

원자력발전소 주변  
환경방사능 조사 및 평가 보고서  
(Rev.0)

(2022년도)



## 요 약

「원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획」에 따라 2022년도에 각 원자력발전소와 지역대학(부경대, 경북대, 조선대, 울산과학기술원)에서 원전 주변 환경방사선(능)을 조사한 결과 다음과 같이 나타났다.

1. 2022년도 국내 원자력발전소 주변의 환경방사선(능)은 과거 또는 후쿠시마 원전사고 전후와 비교하여 유의할 만한 변화가 없었으며 일반지역의 자연방사선(능) 수준과 차이가 없었다.

2. 인공핵종인  $^{137}\text{Cs}$  과  $^{90}\text{Sr}$ 은 반감기가 길어 과거 대기권 핵실험과 체르노빌, 후쿠시마 원전사고 등의 잔존영향으로 현재까지도 검출되고 있으나 그 영향은 미미한 것으로 확인되었다.

3. 원자력발전소 운영에 기인하는  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  등이 미량 검출되었으나, 호흡 또는 섭취에 의한 유효선량 값은 미미한 수준이었다.

2022년도 원전 주변에 대한 환경방사선(능) 조사결과를 종합하면 방사성 물질 축적 정도는 무시할 수 있는 수준으로 원전 가동으로 인한 주변 주민 및 환경에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.

또한, 원자력발전소 운영에 의한 주변 주민의 피폭방사선량은 원자력안전법 시행령 제2조의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv 보다 현저하게 낮은 수준임이 확인되었다.





# 목 차

## I. 중 합 편

1. 서 론 .....	11
2. 조사계획 .....	11
3. 조사결과	
3.1 환경방사선 .....	17
3.2 환경방사능 .....	20
3.3 주민피폭선량 평가 .....	26
4. 결 론 .....	28
5. 부 록 .....	29

## II. 부 지 별

### 1. 고리원자력발전소 부지주변

제1장 조사계획 .....	49
제2장 조사결과 및 평가 .....	51
2.1 환경방사선	
2.1.1 공간감마선량률 .....	51
2.1.2 집적선량 .....	52
2.2 환경방사능	
2.2.1 공기 .....	53
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	56
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	57
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	58
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩) .....	61
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	61
2.3 품질관리 .....	65
제3장 주민피폭선량 평가	
3.1 개요 .....	69

3.2 방사성물질의 배출	
3.2.1 배출기준 .....	69
3.2.2 배출량 .....	70
3.2.3 희석수 유량 .....	71
3.3 예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로 .....	72
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	72
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	77
3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	77
3.5 직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1 직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	84
3.5.2 직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	84
제4장 종합평가 및 결론 .....	85
부록 .....	87
1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약	
2. 2022년도 환경방사능 조사결과	
3. 연도별 조사자료	
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료	
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료	
6. 원전/지역대학 비교분석 자료	
7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료	
2. 서울원자력발전소 부지주변	
제1장 조사계획 .....	227
제2장 조사결과 및 평가 .....	229
2.1 환경방사선	
2.1.1 공간감마선량률 .....	229
2.1.2 집적선량 .....	230
2.2 환경방사능	
2.2.1 공기 .....	231
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	234
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	235
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	236
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩) .....	239
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	240

2.3	품질관리 .....	243
<b>제3장 주민피폭선량 평가</b>		
3.1	개요 .....	248
3.2	방사성물질의 배출	
3.2.1	배출기준 .....	248
3.2.2	배출량 .....	249
3.2.3	희석수 유량 .....	250
3.3	예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1	배출된 방사성물질의 이동경로 .....	251
3.3.2	부지기상 및 대기확산 .....	251
3.4	예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1	기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	256
3.4.2	액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	256
3.5	직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1	직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	263
3.5.2	직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	263
<b>제4장 종합평가 및 결론</b> .....		
<b>부록</b> .....		
1.	2022년도 환경방사능 조사결과 요약	
2.	2022년도 환경방사능 조사결과	
3.	연도별 조사자료	
4.	부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료	
5.	환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료	
6.	원전/지역대학 비교분석 자료	
7.	환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료	
<b>3. 월성원자력발전소 부지주변</b>		
<b>제1장 조사계획</b> .....		
<b>제2장 조사결과 및 평가</b> .....		
2.1	환경방사선	
2.1.1	공간감마선량률 .....	393
2.1.2	집적선량 .....	394
2.2	환경방사능	
2.2.1	공기 .....	395
2.2.2	육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	399

2.2.3	표층토양 및 하천토양 .....	400
2.2.4	육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	401
2.2.5	지표생물(솔잎, 썩) .....	406
2.2.6	해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	407
2.3	품질관리 .....	411
 제3장 주민피폭선량 평가		
3.1	개요 .....	415
3.2	방사성물질의 배출	
3.2.1	배출기준 .....	415
3.2.2	배출량 .....	416
3.2.3	희석수 유량 .....	418
3.3	예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1	배출된 방사성물질의 이동경로 .....	418
3.3.2	부지기상 및 대기확산 .....	419
3.4	예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1	기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	422
3.4.2	액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	422
3.5	직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1	직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	429
3.5.2	직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	429
 제4장 종합평가 및 결론 .....		
430		
 부록 .....		
431		
1.	2022년도 환경방사능 조사결과 요약	
2.	2022년도 환경방사능 조사결과	
3.	연도별 조사자료	
4.	부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료	
5.	환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료	
6.	원전/지역대학 비교분석 자료	
7.	환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료	
 4. 한빛원자력발전소 부지주변		
 제1장 조사계획 .....		
565		
 제2장 조사결과 및 평가 .....		
567		
2.1	환경방사선	
2.1.1	공간감마선량률 .....	567

2.1.2	집적선량 .....	568
2.2	환경방사능	
2.2.1	공기 .....	569
2.2.2	육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	569
2.2.3	표층토양 및 하천토양 .....	574
2.2.4	육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	575
2.2.5	지표생물(솔잎, 썩) .....	577
2.2.6	해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	578
2.3	품질관리 .....	581
제3장	주민피폭선량 평가	
3.1	개요 .....	584
3.2	방사성물질의 배출	
3.2.1	배출기준 .....	584
3.2.2	배출량 .....	585
3.2.3	희석수 유량 .....	586
3.3	예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1	배출된 방사성물질의 이동경로 .....	586
3.3.2	부지기상 및 대기확산 .....	587
3.4	예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1	기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	590
3.4.2	액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	591
3.5	직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1	직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	597
3.5.2	직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	597
제4장	종합평가 및 결론 .....	598
부록	.....	599
1.	2022년도 환경방사능 조사결과 요약	
2.	2022년도 환경방사능 조사결과	
3.	연도별 조사자료	
4.	부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료	
5.	환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료	
6.	원전/지역대학 비교분석 자료	
5.	한울원자력발전소 부지주변	
제1장	조사계획 .....	723

제2장 조사결과 및 평가	
2.1 환경방사선	
2.1.1 공간감마선량률 .....	725
2.1.2 집적선량 .....	726
2.2 환경방사능	
2.2.1 공기 .....	727
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	730
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	732
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	733
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩) .....	736
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	737
2.3 품질관리 .....	740
제3장 주민피폭선량 평가	
3.1 개요 .....	744
3.2 방사성물질의 배출	
3.2.1 배출기준 .....	744
3.2.2 배출량 .....	741
3.2.3 희석수 유량 .....	746
3.3 예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로 .....	746
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	747
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	751
3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	751
3.5 직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1 직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	758
3.5.2 직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	758
제4장 종합평가 및 결론 .....	759
부록 .....	761
1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약	
2. 2022년도 환경방사능 조사결과	
3. 연도별 조사자료	
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료	
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료	
6. 원전/지역대학 비교분석 자료	
7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료	

# I . 종 합 편

책임자 : 박형순

참여자 : 강병수, 고명철, 구자성,  
권봉주, 권세이, 권영진,  
권혁준, 금시우, 김기정,  
김봉진, 김종욱, 김준우,  
김지웅, 김찬중, 김태진,  
문민수, 박광호, 박노수,  
박지혜, 박진석, 서덕원,  
신대철, 신우철, 심혜경,  
양환수, 윤미진, 이민선,  
이별님, 이응일, 이재현,  
이정수, 이찬웅, 전인엽,  
정성인, 최기규, 최현진,  
한수진





# 1. 서 론

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 및 한국수력원자력주식회사에 의해 수립되고 원자력안전위원회로부터 승인된 ‘원자력발전소 주변 환경방사선조사 계획’(이하 “조사계획”이라 함)에 따라 시행한 2022년도 원자력발전소 부지주변 환경의 방사선과 방사능 조사 및 평가 결과<sup>1)</sup>를 종합하였다.

조사계획에는 원자력발전소 운영이 환경에 미치는 방사선 영향을 조사·평가하기 위한 조사항목, 조사지점, 조사주기, 조사방법 등이 제시되어 있다. 원자력발전소 부지외부 조사지점에 대한 시료 채취 및 분석은 원자력발전소가 소재한 지역의 대학에 위탁하여 수행하였으며, 부지내부의 조사지점에 대한 분석은 각 원자력발전소의 환경실험실에서 수행하였다. 조사결과의 신뢰성을 제고하기 위해 일부 지점에 대해서는 지역대학과 중복으로 시료를 채취·분석하였다. 한편 환경 중 방사선량의 측정은 발전소 부지 내·외부에 고정 설치한 환경방사선감시기, 열형광선량계를 사용하여 분석하였다.

## 2. 조사계획

### 2.1 목 적

원자력발전소 주변의 환경방사선(능) 조사 목적은 발전소 가동으로 인해 주민들이 받게 되는 방사선량이 연간 유효선량한도 이내로 충분히 낮게 유지되는지 확인함으로써 주민의 건강과 안전을 확보하고 환경 중 방사능 오염을 사전에 예방하는데 있다.

조사항목은 방사선과 방사능 분야로 구분된다. 원전주변 환경방사선의 단기적 변동 상태를 실시간으로 파악하기 위해 환경방사선 감시기를 설치·운영하고 있으며, 환경방사선의 변동을 감시하는 목적으로 열형광선량계(TLD)를 설치하여 환경에 누적된 집적선량을 측정한다.

1) 환경 시료의 방사능 분석결과를 보고서에 정확히 표현하기 위하여 신뢰수준과 신뢰계수(k)를 각각 95 %와 2를 적용하였다.

또한, 원전 가동에 의한 주변 환경 중의 방사능준위 파악, 축적 경향 조사를 위해 시료를 채취하여 분석 업무를 수행한다. 이와 관련하여 호흡에 의한 영향평가를 위해 공기 중의 방사능을 분석하고, 섭취에 의한 영향평가를 위해 식수, 지하수, 농축산물, 어·패류 및 해조류의 방사능을 분석한다. 아울러, 환경 중 방사성물질의 축적경향을 파악하기 위해 지표생물과 표층토양, 해저 퇴적물 및 저서생물의 방사능을 분석하며 방사능 준위 파악을 위해 빗물, 지표수와 해수의 방사능을 분석한다.

## 2.2 조사대상

조사대상은 고리, 새울, 월성, 한빛 및 한울 원자력발전소 부지주변 육상 및 해양의 방사선량과 각종 시료의 방사능 농도이며, 육상은 발전소로부터 5 km 이내를 집중 조사하고 해양은 발전소 배수구 주변을 집중 조사하고 있다. 또한, 시료 종류별로 발전소로부터 20 km 이상 떨어진 비교지점을 1곳 이상 선정하여 방사선(능) 준위를 확인하고 있다. 2022년도 원자력발전소별 시료 종류, 조사빈도, 지점수, 측정항목 등과 환경시료 분석수량을 각각 [표 2]와 [표 3]에 나타냈다.

## 2.3 조사방법

### 2.3.1 공간감마선량률

원자력발전소로부터 거리, 풍향, 인구밀도 등을 고려하여 부지주변의 감시 지점을 정하고 발전소로부터 최소 풍하지역으로서 20 km 이상 떨어진 1곳 이상을 비교지점으로 선정하여 지상 1 m 위치에 설치한 환경방사선감시기로 공간감마선량률을 연속으로 측정한다. 월성본부는 24개 지점 중 한국원자력 환경공단 소유 4개 지점(처분시설 부지 내)의 측정 자료를 공유하여 인용한다.

[표 1] 원전본부별 환경방사선감시기 현황

원 전	설치수	검출기 형식	측정범위
고 리	12	가압이온 전리함	0 ~ 100 R/h
새 울	14		
월 성	24		
한 빛	22		
한 울	24		
합 계	96		

[표 2] 2022년도 조사내용

조 사 대 상	빈도 (회/년)	시료채취 지점수						측정수단, 측정항목
		고리	새울	월성	한빛	한울	계	
공간감마선량률	연속	12	14	24 <sup>주1)</sup>	22	24	96	환경방사선감시기 열형광선량계
집적선량	4	31	34	40	38	42	185	
미 립 자 (공기)	52	8	8	10	10	10	46	전베타, 감마
옥 소 (공기)	52	8	8	10	10	10	46	<sup>131</sup> I
수 분 (공기)	12	3	3	10	3	3	22	<sup>3</sup> H
이산화탄소(공기)	12	3	3	3	3	3	15	<sup>14</sup> C
빗 물	12	4	6	8	4	5	27	감마, <sup>3</sup> H, 전베타
지 표 수	12	3	4	5	2	3	17	감마, <sup>3</sup> H
식 수	4	3	4	4	4	3	18	감마, <sup>3</sup> H
지 하 수	4	3	4	4	3	3	17	감마, <sup>3</sup> H
표 층 토 양	2	4	3	4	6	6	23	감마, <sup>90</sup> Sr
하 천 토 양	4	3	4	3	2	3	15	감마
곡 류	1	3	3	3	5	4	18	감마, <sup>90</sup> Sr, <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H
채 소 류	1~2	6	4	3	7	2	22	감마, <sup>90</sup> Sr, <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H
과 일 류 <sup>주2)</sup>	1	1	3	2	2	2	10	감마, <sup>90</sup> Sr <sup>주3)</sup> , <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H
옥 류	2	2	2	2	2	2	10	감마, <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H
우 유	12	1	1	2	2	1	7	감마, <sup>90</sup> Sr, <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H
솔 잎	2	5	3	5	6	4	23	감마, <sup>90</sup> Sr
쭉	2	2	2	3	4	2	13	감마
해 수	12	10	6	6	4	7	33	감마, <sup>3</sup> H, 전베타, <sup>90</sup> Sr
해 저 퇴 적 물	2	9	5	8	4	7	33	감마, <sup>90</sup> Sr
어 류	2	4	5	8	4	7	28	감마, <sup>90</sup> Sr
패 류	2	5	5	7	4	7	28	감마, <sup>90</sup> Sr
해 조 류	2	6	5	7	4	7	29	감마, <sup>90</sup> Sr
저 서 생 물	2	6	5	5	3	7	26	감마
합 계	-	145	144	186	158	174	807	

주1) 월성본부 환경방사선감시기 중 4개 지점은 한국원자력환경공단 자료 인용

주2) 고리본부 과일류 비교지점은 새울본부의 과일류 비교지점(울산)과 자료 공유

주3) 과일류에 대한 <sup>90</sup>Sr 측정 항목은 한울본부에만 해당

[표 3] 2022년도 본부별 환경시료 분석수량(건)

구분	고리	새울	월성	한빛	한울	합 계
한수원	1,498	1,218	1,684	1,439	1,551	7,390
위탁기관	648	715	788	526	697	3,374
계	2,146	1,933	2,472	1,965	2,248	10,764

### 2.3.2 집적선량

원자력발전소 부지주변 10 km 이내 거리별, 방위별, 인구밀집지역 등을 고려한 감시지점과 발전소로부터 20 km 이상 떨어진 비교지점을 선정하여 열형광선량계를 설치, 집적선량을 확인한다. 열형광선량계는 매분기마다 회수하여 열형광선량판독기로 분석·평가한다.

[표 4] 원자력발전소 부지별 환경용 열형광선량계

원 전	지점수	측정기 모델	제작자
고 리	31	소자 : TLD-700H / 판독기 : Harshaw-6600PLUS	ThermoFisher(미)
새 울	34	소자 : UD-814-AS1 / 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
월 성	40	소자 : UD-814-AS1 / 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
한 빛	38	소자 : UD-814-AS1 / 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
한 울	42	소자 : TLD100-200 / 판독기 : Harshaw-6600PLUS	ThermoFisher(미)
합 계	185		

### 2.3.3 환경시료의 방사능 분석

시료채취지점은 원자력발전소 부지주변 10 km 이내 기상상태, 인구분포, 지역의 특성 등을 고려하여 선정하였다. 또한 발전소의 영향을 받지 않을 것으로 판단되는 비교지점도 선정하여 조사하였다. 채취 대상은 공기시료(미립자, 방사성옥소, 수분, 이산화탄소), 육상 물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수), 표층토양 및 하천토양, 육상 식품류 (곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유), 지표 생물(솔잎, 쭉), 해양시료(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) 등으로서 분석핵종은 발전소에서 배출될 가능성이 있는  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{144}\text{Ce}$  등의 감마선 방출핵종과  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  등의 베타선 방출 핵종 및 전베타 방사능이다. 시료별로 건조, 흡착 등 적절한 방법을 사용하여 전처리 후 감마선 방출 핵종은 고순도 게르마늄(HPGe) 검출기로, 에너지가 낮은 베타 방출 핵종인  $^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$ 는 액체섬광계수기(LSC)로, 전베타 방사능은 저준위 알파·베타계수기로, 순수 베타방출 핵종인  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학적 분리과정을 거쳐 저준위 알파·베타계수기로 방사능을 측정한다. 조사대상별 시료채취 및 분석방법은 [표 5]에 기술되어있다.

[표 5] 환경방사능 시료채취 및 분석방법

조사대상		채 취 방 법	분석항목	분 석 방 법
공기	미립자	대기시료채집기로 300 m <sup>3</sup> /주 이상의 공기를 유리 섬유 여과지에 연속포집	전 베타	1주일 주기로 여과지를 회수하여 라돈계열의 자연감쇄를 위해 72시간 경과시점에서 저준위 알파·베타계수기로 측정
			감마 동위원소	여과지를 1개월 단위로 모아 감마핵종분석기로 측정
	방사성 옥소	대기시료채집기로 300 m <sup>3</sup> /주 이상의 공기를 활성탄 카트리지에 연속채집	<sup>131</sup> I	1주일 주기로 활성탄 필터를 회수하여 감마핵종분석기로 측정
	수 분	흡습제를 이용하여 공기 중 수분을 2주간(중수로), 1개월간(경수로) 연속 채취	<sup>3</sup> H	흡습제를 가열하여 증발된 수증기를 응축하여 얻은 응축수와 액체섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 측정
	이산화탄소	공기 중 이산화탄소를 흡습제(Molecular sieve)를 이용하여 1개월간 포집	<sup>14</sup> C	흡습제에 포집된 이산화탄소는 관상로로 가열한 후 암모니아수(NH <sub>4</sub> OH)에 흡수하여 탄산바륨(또는 탄산칼슘) 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여 다시 추출된 이산화탄소를 섬광용액에 직접 흡수하여 액체섬광계수기로 측정
		또는 공기를 가성소다액에 통과시켜 이산화탄소 0.1 몰 이상을 채취		이산화탄소가 포집 고정된 가성소다액을 탄산바륨(또는 탄산칼슘) 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여 다시 추출된 이산화탄소를 섬광용액에 직접 흡수하여 액체섬광계수기로 측정
육상수	빗물 지표수 식수 지하수	적절한 도구로 필요량을 채취	전베타	500 mL를 분취하여 증발 농축시켜 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 측정. 단, 시료채취 후 72시간 경과시점에서 계측 실시
			<sup>3</sup> H	시료 200 mL 이상 증류 후 증류액 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 20mL Vial에 혼합하여 액체섬광계수기로 계측
			감마 동위원소	식수, 지하수, 지표수 20 L 이상을, 빗물 15 L 이상을 증발, 농축하여 감마핵종분석기로 측정
표층 토양		채취점을 중심으로 반경 5 m 이내 5곳을 정하여 동일비율로 표층 토양(0~5 cm) 2 kg 정도 채취	감마 동위원소	건조·분쇄 후 1 mm이하 체로 걸러 450 mL 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정
			<sup>90</sup> Sr	건조·분쇄를 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡입여과한 후 Planchet에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하거나 측차 분리기로부터 회수한 Sr용액을 방사평형 후 액체섬광계수기로 계측
하천 토양		하천 가장자리의 펄 형태의 흙을 200~500g 정도 2kg 가량 채취	감마 동위원소	건조·분쇄 후 1 mm이하 체로 걸러 450 mL 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정

[표 5] 환경방사능 시료채취 및 분석방법(계속)

조사대상	채 취 방 법	분석항목	분 석 방 법
우 유	목장에서 원유를 10 L 정도 채취	감마 동위원소, $^{131}\text{I}$	2 L 마리넬리 용기에 담아 감마핵종분석기로 측정. 단, 검출목표치를 만족하지 못할 경우에는 적정량을 증발, 건조 후 감마핵종분석기로 측정
		$^{90}\text{Sr}$	회화시료를 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡입여과한 후 Planchet에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하거나 축차분리기로부터 회수한 Sr용액을 방사평형 후 액체섬광계수기로 계측
		$^3\text{H}$	자유수 중의 삼중수소(TFWT)는 동결건조 포집, 조직삼중수소(OBT)는 고압연소 후 응축수를 포집하여 액체섬광체와 혼합하여 액체섬광계수기로 측정
		$^{14}\text{C}$	건조 후 연소하여 발생한 이산화탄소를 가성소다액(또는 암모니아수( $\text{NH}_4\text{OH}$ ))으로 포집하며 이후 공기(이산화탄소) $^{14}\text{C}$ 분석과 동일하게 측정
농 산 물 (쌀, 배추, 무, 배 등)	수확기에 산지에서 4 kg 이상 채취	감마 동위원소	건조, 분쇄 후 450 mL ~ 2 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정
		$^{90}\text{Sr}$	회화시료를 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡입여과한 후 Planchet에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하거나 축차분리기로부터 회수한 Sr용액을 방사평형 후 액체섬광계수기로 계측
		$^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	우유와 동일
지표생물 (솔잎 또는 썩)	채취점을 중심으로 반경 20 m 내에서 5 kg 이상 채취	감마 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	농산물과 동일
육 류	산지에서 2 kg 이상 채취	감마 동위원소	식용부분만을 골라 생체시료(또는 건조시료)를 분쇄 후 1 ~ 2 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정
		$^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	우유와 동일
해 수	표층에서 60 L 이상 채취	전베타	10 mL를 분취하여 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 측정 (시료채취 후 48시간 경과시점에서 계측)
		감마 동위원소	증발농축법 및 인몰리브덴산암모늄-이산화망간( $\text{AMP-MnO}_2$ )공침법으로 처리 후 감마핵종분석기로 측정
		$^3\text{H}$	시료 200 mL 이상을 증류하여 증류시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 20 mL Vial에 혼합하여 액체섬광계수기로 계측
		$^{90}\text{Sr}$	방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡입여과한 후 Planchet에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하거나 축차분리기로부터 회수한 Sr용액을 방사평형 후 액체섬광계수기로 계측

[표 5] 환경방사능 시료채취 및 분석방법(계속)

조사대상	채 취 방 법	분석항목	분 석 방 법
해저퇴적물	잠수 또는 채취기를 사용하여 표층토 2 kg 정도 채취	감마 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	표층토양과 동일
어 류	그물/낙시/양식장 등에서 5 kg 이상 채취	감마 동위원소	식용부분만을 분쇄하여 생체시료(또는 건조시료)를 450 mL~1 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정
		$^{90}\text{Sr}$	회화시료를 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡입여과한 후 Planchet에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하거나 측차분리기로부터 회수한 Sr용액을 방사평형 후 액체 섬광계수기로 측정
패 류	잠수하여 5 kg 이상 채취	감마 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	어류와 동일
저서 생물	잠수하여 5 kg 이상 채취	감마 동위원소	건조분쇄 후 450 mL~1 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정
해 조 류	천연(잠수하여 채취) 또는 양식된 것을 5 kg 이상 채취	감마 동위원소	저서생물과 동일
		$^{90}\text{Sr}$	어류와 동일

### 3. 조사결과

#### 3.1 환경방사선

##### 3.1.1 공간감마선량률

2022년도 5개 원전 부지주변 및 비교지점 96개소의 환경방사선감시기(ERMS)에서 측정된 공간감마선량률의 평균치는 [표 6]에 나타낸 바와 같이 부지 내부 0.0822(월성본부 육송도로)~0.124(한울본부 고목리)  $\mu\text{Sv/h}$ , 부지외부 0.0838(월성본부 신서)~0.155(한울본부 호월3리)  $\mu\text{Sv/h}$ 로, 2021년도에 측정된 부지 내부 0.0848~0.123  $\mu\text{Sv/h}$ , 부지외부 0.0846~0.161  $\mu\text{Sv/h}$ 와 유사하며, 2021년 한국원자력안전기술원이 전국 194개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0388(이어도)~0.218  $\mu\text{Sv/h}$ (영종도)<sup>2)</sup> 이내였다.

2) 2021년 전국환경방사능조사, p46, 한국원자력안전기술원

[표 6] 공간감마선량률

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

고리원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'21년도	'22년도
부지 내부	1발소내	0.118	0.115
	2발소내	0.114	0.113
	3발소내	0.0971	0.0964
	구 전시관	0.101	0.101
	신호암	0.101	0.103
부지 외부	스포츠문화센터	0.103	0.101
	월내	0.111	0.109
	사택3단지	0.104	0.101
	드림볼파크	0.0982	0.0978
	용소리	0.0969	0.0967
	학리	0.0956	0.0956
비교 지점	부산대	0.118	0.116

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

새울원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'21년도	'22년도
부지 내부	신고리교차로	0.100	0.0990
	1발정문	0.0970	0.0960
	명산1	0.0994	0.0979
	명산2	0.0994	0.0998
	명산3	0.0985	0.0983
	신리	0.0848	0.0836
	1발 해안	0.100	0.0981
부지 외부	2건 해안	0.103	0.109
	서생면사무소	0.117	0.115
	해오름사택	0.110	0.109
	양암마을회관	0.112	0.113
	삼평초교	0.0937	0.0922
	대운산1주차장	0.0976	0.0966
비교 지점	문수경기장	0.106	0.105

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

월성원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'21년도	'22년도
부지 내부	남문서쪽	0.0934	0.0911
	남문동쪽	0.0899	0.0890
	1발전소	0.0877	0.0855
	2발전소	0.0960	0.0947
	신월성	0.0961	0.0947
	폐기물저장고	0.0960	0.0970
	야적장1	0.0848	0.0838
	2발정수장	0.0945	0.0929
	육송도로	0.0854	0.0822
	인수저장시설	0.0915	0.0855
	동굴입구	0.0894	0.0882
	전망대부근	0.113	0.111
부지 외부	직원사택	0.101	0.101
	상봉	0.0984	0.0954
	신명	0.102	0.107
	신서	0.0846	0.0838
	기구	0.0915	0.0915
	석촌	0.113	0.111
	효동	0.104	0.103
	두산	0.103	0.102
	팔조	0.111	0.110
비교 지점	경주	0.0991	0.0985
	울산	0.0984	0.0988

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

한빛원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'21년도	'22년도
부지 내부	본부정문	0.0986	0.104
	배수로	0.105	0.104
	주사무실	0.107	0.102
	본부후문	0.105	0.0963
부지 외부	한마음공원	0.0980	0.0956
	홍농서초교	0.0977	0.0969
	홍농사택	0.108	0.112
	법성	0.107	0.108
	진덕마을	0.0917	0.0913
	구남초교	0.101	0.101
	목맥마을	0.0910	0.0902
	계마리	0.125	0.120
	장호보건소	0.111	0.110
	나산마을	0.122	0.123
	상하면사무소	0.122	0.124
	용대마을	0.105	0.111
	공음면사무소	0.124	0.126
	석장경로당	0.113	0.116
	모래미	0.115	0.123
비교 지점	노을전시관	0.111	0.109
	영광	0.124	0.122
비교 지점	고창	0.119	0.117



[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

한울원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'21년도	'22년도
부지 내부	1.2발사이	0.119	0.121
	신한울1	0.114	0.115
	신한울2	0.114	0.115
	기상관측소	0.120	0.112
	남서고지	0.111	0.108
	구기상관측소	0.111	0.113
	고목리	0.123	0.124
	신화리	0.112	0.107
부지 외부	부구교량	0.119	0.118
	한수원사택	0.148	0.141
	죽변초교	0.122	0.121
	신화리 마을창고	0.135	0.134
	고목1리 마을회관	0.133	0.126
	나곡4리	0.142	0.138
	학공원	0.121	0.122
	부구3리	0.140	0.140
	대수호	0.135	0.139
	구수곡 자연휴양림	0.137	0.136
	하당리	0.136	0.134
	정림1리	0.120	0.122
	호월3리	0.161	0.155
	온양교원사택	0.144	0.145
비교 지점	매화교량	0.125	0.117
	궁촌초교	0.117	0.115

### 3.1.2 집적선량

2022년도 5개 원전 부지주변 및 비교지점 185개소에서 측정한 분기별 집적선량은 [표 7]에 나타낸 바와 같이 부지내부 집적선량은 121(월성본부 1발정수장)~263(한빛본부 전망대)  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인 97.4~249  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 와 유사한 수준이며, 부지외부 집적선량은 118(새울본부 대송)~373(한빛본부 우봉경로당)  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인 96.6~307  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 와 유사한 수준이다. 전체적으로 2021년 한국원자력안전기술원이 전국 22개소에서 측정한 분기별 집적선량 범위인 0.613(제주)~1.33(간성)  $\text{mSv}/\text{년}^3)$  (127~275  $\mu\text{Gy}/\text{분기}^4)$ 과 유사한 수준이다.

[표 7] 집적선량

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구분	원 전	고 리	새 울	월 성	한 빛	한 울
부지 내부	'22년	155~249	121~164	121~182	190~263	138~210
	최근 5년('17~'21)	149~249	132~220	97.4~217	148~248	123~226
부지 외부	'22년	159~307	118~210	125~162	178~373	143~255
	최근 5년('17~'21)	153~307	133~267	96.6~205	145~294	123~268
비교 지점	'22년	192~237	142~157	133~145	231~262	142~172
	최근 5년('17~'21)	192~233	157~223	103~172	188~248	130~187

3) 2021년 전국환경방사능조사, p25, 64, 한국원자력안전기술원

4) 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

(계산 예 : 0.613  $\text{mSv}/\text{년} \times 1 \text{ mGy}/1.21 \text{ mSv} \times 1000 \mu\text{Gy}/\text{mGy} \times 1 \text{ 년}/4 \text{ 분기} = 127 \mu\text{Gy}/\text{분기}$ )

## 3.2 환경방사능

### 3.2.1 공 기

공기 중 미립자의 전베타 방사능은 부지주변에서 고리본부 0.179~2.32 mBq/m<sup>3</sup>, 새울본부 0.188~2.06 mBq/m<sup>3</sup>, 월성본부 0.183~2.33 mBq/m<sup>3</sup>, 한빛본부 0.180~2.60 mBq/m<sup>3</sup>, 한울본부 0.279~4.14 mBq/m<sup>3</sup>으로 조사되어 평상변동범위와 유사한 수준이었다. 한울본부에서 평상변동범위(0.0560~3.65 mBq/m<sup>3</sup>)를 다소 초과하였으나, 시료채취 환경의 일시적인 변동으로 추측되며, 연도별 전베타 방사능 분석결과 특이한 증가 현상은 발견되지 않았다.

공기 중 방사성옥소(<sup>131</sup>I) 및 미립자의 감마동위원소 분석결과 전 원전 본부의 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

공기 중 <sup>14</sup>C는 부지주변에서 고리본부 0.196~0.243 Bq/g-C, 새울본부 0.196~0.283 Bq/g-C, 월성본부 0.229~0.498 Bq/g-C, 한빛본부 0.201~0.391 Bq/g-C, 한울본부 0.197~0.284 Bq/g-C로 조사되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 이내의 수준이다. 최대치를 나타낸 월성본부 상봉지점 방사능 농도 0.498 Bq/g-C(0.104 Bq/m<sup>3</sup>)에서의 호흡에 의한 선량평가 결과 4.77E-06 mSv/yr이며, 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.000477 % 수준이다.

공기 중 삼중수소는 부지주변에서 고리본부 <0.00345~<0.0698 Bq/m<sup>3</sup>, 새울본부 <0.0116~0.129 Bq/m<sup>3</sup>, 월성본부 0.00379~5.03 Bq/m<sup>3</sup>, 한빛본부 0.0221~0.889 Bq/m<sup>3</sup>, 한울본부 <0.00409~0.395 Bq/m<sup>3</sup>로 조사되었다. 최대치를 나타낸 월성본부 폐기물저장고 지점 방사능농도 5.03 Bq/m<sup>3</sup>에서의 호흡에 의한 선량평가 결과 6.70E-04 mSv/yr이며, 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.0670 % 수준이다.

### 3.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

빗물 중 전베타 방사능은 부지주변에서 고리본부 0.0198~0.189 Bq/L, 새울본부 <0.0103~0.251 Bq/L, 월성본부 <0.0217~0.196 Bq/L, 한빛본부 <0.0113~0.447 Bq/L, 한울본부 <0.0202~0.359 Bq/L로 조사되었으며 최근 5년간 평상변동범위 이내의 수준이었다.

빗물 중 삼중수소는 부지주변에서 고리본부 <1.36~22.1 Bq/L, 서울본부 <1.14~15.2 Bq/L, 월성본부 <1.72~1,267 Bq/L, 한빛본부 <0.900~54.5 Bq/L, 한울본부 <1.42~68.0 Bq/L 범위로 조사되었으며, 월성2발전소 2월 빗물 시료에서는 1,267 Bq/L로 최근 5년간 변동범위(13.4~923 Bq/L(부지주변)) 최대치를 초과하였으나 보고기준 1,380 Bq/L 이내였다. 2022년 11월 서울본부 신고리교차로 지점에서 삼중수소가 14.3 Bq/L로 검출되었으며 이는 고리3발전소 (신고리1호기) 격납건물에서 배출된 삼중수소가 빗물에 섞여 풍하방향으로 낙하한 것으로 판단되며 고시 기준에 따라 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였다.

빗물 중 삼중수소의 최대 검출값인 1,267 Bq/L를 성인이 1년간 음용한다고 가정할 경우 유효선량은  $1.66\text{E-}02$  mSv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량 한도 1 mSv/yr의 1.66 % 수준이다.

지표수 중 삼중수소는 부지주변에서 월성본부 <1.72~5.99 Bq/L, 한빛본부 <0.930~4.18 Bq/L 범위로 최근 5년간 평상변동범위 이내 수준이며, 최대값에 대한 선량평가 결과 1년간 음용한다고 가정할 경우 유효선량은  $7.41\text{E-}05$  mSv/yr로 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv/yr의 0.00741 % 수준이다. 2022년 7월과 8월에는 서울본부 신암항 지점에서 방사성요오드( $^{131}\text{I}$ )가 각각 4.76~5.56 Bq/L, 0.0476~0.0514 Bq/L로 검출되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였으며, 그 원인은 환자에게 투여한 의료용  $^{131}\text{I}$ 이 지표수에 유입되어 검출된 것으로 추정된다.

식수 중 삼중수소는 월성본부 부지주변에서 <1.75~5.29 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.34~10.0 Bq/L 이내로 나타났으며, 이에 대한 선량평가 결과  $6.74\text{E-}05$  mSv/yr로 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1mSv/yr의 0.00674 % 수준이다.

지하수 중 삼중수소는 월성본부 부지주변에서 <1.10~5.03 Bq/L 범위로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.28~9.05 Bq/L 이내로 나타났다. 이에 대한 선량평가 결과  $6.57\text{E-}05$  mSv/yr로 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1mSv/yr의 0.00657 % 수준이다.

감마동위원소 분석결과는 빗물, 지표수, 식수, 지하수에서 인공방사성핵종은 모두 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

### 3.2.3 표층토양 및 하천토양

표층토양 중 인공 방사성 핵종인  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 원전 부지주변과 비교지점에서 모두 검출되었다.  $^{137}\text{Cs}$  분석결과 부지주변 최대치는 한울본부 5.68 Bq/kg-dry으로 정상변동범위(0.306~5.82 Bq/kg-dry) 이내였으며, 한국원자력안전기술원이 실시한 2021년도 전국환경방사능조사에서 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$ 의 방사능농도(<0.756~4.16 Bq/kg-dry<sup>5)</sup>)를 다소 초과하였으나, 시료채취 환경의 일시적인 변동으로 추측된다.

표층토양 중  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 부지주변 최대치는 월성본부 나산 지점에서 1.11 Bq/kg-dry, 비교지점 최대치는 새울본부 문수경기장에서 1.15 Bq/kg-dry로 나타났다. 모두 정상변동범위 이내였다.

하천토양 중  $^{137}\text{Cs}$  분석결과 원전 부지주변과 비교지점에서 모두 검출되었으나, 최근 5년간 정상변동범위 이내였다. 원전 부지주변 최대치는 고리본부 장안천 지점에서 1.20 Bq/kg-dry로 나타났다. 정상변동범위(0.561~1.71 Bq/kg-dry) 이내였다. 비교지점인 한빛본부 광주 지점에서는 0.689 ~ 1.13 Bq/kg-dry로 정상변동범위(0.268~1.86 Bq/kg-dry) 이내로 나타났다.

표층토양 및 하천토양에서 검출되는  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 반감기가 길어 과거 대기권 핵실험과 체르노빌, 후쿠시마 원전 사고 등의 잔존영향으로 현재까지도 전국적으로 검출되고 있으며, 그 외의 인공감마핵종은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

### 3.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

곡류(보리, 쌀), 채소류(배추, 열무), 과일류(배, 감, 포도), 육류(닭), 우유 등 육상식품류 중의 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 과거 대기권 핵실험 등의 영향으로 원전 부지주변과 비교지점의 곡류(보리, 쌀), 채소류(배추, 열무), 과일류(감), 우유 등에서 대부분 검출되었다. 시료별 최대값은 한울본부 죽변지점 곡류(보리)에서 0.0673 Bq/kg-fresh,

5) 2021년 전국환경방사능조사, p78, 한국원자력안전기술원

한울본부 부구지점 곡류(쌀)에서 0.00818 Bq/kg-fresh, 한울본부 매화지점 채소류(배추)에서 0.0985 Bq/kg-fresh, 한빛본부 목맥지점 채소류(열무)에서 0.0803 Bq/kg-fresh, 한울본부 매화지점 과일류(감)에서 0.0507 Bq/kg-fresh, 한빛본부 하늬목장 우유에서 0.0244 Bq/L로 조사되었으며, 모든 지점에서 정상변동범위 미만으로 나타났다.

$^3\text{H}$ 는 월성본부의 대부분의 육상식품류와 한울본부의 곡류에서 검출되었고, 이외의 원전본부에서는 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다. 월성본부 나산지점 과일에서  $^3\text{H}$ (TFWT)가 최고 15.3 Bq/L(12.8 Bq/kg-fresh)로 검출되었으나, 최근 5년간 정상변동범위(13.5 ~ 27.1 Bq/L) 이내였고, 과일 섭취에 대한 선량평가 결과 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.00224 %로 매우 미미한 수준으로 나타났다. 한울본부 죽변지점 보리에서  $^3\text{H}$ (OBT)가 3.16 Bq/L(1.43 Bq/kg-fresh)로 검출되었으나, 최근 5년간 정상변동범위 <0.486~3.27 Bq/L 이내였고, 해당 시료를 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량 평가결과 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.000963 %로 매우 미미한 수준이었다.

$^{14}\text{C}$ 는 원전 부지주변과 비교지점의 육상식품류에서 모두 검출되었으며, 최근 5년간 정상변동범위 이내 수준으로 나타났다. 최대치를 나타낸 월성본부 나산지점의 과일(감)에서 0.301 Bq/g-C로 검출되었으며, 과일(감) 섭취에 대한 선량평가 결과 1.07E-03 mSv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1mSv의 0.107 %로 매우 미미한 수준이었다.

$^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$ 는 원자력발전소 운영과 우주선(宇宙線)에 의하여 자연적으로도 생성되는 핵종으로 육상 식품류에서 검출된  $^{14}\text{C}$  농도는 공기 중의  $^{14}\text{C}$  농도와 비슷한 수준이었으나, 부지주변에서 검출된 조직자유수(TFWT) 중의  $^3\text{H}$ 는 기체 방사성물질 배출의 영향으로 추정된다.

### 3.2.5 지표생물(솔잎, 썩)

솔잎, 썩에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

솔잎에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 부지부변 및 비교지점에서 모두 정상변동범위 수준으로 검출되었으며, 최대치는 한울본부 나곡 지점에서 2.57 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위(1.63~3.65 Bq/kg-fresh) 이내 수준이었다.

### 3.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물)

해수, 해저퇴적물, 어류 및 해조류 시료에 대한 감마동위원소 분석결과  $^{137}\text{Cs}$ 이 평상변동범위 수준으로 검출되었으며, 해조류에서는  $^{131}\text{I}$ 이 평상변동범위 이내로 검출되었다. 한울본부 배수구 지점 해조류에서 최근 3년 동안 검출이 없었던  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 0.0645 Bq/kg-fresh, 0.0715 Bq/kg-fresh로 검출되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였으며, 그 원인은 계획예방정비 중 방출된 액체폐기물이 희석수 유량 및 유속 감소로 충분히 희석되지 않은 상태에서 배수구 지점의 해조류에 흡착되어 검출된 것으로 추정된다.

해수 중 부지주변 전베타 방사능은 고리본부 7.90~13.0 Bq/L, 새울본부 7.27~13.4 Bq/L, 월성본부 9.05~12.9 Bq/L, 한빛본부 8.04~11.0 Bq/L, 한울본부 9.26~13.4 Bq/L로 각 지점별 평상변동범위 이내 수준이었다. 비교지점 전베타의 경우 미포(고리) 9.58~12.5 Bq/L, 일산동(새울) 8.24~12.2 Bq/L, 구룡포(월성) 9.44~13.5 Bq/L, 함평(한빛) 6.74~10.0 Bq/L, 광진(한울) 9.15~12.2 Bq/L로 평상변동범위 이내 또는 거의 유사한 수준으로 나타났다.

해수 중 부지주변 삼중수소는 고리본부 <1.34~49.6 Bq/L, 월성본부 <1.06~7.29 Bq/L, 한빛본부 <0.947~24.1 Bq/L, 한울본부 <1.43~4.81 Bq/L로 나타났으며, 새울본부는 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다. 각 부지의 비교지점에서는 한빛본부만 <0.962~3.39 Bq/L로 나타났으며, 이외 원전본부의 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이였다. 고리본부 3월 #1배수구(49.6 Bq/L), 12월 #1,2취수구(27.0 Bq/L), #3,4취수구(8.57 Bq/L), 3발배수구(8.70 Bq/L), 3발취수구(14.7 Bq/L), #1배수구(20.8 Bq/L), #2배수구(19.5 Bq/L), 월내(35.8 Bq/L) 지점은 삼중수소가 보고기준에 해당하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였다.

대부분의 해수시료에서  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 비슷한 농도로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 이내로 나타났다. 전 원전본부의 해수시료에서  $^{137}\text{Cs}$ 의 방사능농도는 <0.602~3.25 mBq/L로 나타났으며, 2021년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역에서 채취한 22개 정점 표층 해수에 대한  $^{137}\text{Cs}$  조사결과인 1.02~2.09 mBq/kg<sup>6)</sup>과 유사한 수준이다.

6) 2021년 해양환경방사능조사, p.15, 한국원자력안전기술원

해수 중 부지주변에서의  $^{90}\text{Sr}$  최대치는 한빛본부 배수구지점에서  $1.35 \text{ mBq/L}$ 로 검출되었으며, 2021년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 16개 정점의 표층 해수에 대한  $^{90}\text{Sr}$  조사결과인  $0.390 \sim 1.84 \text{ mBq/kg}^{7)}$ 과 유사한 수준이다.

해저퇴적물 중  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 표층토양에서와 마찬가지로 지구상 어디에서나 검출되고 있는 핵종으로 원자력발전소 부지주변과 비교지점에서도 대부분 검출되었다.  $^{137}\text{Cs}$  최대치는 고리3발 취수구 지점에서  $2.67 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위( $<1.00 \sim 2.93 \text{ Bq/kg-dry}$ ) 이내였고,  $^{90}\text{Sr}$  최대치는 한울본부 신한울1,2배수구 지점에서  $0.416 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 평상변동범위( $<0.0253 \sim 0.348 \text{ Bq/kg-dry}$ )를 초과하였으나, 보고기준  $0.850 \text{ Bq/kg-dry}$  이내였다. 이는 2021년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 해저퇴적물의 조사결과( $^{137}\text{Cs}$   $0.562 \sim 3.60 \text{ Bq/kg-dry}^{8)}$ ,  $^{90}\text{Sr}$   $<0.110 \sim 0.284 \text{ Bq/kg-dry}^{9)}$ 와 유사한 수준이다.

어류 중  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 모든 원전본부 부지주변에서 미량으로 검출되었으며 모두 평상변동범위 수준이었다.  $^{137}\text{Cs}$  최대치는 고리본부 1,2발전소주변에서  $0.271 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 나타났으며, 선량평가 결과  $1.23\text{E-}04 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 연간 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의  $0.0123 \%$ 에 해당하는 수준이다.  $^{90}\text{Sr}$  최대치는 한빛본부 송이도에서  $0.0339 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 나타났으며, 선량평가 결과  $3.08\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의  $0.00308 \%$ 에 해당하는 수준이다.

패류 중  $^{90}\text{Sr}$  최대치는 한울본부 신한울1,2배수구에서  $0.0688 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 나타났으며, 선량평가 결과  $2.96\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 연간 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의  $0.00296 \%$  수준으로 평가되었다.

해조류 중  $^{137}\text{Cs}$  최대치는 고리본부 3발배수구주변에서  $0.0843 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 나타났으며, 선량평가 결과  $7.75\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 연간 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의  $0.000775 \%$ 에 해당하는 수준이다.

해조류 중  $^{90}\text{Sr}$  최대치는 한빛본부 비교지점인 송이도에서  $0.153 \text{ Bq}$

7) 2021년 해양환경방사능조사, p.19, 한국원자력안전기술원

8) 2021년 해양환경방사능조사, p.30, 한국원자력안전기술원

9) 2021년 해양환경방사능조사, p.31, 한국원자력안전기술원

/kg-fresh로 나타났으며, 선량평가 결과  $2.81\text{E}-05$  mSv/yr로 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.00281 % 수준이다.

해조류 중  $^{131}\text{I}$ 의 경우 고리본부에서 21.2 km 떨어진 비교지점(미포)에서 최대  $2.84$  Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 선량평가 결과  $4.10\text{E}-03$  mSv/yr로 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 약 0.41 % 수준이다. 2022년 5월 월성본부 신월성취수구 지점에서  $^{131}\text{I}$ 이  $0.111$  Bq/kg으로 검출되어 보고기준에 따라 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였으며, 이는 의료용  $^{131}\text{I}$ 을 복용한 환자의 배설물이 인접하천(태화강)을 거쳐 바다에 유입된 것으로 추정된다.

해조류 중  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 의 경우 한울본부를 제외한 모든 원전본부에서 최소검출가능농도 미만으로 나타났으며,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  최대치인  $0.0715$  Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과  $1.32\text{E}-06$  mSv/yr로 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.000132 % 수준이다.

저서생물의 경우 한울 배수구에서  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 최대  $0.0992$  Bq/kg-fresh로 검출되었으나 평상변동범위 이내였다. 선량평가 결과  $1.81\text{E}-06$  mSv/yr로 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.000181 % 수준이다.

### 3.3 주민피폭선량 평가

2022년도 원자력발전소에서 배출된 기체 및 액체 방사성물질로 인해 부지 주변 주민이 받게 되는 피폭방사선량을 전산프로그램을 사용하여 평가하였다. 2022년도 방사성물질의 배출량은 [표 8]과 같다.

기체 방사성물질 배출량은 삼중수소, 방사성탄소와 불활성기체가 대부분이었으며, 액체 방사성물질 배출량은 저에너지 베타선방출체인 삼중수소가 대부분이었다. 월성원자력발전소는 중수로 특성상 다른 원자력발전소에 비하여 삼중수소와 불활성기체가 더 많이 배출되었다.

방사성물질 배출에 의한 주민피폭방사선량을 전산프로그램을 사용하여 계산한 결과는 [표 9]과 같다. 원자력발전소 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 최대  $3.00\text{E}-02$  mSv/yr(최대피폭 연령군 : 1세 기준)이며, 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 3.00 % 수준으로 그 영향은 미미한 것으로 판단된다.



[표 8] 2022년도 방사성물질 배출량

[단위 : TBq]

원전		고 리	새 울	월 성	한 빛	한 울
구분						
기체	$^3\text{H}$	2.07E+01	6.22E-01	9.01E+01	1.71E+01	1.12E+01
	$^{14}\text{C}$	4.15E-01	1.78E-01	1.16E+00	2.97E-01	5.05E-01
	불활성기체	1.36E+00	7.00E-03	2.30E+01	1.64E-02	7.33E-02
	미립자	3.44E-07	1.82E-07	3.66E-07	1.50E-06	-
	방사성옥소	8.74E-08	-	-	-	-
	소계	2.24E+01	8.07E-01	1.14E+02	1.74E+01	1.18E+01
액체	$^3\text{H}$	4.74E+01	3.36E+01	4.28E+01	3.56E+01	5.71E+01
	$^{14}\text{C}$	-	-	2.44E-02	-	-
	요오드	-	-	-	-	-
	미립자	2.12E-04	3.78E-04	5.67E-04	8.88E-05	7.28E-05
	불활성기체	2.41E-04	-	-	-	-
	소계	4.74E+01	3.36E+01	4.28E+01	3.56E+01	5.71E+01

[표 9] 2022년도 원전본부별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mSv/yr]

구 분	고 리/새 울 <sup>10)</sup>	월 성	한 빛	한 울
기 체	2.17E-02	2.97E-02	9.14E-03	2.14E-02
액 체	2.43E-05	2.56E-04	1.09E-06	9.13E-06
합 계	2.17E-02	3.00E-02	9.14E-03	2.14E-02
일반인에 대한 유효 선량한도(1 mSv/yr) 대비 비율(%)	2.17	3.00	0.914	2.14

추가로, 주민예상피폭선량평가 프로그램(K-DOSE60)을 전면 검토하여 오류사항에 대해서는 과거 데이터 포함 재평가<sup>11)</sup>를 수행·반영하였으며, 과거 데이터 변경사항은 본 보고서의 정오표에 일괄 수록하였다.

10) 고리/새울본부 방사성물질 배출량을 합산하여 평가

11) 주민예상선량 재평가 내용

① 대기확산인자(풍향 방위각 오류) 수정(고리/새울/한울본부 2018~2020년)

② 기체유출물 평가시 입자성물질 제외(한빛6호기 2016년)

③  $^{14}\text{C}$  핵종 섭취선량 코드오류 수정(신고리3호기 2018년, 월성3,4호기 2014년, 월성4호기 2019~2021년)

## 4. 결 론

2022년도에 측정한 공간감마선량률과 집적선량 등 국내 원자력발전소 주변의 환경방사선량은 과거 또는 일반지역과 비교하여 유의할 만한 변화가 발견되지 않았고 자연방사선 수준과 차이가 없었다.

2022년도 원자력발전소 주변 환경시료의 분석 결과 과거 핵실험 등의 잔류 영향에 의한  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 환경에서 지속적으로 검출되고 있으며, 우주선(宇宙線)과 원자력발전소에 의해 생성되는  $^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$  그리고 원자력발전소 운영에 기인하는 핵종인  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  등이 미량 검출되었으나 이에 대한 유효선량평가 결과 일반인에 대한 연간 유효선량한도에 훨씬 못미치는 수준이었다.

결론적으로, 2022년도 원전 주변에서 주민이 최대로 받을 수 있는 예상 피폭방사선량은 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 3.00 % 수준으로 나타나 전반적으로 원전 주변 환경방사선 수준은 안전하게 유지되고 있음이 확인되었다.

## 5. 부록 : 2022년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목	구분	평균 <sup>주1)</sup> (범위) <sup>주2)</sup>				
				고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
환경방사선감시기( $\mu\text{Sv/h}$ )	공간감마선량률 (연속)	부지주변	비교지점	0.103 (0.0886~0.174)	0.101 (0.0778~0.167)	0.0953 (0.0729~0.174)	0.108 (0.0743~0.197)	0.127 (0.0797~0.219)
			비교지점	0.116 (0.107~0.168)	0.105 (0.0836~0.145)	0.0986 (0.0865~0.141)	0.119 (0.104~0.212)	0.116 (0.102~0.242)
열형광선량계 ( $\mu\text{Gy/분기}$ )	집적선량	부지주변	비교지점	193(116/116) (155~307)	149(132/132) (118~210)	145(152/152) (121 ~ 182)	253(144/144) (178~373)	180(160/160) (138 ~ 255)
			비교지점	216(8/8) (192~237)	148(4/4) (142~157)	139(8/8) (133 ~ 145)	249(8/8) (231~262)	155(8/8) (142 ~ 172)
공기	(Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>3</sup> H	부지주변	0.0318(2/24) (<0.00345~<0.0698)	0.0528(18/24) (<0.0116~0.129)	0.881(141/144) (0.00379 ~ 5.03)	0.280(23/24) (0.0221~0.889)	0.121(20/24) (<0.00409~0.395)
			비교지점	<0.00325(0/12)	0.0300(1/12) (<0.00404~<0.0651)	0.0220(12/48) (<0.00246 ~ <0.0610)	0.0309(3/12) (<0.00499~<0.0656)	0.0248(2/12) (<0.00344 ~ <0.0542)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	부지주변	0.225(24/24) (0.196~0.243)	0.231(24/24) (0.196~0.283)	0.299(24/24) (0.229~0.498)	0.268(24/24) (0.201~0.391)	0.249(24/24) (0.197~0.284)
			비교지점	0.222(12/12) (0.182~0.259)	0.225(12/12) (0.178~0.273)	0.246(12/12) (0.220~0.278)	0.230(12/12) (0.200~0.260)	0.239(12/12) (0.206 ~ 0.294)
	(mBq/m <sup>3</sup> )	전베타	부지주변	1.00(364/364) (0.179~2.32)	0.952(359/364) <sup>주3)</sup> (0.188~2.06)	1.00(416/416) (0.183 ~ 2.33)	1.12(416/416) (0.180~2.60)	1.13(424/424) (0.279 ~ 4.14)
			비교지점	1.03(52/52) (0.242~2.13)	0.945(52/52) (0.249~1.87)	1.03(104/104) (0.193 ~ 1.97)	1.11(104/104) (0.208~2.54)	1.08(106/106) (0.319 ~ 2.17)
		<sup>131</sup> I	부지주변	<0.250(0/364)	<0.185(0/364)	<0.347(0/416)	<0.371(0/416)	<0.157(0/424)
			비교지점	<0.346(0/52)	<0.264(0/52)	<0.427(0/104)	<0.391(0/104)	<0.259(0/106)
		<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0172(0/84)	<0.0157(0/84)	<0.0198(0/96)	<0.0267(0/96)	<0.0237(0/96)
			비교지점	<0.0297(0/12)	<0.0196(0/12)	<0.0233(0/24)	<0.0310(0/24)	<0.0240(0/24)
		<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.270(0/84)	<0.150(0/84)	<0.116(0/96)	<0.211(0/96)	<0.0130(0/96)
			비교지점	<0.388(0/12)	<0.161(0/12)	<0.217(0/24)	<0.227(0/24)	<0.0156(0/24)
		<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0368(0/84)	<0.0165(0/84)	<0.0141(0/96)	<0.0222(0/96)	<0.0279(0/96)
			비교지점	<0.0383(0/12)	<0.0199(0/12)	<0.0175(0/24)	<0.0221(0/24)	<0.0320(0/24)
		<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0405(0/84)	<0.0177(0/84)	<0.0186(0/96)	<0.0243(0/96)	<0.0303(0/96)
			비교지점	<0.0402(0/12)	<0.0216(0/12)	<0.0227(0/24)	<0.0255(0/24)	<0.0314(0/24)
		<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.108(0/84)	<0.0709(0/84)	<0.0426(0/96)	<0.108(0/96)	<0.0910(0/96)
			비교지점	<0.130(0/12)	<0.0865(0/12)	<0.104(0/24)	<0.132(0/24)	<0.142(0/24)
		<sup>7</sup> Be	부지주변	6.24(84/84) (2.40~9.07)	6.25(84/84) (2.08~8.89)	4.50(96/96) (1.60 ~ 7.66)	5.61(96/96) (2.44~8.59)	6.30(96/96) (1.74~9.83)
			비교지점	6.41(12/12) (2.82~8.64)	6.06(12/12) (2.73~8.47)	4.30(24/24) (1.63 ~ 7.28)	5.40(24/24) (2.39~8.63)	6.29(24/24) (2.16~9.87)

주1) 평균 : 최소검출가능능도를 포함한 측정값의 평균. 부지주변은 비교지점을 제외. 평균값 오른쪽의 괄호는 해당항목의 (검출건수/분석건수)를 나타냄(이하 동일)

주2) 범위 : 최소검출가능능도를 포함한 측정값의 최소~최대 범위. 측정값이 모두 최소검출가능능력 미만인 경우 평균값은 표기하지 않고 해당 측정값 중에서 최소값 미만으로 표기함(이하 동일)

주3) 새울본부 신리지점 4월4주~5월4주 공기시료 포집기 튜빙라인 누설로 인해 방사능농도가 낮게 검출되어 삭제함

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부 <sup>주1)</sup>	새울본부	월성본부 <sup>주2)</sup>	한빛본부 <sup>주3)</sup>	한울본부 <sup>주4)</sup>
빛 물 (Bq/L)	전베타	부지주변	0.0936(35/36) (0.0198~0.189)	0.0698(55/72) (<0.0103~0.251)	0.0717(39/44) (<0.0217 ~ 0.196)	0.0818(27/36) (<0.0113~0.447)	0.0751(45/48) (<0.0202 ~ 0.359)
		비교지점	0.0860(10/10) (0.0498~0.151)	0.0620(7/12) (<0.0103~0.185)	0.0838(9/10) (<0.0247 ~ 0.199)	0.0751(7/11) (<0.0117~0.181)	0.0961(9/11) (<0.0214~0.414)
	<sup>3</sup> H	부지주변	6.39(24/48) (<1.36~22.1)	3.51(21/84) (<1.14~15.2)	65.6(67/84) (<1.72 ~ 1,267)	10.4(30/60) (<0.900~54.5)	8.69(27/60) (<1.42 ~ 68.0)
		비교지점	<1.41(0/10)	<1.15(0/12)	<1.72(0/23)	<0.993(0/11)	<1.78(0/11)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.000752(0/48)	<0.00160(0/72)	<0.00411(0/55)	<0.00228(0/60)	<0.00198(0/60)
		비교지점	<0.00347(0/10)	<0.00253(0/12)	<0.00491(0/10)	<0.00578(0/11)	<0.00316(0/11)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.00231(0/48)	<0.00201(0/72)	<0.00482(0/55)	<0.00357(0/60)	<0.00181(0/60)
		비교지점	<0.00278(0/10)	<0.00377(0/12)	<0.00615(0/10)	<0.00661(0/11)	<0.00405(0/11)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.00206(0/48)	<0.00197(0/72)	<0.00391(0/55)	<0.00242(0/60)	<0.00219(0/60)
		비교지점	<0.00383(0/10)	<0.00212(0/12)	<0.00418(0/10)	<0.00450(0/11)	<0.00261(0/11)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.00228(0/48)	<0.00220(0/72)	<0.00443(0/55)	<0.00272(0/60)	<0.00254(0/60)
		비교지점	<0.00440(0/10)	<0.00258(0/12)	<0.00470(0/10)	<0.00541(0/11)	<0.00299(0/11)
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H	부지주변	<1.39(0/36)	<1.18(0/48)	3.61(20/48) (<1.72 ~ 5.99)	2.42(2/24) (<0.930~4.18)	<1.43(0/36)
		비교지점	<1.37(0/12)	<1.22(0/12)	<1.75(0/24)	<0.941(0/12)	<1.81(0/12)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.00126(0/36)	<0.00119(0/48)	<0.00370(0/48)	<0.00304(0/24)	<0.00164(0/36)
		비교지점	<0.00142(0/12)	<0.00240(0/12)	<0.00483(0/24)	<0.00587(0/12)	<0.00463(0/12)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.00172(0/36)	<0.221(4/48) <sup>주5)</sup> (<0.00206~5.56)	<0.00469(0/48)	<0.00389(0/24)	<0.00296(0/36)
		비교지점	<0.00176(0/12)	<0.00447(0/12)	<0.00540(0/24)	<0.00617(0/12)	<0.00544(0/12)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.00201(0/36)	<0.00183(0/48)	<0.00411(0/48)	<0.00267(0/24)	<0.00240(0/36)
		비교지점	<0.00216(0/12)	<0.00214(0/12)	<0.00404(0/24)	<0.00461(0/12)	<0.00403(0/12)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.00212(0/36)	<0.00224(0/48)	<0.00397(0/48)	<0.00273(0/24)	<0.00254(0/36)
		비교지점	<0.00218(0/12)	<0.00239(0/12)	<0.00454(0/24)	<0.00528(0/12)	<0.00437(0/12)

주1) '22.1월, '22.2월 강수량 부족으로 빗물시료 비교지점 분석 미실시(분석시료수 감소)(고리)

주2) '22.1월 강수량 부족으로 빗물시료 비교지점 분석 미실시(분석시료수 감소)(월성)

주3) '22.5월 강수량 부족으로 빗물시료 비교지점 분석 미실시(분석시료수 감소)(한빛)

주4) '22.2월 강수량 부족으로 빗물시료 비교지점 분석 미실시(분석시료수 감소)(한울)

주5) '22년 7,8월 지표수 신암항 지점에서 <sup>131</sup>I 일시증가 2건 보고(새울)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
식 수 (Bq/L)	$^3\text{H}$	부지주변	<1.38(0/12)	<1.20(0/16)	3.77(8/12) (<1.75 ~ 5.29)	<0.881(0/20)	<1.45(0/12)
		비교지점	<1.39(0/4)	<1.22(0/4)	<1.76(0/8)	<0.919(0/4)	<1.78(0/4)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	<0.00246(0/12)	<0.00176(0/16)	<0.00427(0/12)	<0.00288(0/20)	<0.00175(0/12)
		비교지점	<0.00451(0/4)	<0.00248(0/4)	<0.00513(0/8)	<0.00576(0/4)	<0.00426(0/4)
	$^{131}\text{I}$	부지주변	<0.00260(0/12)	<0.00194(0/16)	<0.00456(0/12)	<0.00350(0/20)	<0.00342(0/12)
		비교지점	<0.00423(0/4)	<0.00377(0/4)	<0.00687(0/8)	<0.00536(0/4)	<0.00537(0/4)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	<0.00217(0/12)	<0.00208(0/16)	<0.00413(0/12)	<0.00398(0/20)	<0.00235(0/12)
		비교지점	<0.00384(0/4)	<0.00218(0/4)	<0.00432(0/8)	<0.00464(0/4)	<0.00363(0/4)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	<0.00252(0/12)	<0.00218(0/16)	<0.00398(0/12)	<0.00291(0/20)	<0.00251(0/12)
		비교지점	<0.00490(0/4)	<0.00245(0/4)	<0.00482(0/8)	<0.00562(0/4)	<0.00441(0/4)
지하수 (Bq/L)	$^3\text{H}$	부지주변	<1.40(0/12)	<1.25(0/16)	3.09(3/12) (<1.10 ~ 5.03)	<0.874(0/16)	<1.45(0/12)
		비교지점	<1.41(0/4)	<1.26(0/4)	<1.75(0/8)	<0.920(0/4)	<1.79(0/4)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	<0.00188(0/12)	<0.00168(0/16)	<0.00307(0/12)	<0.00246(0/16)	<0.00306(0/12)
		비교지점	<0.00472(0/4)	<0.00255(0/4)	<0.00474(0/8)	<0.00604(0/4)	<0.00489(0/4)
	$^{131}\text{I}$	부지주변	<0.00245(0/12)	<0.00230(0/16)	<0.00400(0/12)	<0.00365(0/16)	<0.00367(0/12)
		비교지점	<0.00506(0/4)	<0.00307(0/4)	<0.00540(0/8)	<0.00597(0/4)	<0.00466(0/4)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	<0.00214(0/12)	<0.00180(0/16)	<0.00328(0/12)	<0.00271(0/16)	<0.00359(0/12)
		비교지점	<0.00418(0/4)	<0.00216(0/4)	<0.00339(0/8)	<0.00500(0/4)	<0.00415(0/4)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	<0.00253(0/12)	<0.00221(0/16)	<0.00365(0/12)	<0.00298(0/16)	<0.00411(0/12)
		비교지점	<0.00429(0/4)	<0.00252(0/4)	<0.00373(0/8)	<0.00590(0/4)	<0.00486(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	서울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
표층토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.303(0/8)	<0.224(0/6)	<0.205(0/6)	<0.231(0/14)	<0.300(0/10)
		비교지점	<0.253(0/2)	<0.317(0/2)	<0.266(0/4)	<0.275(0/2)	<0.271(0/4)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.255(0/8)	<0.211(0/6)	<0.298(0/6)	<0.254(0/14)	<0.358(0/10)
		비교지점	<0.250(0/2)	<0.420(0/2)	<0.361(0/4)	<0.330(0/2)	<0.230(0/4)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0918(0/8)	<0.152(0/6)	<0.329(0/6)	<0.293(0/14)	<0.423(0/10)
		비교지점	<0.159(0/2)	<0.412(0/2)	<0.418(0/4)	<0.382(0/2)	<0.259(0/4)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<2.14(0/8)	<1.61(0/6)	<2.40(0/6)	<2.30(0/14)	<0.311(0/10)
		비교지점	<1.97(0/2)	<4.15(0/2)	<2.99(0/4)	<2.80(0/2)	<2.16(0/4)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.246(0/8)	<0.198(0/6)	<0.254(0/6)	<0.254(0/14)	<0.332(0/10)
		비교지점	<0.228(0/2)	<0.377(0/2)	<0.316(0/4)	<0.283(0/2)	<0.219(0/4)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	0.916(8/8) (0.319~1.42)	0.459(4/6) (<0.279~0.695)	1.01(4/6) (<0.298 ~ 1.69)	1.03(13/14) (0.255~2.84)	1.75(9/10) (<0.488 ~ 5.68)
		비교지점	2.02(2/2) (1.68~2.35)	0.600(2/2) (0.589~0.611)	0.522(4/4) (0.309 ~ 0.697)	0.552(1/2) (<0.267~0.837)	1.75(4/4) (0.541~2.82)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<1.05(0/8)	<0.957(0/6)	<1.70(0/6)	<1.76(0/14)	<2.01(0/10)
		비교지점	<1.77(0/2)	<3.11(0/2)	<1.97(0/4)	<1.84(0/2)	<1.52(0/4)
	<sup>90</sup> Sr	부지주변	0.437(4/4) (0.352~0.509)	0.370(4/4) (0.252~0.509)	0.618(4/4) (0.277~1.11)	0.335(4/4) (0.299~0.392)	0.690(4/4) (0.459 ~ 1.03)
		비교지점	0.768(2/2) (0.618~0.917)	1.03(2/2) (0.908~1.15)	0.398(2/2) (0.270~0.526)	0.415(2/2) (0.274~0.556)	0.309(2/2) (0.294~0.324)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.172(0/12)	<0.149(0/16)	<0.174(0/12)	<0.221(0/8)	<0.211(0/12)
		비교지점	<0.242(0/2)	<0.199(0/4)	<0.229(0/4)	<0.275(0/4)	<0.199(0/4)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.176(0/12)	<0.108(0/16)	<0.176(0/12)	<0.257(0/8)	<0.197(0/12)
		비교지점	<0.210(0/2)	<0.233(0/4)	<0.265(0/4)	<0.333(0/4)	<0.240(0/4)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.128(0/12)	<0.133(0/16)	<0.212(0/12)	<0.304(0/8)	<0.274(0/12)
		비교지점	<0.228(0/2)	<0.286(0/4)	<0.271(0/4)	<0.386(0/4)	<0.310(0/4)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<1.41(0/12)	<1.19(0/16)	<1.86(0/12)	<2.33(0/8)	<0.130(0/12)
		비교지점	<1.39(0/2)	<1.96(0/4)	<2.11(0/4)	<2.85(0/4)	<2.16(0/4)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.144(0/12)	<0.155(0/16)	<0.198(0/12)	<0.237(0/8)	<0.186(0/12)
		비교지점	<0.187(0/2)	<0.200(0/4)	<0.228(0/4)	<0.289(0/4)	<0.218(0/4)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	0.724(12/12) (0.555~1.20)	0.420(10/16) (<0.133~0.860)	0.418(9/12) (0.221 ~ 0.775)	0.311(4/8) (0.241~<0.364)	0.305(6/12) (0.226~0.501)
		비교지점	0.350(3/4) (0.281~<0.379)	0.656(4/4) (0.400~0.950)	0.420(4/4) (0.323 ~ 0.507)	0.911(4/4) (0.689~1.13)	0.278(1/4) (0.208~<0.341)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.596(0/12)	<0.760(0/16)	<1.23(0/12)	<1.66(0/8)	<1.15(0/12)
		비교지점	<0.834(0/4)	<1.23(0/4)	<1.50(0/4)	<2.01(0/4)	<1.36(0/4)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
곡류 (보리)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	-	-	0.247(2/2) (0.239~0.254)	0.213(2/2) (0.198~0.227)	0.224(2/2) (0.223~0.225)
				비교지점	-	-	0.234(1/1) (0.234~0.234)	0.188(1/1)	0.208(1/1)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF	부지주변	-	-	11.2[1.15](2/2) (10.9~11.4) [0.886~1.42]	<2.59(0/2) [<0.203]	<2.82(0/2) [<0.337]
			WT	비교지점	-	-	<3.62(0/1) [<0.223]	<2.57(0/1) [<0.189]	<3.53(0/1) [<0.277]
		<sup>3</sup> H	OBT	부지주변	-	-	10.7[6.04](2/2) (9.51~11.9) [4.64~7.43]	<2.53(0/2) [<1.06]	3.36[1.55](1/2) (3.16~<3.55) [1.43~<1.67]
			WT	비교지점	-	-	<3.76(0/1) [<1.78]	<2.63(0/1) [<1.15]	<3.66(0/1) [<1.72]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn		부지주변	-	-	<0.0774(0/3)	<0.0816(0/2)	<0.0622(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0733(0/1)	<0.0956(0/1)	<0.0693(0/1)
		<sup>58</sup> Co		부지주변	-	-	<0.0791(0/3)	<0.0822(0/2)	<0.0660(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0718(0/1)	<0.0945(0/1)	<0.0674(0/1)
		<sup>60</sup> Co		부지주변	-	-	<0.0880(0/3)	<0.0987(0/2)	<0.0800(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0831(0/1)	<0.109(0/1)	<0.0792(0/1)
		<sup>106</sup> Ru		부지주변	-	-	<0.634(0/3)	<0.722(0/2)	<0.0464(0/2)
				비교지점	-	-	<0.641(0/1)	<0.848(0/1)	<0.573(0/1)
		<sup>131</sup> I		부지주변	-	-	<0.0944(0/3)	<0.0981(0/2)	<0.0645(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0811(0/1)	<0.175(0/1)	<0.0740(0/1)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	-	-	<0.0673(0/3)	<0.0745(0/2)	<0.0602(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0632(0/1)	<0.0844(0/1)	<0.0622(0/1)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	-	-	<0.0728(0/3)	<0.0830(0/2)	<0.0678(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0717(0/1)	<0.0993(0/1)	<0.0694(0/1)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	-	-	<0.459(0/3)	<0.468(0/2)	<0.396(0/2)
				비교지점	-	-	<0.453(0/1)	<0.733(0/1)	<0.448(0/1)
		<sup>90</sup> Sr		부지주변	-	-	0.0511(2/2) (0.0477~0.0545)	0.0383(2/2) (0.0298~0.0468)	0.0669(2/2) (0.0665~0.0673)
				비교지점	-	-	0.0191(1/1)	0.0330(1/1)	0.0194(1/1)

주) “-” 는 조사를 수행하지 않음(이하 5. 부록 : 2022년도 환경방사능 조사결과 요약은 모두 동일)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부		새울본부		월성본부
곡류 (쌀)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.208(2/2) (0.206~0.209)	0.243(2/2) (0.239~0.247)	0.241(2/2) (0.227~0.255)	0.241(2/2) (0.234~0.248)	0.235(2/2) (0.230~0.239)
				비교지점	0.215(1/1)	0.218(1/1)	0.217(1/1) (0.217~0.217)	0.195(1/1)	0.252(1/1)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<2.84(0/2) [<0.365]	<2.73(0/2) [<0.322]	6.17[0.722](2/2) (5.50 ~ 6.84) [0.485 ~ 0.958]	<2.98(0/2) [<0.364]	<2.81(0/2) [<0.329]
				비교지점	<2.85(0/1) [<0.363]	<2.73(0/1) [<0.322]	<3.55(0/1) [<0.260]	<3.01(0/1) [<0.364]	<3.42(0/1) [<0.287]
		OBT	부지주변	<2.73(0/2) [<1.20]	<2.73(0/2) [<1.36]	5.59[2.41](2/2) (4.98 ~ 6.20) [2.25 ~ 2.57]	<3.02(0/2) [<1.24]	<2.86(0/2) [<1.16]	
			비교지점	<2.90(0/1) [<1.27]	<2.66(0/1) [<1.32]	<3.44[<1.61](0/1)	<3.01(0/1) [<1.24]	<3.43(0/1) [<1.52]	
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0329(0/3)	<0.0606(0/3)	<0.0530(0/3)	<0.0665(0/4)	<0.0203(0/2)	
			비교지점	<0.0380(0/1)	<0.0545(0/1)	<0.0573(0/1)	<0.0787(0/1)	<0.0596(0/1)	
		<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0365(0/3)	<0.0648(0/3)	<0.0321(0/3)	<0.0674(0/4)	<0.0312(0/2)	
			비교지점	<0.0347(0/1)	<0.0556(0/1)	<0.0566(0/1)	<0.0778(0/1)	<0.0570(0/1)	
		<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0308(0/3)	<0.0659(0/3)	<0.0620(0/3)	<0.0742(0/4)	<0.0380(0/2)	
			비교지점	<0.0295(0/1)	<0.0621(0/1)	<0.0630(0/1)	<0.0908(0/1)	<0.0588(0/1)	
		<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.323(0/3)	<0.502(0/3)	<0.465(0/3)	<0.556(0/4)	<0.0314(0/2)	
			비교지점	<0.423(0/1)	<0.582(0/1)	<0.494(0/1)	<0.641(0/1)	<0.483(0/1)	
		<sup>131</sup> I	부지주변	<0.0325(0/3)	<0.113(0/3)	<0.0544(0/3)	<0.0751(0/4)	<0.0359(0/2)	
			비교지점	<0.0285(0/1)	<0.134(0/1)	<0.0637(0/1)	<0.0868(0/1)	<0.0608(0/1)	
		<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0350(0/3)	<0.0498(0/3)	<0.0487(0/3)	<0.0585(0/4)	<0.0323(0/2)	
			비교지점	<0.0345(0/1)	<0.0529(0/1)	<0.0506(0/1)	<0.0610(0/1)	<0.0494(0/1)	
		<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0372(0/3)	<0.0562(0/3)	<0.0568(0/3)	<0.0668(0/4)	<0.0332(0/2)	
			비교지점	<0.0379(0/1)	<0.0634(0/1)	<0.0585(0/1)	<0.0766(0/1)	<0.0582(0/1)	
		<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.230(0/3)	<0.481(0/3)	<0.329(0/3)	<0.366(0/4)	<0.225(0/2)	
			비교지점	<0.160(0/1)	<0.552(0/1)	<0.391(0/1)	<0.380(0/1)	<0.362(0/1)	
		<sup>90</sup> Sr	부지주변	<0.00253(0/2)	0.0117(1/2) (0.00780~<0.0155)	0.00336(1/2) (0.00328~<0.00344)	0.0134(4/4) (0.00779~0.0186)	0.00707(2/2) (0.00595~0.00818)	
			비교지점	<0.00346(0/1)	0.00591(1/1)	<0.00382(0/1)	0.0177(1/1)	<0.00520(0/1)	



시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
채 소 류 (배 추)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.205(4/4) (0.176~0.224)	0.236(4/4) (0.226~0.249)	0.244(2/2) (0.238~0.249)	0.229(2/2) (0.220~0.237)	0.233(4/4) (0.205~0.251)
				비교지점	0.195(2/2) (0.188~0.201)	0.231(2/2) (0.224~0.237)	0.223(1/1) (0.223~0.223)	0.197(1/1)	0.231(2/2) (0.223~0.239)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<2.66(0/4) [<2.54]	<2.87(0/4) [<2.68]	3.63[3.31](2/2) (3.47~3.78) [3.13~3.48]	<2.91(0/2) [<2.72]	<2.74(0/4) [<2.49]
				비교지점	<2.61(0/2) [<2.46]	<2.70(0/2) [<2.45]	<3.28(0/1) [<3.13]	<2.97(0/1) [<2.76]	<3.39(0/2) [<3.23]
		OBT	부지주변	<2.57(0/4) [<0.0507]	<2.71(0/4) [<0.104]	4.62[0.175](2/2) (3.89~5.34) [0.155~0.194]	<2.91(0/2) [<0.0651]	<2.74(0/4) [<0.0949]	
			비교지점	<2.64(0/2) [<0.0582]	<2.79(0/2) [<0.166]	<3.27(0/1) [<0.0920]	<2.95(0/1) [<0.0718]	<3.41(0/2) [<0.109]	
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn		부지주변	<0.0159(0/6)	<0.0211(0/6)	<0.0274(0/3)	<0.0157(0/3)	<0.0116(0/4)
				비교지점	<0.0180(0/2)	<0.0253(0/2)	<0.0258(0/1)	<0.0135(0/1)	<0.0223(0/2)
		<sup>58</sup> Co		부지주변	<0.0152(0/6)	<0.0212(0/6)	<0.0285(0/3)	<0.0158(0/3)	<0.0154(0/4)
				비교지점	<0.0195(0/2)	<0.0259(0/2)	<0.0250(0/1)	<0.0137(0/1)	<0.0223(0/2)
		<sup>60</sup> Co		부지주변	<0.0126(0/6)	<0.0267(0/6)	<0.0338(0/3)	<0.0195(0/3)	<0.0262(0/4)
				비교지점	<0.0144(0/2)	<0.0321(0/2)	<0.0313(0/1)	<0.0171(0/1)	<0.0272(0/2)
		<sup>106</sup> Ru		부지주변	<0.124(0/6)	<0.172(0/6)	<0.178(0/3)	<0.115(0/3)	<0.0111(0/4)
				비교지점	<0.147(0/2)	<0.204(0/2)	<0.198(0/1)	<0.100(0/1)	<0.168(0/2)
		<sup>131</sup> I		부지주변	<0.0102(0/6)	<0.0229(0/6)	<0.0291(0/3)	<0.0146(0/3)	<0.0180(0/4)
				비교지점	<0.0117(0/2)	<0.0311(0/2)	<0.0250(0/1)	<0.0143(0/1)	<0.0200(0/2)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	<0.0126(0/6)	<0.0171(0/6)	<0.0203(0/3)	<0.0115(0/3)	<0.0123(0/4)
				비교지점	<0.0150(0/2)	<0.0200(0/2)	<0.0193(0/1)	<0.0100(0/1)	<0.0171(0/2)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	<0.0149(0/6)	<0.0187(0/6)	<0.0269(0/3)	<0.0145(0/3)	<0.0146(0/4)
				비교지점	<0.0194(0/2)	<0.0237(0/2)	<0.0236(0/1)	<0.0124(0/1)	<0.0197(0/2)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	<0.0561(0/6)	<0.101(0/6)	<0.110(0/3)	<0.0620(0/3)	<0.0706(0/4)
				비교지점	<0.0752(0/2)	<0.122(0/2)	<0.104(0/1)	<0.0530(0/1)	<0.0924(0/2)
		<sup>90</sup> Sr		부지주변	0.0381(4/4) (0.0315~0.0460)	0.0119(4/4) (0.00681~0.0190)	0.00868(2/2) (0.00836~0.00900)	0.0439(2/2) (0.0413~0.0464)	0.0663(4/4) (0.0404~0.0928)
				비교지점	0.0210(2/2) (0.0158~0.0261)	0.0124(2/2) (0.00548~0.0194)	0.0489(1/1)	0.0616(1/1)	0.0767(2/2) (0.0548~0.0985)

시료명 <sup>주)</sup> (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)						
					고리본부		새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부	
채 소 류 ( 무 / 열 무 )	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.209(2/2) (0.201~0.217)	0.221(2/2) (0.217~0.224)	0.262(2/2) (0.259~0.264)	0.233(2/2) (0.214~0.251)	-		
				비교지점	0.213(1/1)	0.221(1/1)	0.222(1/1) (0.222~0.222)	0.202(1/1)	-		
	(Bq/L.) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<2.79(0/2) [<2.54]	<2.72(0/2) [<2.53]	<3.35(0/2) [<3.10]	<2.57(0/2) [<2.45]	-		
				비교지점	<2.90(0/1) [<2.73]	<2.72(0/1) [<2.51]	<3.71(0/1) [<3.49]	<2.65(0/1) [<2.51]	-		
			OBT	부지주변	<2.90(0/2) [<0.129]	<2.72(0/2) [<0.0861]	<3.19(0/2) [<0.0841]	<2.65(0/2) [<0.0327]	-		
				비교지점	<2.95(0/1) [<0.0804]	<2.82(0/1) [<0.111]	<3.65(0/1) [<0.0852]	<2.81(0/1) [<0.0397]	-		
			(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn		부지주변	<0.0164(0/3)	<0.0277(0/3)	<0.0238(0/3)	<0.0207(0/5)	-
						비교지점	<0.0148(0/1)	<0.0389(0/1)	<0.0283(0/1)	<0.0273(0/1)	-
	<sup>58</sup> Co			부지주변	<0.0171(0/3)	<0.0277(0/3)	<0.0234(0/3)	<0.0207(0/5)	-		
				비교지점	<0.0169(0/1)	<0.0413(0/1)	<0.0283(0/1)	<0.0273(0/1)	-		
	<sup>60</sup> Co			부지주변	<0.0148(0/3)	<0.0272(0/3)	<0.0258(0/3)	<0.0264(0/5)	-		
				비교지점	<0.0143(0/1)	<0.0392(0/1)	<0.0352(0/1)	<0.0347(0/1)	-		
	<sup>106</sup> Ru			부지주변	<0.124(0/3)	<0.206(0/3)	<0.181(0/3)	<0.160(0/5)	-		
				비교지점	<0.123(0/1)	<0.268(0/1)	<0.211(0/1)	<0.196(0/1)	-		
	<sup>131</sup> I			부지주변	<0.0109(0/3)	<0.0163(0/3)	<0.0268(0/3)	<0.0196(0/5)	-		
				비교지점	<0.0101(0/1)	<0.0632(0/1)	<0.0220(0/1)	<0.0280(0/1)	-		
	<sup>134</sup> Cs			부지주변	<0.0145(0/3)	<0.0208(0/3)	<0.0201(0/3)	<0.0155(0/5)	-		
				비교지점	<0.0132(0/1)	<0.0259(0/1)	<0.0211(0/1)	<0.0193(0/1)	-		
	<sup>137</sup> Cs			부지주변	<0.0167(0/3)	<0.0257(0/3)	<0.0208(0/3)	<0.0192(0/5)	-		
				비교지점	<0.0163(0/1)	<0.0316(0/1)	<0.0247(0/1)	<0.0247(0/1)	-		
	<sup>144</sup> Ce			부지주변	<0.0772(0/3)	<0.125(0/3)	<0.102(0/3)	<0.0859(0/5)	-		
				비교지점	<0.0598(0/1)	<0.136(0/1)	<0.106(0/1)	<0.104(0/1)	-		
	<sup>90</sup> Sr			부지주변	0.00915(1/2) (<0.00430~0.0140)	0.0121(2/2) (0.00851~0.0156)	0.0451(2/2) (0.0420~0.0481)	0.0700(4/4) (0.0560~0.0803)	-		
				비교지점	0.0206(1/1)	0.0112(1/1)	0.0535(1/1)	0.0527(1/1)	-		

주) 고리, 새울본부 : 무 / 월성, 한빛본부 : 열무

시료명 <sup>주)</sup> (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부		새울본부	월성본부	한빛본부
과 일 류 ( 배 / 감 / 포 도 )	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.211(2/2) (0.201~0.220)	0.249(2/2) (0.233~0.264)	0.282(2/2) (0.262~0.301)	0.214(2/2) (0.206~0.222)	0.224(2/2) (0.220~0.227)
				비교지점	0.237(1/1)	0.237(1/1)	0.225(1/1) (0.225~0.225)	0.184(1/1)	0.238(1/1)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF	부지주변	<2.71(0/2) [<2.36]	<2.74(0/2) [<2.47]	14.1[11.9](2/2) (12.9~15.3) [11.0~12.8]	<2.72(0/2) [<2.23]	<3.06(0/2) [<2.36]
			WT	비교지점	<2.81(0/1) [<2.47]	<2.81(0/1) [<2.47]	<3.66(0/1) [ <3.06]	<2.63(0/1) [<2.20]	<3.88(0/1) [<3.23]
		OBT	부지주변	<2.31(0/2) [<0.153]	<2.66(0/2) [<0.149]	19.5[1.21](2/2) (19.0~20.0) [1.02~1.39]	<2.69(0/2) [<0.180]	<3.09(0/2) [<0.248]	
			비교지점	<2.90(0/1) [<0.182]	<2.90(0/1) [<0.182]	<3.63(0/1) [ <0.285]	<2.69(0/1) [<0.165]	<3.77(0/1) [<0.261]	
		(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0181(0/2)	<0.0324(0/3)	<0.0390(0/2)	<0.0557(0/2)	<0.0357(0/2)
				비교지점	<0.0585(0/1)	<0.0585(0/1)	<0.0532(0/1)	<0.0731(0/1)	<0.0507(0/1)
	<sup>58</sup> Co		부지주변	<0.0271(0/2)	<0.0302(0/3)	<0.0352(0/2)	<0.0557(0/2)	<0.0378(0/2)	
			비교지점	<0.0565(0/1)	<0.0565(0/1)	<0.0524(0/1)	<0.0683(0/1)	<0.0513(0/1)	
	<sup>60</sup> Co		부지주변	<0.0222(0/2)	<0.0348(0/3)	<0.0319(0/2)	<0.0686(0/2)	<0.0435(0/2)	
			비교지점	<0.0714(0/1)	<0.0714(0/1)	<0.0622(0/1)	<0.0863(0/1)	<0.0572(0/1)	
	<sup>106</sup> Ru		부지주변	<0.218(0/2)	<0.296(0/3)	<0.274(0/2)	<0.498(0/2)	<0.0505(0/2)	
			비교지점	<0.491(0/1)	<0.491(0/1)	<0.401(0/1)	<0.615(0/1)	<0.419(0/1)	
	<sup>131</sup> I		부지주변	<0.0270(0/2)	<0.0311(0/3)	<0.0354(0/2)	<0.0614(0/2)	<0.0386(0/2)	
			비교지점	<0.0565(0/1)	<0.0565(0/1)	<0.0629(0/1)	<0.0650(0/1)	<0.0929(0/1)	
	<sup>134</sup> Cs		부지주변	<0.0236(0/2)	<0.0253(0/3)	<0.0321(0/2)	<0.0490(0/2)	<0.0301(0/2)	
			비교지점	<0.0492(0/1)	<0.0492(0/1)	<0.0430(0/1)	<0.0606(0/1)	<0.0432(0/1)	
	<sup>137</sup> Cs		부지주변	<0.0273(0/2)	<0.0300(0/3)	<0.0361(0/2)	<0.0604(0/2)	<0.0346(0/2)	
			비교지점	<0.0615(0/1)	<0.0615(0/1)	<0.0494(0/1)	<0.0727(0/1)	<0.0487(0/1)	
	<sup>144</sup> Ce		부지주변	<0.157(0/2)	<0.153(0/3)	<0.184(0/2)	<0.355(0/2)	<0.163(0/2)	
			비교지점	<0.406(0/1)	<0.406(0/1)	<0.229(0/1)	<0.436(0/1)	<0.228(0/1)	
	<sup>90</sup> Sr		부지주변	-	-	-	-	0.0101(2/2) (0.00941~0.0107)	
			비교지점	-	-	-	-	0.0507(1/1)	

주) 고리, 새울본부 : 배 / 월성, 한울본부 : 감 / 한빛본부 : 포도

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
옥류 (담)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.214(4/4) (0.205~0.220)	0.227(4/4) (0.219~0.234)	0.240(4/4) (0.229~0.247)	0.214(4/4) (0.197~0.234)	0.219(4/4) (0.212~0.227)
				비교지점	0.213(2/2) (0.212~0.214)	0.234(2/2) (0.229~0.239)	0.238(2/2) (0.238~0.238)	0.199(2/2) (0.197~0.201)	0.233(2/2) (0.232~0.234)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<1.45(0/4) [<1.08]	<1.14(0/4) [<0.779]	5.26[3.80] (4/4) (3.70~6.89) [2.71~4.89]	<2.49(0/4) [<1.86]	<1.51(0/4) [<1.10]
				비교지점	<1.37(0/2) [<1.02]	<1.21(0/2) [<0.834]	<1.80(0/2) [<1.29]	<2.56(0/2) [<1.90]	<1.77(0/1) [<1.32]
		OBT		부지주변	<1.26(0/4) [<0.159]	<1.14(0/4) [<0.237]	4.86[0.940](2/4) (3.49~7.28) [<0.549~1.33]	<2.51(0/4) [<0.389]	<1.58(0/4) [<0.248]
				비교지점	<1.38(0/2) [<0.215]	<1.18(0/2) [<0.243]	<1.77(0/2) [<0.278]	<2.55(0/2) [<0.403]	<1.86(0/1) [<0.238]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>106</sup> Ru		부지주변	<0.360(0/4)	<0.622(0/4)	<0.491(0/4)	<0.259(0/4)	<0.0308(0/4)
				비교지점	<0.385(0/2)	<0.613(0/2)	<0.629(0/2)	<0.270(0/2)	<0.659(0/2)
		<sup>131</sup> I		부지주변	<0.0581(0/4)	<0.0558(0/4)	<0.0735(0/4)	<0.0347(0/4)	<0.0358(0/4)
				비교지점	<0.0598(0/2)	<0.0933(0/2)	<0.0977(0/2)	<0.0380(0/2)	<0.0793(0/2)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	<0.0515(0/4)	<0.0515(0/4)	<0.0696(0/4)	<0.0265(0/4)	<0.0369(0/4)
				비교지점	<0.0421(0/2)	<0.0576(0/2)	<0.0635(0/2)	<0.0271(0/2)	<0.0663(0/2)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	<0.0565(0/4)	<0.0587(0/4)	<0.0586(0/4)	<0.0314(0/4)	<0.0452(0/4)
				비교지점	<0.0493(0/2)	<0.0709(0/2)	<0.0736(0/2)	<0.0345(0/2)	<0.0796(0/2)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	<0.252(0/4)	<0.239(0/4)	<0.444(0/4)	<0.172(0/4)	<0.221(0/4)
				비교지점	<0.236(0/2)	<0.416(0/2)	<0.461(0/2)	<0.147(0/2)	<0.479(0/2)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
우 유	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	-	-	0.233(8/8) (0.213~0.250)	0.225(8/8) (0.203~0.273)	-
				비교지점	0.216(4/4) (0.202~0.222)	0.229(4/4) (0.219~0.238)	0.241(4/4) (0.217~0.251)	0.193(4/4) (0.186~0.200)	0.226(4/4) (0.207~0.243)
	(Bq/L) [Bq/L -fresh]	<sup>3</sup> H	TF	부지주변	-	-	<1.64(0/8) [<1.42]	<0.980(0/8) [<0.829]	-
			WT	비교지점	<1.42(0/4) [<1.23]	<1.18(0/4) [<0.957]	<1.92(0/4) [<1.69]	<0.966(0/4) [<0.835]	<1.67(0/4) [<1.46]
		OBT		부지주변	-	-	<1.65(0/8) [<0.137]	<0.962(0/8) [<0.0969]	-
				비교지점	<1.43(0/4) [<0.124]	<1.14(0/4) [<0.150]	<3.30(0/4) [<0.296]	<0.972(0/4) [<0.0807]	<1.73(0/4) [<0.162]
	(Bq/L)	<sup>106</sup> Ru		부지주변	-	-	<0.199(0/24)	<0.278(0/44) <sup>주)</sup>	-
				비교지점	<0.0256(0/12)	<0.0113(0/12)	<0.325(0/12)	<0.509(0/12)	<0.336(0/12)
		<sup>131</sup> I		부지주변	-	-	<0.0272(0/24)	<0.0336(0/44) <sup>주)</sup>	-
				비교지점	<0.0336(0/12)	<0.0284(0/12)	<0.0370(0/12)	<0.0598(0/12)	<0.0365(0/12)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	-	-	<0.0296(0/24)	<0.0324(0/44) <sup>주)</sup>	-
				비교지점	<0.0372(0/12)	<0.0443(0/12)	<0.0321(0/12)	<0.0527(0/12)	<0.0337(0/12)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	-	-	<0.0220(0/24)	<0.0319(0/44) <sup>주)</sup>	-
				비교지점	<0.265(0/12)	<0.191(0/12)	<0.0389(0/12)	<0.0668(0/12)	<0.0398(0/12)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	-	-	<0.170(0/24)	<0.236(0/44) <sup>주)</sup>	-
				비교지점	<0.162(0/12)	<0.138(0/12)	<0.212(0/12)	<0.329(0/12)	<0.230(0/12)
		<sup>90</sup> Sr		부지주변	-	-	0.00914(7/8) (0.00564~0.0181)	0.0127(8/8) (0.00600~0.0244)	-
				비교지점	0.00648(3/4) (0.00279~0.0113)	0.00490(3/4) (0.00362~0.00622)	0.00811(3/4) (0.00679~0.00939)	0.0138(4/4) (0.0113~0.0166)	0.00884(2/4) (<0.00614~0.0125)

주) 기존 채취지점(남양목장) 폐업으로 인해 시료채취가 불가하여 '22년 2월, 3월 분석 미실시에 따라 분석건수 감소

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0324(0/10)	<0.0619(0/6)	<0.0693(0/10)	<0.0559(0/14)	<0.0727(0/8)
		비교지점	<0.0705(0/2)	<0.0852(0/2)	<0.0925(0/2)	<0.0965(0/2)	<0.0751(0/2)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.464(0/10)	<0.612(0/6)	<0.581(0/10)	<0.550(0/14)	<0.0756(0/8)
		비교지점	<0.530(0/2)	<0.556(0/2)	<0.697(0/2)	<0.744(0/2)	<0.524(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.0394(0/10)	<0.0708(0/6)	<0.0752(0/10)	<0.0655(0/14)	<0.0767(0/8)
		비교지점	<0.0927(0/2)	<0.0865(0/2)	<0.0973(0/2)	<0.118(0/2)	<0.0922(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0554(0/10)	<0.0655(0/6)	<0.0571(0/10)	<0.0589(0/14)	<0.0546(0/8)
		비교지점	<0.0547(0/2)	<0.0541(0/2)	<0.0720(0/2)	<0.0759(0/2)	<0.0545(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0622(0/10)	<0.0723(0/6)	<0.0676(0/10)	<0.0579(0/14)	<0.0631(0/8)
		비교지점	<0.0627(0/2)	<0.0631(0/2)	<0.0830(0/2)	<0.0859(0/2)	<0.0642(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.192(0/10)	<0.488(0/6)	<0.330(0/10)	<0.371(0/14)	<0.349(0/8)
		비교지점	<0.309(0/2)	<0.426(0/2)	<0.452(0/2)	<0.625(0/2)	<0.335(0/2)
쭉 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co	부지주변	0.142(4/4) (0.115~0.179)	0.448(4/4) (0.390~0.504)	0.806(6/6) (0.0862~2.93)	0.383(4/4) (0.324~0.437)	1.77(4/4) (1.06~2.57)
		비교지점	0.435(2/2) (0.252~0.618)	0.202(2/2) (0.141~0.262)	0.0601(2/2) (0.0432~0.0770)	0.279(2/2) (0.246~0.311)	1.43(2/2) (1.33~1.52)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.0535(0/4)	<0.0517(0/4)	<0.0718(0/6)	<0.0721(0/10)	<0.0679(0/4)
		비교지점	<0.0678(0/2)	<0.103(0/2)	<0.0793(0/2)	<0.117(0/2)	<0.0785(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.303(0/4)	<0.601(0/4)	<0.528(0/6)	<0.536(0/10)	<0.0351(0/4)
		비교지점	<0.504(0/2)	<0.710(0/2)	<0.579(0/2)	<0.751(0/2)	<0.515(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0426(0/4)	<0.0384(0/4)	<0.0784(0/6)	<0.0660(0/10)	<0.0398(0/4)
		비교지점	<0.0397(0/2)	<0.102(0/2)	<0.112(0/2)	<0.120(0/2)	<0.0896(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0400(0/4)	<0.0538(0/4)	<0.0518(0/6)	<0.0533(0/10)	<0.0459(0/4)
		비교지점	<0.0506(0/2)	<0.0733(0/2)	<0.0589(0/2)	<0.0773(0/2)	<0.0523(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.0517(0/4)	<0.0620(0/4)	<0.0632(0/6)	<0.0671(0/10)	<0.0537(0/4)
		비교지점	<0.0630(0/2)	<0.0874(0/2)	<0.0682(0/2)	<0.0780(0/2)	<0.0607(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.274(0/4)	<0.360(0/4)	<0.342(0/6)	<0.277(0/10)	<0.338(0/4)
		비교지점	<0.250(0/2)	<0.475(0/2)	<0.407(1/2)	<0.429(0/2)	<0.425(0/2)

시료명 (측정단위)		분석항목	구분	평균(범위)				
				고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해수	(Bq/L)	전배타	부지주변	10.7(144/144) (7.90~13.0)	10.2(96/96) (7.27~13.4)	11.2(84/84) (9.05 ~ 12.9)	9.82(36/36) (8.04~11.0)	11.2(72/72) (9.26 ~ 13.4)
			비교지점	11.0(12/12) (9.58~12.5)	10.7(12/12) (8.24~12.2)	11.3(12/12) (9.44 ~ 13.5)	8.74(12/12) (6.74~10.0)	10.9(12/12) (9.15 ~ 12.2)
		<sup>3</sup> H	부지주변	4.08(12/168) (<1.34~49.6)	<1.11(0/96)	3.34(13/84) (<1.06 ~ 7.29)	3.78(18/48) (<0.947~24.1)	2.88(2/96) (<1.43~4.81)
			비교지점	<1.41(0/12)	<1.12(0/12)	<1.77(0/12)	2.37(4/12) (<0.962~3.39)	<1.78(0/12)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.588(0/56)	<0.621(0/32)	<0.779(0/28)	<0.805(0/16)	<0.690(0/32)
			비교지점	<0.861(0/4)	<0.492(0/4)	<1.07(0/4)	<1.07(0/4)	<1.14(0/4)
		<sup>59</sup> Fe	부지주변	<0.971(0/56)	<1.32(0/32)	<1.74(0/28)	<1.08(0/16)	<1.41(0/32)
			비교지점	<1.62(0/4)	<1.23(0/4)	<0.267(0/4)	<2.51(0/4)	<2.30(0/4)
		<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.821(0/56)	<0.602(0/32)	<0.798(0/28)	<0.603(0/16)	<1.03(0/32)
			비교지점	<1.15(0/4)	<0.545(0/4)	<1.10(0/4)	<1.08(0/4)	<1.10(0/4)
		<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.584(0/56)	<0.572(0/32)	<0.729(0/28)	<0.896(0/16)	<0.661(0/32)
			비교지점	<0.889(0/4)	<0.539(0/4)	<1.17(0/4)	<1.12(0/4)	<1.24(0/4)
		<sup>65</sup> Zn	부지주변	<1.58(0/56)	<1.22(0/32)	<1.61(0/28)	<1.67(0/16)	<2.13(0/32)
			비교지점	<2.02(0/4)	<1.24(0/4)	<2.47(0/4)	<2.31(0/4)	<2.53(0/4)
		<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.898(0/56)	<1.01(0/32)	<1.42(0/28)	<1.12(0/16)	<1.78(0/32)
			비교지점	<1.46(0/4)	<1.07(0/4)	<1.86(0/4)	<2.12(0/4)	<2.00(0/4)
		<sup>95</sup> Nb	부지주변	<0.620(0/56)	<0.709(0/32)	<0.851(0/28)	<0.481(0/16)	<1.05(0/32)
			비교지점	<1.44(0/4)	<0.651(0/4)	<1.14(0/4)	<1.28(0/4)	<1.29(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.637(0/56)	<0.498(0/32)	<0.633(0/28)	<0.730(0/16)	<0.876(0/32)
			비교지점	<0.971(0/4)	<0.482(0/4)	<27.6(0/4)	<0.990(0/4)	<1.00(0/4)
		<sup>131</sup> I	부지주변	<9.22(0/56)	<11.7(0/32)	<19.0(0/28)	<15.5(0/16)	<15.9(0/32)
			비교지점	<11.5(0/4)	<30.1(0/4)	<0.967(0/4)	<27.3(0/4)	<23.2(0/4)
		<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.372(0/56)	<0.429(0/32)	<0.626(0/28)	<0.609(0/16)	<0.697(0/32)
			비교지점	<0.691(0/4)	<0.633(0/4)	<0.759(0/4)	<0.816(0/4)	<0.668(0/4)
		<sup>137</sup> Cs	부지주변	1.87(56/56) (1.27~2.72)	2.11(32/32) (1.32~2.73)	1.72(28/28) (1.33 ~ 2.34)	1.61(13/16) (<0.602~3.25)	1.68(32/32) (1.25 ~ 2.25)
			비교지점	2.06(4/4) (1.59~2.75)	2.03(4/4) (1.83~2.25)	1.90(4/4) (1.60 ~ 2.27)	1.79(3/4) (<1.43~2.74)	1.62(4/4) (1.45 ~ 1.83)
		<sup>140</sup> Ba	부지주변	<2.88(0/56)	<3.17(0/32)	<4.64(0/28)	<0.607(0/16)	<2.92(0/32)
			비교지점	<4.95(0/4)	<3.43(0/4)	<5.00(0/4)	<5.73(0/4)	<5.31(0/4)
		<sup>90</sup> Sr	부지주변	0.887(8/8) (0.588~1.22)	0.688(8/8) (0.576~0.907)	0.818(16/16) (0.548~1.25)	1.00(8/8) (0.765~1.35)	0.828(16/16) (0.548~1.19)
			비교지점	1.21(4/4) (0.922~1.40)	1.04(4/4) (0.623~1.45)	0.689(4/4) (0.625~0.817)	0.948(4/4) (0.870~1.10)	0.739(4/4) (0.677~0.848)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.123(0/22)	<0.131(0/12)	<0.207(0/18)	<0.196(0/8)	<0.141(0/16)
		비교지점	<0.165(0/2)	<0.253(0/2)	<0.178(0/2)	<0.293(0/2)	<0.176(0/2)
	<sup>59</sup> Fe	부지주변	<0.187(0/22)	<0.261(0/12)	<0.235(0/18)	<0.629(0/8)	<0.181(0/16)
		비교지점	<0.487(0/2)	<0.780(0/2)	<0.564(0/2)	<0.863(0/2)	<0.655(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.113(0/22)	<0.149(0/12)	<0.136(0/18)	<0.247(0/8)	<0.132(0/16)
		비교지점	<0.182(0/2)	<0.269(0/2)	<0.234(0/2)	<0.348(0/2)	<0.269(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0877(0/22)	<0.106(0/12)	<0.151(0/18)	<0.291(0/8)	<0.138(0/16)
		비교지점	<0.170(0/2)	<0.307(0/2)	<0.262(0/2)	<0.417(0/2)	<0.285(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지주변	<0.320(0/22)	<0.370(0/12)	<0.439(0/18)	<0.696(0/8)	<0.351(0/16)
		비교지점	<0.498(0/2)	<0.759(0/2)	<0.656(0/2)	<0.987(0/2)	<0.768(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.176(0/22)	<0.257(0/12)	<0.300(0/18)	<0.356(0/8)	<0.249(0/16)
		비교지점	<0.180(0/2)	<0.491(0/2)	<0.411(0/2)	<0.701(0/2)	<0.480(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지주변	<0.128(0/22)	<0.178(0/12)	<0.237(0/18)	<0.305(0/8)	<0.157(0/16)
		비교지점	<0.204(0/2)	<0.331(0/2)	<0.265(0/2)	<0.432(0/2)	<0.345(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.102(0/22)	<0.107(0/12)	<0.199(0/18)	<0.239(0/8)	<0.120(0/16)
		비교지점	<0.127(0/2)	<0.228(0/2)	<0.214(0/2)	<0.360(0/2)	<0.226(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.101(0/22)	<0.125(0/12)	<0.145(0/18)	<0.213(0/8)	<0.117(0/16)
		비교지점	<0.154(0/2)	<0.208(0/2)	<0.199(0/2)	<0.316(0/2)	<0.231(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	0.757(20/22) (<0.116~2.67)	1.12(10/12) (<0.116~2.10)	0.476(13/18) (<0.226 ~ 1.57)	0.739(8/8) (0.487~1.04)	0.403(8/16) (<0.263~0.595)
		비교지점	<0.167(0/2)	0.196(1/2) (0.176~<0.216)	0.707(2/2) (0.661 ~ 0.752)	1.03(2/2) (0.917~1.15)	0.173(1/2) (<0.172~0.173)
	<sup>140</sup> Ba	부지주변	<0.260(0/22)	<0.502(0/12)	<0.757(0/18)	<1.12(0/8)	<0.445(0/16)
		비교지점	<0.726(0/2)	<1.69(0/2)	<0.927(0/2)	<1.32(0/2)	<1.15(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.131(0/22)	<0.631(0/12)	<0.876(0/18)	<1.50(0/8)	<0.863(0/16)
		비교지점	<0.891(0/2)	<1.46(0/2)	<1.40(0/2)	<2.00(0/2)	<1.62(0/2)
	<sup>90</sup> Sr	부지주변	0.162(3/8) (<0.0944~<0.229)	0.205(3/4) (<0.0749~0.255)	0.234(7/8) (0.100~0.378)	0.255(4/4) (0.160~0.359)	0.233(8/8) (0.158~0.416)
		비교지점	0.212(1/2) (<0.110~0.313)	0.0986(1/2) (<0.0682~0.129)	0.113(1/2) (0.0774~<0.149)	0.261(2/2) (0.253~0.268)	0.119(2/2) (0.0775~0.160)



시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
여 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0315(0/10)	<0.0323(0/12)	<0.0127(0/18)	<0.0290(0/8)	<0.0237(0/16)
		비교지점	<0.0481(0/2)	<0.0315(0/2)	<0.0374(0/2)	<0.0427(0/2)	<0.0492(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0314(0/10)	<0.0320(0/12)	<0.00989(0/18)	<0.0272(0/8)	<0.0299(0/16)
		비교지점	<0.0636(0/2)	<0.0314(0/2)	<0.0368(0/2)	<0.0421(0/2)	<0.0488(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0133(0/10)	<0.0359(0/12)	<0.0142(0/18)	<0.0341(0/8)	<0.0334(0/16)
		비교지점	<0.0497(0/2)	<0.0407(0/2)	<0.0480(0/2)	<0.0516(0/2)	<0.0585(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지주변	<0.0846(0/10)	<0.0813(0/12)	<0.0310(0/18)	<0.0868(0/8)	<0.0716(0/16)
		비교지점	<0.127(0/2)	<0.0898(0/2)	<0.112(0/2)	<0.126(0/2)	<0.142(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.0448(0/10)	<0.0566(0/12)	<0.0205(0/18)	<0.0481(0/8)	<0.0533(0/16)
		비교지점	<0.105(0/2)	<0.0579(0/2)	<0.0703(0/2)	<0.0717(0/2)	<0.0891(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지주변	<0.0440(0/10)	<0.0330(0/12)	<0.0147(0/18)	<0.0276(0/8)	<0.0321(0/16)
		비교지점	<0.0666(0/2)	<0.0347(0/2)	<0.0385(0/2)	<0.0416(0/2)	<0.0534(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.0290(0/10)	<0.0278(0/12)	<0.0126(0/18)	<0.0252(0/8)	<0.0204(0/16)
		비교지점	<0.0469(0/2)	<0.0325(0/2)	<0.0347(0/2)	<0.0365(0/2)	<0.0422(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.0244(0/10)	<0.0416(0/12)	<0.0158(0/18)	<0.0289(0/8)	<0.0440(0/16)
		비교지점	<0.103(0/2)	<0.0511(0/2)	<0.0367(0/2)	<0.0470(0/2)	<0.0595(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0308(0/10)	<0.0347(0/12)	<0.0101(0/18)	<0.0215(0/8)	<0.0259(0/16)
		비교지점	<0.0569(0/2)	<0.0293(0/2)	<0.0310(0/2)	<0.0322(0/2)	<0.0389(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	0.204(9/10) (<0.0701~0.271)	0.131(10/12) (<0.0819~0.207)	0.0954(14/18) (<0.0128 ~ 0.213)	0.0490(3/8) (0.0365~<0.0697)	0.109(16/16) (0.0600 ~ 0.145)
		비교지점	<0.0652(0/2)	0.0719(1/2) (0.0668~<0.0769)	0.0893(2/2) (0.0825 ~ 0.0961)	0.0512(2/2) (0.0468~0.0555)	0.126(2/2) (0.116~0.135)
	<sup>90</sup> Sr	부지주변	0.00892(3/4) (0.00646~0.0122)	0.0205(4/4) (0.0173~0.0244)	0.0146(7/8) (0.00973~0.0209)	0.0257(4/4) (0.0168~0.0327)	0.0126(6/8) (0.0104 ~ <0.0154)
		비교지점	0.0109(1/2) (<0.0105~0.0113)	0.0151(2/2) (0.0130~0.0172)	0.0114(1/2) (<0.00957~0.0133)	0.0327(2/2) (0.0315~0.0339)	0.0194(1/2) (<0.0124~0.0263)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0251(0/10)	<0.0255(0/12)	<0.0460(0/16)	<0.0426(0/8)	<0.0384(0/16)
		비교지점	<0.0285(0/2)	<0.0689(0/2)	<0.0717(0/2)	<0.0353(0/2)	<0.0647(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0317(0/10)	<0.0401(0/12)	<0.0495(0/16)	<0.0420(0/8)	<0.0386(0/16)
		비교지점	<0.0407(0/2)	<0.0637(0/2)	<0.0734(0/2)	<0.0353(0/2)	<0.0689(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0213(0/10)	<0.0344(0/12)	<0.0482(0/16)	<0.0522(0/8)	<0.0271(0/16)
		비교지점	<0.0280(0/2)	<0.107(0/2)	<0.0830(0/2)	<0.0435(0/2)	<0.0728(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지주변	<0.0632(0/10)	<0.0921(0/12)	<0.136(0/16)	<0.126(0/8)	<0.0890(0/16)
		비교지점	<0.107(0/2)	<0.193(0/2)	<0.196(0/2)	<0.107(0/2)	<0.181(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.0393(0/10)	<0.0574(0/12)	<0.0871(0/16)	<0.0705(0/8)	<0.0698(0/16)
		비교지점	<0.0576(0/2)	<0.134(0/2)	<0.127(0/2)	<0.0618(0/2)	<0.127(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지주변	<0.0232(0/10)	<0.0478(0/12)	<0.0652(0/16)	<0.0420(0/8)	<0.0493(0/16)
		비교지점	<0.0444(0/2)	<0.0729(0/2)	<0.0671(0/2)	<0.0362(0/2)	<0.0789(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.0260(0/10)	<0.0297(0/12)	<0.0414(0/16)	<0.0369(0/8)	<0.0363(0/16)
		비교지점	<0.0299(0/2)	<0.0572(0/2)	<0.0644(0/2)	<0.0318(0/2)	<0.0608(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.0244(0/10)	<0.0460(0/12)	<0.0644(0/16)	<0.0387(0/8)	<0.0672(0/16)
		비교지점	<0.0443(0/2)	<0.118(0/2)	<0.0825(0/2)	<0.0435(0/2)	<0.0918(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0277(0/10)	<0.0348(0/12)	<0.0476(0/16)	<0.0326(0/8)	<0.0318(0/16)
		비교지점	<0.0347(0/2)	<0.0750(0/2)	<0.0612(0/2)	<0.0291(0/2)	<0.0544(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0325(0/10)	<0.0379(0/12)	<0.0405(0/16)	<0.0372(0/8)	<0.0413(0/16)
		비교지점	<0.0417(0/2)	<0.0899(0/2)	<0.0716(0/2)	<0.0269(0/2)	<0.0670(0/2)
	<sup>90</sup> Sr	부지주변	0.0198(3/4) (0.00973~0.0465)	0.0405(4/4) (0.0299~0.0492)	0.327(5/8) (0.0196~<0.0588)	0.0519(4/4) (0.0464~0.0575)	0.0365(8/8) (0.0221~0.0688)
		비교지점	0.00878(1/2) (<0.00736~0.0102)	0.0215(2/2) (0.00743~0.0355)	0.0227(1/2) (0.0120~<0.0334)	0.0479(1/2) (<0.0309~0.0648)	0.0259(2/2) (0.0184~0.0334)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해조류 (Bq/kg-fresh)	$^{54}\text{Mn}$	부지주변	<0.0230(0/14)	<0.0212(0/12)	<0.0120(0/16)	<0.0184(0/8)	<0.0240(0/16)
		비교지점	<0.0223(0/2)	<0.0426(0/2)	<0.0106(0/2)	<0.0186(0/2)	<0.0493(0/2)
	$^{59}\text{Fe}$	부지주변	<0.0343(0/14)	<0.0446(0/12)	<0.0337(0/16)	<0.0468(0/8)	<0.0897(0/16)
		비교지점	<0.0575(0/2)	<0.118(0/2)	<0.0275(0/2)	<0.0527(0/2)	<0.143(0/2)
	$^{58}\text{Co}$	부지주변	<0.0280(0/14)	<0.0315(0/12)	<0.0121(0/16)	<0.0233(0/8)	<0.0271(0/16)
		비교지점	<0.0301(0/2)	<0.0414(0/2)	<0.0103(0/2)	<0.0252(0/2)	<0.0493(0/2)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	<0.0242(0/14)	<0.0160(0/12)	<0.0127(0/16)	<0.0253(0/8)	<0.0344(0/16)
		비교지점	<0.0250(0/2)	<0.0526(0/2)	<0.0114(0/2)	<0.0278(0/2)	<0.0603(0/2)
	$^{65}\text{Zn}$	부지주변	<0.0643(0/14)	<0.0630(0/12)	<0.0335(0/16)	<0.0535(0/8)	<0.0675(0/16)
		비교지점	<0.0964(0/2)	<0.133(0/2)	<0.0277(0/2)	<0.0571(0/2)	<0.152(0/2)
	$^{95}\text{Zr}$	부지주변	<0.0317(0/14)	<0.0431(0/12)	<0.0200(0/16)	<0.0449(0/8)	<0.0220(0/16)
		비교지점	<0.0437(0/2)	<0.0733(0/2)	<0.0192(0/2)	<0.0569(0/2)	<0.0855(0/2)
	$^{95}\text{Nb}$	부지주변	<0.0294(0/14)	<0.0333(0/12)	<0.0136(0/16)	<0.0294(0/8)	<0.0266(0/16)
		비교지점	<0.0317(0/2)	<0.0434(0/2)	<0.0107(0/2)	<0.0321(0/2)	<0.0361(0/2)
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	부지주변	<0.0192(0/14)	<0.0204(0/12)	<0.00924(0/16)	<0.0245(0/8)	0.0428(2/16) (<0.0204~0.0715)
		비교지점	<0.0182(0/2)	<0.0356(0/2)	<0.00970(0/2)	<0.0270(0/2)	<0.0411(0/2)
	$^{131}\text{I}$	부지주변	0.132(6/14) (<0.0173~0.323)	0.105(5/12) (<0.0210~0.243)	0.0985(4/16) (<0.0225~0.313)	<0.0372(0/8)	<0.0298(0/16)
		비교지점	1.70(2/2) (0.550~2.84)	0.224(2/2) (0.124~0.324)	<0.0183(0/2)	<0.0408(0/2)	<0.0585(0/2)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	<0.0218(0/14)	<0.0272(0/12)	<0.0125(0/16)	<0.0239(0/8)	<0.0213(0/16)
		비교지점	<0.0223(0/2)	<0.0327(0/2)	<0.00841(0/2)	<0.0244(0/2)	<0.0375(0/2)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	0.0511(8/14) (<0.0210~0.0843)	<0.0212(0/12)	0.0431(2/16) (<0.0109~<0.0838)	<0.0287(0/8)	0.0424(5/16) (<0.0234~0.0788)
		비교지점	<0.0271(0/2)	0.0261(2/2) (0.0234~0.0288)	<0.0104(0/2)	<0.0308(0/2)	<0.0370(0/2)
	$^{140}\text{Ba}$	부지주변	<0.0482(0/14)	<0.0681(0/12)	<0.0467(0/16)	<0.116(0/8)	<0.120(0/16)
		비교지점	<0.0461(0/2)	<0.140(0/2)	<0.0496(0/2)	<0.128(0/2)	<0.200(0/2)
	$^{144}\text{Ce}$	부지주변	<0.0658(0/14)	<0.137(0/12)	<0.0677(0/16)	<0.156(0/8)	<0.145(0/16)
		비교지점	<0.0897(0/2)	<0.209(0/2)	<0.0553(0/2)	<0.166(0/2)	<0.219(0/2)
	$^{90}\text{Sr}$	부지주변	0.0302(2/4) (<0.0119~0.0531)	0.0710(4/4) (0.0450~0.0833)	0.0357(6/8) (0.0300~0.0476)	0.0666(4/4) (0.0176~0.0948)	0.0490(7/8) (0.0207~0.0944)
		비교지점	0.0280(1/2) (<0.0104~0.0456)	0.0360(2/2) (0.0233~0.0486)	0.0522(2/2) (0.0145~0.0898)	0.121(2/2) (0.0882~0.153)	0.0550(2/2) (0.0335~0.0764)

주) 고리본부 : 미역, 감태, 도박, 툇 / 새울본부 : 미역, 모자반, 곰피 / 월성본부 : 진저리, 곰피, 미역, 서실, 청각 / 한빛본부 : 물 / 한울본부 : 미역, 도박, 모자반

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0200(0/12)	<0.0520(0/12)	<0.0466(0/10)	<0.0191(0/6)	<0.0235(0/16)
		비교지점	<0.0284(0/2)	<0.0546(0/2)	<0.0715(0/2)	<0.0324(0/2)	<0.0637(0/2)
	<sup>59</sup> Fe	부지주변	<0.0429(0/12)	<0.0846(0/12)	<0.0982(0/10)	<0.0614(0/6)	<0.0545(0/16)
		비교지점	<0.0603(0/2)	<0.134(0/2)	<0.144(0/2)	<0.0918(0/2)	<0.139(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0151(0/12)	<0.0554(0/12)	<0.0462(0/10)	<0.0257(0/6)	<0.0230(0/16)
		비교지점	<0.0370(0/2)	<0.0545(0/2)	<0.0692(0/2)	<0.0351(0/2)	<0.0627(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0166(0/12)	<0.0454(0/12)	<0.0423(0/10)	<0.0284(0/6)	<0.0335(0/16)
		비교지점	<0.0285(0/2)	<0.0603(0/2)	<0.0731(0/2)	<0.0393(0/2)	<0.0705(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지주변	<0.0558(0/12)	<0.107(0/12)	<0.103(0/10)	<0.0708(0/6)	<0.0520(0/16)
		비교지점	<0.0718(0/2)	<0.129(0/2)	<0.165(0/2)	<0.0968(0/2)	<0.156(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.0360(0/12)	<0.102(0/12)	<0.0730(0/10)	<0.0501(0/6)	<0.0415(0/16)
		비교지점	<0.0499(0/2)	<0.101(0/2)	<0.116(0/2)	<0.0686(0/2)	<0.0687(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지주변	<0.0186(0/12)	<0.0394(0/12)	<0.0487(0/10)	<0.0286(0/6)	<0.0314(0/16)
		비교지점	<0.0439(0/2)	<0.0336(0/2)	<0.0710(0/2)	<0.0395(0/2)	<0.0790(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.0178(0/12)	<0.0542(0/12)	<0.0358(0/10)	<0.0242(0/6)	0.0641(4/16) (<0.0391~0.0992)
		비교지점	<0.0238(0/2)	<0.0517(0/2)	<0.0611(0/2)	<0.0318(0/2)	<0.0577(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0198(0/12)	<0.0501(0/12)	<0.0552(0/10)	<0.0232(0/6)	<0.0206(0/16)
		비교지점	<0.0312(0/2)	<0.0464(0/2)	<0.0603(0/2)	<0.0279(0/2)	<0.0554(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0231(0/12)	<0.0584(0/12)	<0.0431(0/10)	<0.0278(0/6)	<0.0247(0/16)
		비교지점	<0.0372(0/2)	<0.0570(0/2)	<0.0675(0/2)	<0.0369(0/2)	<0.0633(0/2)
	<sup>140</sup> Ba	부지주변	<0.0700(0/12)	<0.160(0/12)	<0.211(0/10)	<0.0976(0/6)	<0.148(0/16)
		비교지점	<0.106(0/2)	<0.347(0/2)	<0.246(0/2)	<0.152(0/2)	<0.262(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.0973(0/12)	<0.263(0/12)	<0.323(0/10)	<0.150(0/6)	<0.132(0/16)
		비교지점	<0.211(0/2)	<0.346(0/2)	<0.355(0/2)	<0.165(0/2)	<0.328(0/2)

주) 고리, 새울, 월성본부 : 불가사리 / 한울본부 : 불가사리, 군소 / 한빛본부 : 게

## II. 부 지 별

### 1. 고리원자력발전소 부지주변

총괄	김기정
종합/편집	권혁준
ERMS	이찬웅
TLD	이찬웅
베타( $\beta$ )	이재현
감마( $\gamma$ )	권영진
삼중수소( $^3\text{H}$ )	김준우
탄소( $^{14}\text{C}$ )	김준우
스트론튬( $^{90}\text{Sr}$ )	이재현
기상	이정수
선량평가	이정수



## 제1장 조사계획

고리원자력본부는 한반도 동남쪽 해안에 위치하고 있으며 부산광역시 해운대에서 북동쪽으로 약 21 km, 울산광역시로부터 남쪽으로 약 25 km 떨어져 있다.

고리원자력본부는 국내 최초의 원자력발전단지로서 행정구역은 부산광역시 기장군 장안읍 길천리에 위치하며, 320만 m<sup>2</sup> 부지에 가압경수로형 원자력발전소 5기(고리2~4호기, 신고리1~2호기)가 가동 중에 있고 고리1호기는 영구정지 중이다.

환경방사선 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 주변 인구 분포, 기상 및 해양특성, 농·축·수산물의 생산량, 방사능 축적경향 등을 고려하여 선정하였다. 조사 및 시료채취 지점은 <그림 1-1> ~ <그림 1-2>와 같다.



<그림 1-1> 부지내부 환경방사선(능) 조사지점



<그림 1-2> 부지외부 환경방사선(능) 조사지점



## 제 2 장 조사결과 및 평가

### 2.1 환경방사선

#### 2.1.1 공간감마선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

공간감마선량률은 환경방사선감시기(ERMS)를 인구밀집지역 방향과 주풍향을 고려하여 부지경계 주변 내부 5개소, 부지외부 6개소에 방위별로 분산배치하고, 비교지점 1개소를 선정하여 지상 1 m 높이에 가압형 이온전리함검출기를 설치하여 공간감마선량률의 변동추이를 연속 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2022년도 환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 12개소의 지점별 연간 평균 공간감마선량률 범위는 0.0956~0.116  $\mu\text{Sv/h}^{12)}$ 로 조사되었다. 이는 한국원자력안전기술원이 전국 194개 지점에서 2021년도에 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0388(이여도)~0.218(영종도)  $\mu\text{Sv/h}^{13)}$  이내였다.

고리본부 부지주변과 비교지점의 조사 지점별 1시간 평균 공간감마선량률 범위는 평상변동범위와 비슷한 수준이었으며, 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

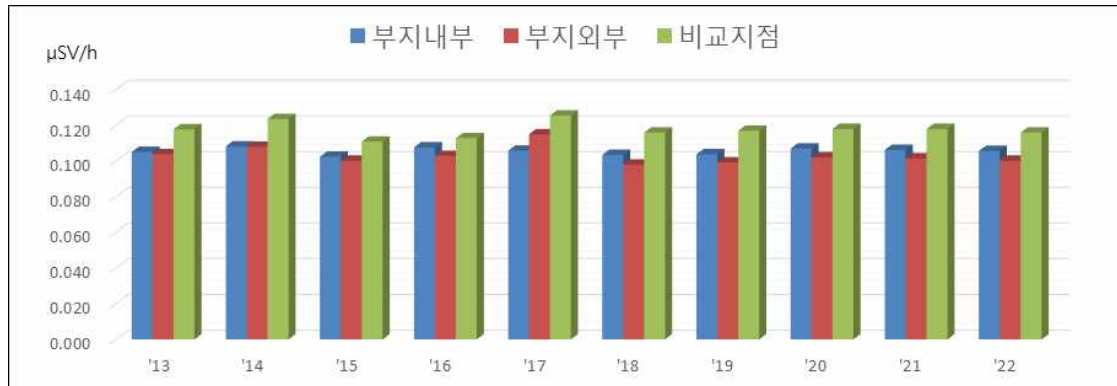
[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'22년	최근 5년 ( '17~'21 )
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (5개소)	최 고	0.174	0.172
		최 저	0.0886	0.0878
		평 균	0.105	0.107
	부지외부 (6개소)	최 고	0.161	0.161
		최 저	0.0894	0.0885
		평 균	0.100	0.101
	비교지점(1개소)	최 고	0.168	0.164
		최 저	0.107	0.109
		평 균	0.116	0.119

12) 부록 3. 연도별 조사자료 공간감마선량률(ERMS)

13) 2021년 전국환경방사능조사, p46, 한국원자력안전기술원



&lt;그림 2-1&gt; 공간감마선량률(ERMS)

## 2.1.2 집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

31개 지점 지상 1m 높이에 설치된 열형광선량계(TLD, 각 지점 3개씩 설치)를 분기 주기로 회수하여 3개월간 누적선량을 판독하였다. 판독장비는 ThermoFisher Scientific사의 Harshaw 6600 PLUS이며, 소자(Chip)는 TLD-700H (LiF : Mg, Cu, P), Holder (8855 Type, 환경측정용), 제작사에서 제공한 Win-Algorithm(선량계산 Algorithm)을 사용하였다.

### 2.1.2.2 조사결과

집적선량 측정치는 부지내부가 155~249  $\mu\text{Gy}$ /분기의 범위로, 최고 지점은 1발정문, 최저 지점은 3발소내 지점이었다. 부지외부는 159~307  $\mu\text{Gy}$ /분기의 범위로 최고 지점은 임랑마을회관, 최저 지점은 사택3단지 지점이었고, 비교 지점(부산대, 부경대)은 192~237  $\mu\text{Gy}$ /분기로 조사되었다. 조사결과 모든 지점은 각 지점별 정상변동범위와 비슷한 수준이었다. 최고치는 임랑마을회관 지점의 307  $\mu\text{Gy}$ /분기이며, 이는 2021년 한국원자력안전기술원이 전국에서 측정한 집적선량 범위 0.613(제주)~1.33 mSv/년(간성)<sup>14)</sup>(127~275  $\mu\text{Gy}$ /분기)<sup>15)</sup>와 비슷한 수준이었다. 요약된 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

14) 2021년 전국환경방사능조사, p64, 한국원자력안전기술원

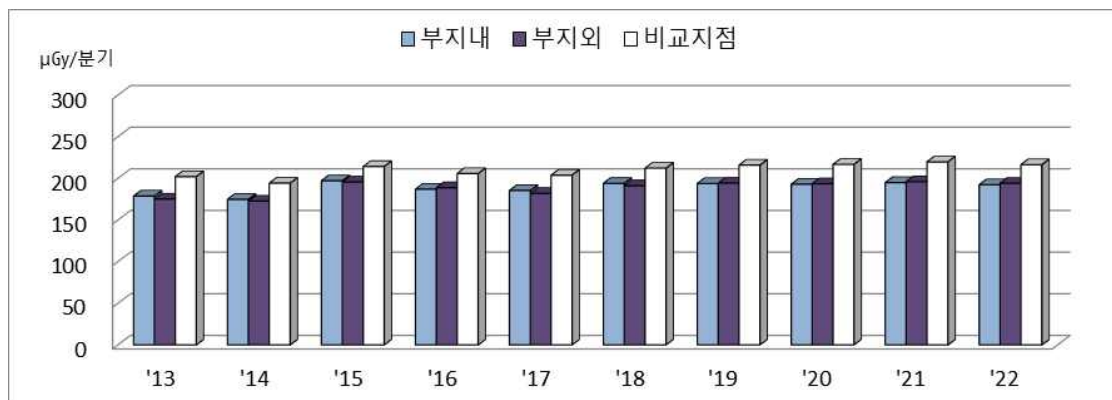
15) 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

(계산 예 : 0.613 mSv /년  $\times$  1 mGy/1.21 mSv  $\times$  1000  $\mu\text{Gy}$ /mGy  $\times$  1 년/4분기 = 127  $\mu\text{Gy}$ /분기)

[표 2-2] 집적선량 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'22년	최근 5년 ( '17~'21)
부지내부 (11개소)	최 고	249	249
	최 저	155	149
	평 균	192	192
부지외부 (18개소)	최 고	307	307
	최 저	159	153
	평 균	194	194
비교지점(2개소)	최 고	237	233
	최 저	192	192
	평 균	216	217



&lt;그림 2-2&gt; 집적선량

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자에 대한 전베타 방사능은 발전소 인근 7개 지점과 비교지점을 포함한 총 8개 지점에서 연속 공기시료채집기로 직경 5 cm 여과지를 사용, 주 1회 300 m<sup>3</sup> 이상의 시료를 채취하여 라돈계열의 자연감쇄를 위해 약 72시간 경과시점에서 저준위 알파·베타계수기로 분석하였다. 감마동위원소는 전베타 방사능을 측정한 여과지를 각 지점별로 모아 월 1회 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기 중 방사성옥소는 공기 중 미립자 시료 채취지점과 동일한 8개 지점에서 주 1회 주기로 활성탄필터를 사용, 300 m<sup>3</sup> 이상 연속 채집하여 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기 중 삼중수소(<sup>3</sup>H)와 방사성탄소(<sup>14</sup>C)는 사택3단지, 월내 및 부산대학교에 흡수제인 Molecular Sieve를 넣은 칼럼을 지점별로 12개씩 설치하고 1개월간 공기 중의 수분과 CO<sub>2</sub>를 동시포집한 후 관상로(管狀爐)에서 가열하여 증발된 수증기를 응축하여 얻은 응축수와 섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하여 <sup>3</sup>H를 분석하였다.

또한 고분자체 칼럼(흡수제)에 포집된 CO<sub>2</sub>는 관상로에서 가열하면서 암모니아수(NH<sub>4</sub>OH) 용액에 흡수하여 탄산칼슘 침전으로 만든 후, 염산으로 CO<sub>2</sub>를 발생시켜 탄소흡수제와 섬광체를 각 10 mL 씩 혼합한 바이알에 통과시켜 계측시료로 만든 후 액체섬광계수기로 계측하여 <sup>14</sup>C을 분석하였다.

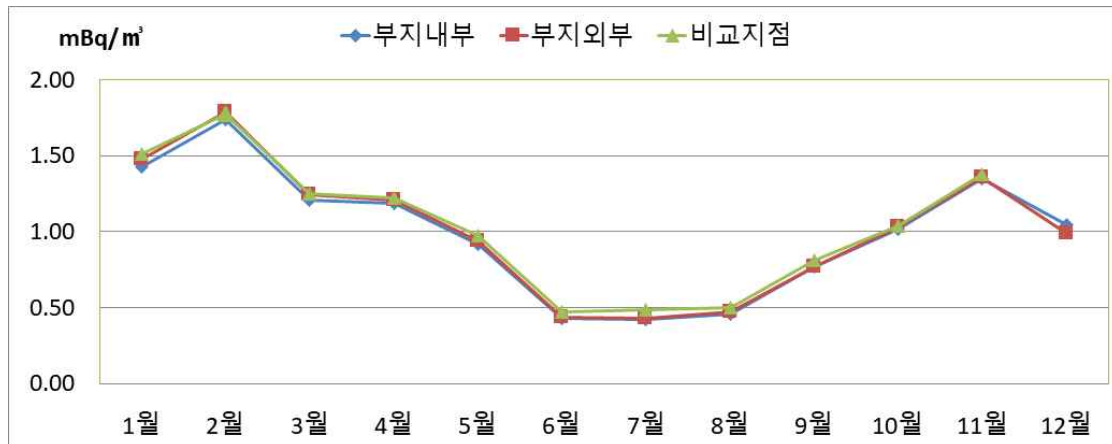
### 2.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자의 전베타 방사능은 부지주변에서 0.179~2.32 mBq/m<sup>3</sup>로 최근 5년간 부지주변 평상변동범위 <0.0316~2.15 mBq/m<sup>3</sup> 와 비슷한 수준이었다. 비교지점의 경우도 0.242~2.13 mBq/m<sup>3</sup>으로 평상변동범위 0.117~2.12 mBq/m<sup>3</sup>와 비슷한 수준이었다. 최소(0.179 mBq/m<sup>3</sup>) 지점은 1발소내, 최대(2.32 mBq/m<sup>3</sup>) 지점은 사택3단지였다. 측정 결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 월별 및 연도별 전베타 측정값을 나타내었다.

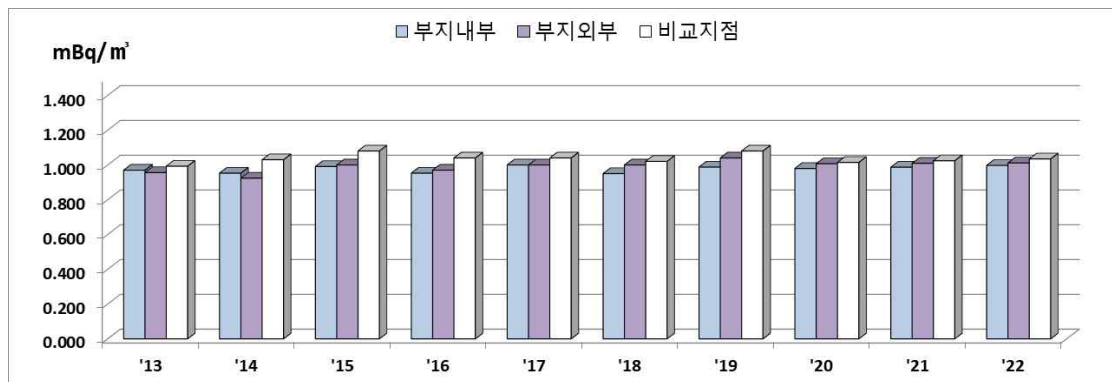
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부 지 내 부 (5개 소)	1.43 (1.09 ~1.84)	1.74 (1.22 ~2.22)	1.21 (0.742 ~1.78)	1.19 (1.00 ~1.40)	0.918 (0.659 ~1.26)	0.427 (0.285 ~0.678)	0.426 (0.248 ~0.686)	0.460 (0.179 ~0.816)	0.770 (0.426 ~1.01)	1.02 (0.606 ~1.35)	1.35 (0.749 ~1.73)	1.04 (0.651 ~1.32)	0.997 (0.179 ~2.22)
부 지 외 부 (2개 소)	1.48 (1.09 ~1.91)	1.79 (1.25 ~2.32)	1.25 (0.790 ~1.81)	1.21 (1.07 ~1.42)	0.937 (0.639 ~1.30)	0.440 (0.315 ~0.670)	0.428 (0.242 ~0.615)	0.471 (0.201 ~0.839)	0.768 (0.421 ~1.01)	1.03 (0.624 ~1.33)	1.35 (0.818 ~1.74)	0.992 (0.631 ~1.24)	1.01 (0.201 ~2.32)
비 교 지 점 (1개 소)	1.51 (1.13 ~1.87)	1.78 (1.32 ~2.13)	1.25 (0.773 ~1.77)	1.22 (1.12 ~1.41)	0.978 (0.693 ~1.37)	0.472 (0.295 ~0.665)	0.487 (0.355 ~0.678)	0.502 (0.242 ~0.824)	0.814 (0.430 ~1.04)	1.04 (0.661 ~1.30)	1.38 (0.857 ~1.76)	0.986 (0.644 ~1.23)	1.03 (0.242 ~2.13)



&lt;그림 2-3&gt; 공기 중 미립자 전베타 방사능(월별)



&lt;그림 2-4&gt; 공기 중 미립자 전베타 방사능(연도별)

공기 중 방사성옥소( $^{131}\text{I}$ ) 및 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

공기 중 방사성탄소( $^{14}\text{C}$ ) 월간 분석결과 부지주변에서 0.196~0.243 Bq/g-C로 조사되었고, 비교지점 부산대는 0.182~0.259 Bq/g-C로 조사되었다. 최대 농도인 0.259 Bq/g-C로 검출된 부산대 지점의 공기 중  $^{14}\text{C}$ (0.0609 Bq/m<sup>3</sup>)을 1년간 지속적으로 호흡하였다고 가정한 피폭선량은 2.79E-06 mSv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.000279 %수준으로 평가되었다.

공기 중 수분의 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 방사능 분석결과는 부지주변에서 <0.00345~<0.0698 Bq/m<sup>3</sup>의 범위로 조사되었고, 검출된 농도 중 최대는 0.0401 Bq/m<sup>3</sup>로 조사되었다. 비교지점은 모두 최소검출가능농도 미만이었다. 최대 검출 농도 지점은 사택3단지였으며, 방사성탄소와 동일한 방법으로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과 5.34E-06 mSv/yr로서 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv

/yr의 0.000534 % 수준으로 평가되었다.

[표 2-4] 공기시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>16)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m <sup>3</sup> )	연간호흡량 (m <sup>3</sup> /yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	<sup>14</sup> C	0.0609	7,400	6.20E-09	2.79E-06
	<sup>3</sup> H	0.0401	7,400	1.80E-08	5.34E-06

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물 시료는 부지내부 2개소, 부지외부 1개소와 비교지점 1개소 총 4개소에 설치되어 있는 빗물채집기로 한 달 동안 수집한 빗물을 채취하여 월 1회 방사능 분석을 실시하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 500 mL를 분취하여 증발·농축시켜 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조 후 저준위 알파·베타 계수기로(시료채취 후 72시간 경과시점) 계측하였고, 감마동위원소는 강수량이 적은 경우 삼중수소 및 전베타 분석에 필요한 시료를 제외한 전량을 사용하고, 강수량이 많은 경우 시료 15 L 이상을 증발 농축시킨 후 2 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며, 삼중수소는 시료 200 mL 이상을 증류하여 증류 시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다.

지표수는 부지주변 2개소와 비교지점에서 1개소에서 월 1회 지점 당 30 L 이상 채취하며, 채취한 시료 중 20 L 이상을 2 L로 증발·농축시킨 후 감마핵종분석기로 감마동위원소를 측정하였고, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

식수는 인근 마을인 길천, 반룡 지역에서 지하수는 임랑, 월내 지역에서 채취하였으며, 비교지점 시료는 부경대 및 부산시민공원에서 각각 채취하였다. 매분기 각 지점 당 35 L 이상 채취하여 채취한 시료 중 20 L 이상을 2 L로 증발·농축 후 감마핵종분석기로 감마동위원소를 분석하였고 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

16) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01) 참조

### 2.2.2.2 조사결과

육상 물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수)에 대한 감마핵종 분석결과 부지주변 및 비교지점에서 모두 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

전베타 방사능은 부지주변 빗물에서 0.0198~0.189 Bq/L의 범위로 조사되었고, 평상변동범위 <0.00987~0.279 Bq/L 이내였다. 비교지점(부경대)에서는 0.0498~0.151 Bq/L의 범위로 조사되었고, 평상변동범위 <0.0101~0.175 Bq/L 이내였다.

삼중수소는 빗물에서 부지주변 <1.36~22.1 Bq/L의 범위로 부지주변 평상변동범위 <1.07~67.3 Bq/L 이내였으며, 비교지점에서는 모두 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

최대 검출농도인 빗물시료를 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량은 2.90E-04 mSv/yr로써 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.0290 % 수준으로 평가되었다.

또한 지표수, 식수 및 지하수에서도 삼중수소 방사능은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

[표 2-5] 육상 물시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>17)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	<sup>3</sup> H	22.1	730	1.80E-08	2.90E-04

### 2.2.3 표층토양 및 하천토양

#### 2.2.3.1 조사방법

표층토양 시료의 감마동위원소 분석은 부지주변 3개 지점과 비교지점 1개 지점에서 반기 1회 채취하였으며, 각 지점당 채취지점을 중심으로 반경 5 m이내 5개소를 선정하여 동일비율로 표층토(0~5 cm 깊이)를 2 kg 이상 채취·건조·분쇄 후 1 mm 이하 체로 걸러 450 mL 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.

17) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01) 참조

$^{90}\text{Sr}$  분석은 건조세토(乾燥細土) 100 g을 염산으로 무기물질들을 추출한 후 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리하여 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음, 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

하천토양 시료에 대한 감마동위원소 분석은 부지주변 2개 지점과 비교지점에서 분기 1회 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 분석하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마핵종 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변 3개 지점에서 0.319~1.42 Bq/kg-dry의 범위로 조사되었으며, 평상변동범위 0.318~6.88 Bq/kg-dry 이내였다. 비교지점인 부경대에서는  $^{137}\text{Cs}$ 이 1.68~2.35 Bq/kg-dry로 측정되었으며, 평상변동범위 0.514~5.77 Bq/kg-dry 이내였다.

하천토양의 감마핵종 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 검출되었다. 부지주변 검출범위는 0.555~1.20 Bq/kg-dry이며, 평상변동범위 0.405~1.71 Bq/kg-dry 이내였다. 비교지점은 0.281~<0.379 Bq/kg-dry의 범위로 조사되었으며, 평상변동범위 0.272~1.52 Bq/kg-dry 이내였다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 길천리 표층토양에서 0.352~0.509 Bq/kg-dry의 범위로 조사되었고, 평상변동범위 0.229~1.38 Bq/kg-dry 이내였으며, 비교지점 부경대 표층토양에서 0.618~0.917 Bq/kg-dry로 조사되었고, 이 값은 평상변동범위 0.147~1.01 Bq/kg-dry 이내였다.

표층토양 및 하천토양에서 검출되는 인공핵종  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 반감기가 길어 과거 대기권 핵실험과 체르노빌, 후쿠시마 원전사고 등의 잔존영향으로 현재까지 전세계 토양에서 검출되고 있다.

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

농산물 중의 감마동위원소는 부지주변 및 비교지점에서 재배되는 농산물(배추, 무, 쌀, 배)을 10 kg이상 구입하여 건조·분쇄 후 마리넬리비커 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 건조시료를 회화 후 염산에 용해하고 화학적 분리과정으로 순수 스트론튬만 분리하여 방사평형을 이루도록



14일간 보관한 다음, 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과, 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.  $^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로,  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$  형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며 삼중수소 방사능 분석은 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소를 각각 동결건조 및 고압 연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

육류(닭)는 식용 부분만을 골라 생체시료를 건조·분쇄 후 마리넬리비커 계측 용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 농산물과 동일하게 하였다.

우유의 감마동위원소는 월 1회 10 L 정도 원유(原乳)를 구입하고 그 중 2 L를 분취하여 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 농산물과 같은 방법으로 방사화학 분리과정을 거쳐 저준위 알파·베타계수기로 분석하였고,  $^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$  형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였다. 또한 우유의 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

#### 2.2.4.2 조사결과

농산물(배추, 무, 쌀, 배) 및 축산물(닭, 우유)에 대한 감마동위원소 분석결과 인공감마동위원소는 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 반룡리 배추에서 0.0315~0.0460 Bq/kg-fresh로 측정되었으며, 평상변동범위 0.00903~0.0461 Bq/kg-fresh 이내였다. 비교지점인 대동에서 0.0158~0.0261 Bq/kg-fresh로 조사되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 0.00195~0.0161 Bq/kg-fresh를 초과하였으나 보고기준(0.0492 Bq/kg-fresh) 이내 수준으로 나타났다. 무의  $^{90}\text{Sr}$  농도는 반룡리 무에서 <0.00430~0.0140 Bq/kg-fresh로 조사되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 0.00166~0.0241 Bq/kg-fresh 이내였으며, 비교지점인 대동 무에서 0.0206 Bq/kg-fresh로 조사되었고, 최근 5년간 평상변동범위 0.00148~0.0230 Bq/kg-fresh 이내였다. 우유의  $^{90}\text{Sr}$  농도는 안평리 우유에서 0.00279~0.0113 Bq/L로 조사되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 0.00146~0.00717 Bq/L를 초과하였으나 보고기준(0.0172 Bq/L) 이내 수준으로 나타났다. 쌀에서  $^{90}\text{Sr}$  농도는 모두 최소검출가능농도 미만이었다. 대동 배추와 안평리 우유에서  $^{90}\text{Sr}$  농도가 평상변동범위를 초과하였으나 이는 시료채취 환경의 일시적인 변동으로 인한 것으로 추정된다.

$^{90}\text{Sr}$ 의 경우 과거 핵실험과 체르노빌 등 원전사고의 영향으로 토양에 잔존하는  $^{90}\text{Sr}$ 이 전이되어 검출된 것으로 판단된다.

2022년도 육상식품류에 대한  $^3\text{H}$  조사 결과는 모든 시료 조직자유수(TFWT)와 유기결합수(OBT) 모두 최소검출가능농도 미만이었으며,  $^{14}\text{C}$ 의 경우 농산물 중 반롱리 배추에서 최대 0.224 Bq/g-C, 반롱리 무에서 최대 0.217 Bq/g-C, 가락 쌀에서 최대 0.215 Bq/g-C, 울산 배에서 최대 0.237 Bq/g-C, 오리 지점의 닭에서 최대 0.220 Bq/g-C, 안평리 우유에서 최대 0.222 Bq/g-C로 측정되었다.  $^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$ 는 원자력발전소 운영과 우주선(宇宙線)에 의하여 자연적으로도 생성되는 핵종으로 육상식품류에서 검출된  $^{14}\text{C}$  농도는 원자력발전소 부지주변 공기 중의  $^{14}\text{C}$  농도와 비슷한 수준이었다.

최고 농도로 검출된  $^{14}\text{C}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 을 포함한 농산물 및 축산물 의한 유효선량 평가 결과는 [표 2-6]과 같다.

[표 2-6] 육상식품류 시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>18)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 <sup>주1)</sup>		연간 섭취량	탄소 함유량	선량환산계수			유효선량		
						(mSv/Bq)			(mSv/yr)		
배추	<sup>90</sup> Sr	0.0460 Bq/kg-fresh		161.8 kg/yr		2.80E-05			2.08E-04		
무	<sup>90</sup> Sr	0.0206 Bq/kg-fresh		89.88 kg/yr		2.80E-05			5.18E-05		
우유	<sup>90</sup> Sr	0.0113 Bq/L		73.18 L/yr		2.80E-05			2.32E-05		

시료명	방사능농도 <sup>주1)</sup>			연간 섭취량	탄소 함유량	선량환산계수			유효선량		
	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C
	TFWT	OBT				TFWT	OBT		TFWT	OBT	
		Bq/L [Bq/kg-fresh]		Bq /g-C	kg/yr	g-C /kg-fresh	mSv/Bq			mSv/yr	
배추	<MDA	<MDA	0.224	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.36E-04
무	<MDA	<MDA	0.217	89.88	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	3.96E-04
쌀	<MDA	<MDA	0.215	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.05E-03
배	<MDA	<MDA	0.237	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.40E-04
닭	<MDA	<MDA	0.220	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	5.60E-04
우유 <sup>주2)</sup>	<MDA	<MDA	0.222	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	5.75E-04

주1) 방사능농도는 전 지점 최대값 적용

주2) 우유의  $^3\text{H}$  농도 단위는 Bq/L[Bq/L-fresh], 연간섭취량 단위는 L/yr

18) 계산근거: 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 4개 지점 및 비교지점(부경대)을 포함한 총 5개 지점에서, 채취 가능한 소나무들을 선정하여 지점 당 5 kg 이상 채취하여, 감마동위원소의 경우 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄 후 마리넬리비커에 균일하게 충전하여 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 분석하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 솔잎을 건조 후 회화(灰化)하여 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파-베타계수기로 계측하였다.

쑥은 부지주변 1개 지점 및 비교지점(부경대)에서 지점 당 5 kg 이상 채취하여, 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄 후 마리넬리비커에 균일하게 충전하여 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 분석하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

지표생물(솔잎, 쑥)에서 인공감마동위원소는 모두 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 길천리 지점 솔잎에서 0.115~0.179 Bq/kg-fresh로 측정되었으며, 평상변동범위 0.0458~0.601 Bq/kg-fresh 이내였고, 비교지점(부경대)에서 0.252~0.618 Bq/kg-fresh로 측정되었으며, 평상변동범위 0.301~1.07 Bq/kg-fresh 이내였다.

## 2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물)

### 2.2.6.1 조사방법

해수는 고리 1~4호기 취·배수구 주변 6개 지점, 신고리1~2호기 취·배수구 주변 2개 지점과 부지외부 및 비교지점 각 1지점씩을 포함하여 총 10개 지점에서 해수를 채취하여 조사하였다.

고리 1~4호기 배수구는 주1회, 나머지 지역은 월1회 주기로 시료를 채취하여 혼합시료를 만든 후 전베타 방사능과 삼중수소는 월별로, 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 은 분기 주기로 분석하였다. 전베타방사능은 시료 10 mL를 분취하여 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조 후 저준위 알파-베타계수기로 계측

하였으며, 삼중수소는 시료 200 mL를 증류한 증류시료 8 mL와 섬광체 12 mL를 20 mL 바이알(Vial)에 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다. 감마동위원소는 시료 5 L를 증발·농축( $^{40}\text{K}$ ,  $^{131}\text{I}$ ) 및 시료 50 L 이상을 인몰리브덴 산암모늄( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )-이산화망간(기타 핵종) 흡착법으로 처리 후 감마핵종분석기로 분석하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 시료 60 L를 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과, 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 고리1,2발 취·배수구 주변 5개 지점, 고리3발 취·배수구 주변 2개 지점과 부지외부 1개 지점 및 비교지점을 포함한 총 9개 지점에서 해저의 토양을 2 kg 이상 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 감마동위원소 및  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다.

어·패류는 어류(삼치, 전갱이, 붕장어)와 패류(소라)를 고리 및 신고리 취·배수구 주변해역과 비교지점에서 각각 5 kg 이상 구입 또는 채취하고 식용 부분만을 건조·분쇄하여 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡착한 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해조류는 고리 및 신고리 취·배수구 주변 4개 지점과 부지외부 인근 양식장 및 비교지점에서 10 kg 이상 구입 또는 채취하여 건조·분쇄 후 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 어류와 동일한 방법으로 분석하였다.

저서생물은 고리 및 신고리 취·배수구 주변 4개 지점과 인근 월내 앞바다 및 비교지점에서 잠수부를 이용하여 불가사리를 지점 당 5 kg 이상 구입 또는 채취하여 건조·분쇄 후 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.

#### 2.2.6.2 조사결과

감마동위원소를 분석한 결과  $^{137}\text{Cs}$ 이 해수, 해저퇴적물, 해조류 및 어류 시료에서 미량 검출되었고,  $^{131}\text{I}$ 은 해조류에서 미량 검출되었다. 이 외 분석 대상 인공감마핵종은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

해양시료에 대한  $^{137}\text{Cs}$  검출농도는 각 지점별 평상변동범위 이내였으며, [표 2-7]에 요약하여 나타내었다.

[표 2-7] 해양시료 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도

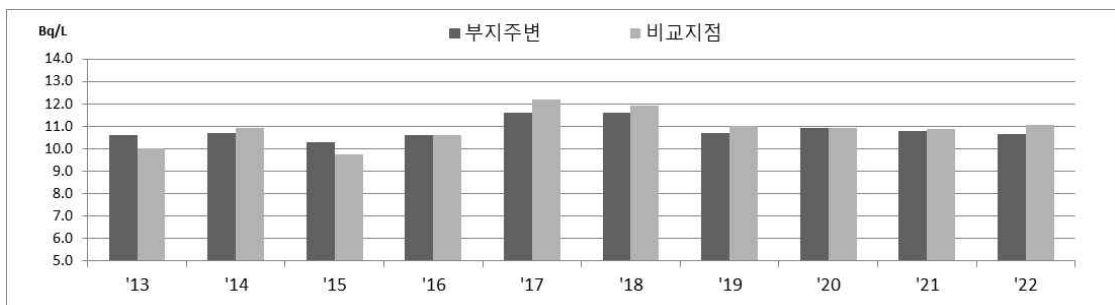
시료명	단 위	부지주변	비교지점	최근 5년 ( '17 ~ '21)
해 수	mBq/L	1.27~2.72(56/56)	1.59~2.75(4/4)	1.12~3.21
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.116~2.67(20/22)	<0.167(0/2)	<0.100~2.93
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0701~0.271(9/10)	<0.0652(0/2)	0.0277~0.284
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0325(0/10)	<0.0417(0/2)	<0.0207
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0210~0.0843(8/14)	<0.0271(0/2)	<0.0233~0.114
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0231(0/12)	<0.0372(0/2)	<0.0201

주) ( )안은 검출/분석건수

해조류  $^{131}\text{I}$ 은 부지주변에서 <0.0173~0.323 Bq/kg-fresh으로 측정되었으며, 정상변동범위 <0.0247~6.29 Bq/kg-fresh 이내였다. 비교지점 미포의 해조류에서는 0.550~2.84 Bq/kg-fresh로 측정되었으며, 정상변동범위 <0.0386~4.46 Bq/kg-fresh 이내였다.

해조류는  $^{131}\text{I}$ 을 다른 핵종에 비해 선택적으로 농축하는 특성이 있어 지속적으로 검출되고 있다. 패류 및 저서생물에서는 인공감마동위원소가 검출되지 않았다.

해수의 전베타 방사능은 부지주변 중 #3배수구 지점에서 최대 13.0 Bq/L(정상변동범위 7.91~13.7 Bq/L), 비교지점 미포에서 최대 12.5 Bq/L(정상변동범위 8.43~13.3 Bq/L)로 예년과 비슷하였다. 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-5>에 도식하였다.



&lt;그림 2-5&gt; 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수 중의 삼중수소는 3월 #1배수구 지점에서 최대 49.6 Bq/L, 12월 #1,2취수구, #3,4취수구, 3발배수구, 3발취수구, #1배수구, #2배수구, 월내 지점에서 최대 35.8 Bq/L로 측정되어 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였다. 3월 일시증가 원인분석결과 고리 2호기 계획예방정비로 발생한 액체폐기물을 1호기에서 정화처리 및 배출하였고, 1호기의 제한적인 희석수

유량으로 충분히 희석되지 않은 시료를 채취한 영향으로 판단된다. 12월 일시증가 원인분석결과 연평균 대비 6배의 방사능 배출이 있었고, 희석, 확산에 불리한 해류 흐름으로 인하여 삼중수소가 검출된 것으로 판단된다. 비교지점 미포에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

해수에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 부지주변 #1배수구 지점에서 최대 1.22 mBq/L(정상변동범위 0.556~1.29 mBq/L), 비교지점 미포에서 최대 1.40 mBq/L(정상변동범위 0.729~1.40 mBq/L)로 측정되었으며, 2021년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 16개 지점의 표층 해수에 대해  $^{90}\text{Sr}$ 을 조사한 결과인 0.390~1.84 mBq/kg<sup>19)</sup>이내였다.

패류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 1,2발배수구주변 지점에서 최대 0.0465 Bq/kg-fresh로 검출되어, 정상변동범위(<0.00484~0.0452 Bq/kg-fresh)를 초과하였으나, 보고기준(0.0605 Bq/kg-fresh)이하였다. 미포 지점(비교지점) 해조류  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 최대 0.0456 Bq/kg-fresh로 검출되어, 정상변동범위(<0.00623~0.0398 Bq/kg-fresh)를 초과하였으나, 보고기준(0.0920 Bq/kg-fresh)이하로 조사되었다.

해저퇴적물의 경우 미포 지점(비교지점)에서 최대 0.313 Bq/kg-dry로 조사되어, 정상변동범위(<0.0659~<0.157 Bq/kg-dry)를 초과하였으나, 보고기준(0.575 Bq/kg-dry) 이하였다. 1,2발배수구주변 지점의 패류와 미포 지점 해조류 및 미포 지점 해저퇴적물의 정상변동범위 초과 사유는 시료채취 환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

해수 및 해저퇴적물, 어류, 패류, 해조류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석 결과는 [표 2-8]에 요약하였다.

[표 2-8] 해양시료 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	'22년 <sup>주)</sup>		정상변동범위 ('17~'21)	
		부지주변	비교지점	부지주변	비교지점
해 수	mBq/L	0.588~1.22(8/8)	0.922~1.40(4/4)	0.556~1.29	0.729~1.40
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.0944~<0.229(3/8)	<0.110~0.313(1/2)	<0.0618~0.492	<0.0659~<0.157
어 류	Bq/kg-fresh	0.00646~0.0122(3/4)	<0.0105~0.0113(1/2)	0.00445~0.0195	0.00577~0.0135
패 류	Bq/kg-fresh	0.00973~0.0465(3/4)	<0.00736~0.0102(1/2)	<0.00484~0.0452	<0.00658~0.0193
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0119~0.0531(2/4)	<0.0104~0.0456(1/2)	<0.00499~0.0551	<0.00623~0.0398

주) ( )안은 검출건수/분석건수

19) 2021년 해양환경방사능조사, p.20, 한국원자력안전기술원

섭취 가능한 해양시료 중 검출핵종에 의한 선량평가 결과는 [표 2-9]와 같다. 일반인에 대한 법적 선량한도 1 mSv/yr 대비 어류의  $^{137}\text{Cs}$ 은 0.0123 %,  $^{90}\text{Sr}$ 은 0.00111 %, 패류의  $^{90}\text{Sr}$ 은 0.00200 %, 해조류의  $^{137}\text{Cs}$ 은 0.000775 %,  $^{131}\text{I}$ 은 0.410 %,  $^{90}\text{Sr}$ 은 0.000977 % 수준으로 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

[표 2-9] 해양시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 <sup>주)</sup> (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어류	$^{137}\text{Cs}$	0.271	32.41	1.40E-05	1.23E-04
	$^{90}\text{Sr}$	0.0122	32.41	2.80E-05	1.11E-05
패류	$^{90}\text{Sr}$	0.0465	15.36	2.80E-05	2.00E-05
해조류	$^{137}\text{Cs}$	0.0843	6.57	1.40E-05	7.75E-06
	$^{131}\text{I}$	2.84	6.57	2.20E-05	4.10E-03
	$^{90}\text{Sr}$	0.0531	6.57	2.80E-05	9.77E-06

주) 방사능농도는 최대 검출 농도를 사용

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질관리)에 따라 환경방사선/능 조사 자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증 및 조사결과의 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로 다음 각 항목에 대하여 “환경방사선/능 조사에 대한 품질관리계획”을 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료채취 및 운반
- 시료전처리
- 방사선측정 및 방사능 분석
- 조사결과의 해석 및 통계처리
- 조사결과 보고

### 2.3.1 시료채취 및 운반

환경방사능 분석시료는 “표준방사-8830 환경방사능감시(시료채취, 전처리 및 분석)” 절차서에 따라 시료의 대표성이 확보되도록 채취하였다. 채취시료는 현장에서 채취용기에 담은 후 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등을 시료채취

라벨에 기록·부착하고 시료채취대장에 시료명칭, 채취방법 등의 해당사항을 기록하여 관리하였다. 채취시료는 실험실로 운반 후 시료의 부패·변질 또는 용기에의 흡착 등 예방조치를 하고 필요에 따라 냉장·냉동고에 보관하였으며, 환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경실험실내의 시료 저장실에 건조, 냉동 또는 회화 형태로 식별이 용이하게 시료의 종류, 채취지점, 채취일시, 분석일시 등을 기록한 라벨을 부착한 후 보관·관리하였다. 시료 보관기간은 방사능 축적경향 파악용 시료는 3년으로 하고, 그 이외의 시료는 1년 기준으로 보관하며 보관중인 시료는 시료종류, 분석핵종 등을 시료보관대장에 기록하여 관리하였다.

### 2.3.2 시료전처리

환경방사능 분석 시료는 시료별 전처리 절차에 따라 계측 특성에 적합하도록 물리적 전처리와 화학적 전처리를 수행하였다. 원자력안전위원회고시 제 2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) [별표 2]의 검출하한치를 기준으로 설정한 검출목표치를 만족시키도록 시료별 전처리량 등을 결정하였다.

감마핵종과 전베타를 분석하는 시료들은 칭량, 증발·농축, 건조, 분쇄, 공침, 흡착 등 물리적인 방법으로 전처리를 수행하여 교정선원 형태와 유사하게 만들어 계측하였으며, 순수베타핵종을 분석하는 시료들의 전처리는 화학 분리 수행 후 계측시료로 만들어 계측하였다. 그리고 전처리는 과정 별로 기록을 하고 분석결과 보고서에 첨부하였다.

### 2.3.3 방사선측정 및 방사능분석

#### 2.3.3.1 원전/지역대학 비교분석

환경방사선조사계획에 따라 분석품질관리 목적으로 동일지점 시료에 대해 고리본부와 지역대학이 비교분석을 수행하였다. 선정 지점에서 필요 시료량의 두 배 이상을 채취 후 최대한 균질하도록 반분하여 원전과 지역대학이 각각 분석하여 결과를 비교하였다. 기준값은 두 기관 검출값 중 큰 값으로 하고, 전처리를 수반하는 시료의 경우 기준값  $\pm (20 \% + 2 \sigma)$ , 단지 계측만을 수행하는 경우에는 기준값  $\pm (10 \% + 2 \sigma)$  편차 범위 이내 임을 입증함으로써 전처리와 분석 품질이 유지되는지 확인하였다. 원전과 지역대학과의 비교분석 현황을 [표 2-10]에 나타내었고, 그 결과를 <부록 6>에 수록하였다.



[표 2-10] 원전/지역대학 비교분석 현황

시 료 명		시료 채취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
육 상 시 료	빗 물	1발소내	매월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	월1회
	지 표 수	효암천	매월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	월1회
	식 수	길천	1,4,7,10월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	분기1회
	지 하 수	월내	1,4,7,10월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	분기1회
	표층토양	길천리	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	하천토양	효암천	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소	분기1회
	배 추	반룡리	5,11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	반기1회
	무	반룡리	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	연1회
	쌀	반룡리	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	연1회
	배	장안	10월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	연1회
	육 류	장안리/오리 <sup>주)</sup>	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	반기1회
	솔 잎	길천리	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	쭉	월내	5,9월	$\gamma$ 동위원소	반기1회
해 양 시 료	해 수	#1배수구	매주	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$	월1회
				$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분기1회
		#2,3,4배수구	매주	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$	월1회
				$\gamma$ 동위원소	분기1회
				$^3\text{H}$	월1회
		월내	매월	$\gamma$ 동위원소	분기1회
	해저퇴적물	#1배수구, 3발배수구, 월내	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	어 류	1,2발전소주변, 3발전소주변	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	패 류	1,2발배수구주변	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	해조류	1발배수구주변, 2발배수구주변	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	저서생물	1발배수구주변	4,10월	$\gamma$ 동위원소	반기1회

주) 전반기 장안리 지점, 후반기 오리지점

## 2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정 주기(6개월 또는 1년) 또는 계측장비 점검중 교정이 필요한 경우에 따라 실시하였고, 계측장비 점검은 해당 계측기 사용 절차서에 따라 점검 주기마다 점검을 실시하였다. <부록 5>에 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정 자료를 수록하였다.

## 2.3.3.3 대외기관 숙련도 시험

방사능 분석기술 및 분석자료의 신뢰도 향상 등 품질관리 목적으로 2022년 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능분석능력 평가에 비교분석을

수행하는 부경대학교와 함께 참여하였으며, 평가결과 고리원자력본부와 부경대학교는 참여한 모든 평가시료에서 “A”(Acceptable)를 받았다.

#### 2.3.4 조사결과의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제8조(환경조사 자료의 처리) 및 원자력 발전소 주변 환경방사선조사계획 제5장(자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다.

환경조사 항목마다 최근 5년간의 환경조사 자료를 통계 처리하여 지점 및 핵종별로 평상변동범위(평균값, 최소값 및 최대값)와 보고기준을 설정하고 2022년도 환경조사 중 조사 결과의 변동시 일시증가 여부를 판단하고 발전소 운영에 따른 영향 여부 등 원인을 규명하고자 하였다.

<부록 1>과 <부록 2>에 2022년도 수행한 환경방사능 조사결과와 함께 전베타,  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간(2017~2021년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였다.

아울러, 2022년 새울본부 정기검사 지적사항 후속조치로 전 원전본부  $^{90}\text{Sr}$  방사능 계산방식을 변경(불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별 계측시간이 아닌 총계측시간 적용)하여 재평가하였으며, 이에 따라 과거 데이터의 변경사항을 부록 2( $^{90}\text{Sr}$  평상변동범위) 및 부록 3(연도별  $^{90}\text{Sr}$  분석결과)에 반영하였다.

#### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 원자력발전소 주변 환경방사선/능 조사 중 보고기준에 해당되는 자료에 대해서는 환경방사선/능 일시증가 보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 보고서 내용들을 정리하여 <부록 7>에 수록하였다.

## 제 3 장 주민피폭선량 평가

### 3.1 개 요

2022년도 고리 및 새울 원자력본부에서 배출된 기체·액체 방사성 물질로 인하여 주변 주민이 받을 수 있는 선량을 평가하고 그 결과를 정리하였다. 평가에 사용된 전산 프로그램은 중앙 연구원에서 개발한 “환경 방사선평가 모델”(KDOSE60\_K2.1)로써, 기체 방사성물질 배출로 인한 선량 계산코드(GAS)와 액체 방사성물질 배출로 인한 선량 계산코드(LIQ), 대기확산인자 계산코드(XQDQWQ2)로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성물질의 배출

#### 3.2.1 배출기준

기체·액체 상태 방사성 물질 배출에 대한 호기당 설계기준은 원자력안전법 시행령 제174조 (환경상의 위해방지) 제2호 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 위원회가 정하는 기준”에 따라 원자력안전위원회 고시 제2019-10호(방사선방호 등에 관한 기준) 제16조 제2항에 제시되어 있으며, [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 발전소 설계 기준치

구 분	항 목	호기당 설계기준	비 고
액체상태 배 출 물	유효선량	0.03 mSv/yr	※ 지점 : 제한구역 경계  ※ 동일 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 증가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	인체 장기 증가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 배 출 물	감마선에 의한 공기의 흡수선량	0.1 mGy/yr	
	베타선에 의한 공기의 흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부 증가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 및 방사성 옥소에 의한 장기 증가선량	0.15 mSv/yr	

### 3.2.2 배출량

#### 3.2.2.1 기체 방사성물질 배출량

기체 방사성물질 배출량은 23.3 TBq로서 구성비는 삼중수소(91.59 %),  $^{85}\text{Kr}$  등 불활성기체(5.87 %), 방사성탄소(2.55 %) 순이었다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

2022년도 고리2호기 방사성탄소 배출량은 2021년도 고리2호기 방사성탄소 배출량( $1.57\text{E}-02$  TBq)에 비해 증가하였으며, 이 것은 고리2호기 제 31차 계획예방 정비(2022.02.17 ~ 2022.06.30)로 인한 것으로 추정된다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

[기간 : '22.01.01 ~ '22.12.31]

구 분		배 출 량 (TBq)									핵종구성비(%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	새울 1호기 (신고리3 호기) <sup>20)</sup>	새울 2호기 (신고리4 호기) <sup>21)</sup>	계	핵종별	전체
<sup>3</sup> H		1.42E+00	8.34E+00	4.27E+00	1.81E+00	1.85E+00	2.97E+00	3.15E-01	3.07E-01	2.13E+01	100	91.59
<sup>14</sup> C		5.14E-03	9.65E-02	4.45E-02	5.12E-02	1.38E-01	7.93E-02	2.22E-02	1.56E-01	5.92E-01	100	2.55
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	-	2.79E-03	1.99E-03	9.61E-04	1.43E-02	3.92E-02	5.40E-03	1.60E-03	6.62E-02	4.85	0.29
	<sup>85</sup> Kr	-	-	-	-	6.31E-01	6.31E-01	-	-	1.26E+00	92.35	5.43
	<sup>131m</sup> Xe	-	-	-	-	5.73E-03	5.73E-03	-	-	1.15E-02	0.84	0.05
	<sup>133</sup> Xe	-	1.64E-04	1.40E-02	1.10E-02	9.80E-04	6.37E-04	-	-	2.68E-02	1.96	0.12
	<sup>133m</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<sup>135</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	소계	-	2.95E-03	1.60E-02	1.20E-02	6.52E-01	6.77E-01	5.40E-03	1.60E-03	1.36E+00	100	5.87
옥 소	<sup>131</sup> I	-	-	4.64E-08	4.01E-08	-	-	-	-	8.65E-08	99.00	<0.01
	<sup>132</sup> I	-	8.71E-10	-	-	-	-	-	-	8.71E-10	1.00	<0.01
	소계	-	8.71E-10	4.64E-08	4.01E-08	-	-	-	-	8.74E-08	100	<0.01
미 립 자	<sup>58</sup> Co	-	1.16E-09	-	-	-	-	-	-	1.16E-09	0.22	<0.01
	<sup>60</sup> Co	-	-	9.21E-09	9.21E-09	-	-	-	-	1.84E-08	3.50	<0.01
	<sup>82</sup> Br	-	3.24E-07	-	-	-	-	1.82E-07	-	5.06E-07	96.28	<0.01
	소계	-	3.25E-07	9.21E-09	9.21E-09	-	-	1.82E-07	-	5.26E-07	100	<0.01
총 계		1.43E+00	8.44E+00	4.33E+00	1.87E+00	2.64E+00	3.73E+00	3.43E-01	4.65E-01	2.33E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

20) 신고리3호기->새울1호기 명칭변경(근거 : 새울(일안전)-1050, 경미한사항의 변경신고, '22.06.30), 이하 변경사유 동일

21) 신고리4호기->새울2호기 명칭변경(근거 : 새울(일안전)-1050, 경미한사항의 변경신고, '22.06.30), 이하 변경사유 동일

## 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은 총 80.9 TBq이었고, 저에너지 베타선을 방출하는 삼중수소( $^3\text{H}$ )가 대부분이었다. 액체 방사성물질 배출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

[기간 : '22.01.01 ~ '22.12.31]

구 분	배 출 량 (TBq)									핵종구성비(%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	새울 1호기	새울 2호기	계	핵종별	전체
$^3\text{H}$	7.18E-01	7.88E+00	1.56E+01	1.56E+01	3.78E+00	3.78E+00	1.68E+01	1.68E+01	8.10E+01	100	100
미 립 자	$^{51}\text{Cr}$	-	-	-	3.73E-06	3.73E-06	-	-	7.46E-06	1.27	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	-	4.50E-08	-	8.03E-06	8.03E-06	4.94E-07	4.94E-07	1.71E-05	2.90	<0.01
	$^{59}\text{Fe}$	-	-	-	-	-	1.36E-06	1.36E-06	2.72E-06	0.46	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	-	1.23E-05	-	1.19E-05	1.19E-05	1.76E-04	1.76E-04	3.88E-04	65.82	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	-	1.59E-06	-	1.17E-05	1.17E-05	2.05E-06	2.05E-06	2.92E-05	4.95	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	-	-	-	1.98E-06	1.98E-06	-	-	3.96E-06	0.67	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	-	4.08E-06	4.08E-06	2.32E-06	2.32E-06	1.28E-05	2.17	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	-	1.73E-05	1.73E-05	4.86E-06	4.86E-06	4.44E-05	7.53	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	-	-	3.86E-05	3.86E-05	1.68E-06	1.68E-06	8.05E-05	13.66	<0.01
	$^{137}\text{Cs}$	-	3.31E-06	-	-	-	-	-	3.31E-06	0.56	<0.01
	소계	-	1.72E-05	-	9.73E-05	9.73E-05	1.89E-04	1.89E-04	5.89E-04	100	<0.01
불 활 성 기 체	$^{133}\text{Xe}$	-	-	1.19E-04	1.19E-04	-	-	-	2.38E-04	98.79	<0.01
	$^{133\text{m}}\text{Xe}$	-	-	7.54E-07	7.54E-07	-	-	-	1.51E-06	0.63	<0.01
	$^{135}\text{Xe}$	-	-	7.05E-07	7.05E-07	-	-	-	1.41E-06	0.59	<0.01
	소계	-	-	1.20E-04	1.20E-04	-	-	-	2.41E-04	100	<0.01
총 계	7.18E-01	7.88E+00	1.56E+01	1.56E+01	3.78E+00	3.78E+00	1.68E+01	1.68E+01	8.10E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

## 3.2.3 희석수 유량

2022년도 액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

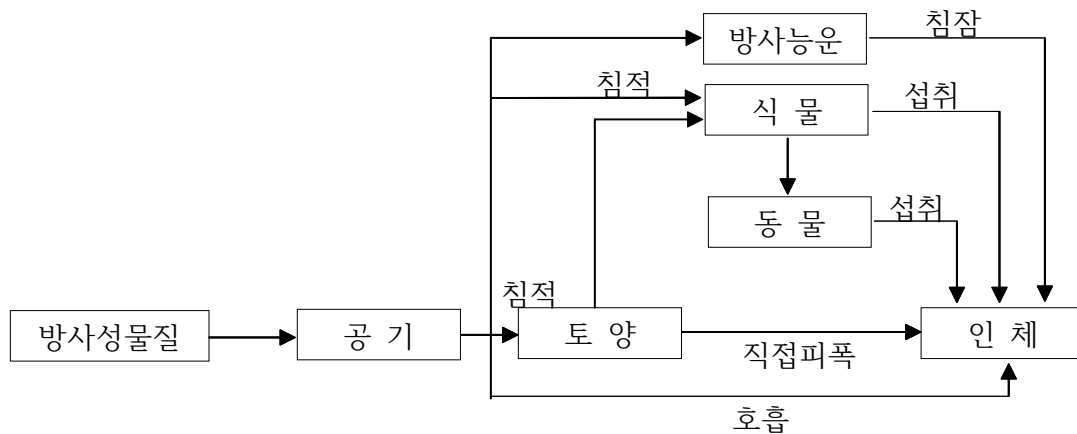
[기간 : '22.01.01 ~ '22.12.31]

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	새울 1호기	새울 2호기
유량률( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	1.69E+01	1.71E+01	4.66E+01	4.66E+01	5.08E+01	5.08E+01	5.61E+01	5.61E+01

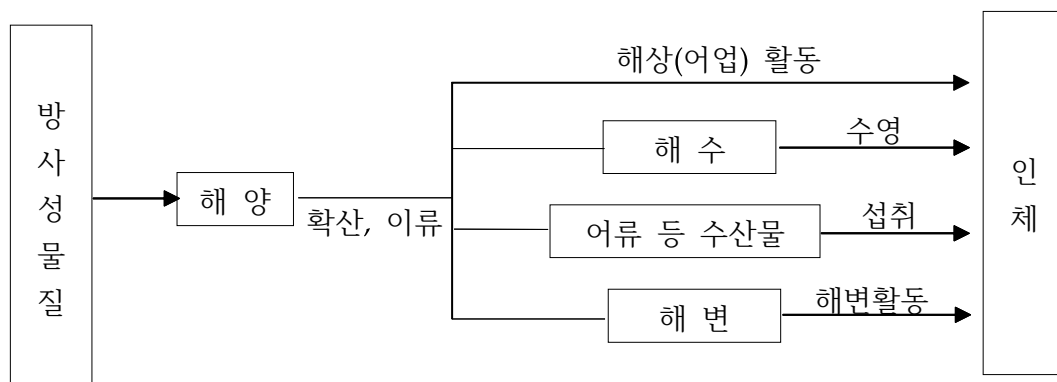
### 3.3 예상 주민피폭선량 계산

#### 3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로

환경으로 배출된 기체 및 액체 방사성물질에 의한 주민피폭선량 계산에 반영된 방사성물질의 이동경로를 <그림 3-1>과 <그림 3-2>로 나타내었다.



<그림 3-1> 기체 방사성물질의 이동경로



<그림 3-2> 액체 방사성물질의 이동경로

#### 3.3.2 부지기상 및 대기확산

2022년도 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 D등급 (고리1~4호기, 신고리1~2호기 및 새울1~2호기)이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대는  $5.05E-06 \text{ sec/m}^3$  (고리1~4호기),  $2.42E-05 \text{ sec/m}^3$  (신고리1~2호기 및 새울1~2호기)이며, 최대지점의 방위는 각각 NNE(고리), SSE(신고리 및 새울)였다. 대기안정도 등급별 분포도와 평균풍속, 방위별 풍향분포도 및 대기확산인자 자료는 [표 3-5-1] ~ [표 3-8]에 수록하였다.

[표 3-5-1] 대기안정도 등급별 분포도(58 m)

[단위 : %]

등 급		A	B	C	D	E	F	G
		심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
분포도	고리	7.5	3.1	4.0	30.0	26.2	15.0	14.1
	신고리	5.2	3.0	4.2	32.3	27.9	12.3	15.1

[표 3-5-2] 대기안정도 등급별 평균 풍속(58 m)

[단위 : m/sec]

등 급		A	B	C	D	E	F	G
		심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
평균 풍속	고리	5.5	4.8	4.3	4.1	4.0	3.8	4.4
	신고리	4.9	5.2	5.0	4.9	4.8	3.7	2.6

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	19.7	7.3	7.2	4.0	2.4	2.9	1.2	1.3
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	5.4	10.8	8.3	4.8	6.1	5.4	4.8	6.9
신고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	10.5	7.5	6.2	3.2	1.9	1.2	1.9	2.7
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	3.9	12.3	9.4	4.5	4.5	3.9	4.6	19.7

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

[단위 : sec/m²]

구 분	고리1호기			고리2호기			고리3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NNE	844	4.23E-06	NNE	764	5.05E-06	N	750	2.49E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	NNE	844	4.23E-06	NNE	764	5.05E-06	N	750	2.49E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	NNE	844	3.85E-06	NNE	764	4.63E-06	N	750	2.29E-06
D/Q(1/m²)	NNE	844	2.05E-08	NNE	764	2.41E-08	N	750	1.22E-08

구 분	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NE	1264	2.17E-06	NE	613	1.11E-05	NE	560	1.30E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	NE	1264	2.17E-06	NE	613	1.10E-05	NE	560	1.30E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	NE	1264	1.93E-06	NE	613	1.03E-05	NE	560	1.21E-05
D/Q(1/m²)	NE	1264	9.22E-09	NNE	672	3.34E-08	NNE	560	4.44E-08

구 분	새울1호기			새울2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q <sup>주1)</sup>	SSE	560	2.42E-05	SSE	689	1.67E-05
(X/Q) <sup>D주2)</sup>	SSE	560	2.41E-05	SSE	689	1.67E-05
(X/Q) <sup>DD주3)</sup>	SSE	560	2.25E-05	SSE	689	1.54E-05
D/Q(1/m²) <sup>주4)</sup>	SSE	560	7.04E-08	SSE	689	5.09E-08

주1) X/Q : 방사성 붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/Q<sup>D</sup> : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자주3) X/Q<sup>DD</sup> : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주4) D/Q : 지표면 침적인자

[표 3-8] 연도별 대기확산인자 (X/Q, 제한구역 경계에서 최대값)

[단위 : sec/m²]

연 도	'13						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기
방 위	NNE	NNE	NE	NE	ENE	ENE	S
대기확산인자	3.22E-06	3.84E-06	1.80E-06	2.23E-06	1.06E-05	1.16E-05	1.79E-05

연 도	'14						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기
방 위	NNE	NNE	N	NE	ENE	ENE	S
대기확산인자	3.32E-06	3.96E-06	1.63E-06	1.95E-06	1.36E-05	1.49E-05	1.98E-05

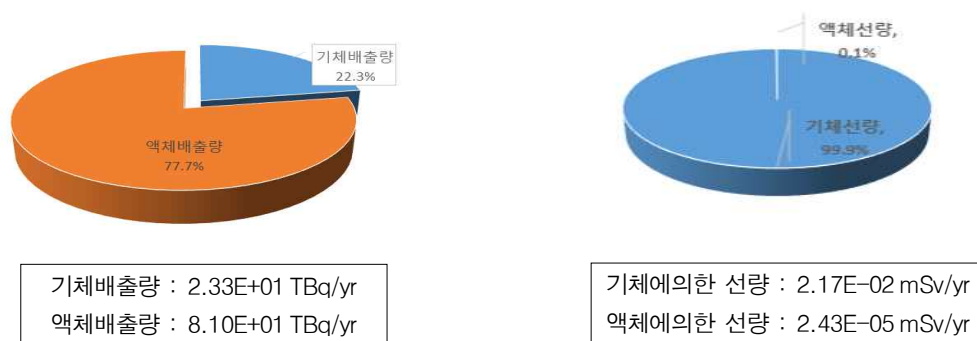


연 도	'15							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW	ENE	ENE	S	
대기확산인자	2.59E-06	2.59E-06	1.90E-06	2.01E-06	8.91E-06	9.74E-06	2.11E-05	
연 도	'16							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW	NE	NE	SSW	
대기확산인자	3.04E-06	3.03E-06	2.23E-06	2.36E-06	1.29E-05	1.51E-05	2.00E-05	
연 도	'17							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	E	S	
대기확산인자	3.82E-06	3.44E-06	2.32E-06	2.10E-06	1.03E-05	1.15E-05	2.07E-05	
연 도	'18							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	NE	S	
대기확산인자	4.35E-06	3.91E-06	2.65E-06	2.40E-06	1.20E-05	1.34E-05	1.83E-05	
연 도	'19							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	ENE	SSW	SSW
대기확산인자	4.11E-06	3.69E-06	2.50E-06	2.26E-06	9.66E-06	1.06E-05	1.84E-05	1.18E-05
연 도	'20							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	ENE	SSW	SSW
대기확산인자	3.97E-06	3.57E-06	2.42E-06	2.19E-06	9.88E-06	1.08E-05	2.01E-05	1.29E-05
연 도	'21							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
방 위	NNE	NNE	WNW	WNW	ENE	ENE	SSE	SSE
대기확산인자	2.75E-06	3.28E-06	2.21E-06	1.56E-06	1.09E-05	1.19E-05	1.79E-05	1.24E-05
연 도	'22							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
방 위	NNE	NNE	N	NE	NE	NE	SSE	SSE
대기확산인자	4.23E-06	5.05E-06	2.49E-06	2.17E-06	1.11E-05	1.30E-05	2.42E-05	1.67E-05

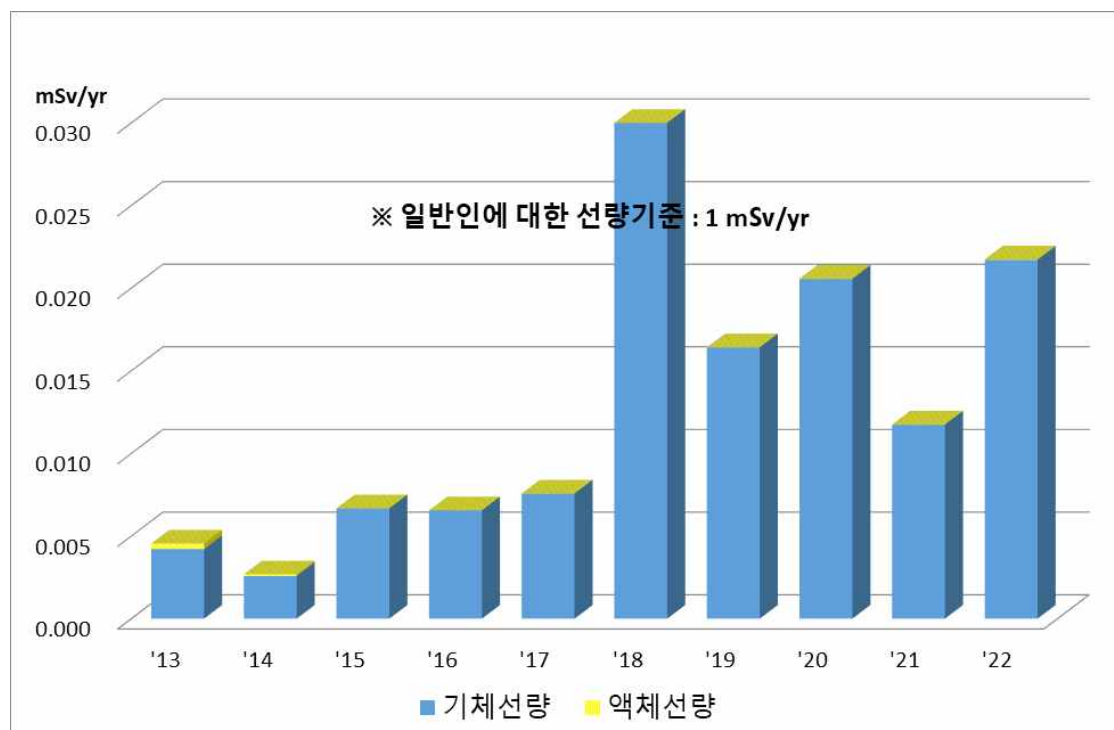
### 3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2022년도 고리 및 새울본부 운영 중 배출한 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민(가상 최대 개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과  $2.17\text{E}-02\text{ mSv/yr}$  [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1\text{ mSv/yr}$ 의 2.17 %, 부지당 제한치인  $0.25\text{ mSv/yr}$ 의 8.70 %로 나타났다. 기체 및 액체 폐기물 배출량과 예상 주민피폭선량은 <그림 3-3>, 연도별 선량평가 결과는 <그림 3-4>와 같다.

호기별, 부지별 선량평가 결과는 [표 3-9]~[표 3-11], 신체부위별, 경로별, 연령별, 핵종별 선량평가 결과는 [표 3-12] ~ [표 3-18]과 같다.



<그림 3-3> 폐기물 배출량 및 예상 주민피폭선량(1세 기준)



<그림 3-4> 연도별 예상 주민피폭선량(최대연령군)

### 3.4.1 기체 방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량

기체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.17\text{E}-02 \text{ mSv/yr}$  [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물섭취(68.41 %), 우유(13.66 %) 및 과일(7.05 %) 순으로 나타났으며, [표 3-14]에 경로별 예상 주민피폭선량(기체) 평가결과를 나타내었다.

### 3.4.2 액체 방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량

액체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.43\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$  [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물섭취(어류 50.61 %, 연체류 18.79 %, 갑각류 1.68 %, 해조류 28.92 %)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별) 평가결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr·man(조직)]

부 위	설계기준	고리1호기		고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	-	-	3.87E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	-	-	1.08E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	-	-	5.82E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	-	-	9.59E-07	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.55E-04	0.10	2.08E-03	1.38
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NNE, 844 m		NNE, 764 m	

부 위	설계기준	고리3호기		고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	4.42E-07	<0.01	2.69E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	4.66E-07	<0.01	2.25E-07	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	2.27E-07	<0.01	1.05E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	4.41E-07	<0.01	2.19E-07	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	7.74E-04	0.52	6.62E-04	0.44
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		N, 750 m		NE, 1264 m	

부 위	설계기준	신고리1호기		신고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	1.22E-04	0.06	1.51E-04	0.08
공기 흡수선량(감마선)	0.1	1.30E-05	0.01	4.00E-05	0.04
유효선량(외부피폭)	0.05	7.63E-06	0.02	2.23E-05	0.04
피부등가선량(외부피폭)	0.15	7.53E-05	0.05	1.10E-04	0.07
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	3.13E-03	2.09	2.10E-03	1.40
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NE, 613 m		NE, 560 m	

부 위	설계기준	새울1호기		새울2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	3.49E-06	<0.01	7.11E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	9.89E-06	0.01	2.01E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	5.34E-06	0.01	1.09E-06	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	8.78E-06	0.01	1.79E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.26E-03	1.50	1.75E-02	11.67
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		SSE, 560 m		SSE, 689 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위 : mSv/yr-man]

부 위	설계 기준	고리1호기			고리2호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	2.75E-07	<0.01	성인	4.15E-06	0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	2.75E-07	<0.01	성인	4.18E-06	<0.01	성인
		기타장기			대장하부		

부 위	설계 기준	고리3호기			고리4호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	2.16E-06	<0.01	성인	1.44E-06	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	2.16E-06	<0.01	성인	1.44E-06	<0.01	성인
		피부			골표면		

부 위	설계 기준	신고리1호기			신고리2호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	5.76E-06	0.02	성인	5.76E-06	0.02	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.41E-05	0.01	1세	1.41E-05	0.01	1세
		대장하부			대장하부		

부 위	설계 기준	새울1호기			새울2호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	7.08E-06	0.02	성인	7.08E-06	0.02	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.90E-05	0.02	1세	1.90E-05	0.02	1세
		대장하부			대장하부		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(부지전체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

부 위	기준	최대 평가지점 <sup>주)</sup>	방위	고리1~4호기, 신고리1~2호기 및 새울1~2호기			비율(%)
				기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	3	NE	2.17E-02	2.43E-05	2.17E-02	8.70
갑상선 등가선량	0.75	3	NE	2.17E-02	1.65E-05	2.17E-02	2.90

[참고] 원자로로부터 가장 근접한 거주구역 예상 주민피폭선량(부지전체)

○ 지 점 명 : 길천리[W, 1.15 km(신고리1호기 기준), 1세 기준]

○ 유효선량 : 2.14E-02 mSv/yr·man(기준치 대비 8.56 %)

○ 갑 상 선 : 2.14E-02 mSv/yr·man(기준치 대비 2.85 %)

주) 방사능운, 지표면침적, 호흡에 의한 피폭선량과 농, 축산물 섭취에 의한 피폭선량이 합산된 최대피폭지점이며, 호기별 피폭경로별 피폭선량 최대지점과 방위는 아래와 같음

피폭경로		고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
부지경계 제한구역	방사능운, 호흡	24, NNE	24, NNE	24, N	5, NE	4, NE	3, NE	37, SSE	37, SSE
	지표면침적	24, NNE	24, NNE	24, N	5, NE	2, NNE	2, NNE	37, SSE	37, SSE
음식물 섭취	삼중수소, <sup>14</sup> C	3, WNW	5, NW	4, WNW	4, WNW	15, NE	15, NE	15, ENE	15, E
	방사성옥소, 미립자	6, N	9, NNE	10, NNE	11, NNE	11, NNE	11, NNE	13, NNE	13, NNE

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경로	유효선량	위	대장(하부)	피부	골표면	뇌	유방	갑상선
PLUME	3.07E-05	2.73E-05	2.56E-05	1.83E-04	4.41E-05	3.28E-05	3.43E-05	3.12E-05
GROUND	5.67E-08	5.37E-08	5.55E-08	6.81E-08	7.68E-08	5.33E-08	5.77E-08	5.55E-08
호흡	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04
곡식	1.49E-02	1.86E-02	1.58E-02	1.49E-02	1.49E-02	1.49E-02	1.49E-02	1.49E-02
과일	1.53E-03	1.90E-03	1.62E-03	1.53E-03	1.53E-03	1.53E-03	1.53E-03	1.53E-03
김장채소	1.60E-04	1.97E-04	1.69E-04	1.60E-04	1.60E-04	1.60E-04	1.60E-04	1.60E-04
엽채류	6.50E-04	8.02E-04	6.88E-04	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04
우유	2.97E-03	3.70E-03	3.15E-03	2.96E-03	2.96E-03	2.96E-03	2.96E-03	2.96E-03
소고기	3.37E-04	4.21E-04	3.58E-04	3.37E-04	3.37E-04	3.37E-04	3.37E-04	3.37E-04
돼지고기	2.61E-04	3.26E-04	2.77E-04	2.61E-04	2.61E-04	2.61E-04	2.61E-04	2.61E-04
닭고기	4.55E-04	5.69E-04	4.83E-04	4.55E-04	4.55E-04	4.55E-04	4.55E-04	4.55E-04
합계	2.17E-02	2.70E-02	2.30E-02	2.19E-02	2.17E-02	2.17E-02	2.17E-02	2.17E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경로	유효선량	대장(하부)	대장(상부)	소장	난소	간장	골표면	갑상선
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	1.23E-05	3.43E-05	2.05E-05	1.34E-05	1.31E-05	1.03E-05	1.05E-05	8.96E-06
연체류	4.57E-06	1.26E-05	7.56E-06	5.22E-06	5.24E-06	5.10E-06	3.60E-06	3.11E-06
갑각류	4.08E-07	1.13E-06	6.75E-07	4.66E-07	4.68E-07	4.55E-07	3.21E-07	2.78E-07
해조류	7.04E-06	2.50E-05	1.31E-05	7.59E-06	7.19E-06	7.19E-06	8.29E-06	4.11E-06
합계	2.43E-05	7.31E-05	4.18E-05	2.67E-05	2.60E-05	2.31E-05	2.27E-05	1.65E-05

※ 부지경계에서의 해양희석인자(DF)

구분	고리 1,2,3호기	고리 4호기	신고리 1,2호기	새울 1,2호기
해양희석인자 (부지경계)	4.0	6.0	3.0	2.2

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	3.07E-05	0.21	3.07E-05	0.21	3.07E-05	0.18
GROUND	5.67E-08	<0.01	5.67E-08	<0.01	5.67E-08	<0.01
호 흡	5.23E-04	3.57	5.59E-04	3.78	6.60E-04	3.82
곡 식	1.02E-02	69.56	1.02E-02	68.79	1.16E-02	67.25
과 일	7.00E-04	4.78	4.50E-04	3.04	9.32E-04	5.4
김장채소	5.32E-04	3.63	3.69E-04	2.49	3.91E-04	2.26
엽채류	9.57E-04	6.53	7.20E-04	4.87	7.95E-04	4.6
우 유	3.59E-04	2.45	7.41E-04	5.01	1.12E-03	6.5
소고기	2.79E-04	1.91	2.25E-04	1.52	3.31E-04	1.91
돼지고기	7.36E-04	5.02	1.03E-03	6.97	8.90E-04	5.15
닭고기	3.44E-04	2.34	4.91E-04	3.32	5.06E-04	2.93
합 계	1.47E-02	100	1.48E-02	100	1.73E-02	100

구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	3.07E-05	0.18	3.07E-05	0.14	3.07E-05	0.34
GROUND	5.67E-08	<0.01	5.67E-08	<0.01	5.67E-08	<0.01
호 흡	8.16E-04	4.72	4.72E-04	2.17	3.52E-04	3.92
곡 식	1.16E-02	67.12	1.49E-02	68.41	4.43E-03	49.35
과 일	1.01E-03	5.85	1.53E-03	7.05	6.65E-04	7.41
김장채소	2.77E-04	1.6	1.60E-04	0.74	7.52E-06	0.08
엽채류	6.96E-04	4.03	6.50E-04	2.99	1.69E-04	1.88
우 유	1.56E-03	9.02	2.97E-03	13.66	2.88E-03	32.13
소고기	2.38E-04	1.38	3.37E-04	1.55	1.05E-04	1.17
돼지고기	5.85E-04	3.38	2.61E-04	1.2	1.35E-04	1.5
닭고기	4.71E-04	2.73	4.55E-04	2.09	1.98E-04	2.2
합 계	1.73E-02	100	2.17E-02	100	8.97E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	1.13E-05	33.52	1.24E-06	7.05	4.26E-06	19.01
	수영	1.27E-08	0.04	3.18E-09	0.02	3.18E-09	0.01
	Boating	5.56E-08	0.16	1.59E-10	<0.01	7.94E-11	<0.01
수산물섭취	어류	1.08E-05	31.92	5.64E-06	32.07	5.38E-06	24.01
	연체류	4.44E-06	13.15	3.91E-06	22.23	5.48E-06	24.44
	갑각류	3.28E-06	9.73	4.16E-06	23.68	4.65E-06	20.75
	해조류	3.87E-06	11.48	2.63E-06	14.96	2.64E-06	11.77
합계		3.37E-05	100	1.76E-05	100	2.24E-05	100

구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	4.65E-06	17.74	-	-	-	-
	수영	1.06E-08	0.04	-	-	-	-
	Boating	-	-	-	-	-	-
수산물섭취	어류	6.79E-06	25.93	1.23E-05	50.61	4.70E-06	28.13
	연체류	5.89E-06	22.48	4.57E-06	18.79	1.60E-06	9.59
	갑각류	5.02E-06	19.19	4.08E-07	1.68	-	-
	해조류	3.83E-06	14.63	7.04E-06	28.92	1.04E-05	62.28
합 계		2.62E-05	100	2.43E-05	100	1.67E-05	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.47E-02	1.48E-02	1.73E-02	1.73E-02	2.17E-02	8.97E-03
위	1.59E-02	1.62E-02	1.91E-02	2.05E-02	2.70E-02	1.32E-02
대장(하부)	1.51E-02	1.53E-02	1.81E-02	1.89E-02	2.30E-02	1.02E-02
피부	1.46E-02	1.47E-02	1.70E-02	1.69E-02	2.19E-02	8.52E-03
골표면	1.44E-02	1.46E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.38E-03
뇌	1.44E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.37E-03
유방	1.44E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.37E-03
갑상선	1.44E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.37E-03
폐	1.44E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.37E-03



[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	3.37E-05	1.76E-05	2.24E-05	2.62E-05	2.43E-05	1.67E-05
대장(하부)	6.40E-05	3.81E-05	4.96E-05	6.29E-05	7.31E-05	4.19E-05
대장(상부)	4.42E-05	2.52E-05	3.24E-05	3.92E-05	4.18E-05	2.49E-05
소 장	3.53E-05	1.91E-05	2.43E-05	2.86E-05	2.67E-05	1.67E-05
난 소	3.50E-05	1.97E-05	2.43E-05	2.79E-05	2.60E-05	1.59E-05
간 장	3.15E-05	1.94E-05	2.42E-05	2.72E-05	2.31E-05	2.11E-05
골 표 면	3.59E-05	1.63E-05	2.16E-05	2.57E-05	2.27E-05	2.27E-05
갑 상 선	2.79E-05	1.32E-05	1.71E-05	1.96E-05	1.65E-05	1.15E-05
자 궁	3.07E-05	1.63E-05	2.05E-05	2.38E-05	2.14E-05	1.38E-05
비 장	2.88E-05	1.50E-05	1.93E-05	2.27E-05	2.02E-05	2.15E-05

[표 3-18] 핵종별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

핵 종		기 체		액 체		계	
		선 량	%	선 량	%	선 량	%
<sup>3</sup> H		8.03E-04	3.7	1.24E-05	50.97	8.16E-04	3.75
<sup>14</sup> C		2.09E-02	96.16	-	-	2.09E-02	96.05
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	2.81E-05	0.13	-	-	2.81E-05	0.13
	<sup>85</sup> Kr	2.47E-06	0.01	-	-	2.47E-06	0.01
	<sup>131m</sup> Xe	3.27E-08	<0.01	-	-	3.27E-08	<0.01
	<sup>133</sup> Xe	5.56E-08	<0.01	-	-	5.56E-08	<0.01
옥 소	<sup>131</sup> I	6.48E-09	<0.01	-	-	6.48E-09	<0.01
	<sup>132</sup> I	1.78E-13	<0.01	-	-	1.78E-13	<0.01
미 립 자	<sup>51</sup> Cr	-	-	4.41E-09	0.02	4.41E-09	<0.01
	<sup>54</sup> Mn	-	-	9.25E-07	3.8	9.25E-07	<0.01
	<sup>59</sup> Fe	-	-	1.90E-06	7.81	1.90E-06	0.01
	<sup>58</sup> Co	4.87E-11	<0.01	3.60E-06	14.79	3.60E-06	0.02
	<sup>60</sup> Co	5.66E-08	<0.01	1.44E-06	5.92	1.50E-06	0.01
	<sup>82</sup> Br	2.01E-09	<0.01	-	-	2.01E-09	<0.01
	<sup>95</sup> Zr	-	-	3.56E-08	0.15	3.56E-08	<0.01
	<sup>95</sup> Nb	-	-	2.84E-06	11.68	2.84E-06	0.01
	<sup>124</sup> Sb	-	-	7.05E-07	2.9	7.05E-07	<0.01
	<sup>125</sup> Sb	-	-	4.74E-07	1.95	4.74E-07	<0.01
	<sup>137</sup> Cs	-	-	7.52E-09	0.03	7.52E-09	<0.01
계		2.17E-02	100	2.43E-05	100	2.17E-02	100

### 3.5 직접 방사선에 의한 예상 영향 평가

#### 3.5.1 직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정

발전소 시설로부터의 방출된 방사선에 의한 영향을 평가하기 위한 방사선 피폭 경로는 발전소 방사선환경영향평가서 상 원자로건물 기준으로 평가한 것을 준용하여 <그림 3-5>로 나타내었다.



<그림 3-5> 해당 시설로부터의 방사선 피폭 경로

#### 3.5.2 직접 방사선에 의한 영향 평가

[표 3-19]와 같이 부지내 환경방사선감시기의 공간 감마선량률 측정 범위가 전년도 전국환경방사능 조사결과 범위(자연방사선량률 준위) 내에 있는 것으로 확인되어 해당시설로부터 직접 방사선에 의한 피폭선량평가는 불필요한 것으로 확인되었다. ERMS 부지내부 평균값 0.105  $\mu\text{Sv/h}$ 는 전년도 전국 평균 공간감마선량률 값 0.120  $\mu\text{Sv/h}$  보다 낮은 값이므로 해당시설로부터 방출된 방사선에 의한 피폭은 무시할 만하다.

[표 3-19] 부지내 공간 감마선량률과 전년도 전국환경방사능 조사결과 비교

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분	'22년
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (5개소)	최 고
		최 저
		평 균
한국원자력안전기술원의 2021년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고
		최 저
		평 균

## 제 4 장 종합평가 및 결론

고리본부는 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)를 근거로 작성한 환경방사선조사계획서에 따라 2022년 고리본부 주변지역과 비교지점에서 공간감마선량률 및 집적선량을 측정하였으며 공기, 육상 및 해양에서 20여 종의 환경 시료를 주기적으로 채취하여  $^{14}\text{C}$ , 감마동위원소, 전베타,  $^3\text{H}$  및  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

공간감마선량률 및 집적선량률 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한  $^{14}\text{C}$ , 전베타 방사능은 정상변동범위와 유사하였다. 환경시료에 대한  $^3\text{H}$  방사능도 정상변동범위와 유사하였으나 고리본부 3월 #1배수구 지점에서 최대 49.6 Bq/L, 12월 #1,2취수구, #3,4취수구, 3발배수구, 3발취수구, #1배수구, #2배수구, 월내 지점에서 최대 35.8 Bq/L로 조사된 사항은 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였다.

2022년 공기, 빗물 및 지표수 등의 감마핵종 시료 분석 결과는 정상변동범위와 유사하게 나타났다. 또한 토양, 해수, 해저퇴적물, 어류 등 일부 시료에서  $^{137}\text{Cs}$  또는  $^{90}\text{Sr}$ 이 미량 검출되었으나 이들은 과거 대기권 핵실험 및 체르노빌 원전사고 등의 영향으로 전 세계 육상 및 해양에서 지속적으로 검출되고 있으며, 검출된 농도는 우리나라 전역에서 검출되고 있는 수준이었다.

또한 환경방사선/능 조사 자료의 품질 관리는 시료채취, 전처리, 분석 및 보고 전 과정에서 환경방사선조사계획에 따라 적절하게 수행하였으며, 또한 분석 품질 관리 목적으로 지역대학과 실시하는 비교분석 결과 모든 지점에서 기준 편차 범위 이내로 양호하였다.

2022년 발전소 기체 및 액체 방사성물질의 배출로 인한 제한구역 경계에서 주민(가상 최대개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과 0.0217 mSv/yr(최대 피폭연령군 : 1세 기준)로 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr의 2.17 %, 부지당 제한치 0.25 mSv/yr의 8.70 % 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2022년 고리본부 운영으로 인한 부지주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경영향은 낮은 수준임을 확인하였다.



## 부 록

1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2022년도 환경방사능 조사결과
3. 연도별 조사자료
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료
6. 원전/지역대학 비교분석 자료
7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료



## 부록 1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대(최 고) 지 점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	0.103 (0.0886~0.174)	0.116 (0.107~0.168)	부산대 (WSW, 21.7 km)	0.116 (0.107~0.168)
열형광선량계 (μGy/분기)		집적선량 (124)	193(116/116) (155~307)	216(8/8) (192~237)	임랑마을회관 (W, 2.6 km)	290(4/4) (272~307)
공 기	(Bq/m³)	<sup>3</sup> H(36)	0.0318(2/24) (<0.00345~<0.0698)	<0.00325(0/12)	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	0.0339(2/12) (<0.00347~<0.0698)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(36)	0.225(24/24) (0.196~0.243)	0.222(12/12) (0.182~0.259)	월내 (NW, 1.6 km)	0.226(12/12) (0.201~0.243)
	(mBq/m³)	전베타(416)	1.00(364/364) (0.179~2.32)	1.03(52/52) (0.242~2.13)	부산대 (WSW, 21.7 km)	1.03(52/52) (0.242~2.13)
		<sup>131</sup> I(416)	<0.250(0/364)	<0.346(0/52)	-	-
		<sup>60</sup> Co(96)	<0.0172(0/84)	<0.0297(0/12)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(96)	<0.270(0/84)	<0.388(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(96)	<0.0368(0/84)	<0.0383(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(96)	<0.0405(0/84)	<0.0402(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(96)	<0.108(0/84)	<0.130(0/12)	-	-
		<sup>7</sup> Be(96)	6.24(84/84) (2.40~9.07)	6.41(12/12) (2.82~8.64)	1발소내 (SW, 0.1 km)	6.42(12/12) (2.40~8.75)
빗 물 (Bq/L)	전베타(46)	0.0936(35/36) (0.0198~0.189)	0.0860(10/10) <sup>주4)</sup> (0.0498~0.151)	1발소내 (SW, 0.1 km)	0.104(12/12) (0.0609~0.184)	
	<sup>3</sup> H(58)	6.39(24/48) (<1.36~22.1)	<1.41(0/10) <sup>주4)</sup>	1발소내 (SW, 0.1 km)	9.67(20/24) (<1.45~22.1)	
	<sup>60</sup> Co(58)	<0.000752(0/48)	<0.00347(0/10) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>131</sup> I(58)	<0.00231(0/48)	<0.00278(0/10) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(58)	<0.00206(0/48)	<0.00383(0/10) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(58)	<0.00228(0/48)	<0.00440(0/10) <sup>주4)</sup>	-	-	
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(48)	<1.39(0/36)	<1.37(0/12)	-	-	
	<sup>60</sup> Co(48)	<0.00126(0/36)	<0.00142(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I(48)	<0.00172(0/36)	<0.00176(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(48)	<0.00201(0/36)	<0.00216(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(48)	<0.00212(0/36)	<0.00218(0/12)	-	-	
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(16)	<1.38(0/12)	<1.39(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.00246(0/12)	<0.00451(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I(16)	<0.00260(0/12)	<0.00423(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.00217(0/12)	<0.00384(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(16)	<0.00252(0/12)	<0.00490(0/4)	-	-	

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 평균. 부지주변은 비교지점을 제외. 최대지점은 부지주변과 비교지점을 포함하여 평균값이 최대인 지점. 평균값 오른쪽의 괄호에는 해당항목의 (검출건수/분석건수)를 나타냄

주3) 범위 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 최소~최대 범위. 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 평균값은 표기하지 않고 해당 측정값 중에서 최소값 미만으로 표기함

주4) 22년 1월~2월 빗물 비교지점 시료채취불가(강수량부족)로 인한 분석건수 감소

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
지하수 (Bq/L)		<sup>3</sup> H(16)		<1.40(0/12)	<1.41(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(16)		<0.00188(0/12)	<0.00472(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(16)		<0.00245(0/12)	<0.00506(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(16)		<0.00214(0/12)	<0.00418(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(16)		<0.00253(0/12)	<0.00429(0/4)	-	-
표층토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(10)		<0.303(0/8)	<0.253(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(10)		<0.255(0/8)	<0.250(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(10)		<0.0918(0/8)	<0.159(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(10)		<2.14(0/8)	<1.97(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(10)		<0.246(0/8)	<0.228(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(10)		0.916(8/8) (0.319~1.42)	2.02(2/2) (1.68~2.35)	부경대 (SSW, 28.5 km)	2.02(2/2) (1.68~2.35)
		<sup>144</sup> Ce(10)		<1.05(0/8)	<1.77(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)		0.437(4/4) (0.352~0.509)	0.768(2/2) (0.618~0.917)	부경대 (SSW, 28.5 km)	0.768(2/2) (0.618~0.917)
하천토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(16)		<0.172(0/12)	<0.242(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(16)		<0.176(0/12)	<0.210(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(16)		<0.128(0/12)	<0.228(0/4)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(16)		<1.41(0/12)	<1.39(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(16)		<0.144(0/12)	<0.187(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(16)		0.724(12/12) (0.555~1.20)	0.350(3/4) (0.281~<0.379)	장안천 (NW, 2.3 km)	0.856(4/4) (0.713~1.20)
		<sup>144</sup> Ce(16)		<0.596(0/12)	<0.834(0/4)	-	-
각종 수질 (단위)	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(6)	TFWT	<2.84(0/2) [<0.365]	<2.85(0/1) [<0.363]	-	-
			OBT	<2.73(0/2) [<1.20]	<2.90(0/1) [<1.27]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.208(2/2) (0.206~0.209)	0.215(1/1)	가락 (WSW, 38.2 km)	0.215(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0329(0/3)	<0.0380(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(4)		<0.0365(0/3)	<0.0347(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(4)		<0.0308(0/3)	<0.0295(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(4)		<0.323(0/3)	<0.423(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(4)		<0.0325(0/3)	<0.0285(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(4)		<0.0350(0/3)	<0.0345(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0372(0/3)	<0.0379(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(4)		<0.230(0/3)	<0.160(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		<0.00253(0/2)	<0.00346(0/1)	-	-



시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
채 소 류 (배 추)	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(12)	TFWT	<2.66(0/4) [<2.54]	<2.61(0/2) [<2.46]	-	-
			OBT	<2.57(0/4) [<0.0507]	<2.64(0/2) [<0.0582]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(6)		0.205(4/4) (0.176~0.224)	0.195(2/2) (0.188~0.201)	반룡리 (NW, 2.6 km)	0.205(4/4) (0.176~0.224)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(8)		<0.0159(0/6)	<0.0180(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(8)		<0.0152(0/6)	<0.0195(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(8)		<0.0126(0/6)	<0.0144(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(8)		<0.124(0/6)	<0.147(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I(8)		<0.0102(0/6)	<0.0117(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(8)		<0.0126(0/6)	<0.0150(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(8)		<0.0149(0/6)	<0.0194(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(8)		<0.0561(0/6)	<0.0752(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)		0.0381(4/4) (0.0315~0.0460)	0.0210(2/2) (0.0158~0.0261)	반룡리 (NW, 2.6 km)	0.0381(4/4) (0.0315~0.0460)
채 소 류 (묘)	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(6)	TFWT	<2.79(0/2) [<2.54]	<2.90(0/1) [<2.73]	-	-
			OBT	<2.90(0/2) [<0.129]	<2.95(0/1) [<0.0804]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.209(2/2) (0.201~0.217)	0.213(1/1)	대동 (WSW, 29.3 km)	0.213(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0164(0/3)	<0.0148(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(4)		<0.0171(0/3)	<0.0169(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(4)		<0.0148(0/3)	<0.0143(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(4)		<0.124(0/3)	<0.123(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(4)		<0.0109(0/3)	<0.0101(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(4)		<0.0145(0/3)	<0.0132(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0167(0/3)	<0.0163(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(4)		<0.0772(0/3)	<0.0598(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		0.00915(1/2) (<0.00430~0.0140)	0.0206(1/1)	대동 (WSW, 29.3 km)	0.0206(1/1)
과 일 리 (배 추)	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(6)	TFWT	<2.71(0/2) [<2.36]	<2.81(0/1) [<2.47]	-	-
			OBT	<2.31(0/2) [<0.153]	<2.90(0/1) [<0.182]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.211(2/2) (0.201~0.220)	0.237(1/1)	울산 (NNW, 36.2 km)	0.237(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(3)		<0.0181(0/2)	<0.0585(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(3)		<0.0271(0/2)	<0.0565(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(3)		<0.0222(0/2)	<0.0714(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(3)		<0.218(0/2)	<0.491(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(3)		<0.0270(0/2)	<0.0565(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(3)		<0.0236(0/2)	<0.0492(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(3)		<0.0273(0/2)	<0.0615(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(3)		<0.157(0/2)	<0.406(0/1)	-	-

주) 배 비교지점은 부산시 방향 20 km이상 거리에 배 재배지가 없어 새울본부 비교지점 울산 자료 공동 사용

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
지상수	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(12)	TFWT	<1.45(0/4) [<1.08]	<1.37(0/2) [<1.02]	-	-
			OBT	<1.26(0/4) [<0.159]	<1.38(0/2) [<0.215]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(6)		0.214(4/4) (0.205~0.220)	0.213(2/2) (0.212~0.214)	장안리 (NW, 6.5 km)	0.215(2/2) (0.213~0.216)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>106</sup> Ru(6)		<0.360(0/4)	<0.385(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I(6)		<0.0581(0/4)	<0.0598(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(6)		<0.0515(0/4)	<0.0421(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(6)		<0.0565(0/4)	<0.0493(0/2)	-	-
<sup>144</sup> Ce(6)		<0.252(0/4)	<0.236(0/2)	-	-		
유역	(Bq/L [Bq/L -fresh])	<sup>3</sup> H(8)	TFWT	시료채취지점 폐쇄 ( '13.10)	<1.42(0/4) [<1.23]	-	-
			OBT	〃	<1.43(0/4) [<0.124]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(4)		〃	0.216(4/4) (0.202~0.222)	안평리 (SW, 13.8 km)	0.216(4/4) (0.202~0.222)
	(Bq/L)	<sup>131</sup> I(12)		〃	<0.0256(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(12)		〃	<0.0336(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(12)		〃	<0.0372(0/12)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(12)		〃	<0.265(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(12)		〃	<0.162(0/12)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(4)		〃	0.00648(3/4) (0.00279~0.0113)	안평리 (SW, 13.8 km)	0.00648(3/4) (0.00279~0.0113)
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(12)		<0.0324(0/10)	<0.0705(0/2)	-	-	
	<sup>131</sup> I(12)		<0.0394(0/10)	<0.0927(0/2)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(12)		<0.0554(0/10)	<0.0547(0/2)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(12)		<0.0622(0/10)	<0.0627(0/2)	-	-	
	<sup>106</sup> Ru(12)		<0.464(0/10)	<0.530(0/2)	-	-	
	<sup>144</sup> Ce(12)		<0.192(0/10)	<0.309(0/2)	-	-	
	<sup>90</sup> Sr(6)		0.142(4/4) (0.115~0.179)	0.435(2/2) (0.252~0.618)	부경대 (SW, 28.5 km)	0.435(2/2) (0.252~0.618)	

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
쭈 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co(6)	<0.0535(0/4)	<0.0678(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I(6)	<0.0426(0/4)	<0.0397(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0400(0/4)	<0.0506(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0517(0/4)	<0.0630(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(6)	<0.303(0/4)	<0.504(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(6)	<0.274(0/4)	<0.250(0/2)	-	-
해수	(Bq/L)	전베타(156)	10.7(144/144) (7.90~13.0)	11.0(12/12) (9.58~12.5)	3발배수구 (NE, 2.7 km)	11.7(12/12) (10.9~12.5)
		<sup>3</sup> H(180)	4.08(12/168) (<1.34~49.6)	<1.41(0/12)	#1배수구 (S, 0.1 km)	7.89(4/24) (<1.41~49.6)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(60)	<0.588(0/56)	<0.861(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(60)	<0.971(0/56)	<1.62(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(60)	<0.821(0/56)	<1.15(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(60)	<0.584(0/56)	<0.889(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn(60)	<1.58(0/56)	<2.02(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(60)	<0.898(0/56)	<1.46(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(60)	<0.620(0/56)	<1.44(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(60)	<0.637(0/56)	<0.971(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(60)	<9.22(0/56)	<11.5(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(60)	<0.372(0/56)	<0.691(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(60)	1.87(56/56) (1.27~2.72)	2.06(4/4) (1.59~2.75)	3발배수구 (NE, 2.7 km)	2.25(4/4) (1.79~2.72)
		<sup>140</sup> Ba(60)	<2.88(0/56)	<4.95(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(12)	0.887(8/8) (0.588~1.22)	1.21(4/4) (0.922~1.40)	미포 (SSW, 21.0 km)	1.21(4/4) (0.922~1.40)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	$^{54}\text{Mn}(24)$	<0.123(0/22)	<0.165(0/2)	-	-
	$^{58}\text{Co}(24)$	<0.113(0/22)	<0.182(0/2)	-	-
	$^{59}\text{Fe}(24)$	<0.187(0/22)	<0.487(0/2)	-	-
	$^{60}\text{Co}(24)$	<0.0877(0/22)	<0.170(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Zr}(24)$	<0.176(0/22)	<0.180(0/2)	-	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}(24)$	<0.102(0/22)	<0.127(0/2)	-	-
	$^{134}\text{Cs}(24)$	<0.101(0/22)	<0.154(0/2)	-	-
	$^{137}\text{Cs}(24)$	0.757(20/22) (<0.116~2.67)	<0.167(0/2)	3발 취수구 (NE, 1.5 km)	2.59(2/2) (2.50~2.67)
	$^{65}\text{Zn}(24)$	<0.320(0/22)	<0.498(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Nb}(24)$	<0.128(0/22)	<0.204(0/2)	-	-
	$^{140}\text{Ba}(24)$	<0.260(0/22)	<0.726(0/2)	-	-
	$^{144}\text{Ce}(24)$	<0.131(0/22)	<0.891(0/2)	-	-
	$^{90}\text{Sr}(10)$	0.162(3/8) (<0.0944~<0.229)	0.212(1/2) (<0.110~0.313)	미포 (SSW, 21.2 km)	0.212(1/2) (<0.110~0.313)
어 류 (Bq/kg-fresh)	$^{54}\text{Mn}(12)$	<0.0315(0/10)	<0.0481(0/2)	-	-
	$^{58}\text{Co}(12)$	<0.0314(0/10)	<0.0636(0/2)	-	-
	$^{60}\text{Co}(12)$	<0.0133(0/10)	<0.0497(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Zr}(12)$	<0.0448(0/10)	<0.105(0/2)	-	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}(12)$	<0.0290(0/10)	<0.0469(0/2)	-	-
	$^{131}\text{I}(12)$	<0.0244(0/10)	<0.103(0/2)	-	-
	$^{134}\text{Cs}(12)$	<0.0308(0/10)	<0.0569(0/2)	-	-
	$^{137}\text{Cs}(12)$	0.204(9/10) (<0.0701~0.271)	<0.0652(0/2)	3발전소주변 (E, 1.7 km)	0.220(4/4) (0.160~0.265)
	$^{65}\text{Zn}(12)$	<0.0846(0/10)	<0.127(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Nb}(12)$	<0.0440(0/10)	<0.0666(0/2)	-	-
	$^{90}\text{Sr}(6)$	0.00892(3/4) (0.00646~0.0122)	0.0109(1/2) (<0.0105~0.0113)	미포 (SSW, 21.2 km)	0.0109(1/2) (<0.0105~0.0113)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(12)	<0.0251(0/10)	<0.0285(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(12)	<0.0317(0/10)	<0.0407(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0213(0/10)	<0.0280(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(12)	<0.0393(0/10)	<0.0576(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(12)	<0.0260(0/10)	<0.0299(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(12)	<0.0244(0/10)	<0.0443(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0277(0/10)	<0.0347(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(12)	<0.0325(0/10)	<0.0417(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(12)	<0.0632(0/10)	<0.107(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(12)	<0.0232(0/10)	<0.0444(0/2)	-	-
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0198(3/4) (0.00973~0.0465)	0.00878(1/2) (<0.00736~0.0102)	1.2발배수구주변 (SE, 0.4 km)	0.0198(3/4) (0.00973~0.0465)
	<sup>131</sup> I(16)	0.132(6/14) (<0.0173~0.323)	1.70(2/2) (0.550~2.84)	미포 (SSW, 21.2 km)	1.70(2/2) (0.550~2.84)
	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.0230(0/14)	<0.0223(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.0280(0/14)	<0.0301(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(16)	<0.0343(0/14)	<0.0575(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.0242(0/14)	<0.0250(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(16)	<0.0294(0/14)	<0.0317(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(16)	<0.0317(0/14)	<0.0437(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(16)	<0.0192(0/14)	<0.0182(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.0218(0/14)	<0.0223(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(16)	0.0511(8/14) (<0.0210~0.0843)	<0.0271(0/2)	3발배수구주변 (NE, 2.0 km)	0.0656(2/2) (0.0469~0.0843)
	<sup>65</sup> Zn(16)	<0.0643(0/14)	<0.0964(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba(16)	<0.0482(0/14)	<0.0461(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(16)	<0.0658(0/14)	<0.0897(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0302(2/4) (<0.0119~0.0531)	0.0280(1/2) (<0.0104~0.0456)	2발배수구주변 (SE, 0.6 km)	0.0302(2/4) (<0.0119~0.0531)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0200(0/12)	<0.0284(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0151(0/12)	<0.0370(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(14)	<0.0429(0/12)	<0.0603(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0166(0/12)	<0.0285(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.0360(0/12)	<0.0499(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0178(0/12)	<0.0238(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0198(0/12)	<0.0312(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(14)	<0.0231(0/12)	<0.0372(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.0558(0/12)	<0.0718(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0186(0/12)	<0.0439(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba(14)	<0.0700(0/12)	<0.106(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(14)	<0.0973(0/12)	<0.211(0/2)	-	-

## 부록 2. 2022년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ( '17~'21)	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기 타
1발소내 (SW, 0.1 km)	1월	0.125	0.115	0.118 $\pm$ 0.001	0.118 (0.109~0.161)	0	0	0
	2월	0.123	0.114	0.117 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.139	0.111	0.115 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.169	0.111	0.115 $\pm$ 0.004		1	1	0
	5월	0.135	0.112	0.116 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.136	0.111	0.115 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.155	0.113	0.117 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.142	0.105	0.115 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.137	0.104	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.124	0.109	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.129	0.109	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.125	0.110	0.114 $\pm$ 0.002		0	0	0
2발소내 (E, 0.6 km)	1월	0.124	0.112	0.114 $\pm$ 0.001	0.114 (0.102~0.172)	0	0	0
	2월	0.120	0.113	0.115 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.141	0.110	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.174	0.110	0.114 $\pm$ 0.004		1	1	0
	5월	0.137	0.110	0.114 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.138	0.109	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.159	0.110	0.113 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.151	0.108	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.154	0.107	0.110 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.133	0.108	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.128	0.107	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.121	0.106	0.110 $\pm$ 0.001		0	0	0
3발소내 (NE, 1.4 km)	1월	0.107	0.0957	0.0977 $\pm$ 0.0009	0.0998 (0.0878~0.147)	0	0	0
	2월	0.104	0.0965	0.0980 $\pm$ 0.0007		0	0	0
	3월	0.128	0.0909	0.0972 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	4월	0.154	0.0921	0.0963 $\pm$ 0.0044		2	2	0
	5월	0.118	0.0928	0.0964 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	6월	0.120	0.0905	0.0959 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	7월	0.136	0.0930	0.0965 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	8월	0.131	0.0937	0.0970 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	9월	0.125	0.0886	0.0952 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	10월	0.110	0.0924	0.0953 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	11월	0.113	0.0926	0.0959 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	12월	0.108	0.0921	0.0955 $\pm$ 0.0013		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ( '17~'21)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기 타
구전시관 (N, 0.7 km)	1월	0.109	0.101	0.104 $\pm$ 0.001	0.100 (0.0910~0.138)	0	0	0
	2월	0.109	0.102	0.104 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.121	0.0970	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.138	0.0959	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.115	0.0968	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.121	0.0948	0.100 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.133	0.0963	0.0997 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	8월	0.127	0.0951	0.100 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.119	0.0937	0.0970 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	10월	0.108	0.0948	0.0985 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	11월	0.112	0.0951	0.0995 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	12월	0.107	0.0952	0.0997 $\pm$ 0.0016		0	0	0
신효암 (NNE, 1.9 km)	1월	0.111	0.0989	0.102 $\pm$ 0.001	0.104 (0.0924~0.155)	0	0	0
	2월	0.110	0.0997	0.103 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.140	0.101	0.104 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.168	0.0999	0.105 $\pm$ 0.005		3	3	0
	5월	0.126	0.101	0.105 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.132	0.0984	0.104 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.152	0.101	0.105 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.136	0.0993	0.104 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.132	0.0985	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.121	0.0940	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.120	0.0941	0.0997 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	12월	0.112	0.0970	0.100 $\pm$ 0.001		0	0	0
스포츠문화센터 (N, 1.1 km)	1월	0.112	0.101	0.103 $\pm$ 0.001	0.105 (0.0930~0.161)	0	0	0
	2월	0.113	0.101	0.104 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.133	0.0971	0.103 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.161	0.0954	0.100 $\pm$ 0.005		1	1	0
	5월	0.122	0.0963	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.129	0.0948	0.0998 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	7월	0.146	0.0964	0.100 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.137	0.0967	0.100 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.130	0.0964	0.0994 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	10월	0.118	0.0974	0.0999 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	11월	0.121	0.0972	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.111	0.0977	0.101 $\pm$ 0.001		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ( '17~'21)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기 타
월내 (NW, 1.6 km)	1월	0.121	0.111	0.114 $\pm$ 0.001	0.108 (0.0954~0.148)	0	0	0
	2월	0.124	0.112	0.114 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.138	0.103	0.111 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.158	0.104	0.109 $\pm$ 0.004		2	2	0
	5월	0.125	0.105	0.109 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.131	0.101	0.107 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.144	0.103	0.107 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.140	0.103	0.107 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.132	0.103	0.106 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.122	0.104	0.108 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.130	0.105	0.109 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.120	0.105	0.109 $\pm$ 0.001		0	0	0
사택3단지 (NNW, 2.4 km)	1월	0.113	0.103	0.105 $\pm$ 0.001	0.102 (0.0903~0.150)	0	0	0
	2월	0.121	0.104	0.106 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.130	0.0951	0.103 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.156	0.0960	0.101 $\pm$ 0.004		1	1	0
	5월	0.121	0.0971	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.125	0.0942	0.100 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.144	0.0965	0.100 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.137	0.0964	0.100 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.134	0.0959	0.0995 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	10월	0.119	0.0971	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.126	0.0970	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.113	0.0976	0.101 $\pm$ 0.001		0	0	0
부산대 (WSW, 21.7 km)	1월	0.121	0.114	0.116 $\pm$ 0.001	0.119 (0.109~0.164)	0	0	0
	2월	0.120	0.115	0.117 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.151	0.112	0.116 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.168	0.111	0.116 $\pm$ 0.004		2	2	0
	5월	0.130	0.112	0.118 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.155	0.113	0.118 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.151	0.114	0.120 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.159	0.111	0.119 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.141	0.109	0.115 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.133	0.109	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.127	0.107	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.128	0.107	0.110 $\pm$ 0.002		0	0	0



[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정일	최고치	최저치	일간평균	정상변동범위 (‘17~’21)	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
드림볼파크 <sup>주)</sup> (WSW, 5.2 km)	1월	0.109	0.0978	0.100 $\pm$ 0.001	0.0978 (0.0917~0.152)	0	0	0
	2월	0.106	0.0979	0.0999 $\pm$ 0.0008		0	0	0
	3월	0.136	0.0938	0.0989 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	4월	0.156	0.0928	0.0978 $\pm$ 0.0047		2	2	0
	5월	0.122	0.0942	0.0979 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	6월	0.130	0.0915	0.0971 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	7월	0.143	0.0926	0.0971 $\pm$ 0.0057		0	0	0
	8월	0.144	0.0929	0.0969 $\pm$ 0.0051		0	0	0
	9월	0.127	0.0930	0.0966 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	10월	0.115	0.0941	0.0972 $\pm$ 0.0016		0	0	0
	11월	0.120	0.0935	0.0976 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	12월	0.113	0.0937	0.0964 $\pm$ 0.0014		0	0	0
용소리 <sup>주)</sup> (WNW, 4.8 km)	1월	0.103	0.0954	0.0976 $\pm$ 0.0009	0.0962 (0.0892~0.138)	0	0	0
	2월	0.106	0.0958	0.0978 $\pm$ 0.0009		0	0	0
	3월	0.123	0.0937	0.0977 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	4월	0.143	0.0926	0.0975 $\pm$ 0.0037		1	1	0
	5월	0.112	0.0927	0.0974 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	6월	0.116	0.0902	0.0972 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	7월	0.128	0.0922	0.0966 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	8월	0.125	0.0923	0.0968 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	9월	0.122	0.0911	0.0956 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	10월	0.114	0.0924	0.0966 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	11월	0.110	0.0897	0.0951 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	12월	0.104	0.0907	0.0943 $\pm$ 0.0013		0	0	0
학리 <sup>주)</sup> (SSW, 8.1 km)	1월	0.103	0.0934	0.0957 $\pm$ 0.0012	0.0971 (0.0885~0.136)	0	0	0
	2월	0.100	0.0933	0.0958 $\pm$ 0.0012		0	0	0
	3월	0.126	0.0925	0.0965 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	4월	0.138	0.0916	0.0964 $\pm$ 0.0036		1	1	0
	5월	0.111	0.0929	0.0965 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	6월	0.115	0.0909	0.0964 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	7월	0.132	0.0917	0.0960 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	8월	0.129	0.0916	0.0961 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	9월	0.115	0.0919	0.0958 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	10월	0.107	0.0922	0.0961 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	11월	0.110	0.0894	0.0942 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	12월	0.108	0.0896	0.0923 $\pm$ 0.0017		0	0	0

주) 방사선비상계획구역 확대에 따른 추가 지정 조사지점

[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)

[단위 : 분기 집적선량  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 연간 집적치  $\mu\text{Gy}/\text{yr}$ ]

구역	측정지점	위 치		측정결과				연간 집적치	평상변동범위('17~'21)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 내 부	1발소내	SW	0.1	202±3	196±4	193±0	211±2	802	200 (182~206)	800
	2발소내	ESE	0.6	196±3	193±2	181±1	206±1	776	191 (168~198)	764
	1 발정문	NW	0.2	234±3	233±2	218±1	249±3	934	235 (211~249)	940
	주사무실	NNW	0.3	200±0	195±2	185±2	209±0	789	200 (184~217)	800
	3발사무실옆	NE	1.5	194±2	189±1	178±2	204±3	765	196 (184~212)	784
	구전시관	NNW	0.7	180±1	174±0	162±4	189±2	705	178 (162~189)	712
	2 발정문	ENE	0.3	217±2	212±2	204±2	233±3	866	216 (189~234)	864
	정수장	ENE	0.6	172±1	166±4	155±1	181±4	674	168 (152~178)	672
	폐기물저장고	ENE	1.0	198±2	193±1	188±1	208±1	787	193 (170~205)	772
	3발소내	NE	1.4	167±1	165±2	155±2	179±2	666	167 (151~177)	668
	신호암	NNE	1.9	176±1	171±2	162±0	190±0	699	171 (149~182)	684
부지내부 평균				194	190	180	205	769	192 (149~249)	768
부 지 외 부	스포츠문화센터	N	1.1	186±3	180±1	173±3	194±3	733	180 (156~192)	720
	길천	NW	1.1	195±1	187±2	179±2	205±1	766	189 (174~202)	756
	사택3단지	NNW	2.4	168±1	167±1	159±3	181±1	675	172 (153~189)	688
	월내	NW	1.6	189±3	187±2	174±0	197±1	747	194 (174~215)	776
	문동	WSW	3.4	171±0	169±2	159±1	179±2	678	172 (153~183)	688
	장안초교	NW	4.4	185±2	188±8	172±2	198±4	743	180 (161~191)	720
	좌천초교	WSW	4.5	196±3	191±1	177±4	203±3	767	185 (158~199)	740
	하장안	NW	6.0	188±2	182±2	174±1	198±2	742	188 (171~206)	752
	예림마을회관	W	7.6	228±4	219±2	208±4	234±2	889	221 (199~235)	884
	삼성리	SW	7.8	194±0	189±1	177±1	207±3	767	195 (172~204)	780
	드림볼파크	WSW	5.2	180±1	175±1	162±0	186±0	703	179 (169~184)	716
	용소리	WNW	4.8	180±1	173±1	162±2	189±2	704	175 (168~182)	700
	학리마을회관	SSW	8.1	183±3	179±1	166±1	192±3	720	183 (172~193)	732
	오리보건소	NNW	6.9	199±3	194±2	182±1	200±4	775	197 (191~206)	788
	한빛1단지	NW	1.4	201±1	199±4	181±2	209±1	790	194 (180~202)	776
	월내교회	WNW	1.4	212±3	206±4	196±1	222±0	836	212 (199~220)	848
	임랑마을회관	W	2.6	292±0	289±4	272±4	307±1	1,160	287 (266~307)	1,148
	칠암초교	SW	3.9	199±3	191±1	182±1	207±0	779	195 (181~203)	780
부지외부 평균				197	193	181	206	776	194 (153~307)	776
부지 내·외부 전체평균				196	191	181	206	774	194 (149~307)	772
비 교 지 점	부산대	WSW	21.7	212±3	208±2	192±1	219±1	831	211 (192~220)	844
	부경대	SW	28.8	235±4	221±1	207±6	237±2	900	223 (216~233)	892
	비교지점 평균			224	215	200	228	866	217 (192~233)	868

[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목 <sup>주)</sup>		2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)
			1월				2월				3월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
1발소내 (SW, 0.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0647				<0.0655				<0.0526					<0.0176
		<sup>137</sup> Cs	<0.0769				<0.0627				<0.0534					<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0394				<0.0520				<0.0452					<0.00766
		<sup>106</sup> Ru	<0.542				<0.658				<0.563					<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.247				<0.380				<0.316					<0.0763
		<sup>7</sup> Be	8.13±0.71				7.82±0.49				7.45±0.44					6.37(2.38~9.89)
	전 베 타	1.37±0.05	1.82±0.06	1.51±0.06	1.13±0.05	2.17±0.05	1.34±0.06	1.57±0.05	1.91±0.06	1.67±0.05	1.22±0.05	1.11±0.05	0.787±0.043	1.23±0.06	0.997(0.121~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.535	<0.587	<0.594	<0.654	<0.484	<0.577	<0.740	<0.462	<0.445	<0.720	<0.646	<0.586	<0.772	<0.0975	
2발소내 (E, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0544				<0.0585				<0.0571					<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0654				<0.0608				<0.0526					<0.0215
		<sup>60</sup> Co	<0.0486				<0.0464				<0.0391					<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.537				<0.704				<0.569					<0.225
		<sup>144</sup> Ce	<0.147				<0.229				<0.289					<0.0718
		<sup>7</sup> Be	8.20±0.53				7.91±0.44				7.24±0.40					6.32(2.23~9.62)
	전 베 타	1.27±0.05	1.77±0.06	1.44±0.05	1.10±0.05	2.14±0.05	1.28±0.06	1.61±0.05	1.88±0.06	1.60±0.05	1.17±0.05	1.15±0.05	0.775±0.043	1.21±0.05	0.928(<0.0316~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.519	<0.608	<0.566	<0.520	<0.493	<0.638	<0.439	<0.549	<0.491	<0.766	<0.572	<0.639	<0.679	<0.184	
3발소내 (NE, 1.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0538				<0.0584				<0.0443					<0.0174
		<sup>137</sup> Cs	<0.0757				<0.0663				<0.0436					<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0423				<0.0341				<0.0439					<0.00888
		<sup>106</sup> Ru	<0.531				<0.509				<0.413					<0.139
		<sup>144</sup> Ce	<0.120				<0.207				<0.289					<0.0622
		<sup>7</sup> Be	8.05±0.58				6.97±0.46				7.02±0.41					6.50(2.09~10.4)
	전 베 타	1.22±0.05	1.80±0.06	1.40±0.05	1.09±0.05	2.18±0.05	1.22±0.06	1.63±0.06	1.87±0.06	1.68±0.05	1.21±0.05	1.12±0.05	0.746±0.043	1.25±0.06	0.998(0.108~2.06)	
	<sup>131</sup> I	<0.606	<0.618	<0.537	<0.613	<0.462	<0.788	<0.551	<0.305	<0.589	<0.704	<0.596	<0.564	<0.541	<0.108	

주) 감마핵종에 대한 불확도 산출은 k=1 적용(표3 ~ 표18)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)
			1월				2월				3월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
구전사관 (N, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0668				<0.0583				<0.0469					<0.0148
		<sup>137</sup> Cs	<0.0677				<0.0405				<0.0507					<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0349				<0.0408				<0.0422					<0.00843
		<sup>106</sup> Ru	<0.535				<0.493				<0.415					<0.143
		<sup>144</sup> Ce	<0.228				<0.140				<0.323					<0.0667
		<sup>7</sup> Be	7.89±0.61				8.61±0.49				7.63±0.46					5.84(2.23~9.04)
	전 베타		1.37±0.05	1.77±0.06	1.45±0.06	1.13±0.05	2.17±0.05	1.30±0.06	1.61±0.05	1.83±0.06	1.75±0.05	1.27±0.06	1.15±0.05	0.742±0.043	1.20±0.05	0.916(<0.0339~2.02)
	<sup>131</sup> I		<0.605	<0.485	<0.697	<0.746	<0.505	<0.973	<0.713	<0.686	<0.499	<0.829	<0.571	<0.814	<0.435	<0.135
신효암 (NNE, 1.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0544				<0.0555				<0.0504					<0.0157
		<sup>137</sup> Cs	<0.0511				<0.0618				<0.0517					<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0534				<0.0376				<0.0706					<0.00836
		<sup>106</sup> Ru	<0.648				<0.537				<0.397					<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.189				<0.192				<0.128					<0.0695
		<sup>7</sup> Be	8.16±0.55				7.50±0.45				6.88±0.41					6.61(2.37~11.4)
	전 베타		1.42±0.05	1.84±0.06	1.51±0.06	1.14±0.05	2.22±0.05	1.28±0.06	1.64±0.06	1.88±0.06	1.78±0.05	1.23±0.05	1.14±0.05	0.785±0.043	1.26±0.05	1.02(<0.0317~2.12)
	<sup>131</sup> I		<0.537	<0.542	<0.571	<0.639	<0.519	<0.829	<0.623	<0.516	<0.488	<0.790	<0.664	<0.627	<0.866	<0.111
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0530				<0.0469				<0.0504					<0.0190
		<sup>137</sup> Cs	<0.0472				<0.0499				<0.0516					<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0453				<0.0395				<0.0752					<0.00900
		<sup>106</sup> Ru	<0.678				<0.676				<0.446					<0.174
		<sup>144</sup> Ce	<0.234				<0.163				<0.130					<0.0440
		<sup>7</sup> Be	7.33±0.53				7.77±0.43				6.34±0.37					6.35(2.45~9.75)
	<sup>14</sup> C		0.243±0.008[0.0625±0.0020]				0.224±0.014[0.0574±0.0035]				0.234±0.014[0.0568±0.0033]					0.225(0.206~0.255)
	전 베타		1.31±0.05	1.79±0.06	1.46±0.06	1.09±0.05	2.22±0.05	1.25±0.06	1.68±0.06	1.87±0.06	1.78±0.05	1.27±0.06	1.14±0.05	0.790±0.044	1.16±0.05	0.990(<0.0317~2.13)
	<sup>131</sup> I		<0.821	<0.506	<0.494	<0.785	<0.378	<0.657	<0.477	<0.548	<0.471	<0.749	<0.485	<0.478	<0.796	<0.118
	<sup>3</sup> H		<0.00364				<0.00345				<0.00857					<0.00426

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타:  $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)
			1월				2월				3월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
사택 3단지 (NNW, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0546				<0.0576				<0.0464					<0.0189
		<sup>137</sup> Cs	<0.0629				<0.0564				<0.0433					<0.0199
		<sup>60</sup> Co	<0.0607				<0.0563				<0.0370					<0.00841
		<sup>106</sup> Ru	<0.671				<0.640				<0.270					<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.221				<0.212				<0.160					<0.0631
		<sup>7</sup> Be	7.70±0.50				8.01±0.46				6.81±0.35					6.70(2.25~11.3)
	<sup>14</sup> C	0.234±0.008[0.0546±0.0018]				0.216±0.013[0.0502±0.0030]				0.241±0.013[0.0559±0.0030]					0.226(0.193-0.260)	
	전 베 타	1.44±0.06	1.91±0.06	1.57±0.06	1.23±0.05	2.32±0.05	1.30±0.06	1.70±0.06	1.97±0.06	1.81±0.05	1.27±0.06	1.16±0.05	0.836±0.044	1.24±0.06	1.03(0.118-2.15)	
	<sup>131</sup> I	<0.542	<0.524	<0.513	<0.473	<0.426	<0.607	<0.426	<0.440	<0.435	<0.650	<0.620	<0.554	<0.512	<0.113	
<sup>3</sup> H	0.0139±0.0043				<0.00347				<0.00913					0.0240(<0.00539~0.124)		
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0533				<0.0538				<0.0396					<0.0195
		<sup>137</sup> Cs	<0.0555				<0.0580				<0.0402					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0493				<0.0590				<0.0365					<0.00991
		<sup>106</sup> Ru	<0.456				<0.531				<0.514					<0.189
		<sup>144</sup> Ce	<0.189				<0.227				<0.159					<0.0384
		<sup>7</sup> Be	8.57±0.53				8.02±0.47				7.72±0.42					6.71(2.39~11.9)
	<sup>14</sup> C	0.220±0.007[0.0520±0.0018]				0.227±0.014[0.0531±0.0032]				0.206±0.013[0.0470±0.0030]					0.220(0.170~0.240)	
	전 베 타	1.47±0.06	1.87±0.06	1.58±0.06	1.13±0.05	2.13±0.05	1.32±0.06	1.78±0.06	1.87±0.06	1.77±0.05	1.31±0.06	1.15±0.05	0.773±0.043	1.25±0.05	1.03(0.117~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.517	<0.688	<0.467	<0.618	<0.463	<0.627	<0.499	<0.642	<0.423	<0.562	<0.482	<0.499	<0.621	<0.108	
<sup>3</sup> H	<0.00389				<0.00325				<0.00835					0.0148(<0.00395~<0.0319)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 2/4분기														평상변동범위 (‘17~’21)
			4월				5월					6월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1발소내 (SW, 0.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0587				<0.0475					<0.0597				<0.0176	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0647				<0.0513					<0.0634				<0.0204	
		<sup>60</sup> Co	<0.0552				<0.0379					<0.0524				<0.00766	
		<sup>106</sup> Ru	<0.737				<0.626					<0.741				<0.179	
		<sup>144</sup> Ce	<0.279				<0.255					<0.306				<0.0763	
		<sup>7</sup> Be	8.75±0.56				8.63±0.42					3.97±0.37				6.37(2.38~9.89)	
	전 베타	1.19±0.04	1.14±0.05	1.16±0.05	1.36±0.05	0.659±0.049	0.865±0.053	0.837±0.054	1.23±0.06	1.07±0.06	0.641±0.050	0.291±0.043	0.429±0.046	0.287±0.042	0.997(0.121~2.09)		
	<sup>131</sup> I	<0.633	<0.478	<0.555	<0.544	<0.626	<0.597	<0.631	<0.549	<0.492	<0.584	<0.677	<0.756	<0.554	<0.0975		
2발소내 (E, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0575				<0.0510					<0.0589				<0.0228	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0562				<0.0458					<0.0593				<0.0215	
		<sup>60</sup> Co	<0.0454				<0.0402					<0.0584				<0.0101	
		<sup>106</sup> Ru	<0.707				<0.609					<0.709				<0.225	
		<sup>144</sup> Ce	<0.287				<0.185					<0.284				<0.0718	
		<sup>7</sup> Be	8.67±0.44				9.07±0.43					3.38±0.38				6.32(2.23~9.62)	
	전 베타	1.14±0.04	1.11±0.05	1.08±0.05	1.34±0.05	0.670±0.049	0.810±0.052	0.799±0.053	1.14±0.06	1.01±0.06	0.646±0.049	0.321±0.044	0.423±0.046	0.294±0.042	0.928(<0.0316~2.09)		
	<sup>131</sup> I	<0.610	<0.724	<0.486	<0.598	<0.704	<0.634	<0.589	<0.585	<0.636	<0.560	<0.699	<0.570	<0.698	<0.184		
3발소내 (NE, 1.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0560				<0.0524					<0.0662				<0.0174	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0727				<0.0534					<0.0681				<0.0168	
		<sup>60</sup> Co	<0.0927				<0.0172					<0.0440				<0.00888	
		<sup>106</sup> Ru	<0.490				<0.596					<0.731				<0.139	
		<sup>144</sup> Ce	<0.108				<0.275					<0.351				<0.0622	
		<sup>7</sup> Be	8.83±0.50				8.68±0.44					3.64±0.40				6.50(2.09~10.4)	
	전 베타	1.22±0.05	1.13±0.05	1.10±0.05	1.35±0.05	0.697±0.050	0.894±0.054	0.828±0.053	1.19±0.06	1.05±0.06	0.678±0.050	0.293±0.043	0.443±0.046	0.285±0.042	0.998(0.108~2.06)		
	<sup>131</sup> I	<0.527	<0.484	<0.740	<0.608	<0.764	<0.707	<0.535	<0.524	<0.585	<0.633	<0.646	<0.645	<0.619	<0.108		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
구 전시관 (N, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0619				<0.0524					<0.0487				<0.0148
		<sup>137</sup> Cs	<0.0657				<0.0531					<0.0664				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0820				<0.0476					<0.0479				<0.00843
		<sup>106</sup> Ru	<0.483				<0.615					<0.489				<0.143
		<sup>144</sup> Ce	<0.194				<0.192					<0.185				<0.0667
		<sup>7</sup> Be	7.41±0.46				8.71±0.44					3.35±0.38				5.84(2.23~9.04)
	전 베타	1.15±0.04	1.13±0.05	1.03±0.05	1.32±0.05	0.661±0.049	0.809±0.053	0.800±0.053	1.23±0.06	1.05±0.06	0.653±0.050	0.310±0.043	0.490±0.047	0.297±0.042	0.916(<0.0339~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.532	<0.465	<0.724	<0.568	<0.546	<0.700	<0.605	<0.690	<0.375	<0.653	<0.452	<0.778	<0.598	<0.135	
신평암 (NNE, 1.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0495				<0.0394					<0.0522				<0.0157
		<sup>137</sup> Cs	<0.0440				<0.0539					<0.0523				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0511				<0.0377					<0.0655				<0.00836
		<sup>106</sup> Ru	<0.643				<0.389					<0.647				<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.141				<0.149					<0.193				<0.0695
		<sup>7</sup> Be	8.48±0.44				8.28±0.46					3.27±0.34				6.61(2.37~11.4)
	전 베타	1.19±0.05	1.17±0.05	1.00±0.05	1.40±0.05	0.673±0.049	0.850±0.053	0.783±0.053	1.26±0.06	1.08±0.06	0.678±0.050	0.289±0.043	0.486±0.047	0.296±0.042	1.02(<0.0317~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.540	<0.557	<0.719	<0.867	<0.598	<0.638	<0.491	<0.519	<0.577	<0.812	<0.486	<0.471	<0.428	<0.111	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0446				<0.0407					<0.0547				<0.0190
		<sup>137</sup> Cs	<0.0474				<0.0587					<0.0545				<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0424				<0.0345					<0.0657				<0.00900
		<sup>106</sup> Ru	<0.626				<0.409					<0.591				<0.174
		<sup>144</sup> Ce	<0.221				<0.150					<0.222				<0.0440
		<sup>7</sup> Be	7.92±0.39				8.58±0.40					3.44±0.33				6.35(2.45~9.75)
	<sup>14</sup> C	0.202±0.014[0.0479±0.0032]				0.219±0.013[0.0505±0.0030]					0.231±0.015[0.0491±0.0033]				0.225(0.206~0.255)	
	전 베타	1.14±0.04	1.08±0.05	1.07±0.05	1.36±0.05	0.639±0.049	0.812±0.052	0.796±0.053	1.22±0.06	1.06±0.06	0.661±0.050	0.329±0.044	0.455±0.047	0.315±0.043	0.990(<0.0317~2.13)	
	<sup>131</sup> I	<0.537	<0.677	<0.526	<0.576	<0.582	<0.509	<0.580	<0.638	<0.583	<0.541	<0.568	<0.510	<0.525	<0.118	
	<sup>3</sup> H	<0.0114				<0.0288					<0.0465				<0.00426	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													평상변동범위 ( '17~'21)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
사택 3단지 (NNW, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0474				<0.0456					<0.0497				<0.0189
		<sup>137</sup> Cs	<0.0525				<0.0553					<0.0593				<0.0199
		<sup>60</sup> Co	<0.0380				<0.0398					<0.0594				<0.00841
		<sup>106</sup> Ru	<0.602				<0.381					<0.616				<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.210				<0.115					<0.163				<0.0631
		<sup>7</sup> Be	7.83±0.41				7.86±0.46					3.41±0.33				6.70(2.25~11.3)
	<sup>14</sup> C	0.210±0.013[0.0487±0.0029]				0.226±0.013[0.0519±0.0029]					0.231±0.015[0.0502±0.0033]				0.226(0.193~0.260)	
	전 베타	1.24±0.05	1.24±0.05	1.09±0.05	1.42±0.05	0.676±0.050	0.901±0.054	0.839±0.054	1.30±0.06	1.13±0.06	0.670±0.050	0.318±0.044	0.457±0.046	0.317±0.042	1.03(0.118~2.15)	
	<sup>131</sup> I	<0.453	<0.498	<0.553	<0.543	<0.611	<0.475	<0.531	<0.555	<0.426	<0.708	<0.598	<0.488	<0.457	<0.113	
	<sup>3</sup> H	0.0401±0.0120				<0.0281					<0.0511				0.0240(<0.00539~0.124)	
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0464				<0.0462					<0.0463				<0.0195
		<sup>137</sup> Cs	<0.0549				<0.0514					<0.0520				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0544				<0.0377					<0.0627				<0.00991
		<sup>106</sup> Ru	<0.603				<0.398					<0.634				<0.189
		<sup>144</sup> Ce	<0.172				<0.140					<0.231				<0.0384
		<sup>7</sup> Be	8.64±0.43				8.32±0.41					3.79±0.31				6.71(2.39~11.9)
	<sup>14</sup> C	0.210±0.014[0.0471±0.0032]				0.228±0.013[0.0501±0.0029]					0.224±0.016[0.0474±0.0034]				0.220(0.170~0.240)	
	전 베타	1.21±0.05	1.14±0.05	1.12±0.05	1.41±0.05	0.693±0.050	0.901±0.054	0.825±0.053	1.37±0.06	1.10±0.06	0.665±0.050	0.375±0.045	0.552±0.048	0.295±0.042	1.03(0.117~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.472	<0.519	<0.529	<0.441	<0.534	<0.537	<0.450	<0.578	<0.476	<0.463	<0.555	<0.573	<0.546	<0.108	
	<sup>3</sup> H	<0.00981				<0.0257					<0.0474				0.0148(<0.00395~<0.0319)	



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 3/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)
			7월				8월					9월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	
1발소내 (SW, 0.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0522				<0.0496					<0.0567				<0.0176
		<sup>137</sup> Cs	<0.0510				<0.0464					<0.0640				<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0526				<0.0460					<0.0617				<0.00766
		<sup>106</sup> Ru	<0.656				<0.563					<0.702				<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.211				<0.217					<0.254				<0.0763
		<sup>7</sup> Be	2.40±0.28				3.45±0.35					6.11±0.42				6.37(2.38~9.89)
	전 베 타	0.308±0.043	0.329±0.042	0.520±0.047	0.605±0.053	0.321±0.044	0.179±0.040	0.256±0.042	0.676±0.051	0.754±0.051	0.472±0.046	0.997±0.055	0.827±0.053	0.817±0.052	0.997(0.121~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.613	<0.524	<0.583	<0.551	<0.833	<0.648	<0.476	<0.659	<0.600	<0.652	<0.690	<0.593	<0.593	<0.0975	
2발소내 (E, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0643				<0.0456					<0.0609				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0584				<0.0508					<0.0576				<0.0215
		<sup>60</sup> Co	<0.0547				<0.0345					<0.0467				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.732				<0.699					<0.745				<0.225
		<sup>144</sup> Ce	<0.349				<0.209					<0.235				<0.0718
		<sup>7</sup> Be	2.48±0.30				3.44±0.29					5.82±0.38				6.32(2.23~9.62)
	전 베 타	0.260±0.042	0.248±0.040	0.491±0.047	0.585±0.052	0.355±0.045	0.201±0.041	0.212±0.041	0.691±0.051	0.805±0.052	0.426±0.046	0.976±0.054	0.895±0.055	0.773±0.052	0.928(<0.0316~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.469	<0.596	<0.610	<0.635	<0.902	<0.677	<0.637	<0.581	<0.589	<0.520	<0.468	<0.562	<0.476	<0.184	
3발소내 (NE, 1.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0607				<0.0393					<0.0483				<0.0174
		<sup>137</sup> Cs	<0.0629				<0.0439					<0.0587				<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0515				<0.0260					<0.0396				<0.00888
		<sup>106</sup> Ru	<0.731				<0.397					<0.468				<0.139
		<sup>144</sup> Ce	<0.280				<0.267					<0.154				<0.0622
		<sup>7</sup> Be	2.79±0.36				3.18±0.27					6.30±0.43				6.50(2.09~10.4)
	전 베 타	0.268±0.042	0.288±0.041	0.503±0.047	0.633±0.054	0.351±0.045	0.216±0.041	0.285±0.043	0.759±0.053	0.816±0.052	0.436±0.046	0.980±0.055	0.911±0.055	0.763±0.051	0.998(0.108~2.06)	
	<sup>131</sup> I	<0.628	<0.578	<0.560	<0.712	<0.624	<0.803	<0.519	<0.530	<0.545	<0.650	<0.658	<0.641	<0.339	<0.108	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													평상변동범위 ( '17~'21)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
구 전시관 (N, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0570				<0.0454					<0.0538				<0.0148
		<sup>137</sup> Cs	<0.0605				<0.0542					<0.0558				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0696				<0.0448					<0.0285				<0.00843
		<sup>106</sup> Ru	<0.602				<0.572					<0.478				<0.143
		<sup>144</sup> Ce	<0.218				<0.253					<0.326				<0.0667
		<sup>7</sup> Be	2.70±0.28				3.68±0.31					7.04±0.42				5.84(2.23~9.04)
	전 베타	0.294±0.043	0.317±0.042	0.478±0.047	0.615±0.053	0.324±0.045	0.219±0.041	0.235±0.042	0.721±0.051	0.791±0.052	0.431±0.046	0.995±0.055	0.820±0.053	0.726±0.050	0.916(<0.0339~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.684	<0.509	<0.623	<0.599	<0.621	<0.786	<0.471	<0.351	<0.361	<0.472	<0.396	<0.605	<0.419	<0.135	
신평암 (NNE, 1.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0518				<0.0443					<0.0559				<0.0157
		<sup>137</sup> Cs	<0.0565				<0.0473					<0.0682				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0626				<0.0418					<0.0579				<0.00836
		<sup>106</sup> Ru	<0.568				<0.377					<0.490				<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.234				<0.117					<0.214				<0.0695
		<sup>7</sup> Be	2.56±0.29				2.96±0.27					5.85±0.42				6.61(2.37~11.4)
	전 베타	0.259±0.042	0.320±0.042	0.505±0.047	0.686±0.054	0.342±0.045	0.239±0.042	0.292±0.043	0.686±0.051	0.764±0.051	0.428±0.046	1.01±0.06	0.895±0.055	0.826±0.053	1.02(<0.0317~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.523	<0.583	<0.748	<0.568	<0.536	<0.506	<0.685	<0.481	<0.371	<0.509	<0.560	<0.329	<0.633	<0.111	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0517				<0.0408					<0.0509				<0.0190
		<sup>137</sup> Cs	<0.0507				<0.0413					<0.0588				<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0599				<0.0470					<0.0641				<0.00900
		<sup>106</sup> Ru	<0.609				<0.358					<0.733				<0.174
		<sup>144</sup> Ce	<0.180				<0.122					<0.209				<0.0440
		<sup>7</sup> Be	2.75±0.29				2.78±0.28					6.41±0.41				6.35(2.45~9.75)
	<sup>14</sup> C	0.222±0.015[0.0483±0.0033]				0.235±0.016[0.0505±0.0034]					0.219±0.016[0.0478±0.0034]				0.225(0.206~0.255)	
	전 베타	0.242±0.041	0.303±0.042	0.524±0.048	0.596±0.053	0.348±0.045	0.201±0.041	0.262±0.043	0.657±0.051	0.807±0.053	0.421±0.046	0.992±0.055	0.829±0.053	0.788±0.051	0.990(<0.0317~2.13)	
	<sup>131</sup> I	<0.479	<0.492	<0.597	<0.604	<0.448	<0.491	<0.526	<0.549	<0.505	<0.454	<0.494	<0.497	<0.600	<0.118	
	<sup>3</sup> H	<0.0653				<0.0634					<0.0561				<0.00426	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													평상변동범위 ( '17~'21)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
사택 3단지 (NNW, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0475				<0.0400					<0.0423				<0.0189
		<sup>137</sup> Cs	<0.0519				<0.0469					<0.0537				<0.0199
		<sup>60</sup> Co	<0.0656				<0.0438					<0.0611				<0.00841
		<sup>106</sup> Ru	<0.617				<0.490					<0.598				<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.160				<0.137					<0.226				<0.0631
		<sup>7</sup> Be	2.48±0.30				3.13±0.28					6.60±0.43				6.70(2.25~11.3)
	<sup>14</sup> C	0.233±0.015[0.0512±0.0033]				0.226±0.015[0.0487±0.0033]					0.226±0.017[0.0487±0.0036]				0.226(0.193~0.260)	
	전 베 타	0.261±0.042	0.354±0.043	0.526±0.048	0.615±0.053	0.365±0.045	0.202±0.041	0.305±0.043	0.725±0.052	0.839±0.053	0.436±0.046	1.01±0.05	0.879±0.055	0.788±0.052	1.03(0.118~2.15)	
	<sup>131</sup> I	<0.506	<0.542	<0.493	<0.520	<0.507	<0.608	<0.413	<0.476	<0.358	<0.529	<0.583	<0.569	<0.488	<0.113	
	<sup>3</sup> H	<0.0698				<0.0654					<0.0538				0.0240(<0.00539~0.124)	
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0576				<0.0408					<0.0460				<0.0195
		<sup>137</sup> Cs	<0.0496				<0.0463					<0.0454				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0593				<0.0297					<0.0546				<0.00991
		<sup>106</sup> Ru	<0.654				<0.388					<0.441				<0.189
		<sup>144</sup> Ce	<0.222				<0.167					<0.187				<0.0384
		<sup>7</sup> Be	2.82±0.25				3.34±0.32					6.32±0.42				6.71(2.39~11.9)
	<sup>14</sup> C	0.220±0.016[0.0481±0.0035]				0.220±0.016[0.0465±0.0034]					0.231±0.017[0.0489±0.0036]				0.220(0.170~0.240)	
	전 베 타	0.355±0.044	0.363±0.043	0.553±0.048	0.678±0.054	0.336±0.044	0.242±0.041	0.318±0.045	0.789±0.052	0.824±0.052	0.430±0.046	1.04±0.06	0.872±0.054	0.915±0.054	1.03(0.117~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.547	<0.668	<0.580	<0.656	<0.642	<0.640	<0.537	<0.444	<0.419	<0.547	<0.873	<0.593	<0.576	<0.108	
	<sup>3</sup> H	<0.0643				<0.0671					<0.0541				0.0148(<0.00395~<0.0319)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 4/4분기													평상변동범위 ( '17~'21)
			10월				11월					12월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	
1발소내 (SW, 0.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0444				<0.0644					<0.0675				<0.0176
		<sup>137</sup> Cs	<0.0512				<0.0615					<0.0724				<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0355				<0.0490					<0.0568				<0.00766
		<sup>106</sup> Ru	<0.581				<0.686					<0.750				<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.211				<0.266					<0.351				<0.0763
		<sup>7</sup> Be	6.31±0.39				7.73±0.51					6.25±0.46				6.37(2.38~9.89)
	전 베 타	1.30±0.06	0.606±0.048	1.04±0.06	1.09±0.06	0.778±0.052	1.42±0.06	1.68±0.07	1.70±0.07	1.11±0.06	0.688±0.051	1.28±0.06	1.04±0.06	1.13±0.07	0.997(0.121~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.643	<0.695	<0.430	<0.497	<0.690	<0.254	<0.664	<0.589	<0.495	<0.612	<0.585	<0.472	<0.758	<0.0975	
2발소내 (E, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0486				<0.0554					<0.0636				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0555				<0.0665					<0.0638				<0.0215
		<sup>60</sup> Co	<0.0459				<0.0384					<0.0597				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.596				<0.718					<0.400				<0.225
		<sup>144</sup> Ce	<0.221				<0.331					<0.217				<0.0718
		<sup>7</sup> Be	6.53±0.35				7.42±0.44					6.35±0.48				6.32(2.23~9.62)
	전 베 타	1.26±0.06	0.627±0.048	1.03±0.06	1.09±0.06	0.801±0.053	1.46±0.06	1.70±0.07	1.71±0.07	1.11±0.06	0.651±0.049	1.24±0.06	0.969±0.055	1.16±0.07	0.928(<0.0316~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.597	<0.625	<0.665	<0.561	<0.624	<0.256	<0.561	<0.594	<0.584	<0.461	<0.643	<0.474	<0.599	<0.184	
3발소내 (NE, 1.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0421				<0.0606					<0.0547				<0.0174
		<sup>137</sup> Cs	<0.0447				<0.0629					<0.0680				<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0327				<0.0596					<0.0481				<0.00888
		<sup>106</sup> Ru	<0.386				<0.697					<0.694				<0.139
		<sup>144</sup> Ce	<0.203				<0.239					<0.372				<0.0622
		<sup>7</sup> Be	6.09±0.37				7.38±0.45					6.28±0.41				6.50(2.09~10.4)
	전 베 타	1.35±0.06	0.652±0.049	1.04±0.06	1.07±0.06	0.822±0.053	1.49±0.06	1.68±0.07	1.70±0.07	1.16±0.06	0.711±0.050	1.30±0.06	1.01±0.06	1.19±0.07	0.998(0.108~2.06)	
	<sup>131</sup> I	<0.549	<0.519	<0.518	<0.478	<0.514	<0.577	<0.570	<0.601	<0.609	<0.465	<0.536	<0.615	<0.431	<0.108	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기													평상변동범위 ( '17~'21)	
		10월				11월					12월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
구 전시관 (N, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0418				<0.0542					<0.0589				<0.0148
		<sup>137</sup> Cs	<0.0477				<0.0638					<0.0571				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0339				<0.0376					<0.0435				<0.00843
		<sup>106</sup> Ru	<0.389				<0.665					<0.497				<0.143
		<sup>144</sup> Ce	<0.159				<0.348					<0.314				<0.0667
		<sup>7</sup> Be	6.31±0.35				7.43±0.46					5.95±0.47				5.84(2.23~9.04)
	전 베타	1.32±0.06	0.667±0.049	0.973±0.055	1.05±0.06	0.749±0.052	1.43±0.06	1.72±0.07	1.66±0.07	1.06±0.06	0.685±0.051	1.31±0.06	1.03±0.06	1.19±0.07	0.916(<0.0339~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.254	<0.413	<0.383	<0.364	<0.396	<0.607	<0.302	<0.559	<0.675	<0.524	<0.604	<0.295	<0.725	<0.135	
신흥암 (NNE, 1.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0393				<0.0524					<0.0501				<0.0157
		<sup>137</sup> Cs	<0.0511				<0.0544					<0.0532				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0387				<0.0371					<0.0593				<0.00836
		<sup>106</sup> Ru	<0.353				<0.453					<0.507				<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.156				<0.305					<0.338				<0.0695
		<sup>7</sup> Be	5.97±0.36				7.00±0.43					5.99±0.46				6.61(2.37~11.4)
	전 베타	1.31±0.06	0.660±0.050	1.03±0.06	1.13±0.06	0.853±0.054	1.42±0.06	1.71±0.07	1.73±0.07	1.17±0.06	0.720±0.051	1.32±0.06	1.03±0.06	1.21±0.07	1.02(<0.0317~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.632	<0.714	<0.313	<0.493	<0.428	<0.578	<0.360	<0.265	<0.542	<0.402	<0.424	<0.583	<0.648	<0.111	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0479				<0.0512					<0.0474				<0.0190
		<sup>137</sup> Cs	<0.0510				<0.0580					<0.0588				<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0430				<0.0451					<0.0391				<0.00900
		<sup>106</sup> Ru	<0.373				<0.483					<0.490				<0.174
		<sup>144</sup> Ce	<0.143				<0.352					<0.268				<0.0440
		<sup>7</sup> Be	6.40±0.41				7.06±0.37					5.69±0.41				6.35(2.45~9.75)
	<sup>14</sup> C	0.201±0.016[0.0457±0.0036]				0.238±0.016[0.0559±0.0036]					0.196±0.016[0.0474±0.0040]				0.225(0.206~0.255)	
	전 베타	1.30±0.06	0.624±0.048	0.978±0.055	1.13±0.06	0.818±0.053	1.45±0.06	1.74±0.07	1.67±0.07	1.07±0.06	0.631±0.049	1.22±0.06	0.969±0.055	1.07±0.06	0.990(<0.0317~2.13)	
	<sup>131</sup> I	<0.250	<0.516	<0.492	<0.467	<0.743	<0.609	<0.564	<0.615	<0.506	<0.371	<0.320	<0.475	<0.624	<0.118	
	<sup>3</sup> H	<0.0349				<0.0242					<0.0112				<0.00426	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		10월				11월					12월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
사택 3단지 (NNW, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0368				<0.0513					<0.0573				<0.0189
		<sup>137</sup> Cs	<0.0440				<0.0549					<0.0687				<0.0199
		<sup>60</sup> Co	<0.0341				<0.0536					<0.0268				<0.00841
		<sup>106</sup> Ru	<0.505				<0.484					<0.517				<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.182				<0.252					<0.200				<0.0631
		<sup>7</sup> Be	6.35±0.35				8.19±0.42					4.87±0.43				6.70(2.25~11.3)
	<sup>14</sup> C	0.218±0.017[0.0487±0.0037]				0.224±0.016[0.0495±0.0035]					0.239±0.016[0.0536±0.0037]				0.226(0.193~0.260)	
	전 베타	1.33±0.06	0.670±0.049	1.01±0.06	1.23±0.06	0.838±0.053	1.44±0.06	1.74±0.07	1.67±0.07	1.10±0.06	0.677±0.050	1.24±0.06	1.02±0.06	1.11±0.07	1.03(0.118~2.15)	
	<sup>131</sup> I	<0.407	<0.482	<0.313	<0.387	<0.386	<0.516	<0.444	<0.320	<0.593	<0.506	<0.517	<0.513	<0.619	<0.113	
	<sup>3</sup> H	<0.0345				<0.0265					<0.0110				0.0240(<0.00539~0.124)	
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0383				<0.0523					<0.0582				<0.0195
		<sup>137</sup> Cs	<0.0465				<0.0585					<0.0645				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0462				<0.0393					<0.0378				<0.00991
		<sup>106</sup> Ru	<0.479				<0.454					<0.519				<0.189
		<sup>144</sup> Ce	<0.130				<0.261					<0.230				<0.0384
		<sup>7</sup> Be	6.70±0.33				7.80±0.46					4.93±0.43				6.71(2.39~11.9)
	<sup>14</sup> C	0.182±0.015[0.0400±0.0033]				0.232±0.015[0.0524±0.0035]					0.259±0.015[0.0609±0.0036]				0.220(0.170~0.240)	
	전 베타	1.30±0.06	0.661±0.049	1.07±0.06	1.13±0.06	0.857±0.053	1.53±0.06	1.61±0.07	1.76±0.07	1.14±0.06	0.644±0.050	1.23±0.06	0.980±0.055	1.09±0.06	1.03(0.117~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.441	<0.479	<0.465	<0.559	<0.346	<0.407	<0.562	<0.456	<0.734	<0.417	<0.579	<0.610	<0.631	<0.108	
	<sup>3</sup> H	<0.0344				<0.0246					<0.0109				0.0148(<0.00395~<0.0319)	

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도								조사 기관
			분 석 핵 종						평상변동범위('17~'21)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	1발소내 (SW, 0.1 km)	1.28	- <sup>주1)</sup>	<1.45	<0.0196	<0.0245 <sup>**주2)</sup>	<0.0284*	<0.0296*	0.0706 (<0.00987~0.279)	13.1 (<1.21~67.3)	A
		1.28	0.113±0.015	<1.51	<0.0325	<0.0214*	<0.0229*	<0.0228*			B
		2.28	-	5.06±1.59	<0.0450	<0.0541*	<0.0624*	<0.0683*			A
		2.28	0.0859±0.0139	4.84±1.59	<0.0283	<0.0421*	<0.0359*	<0.0269*			B
		3.31	-	17.0±1.8	<0.00353	<0.00220	<0.00272	<0.00283			A
		3.31	0.0966±0.0127	16.5±1.9	<0.00352	<0.00217	<0.00232	<0.00252			B
		5.2	-	8.52±1.74	<0.00272	<0.00250	<0.00298	<0.00302			A
		5.2	0.0695±0.0128	10.1±1.6	<0.00295	<0.00174	<0.00245	<0.00258			B
		5.31	-	14.4±2.1	<0.00485	<0.00596	<0.00621	<0.00766			A
		5.31	0.0958±0.0166	12.4±2.1	<0.00304	<0.00243	<0.00303	<0.00345			B
		6.30	-	22.1±2.3	<0.00325	<0.00270	<0.00284	<0.00291			A
		6.30	0.0679±0.0153	18.4±2.2	<0.00287	<0.00295	<0.00218	<0.00282			B
		7.29	-	15.9±2.2	<0.00559	<0.00430	<0.00381	<0.00500			A
		7.29	0.0752±0.0144	15.2±2.1	<0.00284	<0.00176	<0.00219	<0.00260			B
		9.1	-	5.81±1.99	<0.00301	<0.00244	<0.00267	<0.00313			A
		9.1	0.0891±0.0146	4.71±1.94	<0.00650	<0.00592	<0.00521	<0.00609			B
		9.30	-	10.0±2.1	<0.00345	<0.00225	<0.00439	<0.00461			A
		9.30	0.133±0.020	9.18±1.92	<0.00883	<0.00579	<0.00532	<0.00601			B
		10.31	-	10.7±2.1	<0.00480	<0.00342	<0.00397	<0.00447			A
		10.31	0.182±0.019	10.6±2.0	<0.00247	<0.00251	<0.00214	<0.00247			B
		11.30	-	5.94±2.00	<0.00375	<0.00286	<0.00309	<0.00360			A
		11.30	0.184±0.019	5.78±1.81	<0.00399	<0.00250	<0.00251	<0.00306			B
		12.30	-	<3.27	<0.00518	<0.00448	<0.00485	<0.00558			A
		12.30	0.0609±0.0140	<2.73	<0.00488	<0.00325	<0.00365	<0.00454			B

주1) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 18까지 동일)

주2) 표 내용의 “\*” 표시는 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>131</sup>I, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>131</sup>I : 0.1 Bq/L, <sup>134</sup>Cs 및 <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음(이하 표 4는 동일)

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도								조사 기관
			분 석 핵 종						평상변동범위('17~'21)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	신고리 기상관측소 (NE, 1.9 km)	1.28	0.0553±0.0159	<1.50	<0.0361	<0.0398*	<0.0334*	<0.0347*	0.0684 (<0.0121~0.195)	3.47 (<1.19~12.7)	A
		2.28	0.189±0.020	<1.57	<0.0378	<0.0304*	<0.0433*	<0.0474*			
		3.31	0.0503±0.0144	<1.44	<0.00624	<0.00201	<0.00322	<0.00360			
		5.2	0.0715±0.0164	<1.60	<0.00415	<0.00554	<0.00428	<0.00485			
		5.31	0.0831±0.0190	<3.05	<0.00961	<0.00532	<0.00628	<0.00786			
		6.30	0.0476±0.0174	<3.02	<0.00365	<0.00249	<0.00280	<0.00306			
		7.29	<0.0243	<3.25	<0.00473	<0.00453	<0.00406	<0.00487			
		9.1	0.0459±0.0169	5.18±1.97	<0.00660	<0.00422	<0.00417	<0.00502			
		9.30	0.0563±0.0162	<3.26	<0.00327	<0.00283	<0.00271	<0.00326			
		10.31	0.148±0.021	6.22±1.93	<0.00578	<0.00319	<0.00292	<0.00365			
		11.30	0.130±0.022	10.9±2.1	<0.00276	<0.00238	<0.00276	<0.00366			
		12.30	0.140±0.022	5.26±1.99	<0.00786	<0.00393	<0.00453	<0.00509			
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	1.28	0.0892±0.0131	<1.52	<0.0296	<0.0230*	<0.0229*	<0.0260*	0.0551 (<0.0100~0.144)	1.56 (<1.07~8.57)	B
		2.28	0.130±0.016	<1.49	<0.0177	<0.0157	<0.0159*	<0.0174*			
		3.31	0.0760±0.0119	<1.45	<0.00352	<0.00217	<0.00232	<0.00252			
		5.2	0.0537±0.0113	<1.36	<0.00675	<0.00590	<0.00498	<0.00607			
		5.31	0.0313±0.0123	<2.86	<0.00601	<0.00408	<0.00381	<0.00398			
		6.30	0.0207±0.0125	<2.75	<0.00237	<0.00221	<0.00206	<0.00228			
		7.29	0.105±0.017	<2.64	<0.00262	<0.000752	<0.00234	<0.00248			
		9.1	0.0198±0.0110	<2.96	<0.00231	<0.00477	<0.00396	<0.00483			
		9.30	0.118±0.017	<2.80	<0.00329	<0.00199	<0.00212	<0.00258			
		10.31	0.136±0.018	<2.87	<0.00358	<0.00303	<0.00335	<0.00411			
		11.30	0.189±0.020	<2.92	<0.00352	<0.00255	<0.00210	<0.00263			
		12.30	0.107±0.016	<2.75	<0.00465	<0.00370	<0.00423	<0.00440			



[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17~'21)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	부경대 (SSW, 28.8 km)	-+주)	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	0.0491 (<0.0101~0.175)	<1.18	B
		- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>			
		3.31	0.0624±0.0111	<1.52	<0.00466	<0.00404	<0.00383	<0.00440			
		5.2	0.0744±0.0119	<1.41	<0.00416	<0.00347	<0.00407	<0.00460			
		5.31	0.0511±0.0143	<2.90	<0.0314	<0.0236*	<0.0220*	<0.0262*			
		6.30	0.0498±0.0143	<2.77	<0.00856	<0.00536	<0.00507	<0.00612			
		7.29	0.0630±0.0148	<2.58	<0.00278	<0.00367	<0.00385	<0.00463			
		9.1	0.116±0.017	<2.94	<0.00406	<0.00499	<0.00412	<0.00489			
		9.30	0.0601±0.0142	<2.82	<0.00970	<0.00552	<0.00542	<0.00626			
		10.31	0.151±0.018	<2.86	<0.0145	<0.0133	<0.0120*	<0.0141*			
		11.30	0.0926±0.0150	<2.80	<0.00704	<0.00542	<0.00529	<0.00637			
		12.30	0.140±0.019	<2.73	<0.0113	<0.00664	<0.00600	<0.00699			

주) 표 내용의 “-+” 표시는 시료량(강수) 부족에 따른 분석불가(이하 표 4는 동일)

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	효암천 (N, 2.4 km)	1.18	<1.49	<0.00431	<0.00559	<0.00474	<0.00480	0.00506 (<0.00170~0.0217)	<0.00175	<1.02	A
		1.18	<1.48	<0.00578	<0.00683	<0.00551	<0.00628				B
		2.21	<1.59	<0.00473	<0.00532	<0.00502	<0.00494				A
		2.21	<1.48	<0.00189	<0.00185	<0.00216	<0.00231				B
		3.23	<1.46	<0.00143	<0.00251	<0.00285	<0.00325				A
		3.23	<1.58	<0.00323	<0.00306	<0.00230	<0.00264				B
		4.27	<1.63	<0.00517	<0.00544	<0.00399	<0.00532				A
		4.27	<1.39	<0.00210	<0.00186	<0.00212	<0.00254				B
		5.24	<3.09	<0.00258	<0.00277	<0.00302	<0.00312				A
		5.24	<2.88	<0.00232	<0.00325	<0.00235	<0.00242				B
		6.20	<3.03	<0.00486	<0.00685	<0.00416	<0.00487				A
		6.20	<2.69	<0.00571	<0.0102	<0.00505	<0.00592				B
		7.26	<3.20	<0.00516	<0.00340	<0.00406	<0.00498				A
		7.26	<2.52	<0.00500	<0.00172	<0.00413	<0.00462				B
		8.25	<3.11	<0.00482	<0.00362	<0.00427	<0.00507				A
		8.25	<2.93	<0.00154	<0.00226	<0.00201	<0.00212				B
		9.23	<3.24	<0.00219	<0.00644	<0.00416	<0.00477				A
		9.23	<2.93	<0.00561	<0.00801	<0.00553	<0.00630				B
		10.25	<3.11	<0.00408	<0.00550	<0.00437	<0.00482				A
		10.25	<2.71	<0.00580	<0.00753	<0.00541	<0.00618				B
		11.24	<3.19	<0.00218	<0.00259	<0.00271	<0.00303				A
		11.24	<2.76	<0.00615	<0.00807	<0.00529	<0.00630				B
		12.15	<3.33	<0.00361	<0.00771	<0.00495	<0.00532				A
		12.15	<2.72	<0.00126	<0.00225	<0.00204	<0.00229				B

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	장안천 (NW, 2.3 km)	1.18	<1.47	<0.00267	<0.00205	<0.00206	<0.00235	<0.00125	<0.00166	<1.05	B
		2.21	<1.49	<0.00573	<0.00669	<0.00555	<0.00603				
		3.23	<1.48	<0.00196	<0.00373	<0.00224	<0.00251				
		4.27	<1.40	<0.00579	<0.00653	<0.00504	<0.00608				
		5.24	<2.92	<0.00186	<0.00198	<0.00218	<0.00237				
		6.20	<2.75	<0.00575	<0.00762	<0.00527	<0.00630				
		7.26	<2.57	<0.00566	<0.00656	<0.00508	<0.00615				
		8.25	<2.95	<0.00572	<0.00786	<0.00518	<0.00583				
		9.23	<3.09	<0.00580	<0.00875	<0.00533	<0.00603				
		10.25	<2.78	<0.00581	<0.00695	<0.00551	<0.00643				
		11.24	<2.77	<0.00384	<0.00520	<0.00405	<0.00469				
		12.15	<2.66	<0.00559	<0.00790	<0.00530	<0.00614				
	대천천 (WSW, 26.5 km)	1.18	<1.46	<0.00595	<0.00973	<0.00546	<0.00610	<0.00202	<0.00232	<1.21	B
		2.21	<1.46	<0.00168	<0.00313	<0.00238	<0.00239				
		3.23	<1.53	<0.00308	<0.00634	<0.00402	<0.00450				
		4.27	<1.37	<0.00437	<0.00420	<0.00391	<0.00450				
		5.24	<2.79	<0.00142	<0.00239	<0.00236	<0.00263				
		6.21	<2.76	<0.00581	<0.00997	<0.00493	<0.00595				
		7.25	<2.51	<0.00578	<0.00651	<0.00518	<0.00582				
		8.23	<2.92	<0.00203	<0.00176	<0.00216	<0.00236				
		9.22	<2.97	<0.00564	<0.00451	<0.00419	<0.00436				
		10.21	<2.78	<0.00554	<0.00742	<0.00544	<0.00617				
		11.18	<2.68	<0.00155	<0.00206	<0.00220	<0.00218				
		12.09	<2.69	<0.00550	<0.00804	<0.00527	<0.00653				

[표 6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							조사 기관
			분 석 핵 종					평상변동범위('17~'21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
식수	길천 (NW, 1.1 km)	1.7	<1.50	<0.00547	<0.00447	<0.00459	<0.00505	<0.00218	<1.02	A
		1.7	<1.50	<0.00942	<0.00573	<0.00545	<0.00614			B
		4.5	<1.56	<0.00260	<0.00246	<0.00275	<0.00295			A
		4.5	<1.38	<0.00345	<0.00267	<0.00233	<0.00277			B
		7.5	<3.00	<0.00575	<0.00494	<0.00418	<0.00543			A
		7.5	<2.59	<0.00683	<0.00575	<0.00514	<0.00592			B
		10.11	<3.07	<0.00496	<0.00297	<0.00438	<0.00499			A
		10.11	<2.96	<0.00774	<0.00561	<0.00538	<0.00623			B
	반룡 (NW, 3.2 km)	1.7	<1.52	<0.00270	<0.00282	<0.00217	<0.00252	<0.00296	<1.01	B
		4.5	<1.39	<0.00734	<0.00571	<0.00485	<0.00584			
		7.5	<2.64	<0.00718	<0.00570	<0.00513	<0.00619			
		10.11	<2.87	<0.00681	<0.00586	<0.00528	<0.00612			
	부경대 (SSW, 26.8 km)	1.7	<1.46	<0.00883	<0.00563	<0.00523	<0.00626	<0.00206	<1.24	B
		4.7	<1.39	<0.00843	<0.00601	<0.00513	<0.00597			
		7.5	<2.67	<0.00423	<0.00451	<0.00384	<0.00490			
		10.21	<2.91	<0.00821	<0.00557	<0.00533	<0.00589			

[표 7] 육상 물(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도							조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지하수	임랑 (W, 2.3 km)	1.14	<1.50	<0.00245	<0.00302	<0.00214	<0.00269	<0.00244	<1.06	B
		4.5	<1.41	<0.00384	<0.00188	<0.00227	<0.00253			
		7.7	<2.69	<0.00848	<0.00574	<0.00511	<0.00617			
		10.14	<2.74	<0.00809	<0.00583	<0.00546	<0.00649			
	월내 (WNW, 1.4 km)	1.12	<1.51	<0.00311	<0.00229	<0.00279	<0.00290	<0.00228	<1.02	A
		1.12	<1.47	<0.00358	<0.00349	<0.00391	<0.00484			B
		4.5	<1.60	<0.00525	<0.00228	<0.00318	<0.00339			A
		4.5	<1.40	<0.00387	<0.00684	<0.00543	<0.00646			B
		7.7	<3.30	<0.00716	<0.00356	<0.00434	<0.00533			A
		7.7	<2.68	<0.00783	<0.00592	<0.00524	<0.00608			B
		10.14	<3.12	<0.00676	<0.00452	<0.00458	<0.00505			A
		10.14	<2.86	<0.00499	<0.00505	<0.00406	<0.00477			B
	부산시민공원 (SW, 27 km)	1.12	<1.51	<0.00663	<0.00569	<0.00523	<0.00606	<0.00226	<1.21	B
		4.7	<1.41	<0.00506	<0.00472	<0.00418	<0.00429			
		7.13	<2.58	<0.00661	<0.00586	<0.00505	<0.00592			
		10.21	<2.78	<0.00902	<0.00558	<0.00529	<0.00617			

[표 8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('17~'21)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
표 층 토 양	길천리 (N, 0.9 km)	3.11	<0.307	<0.366	0.679±0.137	0.509±0.017	<0.501	<0.424	<4.42	<1.78	591±12	1.31 (0.540~2.75)	0.824 (0.229~1.38)	A
		3.11	<0.0918	<0.271	0.527±0.100	0.471±0.040	<0.328	<0.332	<2.46	<1.05	623±11			B
		9.23	<0.320	<0.323	1.39±0.18	0.416±0.096	<0.390	<0.345	<3.35	<2.56	734±13			A
		9.23	<0.153	<0.246	1.24±0.10	0.352±0.077	<0.306	<0.283	<2.14	<1.41	731±13			B
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	3.11	<0.401	<0.393	0.769±0.146	-	<0.435	<0.461	<2.75	<2.39	798±15	0.759 (0.428~1.40)	-	B
		9.23	<0.479	<0.373	0.980±0.148	-	<0.410	<0.435	<2.76	<2.31	740±14			
	좌천 (WSW, 4.7 km)	3.23	<0.224	<0.252	0.319±0.094	-	<0.303	<0.255	<2.28	<1.73	613±11	2.68 (0.318~6.88)	-	B
		9.23	<0.491	<0.378	1.42±0.15	-	<0.396	<0.432	<2.84	<2.27	648±12			
	부경대 (SSW, 28.5 km)	3.24	<0.398	<0.317	2.35±0.14	0.618±0.042	<0.390	<0.349	<2.36	<1.94	531±10	2.68 (0.514~5.77)	0.573 (0.147~1.01)	B
		9.8	<0.159	<0.228	1.68±0.10	0.917±0.098	<0.253	<0.250	<1.97	<1.77	546±10			

주) <sup>90</sup>Sr 방사능계산방식 변경(개별측정시간 → 총측정시간)에 따라 과년도 <sup>90</sup>Sr 분석값 변경으로 평상변동범위 재산출(이하 표 동일)

[표 9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도										조사 기관
			분 석 핵 종							천연핵종	평상변동범위('17~'21)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
하 천 토 양	효암천 (N, 2.4 km)	1.18	<0.317	<0.263	0.670±0.097	<0.253	<0.274	<2.10	<1.96	664±12	<0.125	0.715 (0.405~1.13)	A
		1.18	<0.185	<0.178	0.641±0.070	<0.241	<0.204	<1.49	<1.07	628±11			B
		4.27	<0.133	<0.276	0.555±0.107	<0.318	<0.311	<1.96	<1.51	544±10			A
		4.27	<0.128	<0.144	0.626±0.061	<0.172	<0.176	<1.47	<0.596	615±11			B
		7.26	<0.224	<0.254	0.784±0.167	<0.244	<0.199	<2.73	<1.35	651±12			A
		7.26	<0.159	<0.178	0.700±0.072	<0.215	<0.187	<1.41	<1.23	617±11			B
		10.25	<0.274	<0.303	0.644±0.120	<0.359	<0.310	<2.19	<1.76	625±12			A
		10.25	<0.240	<0.200	0.650±0.074	<0.206	<0.204	<1.65	<1.62	639±11			B
	장안천 (NW, 2.3 km)	1.18	<0.333	<0.286	1.20±0.12	<0.355	<0.331	<2.02	<1.82	717±13	<0.135	0.980 (0.561~1.71)	B
		4.27	<0.372	<0.281	0.713±0.061	<0.250	<0.306	<1.83	<1.76	723±20			
		7.26	<0.141	<0.163	0.724±0.067	<0.183	<0.183	<1.66	<0.686	705±12			
		10.25	<0.315	<0.265	0.785±0.103	<0.299	<0.326	<1.87	<1.79	664±12			
	대천천 (WSW, 26.5 km)	1.18	<0.238	<0.188	0.361±0.075	<0.242	<0.217	<1.92	<0.992	906±15	<0.129	0.537 (0.272~1.52)	B
		4.27	<0.433	<0.303	<0.379	<0.358	<0.368	<1.98	<1.94	972±17			
		7.25	<0.228	<0.187	0.281±0.070	<0.247	<0.210	<1.39	<0.834	980±16			
		10.21	<0.423	<0.294	0.377±0.107	<0.368	<0.379	<2.00	<1.89	977±17			

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L [Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C) ]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관		
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('17~'21)						
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C		<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
			TFWT	OBT													TFWT	OBT				
곡류 (쌀)	반릉리 (NW, 2.6 km)	11.1	<3.13 [<0.458]	<3.04 [<1.44]	0.206 ±0.016	<0.0329	<0.0459	<0.0375	<0.0400	<0.0435	<0.00996	<0.445	<0.0410	<0.244	29.0±0.9	<1.30	<1.28	0.219 (0.192 ~0.234)	<0.0367	0.00416 (0.00209 ~0.00843)	A	
		11.1	<2.84 [<0.365]	<2.73 [<1.20]	0.209 ±0.012	<0.0334	<0.0415	<0.0396	<0.0350	<0.0424	<0.00253	<0.323	<0.0443	<0.268	26.9±0.7						B	
	기룡리 (NW, 5.2 km)	11.4	-	-	-	<0.0358	<0.0365	<0.0308	<0.0353	<0.0372	-	<0.425	<0.0325	<0.230	30.2±0.8	-	-	-	<0.0269	-	B	
	가락 (WSW, 38.2 km)	11.8	<2.85 [<0.363]	<2.90 [<1.27]	0.215 ±0.012	<0.0380	<0.0347	<0.0295	<0.0345	<0.0379	<0.00346	<0.423	<0.0285	<0.160	30.9±0.9	<1.35	<1.40	0.215 (0.211 ~0.219)	<0.0391	0.00230 (<0.00180 ~0.00287)	B	
채소류 (배추)	반릉리 (NW, 2.6 km)	5.3	<3.05 [<2.88]	<3.08 [<0.0769]	0.224 ±0.016	<0.0260	<0.0334	<0.0239	<0.0250	<0.0288	0.0315 ±0.0038	<0.304	<0.0239	<0.108	90.0±1.6	<1.16	<1.12	0.215 (0.198 ~0.234)	<0.0113	0.0240 (0.00903 ~0.0461)	A	
		5.3	<2.66 [<2.54]	<2.57 [<0.0507]	0.176 ±0.014	<0.0159	<0.0159	<0.0126	<0.0131	<0.0155	0.0321 ±0.0034	<0.126	<0.0107	<0.0674	85.8±1.5						B	
		11.16	<3.01 [<2.84]	<2.96 [<0.0809]	0.215 ±0.015	<0.0270	<0.0276	<0.0367	<0.0229	<0.0270	0.0460 ±0.0054	<0.160	<0.0281	<0.0987	124±2						A	
		11.16	<2.98 [<2.81]	<3.16 [<0.0899]	0.206 ±0.014	<0.0176	<0.0275	<0.0231	<0.0205	<0.0241	0.0426 ±0.0029	<0.191	<0.0187	<0.113	145±2						B	
	기룡리 (NW, 5.2 km)	5.13	-	-	-	<0.0162	<0.0152	<0.0133	<0.0126	<0.0149	-	<0.124	<0.0102	<0.0561	72.1±1.2	-	-	-	0.0225 (<0.00990 ~0.0465)	-	B	
		11.4	-	-	-	<0.0207	<0.0221	<0.0159	<0.0157	<0.0189	-	<0.153	<0.0146	<0.0818	106±2							
	대동 (WSW, 29.3 km)	5.11	<2.61 [<2.46]	<2.64 [<0.0582]	0.188 ±0.014	<0.0180	<0.0195	<0.0154	<0.0150	<0.0194	0.0261 ±0.0029	<0.147	<0.0117	<0.0752	127±2	<1.24	<1.21	0.203 (0.169 ~0.222)	<0.0113	0.00985 (0.00195 ~0.0161)	B	
		11.8	<3.25 [<3.02]	<3.21 [<0.110]	0.201 ±0.013	<0.0229	<0.0243	<0.0144	<0.0208	<0.0239	0.0158 ±0.0015	<0.166	<0.0210	<0.110	89.1±2.0							



[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L [Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C) ]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관	
			분 석 핵 종												천연핵종  <sup>40</sup> K	평상변동범위('17~'21)					
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>144</sup> Ce		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
			TFWT	OBT												TFWT	OBT				
채소류 (무)	반릉리 (NW, 2.6 km)	11.1	<3.02 [<2.74]	<3.06 [<0.146]	0.201 ±0.016	<0.0328	<0.0320	<0.0482	<0.0302	<0.0365	0.0140± 0.0048	<0.191	<0.0351	<0.115	73.2±1.4	1.98 (<1.32 ~4.31)	<1.17	0.223 (0.202 ~0.246)	<0.0117	0.0102 (0.00166 ~0.0241)	A
		11.1	<2.79 [<2.54]	<2.90 [<0.129]	0.217 ±0.012	<0.0170	<0.0171	<0.0148	<0.0145	<0.0167	<0.00430	<0.137	<0.0109	<0.0772	80.7±1.4					B	
	기릉리 (NW, 5.2 km)	11.4	-	-	-	<0.0164	<0.0202	<0.0178	<0.0161	<0.0194	-	<0.124	<0.0157	<0.106	81.7±1.4	-	-	-	<0.00874	-	B
	대동 (WSW, 29.3 km)	11.8	<2.90 [<2.73]	<2.95 [<0.0804]	0.213 ±0.012	<0.0148	<0.0169	<0.0143	<0.0132	<0.0163	0.0206± 0.0027	<0.123	<0.0101	<0.0598	101±2	<1.35	<1.36	0.217 (0.209 ~0.226)	<0.0121	0.0134 (0.00148 ~0.0230)	B
과일류 (배)	장안 (WNW, 4.4 km)	10.4	<3.03 [<2.66]	<2.31 [<0.153]	0.201 ±0.016	<0.0285	<0.0315	<0.0354	<0.0345	<0.0409	-	<0.299	<0.0350	<0.167	46.7±1.0	<1.16	<1.19	0.217 (0.207 ~0.227)	<0.0405	-	A
		10.4	<2.71 [<2.36]	<2.73 [<0.173]	0.220 ±0.013	<0.0181	<0.0271	<0.0222	<0.0236	<0.0273	-	<0.218	<0.0270	<0.157	40.1±0.8						B
	울산 <sup>주1)</sup> (NNW, 36.2 km)	10.5	<2.81 [<2.47]	<2.90 [<0.182]	0.237 ±0.015	<0.0585	<0.0565	<0.0714	<0.0492	<0.0615	-	<0.491	<0.0565	<0.406	45.2±1.6	<1.16	<1.14	0.225 (0.209 ~0.251)	<0.0383	<0.00878	B
육류 (닭)	장안리 <sup>주2)</sup> (NW, 6.5 km)	4.13	<1.45 [<1.08]	<1.26 [<0.159]	0.213 ±0.015	-	-	-	<0.0516	<0.0663	-	<0.360	<0.0831	<0.252	100±2	<1.19	<1.21	0.220 (0.205 ~0.241)	<0.0337	-	A
		4.13	<1.45 [<1.09]	<1.48 [<0.223]	0.216 ±0.008	-	-	-	<0.0564	<0.0623	-	<0.486	<0.0953	<0.305	81.2±1.7						B
	오리 <sup>주2)</sup> (NNW, 4.0 km)	9.28	<2.91 [<2.25]	<2.45 [<0.294]	0.205 ±0.017	-	-	-	<0.0515	<0.0626	-	<0.369	<0.0780	<0.281	85.8±1.8						A
		9.28	<2.83 [<2.20]	<2.38 [<0.315]	0.220 ±0.012	-	-	-	<0.0568	<0.0565	-	<0.475	<0.0581	<0.375	65.4±1.4						B
	단장리 (WNW, 44.6 km)	3.24	<1.37 [<1.02]	<1.38 [<0.215]	0.214 ±0.008	-	-	-	<0.0421	<0.0493	-	<0.385	<0.0665	<0.238	104±2	<1.20	<1.25	0.226 (0.198 ~0.260)	<0.0345	-	B
		9.15	<2.89 [<2.20]	<2.73 [<0.390]	0.212 ±0.013	-	-	-	<0.0504	<0.0577	-	<0.426	<0.0598	<0.236	103±2						

주1) 배 비교지점은 부산시 방향 20 km이상 거리에 배 채배지가 없어 서울본부 비교지점 울산 자료 공동 활용

주2) 기존 채취지점(장안리) 지점폐쇄로 인한 채취불가로 조사계획 지점을 오리(WNW, 4.0 km)로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-2148, '22.12.06), 변경 전 지점(장안리)과 동일한 평상변동범위 적용

[표 11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/L),  $^3\text{H}$ (Bq/L [Bq/L-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도														조사 기관	
		분 석 핵 종										천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
		TFWT	OBT									TFWT	OBT				
안평리 (SW, 13.8 km)	1.18	-	-	-	<0.0300	-	<0.0368	<0.0416	<0.265	<0.239	47.8±1.1	<1.19	<1.16	0.225 (0.212 ~0.260)	<0.0285	0.00344 (0.00146~ 0.00717)	B
	2.22	-	-	-	<0.0349	-	<0.0398	<0.0407	<0.345	<0.297	46.7±1.0						
	3.23	<1.42 [<1.23]	<1.43 [<0.124]	0.202±0.008	<0.0335	0.00279 ±0.00147	<0.0361	<0.0400	<0.330	<0.246	48.9±1.0						
	4.27	-	-	-	<0.0257	-	<0.0336	<0.0424	<0.390	<0.259	45.6±1.0						
	5.16	-	-	-	<0.0447	-	<0.0398	<0.0406	<0.324	<0.267	45.9±1.0						
	6.8	<2.66 [<2.30]	<2.61 [<0.234]	0.222±0.013	<0.0467	0.00732 ±0.00368	<0.0391	<0.0431	<0.335	<0.234	45.6±1.0						
	7.26	-	-	-	<0.0357	-	<0.0364	<0.0428	<0.329	<0.280	45.1±1.0						
	8.23	-	-	-	<0.0256	-	<0.0341	<0.0405	<0.453	<0.224	45.7±1.0						
	9.7	<2.82 [<2.46]	<2.86 [<0.250]	0.220±0.013	<0.0290	0.0113 ±0.0036	<0.0349	<0.0389	<0.454	<0.162	41.6±1.0						
	10.21	-	-	-	<0.0323	-	<0.0347	<0.0395	<0.415	<0.238	41.8±1.0						
	11.18	-	-	-	<0.0279	-	<0.0348	<0.0372	<0.401	<0.255	43.8±1.0						
	12.9	<2.91 [<2.50]	<3.00 [<0.294]	0.220±0.013	<0.0424	<0.00451	<0.0337	<0.0432	<0.341	<0.260	42.6±0.9						

[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도												조사 기관
			분 석 핵 종							천 연 핵 종		정상변동범위('17~'21)			
			<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
솔잎	길천리 (N, 0.9 km)	3.11	<0.0665	<0.0949	<0.0673	<0.0771	0.118±0.001	<0.747	<0.482	9.35±0.46	48.1±1.4	<0.0376	<0.0434	0.307 (0.0458~0.601)	A
		3.11	<0.0423	<0.0621	<0.0554	<0.0622	0.115±0.004	<0.509	<0.342	14.6±0.5	72.0±1.6				B
		9.23	<0.0710	<0.0609	<0.0804	<0.0938	0.179±0.015	<0.687	<0.490	18.1±0.6	85.6±2.0				A
		9.23	<0.0533	<0.0844	<0.0744	<0.0818	0.157±0.010	<0.712	<0.529	12.6±0.6	94.2±2.0				B
	임랑리 (WSW, 2.7 km)	3.11	<0.0568	<0.0649	<0.0626	<0.0647	-	<0.706	<0.316	14.6±0.4	90.0±1.9	<0.0481	<0.0524	-	B
		9.23	<0.0667	<0.0841	<0.0621	<0.0709	-	<0.603	<0.363	8.11±0.44	109±2				
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	3.11	<0.0806	<0.0777	<0.0629	<0.0738	-	<0.593	<0.345	11.5±0.4	73.7±1.6	<0.0419	<0.0523	-	B
		9.23	<0.0324	<0.103	<0.0629	<0.0692	-	<0.464	<0.482	12.8±0.4	66.6±1.5				
	일광 (SW, 7.9 km)	3.11	<0.0586	<0.0484	<0.0567	<0.0623	-	<0.519	<0.220	10.6±0.4	84.4±1.8	<0.0382	<0.0408	-	B
		9.23	<0.0560	<0.0394	<0.0596	<0.0693	-	<0.560	<0.192	10.6±0.5	89.5±1.9				
	부경대 (SW, 28.5 km)	3.24	<0.0705	<0.0985	<0.0598	<0.0670	0.618±0.005	<0.570	<0.374	13.7±0.5	76.4±1.7	<0.0356	<0.0418	0.566 (0.301~1.07)	B
		9.8	<0.0727	<0.0927	<0.0547	<0.0627	0.252±0.012	<0.530	<0.309	12.7±0.4	67.9±1.5				
쭈	월내 (NW, 2.3 km)	5.17	<0.0535	<0.0426	<0.0503	<0.0601	-	<0.466	<0.278	7.63±0.27	315±5	<0.0307	<0.0393	-	A
		5.17	<0.0645	<0.0543	<0.0400	<0.0517	-	<0.303	<0.274	12.0±0.4	259±4				B
		9.23	<0.104	<0.103	<0.0744	<0.0905	-	<0.637	<0.381	121±2	232±4				A
		9.23	<0.0689	<0.102	<0.0735	<0.0813	-	<0.630	<0.478	116±2	189±3				B
	부경대 (SW, 28.5 km)	5.23	<0.0678	<0.0397	<0.0506	<0.0630	-	<0.504	<0.250	20.3±0.5	291±5	<0.0340	<0.0408	-	B
		9.8	<0.0855	<0.155	<0.0739	<0.0899	-	<0.660	<0.564	43.6±1.0	201±4				

[표 13] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
#1,2취수구 (WNW, 0.3 km)	1.19	11.8±1.1	<1.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.3 (7.84 ~11.8)	<1.15	2.17 (1.59 ~2.62)	-	A
	2.16	10.2±1.1	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.16	9.69±1.02	<1.45	<2.35	<4.41	<2.34	<2.56	<0.550	1.63 ±0.26	<5.56	<3.57	<2.72	<1.68	<17.3	<9.39	12.6±0.4					
	4.20	10.7±1.1	<1.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.18	10.6±1.3	<3.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.15	9.59±1.32	<3.02	<1.58	<2.66	<1.84	<1.60	<0.537	2.08 ±0.28	<4.29	<3.02	<1.54	<1.66	<14.0	<7.67	11.3±0.4					
	7.20	10.1±1.2	<3.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.17	9.72±1.29	<3.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.21	9.72±1.29	<3.14	<1.35	<2.54	<1.85	<1.29	<0.546	1.81 ±0.31	<3.88	<2.99	<2.14	<1.28	<13.4	<7.62	11.8±0.4					
	10.19	9.96±1.38	<2.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.16	10.3±1.2	<3.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.21	8.67±1.27	27.0 ±2.5	<1.74	<2.38	<1.90	<1.64	<0.561	2.28 ±0.40	<3.04	<2.10	<1.49	<1.69	<14.0	<6.43	11.9±0.4					

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
#3,4취수구 (E, 1.1 km)	1.19	9.69±0.99	<1.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.6 (9.27 ~13.7)	1.50 (<1.03 ~7.63)	2.14 (1.48 ~2.74)	-	B
	2.16	10.9±0.9	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.16	11.3±0.9	<1.42	<1.24	<2.12	<1.13	<0.676	<0.777	2.12 ±0.29	<2.10	<1.61	<1.28	<1.03	<36.4	<5.70	12.0±0.5					
	4.20	10.5±0.9	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.18	10.9±1.1	<2.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.15	11.9±1.2	<2.89	<1.28	<2.82	<1.32	<1.39	<0.702	2.52 ±0.38	<3.01	<2.29	<1.40	<1.19	<19.0	<6.08	12.5±0.3					
	7.20	11.3±1.1	<2.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.17	11.7±1.1	<2.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.21	11.9±1.2	<3.17	<1.15	<1.46	<1.19	<1.37	<0.693	1.97 ±0.30	<2.21	<0.898	<1.34	<0.788	<23.6	<5.89	10.5±0.4					
	10.19	11.2±1.1	<2.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.16	11.9±1.1	<2.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.21	10.4±1.2	8.57 ±1.90	<0.806	<1.21	<0.821	<0.584	<0.565	2.01 ±0.31	<1.83	<1.39	<0.997	<0.801	<40.3	<2.88	11.8±0.5					

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs
#1배수구 (S, 0.1 km)	1.26	9.67±1.04	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.30 ~13.7)	1.92 (<1.02 ~21.7)	2.02 (1.62 ~2.75)	0.894 (0.556 ~1.29)	A
	1.26	11.3±1.0	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.23	9.60±1.12	<1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.23	12.1±1.0	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.30	10.7±1.0	48.2 ±2.2	<1.30	<3.48	<1.98	<1.26	<0.572	1.89 ±0.27	0.870 ±0.023	<3.43	<3.04	<2.49	<1.46	<14.4	<9.60	12.6±0.4					A
	3.30	11.3±1.0	49.6 ±2.5	<1.13	<1.18	<1.30	<1.67	<0.679	2.09 ±0.26	0.857 ±0.083	<3.08	<2.34	<1.39	<0.946	<12.7	<3.54	13.1±0.3					B
	4.27	10.6±1.1	<1.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.27	11.1±0.9	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.25	10.1±1.3	<3.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.25	10.8±1.1	<2.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.29	8.56±1.23	<2.82	<1.29	<2.83	<1.84	<1.73	<0.582	1.88 ±0.34	0.930 ±0.147	<3.84	<3.05	<2.46	<1.53	<14.7	<7.71	11.4±0.4					A
	6.29	9.70±1.05	<2.62	<1.21	<1.83	<1.25	<0.967	<0.812	2.16 ±0.31	1.22 ±0.15	<2.75	<2.00	<1.84	<1.12	<14.7	<5.44	10.4±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs
#1배수구 (S, 0.1 km)	7.27	10.1±1.2	<3.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.30 ~13.7)	1.92 (<1.02 ~21.7)	2.02 (1.62 ~2.75)	0.894 (0.556 ~1.29)	A
	7.27	9.99±1.14	<2.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.31	10.2±1.2	<3.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.31	10.7±1.1	<2.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.28	9.90±1.20	<3.29	<1.37	<2.89	<2.00	<1.38	<0.576	1.66 ±0.34	0.804 ±0.157	<2.93	<2.68	<1.63	<1.31	<15.2	<8.45	11.8±0.4					A
	9.28	10.5±1.1	<3.26	<1.31	<3.10	<1.42	<1.51	<0.649	2.12 ±0.35	0.960 ±0.149	<3.20	<2.67	<1.51	<1.28	<42.5	<7.18	11.3±0.5					B
	10.26	10.4±1.3	<3.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.26	10.1±1.1	<2.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.30	11.0±1.3	<3.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.30	12.1±1.2	<2.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.28	9.51±1.30	20.5 ±2.3	<1.55	<4.24	<1.56	<1.21	<0.536	1.77 ±0.30	0.588 ±0.198	<3.67	<4.05	<2.83	<1.96	<19.7	<7.90	12.5±0.3					A
	12.28	11.4±1.1	20.8 ±2.2	<0.870	<1.35	<0.897	<0.706	<0.905	1.68± 0.33	0.863 ±0.139	<1.81	<1.41	<1.01	<0.851	<39.8	<3.19	12.6±0.5					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
#2배수구 (SE, 0.3 km)	1.26	11.1±1.1	<1.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (8.41 ~13.7)	3.55 (<1.04 ~89.2)	2.07 (1.39 ~2.97)	-	A
	1.26	12.0±1.1	<1.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.23	9.05±1.10	<1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.23	11.2±1.0	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.30	11.2±1.0	<1.48	<1.67	<2.80	<1.78	<1.07	<0.612	1.85 ±0.24	<3.76	<2.75	<2.38	<1.32	<21.2	<10.9	13.0±0.4					A
	3.30	11.6±1.0	<1.49	<1.20	<2.47	<1.19	<1.45	<0.784	1.93 ±0.27	<2.67	<2.22	<1.48	<1.07	<11.9	<4.82	11.7±0.3					B
	4.27	10.6±1.1	<1.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.27	11.8±1.0	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.25	9.47±1.29	<2.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.25	10.0±1.2	<2.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.29	9.20±1.26	<2.93	<1.17	<2.94	<1.91	<1.49	<0.506	1.67 ±0.21	<3.78	<3.39	<2.58	<1.27	<25.3	<9.99	10.6±0.4					A
	6.29	10.5±1.1	<2.87	<1.05	<2.45	<1.04	<1.01	<0.785	1.86 ±0.29	<2.26	<0.997	<1.41	<0.838	<16.5	<6.78	10.6±0.3					B



[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
#2배수구 (SE, 0.3 km)	7.27	10.3±1.2	<3.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (8.41 ~13.7)	3.55 (<1.04 ~89.2)	2.07 (1.39 ~2.97)	-	A	
	7.27	10.6±1.2	<2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.31	9.20±1.17	<3.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.31	11.3±1.2	<2.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.28	9.56±1.19	<3.24	<1.34	<3.38	<1.99	<1.14	<0.565	1.59 ±0.21	<2.99	<3.55	<1.58	<1.93	<16.4	<8.48	11.8±0.3					A	
	9.28	9.87±1.15	<3.24	<1.38	<3.24	<1.43	<1.44	<0.832	1.76 ±0.29	<3.34	<2.73	<1.74	<1.33	<39.9	<8.64	12.0±0.5					B	
	10.26	9.85±1.35	<3.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.26	10.5±1.1	<2.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.30	9.00±1.30	<3.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.30	10.7±1.1	<2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.28	10.2±1.3	18.0 ±2.3	<1.79	<3.23	<1.88	<1.85	<0.551	2.22 ±0.29	<3.17	<3.45	<1.64	<1.76	<16.5	<7.70	12.3±0.4					A	
	12.28	11.4±1.1	19.5 ±2.3	<0.712	<1.28	<0.886	<0.600	<0.908	1.88 ±0.33	<1.58	<1.71	<1.07	<0.775	<43.6	<3.32	12.0±0.5					B	

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
#3배수구 (SE, 0.3 km)	1.26	11.9±1.1	<1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (7.91 ~13.7)	2.91 (<1.04 ~95.3)	2.02 (1.22 ~3.21)	-	A
	1.26	10.1±1.0	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.23	10.8±1.1	<1.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.23	10.2±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.30	13.0±1.2	<1.47	<1.60	<2.12	<2.23	<2.59	<0.626	2.34 ±0.39	<5.67	<3.53	<2.64	<1.40	<24.5	<7.14	11.6±0.4					A
	3.30	10.8±0.9	<1.48	<0.999	<1.52	<1.15	<1.65	<0.598	2.03 ±0.28	<2.93	<1.61	<1.56	<0.998	<30.6	<4.49	12.7±0.4					B
	4.27	11.7±1.2	<1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.27	10.7±0.9	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.25	9.48±1.28	<2.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.25	10.0±1.1	<2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.29	9.79±1.28	<2.94	<1.68	<3.24	<1.81	<1.70	<0.372	1.81 ±0.24	<3.88	<2.98	<1.71	<1.34	<18.8	<10.7	11.8±0.4					A
	6.29	9.35±1.13	<2.69	<1.27	<3.03	<1.38	<1.34	<0.767	1.93 ±0.28	<3.07	<2.51	<1.53	<1.24	<9.22	<7.39	11.2±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관	
		분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
#3배수구 (SE, 0.3 km)	7.27	9.75±1.20	<3.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (7.91 ~13.7)	2.91 (<1.04 ~95.3)	2.02 (1.22 ~3.21)	-	A	
	7.27	10.2±1.1	<2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.31	10.7±1.2	<3.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.31	11.0±1.1	<2.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.28	11.9±1.2	<3.26	<1.24	<4.28	<1.69	<1.48	<0.567	1.53 ±0.20	<3.44	<1.97	<2.08	<1.70	<23.4	<6.16	10.4±0.4					A	
	9.28	10.3±1.1	<3.24	<1.38	<3.27	<1.43	<1.53	<0.850	1.54 ±0.28	<3.26	<2.78	<1.73	<1.29	<60.2	<9.10	11.4±0.5					B	
	10.26	10.3±1.3	<3.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.26	9.81±1.16	<2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.30	9.55±1.33	<3.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.30	10.8±1.1	<2.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.28	10.3±1.2	<3.08	<1.51	<3.09	<1.49	<0.606	<0.480	1.55 ±0.20	<2.94	<2.36	<2.19	<1.60	<33.6	<7.80	10.8±0.4					A	
	12.28	11.3±1.2	<3.04	<0.602	<1.12	<0.962	<0.671	<0.973	1.58 ±0.34	<1.80	<1.41	<1.11	<0.786	<51.8	<3.66	13.4±0.5					B	

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																			조사 기관	
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr		
#4배수구 (SE, 0.6 km)	1.26	11.2±1.1	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (7.98 ~14.5)	<1.01	2.19 (1.64 ~2.77)	-	A	
	1.26	11.2±1.0	<1.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.23	8.87±1.10	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.23	11.1±1.1	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.30	11.0±1.1	<1.45	<1.54	<2.50	<1.68	<1.08	<0.598	1.95 ±0.29	<3.64	<2.38	<2.04	<1.46	<15.0	<6.94	12.1±0.4					A	
	3.30	11.0±1.0	<1.50	<1.37	<3.03	<1.38	<1.43	<0.661	1.97 ±0.24	<3.07	<2.48	<1.57	<1.24	<16.5	<6.63	12.4±0.3					B	
	4.27	9.53±1.11	<1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.27	11.0±0.9	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.25	10.1±1.3	<3.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.25	11.5±1.2	<2.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.29	9.20±1.26	<2.88	<1.25	<2.62	<1.81	<1.46	<0.525	1.52 ±0.19	<2.51	<2.70	<2.21	<1.08	<14.8	<7.03	12.7±0.4					A	
	6.29	10.9±1.2	<2.79	<1.33	<2.02	<1.23	<0.980	<0.750	1.49 ±0.29	<2.05	<2.37	<1.64	<0.862	<54.7	<6.59	10.9±0.5					B	

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)			
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
#4배수구 (SE, 0.6 km)	7.27	9.39±1.18	<3.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (7.98 ~14.5)	<1.01	2.19 (1.64 ~2.77)	-	A
	7.27	10.0±1.2	<2.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.31	9.30±1.16	<3.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.31	11.1±1.1	<2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.28	11.2±1.2	<3.20	<0.996	<3.06	<1.92	<1.41	<0.377	1.95 ±0.29	<3.68	<3.73	<2.21	<1.70	<18.2	<11.2	11.8±0.4					A
	9.28	10.9±1.1	<3.23	<1.38	<3.28	<1.40	<1.49	<0.661	1.74 ±0.29	<3.32	<2.63	<1.72	<1.29	<47.4	<9.45	12.2±0.5					B
	10.26	10.7±1.3	<2.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.26	10.7±1.1	<2.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.30	9.94±1.34	<3.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.30	11.0±1.2	<2.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.28	10.4±1.3	<3.06	<1.91	<2.78	<1.99	<1.55	<0.565	2.11 ±0.35	<3.81	<3.31	<2.58	<1.14	<32.2	<9.76	11.7±0.4					A
	12.28	12.3±1.3	<3.02	<0.820	<3.40	<1.43	<1.63	<0.637	1.95 ±0.34	<2.83	<2.51	<1.61	<1.21	<55.8	<6.17	13.7±0.5					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
3발 취수구 (NE, 1.3 km)	1.19	12.6±1.2	<1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6 (8.61 ~12.8)	1.50 (<1.18 ~7.76)	1.90 (1.37 ~2.69)	-	A	
	2.16	9.79±1.12	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.16	10.7±1.0	<1.44	<1.25	<2.82	<1.78	<1.09	<0.581	2.06 ±0.26	<2.68	<2.54	<1.86	<1.08	<40.0	<7.32	10.3±0.4						
	4.20	11.3±1.1	<1.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.18	10.1±1.2	<2.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.15	7.90±1.24	<2.80	<1.87	<3.79	<2.18	<2.20	<0.505	1.41 ±0.19	<4.61	<3.18	<2.95	<1.62	<16.6	<10.2	11.8±0.4						
	7.20	9.34±1.28	<3.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.17	8.66±1.26	<2.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.21	10.5±1.2	<3.16	<1.46	<2.75	<1.75	<0.899	<0.598	1.27 ±0.22	<3.18	<1.89	<2.02	<1.54	<10.1	<8.05	11.8±0.3						
	10.19	10.7±1.4	<3.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.16	10.5±1.1	<3.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.21	10.9±1.4	14.7 ±2.2	<1.87	<2.60	<2.02	<1.33	<0.575	1.60 ±0.22	<3.00	<2.28	<1.54	<1.74	<34.8	<8.05	11.3±0.5						

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
3발 배수구 (NE , 2.7 km)	1.19	11.2±1.0	<1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.4 (9.36 ~13.5)	<1.03	2.08 (1.52 ~2.75)	-	B
	2.16	11.5±1.0	<1.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.16	11.4±1.0	<1.48	<1.07	<0.971	<1.24	<1.55	<0.735	1.95 ±0.27	<2.01	<2.43	<1.57	<1.19	<12.3	<5.50	12.4±0.3					
	4.20	12.3±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.18	10.9±1.2	<2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.15	11.9±1.1	<2.71	<1.36	<2.97	<1.35	<1.46	<0.689	2.53 ±0.40	<3.07	<2.41	<1.54	<1.26	<10.3	<6.69	11.6±0.3					
	7.20	12.3±1.3	<2.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.17	12.5±1.1	<2.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.21	11.4±1.3	<3.18	<0.844	<2.06	<1.10	<1.18	<0.785	2.72 ±0.43	<2.37	<1.65	<1.42	<0.957	<36.4	<6.12	9.82±0.28					
	10.19	11.2±1.1	<2.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.16	12.1±1.1	<2.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.21	11.7±1.1	8.70 ±2.06	<0.873	<1.35	<0.872	<0.720	<0.600	1.79 ±0.26	<1.62	<1.47	<1.12	<0.637	<11.0	<3.65	12.2±0.3					

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H·<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
월내 (WNW, 1.3 km)	1.19	-	<1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.83 (<0.990 ~15.7)	2.02 (1.12 ~3.12)	-	A
	1.19	-	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.16	-	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.16	-	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.16	-	<1.48	<1.12	<2.76	<1.71	<1.09	<0.491	2.35 ±0.34	<2.25	<2.01	<1.28	<1.37	<18.8	<7.84	12.1±0.4					A
	3.16	-	<1.47	<1.17	<1.30	<1.36	<1.44	<0.600	1.90 ±0.31	<2.52	<2.28	<1.73	<1.26	<38.7	<6.71	11.7±0.5					B
	4.20	-	<1.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.20	-	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.18	-	<2.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.18	-	<2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.15	-	<3.10	<1.14	<2.57	<1.86	<1.55	<0.375	1.55 ±0.22	<3.31	<2.23	<1.94	<1.33	<32.7	<6.02	10.1±0.4					A
	6.15	-	<2.84	<1.33	<3.26	<1.44	<1.38	<0.805	1.39 ±0.27	<3.23	<2.63	<1.69	<1.27	<9.68	<9.02	10.5±0.3					B



[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H·<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
월내 (WNW, 1.3 km)	7.20	-	<3.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.83 (<0.990 ~15.7)	2.02 (1.12 ~3.12)	-	A
	7.20	-	<2.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.17	-	<3.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.17	-	<2.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.21	-	<3.26	<0.896	<2.69	<1.59	<1.39	<0.429	1.68 ±0.21	<3.08	<2.58	<1.86	<1.17	<15.1	<6.72	10.9±0.4					A
	9.21	-	<3.19	<1.31	<2.52	<1.40	<1.62	<0.710	1.65 ±0.36	<3.04	<2.03	<1.48	<1.10	<14.7	<5.35	10.8±0.3					B
	10.19	-	<3.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.19	-	<2.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.16	-	<3.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.16	-	<2.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.21	-	33.4 ±2.5	<2.13	<2.98	<2.19	<1.19	<0.614	1.81 ±0.22	<4.66	<4.01	<2.66	<1.42	<17.7	<9.49	12.3±0.3					A
	12.21	-	35.8 ±2.7	<0.588	<1.29	<0.948	<0.624	<0.588	1.87 ±0.27	<1.86	<0.934	<0.620	<0.769	<11.4	<3.28	12.4±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H·<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs
미포 (SSW, 21.0 km)	1.19	11.3±1.0	<1.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3 (8.43 ~13.3)	<0.979	2.09 (1.34 ~2.89)	0.996 (0.729 ~1.40)	B
	2.16	10.5±0.9	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.16	12.5±1.0	<1.42	<1.31	<2.84	<1.39	<0.889	<0.712	1.59 ±0.24	1.40 ±0.07	<3.43	<2.20	<1.72	<1.29	<11.5	<6.66	12.4±0.3					
	4.20	11.5±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.18	11.0±1.2	<2.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.15	10.9±1.1	<2.66	<1.80	<3.63	<1.76	<1.83	<0.698	2.75 ±0.42	0.922 ±0.155	<3.98	<3.09	<1.95	<1.66	<17.8	<8.05	12.3±0.3					
	7.20	9.58±1.04	<2.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.17	11.4±1.1	<2.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.21	9.61±1.19	<3.22	<0.861	<1.62	<1.15	<0.985	<0.691	1.72 ±0.39	1.34 ±0.16	<2.02	<1.46	<1.44	<0.971	<17.0	<4.95	11.1±0.4					
	10.19	11.7±1.2	<2.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.16	11.3±1.2	<2.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.21	11.1±1.1	<3.01	<1.36	<3.02	<1.41	<1.51	<0.896	2.16 ±0.33	1.17 ±0.17	<3.23	<2.57	<1.54	<1.30	<43.2	<6.57	12.2±0.5					

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																조사 기관
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('17~'21)	
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
#1.2취수구 (WNW, 0.4 km)	5.3	<0.318	<0.201	<0.451	<0.236	<0.577	<0.284	<0.273	1.24 ±0.11	-	<0.757	<0.359	<0.882	<2.07	606±11	1.38 (<0.298~2.89)	-	A
	10.12	<0.227	<0.172	<0.355	<0.182	<0.433	<0.165	<0.186	0.562 ±0.075	-	<0.509	<0.252	<0.813	<1.07	302±6			
#3.4취수구 (E, 1.1 km)	5.3	<0.299	<0.283	<0.419	<0.242	<0.453	<0.251	<0.250	1.28 ±0.10	-	<0.799	<0.339	<1.11	<1.56	498±9	1.09 (0.416~2.35)	-	B
	10.12	<0.238	<0.226	<0.531	<0.262	<0.416	<0.221	<0.201	0.289 ±0.072	-	<0.639	<0.263	<0.856	<1.28	360±10			
#1배수구 (S, 0.3 km)	5.3	<0.217	<0.205	<0.380	<0.159	<0.413	<0.183	<0.181	0.310 ±0.062	<0.123	<0.521	<0.280	<0.836	<1.08	244±5	0.575 (<0.100~1.90)	0.139 (<0.0618 ~0.279)	A
	5.3	<0.137	<0.131	<0.222	<0.0921	<0.222	<0.121	<0.104	0.347 ±0.042	0.165 ±0.075	<0.320	<0.173	<0.805	<0.603	251±5			B
	10.12	<0.179	<0.148	<0.404	<0.213	<0.398	<0.220	<0.192	0.426 ±0.086	<0.229	<0.537	<0.282	<0.808	<0.934	274±6			A
	10.12	<0.180	<0.191	<0.311	<0.215	<0.322	<0.122	<0.155	0.382 ±0.058	<0.178	<0.443	<0.246	<0.800	<1.02	124±3			B
#2배수구 (SE, 0.3 km)	5.3	<0.268	<0.247	<0.548	<0.119	<0.271	<0.197	<0.238	0.591 ±0.096	-	<0.753	<0.321	<0.848	<0.131	357±7	0.523 (<0.269~1.17)	-	A
	10.12	<0.208	<0.200	<0.393	<0.238	<0.240	<0.181	<0.189	0.722 ±0.075	-	<0.519	<0.244	<0.810	<0.702	370±7			
#4배수구 (SE, 0.6 km)	5.3	<0.206	<0.198	<0.329	<0.177	<0.385	<0.160	<0.178	0.532 ±0.102	-	<0.511	<0.248	<0.537	<1.23	245±5	0.432 (0.246~0.833)	-	A
	10.12	<0.198	<0.136	<0.331	<0.170	<0.389	<0.194	<0.189	0.322 ±0.067	-	<0.548	<0.242	<0.472	<0.856	324±7			

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('17~'21)		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
3발취수구 (NE, 1.5 km)	5.3	<0.482	<0.455	<0.841	<0.369	<0.957	<0.442	<0.387	2.50 ±0.18	-	<1.17	<0.546	<1.83	<2.33	709±14	1.77 (<0.217~2.93)	-	A	
	10.12	<0.464	<0.420	<0.738	<0.238	<0.821	<0.400	<0.384	2.67 ±0.17	-	<1.15	<0.502	<1.25	<1.98	716±14				
3발배수구 (NE, 2.9 km)	5.3	<0.337	<0.317	<0.515	<0.243	<0.628	<0.245	<0.287	1.01 ±0.17	<0.153	<0.830	<0.376	<0.850	<1.51	656±13	0.509 (<0.134~2.05)	0.212 (0.0954 ~0.492)	A	
	5.3	<0.213	<0.208	<0.545	<0.219	<0.358	<0.191	<0.179	0.886 ±0.075	0.142 ±0.058	<0.581	<0.241	<0.632	<1.26	588±10			B	
	10.12	<0.226	<0.219	<0.533	<0.185	<0.396	<0.208	<0.197	0.208 ±0.080	<0.696	<0.252	<0.580	<1.23	524±10	A				
	10.12	<0.123	<0.113	<0.187	<0.0877	<0.226	<0.102	<0.101	<0.116	<0.0944	<0.325	<0.128	<0.260	<0.508	322±6			B	
월내 (WNW, 1.1 km)	4.20	<0.346	<0.341	<0.776	<0.301	<0.660	<0.229	<0.282	0.734 ±0.109	-	<0.902	<0.394	<1.49	<1.20	596±11	0.992 (0.698~1.29)	-	A	
	4.20	<0.200	<0.208	<0.525	<0.153	<0.298	<0.171	<0.175	0.954 ±0.072	-	<0.546	<0.240	<0.642	<1.39	675±12			B	
	10.24	<0.218	<0.170	<0.419	<0.234	<0.279	<0.132	<0.184	0.281 ±0.068	-	<0.613	<0.226	<0.553	<1.10	863±15			A	
	10.24	<0.172	<0.181	<0.414	<0.189	<0.176	<0.157	<0.148	0.228 ±0.057	-	<0.514	<0.208	<0.614	<1.01	775±13			B	
미포 (SSW, 21.2 km)	4.1	<0.165	<0.188	<0.487	<0.189	<0.180	<0.163	<0.158	<0.190	0.313 ±0.064	<0.513	<0.210	<0.726	<0.891	662±11	0.369 (<0.198~0.633)	0.115 (<0.0659 ~<0.157	A	
	10.5	<0.165	<0.182	<0.504	<0.170	<0.314	<0.127	<0.154	<0.167	<0.110	<0.498	<0.204	<0.883	<1.09	694±12				

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도															조사 기관	
			분 석 핵 종												천연핵종	평상변동범위('17~'21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I		<sup>90</sup> Sr
삼치	1.2발전소주변 (SE, 0.4 km)	4.19	<0.0406	<0.0433	<0.0274	<0.0711	<0.0382	<0.0300	<0.0359	0.271 ±0.024	0.00646 ±0.00104	<0.0846	<0.0440	168±3	0.172 (0.0277 ~0.284)	0.0917 (<0.0398 ~<0.234)	0.0102 (0.00445 ~0.0195)	A	
		4.19	<0.0713	<0.0844	<0.0584	<0.108	<0.0641	<0.0911	<0.0692	0.234 ±0.029	0.0104 ±0.0026	<0.233	<0.0834	184±3				B	
삼치		10.13	<0.0408	<0.0331	<0.0133	<0.0448	<0.0368	<0.0576	<0.0334	0.177 ±0.014	0.0122 ±0.0050	<0.121	<0.0448	165±3				A	
		10.13	<0.0593	<0.0689	<0.0755	<0.107	<0.0464	<0.0788	<0.0597	0.186 ±0.023	<0.00660	<0.163	<0.0795	137±3				B	
삼치	3발전소 주변 (E, 1.7 km)	4.19	<0.0470	<0.0460	<0.0380	<0.0660	<0.0425	<0.0376	<0.0393	0.242 ±0.022	-	<0.133	<0.0524	161±3	0.158 (0.0543 ~0.256)	0.0981 (<0.0383 ~0.202)	-	A	
		4.19	<0.0517	<0.0499	<0.0421	<0.0889	<0.0460	<0.0331	<0.0423	0.265 ±0.029	-	<0.134	<0.0546	154±3				B	
삼치		10.14	<0.0315	<0.0314	<0.0358	<0.0697	<0.0290	<0.0245	<0.0308	0.160 ±0.014	-	<0.123	<0.0445	165±3				A	
		10.14	<0.0524	<0.0573	<0.0451	<0.0927	<0.0363	<0.0462	<0.0439	0.213 ±0.028	-	<0.100	<0.0565	140±3				B	
삼치	장안양식장 (WNW~S, 1~4 km)	4.18	<0.0574	<0.0589	<0.0614	<0.0946	<0.0455	<0.0244	<0.0499	0.224 ±0.021	-	<0.144	<0.0563	155±3	0.149 (<0.0499 ~0.227)	<0.0290	-	B	
전갱이		10.6	<0.0582	<0.0655	<0.0686	<0.0644	<0.0466	<0.0942	<0.0562	<0.0701	-	<0.177	<0.0721	120±2					
붕장어	미포 (SSW, 21.2 km)	4.1	<0.0481	<0.0636	<0.0497	<0.105	<0.0469	<0.103	<0.0569	<0.0652	0.0113 ±0.0034	<0.127	<0.0666	102±2	0.0721 (<0.0407 ~0.109)	<0.0238	0.00856 (0.00577 ~0.0135)	B	
붕장어		10.5	<0.0643	<0.0839	<0.0844	<0.131	<0.0743	<0.107	<0.0740	<0.0820	<0.0105	<0.167	<0.0942	125±2					

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관
			분 석 핵 종											천연핵종	평상변동범위('17~'21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb		<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
소라	1발취수구주변 (WNW, 0.4 km)	4.22	<0.0461	<0.0451	<0.0213	<0.0803	<0.0387	<0.0463	<0.0396	<0.0455	-	<0.113	<0.0428	74.7±2.0	<0.0239	-	B
		10.17	<0.0344	<0.0317	<0.0296	<0.0447	<0.0277	<0.0244	<0.0286	<0.0341	-	<0.0632	<0.0377	77.6±1.5			
소라	1.2발배수구주변 (SE, 0.4 km)	4.21	<0.0360	<0.0336	<0.0347	<0.0393	<0.0304	<0.0401	<0.0311	<0.0326	0.0129 ±0.0013	<0.0907	<0.0368	93.5±1.7	<0.0218	0.0121 (<0.00484 ~0.0452)	A
		4.21	<0.0329	<0.0331	<0.0244	<0.0565	<0.0260	<0.0273	<0.0277	<0.0325	0.00973 ±0.00310	<0.0645	<0.0337	77.6±1.5			B
		10.17	<0.0391	<0.0430	<0.0519	<0.0599	<0.0295	<0.0339	<0.0382	<0.0435	0.0465 ±0.0161	<0.122	<0.0489	67.5±1.3			A
		10.17	<0.0463	<0.0471	<0.0596	<0.0682	<0.0390	<0.0447	<0.0405	<0.0478	<0.00990	<0.115	<0.0529	76.9±1.5			B
소라	3발배수구주변 (NE, 2.0 km)	4.22	<0.0251	<0.0347	<0.0354	<0.0531	<0.0271	<0.0345	<0.0285	<0.0332	-	<0.0947	<0.0337	72.4±1.4	<0.0207	-	B
		10.17	<0.0439	<0.0493	<0.0573	<0.0403	<0.0399	<0.0588	<0.0454	<0.0528	-	<0.128	<0.0610	80.6±1.6			
소라	장안양식장 (WNW~S, 1~4 km)	4.20	<0.0382	<0.0346	<0.0306	<0.0517	<0.0282	<0.0251	<0.0294	<0.0374	-	<0.100	<0.0232	81.1±1.5	<0.0332	-	B
		10.24	<0.0466	<0.0534	<0.0743	<0.0568	<0.0413	<0.0602	<0.0501	<0.0621	-	<0.117	<0.0677	80.0±1.6			
소라	미포 (SSW, 21.2 km)	4.1	<0.0425	<0.0444	<0.0323	<0.0576	<0.0316	<0.0453	<0.0347	<0.0417	0.0102 ±0.0040	<0.117	<0.0501	82.6±1.6	<0.0312	0.0113 (<0.00658 ~0.0193)	B
		10.5	<0.0285	<0.0407	<0.0280	<0.0678	<0.0299	<0.0443	<0.0384	<0.0426	<0.00736	<0.107	<0.0444	66.2±1.3			

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조 사 기 관	
			분 석 핵 종															천연 핵종	정상변동범위('17~'21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Nb	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I		<sup>90</sup> Sr
미역	1발 취수구주변 (WNW, 0.4 km)	4.22	<0.0230	<0.0351	<0.0681	<0.0346	<0.0376	<0.0463	<0.0195	<0.0298	<0.0265	<0.0210	-	<0.108	<0.104	<0.122	289±5	0.0665 (<0.0295 ~0.114)	0.310 (<0.0248 ~1.02)	-	A	
감태		10.18	<0.0625	<0.0633	<0.170	<0.0734	<0.0664	<0.0715	<0.0460	0.243 ±0.028	<0.0492	<0.0623	-	<0.198	<0.178	<0.224	259±4					
미역	1발 배수구주변 (SSE, 0.3 km)	4.22	<0.0452	<0.0455	<0.163	<0.0318	<0.0577	<0.0972	<0.0402	<0.0663	<0.0421	<0.0523	-	<0.133	<0.199	<0.196	280±5	0.0608 (<0.0244 ~0.0996)	0.335 (<0.0287 ~1.34)	-	A	
		4.22	<0.0260	<0.0335	<0.0746	<0.0381	<0.0338	<0.0592	<0.0277	<0.0292	<0.0253	<0.0310	-	<0.0955	<0.0482	<0.0658	315±5				B	
감태		10.18	<0.0347	<0.0306	<0.0939	<0.0539	<0.0392	<0.0573	<0.0296	0.258 ±0.020	<0.0283	0.0470 ±0.0111	-	<0.113	<0.111	<0.149	290±5				A	
		10.18	<0.0352	<0.0341	<0.0668	<0.0296	<0.0374	<0.0390	<0.0303	0.292 ±0.017	<0.0269	0.0631 ±0.0140	-	<0.111	<0.0703	<0.0982	311±5				B	
미역	2발 배수구주변 (SE, 0.6 km)	4.22	<0.0365	<0.0398	<0.0735	<0.0324	<0.0440	<0.0535	<0.0323	<0.0333	<0.0309	<0.0365	0.0362 ±0.0029	<0.0776	<0.0985	<0.150	286±5	0.0624 (<0.0235 ~0.101)	0.337 (<0.0247 ~1.37)	0.0271 (<0.00499 ~0.0551)	A	
		4.22	<0.0271	<0.0284	<0.0863	<0.0255	<0.0294	<0.0317	<0.0240	<0.0282	<0.0226	0.0356 ±0.0083	<0.0195	<0.0866	<0.0838	<0.114	285±5				B	
감태		10.18	<0.0322	<0.0358	<0.0343	<0.0346	<0.0387	<0.0551	<0.0279	0.237 ±0.024	<0.0267	0.0655 ±0.0104	0.0531 ±0.0214	<0.110	<0.133	<0.170	272±4				A	
		10.18	<0.0401	<0.0404	<0.0832	<0.0401	<0.0426	<0.0789	<0.0288	0.230 ±0.031	<0.0303	0.0549 ±0.0117	<0.0119	<0.112	<0.144	<0.162	315±5				B	
미역	3발 배수구주변 (NE, 2.0 km)	4.23	<0.0271	<0.0280	<0.0556	<0.0356	<0.0304	<0.0358	<0.0192	<0.0173	<0.0218	0.0469 ±0.0116	-	<0.0932	<0.0582	<0.0757	283±5	0.0656 (<0.0377 ~0.104)	0.219 (<0.0366 ~0.666)	-	B	
감태		10.19	<0.0303	<0.0414	<0.125	<0.0384	<0.0466	<0.0696	<0.0342	0.323 ±0.030	<0.0316	0.0843 ±0.0120	-	<0.104	<0.183	<0.202	325±5					
도박	장안 양식장 (WNW~S, 1~4 km)	4.20	<0.0503	<0.0488	<0.127	<0.0628	<0.0492	<0.0867	<0.0457	<0.0434	<0.0421	<0.0510	-	<0.147	<0.162	<0.254	123±3	0.0518 (<0.0387 ~0.0745)	0.949 (<0.0474 ~6.29)	-	B	
도박		10.24	<0.0268	<0.0310	<0.0561	<0.0242	<0.0316	<0.0521	<0.0206	<0.0178	<0.0230	0.0639 ±0.0101	-	<0.0643	<0.0612	<0.132	173±3					
툰	미포 (SSW, 21.2 km)	4.1	<0.0223	<0.0301	<0.0900	<0.0289	<0.0317	<0.0437	<0.0182	2.84 ±0.05	<0.0223	<0.0271	0.0456 ±0.0086	<0.0964	<0.0461	<0.0897	316±5	<0.0233	1.14 (<0.0386 ~4.46)	0.0184 (<0.00623 ~0.0398)	B	
툰		10.21	<0.0338	<0.0309	<0.0575	<0.0250	<0.0355	<0.0561	<0.0269	0.550 ±0.020	<0.0251	<0.0310	<0.0104	<0.101	<0.0688	<0.142	238±3					

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관
			분 석 핵 종												천연핵종	평상변동범위 ( <sup>17</sup> ~ <sup>21</sup> )	
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
불가 사리	1발 취수구주변 (WNW, 0.4 km)	4.21	<0.0497	<0.0489	<0.119	<0.0526	<0.0854	<0.0448	<0.0440	<0.0497	<0.131	<0.0542	<0.205	<0.277	51.7±1.5	<0.0270	B
		10.18	<0.0200	<0.0271	<0.0456	<0.0197	<0.0360	<0.0222	<0.0210	<0.0246	<0.067	<0.0314	<0.0927	<0.139	41.3±0.8		
불가 사리	1발 배수구주변 (SSE, 0.3 km)	4.21	<0.0355	<0.0414	<0.0659	<0.0485	<0.0669	<0.0380	<0.0364	<0.0406	<0.104	<0.0497	<0.134	<0.168	45.5±1.0	<0.0201	A
		4.21	<0.0267	<0.0254	<0.0554	<0.0303	<0.0489	<0.0178	<0.0215	<0.0260	<0.0703	<0.0301	<0.0700	<0.135	51.7±1.0		B
		10.18	<0.0480	<0.0632	<0.0975	<0.0651	<0.0976	<0.0537	<0.0651	<0.0736	<0.124	<0.0778	<0.174	<0.387	42.7±1.3		A
		10.18	<0.0239	<0.0151	<0.0455	<0.0179	<0.0419	<0.0218	<0.0198	<0.0237	<0.0619	<0.0186	<0.0862	<0.145	41.9±0.8		B
불가 사리	2발 배수구주변 (SE, 0.5 km)	4.21	<0.0487	<0.0495	<0.121	<0.0550	<0.0881	<0.0461	<0.0459	<0.0499	<0.137	<0.0551	<0.201	<0.283	51.1±1.5	<0.0215	B
		10.18	<0.0252	<0.0258	<0.0512	<0.0206	<0.0463	<0.0242	<0.0217	<0.0255	<0.0632	<0.0219	<0.101	<0.149	43.1±0.8		
불가 사리	3발 배수구주변 (NE, 2.0 km)	4.21	<0.0423	<0.0539	<0.108	<0.0404	<0.0860	<0.0491	<0.0438	<0.0484	<0.109	<0.0583	<0.192	<0.265	48.4±1.1	<0.0204	B
		10.18	<0.0246	<0.0274	<0.0495	<0.0180	<0.0392	<0.0219	<0.0207	<0.0239	<0.0665	<0.0214	<0.110	<0.133	44.7±0.9		
불가 사리	월내 (WNW, 1.1 km)	4.20	<0.0488	<0.0468	<0.0980	<0.0441	<0.0637	<0.0374	<0.0447	<0.0507	<0.124	<0.0503	<0.168	<0.145	49.0±1.1	<0.0227	B
		10.24	<0.0235	<0.0233	<0.0429	<0.0166	<0.0416	<0.0212	<0.0198	<0.0231	<0.0558	<0.0286	<0.0749	<0.0973	35.4±0.7		
불가 사리	미포 (SSW, 21.2 km)	4.5	<0.0284	<0.0370	<0.0603	<0.0285	<0.0499	<0.0238	<0.0312	<0.0372	<0.0718	<0.0439	<0.106	<0.211	45.3±1.0	<0.0207	A
		10.7	<0.0510	<0.0532	<0.0768	<0.0504	<0.0664	<0.0476	<0.0468	<0.0548	<0.120	<0.0629	<0.229	<0.229	42.2±1.1		



## 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방 사 선	공 간 선량률 (ERMS) <sup>주1)</sup>	감 마 선량률	1발소내	$\mu\text{Sv/h}$ $\mu\text{R/h}$	11.6	11.8	10.9	12.0	13.1	0.113	0.114	0.117	0.118	0.115
			2발소내		11.2	11.4	11.0	11.4	12.7	0.109	0.108	0.115	0.114	0.113
			3발소내		9.95	10.2	9.74	10.4	11.2	0.0967	0.0966	0.0997	0.0971	0.0964
			신고리2발 소내		11.5	11.3	10.7	11.5	11.0	-	-	-	-	-
			구전시관		10.2	10.2	9.46	9.62	11.0	0.0968	0.0964	0.102	0.101	0.101
			신효암		10.2	11.1	10.4	10.8	11.8	0.102	0.101	0.101	0.101	0.103
			신고리 정문		11.2	11.1	10.8	11.1	12.5	-	-	-	-	-
			명산1		10.5	11.6	11.0	11.8	12.7	-	-	-	-	-
			명산2		10.4	10.6	10.4	11.1	12.2	-	-	-	-	-
			명산3		10.7	12.0	11.2	11.5	11.9	-	-	-	-	-
			신리		11.4	11.0	10.2	10.5	10.4	-	-	-	-	-
			스포츠 문화센터		10.6	10.9	10.2	10.5	11.7	0.102	0.102	0.103	0.103	0.101
			월내		10.5	10.8	10.0	10.3	11.6	0.101	0.102	0.112	0.111	0.109
			사택3단지		9.78	10.4	9.68	10.0	11.2	0.0959	0.0990	0.105	0.104	0.101
			서생면 사무소		11.8	12.3	11.3	11.5	12.8	-	-	-	-	-
			드림볼파크 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.0965	0.0976	0.0990	0.0982	0.0978
			용소리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.0954	0.0954	0.0972	0.0969	0.0967
			학리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.0970	0.0994	0.0963	0.0956	0.0956
			부산대		12.1	12.7	11.4	11.6	12.9	0.116	0.117	0.118	0.118	0.116

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경(2018년 :  $\mu\text{R/h} \rightarrow \mu\text{Sv/h}$ )

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설('18.03.06)

구 분  시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방 사 선	집적선량 (TLD)	집적 선량	1발소내	μGy/yr	743	735	846	810	769	797	796	811	817	802
			2발소내		682	679	771	739	728	757	766	781	781	776
			1발정문		856	840	945	910	911	945	950	941	950	934
			주사무실		760	736	833	785	791	811	807	790	805	789
			3발 사무실 <sup>주2)</sup>		727	715	783	753	782	790	806	771	773	765
			구 전시관		643	624	743	696	697	735	720	704	705	705
			2발정문		804	793	879	843	816	867	883	877	880	866
			정수장		623	625	692	649	656	666	676	674	683	674
			폐기물저장고		750	746	786	730	725	777	782	773	798	787
			3발소내 <sup>주2)</sup>		609	608	701	649	631	691	660	677	683	666
			신호암 <sup>주1)</sup>		668	592	693	660	653	697	682	692	702	699
			스 포 츠 문화센터 <sup>주2)</sup>		695	673	735	712	682	732	719	732	739	733
			길천		630	689	781	757	737	762	749	771	781	766
			사택3단지		642	628	719	696	681	692	707	688	682	675
			월내		757	708	816	768	769	822	754	752	764	747
			문동		631	623	697	687	667	709	703	679	682	678
			장안초교		678	675	751	725	697	740	725	712	722	743
			좌천초교		707	696	755	725	701	749	751	758	765	767
			하장안		759	718	810	808	745	765	763	721	738	742
			예림마을회관		728	755	891	841	845	883	914	895	906	889
			삼성리 (학리) <sup>주2)</sup>		778	744	872	829	754	792	796	776	777	767
			드림볼파크 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	535	714	716	703
			용소리 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	517	700	708	704
			학리마을회관 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	560	727	728	720
			오리보건소 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	587	788	790	775
			한빛1단지 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	580	770	788	790
			월내교회 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	633	839	858	836
			임랑마을회관 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	860	1136	1166	1160
			칠암초교 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	578	775	794	779
			부산대		808	777	667	823	816	849	850	847	853	831
			부경대 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	661	887	905	900

주1) 새울1,2호기 가적치 토사 영구사토처리공사로 측정지점을 “신고리1발건설사무소 옆”에서 “신호암”으로 변경('14.01)

주2) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주3) 2019년도 2/4분기 신규조사지점(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-541, '19.04.15)

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
공 기	미 립 자	전베타	1발소내	0.948	0.961	0.956	0.860	0.980	0.982	1.03	1.00	1.00	1.00
			2발소내 <sup>주1)</sup>	-	-	-	-	-	0.799	0.951	0.967	0.976	0.979
			구전시관	0.938	0.901	0.846	0.846	0.885	0.846	0.901	0.973	0.977	0.990
			월내	0.968	0.924	1.01	0.903	0.975	0.969	1.03	0.987	0.989	0.988
			사택 3단지	0.954	0.967	0.966	0.936	1.02	1.00	1.07	1.03	1.03	1.03
			부산대	0.982	1.03	1.07	1.01	1.04	1.02	1.08	1.01	1.02	1.03
			3발소내 <sup>주1)</sup>	0.967	0.972	1.04	1.02	1.03	0.989	1.03	0.963	0.989	0.999
			신고리 정문 <sup>주2)</sup>	1.00	0.996	1.02	0.976	1.12	1.57	-	-	-	-
			신효암	0.956	0.943	1.03	1.01	1.04	1.00	1.04	1.00	1.00	1.02
			명산3 <sup>주2)</sup>	0.946	0.966	1.01	1.01	1.02	1.47	-	-	-	-
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>	0.921	0.976	1.01	0.970	0.989	1.54	-	-	-	-
	수분	<sup>3</sup> H <sup>주3)</sup>	사택 3단지	-	-	0.0336	0.0479	0.0259	0.0331	0.0189	0.0226	0.0195	0.0339
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>	-	-	0.0317	0.0294	0.0324	0.0174	-	-	-	-
			월내 <sup>주1)</sup>	-	-	-	-	-	<0.00657	<0.00426	<0.00496	<0.00557	<0.00345
			부산대	-	-	<0.00489	<0.00387	0.0151	<0.00395	<0.00425	<0.00486	<0.00561	<0.0325

주1) 고리와 새울본부 분리애 따른 조사지점 명칭변경 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 새울본부 이관 지점

주3) 조사계획서 개정('15.1)에 따라 조사 시작(근거 : 원안위 방재환경과-2151, '14.12.26)

시료명		구분	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과								
						'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	미 립 자	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발소내	mBq/m <sup>3</sup>	<0.0117	<0.0140	<0.0132	<0.0193	<0.0204	<0.0274	<0.0292	<0.0314	<0.0358	<0.0464
			2발소내 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	<0.0259	<0.0215	<0.0324	<0.0435	<0.0458
			구전시관		<0.0108	<0.0138	<0.0109	<0.0215	<0.0185	<0.0311	<0.0274	<0.0317	<0.0398	<0.0405
			월내		<0.0148	<0.0128	<0.0115	<0.0163	<0.0224	<0.0238	<0.0253	<0.0299	<0.0459	<0.0413
			사택3단지		<0.0144	<0.0120	<0.0134	<0.0204	<0.0199	<0.0210	<0.0304	<0.0327	<0.0449	<0.0433
			부산대		<0.0153	<0.0121	<0.0134	<0.0218	<0.0214	<0.0197	<0.0275	<0.0426	<0.0435	<0.0402
			3발 소내 <sup>주1)</sup>		<0.0114	<0.0124	<0.0140	<0.0227	<0.0168	<0.0253	<0.0268	<0.0302	<0.0491	<0.0436
			신고리 정문 <sup>주2)</sup>		<0.00988	<0.0129	<0.0109	<0.0216	<0.0203	<0.0442	-	-	-	-
			신효암 <sup>주2)</sup>		<0.00989	<0.0140	<0.0136	<0.0177	<0.0175	<0.0279	<0.0277	<0.0338	<0.0414	<0.0440
			명산3 <sup>주2)</sup>		<0.0137	<0.0127	<0.0112	<0.0188	<0.0249	<0.0456	-	-	-	-
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>		<0.0147	<0.0120	<0.0106	<0.0227	<0.0186	<0.0479	-	-	-	-
	옥 소	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	1발소내	mBq/m <sup>3</sup>	<0.0579	<0.0458	<0.0472	<0.0149	<0.0975	<0.226	<0.164	<0.266	<0.261	<0.254
			2발소내 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	<0.184	<0.260	<0.262	<0.254	<0.256
			구전시관		<0.0560	<0.0385	<0.0313	<0.152	<0.135	<0.180	<0.202	<0.268	<0.219	<0.254
			월내		<0.0373	<0.0432	<0.0312	<0.0197	<0.118	<0.159	<0.129	<0.230	<0.148	<0.250
			사택3단지		<0.0676	<0.0506	<0.0250	<0.0110	<0.113	<0.132	<0.171	<0.198	<0.263	<0.313
			부산대		<0.0370	<0.0409	<0.0278	<0.0180	<0.108	<0.195	<0.201	<0.210	<0.262	<0.346
			3발 소내 <sup>주1)</sup>		<0.0386	<0.0627	<0.0235	<0.177	<0.108	<0.132	<0.181	<0.225	<0.266	<0.305
			신고리 정문 <sup>주2)</sup>		<0.0258	<0.0235	<0.0219	<0.0338	<0.114	<0.242	-	-	-	-
			신효암 <sup>주2)</sup>		<0.0397	<0.0720	<0.0239	<0.0243	<0.111	<0.149	<0.224	<0.215	<0.134	<0.265
			명산3 <sup>주2)</sup>		<0.0382	<0.0619	<0.0165	<0.125	<0.112	<0.308	-	-	-	-
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>		<0.0618	<0.0634	<0.0295	<0.0149	<0.119	<0.310	-	-	-	-
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C <sup>주3)</sup>	사택 3단지	Bq/g-C	-	-	0.234	0.226	0.226	0.231	0.225	0.225	0.223	0.223
			월내 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	0.227	0.226	0.225	0.225	0.226
			부산대		-	-	0.233	0.227	0.217	0.224	0.223	0.222	0.214	0.222
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>		-	-	0.232	0.227	0.223	0.245	-	-	-	-

주1) 고리와 새울본부 분리예 따른 조사지점 명칭변경 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 새울본부 이관 지점

주3) 조사계획서 개정('15.1)에 따라 조사 시작(근거 : 원안위 방재환경과-2151, '14.12.26)

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	1발소내	Bq/L	<0.00107	<0.000703	<0.00143	<0.00195	<0.00283	<0.00290	<0.00278	<0.00201	<0.00305	<0.00247
		신고리 기상관측소		<0.00157	<0.00105	<0.000993	<0.00289	<0.00263	<0.00298	<0.00265	<0.00210	<0.00290	<0.00276
		사택3단지		<0.00474	<0.00619	<0.00198	<0.00247	<0.00397	<0.00255	<0.00257	<0.00236	<0.00210	<0.00231
		서생면 사무소 <sup>주2)</sup>		<0.00501	<0.00715	<0.000917	<0.00315	<0.00277	<0.00647	-	-	-	-
		부산대 <sup>주3)</sup>		<0.0049 0	<0.00610	<0.00107	<0.00403	<0.00492	<0.00589	-	-	-	-
		부경대 <sup>주1,4)</sup>		-	-	-	-	-	<0.00228	<0.00214	<0.00276	-	-
		부경대 <sup>주4)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.00416	<0.00254	<0.00278
	<sup>3</sup> H 빗물	1발소내	Bq/L	28.2	19.4	25.7	19.8	18.4	16.1	11.0	13.6	9.68	9.67
		신고리 기상관측소		5.69	4.36	4.72	3.98	5.46	3.04	2.63	1.83	2.84	3.85
		사택 3단지		2.83	<1.08	2.52	1.37	2.43	<1.17	<1.15	<1.24	<1.31	<1.36
		서생면 사무소 <sup>주2)</sup>		2.39	<1.08	<1.02	<1.04	1.41	<1.18	-	-	-	-
		부산대 <sup>주3)</sup>		<2.12	<1.08	<1.02	<1.07	<1.03	<1.34	-	-	-	-
		부경대 <sup>주1,4)</sup>		-	-	-	-	-	<1.18	<1.19	<1.26	-	-
		부경대 <sup>주4)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<1.24	<1.31	<1.41
	전배타	1발소내	Bq/L	0.0643	0.1006	0.0492	0.0632	0.0930	0.0720	0.0601	0.0846	0.0466	0.104
		신고리 기상관측소		0.0812	0.0777	0.0703	0.0719	0.0912	0.0689	0.0603	0.0637	0.0583	0.0868
		사택 3단지		0.0624	0.0598	0.0370	0.0494	0.0624	0.0466	0.0457	0.0651	0.0565	0.0896
		서생면 사무소 <sup>주2)</sup>		0.0639	0.0433	0.0500	0.0607	0.0775	0.0217	-	-	-	-
		부산대 <sup>주3)</sup>		0.0389	0.0511	0.0552	0.0740	0.130	0.0903	-	-	-	-
		부경대 <sup>주1,4)</sup>		-	-	-	-	-	0.0404	0.0564	0.0433	-	-
		부경대 <sup>주4)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.0455	0.0542	0.0860

주1) 고리와 새울본부 분리예 따른 조사지점 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 새울본부 이관 지점

주3) 부경대로 비교지점 이관

주4) 빗물 채취지점(비교지점) 이전(근거 : 원안위 방재환경과-1955, '20.12.22)

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	지 표 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	효암교 <sup>주3)</sup>	44.8	7.67	6.16	<2.51	<2.93	<2.44	-	-	-	-
			효암천 <sup>주1,2)</sup>	39.4	65.8	5.49	<1.41	<1.88	6.62	<1.70	<1.82	<2.86	<1.72
			장안천 <sup>주1,2)</sup> (월내)	<4.44	<4.67	<0.826	<1.81	<2.60	<2.31	<1.25	<1.72	<4.05	<1.98
			울산 <sup>주3)</sup> (태화강)	29.7	112	10.9	22.2	13.8	68.5	-	-	-	-
			수영강 <sup>주2,4)</sup>	-	-	-	-	-	<3.30	<2.02	<3.30	-	-
			대전천 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	<2.69	<2.17	<1.76
		<sup>3</sup> H	효암교 <sup>주3)</sup>	<1.90	<1.08	<1.01	<1.10	<1.17	<1.20	-	-	-	-
			효암천 <sup>주1,2)</sup>	<1.88	<1.08	<1.02	<1.00	<1.02	<1.17	<1.21	<1.20	<1.29	<1.39
			장안천 <sup>주1,2)</sup> (월내)	<2.17	<1.07	<1.02	<1.04	<1.05	<1.17	<1.18	<1.20	<1.29	<1.40
			울산 <sup>주3)</sup> (태화강)	<2.13	<1.04	<1.00	<1.02	<1.06	<1.30	-	-	-	-
			수영강 <sup>주2,4)</sup>	-	-	-	-	-	<1.21	<1.22	<1.22	-	-
			대전천 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	<1.23	<1.28	<1.37
	식 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	갈천	<0.00768	<0.00728	<0.00180	<0.00392	<0.00584	<0.00222	<0.00333	<0.00267	<0.00373	<0.00260
			신암 <sup>주3)</sup>	<0.00141	<0.00182	<0.00110	<0.00263	<0.00279	<0.00704	-	-	-	-
			반릉	<0.00513	<0.00980	<0.00244	<0.00370	<0.00347	<0.00273	<0.00351	<0.00364	<0.00427	<0.00270
			울산 <sup>주3)</sup>	<0.00723	<0.00521	<0.00168	<0.00650	<0.00604	<0.00844	-	-	-	-
			부경대 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<0.00236	<0.00194	<0.00372	<0.00328	<0.00423
		<sup>3</sup> H	갈천	<2.11	<1.11	<1.06	<1.05	<1.02	<1.22	<1.22	<1.26	<1.30	<1.38
			신암 <sup>주3)</sup>	<1.97	<1.11	<1.09	<1.05	<0.989	<1.39	-	-	-	-
			반릉	<2.08	<1.08	<1.07	<1.01	<1.01	<1.25	<1.22	<1.25	<1.36	<1.39
			울산 <sup>주3)</sup>	<2.12	<1.09	<1.07	<1.03	<1.00	<1.40	-	-	-	-
			부경대 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<1.28	<1.24	<1.26	<1.28	<1.39
	지 하 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	신암 <sup>주3)</sup>	<0.00482	<0.00566	<0.00190	<0.00721	<0.00440	<0.00619	-	-	-	-
			월내	<0.00116	<0.00175	<0.00163	<0.00289	<0.00311	<0.00229	<0.00165	<0.00166	<0.00253	<0.00311
			임랑 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<0.00251	<0.00507	<0.00197	<0.00431	<0.00245
			부산 <sup>주2)</sup> 시민공원	-	-	-	-	-	<0.00649	<0.00226	<0.00372	<0.00186	<0.00506
			울산 <sup>주3)</sup>	<0.00541	<0.00523	<0.000813	<0.00218	<0.00686	<0.00709	-	-	-	-
		<sup>3</sup> H	신암 <sup>주3)</sup>	<2.15	<1.07	<1.13	<1.03	<0.991	<1.41	-	-	-	-
			월내	<1.93	<1.07	<1.12	<1.03	<1.02	<1.22	<1.24	<1.20	<1.32	<1.40
			임랑 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<1.26	<1.23	<1.24	<1.30	<1.41
			부산 <sup>주2)</sup> 시민공원	-	-	-	-	-	<1.24	<1.21	<1.27	<1.31	<1.41
			울산 <sup>주3)</sup>	<2.19	<1.06	<1.10	<1.05	<1.06	<1.41	-	-	-	-

주1) 채취지점 명확화 위해 하천명으로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주3) 새울본부 이관 지점

주4) 수영강 주변 공사로 인하여 시료채취가 불가하여 지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-805, '20.06.11)

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
표 층 토 양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월내 <sup>주4)</sup>	Bq/kg -dry	0.494	0.578	1.51	1.18	1.98	1.88	1.26	0.553	-	-
		길천리 <sup>주4)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.678	0.798	0.959
		사택 3단지 <sup>주3)</sup>		0.706	0.910	0.526	0.527	0.603	0.693	0.599	1.02	0.883	0.875
		좌천		0.622	0.923	5.15	3.74	0.404	3.53	4.44	1.09	3.95	0.870
		신암 <sup>주1)</sup>		2.91	6.47	7.44	4.57	5.14	-	-	-	-	-
		울산 <sup>주2)</sup>		8.51	15.9	6.53	6.60	11.1	17.4	-	-	-	-
		부경대 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	2.96	4.86	2.12	0.792	2.02
	<sup>90</sup> Sr <sup>주6)</sup>	월내 <sup>주4)</sup>	Bq/kg -dry	0.137	0.336	0.593	0.294	0.765	0.771	0.603	0.744	-	-
		길천리 <sup>주4)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	1.19	1.02	0.437
		울산 <sup>주2)</sup>		0.677	0.923	0.666	0.733	0.685	0.365	-	-	-	-
		부경대 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.576	0.441	0.579	0.697	0.768
하 천 토 양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	효암교	Bq/kg -dry	1.29	0.643	1.20	0.978	0.613	0.626	-	-	-	-
		효암천		0.955	0.934	1.04	0.919	0.603	0.642	0.747	0.776	0.795	0.659
		장안천		1.05	1.20	0.949	1.24	0.975	0.968	0.944	1.06	1.02	0.856
		임랑 <sup>주3)</sup>		0.474	0.999	1.36	0.468	0.343	-	-	-	-	-
		울산 <sup>주2)</sup>		1.15	1.05	1.01	1.07	1.52	1.36	-	-	-	-
		수영강 <sup>주3,5)</sup>		-	-	-	-	-	0.509	0.767	0.367	-	-
		대천천 <sup>주6)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.399	0.489	0.350

주1) 새울본부로 이관(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 새울본부 이관 지점

주3) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경, 조정 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주4) 토지 사유화로 인해 시료를 채취할수 없어 채취지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1955, '20.12.22)

주5) 수영강 주변 공사로 인하여 시료채취가 불가하여 지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-805, '20.06.11)

주6) 2022년 새울본부 정기검사 후속조치로 <sup>90</sup>Sr 방사능 계산방식을 변경하여 재평가(2012년 이후)(이하 표 동일)

- 불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별계측시간이 아닌 총계측시간 적용

구분		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
시료명	'13				'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	
육상시료	공립(쌀)	인공감마동위원소( <sup>137</sup> Cs)	Bq/kg -fresh	월내리 <sup>주5)</sup>	<0.0169	<0.0213	<0.0208	<0.0356	<0.0447	<0.0412	<0.0447	<0.0430	-	-
				반룡리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	<0.0367	<0.0424	
				서생 <sup>주2)</sup>	<0.0662	<0.0853	<0.0253	<0.0803	<0.0434	-	-	-	-	-
				기룡 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<0.0406	<0.0415	<0.0269	<0.0411	<0.0372
				울산 <sup>주2)</sup>	<0.0642	<0.0710	<0.0165	<0.0418	<0.0439	-	-	-	-	-
		90Sr	Bq/kg -fresh	가락 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<0.0451	<0.0391	<0.0391	<0.0453	<0.0379
				월내리 <sup>주5)</sup>	0.00470	0.00497	0.00539	0.00683	0.00433	<0.00225	0.00526	0.00426	-	-
				반룡리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00333	<0.00253
				울산 <sup>주2)</sup>	<0.00146	<0.00259	0.00471	0.00327	0.00288	-	-	-	-	-
		3H <sup>주1)</sup>	TFWT	가락 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<0.00180	<0.00287	0.00199	0.00253	<0.00346
				월내리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	<1.30 [<0.138]	<1.33 [<0.146]	<1.38 [<0.177]	<1.48 [<0.174]	-	-
				반룡리 <sup>주5)</sup>	Bq/L <sup>주3)</sup> [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	-	-	<1.50 [<0.191]	<2.84 [<0.365]
				울산 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	<1.57 [<0.583]	-	-	-	-	-
			OBT	가락 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<1.35 [<0.150]	<1.54 [<0.178]	<1.40 [<0.148]	<1.48 [<0.187]	<2.85 [<0.363]
	월내리 <sup>주5)</sup>			-	-	-	-	<1.28 [<0.504]	<1.33 [<0.600]	<1.36 [<0.574]	<1.44 [<0.683]	-	-	
	반룡리 <sup>주5)</sup>			Bq/L <sup>주3)</sup> [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	-	-	<1.43 [<0.632]	<2.73 [<1.20]	
	울산 <sup>주2)</sup>			-	-	-	-	<1.51 [<0.539]	-	-	-	-	-	
	14C <sup>주1)</sup>		Bq/g-C	가락 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<1.40 [<1.25]	<1.52 [<1.35]	<1.51 [<1.36]	<1.56 [<0.639]	<2.90 [<1.27]
				월내리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	0.232	0.220	0.231	0.208	-	-
		반룡리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.204	0.208	
		울산 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	0.205	-	-	-	-	-	
	채소류(무)	인공감마동위원소( <sup>137</sup> Cs)	Bq/kg -fresh	가락 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	0.215	0.211	0.213	0.219	0.215
				대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0148	<0.0163
월내리 <sup>주5)</sup>				<0.00267	<0.00800	<0.0196	<0.00659	<0.0147	<0.0117	<0.0154	<0.0163	-	-	
반룡리 <sup>주5)</sup>				-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0322	<0.0167	
서생 <sup>주2)</sup>				<0.0258	<0.0286	<0.0271	<0.0179	<0.0171	-	-	-	-	-	
기룡 <sup>주2)</sup>				-	-	-	-	-	<0.00874	<0.0140	<0.0131	<0.0391	<0.0194	
울산 <sup>주2)</sup>				<0.0290	<0.0278	<0.0570	<0.0131	<0.0113	-	-	-	-	-	
90Sr		Bq/kg -fresh	대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			가락 <sup>주2,4)</sup>	-	-	-	-	-	<0.0196	<0.0121	<0.0140	-	-	
			울산 <sup>주2)</sup>	0.00456	0.00279	0.0156	0.00473	0.0123	-	-	-	-	-	
			반룡리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00798	0.00915	
			월내리 <sup>주5)</sup>	0.123	0.0298	0.0928	0.0879	0.00972	0.00319	0.0211	0.00924	-	-	
3H <sup>주1)</sup>		TFWT	Bq/L <sup>주3)</sup> [Bq/kg -fresh]	대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00717	0.0206
				가락 <sup>주2,4)</sup>	-	-	-	-	-	0.00148	0.0218	0.0230	-	-
				울산 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	<1.36 [<1.28]	-	-	-	-	-
				반룡리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.47 [<1.33]	<2.79 [<2.54]
				월내리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	4.15 [3.77]	<1.32 [<1.24]	<1.34 [<1.26]	<1.48 [<1.37]	-	-
		OBT	Bq/L <sup>주3)</sup> [Bq/kg -fresh]	대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.53 [<1.42]	<2.90 [<2.73]
				가락 <sup>주2,4)</sup>	-	-	-	-	-	<1.35 [<1.24]	<1.50 [<1.39]	<1.46 [<1.36]	-	-
				울산 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	<1.14 [<0.311]	-	-	-	-	-
	반룡리 <sup>주5)</sup>			-	-	-	-	-	-	-	-	<1.49 [<0.0540]	<2.90 [<0.129]	
	월내리 <sup>주5)</sup>			-	-	-	-	<1.17 [<0.0408]	<1.32 [<0.0439]	<1.34 [<0.0342]	<1.51 [<0.0537]	-	-	
14C <sup>주1)</sup>	Bq/g-C	대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.55 [<0.0490]	<2.95 [<0.0804]		
		가락 <sup>주2,4)</sup>	-	-	-	-	-	0.226	0.209	0.214	-	-		
		울산 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	0.232	-	-	-	-	-		
		반룡리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.217	0.209		
		월내리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	0.243	0.226	0.211	0.218	-	-		

주1) '17년 하반기부터 육상 식품시료 <sup>3</sup>H와 <sup>14</sup>C 조사 시행(근거 : 원안위 방재환경과-723, '17.04.12)

주2) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경, 조정 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주3) 원안위고시(제2017-17호)에 따라 농축산물 <sup>3</sup>H 분석결과 단위변경(Bq/kg-fresh → Bq/L[Bq/kg-fresh])

주4) 가락 지점 주변농가의 작물변경으로 인해 대동으로 지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1308, '21.07.16)

주5) 월내리 채취지점 폐쇄로 인해 반룡리로 지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1973, '21.11.04)



구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월내리 <sup>주6)</sup> 반룡리 <sup>주6)</sup> 서생 <sup>주1)</sup> 울산 <sup>주1)</sup> 기룡리 <sup>주3)</sup> 가락 <sup>주3,5)</sup> 대동 <sup>주5)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.00506	<0.00948	0.0175	0.0202	<0.0130	<0.0113	<0.0156	<0.0123	<0.0150	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0167	<0.0155	
				<0.0112	<0.0326	<0.00940	<0.0195	<0.0136	-	-	-	-	-	
				<0.0128	<0.0270	<0.00422	<0.0140	<0.0359	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	0.0293	<0.00990	0.0298	<0.0134	<0.0149	
				-	-	-	-	-	<0.0123	<0.0113	<0.0123	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0132	<0.0194	
		<sup>90</sup> Sr	월내리 <sup>주6)</sup> 반룡리 <sup>주6)</sup> 울산 <sup>주1)</sup> 가락 <sup>주3,5)</sup> 대동 <sup>주5)</sup>	Bq/kg -fresh	0.0484	0.0280	0.0361	0.0734	0.0241	0.0224	0.0236	0.0257	0.0359	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	0.0121	0.0381
					0.0442	0.0582	0.0351	0.0179	0.0254	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	0.0144	0.0140	0.00437	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	0.00706	0.0210
	<sup>3</sup> H <sup>주2)</sup>	TFWT	월내리 <sup>주6)</sup> 반룡리 <sup>주6)</sup> 울산 <sup>주1)</sup> 가락 <sup>주3,5)</sup> 대동 <sup>주5)</sup>	Bq/L <sup>주4)</sup> [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	<1.16 [<1.06]	<1.26 [<1.21]	<1.31 [<1.23]	<1.17 [<1.12]	<1.39 [<1.33]	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	<1.50 [<1.41]	<2.66 [<2.54]
					-	-	-	-	<1.34 [<1.17]	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	<1.28 [<1.23]	<1.32 [<1.24]	<1.24 [<1.19]	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	<1.45 [<1.40]	<2.61 [<2.46]	
		OBT	월내리 <sup>주6)</sup> 반룡리 <sup>주6)</sup> 울산 <sup>주1)</sup> 가락 <sup>주3,5)</sup> 대동 <sup>주5)</sup>	Bq/L <sup>주4)</sup> [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	<1.12 [<0.0314]	<1.26 [<0.0275]	<1.22 [<0.0277]	<1.21 [<0.0209]	<1.29 [<0.0276]	-
					-	-	-	-	-	-	-	<1.35 [<0.0239]	<2.57 [<0.0507]	
					-	-	-	-	<1.31 [<0.614]	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	<1.25 [<0.0565]	<1.28 [<0.0734]	<1.21 [<0.0488]	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	<1.48 [<0.0202]	<2.64 [<0.0582]	
	<sup>14</sup> C <sup>주2)</sup>	월내리 <sup>주6)</sup> 반룡리 <sup>주6)</sup> 울산 <sup>주1)</sup> 가락 <sup>주3,5)</sup> 대동 <sup>주5)</sup>	Bq/g-C	-	-	-	-	0.222	0.217	0.218	0.211	0.213	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	0.209	0.205	
				-	-	-	-	0.220	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	0.191	0.208	0.206	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	0.209	0.195	
과일류(배)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	서생 <sup>주3)</sup> 장안 <sup>주3)</sup> 울산 <sup>주3,7)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.0194	<0.0181	<0.00726	<0.0143	<0.0472	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	<0.0472	<0.0477	<0.0533	<0.0405	<0.0273	
				<0.0238	<0.0265	<0.00734	<0.0102	<0.0430	-	<0.0495	<0.0383	<0.0599	<0.0615	
	<sup>3</sup> H <sup>주2)</sup>	TFWT	서생 <sup>주3)</sup> 장안 <sup>주3)</sup> 울산 <sup>주3,7)</sup>	Bq/L <sup>주4)</sup> [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	<1.42 [<1.00]	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	<1.29 [<1.06]	<1.16 [<1.03]	<1.25 [<1.09]	<1.42 [<1.26]	<2.71 [<2.36]
					-	-	-	-	<1.38 [<1.17]	-	<1.16 [<0.997]	<1.18 [<1.01]	<1.40 [<1.22]	<2.81 [<2.47]
		OBT	서생 <sup>주3)</sup> 장안 <sup>주3)</sup> 울산 <sup>주3,7)</sup>	Bq/L <sup>주4)</sup> [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	<1.51 [<0.0943]	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	<1.27 [<0.230]	<1.19 [<0.138]	<1.23 [<0.106]	<1.46 [<0.0944]	<2.31 [<0.153]
					-	-	-	-	<1.47 [<0.105]	-	<1.16 [<0.168]	<1.15 [<0.163]	<1.40 [<0.126]	<2.90 [<0.182]
	<sup>14</sup> C <sup>주2)</sup>	서생 <sup>주3)</sup> 장안 <sup>주3)</sup> 울산 <sup>주3,7)</sup>	Bq/g-C	-	-	-	-	0.250	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	0.220	0.207	0.217	0.222	0.211	
				-	-	-	-	0.251	-	0.213	0.220	0.231	0.237	

주1) 새울본부로 이관(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) '17년 하반기부터 육상 식품으로 <sup>3</sup>H와 <sup>14</sup>C 조사 시행(근거 : 원안위 방재환경과-723, '17.04.12)

주3) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경, 조정 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주4) 원안위고시(제2017-17호)에 따라 농축산물 <sup>3</sup>H 분석결과 단위변경(Bq/kg-fresh → Bq/L[Bq/kg-fresh])

주5) 가락 지점 주변농가의 작물변경으로 인해 대동으로 지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1308, '21.07.16)

주6) 월내리 채취지점 폐쇄로 인해 반룡리로 지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1973, '21.11.04)

주7) 비교지점 울산은 새울본부와 자료 공유

구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과												
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22			
육 상 시 료	육류 (닭/ 오리)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	길천 <sup>주4)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.0213	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			원리 <sup>주4)</sup>		-	<0.0187	<0.0186	<0.0560	<0.0426	-	-	-	-	-			
			울산 <sup>주3)</sup>		<0.0781	<0.0760	<0.0249	<0.0620	<0.0490	-	-	-	-	-			
			장안리 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	<0.0368	<0.0337	<0.0410	<0.0460	<0.0623			
			오리 <sup>주6)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0565			
			주동리 <sup>주3,5)</sup>		-	-	-	-	-	<0.0345	<0.0659	<0.0402	-	-			
			서룡리 <sup>주5,7)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0501	<0.0495	-			
			단장리 <sup>주7)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0459	<0.0493			
		TFWT	원리 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	<1.33 [<0.931]	-	-	-	-	-	-			
			장안리 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	<1.19 [<0.827]	<1.33 [<0.889]	<1.28 [<0.953]	<1.30 [<0.955]	<1.45 [<1.08]				
			오리 <sup>주6)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2.83 [<2.20]				
			울산 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	<1.34 [<1.02]	-	-	-	-	-				
			주동리 <sup>주3,5)</sup>	-	-	-	-	-	<1.20 [<0.816]	<1.31 [<0.902]	<1.37 [<0.880]	-	-				
			서룡리 <sup>주5,7)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	<1.47 [<1.04]	<1.27 [<0.818]	-				
	OBT	단장리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.44 [<1.02]	<1.37 [<1.02]				
		원리 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	<1.28 [<0.261]	-	-	-	-	-	-				
		장안리 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	<1.21 [<0.276]	<1.22 [<0.255]	<1.23 [<0.187]	<1.22 [<0.159]	<1.26 [<0.159]					
		오리 <sup>주6)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2.38 [<0.315]					
		울산 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	<1.31 [<0.215]	-	-	-	-	-					
		주동리 <sup>주3,5)</sup>	-	-	-	-	-	<1.25 [<0.295]	<1.35 [<0.394]	<1.44 [<0.518]	-	-					
	우유	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	반룡 <sup>주2)</sup>	Bq/L	<0.00818	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			안평리		<0.0733	<0.0754	<0.0166	<0.0461	<0.0285	<0.0300	<0.0397	<0.370	<0.0380	<0.0372			
			인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)		반룡 <sup>주2)</sup>	Bq/L	<0.00673	-	-	-	-	-	-	-	-		
					안평리		<0.0613	<0.0623	<0.0135	<0.0360	<0.0308	<0.0310	<0.0257	<0.0251	<0.0197	<0.0256	
					<sup>90</sup> Sr		반룡 <sup>주2)</sup>	Bq/L	0.0108	-	-	-	-	-	-	-	-
							안평리		0.0117	0.00546	0.00486	0.00562	0.00441	0.00284	0.00400	0.00305	0.00292
		TFWT	반룡 <sup>주2)</sup>	Bq/L [Bq/L -fresh]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			안평리		-	-	-	-	<1.19 [<1.07]	<1.30 [<1.05]	<1.30 [<1.08]	<1.32 [<1.13]	<1.36 [<1.15]	<1.42 [<1.23]			
			OBT		반룡 <sup>주2)</sup>	Bq/L [Bq/L -fresh]	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					안평리		-	-	-	-	<1.16 [<0.0745]	<1.28 [<0.129]	<1.25 [<0.205]	<1.28 [<0.178]	<1.34 [<0.148]	<1.43 [<0.124]	
<sup>14</sup> C <sup>주1)</sup>		반룡 <sup>주2)</sup>	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		안평리		-	-	-	-	0.241	0.212	0.225	0.229	0.220	0.216				

주1) '17년 하반기부터 육상 식품시료  $^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$  조사 시행(근거 : 원안위 방재환경과-723, '17. 4.12)

주2) 반룡 우유는 '13년 10월 채취목적 폐업으로 '14년 1월부터 조사계획에서 제외

주3) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주4) 육류 채취농가 폐업에 따른 채취지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-133, '14.1.20)

주5) 육류 채취농가 폐업에 따른 채취지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1955, '20.12.22)

주6) 원안위고시(제2017-17호)에 따라 농축산물  $^3\text{H}$  분석결과 단위변경(Bq/kg-fresh → Bq/L[Bq/kg-fresh])

주7) 육류 채취농가 폐업에 따른 채취지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-297, '22.02.14)

주8) 육류 채취농가 폐업에 따른 채취지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과-2148, '22.12.06)

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	솔 잎	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월내	<0.0305	0.112	<0.0232	<0.0452	-	-	-	-	-	-
			길천리 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	<0.0434	<0.0441	<0.0527	<0.0495	<0.0617	<0.0622
			임랑리	<0.0797	<0.0793	<0.0202	<0.0560	<0.0547	<0.0524	<0.0525	<0.0591	<0.0627	<0.0647
			사택 3단지	<0.0718	<0.0871	<0.0225	<0.0599	<0.0554	<0.0523	<0.0529	<0.0581	<0.0658	<0.0692
			일광	<0.0821	<0.0781	<0.0214	<0.0633	<0.0518	<0.0408	<0.0548	<0.0543	<0.0558	<0.0623
			울산 <sup>주3)</sup>	<0.0814	<0.0855	<0.0169	<0.0541	<0.0555	<0.0667	-	-	-	-
			부경대 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	<0.0418	<0.0610	<0.0518	<0.0519	<0.0627
	<sup>90</sup> Sr		월내	3.29	5.21	5.23	5.63	-	-	-	-	-	-
			길천리 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	0.355	0.366	0.192	0.320	0.303	0.142
			울산 <sup>주3)</sup>	2.72	2.81	3.34	2.82	2.38	0.637	-	-	-	-
			부경대 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	0.740	0.334	0.532	0.660	0.435
	쭉	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월내	<0.0242	0.101	<0.0439	<0.0405	<0.0600	<0.0393	<0.0491	<0.0687	<0.0600	<0.0517
			울산 <sup>주3)</sup>	<0.0981	<0.0965	<0.0218	<0.0394	<0.0619	-	-	-	-	-
			부경대 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	<0.0598	<0.0408	<0.0545	<0.0694	<0.0630
해 양 시 료	해 수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	#1,2취수구	2.14	2.34	2.30	2.01	2.27	2.09	2.12	2.10	2.25	1.95
			#3,4취수구	2.01	2.16	2.54	2.24	2.05	2.24	2.26	2.18	1.98	2.16
			#1배수구	1.87	1.87	2.06	1.84	1.97	1.92	2.07	2.08	2.06	1.91
			#2배수구	1.80	2.05	2.20	2.12	2.05	2.12	1.89	2.33	1.98	1.85
			#3배수구	1.82	2.24	2.01	2.09	1.84	2.30	2.13	2.02	1.79	1.79
			#4배수구	1.71	2.04	2.35	2.07	2.21	2.40	1.98	2.19	2.15	1.84
			3발취수구	1.65	2.21	2.11	2.44	2.10	1.94	1.97	1.76	1.73	1.59
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	1.88	1.73	1.91	2.07	2.21	-	-	-	-	-
			3발배수구	1.73	1.99	2.29	2.22	2.17	2.07	2.02	2.19	1.80	2.25
			신고리3,4 배수구 <sup>주3)</sup>	1.82	1.95	2.13	2.13	2.29	-	-	-	-	-
			월내	1.67	2.00	2.04	2.15	1.86	2.01	2.36	1.85	2.01	1.78
			신리 <sup>주3)</sup>	1.99	2.16	2.18	2.19	2.10	-	-	-	-	-
			미포 <sup>주1)</sup>	-	2.04	2.65	1.71	2.35	2.22	2.15	1.81	1.83	2.06
			송정 <sup>주1)</sup>	1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-

주1) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.01)

주2) 채취지점 이전(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-723, '17.04.12, 사유 : 월내 채취 주변 도로 건설)

주3) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 이관, 변경 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	$^3\text{H}$	#1,2취수구	Bq/L	<1.91	<1.09	<1.15	<1.10	<1.15	<1.22	<1.27	<1.18	<1.26	4.55
		#3,4취수구		<2.16	<1.10	<1.00	<1.00	<1.03	<1.16	<1.17	1.89	1.74	2.85
		#1배수구		<1.89	<1.09	<0.987	<1.04	2.90	<1.19	<1.17	<1.21	2.66	7.89
		#2배수구		<1.89	<1.08	<1.01	<1.04	2.01	8.51	<1.17	3.87	2.00	3.78
		#3배수구		<1.90	<1.12	<0.975	<1.03	<1.01	<1.14	<1.21	<1.21	9.21	<1.39
		#4배수구		<1.89	<1.03	<1.00	<1.01	<1.01	<1.19	<1.17	<1.20	<1.28	<1.37
		3발 취수구 <sup>주1)</sup>		<1.92	<1.13	<1.07	<1.12	<1.18	<1.21	<1.27	1.95	<1.34	3.50
		신고리3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		<2.00	<1.10	<0.940	<1.05	<1.01	-	-	-	-	-
		3발 배수구 <sup>주1)</sup>		<1.90	<1.01	<0.991	<1.03	<1.03	<1.20	<1.22	<1.22	<1.30	2.85
		신고리3,4 배수구 <sup>주2)</sup>		<1.92	<1.12	<0.961	<1.00	<0.991	-	-	-	-	-
		월내		<1.89	1.78	<0.966	4.48	<0.990	2.28	2.48	<1.19	1.71	5.10
		신리 <sup>주2)</sup>		<1.88	<1.08	<1.08	<1.13	<1.18	-	-	-	-	-
		미포 <sup>주3)</sup>		-	<1.08	<0.968	<1.03	<0.979	<1.20	<1.21	<1.21	<1.29	<1.41
		송정 <sup>주3)</sup>		<2.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$^{90}\text{Sr}$	#1배수구	mBq/L	1.06	0.972	1.11	0.894	0.915	0.886	0.791	0.881	0.997	0.887
		3발 배수구 <sup>주1)</sup>		1.18	0.862	0.980	0.892	0.770	-	-	-	-	-
		미포 <sup>주3)</sup>		-	0.886	0.883	0.959	0.925	0.827	0.977	1.07	1.18	1.21
		송정 <sup>주3)</sup>		0.976	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	전배타	#1,2취수구	Bq/L	10.6	10.9	10.4	10.2	10.9	9.69	10.3	10.3	10.1	10.1
		#3,4취수구		10.6	10.6	10.1	10.8	11.8	12.3	11.2	11.6	10.9	11.1
		#1배수구		10.5	10.5	10.4	10.7	11.5	11.3	10.6	10.8	10.9	10.5
		#2배수구		10.6	10.7	10.2	10.7	11.5	11.2	10.5	10.8	11.2	10.4
		#3배수구		10.8	10.8	10.1	10.7	11.4	11.6	10.4	10.8	10.8	10.6
		#4배수구		10.8	10.6	10.2	10.5	11.7	11.6	10.7	10.8	10.7	10.6
		3발 취수구 <sup>주1)</sup>		10.6	11.1	10.6	10.3	10.9	10.4	10.4	10.7	10.7	10.2
		신고리3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		10.3	10.9	10.3	10.9	12.0	-	-	-	-	-
		3발 배수구 <sup>주1)</sup>		10.6	10.7	10.3	10.9	11.3	11.8	11.6	11.5	11.1	11.7
		신고리3,4 배수구 <sup>주2)</sup>		10.6	10.6	10.1	10.7	11.2	-	-	-	-	-
		미포 <sup>주3)</sup>		-	10.9	9.76	10.6	11.9	11.9	11.0	10.9	10.9	11.0
		송정 <sup>주3)</sup>		9.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-

주1) 고리와 새울본부 분리애 따른 조사지점 명칭변경 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 새울본부로 조사지점 이관(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주3) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.01)

구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	해저 퇴적물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	# 1,2 취수구	Bq/kg -dry	1.30	1.46	1.46	1.70	1.22	2.36	0.619	1.44	1.25	0.901
			# 3,4 취수구		1.06	0.752	1.30	0.826	0.923	0.933	1.50	0.602	1.50	0.785
			#1배수구		<0.0457	0.424	0.806	0.490	0.765	0.462	0.238	1.14	0.271	0.366
			#2배수구		0.289	0.499	0.198	0.369	0.650	0.785	0.278	0.571	0.330	0.657
			#4배수구		0.668	0.428	0.338	0.348	0.587	0.476	0.332	0.344	0.421	0.427
			3발 취수구 <sup>주1)</sup>		2.12	3.05	3.56	3.07	2.39	1.50	1.44	1.98	1.54	2.59
			신고리3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		1.63	0.487	0.464	0.826	0.313	-	-	-	-	-
			3발 <sup>주1)</sup> 배수구		0.960	0.304	0.599	0.415	0.386	0.500	0.413	1.01	<0.189	0.568
			월내		0.961	1.07	0.993	0.936	1.06	0.998	0.992	0.938	0.976	0.549
			효암 <sup>주2)</sup>		1.60	0.644	0.642	0.587	0.541	-	-	-	-	-
			미포 <sup>주3)</sup>		-	<0.278	0.204	0.199	0.355	0.243	0.404	0.484	0.353	<0.167
			송정 <sup>주3)</sup>		0.336	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<sup>90</sup> Sr	#1배수구	Bq/kg -dry	0.0626	0.148	0.158	0.147	0.145	0.149	0.167	0.110	0.125	0.174	
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구		0.0599	0.153	0.298	0.270	0.133	0.216	0.253	0.159	0.300	0.149	
		미포 <sup>주3)</sup>		-	0.119	0.194	0.182	<0.113	<0.0970	0.143	0.0714	<0.0992	0.212	
		송정 <sup>주3)</sup>		0.0904	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	어류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구주변 <sup>주1)</sup>	Bq/kg -fresh	0.0871	0.129	0.117	0.182	<0.0840	-	-	-	-	-
			1,2발전소 주변 <sup>주1)</sup>		0.137	0.0996	0.175	0.180	0.175	0.218	0.190	0.191	0.0910	0.217
			신고리1,2 취수구 <sup>주1)</sup>		0.112	0.113	0.193	0.207	0.201	-	-	-	-	-
			신고리3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		0.125	0.125	0.0904	0.233	0.177	-	-	-	-	-
			3발전소 주변 <sup>주1)</sup>		0.133	0.121	0.167	0.233	0.181	0.204	0.188	0.120	0.0977	0.220
			장안 양식장 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	0.207	0.158	0.0840	0.146	0.147
			미포 <sup>주3)</sup>		-	0.173	0.116	0.0964	0.0838	0.0568	<0.0436	0.0866	0.0781	<0.0652
			송정 <sup>주3)</sup>		0.0779	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<sup>90</sup> Sr	1,2발전소 주변 <sup>주1)</sup>	Bq/kg -fresh	0.0131	0.0196	0.0105	0.0136	0.0131	0.0107	0.0116	0.00981	0.00573	0.00892
			3발전소 주변 <sup>주1)</sup>		<0.00614	0.0197	0.0126	0.0105	0.0151	-	-	-	-	-
			미포 <sup>주3)</sup>		-	<0.00984	0.0186	0.0214	<0.00659	<0.00743	0.0106	0.00605	<0.00621	0.0109
			송정 <sup>주3)</sup>		0.0133	-	-	-	-	-	-	-	-	-

주1) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경, 지점조정 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 새울본부로 조사지점 이관(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주3) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.01)

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	패 류	1발 <sup>주1)</sup> 취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0945	<0.0905	<0.0257	<0.0652	<0.0386	<0.0239	<0.0322	<0.0308	<0.0360	<0.0341
		1.2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0205	<0.0229	<0.0264	<0.0584	<0.0356	<0.0298	<0.0355	<0.0218	<0.0252	<0.0325
		신고리1.2 취수구 <sup>주1)</sup>		<0.0893	<0.0530	<0.0268	<0.0677	<0.0400	-	-	-	-	-
		신고리3.4 취수구 <sup>주2)</sup>		<0.0811	<0.0939	<0.0252	<0.0546	<0.0506	-	-	-	-	-
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0210	<0.0405	<0.0258	<0.0516	<0.0422	<0.0207	<0.0262	<0.0296	<0.0393	<0.0332
		장안 양식장 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	<0.0332	<0.0395	<0.0364	<0.0352	<0.0374
		미 포 <sup>주3)</sup>		-	<0.0847	<0.0296	<0.0572	<0.0352	<0.0312	<0.0378	<0.0321	<0.0330	<0.0417
		송 정 <sup>주3)</sup>		<0.0863	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<sup>90</sup> Sr	1.2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변	Bq/kg -fresh	0.0139	0.0275	0.0282	0.0166	0.0219	0.00948	0.0103	0.00817	0.0108	0.0198
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.0125	0.0184	0.0137	<0.00956	0.0241	-	-	-	-	-
		미 포 <sup>주3)</sup>		-	0.0176	0.0170	0.0263	0.0160	0.00918	0.0116	0.00949	0.00999	0.00878
		송 정 <sup>주3)</sup>		0.00865	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	해 조 류	1발 <sup>주1)</sup> 취수구주변	Bq/kg -fresh	0.0278	0.0779	0.0757	0.0613	0.0598	0.0742	0.0700	<0.0295	0.104	<0.0210
		1발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.0363	0.0691	<0.0423	0.0614	0.0649	0.0648	0.0610	0.0511	0.0642	0.0484
		2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.0325	0.0587	0.0685	0.0539	0.0648	0.0752	0.0487	0.0522	0.0709	0.0481
		신고리1.2 취수구 <sup>주1)</sup>		0.0405	0.0454	0.0505	0.0503	0.0471	-	-	-	-	-
		신고리3.4 취수구 <sup>주1.2)</sup>		0.0428	0.0590	0.0865	0.0467	0.0921	-	-	-	-	-
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.00762	0.0610	0.0810	0.0478	0.0701	0.0709	0.0546	<0.0432	0.0576	0.0656
		월내 <sup>주1)</sup>		<0.0132	0.0831	0.0884	<0.0306	0.0706	-	-	-	-	-
		장안양식장 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	0.0611	<0.0457	<0.0495	0.0497	0.0575
		미포 <sup>주3)</sup>		-	0.0355	<0.0128	<0.0199	<0.0270	<0.0451	<0.0233	<0.0316	<0.0430	<0.0271
		송정 <sup>주3)</sup>		0.0514	-	-	-	-	-	-	-	-	-

주1) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경, 지점조정 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 새울본부로 조사지점 이관(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주3) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.01)

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	해 조 류	1발 <sup>주1)</sup> 취수구주변	Bq/kg -fresh	0.985	1.27	0.245	0.981	0.254	0.0879	0.239	0.261	0.766	0.136
		1발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		1.21	1.26	0.212	0.824	0.176	0.0894	0.244	0.254	0.832	0.161
		2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.901	1.14	0.239	0.741	0.137	0.143	0.222	0.295	0.887	0.132
		신고리1,2 취수구 <sup>주1)</sup>		1.21	1.00	0.435	0.917	0.393	-	-	-	-	-
		신고리3,4 취수구 <sup>주1,2)</sup>		1.75	1.20	0.269	0.893	0.419	-	-	-	-	-
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.759	0.904	0.378	0.276	0.119	0.116	0.282	0.233	0.444	0.170
		월내 <sup>주1)</sup>		1.94	2.34	0.561	0.446	0.159	-	-	-	-	-
		장안양식장 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	0.0777	0.326	3.32	0.0755	<0.0178
		미포 <sup>주3)</sup>		-	1.03	3.63	0.758	0.125	0.826	2.33	1.89	0.552	1.70
		송정 <sup>주3)</sup>		4.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<sup>90</sup> Sr	2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변	Bq/kg -fresh	0.0245	0.0378	0.0318	0.0383	0.0440	0.0218	0.0280	0.0210	0.0207	0.0302
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.0239	0.0316	0.0304	0.0364	0.0285	-	-	-	-	-
		미포 <sup>주3)</sup>		-	0.0595	0.0249	0.0172	0.0238	0.0166	0.0188	0.0250	0.00808	0.0280
		송정 <sup>주3)</sup>		0.0357	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	저 서 생 물	1발 <sup>주1)</sup> 취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0481	<0.0569	<0.0318	<0.0334	<0.0462	<0.0270	<0.0310	<0.0424	<0.0374	<0.0246
		1발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0142	<0.0109	<0.0158	<0.0245	<0.0311	<0.0326	<0.0321	<0.0332	<0.0201	<0.0237
		2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0511	<0.0572	<0.0256	<0.0469	<0.0354	<0.0299	<0.0374	<0.0439	<0.0215	<0.0255
		신고리1,2 취수구 <sup>주1)</sup>		<0.0500	<0.0505	<0.0159	<0.0354	<0.0400	-	-	-	-	-
		신고리3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		<0.0667	<0.0480	<0.0122	<0.0591	<0.0341	-	-	-	-	-
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0138	<0.0121	<0.156	<0.0246	<0.0273	<0.0340	<0.0348	<0.0431	<0.0204	<0.0239
		월내 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	<0.0362	<0.0578	<0.0339	<0.0227	<0.0231
		미포 <sup>주3)</sup>		-	<0.0171	<0.0203	<0.0578	<0.0376	<0.0207	<0.0414	<0.0342	<0.0628	<0.0372
		송정 <sup>주3)</sup>		<0.0117	-	-	-	-	-	-	-	-	-

주1) 고리와 서울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경, 지점조정 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주2) 서울본부로 조사지점 이관(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주3) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.01)

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

## 1. 기상관측 자료

## 가. 기 온 (백엽상)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : °C]

월	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	12.1	'22.01.08	-7.2	'22.01.14	3.5
	과거기록 <sup>주)</sup>	19.5	'02.01.12	-15.3	'11.01.16	-
2	당 년	14.0	'22.02.28	-6.2	'22.02.17	3.5
	과거기록	20.6	'04.02.17	-13.5	'84.02.07	-
3	당 년	17.6	'22.03.26	0.3	'22.03.06	10.0
	과거기록	24.4	'04.03.30	-11.0	'77.03.13	-
4	당 년	22.4	'22.04.10	4.0	'22.04.02	13.8
	과거기록	30.5	'04.04.16	-2.5	'96.04.01	-
5	당 년	28.4	'22.05.28	7.3	'22.05.03	17.5
	과거기록	32.3	'07.05.08	4.0	'96.05.02	-
6	당 년	26.5	'22.06.25	14.0	'22.06.09	20.4
	과거기록	34.0	'02.06.08	6.8	'96.06.19	-
7	당 년	31.0	'22.07.17	20.1	'22.07.18	25.1
	과거기록	36.4	'04.07.31	13.8	'86.07.03 '89.07.05	-
8	당 년	30.8	'22.08.08	18.9	'22.08.22	24.2
	과거기록	38.7	'02.08.02	15.6	'76.08.28	-
9	당 년	30.4	'22.09.18	12.5	'22.09.24	22.5
	과거기록	34.8	'05.09.01	9.5	'87.09.27	-
10	당 년	26.6	'22.10.01	5.1	'22.10.19	16.9
	과거기록	28.8	'19.10.03	-2.4	'93.10.24	-
11	당 년	23.4	'22.11.13	0.9	'22.11.30	13.5
	과거기록	28.5	'03.11.03	-7.8	'99.11.26	-
12	당 년	13.8	'22.12.10	-7.0	'22.12.24	3.3
	과거기록	19.9	'88.12.08	-14.5	'05.12.18	-
연간	당 년	31.0	'22.07.17	-7.2	'22.01.14	14.6
	과거기록	38.7	'02.08.02	-15.3	'11.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2021년, 고리 신축 기상관측소 운영('15.05~)



## □ 신고리 기상관측소

[단위 : °C]

월	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	12.5	'22.01.22	-9.7	'22.01.14	2.6
	과거기록 <sup>주)</sup>	17.8	'20.01.07	-12.9	'21.01.08	-
2	당 년	14.3	'22.02.28	-9.6	'22.02.17	2.7
	과거기록	18.4	'19.02.03	-12.7	'12.02.03	-
3	당 년	17.6	'22.03.12	-2.4	'22.03.03	9.6
	과거기록	22.7	'19.03.21	-5.6	'16.03.01	-
4	당 년	23.0	'22.04.10	2.0	'22.04.02	13.7
	과거기록	25.5	'18.04.11	-1.1	'19.04.01	-
5	당 년	29.8	'22.05.28	6.4	'22.05.02	17.8
	과거기록	31.8	'19.05.25	5.5	'14.05.06	-
6	당 년	28.1	'22.06.25	13.3	'22.06.09	21.1
	과거기록	29.5	'13.06.17	11.0	'15.06.04 '17.06.04	-
7	당 년	30.7	'22.07.09	20.4	'22.07.18	25.5
	과거기록	34.8	'13.07.26	16.3	'20.07.17	-
8	당 년	32.4	'22.08.08	18.1	'22.08.28	25.4
	과거기록	34.9	'17.08.06	16.9	'16.08.29	-
9	당 년	30.1	'22.09.18	12.1	'22.09.24	22.2
	과거기록	31.0	'20.09.03	8.8	'17.09.30	-
10	당 년	27.5	'22.10.02	6.0	'22.10.19	16.6
	과거기록	29.3	'19.10.03	2.2	'20.10.24	-
11	당 년	23.0	'22.11.13	0.5	'22.11.30	12.5
	과거기록	23.6	'17.11.03	-3.2	'13.11.21 '17.11.24	-
12	당 년	15.2	'22.12.09	-8.5	'22.12.19	2.4
	과거기록	19.4	'18.12.03 '19.12.17	-10.3	'20.12.31 '21.12.27	-
연간	당 년	32.4	'22.08.08	-9.7	'22.01.14	14.4
	과거기록	34.9	'17.08.06	-12.9	'21.01.08	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

## 나. 습 도 (백엽상)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	88	10	42
2	87	12	41
3	98	12	65
4	97	19	68
5	94	24	69
6	99	47	85
7	97	56	85
8	98	46	83
9	98	30	76
10	93	20	66
11	95	13	59
12	88	7	45
연간	99	7	65

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	87	10	45
2	92	12	43
3	98	8	66
4	97	21	68
5	96	22	67
6	98	44	84
7	97	58	85
8	98	49	82
9	98	34	78
10	95	20	68
11	96	14	65
12	94	9	48
연간	98	8	67

## 다. 강수량

## □ 고리 기상관측소

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	2.6	'22.01.05	3.2
	과거기록 <sup>주1)</sup>	63.0	'12.01.16	-
2	당 년	1.6	'22.02.13	1.6
	과거기록	66.0	'93.02.16	-
3	당 년	56.4	'22.03.26	118.4
	과거기록	98.6	'72.03.30	-
4	당 년	88.2	'22.04.26	116.2
	과거기록	143.0	'74.04.07	-
5	당 년	15.8	'22.05.02	16.0
	과거기록	154.7	'74.05.19	-
6	당 년	61.6	'22.06.27	198.8
	과거기록	189.4	'74.06.17	-
7	당 년	89.2	'22.07.18	165.6
	과거기록	200.0	'20.07.23	-
8	당 년	36.6	'22.08.31	133.8
	과거기록	286.0	'91.08.23	-
9	당 년	61.2	'22.09.02	256.4
	과거기록	324.2	'84.09.03	-
10	당 년	9.4	'22.10.04	25.2
	과거기록	205.3	'85.10.05	-
11	당 년	22.0	'22.11.29	54.8
	과거기록	110.0	'97.11.25	-
12	당 년	12.8	'22.12.21	13.8
	과거기록	68.5	'97.12.06	-
연간	당 년	89.2	'22.07.18	1103.8 <sup>주2)</sup>
	과거기록	324.2	'84.09.03	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1972년~2021년

주2) 연간 누적강수량

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	2.6	'22.01.05	2.8
	과거기록 <sup>주1)</sup>	54.4	'12.01.16	-
2	당 년	1.2	'22.02.13	1.6
	과거기록	54.6	'18.02.28	-
3	당 년	46.6	'22.03.26	107.2
	과거기록	67.8	'21.03.01	-
4	당 년	82.8	'22.04.26	108.8
	과거기록	136.4	'12.04.21	-
5	당 년	11.0	'22.05.02	11.0
	과거기록	142.8	'13.05.28	-
6	당 년	64.0	'22.06.27	203.4
	과거기록	112.0	'19.06.26	-
7	당 년	86.6	'22.07.18	152.2
	과거기록	214.0	'20.07.23	-
8	당 년	32.8	'22.08.31	114.0
	과거기록	200.4	'14.08.25	-
9	당 년	62.6	'22.09.02	250.4
	과거기록	273.2	'19.09.22	-
10	당 년	9.4	'22.10.04	27.0
	과거기록	130.2	'19.10.02	-
11	당 년	22.0	'22.11.29	53.2
	과거기록	63.0	'18.11.08	-
12	당 년	12.6	'22.12.21	13.8
	과거기록	64.8	'16.12.22	-
연간	당 년	86.6	'22.07.18	1045.4 <sup>주2)</sup>
	과거기록	273.2	'19.09.22	-

주1) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

주2) 연간 누적강수량

## 라. 풍 속 (10 m)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	6.3	'22.01.20	11.8	'22.01.11	2.0
	과거기록 <sup>주)</sup>	18.0	'79.01.06 '80.01.31	23.4	'73.01.07	-
2	당 년	9.8	'22.02.21	13.5	'22.02.26	2.4
	과거기록	16.0	'70.02.13	28.1	'86.02.27	-
3	당 년	12.5	'22.03.26	18.9	'22.03.26	2.6
	과거기록	20.0	'73.03.28	29.7	'73.03.28	-
4	당 년	9.3	'22.04.22	13.8	'22.04.22	2.6
	과거기록	22.8	'80.04.05	38.2	'80.04.05	-
5	당 년	8.2	'22.05.04	13.6	'22.05.27	2.5
	과거기록	18.0	'73.05.01	23.7	'77.05.01	-
6	당 년	10.2	'22.06.29	14.6	'22.06.28	3.4
	과거기록	16.5	'84.06.16	26.0	'77.06.02	-
7	당 년	7.0	'22.07.21	11.3	'22.07.21	1.7
	과거기록	26.8	'87.07.15	34.0	'87.07.15	-
8	당 년	10.0	'22.08.01	13.8	'22.08.01	2.3
	과거기록	26.8	'87.08.31	39.5	'04.08.19	-
9	당 년	13.5	'22.09.06	27.6	'22.09.06	2.5
	과거기록	26.6	'72.09.14	37.5	'72.09.14	-
10	당 년	8.2	'22.10.03	13.0	'22.10.10	2.5
	과거기록	20.9	'18.10.06	33.7	'18.10.06	-
11	당 년	9.3	'22.11.13	14.5	'22.11.29	2.2
	과거기록	18.6	'72.11.21	30.7	'72.11.30	-
12	당 년	9.3	'22.12.23	15.0	'22.12.23	2.4
	과거기록	20.0	'72.12.29	28.7	'72.12.23	-
연간	당 년	13.5	'22.09.06	27.6	'22.09.06	2.4
	과거기록	26.8	'87.07.15 '87.08.31	39.5	'04.08.19	-

주) 과거기록 참조범위 : 1970년~2021년

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	6.9	'22.01.20	13.1	'22.01.13	2.3
	과거기록 <sup>주)</sup>	11.0	'14.01.24	24.8	'19.01.21	-
2	당 년	10.5	'22.02.26	14.1	'22.02.26	2.5
	과거기록	11.9	'16.02.28	19.6	'21.02.17	-
3	당 년	10.1	'22.03.26	18.3	'22.03.26	3.0
	과거기록	13.0	'16.03.05	18.7	'16.03.05	-
4	당 년	9.8	'22.04.22	14.5	'22.04.15	3.1
	과거기록	15.4	'16.04.17	22.6	'12.04.03	-
5	당 년	9.5	'22.05.04	14.7	'22.05.04	2.9
	과거기록	14.7	'16.05.04	19.8	'16.05.04	-
6	당 년	9.1	'22.06.02	14.2	'22.06.24	3.5
	과거기록	9.5	'21.06.05	15.5	'19.06.29	-
7	당 년	7.4	'22.07.24	11.5	'22.07.21	2.0
	과거기록	15.6	'19.07.20	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	9.6	'22.08.02	14.4	'22.08.01	2.6
	과거기록	17.0	'21.08.24	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	22.9	'22.09.06	33.2	'22.09.06	3.0
	과거기록	30.6	'20.09.03	40.3	'20.09.03	-
10	당 년	7.9	'22.10.17	13.6	'22.10.07	2.7
	과거기록	23.4	'18.10.06	32.1	'18.10.06	-
11	당 년	8.0	'22.11.13	15.7	'22.11.13	2.4
	과거기록	13.5	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	10.0	'22.12.23	18.1	'22.12.23	2.4
	과거기록	10.9	'14.12.16	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	22.9	'22.09.06	33.2	'22.09.06	2.7
	과거기록	30.6	'20.09.03	40.3	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

# 마. 풍 속 (58 m)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	11.0	'22.01.11	15.8	'22.01.11	3.5
	과거기록 <sup>주)</sup>	20.2	'20.01.07	30.7	'20.01.07	-
2	당 년	14.8	'22.02.26	17.5	'22.02.26	4.2
	과거기록	17.4	'13.02.01	24.5	'13.02.01	-
3	당 년	18.3	'22.03.26	22.6	'22.03.26	4.7
	과거기록	19.4	'16.03.05	25.8	'13.03.09	-
4	당 년	16.4	'22.04.22	17.6	'22.04.15	4.7
	과거기록	26.5	'16.04.17	31.7	'12.04.03	-
5	당 년	18.0	'22.05.27	19.2	'22.05.27	4.8
	과거기록	21.3	'16.05.03	25.0	'21.05.05	-
6	당 년	19.2	'22.06.25	20.3	'22.06.25	6.4
	과거기록	20.8	'20.06.30	26.2	'20.06.30	-
7	당 년	13.1	'22.07.21	15.0	'22.07.21	3.2
	과거기록	20.0	'19.07.20	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	14.7	'22.08.07	17.3	'22.08.01	4.7
	과거기록	26.0	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	25.4	'22.09.06	35.1	'22.09.06	4.7
	과거기록	35.4	'20.09.03	45.3	'20.09.03	-
10	당 년	12.6	'22.10.10	17.6	'22.10.10	4.3
	과거기록	32.9	'18.10.06	40.9	'18.10.06	-
11	당 년	14.1	'22.11.29	16.9	'22.11.29	3.7
	과거기록	24.8	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	16.5	'22.12.23	21.8	'22.12.23	4.1
	과거기록	18.8	'16.12.22	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	25.4	'22.09.06	35.1	'22.09.06	4.4
	과거기록	35.4	'20.09.03	45.3	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	11.5	'22.01.01	17.8	'22.01.24	3.9
	과거기록 <sup>주)</sup>	21.0	'20.01.07	25.3	'20.01.07	-
2	당 년	14.5	'22.02.26	17.1	'22.02.26	4.1
	과거기록	16.3	'21.02.21	23.2	'21.02.17	-
3	당 년	15.7	'22.03.26	21.9	'22.03.26	4.8
	과거기록	17.4	'16.03.05	24.6	'16.03.05	-
4	당 년	14.6	'22.04.09	18.0	'22.04.09	4.9
	과거기록	20.7	'16.04.17	28.7	'12.04.03	-
5	당 년	14.5	'22.05.04	18.1	'22.05.04	4.5
	과거기록	22.1	'16.05.03	25.2	'16.05.04	-
6	당 년	13.9	'22.06.25	18.9	'22.06.25	5.8
	과거기록	21.6	'20.06.30	26.6	'20.06.30	-
7	당 년	11.3	'22.07.21	14.8	'22.07.21	3.1
	과거기록	22.5	'19.07.20	26.5	'19.07.20	-
8	당 년	13.6	'22.08.02	18.0	'22.08.01	4.3
	과거기록	24.1	'21.08.24	34.5	'21.08.21	-
9	당 년	34.3	'22.09.06	43.2	'22.09.06	5.2
	과거기록	39.8	'20.09.03	49.4	'20.09.03	-
10	당 년	14.4	'22.10.17	21.0	'22.10.17	4.6
	과거기록	34.1	'18.10.06	42.0	'18.10.06	-
11	당 년	12.3	'22.11.29	17.4	'22.11.29	4.0
	과거기록	21.7	'13.11.25	27.3	'13.11.25	-
12	당 년	15.4	'22.12.23	23.8	'22.12.23	4.1
	과거기록	17.1	'18.12.29	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	34.3	'22.09.06	43.2	'22.09.06	4.4
	과거기록	39.8	'20.09.03	49.4	'20.09.03	5.0

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년



## 바. 풍향별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

연도	방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'13	고리	5.4	4.8	5.8	4.7	3.4	2.2	2.0	2.1	3.9	10.4	10.0	6.8	7.7	6.5	11.4	12.5
	신고리	7.3	4.2	4.6	3.4	2.2	1.3	2.8	3.6	6.8	12.1	4.6	3.1	3.5	3.7	5.8	30.9
'14	고리	8.8	11.5	5.7	2.6	1.6	1.6	2.2	4.2	8.3	8.7	7.2	6.5	5.7	3.4	7.0	14.8
	신고리	16.2	7.5	9.2	4.6	2.3	0.9	1.2	2.1	4.0	11.0	8.1	5.2	4.7	4.6	4.2	14.0
'15	고리	16.7	3.7	3.8	3.1	5.0	4.2	3.0	2.2	5.2	8.2	4.4	4.9	5.9	4.6	8.7	15.7
	신고리	11.6	5.2	5.1	4.3	2.6	1.5	2.3	3.6	5.8	8.8	3.7	2.4	2.8	3.4	4.5	32.4
'16	고리	20.2	2.3	1.9	3.3	5.1	4.7	2.7	2.0	6.0	7.3	3.7	3.3	4.2	4.7	5.3	22.7
	신고리	20.6	4.0	5.2	4.1	3.3	1.8	1.7	3.5	4.5	10.0	4.1	3.0	2.9	3.5	3.6	23.5
'17	고리	20.7	2.6	2.3	2.9	5.5	5.0	3.8	2.1	5.6	9.5	3.1	2.7	4.2	6.0	5.2	17.3
	신고리	12.1	4.7	5.1	3.3	2.2	2.1	2.0	3.6	7.0	10.3	4.1	2.7	2.9	3.8	5.1	28.8
'18	고리	22.5	4.6	3.0	3.0	4.2	3.9	4.0	2.4	4.8	9.0	3.9	3.1	4.1	5.2	4.3	16.4
	신고리	8.5	9.9	6.4	4.9	2.7	1.9	2.2	3.9	7.6	8.7	3.5	2.4	2.8	3.3	6.1	23.2
'19	고리	22.6	3.6	2.6	3.3	3.4	4.4	3.4	3.4	5.3	8.6	3.7	3.1	3.9	3.8	4.3	20.3
	신고리	6.1	6.4	3.7	2.1	1.5	2.2	2.8	4.5	9.9	5.7	3.5	2.2	2.3	2.9	6.3	37.8
'20	고리	17.6	3.2	2.7	3.5	4.1	4.5	1.9	3.4	9.5	6.2	3.1	2.5	4.2	4.4	4.2	22.0
	신고리	5.9	5.8	4.9	1.7	1.5	2.2	2.8	4.5	11.8	6.6	3.3	2.1	2.8	3.1	5.6	35.4
'21	고리	21.4	3.3	2.8	4.0	5.2	5.0	1.9	2.7	6.0	6.2	3.5	3.3	3.6	6.1	4.6	19.1
	신고리	6.0	7.1	5.0	3.4	2.1	1.6	2.6	3.6	8.8	5.8	4.1	2.9	3.4	4.0	5.1	33.5
'22	고리	22.9	3.8	2.6	3.2	3.5	4.9	2.3	3.4	7.8	8.6	3.5	2.5	3.2	5.2	4.0	17.8
	신고리	5.6	6.5	4.4	2.3	1.6	1.6	3.0	4.1	10.3	8.3	3.7	2.2	2.7	2.9	5.8	33.9

주) 기상관측소 자료 활용

## 사. 풍향별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

연도	방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'13	고리	7.1	7.9	5.4	2.4	2.0	1.7	2.2	3.6	8.8	10.7	7.8	7.3	6.4	4.0	6.8	15.6
	신고리	12.0	5.8	6.0	4.3	2.3	1.1	1.6	2.0	3.5	12.1	10.4	6.4	5.9	5.1	5.3	14.8
'14	고리	8.8	11.6	5.7	2.5	1.6	1.6	2.3	4.1	8.4	8.8	7.0	6.5	5.8	3.2	6.7	15.0
	신고리	15.4	7.2	9.0	4.1	2.1	0.8	1.2	2.1	3.8	10.8	8.1	4.9	4.6	4.5	3.8	13.8
'15	고리	13.8	9.9	6.8	4.9	4.6	2.6	1.9	1.6	2.6	8.8	7.0	6.5	6.1	5.4	6.5	9.8
	신고리	16.1	7.6	7.8	5.0	2.8	1.3	1.5	2.2	3.7	9.8	6.9	4.7	4.7	4.6	4.5	15.2
'16	고리	19.1	8.8	6.9	4.9	4.4	2.7	1.6	0.5	1.2	10.3	6.8	5.6	6.1	6.7	5.3	7.9
	신고리	17.9	6.0	8.1	5.4	3.1	1.2	1.5	2.2	2.8	9.4	8.4	4.7	4.6	4.2	3.5	12.1
'17	고리	15.1	5.0	6.4	4.8	4.3	3.3	1.0	0.5	2.5	9.5	8.2	6.3	7.6	8.4	6.8	8.2
	신고리	12.0	5.5	6.8	4.6	2.6	1.2	1.3	2.1	4.1	11.8	8.3	5.6	5.6	5.4	5.4	15.4
'18	고리	18.3	6.5	7.3	4.5	3.3	2.7	1.2	0.6	1.6	10.4	8.4	5.9	6.8	6.5	5.6	8.1
	신고리	12.3	7.4	6.3	3.7	1.9	0.9	1.5	2.0	4.0	12.5	8.0	5.0	5.0	5.9	6.7	13.6
'19	고리	20.0	6.4	6.8	4.2	2.5	3.2	1.0	1.1	11.4	6.1	5.1	6.0	6.0	6.5	9.1	0.3
	신고리	20.0	6.2	7.6	3.7	3.2	1.2	1.6	2.7	9.0	9.5	5.5	4.5	5.2	4.8	10.2	0.3
'20	고리	17.9	6.2	7.2	4.4	3.1	2.6	0.9	1.3	6.4	11.0	6.8	4.4	6.3	5.8	5.7	7.8
	신고리	20.7	6.3	7.3	4.4	3.2	1.2	1.4	2.3	3.6	9.5	11.3	4.7	4.5	4.5	4.5	9.7
'21	고리	16.9	7.2	9.3	5.6	3.7	3.1	1.1	1.1	4.9	8.4	6.6	6.0	6.8	6.2	5.4	6.6
	신고리	14.1	6.9	9.1	4.7	3.1	1.2	1.7	2.3	3.3	8.5	9.1	6.6	4.6	4.7	4.8	12.4
'22	고리	19.7	7.3	7.2	4.0	2.4	2.9	1.2	1.3	5.4	10.9	8.3	4.8	6.1	5.4	4.8	6.9
	신고리	10.5	7.6	6.2	3.2	1.9	1.2	1.9	2.7	3.8	12.3	9.4	4.5	4.6	3.9	4.6	19.7

주) 대기확산인자 계산결과에서 발취

## 아. 풍속등급별 발생빈도

## □ 고리 기상관측소

[단위 : %]

등급 월	측정 높이	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
		<0.5	0.5~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~8.0	8.1~10.0	>10.0	
1	58 m	0.7	3.0	7.4	7.9	20.2	21.8	20.4	11.5	6.1	0.8	0.1	100
	10 m	1.0	7.3	16.9	23.5	37.5	10.8	2.3	0.5	0.0	0.0	0.0	100
2	58 m	0.9	2.9	5.5	6.4	16.5	18.3	16.9	14.3	12.5	4.6	1.3	100
	10 m	1.0	5.3	13.9	19.3	32.5	18.4	6.5	1.8	1.2	0.1	0.0	100
3	58 m	1.3	3.4	5.2	6.0	15.1	15.0	14.1	12.7	14.1	6.9	6.1	100
	10 m	1.8	7.1	13.5	17.2	27.9	15.4	8.0	5.2	3.4	0.4	0.1	100
4	58 m	2.7	4.6	4.7	5.5	14.8	11.9	13.1	13.0	17.7	6.0	6.1	100
	10 m	4.2	8.7	11.6	14.0	26.9	19.4	8.1	3.8	3.2	0.2	0.0	100
5	58 m	5.1	4.9	5.7	6.3	13.2	11.9	10.5	11.0	15.2	7.0	9.1	100
	10 m	8.1	11.8	13.8	12.3	19.5	16.4	8.9	5.2	4.1	0.1	0.0	100
6	58 m	1.9	1.5	1.9	2.6	9.0	13.2	13.5	10.6	14.6	12.1	19.3	100
	10 m	3.4	5.4	8.0	12.3	22.3	14.2	11.4	9.1	10.5	3.3	0.0	100
7	58 m	8.6	7.9	9.4	9.0	16.8	16.5	12.2	7.4	6.9	3.3	2.0	100
	10 m	13.7	20.2	17.4	14.9	21.1	6.3	3.8	2.3	0.2	0.0	0.0	100
8	58 m	4.0	3.0	4.0	5.6	10.6	15.0	16.8	13.1	14.4	7.5	6.1	100
	10 m	7.5	14.0	12.3	13.1	23.3	14.7	7.3	4.4	3.3	0.2	0.0	100
9	58 m	1.1	1.5	2.6	3.8	10.4	17.4	25.7	18.3	12.4	3.3	3.3	100
	10 m	1.2	3.5	7.5	17.7	43.3	19.1	4.2	1.2	1.1	0.9	0.3	100
10	58 m	1.4	3.1	3.3	4.5	11.8	17.4	25.6	16.9	10.2	4.0	1.7	100
	10 m	1.1	5.4	10.1	18.9	36.9	17.5	5.8	2.7	1.6	0.0	0.0	100
11	58 m	0.8	3.8	5.0	6.4	21.5	22.4	18.9	11.4	6.8	2.0	0.8	100
	10 m	1.3	6.7	13.4	22.7	38.7	11.5	3.2	1.1	1.0	0.3	0.0	100
12	58 m	0.5	2.0	4.1	5.8	20.5	21.3	17.6	11.8	11.1	3.0	2.4	100
	10 m	0.8	5.3	14.4	21.5	32.4	15.0	6.7	2.1	1.5	0.3	0.0	100
연간	58 m	2.4	3.5	4.9	5.8	15.0	16.8	17.1	12.7	11.8	5.0	4.9	100
	10 m	3.8	8.4	12.7	17.3	30.2	14.9	6.4	3.3	2.6	0.5	0.0	100

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월	등급 (m/s)	측정 높이	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
			<0.5	0.5~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~8.0	8.1~10.0	>10.0	
1	58 m		1.3	2.5	3.6	5.9	19.4	21.5	21.5	12.9	9.4	1.9	0.2	100
	10 m		1.4	5.6	11.9	20.3	41.1	13.7	4.4	1.4	0.3	0.0	0.0	100
2	58 m		1.1	2.0	4.0	5.2	17.2	21.1	19.8	15.5	10.7	2.7	0.7	100
	10 m		1.3	5.2	11.7	17.3	35.5	16.6	7.1	3.0	1.8	0.3	0.0	100
3	58 m		1.1	1.9	3.0	4.7	14.4	17.6	15.4	11.8	17.0	8.7	4.2	100
	10 m		1.2	3.8	9.2	14.9	28.5	18.4	11.4	6.8	4.8	1.0	0.0	100
4	58 m		4.7	3.1	4.1	4.4	13.1	13.1	10.9	11.9	19.9	9.3	5.4	100
	10 m		2.3	4.1	7.2	11.4	26.7	23.4	13.4	5.5	5.5	0.6	0.0	100
5	58 m		6.5	4.0	4.9	4.7	13.3	13.9	12.3	12.5	16.2	6.8	4.9	100
	10 m		2.9	6.0	10.8	13.7	24.0	19.2	11.2	5.8	5.5	0.9	0.0	100
6	58 m		2.9	1.3	2.4	2.8	8.3	11.1	13.1	11.0	20.2	17.4	9.5	100
	10 m		1.6	3.3	6.0	10.0	21.6	18.8	15.3	11.9	11.2	0.2	0.0	100
7	58 m		8.9	6.2	7.5	10.1	20.1	17.1	11.7	7.6	7.8	2.6	0.5	100
	10 m		7.9	12.6	17.5	18.2	24.1	12.1	5.1	2.0	0.6	0.0	0.0	100
8	58 m		3.9	3.9	4.3	5.0	11.9	15.8	17.8	15.4	15.3	4.9	1.8	100
	10 m		4.3	7.3	10.2	12.7	27.6	20.5	10.7	4.3	2.4	0.0	0.0	100
9	58 m		1.2	1.5	2.6	3.3	10.1	16.3	19.5	15.7	17.2	7.1	5.6	100
	10 m		0.3	1.8	6.9	16.4	34.6	22.5	9.5	4.0	2.3	0.9	0.8	100
10	58 m		2.6	1.7	2.7	3.7	10.4	17.1	19.5	16.9	19.1	5.6	0.7	100
	10 m		1.4	3.0	7.8	15.8	35.5	20.2	11.0	4.1	1.2	0.0	0.0	100
11	58 m		2.5	2.0	3.2	5.5	17.6	21.4	18.6	13.9	11.5	3.1	0.6	100
	10 m		3.5	4.8	8.3	16.3	43.2	15.3	5.2	2.4	1.0	0.0	0.0	100
12	58 m		1.4	2.4	3.2	4.6	18.0	23.0	18.6	12.4	11.6	3.6	1.3	100
	10 m		5.2	8.1	13.4	16.8	29.3	14.8	7.5	2.6	2.0	0.2	0.0	100
연간	58 m		3.2	2.7	3.8	5.0	14.5	17.4	16.6	13.1	14.7	6.1	2.9	100
	10 m		2.8	5.5	10.1	15.3	31.0	18.0	9.3	4.5	3.2	0.3	0.1	100

## 자. 해륙풍 발생빈도

[단위 : %]

계절 \ 방위	측정 높이	해풍 (ENE~SSW)		육풍 (SW~NE)		Calm <sup>주)</sup>	
		고리	신고리	고리	신고리	고리	신고리
겨울(12~2월)	58 m	13.1	13.3	86.7	86.4	0.2	0.4
	10 m	13.6	13.4	86.3	85.8	0.1	0.8
봄(3~5월)	58 m	38.8	37.8	59.9	59.8	1.2	2.4
	10 m	45.3	41.2	53.7	58.3	1.1	0.6
여름(6~8월)	58 m	41.8	41.0	55.8	55.8	2.4	3.2
	10 m	55.2	54.4	42.4	43.8	2.4	1.7
가을(9~11월)	58 m	19.0	16.5	80.5	82.3	0.5	1.2
	10 m	20.6	16.0	79.3	83.3	0.1	0.7
연간	58 m	28.1	27.0	70.5	71.0	1.1	1.8
	10 m	33.7	31.2	65.5	67.7	0.9	1.0

주) Calm : 풍속 0.3m/s 이하

## 차. 대기안정도 등급별 발생빈도(기온감율)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 등급 ( $m/s$ )	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	7.8	3.3	5.0	32.7	25.5	16.0	9.8	100
2	18.8	4.2	6.6	35.6	21.6	10.0	3.3	100
3	11.3	3.0	3.6	37.6	25.0	14.6	4.8	100
4	7.3	2.8	4.0	27.7	22.6	18.9	16.7	100
5	7.7	2.3	2.5	19.0	27.5	21.1	19.9	100
6	4.3	1.9	2.8	26.0	17.6	19.1	28.2	100
7	4.5	2.5	4.0	29.5	34.0	14.4	11.2	100
8	3.1	1.3	1.7	15.5	24.7	15.2	38.6	100
9	5.1	3.9	5.6	37.9	35.4	9.2	3	100
10	5.8	3.6	5.4	38.2	29.0	9.4	8.7	100
11	5.1	3.1	4.2	29.4	22.4	16.8	19.1	100
12	12.4	3.3	5.4	34.2	22.4	15.1	7.1	100
연간	7.8	2.9	4.2	30.3	25.6	15.0	14.2	100

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월	등급 (%)	A	B	C	D	E	F	G	계
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1		1.9	2.7	6.3	28.3	24.0	15.5	21.3	100
2		7.4	5.0	7.3	34.9	20.1	10.2	15.1	100
3		9.2	3.5	4.0	39.2	20.7	7.9	15.5	100
4		9.6	2.8	2.9	31.2	25.4	8.3	19.8	100
5		8.7	3.1	4.2	24.3	32.1	12.9	14.7	100
6		5.6	2.0	3.1	33.8	36.1	14.4	5.1	100
7		7.1	3.1	4.2	34.4	34.5	11.7	5.0	100
8		3.3	1.3	2.1	21.5	33.9	22.4	15.5	100
9		5.2	3.5	4.9	38.1	28.9	11.0	8.3	100
10		4.6	3.4	5.2	36.2	26.5	11.9	12.3	100
11		2.3	2.2	4.7	30.7	17.8	8.9	33.4	100
12		0.5	1.5	4.3	38.8	26.5	12.0	16.4	100
연간		5.5	2.8	4.4	32.6	27.2	12.3	15.2	100

## 2. 대기확산 특성 자료

## 가. 개 요

구 분	정상가동시 대기확산인자
근거	Reg. Guide 1.111
기본 가정	Gaussian Plume Model
적용 전산 코드	XQDQWQ2
대상 지역	부지중심 반경 80 km 이내
계산 기간	월, 분기, 반기, 연간
활용	방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개(해양방위제외) 방위별 연간 평균 대기확산인자 중 최대치

## 나. 결합빈도분포

## □ 고리 1~4호기

[단위 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.08	0.17	0.34	6.32	8.77	2.49	1.60
NNE	0.07	0.11	0.22	4.06	2.42	0.37	0.14
NE	0.27	0.47	0.64	4.49	1.15	0.21	0.08
ENE	0.60	0.49	0.43	1.86	0.50	0.15	0.05
E	0.82	0.25	0.23	0.65	0.32	0.11	0.04
ESE	0.24	0.21	0.38	1.54	0.54	0.17	0.03
SE	0.02	0.03	0.12	0.94	0.12	0.03	0.01
SSE	0.10	0.09	0.17	0.74	0.17	0.07	0.01
S	1.95	0.46	0.36	1.07	0.92	0.48	0.28
SSW	0.51	0.13	0.16	1.17	2.35	2.03	4.63
SW	0.06	0.05	0.11	1.28	1.97	1.82	3.12
WSW	0.24	0.08	0.08	1.03	1.59	1.21	0.70
W	1.34	0.22	0.23	1.50	1.15	1.14	0.56
WNW	0.71	0.18	0.25	1.42	1.03	1.24	0.61
NW	0.28	0.05	0.07	0.77	1.23	1.46	0.98
NNW	0.15	0.13	0.18	1.12	2.02	2.04	1.41
계	7.43	3.13	3.98	29.96	26.25	15.03	14.22

## □ 신고리 1~2호기 및 새울1~2호기

[단위 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.07	0.17	0.39	4.59	3.29	1.01	1.14
NNE	0.11	0.21	0.34	5.15	1.17	0.31	0.40
NE	0.89	0.65	0.63	3.13	0.67	0.13	0.19
ENE	1.05	0.33	0.27	1.16	0.34	0.08	0.05
E	0.40	0.17	0.20	0.87	0.23	0.06	0.04
ESE	0.03	0.04	0.12	0.74	0.23	0.05	0.04
SE	0.35	0.17	0.28	0.86	0.23	0.08	0.04
SSE	0.75	0.29	0.29	0.97	0.29	0.08	0.05
S	1.19	0.34	0.31	1.06	0.63	0.30	0.15
SSW	0.14	0.18	0.30	3.31	5.79	2.00	0.79
SW	0.03	0.07	0.18	2.19	3.90	1.60	1.67
WSW	0.01	0.05	0.11	0.99	1.36	0.67	1.52
W	0.00	0.04	0.11	1.49	1.01	0.46	1.53
WNW	0.04	0.07	0.15	1.13	0.71	0.42	1.49
NW	0.05	0.09	0.13	0.70	1.08	0.79	1.86
NNW	0.06	0.15	0.33	3.90	7.10	4.26	4.12
계	5.18	3.03	4.15	32.27	28.01	12.29	15.07

## 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

## 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'13 최대연령군 (1세 기준)	'14 최대연령군 (1세 기준)	'15 최대연령군 (1세 기준)	'16 최대연령군 (1세 기준)	'17 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	9.160E-06	6.830E-05	5.290E-06	1.740E-06	1.570E-07
		2	2.510E-05	3.200E-05	4.380E-05	3.320E-05	3.950E-07
		3	2.230E-06	2.000E-06	2.700E-06	2.680E-06	1.050E-06
		4	3.610E-06	2.450E-06	1.460E-06	3.210E-06	1.370E-06
		신고리1	2.320E-05	1.810E-05	7.980E-05	2.980E-05	1.670E-05
		신고리2	6.510E-05	1.990E-05	8.660E-05	3.700E-05	1.700E-05
		새울1	-	-	-	8.960E-06	1.030E-06
		새울2	-	-	-	-	-
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	3.370E-06	2.410E-05	2.340E-06	9.580E-07	4.330E-07
		2	9.650E-06	1.230E-05	1.530E-05	1.200E-05	1.120E-06
		3	8.660E-07	1.280E-06	1.530E-06	1.020E-06	5.690E-07
		4	2.140E-06	1.860E-06	5.530E-07	1.750E-06	4.790E-07
		신고리1	2.830E-06	5.110E-06	4.800E-06	8.070E-06	7.810E-06
		신고리2	1.490E-05	5.960E-06	3.330E-06	1.530E-05	3.820E-06
		새울1	-	-	-	5.530E-06	2.920E-06
		새울2	-	-	-	-	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	1.595E-06	1.424E-05	1.242E-06	5.645E-07	3.339E-07
		2	4.695E-06	5.961E-06	6.929E-06	5.580E-06	8.623E-07
		3	4.253E-07	1.392E-06	9.139E-07	4.924E-07	3.321E-07
		4	1.289E-06	1.244E-06	2.662E-07	1.027E-06	2.182E-07
		신고리1	2.344E-06	4.055E-06	4.259E-06	6.433E-06	6.126E-06
		신고리2	7.245E-06	4.727E-06	3.173E-06	1.205E-05	3.058E-06
		새울1	-	-	-	4.334E-06	2.255E-06
		새울2	-	-	-	-	-
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	5.416E-06	4.305E-05	3.613E-06	1.464E-06	5.506E-07
		2	1.534E-05	1.952E-05	2.485E-05	1.938E-05	1.418E-06
		3	1.373E-06	2.568E-06	2.257E-06	1.626E-06	8.432E-07
		4	3.120E-06	2.663E-06	8.827E-07	2.600E-06	7.793E-07
		신고리1	2.086E-05	1.918E-05	6.688E-05	3.130E-05	2.080E-05
		신고리2	4.312E-05	2.145E-05	7.072E-05	4.414E-05	1.704E-05
		새울1	-	-	-	1.253E-05	3.709E-06
		새울2	-	-	-	-	-
인체 장기 등가선량 (최대)	0.15	1	6.942E-04	3.142E-04	8.779E-04	1.173E-03	1.292E-04
		2	5.843E-04 <sup>주)</sup>	3.994E-04 <sup>주)</sup>	1.215E-03	2.079E-03	9.206E-04
		3	7.684E-04	1.117E-03	2.150E-03	1.234E-03	3.371E-03
		4	9.091E-04	8.114E-04	1.749E-03	1.783E-03	2.184E-03
		신고리1	1.103E-03	3.037E-04	8.907E-04	4.901E-04	2.452E-03
		신고리2	1.359E-03	5.105E-04	2.552E-03	4.391E-03	8.878E-04
		새울1	-	-	-	8.801E-04	9.915E-05
		새울2	-	-	-	-	-

주) 인체 장기 등가선량의 최대연령군은 5세임



[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'18 최대연령군 (1세 기준)	'19 최대연령군 (1세 기준)	'20 최대연령군 (1세 기준)	'21 최대연령군 (1세 기준)	'22 <sup>주1)</sup> 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	-	-	-	-	-
		2	6.190E-07	8.730E-07	3.360E-07	5.970E-07	3.87E-07
		3	8.060E-07	3.240E-07	1.140E-06	1.400E-06	4.42E-07
		4	1.530E-06	3.220E-07	1.890E-07	6.220E-07	2.69E-07
		신고리1	1.450E-05	3.890E-05	8.330E-05	8.260E-05	1.22E-04
		신고리2	1.800E-05	4.480E-05	9.700E-05	9.070E-05	1.51E-04
		새울1	1.150E-06	9.360E-07	1.060E-06	5.750E-05	3.49E-06
		새울2	-	3.310E-07	4.490E-07	-	7.11E-07
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	-	-	-	-	-
		2	1.750E-06	2.460E-06	9.490E-07	1.690E-06	1.08E-06
		3	3.810E-07	2.520E-07	5.520E-07	5.990E-07	4.66E-07
		4	5.590E-07	1.660E-07	1.150E-07	4.910E-07	2.25E-07
		신고리1	4.880E-06	1.380E-05	6.730E-06	1.780E-05	1.30E-05
		신고리2	7.280E-06	1.360E-05	5.750E-06	2.050E-05	4.00E-05
		새울1	3.230E-06	2.650E-06	2.950E-06	2.310E-05	9.89E-06
		새울2	-	9.330E-07	1.270E-06	-	2.01E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	-	-	-	-	-
		2	9.474E-07	1.897E-06	7.341E-07	1.304E-06	5.82E-07
		3	1.463E-07	2.160E-07	3.429E-07	3.125E-07	2.27E-07
		4	1.842E-07	9.594E-08	7.010E-08	3.222E-07	1.05E-07
		신고리1	2.699E-06	1.086E-05	5.782E-06	1.427E-05	7.63E-06
		신고리2	4.007E-06	1.080E-05	5.128E-06	1.640E-05	2.23E-05
		새울1	1.744E-06	2.046E-06	2.278E-06	1.163E-05	5.34E-06
		새울2	-	7.192E-07	1.262E-06	-	1.09E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	-	-	-	-	-
		2	1.558E-06	3.122E-06	1.208E-06	2.144E-06	9.59E-07
		3	4.056E-07	4.150E-07	8.813E-07	9.292E-07	4.41E-07
		4	6.291E-07	2.498E-07	1.675E-07	6.865E-07	2.19E-07
		신고리1	1.133E-05	4.401E-05	7.174E-05	8.203E-05	7.53E-05
		신고리2	1.486E-05	4.844E-05	8.150E-05	9.102E-05	1.10E-04
		새울1	2.871E-06	3.365E-06	3.756E-06	3.656E-05	8.78E-06
		새울2	-	1.183E-06	1.967E-06	-	1.79E-06
인체 장기 등가선량 (최대)	0.15	1	5.932E-04	1.633E-04 <sup>주2)</sup>	1.853E-04	8.996E-05	1.55E-04
		2	1.462E-03	9.330E-04 <sup>주2)</sup>	1.343E-03	5.473E-04 <sup>주1)</sup>	2.08E-03
		3	6.989E-04	1.923E-03	1.580E-03	1.896E-03	7.74E-04
		4	1.305E-03	1.091E-03	7.886E-04	6.640E-04	6.62E-04
		신고리1	8.999E-04	1.906E-03	6.972E-04	3.353E-03	3.13E-03
		신고리2	4.550E-03	1.775E-03	5.111E-04 <sup>주2)</sup>	1.732E-03	2.10E-03
		새울1	5.949E-02	1.246E-02	4.314E-03	5.863E-03	2.26E-03
		새울2	-	3.834E-04	1.202E-02	2.132E-03	1.75E-02

주1) 유효숫자표기 3자리 변경(2022년 이후)

주2) 인체 장기 등가선량의 최대연령군은 5세임

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'13 (최대 연령군)	'14 (최대 연령군)	'15 (최대 연령군)	'16 (최대 연령군)	'17 (최대 연령군)
유효선량	0.03	1	3.442E-06 (성인)	1.119E-06 (성인)	2.044E-06 (성인)	1.775E-06 (성인)	6.125E-07 (성인)
		2	6.753E-06 (성인)	2.098E-06 (성인)	3.800E-06 (성인)	1.582E-06 (성인)	1.865E-07 (성인)
		3	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)	8.418E-07 (성인)	5.064E-07 (성인)	6.495E-07 (성인)
		4	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)	8.353E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)	5.687E-07 (성인)
		신고리1	2.320E-04 (성인)	1.476E-04 (성인)	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)	1.677E-06 (성인)
		신고리2	2.320E-04 (성인)	1.475E-04 (성인)	1.779E-06 (성인)	6.407E-07 (성인)	1.677E-06 (성인)
		새울1	-	-	-	1.840E-07 (성인)	3.930E-07 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1	2.366E-05 (5세)	4.272E-06 (5세)	5.475E-06 (5세)	4.219E-06 (5세)	6.131E-07 (성인)
		2	1.479E-05 (5세)	4.771E-06 (성인)	5.802E-06 (성인)	3.567E-06 (성인)	2.608E-07 (성인)
		3	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)	8.418E-07 (성인)	5.064E-07 (성인)	6.495E-07 (성인)
		4	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)	8.353E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)	5.687E-07 (성인)
		신고리1	6.144E-04 (1세)	2.178E-04 (성인)	3.711E-06 (성인)	1.441E-06 (1세)	4.182E-06 (1세)
		신고리2	6.144E-04 (1세)	2.177E-04 (성인)	3.711E-06 (성인)	1.441E-06 (1세)	4.183E-06 (1세)
		새울1	-	-	-	3.631E-07 (1세)	3.945E-07 (성인)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'18 (최대 연령군)	'19 (최대 연령군)	'20 (최대 연령군)	'21 (최대 연령군)	'22 <sup>주)</sup> (최대 연령군)
유효선량	0.03	1	3.143E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)	3.194E-07 (성인)	3.873E-08 (성인)	2.75E-07 (성인)
		2	2.405E-06 (성인)	6.773E-07 (성인)	8.274E-06 (성인)	2.767E-06 (성인)	4.15E-06 (성인)
		3	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)	8.868E-07 (성인)	2.701E-06 (성인)	2.16E-06 (성인)
		4	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)	5.840E-07 (성인)	2.141E-06 (성인)	1.44E-06 (성인)
		신고리1	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)	4.260E-06 (성인)	4.442E-06 (성인)	5.76E-06 (성인)
		신고리2	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)	4.259E-06 (성인)	4.441E-06 (성인)	5.76E-06 (성인)
		새울1	3.256E-06 (성인)	7.751E-07 (성인)	1.243E-05 (성인)	4.596E-06 (성인)	7.08E-06 (성인)
		새울2	-	7.691E-07 (성인)	1.243E-05 (성인)	4.596E-06 (성인)	7.08E-06 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1	3.207E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)	3.194E-07 (성인)	4.015E-08 (성인)	2.75E-07 (성인)
		2	2.488E-06 (성인)	7.011E-07 (성인)	1.102E-05 (성인)	2.976E-06 (성인)	4.18E-06 (성인)
		3	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)	8.868E-07 (성인)	2.701E-06 (성인)	2.16E-06 (성인)
		4	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)	5.840E-07 (성인)	2.141E-06 (성인)	1.44E-06 (성인)
		신고리1	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)	6.087E-06 (성인)	9.240E-06 (1세)	1.41E-05 (1세)
		신고리2	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)	6.086E-06 (성인)	9.239E-06 (1세)	1.41E-05 (1세)
		새울1	1.373E-05 (1세)	1.262E-06 (1세)	2.473E-05 (성인)	9.370E-06 (1세)	1.90E-05 (1세)
		새울2	-	1.257E-06 (1세)	2.473E-05 (성인)	9.370E-06 (1세)	1.90E-05 (1세)

주) 유효숫자표기 3자리 변경(2022년 이후)

## 다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)
기 체	유효선량	4.212E-03	2.589E-03	6.676E-03	6.556E-03	7.571E-03
	갑상선	4.218E-03	2.636E-03	6.677E-03	6.557E-03	7.571E-03
액 체	유효선량	3.351E-04	9.168E-05	6.498E-06	3.954E-06	3.790E-06
	갑상선	1.633E-04	5.916E-05	5.249E-06	3.513E-06	2.749E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)	'22 <sup>주)</sup> (1세 기준)
기 체	유효선량	5.344E-02	1.497E-02	1.598E-02	1.174E-02	2.17E-02
	갑상선	5.343E-02	1.497E-02	1.598E-02	1.186E-02	2.17E-02
액 체	유효선량	6.412E-06	5.731E-06	2.113E-05	1.745E-05	2.43E-05
	갑상선	4.305E-06	3.929E-06	1.392E-05	2.639E-05	1.65E-05

주) 유효숫자표기 3자리 변경(2022년 이후)

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

## 1. 환경방사선(능) 측정 장비

## 1.1 고리원전 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규격	제 작 사	모 델	수 량
공기선량	고정용	HPIC (가압형 이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER STOKES	RS-S131-200	12개소 (총 22대 보유)
집적선량 (TLD)		TLD (TLD-700H)	소자 LiF : Mg, Cu, P	Thermo Scientific	Harshaw 6600 PLUS (판독기)	31개소
감마핵종		HPGe (반도체검출기)	분 해 능 : 1.9 keV 상대효율 : 40 %	ORTEC	GEM40P4 (2대)	4대
			분 해 능 : 1.9 keV 상대효율 : 30 %	ORTEC	GEM30P4-83 (2대)	
삼중수소/ 방사성탄소		LSC (액체섬광계수기)	효 율( <sup>3</sup> H) : 66 % 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220(1대)	2대
			효 율( <sup>14</sup> C) : 95 % 측정범위 : 0~156 keV		GCT6220 (1대)	
			효 율( <sup>3</sup> H) : 58 % 측정범위 : 0~18.6 keV			
			효 율( <sup>14</sup> C) : 94 % 측정범위 : 0~156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr		Gas Flow 비례계수기	효 율 : 45 %	CANBERRA	S5XLB(2대)	2대

## 1.2 부경대 측정장비

분석항목	검출기 종류	규 격	제 작 사	모 델	수 량
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분 해 능 : 2.0 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GEM30-76 (1대)	5대
		분 해 능 : 2.2 keV 상대효율 : 20 %	ORTEC	GCW-2022 (1대)	
		분 해 능 : 1.85 keV 상대효율 : 30 %	ORTEC	GEM30P4-83 (1대)	
		분 해 능 : 1.85 keV 상대효율 : 40 %	ORTEC	GEM40P4-83 (2대)	
삼중수소/ 방사성탄소	LSC (액체섬광계수기)	효 율( <sup>3</sup> H) : 66 % 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220(2대)	2대
		효 율( <sup>14</sup> C) : 95 % 측정범위 : 0~156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow 비례계수기	효 율 : 45 %	CANBERRA	S5XLB	1대

## 2. 환경방사선(능) 측정 장비 교정자료

## 2.1 환경방사선감시기 교정결과

## 2.1.1 이온전리함 검출기

계측장비 교정조건	번호	Serial No.	교정일자	교 정 결 과		비고 (직전 교정일자)
				합성 불확도(%)	판정 (10 % 기준)	
○ 검출기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모델명 : REUTER STOKES - RS-S131-200 ○ 작동전압 : 400 V ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (185 MBq) ○ 조사선량률( $\mu\text{Sv/h}$ ) : 150, 200, 250, 300	1	1000954	'22.03.21	4.17	합격	'21.03.29
	2	10000115	'22.03.22	4.14	합격	'21.03.30
	3	1000249	'22.03.22	4.16	합격	'21.03.30
	4	1000871	'22.03.22	4.17	합격	'21.03.30
	5	1000884	'22.03.22	4.15	합격	'21.03.30
	6	10001454	'22.03.21	4.15	합격	'21.03.30
	7	10001461	'22.03.22	4.15	합격	'21.03.30
	8	1000393	'22.08.30	4.18	합격	'21.09.13
	9	10000112	'22.08.29	4.16	합격	'21.09.14
	10	10000072	'22.08.30	4.14	합격	'21.09.14
	11	10000034	'22.08.29	4.17	합격	'21.09.13
	12	1000395	'22.08.30	4.19	합격	'21.09.14
	13	1000246	'22.08.30	4.16	합격	'21.09.14
	14	1000849	'22.08.30	4.16	합격	'21.09.14
	15	1001817	'22.08.29	4.17	합격	'21.09.14
	16	1000237	'22.10.31	4.16	합격	'21.11.01
	17	1000394	'22.11.01	4.16	합격	'21.11.02
	18	1000238	'22.10.31	4.15	합격	'21.11.01
	19	1000248	'22.11.01	4.15	합격	'21.11.02
	20	1000960	'22.11.01	4.15	합격	'21.11.02
	21	1000250	'22.11.01	4.16	합격	'21.11.02
	22	1001798	'22.11.01	4.16	합격	'21.11.02

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

## 2.2.1 RCF(Reader Calibration Factor) 교정

교정일	조사량	소자별 RCF(nC/gU)			
		1	2	3	4
'21.04.15	500gU	6.420	6.343	6.810	6.884
'22.03.30	500gU	6.633	6.579	6.471	6.627

2.2.2 알고리즘 교정( $^{137}\text{Cs}$  Relative Response)

교정일	교정인자	판독 및 교정결과			
		E1	E2	E3	E4
'21.04.16	평균판독선량(gU)	477.87	471.44	488.20	568.77
	BKG(gU)	3.28	3.27	3.14	3.53
	NET선량(gU)	474.59	468.18	485.06	565.24
	조사선량(mGy)	5	5	5	5
	Relative Response(gU/mGy)	94.918	93.635	97.013	113.049
'22.03.30	평균판독선량(gU)	464.40	454.50	530.75	589.80
	BKG(gU)	3.06	3.07	3.34	3.54
	NET선량(gU)	461.35	451.43	527.41	586.27
	조사선량(mGy)	5	5	5	5
	Relative Response(gU/mGy)	92.270	90.287	105.483	117.253

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

## 2.3.1 고리원전 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB(1)	'21.10.26 ~'21.11.10	99.9	'22.05.01	1.02	59.6
	'22.05.09 ~'22.05.19	98.7	'22.11.01	1.01	52.8
	'22.11.18 ~'22.11.24	97.5	'23.05.01	1.00	52.3
S5XLB(2)	'21.06.28 ~'21.07.07	113.9	'21.11.01	1.00	56.7
	'22.01.06 ~'22.01.26	99.9	'22.05.01	1.00	53.5
	'22.07.25 ~'22.08.03	98.7	'22.11.01	1.00	55.5

## ○ KCl 이용(공기미립자)

계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(1) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.10.26 ~'21.11.10	1470	43.3	4.52
	'22.05.09 ~'22.05.19	1470	42.6	5.19
	'22.11.18 ~'22.11.24	1440	43.1	4.42
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.06.28 ~'21.07.07	1440	45.6	4.89
	'22.01.06 ~'22.01.26	1440	46.6	4.66
	'22.07.25 ~'22.08.03	1440	46.5	4.36

## 2.3.1 고리원전 교정결과(계속)

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 후반기		'22년 전반기		'22년 후반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(1) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.10.26 ~ '21.11.10 - '22년 전반기 : '22.05.09 ~ '22.05.19 - '22년 후반기 : '22.11.18 ~ '22.11.24 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $Y = 0.000004606273X^2 - 0.018376481885X + 51.577410031952$ $R^2 = 0.990273386356$ - '22년 전반기 : $Y = 0.000003555942X^2 - 0.017108738485X + 50.812540016207$ $R^2 = 0.990171552516$ - '22년 후반기 : $Y = 0.000003755495X^2 - 0.018283689565X + 50.741100959922$ $R^2 = 0.994697200534$	20.0	50.5	21.6	50.6	20.1	50.1
	50.2	51.1	49.1	49.4	50.1	50.1
	99.9	50.6	101.5	49.5	101.1	48.4
	150.5	48.6	151.4	49.0	151.0	48.6
	200.6	47.6	200.2	47.0	202.4	47.1
	400.2	45.3	402.4	44.7	401.0	44.5
	600.1	42.1	602.6	41.2	601.7	40.7
	800.0	39.6	798.9	39.9	799.1	38.3
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.06.28 ~ '21.07.07 - '22년 전반기 : '22.01.06 ~ '22.01.26 - '22년 후반기 : '22.07.25 ~ '22.08.03 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $Y = 0.000011540085X^2 - 0.028627974904X + 56.749671897908$ $R^2 = 0.991028369832$ - '22년 전반기 : $Y = 0.000001342649X^2 - 0.015307663245X + 52.400112879605$ $R^2 = 0.990105921071$ - '22년 후반기 : $Y = 0.000005374013X^2 - 0.020081009351X + 53.765883068832$ $R^2 = 0.992492021961$	999.8	37.9	999.8	37.1	996.8	36.5
	20.1	57.2	20.1	51.4	20.1	53.5
	49.9	55.2	49.9	52.4	50.2	52.5
	100.4	53.5	103.2	50.9	101.1	52.4
	148.1	52.0	150.3	50.2	150.3	51.3
	199.0	51.9	194.0	49.4	202.6	48.9
	399.7	46.8	400.0	46.7	401.0	46.7
	601.5	44.0	600.7	43.0	601.8	43.9
	804.1	41.9	800.4	41.6	799.0	41.0
	1000.6	39.2	993.9	38.3	997.0	39.1



## 2.3.2 부경대 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'21.07.12 ~ '21.07.20	113.9	'21.11.1	1.02	48.3
	'22.01.10 ~ '22.01.18	99.9	'22.05.01	0.99	52.2
	'22.07.07 ~ '22.07.12	98.7	'22.11.01	1.02	53.8
	'23.01.06 ~ '23.01.11	97.5	'23.05.01	0.99	54.3

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 후반기		'22년 전반기		'22년 후반기		'23년 전반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB	25.07	53.51	25.01	52.34	24.0	54.0	25.6	54.7
○ 검출기종류 : 비례계수관								
○ 검출기형태 : gas flow type								
○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %)								
○ 계측시간 : 60 ~ 600분	50.03	52.98	50.00	52.13	49.6	52.3	49.5	52.9
○ 교정일자								
- '21년 후반기 : '21.07.12 ~ '21.07.20								
- '22년 전반기 : '22.01.10 ~ '22.01.18	100.60	51.48	100.13	51.13	100.8	51.1	100.0	50.9
- '22년 후반기 : '22.07.07 ~ '22.07.12								
- '23년 전반기 : '23.01.06 ~ '23.01.11	148.22	49.99	142.30	50.46	148.0	50.0	145.0	50.8
○ 효율교정식								
- '21년 후반기 : $Y = 0.000001884225X^2 - 0.017093874658X + 53.465569239665$ $R^2 = 0.993606812657$	210.99	50.10	222.22	48.35	230.0	49.4	230.0	48.8
- '22년 전반기 : $Y = 0.000001920884X^2 - 0.016109034878X + 52.624056645736$ $R^2 = 0.992095187651$	387.98	47.23	400.91	46.08	400.0	45.9	322.4	46.6
- '22년 후반기 : $Y = 0.000006614908X^2 - 0.021301030271X + 53.573616385833$ $R^2 = 0.992166778298$	601.00	43.97	605.44	43.97	605.0	43.6	610.1	42.1
- '22년 후반기 : $Y = 0.000006614908X^2 - 0.021301030271X + 53.573616385833$ $R^2 = 0.992166778298$	829.91	40.86	801.89	41.56	842.3	40.3	826.0	41.0
- '23년 전반기 : $Y = 0.000013426827X^2 - 0.028274567795X + 54.458795638908$ $R^2 = 0.990345374967$	1025.47	37.70	1000.27	37.99	1000.0	38.8	1000.6	39.2

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

## 2.4.1 고리원전 교정결과

○ Quantulus 1220-0030( $^3\text{H}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '21.12.29 ~ '22.01.07 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	816.94	38.44
	2	773.57	32.52
	3	745.76	26.14
	4	707.29	20.29
	5	675.53	15.15
	6	585.46	6.71
	7	-	-
	8	-	-
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '22.07.05 ~ '22.07.13 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	809.88	38.00
	2	779.17	32.00
	3	743.62	25.51
	4	698.24	19.62
	5	669.06	14.57
	6	630.49	10.17
	7	585.97	6.32
	8	-	-
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '23.01.09 ~ '23.01.17 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	801.99	37.66
	2	780.23	31.72
	3	735.61	25.22
	4	698.90	19.29
	5	670.55	14.31
	6	630.77	9.94
	7	586.36	6.18
	8	-	-

## 2.4.1 고리원전 교정결과(계속)

○ Quantulus 1220-0030( $^{14}\text{C}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '21.12.29 ~ '22.01.07 ○ 선원형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	812.58	91.25
	2	785.73	89.85
	3	743.55	87.52
	4	710.04	84.62
	5	664.21	80.25
	6	627.50	74.96
	7	583.70	67.21
	8	513.80	51.24
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '22.07.05 ~ '22.07.13 ○ 선원형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	810.86	90.83
	2	778.44	89.54
	3	742.03	87.33
	4	703.83	84.28
	5	673.57	81.00
	6	630.39	75.74
	7	586.37	68.19
	8	533.86	55.14
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '23.01.09 ~ '23.01.17 ○ 선원형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	813.50	91.09
	2	787.00	90.14
	3	743.39	87.39
	4	703.21	84.08
	5	667.23	80.66
	6	627.08	75.50
	7	584.18	67.61
	8	528.85	54.19

## 2.4.1 고리원전 교정결과(계속)

○ Quantulus GCT 6220(<sup>3</sup>H)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.07.28 ~ '21.08.13 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	447.79	37.20
	2	332.95	30.74
	3	243.71	23.99
	4	180.24	17.92
	5	127.03	12.78
	6	104.12	8.90
	7	77.79	5.38
	8	56.00	3.04
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.02.10 ~ '22.03.14 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	450.07	36.85
	2	335.44	30.68
	3	247.47	24.01
	4	185.57	18.06
	5	107.45	9.06
	6	58.56	3.15
	7	-	-
	8	-	-
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.09.12 ~ '22.09.23 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	448.46	36.45
	2	340.67	30.32
	3	248.29	23.65
	4	186.64	17.70
	5	131.37	12.67
	6	106.75	8.79
	7	79.53	5.35
	8	57.69	3.00

## 2.4.1 고리원전 교정결과(계속)

○ Quantulus GCT 6220( $^{14}\text{C}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.07.28 ~ '21.08.13 ○ 선원형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.04.02. ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	468.42	93.02
	2	338.06	91.21
	3	247.63	88.90
	4	177.00	85.85
	5	123.14	81.51
	6	99.47	75.82
	7	72.88	67.45
	8	45.40	52.13
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.02.10 ~ '22.03.14 ○ 선원형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	458.12	92.95
	2	337.26	91.11
	3	251.78	88.93
	4	186.81	86.05
	5	128.16	81.81
	6	102.19	76.31
	7	76.14	68.71
	8	50.33	54.21
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.09.12 ~ '22.09.23 ○ 선원형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	463.94	92.93
	2	341.75	91.18
	3	254.71	89.22
	4	188.24	86.00
	5	132.98	82.27
	6	108.04	77.34
	7	81.92	70.00
	8	54.21	56.87

## 2.4.2 부경대학교 교정결과

○ Quantulus 1220( $^3\text{H}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) (저준위 액체섬광계수기-1) ○ 교정일자 : '21.08.05 ~ '21.08.25 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원( $^3\text{H}$ ) dpm : 103,250 ○ 선원기준일 : '19.11.13 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	779.35	39.72
	2	741.85	32.70
	3	713.11	25.96
	4	678.00	19.96
	5	639.69	14.17
	6	605.35	9.90
	7	567.76	6.15
	8	508.46	2.95
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) (저준위 액체섬광계수기-1) ○ 교정일자 : '22.02.17 ~ '22.03.05 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원( $^3\text{H}$ ) dpm : 103,250 ○ 선원기준일 : '19.11.13 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	781.33	39.36
	2	746.63	32.87
	3	714.75	26.37
	4	677.29	20.32
	5	641.99	14.63
	6	592.23	10.30
	7	559.28	6.44
	8	502.75	3.17
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) (저준위 액체섬광계수기-1) ○ 교정일자 : '22.08.26 ~ '22.10.13 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원( $^3\text{H}$ ) dpm : 103,250 ○ 선원기준일 : '22.03.07 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '24.10.08 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	779.42	37.24
	2	742.70	30.70
	3	709.63	23.73
	4	665.10	18.03
	5	624.83	12.51
	6	597.12	8.67
	7	-	-
	8	-	-

○ Quantulus 1220( $^{14}\text{C}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) (저준위 액체섬광계수기-2) ○ 교정일자 : '22.01.21 ~ '22.01.24 <sup>주)</sup> ○ 선원형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원( $^{14}\text{C}$ ) dpm : 42,570 ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.04.02 ○ 섬광체 : Permafluor E	1	809.32	90.51
	2	766.17	88.00
	3	731.41	85.74
	4	688.07	81.84
	5	659.19	78.18
	6	608.71	71.02
	7	565.19	62.59
	8	508.26	46.67
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) (저준위 액체섬광계수기-2) ○ 교정일자 : '22.07.18 ~ '22.07.19 ○ 선원형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원( $^{14}\text{C}$ ) dpm : 43,020 ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Permafluor E	1	806.88	90.00
	2	767.12	87.69
	3	737.27	86.21
	4	695.28	82.05
	5	660.35	78.28
	6	626.09	73.06
	7	575.75	64.05
	8	525.34	49.89

주) 2022년 방사성탄소 분석은 교정 이후 수행

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

## 2.5.1 고리원전 교정결과

장 비 번 호	교 정 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	'21.07.28 ~'21.09.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.420108 * (\text{MeV})^{-1} - 4.449469 + 0.479059 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.050649 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002220 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000044 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-76 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스털 직경 : 63 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	13151		
	'21.07.28 ~'21.09.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.816664 * (\text{MeV})^{-1} - 3.112888 + 0.168035 * (\text{MeV})^{-1}$ $+ 0.006714 * (\text{MeV})^{-2} - 0.002137 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000069 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13151		
	'21.07.28 ~'21.09.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.377567 * (\text{MeV})^{-1} - 4.724735 + 0.457926 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.047759 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001979 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000036 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13151		
	'21.07.28 ~'21.09.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.370830 * (\text{MeV})^{-1} - 4.741241 + 0.440122 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.049670 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002076 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000039 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'21.07.28 ~'21.09.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.396762 * (\text{MeV})^{-1} - 5.332472 + 0.344206 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.032386 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000581 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000008 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'21.07.28 ~'21.09.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.373657 * (\text{MeV})^{-1} - 5.366088 + 0.363329 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.037535 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001198 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000017 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'21.07.28 ~'21.09.07	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.426453 * (\text{MeV})^{-1} - 4.771203 + 0.400539 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.036563 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001095 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000013 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13151		
	'21.07.28 ~'21.09.07	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.423078 * (\text{MeV})^{-1} - 4.519484 + 0.471490 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.048846 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002051 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000038 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13151		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	'22.01.28 ~'22.02.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Fllter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.407568 * (\text{MeV})^1 - 4.465439 + 0.474115 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.047840 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001875 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000032 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-76 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 63 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	13147		
	'22.01.28 ~'22.02.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.759666 * (\text{MeV})^1 - 3.202355 + 0.216857 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.001843 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001519 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000054 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'22.01.28 ~'22.02.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.384925 * (\text{MeV})^1 - 4.715428 + 0.446138 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.045568 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001837 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000033 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'22.01.28 ~'22.02.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.337272 * (\text{MeV})^1 - 4.840444 + 0.464956 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053544 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002303 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'22.01.28 ~'22.02.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.355008 * (\text{MeV})^1 - 4.803956 + 0.457828 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053283 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002291 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'22.01.28 ~'22.02.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.377956 * (\text{MeV})^1 - 4.727718 + 0.439109 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.050830 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002192 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'22.01.28 ~'22.02.15	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.408303 * (\text{MeV})^1 - 4.792791 + 0.406419 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.037590 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001183 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000015 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'22.01.28 ~'22.02.15	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.395735 * (\text{MeV})^1 - 4.581460 + 0.505509 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.056152 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002674 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000056 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13148		



## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	'22.07.20 ~'22.08.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air FIlter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.393736 * (\text{MeV})^{-1} - 4.486693 + 0.501292 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053496 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002348 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000045 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-76 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스털 직경 : 63 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	13151		
	'22.07.20 ~'22.08.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.733486 * (\text{MeV})^{-1} - 3.274700 + 0.257186 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.009595 * (\text{MeV})^{-2} - 0.000913 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000038 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'22.07.20 ~'22.08.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.331829 * (\text{MeV})^{-1} - 4.844035 + 0.516147 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.059205 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002877 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000060 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'22.07.20 ~'22.08.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.368661 * (\text{MeV})^{-1} - 4.805654 + 0.461440 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055208 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002573 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000053 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'22.07.20 ~'22.08.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.354722 * (\text{MeV})^{-1} - 4.822036 + 0.474547 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057363 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002692 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000056 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'22.07.20 ~'22.08.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.330813 * (\text{MeV})^{-1} - 4.825068 + 0.497870 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.063483 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003248 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000072 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13149		
	'22.07.20 ~'22.08.03	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.391788 * (\text{MeV})^{-1} - 4.873833 + 0.436587 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.043544 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001642 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000027 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'22.07.20 ~'22.08.03	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.365272 * (\text{MeV})^{-1} - 4.623959 + 0.515940 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055988 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002550 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000051 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13151		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'21.08.25 ~'21.11.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.375133*(\text{MeV})^{-1}-4.340211+0.500990*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.058531*(\text{MeV})^{-2}+0.002839*(\text{MeV})^{-3}-0.000058*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 65.1 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	13295		
	'21.08.25 ~'21.11.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.775799*(\text{MeV})^{-1}-3.227393+0.263384*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.013848*(\text{MeV})^{-2}-0.000552*(\text{MeV})^{-3}+0.000030*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13296		
	'21.08.25 ~'21.11.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.368415*(\text{MeV})^{-1}-4.592021+0.469977*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.055326*(\text{MeV})^{-2}+0.002705*(\text{MeV})^{-3}-0.000056*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13296		
	'21.08.25 ~'21.11.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.390892*(\text{MeV})^{-1}-4.858840+0.470966*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.054119*(\text{MeV})^{-2}+0.002387*(\text{MeV})^{-3}-0.000045*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13296		
	'21.08.25 ~'21.11.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.375861*(\text{MeV})^{-1}-5.354870+0.429058*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.044605*(\text{MeV})^{-2}+0.001551*(\text{MeV})^{-3}-0.000021*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13296		
	'21.08.25 ~'21.11.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.364066*(\text{MeV})^{-1}-5.296611+0.441852*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.050879*(\text{MeV})^{-2}+0.002233*(\text{MeV})^{-3}-0.000043*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13296		
	'21.08.25 ~'21.11.11	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.355900*(\text{MeV})^{-1}-4.617432+0.470024*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.055444*(\text{MeV})^{-2}+0.002733*(\text{MeV})^{-3}-0.000058*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13295		
	'21.08.25 ~'21.11.11	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.350544*(\text{MeV})^{-1}-4.484830+0.513893*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.063634*(\text{MeV})^{-2}+0.003388*(\text{MeV})^{-3}-0.000076*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13295		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'22.02.24 ~ '22.03.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.380540 * (\text{MeV})^{-1} - 4.331793 + 0.489306 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055423 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002541 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000049 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 65.1 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	13294		
	'22.02.24 ~ '22.03.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.812898 * (\text{MeV})^{-1} - 3.115257 + 0.191447 * (\text{MeV})^{-1}$ $+ 0.001322 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001743 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000061 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13293		
	'22.02.24 ~ '22.03.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.384491 * (\text{MeV})^{-1} - 4.546886 + 0.423121 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.043770 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001653 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000025 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13294		
	'22.02.24 ~ '22.03.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.360434 * (\text{MeV})^{-1} - 4.817073 + 0.484936 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.054252 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002256 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000040 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13293		
	'22.02.24 ~ '22.03.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.363318 * (\text{MeV})^{-1} - 4.823586 + 0.494544 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058672 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002740 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000055 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13293		
	'22.02.24 ~ '22.03.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.380545 * (\text{MeV})^{-1} - 4.766399 + 0.452787 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.050566 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002117 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000038 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13293		
	'22.02.24 ~ '22.03.22	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.381941 * (\text{MeV})^{-1} - 4.562249 + 0.436020 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.047763 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002068 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000039 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13293		
	'22.02.24 ~ '22.03.22	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.360614 * (\text{MeV})^{-1} - 4.457458 + 0.493298 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057900 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002830 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000059 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13294		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'22.07.28 ~ '22.08.10	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.384497*(\text{MeV})^{-1}-4.313260+0.499442*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.059736*(\text{MeV})^{-2}+0.003019*(\text{MeV})^{-3}-0.000066*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 65.1 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	13295		
	'22.07.28 ~ '22.08.10	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.790955*(\text{MeV})^{-1}-3.169291+0.220555*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.005617*(\text{MeV})^{-2}-0.001144*(\text{MeV})^{-3}+0.000043*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13295		
	'22.07.28 ~ '22.08.10	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.3707441*(\text{MeV})^{-1}-4.603382+0.459716*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.053236*(\text{MeV})^{-2}+0.002523*(\text{MeV})^{-3}-0.000052*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13295		
	'22.07.28 ~ '22.08.10	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.357451*(\text{MeV})^{-1}-4.726596+0.515399*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.064353*(\text{MeV})^{-2}+0.003279*(\text{MeV})^{-3}-0.000072*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13294		
	'22.07.28 ~ '22.08.10	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.387022*(\text{MeV})^{-1}-4.667142+0.485304*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.058086*(\text{MeV})^{-2}+0.002779*(\text{MeV})^{-3}-0.000058*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13294		
	'22.07.28 ~ '22.08.10	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.353079*(\text{MeV})^{-1}-4.766436+0.500067*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.062881*(\text{MeV})^{-2}+0.003230*(\text{MeV})^{-3}-0.000071*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13296		
	'22.07.28 ~ '22.08.10	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.380780*(\text{MeV})^{-1}-4.597311+0.437725*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.049038*(\text{MeV})^{-2}+0.002185*(\text{MeV})^{-3}-0.000043*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13294		
	'22.07.28 ~ '22.08.10	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.422853*(\text{MeV})^{-1}-4.335408+0.427787*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.045062*(\text{MeV})^{-2}+0.001767*(\text{MeV})^{-3}-0.000030*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13294		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'21.11.24 ~'21.12.16	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.426393 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 5.221916 + 0.691410 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070923 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.002683 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000044 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스털 직경 : 65 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~'21.12.16	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.746976 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 3.904829 + 0.433173 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.028205 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.000334 \cdot (\text{MeV})^{-3} + 0.000028 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~'21.12.16	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.410491 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 5.516761 + 0.677196 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070955 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.002860 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000053 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~'21.12.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.440086 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 5.383155 + 0.580004 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057479 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.001715 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000020 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~'21.12.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.449289 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 5.457154 + 0.539073 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.052928 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.001526 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000019 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~'21.12.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.366589 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 5.741430 + 0.585317 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.066535 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.002274 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000055 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~'21.12.16	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.461403 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 5.558461 + 0.615067 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058663 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.001894 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000027 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~'21.12.16	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.457107 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 5.269505 + 0.682048 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070748 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.002813 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000051 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'22.05.12 ~'22.05.30	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.457516 * (\text{MeV})^{-1} - 5.156953 + 0.677028 * (\text{MeV})^{-1} - 0.071202 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002941 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000056 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스털 직경 : 65 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
				1836.1	13030		
	'22.05.12 ~'22.05.30	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.811653 * (\text{MeV})^{-1} - 3.580401 + 0.398971 * (\text{MeV})^{-1} - 0.023012 * (\text{MeV})^{-2} - 0.000780 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000042 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'22.05.12 ~'22.05.30	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.435859 * (\text{MeV})^{-1} - 5.490318 + 0.661484 * (\text{MeV})^{-1} - 0.067568 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002528 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000042 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'22.05.12 ~'22.05.30	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.438054 * (\text{MeV})^{-1} - 5.397137 + 0.595426 * (\text{MeV})^{-1} - 0.063395 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002409 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000044 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'22.05.12 ~'22.05.30	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.389166 * (\text{MeV})^{-1} - 5.554377 + 0.609058 * (\text{MeV})^{-1} - 0.067990 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002768 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000052 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'22.05.12 ~'22.05.30	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.356947 * (\text{MeV})^{-1} - 5.754170 + 0.601585 * (\text{MeV})^{-1} - 0.070825 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003151 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000065 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'22.05.12 ~'22.05.30	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.426951 * (\text{MeV})^{-1} - 5.636304 + 0.648400 * (\text{MeV})^{-1} - 0.064370 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002263 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000035 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'22.05.12 ~'22.05.30	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.461692 * (\text{MeV})^{-1} - 5.253615 + 0.669046 * (\text{MeV})^{-1} - 0.067639 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002534 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'22.11.11 ~'22.12.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.475079 * (\text{MeV})^{-1} - 5.161297 + 0.656220 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.065732 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002397 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000039 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스털 직경 : 65 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
				1836.1	13035		
	'22.11.11 ~'22.12.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.836535 * (\text{MeV})^{-1} - 3.566105 + 0.390359 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.021734 * (\text{MeV})^{-2} - 0.000839 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000042 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13036		
	'22.11.11 ~'22.12.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.472843 * (\text{MeV})^{-1} - 5.399028 + 0.613410 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058099 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001829 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000025 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13035		
	'22.11.11 ~'22.12.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.404324 * (\text{MeV})^{-1} - 5.478143 + 0.631252 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.069299 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002788 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000053 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13035		
	'22.11.11 ~'22.12.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.400067 * (\text{MeV})^{-1} - 5.560136 + 0.599173 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.065699 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002602 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000049 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13034		
	'22.11.11 ~'22.12.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.446112 * (\text{MeV})^{-1} - 5.632394 + 0.509179 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.049892 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001322 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000013 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13035		
	'22.11.11 ~'22.12.07	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.451802 * (\text{MeV})^{-1} - 5.603532 + 0.646034 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.065942 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002537 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000045 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13035		
	'22.11.11 ~'22.12.07	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.458708 * (\text{MeV})^{-1} - 5.253787 + 0.658357 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.064345 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002243 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000035 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13035		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'21.12.02 ~'21.12.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.442300 * (\text{MeV})^1 - 4.653620 + 0.557178 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057086 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002260 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000037 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스털 직경 : 64 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
				1836.1	13643		
	'21.12.02 ~'21.12.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.816505 * (\text{MeV})^1 - 3.305599 + 0.252500 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.002808 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001760 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000065 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13643		
	'21.12.02 ~'21.12.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.398296 * (\text{MeV})^1 - 4.988225 + 0.565609 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.063905 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003063 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000063 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13643		
	'21.12.02 ~'21.12.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.352452 * (\text{MeV})^1 - 5.151109 + 0.563705 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067124 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003201 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000066 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13643		
	'21.12.02 ~'21.12.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.387655 * (\text{MeV})^1 - 5.084342 + 0.508668 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057054 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002453 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000047 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13643		
	'21.12.02 ~'21.12.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.372165 * (\text{MeV})^1 - 5.127124 + 0.504317 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058244 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002640 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000053 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13644		
	'21.12.02 ~'21.12.14	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.432648 * (\text{MeV})^1 - 5.050765 + 0.519500 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055005 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002377 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000045 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13644		
'21.12.02 ~'21.12.14	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.401898 * (\text{MeV})^1 - 4.837955 + 0.605742 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.068323 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003287 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000068 * (\text{MeV})^{-4}$		
			1836.1	13643			



## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'22.06.01 ~'22.06.13	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.408874 * (\text{MeV})^1 - 4.716955 + 0.610207 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070502 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003545 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000076 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스털 직경 : 64 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
				1836.1	13642		
	'22.06.01 ~'22.06.13	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.880394 * (\text{MeV})^1 - 3.028084 + 0.253211 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.007023 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001255 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000048 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13641		
	'22.06.01 ~'22.06.13	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.392511 * (\text{MeV})^1 - 5.008368 + 0.579933 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.065772 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003125 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000063 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13641		
	'22.06.01 ~'22.06.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.423556 * (\text{MeV})^1 - 5.017791 + 0.491791 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053348 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002158 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000039 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13642		
	'22.06.01 ~'22.06.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.380456 * (\text{MeV})^1 - 5.112411 + 0.530111 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.061622 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002824 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000056 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13642		
	'22.06.01 ~'22.06.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.366867 * (\text{MeV})^1 - 5.159035 + 0.521003 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062820 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003082 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000066 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13641		
	'22.06.01 ~'22.06.13	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.420872 * (\text{MeV})^1 - 5.099343 + 0.552278 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.061884 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002903 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000059 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13642		
'22.06.01 ~'22.06.13	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.424718 * (\text{MeV})^1 - 4.774366 + 0.578931 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062270 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002752 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000052 * (\text{MeV})^{-4}$		
			1836.1	13642			

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'22.11.21 ~'23.01.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.467630 * (\text{MeV})^1 - 4.763308 + 0.531205 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053518 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002071 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000034 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스털 직경 : 64 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
				1836.1	13650		
	'22.11.21 ~'23.01.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.891462 * (\text{MeV})^1 - 3.018378 + 0.243235 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.005424 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001299 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000046 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13649		
	'22.11.21 ~'23.01.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.409520 * (\text{MeV})^1 - 5.078443 + 0.550934 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060538 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002774 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000055 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13649		
	'22.11.21 ~'23.01.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.455526 * (\text{MeV})^1 - 4.981410 + 0.478308 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.052263 * (\text{MeV})^{-2} + 0.00201 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13650		
	'22.11.21 ~'23.01.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.408779 * (\text{MeV})^1 - 5.543157 + 0.475261 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.050385 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001930 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000033 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13649		
	'22.11.21 ~'23.01.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.411188 * (\text{MeV})^1 - 5.487159 + 0.493298 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.049826 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002072 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000040 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13649		
	'22.11.21 ~'23.01.11	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.436855 * (\text{MeV})^1 - 5.043195 + 0.524605 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055364 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002336 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13650		
	'22.11.21 ~'23.01.11	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.470076 * (\text{MeV})^1 - 4.689546 + 0.531080 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053243 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002095 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000036 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13649		

## 2.5.2 부경대학교 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	'21.12.24 ~'22.01.12	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	324.07 10027.50	$\ln(\text{Eff}) = -0.403487*(\text{MeV})^{-1} - 4.086893*(\text{MeV})^0 + 0.565552*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070538*(\text{MeV})^{-2} + 0.003787*(\text{MeV})^{-3} - 0.000085*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GEM30P4-83 - 분해능: 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 30 % - 크리스탈 직경: 50.4 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
	'21.12.24 ~'22.01.12	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	324.04 10026.60	$\ln(\text{Eff}) = -0.341515*(\text{MeV})^{-1} - 4.710319*(\text{MeV})^0 + 0.524111*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.065344*(\text{MeV})^{-2} + 0.003486*(\text{MeV})^{-3} - 0.000078*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.12.24 ~'22.01.12	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	324.09 10026.11	$\ln(\text{Eff}) = -0.329862*(\text{MeV})^{-1} - 4.546285*(\text{MeV})^0 + 0.601479*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.080045*(\text{MeV})^{-2} + 0.004474*(\text{MeV})^{-3} - 0.000104*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.12.24 ~'22.01.12	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	323.95 10026.11	$\ln(\text{Eff}) = -0.349560*(\text{MeV})^{-1} - 4.564549*(\text{MeV})^0 + 0.574878*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.074975*(\text{MeV})^{-2} + 0.004049*(\text{MeV})^{-3} - 0.000092*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.12.24 ~'22.01.12	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	323.97 10026.68	$\ln(\text{Eff}) = -0.322676*(\text{MeV})^{-1} - 4.899803*(\text{MeV})^0 + 0.570230*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.076995*(\text{MeV})^{-2} + 0.004385*(\text{MeV})^{-3} - 0.000104*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.15 ~'22.06.27	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '22.05.01	59.54 1836.05	323.93 10029.19	$\ln(\text{Eff}) = -0.405585*(\text{MeV})^{-1} - 4.105056*(\text{MeV})^0 + 0.578919*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.074188*(\text{MeV})^{-2} + 0.004156*(\text{MeV})^{-3} - 0.000097*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.15 ~'22.06.27	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '22.05.01	59.54 1836.05	323.90 10029.17	$\ln(\text{Eff}) = -0.341327*(\text{MeV})^{-1} - 4.416460*(\text{MeV})^0 + 0.623199*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.082781*(\text{MeV})^{-2} + 0.004771*(\text{MeV})^{-3} - 0.000111*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.15 ~'22.06.27	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '22.05.01	59.54 1836.05	323.89 10029.25	$\ln(\text{Eff}) = -0.331500*(\text{MeV})^{-1} - 4.552827*(\text{MeV})^0 + 0.612750*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.082780*(\text{MeV})^{-2} + 0.004734*(\text{MeV})^{-3} - 0.000112*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.15 ~'22.06.27	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '22.05.01	59.54 1836.05	324.01 10026.24	$\ln(\text{Eff}) = -0.349876*(\text{MeV})^{-1} - 4.562316*(\text{MeV})^0 + 0.570360*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.072514*(\text{MeV})^{-2} + 0.003771*(\text{MeV})^{-3} - 0.000083*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.15 ~'22.06.27	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '22.05.01	59.54 1836.05	323.88 10028.51	$\ln(\text{Eff}) = -0.346365*(\text{MeV})^{-1} - 4.847027*(\text{MeV})^0 + 0.531761*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067045*(\text{MeV})^{-2} + 0.003403*(\text{MeV})^{-3} - 0.000074*(\text{MeV})^{-4}$	

## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	'22.12.18.~ '23.01.17.	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.94	$\ln(\text{Eff}) = -0.404215 * (\text{MeV})^1 - 4.380779 * (\text{MeV})^0 + 0.590048 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.073165 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003901 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000087 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 30 % - 크리스탈 직경: 50.4 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
				1836.05	10027.46		
	'22.12.18.~ '23.01.17.	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.95	$\ln(\text{Eff}) = -0.350164 * (\text{MeV})^1 - 4.854408 * (\text{MeV})^0 + 0.580897 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.073826 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004064 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000093 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10027.19		
	'22.12.18.~ '23.01.17.	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	324.13	$\ln(\text{Eff}) = -0.417915 * (\text{MeV})^1 - 4.862377 * (\text{MeV})^0 + 0.512929 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062401 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003043 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000066 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10026.27		
	'22.12.18.~ '23.01.17.	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.93	$\ln(\text{Eff}) = -0.342108 * (\text{MeV})^1 - 4.977225 * (\text{MeV})^0 + 0.582995 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.076349 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004156 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000095 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10027.72		
	'22.12.18.~ '23.01.17.	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.65	$\ln(\text{Eff}) = -0.347906 * (\text{MeV})^1 - 5.148929 * (\text{MeV})^0 + 0.542138 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.069725 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003647 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000081 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10027.68		
Det.#2	'21.10.06 ~'21.10.16	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.85	$\ln(\text{Eff}) = -2.761\text{e}+002 + 2.224\text{e}+002 * \ln(\text{keV}) - 7.185\text{e}+001 * \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.156\text{e}+001 * \ln(\text{keV})^3 - 9.300\text{e}-001 * \ln(\text{keV})^4 + 2.989\text{e}-002 * \ln(\text{keV})^5$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GEM30-76 - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 30 % - 크리스탈 직경: 55.2 mm - Peak/Compton ratio : 54/1
				1836.05	10016.13		
	'21.10.06 ~'21.10.16	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.84	$\ln(\text{Eff}) = -3.426\text{e}+002 + 2.807\text{e}+002 * \ln(\text{keV}) - 9.199\text{e}+001 * \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.501\text{e}+001 * \ln(\text{keV})^3 - 1.222\text{e}+000 * \ln(\text{keV})^4 + 3.970\text{e}-002 * \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10015.87		
	'21.10.06 ~'21.10.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.82	$\ln(\text{Eff}) = -2.368\text{e}+002 + 1.855\text{e}+002 * \ln(\text{keV}) - 5.840\text{e}+001 * \ln(\text{keV})^2$ $+ 9.159\text{e}+000 * \ln(\text{keV})^3 - 7.188\text{e}-000 * \ln(\text{keV})^4 + 2.257\text{e}-002 * \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10016.98		
	'21.10.06 ~'21.10.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.80	$\ln(\text{Eff}) = -1.860\text{e}+002 + 1.412\text{e}+002 * \ln(\text{keV}) - 4.330\text{e}+001 * \ln(\text{keV})^2$ $+ 6.606\text{e}+000 * \ln(\text{keV})^3 - 5.042\text{e}-001 * \ln(\text{keV})^4 + 1.5403\text{e}-002 * \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10016.01		
	'21.10.06 ~'21.10.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.78	$\ln(\text{Eff}) = -2.006\text{e}+002 + 1.525\text{e}+002 * \ln(\text{keV}) - 4.670\text{e}+001 * \ln(\text{keV})^2$ $+ 7.105\text{e}+000 * \ln(\text{keV})^3 - 5.399\text{e}-001 * \ln(\text{keV})^4 + 1.639\text{e}-002 * \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10015.71		

## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'22.03.22 ~'22.04.01	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	326.25 10026.91	$\ln(\text{Eff}) = -2.900\text{e}+002 + 2.335\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 7.525\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.207\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 9.660\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 3.087\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30-76 - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 55.2 mm - Peak/Compton ratio : 54/1
	'22.03.22 ~'22.04.01	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	326.24 10027.07	$\ln(\text{Eff}) = -3.500\text{e}+002 + 2.867\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 9.386\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.529\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.243\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 4.032\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'22.03.22 ~'22.04.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	326.19 10026.88	$\ln(\text{Eff}) = -2.373\text{e}+002 + 1.860\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.854\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 9.181\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 7.205\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 2.262\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'22.03.22 ~'22.04.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	326.19 10026.96	$\ln(\text{Eff}) = -2.129\text{e}+002 + 1.643\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.097\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 7.872\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 6.081\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.879\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'22.03.22 ~'22.04.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	326.19 10027.04	$\ln(\text{Eff}) = -2.146\text{e}+002 + 1.651\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.120\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 7.901\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 6.095\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.880\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'22.09.16 ~'22.09.22	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	326.24 10026.64	$\ln(\text{Eff}) = -3.999\text{e}+002 + 3.314\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.096\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.803\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.479\text{e}-000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 4.829\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'22.09.16 ~'22.09.22	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	326.23 10026.62	$\ln(\text{Eff}) = -3.338\text{e}+002 + 2.731\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 8.933\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.455\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.184\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 3.843\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'22.09.16 ~'22.09.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	326.20 10026.44	$\ln(\text{Eff}) = -2.385\text{e}+002 + 1.873\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.907\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 9.285\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 7.301\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 2.297\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'22.09.16 ~'22.09.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	326.22 10026.69	$\ln(\text{Eff}) = -2.168\text{e}+002 + 1.683\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.261\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 8.189\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 6.379\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.988\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'22.09.16 ~'22.09.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	326.24 10026.81	$\ln(\text{Eff}) = -2.030\text{e}+002 + 1.550\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 4.766\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 7.291\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 5.577\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.706\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	

## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	321.46	$\ln(\text{Eff}) = -0.470127*(\text{MeV})^1 - 4.521161*(\text{MeV})^0 + 0.644042*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.071847*(\text{MeV})^{-2} + 0.003699*(\text{MeV})^{-3} - 0.000077*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GCW-2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20 % - 크리스탈 직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.05	9978.10		
	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	321.18	$\ln(\text{Eff}) = -0.423783*(\text{MeV})^1 - 4.800331*(\text{MeV})^0 + 0.672578*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.077633*(\text{MeV})^{-2} + 0.004092*(\text{MeV})^{-3} - 0.000085*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9978.10		
	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	320.62	$\ln(\text{Eff}) = -0.391401*(\text{MeV})^1 - 5.069226*(\text{MeV})^0 + 0.658907*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.078678*(\text{MeV})^{-2} + 0.003933*(\text{MeV})^{-3} - 0.000080*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9976.99		
	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	321.26	$\ln(\text{Eff}) = -0.380504*(\text{MeV})^1 - 5.253220*(\text{MeV})^0 + 0.642093*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.076636*(\text{MeV})^{-2} + 0.003794*(\text{MeV})^{-3} - 0.000077*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9978.77		
	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	321.38	$\ln(\text{Eff}) = -0.390965*(\text{MeV})^1 - 5.496067*(\text{MeV})^0 + 0.590976*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.069183*(\text{MeV})^{-2} + 0.003326*(\text{MeV})^{-3} - 0.000066*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9978.52		
	'22.06.15 ~'22.06.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.61	$\ln(\text{Eff}) = -0.458146*(\text{MeV})^1 - 4.559605*(\text{MeV})^0 + 0.673611*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.077894*(\text{MeV})^{-2} + 0.004161*(\text{MeV})^{-3} - 0.000088*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10031.64		
	'22.06.15 ~'22.06.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.54	$\ln(\text{Eff}) = -0.419864*(\text{MeV})^1 - 4.826084*(\text{MeV})^0 + 0.681667*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.079355*(\text{MeV})^{-2} + 0.004194*(\text{MeV})^{-3} - 0.000086*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10032.96		
	'22.06.15 ~'22.06.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	320.30	$\ln(\text{Eff}) = -0.379043*(\text{MeV})^1 - 5.088514*(\text{MeV})^0 + 0.677387*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.083305*(\text{MeV})^{-2} + 0.004369*(\text{MeV})^{-3} - 0.000093*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10031.23		
'22.06.15 ~'22.06.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.10	$\ln(\text{Eff}) = -0.377889*(\text{MeV})^1 - 5.263095*(\text{MeV})^0 + 0.650338*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.078632*(\text{MeV})^{-2} + 0.003995*(\text{MeV})^{-3} - 0.000083*(\text{MeV})^{-4}$		
			1836.05	10030.62			
'22.06.15 ~'22.06.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.14	$\ln(\text{Eff}) = -0.375579*(\text{MeV})^1 - 5.524917*(\text{MeV})^0 + 0.611881*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.073339*(\text{MeV})^{-2} + 0.003628*(\text{MeV})^{-3} - 0.000073*(\text{MeV})^{-4}$		
			1836.05	10029.81			

## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'22.10.05 ~'22.10.17	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.73	$\ln(\text{Eff}) = -0.460132*(\text{MeV})^1 - 4.563072*(\text{MeV})^0 + 0.672177*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.077730*(\text{MeV})^{-2} + 0.004130*(\text{MeV})^{-3} - 0.000086*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GCW-2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20 % - 크리스탈 직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.05	10028.74		
	'22.10.05 ~'22.10.17	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.48	$\ln(\text{Eff}) = -0.381783*(\text{MeV})^1 - 4.905170*(\text{MeV})^0 + 0.728146*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.088452*(\text{MeV})^{-2} + 0.004927*(\text{MeV})^{-3} - 0.000107*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10028.57		
	'22.10.05 ~'22.10.17	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.12	$\ln(\text{Eff}) = -0.353547*(\text{MeV})^1 - 5.146291*(\text{MeV})^0 + 0.714675*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.091610*(\text{MeV})^{-2} + 0.005074*(\text{MeV})^{-3} - 0.000113*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10028.17		
	'22.10.05 ~'22.10.17	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.75	$\ln(\text{Eff}) = -0.368739*(\text{MeV})^1 - 5.284928*(\text{MeV})^0 + 0.662075*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.080637*(\text{MeV})^{-2} + 0.004111*(\text{MeV})^{-3} - 0.000085*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10028.18		
	'22.10.05 ~'22.10.17	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54	323.71	$\ln(\text{Eff}) = -0.348602*(\text{MeV})^1 - 5.59609*(\text{MeV})^0 + 0.665999*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.084921*(\text{MeV})^{-2} + 0.004595*(\text{MeV})^{-3} - 0.000100*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10028.94		
Det.#4	'21.10.24 ~'21.10.31	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.51	$\ln(\text{Eff}) = -0.399894*(\text{MeV})^1 - 3.977795*(\text{MeV})^0 + 0.529689*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.068771*(\text{MeV})^{-2} + 0.04064*(\text{MeV})^{-3} - 0.000096*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.05	10030.07		
	'21.10.24 ~'21.10.31	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.92	$\ln(\text{Eff}) = -0.391703*(\text{MeV})^1 - 4.127212*(\text{MeV})^0 + 0.489366*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060237*(\text{MeV})^{-2} + 0.003355*(\text{MeV})^{-3} - 0.000076*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10030.62		
	'21.10.24 ~'21.10.31	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.38	$\ln(\text{Eff}) = -0.456269*(\text{MeV})^1 - 3.962228*(\text{MeV})^0 + 0.473901*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.059231*(\text{MeV})^{-2} + 0.003131*(\text{MeV})^{-3} - 0.000070*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10030.62		
	'21.10.24 ~'21.10.31	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.30	$\ln(\text{Eff}) = -0.363185*(\text{MeV})^1 - 4.390209*(\text{MeV})^0 + 0.514727*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067997*(\text{MeV})^{-2} + 0.003837*(\text{MeV})^{-3} - 0.000089*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10030.63		
	'21.10.24 ~'21.10.31	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.30	$\ln(\text{Eff}) = -0.390150*(\text{MeV})^1 - 4.492469*(\text{MeV})^0 + 0.447575*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.054305*(\text{MeV})^{-2} + 0.002701*(\text{MeV})^{-3} - 0.000057*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10030.63		

## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#4	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	323.28 10026.79	$\ln(\text{Eff}) = -0.398808*(\text{MeV})^1 - 3.959751*(\text{MeV})^0 + 0.508722*(\text{MeV})^{-1} - 0.063608*(\text{MeV})^{-2} + 0.003620*(\text{MeV})^{-3} - 0.000083*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	323.28 10026.58	$\ln(\text{Eff}) = -0.357646*(\text{MeV})^1 - 4.207025*(\text{MeV})^0 + 0.515298*(\text{MeV})^{-1} - 0.063809*(\text{MeV})^{-2} + 0.003529*(\text{MeV})^{-3} - 0.000078*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	322.94 10026.16	$\ln(\text{Eff}) = -0.321013*(\text{MeV})^1 - 4.548100*(\text{MeV})^0 + 0.529465*(\text{MeV})^{-1} - 0.070147*(\text{MeV})^{-2} + 0.003898*(\text{MeV})^{-3} - 0.000088*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	323.05 10026.56	$\ln(\text{Eff}) = -0.350843*(\text{MeV})^1 - 4.420855*(\text{MeV})^0 + 0.521381*(\text{MeV})^{-1} - 0.067196*(\text{MeV})^{-2} + 0.003593*(\text{MeV})^{-3} - 0.000079*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	323.16 10027.09	$\ln(\text{Eff}) = -0.334211*(\text{MeV})^1 - 4.604921*(\text{MeV})^0 + 0.522071*(\text{MeV})^{-1} - 0.069738*(\text{MeV})^{-2} + 0.003965*(\text{MeV})^{-3} - 0.000092*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.22 ~'22.07.04	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	323.37 10026.92	$\ln(\text{Eff}) = -0.416488*(\text{MeV})^1 - 3.933482*(\text{MeV})^0 + 0.493146*(\text{MeV})^{-1} - 0.060650*(\text{MeV})^{-2} + 0.003403*(\text{MeV})^{-3} - 0.000078*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.22 ~'22.07.04	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	323.33 10026.49	$\ln(\text{Eff}) = -0.333900*(\text{MeV})^1 - 4.277652*(\text{MeV})^0 + 0.554159*(\text{MeV})^{-1} - 0.072101*(\text{MeV})^{-2} + 0.004226*(\text{MeV})^{-3} - 0.000098*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.22 ~'22.07.04	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	323.08 10026.83	$\ln(\text{Eff}) = -0.331069*(\text{MeV})^1 - 4.522194*(\text{MeV})^0 + 0.526135*(\text{MeV})^{-1} - 0.070627*(\text{MeV})^{-2} + 0.004003*(\text{MeV})^{-3} - 0.000092*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.22 ~'22.07.04	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	323.14 10027.34	$\ln(\text{Eff}) = -0.329797*(\text{MeV})^1 - 4.592947*(\text{MeV})^0 + 0.539703*(\text{MeV})^{-1} - 0.073429*(\text{MeV})^{-2} + 0.004233*(\text{MeV})^{-3} - 0.000099*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.06.22 ~'22.07.04	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	323.18 10027.18	$\ln(\text{Eff}) = -0.338167*(\text{MeV})^1 - 4.601734*(\text{MeV})^0 + 0.525837*(\text{MeV})^{-1} - 0.071450*(\text{MeV})^{-2} + 0.004171*(\text{MeV})^{-3} - 0.000099*(\text{MeV})^{-4}$	



## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'22.12.19 ~'23.01.12	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.38	$\ln(\text{Eff}) = -0.379985*(\text{MeV})^1 - 4.168034*(\text{MeV})^0 + 0.489782*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.061208*(\text{MeV})^{-2} + 0.003495*(\text{MeV})^{-3} - 0.000081*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 40 % - 크리스탈 직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.05	10029.83		
	'22.12.19 ~'23.01.12	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.33	$\ln(\text{Eff}) = -0.353381*(\text{MeV})^1 - 4.534602*(\text{MeV})^0 + 0.433139*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.052005*(\text{MeV})^{-2} + 0.002776*(\text{MeV})^{-3} - 0.000061*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10029.47		
	'22.12.19 ~'23.01.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.09	$\ln(\text{Eff}) = -0.326937*(\text{MeV})^1 - 4.731843*(\text{MeV})^0 + 0.478046*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062281*(\text{MeV})^{-2} + 0.003370*(\text{MeV})^{-3} - 0.000076*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10029.49		
	'22.12.19 ~'23.01.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.11	$\ln(\text{Eff}) = -0.358059*(\text{MeV})^1 - 4.685469*(\text{MeV})^0 + 0.470328*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.61291*(\text{MeV})^{-2} + 0.003329*(\text{MeV})^{-3} - 0.000075*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10029.73		
	'22.12.19 ~'23.01.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.11.01	59.54	323.15	$\ln(\text{Eff}) = -0.347360*(\text{MeV})^1 - 4.802317*(\text{MeV})^0 + 0.460010*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.059038*(\text{MeV})^{-2} + 0.003209*(\text{MeV})^{-3} - 0.000074*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10029.66		
Det.#5	'21.10.06 ~'21.10.24	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.21	$\ln(\text{Eff}) = -0.500183*(\text{MeV})^1 - 4.223424*(\text{MeV})^0 + 0.445238*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053577*(\text{MeV})^{-2} + 0.002816*(\text{MeV})^{-3} - 0.000058*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 40 % - 크리스탈 직경 : 66.8 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.05	10002.25		
	'21.10.06 ~'21.10.24	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.19	$\ln(\text{Eff}) = -0.328849*(\text{MeV})^1 - 4.626169*(\text{MeV})^0 + 0.536538*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.069763*(\text{MeV})^{-2} + 0.004027*(\text{MeV})^{-3} - 0.000090*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10002.25		
	'21.10.06 ~'21.10.24	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.26	$\ln(\text{Eff}) = -0.369021*(\text{MeV})^1 - 4.539647*(\text{MeV})^0 + 0.527740*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.068909*(\text{MeV})^{-2} + 0.003937*(\text{MeV})^{-3} - 0.000089*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10002.58		
	'21.10.06 ~'21.10.24	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.49	$\ln(\text{Eff}) = -0.332787*(\text{MeV})^1 - 4.559147*(\text{MeV})^0 + 0.575283*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.077965*(\text{MeV})^{-2} + 0.004697*(\text{MeV})^{-3} - 0.000110*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10002.54		
	'21.10.06 ~'21.10.24	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	323.30	$\ln(\text{Eff}) = -0.355828*(\text{MeV})^1 - 4.715804*(\text{MeV})^0 + 0.531057*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070920*(\text{MeV})^{-2} + 0.004204*(\text{MeV})^{-3} - 0.000098*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10002.75		

## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정 용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#5	'22.03.23 ~'22.04.14	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	324.51 10039.77	$\ln(\text{Eff}) = -0.417181*(\text{MeV})^1 - 3.943793*(\text{MeV})^0 + 0.557116*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.072436*(\text{MeV})^{-2} + 0.004292*(\text{MeV})^{-3} - 0.000099*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 66.8 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
	'22.03.23 ~'22.04.14	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	324.48 10040.22	$\ln(\text{Eff}) = -0.339802*(\text{MeV})^1 - 4.597999*(\text{MeV})^0 + 0.509065*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062855*(\text{MeV})^{-2} + 0.003433*(\text{MeV})^{-3} - 0.000074*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.03.23 ~'22.04.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	324.52 10039.87	$\ln(\text{Eff}) = -0.343619*(\text{MeV})^1 - 4.396092*(\text{MeV})^0 + 0.594207*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.081402*(\text{MeV})^{-2} + 0.004979*(\text{MeV})^{-3} - 0.000118*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.03.23 ~'22.04.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	324.50 10040.07	$\ln(\text{Eff}) = -0.343899*(\text{MeV})^1 - 4.543800*(\text{MeV})^0 + 0.570540*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.077454*(\text{MeV})^{-2} + 0.004679*(\text{MeV})^{-3} - 0.000110*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.03.23 ~'22.04.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54 1836.05	324.54 10041.56	$\ln(\text{Eff}) = -0.333778*(\text{MeV})^1 - 4.741103*(\text{MeV})^0 + 0.555145*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.074663*(\text{MeV})^{-2} + 0.004377*(\text{MeV})^{-3} - 0.000099*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.09.15 ~'22.09.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	324.11 10028.74	$\ln(\text{Eff}) = -0.407586*(\text{MeV})^1 - 3.980268*(\text{MeV})^0 + 0.577820*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.078521*(\text{MeV})^{-2} + 0.004927*(\text{MeV})^{-3} - 0.000119*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.09.15 ~'22.09.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	324.07 10028.98	$\ln(\text{Eff}) = -0.342162*(\text{MeV})^1 - 4.287686*(\text{MeV})^0 + 0.614103*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.084206*(\text{MeV})^{-2} + 0.005241*(\text{MeV})^{-3} - 0.000125*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.09.15 ~'22.09.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	324.11 10029.35	$\ln(\text{Eff}) = -0.358276*(\text{MeV})^1 - 4.359017*(\text{MeV})^0 + 0.589456*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.080263*(\text{MeV})^{-2} + 0.004814*(\text{MeV})^{-3} - 0.000112*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.09.15 ~'22.09.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	324.10 10029.51	$\ln(\text{Eff}) = -0.346197*(\text{MeV})^1 - 4.537444*(\text{MeV})^0 + 0.569958*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.076883*(\text{MeV})^{-2} + 0.004571*(\text{MeV})^{-3} - 0.000105*(\text{MeV})^{-4}$	
	'22.09.15 ~'22.09.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '22.05.01	59.54 1836.05	324.07 10029.30	$\ln(\text{Eff}) = -0.342521*(\text{MeV})^1 - 4.731199*(\text{MeV})^0 + 0.555669*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.076459*(\text{MeV})^{-2} + 0.004691*(\text{MeV})^{-3} - 0.000112*(\text{MeV})^{-4}$	

## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

### 1. 개 요

원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 고리원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다. 이는 환경 조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 부경대학교가 참여하였다.

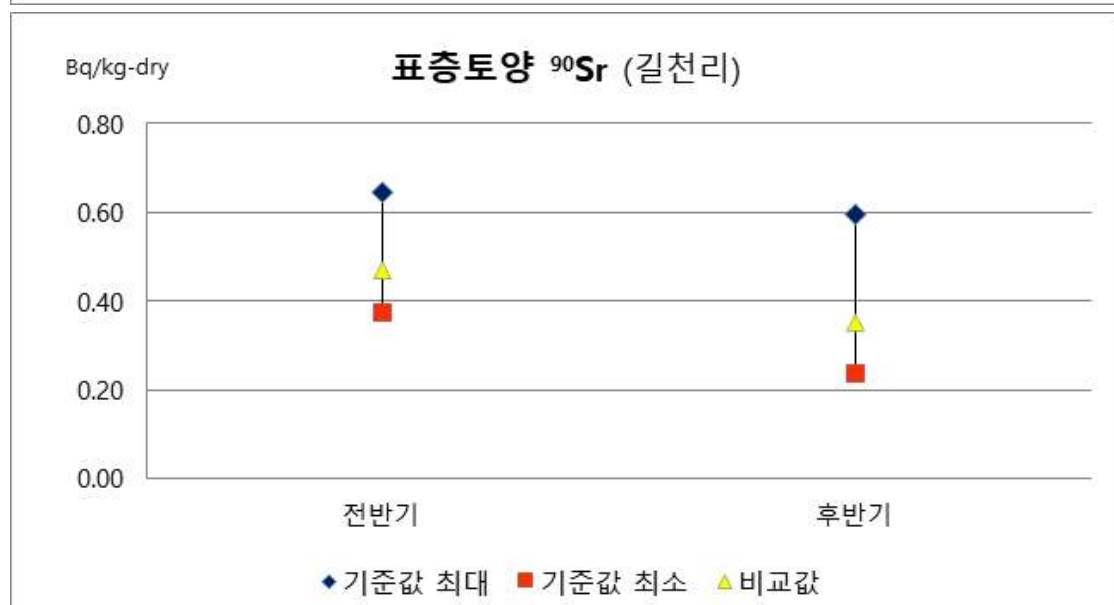
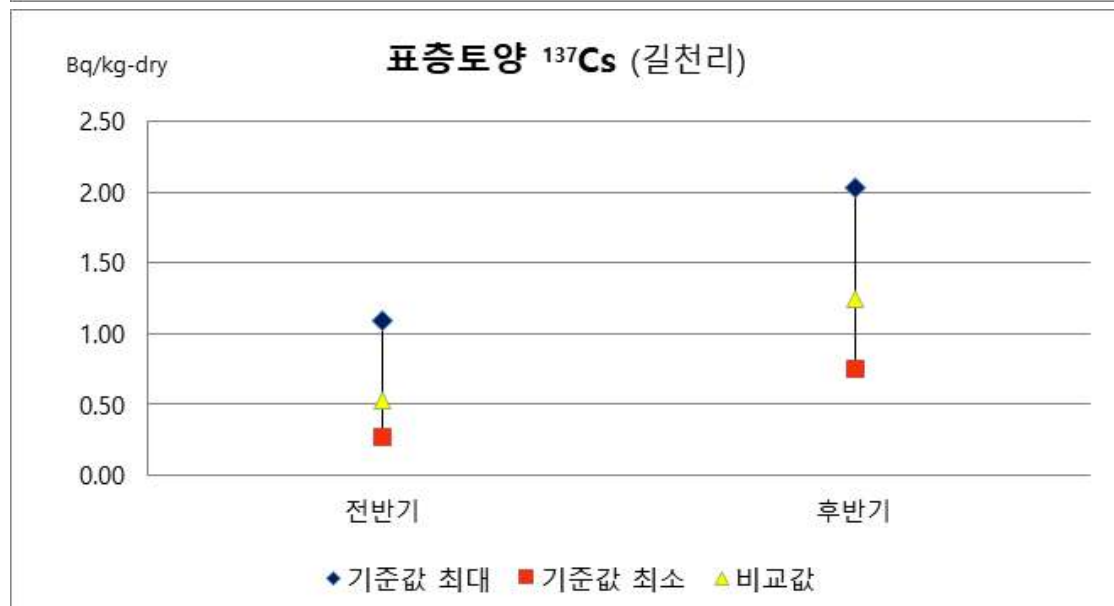
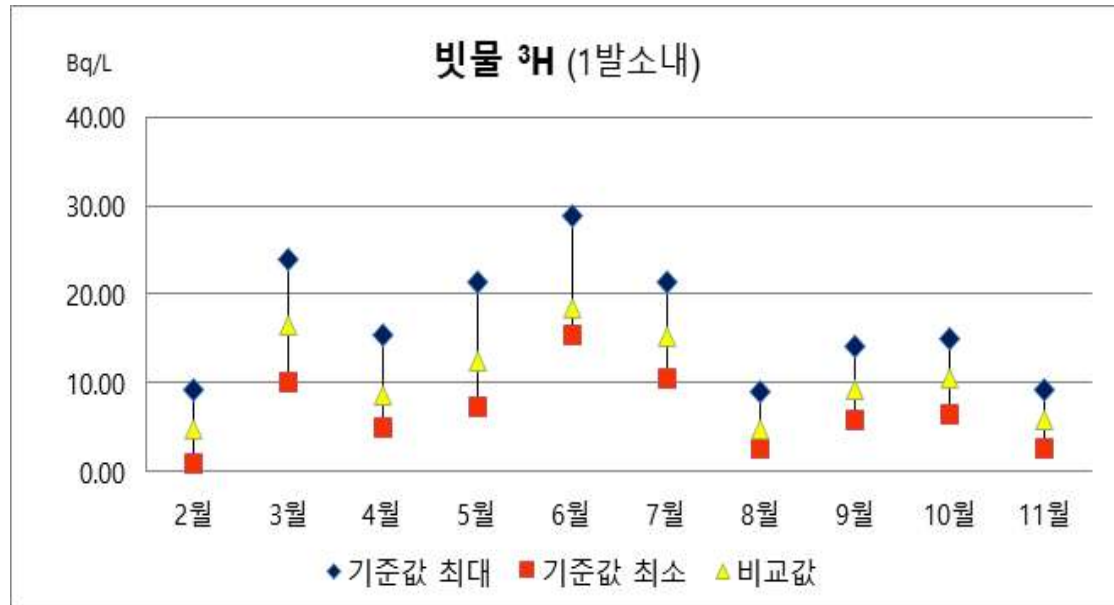
### 2. 평가 방법

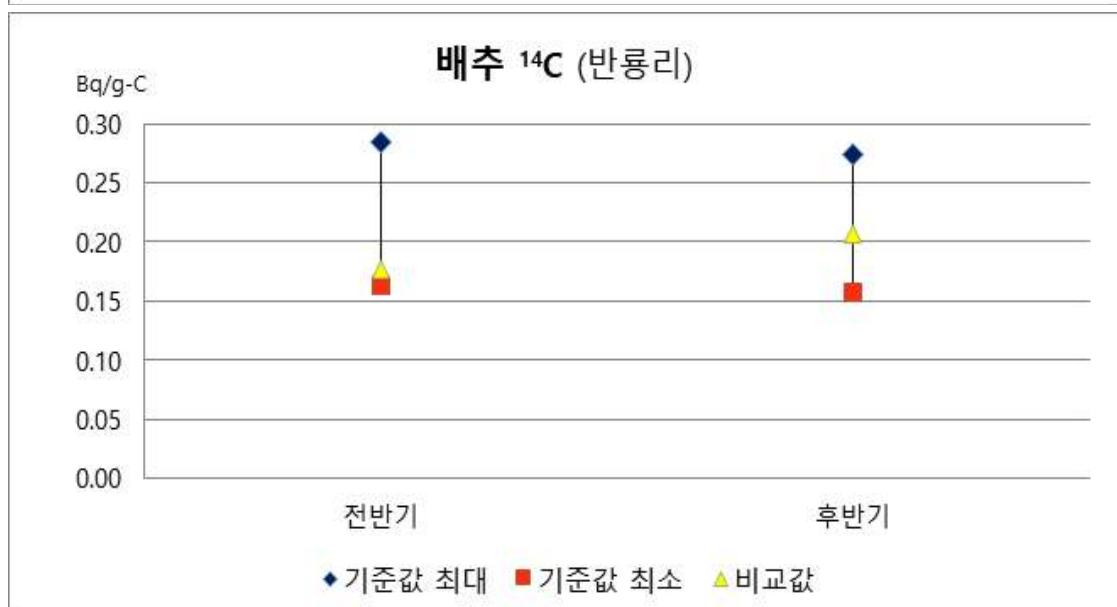
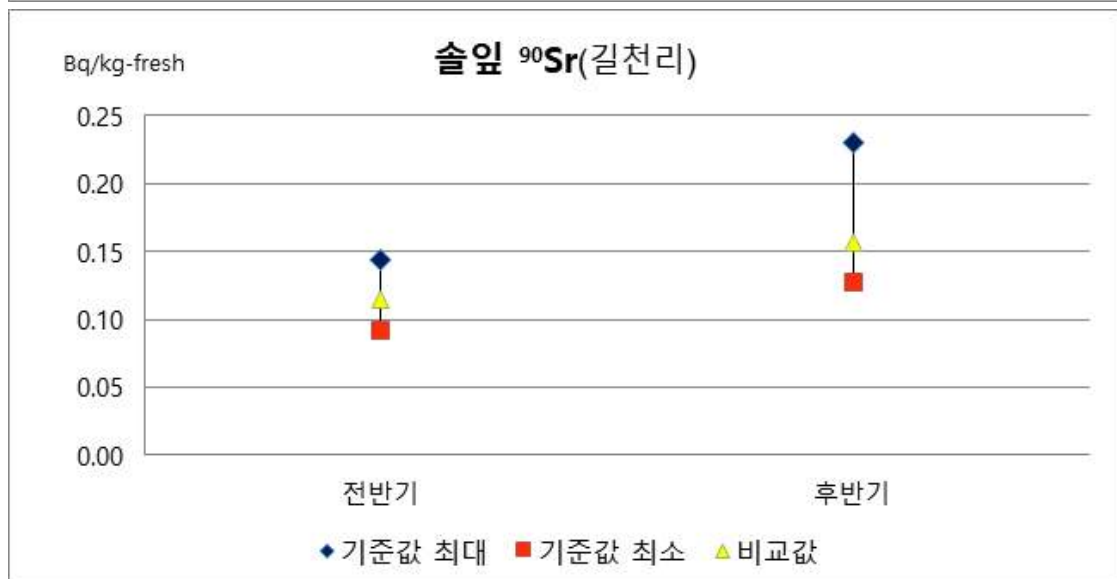
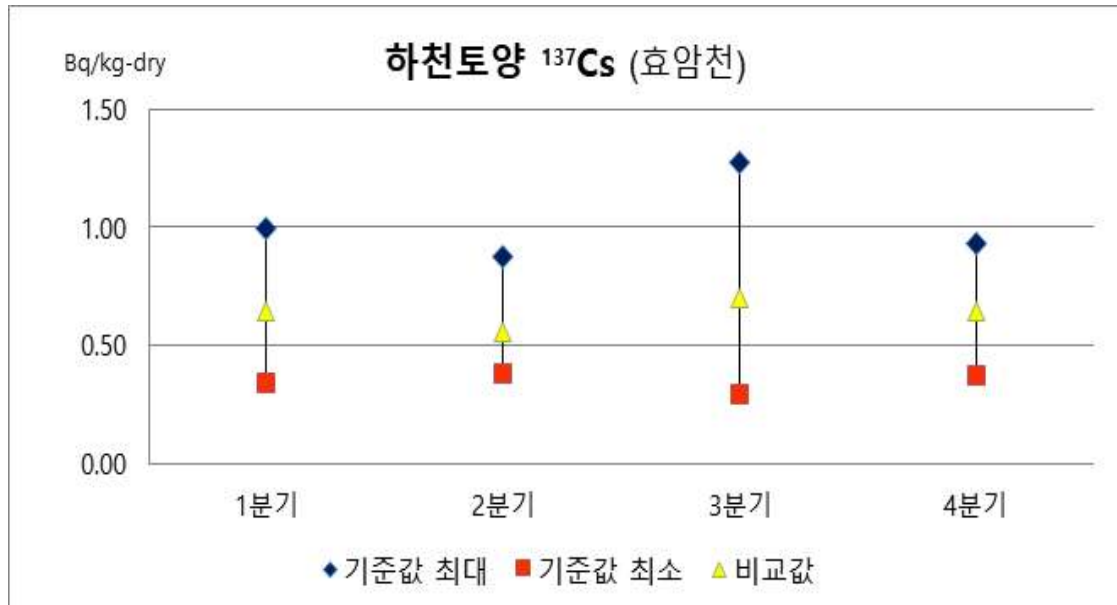
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역 대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석 결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는  $\pm(20\% + 2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다.

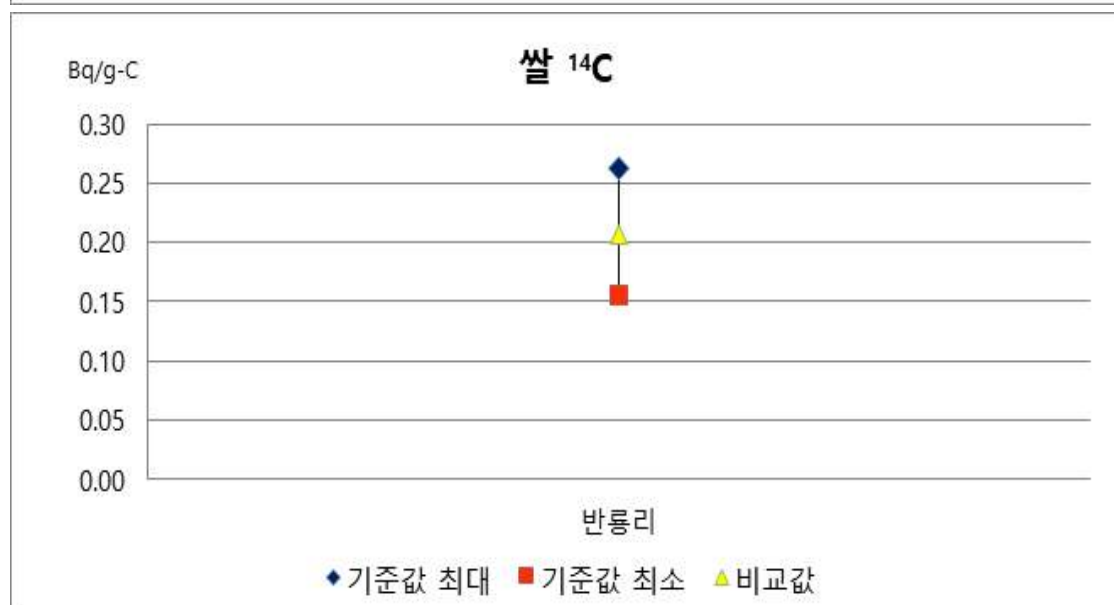
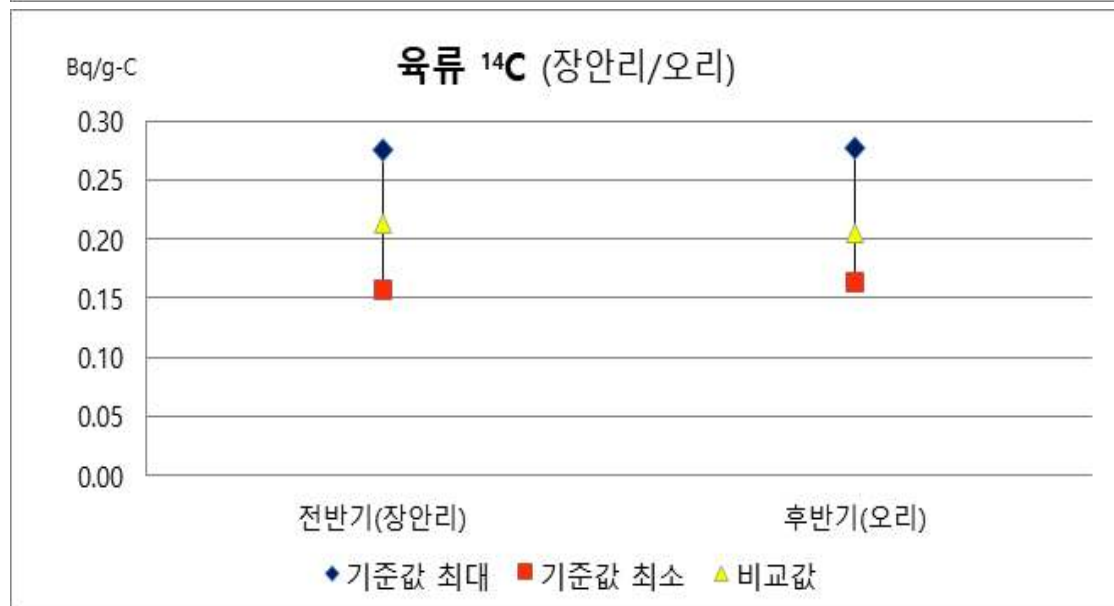
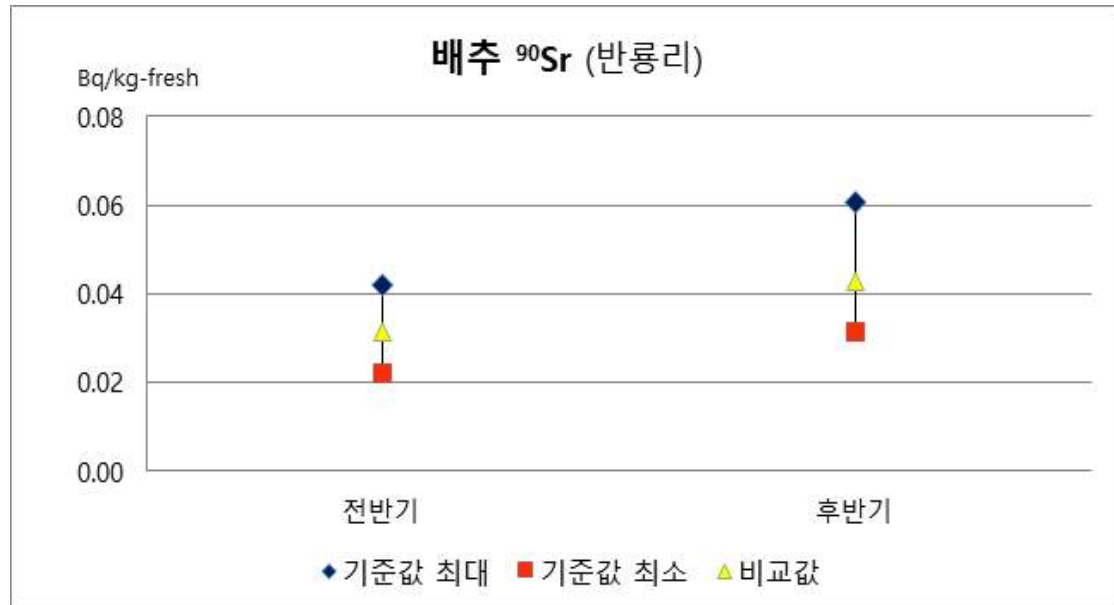
### 3. 평가 결과

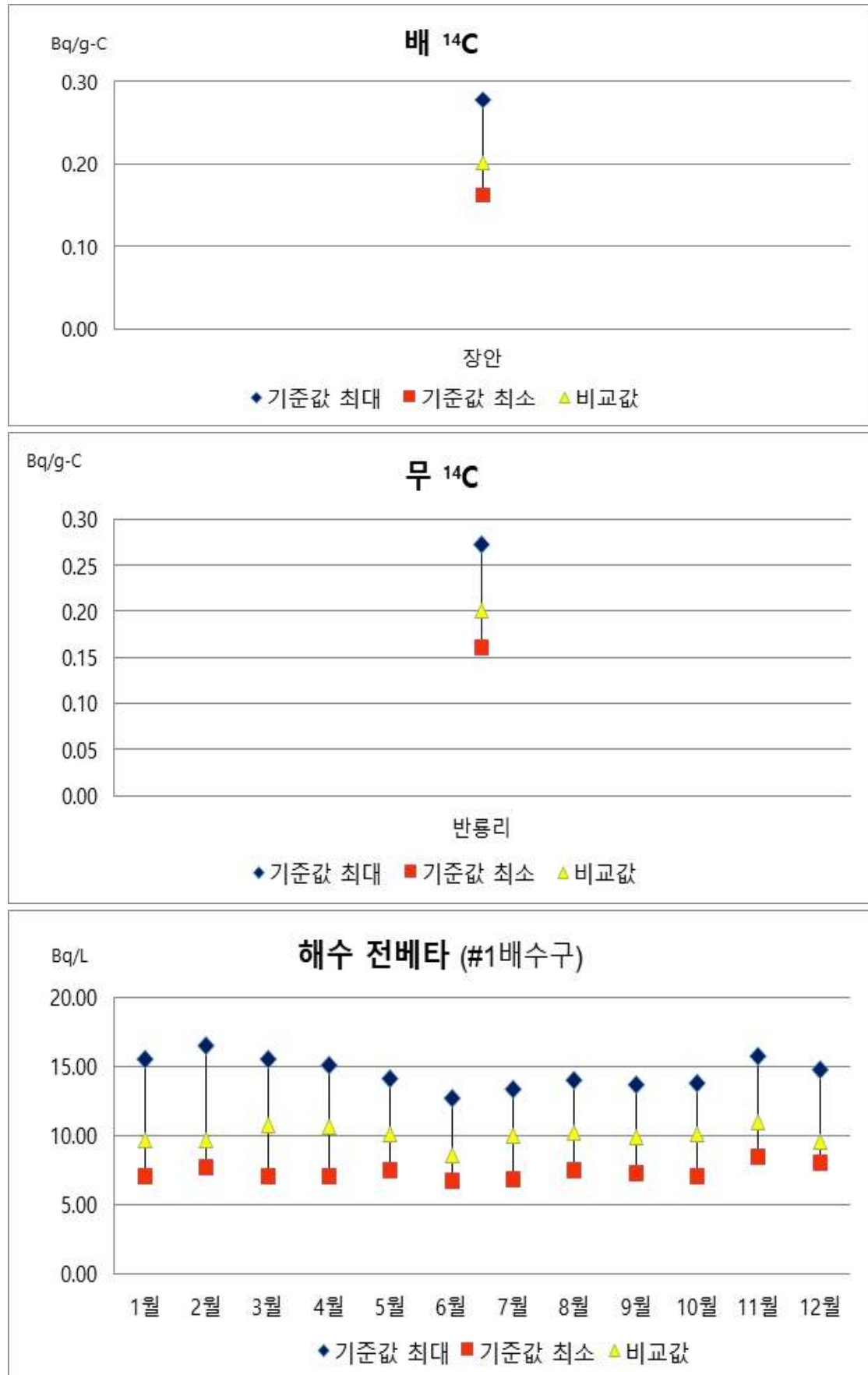
2022년도 고리원전과 부경대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다.

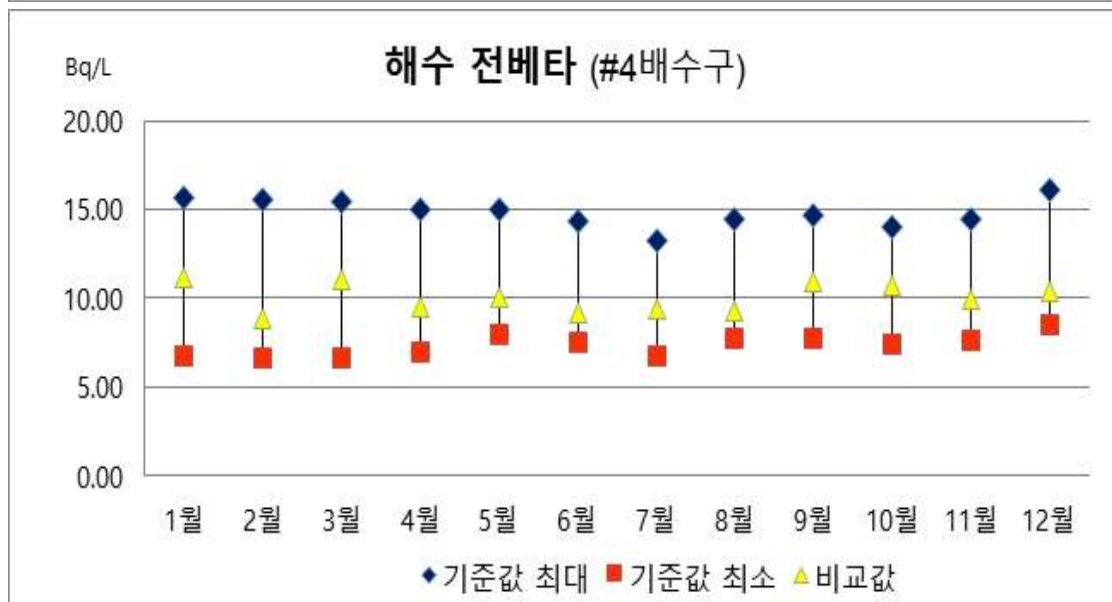
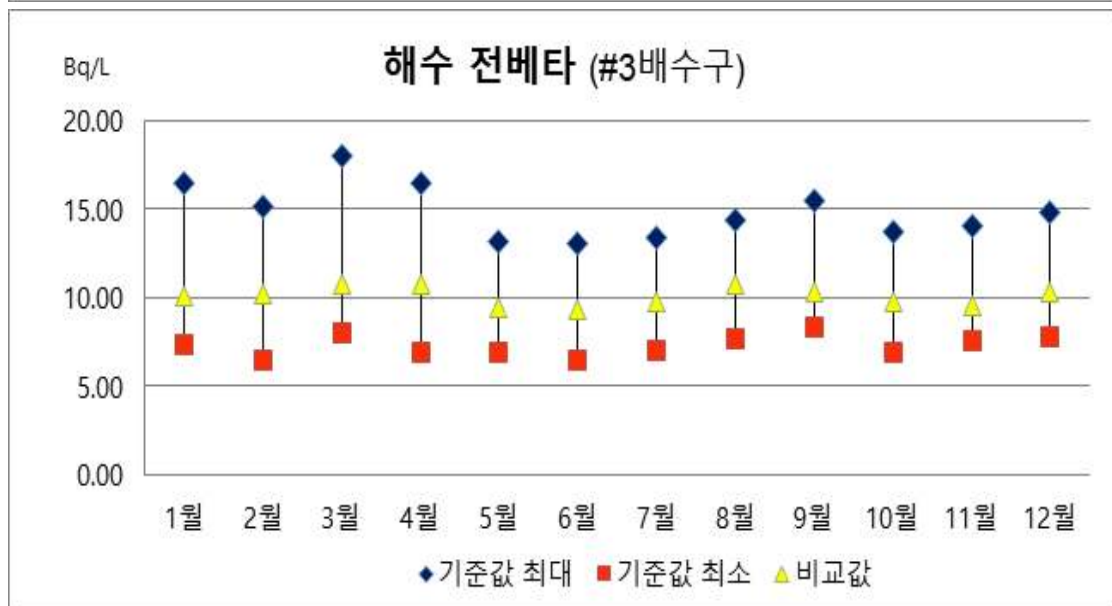
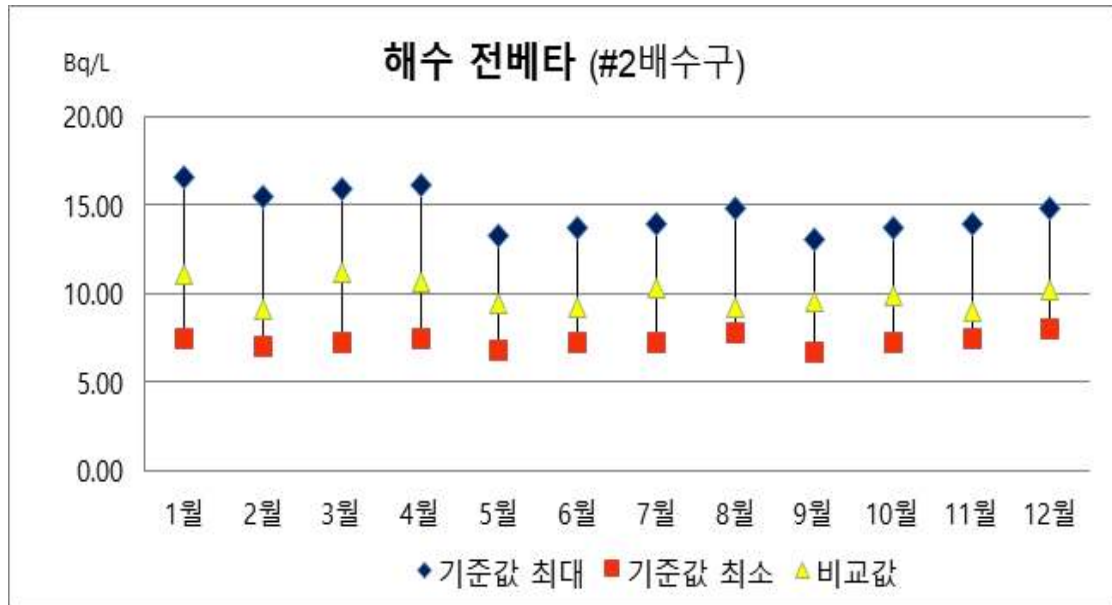
아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타낸 것이다.



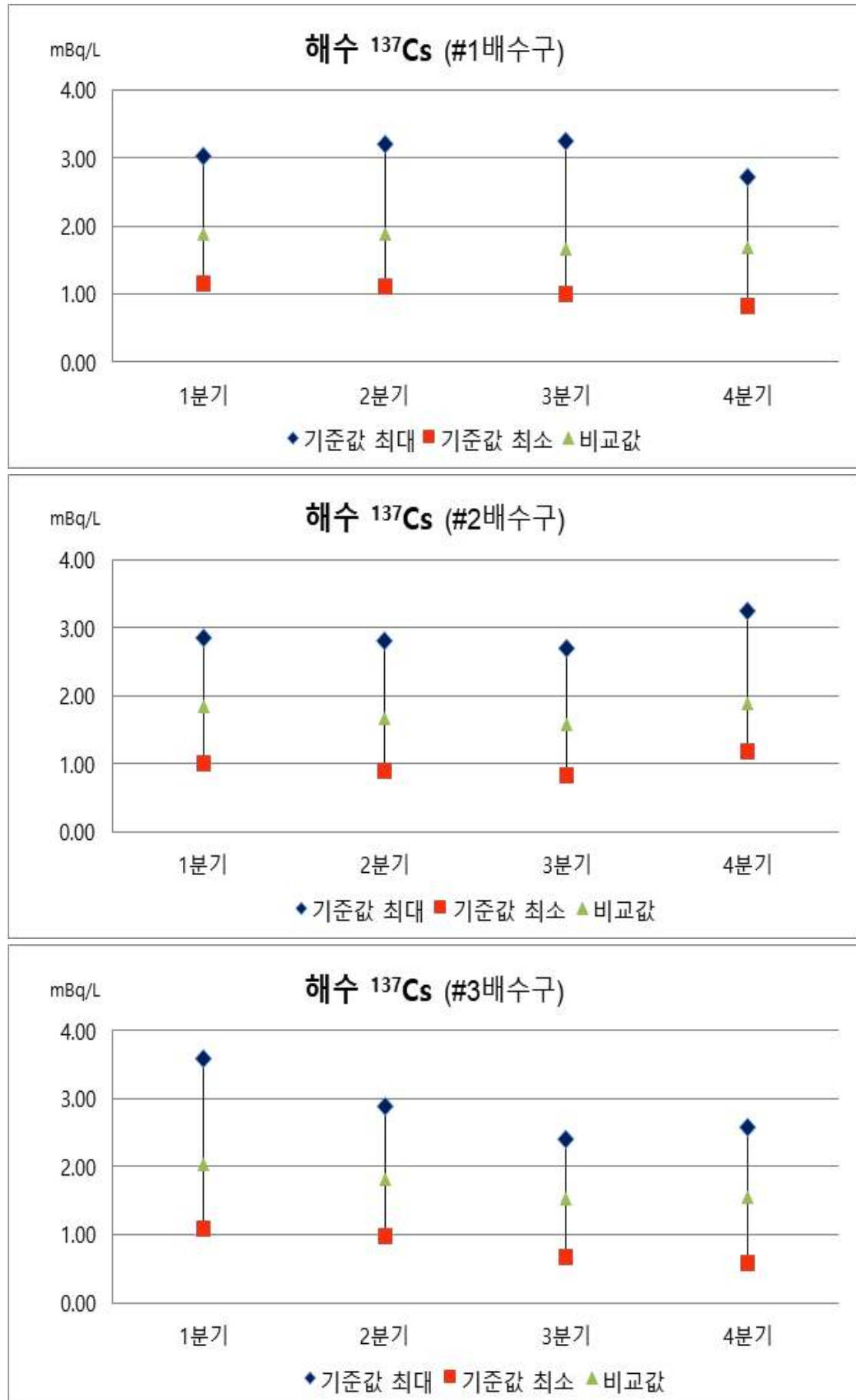


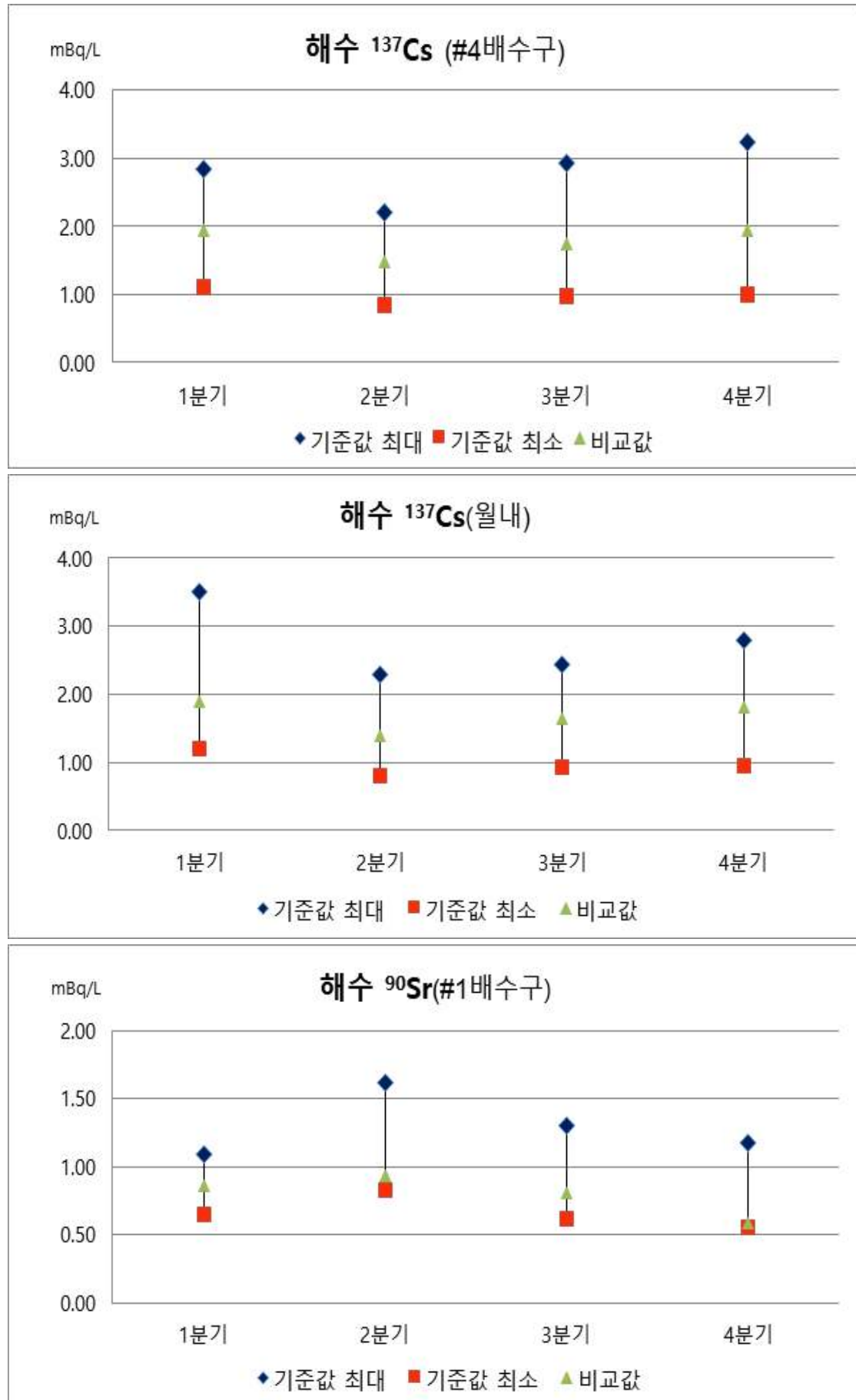


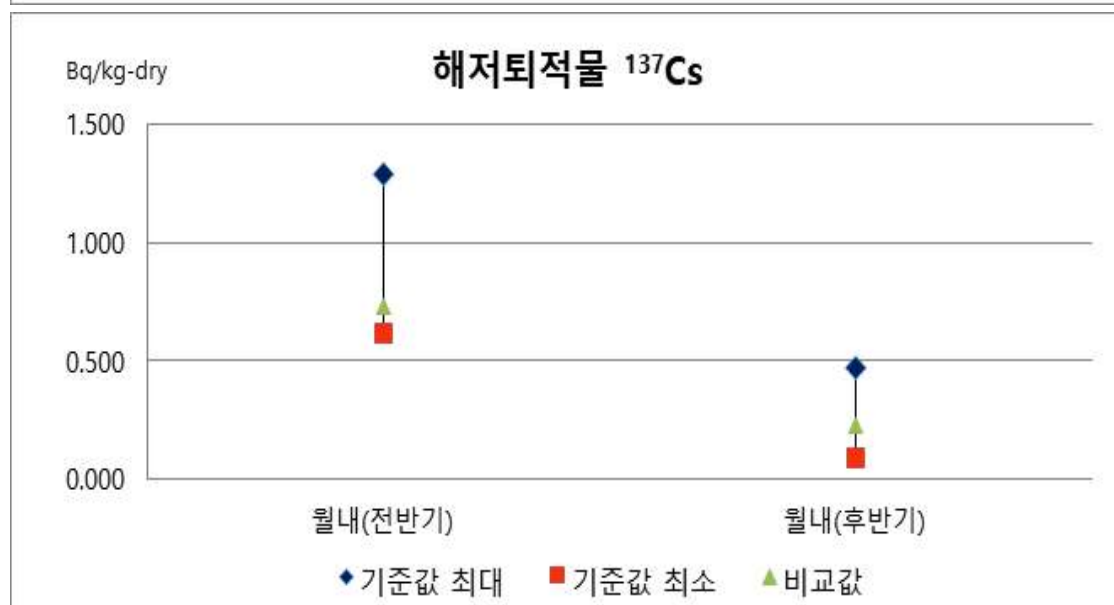
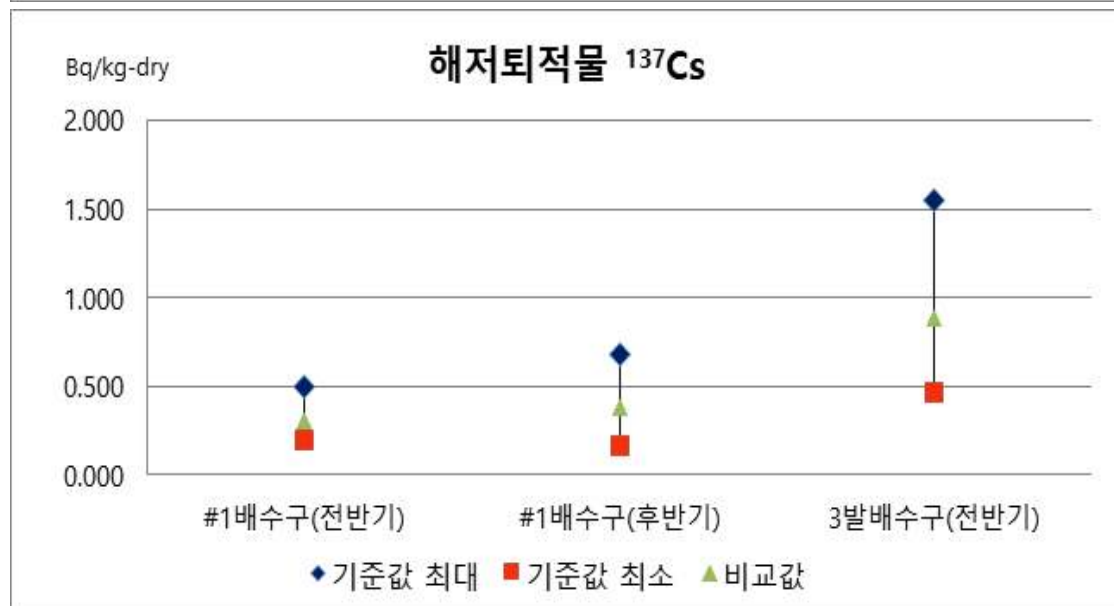
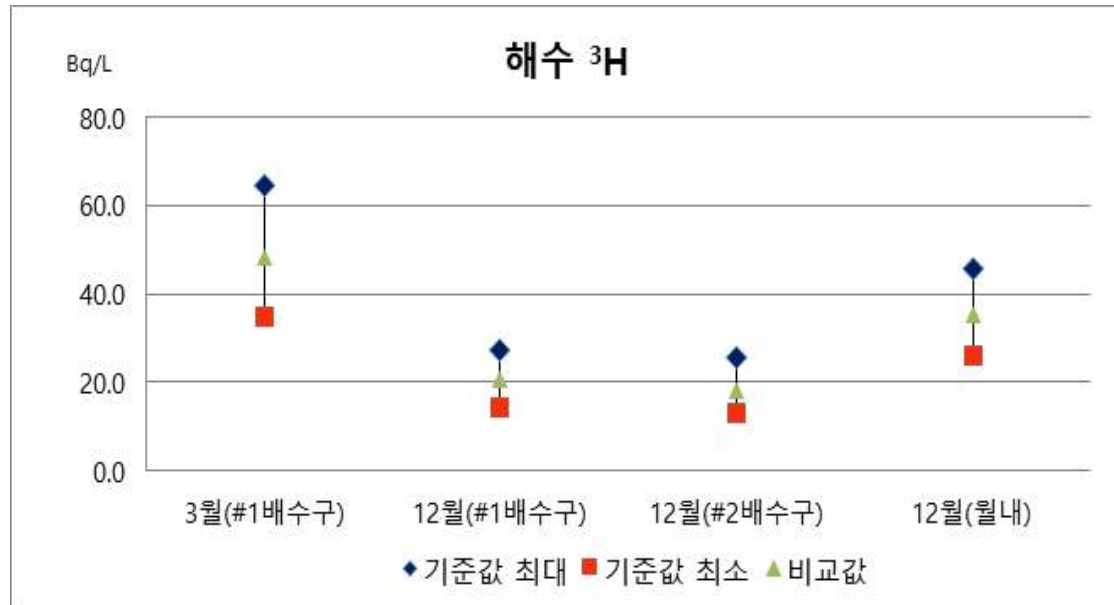


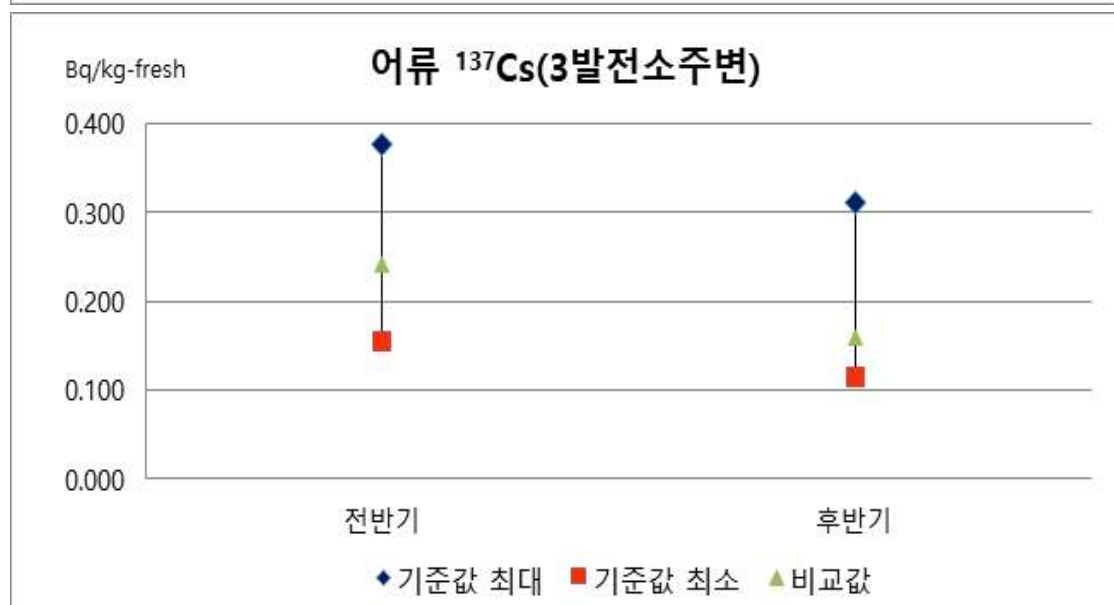
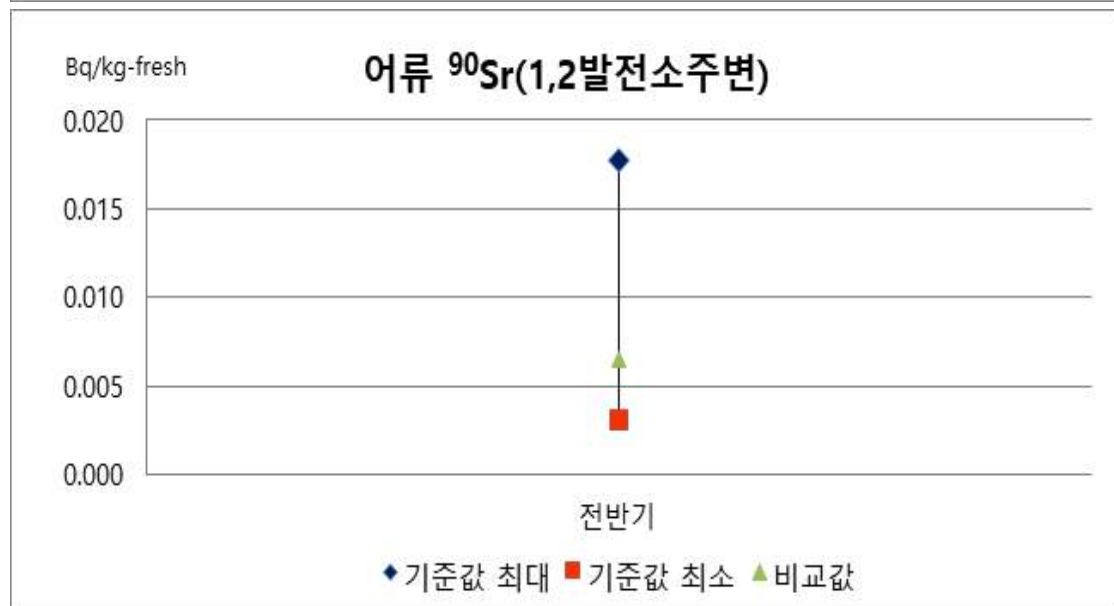
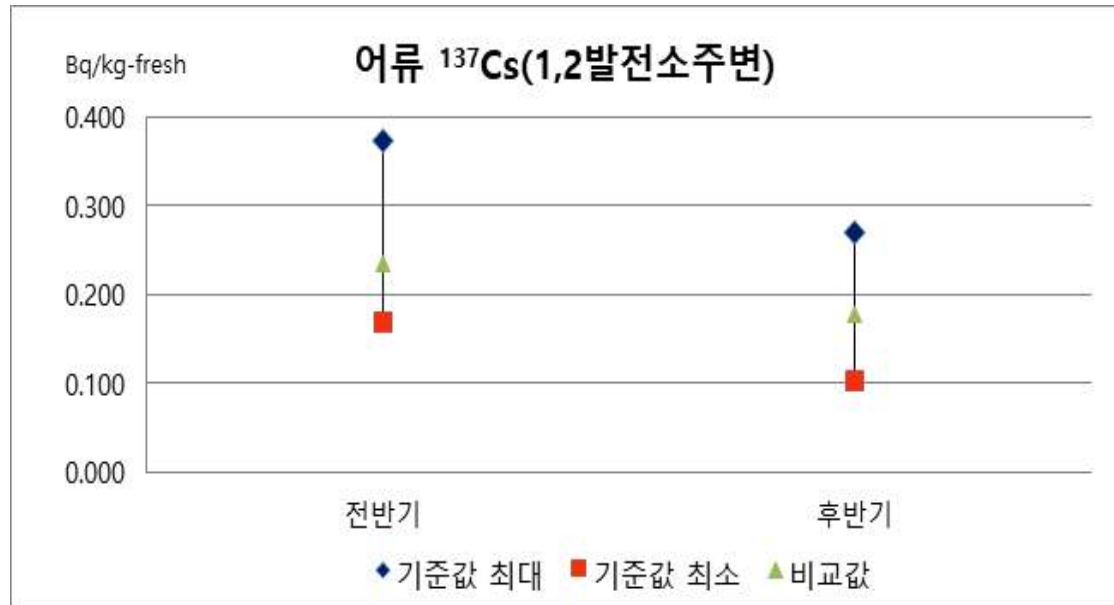


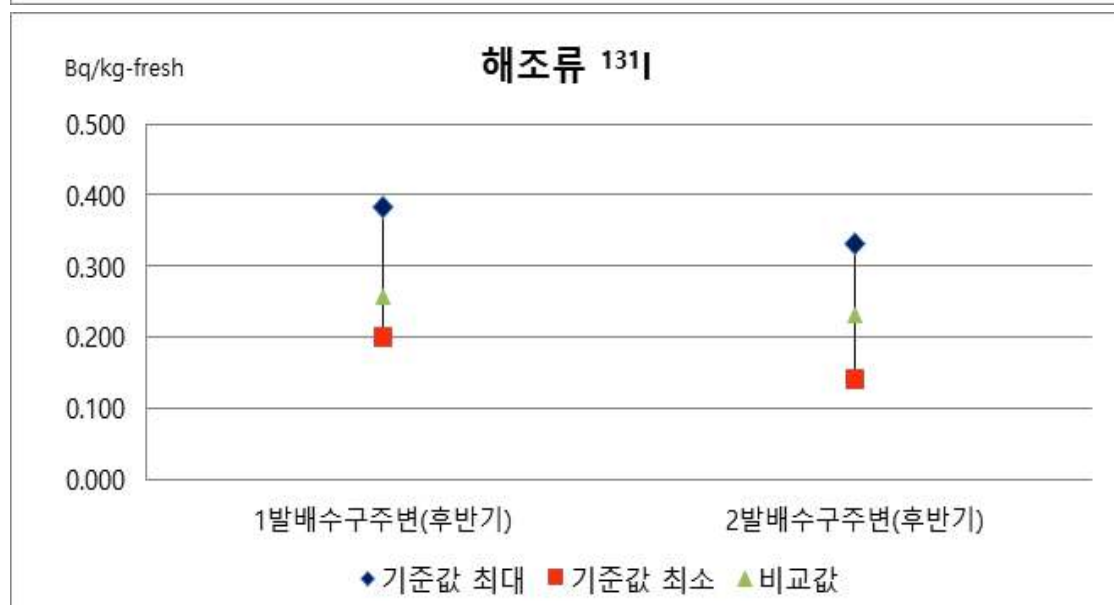
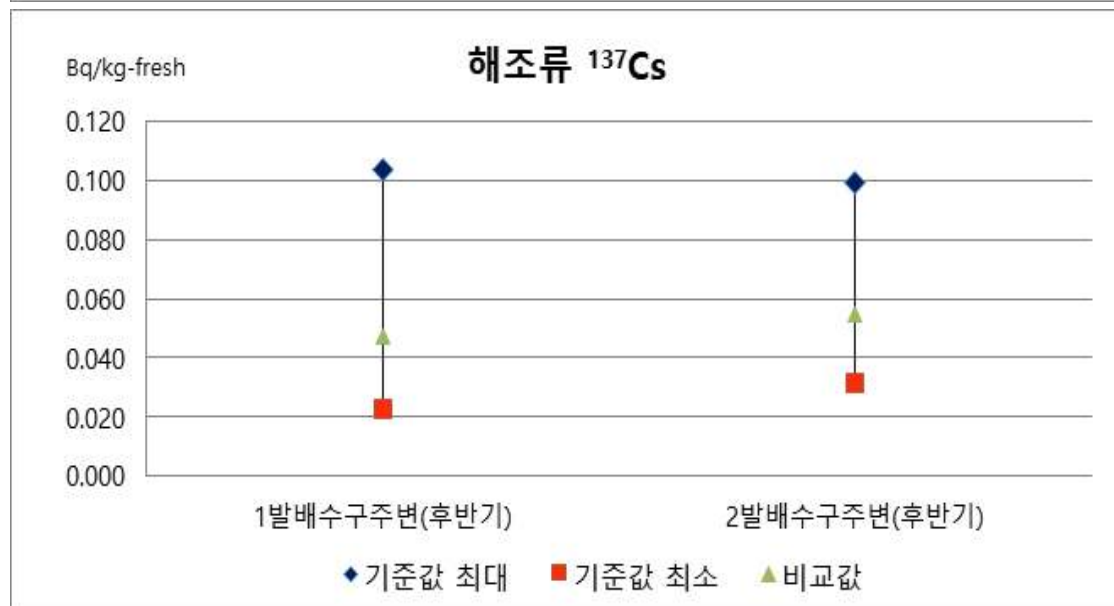












## 부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	발생일 또는 채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생 원인	주민 선량평가 (mSv/yr)
해수( <sup>3</sup> H)	#1배수구	'22.03.02 '22.03.10 '22.03.16 '22.03.23 '22.03.30	'22.04.15	(고리본부) 48.2±2.2 (Bq/L)	9.60 (Bq/L)	고리 2호기 계획예방정비로 인해 발생된 액체폐기물을 1호기에서 정화처리 및 배출하였고, 1호기의 제한적인 희석수 유량으로 충분히 희석되지 않은 상태에 시료를 채취 하여 삼중수소가 검출된 것으로 추정됨	6.52E-04
				(부경대) 49.6±2.5 (Bq/L)			
해수( <sup>3</sup> H)	#1,2취수구	'22.12.21	'23.02.01	(고리본부) 27.0±2.5 (Bq/L)	검출시	'22년 12월에 연평균 대비 6배의 방사능 배출이 있었고, 해류의 흐름 또한 희석, 확산에 불리하여 충분히 희석되지 않은 상태의 시료를 채취 하여 삼중수소가 검출된 것으로 추정됨	4.70E-04
	#3,4취수구			(부경대) 8.57±1.90 (Bq/L)	7.50 (Bq/L)		
	3발취수구			(고리본부) 14.7±2.2 (Bq/L)	7.50 (Bq/L)		
	3발배수구			(부경대) 8.70±2.06 (Bq/L)	검출시		
	월내			(고리본부) 33.4±2.5 (Bq/L)	9.15 (Bq/L)		
				(부경대) 35.8±2.7 (Bq/L)			
	#1배수구	'22.12.07 '22.12.14		(고리본부) 20.5±2.3 (Bq/L)	9.60 (Bq/L)		
				(부경대) 20.8±2.2 (Bq/L)			
	#2배수구	'22.12.21 '22.12.28		(고리본부) 18.0±2.3 (Bq/L)	17.7 (Bq/L)		
				(부경대) 19.5±2.3 (Bq/L)			

## 2. 새울원자력발전소 부지주변

총괄	이응일
종합/편집	신우철
ERMS/TLD	구자성
베타( $\beta$ )	박광호
감마( $\gamma$ )	정성인
삼중수소( $^3\text{H}$ )	신우철
탄소( $^{14}\text{C}$ )	신우철
스트론튬( $^{90}\text{Sr}$ )	박광호
기상	박노수
선량평가	박노수





## 제1장 조사계획

서울원자력본부는 우리나라 동남쪽 해안에 위치하고 있으며 행정구역상 울산광역시 울주군 서생면 신암리 해안가에 위치한다. 2018년 3월부터 고리, 서울원전의 분리된 조사계획에 따라 환경조사를 실시하며, 대상호기는 서울1,2호기이다. 서울원전은 울산시로부터 남쪽으로 약 22km, 부산시로부터 북동쪽 약 28km 떨어져 있다. 부지면적은 약 270만  $m^2$  이며 개선형가압경수로(APR1400) 4기가 운영될 예정으로, 현재 서울1,2호기는 운영중이며, 서울3,4호기는 건설 중에 있다.

환경방사선 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력 이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 주변 인구분포, 기상 및 해양특성, 농·축·수산물의 생산량, 방사능 축적경향 등을 고려하여 선정하였다. 조사 및 시료채취 지점은 <그림 1-1> ~ <그림 1-2>와 같다.



<그림 1-1> 부지내부 환경방사선(능) 조사지점



<그림 1-2> 부지외부 환경방사선(능) 조사지점

## 제 2 장 조사결과 및 평가

### 2.1 환경방사선

#### 2.1.1 공간감마선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

공간감마선량률은 환경방사선감시기(ERMS)를 인구밀집지역 방향과 주풍향을 고려하여 부지경계 주변 내부 8개소, 부지외부 5개소에 방위별로 분산배치하고, 비교지점 1개소를 선정하여 지상 1m 높이에 가압형 이온전리함검출기를 설치하여 공간감마선량률의 변동추이를 연속 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2022년도 환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 14개소의 지점별 공간감마선량률은 0.0836~0.115  $\mu\text{Sv/h}^{22)}$ 로 조사되었다. 이는 2021년 한국원자력안전기술원이 전국 194개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0388(이여도)~0.218  $\mu\text{Sv/h}$ (영종도)<sup>23)</sup> 이내였다.

서울본부 주변 14개 조사 지점별 공간감마선량률 시간평균은 정상변동범위 수준이었다. 부지주변 및 비교지점 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

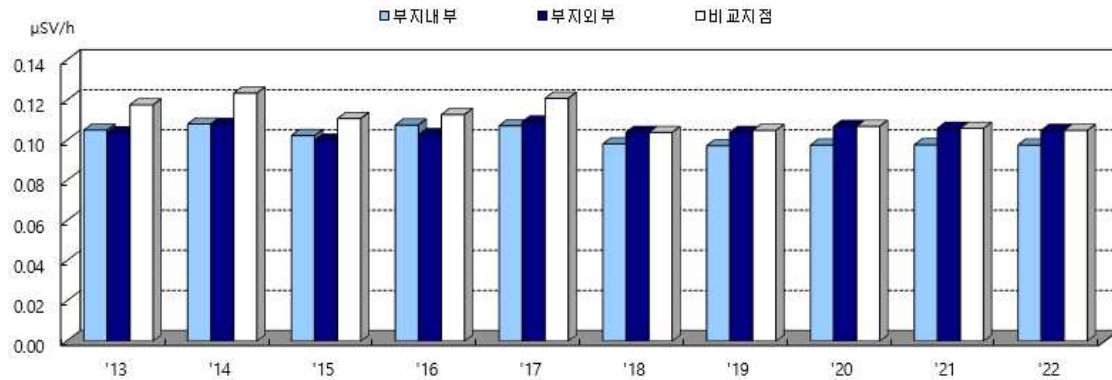
[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'22년	최근 5년 ( '17~'21)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고	0.154	0.167
		최 저	0.0778	0.0771
		평 균	0.0977	0.100
	부지외부 (5개소)	최 고	0.167	0.165
		최 저	0.0795	0.0804
		평 균	0.105	0.105
	비교지점(1개소)	최 고	0.145	0.151
		최 저	0.0836	0.0903
		평 균	0.105	0.105

22) 부록 3. 연도별 조사자료 공간감마선량률(ERMS)

23) 2021년 전국환경방사능조사, p46, 한국원자력안전기술원



&lt;그림 2-1&gt; 공간감마선량률

## 2.1.2 집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

집적선량은 발전소 부지 내부를 비롯하여 주변 인구밀집지역 등 반경 10 km 이내 33개 지점과 비교지점 문수경기장을 포함한 총 34개 지점에 지상 1 m 높이에 설치된 열형광선량계(TLD, 각 지점 3개씩 설치)를 분기 주기로 회수하여 3개월간 누적선량을 판독하였다. 판독장비는 Panasonic 사의 UD-716AGL 이며, 소재(Chip)는  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  1개,  $\text{CaSO}_4$  3개(모델 : UD-814-AS1, 환경측정용), 제작사에서 제공한 Environmental TLD Algorithm(선량계산 Algorithm)을 사용하였다.

### 2.1.2.2 조사결과

집적선량 측정치는 부지내부가 121~164  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 2건설소, 가장 낮은 지점은 신리로 나타났다. 부지외부는 118~210  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로 가장 높은 지점은 연산회관, 가장 낮은 지점은 대송, 비교지점 문수경기장은 142~157  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 일부 지점에서 지점별 평상 변동범위보다 낮게 검출되었으며 부지주변 평상변동범위 132~267  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  보다 낮게 검출된 지점도 있었다. 또한 2021년 한국원자력안전기술원이 측정한 값 127~275  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ <sup>24)</sup>(0.613~1.33mSv/년)<sup>25)</sup> 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 112~318  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544~1.54 mSv/년) 이내였다. 요약된 공간 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

24) 2021년 전국환경방사능조사, p64, 한국원자력안전기술원

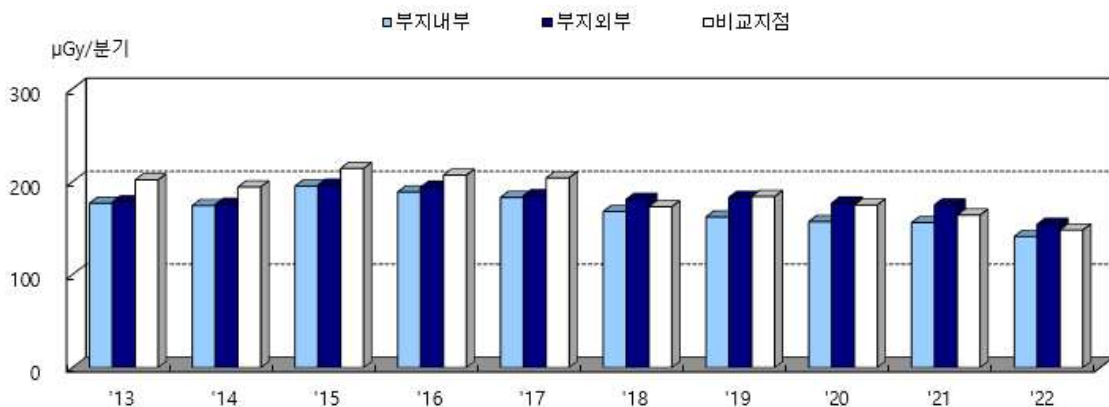
25) 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

(계산 예 : 0.754 mSv /년  $\times$  1 mGy/1.21 mSv  $\times$  1000  $\mu\text{Gy}/\text{mGy}$   $\times$  1 년/4분기 = 156  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ )

[표 2-2] 집적선량 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'22년	최근 5년 ( '17~'21)
부지내부 (11개소)	최 고	164	220
	최 저	121	132
	평 균	141	165
부지외부 (22개소)	최 고	210	267
	최 저	118	133
	평 균	154	180
비교지점(1개소)	최 고	157	223
	최 저	142	157
	평 균	148	174



&lt;그림 2-2&gt; 집적선량

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자에 대한 전베타 방사능은 발전소 인근 7개 지점과 비교지점을 포함한 총 8개 지점에서 연속 공기시료채집기로 직경 5 cm 여과지를 사용, 주 1회 300 m<sup>3</sup> 이상의 시료를 채취하여 라돈계열의 자연감쇄를 위해 약 72 시간 경과시점에서 저준위 알파·베타계수기로 분석하였다. 감마동위원소는 전

베타 방사능을 측정한 여과지를 각 지점별로 모아 월 1회 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기 중 방사성옥소는 공기 중 미립자 시료 채취지점과 동일한 8개 지점에서 주 1회 주기로 활성탄필터를 사용, 300 m<sup>3</sup> 이상 연속 채집하여 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기 중 삼중수소(<sup>3</sup>H)와 방사성탄소(<sup>14</sup>C)는 서생면사무소, 양암마을회관 및 문수경기장에 흡수제인 Molecular Sieve를 넣은 칼럼을 지점별로 12개씩 설치하고 1개월간 공기 중의 수분과 CO<sub>2</sub>를 동시포집한 후 칼럼을 관상로에서 가열하여 증발된 수증기를 응축하여 얻은 응축수와 섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하여 <sup>3</sup>H를 분석하였다.

또한 칼럼에 포집된 CO<sub>2</sub>는 관상로에서 가열하면서 암모니아수(NH<sub>4</sub>OH) 용액에 흡수하여 탄산칼슘 침전으로 만든 후, 염산으로 CO<sub>2</sub>를 발생시켜 탄소흡수제와 섬광체를 각 10 mL 씩 혼합한 바이알에 통과시켜 계측시료로 만든 후 액체섬광계수기로 계측하여 <sup>14</sup>C을 분석하였다.

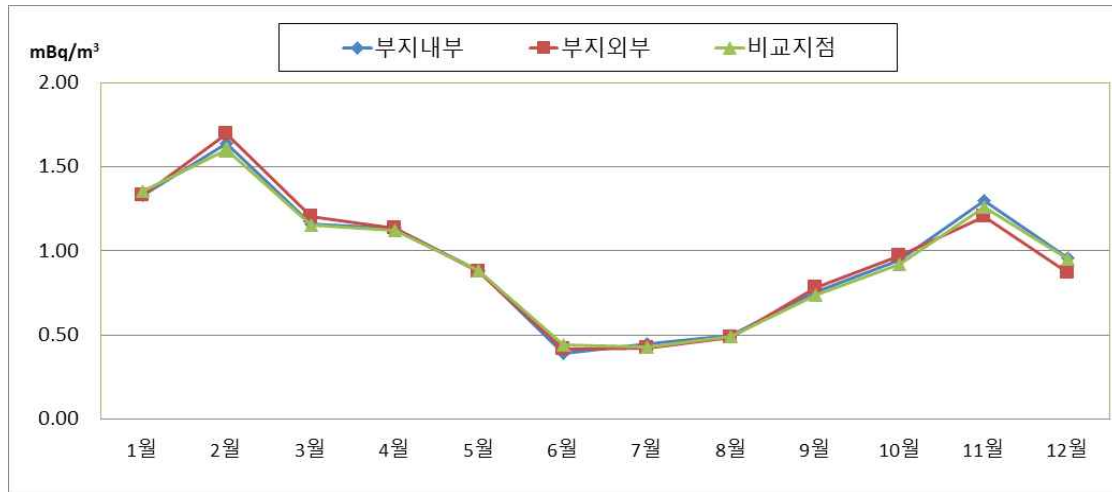
### 2.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자의 전베타 방사능은 부지주변에서 0.188~2.06 mBq/m<sup>3</sup> 이었으며, 비교지점에서는 0.249~1.87 mBq/m<sup>3</sup>로 측정되었고 각 평상변동범위 <0.0277~2.30 mBq/m<sup>3</sup>(부지주변), 0.117~2.00 mBq/m<sup>3</sup>(비교지점) 이내 수준이다. 공기 중 미립자의 전베타 방사능 값의 최소 및 최대값은 서생면사무소에서 0.188 mBq/m<sup>3</sup>, 2.06 mBq/m<sup>3</sup>로 조사되었다. 측정 결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 월별 및 연도별 전베타 측정값을 나타내었다.

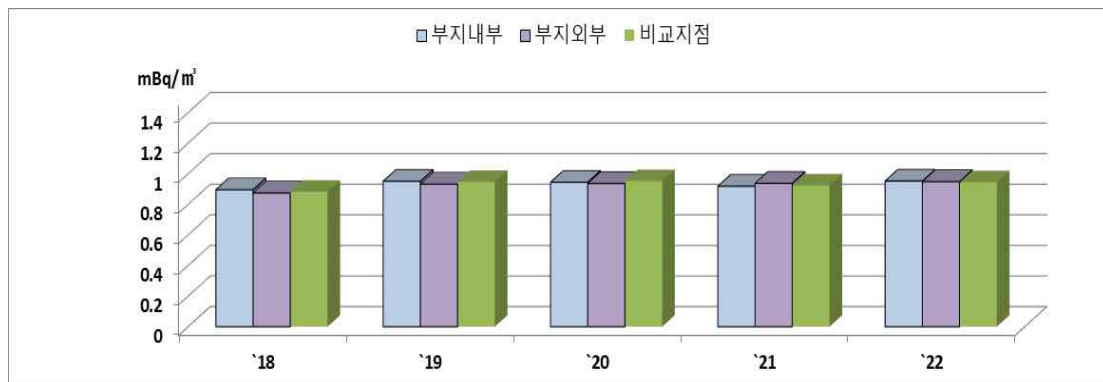
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부 지 내 부 (5개 소)	1.33 (1.05 ~1.66)	1.64 (1.18 ~2.04)	1.16 (0.771 ~1.79)	1.14 (0.909 ~1.47)	0.883 (0.635 ~1.23)	0.390 (0.191 ~0.632)	0.446 (0.208 ~0.620)	0.496 (0.197 ~0.889)	0.755 (0.388 ~0.993)	0.947 (0.498 ~1.25)	1.30 (0.758 ~1.80)	0.956 (0.609 ~1.18)	0.953 (0.191 ~2.04)
부 지 외 부 (2개 소)	1.33 (1.08 ~1.68)	1.69 (1.23 ~2.06)	1.20 (0.782 ~1.72)	1.14 (0.971 ~1.26)	0.876 (0.672 ~1.23)	0.414 (0.259 ~0.678)	0.424 (0.212 ~0.607)	0.483 (0.188 ~0.797)	0.784 (0.434 ~1.05)	0.972 (0.556 ~1.25)	1.20 (0.798 ~1.57)	0.872 (0.600 ~1.04)	0.949 (0.188 ~2.06)
비 교 지 점 (1개 소)	1.36 (1.10 ~1.64)	1.60 (1.15 ~1.87)	1.16 (0.885 ~1.56)	1.12 (0.984 ~1.32)	0.881 (0.629 ~1.24)	0.443 (0.291 ~0.596)	0.428 (0.249 ~0.563)	0.489 (0.293 ~0.752)	0.739 (0.380 ~0.958)	0.917 (0.556 ~1.17)	1.26 (0.847 ~1.53)	0.949 (0.661 ~1.14)	0.945 (0.249 ~1.87)



&lt;그림 2-3&gt; 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)



&lt;그림 2-4&gt; 공기 중 미립자 전베타 방사능(연도별)

공기 중 방사성옥소( $^{131}\text{I}$ ) 및 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사능핵종은 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

공기 중 방사성탄소( $^{14}\text{C}$ ) 월간 분석결과 부지주변에서의 방사능 검출농도는 0.196~0.283 Bq/g-C 이었으며, 비교지점에서는 0.178~0.273 Bq/g-C 이었다. 최대 검출지점인 서생면사무소의 방사능 검출농도는 0.283Bq/g-C (0.0663 Bq/m<sup>3</sup>) 으로 정상변동범위인 (0.200~0.280Bq/g-C) 보다 조금높게 검출되었으며, 이는 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.  $^{14}\text{C}$ 을 호흡한 피폭선량은 3.04E-06 mSv/yr로써 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr 의 0.000304 % 수준으로 평가되었다. 평가 결과를 요약하면 [표 2-4]와 같다.



공기 중 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 방사능 분석결과는 부지주변에서  $<0.0116\sim 0.129\text{ Bq/m}^3$ , 비교지점에서는  $<0.00404\sim 0.0651\text{ Bq/m}^3$  이었다. 최대 검출 지점인 양암마을의 방사능검출농도는  $0.129\text{ Bq/m}^3$ 으로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과  $1.72\text{E-}05\text{ mSv/yr}$ 로써 일반인에 대한 유효선량한도  $1\text{ mSv/yr}$ 의  $0.00172\%$  수준으로 평가되었다. 평가 결과를 요약하면 [표 2-4]와 같다.

[표 2-4] 공기시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>26)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 ( $\text{Bq/m}^3$ )	연간호흡량 ( $\text{m}^3/\text{yr}$ )	선량환산계수 ( $\text{mSv/Bq}$ )	유효선량 ( $\text{mSv/yr}$ )
공기	$^{14}\text{C}$	0.0663	7,400	$6.20\text{E-}09$	$3.04\text{E-}06$
	$^3\text{H}$	0.129	7,400	$1.80\text{E-}08$	$1.72\text{E-}05$

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물 시료는 부지 내부 3개소, 부지 외부 2개소와 비교지점 1개소 총 6개소에 설치되어 있는 빗물채집기로 한 달 동안 수집한 빗물을 채취하여 월 1회 방사능 분석을 실시하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 500 mL를 분취하여 증발·농축시켜 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 (시료채취 후 72시간 경과시점에서) 계측하였고, 감마동위원소는 강수량이 적은 경우 삼중수소 및 전베타 분석에 필요한 시료를 제외한 전량을 사용하고, 강수량이 많은 경우 시료 15 L 이상을 증발·농축시킨 후 2 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며, 삼중수소는 시료 200 mL 이상을 증류하여 증류 시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 혼합하여 액체섬광계수기로 측정하였다.

지표수는 부지주변 3개소와 비교지점 1개소에서 월 1회 지점 당 30 L 이상 채취하며, 채취한 시료 중 20 L 이상을 2 L로 증발·농축시킨 후 감마핵종분석기로 감마동위원소를 측정하였고, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

식수 및 지하수는 부지주변 3개소와 비교지점 1개소에서 각각 채취하였다. 매분기 지점 당 30 L 이상 채취하여 채취한 시료 중 20 L 이상을 2 L로 증발·농축 후 감마핵종분석기로 감마동위원소를 분석하였고, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

26) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01) 참조



### 2.2.2.2 조사결과

육상 물시료(빗물, 식수, 지하수)에 대한 감마핵종 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 물시료(지표수)에 대한 감마핵종 분석결과 부지주변(신암항)에서  $^{131}\text{I}$ 이 7월에 4.76~5.56 Bq/L 검출되었고 8월에는 0.0476~0.0514 Bq/L 검출되어 일시증가 보고를 하였으며, 비교지점인 문수경기장은 인공방사성핵종이 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

삼중수소는 빗물에서 부지주변 <1.14~15.2 Bq/L의 범위로 검출되었으며, 신고리교차로의 경우 최대값 14.3 Bq/L로 보고기준인 10.4 Bq/L를 초과 하여 관련 고시에 따라 일시증가보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다. 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다. 최대 검출 지점인 1발정문의 방사능 검출 농도는 15.2 Bq/L이며 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량은  $2.00\text{E}-04 \text{ mSv/yr}$ 로써 일반인에 대한 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.0200 % 수준으로 평가되었다. 측정 결과를 요약하면 [표 2-5]와 같다.

또한 지표수, 식수 및 지하수에서의 삼중수소 방사능은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

[표 2-5] 육상 물 시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>27)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	$^3\text{H}$	15.2	730	$1.80\text{E}-08$	$2.00\text{E}-04$

빗물에서의 전베타 방사능 농도는 부지주변 <0.0103~0.251 Bq/L 범위로 조사되었으며, 최대농도 검출 지점인 서생면사무소는 <0.0104~0.251 Bq/L 범위였고, 비교지점인 문수경기장은 <0.0103~0.185 Bq/L로 조사되었다.

### 2.2.3 표층토양 및 하천토양

#### 2.2.3.1 조사방법

표층토양 시료의 감마동위원소 분석은 부지주변 2개 지점과 비교지점 1개 지점에서 반기 1회 채취하였으며, 지점 당 채취지점을 중심으로 반경 5m 이내 5개소를 선정하여 동일비율로 표층토(0~5 cm 깊이)를 2 kg 이상 채취·건조·분쇄 후 1 mm 이하 체로 걸러 450 mL 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.

27) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01), 음용수 섭취기준은 ICRP23의 표준인 물 섭취량 참조

$^{90}\text{Sr}$  분석은 건조세토(乾燥細土) 100 g을 염산으로 무기물질들을 추출한 후 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리하여 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음, 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

하천토양 시료에 대한 감마동위원소 분석은 부지주변 3개 지점과 비교지점 1개 지점에서 분기 1회 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 분석하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마핵종 분석결과, 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $<0.279\sim0.695\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점 문수경기장에서  $0.589\sim0.611\text{ Bq/kg-dry}$ 로 검출되었다. 부지주변 토양 중  $^{137}\text{Cs}$  최대 검출지점은 온곡1이었고 평상변동범위인  $0.301\sim3.06\text{ Bq/kg-dry}$  이내였다. 비교지점 검출농도도 평상변동범위  $0.317\sim5.71\text{ Bq/kg-dry}$  이내였다.

하천토양의 감마핵종 분석결과, 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $<0.133\sim0.860\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점 문수경기장에서 최대  $0.950\text{ Bq/kg-dry}$ 로 검출되었다. 부지주변 토양 중  $^{137}\text{Cs}$  최대 검출지점은 서생교였고 평상변동범위  $0.185\sim0.908\text{ Bq/kg-dry}$  이내였다. 비교지점 최대 검출농도도 평상변동범위  $0.694\sim1.70\text{ Bq/kg-dry}$  이내였다.

표층토양의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(신암)에서  $0.252\sim0.509\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점(문수경기장)에서  $0.908\sim1.15\text{ Bq/kg-dry}$ 로 평상변동범위  $0.259\sim0.961\text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변),  $0.150\sim1.50\text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내였다.

표층토양 및 하천토양에서 검출되는 인공핵종  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 반감기가 길어 과거 대기권 핵실험과 체르노빌, 후쿠시마 원전사고 등의 잔존영향으로 현재 까지도 전국적으로 검출되고 있으며, 시료채취 환경의 변동에 따라 일시적으로 증가하거나 감소되어 검출되고 있다.

### 2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

#### 2.2.4.1 조사방법

농산물 중의 감마동위원소는 부지주변 및 비교지점에서 재배되는 농산물

(배추)을 10 kg이상 채취하여 건조·분쇄 후 마리넬리비커 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 건조시료를 회화 후 염산에 용해하고 화학적 분리과정으로 순수 스트론튬만 분리하여 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음, 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과, 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

$^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로,  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$ 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며 삼중수소 방사능 분석은 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소를 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

육류는 부지주변 및 비교지점의 닭을 사육하는 가구에서 2 kg 이상 구입하여 식용 부분만을 골라 생체시료를 건조·분쇄 후 마리넬리비커 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 채소류와 동일하게 하였다.

우유의 감마동위원소는 미호리에서 월 1회 원유를 채취하여 2 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 농산물과 같은 방법으로 방사화학 분리과정을 거쳐 저준위 알파·베타계수기로 분석하였고,  $^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$ 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였다. 또한 우유의 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

#### 2.2.4.2 조사결과

농산물(쌀, 무, 배추, 배) 및 축산물(닭, 우유)에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

쌀의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(온곡1)에서  $0.00780 \sim <0.0155 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 비교지점(울산)에서  $0.00591 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 평상변동범위인  $<0.00202 \sim 0.00565 \text{ Bq/kg-fresh}$ (부지주변),  $0.00288 \sim <0.00381 \text{ Bq/kg-fresh}$ (비교지점)를 조금 초과하였으나 이는 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

무의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(온곡1)에서 0.00851~0.0156 Bq/kg-fresh, 비교지점(울산)에서 0.0112 Bq/kg-fresh로 평상변동범위 0.00326~0.0174 Bq/kg-fresh(부지주변), <0.00498~0.0123 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내였다.

배추의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(양암)에서 0.00681~0.0190 Bq/kg-fresh, 비교지점(울산)에서 0.00548~0.0194 Bq/kg-fresh로 평상변동범위 0.00197 ~ 0.0291 Bq/kg-fresh(부지주변), 0.00212~0.0277 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내였다.

우유의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 비교지점(미호리)에서 0.00362~0.00622 Bq/L로 평상변동범위 0.00244~0.0109 Bq/L 이내였다.

육상식품류에서의 최고 농도로 검출된  $^{90}\text{Sr}$  농도에 의한 유효선량평가 결과는 [표 2-6]과 같다.

$^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$  조사 결과  $^3\text{H}$ 는 농산물(쌀, 무, 배추, 배) 및 축산물(닭, 우유) 모두 최소검출가능농도 미만이었으며,  $^{14}\text{C}$ 는 부지주변 온곡1 쌀에서 최고 0.247 Bq/g-C, 양암 배추에서 최고 0.249 Bq/g-C, 온곡1 배에서 최고 0.264 Bq/g-C, 온곡1 무에서 최고 0.224 Bq/g-C, 비교지점 미호리 우유에서 최고 0.238 Bq/g-C, 차리 닭에서 최고 0.239 Bq/g-C로 검출되었다.  $^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$ 는 원자력발전소 운영과 우주선(宇宙線)에 의하여 자연적으로도 생성되는 핵종으로 육상식품류에서 검출된  $^{14}\text{C}$  농도는 원자력발전소 부지주변 공기 중의  $^{14}\text{C}$  농도와 비슷한 수준이었다. 육상식품류에서의 최고 농도로 검출된  $^{14}\text{C}$  농도에 의한 유효선량평가 결과는 [표 2-6]과 같다.

[표 2-6] 농산물 시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>28)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 <sup>주1)</sup>	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
쌀	$^{90}\text{Sr}$	0.00780 Bq/kg-fresh	160.26	2.80E-05	3.50E-05
무		0.0156 Bq/kg-fresh	161.80	2.80E-05	7.07E-05
배추		0.0194 Bq/kg-fresh	161.80	2.80E-05	8.79E-05
우유		0.00622Bq/L	73.18	2.80E-05	1.27E-05

28) 계산근거: 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

시료명	방사능농도 <sup>주1)</sup>			연간 섭취량	탄소 함유량	선량환산계수			유효선량		
	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C
	TFWT	OBT				TFWT	OBT		TFWT	OBT	
	Bq/L [Bq/kg-fresh]					Bq/g-C	kg/yr		g-C /kg-fresh	mSv/Bq	
쌀	<MDA	<MDA	0.247	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.25E-03
무	<MDA	<MDA	0.224	161.8	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.36E-04
배추	<MDA	<MDA	0.249	161.8	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.18E-04
배	<MDA	<MDA	0.264	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.36E-04
달걀	<MDA	<MDA	0.239	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.09E-04
우유 <sup>주2)</sup>	<MDA	<MDA	0.238	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.16E-04

주1) 방사능농도는 전 지점 최대값 적용

주2) 우유의 <sup>3</sup>H 농도 단위는 Bq/L[Bq/L-fresh], 연간섭취량 단위는 L/yr

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 2개 지점 및 비교지점 문수경기장을 포함한 총 3개 지점에서, 쑥은 부지주변 1개 지점 및 비교지점 문수경기장에서 시료를 채취하였다. 솔잎은 조사지점 부근 채취 가능한 소나무들을 선정하여 지점 당 5 kg 이상 채취하였으며, 쑥은 채취지점 부근 10 m 이내에서 지점 당 5 kg 이상 채취하였다.

감마동위원소는 솔잎과 쑥을 건조 후 분쇄하여 1 mm 이하 체(Sieve)로 걸러 입도를 고르게 만든 후 450mL~2L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.

<sup>90</sup>Sr은 솔잎을 건조 후 회화하여 염산에 용해하고 화학적 분리과정으로 순수 스트론튬만 분리하여 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파-베타계수기로 계측하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

모든 조사지점의 솔잎 및 쑥에서 인공감마동위원소가 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

솔잎의 <sup>90</sup>Sr 분석결과는 부지주변(간절곶)에서 0.390~0.504 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 0.163~0.503 Bq/kg-fresh를 조금 초과하였으나 이는 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정되며, 비교지점(문수경기장)에서는 0.141~0.262 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 0.0919~2.69 Bq/kg-fresh 이내였다.

## 2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물)

### 2.2.6.1 조사방법

해수는 1발 취·배수구 주변 2개 지점, 부지외부 3개 지점 및 비교지점을 포함한 총 6개 지점에서 채취하여 조사하였다.

지점별 월 1회 주기로 시료를 채취하여 혼합시료를 만든 후 전베타 방사능과 삼중수소는 월별로, 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 은 분기 주기로 분석하였다. 전베타 방사능은 시료 10 mL를 분취하여 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였으며, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류한 증류시료 8 mL와 섬광체 12 mL를 20 mL 바이알(Vial)에 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다.

감마동위원소는 시료 5 L를 증발·농축( $^{40}\text{K}$ ,  $^{131}\text{I}$ ) 및 시료 60 L를 인몰리브덴산 암모늄( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )-이산화망간(기타 핵종) 흡착법으로 처리 후 감마핵종분석기로 분석하였다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 시료 60 L를 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과, 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 1발 취·배수구 주변 2개 지점, 부지 외부 2개 지점 및 비교지점을 포함한 총 5개 지점에서 시료를 채취하였다.

시료 채취는 채취기를 이용하여 해저의 토양을 2 kg 이상 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 감마동위원소 및  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다.

어·패류는 어류(아귀, 전갱이 등)와 소라를 1발 취·배수구 주변 2개 지점, 부지 외부 2개 지점 및 비교지점에서 각각 5 kg 이상 채취하고 식용 부분만을 건조·분쇄하여 450 mL 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡착한 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해조류는 1발 취·배수구 주변 2개 지점과 부지 외부 2개 지점 및 비교지점에서 10 kg 이상 채취하여 건조·분쇄 후 450 mL 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 어류와 동일한 방법으로 분석하였다.

저서생물은 1발 취·배수구 주변 2개 지점과 부지 외부 2개 지점 및 비교 지점에서 잠수부를 이용하여 불가사리를 지점 당 5 kg 이상 채취하여 건조·분쇄 후 450 mL 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.

## 2.2.6.2 조사결과

해양시료(해수)에 대한 삼중수소 분석결과 부지주변과 비교지점 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

감마동위원소를 분석한 결과 해수, 해저퇴적물, 어류 및 해조류 시료에서  $^{137}\text{Cs}$ 이 미량 검출되었고, 해조류에서  $^{131}\text{I}$ 이 검출되었으나 나머지 인공방사성핵종은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

검출된  $^{137}\text{Cs}$  농도는 최근 5년간 평상변동범위 이내였다. 해양시료에 대한  $^{137}\text{Cs}$  검출농도는 [표 2-7]에 요약하여 나타내었다.

[표 2-7] 해양시료 중  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	'22년		최근 5년 (‘17~‘21)
		부지주변	비교지점	
해 수	mBq/L	1.32~2.73(32/32)	1.83~2.25(4/4)	1.40~3.01
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.116~2.10(10/12)	0.176~<0.216(1/2)	0.132~2.83
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0819~0.207(10/12)	0.0668~<0.0769(1/2)	0.0286~0.676
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0212(0/12)	0.0234~0.0288(2/2)	<0.0164~0.113

주) ( )안은 검출/분석건수

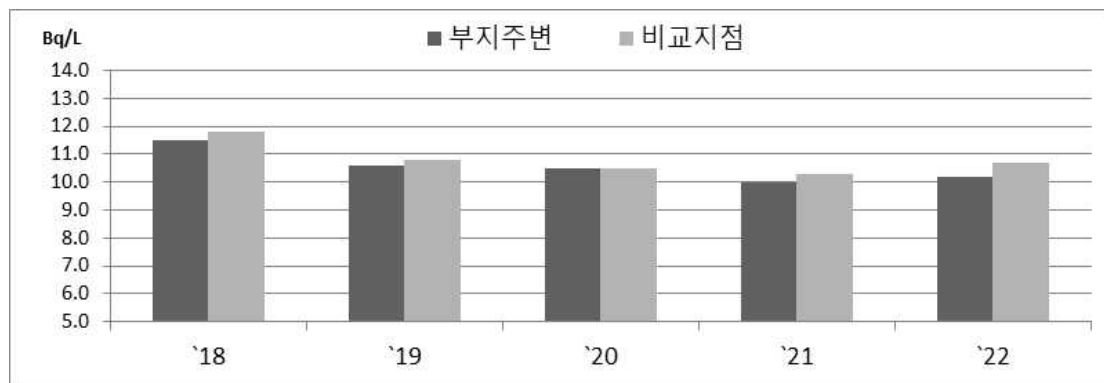
섭취 가능한 해양시료 중  $^{137}\text{Cs}$ 이 최고농도로 나타난 어류 및 해조류를 성인이 1년간 섭취한 것으로 가정했을 때 유효선량은 [표 2-8]과 같으며 일반인에 대한 유효선량한도인 1 mSv/yr의 약 0.00939 % 및 0.000265 % 수준으로 평가되었다.

해조류는  $^{131}\text{I}$ 을 다른 핵종에 비해 선택적으로 농축하는 특성이 있어 지속적으로 검출되고 있다.  $^{131}\text{I}$ 은 부지주변에서 <0.0210~0.243 Bq/kg-fresh, 비교지점인 일산동에서 0.124~0.324 Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 검출된  $^{131}\text{I}$ 은 모두 평상변동범위 <0.0221~0.585 Bq/kg-fresh(부지주변), 0.0454~1.25 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내였다. 최고농도로 검출된  $^{131}\text{I}$ 이 포함된 해조류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정할 경우 유효선량은 [표 2-8]과 같으며 일반인에 대한 유효선량한도인 1 mSv/yr의 약 0.00468 % 수준으로 평가되었다. 그리고 저서생물 및 패류에 대한 감마핵종 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

[표 2-8] 해양시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.207	32.41	1.40E-05	9.39E-05
해조류	$^{137}\text{Cs}$	0.0288	6.57	1.40E-05	2.65E-06
	$^{131}\text{I}$	0.324	6.57	2.20E-05	4.68E-05

해수의 전베타 방사능은 부지주변 최대 13.4 Bq/L(정상변동범위 6.40~13.9 Bq/L), 비교지점 최대 12.2 Bq/L(정상변동범위 9.28~14.0 Bq/L) 였으며, 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-5>에 도식하였다.



&lt;그림 2-5&gt; 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(1발배수구주변)에서 0.576 ~ 0.907 mBq/L로 정상변동범위인 0.477 ~ 1.40 mBq/L 이내였으며, 비교지점(일산동)에서는 0.623 ~ 1.45 mBq/L로 정상변동범위인 0.471 ~ 1.12 mBq/L를 조금 초과하였으나 이는 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

해저퇴적물의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(1발배수구주변)에서 <0.0749 ~ 0.255 Bq/kg-dry, 비교지점(일산동)에서 <0.0682~0.129 Bq/kg-dry로 정상변동범위인 0.0747~0.274 Bq/kg-dry(부지주변), <0.0529~0.223 Bq/kg-dry(비교지점) 이내였다.

어류의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(1발배수구주변)에서 0.0173~0.0244 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 0.00446~0.0214 Bq/kg-fresh를 조금 초과하였으나 이는 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정되며 비교지점(일산동)에서는 0.0130~0.0172 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 <0.00345~0.0321 Bq/kg-fresh 이내였다.



패류의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(1발배수구주변)에서 0.0299~0.0492 Bq/kg-fresh, 비교지점(일산동)에서 0.00743~0.0355 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 0.00429~0.0471 Bq/kg-fresh(부지주변), 0.00714~0.0296 Bq/kg-fresh(비교지점)를 조금 초과하였으나 이는 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

해조류의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 부지주변(1발배수구주변)에서 0.0450~0.0833 Bq/kg-fresh, 비교지점(일산동)에서 0.0233~0.0486 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 <0.0134~0.0711 Bq/kg-fresh(부지주변), 0.00605~0.0299 Bq/kg-fresh(비교지점)를 조금 초과하였으나 이는 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

최대 검출농도의 해양시료를 일반인이 섭취한다고 가정한 선량평가 결과는 [표 2-9]와 같다.

[표 2-9] 해양시료 중의  $^{90}\text{Sr}$  최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{90}\text{Sr}$	0.0244	32.41	2.80E-05	2.21E-05
패 류		0.0492	15.36	2.80E-05	2.12E-05
해조류		0.0833	6.57	2.80E-05	1.53E-05

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질관리)에 따라 환경방사선/능 조사 자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증 및 조사결과의 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로 다음 각 항목에 대하여 “환경방사선/능 조사에 대한 품질관리계획”을 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료채취 및 운반
- 시료전처리
- 방사선측정 및 방사능 분석
- 조사결과의 해석 및 통계처리
- 조사결과 보고

### 2.3.1 시료채취 및 운반

환경방사능 분석시료는 “표준방사-8830 환경방사능감시(시료채취, 전처리 및 분석)” 절차서에 따라 시료의 대표성이 확보되도록 채취하였다. 채취시료는 현장에서 채취용기에 담은 후 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등을 시료채취 라벨에 기록·부착하고 시료채취대장에 시료명칭, 채취방법 등의 해당사항을 기록하여 관리하였다. 채취시료는 실험실로 운반 후 시료의 부패·변질 또는 용기에의 흡착 등 예방조치를 하고 필요에 따라 냉장·냉동고에 보관하였으며, 환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경실험실내의 시료 저장실에 건조, 냉동 또는 회화 형태로 식별이 용이하게 시료의 종류, 채취지점, 채취일시, 분석일시 등을 기록한 라벨을 부착한 후 보관·관리하였다. 시료 보관기간은 방사능 측정경향 파악용 시료는 3년, 그 이외의 시료는 1년 기준으로 관리하였다.

### 2.3.2 시료전처리

환경방사능 분석 시료는 시료별 전처리 절차에 따라 계측 특성에 적합하도록 물리적 전처리와 화학적 전처리를 수행하였다. 원자력안전위원회고시 제 2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) [별표 2]의 검출하한치를 기준으로 설정한 검출목표치를 만족시키도록 시료별 전처리량 등을 결정하였다.

감마핵종과 전베타를 분석하는 시료들은 칭량, 증발·농축, 건조, 분쇄, 공침, 흡착 등 물리적인 방법으로 전처리를 수행하여 교정선원 형태와 유사하게 만들어 계측하였으며, 순수베타핵종을 분석하는 시료들의 전처리는 화학 분리 수행 후 계측시료로 만들어 계측하였다. 그리고 전처리는 과정 별로 기록을 하고 분석 결과 보고서에 첨부하였다.

### 2.3.3 방사선측정 및 방사능분석

#### 2.3.3.1 원전/지역대학 비교분석

환경방사선조사계획에 따라 분석품질관리 목적으로 동일지점 시료에 대해 서울본부와 지역대학이 비교분석을 수행하였다. 선정 지점에서 필요 시료량의 두 배 이상을 채취 후 최대한 균질하도록 반분하여 원전과 지역대학이 각각 분석하여 결과를 비교하였다. 전처리를 수반하는 시료의 경우 방사능 농도가 높은값을 기준으로 상호 분석치가  $\pm(20\% + 2\sigma)$ , 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\% + 2\sigma)$  편차 범위 이내 임을 입증함으로써 전처리와 분석 품질이 유지되는지 확인 하였으며, 그 결과를 <부록 6>에 수록하였다.

### 2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정 주기(6개월 또는 1년) 또는 계측장비 점검중 교정이 필요한 경우에 따라 실시하였고, 계측장비 점검은 해당 계측기 사용 절차서에 따라 점검 주기마다 점검을 실시하였다. <부록 5>에 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정 자료를 수록하였다.

### 2.3.3.3 대외기관 숙련도 시험

방사능 분석기술 및 분석자료의 신뢰도 향상 등 품질관리 목적으로 2022년 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능 분석능력 평가에 위탁기관인 울산과학기술원과 참여하였으며, 서울본부는 감마핵종( $^{241}\text{Am}$ )과 전베타, 울산과학기술원은 감마핵종( $^{134}\text{Cs}$ )과 전베타에서 “Q”(Questionable)를 받았으며, 이를 제외한 모든 핵종에서 “A”(Acceptable)를 받았다. “Q”(Questionable)를 받은 핵종들은 원인분석 및 방사능 재분석을 수행하였고, 원인분석보고서를 제출하였다.

[표 2-10] 원전/지역대학 비교분석 현황

시 료 명		시료 채취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
육 상 시 료	빗 물	1발정문	매월	$^3\text{H}$	월1회
		신고리교차로	매월	전 $\beta$ , $^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	월1회
	지 표 수	신암항	매월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	월1회
	식 수	온곡2회관	1,4,7,10월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	분기1회
	지 하 수	양암마을회관	1,4,7,10월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	분기1회
	표층토양	신 암	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	하천토양	신암항	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소	분기1회
	쌀	온곡1	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$ , $^{90}\text{Sr}$	연1회
	배 추	양암	5,11월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$ , $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	무	온곡1	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$ , $^{90}\text{Sr}$	연1회
	배	온곡1	10월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	연1회
	육 류	화산리	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	반기1회
	솔 잎	간절곶	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	쭉	양 암	5,9월	$\gamma$ 동위원소	반기1회
해 양 시 료	해 수	1발취수구주변	매월	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ $\gamma$ 동위원소	월1회 분기1회
		1발배수구주변	매월	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ $\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월1회 분기1회
		신 리	매월	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ $\gamma$ 동위원소	월1회 분기1회
	해저퇴적물	1발배수구주변, 나사	4,10월 4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ $\gamma$ 동위원소	반기1회 반기1회
	어 류	1발배수구주변, 나사	4,10월 4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ $\gamma$ 동위원소	반기1회 반기1회
	패 류	1발배수구주변, 나사	4,10월 4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ $\gamma$ 동위원소	반기1회 반기1회
	해조류	1발배수구주변, 나사	4,10월 4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ $\gamma$ 동위원소	반기1회 반기1회
	저서생물	1발배수구주변, 나사	4,10월	$\gamma$ 동위원소	반기1회

### 2.3.4 조사결과의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제8조(환경조사 자료의 처리) 및 원자력 발전소 주변 환경방사선조사계획 제5장(자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다.

환경조사 항목마다 최근 5년간의 환경조사 자료를 통계 처리하여 지점 및 핵종별로 평상변동범위(평균값, 최소값 및 최대값)와 보고기준을 설정하고 2022년도 환경조사 중 조사 결과의 변동시 일시증가 여부를 판단하고 발전소 운영에 따른 영향 여부 등 원인을 규명하고자 하였다.

<부록 1>과 <부록 2>에 2022년도에 수행한 환경방사능 조사결과와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간(2017~2021년) 평상변동 범위를 수록하여 비교하였다.

아울러, 2022년 새울본부 정기검사 지적사항 후속조치로 전 원전본부  $^{90}\text{Sr}$  방사능 계산방식을 변경(불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별 계측시간이 아닌 총계측시간 적용)하여 재평가하였으며, 이에 따라 과거 데이터의 변경사항을 부록 2( $^{90}\text{Sr}$  평상변동범위) 및 부록 3(연도별  $^{90}\text{Sr}$  분석결과)에 반영하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 원자력발전소 주변 환경방사선/능 조사 중 보고기준에 해당되는 자료에 대해서는 환경방사선/능 일시증가 보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 보고서 내용들을 정리하여 <부록 7>에 수록하였다.

## 제 3 장 주민피폭선량 평가

### 3.1 개 요

2022년도 고리 및 서울 원자력본부에서 배출된 기체·액체 방사성 물질로 인하여 주변 주민이 받을 수 있는 선량을 평가하고 그 결과를 정리하였다. 평가에 사용된 전산 프로그램은 중앙 연구원에서 개발한 “환경 방사선평가 모델”(KDOSE60\_K2.1)로써, 기체 방사성물질 배출로 인한 선량 계산코드(GAS)와 액체 방사성물질 배출로 인한 선량 계산코드(LIQ), 대기확산인자 계산코드(XQDQWQ2)로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성물질의 배출

#### 3.2.1 배출기준

기체·액체 상태 방사성 물질 배출에 대한 호기당 설계기준은 원자력안전법 시행령 제174조 (환경상의 위해방지) 제2호 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 위원회가 정하는 기준”에 따라 원자력안전위원회 고시 제2019-10호(방사선방호 등에 관한 기준) 제16조 제2항에 제시되어 있으며, [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 발전소 설계 기준치

구 분	항 목	호기당 설계기준	비 고
액체상태 배 출 물	유효선량	0.03 mSv/yr	※ 지점 : 제한구역 경계  ※ 동일 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 증가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	인체 장기 증가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 배 출 물	감마선에 의한 공기의 흡수선량	0.1 mGy/yr	
	베타선에 의한 공기의 흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부 증가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 및 방사성 옥소에 의한 장기 증가선량	0.15 mSv/yr	

### 3.2.2 배출량

#### 3.2.2.1 기체 방사성물질 배출량

기체 방사성물질 배출량은 23.3 TBq로서 구성비는 삼중수소(91.59 %),  $^{85}\text{Kr}$  등 불활성기체(5.87 %), 방사성탄소(2.55 %) 순이었다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

2022년도 고리2호기 방사성탄소 배출량은 2021년도 고리2호기 방사성탄소 배출량( $1.57\text{E}-02$  TBq)에 비해 증가하였으며, 이 것은 고리2호기 제 31차 계획예방 정비(2022.02.17 ~ 2022.06.30)로 인한 것으로 추정된다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

[기간 : '22.01.01 ~ '22.12.31]

구 분		배 출 량 (TBq)									핵종구성비(%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	새울 1호기 (신고리3 호기) <sup>29)</sup>	새울 2호기 (신고리4 호기) <sup>30)</sup>	계	핵종별	전체
<sup>3</sup> H		1.42E+00	8.34E+00	4.27E+00	1.81E+00	1.85E+00	2.97E+00	3.15E-01	3.07E-01	2.13E+01	100	91.59
<sup>14</sup> C		5.14E-03	9.65E-02	4.45E-02	5.12E-02	1.38E-01	7.93E-02	2.22E-02	1.56E-01	5.92E-01	100	2.55
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	-	2.79E-03	1.99E-03	9.61E-04	1.43E-02	3.92E-02	5.40E-03	1.60E-03	6.62E-02	4.85	0.29
	<sup>85</sup> Kr	-	-	-	-	6.31E-01	6.31E-01	-	-	1.26E+00	92.35	5.43
	<sup>131m</sup> Xe	-	-	-	-	5.73E-03	5.73E-03	-	-	1.15E-02	0.84	0.05
	<sup>133</sup> Xe	-	1.64E-04	1.40E-02	1.10E-02	9.80E-04	6.37E-04	-	-	2.68E-02	1.96	0.12
	<sup>133m</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<sup>135</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	소계	-	2.95E-03	1.60E-02	1.20E-02	6.52E-01	6.77E-01	5.40E-03	1.60E-03	1.36E+00	100	5.87
옥 소	<sup>131</sup> I	-	-	4.64E-08	4.01E-08	-	-	-	-	8.65E-08	99.00	<0.01
	<sup>132</sup> I	-	8.71E-10	-	-	-	-	-	-	8.71E-10	1.00	<0.01
	소계	-	8.71E-10	4.64E-08	4.01E-08	-	-	-	-	8.74E-08	100	<0.01
미 립 자	<sup>58</sup> Co	-	1.16E-09	-	-	-	-	-	-	1.16E-09	0.22	<0.01
	<sup>60</sup> Co	-	-	9.21E-09	9.21E-09	-	-	-	-	1.84E-08	3.50	<0.01
	<sup>82</sup> Br	-	3.24E-07	-	-	-	-	1.82E-07	-	5.06E-07	96.28	<0.01
	소계	-	3.25E-07	9.21E-09	9.21E-09	-	-	1.82E-07	-	5.26E-07	100	<0.01
총 계		1.43E+00	8.44E+00	4.33E+00	1.87E+00	2.64E+00	3.73E+00	3.43E-01	4.65E-01	2.33E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

29) 신고리3호기->새울1호기 명칭변경(근거 : 새울(일안전)-1050, 경미한사항의 변경신고, '22.06.30), 이하 변경사유 동일

30) 신고리4호기->새울2호기 명칭변경(근거 : 새울(일안전)-1050, 경미한사항의 변경신고, '22.06.30), 이하 변경사유 동일

## 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은 총 80.9 TBq이었고, 저에너지 베타선을 방출하는 삼중수소( $^3\text{H}$ )가 대부분이었다. 액체 방사성물질 배출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

[기간 : '22.01.01~'22.12.31]

구 분		배 출 량 (TBq)									핵종구성비(%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	새울 1호기	새울 2호기	계	핵종별	전체
<sup>3</sup> H		7.18E-01	7.88E+00	1.56E+01	1.56E+01	3.78E+00	3.78E+00	1.68E+01	1.68E+01	8.10E+01	100	100
미 립 자	<sup>51</sup> Cr	-	-	-	-	3.73E-06	3.73E-06	-	-	7.46E-06	1.27	<0.01
	<sup>54</sup> Mn	-	4.50E-08	-	-	8.03E-06	8.03E-06	4.94E-07	4.94E-07	1.71E-05	2.90	<0.01
	<sup>59</sup> Fe	-	-	-	-	-	-	1.36E-06	1.36E-06	2.72E-06	0.46	<0.01
	<sup>58</sup> Co	-	1.23E-05	-	-	1.19E-05	1.19E-05	1.76E-04	1.76E-04	3.88E-04	65.82	<0.01
	<sup>60</sup> Co	-	1.59E-06	-	-	1.17E-05	1.17E-05	2.05E-06	2.05E-06	2.92E-05	4.95	<0.01
	<sup>95</sup> Zr	-	-	-	-	1.98E-06	1.98E-06	-	-	3.96E-06	0.67	<0.01
	<sup>95</sup> Nb	-	-	-	-	4.08E-06	4.08E-06	2.32E-06	2.32E-06	1.28E-05	2.17	<0.01
	<sup>124</sup> Sb	-	-	-	-	1.73E-05	1.73E-05	4.86E-06	4.86E-06	4.44E-05	7.53	<0.01
	<sup>125</sup> Sb	-	-	-	-	3.86E-05	3.86E-05	1.68E-06	1.68E-06	8.05E-05	13.66	<0.01
	<sup>137</sup> Cs	-	3.31E-06	-	-	-	-	-	-	3.31E-06	0.56	<0.01
	소계	-	1.72E-05	-	-	9.73E-05	9.73E-05	1.89E-04	1.89E-04	5.89E-04	100	<0.01
불 활 성 기 체	<sup>133</sup> Xe	-	-	1.19E-04	1.19E-04	-	-	-	-	2.38E-04	98.79	<0.01
	<sup>133m</sup> Xe	-	-	7.54E-07	7.54E-07	-	-	-	-	1.51E-06	0.63	<0.01
	<sup>135</sup> Xe	-	-	7.05E-07	7.05E-07	-	-	-	-	1.41E-06	0.59	<0.01
	소계	-	-	1.20E-04	1.20E-04	-	-	-	-	2.41E-04	100	<0.01
총 계		7.18E-01	7.88E+00	1.56E+01	1.56E+01	3.78E+00	3.78E+00	1.68E+01	1.68E+01	8.10E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

## 3.2.3 희석수 유량

2022년도 액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

[기간 : '22.01.01~'22.12.31]

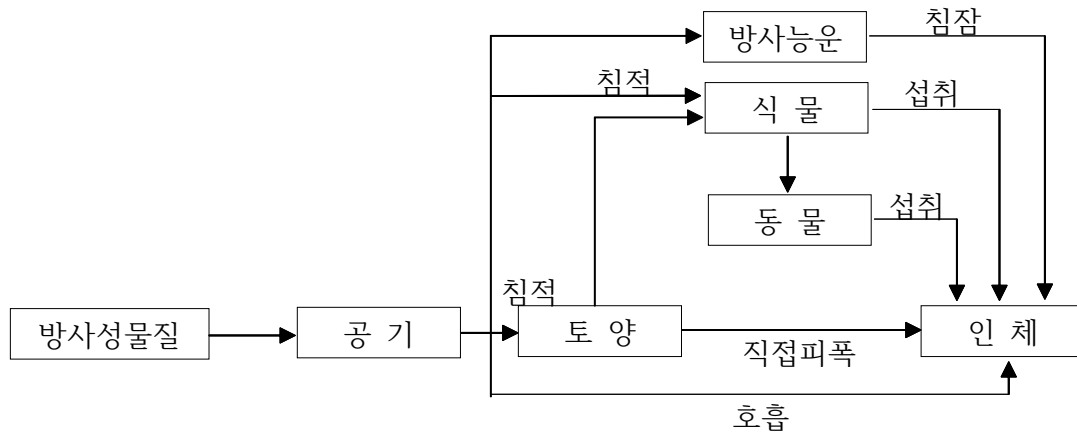
구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	새울 1호기	새울 2호기
유량률( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	1.69E+01	1.71E+01	4.66E+01	4.66E+01	5.08E+01	5.08E+01	5.61E+01	5.61E+01



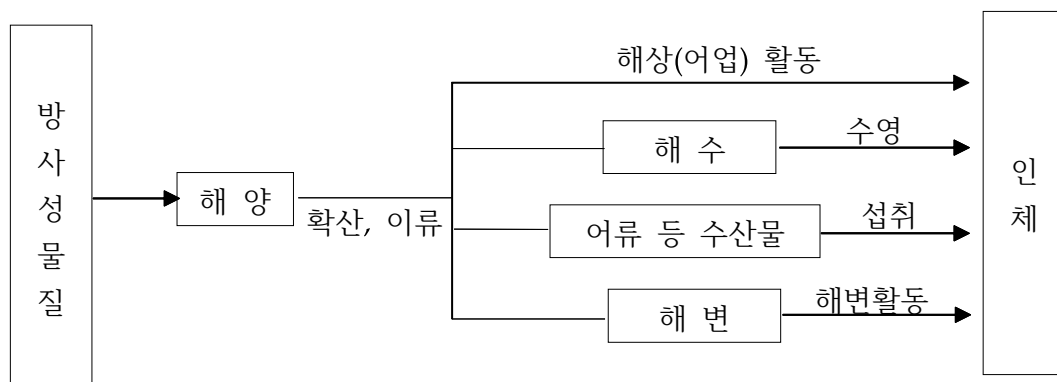
### 3.3 예상 주민피폭선량 계산

#### 3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로

환경으로 배출된 기체 및 액체 방사성물질에 의한 주민피폭선량 계산에 반영된 방사성물질의 이동경로를 <그림 3-1>과 <그림 3-2>로 나타내었다.



<그림 3-1> 기체 방사성물질의 이동경로



<그림 3-2> 액체 방사성물질의 이동경로

#### 3.3.2 부지기상 및 대기확산

2022년도 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 D등급 (고리1~4호기, 신고리1~2호기 및 새울1~2호기)이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대는  $5.05\text{E-}06 \text{ sec/m}^3$ (고리1~4호기),  $2.42\text{E-}05 \text{ sec/m}^3$ (신고리1~2호기 및 새울1~2호기)이며, 최대지점의 방위는 각각 NNE(고리), SSE(신고리 및 새울)였다. 대기안정도 등급별 분포도와 평균풍속, 방위별 풍향분포도 및 대기확산인자 자료는 [표 3-5-1] ~ [표 3-8]에 수록하였다.

[표 3-5-1] 대기안정도 등급별 분포도(58 m)

[단위 : %]

등 급		A	B	C	D	E	F	G
		심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
분포도	고리	7.5	3.1	4.0	30.0	26.2	15.0	14.1
	신고리	5.2	3.0	4.2	32.3	27.9	12.3	15.1

[표 3-5-2] 대기안정도 등급별 평균 풍속(58 m)

[단위 : m/sec]

등 급		A	B	C	D	E	F	G
		심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
평균 풍속	고리	5.5	4.8	4.3	4.1	4.0	3.8	4.4
	신고리	4.9	5.2	5.0	4.9	4.8	3.7	2.6

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	19.7	7.3	7.2	4.0	2.4	2.9	1.2	1.3
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	5.4	10.8	8.3	4.8	6.1	5.4	4.8	6.9
신고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	10.5	7.5	6.2	3.2	1.9	1.2	1.9	2.7
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	3.9	12.3	9.4	4.5	4.5	3.9	4.6	19.7

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

[단위 : sec/m<sup>3</sup>]

구 분	고리1호기			고리2호기			고리3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NNE	844	4.23E-06	NNE	764	5.05E-06	N	750	2.49E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	NNE	844	4.23E-06	NNE	764	5.05E-06	N	750	2.49E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	NNE	844	3.85E-06	NNE	764	4.63E-06	N	750	2.29E-06
D/Q(1/m <sup>2</sup> )	NNE	844	2.05E-08	NNE	764	2.41E-08	N	750	1.22E-08

구 분	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NE	1264	2.17E-06	NE	613	1.11E-05	NE	560	1.30E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	NE	1264	2.17E-06	NE	613	1.10E-05	NE	560	1.30E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	NE	1264	1.93E-06	NE	613	1.03E-05	NE	560	1.21E-05
D/Q(1/m <sup>2</sup> )	NE	1264	9.22E-09	NNE	672	3.34E-08	NNE	560	4.44E-08

구 분	새울1호기			새울2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q <sup>주1)</sup>	SSE	560	2.42E-05	SSE	689	1.67E-05
(X/Q) <sup>D주2)</sup>	SSE	560	2.41E-05	SSE	689	1.67E-05
(X/Q) <sup>DD주3)</sup>	SSE	560	2.25E-05	SSE	689	1.54E-05
D/Q(1/m <sup>2</sup> ) <sup>주4)</sup>	SSE	560	7.04E-08	SSE	689	5.09E-08

주1) X/Q : 방사성 붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/Q<sup>D</sup> : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자주3) X/Q<sup>DD</sup> : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주4) D/Q : 지표면 침적인자

[표 3-8] 연도별 대기확산인자 (X/Q, 제한구역 경계에서 최대값)

[단위 : sec/m<sup>3</sup>]

연 도	'13						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기
방 위	NNE	NNE	NE	NE	ENE	ENE	S
대기확산인자	3.22E-06	3.84E-06	1.80E-06	2.23E-06	1.06E-05	1.16E-05	1.79E-05

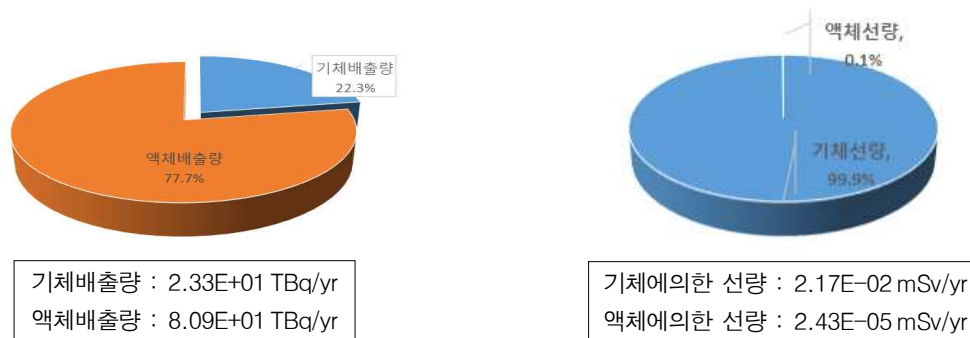
연 도	'14						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기
방 위	NNE	NNE	N	NE	ENE	ENE	S
대기확산인자	3.32E-06	3.96E-06	1.63E-06	1.95E-06	1.36E-05	1.49E-05	1.98E-05

연 도	'15							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW	ENE	ENE	S	
대기확산인자	2.59E-06	2.59E-06	1.90E-06	2.01E-06	8.91E-06	9.74E-06	2.11E-05	
연 도	'16							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW	NE	NE	SSW	
대기확산인자	3.04E-06	3.03E-06	2.23E-06	2.36E-06	1.29E-05	1.51E-05	2.00E-05	
연 도	'17							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	E	S	
대기확산인자	3.82E-06	3.44E-06	2.32E-06	2.10E-06	1.03E-05	1.15E-05	2.07E-05	
연 도	'18							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	NE	S	
대기확산인자	4.35E-06	3.91E-06	2.65E-06	2.40E-06	1.20E-05	1.34E-05	1.83E-05	
연 도	'19							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	ENE	SSW	SSW
대기확산인자	4.11E-06	3.69E-06	2.50E-06	2.26E-06	9.66E-06	1.06E-05	1.84E-05	1.18E-05
연 도	'20							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	ENE	SSW	SSW
대기확산인자	3.97E-06	3.57E-06	2.42E-06	2.19E-06	9.88E-06	1.08E-05	2.01E-05	1.29E-05
연 도	'21							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
방 위	NNE	NNE	WNW	WNW	ENE	ENE	SSE	SSE
대기확산인자	2.75E-06	3.28E-06	2.21E-06	1.56E-06	1.09E-05	1.19E-05	1.79E-05	1.24E-05
연 도	'22							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
방 위	NNE	NNE	N	NE	NE	NE	SSE	SSE
대기확산인자	4.23E-06	5.05E-06	2.49E-06	2.17E-06	1.11E-05	1.30E-05	2.42E-05	1.67E-05

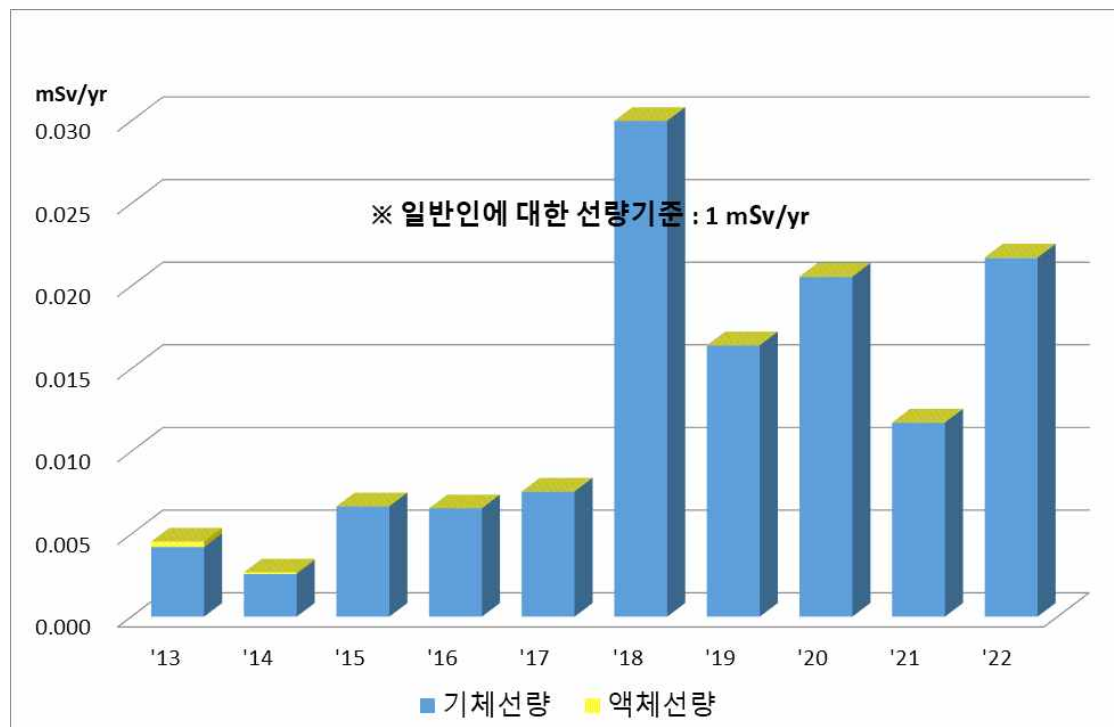
### 3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2022년도 고리 및 서울본부 운영 중 배출한 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민(가상 최대 개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과  $2.17\text{E}-02\text{ mSv/yr}$  [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1\text{ mSv/yr}$ 의 2.17 %, 부지당 제한치인  $0.25\text{ mSv/yr}$ 의 8.70 %로 나타났다. 기체 및 액체 폐기물 배출량과 예상 주민피폭선량은 <그림 3-3>, 연도별 선량평가 결과는 <그림 3-4>와 같다.

호기별, 부지별 선량평가 결과는 [표 3-9]~[표 3-11], 신체부위별, 경로별, 연령별, 핵종별 선량평가 결과는 [표 3-12] ~ [표 3-18]과 같다.



<그림 3-3> 폐기물 배출량 및 예상 주민피폭선량(1세 기준)



<그림 3-4> 연도별 예상 주민피폭선량(최대연령군)

### 3.4.1 기체 방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량

기체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.17\text{E}-02\text{ mSv/yr}$  [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물섭취(68.41 %), 우유(13.66 %) 및 과일(7.05 %) 순으로 나타났으며, [표 3-14]에 경로별 예상 주민피폭선량(기체) 평가결과를 나타내었다.

### 3.4.2 액체 방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량

액체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.43\text{E}-05\text{ mSv/yr}$  [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물섭취(어류 50.61 %, 연체류 18.79 %, 갑각류 1.68 %, 해조류 28.92 %)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별) 평가결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr·man(조직)]

부 위	설계기준	고리1호기		고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	-	-	3.87E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	-	-	1.08E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	-	-	5.82E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	-	-	9.59E-07	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.55E-04	0.10	2.08E-03	1.38
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NNE, 844 m		NNE, 764 m	

부 위	설계기준	고리3호기		고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	4.42E-07	<0.01	2.69E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	4.66E-07	<0.01	2.25E-07	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	2.27E-07	<0.01	1.05E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	4.41E-07	<0.01	2.19E-07	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	7.74E-04	0.52	6.62E-04	0.44
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		N, 750 m		NE, 1264 m	

부 위	설계기준	신고리1호기		신고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	1.22E-04	0.06	1.51E-04	0.08
공기 흡수선량(감마선)	0.1	1.30E-05	0.01	4.00E-05	0.04
유효선량(외부피폭)	0.05	7.63E-06	0.02	2.23E-05	0.04
피부등가선량(외부피폭)	0.15	7.53E-05	0.05	1.10E-04	0.07
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	3.13E-03	2.09	2.10E-03	1.40
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NE, 613 m		NE, 560 m	

부 위	설계기준	새울1호기		새울2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	3.49E-06	<0.01	7.11E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	9.89E-06	0.01	2.01E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	5.34E-06	0.01	1.09E-06	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	8.78E-06	0.01	1.79E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.26E-03	1.50	1.75E-02	11.67
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		SSE, 560 m		SSE, 689 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위 : mSv/yr-man]

부 위	설계 기준	고리1호기			고리2호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	2.75E-07	<0.01	성인	4.15E-06	0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	2.75E-07	<0.01	성인	4.18E-06	<0.01	성인
		기타장기			대장하부		

부 위	설계 기준	고리3호기			고리4호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	2.16E-06	<0.01	성인	1.44E-06	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	2.16E-06	<0.01	성인	1.44E-06	<0.01	성인
		피부			골표면		

부 위	설계 기준	신고리1호기			신고리2호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	5.76E-06	0.02	성인	5.76E-06	0.02	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.41E-05	0.01	1세	1.41E-05	0.01	1세
		대장하부			대장하부		

부 위	설계 기준	새울1호기			새울2호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	7.08E-06	0.02	성인	7.08E-06	0.02	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.90E-05	0.02	1세	1.90E-05	0.02	1세
		대장하부			대장하부		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(부지전체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

부 위	기준	최대 평가지점 <sup>주)</sup>	방위	고리1~4호기, 신고리1~2호기 및 새울1~2호기			비율(%)
				기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	3	NE	2.17E-02	2.43E-05	2.17E-02	8.70
갑상선 등가선량	0.75	3	NE	2.17E-02	1.65E-05	2.17E-02	2.90

[참고] 원자로로부터 가장 근접한 거주구역 예상 주민피폭선량(부지전체)

○ 지 점 명 : 길천리[W, 1.15 km(신고리1호기 기준), 1세 기준]

○ 유효선량 : 2.14E-02 mSv/yr·man(기준치 대비 8.56 %)

○ 갑 상 선 : 2.14E-02 mSv/yr·man(기준치 대비 2.85 %)

주) 방사능운, 지표면침적, 호흡에 의한 피폭선량과 농, 축산물 섭취에 의한 피폭선량이 합산된 최대피폭지점이며, 호기별 피폭경로별 피폭선량 최대지점과 방위는 아래와 같음

피폭경로		고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	새울1호기	새울2호기
부지경계 제한구역	방사능운, 호흡	24, NNE	24, NNE	24, N	5, NE	4, NE	3, NE	37, SSE	37, SSE
	지표면침적	24, NNE	24, NNE	24, N	5, NE	2, NNE	2, NNE	37, SSE	37, SSE
음식물 섭취	삼중수소, <sup>14</sup> C	3, WNW	5, NW	4, WNW	4, WNW	15, NE	15, NE	15, ENE	15, E
	방사성옥소, 미립자	6, N	9, NNE	10, NNE	11, NNE	11, NNE	11, NNE	13, NNE	13, NNE



[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경로	유효선량	위	대장(하부)	피부	골표면	뇌	유방	갑상선
PLUME	3.07E-05	2.73E-05	2.56E-05	1.83E-04	4.41E-05	3.28E-05	3.43E-05	3.12E-05
GROUND	5.67E-08	5.37E-08	5.55E-08	6.81E-08	7.68E-08	5.33E-08	5.77E-08	5.55E-08
호흡	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04	4.72E-04
곡식	1.49E-02	1.86E-02	1.58E-02	1.49E-02	1.49E-02	1.49E-02	1.49E-02	1.49E-02
과일	1.53E-03	1.90E-03	1.62E-03	1.53E-03	1.53E-03	1.53E-03	1.53E-03	1.53E-03
김장채소	1.60E-04	1.97E-04	1.69E-04	1.60E-04	1.60E-04	1.60E-04	1.60E-04	1.60E-04
엽채류	6.50E-04	8.02E-04	6.88E-04	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04
우유	2.97E-03	3.70E-03	3.15E-03	2.96E-03	2.96E-03	2.96E-03	2.96E-03	2.96E-03
소고기	3.37E-04	4.21E-04	3.58E-04	3.37E-04	3.37E-04	3.37E-04	3.37E-04	3.37E-04
돼지고기	2.61E-04	3.26E-04	2.77E-04	2.61E-04	2.61E-04	2.61E-04	2.61E-04	2.61E-04
닭고기	4.55E-04	5.69E-04	4.83E-04	4.55E-04	4.55E-04	4.55E-04	4.55E-04	4.55E-04
합계	2.17E-02	2.70E-02	2.30E-02	2.19E-02	2.17E-02	2.17E-02	2.17E-02	2.17E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경로	유효선량	대장(하부)	대장(상부)	소장	난소	간장	골표면	갑상선
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	1.23E-05	3.43E-05	2.05E-05	1.34E-05	1.31E-05	1.03E-05	1.05E-05	8.96E-06
연체류	4.57E-06	1.26E-05	7.56E-06	5.22E-06	5.24E-06	5.10E-06	3.60E-06	3.11E-06
갑각류	4.08E-07	1.13E-06	6.75E-07	4.66E-07	4.68E-07	4.55E-07	3.21E-07	2.78E-07
해조류	7.04E-06	2.50E-05	1.31E-05	7.59E-06	7.19E-06	7.19E-06	8.29E-06	4.11E-06
합계	2.43E-05	7.31E-05	4.18E-05	2.67E-05	2.60E-05	2.31E-05	2.27E-05	1.65E-05

※ 부지경계에서의 해양희석인자(DF)

구분	고리 1,2,3호기	고리 4호기	신고리 1,2호기	새울 1,2호기
해양희석인자 (부지경계)	4.0	6.0	3.0	2.2

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	3.07E-05	0.21	3.07E-05	0.21	3.07E-05	0.18
GROUND	5.67E-08	<0.01	5.67E-08	<0.01	5.67E-08	<0.01
호 흡	5.23E-04	3.57	5.59E-04	3.78	6.60E-04	3.82
곡 식	1.02E-02	69.56	1.02E-02	68.79	1.16E-02	67.25
과 일	7.00E-04	4.78	4.50E-04	3.04	9.32E-04	5.4
김장채소	5.32E-04	3.63	3.69E-04	2.49	3.91E-04	2.26
엽채류	9.57E-04	6.53	7.20E-04	4.87	7.95E-04	4.6
우 유	3.59E-04	2.45	7.41E-04	5.01	1.12E-03	6.5
소고기	2.79E-04	1.91	2.25E-04	1.52	3.31E-04	1.91
돼지고기	7.36E-04	5.02	1.03E-03	6.97	8.90E-04	5.15
닭고기	3.44E-04	2.34	4.91E-04	3.32	5.06E-04	2.93
합 계	1.47E-02	100	1.48E-02	100	1.73E-02	100

구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	3.07E-05	0.18	3.07E-05	0.14	3.07E-05	0.34
GROUND	5.67E-08	<0.01	5.67E-08	<0.01	5.67E-08	<0.01
호 흡	8.16E-04	4.72	4.72E-04	2.17	3.52E-04	3.92
곡 식	1.16E-02	67.12	1.49E-02	68.41	4.43E-03	49.35
과 일	1.01E-03	5.85	1.53E-03	7.05	6.65E-04	7.41
김장채소	2.77E-04	1.6	1.60E-04	0.74	7.52E-06	0.08
엽채류	6.96E-04	4.03	6.50E-04	2.99	1.69E-04	1.88
우 유	1.56E-03	9.02	2.97E-03	13.66	2.88E-03	32.13
소고기	2.38E-04	1.38	3.37E-04	1.55	1.05E-04	1.17
돼지고기	5.85E-04	3.38	2.61E-04	1.2	1.35E-04	1.5
닭고기	4.71E-04	2.73	4.55E-04	2.09	1.98E-04	2.2
합 계	1.73E-02	100	2.17E-02	100	8.97E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	1.13E-05	33.52	1.24E-06	7.05	4.26E-06	19.01
	수영	1.27E-08	0.04	3.18E-09	0.02	3.18E-09	0.01
	Boating	5.56E-08	0.16	1.59E-10	<0.01	7.94E-11	<0.01
수산물섭취	어류	1.08E-05	31.92	5.64E-06	32.07	5.38E-06	24.01
	연체류	4.44E-06	13.15	3.91E-06	22.23	5.48E-06	24.44
	갑각류	3.28E-06	9.73	4.16E-06	23.68	4.65E-06	20.75
	해조류	3.87E-06	11.48	2.63E-06	14.96	2.64E-06	11.77
합계		3.37E-05	100	1.76E-05	100	2.24E-05	100

구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	4.65E-06	17.74	-	-	-	-
	수영	1.06E-08	0.04	-	-	-	-
	Boating	-	-	-	-	-	-
수산물섭취	어류	6.79E-06	25.93	1.23E-05	50.61	4.70E-06	28.13
	연체류	5.89E-06	22.48	4.57E-06	18.79	1.60E-06	9.59
	갑각류	5.02E-06	19.19	4.08E-07	1.68	-	-
	해조류	3.83E-06	14.63	7.04E-06	28.92	1.04E-05	62.28
합 계		2.62E-05	100	2.43E-05	100	1.67E-05	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.47E-02	1.48E-02	1.73E-02	1.73E-02	2.17E-02	8.97E-03
위	1.59E-02	1.62E-02	1.91E-02	2.05E-02	2.70E-02	1.32E-02
대장(하부)	1.51E-02	1.53E-02	1.81E-02	1.89E-02	2.30E-02	1.02E-02
피부	1.46E-02	1.47E-02	1.70E-02	1.69E-02	2.19E-02	8.52E-03
골표면	1.44E-02	1.46E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.38E-03
뇌	1.44E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.37E-03
유방	1.44E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.37E-03
갑상선	1.44E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.37E-03
폐	1.44E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.17E-02	8.37E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	3.37E-05	1.76E-05	2.24E-05	2.62E-05	2.43E-05	1.67E-05
대장(하부)	6.40E-05	3.81E-05	4.96E-05	6.29E-05	7.31E-05	4.19E-05
대장(상부)	4.42E-05	2.52E-05	3.24E-05	3.92E-05	4.18E-05	2.49E-05
소 장	3.53E-05	1.91E-05	2.43E-05	2.86E-05	2.67E-05	1.67E-05
난 소	3.50E-05	1.97E-05	2.43E-05	2.79E-05	2.60E-05	1.59E-05
간 장	3.15E-05	1.94E-05	2.42E-05	2.72E-05	2.31E-05	2.11E-05
골 표 면	3.59E-05	1.63E-05	2.16E-05	2.57E-05	2.27E-05	2.27E-05
자 궁	3.07E-05	1.63E-05	2.05E-05	2.38E-05	2.14E-05	1.38E-05
비 장	2.88E-05	1.50E-05	1.93E-05	2.27E-05	2.02E-05	2.15E-05

[표 3-18] 핵종별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

핵 종		기 체		액 체		계	
		선 량	%	선 량	%	선 량	%
$^3\text{H}$		8.03E-04	3.7	1.24E-05	50.97	8.16E-04	3.75
$^{14}\text{C}$		2.09E-02	96.16	-	-	2.09E-02	96.05
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	2.81E-05	0.13	-	-	2.81E-05	0.13
	$^{85}\text{Kr}$	2.47E-06	0.01	-	-	2.47E-06	0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	3.27E-08	<0.01	-	-	3.27E-08	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	5.56E-08	<0.01	-	-	5.56E-08	<0.01
옥 소	$^{131}\text{I}$	6.48E-09	<0.01	-	-	6.48E-09	<0.01
	$^{132}\text{I}$	1.78E-13	<0.01	-	-	1.78E-13	<0.01
미 립 자	$^{51}\text{Cr}$	-	-	4.41E-09	0.02	4.41E-09	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	-	-	9.25E-07	3.8	9.25E-07	<0.01
	$^{59}\text{Fe}$	-	-	1.90E-06	7.81	1.90E-06	0.01
	$^{58}\text{Co}$	4.87E-11	<0.01	3.60E-06	14.79	3.60E-06	0.02
	$^{60}\text{Co}$	5.66E-08	<0.01	1.44E-06	5.92	1.50E-06	0.01
	$^{82}\text{Br}$	2.01E-09	<0.01	-	-	2.01E-09	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	-	-	3.56E-08	0.15	3.56E-08	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	2.84E-06	11.68	2.84E-06	0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	7.05E-07	2.9	7.05E-07	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	-	4.74E-07	1.95	4.74E-07	<0.01
	$^{137}\text{Cs}$	-	-	7.52E-09	0.03	7.52E-09	<0.01
계		2.17E-02	100	2.43E-05	100	2.17E-02	100

### 3.5 직접 방사선에 의한 예상 영향 평가

#### 3.5.1 직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정

발전소 시설로부터의 방출된 방사선에 의한 주민피폭선량평가를 위한 방사선 피폭 경로는 발전소 방사선환경영향평가서 상 원자로건물 기준으로 평가한 것을 준용하여 <그림 3-5>로 나타내었다.



<그림 3-5> 해당 시설로부터의 방사선 피폭경로

#### 3.5.2 직접 방사선에 의한 영향 평가

[표 3-19]와 같이 부지내 환경방사선감시기의 공간 감마선량을 측정 범위가 전년도 전국환경방사능 조사결과 범위(자연방사선량을 준위) 내에 있는 것으로 확인되어 해당시설로부터 직접 방사선에 의한 피폭선량평가는 불필요한 것으로 확인되었다. ERMS 부지내부 평균값 0.0977  $\mu\text{Sv/h}$ 는 전년도 전국 평균 공간감마선량을 값 0.120  $\mu\text{Sv/h}$  보다 낮은 값이므로 해당시설로부터 방출된 방사선에 의한 피폭은 무시할 만하다. 따라서 해당시설로부터 방출된 직접 방사선에 의한 주민피폭은 없을 것으로 예상된다.

[표 3-19] 부지내 공간 감마선량률과 전년도 전국환경방사능 조사결과 비교  
[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분	'22년
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고 0.154
		최 저 0.0778
		평 균 0.0977
한국원자력안전기술원의 2021년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고 0.218(영종도)
		최 저 0.0388(이여도)
		평 균 0.120

## 제 4 장 종합평가 및 결론

서울본부는 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)를 근거로 작성한 환경방사선 조사계획서에 따라 2022년도 서울본부 주변지역과 비교지점에서 공간감마선량률 및 집적선량을 측정하였으며 공기, 육상 및 해양에서 20여 종의 환경 시료를 주기적으로 채취하여  $^{14}\text{C}$ , 감마동위원소, 전베타,  $^3\text{H}$  및  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

공간감마선량률 및 집적선량률 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타 방사능은 정상변동범위와 유사하였다.

2022년도 공기, 빗물, 지표수 및 육류 등의 감마핵종 시료 분석 결과는 정상변동범위와 유사하게 나타났다. 또한 토양, 해수, 해저퇴적물, 어류, 해조류 등 일부 시료에서  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 미량 검출되었으나 이들은 과거 대기권 핵실험 및 체르노빌 원전사고 등의 영향으로 전 세계 육상 및 해양에서 지속적으로 검출되고 있으며, 검출된 농도는 우리나라 전역에서 검출되고 있는 수준이었다.

$^{131}\text{I}$ 은 주로 의료기관에서 치료목적으로 투여된 후 지표수에 유입되고 하천 토양에 전이되거나 해조류로 전이·농축되어 환경시료에서 검출되고 있으며, 7월 및 8월 지표수 신암항에서  $^{131}\text{I}$ 이 각각  $5.56 \pm 0.11 \text{ Bq/L}$ ,  $0.0514 \pm 0.0028 \text{ Bq/L}$ 이 검출되어 관련 고시에 따라 일시증가보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다.

삼중수소는 발전소에서 배출되는 기체방사성물질과 풍향 등에 의해 부지주변 신고리교차로에서  $14.3 \text{ Bq/L}$  검출되어 관련 고시에 따라 일시증가보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다.

또한 환경방사선/능 조사 자료의 품질 관리는 시료채취, 전처리, 분석 및 보고 전 과정에서 환경방사선조사계획에 따라 적절하게 수행하였으며, 분석 품질관리 목적으로 지역대학과 실시하는 비교분석 결과 모든 지점에서 기준편차 범위 이내로 양호하였다.

2022년 발전소(고리1호기~새울2호기) 기체 및 액체 방사성물질의 배출로 인한 서울본부 및 인근 고리본부 주변 주민선량을 계산한 결과  $2.17\text{E}-02 \text{ mSv/yr}$ (최대피폭연령군 : 1세 기준)로 일반인에 대한 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 2.17 %, 부지당 제한치  $0.25 \text{ mSv/yr}$ 의 8.70% 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2022년도 서울본부 운영으로 인한 부지주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경영향은 매우 낮은 수준임을 확인하였다.

## 부 록

1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2022년도 환경방사능 조사결과
3. 연도별 조사자료
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료
6. 원전/지역대학 비교분석 자료
7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료





## 부록 1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대(최 고) 지 점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	0.101 (0.0778~0.167)	0.105 (0.0836~0.145)	서생면사무소 (NE, 2.1 km)	0.115 (0.107~0.160)
열형광선량계 (μGy/분기)		집적선량 (136)	149(132/132) (118~210)	148(4/4) (142~157)	연산회관 (NW, 1.2km)	198(4/4) (189~210)
공 기	(Bq/m³)	<sup>3</sup> H(36)	0.0528(18/24) (<0.0116~0.129)	0.0300(1/12) (<0.00404~<0.0651)	양암마을회관 (NNW, 2.5km)	0.0564(10/12) (<0.0116~0.129)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(36)	0.231(24/24) (0.196~0.283)	0.225(12/12) (0.178~0.273)	서생면사무소 (NE, 2.1km)	0.232(12/12) (0.197~0.283)
	(mBq/m³)	전베타(411)	0.952(359/359) <sup>주4)</sup> (0.188~2.06)	0.945(52/52) (0.249~1.87)	신고리교차로 (WNW, 0.7 km)	1.01(52/52) (0.246~1.96)
		<sup>131</sup> I(416)	<0.185(0/364)	<0.264(0/52)	-	-
		<sup>60</sup> Co(96)	<0.0157(0/84)	<0.0196(0/12)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(96)	<0.150(0/84)	<0.161(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(96)	<0.0165(0/84)	<0.0199(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(96)	<0.0177(0/84)	<0.0216(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(96)	<0.0709(0/84)	<0.0865(0/12)	-	-
		<sup>7</sup> Be(96)	6.25(84/84) (2.08~8.89)	6.06(12/12) (2.73~8.47)	서생면사무소 (NE, 2.1 km)	6.56(12/12) (2.86~8.81)
빗 물 (Bq/L)	전베타(84)	0.0698(55/72) (<0.0103~0.251)	0.0620(7/12) (<0.0103~0.185)	신리 (NE, 1.0 km)	0.115(12/12) (0.0224~0.222)	
	<sup>3</sup> H(96)	3.51(21/84) (<1.14~15.2)	<1.15(0/12)	1발정문 (SSE, 0.3km)	4.97(12/24) (<1.14~15.2)	
	<sup>60</sup> Co(84)	<0.00160(0/72)	<0.00253(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I(84)	<0.00201(0/72)	<0.00377(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(84)	<0.00197(0/72)	<0.00212(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(84)	<0.00220(0/72)	<0.00258(0/12)	-	-	
지 표 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(60)	<1.18(0/48)	<1.22(0/12)	-	-	
	<sup>60</sup> Co(60)	<0.00119(0/48)	<0.00240(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I(60)	<0.221(4/48) (<0.00206~5.56)	<0.00447(0/12)	신암향 (ENE, 2.2 km)	0.438(4/24) (<0.00206~5.56)	
	<sup>134</sup> Cs(60)	<0.00183(0/48)	<0.00214(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(60)	<0.00224(0/48)	<0.00239(0/12)	-	-	
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(20)	<1.20(0/16)	<1.22(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co(20)	<0.00176(0/16)	<0.00248(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I(20)	<0.00194(0/16)	<0.00377(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(20)	<0.00208(0/16)	<0.00218(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(20)	<0.00218(0/16)	<0.00245(0/4)	-	-	

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균 : 검출하한을 포함한 측정값의 평균. 부지주변은 비교지점을 제외. 최대지점은 부지주변과 비교지점을 포함하여 평균값이 최대인 지점. 평균값 오른쪽의 괄호에는 해당항목의 (검출건수/분석건수)를 나타냄

주3) 범위 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 최소~최대 범위. 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 평균값은 표기하지 않고 해당 측정값 중에서 최소값 미만으로 표기함

주4) 신리지점 4월4주~5월4주 공기시료 포집기 튜빙라인 누설로인해 방사능농도가 낮게 검출되어 삭제함

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
지하수 (Bq/L)		$^3\text{H}(20)$		<1.25(0/16)	<1.26(0/4)	-	-
		$^{60}\text{Co}(20)$		<0.00168(0/16)	<0.00255(0/4)	-	-
		$^{131}\text{I}(20)$		<0.00230(0/16)	<0.00307(0/4)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(20)$		<0.00180(0/16)	<0.00216(0/4)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(20)$		<0.00221(0/16)	<0.00252(0/4)	-	-
표층토양 (Bq/kg-dry)		$^{54}\text{Mn}(8)$		<0.224(0/6)	<0.317(0/2)	-	-
		$^{58}\text{Co}(8)$		<0.211(0/6)	<0.420(0/2)	-	-
		$^{60}\text{Co}(8)$		<0.152(0/6)	<0.412(0/2)	-	-
		$^{106}\text{Ru}(8)$		<1.61(0/6)	<4.15(0/2)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(8)$		<0.198(0/6)	<0.377(0/2)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(8)$		0.459(4/6) (<0.279~0.695)	0.600(2/2) (0.589~0.611)	온곡1 (NW, 2.1 km)	0.646(2/2) (0.597~0.695)
		$^{144}\text{Ce}(8)$		<0.957(0/6)	<3.11(0/2)	-	-
		$^{90}\text{Sr}(6)$		0.370(4/4) (0.252~0.509)	1.03(2/2) (0.908~1.15)	문수경기장 (N, 22.3 km)	1.03(2/2) (0.908~1.15)
하천토양 (Bq/kg-dry)		$^{54}\text{Mn}(20)$		<0.149(0/16)	<0.199(0/4)	-	-
		$^{58}\text{Co}(20)$		<0.108(0/16)	<0.233(0/4)	-	-
		$^{60}\text{Co}(20)$		<0.133(0/16)	<0.286(0/4)	-	-
		$^{106}\text{Ru}(20)$		<1.19(0/16)	<1.96(0/4)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(20)$		<0.155(0/16)	<0.200(0/4)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(20)$		0.420(10/16) (<0.133~0.860)	0.656(4/4) (0.400~0.950)	문수경기장 (N, 21.2 km)	0.656(4/4) (0.400~0.950)
		$^{144}\text{Ce}(20)$		<0.760(0/16)	<1.23(0/4)	-	-
곡류 (쌀)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}(6)$	TFWT(3)	<2.73(0/2) [<0.322]	<2.73(0/1) [<0.322]	-	-
			OBT(3)	<2.73(0/2) [<1.36]	<2.66(0/1) [<1.32]	-	-
	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}(3)$		0.243(2/2) (0.239~0.247)	0.218(1/1)	온곡1 (NW, 2.0km)	0.243(2/2) (0.239~0.247)
	(Bq/kg -fresh)	$^{54}\text{Mn}(4)$		<0.0606(0/3)	<0.0545(0/1)	-	-
		$^{58}\text{Co}(4)$		<0.0648(0/3)	<0.0556(0/1)	-	-
		$^{60}\text{Co}(4)$		<0.0659(0/3)	<0.0621(0/1)	-	-
		$^{106}\text{Ru}(4)$		<0.502(0/3)	<0.582(0/1)	-	-
		$^{131}\text{I}(4)$		<0.113(0/3)	<0.134(0/1)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(4)$		<0.0498(0/3)	<0.0529(0/1)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(4)$		<0.0562(0/3)	<0.0634(0/1)	-	-
		$^{144}\text{Ce}(4)$		<0.481(0/3)	<0.552(0/1)	-	-
		$^{90}\text{Sr}(3)$		0.0117(1/2) (0.00780~<0.0155)	0.00591(1/1)	온곡1 (NW, 2.0km)	0.0117(1/2) (0.00780~<0.0155)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
채소류 (무)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}(6)$	TFWT(3)	<2.72(0/2) [<2.53]	<2.72(0/1) [<2.51]	-	-
			OBT(3)	<2.72(0/2) [<0.0861]	<2.82(0/1) [<0.111]	-	-
	(Bq/g-C)		$^{14}\text{C}(3)$	0.221(2/2) (0.217~0.224)	0.221(1/1)	울산 (N, 27.8km)	0.221(1/1)
	(Bq/kg -fresh)		$^{54}\text{Mn}(4)$	<0.0277(0/3)	<0.0389(0/1)	-	-
			$^{58}\text{Co}(4)$	<0.0277(0/3)	<0.0413(0/1)	-	-
			$^{60}\text{Co}(4)$	<0.0272(0/3)	<0.0392(0/1)	-	-
			$^{106}\text{Ru}(4)$	<0.206(0/3)	<0.268(0/1)	-	-
			$^{131}\text{I}(4)$	<0.0163(0/3)	<0.0632(0/1)	-	-
			$^{134}\text{Cs}(4)$	<0.0208(0/3)	<0.0259(0/1)	-	-
			$^{137}\text{Cs}(4)$	<0.0257(0/3)	<0.0316(0/1)	-	-
			$^{144}\text{Ce}(4)$	<0.125(0/3)	<0.136(0/1)	-	-
			$^{90}\text{Sr}(3)$	0.0121(2/2) (0.00851~0.0156)	0.0112(1/1)	온곡1 (NW, 2.0km)	0.0121(2/2) (0.00851~0.0156)
채소류 (배추)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}(12)$	TFWT(6)	<2.87(0/4) [<2.68]	<2.70(0/2) [<2.45]	-	-
			OBT(6)	<2.71(0/4) [<0.104]	<2.79(0/2) [<0.166]	-	-
	(Bq/g-C)		$^{14}\text{C}(6)$	0.236(4/4) (0.226~0.249)	0.231(2/2) (0.224~0.237)	양암 (NNW, 3.0km)	0.236(4/4) (0.226~0.249)
	(Bq/kg -fresh)		$^{54}\text{Mn}(8)$	<0.0211(0/6)	<0.0253(0/2)	-	-
			$^{58}\text{Co}(8)$	<0.0212(0/6)	<0.0259(0/2)	-	-
			$^{60}\text{Co}(8)$	<0.0267(0/6)	<0.0321(0/2)	-	-
			$^{106}\text{Ru}(8)$	<0.172(0/6)	<0.204(0/2)	-	-
			$^{131}\text{I}(8)$	<0.0229(0/6)	<0.0311(0/2)	-	-
			$^{134}\text{Cs}(8)$	<0.0171(0/6)	<0.0200(0/2)	-	-
			$^{137}\text{Cs}(8)$	<0.0187(0/6)	<0.0237(0/2)	-	-
			$^{144}\text{Ce}(8)$	<0.101(0/6)	<0.122(0/2)	-	-
			$^{90}\text{Sr}(6)$	0.0119(4/4) (0.00681~0.0190)	0.0124(2/2) (0.00548~0.0194)	울산 (N, 27.8km)	0.0124(2/2) (0.00548~0.0194)
과일류 (배)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}(6)$	TFWT(3)	<2.74(0/2) [<2.47]	<2.81(0/1) [<2.47]	-	-
			OBT(3)	<2.66(0/2) [<0.149]	<2.90(0/1) [<0.182]	-	-
	(Bq/g-C)		$^{14}\text{C}(3)$	0.249(2/2) (0.233~0.264)	0.237(1/1)	온곡1 (NW, 2.0km)	0.249(2/2) (0.233~0.264)
	(Bq/kg -fresh)		$^{54}\text{Mn}(4)$	<0.0324(0/3)	<0.0585(0/1)	-	-
			$^{58}\text{Co}(4)$	<0.0302(0/3)	<0.0565(0/1)	-	-
			$^{60}\text{Co}(4)$	<0.0348(0/3)	<0.0714(0/1)	-	-
			$^{106}\text{Ru}(4)$	<0.296(0/3)	<0.491(0/1)	-	-
			$^{131}\text{I}(4)$	<0.0311(0/3)	<0.0565(0/1)	-	-
			$^{134}\text{Cs}(4)$	<0.0253(0/3)	<0.0492(0/1)	-	-
			$^{137}\text{Cs}(4)$	<0.0300(0/3)	<0.0615(0/1)	-	-
			$^{144}\text{Ce}(4)$	<0.153(0/3)	<0.406(0/1)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
육 류	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	<1.14(0/4) [<0.779]	<1.21(0/2) [<0.834]	-	-
			OBT(6)	<1.14(0/4) [<0.237]	<1.18(0/2) [<0.243]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(6)		0.227(4/4) (0.219~0.234)	0.234(2/2) (0.229~0.239)	차리 (NNW, 36.8km)	0.234(2/2) (0.229~0.239)
	(Bq/kg -fresh)		<sup>106</sup> Ru(6)	<0.622(0/4)	<0.613(0/2)	-	-
			<sup>131</sup> I(6)	<0.0558(0/4)	<0.0933(0/2)	-	-
			<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0515(0/4)	<0.0576(0/2)	-	-
			<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0587(0/4)	<0.0709(0/2)	-	-
우 유	(Bq/L) [Bq/L -fresh]	<sup>3</sup> H(8)	TFWT(4)	-	<1.18(0/4) [<0.957]	-	-
			OBT(4)	-	<1.14(0/4) [<0.150]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(4) (Bq/g-C)		-	0.229(4/4) (0.219~0.238)	미호리 (NNW, 41.6km)	0.229(4/4) (0.219~0.238)
	(Bq/L)		<sup>106</sup> Ru(12)	-	<0.191(0/12)	-	-
			<sup>131</sup> I(12)	-	<0.0113(0/12)	-	-
			<sup>134</sup> Cs(12)	-	<0.0284(0/12)	-	-
			<sup>137</sup> Cs(12)	-	<0.0443(0/12)	-	-
			<sup>144</sup> Ce(12)	-	<0.138(0/12)	-	-
솔 잎 (Bq/kg-fresh)			<sup>60</sup> Co(8)	<0.0619(0/6)	<0.0852(0/2)	-	-
			<sup>106</sup> Ru(8)	<0.612(0/6)	<0.556(0/2)	-	-
			<sup>131</sup> I(8)	<0.0708(0/6)	<0.0865(0/2)	-	-
			<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0655(0/6)	<0.0541(0/2)	-	-
			<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0723(0/6)	<0.0631(0/2)	-	-
			<sup>144</sup> Ce(8)	<0.488(0/6)	<0.426(0/2)	-	-
			<sup>90</sup> Sr(6)	0.448(4/4) (0.390~0.504)	0.202(2/2) (0.141~0.262)	간절곶 (ENE, 5.2 km)	0.448(4/4) (0.390~0.504)
쭉 (Bq/kg-fresh)			<sup>60</sup> Co(8)	<0.0517(0/4)	<0.103(0/2)	-	-
			<sup>106</sup> Ru(8)	<0.601(0/4)	<0.710(0/2)	-	-
			<sup>131</sup> I(8)	<0.0384(0/4)	<0.102(0/2)	-	-
			<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0538(0/4)	<0.0733(0/2)	-	-
			<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0620(0/4)	<0.0874(0/2)	-	-
			<sup>144</sup> Ce(8)	<0.360(0/4)	<0.475(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
해수	(Bq/L)	전배타(108)	10.2(96/96) (7.27~13.4)	10.7(12/12) (8.24~12.2)	진하 (NE, 5.6km)	11.0(12/12) (9.32~12.6)
		<sup>3</sup> H(108)	<1.11(0/96)	<1.12(0/12)	-	-
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(36)	<0.621(0/32)	<0.492(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(36)	<0.602(0/32)	<0.545(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(36)	<1.32(0/32)	<1.23(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(36)	<0.572(0/32)	<0.539(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn(36)	<1.22(0/32)	<1.24(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(36)	<1.01(0/32)	<1.07(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(36)	<0.709(0/32)	<0.651(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(36)	<0.498(0/32)	<0.482(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(36)	<11.7(0/32)	<30.1(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(36)	<0.429(0/32)	<0.633(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(36)	2.11(32/32) (1.32~2.73)	2.03(4/4) (1.83~2.25)	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	2.37(8/8) (1.97~2.73)
		<sup>140</sup> Ba(36)	<3.17(0/32)	<3.43(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(12)	0.688(8/8) (0.576~0.907)	1.04(4/4) (0.623~1.45)	일산동 (NE, 20.2 km)	1.04(4/4) (0.623~1.45)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(14)	<0.131(0/12)	<0.253(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(14)	<0.149(0/12)	<0.269(0/2)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(14)	<0.261(0/12)	<0.780(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(14)	<0.106(0/12)	<0.307(0/2)	-	-
		<sup>65</sup> Zn(14)	<0.370(0/12)	<0.759(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(14)	<0.257(0/12)	<0.491(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(14)	<0.178(0/12)	<0.331(0/2)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.107(0/12)	<0.228(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(14)	<0.125(0/12)	<0.208(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(14)	1.12(10/12) (<0.116~2.10)	0.196(1/2) (0.176~<0.216)	1발취수구주변 (ESE, 0.7 km)	1.80(2/2) (1.70~1.90)
		<sup>140</sup> Ba(14)	<0.502(0/12)	<1.69(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(14)	<0.631(0/12)	<1.46(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)	0.205(3/4) (<0.0749~0.255)	0.0986(1/2) (<0.0682~0.129)	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	0.205(3/4) (<0.0749~0.255)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0323(0/12)	<0.0315(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0320(0/12)	<0.0314(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0359(0/12)	<0.0407(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.0813(0/12)	<0.0898(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.0566(0/12)	<0.0579(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0330(0/12)	<0.0347(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0278(0/12)	<0.0325(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(14)	<0.0416(0/12)	<0.0511(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0347(0/12)	<0.0293(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(14)	0.131(10/12) (<0.0819~0.207)	0.0719(1/2) (0.0668~<0.0769)	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	0.154(4/4) (0.100~0.207)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0205(4/4) (0.0173~0.0244)	0.0151(2/2) (0.0130~0.0172)	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	0.0205(4/4) (0.0173~0.0244)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0255(0/12)	<0.0689(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0401(0/12)	<0.0637(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0344(0/12)	<0.107(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.0921(0/12)	<0.193(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.0574(0/12)	<0.134(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0478(0/12)	<0.0729(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0297(0/12)	<0.0572(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(14)	<0.0460(0/12)	<0.118(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0348(0/12)	<0.0750(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(14)	<0.0379(0/12)	<0.0899(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0405(4/4) (0.0299~0.0492)	0.0215(2/2) (0.00743~0.0355)	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	0.0405(4/4) (0.0299~0.0492)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0212(0/12)	<0.0426(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0315(0/12)	<0.0414(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(14)	<0.0446(0/12)	<0.118(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0160(0/12)	<0.0526(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.0630(0/12)	<0.133(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.0431(0/12)	<0.0733(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0333(0/12)	<0.0434(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0204(0/12)	<0.0356(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(14)	0.105(5/12) (<0.0210~0.243)	0.224(2/2) (0.124~0.324)	일산동 (NE, 21.0 km)	0.224(2/2) (0.124~0.324)
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0272(0/12)	<0.0327(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(14)	<0.0212(0/12)	0.0261(2/2) (0.0234~0.0288)	일산동 (NE, 21.0 km)	0.0261(2/2) (0.0234~0.0288)
	<sup>140</sup> Ba(14)	<0.0681(0/12)	<0.140(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(14)	<0.137(0/12)	<0.209(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0710(4/4) (0.0450~0.0833)	0.0360(2/2) (0.0233~0.0486)	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	0.0710(4/4) (0.0450~0.0833)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0520(0/12)	<0.0546(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0554(0/12)	<0.0545(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(14)	<0.0846(0/12)	<0.134(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0454(0/12)	<0.0603(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.107(0/12)	<0.129(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.102(0/12)	<0.101(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0394(0/12)	<0.0336(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0542(0/12)	<0.0517(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0501(0/12)	<0.0464(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(14)	<0.0584(0/12)	<0.0570(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba(14)	<0.160(0/12)	<0.347(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(14)	<0.263(0/12)	<0.346(0/2)	-	-

## 부록 2. 2022년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 (‘17~’21)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
신고리교차로 (WNW, 0.7 km)	1월	0.110	0.0978	0.100±0.001	0.105 (0.0915~0.167)	0	0	0
	2월	0.108	0.0991	0.101±0.001		0	0	0
	3월	0.125	0.0929	0.0991±0.0042		0	0	0
	4월	0.150	0.0924	0.0994±0.0043		0	0	0
	5월	0.120	0.0949	0.100±0.003		0	0	0
	6월	0.124	0.0899	0.0990±0.0045		0	0	0
	7월	0.138	0.0931	0.0986±0.0051		0	0	0
	8월	0.131	0.0937	0.0986±0.0039		0	0	0
	9월	0.120	0.0924	0.0971±0.0029		0	0	0
	10월	0.115	0.0952	0.0989±0.0019		0	0	0
	11월	0.117	0.0934	0.0988±0.0023		0	0	0
	12월	0.109	0.0937	0.0969±0.0014		0	0	0
1발정문 (SSE, 0.3 km)	1월	0.108	0.0941	0.0988±0.0012	0.0999 (0.0904~0.147)	0	0	0
	2월	0.105	0.0973	0.0993±0.0007		0	0	0
	3월	0.124	0.0912	0.0981±0.0044		0	0	0
	4월	0.151	0.0908	0.0962±0.0044		1	1	0
	5월	0.118	0.0906	0.0963±0.0023		0	0	0
	6월	0.121	0.0882	0.0949±0.0043		0	0	0
	7월	0.139	0.0897	0.0944±0.0052		0	0	0
	8월	0.130	0.0907	0.0949±0.0039		0	0	0
	9월	0.125	0.0891	0.0934±0.0033		0	0	0
	10월	0.111	0.0920	0.0951±0.0019		0	0	0
	11월	0.113	0.0920	0.0954±0.0020		0	0	0
	12월	0.108	0.0923	0.0951±0.0013		0	0	0
명산1 (NNW, 0.6 km)	1월	0.108	0.0955	0.100±0.002	0.105 (0.0925~0.157)	0	0	0
	2월	0.106	0.0968	0.101±0.001		0	0	0
	3월	0.127	0.0943	0.0995±0.0034		0	0	0
	4월	0.145	0.0938	0.0994±0.0037		0	0	0
	5월	0.119	0.0942	0.0993±0.0021		0	0	0
	6월	0.119	0.0915	0.0973±0.0039		0	0	0
	7월	0.132	0.0927	0.0978±0.0045		0	0	0
	8월	0.127	0.0936	0.0981±0.0035		0	0	0
	9월	0.117	0.0876	0.0941±0.0034		0	0	0
	10월	0.109	0.0922	0.0962±0.0018		0	0	0
	11월	0.110	0.0921	0.0961±0.0019		0	0	0
	12월	0.105	0.0928	0.0964±0.0015		0	0	0



[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ( '17~'21)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
명산2 (N, 0.8 km)	1월	0.109	0.0990	0.101 $\pm$ 0.001	0.105 (0.0908~0.158)	0	0	0
	2월	0.106	0.0994	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.127	0.0970	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.145	0.0954	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.117	0.0975	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.117	0.0941	0.100 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.131	0.0964	0.100 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.128	0.0970	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.107	0.0901	0.0956 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	10월	0.112	0.0957	0.0983 $\pm$ 0.0016		0	0	0
	11월	0.112	0.0946	0.0983 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	12월	0.107	0.0952	0.0979 $\pm$ 0.0011		0	0	0
명산3 (NNE, 0.9 km)	1월	0.108	0.0976	0.100 $\pm$ 0.001	0.103 (0.0910~0.151)	0	0	0
	2월	0.105	0.0985	0.100 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.128	0.0913	0.0998 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	4월	0.151	0.0945	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.118	0.0954	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.117	0.0893	0.0992 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	7월	0.127	0.0917	0.0965 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	8월	0.125	0.0923	0.0970 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	9월	0.115	0.0902	0.0955 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	10월	0.111	0.0931	0.0972 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	11월	0.108	0.0917	0.0965 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	12월	0.106	0.0918	0.0957 $\pm$ 0.0015		0	0	0
신리 (NE, 1.0 km)	1월	0.0945	0.0838	0.0864 $\pm$ 0.0011	0.0890 (0.0771~0.137)	0	0	0
	2월	0.0903	0.0845	0.0867 $\pm$ 0.0008		0	0	0
	3월	0.115	0.0797	0.0852 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	4월	0.141	0.0794	0.0835 $\pm$ 0.0040		1	1	0
	5월	0.0972	0.0802	0.0833 $\pm$ 0.0016		0	0	0
	6월	0.102	0.0778	0.0823 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	7월	0.121	0.0790	0.0823 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	8월	0.110	0.0794	0.0824 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	9월	0.104	0.0785	0.0815 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	10월	0.0985	0.0796	0.0826 $\pm$ 0.0016		0	0	0
	11월	0.0971	0.0800	0.0832 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	12월	0.0942	0.0803	0.0834 $\pm$ 0.0013		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ( '17~'21)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
1발 해안 (ESE, 0.5 km)	1월	0.112	0.0998	0.102 $\pm$ 0.001	0.0990 (0.0924~0.144)	0	0	0
	2월	0.108	0.101	0.103 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.125	0.0914	0.0988 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	4월	0.151	0.0940	0.0986 $\pm$ 0.0041		1	1	0
	5월	0.117	0.0941	0.0981 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	6월	0.117	0.0912	0.0965 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	7월	0.137	0.0910	0.0955 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	8월	0.129	0.0914	0.0957 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	9월	0.118	0.0905	0.0949 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	10월	0.115	0.0942	0.0973 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	11월	0.113	0.0950	0.0981 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	12월	0.111	0.0952	0.0981 $\pm$ 0.0014		0	0	0
2건 해안 (ENE, 0.7 km)	1월	0.124	0.111	0.114 $\pm$ 0.001	0.0984 (0.0912~0.135)	0	0	0
	2월	0.119	0.112	0.115 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.138	0.109	0.113 $\pm$ 0.003		2	2	0
	4월	0.154	0.105	0.112 $\pm$ 0.004		4	4	0
	5월	0.130	0.106	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.127	0.0998	0.107 $\pm$ 0.005		0	0	0
	7월	0.137	0.100	0.106 $\pm$ 0.004		4	4	0
	8월	0.132	0.102	0.106 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.129	0.0977	0.105 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.119	0.103	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.120	0.103	0.108 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.114	0.0997	0.103 $\pm$ 0.001		0	0	0
서생면사무소 (NE, 2.1 km)	1월	0.126	0.116	0.118 $\pm$ 0.001	0.118 (0.106~0.165)	0	0	0
	2월	0.125	0.117	0.118 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.142	0.112	0.117 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.160	0.112	0.118 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.130	0.114	0.118 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.131	0.107	0.115 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.140	0.109	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.133	0.109	0.113 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.137	0.108	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	10월	0.125	0.110	0.113 $\pm$ 0.001		0	0	0
	11월	0.124	0.108	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.120	0.109	0.112 $\pm$ 0.001		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ( '17~'21)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
해오름사택 (NE, 3.2 km)	1월	0.122	0.107	0.110 $\pm$ 0.001	0.109 (0.0916~0.156)	0	0	0
	2월	0.117	0.108	0.110 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.139	0.105	0.109 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.166	0.104	0.109 $\pm$ 0.004		1	1	0
	5월	0.130	0.105	0.110 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.134	0.102	0.109 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.152	0.104	0.109 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.144	0.106	0.111 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.134	0.100	0.106 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.124	0.104	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.128	0.103	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.119	0.104	0.106 $\pm$ 0.001		0	0	0
양암마을회관 (NNW, 2.5 km)	1월	0.122	0.113	0.116 $\pm$ 0.001	0.112 (0.0882~0.156)	0	0	0
	2월	0.123	0.114	0.117 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.145	0.112	0.116 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.167	0.111	0.116 $\pm$ 0.004		2	2	0
	5월	0.135	0.112	0.115 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.136	0.108	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.152	0.108	0.113 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.149	0.109	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.135	0.101	0.106 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.126	0.105	0.109 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.126	0.106	0.110 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.121	0.108	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
삼평초교 (N, 7.7 km)	1월	0.105	0.0943	0.0974 $\pm$ 0.0015	0.0916 (0.0804~0.135)	0	0	0
	2월	0.101	0.0934	0.0961 $\pm$ 0.0012		0	0	0
	3월	0.121	0.0905	0.0958 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	4월	0.147	0.0894	0.0949 $\pm$ 0.0041		1	1	0
	5월	0.117	0.0897	0.0939 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	6월	0.120	0.0795	0.0905 $\pm$ 0.0057		0	0	0
	7월	0.127	0.0834	0.0881 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	8월	0.127	0.0841	0.0887 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	9월	0.119	0.0829	0.0882 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	10월	0.109	0.0864	0.0902 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	11월	0.118	0.0875	0.0913 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	12월	0.104	0.0884	0.0915 $\pm$ 0.0017		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ( '17~'21)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
대운산1주차장 (NW, 8.7 km)	1월	0.105	0.0965	0.0997 $\pm$ 0.0016	0.0973 (0.0861~0.165)	0	0	0
	2월	0.111	0.0967	0.100 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.130	0.0943	0.0994 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	4월	0.144	0.0919	0.0969 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	5월	0.121	0.0931	0.0982 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	6월	0.122	0.0875	0.0962 $\pm$ 0.0052		0	0	0
	7월	0.133	0.0886	0.0939 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	8월	0.137	0.0890	0.0938 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	9월	0.139	0.0881	0.0937 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	10월	0.120	0.0910	0.0955 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	11월	0.122	0.0915	0.0970 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	12월	0.109	0.0917	0.0953 $\pm$ 0.0018		0	0	0
문수경기장 (N, 22.1 km)	1월	0.113	0.105	0.108 $\pm$ 0.001	0.105 (0.0903~0.151)	0	0	0
	2월	0.117	0.106	0.108 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.131	0.101	0.107 $\pm$ 0.003		2	2	0
	4월	0.129	0.100	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.118	0.102	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.129	0.0993	0.106 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.141	0.102	0.106 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.145	0.101	0.106 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.127	0.0836	0.0994 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	10월	0.133	0.0982	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.124	0.0992	0.104 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.111	0.100	0.104 $\pm$ 0.002		0	0	0

[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)

[단위 : 3개월 집적선량  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 연간 집적치  $\mu\text{Gy}/\text{yr}$ ]

구 역	측정지점	위 치		측정결과				연간 집적치	평상변동범위('17~'21)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 내 부	신고리교차로	WNW	0.7	150 $\pm$ 3	146 $\pm$ 5	138 $\pm$ 6	140 $\pm$ 8	573	165 (146~189)	660
	본부식당	WSW	0.5	152 $\pm$ 7	151 $\pm$ 7	145 $\pm$ 7	148 $\pm$ 10	596	170 (153~200)	680
	1발정문	SSE	0.3	152 $\pm$ 4	151 $\pm$ 1	147 $\pm$ 6	144 $\pm$ 8	594	172 (151~220)	688
	2건설소	WNW	0.2	164 $\pm$ 6	158 $\pm$ 4	156 $\pm$ 3	161 $\pm$ 6	639	184 (166~208)	736
	명산1	NNW	0.6	139 $\pm$ 5	133 $\pm$ 5	135 $\pm$ 9	132 $\pm$ 6	539	159 (138~187)	636
	명산2	N	0.8	138 $\pm$ 4	136 $\pm$ 2	126 $\pm$ 9	130 $\pm$ 4	531	164 (143~198)	656
	명산3	NNE	0.9	137 $\pm$ 7	139 $\pm$ 4	132 $\pm$ 9	127 $\pm$ 5	534	159 (134~187)	636
	신리	NE	1.0	134 $\pm$ 3	122 $\pm$ 6	123 $\pm$ 3	121 $\pm$ 4	500	150 (132~183)	600
	1발 해안	ESE	0.5	142 $\pm$ 5	134 $\pm$ 8	133 $\pm$ 5	129 $\pm$ 2	537	155 (137~178)	620
	2건 해안	ENE	0.7	157 $\pm$ 9	149 $\pm$ 2	141 $\pm$ 5	142 $\pm$ 10	589	166 (142~218)	664
	인재개발원	SSE	0.5	149 $\pm$ 5	142 $\pm$ 2	141 $\pm$ 1	145 $\pm$ 5	576	168 (144~190)	672
부지내부 평균				147	142	138	138	564	166 (132~220)	662

[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)(계속)

[단위 : 3개월 집적선량  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 연간 집적치  $\mu\text{Gy}/\text{yr}$ ]

구역	측정지점	위 치		측정결과				연간 집적치	정상변동범위('17~'21)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 외 부	명산	NW	1.7	145 $\pm$ 4	133 $\pm$ 4	137 $\pm$ 3	147 $\pm$ 2	562	161 (144~190)	644
	남창중학교	NNW	9.3	164 $\pm$ 10	153 $\pm$ 4	152 $\pm$ 5	154 $\pm$ 11	624	182 (163~231)	728
	연산회관	NW	1.2	196 $\pm$ 11	210 $\pm$ 15	189 $\pm$ 11	198 $\pm$ 8	793	228 (176~267)	912
	명산초교	NW	2.0	161 $\pm$ 6	157 $\pm$ 1	140 $\pm$ 10	153 $\pm$ 12	612	172 (156~193)	688
	용리	NNE	3.1	148 $\pm$ 5	146 $\pm$ 4	135 $\pm$ 4	137 $\pm$ 2	566	162 (148~183)	648
	위곡회관	NNW	4.0	129 $\pm$ 6	143 $\pm$ 5	130 $\pm$ 2	130 $\pm$ 10	531	155 (134~180)	620
	간절곶주차장 <sup>주4)</sup>	ENE	5.0	155 $\pm$ 4	136 $\pm$ 10	118 $\pm$ 2	131 $\pm$ 5	540	171 (151~210)	684
	서생면사무소	NE	2.1	161 $\pm$ 5	157 $\pm$ 3	135 $\pm$ 4	148 $\pm$ 6	601	187 (160~233)	748
	진동회관 <sup>주1,3)</sup>	NNW	7.1	177 $\pm$ 12	180 $\pm$ 3	166 $\pm$ 8	172 $\pm$ 2	694	203 (176~222)	812
	용연 <sup>주1,3)</sup>	NNW	1.7	191 $\pm$ 11	190 $\pm$ 6	178 $\pm$ 6	188 $\pm$ 6	747	209 (172~229)	836
	화산노인정 <sup>주1,3)</sup>	NW	2.7	155 $\pm$ 2	152 $\pm$ 2	143 $\pm$ 6	147 $\pm$ 4	596	174 (152~210)	696
	마근회관 <sup>주1,3)</sup>	NW	5.3	144 $\pm$ 7	140 $\pm$ 1	130 $\pm$ 3	139 $\pm$ 5	554	166 (144~182)	664
	막곡회관 <sup>주1,3)</sup>	NNW	3.5	190 $\pm$ 9	181 $\pm$ 8	170 $\pm$ 3	177 $\pm$ 2	718	203 (170~221)	812
	화정회관 <sup>주1,3)</sup>	NNE	6.2	153 $\pm$ 3	149 $\pm$ 8	137 $\pm$ 3	140 $\pm$ 3	579	165 (146~176)	660
	솔마 <sup>주1,3)</sup>	N	6.4	153 $\pm$ 3	156 $\pm$ 6	153 $\pm$ 5	153 $\pm$ 3	616	188 (164~243)	752
	진하1경로당 <sup>주1,3)</sup>	NNE	6.4	183 $\pm$ 4	180 $\pm$ 6	171 $\pm$ 7	174 $\pm$ 5	709	201 (176~257)	804
	송정회관 <sup>주1,3)</sup>	NE	5.1	174 $\pm$ 2	162 $\pm$ 6	167 $\pm$ 4	157 $\pm$ 6	660	194 (172~248)	776
	나사 <sup>주1,3)</sup>	ENE	3.8	174 $\pm$ 5	164 $\pm$ 4	161 $\pm$ 6	166 $\pm$ 4	666	191 (174~247)	764
	해오름사택 <sup>주1,3)</sup>	NE	3.2	152 $\pm$ 4	149 $\pm$ 5	141 $\pm$ 3	143 $\pm$ 0	586	174 (156~217)	696
	양암마을회관 <sup>주2,3)</sup>	NNW	2.5	137 $\pm$ 7	129 $\pm$ 5	128 $\pm$ 2	130 $\pm$ 5	523	158 (133~194)	632
	삼평초교 <sup>주2,3)</sup>	N	7.7	133 $\pm$ 5	122 $\pm$ 1	127 $\pm$ 4	130 $\pm$ 5	512	153 (133~215)	612
	대운산1주차장 <sup>주2,3)</sup>	NW	8.7	139 $\pm$ 5	132 $\pm$ 2	132 $\pm$ 2	130 $\pm$ 6	533	158 (139~232)	632
	부지외부 평균			160	156	147	152	615	180 (132~267)	726
	부지 내외부 전체평균			155	151	144	147	598	175 (132~267)	702
비 교 지 점	문수경기장 <sup>주1,3)</sup>	N	22.1	157 $\pm$ 10	146 $\pm$ 1	142 $\pm$ 6	149 $\pm$ 10	594	174 (157~223)	696

주1) 서울 본부 신규 지점(총 12 지점)

주2) EPZ 확대지점 3개소 포함

주3) 신규지점(12개) 및 EPZ 확대지점(3개)의 정상변동범위는 설정기간 도달까지 연간 주기로 누적하여 설정

주4) 현장 건축공사로 인한 간섭발생으로 대송지점에서 간절곶주차장으로 위치변경(22.05.25)

[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목 <sup>주)</sup>		2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)
			1 월				2 월				3 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0336				<0.0301				<0.0250					<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0343				<0.0312				<0.0277					<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0449				<0.0289				<0.0259					<0.0150
		<sup>106</sup> Ru	<0.425				<0.346				<0.300					<0.184
		<sup>144</sup> Ce	<0.233				<0.145				<0.160					<0.0699
		<sup>7</sup> Be	7.84±0.32				7.91±0.30				7.76±0.27					6.48 (2.31~9.60)
	전 베 타	1.21±0.05	1.66±0.06	1.53±0.05	1.14±0.05	1.96±0.05	1.30±0.06	1.61±0.06	1.88±0.06	1.79±0.05	1.49±0.06	1.08±0.05	0.771±0.043	1.29±0.05	1.04 (<0.0285~2.30)	
	<sup>131</sup> I	<0.638	<0.511	<0.531	<0.542	<0.414	<0.639	<0.553	<0.373	<0.313	<0.374	<0.273	<0.316	<0.391	<0.114	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0349				<0.0246				<0.0231					<0.0168
		<sup>137</sup> Cs	<0.0324				<0.0236				<0.0238					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0418				<0.0188				<0.0287					<0.0162
		<sup>106</sup> Ru	<0.411				<0.287				<0.246					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.151				<0.116				<0.135					<0.0782
		<sup>7</sup> Be	8.19±0.32				7.62±0.27				7.61±0.25					6.50 (2.38~10.3)
	전 베 타	1.19±0.05	1.63±0.06	1.41±0.05	1.07±0.05	2.04±0.05	1.25±0.06	1.50±0.06	1.82±0.06	1.63±0.05	1.21±0.06	1.08±0.05	0.773±0.043	1.13±0.05	0.941 (0.107~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.457	<0.438	<0.551	<0.450	<0.403	<0.502	<0.506	<0.326	<0.286	<0.373	<0.372	<0.380	<0.279	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0317				<0.0479				<0.0224					<0.0172
		<sup>137</sup> Cs	<0.0353				<0.0508				<0.0223					<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0338				<0.0462				<0.0216					<0.0129
		<sup>106</sup> Ru	<0.423				<0.551				<0.247					<0.193
		<sup>144</sup> Ce	<0.164				<0.212				<0.0709					<0.0711
		<sup>7</sup> Be	8.51±0.35				7.96±0.36				6.67±0.24					6.47 (2.30~10.2)
	전 베 타	1.25±0.05	1.59±0.06	1.35±0.05	1.05±0.05	1.96±0.05	1.25±0.06	1.43±0.05	1.85±0.06	1.53±0.05	1.11±0.05	0.965±0.048	0.784±0.043	1.07±0.05	0.935 (<0.0284~2.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.568	<0.432	<0.492	<0.550	<0.519	<0.568	<0.466	<0.250	<0.356	<0.403	<0.261	<0.417	<0.193	<0.112	

주) 감마핵종에 대한 불확도 산출은 k=1 적용(표3 ~ 표18)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)
			1 월				2 월				3 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
1발정문 (SSE, 0.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0333				<0.0271				<0.0403					<0.0197
		<sup>137</sup> Cs	<0.0351				<0.0297				<0.0422					<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0336				<0.0272				<0.0399					<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.407				<0.301				<0.418					<0.209
		<sup>144</sup> Ce	<0.230				<0.146				<0.212					<0.0820
		<sup>7</sup> Be	8.26±0.34				7.88±0.29				7.54±0.35					6.51 (2.35~9.53)
	전 베타	1.13±0.05	1.64±0.06	1.37±0.05	1.05±0.05	1.99±0.05	1.18±0.06	1.56±0.06	1.84±0.06	1.61±0.05	1.13±0.05	1.11±0.05	0.807±0.043	1.13±0.05	0.921 (<0.0284~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.411	<0.482	<0.568	<0.413	<0.588	<0.500	<0.572	<0.461	<0.331	<0.507	<0.390	<0.364	<0.458	<0.214	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0355				<0.0222				<0.0208					<0.0186
		<sup>137</sup> Cs	<0.0371				<0.0273				<0.0199					<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0396				<0.0160				<0.0184					<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.416				<0.189				<0.223					<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.226				<0.0866				<0.102					<0.0821
		<sup>7</sup> Be	7.91±0.35				7.67±0.28				6.48±0.23					6.09 (2.18~9.03)
	전 베타	1.15±0.05	1.59±0.06	1.44±0.05	1.11±0.05	1.98±0.05	1.21±0.06	1.43±0.05	1.74±0.06	1.57±0.05	1.11±0.06	0.980±0.047	0.804±0.043	1.06±0.05	0.884 (<0.0285~1.96)	
	<sup>131</sup> I	<0.534	<0.356	<0.445	<0.338	<0.541	<0.524	<0.505	<0.306	<0.460	<0.446	<0.379	<0.315	<0.389	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0373				<0.0489				<0.0219					<0.0145
		<sup>137</sup> Cs	<0.0339				<0.0483				<0.0206					<0.0186
		<sup>60</sup> Co	<0.0326				<0.0466				<0.0219					<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.371				<0.583				<0.276					<0.189
		<sup>144</sup> Ce	<0.148				<0.266				<0.141					<0.0739
		<sup>7</sup> Be	8.81±0.37				8.27±0.40				7.69±0.27					6.57 (2.24~9.67)
	<sup>14</sup> C	0.225±0.010 [0.0530±0.0023]				0.283±0.010 [0.0663±0.0022]				0.226±0.009 [0.0513±0.0021]					0.234(0.200~0.280)	
	전 베타	1.21±0.05	1.59±0.06	1.46±0.05	1.12±0.05	2.06±0.05	1.34±0.06	1.57±0.06	1.91±0.06	1.72±0.05	1.17±0.06	1.10±0.05	0.869±0.043	1.20±0.05	0.968 (<0.0282~2.25)	
	<sup>131</sup> I	<0.594	<0.429	<0.483	<0.444	<0.413	<0.726	<0.641	<0.328	<0.243	<0.391	<0.395	<0.691	<0.324	<0.119	
	<sup>3</sup> H	0.0198±0.0050				0.0157±0.0045				0.0553±0.0101					0.0359 (<0.00283~0.121)	



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)
			1 월				2 월				3 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
양암 마을회관 (NNW, 2.5 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0307				<0.0329				<0.0354					<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0348				<0.0346				<0.0429					<0.0188
		<sup>60</sup> Co	<0.0349				<0.0295				<0.0431					<0.0114
		<sup>106</sup> Ru	<0.375				<0.377				<0.452					<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.227				<0.186				<0.217					<0.0809
		<sup>7</sup> Be	8.50±0.33				7.75±0.31				8.73±0.38					6.26 (2.20~9.69)
	<sup>14</sup> C	0.211±0.010 [0.0481±0.0022]				0.270±0.009 [0.0606±0.0020]				0.255±0.009 [0.0570±0.0020]					0.234(0.209~0.267)	
	전 베타	1.19±0.05	1.68±0.06	1.32±0.05	1.08±0.05	2.01±0.05	1.23±0.06	1.60±0.06	1.85±0.06	1.66±0.05	1.28±0.06	1.10±0.05	0.782±0.043	1.15±0.05	0.903 (<0.0277~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.398	<0.503	<0.547	<0.519	<0.397	<0.549	<0.411	<0.307	<0.729	<0.294	<0.253	<0.562	<0.286	<0.208	
	<sup>3</sup> H	0.0187±0.0052				0.0166±0.0047				0.0512±0.0101					0.0453 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0344				<0.0495				<0.0242					<0.0159
		<sup>137</sup> Cs	<0.0315				<0.0538				<0.0246					<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0367				<0.0633				<0.0202					<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.410				<0.522				<0.257					<0.214
		<sup>144</sup> Ce	<0.212				<0.236				<0.144					<0.0821
		<sup>7</sup> Be	7.59±0.32				7.81±0.44				6.95±0.27					6.38 (2.22~9.84)
	<sup>14</sup> C	0.178±0.010 [0.0422±0.0023]				0.227±0.009 [0.0527±0.0021]				0.273±0.009 [0.0612±0.0021]					0.228(0.191~0.264)	
	전 베타	1.22±0.05	1.64±0.06	1.46±0.05	1.10±0.05	1.87±0.05	1.15±0.06	1.55±0.05	1.82±0.06	1.56±0.05	1.10±0.05	1.10±0.05	0.885±0.044	1.13±0.05	0.927 (0.117~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.459	<0.501	<0.582	<0.508	<0.412	<0.712	<0.574	<0.420	<0.350	<0.511	<0.565	<0.613	<0.389	<0.188	
	<sup>3</sup> H	<0.00450				<0.00404				<0.00854					0.0131 (<0.000909~0.0623)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 2/4분기												정상변동범위 ( '17~'21)	
			4 월				5 월					6 월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0272				<0.0400					<0.0347				<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0313				<0.0374					<0.0339				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0282				<0.0375					<0.0259				<0.0150
		<sup>106</sup> Ru	<0.303				<0.437					<0.404				<0.184
		<sup>144</sup> Ce	<0.158				<0.161					<0.145				<0.0699
		<sup>7</sup> Be	8.40±0.30				8.64±0.36					3.65±0.26				6.48 (2.31~9.60)
	전 베 타	1.47±0.05	1.21±0.05	1.20±0.05	1.28±0.05	0.635±0.049	0.803±0.054	0.968±0.056	1.23±0.06	0.968±0.057	0.606±0.050	0.269±0.042	0.415±0.047	0.246±0.041	1.04 (<0.0285~2.30)	
	<sup>131</sup> I	<0.308	<0.306	<0.363	<0.292	<0.260	<0.271	<0.294	<0.391	<0.353	<0.504	<0.244	<0.551	<0.384	<0.114	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0241				<0.0335					<0.0259				<0.0168
		<sup>137</sup> Cs	<0.0248				<0.0386					<0.0262				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0209				<0.0434					<0.0231				<0.0162
		<sup>106</sup> Ru	<0.280				<0.411					<0.301				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.0761				<0.194					<0.137				<0.0782
		<sup>7</sup> Be	8.69±0.30				8.55±0.37					3.22±0.22				6.50 (2.38~10.3)
	전 베 타	1.19±0.05	1.11±0.05	0.982±0.047	1.25±0.05	0.638±0.049	0.832±0.054	0.806±0.054	1.21±0.06	0.979±0.057	0.632±0.050	0.316±0.043	0.440±0.047	0.249±0.041	0.941 (0.107~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.257	<0.434	<0.435	<0.254	<0.439	<0.286	<0.195	<0.498	<0.384	<0.452	<0.355	<0.589	<0.242	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0468				<0.0203					<0.0438				<0.0172
		<sup>137</sup> Cs	<0.0460				<0.0216					<0.0495				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0460				<0.0312					<0.0325				<0.0129
		<sup>106</sup> Ru	<0.560				<0.278					<0.536				<0.193
		<sup>144</sup> Ce	<0.236				<0.104					<0.241				<0.0711
		<sup>7</sup> Be	8.10±0.38				8.03±0.28					3.17±0.32				6.47 (2.30~10.2)
	전 베 타	1.14±0.05	1.14±0.05	0.930±0.047	1.17±0.05	0.711±0.051	0.726±0.053	0.760±0.053	1.14±0.06	0.975±0.058	0.610±0.051	0.285±0.042	0.437±0.047	0.261±0.042	0.935 (<0.0284~2.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.463	<0.321	<0.244	<0.263	<0.286	<0.333	<0.369	<0.425	<0.506	<0.529	<0.325	<0.401	<0.475	<0.112	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													평상변동범위 ( '17~'21)	
		4 월				5 월					6 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1발정문 (SSE, 0.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0287				<0.0238					<0.0242				<0.0197
		<sup>137</sup> Cs	<0.0349				<0.0407					<0.0283				<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0307				<0.0338					<0.0382				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.391				<0.226					<0.311				<0.209
		<sup>144</sup> Ce	<0.148				<0.177					<0.170				<0.0820
		<sup>7</sup> Be	8.01±0.32				8.89±0.39					4.10±0.25				6.51 (2.35~9.53)
	전 베타	1.10±0.05	1.17±0.05	0.952±0.047	1.21±0.05	0.636±0.048	0.798±0.053	0.788±0.053	1.08±0.06	0.883±0.056	0.597±0.049	0.323±0.043	0.403±0.046	0.244±0.041	0.921 (<0.0284~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.404	<0.433	<0.449	<0.402	<0.326	<0.415	<0.272	<0.455	<0.432	<0.597	<0.418	<0.627	<0.212	<0.214	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0256				<0.0192					<0.0245				<0.0186
		<sup>137</sup> Cs	<0.0243				<0.0219					<0.0258				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0157				<0.0322					<0.0345				<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.287				<0.276					<0.293				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.0917				<0.0993					<0.115				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	6.75±0.26				5.04±0.22					2.62±0.19				6.09 (2.18~9.03)
	전 베타	1.08±0.05	1.11±0.05	0.909±0.046	주1)	주1)	주1)	주1)	주1)	0.966±0.057	0.568±0.049	0.279±0.042	0.426±0.046	0.191±0.040	0.884 (<0.0285~1.96)	
	<sup>131</sup> I	<0.318	<0.242	<0.388	<0.339	<0.283	<0.396	<0.370	<0.542	<0.454	<0.354	<0.320	<0.723	<0.266	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0344				<0.0372					<0.0489				<0.0145
		<sup>137</sup> Cs	<0.0357				<0.0394					<0.0397				<0.0186
		<sup>60</sup> Co	<0.0365				<0.0403					<0.0424				<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.402				<0.458					<0.529				<0.189
		<sup>144</sup> Ce	<0.226				<0.197					<0.224				<0.0739
		<sup>7</sup> Be	8.16±0.30				8.39±0.36					3.20±0.30				6.57 (2.24~9.67)
	<sup>14</sup> C	0.208±0.010 [0.0465±0.0021]				0.207±0.018 [0.0450±0.0039]					0.221±0.017[0.0463±0.0036]				0.234(0.200~0.280)	
	전 베타	1.17±0.05	1.13±0.05	0.971±0.047	1.22±0.05	0.672±0.050	0.801±0.053	0.768±0.052	1.12±0.06	0.952±0.057	0.633±0.050	0.327±0.043	0.362±0.045	0.259±0.042	0.968 (<0.0282~2.25)	
	<sup>131</sup> I	<0.449	<0.423	<0.407	<0.351	<0.371	<0.306	<0.340	<0.623	<0.420	<0.643	<0.261	<0.532	<0.463	<0.119	
	<sup>3</sup> H	0.0992±0.0155				0.0643±0.0211					0.0498±0.0280				0.0359 (<0.00283~0.121)	

주1) 신리지점 4월4주~5월4주 공기시료 포집기 튜빙라인 누설로인해 방사능농도가 낮게 검출되어 삭제함

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		4 월				5 월					6 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
양암 마을회관 (NNW, 2.5 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0269				<0.0210					<0.0302				<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0257				<0.0206					<0.0350				<0.0188
		<sup>60</sup> Co	<0.0279				<0.0298					<0.0314				<0.0114
		<sup>106</sup> Ru	<0.281				<0.276					<0.421				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.0908				<0.109					<0.219				<0.0809
		<sup>7</sup> Be	8.56±0.31				8.17±0.28					3.29±0.24				6.26 (2.20~9.69)
	<sup>14</sup> C	0.196±0.010 [0.0440±0.0022]				0.225±0.019 [0.0493±0.0041]					0.222±0.018 [0.0467±0.0038]				0.234(0.209~0.267)	
	전 베타	1.18±0.05	1.14±0.05	1.01±0.05	1.26±0.05	0.681±0.050	0.804±0.052	0.755±0.052	1.23±0.06	0.978±0.057	0.678±0.051	0.330±0.043	0.461±0.048	0.264±0.041	0.903 (<0.0277~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.354	<0.435	<0.284	<0.234	<0.409	<0.314	<0.347	<0.791	<0.682	<0.364	<0.457	<0.449	<0.387	<0.208	
	<sup>3</sup> H	0.0704±0.0149				0.0904±0.0223					0.0822±0.0323				0.0453 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0234				<0.0289					<0.0280				<0.0159
		<sup>137</sup> Cs	<0.0288				<0.0374					<0.0254				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0226				<0.0196					<0.0358				<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.161				<0.435					<0.264				<0.214
		<sup>144</sup> Ce	<0.0865				<0.157					<0.169				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	6.96±0.26				8.47±0.36					3.49±0.23				6.38 (2.22~9.84)
	<sup>14</sup> C	0.185±0.010 [0.0409±0.0021]				0.243±0.019 [0.0520±0.0040]					0.200±0.018 [0.0416±0.0037]				0.228(0.191~0.264)	
	전 베타	1.09±0.05	1.09±0.05	0.984±0.047	1.32±0.05	0.629±0.049	0.818±0.052	0.754±0.052	1.24±0.06	0.968±0.057	0.596±0.049	0.362±0.044	0.522±0.049	0.291±0.041	0.927 (0.117~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.478	<0.446	<0.485	<0.484	<0.393	<0.281	<0.415	<0.741	<0.801	<0.518	<0.444	<0.701	<0.317	<0.188	
	<sup>3</sup> H	<0.0122				<0.0283					<0.0496				0.0131 (<0.000909~0.0623)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 3/4분기												정상변동범위 ( '17~'21)	
			7 월				8 월					9 월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0223				<0.0261					<0.0293				<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0275				<0.0287					<0.0338				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0325				<0.0305					<0.0345				<0.0150
		<sup>106</sup> Ru	<0.265				<0.314					<0.415				<0.184
		<sup>144</sup> Ce	<0.0970				<0.0722					<0.174				<0.0699
		<sup>7</sup> Be	2.35±0.20				3.29±0.22					6.26±0.31				6.48 (2.31~9.60)
	전 베 타	0.308±0.042	0.587±0.044	0.563±0.054	0.620±0.048	0.384±0.045	0.252±0.040	0.307±0.041	0.850±0.053	0.889±0.054	0.442±0.044	0.984±0.057	0.876±0.054	0.845±0.054	1.04 (<0.0285~2.30)	
	<sup>131</sup> I	<0.283	<0.295	<0.444	<0.341	<0.405	<0.338	<0.260	<0.483	<0.463	<0.490	<0.314	<0.292	<0.340	<0.114	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0270				<0.0382					<0.0293				<0.0168
		<sup>137</sup> Cs	<0.0239				<0.0390					<0.0278				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0392				<0.0441					<0.0339				<0.0162
		<sup>106</sup> Ru	<0.316				<0.421					<0.322				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.106				<0.181					<0.162				<0.0782
		<sup>7</sup> Be	2.65±0.19				3.41±0.29					6.01±0.24				6.50 (2.38~10.3)
	전 베 타	0.263±0.041	0.481±0.041	0.606±0.054	0.572±0.047	0.376±0.045	0.229±0.040	0.357±0.042	0.822±0.052	0.805±0.052	0.432±0.044	0.939±0.056	0.814±0.053	0.781±0.052	0.941 (0.107~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.324	<0.327	<0.378	<0.185	<0.510	<0.333	<0.531	<0.484	<0.449	<0.797	<0.266	<0.572	<0.314	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0268				<0.0314					<0.0435				<0.0172
		<sup>137</sup> Cs	<0.0239				<0.0410					<0.0264				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0320				<0.0359					<0.0488				<0.0129
		<sup>106</sup> Ru	<0.278				<0.423					<0.504				<0.193
		<sup>144</sup> Ce	<0.121				<0.190					<0.182				<0.0711
		<sup>7</sup> Be	2.08±0.17				3.79±0.28					6.23±0.37				6.47 (2.30~10.2)
	전 베 타	0.208±0.040	0.363±0.039	0.523±0.053	0.545±0.047	0.341±0.045	0.222±0.040	0.255±0.041	0.770±0.052	0.776±0.053	0.407±0.044	0.993±0.059	0.818±0.054	0.762±0.053	0.935 (<0.0284~2.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.573	<0.342	<0.363	<0.285	<0.312	<0.269	<0.429	<0.526	<0.260	<0.557	<0.634	<0.476	<0.290	<0.112	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 3/4분기												정상변동범위 ( '17~'21)	
			7 월				8 월					9 월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
1발정문 (SSE, 0.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0418				<0.0329					<0.0443				<0.0197
		<sup>137</sup> Cs	<0.0439				<0.0409					<0.0486				<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0242				<0.0445					<0.0437				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.519				<0.408					<0.521				<0.209
		<sup>144</sup> Ce	<0.208				<0.169					<0.226				<0.0820
		<sup>7</sup> Be	2.50±0.27				3.48±0.36					6.48±0.38				6.51 (2.35~9.53)
	전 베타	0.217±0.040	0.350±0.038	0.545±0.053	0.592±0.048	0.347±0.044	0.208±0.039	0.271±0.040	0.737±0.051	0.777±0.052	0.473±0.045	0.975±0.057	0.895±0.055	0.757±0.052	0.921 ( <0.0284~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.232	<0.297	<0.596	<0.417	<0.709	<0.406	<0.242	<0.764	<0.625	<0.758	<0.735	<0.196	<0.575	<0.214	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0199				<0.0354					<0.0415				<0.0186
		<sup>137</sup> Cs	<0.0258				<0.0367					<0.0350				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0254				<0.0566					<0.0667				<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.265				<0.414					<0.531				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.113				<0.201					<0.173				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	2.11±0.17				3.02±0.30					6.13±0.42				6.09 (2.18~9.03)
	전 베타	0.212±0.039	0.366±0.038	0.476±0.050	0.523±0.046	0.392±0.044	0.197±0.037	0.287±0.040	0.726±0.050	0.823±0.052	0.388±0.043	0.945±0.057	0.799±0.053	0.777±0.052	0.884 ( <0.0285~1.96)	
	<sup>131</sup> I	<0.379	<0.222	<0.436	<0.309	<0.577	<0.446	<0.446	<0.896	<0.516	<0.541	<0.659	<0.500	<0.585	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0413				<0.0185					<0.0477				<0.0145
		<sup>137</sup> Cs	<0.0414				<0.0210					<0.0597				<0.0186
		<sup>60</sup> Co	<0.0372				<0.0270					<0.0519				<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.526				<0.224					<0.525				<0.189
		<sup>144</sup> Ce	<0.246				<0.0882					<0.207				<0.0739
		<sup>7</sup> Be	2.86±0.33				3.44±0.19					6.59±0.45				6.57 (2.24~9.67)
	<sup>14</sup> C	0.226±0.018 [0.0469±0.0037]				0.257±0.018 [0.0527±0.0036]					0.230±0.018 [0.0479±0.0038]				0.234(0.200~0.280)	
	전 베타	0.212±0.039	0.379±0.039	0.536±0.052	0.607±0.049	0.352±0.045	0.188±0.038	0.267±0.041	0.772±0.052	0.781±0.053	0.468±0.045	1.05±0.06	0.866±0.054	0.752±0.052	0.968 ( <0.0282~2.25)	
	<sup>131</sup> I	<0.358	<0.419	<0.383	<0.299	<0.599	<0.332	<0.391	<0.992	<0.559	<0.447	<0.627	<0.367	<0.256	<0.119	
	<sup>3</sup> H	0.0936±0.0373				0.0757±0.0384					<0.0484				0.0359 ( <0.00283~0.121)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 3/4분기												정상변동범위 ( '17~'21)	
			7 월				8 월					9 월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
양암 마을회관 (NNW, 2.5 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0256				<0.0334					<0.0230				<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0241				<0.0247					<0.0284				<0.0188
		<sup>60</sup> Co	<0.0377				<0.0649					<0.0294				<0.0114
		<sup>106</sup> Ru	<0.274				<0.422					<0.264				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.134				<0.142					<0.0796				<0.0809
		<sup>7</sup> Be	2.39±0.18				4.39±0.34					6.67±0.26				6.26 (2.20~9.69)
	<sup>14</sup> C	0.233±0.018 [0.0507±0.0039]				0.240±0.018 [0.0499±0.0038]					0.235±0.018 [0.0493±0.0038]				0.234(0.209~0.267)	
	전 베타	0.242±0.041	0.370±0.038	0.509±0.052	0.535±0.048	0.367±0.043	0.215±0.039	0.335±0.042	0.797±0.052	0.751±0.052	0.434±0.045	1.03±0.06	0.850±0.054	0.830±0.053	0.903 (<0.0277~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.325	<0.331	<0.269	<0.192	<0.613	<0.297	<0.284	<0.651	<0.525	<0.907	<0.460	<0.414	<0.321	<0.208	
	<sup>3</sup> H	0.129±0.043				0.0864±0.0455					0.0569±0.0333				0.0453 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0418				<0.0199					<0.0422				<0.0159
		<sup>137</sup> Cs	<0.0557				<0.0216					<0.0432				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0373				<0.0257					<0.0636				<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.547				<0.295					<0.509				<0.214
		<sup>144</sup> Ce	<0.191				<0.0887					<0.211				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	2.73±0.35				3.43±0.21					6.62±0.41				6.38 (2.22~9.84)
	<sup>14</sup> C	0.205±0.018 [0.0439±0.0038]				0.233±0.019 [0.0488±0.0040]					0.224±0.018 [0.0476±0.0038]				0.228(0.191~0.264)	
	전 베타	0.249±0.041	0.361±0.038	0.539±0.052	0.563±0.048	0.316±0.043	0.293±0.041	0.341±0.042	0.752±0.051	0.743±0.052	0.380±0.043	0.958±0.055	0.814±0.053	0.804±0.053	0.927 (0.117~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.521	<0.427	<0.335	<0.297	<0.779	<0.448	<0.505	<0.584	<0.807	<0.396	<0.297	<0.431	<0.495	<0.188	
	<sup>3</sup> H	<0.0610				<0.0651					0.0584±0.0300				0.0131 (<0.000909~0.0623)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 4/4분기												정상변동범위 ( '17~'21)	
			10 월				11 월					12 월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0442				<0.0363					<0.0430				<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0612				<0.0483					<0.0583				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0544				<0.0245					<0.0394				<0.0150
		<sup>106</sup> Ru	<0.553				<0.452					<0.535				<0.184
		<sup>144</sup> Ce	<0.221				<0.182					<1.151				<0.0699
		<sup>7</sup> Be	7.70±0.44				7.68±0.40					6.05±0.37				6.48 (2.31~9.60)
	전 베 타	1.20±0.06	0.540±0.047	1.06±0.06	1.04±0.06	0.828±0.053	1.37±0.06	1.53±0.07	1.80±0.07	1.06±0.06	0.747±0.051	1.14±0.06	1.18±0.06	1.06±0.06	1.04 (<0.0285~2.30)	
	<sup>131</sup> I	<0.697	<0.285	<0.506	<0.634	<0.617	<0.258	<0.494	<0.251	<0.382	<0.492	<0.558	<0.235	<0.647	<0.114	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0233				<0.0274					<0.0464				<0.0168
		<sup>137</sup> Cs	<0.0177				<0.0281					<0.0571				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0298				<0.0269					<0.0488				<0.0162
		<sup>106</sup> Ru	<0.289				<0.347					<0.564				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.126				<0.139					<0.170				<0.0782
		<sup>7</sup> Be	7.32±0.26				7.56±0.32					5.55±0.38				6.50 (2.38~10.3)
	전 베 타	1.25±0.06	0.498±0.047	0.985±0.056	1.04±0.06	0.811±0.053	1.38±0.06	1.56±0.07	1.64±0.07	1.09±0.06	0.657±0.049	1.13±0.06	0.941±0.055	1.07±0.06	0.941 (0.107~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.662	<0.465	<0.726	<0.794	<0.708	<0.601	<0.538	<0.597	<0.409	<0.554	<0.251	<0.586	<0.344	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0237				<0.0280					<0.0361				<0.0172
		<sup>137</sup> Cs	<0.0226				<0.0300					<0.0377				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0284				<0.0189					<0.0304				<0.0129
		<sup>106</sup> Ru	<0.279				<0.332					<0.425				<0.193
		<sup>144</sup> Ce	<0.119				<0.153					<0.208				<0.0711
		<sup>7</sup> Be	7.14±0.28				6.54±0.32					5.66±0.35				6.47 (2.30~10.2)
	전 베 타	1.22±0.06	0.586±0.049	1.03±0.06	1.03±0.06	0.825±0.053	1.46±0.06	1.56±0.07	1.60±0.07	1.11±0.06	0.670±0.050	1.10±0.06	0.968±0.056	1.09±0.06	0.935 (<0.0284~2.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.482	<0.467	<0.506	<0.944	<0.686	<0.337	<0.258	<0.447	<0.521	<0.467	<0.240	<0.229	<0.413	<0.112	



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기														정상변동범위 ( '17~'21)
		10 월				11 월					12 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1발정문 (SSE, 0.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0259				<0.0299					<0.0490				<0.0197
		<sup>137</sup> Cs	<0.0244				<0.0329					<0.0539				<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0322				<0.0268					<0.0294				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.157				<0.326					<0.521				<0.209
		<sup>144</sup> Ce	<0.107				<0.151					<0.213				<0.0820
		<sup>7</sup> Be	6.50±0.26				6.85±0.33					7.20±0.43				6.51 (2.35~9.53)
	전 베타	1.21±0.06	0.549±0.048	0.964±0.056	0.982±0.057	0.806±0.053	1.42±0.06	1.57±0.07	1.63±0.07	1.10±0.06	0.649±0.049	1.15±0.06	0.930±0.055	1.03±0.06	0.921 (<0.0284~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.735	<0.327	<0.929	<0.850	<0.622	<0.465	<0.661	<0.319	<0.389	<0.601	<0.486	<0.517	<0.564	<0.214	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0224				<0.0243					<0.0483				<0.0186
		<sup>137</sup> Cs	<0.0275				<0.0250					<0.0662				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0307				<0.0180					<0.0331				<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.289				<0.150					<0.527				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.131				<0.109					<0.253				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	6.65±0.26				6.85±0.26					6.08±0.35				6.09 (2.18~9.03)
	전 베타	1.22±0.06	0.568±0.048	1.01±0.06	0.956±0.056	0.758±0.051	1.35±0.06	1.56±0.07	1.57±0.07	1.15±0.06	0.609±0.048	1.07±0.06	0.913±0.054	1.04±0.06	0.884 (<0.0285~1.96)	
	<sup>131</sup> I	<0.555	<0.572	<0.841	<0.359	<0.607	<0.296	<0.284	<0.254	<0.419	<0.326	<0.567	<0.696	<0.412	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0165				<0.0252					<0.0241				<0.0145
		<sup>137</sup> Cs	<0.0258				<0.0253					<0.0376				<0.0186
		<sup>60</sup> Co	<0.0310				<0.0225					<0.0425				<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.271				<0.273					<0.214				<0.189
		<sup>144</sup> Ce	<0.113				<0.128					<0.183				<0.0739
		<sup>7</sup> Be	6.69±0.27				6.61±0.26					5.06±0.31				6.57 (2.24~9.67)
	<sup>14</sup> C	0.267±0.019 [0.0588±0.0042]				0.197±0.018 [0.0442±0.0041]					0.236±0.017 [0.0545±0.0040]				0.234(0.200~0.280)	
	전 베타	1.25±0.06	0.556±0.048	1.05±0.06	1.04±0.06	0.798±0.053	1.21±0.06	1.46±0.06	1.41±0.06	1.00±0.06	0.600±0.048	0.997±0.057	0.846±0.053	0.975±0.056	0.968 (<0.0282~2.25)	
	<sup>131</sup> I	<0.492	<0.438	<0.490	<0.893	<0.619	<0.375	<0.533	<0.512	<0.357	<0.290	<0.315	<0.341	<0.705	<0.119	
	<sup>3</sup> H	<0.0321				<0.0258					<0.0116				0.0359 (<0.00283~0.121)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 4/4분기												정상변동범위 ( '17~'21)	
			10 월				11 월					12 월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
양암 마을회관 (NNW, 2.5 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0468				<0.0299					<0.0511				<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0475				<0.0268					<0.0448				<0.0188
		<sup>60</sup> Co	<0.0575				<0.0287					<0.0527				<0.0114
		<sup>106</sup> Ru	<0.537				<0.346					<0.518				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.175				<0.118					<0.202				<0.0809
		<sup>7</sup> Be	6.66±0.40				6.03±0.31					5.63±0.43				6.26 (2.20~9.69)
	<sup>14</sup> C	0.220±0.017 [0.0484±0.0038]				0.220±0.019 [0.0476±0.0041]					0.228±0.018 [0.0540±0.0044]				0.234(0.209~0.267)	
	전 베타	1.22±0.06	0.564±0.048	1.03±0.06	1.06±0.06	0.849±0.053	1.27±0.06	1.45±0.06	1.57±0.07	1.02±0.06	0.637±0.049	1.04±0.06	0.896±0.054	0.985±0.056	0.903 (<0.0277~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.364	<0.427	<0.888	<0.480	<0.675	<0.320	<0.539	<0.579	<0.538	<0.307	<0.314	<0.653	<0.699	<0.208	
	<sup>3</sup> H	<0.0343				0.0285±0.0152					<0.0116				0.0453 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0201				<0.0432					<0.0407				<0.0159
		<sup>137</sup> Cs	<0.0239				<0.0430					<0.0388				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0359				<0.0315					<0.0270				<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.270				<0.438					<0.418				<0.214
		<sup>144</sup> Ce	<0.125				<0.177					<0.177				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	6.63±0.28				6.66±0.37					5.35±0.32				6.38 (2.22~9.84)
	<sup>14</sup> C	0.265±0.018 [0.0587±0.0040]				0.236±0.017 [0.0556±0.0041]					0.230±0.017 [0.0546±0.0041]				0.228(0.191~0.264)	
	전 베타	1.17±0.06	0.556±0.048	0.935±0.055	1.01±0.06	0.847±0.053	1.35±0.06	1.50±0.06	1.53±0.06	1.09±0.06	0.661±0.049	1.11±0.06	0.884±0.054	1.14±0.06	0.927 (0.117~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.982	<0.559	<0.943	<0.965	<0.735	<0.323	<0.264	<0.272	<0.446	<0.662	<0.610	<0.307	<0.640	<0.188	
	<sup>3</sup> H	<0.0317				<0.0246					<0.0115				0.0131 (<0.000909~0.0623)	

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17~'21)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	1발정문 (SSE, 0.3 km)	2.03	-주1)	15.2±1.7	-	-	-	-	0.0341 (<0.00927~0.121)	3.09 (<0.501~17.7)	A
		2.03	0.0966±0.0139	15.2±1.8	<0.0782*주2)	<0.0933	<0.0723*	<0.0790*			B
		2.28	-	6.13±1.53	-	-	-	-			A
		2.28	0.110±0.021	5.84±1.52	<0.0884*	<0.0939	<0.0776*	<0.0932*			B
		3.31	-	<1.36	-	-	-	-			A
		3.31	<0.0103	<1.14	<0.00253	<0.00315	<0.00218	<0.00236			B
		5.02	-	<1.48	-	-	-	-			A
		5.02	<0.0119	<1.20	<0.00381	<0.00642	<0.00365	<0.00419			B
		5.31	-	6.53±1.88	-	-	-	-			A
		5.31	0.133±0.018	4.77±1.72	<0.00691	<0.00790	<0.00566	<0.00685			B
		6.30	-	<3.11	-	-	-	-			A
		6.30	0.0350±0.0138	<2.95	<0.00508	<0.00611	<0.00426	<0.00478			B
		7.29	-	<3.03	-	-	-	-			A
		7.29	0.0269±0.0130	<2.66	<0.00361	<0.00651	<0.00299	<0.00330			B
		9.01	-	5.62±1.96	-	-	-	-			A
		9.01	<0.0227	2.95±1.61	<0.00382	<0.00608	<0.00311	<0.00347			B
		9.30	-	<2.88	-	-	-	-			A
		9.30	0.0458±0.0134	<2.75	<0.00404	<0.00446	<0.00369	<0.00410			B
		10.31	-	9.74±2.08	-	-	-	-			A
		10.31	0.0312±0.0141	7.19±1.86	<0.00729	<0.0110	<0.00589	<0.00666			B
		11.30	-	5.85±1.84	-	-	-	-			A
		11.30	0.0476±0.0160	5.83±1.77	<0.00443	<0.00685	<0.00412	<0.00493			B
		12.30	-	<3.13	-	-	-	-			A
		12.30	0.0325±0.0132	<2.73	<0.0186	<0.0222	<0.0149*	<0.0165*			B

주1) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 18까지 동일)

주2) 표 내용의 “\*” 표시는 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>131</sup>I, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>131</sup>I : 0.1 Bq/L, <sup>134</sup>Cs 및 <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음(이하 표 4는 동일)

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17~'21)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	2.03	0.0897±0.0159	<1.43	<0.0470*	<0.0455	<0.0553*	<0.0628*	0.0522 (<0.0100~0.180)	2.09 (<0.356~16.0)	A
		2.03	0.0513±0.0128	<1.41	<0.0904*	<0.0938	<0.0784*	<0.0947*			B
		2.28	0.163±0.018	<1.49	<0.0439*	<0.0526	<0.0581*	<0.0635*			A
		2.28	0.202±0.019	<1.36	<0.0886*	<0.0988	<0.0795*	<0.0867*			B
		3.31	0.0806±0.0127	4.81±1.50	<0.00182	<0.00266	<0.00200	<0.00220			A
		3.31	0.0535±0.0120	4.68±1.24	<0.00392	<0.00799	<0.00387	<0.00417			B
		5.02	0.0525±0.0127	<1.52	<0.00173	<0.00201	<0.00204	<0.00238			A
		5.02	0.0479±0.0137	<1.20	<0.00412	<0.00563	<0.00384	<0.00428			B
		5.31	0.105±0.017	<2.80	<0.00384	<0.00746	<0.00503	<0.00580			A
		5.31	0.0852±0.0168	<2.72	<0.0913*	<0.0455	<0.0787*	<0.0890*			B
		6.30	0.0406±0.0149	<3.13	<0.00209	<0.00259	<0.00233	<0.00247			A
		6.30	0.0309±0.0144	<2.86	<0.00562	<0.00721	<0.00501	<0.00578			B
		7.29	<0.0222	<3.01	<0.00202	<0.00250	<0.00224	<0.00240			A
		7.29	<0.0213	<2.58	<0.00407	<0.00782	<0.00370	<0.00414			B
		9.01	<0.0254	<3.10	<0.00294	<0.00458	<0.00315	<0.00383			A
		9.01	<0.0227	<2.61	<0.00512	<0.00545	<0.00472	<0.00526			B
		9.30	0.0729±0.0176	<2.90	<0.00160	<0.00295	<0.00207	<0.00221			A
		9.30	0.0817±0.0165	<2.75	<0.00359	<0.00882	<0.00308	<0.00348			B
		10.31	0.0551±0.0147	5.42±1.83	<0.00331	<0.00404	<0.00458	<0.00511			A
		10.31	0.0442±0.0147	4.51±1.86	<0.00625	<0.0111	<0.00618	<0.00750			B
		11.30	0.0370±0.0147	14.3±2.0 <sup>㉔)</sup>	<0.00215	<0.00229	<0.00197	<0.00242			A
		11.30	0.0606±0.0156	13.9±2.0 <sup>㉔)</sup>	<0.00734	<0.00802	<0.00621	<0.00749			B
		12.30	0.0434±0.0140	<3.08	<0.0126	<0.0151	<0.0121 <sup>㉔)</sup>	<0.0128 <sup>㉔)</sup>			A
		12.30	0.0325±0.0132	<2.81	<0.0246 <sup>㉔)</sup>	<0.0273	<0.0156 <sup>㉔)</sup>	<0.0164 <sup>㉔)</sup>			B

주) 일시증가 보고 기준 10.4Bq/L 이상으로 관련고시에 따라 원자력안전위원회에 일시증가 보고

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도								조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17~'21)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	명산2 (N, 0.8 km)	2.03	0.124±0.015	<1.45	<0.0864*	<0.0807	<0.0857*	<0.0875*	0.0385 (<0.0100~0.138)	1.50 (<1.05~5.73)	B
		2.28	0.144±0.016	<1.34	<0.0848*	<0.0977	<0.0794*	<0.0870*			
		3.31	0.0493±0.0118	<1.19	<0.00400	<0.00605	<0.00365	<0.00386			
		5.02	0.0601±0.0143	<1.22	<0.00336	<0.00564	<0.00326	<0.00346			
		5.31	0.173±0.021	<2.72	<0.00737	<0.0118	<0.00637	<0.00757			
		6.30	<0.0219	<2.86	<0.00400	<0.00712	<0.00359	<0.00395			
		7.29	<0.0212	<2.75	<0.00351	<0.00696	<0.00306	<0.00341			
		9.01	<0.0227	<2.61	<0.00633	<0.00798	<0.00538	<0.00592			
		9.30	0.0554±0.0148	<2.75	<0.00530	<0.00614	<0.00462	<0.00502			
		10.31	0.0457±0.0148	3.73±1.72	<0.00628	<0.00990	<0.00571	<0.00598			
		11.30	0.0254±0.0134	3.23±1.70	<0.00633	<0.00925	<0.00569	<0.00703			
		12.30	<0.0209	4.65±1.76	<0.0149	<0.0135	<0.0103*	<0.0111*			
	서생면사무소 (NE, 2.1km)	2.03	0.134±0.015	<1.47	<0.0244*	<0.0540	<0.0216*	<0.0235*	0.0522 (<0.0109~0.191)	1.32 (<1.06~4.73)	B
		2.28	0.251±0.021	<1.33	<0.0627*	<0.0972	<0.0566*	<0.0645*			
		3.31	<0.0104	<1.20	<0.00390	<0.00632	<0.00360	<0.00411			
		5.02	<0.0113	<1.15	<0.00255	<0.00318	<0.00216	<0.00268			
		5.31	0.128±0.019	<2.81	<0.00712	<0.00993	<0.00629	<0.00734			
		6.30	<0.0208	<2.86	<0.00662	<0.00815	<0.00634	<0.00697			
		7.29	<0.0212	<2.66	<0.00414	<0.00951	<0.00430	<0.00487			
		9.01	<0.0227	<2.53	<0.00703	<0.00781	<0.00572	<0.00644			
		9.30	0.0425±0.0131	<2.75	<0.00412	<0.00662	<0.00390	<0.00439			
		10.31	0.0448±0.0158	<2.86	<0.00496	<0.00712	<0.00475	<0.00556			
		11.30	0.0518±0.0142	<2.73	<0.00562	<0.00726	<0.00432	<0.00512			
		12.30	<0.0210	<2.81	<0.0182	<0.0215	<0.0173*	<0.0177*			

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도								조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17~'21)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	신리 (NE, 1.0 km)	2.03	0.0830±0.0133	<1.46	<0.0312*	<0.0697	<0.0282*	<0.0319*	0.0609 (<0.0104~0.190)	1.32 (<1.04~4.17)	B
		2.28	0.222±0.019	<1.34	<0.0974*	<0.0991	<0.0792*	<0.0963*			
		3.31	0.184±0.017	<1.20	<0.00269	<0.00427	<0.00227	<0.00260			
		5.02	0.0746±0.0150	<1.16	<0.00409	<0.00604	<0.00346	<0.00419			
		5.31	0.165±0.021	<2.72	<0.00687	<0.00957	<0.00591	<0.00701			
		6.30	0.0380±0.0148	<2.78	<0.00380	<0.00559	<0.00319	<0.00366			
		7.29	0.0431±0.0139	<2.75	<0.00394	<0.00822	<0.00374	<0.00410			
		9.01	0.0224±0.0135	<2.61	<0.00430	<0.00525	<0.00416	<0.00456			
		9.30	0.121±0.018	<2.67	<0.00361	<0.00485	<0.00293	<0.00339			
		10.31	0.115±0.020	<2.96	<0.00770	<0.0135	<0.00735	<0.00796			
		11.30	0.168±0.021	<2.73	<0.00572	<0.00803	<0.00506	<0.00589			
		12.30	0.139±0.020	<2.90	<0.0125	<0.0156	<0.0111*	<0.0119*			
	문수경기장 (N, 22.1 km)	2.03	0.133±0.017	<1.50	<0.0765*	<0.0976	<0.0743*	<0.0762*	0.0394 (<0.00956~0.140)	<1.06	B
		2.28	0.185±0.017	<1.32	<0.0195	<0.0432	<0.0163*	<0.0191*			
		3.31	<0.0103	<1.15	<0.00253	<0.00377	<0.00212	<0.00258			
		5.02	0.0486±0.0130	<1.17	<0.00409	<0.00722	<0.00362	<0.00420			
		5.31	0.147±0.019	<2.64	<0.00735	<0.00746	<0.00599	<0.00705			
		6.30	0.0254±0.0140	<2.86	<0.00545	<0.00592	<0.00520	<0.00563			
		7.29	<0.0212	<2.66	<0.00377	<0.00568	<0.00343	<0.00369			
		9.01	<0.0215	<2.61	<0.00674	<0.00716	<0.00586	<0.00640			
		9.30	<0.0182	<2.75	<0.00513	<0.00580	<0.00514	<0.00576			
		10.31	<0.0214	<2.86	<0.00452	<0.00689	<0.00426	<0.00518			
		11.30	0.0661±0.0149	<2.73	<0.00638	<0.00931	<0.00607	<0.00714			
		12.30	0.0464±0.0139	<2.81	<0.0191	<0.0229	<0.0182*	<0.0203*			

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	신암항 (ENE, 2.2 km)	1.10	<1.46	<0.00213	<0.00216	<0.00266	<0.00277	<0.00224	<0.00219	1.06 (<0.368~ 3.36)	A
		1.10	<1.37	<0.00251	<0.00372	<0.00218	<0.00255				B
		2.07	<1.43	<0.00258	<0.00226	<0.00246	<0.00270				A
		2.07	<1.39	<0.00394	<0.00794	<0.00350	<0.00388				B
		3.07	<1.35	<0.00226	<0.00283	<0.00251	<0.00258				A
		3.07	<1.27	<0.00386	<0.00748	<0.00378	<0.00397				B
		4.06	<1.48	<0.00222	<0.00519	<0.00263	<0.00243				A
		4.06	<1.18	<0.00270	<0.00310	<0.00224	<0.00249				B
		5.09	<2.90	<0.00176	<0.00253	<0.00204	<0.00229				A
		5.09	<2.40	<0.00397	<0.00455	<0.00324	<0.00384				B
		6.08	<3.24	<0.00176	<0.00222	<0.00205	<0.00271				A
		6.08	<2.66	<0.00411	<0.00811	<0.00384	<0.00435				B
		7.06	<3.03	<0.00173	4.76±0.08 <sup>주)</sup>	<0.00270	<0.00279				A
		7.06	<2.66	<0.00380	5.56±0.11 <sup>주)</sup>	<0.00304	<0.00356				B
		8.02	<3.08	<0.00207	0.0514±0.0028 <sup>주)</sup>	<0.00259	<0.00277				A
		8.02	<2.73	<0.00402	0.0476±0.0037 <sup>주)</sup>	<0.00355	<0.00389				B
		9.07	<2.87	<0.00185	<0.00314	<0.00241	<0.00272				A
		9.07	<2.84	<0.00597	<0.00688	<0.00506	<0.00565				B
		10.05	<3.08	<0.00119	<0.00206	<0.00183	<0.00236				A
		10.05	<2.74	<0.00334	<0.00433	<0.00291	<0.00347				B
		11.07	<2.86	<0.00197	<0.00209	<0.00244	<0.00252				A
		11.07	<2.78	<0.00482	<0.00748	<0.00369	<0.00435				B
		12.05	<3.19	<0.00297	<0.00343	<0.00387	<0.00412				A
		12.05	<2.78	<0.00456	<0.00764	<0.00366	<0.00412				B

주) 지표수 신암항지점 7월, 8월 <sup>131</sup>I 검출로 일시증가 보고

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	서생교 (NNW, 1.1 km)	1.10	<1.43	<0.00272	<0.00405	<0.00225	<0.00249	<0.00182	<0.00222	<0.938	B
		2.07	<1.42	<0.00259	<0.00675	<0.00212	<0.00231				
		3.07	<1.25	<0.00265	<0.00459	<0.00233	<0.00260				
		4.06	<1.18	<0.00397	<0.00552	<0.00357	<0.00411				
		5.09	<2.40	<0.00276	<0.00315	<0.00229	<0.00241				
		6.08	<2.57	<0.00407	<0.00693	<0.00379	<0.00421				
		7.06	<2.57	<0.00425	<0.00541	<0.00383	<0.00452				
		8.02	<2.66	<0.00410	<0.00611	<0.00387	<0.00439				
		9.07	<2.84	<0.00427	<0.00512	<0.00422	<0.00466				
		10.05	<2.83	<0.00358	<0.0115	<0.00299	<0.00335				
		11.07	<2.87	<0.00417	<0.00758	<0.00311	<0.00356				
		12.05	<2.71	<0.00552	<0.00701	<0.00342	<0.00398				
	해오름사택후문 (NE, 3.1 km)	1.10	<1.44	<0.00223	<0.00244	<0.00221	<0.00266	<0.00223	<0.00224	0.824 (<0.368~ 2.38)	A
		2.07	<1.47	<0.00213	<0.00259	<0.00221	<0.00255				
		3.07	<1.39	<0.00196	<0.00233	<0.00218	<0.00236				
		4.06	<1.52	<0.00188	<0.00209	<0.00208	<0.00235				
		5.09	<2.83	<0.00182	<0.00274	<0.00203	<0.00234				
		6.08	<3.15	<0.00195	<0.00241	<0.00215	<0.00276				
		7.06	<3.05	<0.00217	<0.00215	<0.00224	<0.00228				
		8.02	<3.09	<0.00202	<0.00312	<0.00226	<0.00231				
		9.07	<2.99	<0.00167	<0.00320	<0.00237	<0.00224				
		10.05	<2.96	<0.00185	<0.00228	<0.00248	<0.00280				
		11.07	<2.86	<0.00325	<0.00376	<0.00399	<0.00441				
		12.05	<3.12	<0.00245	<0.00358	<0.00350	<0.00374				



[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	문수경기장 (N, 21.2 km)	1.10	<1.38	<0.00421	<0.00653	<0.00387	<0.00400	<0.00179	<0.00232	<0.946	B
		2.07	<1.45	<0.00240	<0.00447	<0.00214	<0.00252				
		3.07	<1.26	<0.00273	<0.00510	<0.00260	<0.00239				
		4.06	<1.22	<0.00423	<0.00642	<0.00362	<0.00436				
		5.09	<2.40	<0.00390	<0.00505	<0.00381	<0.00391				
		6.08	<2.57	<0.00350	<0.00548	<0.00282	<0.00335				
		7.06	<2.57	<0.00395	<0.00460	<0.00399	<0.00435				
		8.02	<2.81	<0.00503	<0.00616	<0.00426	<0.00480				
		9.07	<2.76	<0.00431	<0.00461	<0.00409	<0.00455				
		10.05	<2.74	<0.00382	<0.00606	<0.00372	<0.00434				
		11.07	<2.70	<0.00532	<0.00696	<0.00348	<0.00402				
		12.05	<2.78	<0.00524	<0.00681	<0.00407	<0.00466				

[표 6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
식수	연산회관 (NW, 1.1 km)	1.17	<1.34	<0.00263	<0.00444	<0.00228	<0.00236	<0.00249	<1.09	B
		4.25	<1.20	<0.00402	<0.00689	<0.00387	<0.00427			
		7.18	<2.61	<0.00550	<0.00642	<0.00466	<0.00527			
		10.17	<2.77	<0.00352	<0.00565	<0.00281	<0.00330			
	온곡2회관 (NW, 2.1km)	1.17	<1.41	<0.00176	<0.00271	<0.00208	<0.00230	<0.00238	<0.368	A
		1.17	<1.35	<0.00425	<0.00683	<0.00364	<0.00394			B
		4.25	<1.41	<0.00176	<0.00194	<0.00209	<0.00218			A
		4.25	<1.21	<0.00417	<0.00641	<0.00390	<0.00412			B
		7.18	<3.10	<0.00285	<0.00855	<0.00267	<0.00315			A
		7.18	<2.70	<0.00485	<0.00591	<0.00401	<0.00472			B
		10.17	<3.20	<0.00349	<0.00497	<0.00391	<0.00464			A
		10.17	<2.77	<0.00412	<0.00732	<0.00369	<0.00436			B
	나사경로당 (NE, 3.6km)	1.17	<1.30	<0.00254	<0.00401	<0.00229	<0.00264	<0.00221	<1.05	B
		4.25	<1.21	<0.00253	<0.00393	<0.00217	<0.00243			
		7.18	<2.70	<0.00392	<0.00477	<0.00306	<0.00384			
		10.17	<2.70	<0.00395	<0.00615	<0.00346	<0.00414			
	문수경기장 (N, 22.1km)	1.17	<1.35	<0.00369	<0.00753	<0.00362	<0.00399	<0.00229	<1.08	B
		4.25	<1.22	<0.00248	<0.00377	<0.00218	<0.00245			
		7.18	<2.61	<0.00456	<0.00512	<0.00381	<0.00460			
		10.17	<2.77	<0.00372	<0.00511	<0.00298	<0.00342			

[표 7] 육상 물(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지하수	양암마을회관 (NNW, 2.5km)	1.17	<1.41	<0.00168	<0.00299	<0.00238	<0.00263	<0.00215	<0.368	A
		1.17	<1.28	<0.00270	<0.00375	<0.00217	<0.00231			B
		4.25	<1.41	<0.00182	<0.00230	<0.00180	<0.00221			A
		4.25	<1.25	<0.00417	<0.00808	<0.00393	<0.00449			B
		7.18	<3.06	<0.00184	<0.00247	<0.00251	<0.00271			A
		7.18	<2.85	<0.00338	<0.00466	<0.00288	<0.00311			B
		10.17	<3.20	<0.00197	<0.00285	<0.00230	<0.00254			A
		10.17	<2.70	<0.00412	<0.00664	<0.00319	<0.00385			B
	대송 (ENE, 4.6km)	1.17	<1.25	<0.00385	<0.00651	<0.00358	<0.00414	<0.00238	<1.03	B
		4.25	<1.28	<0.00266	<0.00441	<0.00218	<0.00246			
		7.18	<2.76	<0.00483	<0.00522	<0.00464	<0.00502			
		10.17	<2.70	<0.00428	<0.00716	<0.00439	<0.00511			
	신암주) (NE, 1.3km)	1.17	<1.27	<0.00391	<0.00563	<0.00364	<0.00390	<0.00239	<1.02	B
		4.25	<1.25	<0.00424	<0.00560	<0.00379	<0.00414			
		7.18	<2.76	<0.00396	<0.00433	<0.00357	<0.00415			
		10.17	<2.70	<0.00395	<0.00648	<0.00411	<0.00498			
	울산 (N, 21.7km)	1.17	<1.33	<0.00270	<0.00330	<0.00216	<0.00255	<0.00248	<1.06	B
		4.25	<1.26	<0.00255	<0.00307	<0.00228	<0.00252			
		7.18	<2.68	<0.00380	<0.00475	<0.00328	<0.00354			
		10.17	<2.70	<0.00573	<0.00926	<0.00515	<0.00643			

주) 채취지점 폐쇄로 위치 변경

[표 8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('17~'21)		
			<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
표 층 토 양	신 암 (NE, 1.5km)	3.07	0.509±0.015	<0.314	<0.275	<0.194	<1.61	<0.250	<0.279	<1.37	898±15	2.70 (<0.222~7.23)	0.516 (0.259~0.961)	A
		3.07	0.408±0.013	<0.413	<0.348	<0.378	<3.20	<0.391	<0.425	<2.13	773±27			B
		9.07	0.312±0.102	<0.238	<0.211	<0.152	<2.02	<0.198	0.349±0.073	<0.957	789±13			A
		9.07	0.252±0.091	<0.409	<0.550	<0.558	<4.68	<0.509	0.406±0.058	<3.81	735±25			B
	온곡1 (NW, 2.1km)	3.07	-	<0.224	<0.259	<0.291	<2.36	<0.243	0.695±0.150	<1.57	546±19	0.960 (0.301~3.06)	-	B
		9.07	-	<0.275	<0.324	<0.352	<3.12	<0.312	0.597±0.082	<2.57	590±19			
	문수경기장 (N, 22.3km)	3.07	1.15±0.02	<0.425	<0.535	<0.559	<4.68	<0.491	0.589±0.070	<3.11	682±24	1.83 (0.317~5.71)	0.771 (0.150~1.50)	B
		9.07	0.908±0.114	<0.317	<0.420	<0.412	<4.15	<0.377	0.611±0.075	<3.60	604±21			

주) <sup>90</sup>Sr 방사능계산방식 변경(개별계측시간 → 총계측시간)에 따라 과년도 <sup>90</sup>Sr 분석값 변경으로 평상변동범위 재산출(이하 표 동일)

[표 9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종 류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도										조사 기관
			분 석 핵 종							천연핵종	평상변동범위('17~'21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>134</sup> Cs	
하 천 토 양	신암항 (ENE, 2.2km)	1.10	<0.236	<0.122	<0.146	<1.20	<0.178	0.304±0.070	<0.884	972±16	<0.129	0.340 (<0.151~0.914)	A
		1.10	<0.385	<0.333	<0.379	<3.02	<0.427	0.367±0.055	<2.35	987±34			B
		4.06	<0.149	<0.205	<0.166	<1.19	<0.176	<0.133	<0.987	1047±17			A
		4.06	<0.391	<0.452	<0.561	<4.13	<0.412	<0.387	<2.82	995±34			B
		7.06	<0.206	<0.177	<0.218	<2.11	<0.235	<0.194	<0.984	1078±18			A
		7.06	<0.352	<0.486	<0.503	<3.98	<0.409	<0.481	<3.18	1064±35			B
		10.05	<0.185	<0.186	<0.148	<1.54	<0.155	<0.182	<0.778	1138±19			A
		10.05	<0.412	<0.380	<0.491	<2.91	<0.417	<0.446	<1.33	1146±38			B
	서생교 (NW, 1.1km)	1.10	<0.368	<0.452	<0.507	<4.12	<0.405	0.495±0.055	<3.02	834±28	<0.118	0.441 (0.185~0.908)	B
		4.06	<0.300	<0.320	<0.383	<2.78	<0.279	0.860±0.243	<1.35	802±28			
		7.06	<0.388	<0.461	<0.509	<4.12	<0.412	0.797±0.069	<3.44	868±32			
		10.05	<0.324	<0.288	<0.362	<2.44	<0.323	0.333±0.052	<1.33	1106±36			
	해오름사택후문 (NE, 3.1km)	1.10	<0.311	<0.249	<0.216	<1.31	<0.230	0.544±0.085	<1.63	963±16	<0.149	0.560 (<0.186~0.828)	A
		4.06	<0.249	<0.217	<0.156	<1.29	<0.192	0.429±0.076	<1.04	928±16			
		7.06	<0.185	<0.108	<0.133	<1.74	<0.166	0.267±0.060	<0.760	350±7			
		10.05	<0.246	<0.220	<0.163	<1.95	<0.186	0.494±0.071	<1.23	1020±17			
	문수경기장 (N, 21.2km)	1.10	<0.199	<0.233	<0.286	<1.96	<0.200	0.950±0.126	<1.23	923±31	<0.145	0.980 (0.694~1.70)	B
		4.06	<0.325	<0.383	<0.455	<3.22	<0.316	0.700±0.053	<2.20	897±30			
		7.06	<0.259	<0.367	<0.367	<2.99	<0.287	0.573±0.048	<2.10	537±18			
		10.05	<0.268	<0.243	<0.299	<2.15	<0.217	0.400±0.044	<1.52	846±28			

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L[Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	조사 기관		
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('17~'21)						
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C		<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
			TFWT	OBT													TFWT	OBT				
곡류 (쌀)	온 곡1 (NW, 2.0 km)	11.15	<3.11 [<0.370]	<3.13 [<0.763]	0.247±0.018	<0.0155	<0.0893	<0.129	<0.179	<1.58	<0.116	<0.0855	<0.0599	<0.594	27.9±2.0	1.90 (<0.496 ~4.66)	1.73 (<0.511 ~4.07)	0.230 (0.208~ 0.264)	<0.0361	0.00326 (<0.00202 ~0.00565)	A	
		11.15	<2.73 [<0.322]	<2.73 [<1.36]	0.239±0.015	0.00780 ±0.00300	<0.0606	<0.0648	<0.0659	<0.512	<0.113	<0.0562	<0.0753	<0.481	24.1±1.3					B		
	신 암 (NNE, 2.6 km)	11.15	-	-	-	-	<0.0612	<0.0682	<0.0691	<0.502	<0.152	<0.0498	<0.0562	<0.516	26.8±1.4	-	-	-	<0.0397	-	B	
	울 산 (N, 27.8 km)	11.15	<2.73 [<0.322]	<2.66 [<1.32]	0.218±0.015	0.00591 ±0.00210	<0.0545	<0.0556	<0.0621	<0.582	<0.134	<0.0529	<0.0634	<0.552	32.6±1.2	<1.21	<1.21	0.218 (0.205~0 .227)	<0.0370	0.00323 (0.00288~ <0.00381)	B	
채소류 (무)	온 곡1 (NW, 2.0 km)	11.15	<3.06 [<2.87]	<3.05 [<0.0890]	0.217±0.018	0.00851 ±0.00349	<0.0277	<0.0277	<0.0272	<0.206	<0.0163	<0.0208	<0.0257	<0.129	91.2±1.6	<0.461	<0.437	0.231 (0.209~ 0.256)	<0.0134	0.00766 (0.00326~ 0.0174)	A	
		11.15	<2.72 [<2.53]	<2.72 [<0.0861]	0.224±0.015	0.0156 ±0.0056	<0.0335	<0.0388	<0.0419	<0.363	<0.0519	<0.0382	<0.0450	<0.138	130±4						B	
	신 암 (NE, 2.6 km)	11.15	-	-	-	-	<0.0392	<0.0413	<0.0442	<0.325	<0.0587	<0.0306	<0.0381	<0.125	121±5	-	-	-	<0.0113	-	B	
	울 산 (N, 27.8 km)	11.15	<2.72 [<2.51]	<2.82 [<0.111]	0.221±0.015	0.0112 ±0.0048	<0.0389	<0.0413	<0.0392	<0.268	<0.0632	<0.0259	<0.0316	<0.136	135±5	<1.22	<1.14	0.220 (0.206~ 0.232)	<0.0113	0.00738 (<0.00498 ~0.0123)	B	
채소류 (배추)	양 암 (NNW, 3.0 km)	5.30	<2.99 [<2.81]	<3.06 [<0.0792]	0.249±0.018	0.0190 ±0.0055	<0.0408	<0.0387	<0.0349	<0.318	<0.0335	<0.0317	<0.0383	<0.132	100±2	1.50 (<0.265 ~5.01)	1.80 (<0.515 ~9.20)	0.221 (0.193~ 0.249)	0.0263 (<0.00888 ~0.0487)	0.0104 (0.00197~ 0.0291)	A	
		5.30	<3.09 [<2.89]	<3.09 [<0.119]	0.228±0.014	0.0140 ±0.0047	<0.0211	<0.0212	<0.0267	<0.172	<0.0229	<0.0174	<0.0187	<0.109	111±4						B	
		11.22	<3.13 [<2.79]	<3.27 [<0.0690]	0.239±0.018	0.00681 ±0.00375	<0.0445	<0.0502	<0.0440	<0.450	<0.0628	<0.0399	<0.0501	<0.247	120±2						A	
		11.22	<2.87 [<2.68]	<2.71 [<0.104]	0.226±0.015	0.00764 ±0.00337	<0.0326	<0.0423	<0.0459	<0.308	<0.0637	<0.0419	<0.0503	<0.212	139±8						B	
	신 암 (NE, 2.6 km)	5.17	-	-	-	-	<0.0233	<0.0230	<0.0291	<0.172	<0.0273	<0.0171	<0.0220	<0.101	113±4	-	-	-	<0.00695	-	B	
		11.07	-	-	-	-	<0.0386	<0.0392	<0.0462	<0.389	<0.0539	<0.0411	<0.0463	<0.282	116±5							
	울 산 (N, 27.8 km)	5.17	<3.00 [<2.72]	<3.10 [<0.185]	0.224±0.014	0.0194 ±0.0069	<0.0253	<0.0259	<0.0321	<0.204	<0.0311	<0.0200	<0.0237	<0.122	170±6	<1.07	<1.04	0.221 (0.196~ 0.245)	<0.00960	0.0133 (0.00212~ 0.0277)	B	
		11.15	<2.70 [<2.45]	<2.79 [<0.166]	0.237±0.015	0.00548 ±0.00224	<0.0359	<0.0332	<0.0411	<0.232	<0.0478	<0.0312	<0.0377	<0.159	103±5							

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L[Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관	
			분 석 핵 종													천연핵종	평상변동범위('17~'21)					
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
			TFWT	OBT													TFWT	OBT				
과일류 (배)	온 곡1 (NW, 2.0 km)	10.05	<3.19 [<2.48]	<3.15 [<0.0110]	0.264±0.019	-	<0.0324	<0.0302	<0.0348	<0.296	<0.0311	<0.0253	<0.0300	<0.153	44.2±0.9	<0.477	1.72 0.525~3.75	0.237 (0.225~0.260)	<0.0378	-	A	
		10.05	<2.74 [<2.47]	<2.66 [<0.149]	0.233±0.015	-	<0.0582	<0.0557	<0.0715	<0.511	<0.0785	<0.0487	<0.0571	<0.394	37.9±1.4						B	
	신 암 (NE, 2.6 km)	10.05	-	-	-	-	<0.0590	<0.0596	<0.0718	<0.494	<0.0643	<0.0519	<0.0622	<0.413	53.2±1.9	-	-	-	<0.0386	-	B	
	울 산 (NNW, 35.2 km)	10.05	<2.81 [<2.47]	<2.90 [<0.182]	0.237±0.015	-	<0.0585	<0.0565	<0.0714	<0.491	<0.0565	<0.0492	<0.0615	<0.406	45.2±1.6	<1.16	<1.14	0.225 (0.209~0.251)	<0.0383	-	B	
육류 (닭)	화산리 (W, 2.2 km)	3.21	<1.55 [<1.13]	<1.55 [<0.254]	0.219±0.009	-	-	-	-	<0.622	<0.0568	<0.0515	<0.0587	<0.294	96.7±2.0	<0.375	<0.354	0.219 (0.196~0.242)	<0.0356	-	A	
		3.21	<1.14 [<0.779]	<1.14 [<0.237]	0.234±0.009	-	-	-	-	<0.633	<0.0975	<0.0652	<0.0745	<0.432	112±4						B	
		9.14	<2.89 [<2.19]	<3.11 [<0.460]	0.223±0.018	-	-	-	-	<0.848	<0.0558	<0.0733	<0.0769	<0.239	93.9±2.2						A	
		9.14	<2.79 [<2.07]	<2.79 [<0.414]	0.232±0.015	-	-	-	-	<0.693	<0.0988	<0.0704	<0.0835	<0.456	103±4						B	
	차 리 (NNW, 36.8 km)	3.21	<1.21 [<0.834]	<1.18 [<0.243]	0.239±0.010	-	-	-	-	<0.732	<0.104	<0.0711	<0.0887	<0.497	89.4±3.3	<1.09	<1.12	0.218 (0.195~0.241)	<0.0294	-	B	
		9.14	<2.71 [<1.99]	<2.71 [<0.420]	0.229±0.016	-	-	-	-	<0.613	<0.0933	<0.0576	<0.0709	<0.416	78.5±3.7							

[표 11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 :감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/L),  $^3\text{H}$ (Bq/L[Bq/L-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도														조사 기관		
		분 석 핵 종										천연핵종		정상변동범위('17~'21)				
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>134</sup> Cs	<sup>40</sup> K	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr	
		TFWT	OBT									TFWT	OBT					
미호리 (NNW, 41.6 km)	1.17	-	-	-	<0.0113	-	<0.0452	<0.191	<0.138	<0.0284	48.2±1.4	<1.11	<1.13	0.222 (0.180~ 0.240)	<0.0287	0.00439 (0.00244~ 0.0109)	B	
	2.15	-	-	-	<0.0787	-	<0.0732	<0.657	<0.553	<0.0634	52.5±2.2							
	3.14	<1.18 [<0.957]	<1.14 [<0.150]	0.219±0.006	<0.0448	0.00362± 0.00040	<0.0443	<0.361	<0.333	<0.0375	52.3±1.5							
	4.11	-	-	-	<0.0427	-	<0.0458	<0.383	<0.341	<0.0399	48.5±1.4							
	5.17	-	-	-	<0.0698	-	<0.0704	<0.574	<0.512	<0.0586	49.5±2.3							
	6.13	<2.68 [<2.27]	<2.75 [<0.228]	0.238±0.012	<0.0566	<0.00404	<0.0498	<0.441	<0.419	<0.0435	49.9±1.8							
	7.11	-	-	-	<0.0644	-	<0.0600	<0.498	<0.462	<0.0538	47.8±2.1							
	8.16	-	-	-	<0.0692	-	<0.0646	<0.524	<0.454	<0.0527	43.2±1.8							
	9.13	<2.65 [<2.34]	<2.65 [<0.201]	0.227±0.015	<0.0557	0.00622± 0.00303	<0.0665	<0.552	<0.437	<0.0557	41.4±2.0							
	10.12	-	-	-	<0.108	-	<0.0637	<0.515	<0.438	<0.0511	56.7±2.3							
	11.15	-	-	-	<0.0618	-	<0.0529	<0.503	<0.407	<0.0444	50.3±2.1							
	12.13	<2.69 [<2.34]	<2.69 [<0.243]	0.231±0.015	<0.0549	0.00572± 0.00228	<0.0478	<0.522	<0.447	<0.0412	50.6±2.3							



[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도												조사 기관	
			분 석 핵 종								천 연 핵 종		정상변동범위('17~'21)			
			<sup>90</sup> Sr	<sup>60</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr		
솔잎	간절곶 (ENE, 5.2 km)	3.21	0.461±0.003	<0.0704	<0.884	<0.0708	<0.0749	<0.0771	<0.517	10.3±0.5	73.5±1.8	<0.0404	<0.0441	0.351 (0.163~0.503)	A	
		3.21	0.504±0.003	<0.0868	<0.706	<0.138	<0.0699	<0.0789	<0.514	13.4±0.8	75.4±3.0				B	
		9.21	0.437±0.015	<0.0619	<0.835	<0.0745	<0.0674	<0.0747	<0.606	10.7±0.5	86.6±2.0				A	
		9.21	0.390±0.014	<0.0752	<0.612	<0.103	<0.0655	<0.0723	<0.488	14.0±0.9	80.2±3.7				B	
	마근저수지 (NW, 5.2 km)	3.21	-	<0.0929	<0.779	<0.144	<0.0817	<0.0964	<0.621	21.5±0.7	111±3	<0.0394	<0.0453	-	B	
		9.21	-	<0.0900	<0.725	<0.115	<0.0795	<0.0832	<0.598	16.8±1.1	102±4					
	문수경기장 (N, 22.1 km)	3.21	0.141±0.002	<0.106	<0.745	<0.132	<0.0802	<0.0897	<0.513	11.5±0.4	50.3±1.9	<0.0442	<0.0514	1.02 (0.0919~2.69)	B	
		9.21	0.262±0.014	<0.0852	<0.556	<0.0865	<0.0541	<0.0631	<0.426	17.5±0.6	49.1±2.0					
쭈	양 암 (NNW, 2.5 km)	5.09	-	<0.0517	<0.656	<0.0384	<0.0538	<0.0620	<0.360	18.6±0.5	244±4	<0.0258	<0.0227	-	A	
		5.09	-	<0.104	<0.650	<0.0938	<0.0665	<0.0795	<0.378	28.5±1.0	330±11				B	
		9.14	-	<0.0599	<0.601	<0.0573	<0.0582	<0.0688	<0.429	47.0±0.9	233±4				A	
		9.14	-	<0.129	<0.610	<0.0902	<0.0624	<0.0751	<0.438	23.7±0.9	345±15				B	
	문수경기장 (N, 22.1 km)	5.09	-	<0.125	<0.779	<0.102	<0.0760	<0.0931	<0.477	25.2±1.1	294±10	<0.0334	<0.0400	-	B	
		9.14	-	<0.103	<0.710	<0.104	<0.0733	<0.0874	<0.475	34.3±1.2	304±12					

[표 13] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																			조사 기관	
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('17~'21)			
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
1발취수구 주변 (ESE, 1.1 km)	1.18	9.32±1.02	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.7 (7.30~ 13.3)	<0.365	2.28 (1.68~ 2.96)	A	
	1.18	10.9±1.1	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B	
	2.15	9.83±0.97	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A	
	2.15	13.4±1.2	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B	
	3.15	8.77±0.88	<1.39	-	<1.52	<1.74	<2.82	<1.06	<2.50	<3.32	<2.52	<1.18	<12.4	<0.678	2.01±0.38	<10.7	11.7±0.3				A	
	3.15	10.2±1.0	<1.24	-	<0.694	<0.724	<1.74	<0.739	<1.75	<1.37	<0.909	<0.636	<24.0	<0.723	1.88±0.35	<5.65	9.33±0.40				B	
	4.11	8.32±0.91	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A	
	4.11	11.8±1.1	<1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B	
	5.17	9.66±1.12	<2.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A	
	5.17	11.0±1.2	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B	
	6.17	9.08±1.20	<3.15	-	<1.70	<1.90	<3.42	<0.952	<2.65	<3.44	<2.17	<1.21	<11.7	<0.847	2.43±0.43	<27.0	12.4±0.3				A	
	6.17	9.76±1.12	<2.62	-	<0.621	<0.701	<1.52	<0.715	<1.85	<1.42	<0.922	<0.659	<17.9	<0.429	2.05±0.32	<5.45	13.6±1.1				B	
	7.12	8.87±1.08	<3.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A	
	7.12	11.5±1.3	<2.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B	
	8.16	8.65±1.19	<3.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A	
	8.16	9.21±1.25	<2.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B	
	9.13	8.58±1.06	<2.89	-	<1.55	<1.51	<2.47	<1.35	<2.77	<2.44	<1.43	<1.42	<12.8	<0.789	2.13±0.45	<11.3	11.1±0.3				A	
	9.13	10.0±1.3	<2.69	-	<0.738	<0.774	<1.81	<0.789	<1.82	<1.45	<0.982	<0.688	<19.5	<1.30	2.43±0.35	<5.82	12.8±0.8				B	
	10.12	8.80±1.18	<2.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A	
	10.12	10.4±1.3	<2.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B	
	11.15	9.21±1.10	<3.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A	
	11.15	8.81±1.28	<2.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B	
	12.13	8.71±1.09	<3.04	-	<1.91	<2.08	<2.99	<1.56	<4.46	<2.80	<2.61	<1.55	<13.1	<0.771	2.11±0.41	<6.46	9.91±0.33				A	
	12.13	11.4±1.4	<2.69	-	<0.712	<0.885	<2.06	<0.871	<1.75	<1.25	<1.65	<0.839	<20.1	<1.15	2.25±0.30	<7.89	12.3±0.9				B	

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타-<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																			조사 기관	
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
1발배수구 주변 (SSE, 1.0 km)	1.18	8.38±0.99	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.7 (7.08~ 12.8)	<0.368	2.31 (1.73~ 2.93)	0.805 (0.477~ 1.40)	A
	1.18	11.8±1.1	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.15	9.46±0.98	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.15	12.4±1.0	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.15	10.3±1.0	<1.44	0.686±0.024	<1.23	<2.01	<4.80	<1.48	<3.12	<3.39	<3.01	<1.12	<14.6	<0.665	2.21±0.39	<12.5	11.7±0.3					A
	3.15	11.8±1.0	<1.25	0.732±0.029	<0.645	<0.746	<1.93	<0.787	<1.54	<1.38	<1.02	<0.615	<39.2	<0.503	1.97±0.17	<8.06	14.0±0.7					B
	4.11	9.19±0.93	<1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.11	12.8±1.1	<1.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.17	8.11±1.15	<2.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.17	11.7±1.3	<2.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.17	9.07±1.14	<3.14	0.649±0.193	<1.40	<1.96	<3.34	<0.960	<3.06	<3.35	<2.16	<1.17	<12.6	<0.896	2.24±0.51	<31.8	12.4±0.4					A
	6.17	12.0±1.2	<2.71	0.907±0.217	<0.711	<0.690	<1.75	<0.732	<1.72	<1.55	<0.959	<0.602	<21.3	<0.560	2.15±0.34	<21.3	12.4±1.5					B
	7.12	9.91±1.11	<2.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	7.12	12.1±1.2	<2.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.16	9.76±1.29	<3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.16	10.1±1.3	<2.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.13	9.07±1.11	<2.83	0.619±0.199	<1.83	<1.70	<3.06	<1.41	<2.95	<2.36	<2.38	<1.64	<15.3	<0.794	2.61±0.45	<8.91	11.2±0.3					A
	9.13	11.2±1.4	<2.76	0.629±0.198	<1.79	<1.63	<3.52	<1.75	<3.52	<2.98	<2.12	<1.56	<32.3	<1.21	2.59±0.33	<9.16	13.4±1.1					B
	10.12	7.49±1.05	<2.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.12	10.4±1.3	<2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.15	8.44±1.07	<2.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.15	10.1±1.2	<2.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.13	9.34±1.22	<3.13	0.576±0.174	<0.760	<1.05	<1.53	<1.01	<2.42	<1.59	<0.709	<0.837	<21.5	<0.769	2.73±0.42	<3.17	10.2±0.4					A
	12.13	11.4±1.3	<2.69	0.704±0.216	<0.816	<1.03	<2.32	<1.09	<1.78	<1.34	<1.82	<0.949	<25.6	<1.32	2.48±0.36	<9.35	11.8±0.7					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)			
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H
신리 (ENE, 1.2 km)	1.18	8.45±1.00	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4 (6.40~ 13.2)	<0.368	2.31 (1.65~ 3.01)	A
	1.18	12.3±1.1	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	2.15	8.50±0.94	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	2.15	11.9±1.1	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	3.15	9.87±0.93	<1.36	-	<1.20	<2.09	<3.11	<1.51	<2.78	<3.37	<2.66	<1.41	<20.3	<0.625	1.90±0.34	<12.4	12.4±0.5				A
	3.15	11.6±1.0	<1.20	-	<0.936	<1.14	<2.66	<1.03	<2.13	<1.96	<1.43	<0.893	<49.6	<0.544	1.71±0.34	<11.8	12.9±0.5				B
	4.11	9.17±0.95	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	4.11	12.8±1.1	<1.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	5.17	9.54±1.11	<2.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	5.17	10.9±1.3	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	6.17	8.33±1.17	<3.13	-	<1.15	<1.56	<2.89	<0.857	<2.00	<2.65	<2.76	<1.18	<12.6	<0.834	2.55±0.42	<28.4	12.0±0.4				A
	6.17	11.6±1.3	<2.62	-	<0.699	<0.625	<1.95	<0.733	<1.63	<1.62	<1.01	<0.783	<20.4	<0.441	1.90±0.40	<5.48	16.2±1.0				B
	7.12	9.51±1.09	<2.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	7.12	10.4±1.3	<2.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	8.16	7.27±1.13	<3.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	8.16	10.2±1.3	<2.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	9.13	8.79±1.06	<2.90	-	<1.27	<2.18	<3.45	<1.23	<2.95	<3.69	<2.67	<1.63	<13.2	<0.874	2.18±0.39	<13.5	11.7±0.3				A
	9.13	9.66±1.20	<2.76	-	<1.03	<1.11	<2.01	<1.35	<2.11	<1.76	<1.09	<0.815	<22.5	<1.24	2.48±0.45	<5.99	14.7±1.0				B
	10.12	7.35±1.05	<2.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	10.12	10.2±1.3	<2.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	11.15	7.80±1.05	<2.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	11.15	9.20±1.28	<2.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	12.13	10.3±1.3	<3.11	-	<1.56	<1.87	<2.65	<1.10	<3.42	<2.59	<2.01	<1.28	<14.6	<0.709	2.29±0.45	<5.90	10.8±0.3				A
	12.13	11.3±1.3	<2.69	-	<1.05	<1.12	<2.35	<1.32	<1.55	<1.05	<1.29	<0.952	<26.8	<1.25	2.09±0.32	<9.29	13.5±0.8				B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관			
		분 석 핵 종																천연핵종	평상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β		<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
낙사 (ENE, 3.3 km)	1.18	12.8±1.2	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.7 (8.57~ 13.9)	1.61 (<1.03 ~13.0)	1.89 (1.42~ 2.27)	-	B	
	2.15	12.5±1.0	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.15	11.1±1.0	<1.21	-	<0.715	<0.700	<1.64	<0.834	<1.57	<1.25	<0.801	<0.638	<27.5	<0.588	2.07±0.43	<3.61	9.91±0.45						
	4.11	11.8±1.0	<1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.17	11.8±1.3	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.17	11.8±1.2	<2.62	-	<0.833	<0.815	<1.88	<0.851	<1.60	<1.52	<1.02	<0.934	<26.0	<0.711	1.98±0.39	<10.5	11.9±1.1						
	7.12	8.80±1.19	<2.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.16	10.6±1.3	<2.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.13	9.71±1.42	<2.76	-	<0.909	<0.883	<1.91	<0.922	<1.70	<1.65	<1.08	<0.929	<20.8	<0.814	1.79±0.36	<11.4	10.1±0.7						
	10.12	9.42±1.20	<2.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.15	9.52±1.21	<2.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.13	9.23±1.29	<2.79	-	<1.16	<1.14	<2.52	<1.04	<1.48	<1.82	<0.985	<0.884	<25.9	<1.09	1.75±0.29	<11.5	12.3±0.7						
진하 (NE, 5.6 km)	1.18	12.5±1.1	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.81~ 13.2)	1.66 (<1.06 ~12.3)	2.07 (1.40~ 2.80)	-	B	
	2.15	12.6±1.0	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.15	11.3±1.1	<1.20	-	<0.685	<0.793	<1.62	<0.707	<1.52	<1.33	<0.915	<0.684	<28.4	<0.697	1.32±0.16	<5.06	9.65±0.44						
	4.11	11.5±1.1	<1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.17	10.6±1.2	<2.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.17	11.4±1.2	<2.62	-	<0.665	<0.602	<1.32	<0.572	<1.22	<1.01	<0.726	<0.498	<29.2	<0.542	1.49±0.25	<9.04	13.1±1.2						
	7.12	10.2±1.2	<2.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.16	10.9±1.2	<2.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.13	9.32±1.29	<2.76	-	<0.839	<0.711	<1.45	<0.687	<1.34	<1.09	<0.713	<0.517	<30.4	<0.746	1.62±0.27	<8.47	14.1±0.9						
	10.12	11.2±1.4	<2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.15	9.80±1.21	<2.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.13	10.1±1.3	<2.69	-	<0.948	<1.41	<2.59	<0.889	<1.64	<1.06	<1.15	<0.992	<28.8	<1.34	2.14±0.27	<10.7	12.9±0.8						

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																			조사 기관	
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
일산동 (NE, 20.2 km)	1.18	10.7±1.0	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8 (9.28~ 14.0)	<1.04	2.28 (1.65~ 2.88)	0.781 (0.471 ~1.12)	B
	2.15	12.2±1.1	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.15	11.0±1.1	<1.21	1.09±0.03	<0.492	<0.545	<1.23	<0.539	<1.24	<1.07	<0.651	<0.482	<45.4	<0.762	2.25±0.17	<3.43	13.7±0.7					
	4.11	12.0±1.0	<1.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.17	10.5±1.2	<2.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.17	11.4±1.2	<2.62	1.45±0.24	<0.587	<0.688	<1.40	<0.601	<1.33	<1.27	<0.770	<0.507	<32.4	<0.633	2.05±0.22	<5.81	12.6±0.9					
	7.12	11.1±1.3	<2.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.16	9.82±1.19	<2.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.13	11.7±1.4	<2.76	0.623±0.192	<0.616	<0.650	<1.31	<0.613	<1.25	<1.21	<0.785	<0.522	<37.6	<0.664	1.83±0.28	<5.98	11.6±0.9					
	10.12	8.35±1.25	<2.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.15	8.24±1.22	<2.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.13	11.1±1.4	<2.61	0.986±0.248	<0.896	<1.23	<3.12	<1.15	<1.96	<1.79	<1.52	<1.02	<30.1	<1.29	1.98±0.27	<12.5	11.5±0.9					

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																조사 기관
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('17~'21)	
		<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
1발취수구주변 (ESE, 0.7 km)	4.11	-	<0.216	<0.282	<0.729	<0.335	<0.809	<0.567	<0.391	<0.278	<0.257	1.70±0.21	<1.47	<1.37	752±26	1.12 (0.220~2.26)	-	B
	10.12	-	<0.360	<0.437	<1.13	<0.535	<1.26	<0.861	<0.573	<0.461	<0.399	1.90±0.09	<1.81	<2.67	762±26			
1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.11	0.255±0.012	<0.259	<0.169	<0.400	<0.200	<0.667	<0.502	<0.297	<0.236	<0.223	1.60±0.15	<0.633	<1.46	718±12	1.36 (0.278~2.83)	0.146 (0.0747~ 0.274)	A
	4.11	<0.0749	<0.356	<0.442	<1.19	<0.544	<1.30	<0.891	<0.606	<0.446	<0.366	1.59±0.23	<2.25	<2.33	778±27			B
	10.12	0.247±0.113	<0.314	<0.319	<0.547	<0.287	<0.793	<0.634	<0.424	<0.259	<0.270	2.10±0.18	<1.99	<1.26	737±13			A
	10.12	0.245±0.130	<0.382	<0.519	<1.33	<0.569	<1.33	<0.994	<0.715	<0.453	<0.398	1.48±0.11	<3.14	<2.67	768±26			B
나사 (ENE, 3.2 km)	4.25	-	<0.152	<0.149	<0.261	<0.106	<0.370	<0.271	<0.178	<0.107	<0.125	0.334±0.064	<0.502	<0.631	399±7	0.364 (0.244~0.731)	-	A
	4.25	-	<0.295	<0.386	<0.922	<0.460	<0.959	<0.741	<0.548	<0.402	<0.386	0.524±0.043	<2.11	<2.13	602±26			B
	10.17	-	<0.131	<0.191	<0.354	<0.186	<0.545	<0.257	<0.231	<0.181	<0.158	<0.116	<0.660	<0.699	538±9			A
	10.17	-	<0.199	<0.298	<0.856	<0.364	<0.906	<0.577	<0.334	<0.291	<0.250	<0.312	<1.65	<1.72	446±10			B
진하 (NE, 6.2 km)	4.20	-	<0.339	<0.367	<1.04	<0.436	<1.09	<0.735	<0.539	<0.344	<0.297	0.991±0.064	<2.19	<1.66	639±22	0.864 (0.441~1.23)	-	B
	10.17	-	<0.274	<0.265	<0.656	<0.283	<0.680	<0.517	<0.357	<0.246	<0.224	0.824±0.055	<1.54	<1.83	604±20			
일산동 (NE, 21.0 km)	4.06	<0.0682	<0.320	<0.326	<0.942	<0.364	<0.950	<0.618	<0.398	<0.291	<0.253	<0.216	<1.77	<1.82	687±23	0.277 (0.132~0.457)	0.139 (<0.0529 ~0.223)	B
	10.11	0.129±0.073	<0.253	<0.269	<0.780	<0.307	<0.759	<0.491	<0.331	<0.228	<0.208	0.176±0.037	<1.69	<1.46	1148±38			

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도														조사 기관
			분 석 핵 종											천연핵종	평상변동범위('17~'21)		
			<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
아귀	1발취수구주변 (ESE, 1.1 km)	4.11	-	<0.0323	<0.0320	<0.0376	<0.0813	<0.0583	<0.0330	<0.0289	<0.0416	<0.0387	0.0933 ±0.0157	96.4±1.7	0.106 (0.0294~0.244)	-	B
삼치		10.12	-	<0.0612	<0.0546	<0.0521	<0.313	<0.183	<0.113	<0.104	<0.0538	<0.0476	0.182 ±0.017	214±7			
아귀	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.11	0.0219 ±0.0010	<0.0368	<0.0424	<0.0359	<0.114	<0.0566	<0.0445	<0.0278	<0.0439	<0.0347	0.100 ±0.016	166±3	0.109 (0.0286~0.256)	0.0108 (0.00446~ 0.0214)	A
		4.11	0.0244 ±0.0014	<0.0490	<0.0492	<0.0662	<0.144	<0.0852	<0.0513	<0.0436	<0.0558	<0.0414	0.119 ±0.018	97.2±1.7			B
삼치		10.12	0.0173 ±0.0071	<0.0408	<0.0673	<0.0765	<0.202	<0.081	<0.0799	<0.0469	<0.0730	<0.0562	0.189 ±0.030	152±3			A
		10.12	0.0183 ±0.0064	<0.0602	<0.0629	<0.0605	<0.311	<0.177	<0.107	<0.094	<0.0577	<0.0515	0.207 ±0.021	159±5			B
전갱이	나사 (ENE, 3.2 km)	4.25	-	<0.0354	<0.0518	<0.0366	<0.113	<0.0964	<0.0600	<0.0435	<0.0657	<0.0439	0.150 ±0.025	132±2	0.204 (0.0816~0.676)	-	A
		4.25	-	<0.0860	<0.0849	<0.102	<0.238	<0.152	<0.0867	<0.0784	<0.100	<0.0754	0.144 ±0.031	119±4			B
		10.17	-	<0.0687	<0.0852	<0.0668	<0.225	<0.131	<0.0876	<0.0737	<0.0725	<0.0704	<0.0819	136±3			A
		10.17	-	<0.0714	<0.0677	<0.0902	<0.188	<0.120	<0.0726	<0.0630	<0.0733	<0.0829	<0.0991	114±4			B
전갱이	진하 (NE, 6.2 km)	4.15	-	<0.0808	<0.0831	<0.0905	<0.215	<0.146	<0.0851	<0.0750	<0.127	<0.0727	0.0828 ±0.0127	100±4	0.124 (0.0737~0.192)	-	B
		10.17	-	<0.0816	<0.0809	<0.0830	<0.231	<0.146	<0.0826	<0.0759	<0.119	<0.0709	0.118±0.016	183±6			
아귀	일산동 (NE, 21.0 km)	4.07	0.0172 ±0.0012	<0.0315	<0.0314	<0.0407	<0.0898	<0.0579	<0.0347	<0.0325	<0.0511	<0.0293	0.0668 ±0.0142	91.8±1.9	0.0835 (0.0527~0.160)	0.0108 (<0.00345 ~0.0321)	B
가자미		11.08	0.0130 ±0.0043	<0.0752	<0.0760	<0.0732	<0.210	<0.139	<0.0835	<0.0721	<0.0663	<0.0687	<0.0769	94.4±3.5			



[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도														조사 기관
			분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('17~'21)		
			<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
소라	1발취수구주변 (ESE, 1.1 km)	4.11	-	<0.0742	<0.0797	<0.0919	<0.214	<0.141	<0.0849	<0.0694	<0.100	<0.0644	<0.0803	62.4±2.5	<0.0257	-	B
		10.12	-	<0.0727	<0.0783	<0.0849	<0.212	<0.131	<0.0809	<0.0656	<0.0786	<0.0521	0.0604	67.3±2.6			
	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.11	0.0492 ±0.0024	<0.0546	<0.0770	<0.0685	<0.155	<0.109	<0.0885	<0.0490	<0.0608	<0.0661	<0.0734	120±3	<0.0226	0.0172 (0.00429~ 0.0471)	A
		4.11	0.0299 ±0.0013	<0.0566	<0.0583	<0.0657	<0.147	<0.100	<0.0606	<0.0552	<0.0864	<0.0523	<0.0611	61.6±2.4			B
		10.12	0.0365 ±0.0186	<0.0380	<0.0401	<0.0479	<0.0921	<0.0574	<0.0478	<0.0297	<0.046	<0.0348	0.0379	57.0±1.2			A
		10.12	0.0464 ±0.0160	<0.0610	<0.0680	<0.0664	<0.179	<0.115	<0.0713	<0.0568	<0.0756	<0.0499	0.0589	92.5±3.4			B
	나사 (ENE, 3.2 km)	5.03	-	<0.0255	<0.0414	<0.0344	<0.0942	<0.0644	<0.0496	<0.0367	<0.0610	<0.0352	<0.0414	98.3±1.8	<0.0262	-	A
		5.03	-	<0.776	<0.0815	<0.0922	<0.228	<0.149	<0.0830	<0.0712	<0.122	<0.0742	<0.0819	72.8±2.8			B
		10.11	-	<0.0936	<0.0891	<0.0794	<0.210	<0.121	<0.109	<0.0599	<0.0812	<0.0849	0.0676	161±3			A
		10.11	-	<0.0822	<0.0838	<0.0706	<0.209	<0.148	<0.0954	<0.0758	<0.0815	<0.0772	0.0875	68.6±2.6			B
	진하 (NE, 6.2 km)	4.20	-	<0.0840	<0.0872	<0.0925	<0.221	<0.162	<0.0980	<0.0818	<0.141	<0.0790	<0.0699	76.3±3.1	<0.0293	-	B
		10.17	-	<0.0838	<0.0799	<0.0933	<0.222	<0.147	<0.0918	<0.0754	<0.106	<0.0803	0.0884	63.2±2.2			
	일산동 (NE, 21.0 km)	4.06	0.00743 ±0.00090	<0.0893	<0.0894	<0.107	<0.264	<0.153	<0.0935	<0.0787	<0.128	<0.0750	<0.0899	104±4	<0.0301	0.0150 (0.00714~ 0.0296)	B
		10.11	0.0355 ±0.0140	<0.0689	<0.0637	<0.117	<0.193	<0.134	<0.0729	<0.0572	<0.118	<0.0790	0.0908	83.5±2.9			

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관
			분 석 핵 종														천연 핵종	정상변동범위('17~'21)			
			<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	
미역	1발취수구 주변	4.11	-	<0.0530	<0.0502	<0.156	<0.0692	<0.170	<0.0879	<0.0517	0.0443	<0.0771	<0.0376	<0.0484	<0.190	<0.192	369±6	0.270 (0.0903	0.0620 (<0.0297	-	B
모자반	(ESE, 1.1 km)	10.12	-	<0.0583	<0.0590	<0.173	<0.0749	<0.186	<0.105	<0.0622	<0.0502	<0.191	<0.0436	<0.0569	<0.226	<0.246	226±7	~ 0.585)	~ 0.113)		
미역	1발배수구 주변 (SSE, 1.0 km)	4.11	0.0761 ±0.0025	<0.0334	<0.0340	<0.0616	<0.0267	<0.104	<0.0431	<0.0347	<0.0204	<0.0211	<0.0277	<0.0212	<0.0681	<0.145	232±4	0.177 (<0.0221 ~ 0.374)	0.0524 (<0.0164 ~ 0.0915)	0.0332 (<0.0134 ~0.0711)	A
		4.11	0.0450 ±0.0023	<0.0359	<0.0374	<0.105	<0.0465	<0.111	<0.0653	<0.0376	<0.0314	<0.0235	<0.0399	<0.0516	<0.143	<0.173	387±6				B
모자반		10.12	0.0833 ±0.0433	<0.0686	<0.0793	<0.140	<0.0786	<0.212	<0.113	<0.0829	<0.0660	0.243 ±0.032	<0.0658	<0.0745	<0.176	<0.406	393±7				A
		10.12	0.0797 ±0.0302	<0.0433	<0.0478	<0.0446	<0.0160	<0.106	<0.0747	<0.0441	<0.0349	0.231 ±0.029	<0.0314	<0.0386	<0.164	<0.198	238±9				B
모자반	나사 (ENE, 3.2 km)	4.25	-	<0.0212	<0.0315	<0.0581	<0.0278	<0.0630	<0.0570	<0.0333	<0.0251	<0.0210	<0.0272	<0.0307	<0.0697	<0.137	210±3	0.148 (<0.0222 ~ 0.344)	0.0528 (<0.0300 ~ 0.0841)	-	A
		4.25	-	<0.0809	<0.0812	<0.218	<0.100	<0.243	<0.136	<0.0790	<0.0676	<0.0392	<0.0621	<0.0748	<0.281	<0.370	213±7				B
곰피		10.11	-	<0.0445	<0.0532	<0.0940	<0.0510	<0.164	<0.0965	<0.0542	<0.0259	0.107 ±0.020	<0.0428	<0.0332	<0.117	<0.271	236±4				A
		10.11	-	<0.0746	<0.0718	<0.197	<0.0910	<0.216	<0.128	<0.0717	<0.0597	0.0866 ±0.0107	<0.0536	<0.0684	<0.229	<0.317	218±7				B
미역	진하 (NE, 6.2 km)	4.20	-	<0.0734	<0.0732	<0.218	<0.0924	<0.232	<0.132	<0.0769	<0.0617	0.164 ±0.028	<0.0564	<0.0717	<0.288	<0.325	237±8	0.105 (0.0271~ 0.284)	0.0583 (0.0166~ 0.0746)	-	B
		10.17	-	<0.0406	<0.0429	<0.124	<0.0543	<0.131	<0.0762	<0.0464	<0.0358	<0.0565	<0.0319	<0.0430	<0.173	<0.182	82.8±2.8				
미역	일산동 (NE, 21.0 km)	4.06	0.0233 ±0.0016	<0.0461	<0.0471	<0.139	<0.0602	<0.148	<0.0848	<0.0501	<0.0401	0.324 ±0.070	<0.0367	0.0234± 0.0013	<0.209	<0.210	326±11	0.513 (0.0454~ 1.25)	0.0525 (0.0226~ 0.0970)	0.0193 (0.00605 ~0.0299)	B
		10.11	0.0486 ±0.0215	<0.0426	<0.0414	<0.118	<0.0526	<0.133	<0.0733	<0.0434	<0.0356	0.124 ±0.008	<0.0327	0.0288± 0.0061	<0.140	<0.209	206±7				

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위 ( '17~'21)	
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
불 가 사 리	1발취수구주변 (ESE, 1.3 km)	4.11	<0.0551	<0.0554	<0.128	<0.0645	<0.136	<0.105	<0.0652	<0.0542	<0.0501	<0.0584	<0.282	<0.358	41.7±1.8	<0.0327	B
		10.12	<0.129	<0.136	<0.346	<0.156	<0.314	<0.242	<0.181	<0.114	<0.0812	<0.0923	<1.06	<0.784	42.8±2.1		
	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.11	<0.0680	<0.0641	<0.100	<0.0623	<0.192	<0.129	<0.0748	<0.0677	<0.0627	<0.0736	<0.189	<0.426	51.8±1.5	<0.0273	A
		4.11	<0.0805	<0.0848	<0.193	<0.0897	<0.201	<0.150	<0.150	<0.0711	<0.0712	<0.0836	<0.402	<0.486	46.0±1.9		B
		10.12	<0.0520	<0.0737	<0.113	<0.066	<0.141	<0.110	<0.0863	<0.0596	<0.0627	<0.0692	<0.320	<0.263	41.6±1.3		A
		10.12	<0.134	<0.151	<0.360	<0.148	<0.319	<0.260	<0.184	<0.123	<0.0838	<0.0941	<1.15	<0.824	39.7±2.2		B
	나사 (ENE, 3.2 km)	4.25	<0.0598	<0.0592	<0.0846	<0.0454	<0.107	<0.102	<0.0394	<0.0577	<0.0512	<0.0660	<0.160	<0.273	65.1±1.5	<0.0250	A
		4.25	<0.0832	<0.0784	<0.191	<0.0854	<0.197	<0.146	<0.0899	<0.0745	<0.0757	<0.0842	<0.410	<0.497	64.9±2.7		B
		10.17	<0.0655	<0.0808	<0.137	<0.107	<0.138	<0.154	<0.100	<0.0634	<0.0786	<0.0836	<0.372	<0.535	34.6±1.3		A
		10.17	<0.121	<0.116	<0.280	<0.134	<0.310	<0.225	<0.137	<0.108	<0.0851	<0.0973	<0.636	<0.728	44.2±2.1		B
	진하 (NE, 6.2 km)	4.15	<0.0661	<0.0715	<0.162	<0.0819	<0.181	<0.126	<0.0801	<0.0656	<0.0601	<0.0688	<0.309	<0.425	42.8±1.8	<0.0198	B
		10.17	<0.0760	<0.0759	<0.184	<0.0794	<0.189	<0.140	<0.0900	<0.0708	<0.0672	<0.0774	<0.430	<0.505	48.5±2.2		
	일산동 (NE, 21.0 km)	4.06	<0.0546	<0.0545	<0.134	<0.0603	<0.129	<0.101	<0.0336	<0.0517	<0.0464	<0.0570	<0.347	<0.346	45.0±1.6	<0.0357	B
		10.11	<0.131	<0.134	<0.377	<0.136	<0.322	<0.268	<0.179	<0.119	<0.0892	<0.0979	<0.945	<0.781	61.3±2.3		

## 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방 사 선	공 간 선량률 (ERMS) 주)	감 마 선량률	신고리교차로	$\mu\text{R/h}$ $\mu\text{Sv/h}$	11.2	11.1	10.8	11.1	12.5	0.0994	0.0994	0.101	0.100	0.0990
			1발정문		11.5	11.3	10.7	11.5	11.0	0.0986	0.0981	0.0980	0.0970	0.0960
			명산1		10.5	11.6	11.0	11.8	12.7	0.0992	0.0991	0.100	0.0994	0.0979
			명산2		10.4	10.6	10.4	11.1	12.2	0.101	0.101	0.102	0.0994	0.0998
			명산3		10.7	12.0	11.2	11.5	11.9	0.100	0.0989	0.0987	0.0985	0.0983
			신리		11.4	11.0	10.2	10.5	10.4	0.0870	0.0860	0.0857	0.0848	0.0836
			1발 해안		-	-	-	-	-	0.0971	0.0988	0.100	0.100	0.0981
			2건 해안		-	-	-	-	-	0.0978	0.0972	0.0956	0.103	0.109
			서생면사무소		11.8	12.3	11.3	11.5	12.8	0.114	0.115	0.117	0.117	0.115
			해오름사택		-	-	-	-	-	0.107	0.107	0.111	0.110	0.109
			양암마을화관		-	-	-	-	-	0.110	0.113	0.113	0.112	0.113
			삼평초교		-	-	-	-	-	0.0880	0.0910	0.0937	0.0937	0.0922
			대운산 1주차장		-	-	-	-	-	0.0973	0.0965	0.0978	0.0976	0.0966
			문수경기장		-	-	-	-	-	0.104	0.105	0.107	0.106	0.105
	집적 선량 (TLD)	집적 선량	신고리교차로	$\mu\text{Gy/yr}$	677	675	773	734	704	806	646	638	629	573
			본부식당		687	691	791	747	726	817	671	657	647	596
			1발정문		799	767	849	809	808	790	661	637	645	594
			2건철소		763	739	814	785	763	867	732	710	717	639
			명산1		681	687	740	700	697	736	631	619	601	539
			명산2		689	688	756	733	728	767	646	619	612	531
			명산3		650	651	720	695	695	756	626	607	597	534
			신리		647	675	733	691	689	712	577	566	567	500
			1발 해안		641	629	731	691	653	748	623	600	588	537
			2건 해안		763	757	843	817	800	756	629	602	618	589
			인재개발원		699	679	775	735	720	798	668	658	633	576

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('18년 이후 :  $\mu\text{R/h} \rightarrow \mu\text{Sv/h}$ )

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방 사 선	집적선량 (TLD)	집적 선량	명산	$\mu\text{Gy}/\text{yr}$	623	621	706	685	678	749	606	663	643	562
			남창중학교		732	720	745	756	735	858	706	763	704	624
			연산회관		933	930	1028	989	986	1058	905	859	912	793
			명산초교		660	667	714	712	691	805	678	681	688	612
			용리		668	637	710	694	675	762	641	636	644	566
			위곡회관		650	629	718	697	666	716	592	625	592	531
			간절곶주차장 <sup>주)</sup>		637	636	720	705	690	782	659	712	670	540
			서생면사무소		932	891	963	974	903	848	686	731	708	601
			진동회관		-	-	-	-	-	997	818	778	803	694
			용연		-	-	-	-	-	993	845	803	835	747
			화산노인정		-	-	-	-	-	827	690	719	671	596
			마근회관		-	-	-	-	-	803	670	658	639	554
			막곡회관		-	-	-	-	-	968	829	775	804	718
			화정회관		-	-	-	-	-	793	662	648	644	579
			술마		-	-	-	-	-	887	800	739	714	616
			진하1경로당		-	-	-	-	-	938	866	760	783	709
			송정회관		-	-	-	-	-	930	836	729	763	660
			나사		-	-	-	-	-	882	823	738	738	666
			해오름사택		-	-	-	-	-	815	736	697	655	586
			양암마을회관		-	-	-	-	-	666	643	591	523	
			삼평초교		-	-	-	-	-	668	586	581	512	
			대운산1주차장		-	-	-	-	-	697	612	592	533	
			문수경기장		-	-	-	-	-	805	735	699	657	594

주) 현장 건축공사로 인한 간섭발생으로 대송지점에서 간절곶주차장으로 위치 및 명칭변경(22.05.25)

구 분 시료명	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주)</sup>									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
공 기	미 립 자	전베타	신고리 교차로	1.00	0.996	1.02	0.976	1.12	0.970	1.02	1.03	0.969	1.01
			명산1	-	-	-	-	-	0.920	0.956	0.958	0.927	0.960
			명산3	0.946	0.966	1.01	1.01	1.02	0.839	0.915	0.899	0.902	0.936
			1발정문	-	-	-	-	-	0.871	0.951	0.930	0.921	0.940
			신리	-	-	-	-	-	0.830	0.921	0.897	0.878	0.923
			서생면 사무소	0.921	0.976	1.01	0.970	0.989	0.875	0.962	0.958	0.950	0.945
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	0.853	0.906	0.916	0.929	0.953
			문수 경기장	-	-	-	-	-	0.871	0.949	0.953	0.925	0.945
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	신고리 교차로	<0.00988	<0.0129	<0.0109	<0.0216	<0.0203	<0.0187	<0.0206	<0.0251	<0.0269	<0.0275
			명산1	-	-	-	-	-	<0.0197	<0.0220	<0.0226	<0.0267	<0.0177
			명산3	<0.0137	<0.0127	<0.0112	<0.0188	<0.0249	<0.0185	<0.0223	<0.0259	<0.0269	<0.0216
			1발정문	-	-	-	-	-	<0.0190	<0.0214	<0.0252	<0.0263	<0.0244
			신리	-	-	-	-	-	<0.0187	<0.0205	<0.0248	<0.0241	<0.0199
			서생면 사무소	<0.0147	<0.0120	<0.0106	<0.0227	<0.0186	<0.0194	<0.0222	<0.0240	<0.0247	<0.0206
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	<0.0188	<0.0213	<0.0268	<0.0260	<0.0206
			문수 경기장	-	-	-	-	-	<0.0185	<0.0210	<0.0253	<0.0276	<0.0216
	옥 소	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	신고리 교차로	<0.0258	<0.0235	<0.0219	<0.0338	<0.114	<0.160	<0.262	<0.237	<0.216	<0.235
			명산1	-	-	-	-	-	<0.209	<0.281	<0.215	<0.219	<0.185
			명산3	<0.0382	<0.0619	<0.0165	<0.125	<0.112	<0.216	<0.264	<0.261	<0.262	<0.193
			1발정문	-	-	-	-	-	<0.227	<0.293	<0.267	<0.214	<0.196
			신리	-	-	-	-	-	<0.208	<0.245	<0.257	<0.239	<0.222
			서생면 사무소	<0.0618	<0.0634	<0.0295	<0.0149	<0.119	<0.197	<0.270	<0.258	<0.241	<0.243
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	<0.208	<0.274	<0.243	<0.251	<0.192
			문수 경기장	-	-	-	-	-	<0.188	<0.235	<0.228	<0.250	<0.264

주) '09년도 부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

시료명	구분	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
공 기	수 분	$^3\text{H}$	서생면 사무소	$\text{Bq/m}^3$	-	-	0.0317	0.0294	0.0324	0.0351	0.0359	0.0450	0.0340	0.0493
			양암마을회관		-	-	-	-	-	0.0544	0.0445	0.0517	0.0322	0.0564
			문수경기장		-	-	-	-	-	0.0119	0.00810	0.0196	<0.00337	0.0300
	$\text{CO}_2$	$^{14}\text{C}$	서생면 사무소	$\text{Bq/g-C}$	-	-	0.232	0.227	0.223	0.240	0.230	0.237	0.238	0.232
			양암마을회관		-	-	-	-	-	0.230	0.229	0.237	0.237	0.230
			문수경기장		-	-	-	-	-	0.215	0.221	0.232	0.240	0.225
육 상 시 료	빛 물	인공 감마 동위 원소 ( $^{131}\text{I}$ )	1발정문	$\text{Bq/L}$	-	-	-	-	-	<0.00174	<0.00181	<0.00425	<0.00564	<0.00315
			신고리교차로		-	-	-	-	-	<0.00210	<0.00191	<0.00252	<0.00312	<0.00201
			명신2		-	-	-	-	-	<0.00235	<0.00238	<0.00208	<0.00441	<0.00564
			서생면사무소		<0.00501	<0.00715	<0.000917	<0.00315	<0.00277	<0.00281	<0.00223	<0.00223	<0.00554	<0.00318
			신리		-	-	-	-	-	<0.00290	<0.00232	<0.00281	<0.00459	<0.00427
			문수경기장		-	-	-	-	-	<0.00146	<0.00171	<0.00223	<0.00510	<0.00377
		$^3\text{H}$	1발정문	$\text{Bq/L}$	-	-	-	-	-	1.83	2.35	2.63	4.34	4.97
			신고리교차로		-	-	-	-	-	3.20	1.25	1.90	2.19	3.77
			명신2		-	-	-	-	-	1.62	<1.05	<1.14	1.98	2.54
			서생면사무소		2.39	<1.08	<1.02	<1.04	1.41	<1.06	<1.08	<1.18	<1.24	<1.15
			신리		-	-	-	-	-	1.46	<1.04	<1.17	<1.26	<1.16
			문수경기장		-	-	-	-	-	<1.06	<1.10	<1.14	<1.23	<1.15
	전 배 타	$^{131}\text{I}$	1발정문	$\text{Bq/L}$	-	-	-	-	-	0.0345	0.0260	0.0366	0.0393	0.0503
			신고리교차로		-	-	-	-	-	0.0611	0.0420	0.0547	0.0524	0.0634
			명신2		-	-	-	-	-	0.0527	0.0265	0.0321	0.0451	0.0636
			서생면사무소		0.0639	0.0433	0.0500	0.0607	0.0775	0.0583	0.0409	0.0428	0.0498	0.0633
			신리		-	-	-	-	-	0.0649	0.0536	0.0528	0.0730	0.115
			문수경기장		-	-	-	-	-	0.0391	0.0381	0.0390	0.0412	0.0620
	지 표 수	인공 감마 동위 원소 ( $^{131}\text{I}$ )	신암항	$\text{Bq/L}$	-	-	-	-	-	<0.00255	<0.00224	<0.00228	<0.00236	0.438
			서생교		-	-	-	-	-	<0.00260	<0.00182	<0.00202	<0.00479	<0.00315
			해오름사택 후문		-	-	-	-	-	<0.00246	<0.00223	<0.00236	<0.00248	<0.00209
			문수경기장		-	-	-	-	-	<0.00210	<0.00218	<0.00179	<0.00466	<0.00447
		$^3\text{H}$	신암항	$\text{Bq/L}$	-	-	-	-	-	1.03	<0.368	<0.481	<1.29	<1.18
			서생교		-	-	-	-	-	<0.938	<1.10	<1.13	<1.26	<1.18
			해오름사택 후문		-	-	-	-	-	0.605	<0.368	0.725	<1.38	<1.39
			문수경기장		-	-	-	-	-	<0.946	<1.07	<1.15	<1.31	<1.22

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과												
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22			
식 수		인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> I)	연산화관	Bq/L	-	-	-	-	-	<0.00219	<0.00361	<0.00512	<0.00726	<0.00444			
			온곡2화관		-	-	-	-	-	<0.00227	<0.00228	<0.00253	<0.00265	<0.00194			
			나사경로당		-	-	-	-	-	<0.00717	<0.00243	<0.00224	<0.00490	<0.00393			
			문수경기장		-	-	-	-	-	<0.00225	<0.00298	<0.00389	<0.00420	<0.00377			
		<sup>3</sup> H	연산화관	Bq/L	-	-	-	-	-	<1.15	<1.09	<1.17	<1.33	<1.20			
			온곡2화관		-	-	-	-	-	<0.437	<0.368	<0.531	<1.34	<1.21			
			나사경로당		-	-	-	-	-	<1.17	<1.05	<1.18	<1.35	<1.21			
			문수경기장		-	-	-	-	-	<1.15	<1.08	<1.16	<1.37	<1.22			
	지 하 수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> I)	양암마을 화관	Bq/L	-	-	-	-	-	<0.00240	<0.00250	<0.00290	<0.00242	<0.00230			
			대송		-	-	-	-	-	<0.00199	<0.00233	<0.00293	<0.00494	<0.00441			
			신암		<0.00482	<0.00566	<0.00190	<0.00721	<0.00440	<0.00601	<0.00205	<0.00530	<0.00471	<0.00433			
			울산		<0.00541	<0.00529	<0.000813	<0.00218	<0.00686	<0.00268	<0.00373	<0.00361	<0.00554	<0.00307			
		<sup>3</sup> H	양암마을 화관	Bq/L	-	-	-	-	-	<0.407	<0.368	<0.531	<1.33	<1.25			
			대송		-	-	-	-	-	<1.15	<1.03	<1.15	<1.18	<1.25			
			신암		-	-	-	-	-	<1.16	<1.04	<1.16	<1.17	<1.25			
			울산		<2.19	<1.06	<1.10	<1.05	<1.06	<1.15	<1.10	<1.17	<1.17	<1.26			
		표층 토양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	신암	Bq/kg -dry	2.91	6.47	7.44	4.57	5.14	1.36	2.98	4.56	0.687	0.365		
				온곡1		-	-	-	-	-	0.628	1.04	1.68	0.494	0.646		
				문수경기장		-	-	-	-	-	3.39	3.02	0.476	0.448	0.600		
			<sup>90</sup> Sr-주)	신암	Bq/kg -dry	-	-	-	-	-	0.533	0.587	0.619	0.325	0.370		
	문수경기장			-		-	-	-	-	0.566	0.284	0.951	1.37	1.03			
	하천 토양			인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)		신암항	Bq/kg -dry	-	-	-	-	-	0.221	0.586	0.242	0.281	0.312
		서생교	-		-	-		-	-	0.290	0.401	0.588	0.448	0.621			
		해오름사택 후문	-		-	-		-	-	0.312	0.793	0.617	0.455	0.434			
		문수경기장	-		-	-		-	-	0.860	0.846	1.10	1.09	0.656			
	농 산 물 (쌈)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.0448	<0.0361	<0.0385	<0.0385	<0.0599			
			신 암		-	-	-	-	-	<0.0397	<0.0427	<0.0429	<0.0560	<0.0562			
			울 산		<0.0642	<0.0710	<0.0165	<0.0418	<0.0439	<0.0370	<0.0421	<0.0454	<0.0596	<0.0634			
			<sup>90</sup> Sr	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	0.00283	0.00390	0.00340	0.00292	0.0117		
				울 산		<0.00146	<0.00259	0.00471	0.00327	0.00288	<0.00381	0.00323	<0.00290	0.00331	0.00591		
		<sup>3</sup> H	TFWT	온 곡1	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	<0.496 [<0.0739]	<0.538 [<0.0668]	4.42 [0.458]	<1.42 [<0.130]	<2.73 [<0.322]		
				울 산		-	-	-	-	<1.57 [<0.583]	<1.21 [<0.108]	<1.22 [<0.130]	<1.35 [<0.132]	<1.46 [<0.133]	<2.73 [<0.322]		
				온 곡1		-	-	-	-	-	<0.592 [<0.278]	<0.511 [<0.227]	3.69 [1.61]	<1.42 [<0.252]	<2.73 [<1.36]		
			OBT	울 산		-	-	-	-	<1.51 [<0.539]	<1.21 [<1.10]	<1.23 [<0.799]	<1.28 [<1.16]	<1.46 [<0.797]	<2.66 [<1.32]		
				<sup>14</sup> C		온 곡1	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.222	0.240	0.221	0.239	0.243
						울 산		-	-	-	-	0.205	0.215	0.221	0.225	0.216	0.218

주) 2022년 서울본부 정기검사 후속조치로 <sup>90</sup>Sr 방사능 계산방식을 변경하여 재평가(2012년 이후)(이하 표 동일)  
 - 불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별계측시간이 아닌 총계측시간 적용



시료명		구분		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과								
							'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	채소류 (무)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.0134	<0.0147	<0.0182	<0.0138	<0.0257	
			신 암		-	-	-	-	-	<0.0113	<0.0151	<0.0129	<0.0293	<0.0381	
			울 산		<0.0290	<0.0278	<0.0570	<0.0131	<0.0113	<0.0584	<0.0308	<0.0150	<0.0296	<0.0316	
		<sup>90</sup> Sr	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	0.0129	0.00443	0.00568	0.00764	0.0121	
			울 산		0.00456	0.00279	0.0156	0.00473	0.0123	0.00770	0.00578	<0.00498	0.00616	0.0112	
		<sup>3</sup> H	TFWT	온 곡1	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	<0.461 [<0.432]	<0.526 [<0.494]	<0.580 [<0.527]	<1.42 [<1.24]	<2.72 [<2.53]
				울 산		-	-	-	-	<1.36 [<1.28]	<1.22 [<1.08]	<1.27 [<1.17]	<1.25 [<1.13]	<1.46 [<1.35]	<2.72 [<2.51]
			OBT	온 곡1		-	-	-	-	-	<0.437 [<0.0124]	<0.540 [<0.0171]	<0.570 [<0.110]	<1.42 [<0.0797]	<2.72 [<0.0861]
				울 산		-	-	-	-	<1.14 [<0.311]	<1.27 [<0.142]	<1.25 [<0.0721]	1.28 [<0.121]	<1.46 [<0.0845]	<2.82 [<0.111]
		<sup>14</sup> C	온 곡1	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.213	0.234	0.245	0.233	0.221	
			울 산		-	-	-	-	0.232	0.206	0.213	0.222	0.229	0.221	
	채소류 (배추)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	양 암	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.0215 <sup>㉔</sup>	<0.00888	0.0306	<0.0233	<0.0187	
			신 암		-	-	-	-	-	<0.00695	<0.00885	<0.0151	<0.0225	<0.0220	
			울 산		<0.0128	<0.0270	<0.00422	<0.0140	<0.0359	<0.00960	<0.0195	<0.0190	<0.0312	<0.0237	
		<sup>90</sup> Sr	양 암	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	0.0211 <sup>㉔</sup>	0.00582	0.00668	0.00820	0.0119	
			울 산		0.0442	0.0582	0.0351	0.0179	0.0254	0.0125	0.0131	0.00388	0.0119	0.0124	
		<sup>3</sup> H	TFWT	양 암	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	2.75 <sup>㉔</sup> [2.69]	<0.498 [<0.454]	<0.580 [<0.517]	<1.41 [<1.27]	<2.87 [<2.68]
				울 산		-	-	-	-	<1.35 [<1.17]	<1.12 [<0.934]	<1.07 [<1.02]	<1.12 [<1.09]	<1.41 [<1.28]	<2.70 [<2.45]
			OBT	양 암		-	-	-	-	-	3.89 <sup>㉔</sup> [0.0910]	<0.515 [<0.0032]	<0.580 [<0.0477]	<1.38 [<0.0536]	<2.71 [<0.104]
				울 산		-	-	-	-	<1.05 [<0.614]	<1.04 [<0.0764]	<1.13 [<0.0284]	<1.15 [<0.0354]	<1.41 [<0.0736]	<2.79 [<0.166]
		<sup>14</sup> C	양 암	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.233 <sup>㉔</sup>	0.213	0.217	0.223	0.236	
			울 산		-	-	-	-	0.220	0.221	0.212	0.221	0.233	0.231	
		과일류 (배)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.0418	<0.0449	<0.0378	<0.0733	<0.0300
				신 암		-	-	-	-	-	<0.0481	<0.0412	<0.0386	<0.0628	<0.0622
				울 산		<0.0238	<0.0265	<0.00734	<0.0102	<0.0430	<0.0547	<0.0495	<0.0383	<0.0599	<0.0615
			<sup>90</sup> Sr	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	0.00409	0.00301	-	-	-
				울 산		-	-	-	-	-	0.00526	0.00600	-	-	-
			<sup>3</sup> H	TFWT	온 곡1	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	<0.477 [<0.406]	<0.562 [<0.481]	<0.690 [<0.581]	<1.40 [<1.23]
	울 산				-		-	-	-	<1.38 [<1.17]	<1.21 [<1.01]	<1.16 [<0.997]	<1.18 [<1.01]	<1.40 [<1.22]	<2.81 [<2.47]
	OBT			온 곡1	-		-	-	-	-	3.56 [0.413]	<0.525 [0.0389]	<0.730 [<0.156]	<1.40 [<0.116]	<2.66 [<0.149]
				울 산	-		-	-	-	<1.47 [<0.105]	<1.14 [<0.193]	<1.16 [<0.168]	<1.15 [<0.163]	<1.40 [<0.126]	<2.90 [<0.182]
	<sup>14</sup> C		온 곡1	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.240	0.230	0.227	0.253	0.249	
			울 산		-	-	-	-	0.251	0.209	0.213	0.220	0.231	0.237	

주) 온곡1 결과값 (배추 미경작으로 채취 불가하여 지점 변경(온곡1→양암)('19년 5월))

시료명		구분	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
						'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	육류 (닭/ 오리)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)		화산리	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.0664	<0.0628	<0.0638	<0.0356	<0.0587
				차 리		-	-	-	-	-	<0.0294	<0.0728	<0.0663	<0.0597	<0.0709
		<sup>3</sup> H	TFWT	화산리	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	<0.410 [<0.295]	<0.375 [<0.275]	<0.460 [<0.347]	<1.40 [<0.993]	<1.14 [<0.779]
				차 리		-	-	-	-	-	<1.09 [<0.741]	<1.16 [<0.711]	<1.26 [<0.697]	<1.44 [<1.05]	<1.21 [<0.834]
			OBT	화산리		-	-	-	-	-	<0.518 [<0.0876]	<0.354 [<0.0493]	<0.680 [<0.101]	<1.40 [<0.247]	<1.14 [<0.237]
				차 리		-	-	-	-	-	<1.12 [<0.344]	<1.20 [<0.395]	<1.26 [<0.384]	<1.40 [<0.293]	<1.18 [<0.243]
		<sup>14</sup> C	화산리	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.224	0.215	0.221	0.216	0.227	
			차 리		-	-	-	-	-	0.225	0.210	0.220	0.218	0.234	
	우유	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)		미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	<0.0287	<0.0409	<0.0393	<0.0496	<0.0443
		인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)		미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	<0.0180	<0.0261	<0.0157	<0.0354	<0.0113
		<sup>90</sup> Sr		미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	0.00336	0.00377	0.00448	0.00593	0.00490
		<sup>3</sup> H	TFWT	미호리	Bq/L [Bq/L- fresh]	-	-	-	-	-	<1.11 [<0.945]	<1.21 [<1.04]	<1.19 [<0.961]	<1.28 [<1.12]	<1.18 [<0.957]
			OBT			-	-	-	-	-	<1.13 [<0.140]	<1.25 [<0.174]	<1.19 [<0.161]	<1.28 [<0.115]	<1.14 [<0.150]
		<sup>14</sup> C		미호리	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.228	0.221	0.222	0.218	0.229
	솔잎	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)		간절곶	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.047 <sup>주1)</sup>	<0.0517	<0.0441	<0.0533	<0.0723
				마근저수지		-	-	-	-	-	<0.045 <sup>주2)</sup>	<0.0645	<0.0511	<0.0793	<0.0832
				문수경기장		<0.0814	<0.0855	<0.0169	<0.0541	<0.0555	<0.0616	<0.0584	<0.0514	<0.0891	<0.0631
		<sup>90</sup> Sr	간절곶	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	0.327 <sup>주1)</sup>	0.281	0.343	0.453	0.448	
문수경기장			2.72		2.81	3.34	2.82	2.38	1.44	0.206	0.837	0.226	0.202		
쭈		인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)		양암	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.0227	<0.0525	<0.0573	<0.0528	<0.0620
	문수경기장			<0.0981		<0.0965	<0.0218	<0.0394	<0.0619	<0.0593	<0.0502	<0.0400	<0.0627	<0.0874	

주1) 해오름사택 결과값 (별목에 따른 지점 변경(해오름사택→간절곶, '19년 3월))

주2) 화산삼거리 결과값 (개체수 부족 등으로 지점 변경(화산삼거리→마근저수지, '19년 9월))

시료명		구분	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과								
						'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해양 시료	해수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구 주변	mBq/L	1.88	1.73	1.91	2.07	2.21	2.35	2.23	2.13	2.47	2.16
			1발배수구 주변		1.82	1.95	2.13	2.13	2.29	2.41	2.26	2.18	2.42	2.37
			신 리		1.99	2.16	2.18	2.19	2.10	2.30	2.53	2.10	2.46	2.14
			나 사		-	-	-	-	-	2.05	1.84	2.01	1.65	1.90
			진 하		-	-	-	-	-	2.14	1.96	1.95	2.24	1.64
			일산동		-	-	-	-	-	2.53 <sup>㉔)</sup>	2.28 <sup>㉔)</sup>	2.19	2.11	2.03
		<sup>3</sup> H	1발취수구 주변	Bq/L	<2.00	<1.10	<0.940	<1.05	<1.01	<0.421	<0.365	<0.445	<1.26	<1.11
			1발배수구 주변		1.92	1.12	0.961	1.00	0.991	<0.421	<0.368	<0.462	<1.27	<1.13
			신 리		<1.88	<1.08	<1.08	<1.13	<1.18	<0.421	<0.368	<0.461	<1.28	<1.12
			나 사		-	-	-	-	-	<1.03	2.17	1.58	<1.29	<1.11
			진 하		-	-	-	-	-	1.45	2.10	1.64	<1.23	<1.14
			일산동		-	-	-	-	-	<1.07 <sup>㉔)</sup>	<1.04 <sup>㉔)</sup>	<1.12	<1.27	<1.12
		<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	mBq/L	1.18	0.879	0.980	0.892	0.770	0.832	0.845	0.881	0.662	0.688
			일산동		-	-	-	-	-	0.919 <sup>㉔)</sup>	0.806 <sup>㉔)</sup>	0.742	0.657	1.04
		전베타	1발취수구 주변	Bq/L	10.3	10.9	10.3	10.9	12.0	11.0	10.1	10.6	10.3	9.84
			1발배수구 주변		10.6	10.6	10.1	10.7	11.2	11.3	10.4	10.5	9.93	10.3
			신 리		-	-	-	-	-	11.4	10.3	10.3	9.71	9.87
			나 사		-	-	-	-	-	11.9	10.8	10.5	9.64	10.8
			진 하		-	-	-	-	-	11.9	11.3	10.7	10.3	11.0
			일산동		-	-	-	-	-	11.8 <sup>㉔)</sup>	10.8 <sup>㉔)</sup>	10.5	10.3	10.7
	해저 퇴적물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구 주변	Bq/kg -dry	1.63	0.487	0.464	0.826	0.313	1.16	1.41	1.35	1.36	1.800
			1발배수구 주변		0.960	0.304	0.599	0.415	0.386	1.14	1.94	1.83	1.51	1.693
			나 사		-	-	-	-	-	0.357	0.263	0.516	0.322	0.322
			진 하		-	-	-	-	-	0.449	1.05	1.06	0.900	0.908
			일산동		-	-	-	-	-	0.176 <sup>㉔)</sup>	0.344 <sup>㉔)</sup>	0.256	0.333	0.196
		<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -dry	0.0599	0.153	0.298	0.270	0.133	0.159	0.126	0.120	0.192	0.205
			일산동		-	-	-	-	-	0.140 <sup>㉔)</sup>	0.177 <sup>㉔)</sup>	0.125	0.115	0.0986

주) 방어동 결과값 (해수 및 해양시료 비교지점 변경(방어동→일산동, '20년 7월))

구 분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
어류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	0.125	0.125	0.0904	0.233	0.177	0.123	0.0704	0.0459	0.112	0.138
		1발배수구주변		0.133	0.121	0.167	0.233	0.181	0.0782	0.0768	0.0574	0.150	0.154
		나 사		-	-	-	-	-	0.146	0.396	0.131	0.142	0.119
		진 하		-	-	-	-	-	0.135	0.138	0.133	0.0925	0.100
		일산동		-	-	-	-	-	0.0730 <sup>㉔</sup>	0.135 <sup>㉔</sup>	0.0629	0.0638	0.0719
	<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -fresh	<0.00614	0.0197	0.0126	0.0105	0.0151	0.00963	0.0109	0.00638	0.0118	0.0205
		일산동		-	-	-	-	-	0.00802 <sup>㉔</sup>	0.00591 <sup>㉔</sup>	0.00401	0.0254	0.0151
해 양 시 료	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	0.0428	0.0590	0.0865	0.0467	0.0921	0.0334	<0.0408	<0.0306	0.0737	<0.0484
		1발배수구주변		<0.00762	0.0610	0.0810	0.0478	0.0701	<0.0164	<0.0261	0.0543	<0.0440	<0.0212
		나 사		-	-	-	-	-	0.0561	0.0591	<0.0378	0.0452	<0.0307
		진 하		-	-	-	-	-	0.0571	0.0419	0.0657	<0.0625	<0.0430
		일산동		-	-	-	-	-	0.0598 <sup>㉔</sup>	0.0647 <sup>㉔</sup>	0.0569	0.0287	0.0261
	인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	1.75	1.20	0.269	0.893	0.419	0.146	0.192	0.287	0.157	<0.0771
		1발배수구주변		0.759	0.904	0.378	0.276	0.119	0.193	0.157	0.285	0.131	0.130
		나 사		-	-	-	-	-	0.113	0.200	0.129	<0.0295	0.0635
		진 하		-	-	-	-	-	0.0784	0.0417	0.112	0.186	0.110
		일산동		-	-	-	-	-	0.648 <sup>㉔</sup>	0.452 <sup>㉔</sup>	0.644	0.309	0.224
	<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -fresh	0.0239	0.0316	0.0304	0.0364	0.0285	0.0341	0.0308	0.0315	0.0409	0.0710
		일산동		-	-	-	-	-	0.0248 <sup>㉔</sup>	0.0224 <sup>㉔</sup>	0.00762	0.0223	0.0360
패 류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0811	<0.0939	<0.0252	<0.0546	<0.0506	<0.0274	<0.0257	<0.0338	<0.0863	<0.0604
		1발배수구주변		<0.0210	<0.0405	<0.0258	<0.0516	<0.0422	<0.0327	<0.0226	<0.0318	<0.0458	<0.0379
		나 사		-	-	-	-	-	<0.0262	<0.0282	<0.0323	<0.0414	<0.0414
		진 하		-	-	-	-	-	<0.0293	<0.0311	<0.0486	<0.0568	<0.0699
		일산동		-	-	-	-	-	<0.0478 <sup>㉔</sup>	<0.0325 <sup>㉔</sup>	<0.0301	<0.0752	<0.0899
	<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -fresh	0.0125	0.0184	0.0137	<0.00956	0.0241	0.0126	0.00974	0.0133	0.0261	0.0405
		일산동		-	-	-	-	-	0.0174 <sup>㉔</sup>	<0.0129 <sup>㉔</sup>	0.00769	0.0207	0.0215
저서 생물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0667	<0.0480	<0.0122	<0.0591	<0.0341	<0.0450	<0.0368	<0.0327	<0.0888	<0.0584
		1발배수구주변		<0.0138	<0.0121	<0.156	<0.0246	<0.0273	<0.0357	<0.0387	<0.0277	<0.0475	<0.0692
		나 사		-	-	-	-	-	<0.0250	<0.0414	<0.0403	<0.0722	<0.0660
		진 하		-	-	-	-	-	<0.0198	<0.0357	<0.0375	<0.0421	<0.0688
		일산동		-	-	-	-	-	<0.0382 <sup>㉔</sup>	<0.0367 <sup>㉔</sup>	<0.0357	<0.0618	<0.0570

주) 방어동 결과값 (해수 및 해양시료 비교지점 변경(방어동→일산동, '20년 7월))

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

## 1. 기상관측 자료

## 가. 기 온 (백엽상)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : °C]

월	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	12.1	'22.01.08	-7.2	'22.01.14	3.5
	과거기록 <sup>주)</sup>	19.5	'02.01.12	-15.3	'11.01.16	-
2	당 년	14.0	'22.02.28	-6.2	'22.02.17	3.5
	과거기록	20.6	'04.02.17	-13.5	'84.02.07	-
3	당 년	17.6	'22.03.26	0.3	'22.03.06	10.0
	과거기록	24.4	'04.03.30	-11.0	'77.03.13	-
4	당 년	22.4	'22.04.10	4.0	'22.04.02	13.8
	과거기록	30.5	'04.04.16	-2.5	'96.04.01	-
5	당 년	28.4	'22.05.28	7.3	'22.05.03	17.5
	과거기록	32.3	'07.05.08	4.0	'96.05.02	-
6	당 년	26.5	'22.06.25	14.0	'22.06.09	20.4
	과거기록	34.0	'02.06.08	6.8	'96.06.19	-
7	당 년	31.0	'22.07.17	20.1	'22.07.18	25.1
	과거기록	36.4	'04.07.31	13.8	'86.07.03 '89.07.05	-
8	당 년	30.8	'22.08.08	18.9	'22.08.22	24.2
	과거기록	38.7	'02.08.02	15.6	'76.08.28	-
9	당 년	30.4	'22.09.18	12.5	'22.09.24	22.5
	과거기록	34.8	'05.09.01	9.5	'87.09.27	-
10	당 년	26.6	'22.10.01	5.1	'22.10.19	16.9
	과거기록	28.8	'19.10.03	-2.4	'93.10.24	-
11	당 년	23.4	'22.11.13	0.9	'22.11.30	13.5
	과거기록	28.5	'03.11.03	-7.8	'99.11.26	-
12	당 년	13.8	'22.12.10	-7.0	'22.12.24	3.3
	과거기록	19.9	'88.12.08	-14.5	'05.12.18	-
연간	당 년	31.0	'22.07.17	-7.2	'22.01.14	14.6
	과거기록	38.7	'02.08.02	-15.3	'11.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2021년, 고리 신축 기상관측소 운영('15.05~)

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : °C]

월	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	12.5	'22.01.22	-9.7	'22.01.14	2.6
	과거기록 <sup>주)</sup>	17.8	'20.01.07	-12.9	'21.01.08	-
2	당 년	14.3	'22.02.28	-9.6	'22.02.17	2.7
	과거기록	18.4	'19.02.03	-12.7	'12.02.03	-
3	당 년	17.6	'22.03.12	-2.4	'22.03.03	9.6
	과거기록	22.7	'19.03.21	-5.6	'16.03.01	-
4	당 년	23.0	'22.04.10	2.0	'22.04.02	13.7
	과거기록	25.5	'18.04.11	-1.1	'19.04.01	-
5	당 년	29.8	'22.05.28	6.4	'22.05.02	17.8
	과거기록	31.8	'19.05.25	5.5	'14.05.06	-
6	당 년	28.1	'22.06.25	13.3	'22.06.09	21.1
	과거기록	29.5	'13.06.17	11.0	'15.06.04 '17.06.04	-
7	당 년	30.7	'22.07.09	20.4	'22.07.18	25.5
	과거기록	34.8	'13.07.26	16.3	'20.07.17	-
8	당 년	32.4	'22.08.08	18.1	'22.08.28	25.4
	과거기록	34.9	'17.08.06	16.9	'16.08.29	-
9	당 년	30.1	'22.09.18	12.1	'22.09.24	22.2
	과거기록	31.0	'20.09.03	8.8	'17.09.30	-
10	당 년	27.5	'22.10.02	6.0	'22.10.19	16.6
	과거기록	29.3	'19.10.03	2.2	'20.10.24	-
11	당 년	23.0	'22.11.13	0.5	'22.11.30	12.5
	과거기록	23.6	'17.11.03	-3.2	'13.11.21 '17.11.24	-
12	당 년	15.2	'22.12.09	-8.5	'22.12.19	2.4
	과거기록	19.4	'18.12.03 '19.12.17	-10.3	'20.12.31 '21.12.27	-
연간	당 년	32.4	'22.08.08	-9.7	'22.01.14	14.4
	과거기록	34.9	'17.08.06	-12.9	'21.01.08	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

## 나. 습 도 (백엽상)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	88	10	42
2	87	12	41
3	98	12	65
4	97	19	68
5	94	24	69
6	99	47	85
7	97	56	85
8	98	46	83
9	98	30	76
10	93	20	66
11	95	13	59
12	88	7	45
연간	99	7	65

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	87	10	45
2	92	12	43
3	98	8	66
4	97	21	68
5	96	22	67
6	98	44	84
7	97	58	85
8	98	49	82
9	98	34	78
10	95	20	68
11	96	14	65
12	94	9	48
연간	98	8	67

## 다. 강수량

## □ 고리 기상관측소

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	2.6	'22.01.05	3.2
	과거기록 <sup>주1)</sup>	63.0	'12.01.16	-
2	당 년	1.6	'22.02.13	1.6
	과거기록	66.0	'93.02.16	-
3	당 년	56.4	'22.03.26	118.4
	과거기록	98.6	'72.03.30	-
4	당 년	88.2	'22.04.26	116.2
	과거기록	143.0	'74.04.07	-
5	당 년	15.8	'22.05.02	16.0
	과거기록	154.7	'74.05.19	-
6	당 년	61.6	'22.06.27	198.8
	과거기록	189.4	'74.06.17	-
7	당 년	89.2	'22.07.18	165.6
	과거기록	200.0	'20.07.23	-
8	당 년	36.6	'22.08.31	133.8
	과거기록	286.0	'91.08.23	-
9	당 년	61.2	'22.09.02	256.4
	과거기록	324.2	'84.09.03	-
10	당 년	9.4	'22.10.04	25.2
	과거기록	205.3	'85.10.05	-
11	당 년	22.0	'22.11.29	54.8
	과거기록	110.0	'97.11.25	-
12	당 년	12.8	'22.12.21	13.8
	과거기록	68.5	'97.12.06	-
연간	당 년	89.2	'22.07.18	1103.8 <sup>주2)</sup>
	과거기록	324.2	'84.09.03	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1972년~2021년

주2) 연간 누적강수량



## □ 신고리 기상관측소

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	2.6	'22.01.05	2.8
	과거기록 <sup>주1)</sup>	54.4	'12.01.16	-
2	당 년	1.2	'22.02.13	1.6
	과거기록	54.6	'18.02.28	-
3	당 년	46.6	'22.03.26	107.2
	과거기록	67.8	'21.03.01	-
4	당 년	82.8	'22.04.26	108.8
	과거기록	136.4	'12.04.21	-
5	당 년	11.0	'22.05.02	11.0
	과거기록	142.8	'13.05.28	-
6	당 년	64.0	'22.06.27	203.4
	과거기록	112.0	'19.06.26	-
7	당 년	86.6	'22.07.18	152.2
	과거기록	214.0	'20.07.23	-
8	당 년	32.8	'22.08.31	114.0
	과거기록	200.4	'14.08.25	-
9	당 년	62.6	'22.09.02	250.4
	과거기록	273.2	'19.09.22	-
10	당 년	9.4	'22.10.04	27.0
	과거기록	130.2	'19.10.02	-
11	당 년	22.0	'22.11.29	53.2
	과거기록	63.0	'18.11.08	-
12	당 년	12.6	'22.12.21	13.8
	과거기록	64.8	'16.12.22	-
연간	당 년	86.6	'22.07.18	1045.4 <sup>주2)</sup>
	과거기록	273.2	'19.09.22	-

주1) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

주2) 연간 누적강수량

## 라. 풍 속 (10 m)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	6.3	'22.01.20	11.8	'22.01.11	2.0
	과거기록 <sup>주)</sup>	18.0	'79.01.06 '80.01.31	23.4	'73.01.07	-
2	당 년	9.8	'22.02.21	13.5	'22.02.26	2.4
	과거기록	16.0	'70.02.13	28.1	'86.02.27	-
3	당 년	12.5	'22.03.26	18.9	'22.03.26	2.6
	과거기록	20.0	'73.03.28	29.7	'73.03.28	-
4	당 년	9.3	'22.04.22	13.8	'22.04.22	2.6
	과거기록	22.8	'80.04.05	38.2	'80.04.05	-
5	당 년	8.2	'22.05.04	13.6	'22.05.27	2.5
	과거기록	18.0	'73.05.01	23.7	'77.05.01	-
6	당 년	10.2	'22.06.29	14.6	'22.06.28	3.4
	과거기록	16.5	'84.06.16	26.0	'77.06.02	-
7	당 년	7.0	'22.07.21	11.3	'22.07.21	1.7
	과거기록	26.8	'87.07.15	34.0	'87.07.15	-
8	당 년	10.0	'22.08.01	13.8	'22.08.01	2.3
	과거기록	26.8	'87.08.31	39.5	'04.08.19	-
9	당 년	13.5	'22.09.06	27.6	'22.09.06	2.5
	과거기록	26.6	'72.09.14	37.5	'72.09.14	-
10	당 년	8.2	'22.10.03	13.0	'22.10.10	2.5
	과거기록	20.9	'18.10.06	33.7	'18.10.06	-
11	당 년	9.3	'22.11.13	14.5	'22.11.29	2.2
	과거기록	18.6	'72.11.21	30.7	'72.11.30	-
12	당 년	9.3	'22.12.23	15.0	'22.12.23	2.4
	과거기록	20.0	'72.12.29	28.7	'72.12.23	-
연간	당 년	13.5	'22.09.06	27.6	'22.09.06	2.4
	과거기록	26.8	'87.07.15 '87.08.31	39.5	'04.08.19	-

주) 과거기록 참조범위 : 1970년~2021년

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	6.9	'22.01.20	13.1	'22.01.13	2.3
	과거기록 <sup>주)</sup>	11.0	'14.01.24	24.8	'19.01.21	-
2	당 년	10.5	'22.02.26	14.1	'22.02.26	2.5
	과거기록	11.9	'16.02.28	19.6	'21.02.17	-
3	당 년	10.1	'22.03.26	18.3	'22.03.26	3.0
	과거기록	13.0	'16.03.05	18.7	'16.03.05	-
4	당 년	9.8	'22.04.22	14.5	'22.04.15	3.1
	과거기록	15.4	'16.04.17	22.6	'12.04.03	-
5	당 년	9.5	'22.05.04	14.7	'22.05.04	2.9
	과거기록	14.7	'16.05.04	19.8	'16.05.04	-
6	당 년	9.1	'22.06.02	14.2	'22.06.24	3.5
	과거기록	9.5	'21.06.05	15.5	'19.06.29	-
7	당 년	7.4	'22.07.24	11.5	'22.07.21	2.0
	과거기록	15.6	'19.07.20	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	9.6	'22.08.02	14.4	'22.08.01	2.6
	과거기록	17.0	'21.08.24	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	22.9	'22.09.06	33.2	'22.09.06	3.0
	과거기록	30.6	'20.09.03	40.3	'20.09.03	-
10	당 년	7.9	'22.10.17	13.6	'22.10.07	2.7
	과거기록	23.4	'18.10.06	32.1	'18.10.06	-
11	당 년	8.0	'22.11.13	15.7	'22.11.13	2.4
	과거기록	13.5	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	10.0	'22.12.23	18.1	'22.12.23	2.4
	과거기록	10.9	'14.12.16	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	22.9	'22.09.06	33.2	'22.09.06	2.7
	과거기록	30.6	'20.09.03	40.3	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

## 마. 풍 속 (58 m)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	11.0	'22.01.11	15.8	'22.01.11	3.5
	과거기록 <sup>주)</sup>	20.2	'20.01.07	30.7	'20.01.07	-
2	당 년	14.8	'22.02.26	17.5	'22.02.26	4.2
	과거기록	17.4	'13.02.01	24.5	'13.02.01	-
3	당 년	18.3	'22.03.26	22.6	'22.03.26	4.7
	과거기록	19.4	'16.03.05	25.8	'13.03.09	-
4	당 년	16.4	'22.04.22	17.6	'22.04.15	4.7
	과거기록	26.5	'16.04.17	31.7	'12.04.03	-
5	당 년	18.0	'22.05.27	19.2	'22.05.27	4.8
	과거기록	21.3	'16.05.03	25.0	'21.05.05	-
6	당 년	19.2	'22.06.25	20.3	'22.06.25	6.4
	과거기록	20.8	'20.06.30	26.2	'20.06.30	-
7	당 년	13.1	'22.07.21	15.0	'22.07.21	3.2
	과거기록	20.0	'19.07.20	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	14.7	'22.08.07	17.3	'22.08.01	4.7
	과거기록	26.0	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	25.4	'22.09.06	35.1	'22.09.06	4.7
	과거기록	35.4	'20.09.03	45.3	'20.09.03	-
10	당 년	12.6	'22.10.10	17.6	'22.10.10	4.3
	과거기록	32.9	'18.10.06	40.9	'18.10.06	-
11	당 년	14.1	'22.11.29	16.9	'22.11.29	3.7
	과거기록	24.8	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	16.5	'22.12.23	21.8	'22.12.23	4.1
	과거기록	18.8	'16.12.22	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	25.4	'22.09.06	35.1	'22.09.06	4.4
	과거기록	35.4	'20.09.03	45.3	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	11.5	'22.01.01	17.8	'22.01.24	3.9
	과거기록 <sup>주)</sup>	21.0	'20.01.07	25.3	'20.01.07	-
2	당 년	14.5	'22.02.26	17.1	'22.02.26	4.1
	과거기록	16.3	'21.02.21	23.2	'21.02.17	-
3	당 년	15.7	'22.03.26	21.9	'22.03.26	4.8
	과거기록	17.4	'16.03.05	24.6	'16.03.05	-
4	당 년	14.6	'22.04.09	18.0	'22.04.09	4.9
	과거기록	20.7	'16.04.17	28.7	'12.04.03	-
5	당 년	14.5	'22.05.04	18.1	'22.05.04	4.5
	과거기록	22.1	'16.05.03	25.2	'16.05.04	-
6	당 년	13.9	'22.06.25	18.9	'22.06.25	5.8
	과거기록	21.6	'20.06.30	26.6	'20.06.30	-
7	당 년	11.3	'22.07.21	14.8	'22.07.21	3.1
	과거기록	22.5	'19.07.20	26.5	'19.07.20	-
8	당 년	13.6	'22.08.02	18.0	'22.08.01	4.3
	과거기록	24.1	'21.08.24	34.5	'21.08.21	-
9	당 년	34.3	'22.09.06	43.2	'22.09.06	5.2
	과거기록	39.8	'20.09.03	49.4	'20.09.03	-
10	당 년	14.4	'22.10.17	21.0	'22.10.17	4.6
	과거기록	34.1	'18.10.06	42.0	'18.10.06	-
11	당 년	12.3	'22.11.29	17.4	'22.11.29	4.0
	과거기록	21.7	'13.11.25	27.3	'13.11.25	-
12	당 년	15.4	'22.12.23	23.8	'22.12.23	4.1
	과거기록	17.1	'18.12.29	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	34.3	'22.09.06	43.2	'22.09.06	4.4
	과거기록	39.8	'20.09.03	49.4	'20.09.03	5.0

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2021년

## 바. 풍향별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

연도	방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'13	고리	5.4	4.8	5.8	4.7	3.4	2.2	2.0	2.1	3.9	10.4	10.0	6.8	7.7	6.5	11.4	12.5
	신고리	7.3	4.2	4.6	3.4	2.2	1.3	2.8	3.6	6.8	12.1	4.6	3.1	3.5	3.7	5.8	30.9
'14	고리	8.8	11.5	5.7	2.6	1.6	1.6	2.2	4.2	8.3	8.7	7.2	6.5	5.7	3.4	7.0	14.8
	신고리	16.2	7.5	9.2	4.6	2.3	0.9	1.2	2.1	4.0	11.0	8.1	5.2	4.7	4.6	4.2	14.0
'15	고리	16.7	3.7	3.8	3.1	5.0	4.2	3.0	2.2	5.2	8.2	4.4	4.9	5.9	4.6	8.7	15.7
	신고리	11.6	5.2	5.1	4.3	2.6	1.5	2.3	3.6	5.8	8.8	3.7	2.4	2.8	3.4	4.5	32.4
'16	고리	20.2	2.3	1.9	3.3	5.1	4.7	2.7	2.0	6.0	7.3	3.7	3.3	4.2	4.7	5.3	22.7
	신고리	20.6	4.0	5.2	4.1	3.3	1.8	1.7	3.5	4.5	10.0	4.1	3.0	2.9	3.5	3.6	23.5
'17	고리	20.7	2.6	2.3	2.9	5.5	5.0	3.8	2.1	5.6	9.5	3.1	2.7	4.2	6.0	5.2	17.3
	신고리	12.1	4.7	5.1	3.3	2.2	2.1	2.0	3.6	7.0	10.3	4.1	2.7	2.9	3.8	5.1	28.8
'18	고리	22.5	4.6	3.0	3.0	4.2	3.9	4.0	2.4	4.8	9.0	3.9	3.1	4.1	5.2	4.3	16.4
	신고리	8.5	9.9	6.4	4.9	2.7	1.9	2.2	3.9	7.6	8.7	3.5	2.4	2.8	3.3	6.1	23.2
'19	고리	22.6	3.6	2.6	3.3	3.4	4.4	3.4	3.4	5.3	8.6	3.7	3.1	3.9	3.8	4.3	20.3
	신고리	6.1	6.4	3.7	2.1	1.5	2.2	2.8	4.5	9.9	5.7	3.5	2.2	2.3	2.9	6.3	37.8
'20	고리	17.6	3.2	2.7	3.5	4.1	4.5	1.9	3.4	9.5	6.2	3.1	2.5	4.2	4.4	4.2	22.0
	신고리	5.9	5.8	4.9	1.7	1.5	2.2	2.8	4.5	11.8	6.6	3.3	2.1	2.8	3.1	5.6	35.4
'21	고리	21.4	3.3	2.8	4.0	5.2	5.0	1.9	2.7	6.0	6.2	3.5	3.3	3.6	6.1	4.6	19.1
	신고리	6.0	7.1	5.0	3.4	2.1	1.6	2.6	3.6	8.8	5.8	4.1	2.9	3.4	4.0	5.1	33.5
'22	고리	22.9	3.8	2.6	3.2	3.5	4.9	2.3	3.4	7.8	8.6	3.5	2.5	3.2	5.2	4.0	17.8
	신고리	5.6	6.5	4.4	2.3	1.6	1.6	3.0	4.1	10.3	8.3	3.7	2.2	2.7	2.9	5.8	33.9

주) 기상관측소 자료 활용

## 사. 풍향별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

연도	방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'13	고리	7.1	7.9	5.4	2.4	2.0	1.7	2.2	3.6	8.8	10.7	7.8	7.3	6.4	4.0	6.8	15.6
	신고리	12.0	5.8	6.0	4.3	2.3	1.1	1.6	2.0	3.5	12.1	10.4	6.4	5.9	5.1	5.3	14.8
'14	고리	8.8	11.6	5.7	2.5	1.6	1.6	2.3	4.1	8.4	8.8	7.0	6.5	5.8	3.2	6.7	15.0
	신고리	15.4	7.2	9.0	4.1	2.1	0.8	1.2	2.1	3.8	10.8	8.1	4.9	4.6	4.5	3.8	13.8
'15	고리	13.8	9.9	6.8	4.9	4.6	2.6	1.9	1.6	2.6	8.8	7.0	6.5	6.1	5.4	6.5	9.8
	신고리	16.1	7.6	7.8	5.0	2.8	1.3	1.5	2.2	3.7	9.8	6.9	4.7	4.7	4.6	4.5	15.2
'16	고리	19.1	8.8	6.9	4.9	4.4	2.7	1.6	0.5	1.2	10.3	6.8	5.6	6.1	6.7	5.3	7.9
	신고리	17.9	6.0	8.1	5.4	3.1	1.2	1.5	2.2	2.8	9.4	8.4	4.7	4.6	4.2	3.5	12.1
'17	고리	15.1	5.0	6.4	4.8	4.3	3.3	1.0	0.5	2.5	9.5	8.2	6.3	7.6	8.4	6.8	8.2
	신고리	12.0	5.5	6.8	4.6	2.6	1.2	1.3	2.1	4.1	11.8	8.3	5.6	5.6	5.4	5.4	15.4
'18	고리	18.3	6.5	7.3	4.5	3.3	2.7	1.2	0.6	1.6	10.4	8.4	5.9	6.8	6.5	5.6	8.1
	신고리	12.3	7.4	6.3	3.7	1.9	0.9	1.5	2.0	4.0	12.5	8.0	5.0	5.0	5.9	6.7	13.6
'19	고리	20.0	6.4	6.8	4.2	2.5	3.2	1.0	1.1	11.4	6.1	5.1	6.0	6.0	6.5	9.1	0.3
	신고리	20.0	6.2	7.6	3.7	3.2	1.2	1.6	2.7	9.0	9.5	5.5	4.5	5.2	4.8	10.2	0.3
'20	고리	17.9	6.2	7.2	4.4	3.1	2.6	0.9	1.3	6.4	11.0	6.8	4.4	6.3	5.8	5.7	7.8
	신고리	20.7	6.3	7.3	4.4	3.2	1.2	1.4	2.3	3.6	9.5	11.3	4.7	4.5	4.5	4.5	9.7
'21	고리	16.9	7.2	9.3	5.6	3.7	3.1	1.1	1.1	4.9	8.4	6.6	6.0	6.8	6.2	5.4	6.6
	신고리	14.1	6.9	9.1	4.7	3.1	1.2	1.7	2.3	3.3	8.5	9.1	6.6	4.6	4.7	4.8	12.4
'22	고리	19.7	7.3	7.2	4.0	2.4	2.9	1.2	1.3	5.4	10.9	8.3	4.8	6.1	5.4	4.8	6.9
	신고리	10.5	7.6	6.2	3.2	1.9	1.2	1.9	2.7	3.8	12.3	9.4	4.5	4.6	3.9	4.6	19.7

주) 대기확산인자 계산결과에서 발체

## 아. 풍속등급별 발생빈도

## □ 고리 기상관측소

[단위 : %]

등급 (m/s) 월	측정 높이	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
		<0.5	0.5~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~8.0	8.1~10.0	>10.0	
1	58 m	0.7	3.0	7.4	7.9	20.2	21.8	20.4	11.5	6.1	0.8	0.1	100
	10 m	1.0	7.3	16.9	23.5	37.5	10.8	2.3	0.5	0.0	0.0	0.0	100
2	58 m	0.9	2.9	5.5	6.4	16.5	18.3	16.9	14.3	12.5	4.6	1.3	100
	10 m	1.0	5.3	13.9	19.3	32.5	18.4	6.5	1.8	1.2	0.1	0.0	100
3	58 m	1.3	3.4	5.2	6.0	15.1	15.0	14.1	12.7	14.1	6.9	6.1	100
	10 m	1.8	7.1	13.5	17.2	27.9	15.4	8.0	5.2	3.4	0.4	0.1	100
4	58 m	2.7	4.6	4.7	5.5	14.8	11.9	13.1	13.0	17.7	6.0	6.1	100
	10 m	4.2	8.7	11.6	14.0	26.9	19.4	8.1	3.8	3.2	0.2	0.0	100
5	58 m	5.1	4.9	5.7	6.3	13.2	11.9	10.5	11.0	15.2	7.0	9.1	100
	10 m	8.1	11.8	13.8	12.3	19.5	16.4	8.9	5.2	4.1	0.1	0.0	100
6	58 m	1.9	1.5	1.9	2.6	9.0	13.2	13.5	10.6	14.6	12.1	19.3	100
	10 m	3.4	5.4	8.0	12.3	22.3	14.2	11.4	9.1	10.5	3.3	0.0	100
7	58 m	8.6	7.9	9.4	9.0	16.8	16.5	12.2	7.4	6.9	3.3	2.0	100
	10 m	13.7	20.2	17.4	14.9	21.1	6.3	3.8	2.3	0.2	0.0	0.0	100
8	58 m	4.0	3.0	4.0	5.6	10.6	15.0	16.8	13.1	14.4	7.5	6.1	100
	10 m	7.5	14.0	12.3	13.1	23.3	14.7	7.3	4.4	3.3	0.2	0.0	100
9	58 m	1.1	1.5	2.6	3.8	10.4	17.4	25.7	18.3	12.4	3.3	3.3	100
	10 m	1.2	3.5	7.5	17.7	43.3	19.1	4.2	1.2	1.1	0.9	0.3	100
10	58 m	1.4	3.1	3.3	4.5	11.8	17.4	25.6	16.9	10.2	4.0	1.7	100
	10 m	1.1	5.4	10.1	18.9	36.9	17.5	5.8	2.7	1.6	0.0	0.0	100
11	58 m	0.8	3.8	5.0	6.4	21.5	22.4	18.9	11.4	6.8	2.0	0.8	100
	10 m	1.3	6.7	13.4	22.7	38.7	11.5	3.2	1.1	1.0	0.3	0.0	100
12	58 m	0.5	2.0	4.1	5.8	20.5	21.3	17.6	11.8	11.1	3.0	2.4	100
	10 m	0.8	5.3	14.4	21.5	32.4	15.0	6.7	2.1	1.5	0.3	0.0	100
연간	58 m	2.4	3.5	4.9	5.8	15.0	16.8	17.1	12.7	11.8	5.0	4.9	100
	10 m	3.8	8.4	12.7	17.3	30.2	14.9	6.4	3.3	2.6	0.5	0.0	100

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월	등급 (m%)	측정 높이	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
			<0.5	0.5~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~8.0	8.1~10.0	>10.0	
1	58 m		1.3	2.5	3.6	5.9	19.4	21.5	21.5	12.9	9.4	1.9	0.2	100
	10 m		1.4	5.6	11.9	20.3	41.1	13.7	4.4	1.4	0.3	0.0	0.0	100
2	58 m		1.1	2.0	4.0	5.2	17.2	21.1	19.8	15.5	10.7	2.7	0.7	100
	10 m		1.3	5.2	11.7	17.3	35.5	16.6	7.1	3.0	1.8	0.3	0.0	100
3	58 m		1.1	1.9	3.0	4.7	14.4	17.6	15.4	11.8	17.0	8.7	4.2	100
	10 m		1.2	3.8	9.2	14.9	28.5	18.4	11.4	6.8	4.8	1.0	0.0	100
4	58 m		4.7	3.1	4.1	4.4	13.1	13.1	10.9	11.9	19.9	9.3	5.4	100
	10 m		2.3	4.1	7.2	11.4	26.7	23.4	13.4	5.5	5.5	0.6	0.0	100
5	58 m		6.5	4.0	4.9	4.7	13.3	13.9	12.3	12.5	16.2	6.8	4.9	100
	10 m		2.9	6.0	10.8	13.7	24.0	19.2	11.2	5.8	5.5	0.9	0.0	100
6	58 m		2.9	1.3	2.4	2.8	8.3	11.1	13.1	11.0	20.2	17.4	9.5	100
	10 m		1.6	3.3	6.0	10.0	21.6	18.8	15.3	11.9	11.2	0.2	0.0	100
7	58 m		8.9	6.2	7.5	10.1	20.1	17.1	11.7	7.6	7.8	2.6	0.5	100
	10 m		7.9	12.6	17.5	18.2	24.1	12.1	5.1	2.0	0.6	0.0	0.0	100
8	58 m		3.9	3.9	4.3	5.0	11.9	15.8	17.8	15.4	15.3	4.9	1.8	100
	10 m		4.3	7.3	10.2	12.7	27.6	20.5	10.7	4.3	2.4	0.0	0.0	100
9	58 m		1.2	1.5	2.6	3.3	10.1	16.3	19.5	15.7	17.2	7.1	5.6	100
	10 m		0.3	1.8	6.9	16.4	34.6	22.5	9.5	4.0	2.3	0.9	0.8	100
10	58 m		2.6	1.7	2.7	3.7	10.4	17.1	19.5	16.9	19.1	5.6	0.7	100
	10 m		1.4	3.0	7.8	15.8	35.5	20.2	11.0	4.1	1.2	0.0	0.0	100
11	58 m		2.5	2.0	3.2	5.5	17.6	21.4	18.6	13.9	11.5	3.1	0.6	100
	10 m		3.5	4.8	8.3	16.3	43.2	15.3	5.2	2.4	1.0	0.0	0.0	100
12	58 m		1.4	2.4	3.2	4.6	18.0	23.0	18.6	12.4	11.6	3.6	1.3	100
	10 m		5.2	8.1	13.4	16.8	29.3	14.8	7.5	2.6	2.0	0.2	0.0	100
연간	58 m		3.2	2.7	3.8	5.0	14.5	17.4	16.6	13.1	14.7	6.1	2.9	100
	10 m		2.8	5.5	10.1	15.3	31.0	18.0	9.3	4.5	3.2	0.3	0.1	100



## 자. 해륙풍 발생빈도

[단위 : %]

계절 \ 방위	측정 높이	해풍 (ENE~SSW)		육풍 (SW~NE)		Calm <sup>주)</sup>	
		고리	신고리	고리	신고리	고리	신고리
겨울(12~2월)	58 m	13.1	13.3	86.7	86.4	0.2	0.4
	10 m	13.6	13.4	86.3	85.8	0.1	0.8
봄(3~5월)	58 m	38.8	37.8	59.9	59.8	1.2	2.4
	10 m	45.3	41.2	53.7	58.3	1.1	0.6
여름(6~8월)	58 m	41.8	41.0	55.8	55.8	2.4	3.2
	10 m	55.2	54.4	42.4	43.8	2.4	1.7
가을(9~11월)	58 m	19.0	16.5	80.5	82.3	0.5	1.2
	10 m	20.6	16.0	79.3	83.3	0.1	0.7
연간	58 m	28.1	27.0	70.5	71.0	1.1	1.8
	10 m	33.7	31.2	65.5	67.7	0.9	1.0

주) Calm : 풍속 0.3m/s 이하

## 차. 대기안정도 등급별 발생빈도(기온감율)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 등급 ( $m/s$ )	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	7.8	3.3	5.0	32.7	25.5	16.0	9.8	100
2	18.8	4.2	6.6	35.6	21.6	10.0	3.3	100
3	11.3	3.0	3.6	37.6	25.0	14.6	4.8	100
4	7.3	2.8	4.0	27.7	22.6	18.9	16.7	100
5	7.7	2.3	2.5	19.0	27.5	21.1	19.9	100
6	4.3	1.9	2.8	26.0	17.6	19.1	28.2	100
7	4.5	2.5	4.0	29.5	34.0	14.4	11.2	100
8	3.1	1.3	1.7	15.5	24.7	15.2	38.6	100
9	5.1	3.9	5.6	37.9	35.4	9.2	3	100
10	5.8	3.6	5.4	38.2	29.0	9.4	8.7	100
11	5.1	3.1	4.2	29.4	22.4	16.8	19.1	100
12	12.4	3.3	5.4	34.2	22.4	15.1	7.1	100
연간	7.8	2.9	4.2	30.3	25.6	15.0	14.2	100

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월	등급 (%)	A	B	C	D	E	F	G	계
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1		1.9	2.7	6.3	28.3	24.0	15.5	21.3	100
2		7.4	5.0	7.3	34.9	20.1	10.2	15.1	100
3		9.2	3.5	4.0	39.2	20.7	7.9	15.5	100
4		9.6	2.8	2.9	31.2	25.4	8.3	19.8	100
5		8.7	3.1	4.2	24.3	32.1	12.9	14.7	100
6		5.6	2.0	3.1	33.8	36.1	14.4	5.1	100
7		7.1	3.1	4.2	34.4	34.5	11.7	5.0	100
8		3.3	1.3	2.1	21.5	33.9	22.4	15.5	100
9		5.2	3.5	4.9	38.1	28.9	11.0	8.3	100
10		4.6	3.4	5.2	36.2	26.5	11.9	12.3	100
11		2.3	2.2	4.7	30.7	17.8	8.9	33.4	100
12		0.5	1.5	4.3	38.8	26.5	12.0	16.4	100
연간		5.5	2.8	4.4	32.6	27.2	12.3	15.2	100

## 2. 대기확산 특성 자료

## 가. 개 요

구 분	정상가동시 대기확산인자
근거	Reg. Guide 1.111
기본 가정	Gaussian Plume Model
적용 전산 코드	XQDQWQ2
대상 지역	부지중심 반경 80 km 이내
계산 기간	월, 분기, 반기, 연간
활용	방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개(해양방위제외) 방위별 연간 평균 대기확산인자 중 최대치

## 나. 결합빈도분포

## □ 고리 1~4호기

[단위 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.08	0.17	0.34	6.32	8.77	2.49	1.60
NNE	0.07	0.11	0.22	4.06	2.42	0.37	0.14
NE	0.27	0.47	0.64	4.49	1.15	0.21	0.08
ENE	0.60	0.49	0.43	1.86	0.50	0.15	0.05
E	0.82	0.25	0.23	0.65	0.32	0.11	0.04
ESE	0.24	0.21	0.38	1.54	0.54	0.17	0.03
SE	0.02	0.03	0.12	0.94	0.12	0.03	0.01
SSE	0.10	0.09	0.17	0.74	0.17	0.07	0.01
S	1.95	0.46	0.36	1.07	0.92	0.48	0.28
SSW	0.51	0.13	0.16	1.17	2.35	2.03	4.63
SW	0.06	0.05	0.11	1.28	1.97	1.82	3.12
WSW	0.24	0.08	0.08	1.03	1.59	1.21	0.70
W	1.34	0.22	0.23	1.50	1.15	1.14	0.56
WNW	0.71	0.18	0.25	1.42	1.03	1.24	0.61
NW	0.28	0.05	0.07	0.77	1.23	1.46	0.98
NNW	0.15	0.13	0.18	1.12	2.02	2.04	1.41
계	7.43	3.13	3.98	29.96	26.25	15.03	14.22

## □ 신고리 1~2호기 및 새울1~2호기

[단위 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.07	0.17	0.39	4.59	3.29	1.01	1.14
NNE	0.11	0.21	0.34	5.15	1.17	0.31	0.40
NE	0.89	0.65	0.63	3.13	0.67	0.13	0.19
ENE	1.05	0.33	0.27	1.16	0.34	0.08	0.05
E	0.40	0.17	0.20	0.87	0.23	0.06	0.04
ESE	0.03	0.04	0.12	0.74	0.23	0.05	0.04
SE	0.35	0.17	0.28	0.86	0.23	0.08	0.04
SSE	0.75	0.29	0.29	0.97	0.29	0.08	0.05
S	1.19	0.34	0.31	1.06	0.63	0.30	0.15
SSW	0.14	0.18	0.30	3.31	5.79	2.00	0.79
SW	0.03	0.07	0.18	2.19	3.90	1.60	1.67
WSW	0.01	0.05	0.11	0.99	1.36	0.67	1.52
W	0.00	0.04	0.11	1.49	1.01	0.46	1.53
WNW	0.04	0.07	0.15	1.13	0.71	0.42	1.49
NW	0.05	0.09	0.13	0.70	1.08	0.79	1.86
NNW	0.06	0.15	0.33	3.90	7.10	4.26	4.12
계	5.18	3.03	4.15	32.27	28.01	12.29	15.07

## 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

## 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'13 최대연령군 (1세 기준)	'14 최대연령군 (1세 기준)	'15 최대연령군 (1세 기준)	'16 최대연령군 (1세 기준)	'17 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	9.160E-06	6.830E-05	5.290E-06	1.740E-06	1.570E-07
		2	2.510E-05	3.200E-05	4.380E-05	3.320E-05	3.950E-07
		3	2.230E-06	2.000E-06	2.700E-06	2.680E-06	1.050E-06
		4	3.610E-06	2.450E-06	1.460E-06	3.210E-06	1.370E-06
		신고리1	2.320E-05	1.810E-05	7.980E-05	2.980E-05	1.670E-05
		신고리2	6.510E-05	1.990E-05	8.660E-05	3.700E-05	1.700E-05
		새울1	-	-	-	8.960E-06	1.030E-06
		새울2	-	-	-	-	-
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	3.370E-06	2.410E-05	2.340E-06	9.580E-07	4.330E-07
		2	9.650E-06	1.230E-05	1.530E-05	1.200E-05	1.120E-06
		3	8.660E-07	1.280E-06	1.530E-06	1.020E-06	5.690E-07
		4	2.140E-06	1.860E-06	5.530E-07	1.750E-06	4.790E-07
		신고리1	2.830E-06	5.110E-06	4.800E-06	8.070E-06	7.810E-06
		신고리2	1.490E-05	5.960E-06	3.330E-06	1.530E-05	3.820E-06
		새울1	-	-	-	5.530E-06	2.920E-06
		새울2	-	-	-	-	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	1.595E-06	1.424E-05	1.242E-06	5.645E-07	3.339E-07
		2	4.695E-06	5.961E-06	6.929E-06	5.580E-06	8.623E-07
		3	4.253E-07	1.392E-06	9.139E-07	4.924E-07	3.321E-07
		4	1.289E-06	1.244E-06	2.662E-07	1.027E-06	2.182E-07
		신고리1	2.344E-06	4.055E-06	4.259E-06	6.433E-06	6.126E-06
		신고리2	7.245E-06	4.727E-06	3.173E-06	1.205E-05	3.058E-06
		새울1	-	-	-	4.334E-06	2.255E-06
		새울2	-	-	-	-	-
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	5.416E-06	4.305E-05	3.613E-06	1.464E-06	5.506E-07
		2	1.534E-05	1.952E-05	2.485E-05	1.938E-05	1.418E-06
		3	1.373E-06	2.568E-06	2.257E-06	1.626E-06	8.432E-07
		4	3.120E-06	2.663E-06	8.827E-07	2.600E-06	7.793E-07
		신고리1	2.086E-05	1.918E-05	6.688E-05	3.130E-05	2.080E-05
		신고리2	4.312E-05	2.145E-05	7.072E-05	4.414E-05	1.704E-05
		새울1	-	-	-	1.253E-05	3.709E-06
		새울2	-	-	-	-	-
인체 장기 등가선량 (최대)	0.15	1	6.942E-04	3.142E-04	8.779E-04	1.173E-03	1.292E-04
		2	5.843E-04 <sup>주)</sup>	3.994E-04 <sup>주)</sup>	1.215E-03	2.079E-03	9.206E-04
		3	7.684E-04	1.117E-03	2.150E-03	1.234E-03	3.371E-03
		4	9.091E-04	8.114E-04	1.749E-03	1.783E-03	2.184E-03
		신고리1	1.103E-03	3.037E-04	8.907E-04	4.901E-04	2.452E-03
		신고리2	1.359E-03	5.105E-04	2.552E-03	4.391E-03	8.878E-04
		새울1	-	-	-	8.801E-04	9.915E-05
		새울2	-	-	-	-	-

주) 인체 장기 등가선량의 최대연령군은 5세임

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'18 최대연령군 (1세 기준)	'19 최대연령군 (1세 기준)	'20 최대연령군 (1세 기준)	'21 최대연령군 (1세 기준)	'22 <sup>주1)</sup> 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	-	-	-	-	-
		2	6.190E-07	8.730E-07	3.360E-07	5.970E-07	3.87E-07
		3	8.060E-07	3.240E-07	1.140E-06	1.400E-06	4.42E-07
		4	1.530E-06	3.220E-07	1.890E-07	6.220E-07	2.69E-07
		신고리1	1.450E-05	3.890E-05	8.330E-05	8.260E-05	1.22E-04
		신고리2	1.800E-05	4.480E-05	9.700E-05	9.070E-05	1.51E-04
		새울1	1.150E-06	9.360E-07	1.060E-06	5.750E-05	3.49E-06
		새울2	-	3.310E-07	4.490E-07	-	7.11E-07
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	-	-	-	-	-
		2	1.750E-06	2.460E-06	9.490E-07	1.690E-06	1.08E-06
		3	3.810E-07	2.520E-07	5.520E-07	5.990E-07	4.66E-07
		4	5.590E-07	1.660E-07	1.150E-07	4.910E-07	2.25E-07
		신고리1	4.880E-06	1.380E-05	6.730E-06	1.780E-05	1.30E-05
		신고리2	7.280E-06	1.360E-05	5.750E-06	2.050E-05	4.00E-05
		새울1	3.230E-06	2.650E-06	2.950E-06	2.310E-05	9.89E-06
		새울2	-	9.330E-07	1.270E-06	-	2.01E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	-	-	-	-	-
		2	9.474E-07	1.897E-06	7.341E-07	1.304E-06	5.82E-07
		3	1.463E-07	2.160E-07	3.429E-07	3.125E-07	2.27E-07
		4	1.842E-07	9.594E-08	7.010E-08	3.222E-07	1.05E-07
		신고리1	2.699E-06	1.086E-05	5.782E-06	1.427E-05	7.63E-06
		신고리2	4.007E-06	1.080E-05	5.128E-06	1.640E-05	2.23E-05
		새울1	1.744E-06	2.046E-06	2.278E-06	1.163E-05	5.34E-06
		새울2	-	7.192E-07	1.262E-06	-	1.09E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	-	-	-	-	-
		2	1.558E-06	3.122E-06	1.208E-06	2.144E-06	9.59E-07
		3	4.056E-07	4.150E-07	8.813E-07	9.292E-07	4.41E-07
		4	6.291E-07	2.498E-07	1.675E-07	6.865E-07	2.19E-07
		신고리1	1.133E-05	4.401E-05	7.174E-05	8.203E-05	7.53E-05
		신고리2	1.486E-05	4.844E-05	8.150E-05	9.102E-05	1.10E-04
		새울1	2.871E-06	3.365E-06	3.756E-06	3.656E-05	8.78E-06
		새울2	-	1.183E-06	1.967E-06	-	1.79E-06
인체 장기 등가선량 (최대)	0.15	1	5.932E-04	1.633E-04 <sup>주2)</sup>	1.853E-04	8.996E-05	1.55E-04
		2	1.462E-03	9.330E-04 <sup>주2)</sup>	1.343E-03	5.473E-04 <sup>주)</sup>	2.08E-03
		3	6.989E-04	1.923E-03	1.580E-03	1.896E-03	7.74E-04
		4	1.305E-03	1.091E-03	7.886E-04	6.640E-04	6.62E-04
		신고리1	8.999E-04	1.906E-03	6.972E-04	3.353E-03	3.13E-03
		신고리2	4.550E-03	1.775E-03	5.111E-04 <sup>주2)</sup>	1.732E-03	2.10E-03
		새울1	5.949E-02	1.246E-02	4.314E-03	5.863E-03	2.26E-03
		새울2	-	3.834E-04	1.202E-02	2.132E-03	1.75E-02

주1) 유효숫자표기 3자리 변경(2022년 이후)

주2) 인체 장기 등가선량의 최대연령군은 5세임

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'13 (최대 연령군)	'14 (최대 연령군)	'15 (최대 연령군)	'16 (최대 연령군)	'17 (최대 연령군)
유효선량	0.03	1	3.442E-06 (성인)	1.119E-06 (성인)	2.044E-06 (성인)	1.775E-06 (성인)	6.125E-07 (성인)
		2	6.753E-06 (성인)	2.098E-06 (성인)	3.800E-06 (성인)	1.582E-06 (성인)	1.865E-07 (성인)
		3	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)	8.418E-07 (성인)	5.064E-07 (성인)	6.495E-07 (성인)
		4	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)	8.353E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)	5.687E-07 (성인)
		신고리1	2.320E-04 (성인)	1.476E-04 (성인)	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)	1.677E-06 (성인)
		신고리2	2.320E-04 (성인)	1.475E-04 (성인)	1.779E-06 (성인)	6.407E-07 (성인)	1.677E-06 (성인)
		새울1	-	-	-	1.840E-07 (성인)	3.930E-07 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1	2.366E-05 (5세)	4.272E-06 (5세)	5.475E-06 (5세)	4.219E-06 (5세)	6.131E-07 (성인)
		2	1.479E-05 (5세)	4.771E-06 (성인)	5.802E-06 (성인)	3.567E-06 (성인)	2.608E-07 (성인)
		3	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)	8.418E-07 (성인)	5.064E-07 (성인)	6.495E-07 (성인)
		4	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)	8.353E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)	5.687E-07 (성인)
		신고리1	6.144E-04 (1세)	2.178E-04 (성인)	3.711E-06 (성인)	1.441E-06 (1세)	4.182E-06 (1세)
		신고리2	6.144E-04 (1세)	2.177E-04 (성인)	3.711E-06 (성인)	1.441E-06 (1세)	4.183E-06 (1세)
		새울1	-	-	-	3.631E-07 (1세)	3.945E-07 (성인)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'18 (최대 연령군)	'19 (최대 연령군)	'20 (최대 연령군)	'21 (최대 연령군)	'22 <sup>주)</sup> (최대 연령군)
유효선량	0.03	1	3.143E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)	3.194E-07 (성인)	3.873E-08 (성인)	2.75E-07 (성인)
		2	2.405E-06 (성인)	6.773E-07 (성인)	8.274E-06 (성인)	2.767E-06 (성인)	4.15E-06 (성인)
		3	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)	8.868E-07 (성인)	2.701E-06 (성인)	2.16E-06 (성인)
		4	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)	5.840E-07 (성인)	2.141E-06 (성인)	1.44E-06 (성인)
		신고리1	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)	4.260E-06 (성인)	4.442E-06 (성인)	5.76E-06 (성인)
		신고리2	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)	4.259E-06 (성인)	4.441E-06 (성인)	5.76E-06 (성인)
		새울1	3.256E-06 (성인)	7.751E-07 (성인)	1.243E-05 (성인)	4.596E-06 (성인)	7.08E-06 (성인)
		새울2	-	7.691E-07 (성인)	1.243E-05 (성인)	4.596E-06 (성인)	7.08E-06 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1	3.207E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)	3.194E-07 (성인)	4.015E-08 (성인)	2.75E-07 (성인)
		2	2.488E-06 (성인)	7.011E-07 (성인)	1.102E-05 (성인)	2.976E-06 (성인)	4.18E-06 (성인)
		3	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)	8.868E-07 (성인)	2.701E-06 (성인)	2.16E-06 (성인)
		4	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)	5.840E-07 (성인)	2.141E-06 (성인)	1.44E-06 (성인)
		신고리1	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)	6.087E-06 (성인)	9.240E-06 (1세)	1.41E-05 (1세)
		신고리2	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)	6.086E-06 (성인)	9.239E-06 (1세)	1.41E-05 (1세)
		새울1	1.373E-05 (1세)	1.262E-06 (1세)	2.473E-05 (성인)	9.370E-06 (1세)	1.90E-05 (1세)
		새울2	-	1.257E-06 (1세)	2.473E-05 (성인)	9.370E-06 (1세)	1.90E-05 (1세)

주) 유효숫자표기 3자리 변경(2022년 이후)

## 다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)
기 체	유효선량	4.212E-03	2.589E-03	6.676E-03	6.556E-03	7.571E-03
	갑상선	4.218E-03	2.636E-03	6.677E-03	6.557E-03	7.571E-03
액 체	유효선량	3.351E-04	9.168E-05	6.498E-06	3.954E-06	3.790E-06
	갑상선	1.633E-04	5.916E-05	5.249E-06	3.513E-06	2.749E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)	'22 <sup>주)</sup> (1세 기준)
기 체	유효선량	5.344E-02	1.497E-02	1.598E-02	1.174E-02	2.17E-02
	갑상선	5.343E-02	1.497E-02	1.598E-02	1.186E-02	2.17E-02
액 체	유효선량	6.412E-06	5.731E-06	2.113E-05	1.745E-05	2.43E-05
	갑상선	4.305E-06	3.929E-06	1.392E-05	2.639E-05	1.65E-05

주) 유효숫자표기 3자리 변경(2022년 이후)



## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

## 1. 환경방사선(능) 측정 장비

## 1.1 서울본부 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규 격	제 작 사	모 델	수 량
공간 선 량	고정용	HPIC (가압형이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER STOKES	RS-S131	14개소 (총 22대 보유)
집적선량 (TLD)		TLD (UD-814-AS1)	소자 : Li <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> 1개, CaSO <sub>4</sub> 3개	Panasonic	UD-716-AGL (판독기)	34개소
감마핵종	HPGe (반도체검출기)		분 해 능 : 1.85 keV 상대효율 : 40 %	ORTEC	GEM40P4 (3대)	4대
			분 해 능 : 1.8 keV 상대효율 : 20 %	ORTEC	GEM-C5060P4 (1대)	
삼중수소, <sup>14</sup> C	LSC (액체섬광계수기)		효 율( <sup>3</sup> H) : 58 % 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	GCT 6220	2대
			효 율( <sup>14</sup> C) : 94 % 측정범위 : 0~156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr		Gas Flow 비례계수기	효 율 : 55 %	ORTEC	WPC-1050	2대

## 1.2 울산과학기술원 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규 격	제 작 사	모 델	수 량
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분 해 능 : 1.9 keV 상대효율 : 40 %	CANBERRA	GC4019	2대
		분 해 능 : 2.0 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC3020	
삼중수소, <sup>14</sup> C	LSC (액체섬광계수기)	효 율 ( <sup>3</sup> H) : 62% 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220	1대
		효 율 ( <sup>14</sup> C) : 97 % 측정범위 : 0 ~ 156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow 비례계수기	효 율 : 45 %	CANBERRA	S5XLB	1대

## 2. 환경방사선(능) 측정 장비 교정자료

## 2.1 환경방사선감시기 교정결과

## 2.1.1 이온전리함 검출기

계측장비 교정조건	번호	Serial No.	교정일자	교 정 결 과		비고 (직전 교정일자)
				합성 불확도(%)	판정 (10 % 기준)	
○ 검출기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모델명 : RS-S131-200 ○ 작동전압 : 400 V 이상 ○ 교정선원 : 137Cs(185 MBq) ○ 조사선량률( $\mu\text{Sv/h}$ ) - 150, 200, 250, 300	1	1000861	'22.03.16	4.30	합격	'21.03.24
	2	1000711	'22.03.16	4.25	합격	'21.03.24
	3	1001285	'22.09.13	4.25	합격	'21.09.15
	4	1001288	'22.09.13	4.25	합격	'21.09.15
	5	10000111	'22.03.16	4.30	합격	'21.03.24
	6	10000053	'22.03.16	4.30	합격	'21.03.24
	7	1000694	'22.03.17	4.25	합격	'21.03.24
	8	1000556	'22.06.21	4.25	합격	'21.06.23
	9	1000396	'22.06.21	4.25	합격	'21.06.23
	10	1001289	'22.09.13	4.25	합격	'21.09.15
	11	1001290	'22.09.13	4.25	합격	'21.09.15
	12	10000070	'22.12.28	3.9	합격	'21.12.15
	13	1000847	'22.06.21	4.25	합격	'21.06.23
	14	1000715	'22.06.21	4.25	합격	'21.06.23
	15	1000870	'22.06.21	4.25	합격	'21.06.23
	16	1001282	'22.09.13	4.25	합격	'21.09.15
	17	10000067	'22.12.28	3.85	합격	'21.12.15
	18	1000239	'22.06.21	4.25	합격	'21.06.23
	19	10000071	'22.12.28	3.9	합격	'21.12.15
	20	10000114	'22.12.28	3.9	합격	'21.12.15
	21	1000701	'22.03.17	4.25	합격	'21.03.24
	22	1000713	'22.12.28	3.85	합격	'21.12.15

주1) 측정불확도 : 신뢰수준 약 95 %,  $k=2$ 

주2) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

## 2.2.1 열형광선량계(TLD) 주판독기 교정 결과

○ 대상 : UD-716AGL(S/N : 12300187, 주판독기)

○ 교정인자 검증 결과

계측장비 교정조건	교정일자	점검항목		점 검 기 준	점 검 결 과	Parameter		
						PCCF (5A)	FCCF (5B)	CaLi (3C)
○모델명 : UD-716AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 12300187 ○조사선량 -저선량 : 5 mSv -고선량 : 30 mSv	'22.01.20	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.989	323	432	1430
		P-Counter % CV	소자2	8 % 미만	6.53			
			소자3	8 % 미만	5.84			
		F-Counter % CV	소자3	8 % 미만	4.48			
○모델명 : UD-716AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 12300187 ○조사선량 -저선량 : 5 mSv -고선량 : 30 mSv	'22.07.18	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.988	319	443	1451
		P-Counter % CV	소자2	8 % 미만	7.14			
			소자3	8 % 미만	4.22			
		F-Counter % CV	소자3	8 % 미만	4.54			

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

## 2.3.1 서울원전 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
WPC-1050 #1	'21.08.02 ~ 08.05	113.9	'21.11.01	1.0548	51.0
	'22.01.25 ~ 01.28	99.9	'22.05.01	1.0849	51.6
	'22.07.27 ~ 07.30	98.7	'22.11.01	1.0015	51.1
WPC-1050 #2	'21.07.26 ~ 07.29	113.9	'21.11.01	1.0719	52.8
	'22.01.03 ~ 01.06	99.9	'22.05.01	1.0273	52.0
	'22.07.03 ~ 07.06	98.7	'22.11.01	1.0116	52.3

## ○ KCl 이용(공기미립자)

계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
○ 모델명 : ORTEC WPC-1050 #1 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.08.02 ~ 08.05	1575	42.4	2.84
	'22.01.25 ~ 01.28	1575	42.4	3.03
	'22.07.27 ~ 07.30	1575	42.7	3.19
○ 모델명 : ORTEC WPC-1050 #2 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.07.26 ~ 07.29	1560	42.4	2.62
	'22.01.03 ~ 01.06	1560	42.0	2.69
	'22.07.03 ~ 07.06	1590	42.6	2.89

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 후반기		'22년 전반기		'22년 후반기	
	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 모델명 : ORTEC WPC-1050 #1 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.08.02 ~ 08.05 - '22년 전반기 : '22.01.25 ~ 01.28 - '22년 후반기 : '22.07.27 ~ 07.30 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $Y = 0.000001741332X^2 - 0.016172109343X + 54.229863702067$ $R^2 = 0.994938320805$ - '22년 전반기 : $Y = 0.000005216287X^2 - 0.021005683226X + 55.512664553586$ $R^2 = 0.993683629516$ - '22년 후반기 : $Y = 0.000006627735X^2 - 0.022284422489X + 55.776832196379$ $R^2 = 0.994350663506$	21.4	53.5	21.0	55.2	21.6	55.5
	52.4	53.4	50.9	54.3	51.3	55.1
	98.4	52.9	97.9	53.5	97.2	53.1
	152.3	51.9	149.9	53.0	149.7	52.5
	201.0	51.2	200.2	51.0	200.8	51.6
	402.7	47.9	399.8	47.8	403.5	47.3
	602.6	45.5	600.1	45.5	599.9	45.6
	801.2	41.7	800.9	41.3	801.3	42.0
	1002.2	40.1	999.7	40.0	1001.5	40.0
○ 모델명 : ORTEC WPC-1050 #2 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.07.26 ~ 07.29 - '22년 전반기 : '22.01.03 ~ 01.06 - '22년 후반기 : '22.07.03 ~ 07.06 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 $Y = 0.000001883848X^2 - 0.016585453754X + 54.020337736415$ $R^2 = 0.994590298878$ - '22년 전반기 $Y = 0.000004912783X^2 - 0.020321492972X + 55.307028923820$ $R^2 = 0.996177908174$ - '22년 후반기 $Y = 0.000004441312X^2 - 0.019468276275X + 54.897045216524$ $R^2 = 0.997166888560$	21.4	54.1	20.7	55.3	21.6	54.7
	52.4	52.7	51.1	54.5	51.3	53.7
	98.4	52.2	99.4	52.8	97.2	53.0
	152.3	52.0	150.1	52.1	149.7	52.0
	201.0	50.4	194.3	51.4	200.8	51.2
	402.7	47.5	402.2	48.3	403.5	47.4
	602.6	45.2	600.0	44.7	599.9	45.4
	801.2	41.5	800.1	42.4	801.3	41.8
	1002.2	39.4	1000.8	39.8	1001.5	39.9

## 2.3.2 울산과학기술원 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'21.12.21 ~ 12.30	99.9	'22.05.01	1.0012	47.2
	'22.06.21 ~ 06.28	98.7	'22.11.01	1.0070	47.7
	'22.12.20 ~ 12.27	104.7	'23.05.01	1.0007	48.1

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 후반기		'22년 전반기		'22년 후반기	
	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.12.21 ~ 12.30 - '22년 전반기 : '22.06.21 ~ 06.28 - '22년 후반기 : '22.12.20 ~ 12.27 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 $Y = 0.000005122733X^2 - 0.017932304281X + 46.333948432232$ $R^2 = 0.996243726595$ - '22년 전반기 $Y = 0.000009196709X^2 - 0.024483328546X + 48.339103121010$ $R^2 = 0.993705417580$ - '22년 후반기 $Y = 0.000001600651X^2 - 0.020255529866X + 48.699844968202$ $R^2 = 0.994164515375$	20.1	46.065	20.2	47.841	20.0	49.075
	50.0	45.239	50.1	46.539	50.1	46.967
	100.2	44.964	100.0	46.821	100.2	47.114
	150.0	43.400	150.1	44.705	150.1	44.946
	200.0	42.844	200.2	44.048	200.0	44.887
	400.1	40.458	400.0	39.422	400.0	40.662
	600.2	37.193	600.2	37.230	600.6	37.436
	800.0	35.120	800.1	34.719	800.1	33.620
	1000.1	33.631	1000.0	32.984	1000.3	29.895

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

## 2.4.1 서울원전 교정결과

○ Quantulus GCT 6220( $^3\text{H}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '21.11.03 ~ 11.13 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	422.59	40.15
	2	334.33	33.78
	3	259.06	26.92
	4	182.85	20.45
	5	135.45	14.96
	6	113.65	10.70
	7	87.27	6.62
	8	64.88	3.86
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '22.05.02 ~ 05.12 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 110,130 dpm ○ 선원기준일 : '22.03.07 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.09.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	451.75	40.14
	2	351.17	33.48
	3	261.60	26.47
	4	194.83	20.53
	5	-	-
	6	116.03	10.46
	7	89.66	6.57
	8	63.15	3.37
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '22.11.09 ~ 11.16 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 110,130 dpm ○ 선원기준일 : '22.03.07 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.09.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	442.74	39.92
	2	348.39	33.50
	3	259.59	26.33
	4	193.62	20.42
	5	-	-
	6	114.16	10.37
	7	87.99	6.44
	8	60.88	3.30

## 2.4.1 서울원전 교정결과(계속)

○ Quantulus GCT 6220( $^{14}\text{C}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '21.11.03 ~ 11.13 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	438.97	93.70
	2	340.29	92.26
	3	264.48	90.21
	4	184.74	87.29
	5	134.69	83.62
	6	112.64	79.05
	7	84.87	71.34
	8	57.97	58.24
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '22.05.02 ~ 05.12 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	465.30	93.42
	2	353.54	92.00
	3	274.84	90.25
	4	196.40	87.38
	5	138.89	84.36
	6	115.72	79.45
	7	90.76	72.52
	8	63.18	60.63
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '22.11.09 ~ 11.16 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	452.78	93.77
	2	353.46	92.01
	3	266.17	90.30
	4	196.38	87.39
	5	139.10	83.82
	6	115.01	79.34
	7	89.43	72.46
	8	61.79	60.61



## 2.4.1 서울원전 교정결과(계속)

○ Quantulus GCT 6220( $^3\text{H}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '21.11.17 ~ 11.24 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	426.74	34.13
	2	331.02	27.95
	3	255.03	21.60
	4	190.04	15.98
	5	140.53	11.30
	6	115.07	7.73
	7	86.17	4.63
	8	63.80	2.62
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '22.05.23 ~ 05.26 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 110,130 dpm ○ 선원기준일 : '22.03.07 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.09.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	420.40	33.65
	2	326.62	26.95
	3	241.65	20.11
	4	172.17	14.71
	5	128.88	9.89
	6	105.79	6.73
	7	80.13	3.98
	8	55.16	1.89
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '22.11.19 ~ 11.25 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 110,130 dpm ○ 선원기준일 : '22.03.07 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.09.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	432.48	33.58
	2	332.67	27.14
	3	250.91	20.43
	4	183.46	15.14
	5	133.02	10.15
	6	110.18	7.03
	7	83.37	4.21
	8	57.76	2.04

## 2.4.1 서울원전 교정결과(계속)

○ Quantulus GCT 6220( $^{14}\text{C}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '21.11.17 ~ 11.24 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	446.42	92.23
	2	342.50	90.57
	3	261.57	87.84
	4	193.44	84.69
	5	138.43	80.43
	6	113.03	74.88
	7	84.88	65.58
	8	57.06	51.09
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '22.05.23 ~ 05.26 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	433.32	92.06
	2	332.42	89.99
	3	246.36	87.64
	4	178.24	84.00
	5	132.23	79.55
	6	107.55	73.55
	7	80.04	64.45
	8	55.28	50.60
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '22.11.19 ~ 11.25 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	437.50	91.89
	2	336.13	90.40
	3	256.34	87.66
	4	184.86	84.11
	5	135.25	80.23
	6	110.75	74.57
	7	83.13	65.45
	8	57.72	51.96

## 2.4.2 울산과학기술원 교정결과

○ Quantulus 1220( $^3\text{H}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.12.09~12.13 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,250 dpm ○ 선원기준일 : '19.11.18 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 선원유효기간 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	784.03	39.30
	2	753.49	33.71
	3	719.78	26.78
	4	680.81	20.77
	5	645.90	14.90
	6	605.93	10.55
	7	564.23	6.70
	8	510.70	3.32
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.06.18~06.21 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 106,990 dpm ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 선원유효기간 : '24.08.01 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	801.95	39.57
	2	764.47	31.83
	3	730.01	25.50
	4	693.87	19.65
	5	654.69	14.24
	6	613.11	9.55
	7	572.24	6.00
	8	513.19	2.71
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.11.23~11.26 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 106,990 dpm ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 선원유효기간 : '24.08.01 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	797.25	38.87
	2	758.73	31.15
	3	725.55	25.20
	4	689.67	19.50
	5	654.90	14.69
	6	619.49	10.52
	7	574.61	6.30
	8	521.40	2.83

## 2.4.2 울산과학기술원 교정결과(계속)

○ Quantulus 1220( $^{14}\text{C}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.12.17~12.21 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.04.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	791.64	91.17
	2	749.38	89.21
	3	716.11	87.06
	4	678.87	84.14
	5	636.14	79.70
	6	593.80	74.05
	7	553.93	65.94
	8	489.21	48.47
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.06.23~06.28 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,330 dpm ○ 선원기준일 : '21.08.23 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.02.23 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	806.53	91.17
	2	767.16	89.55
	3	738.43	87.41
	4	698.51	84.52
	5	662.86	81.26
	6	630.00	76.88
	7	584.86	69.28
	8	523.65	56.81
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.11.26~11.28 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,330 dpm ○ 선원기준일 : '21.08.23 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '24.02.23 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	799.91	90.87
	2	759.84	88.79
	3	726.23	86.73
	4	695.41	84.24
	5	657.93	80.93
	6	621.31	76.21
	7	581.34	69.16
	8	516.73	55.55

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

## 2.5.1 서울원전 교정결과

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	'21.11.23 ~12.08	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.3401 - 0.195181 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0468086 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 66 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.8581 + 13.582336 \cdot \text{Ln}(E) - 1.4214 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.23 ~12.08	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.378741E - 4.127032 + 0.489666E^{-1} - 0.057828E^{-2}$ $+ 0.002955E^{-3} - 0.000065E^{-4}$	
				1836.05	12403		
	'21.11.23 ~12.08	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.6679 - 0.059662 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0580887 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.0976 + 13.699964 \cdot \text{Ln}(E) - 1.43255 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.23 ~12.08	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.6865 - 0.050865 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0572813 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12403	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.9892 + 14.082274 \cdot \text{Ln}(E) - 1.4714 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.23 ~12.08	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.352530E - 4.241826 + 0.512464E^{-1} - 0.063156E^{-2}$ $+ 0.003470E^{-3} - 0.000080E^{-4}$	
				1836.05	12402		
	'21.11.23 ~12.08	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.9080 + 0.397003 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0841276 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12403	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.4920 + 15.271879 \cdot \text{Ln}(E) - 1.55617 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.23 ~12.08	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.355843E - 4.426766 + 0.470751E^{-1} - 0.063330E^{-2}$ $+ 0.003537E^{-3} - 0.000083E^{-4}$	
				1836.05	12401		
	'21.11.23 ~12.08	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.316604E - 4.532225 + 0.504657E^{-1} - 0.069743E^{-2}$ $+ 0.003998E^{-3} - 0.000094E^{-4}$	
				1836.05	12402		

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	'22.05.21 ~06.07	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4370 - 0.169965 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0485886 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 66 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.5198 + 13.434101 \cdot \text{Ln}(E) - 1.40582 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.21 ~06.07	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.4569 + 0.045072 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0619055 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.2452 + 13.161021 \cdot \text{Ln}(E) - 1.37318 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.21 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.2317 - 0.195561 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0471594 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -33.9097 + 13.219362 \cdot \text{Ln}(E) - 1.38291 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.21 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.7382 - 0.117325 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0510175 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12403	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.1481 + 13.649367 \cdot \text{Ln}(E) - 1.42769 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.21 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.3103 - 0.013442 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0577419 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.1062 + 13.082259 \cdot \text{Ln}(E) - 1.36483 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.21 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	400	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.0155 + 0.421979 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0856425 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.9937 + 15.480818 \cdot \text{Ln}(E) - 1.5786 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.21 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.9612 + 0.335655 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0779419 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.2231 + 15.523529 \cdot \text{Ln}(E) - 1.58542 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.21 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.0551 + 0.343016 \cdot \text{Ln}(E) - 0.077876 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.8514 + 14.891643 \cdot \text{Ln}(E) - 1.51625 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

※ Det.#1 계측기는 고장으로 '22년 하반기(11월) 교정 미수행

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.0834 - 0.225972 \cdot \text{Ln}(E) - 0.05500403 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 61.2 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	12444	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -17.3750 + 6.770411 \cdot \text{Ln}(E) - 0.750456 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.0430 - 0.398261 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0319257 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12445	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -15.8870 + 5.837606 \cdot \text{Ln}(E) - 0.642131 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.0470 - 0.154806 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0560612 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12446	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -17.6829 + 6.927447 \cdot \text{Ln}(E) - 0.766508 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.0749 - 0.218661 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0488515 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12446	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -17.3669 + 6.693371 \cdot \text{Ln}(E) - 0.739207 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.1418 - 0.351804 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0358306 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12446	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -16.7742 + 6.195913 \cdot \text{Ln}(E) - 0.680159 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.366188E - 4.404119 + 0.553235E^{-1} - 0.074299E^{-2}$ $+ 0.004393E^{-3} - 0.000103E^{-4}$	
				1836.05	12446		
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.370723E - 4.696663 + 0.517253E^{-1} - 0.065991E^{-2}$ $+ 0.003642E^{-3} - 0.000080E^{-4}$	
				1836.05	12446		
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.336102E - 4.803495 + 0.536410E^{-1} - 0.071040E^{-2}$ $+ 0.004065E^{-3} - 0.000092E^{-4}$	
				1836.05	12446		

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 변 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'22.05.08 ~05.21	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.1148 - 0.243246 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0484466 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 61.2 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	12448	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -17.3743 + 6.769268 \cdot \text{Ln}(E) - 0.750771 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.21	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.398701E - 4.311504 + 0.523384E^{-1} - 0.063218E^{-2} + 0.003591E^{-3} - 0.000081E^{-4}$	
				1836.05	12452		
	'22.05.08 ~05.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.0634 - 0.173147 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0550925 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12448	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -16.8557 + 6.615455 \cdot \text{Ln}(E) - 0.735431 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.2070 - 0.255902 \cdot \text{Ln}(E) - 0.04496 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12448	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -17.5255 + 6.677773 \cdot \text{Ln}(E) - 0.738551 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.386084E - 4.393456 + 0.542028E^{-1} - 0.066141E^{-2} + 0.003784E^{-3} - 0.000085E^{-4}$	
				1836.05	12448		
	'22.05.08 ~05.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.7294 + 0.083584 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0652694 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12448	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -25.6598 + 9.471667 \cdot \text{Ln}(E) - 0.986113 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.2189 + 0.084536 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0629744 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12449	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -27.0984 + 9.888519 \cdot \text{Ln}(E) - 1.02901 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.376660E - 4.727367 + 0.489067E^{-1} - 0.063213E^{-2} + 0.003619E^{-3} - 0.000084E^{-4}$	
				1836.05	12449		



## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'22.11.22 ~11.28	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	377	Ln(Eff) = -0.367944E -5.072135 +0.461818E <sup>-1</sup> -0.048221E <sup>-2</sup> +0.00199E <sup>-3</sup> -0.000041E <sup>-4</sup>	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 61.2 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	11665		
	'22.11.22 ~11.28	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	377	above Ln(Eff) = -0.7794 -0.309578*Ln(E) -0.0341296*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	11667	below Ln(Eff) = -50.2451 +19.345549*Ln(E) -1.98668*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'22.11.22 ~11.28	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	377	above Ln(Eff) = 0.2885 -0.381405*Ln(E) -0.0341545*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	11663	below Ln(Eff) = -53.8430 +21.163795*Ln(E) -2.17794*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'22.11.22 ~11.28	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	377	above Ln(Eff) = -0.0678 -0.465369*Ln(E) -0.0240111*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	11666	below Ln(Eff) = -51.2383 +19.851677*Ln(E) -2.04099*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'22.11.22 ~11.28	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	377	above Ln(Eff) = -0.6293 -0.367471*Ln(E) -0.0296908*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	11666	below Ln(Eff) = -50.1745 +19.295704*Ln(E) -1.98088*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'22.11.22 ~11.28	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	377	Ln(Eff) = -0.322975E -5.002785 +0.433555E <sup>-1</sup> -0.055417E <sup>-2</sup> +0.002589E <sup>-3</sup> -0.000058E <sup>-4</sup>	
				1836.05	11663		
	'22.11.22 ~11.28	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	377	above Ln(Eff) = -3.5391 +0.360608*Ln(E) -0.0792813*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	11674	below Ln(Eff) = -56.2972 +21.168215*Ln(E) -2.13136*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'22.11.22 ~11.28	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	377	Ln(Eff) = -0.318278E -5.032925 +0.453197E <sup>-1</sup> -0.058666E <sup>-2</sup> +0.002899E <sup>-3</sup> -0.000068E <sup>-4</sup>	
				1836.05	11666		

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.3219 - 0.334215 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0440592 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 65.4 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.05	12496	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.3742 + 15.762794 \cdot \text{Ln}(E) - 1.63606 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.0508 - 0.330881 \cdot \text{Ln}(E) - 0.040481 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12494	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.6742 + 15.304039 \cdot \text{Ln}(E) - 1.58317 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.0638 - 0.113679 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0623512 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12496	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.7008 + 16.409548 \cdot \text{Ln}(E) - 1.7017 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.0723 - 0.187718 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0541804 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12496	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.2298 + 16.128780 \cdot \text{Ln}(E) - 1.6714 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.2579 - 0.282010 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0441755 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12496	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.3865 + 15.164899 \cdot \text{Ln}(E) - 1.56895 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.384970E - 4.681190 + 0.523384E^{-1} - 0.065358E^{-2} + 0.003237E^{-3} - 0.000071E^{-4}$	
				1836.05	12496		
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.342345E - 4.837020 + 0.570648E^{-1} - 0.072931E^{-2} + 0.003825E^{-3} - 0.000086E^{-4}$	
				1836.05	12496		
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.340867E - 4.948641 + 0.535251E^{-1} - 0.067504E^{-2} + 0.003412E^{-3} - 0.000075E^{-4}$	
				1836.05	12496		

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'22.05.18 ~06.01	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.3573 - 0.355427 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0418935 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 65.4 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.05	12495	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.4874 + 15.816856 \cdot \text{Ln}(E) - 1.64292 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.18 ~06.01	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.3289 - 0.248772 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0468688 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12495	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.5868 + 15.678748 \cdot \text{Ln}(E) - 1.6225 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.18 ~06.01	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.0088 - 0.121953 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0622183 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12494	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -42.0722 + 16.617226 \cdot \text{Ln}(E) - 1.7268 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.18 ~06.01	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.0211 - 0.289813 \cdot \text{Ln}(E) - 0.045563 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12495	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.6661 + 15.815896 \text{Ln}(E) - 1.63962 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.18 ~06.01	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.3271 - 0.266268 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0454624 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12494	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.5850 + 15.682423 \cdot \text{Ln}(E) - 1.62523 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.18 ~06.01	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.403497E - 4.620341 + 0.489623E^{-1} - 0.058417E^{-2} + 0.002708E^{-3} - 0.000057E^{-4}$	
				1836.05	12495		
	'22.05.18 ~06.01	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.410511E - 4.701395 + 0.495012E^{-1} - 0.058513E^{-2} + 0.002722E^{-3} - 0.000057E^{-4}$	
				1836.05	12495		
	'22.05.18 ~06.01	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.414100E - 4.810653 + 0.457025E^{-1} - 0.052629E^{-2} + 0.002278E^{-3} - 0.000045E^{-4}$	
				1836.05	12495		

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#3	'22.11.27	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.0968 - 0.265265 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0491399 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 65.4 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.05	12497	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.6877 + 16.349092 \cdot \text{Ln}(E) - 1.70068 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.27	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.8821 - 0.064422 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0617932 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12497	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.6500 + 15.725688 \cdot \text{Ln}(E) - 1.62926 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.27	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.1308 - 0.251165 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0487843 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12497	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -42.2763 + 16.556078 \cdot \text{Ln}(E) - 1.72414 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.27	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4563 - 0.188217 \cdot \text{Ln}(E) - 0.053351 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12497	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.6179 + 15.732192 \cdot \text{Ln}(E) - 1.63127 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.27	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.7641 - 0.114280 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0579302 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12495	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.9941 + 15.868668 \cdot \text{Ln}(E) - 1.64546 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.27	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.7501 + 0.299759 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0821992 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12496	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -51.7837 + 19.768757 \cdot \text{Ln}(E) - 2.01493 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.27	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.9575 + 0.113241 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0686813 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12498	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -47.6089 + 18.081470 \cdot \text{Ln}(E) - 1.83715 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.27	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.5900 + 0.155360 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0688669 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12498	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -49.6005 + 18.772942 \cdot \text{Ln}(E) - 1.91243 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.3026 - 0.812899 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0108322 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM-C5060P4 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20 % - 크리스탈 직경 : 49.6 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.6760 + 3.811349 \cdot \text{Ln}(E) - 0.456896 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.2491 - 0.849523 \cdot \text{Ln}(E) - 0.00443641 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13923	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -9.8800 + 3.359985 \cdot \text{Ln}(E) - 0.401851 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.3791 - 0.747814 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0163452 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13923	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.7121 + 3.954585 \cdot \text{Ln}(E) - 0.473299 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.9818 - 0.620338 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0252774 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13923	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.4401 + 4.275157 \cdot \text{Ln}(E) - 0.507373 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.0029 - 0.718405 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0154147 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13923	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.0065 + 4.377162 \cdot \text{Ln}(E) - 0.514196 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.362243E - 5.110033 + 0.640061E^{-1} - 0.080632E^{-2} + 0.004557E^{-3} - 0.000101E^{-4}$	
				1836.05	13923		
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.362740E - 5.163864 + 0.622668E^{-1} - 0.076441E^{-2} + 0.004123E^{-3} - 0.000087E^{-4}$	
				1836.05	13923		
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.361778E - 5.525419 + 0.571194E^{-1} - 0.066097E^{-2} + 0.003238E^{-3} - 0.000062E^{-4}$	
				1836.05	13923		

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'22.05.08 ~05.20	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.3049 - 0.820429 \cdot \text{Ln}(E) - 0.00992577 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM-C5060P4 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20 % - 크리스탈 직경 : 49.6 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.4523 + 3.709584 \cdot \text{Ln}(E) - 0.445905 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.20	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.6922 - 0.678768 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0178629 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -9.9510 + 3.430007 \cdot \text{Ln}(E) - 0.414106 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.4813 - 0.764300 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0155364 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13925	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.9293 + 4.104677 \cdot \text{Ln}(E) - 0.49282 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.9434 - 0.614931 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0256297 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.4044 + 4.264716 \cdot \text{Ln}(E) - 0.507432 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.7022 - 0.627316 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0228063 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.6744 + 4.244520 \cdot \text{Ln}(E) - 0.502017 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.05.08 ~05.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.385580E - 5.061137 + 0.601748E^{-1} - 0.072270E^{-2} + 0.003828E^{-3} - 0.000079E^{-4}$	
				1836.05	13923		
	'22.05.08 ~05.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.388663E - 5.418480 + 0.552990E^{-1} - 0.062583E^{-2} + 0.003013E^{-3} - 0.000057E^{-4}$	
				1836.05	13922		
	'22.05.08 ~05.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.377462E - 5.499113 + 0.552994E^{-1} - 0.063471E^{-2} + 0.003105E^{-3} - 0.000060E^{-4}$	
				1836.05	13921		

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#4	'22.11.16 ~11.19	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.0491 - 0.735322 * \text{Ln}(E) - 0.0166186 * (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM-C5060P4 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20 % - 크리스탈 직경 : 49.6 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.6389 + 4.240591 * \text{Ln}(E) - 0.504279 (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.16 ~11.19	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.4947 - 0.610494 * \text{Ln}(E) - 0.0233047 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13924	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.7712 + 4.193020 * \text{Ln}(E) - 0.493363 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.16 ~11.19	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.48794 - 0.791074 * \text{Ln}(E) - 0.0126156 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -13.6969 + 5.242308 * \text{Ln}(E) - 0.612283 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.16 ~11.19	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.8104 - 0.569918 * \text{Ln}(E) - 0.0290438 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.7271 + 4.828470 * \text{Ln}(E) - 0.566871 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.16 ~11.19	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.6851 - 0.619758 * \text{Ln}(E) - 0.0230107 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13924	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.8838 + 4.772642 * \text{Ln}(E) - 0.558523 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.16 ~11.19	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.6826 - 0.310174 * \text{Ln}(E) - 0.0438347 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13925	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -22.1040 + 8.021010 * \text{Ln}(E) - 0.85375 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.16 ~11.19	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.6032 - 0.362279 * \text{Ln}(E) - 0.0392205 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13925	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -23.2050 + 8.382117 * \text{Ln}(E) - 0.884796 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'22.11.16 ~11.19	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.0508 - 0.386690 * \text{Ln}(E) - 0.0345166 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13924	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -23.316 + 8.211340 * \text{Ln}(E) - 0.864468 * (\text{Ln}(E))^2$	

## 2.5.2 울산과학기술원 교정결과

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det01	'21.12.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	166.50	$\ln(\text{Eff}) = -6.352e+001 + 2.573e+001 \cdot \ln(E) - 2.700e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.453e+002 + 6.922e+002 \cdot \ln(E) - 2.257e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.658e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.949e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.500e-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC4019 - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio: 58/1
				1836.05	5055.19		
	'21.12.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	167.74	$\ln(\text{Eff}) = -6.185e+001 + 2.493e+001 \cdot \ln(E) - 2.616e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.291e+003 + 1.067e+003 \cdot \ln(E) - 3.509e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 5.732e+001 \cdot \ln(E)^3 - 4.654e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.500e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5058.70		
	'21.12.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	166.42	$\ln(\text{Eff}) = -5.849e+001 + 2.322e+001 \cdot \ln(E) - 2.429e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.030e+003 + 8.394e+002 \cdot \ln(E) - 2.725e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.393e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.521e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.120e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5054.70		
	'21.12.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	164.38	$\ln(\text{Eff}) = -5.644e+001 + 2.210e+001 \cdot \ln(E) - 2.304e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.525e+002 + 5.267e+002 \cdot \ln(E) - 1.700e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.731e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.187e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.000e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5052.27		
	'21.12.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	166.60	$\ln(\text{Eff}) = -5.706e+001 + 2.238e+001 \cdot \ln(E) - 2.340e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.882e+002 + 7.228e+002 \cdot \ln(E) - 2.346e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.784e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.035e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.700e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5055.32		



## 2.5.2 울산과학기술원 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det01	'22.05.16	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	169.01	$\ln(\text{Eff}) = -5.963\text{e}+001 + 2.389\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.525\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.090\text{e}+002 + 4.943\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.602\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.583\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.073\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.600\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC4019 - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio: 58/1
				1836.05	5090.41		
	'22.05.16	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	169.18	$\ln(\text{Eff}) = -6.147\text{e}+001 + 2.463\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.609\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.535\text{e}+002 + 4.482\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.451\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.336\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.874\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.000\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5090.91		
	'22.05.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	168.86	$\ln(\text{Eff}) = -6.026\text{e}+001 + 2.400\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.513\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.237\text{e}+002 + 5.061\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.643\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.656\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.141\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.900\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5089.41		
	'22.05.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	168.76	$\ln(\text{Eff}) = -5.731\text{e}+001 + 2.262\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.363\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.996\text{e}+002 + 3.212\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.036\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.668\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.341\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.300\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5090.16		
	'22.05.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	168.67	$\ln(\text{Eff}) = -5.963\text{e}+001 + 2.353\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.469\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.711\text{e}+002 + 4.622\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.498\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.419\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.948\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.300\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5089.27		

## 2.5.2 울산과학기술원 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det01	'22.11.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	166.47	$\ln(\text{Eff}) = -4.836\text{e}+001 + 1.914\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.990\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.481\text{e}+002 + 6.136\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.007\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.267\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.648\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.500\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC4019 - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio: 58/1
				1836.05	5072.97		
	'22.11.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	167.13	$\ln(\text{Eff}) = -4.459\text{e}+001 + 1.741\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.805\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.635\text{e}+002 + 6.274\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.055\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.348\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.715\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.800\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5075.91		
	'22.11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	166.31	$\ln(\text{Eff}) = -4.230\text{e}+001 + 1.620\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.672\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.361\text{e}+002 + 5.201\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.700\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.769\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.247\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.300\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5073.31		
	'22.11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	166.45	$\ln(\text{Eff}) = -3.847\text{e}+001 + 1.449\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.491\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.471\text{e}+002 + 5.289\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.730\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.818\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.289\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.400\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5072.74		
	'22.11.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	166.47	$\ln(\text{Eff}) = -3.796\text{e}+001 + 1.415\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.460\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.800\text{e}+002 + 6.374\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.082\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.384\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.740\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.800\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5073.38		

## 2.5.2 울산과학기술원 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det02	'21.12.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	164.40	$\ln(\text{Eff}) = -5.365e+001 + 2.172e+001 \cdot \ln(E) - 2.286e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.093e+003 + 9.030e+002 \cdot \ln(E) - 2.968e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.845e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.933e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.270e-001 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC3020 - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio: 54/1
				1836.05	5051.73		
	'21.12.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	164.38	$\ln(\text{Eff}) = -5.133e+001 + 2.062e+001 \cdot \ln(E) - 2.168e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.159e+003 + 9.550e+002 \cdot \ln(E) - 3.130e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 5.096e+001 \cdot \ln(E)^3 - 4.123e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.330e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5050.78		
	'21.12.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	164.38	$\ln(\text{Eff}) = -5.469e+001 + 2.159e+001 \cdot \ln(E) - 2.254e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.933e+002 + 3.951e+002 \cdot \ln(E) - 1.264e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.010e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.592e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.000e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5051.13		
	'21.12.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	164.37	$\ln(\text{Eff}) = -5.517e+001 + 2.200e+001 \cdot \ln(E) - 2.206e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.190e+002 + 7.793e+002 \cdot \ln(E) - 2.584e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.250e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.450e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.400e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5051.07		
	'21.12.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	167.64	$\ln(\text{Eff}) = -5.419e+001 + 2.119e+001 \cdot \ln(E) - 2.207e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.228e+002 + 6.702e+002 \cdot \ln(E) - 2.177e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.513e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.820e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.000e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5058.94		

## 2.5.2 울산과학기술원 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det02	'22.05.16	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	164.60	$\ln(\text{Eff}) = -4.760\text{e}+001 + 1.886\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.994\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.570\text{e}+002 + 4.521\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.465\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.362\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.896\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.100\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC3020 - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio: 54/1
				1836.05	5059.23		
	'22.05.16	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	164.57	$\ln(\text{Eff}) = -4.791\text{e}+001 + 1.890\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.999\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.657\text{e}+002 + 3.748\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.206\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.929\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.538\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.900\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5058.72		
	'22.05.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	164.54	$\ln(\text{Eff}) = -5.769\text{e}+001 + 2.294\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.403\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.426\text{e}+002 + 4.380\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.414\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.275\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.825\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.800\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5058.41		
	'22.05.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	164.55	$\ln(\text{Eff}) = -5.778\text{e}+001 + 2.279\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.384\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.202\text{e}+002 + 5.004\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.615\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.594\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.077\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.600\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5058.39		
	'22.05.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.05.01	59.54	164.58	$\ln(\text{Eff}) = -5.622\text{e}+001 + 2.189\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.280\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.586\text{e}+002 + 4.493\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.447\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.320\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.855\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.900\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5059.03		

## 2.5.2 울산과학기술원 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det02	'22.11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	164.30	$\ln(\text{Eff}) = -5.662e+001 + 2.216e+001 \cdot \ln(E) - 2.298e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.521e+002 + 5.529e+002 \cdot \ln(E) - 1.745e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.826e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.341e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.300e-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC3020 - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio: 54/1
				1836.05	5048.44		
	'22.11.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	164.33	$\ln(\text{Eff}) = -5.313e+001 + 2.139e+001 \cdot \ln(E) - 2.251e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.481e+002 + 5.334e+002 \cdot \ln(E) - 1.750e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.858e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.323e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.500e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5049.81		
	'22.11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	164.30	$\ln(\text{Eff}) = -5.565e+001 + 2.198e+001 \cdot \ln(E) - 2.293e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.438e+002 + 5.255e+002 \cdot \ln(E) - 1.713e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.778e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.244e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.200e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5049.13		
	'22.11.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	164.33	$\ln(\text{Eff}) = -5.651e+001 + 2.223e+001 \cdot \ln(E) - 2.321e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.900e+002 + 5.129e+002 \cdot \ln(E) - 1.760e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.826e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.298e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.600e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5050.23		
	'22.11.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2022.11.01	59.54	164.32	$\ln(\text{Eff}) = -5.707e+001 + 2.227e+001 \cdot \ln(E) - 2.322e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.647e+002 + 5.392e+002 \cdot \ln(E) - 1.748e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.819e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.263e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.200e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5050.46		

## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

### 1. 개 요

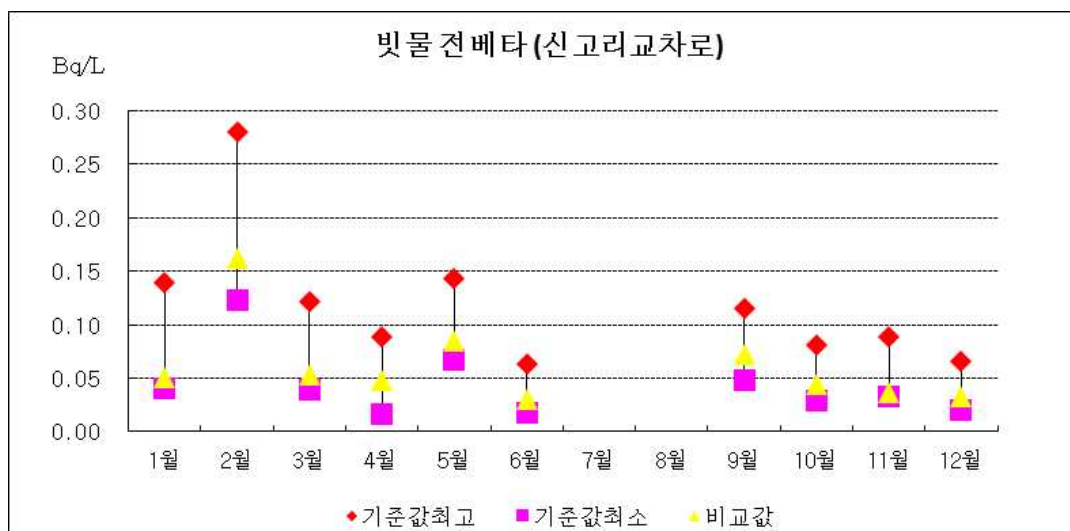
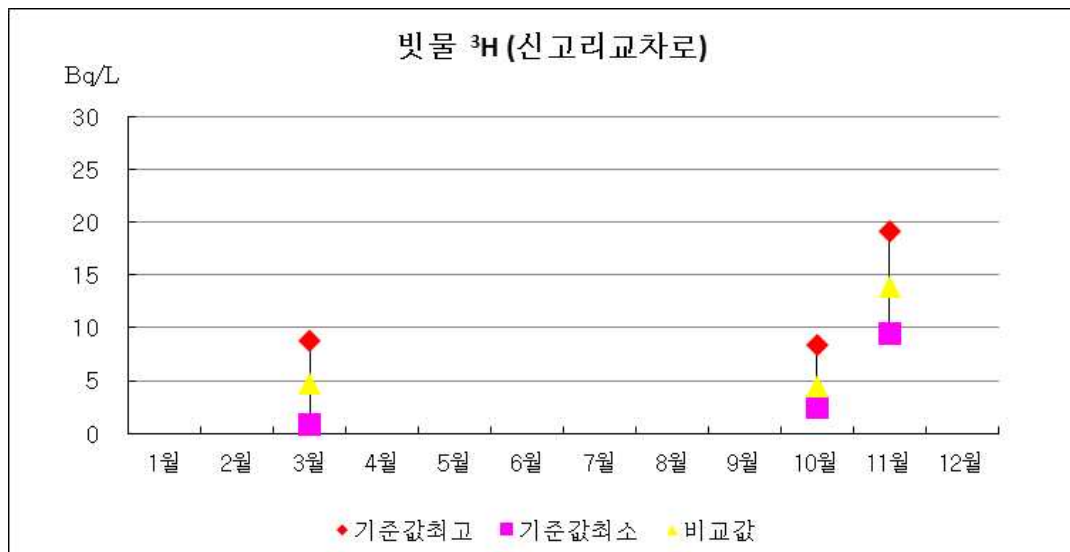
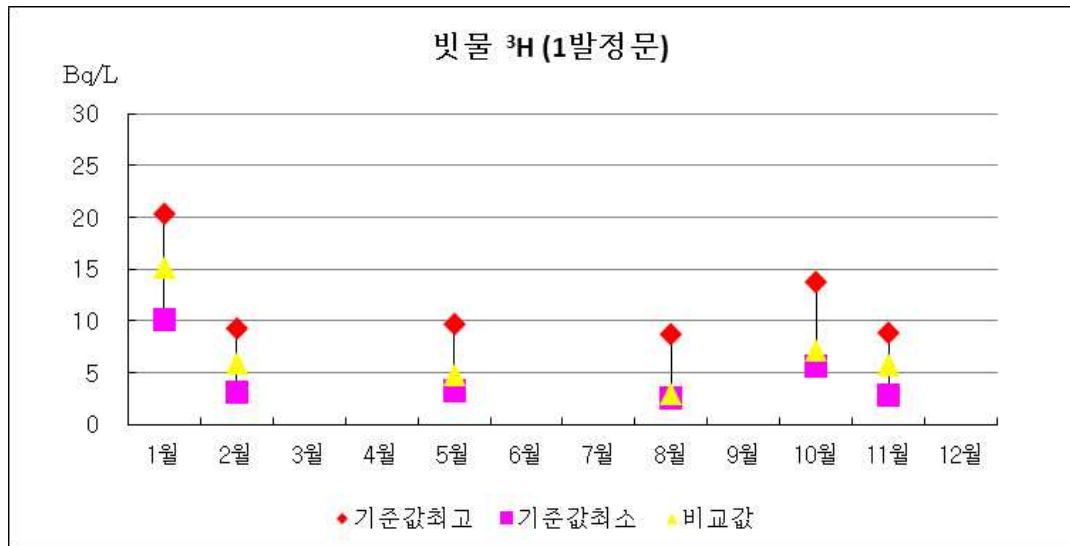
원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 새울원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다. 이는 환경조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 울산과학기술원가 참여하였다.

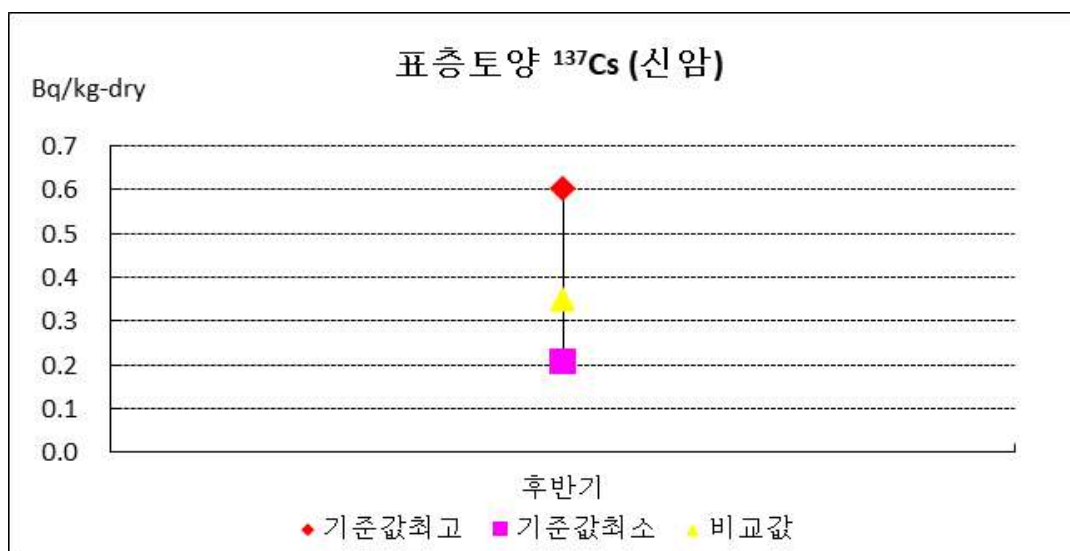
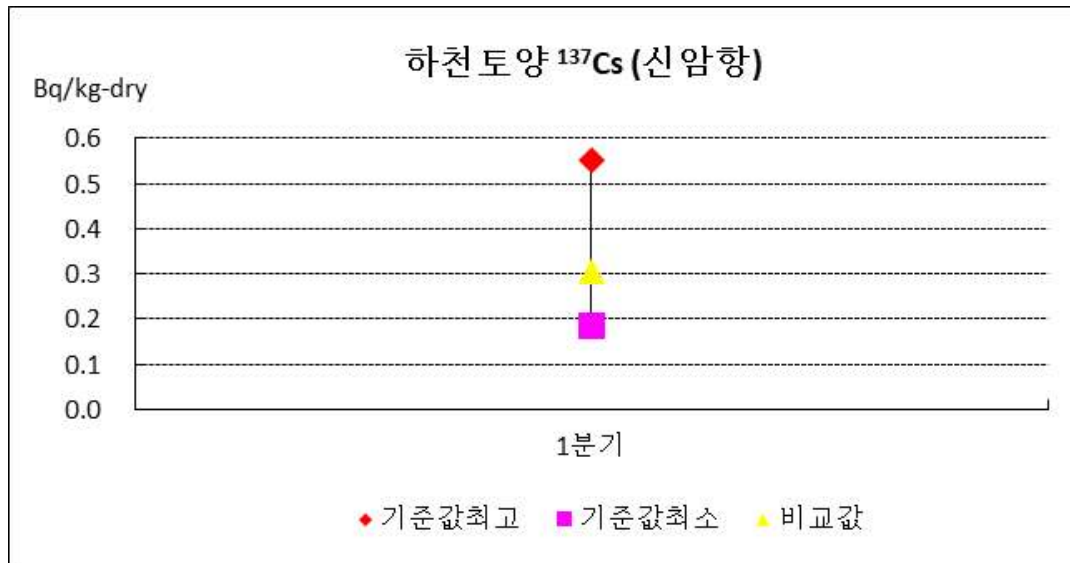
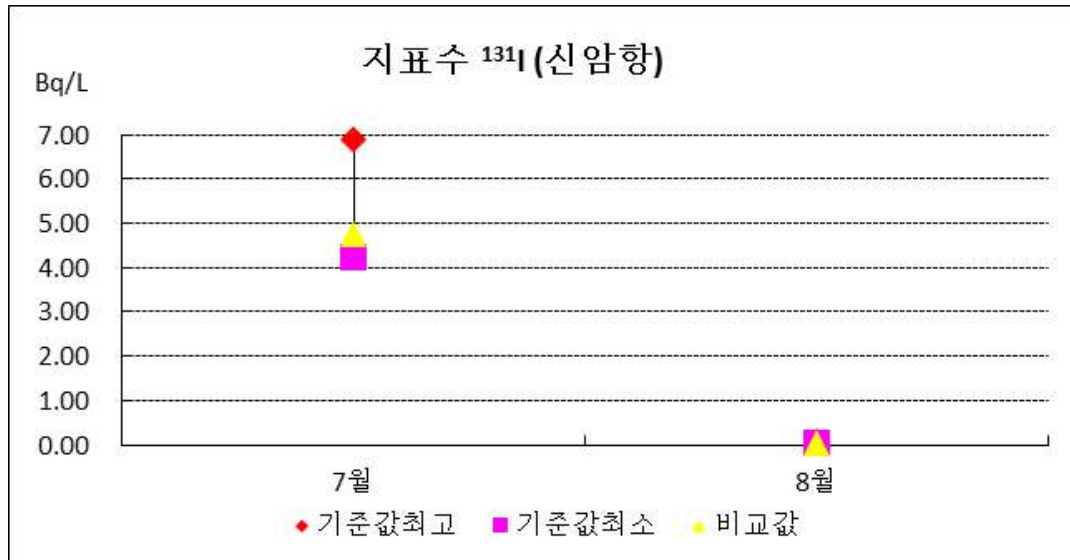
### 2. 평가 방법

조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는  $\pm(20\% + 2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다.

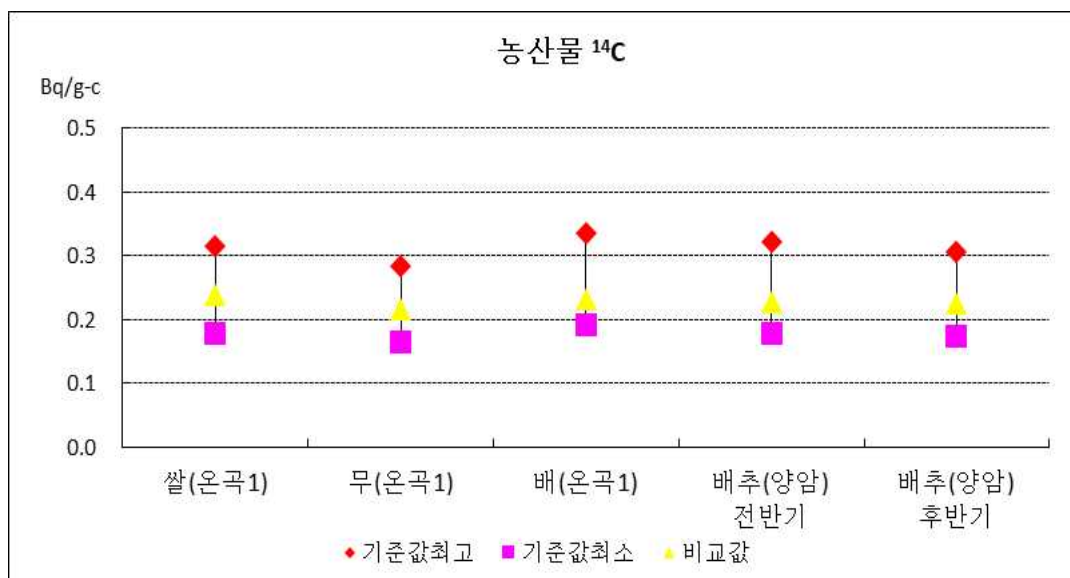
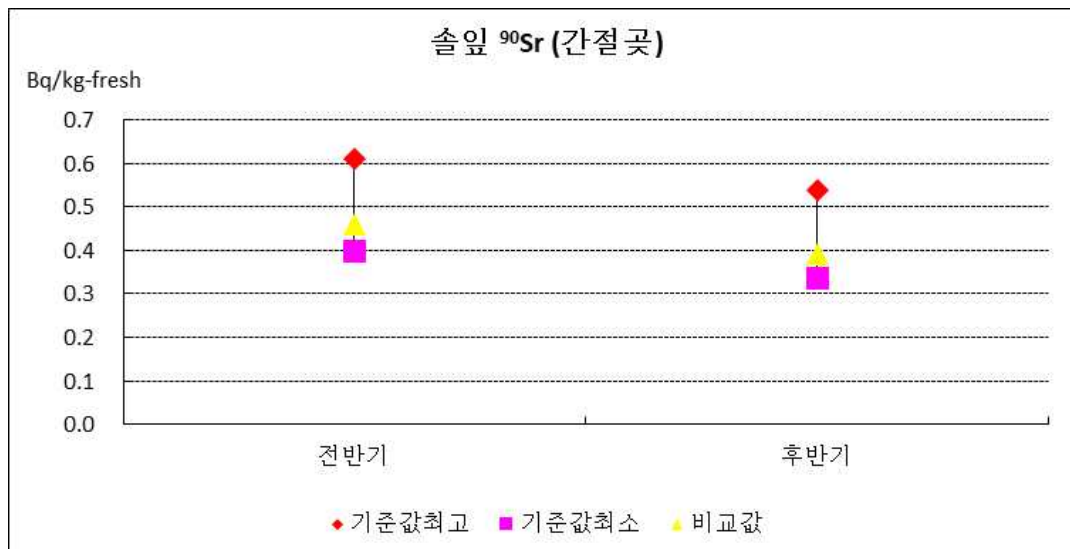
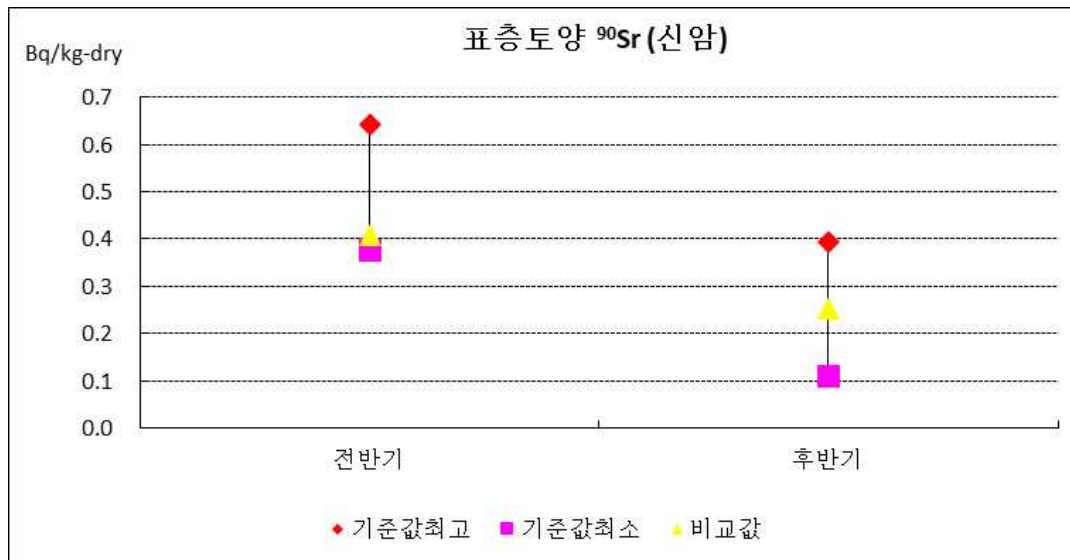
### 3. 평가 결과

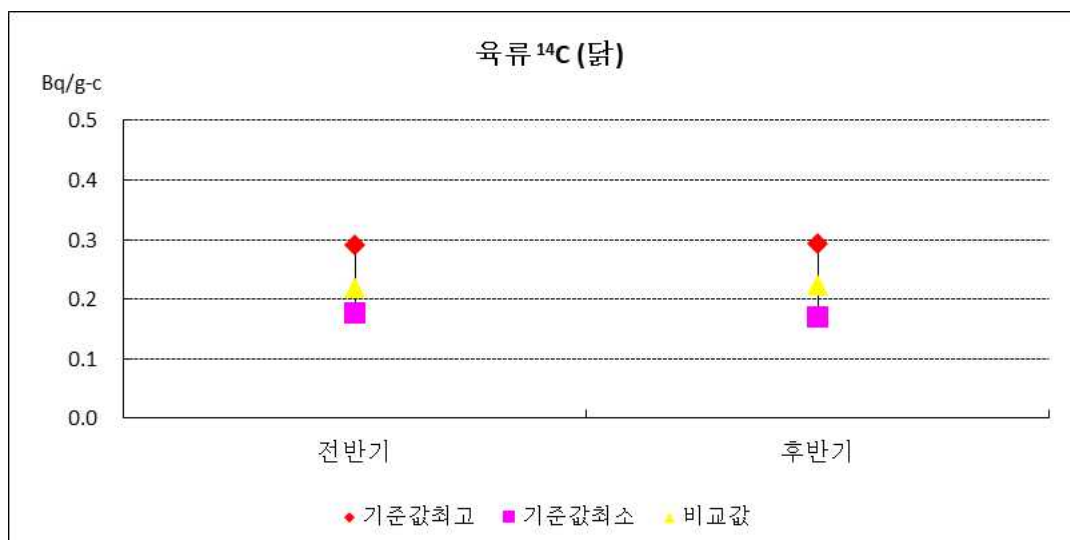
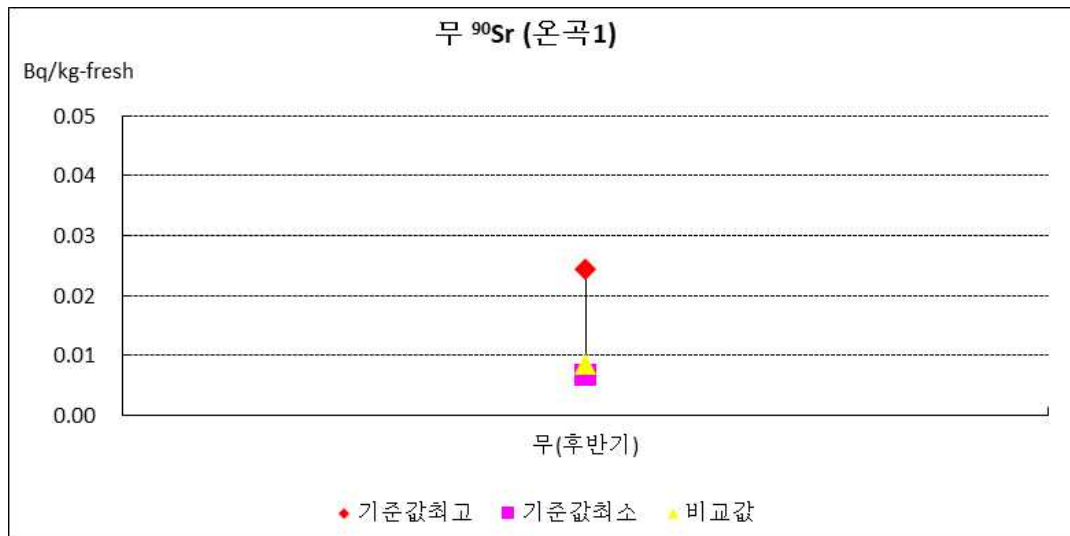
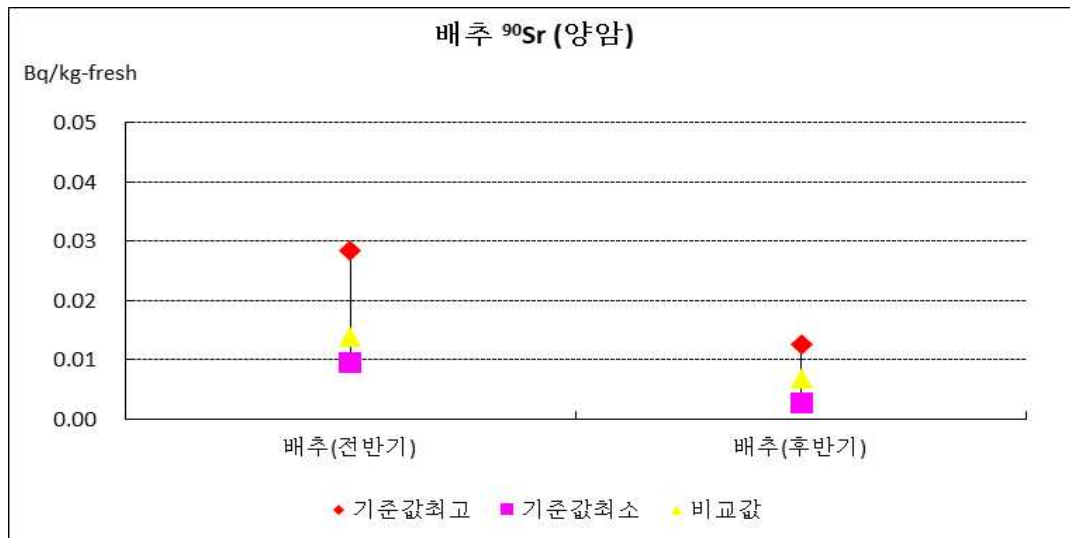
2022년 새울원전과 울산과학기술원(UNIST)가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

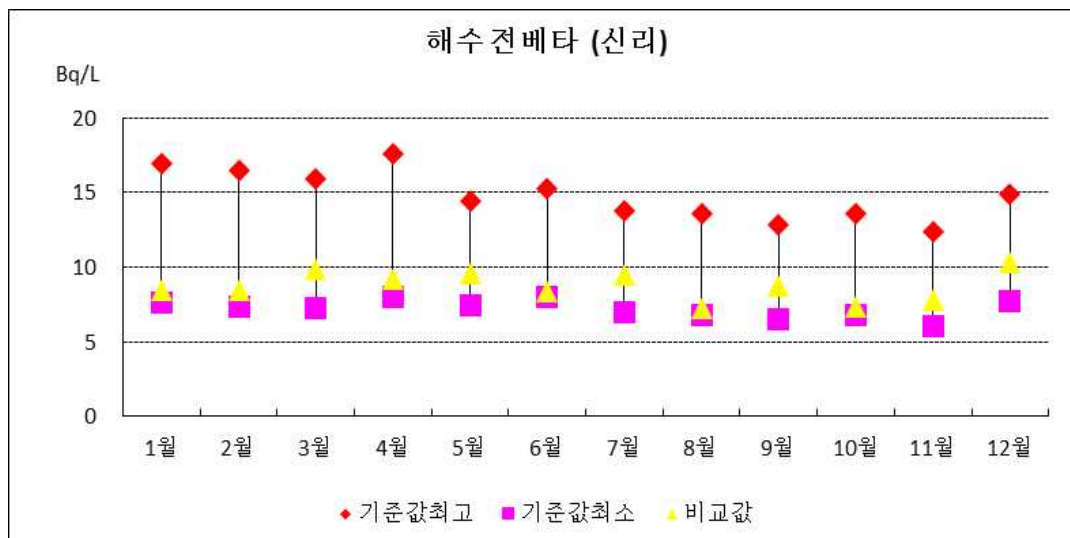
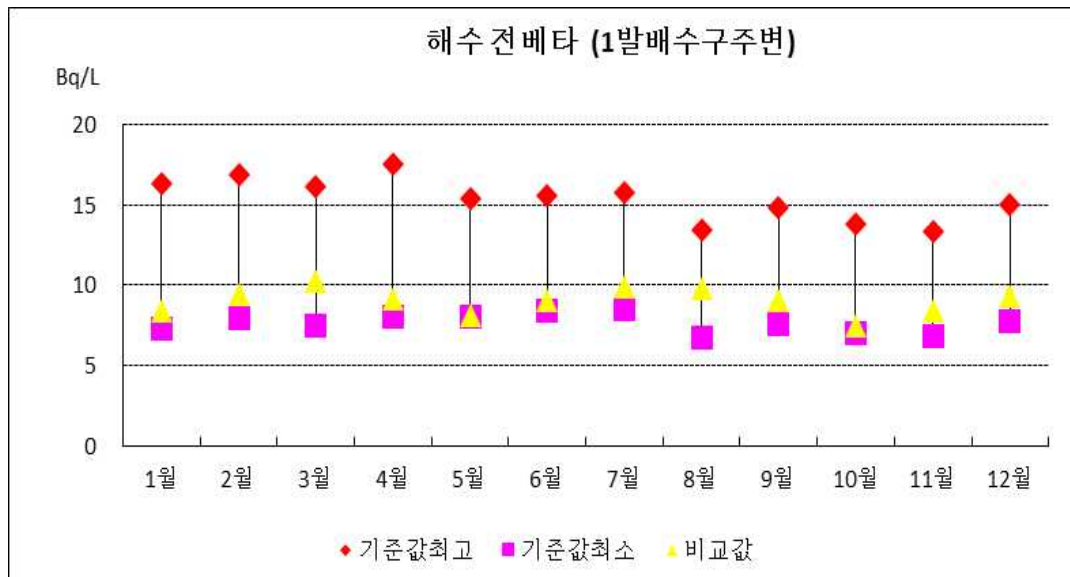
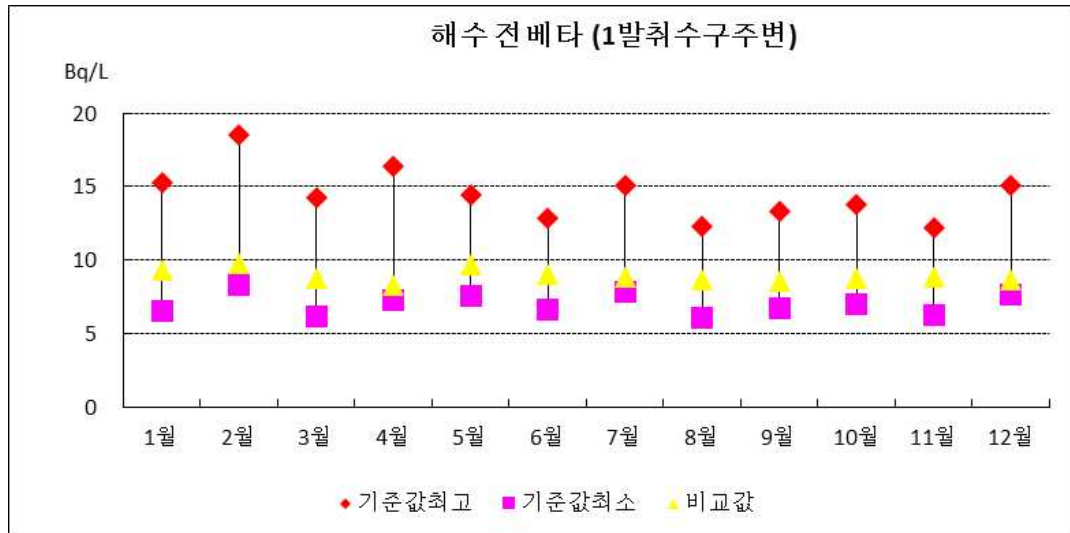


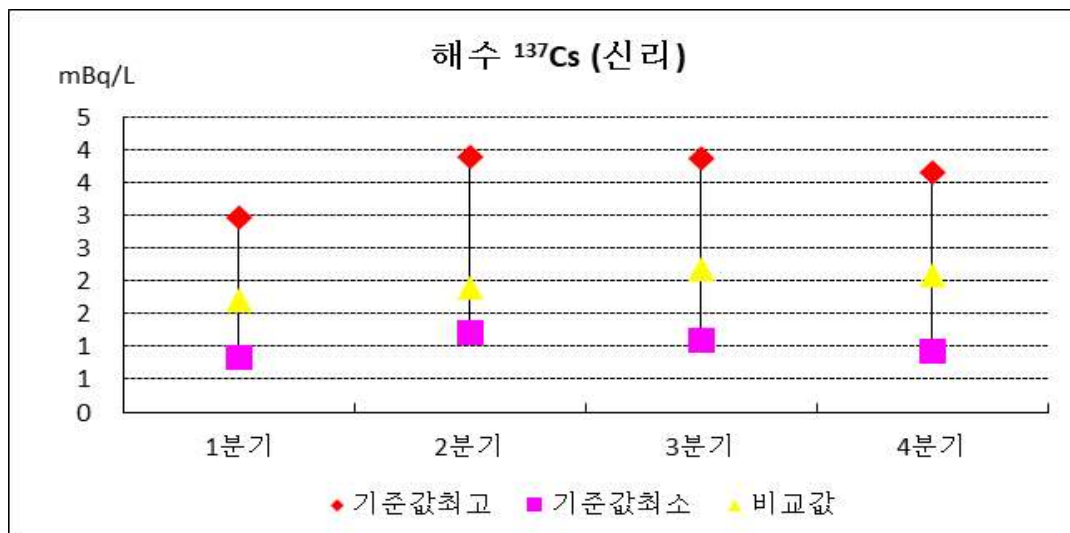
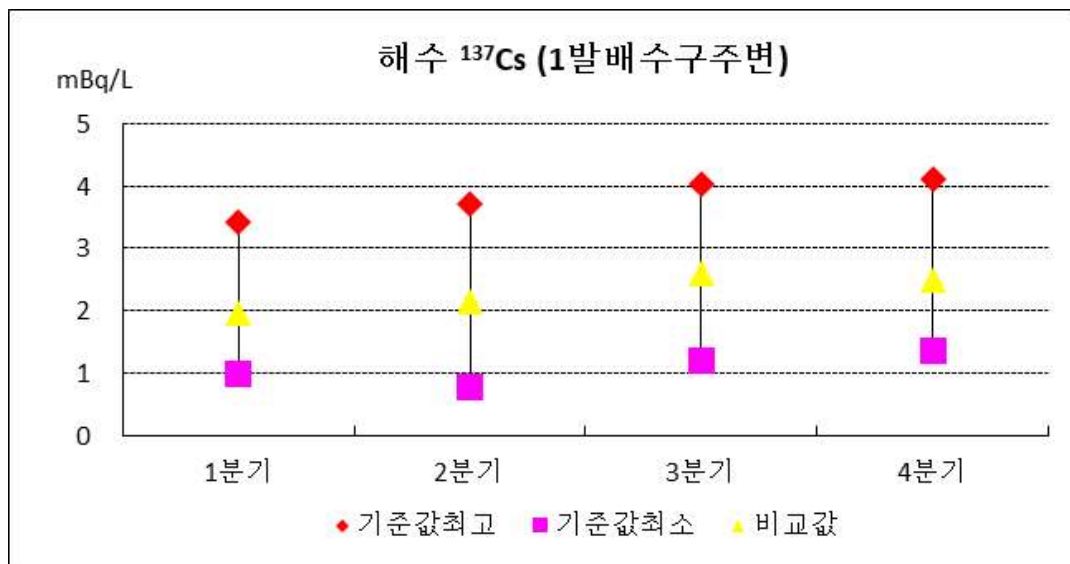
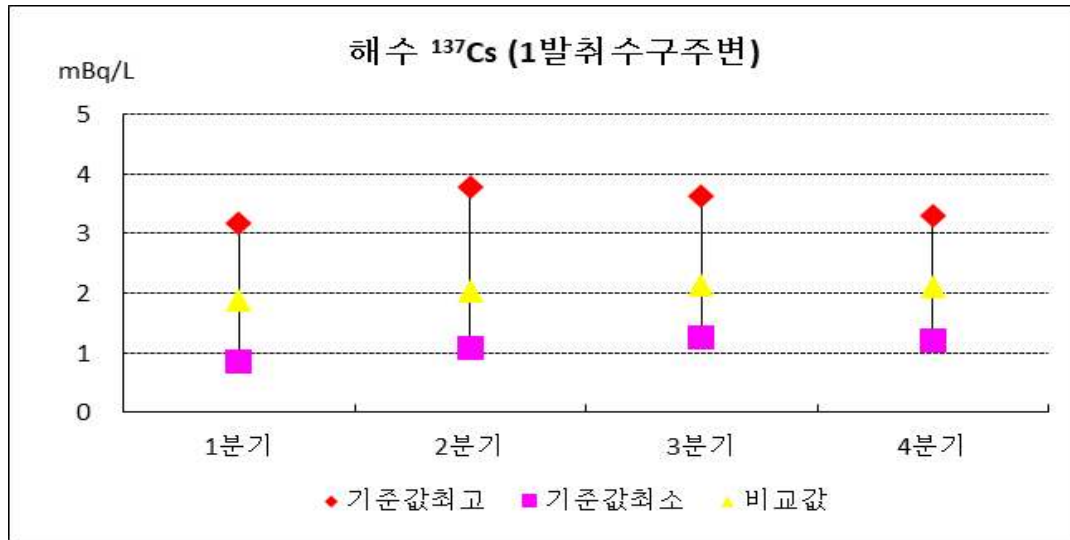


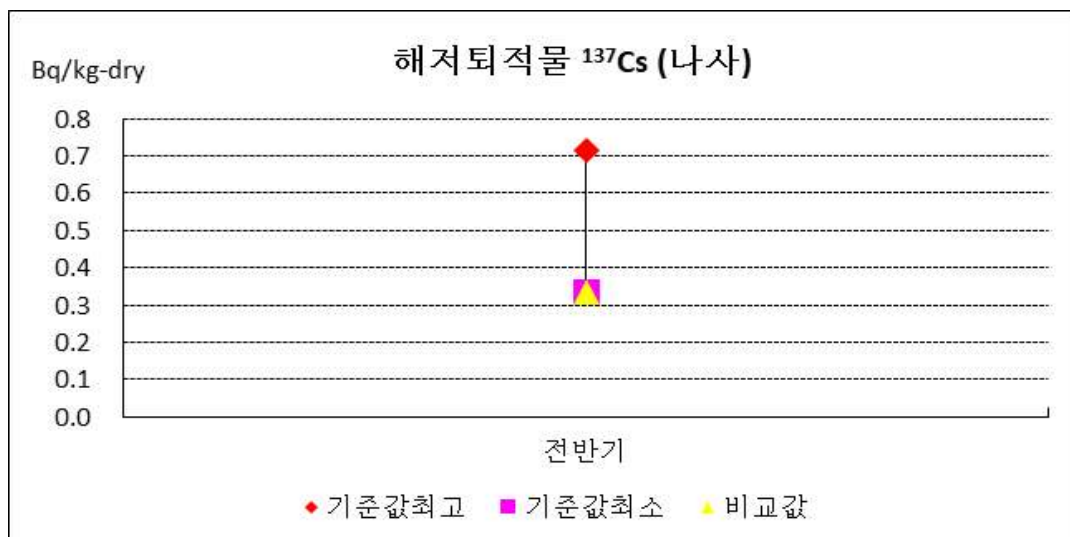
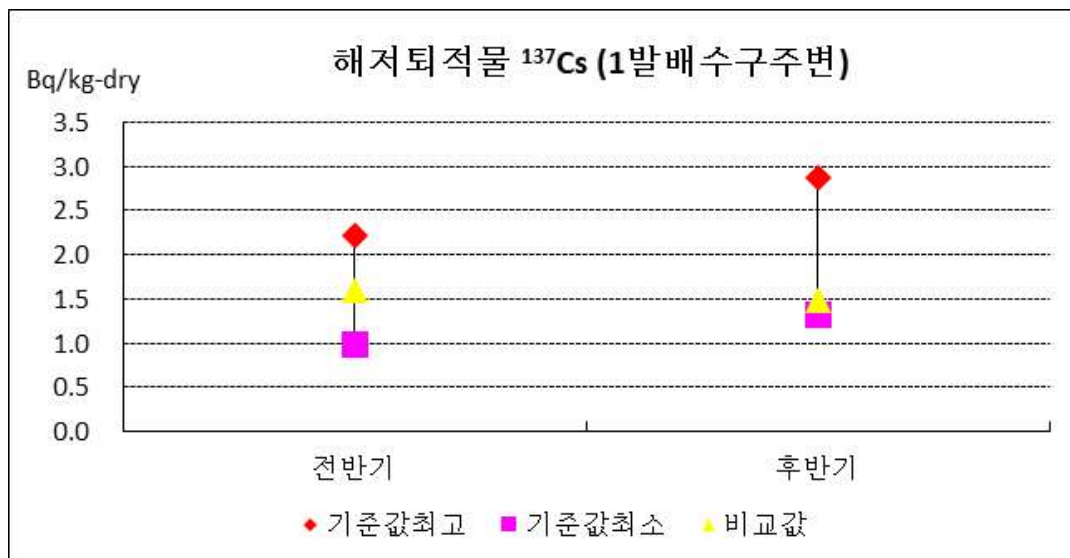
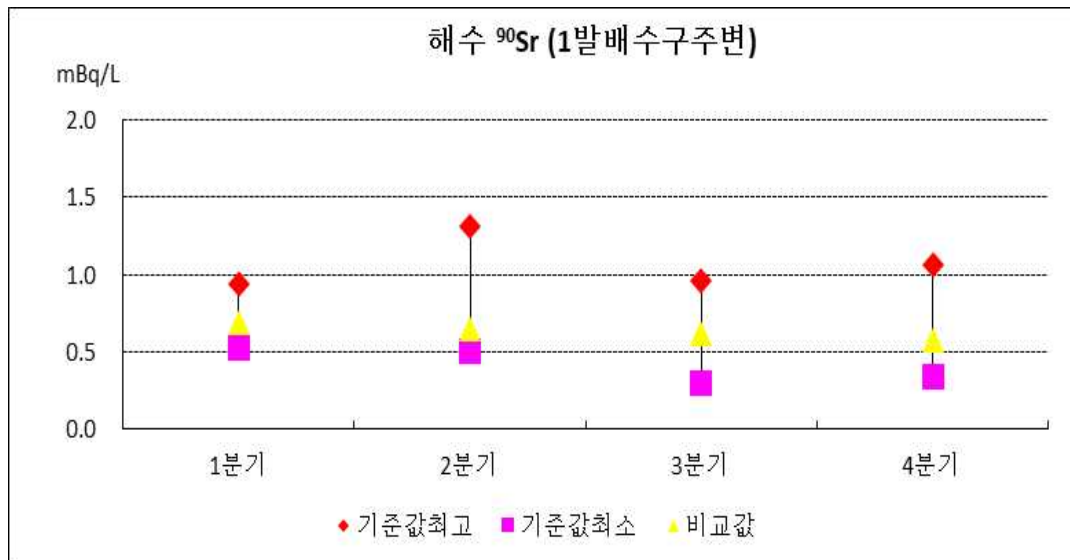


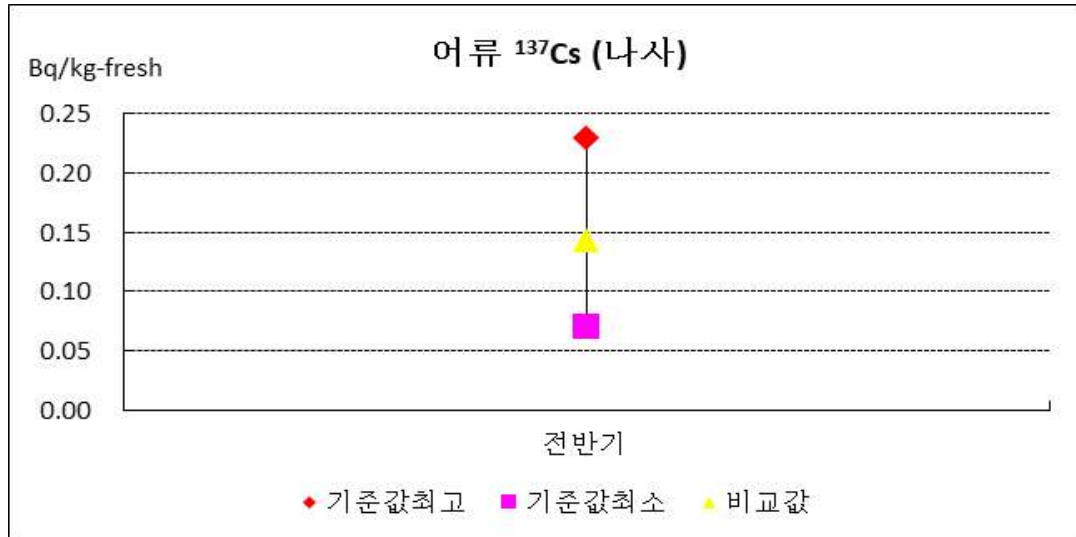
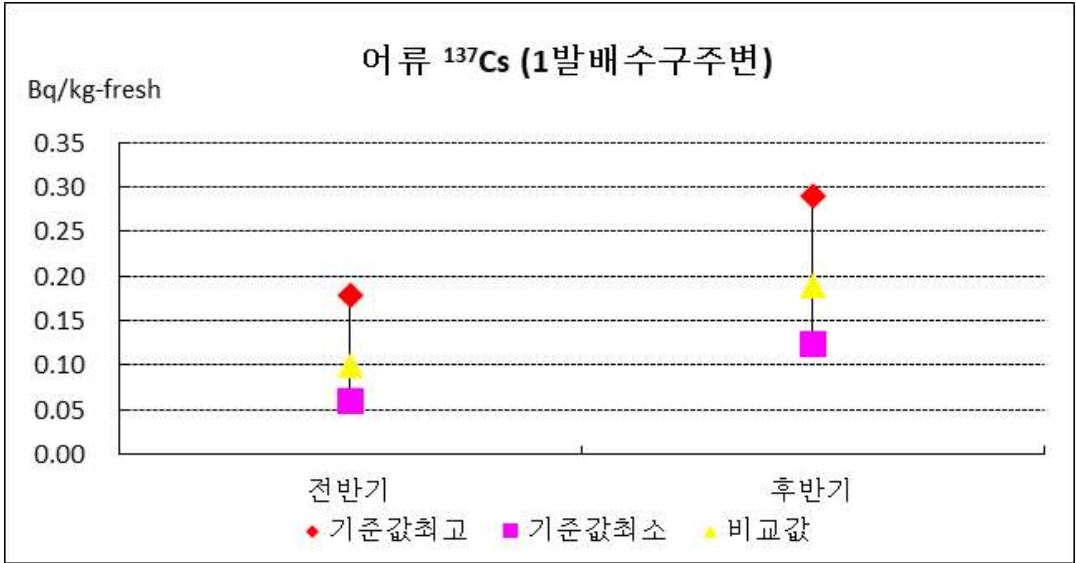
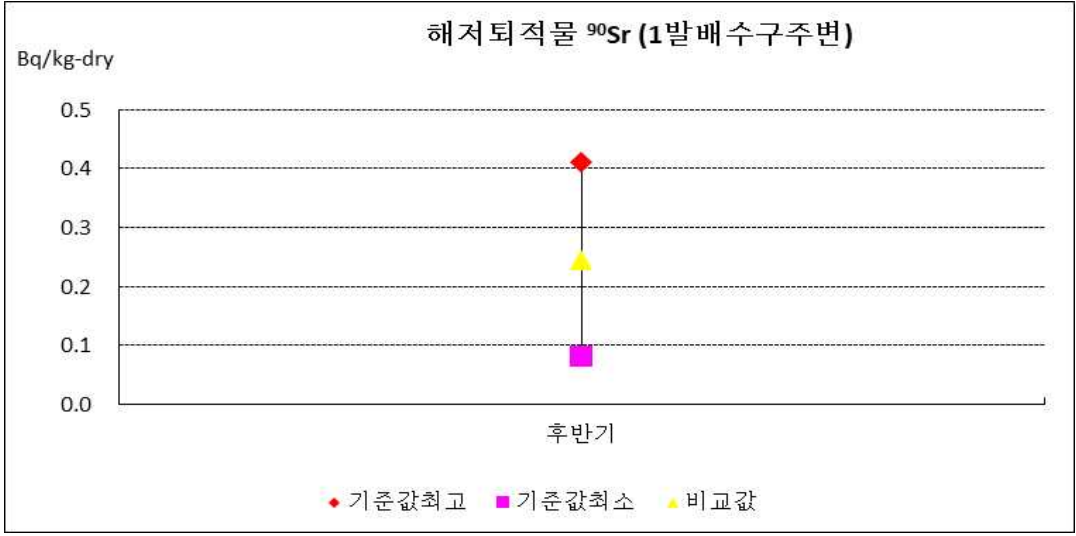


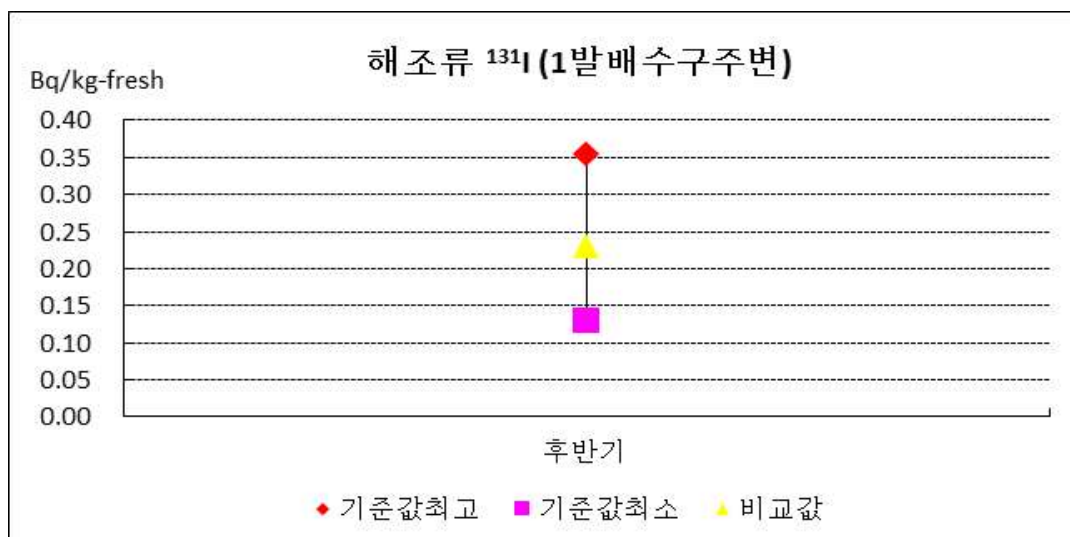
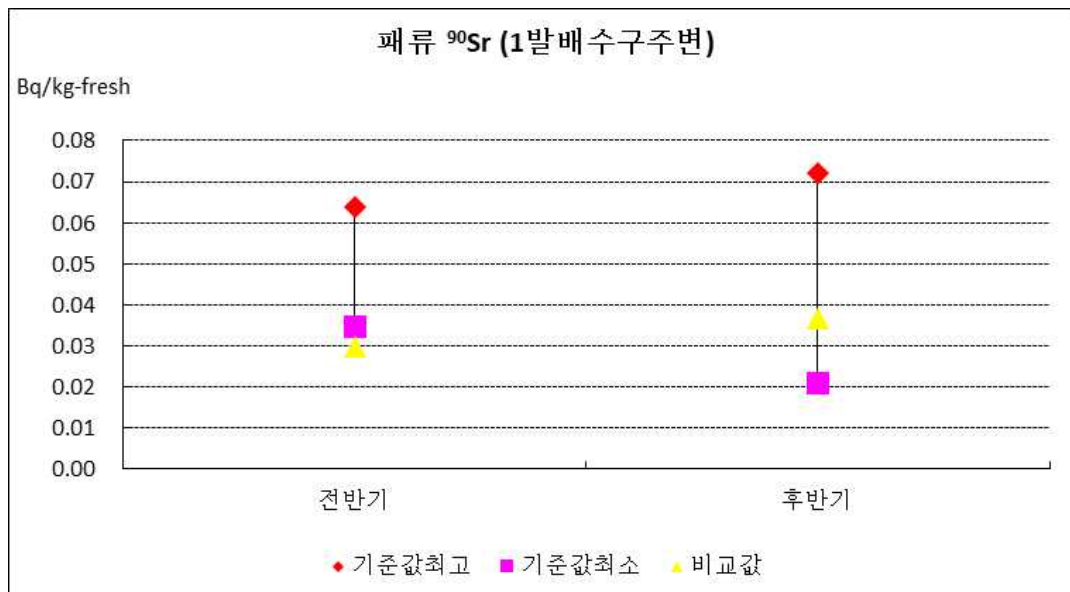
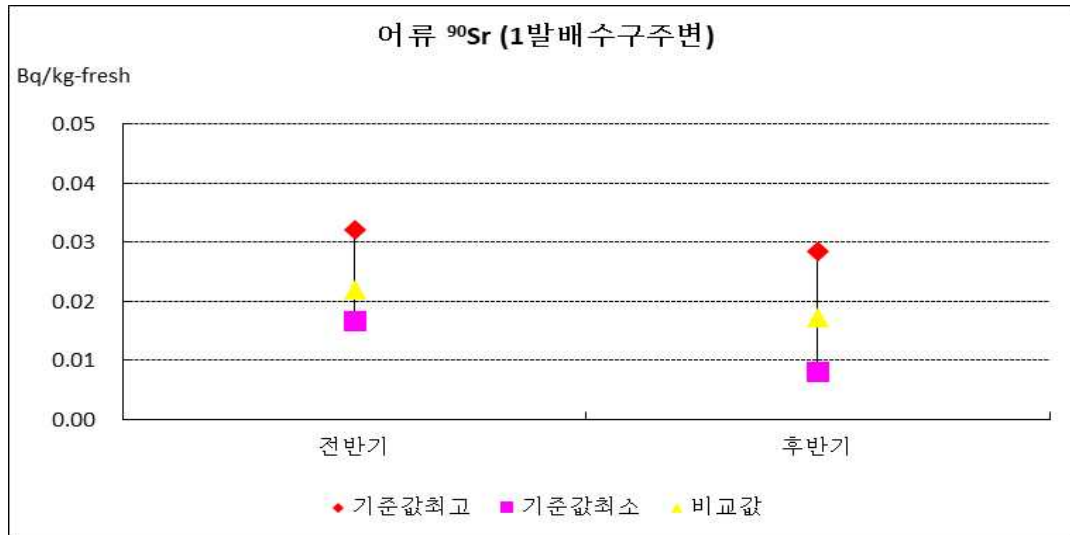




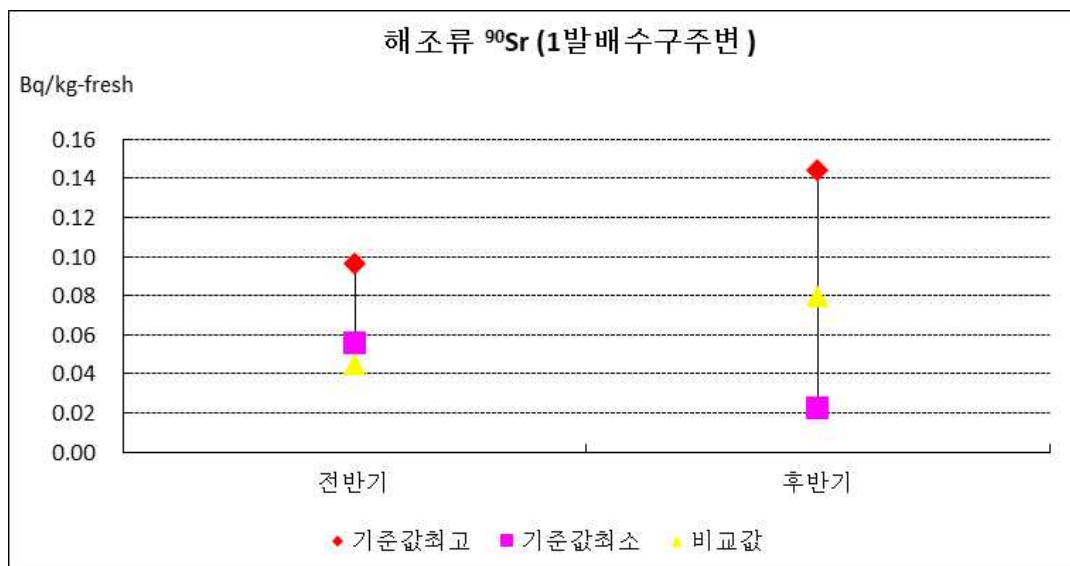
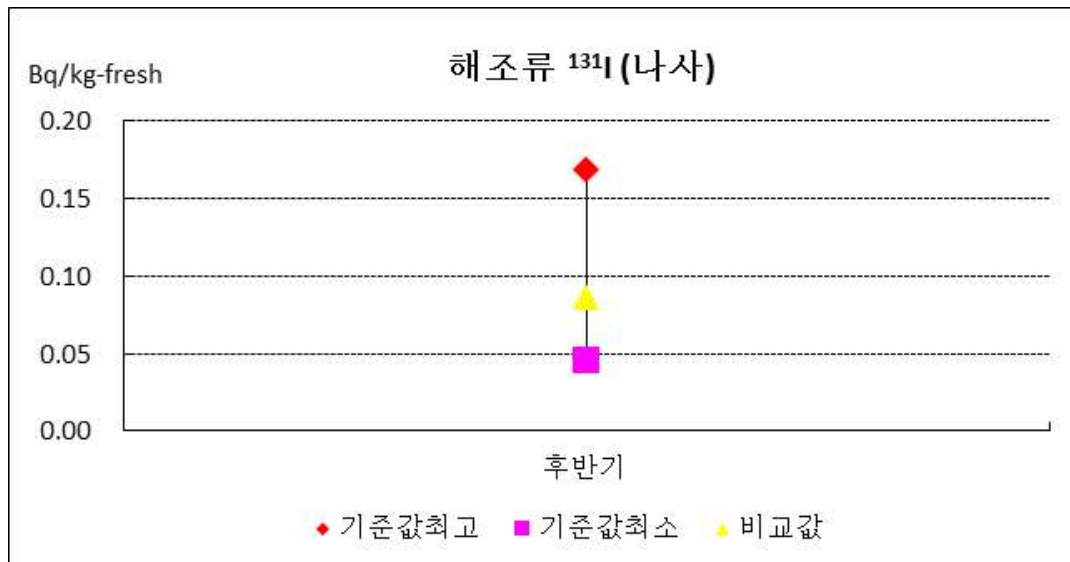














## 부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단 위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
빗물 ( <sup>3</sup> H)	신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	'22.11.30	'22.12.19	(원전) 14.3±2.0 (Bq/L)	10.4 (Bq/L)	강우일 당시 약 30~72.3%의 남풍계열 (WSW, SW, SSW, S, SSE, SE, ESE) 풍향으로 인해 고리3발전소 (신고리1호기) 격납건물에서 배출한 삼중수소가 빗물에 섞여 북북동(NNE)에 위치한 시료채취지점(신고리교차로)으로 낙하한 것으로 판단됨	1.88E-04 mSv/yr
				(울산과학 기술원) 13.9±2.0 (Bq/L)			
지표수 ( <sup>131</sup> I)	신암항 (ENE, 2.2km)	'22.7.6	'22.7.19	(원전) 4.76±0.08 (Bq/L)	검출 시	신암항 지표수 <sup>131</sup> I 검출 원인은 치료 목적으로 환자에게 투여한 의료용 <sup>131</sup> I이 환자의 체내로부터 배출 후 지표수에 유입되어 검출된 것으로 추정됨	0.0893 mSv/yr
				(울산과학 기술원) 5.56±0.11 (Bq/L)			
지표수 ( <sup>131</sup> I)	신암항 (ENE, 2.2km)	'22.8.2	'22.8.10	(원전) 0.0514± 0.0028 (Bq/L)	검출 시	신암항 지표수 <sup>131</sup> I 검출 원인은 치료 목적으로 환자에게 투여한 의료용 <sup>131</sup> I이 환자의 체내로부터 배출 후 지표수에 유입되어 검출된 것으로 추정됨	0.000825 mSv/yr
				(울산과학 기술원) 0.0476± 0.0037 (Bq/L)			



### 3. 월성원자력발전소 부지주변

총괄	김종욱
종합/편집	양환수
ERMS	김찬중
TLD	김찬중
베타( $\beta$ )	권세이
감마( $\gamma$ )	금시우
삼중수소( $^3\text{H}$ )	최현진
탄소( $^{14}\text{C}$ )	양환수
스트론튬( $^{90}\text{Sr}$ )	권세이
기상	최현진
선량평가	양환수

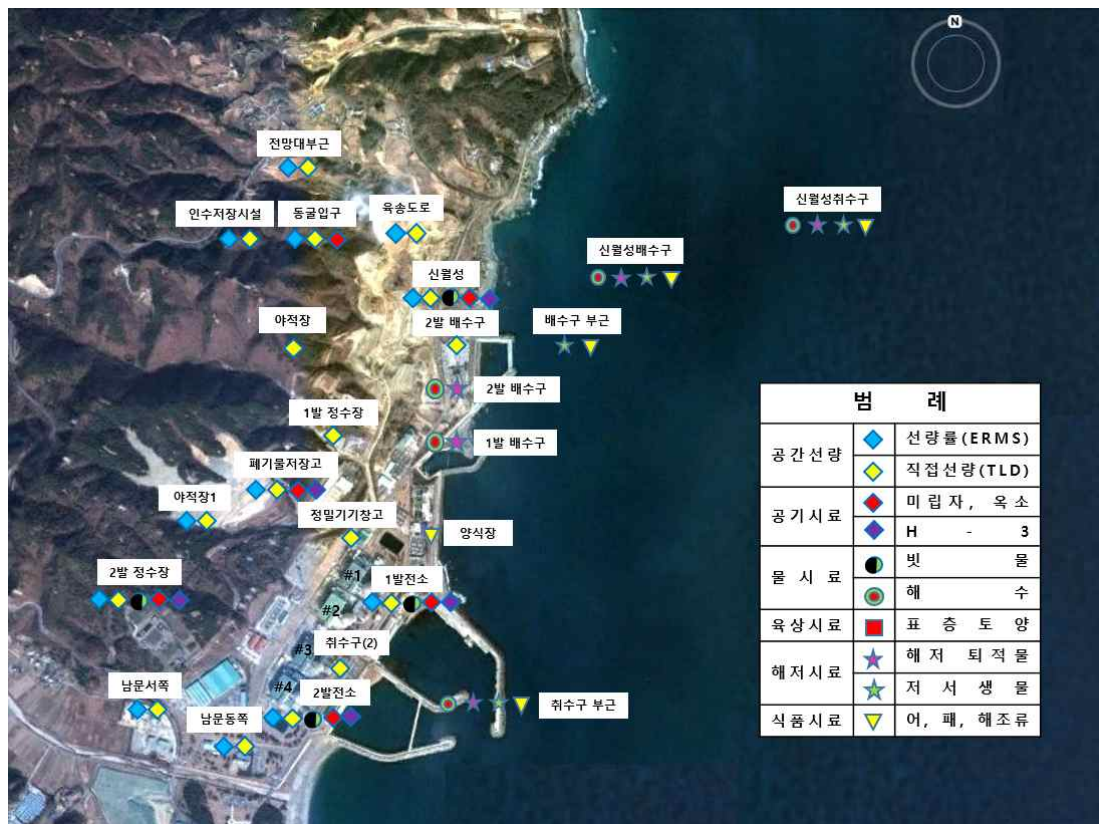


## 제 1 장 조사계획

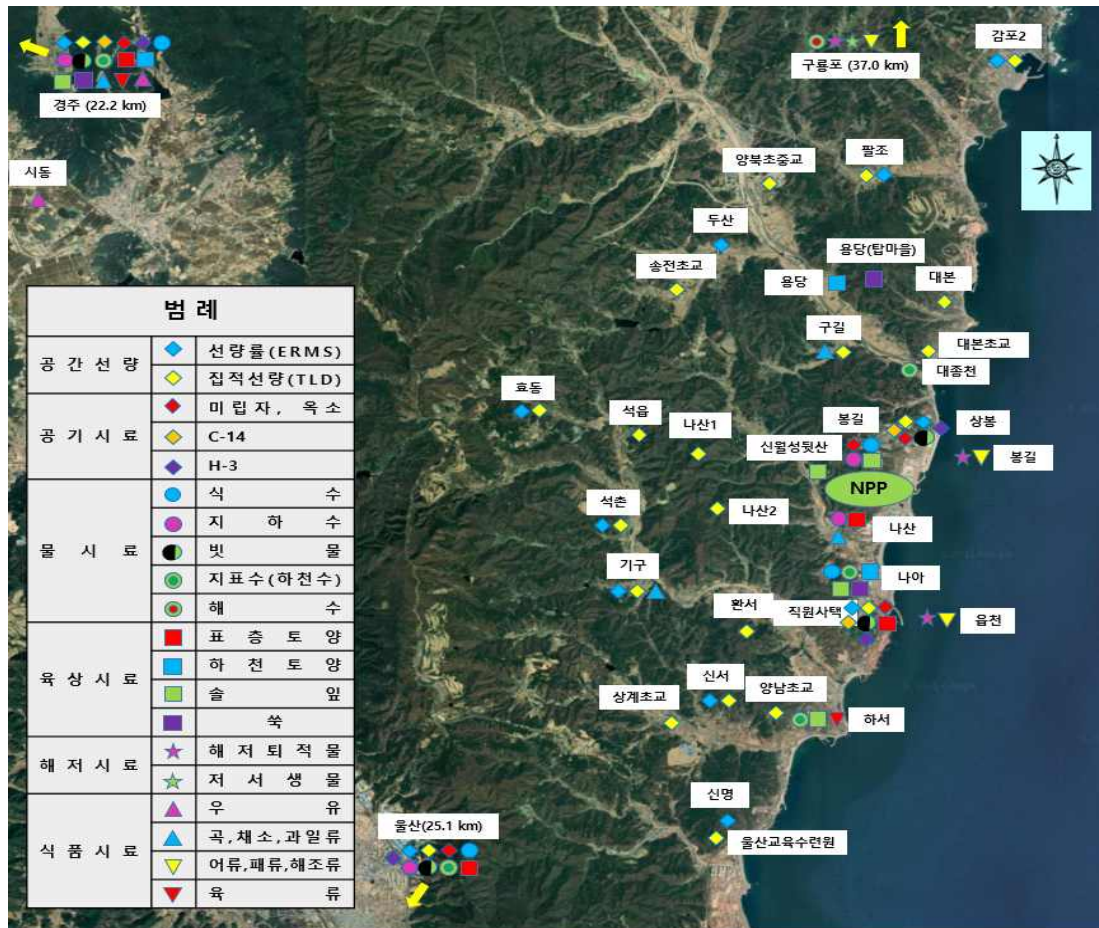
월성원자력본부는 경주시로부터 남동쪽으로 약 25 km, 울산광역시로부터 북북동쪽으로 약 23 km 지점의 동해안에 위치하고 있으며, 행정구역상으로는 경상북도 경주시 양남면에 위치한다.

월성원자력본부는 3.2 km<sup>2</sup> 부지에 국내 유일의 가압중수로형(CANDU) 원자로 3기(2~4호기 각 700 MW)와 가압경수로형(OPR1000) 원자로 2기(신월성1, 2호기 각 1,000 MW)가 가동 중에 있고 월성1호기는 영구정지 중이다.

환경방사선(능) 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 주변 인구분포, 기상 및 해양특성, 농·축·수산물의 생산량, 방사능 축적경향 등을 고려하여 선정하였다. 조사 및 시료채취 지점은 <그림1-1>, <그림1-2>와 같다.



<그림 1-1> 부지내부 환경방사선(능) 조사지점



<그림 1-2> 부지외부 환경방사선(능) 조사지점

## 제 2 장 조사결과 및 평가

### 2.1 환경방사선

#### 2.1.1 공간감마선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

공간감마선량률은 환경방사선감시기(ERMS)를 인구밀집지역 방향과 주풍향을 고려하여 부지경계 내부 12개소<sup>31)</sup>, 외부 10개소에 방위별로 분산배치하고, 비교지점 2개소를 선정하여 지상 1m 높이에 가압형 이온전리함검출기를 설치하고 공간감마선량률의 변동추이를 연속하여 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2022년도 환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 24개소의 지점별 평균 공간감마선량률 범위는 0.0822~0.111  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>32)</sup>로 조사되었다. 2021년 한국원자력안전기술원이 전국 194개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0388(이어도)~0.218  $\mu\text{Sv/h}$ (영종도)<sup>33)</sup> 이내였다.

월성본부 주변 24개 조사 지점별 공간감마선량률 시간평균은 정상변동범위 수준이었으며, 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림2-1>에 나타내었다.

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과

[단위:  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'22년	최근 5년 ( '17 ~ '21)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (12개소)	최 고	0.174	0.167
		최 저	0.0729	0.0719
		평 균	0.0913	0.0943
	부지외부 (10개소)	최 고	0.159	0.181
		최 저	0.0769	0.0777
		평 균	0.100	0.101
	비교지점 (2개소)	최 고	0.141	0.164
		최 저	0.0865	0.0739
		평 균	0.0986	0.102

31) 부지내부 4개소는 한국원자력환경공단 자료 인용

32) 부록 3. 연도별 조사자료 공간감마선량률(ERMS)

33) 2021년 전국환경방사능조사, p46, 한국원자력안전기술원



&lt;그림 2-1&gt; 공간감마선량률

## 2.1.2 집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

집적선량은 발전소 부지내부와 반경 25km 이내 지역을 거리별, 방위별, 인구밀집 지역 등을 고려하여 선정된 총 40개 지점에 설치된 열형광선량계(TLD, 각 지점당 3개씩 설치)를 분기 1회 주기로 회수하여 3개월간 누적된 선량을 판독하였다. 판독장비는 Panasonic사의 UD-716-AGL, 열형광소자는 UD-814-AS1 :  $\text{CaSO}_4$  3개,  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  1개를 사용하였다.

### 2.1.2.2 조사결과

2022년도 월성원자력본부 집적선량 분포는 부지내부 121~182  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 가장 높은 지점은 전망대부근 이고, 가장 낮은 지점은 1발 정수장 지점이었다. 부지외부는 125~162  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 가장 높은 지점은 양북초중교 이고, 가장 낮은 지점은 구길 지점이었다. 비교지점(경주, 울산)은 133~145  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 조사되었다. 조사결과 모든 지점은 각 지점별 정상변동범위 이내였으며, 2021년 한국 원자력안전기술원이 측정한 전국 분포값 127~275  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.613~1.33 mSv/년) 및 최근 5년간 정상변동범위인 113~318  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ <sup>34)</sup>(0.544~1.54 mSv/년)<sup>35)</sup>와 유사한 수준이었다.

요약된 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2], <그림 2-2>에 각각 나타내었다.

34) 2021년 전국환경방사능조사, p64, 한국원자력안전기술원

35) 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

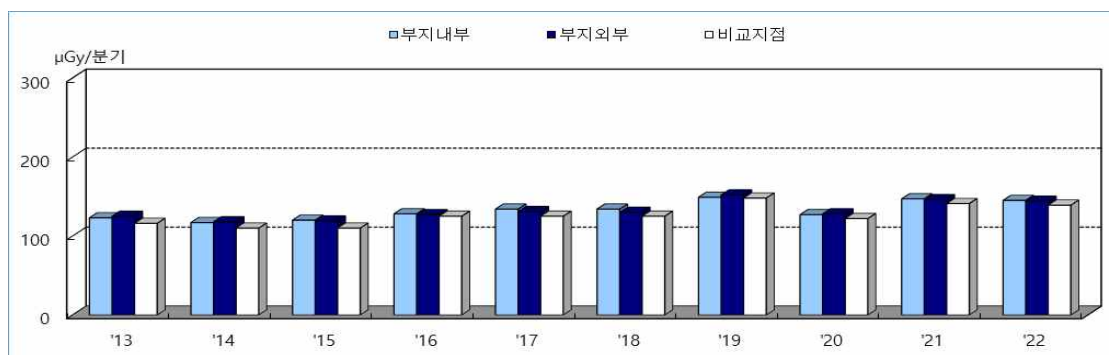
(계산 예 : 0.754 mSv /년  $\times$  1 mGy/1.21 mSv  $\times$  1000  $\mu\text{Gy}/\text{mGy}$   $\times$  1 년/4분기 = 156  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ )



[표 2-2] 집적선량 측정결과

[단위:  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'22년	최근 5년 ( '17 ~ '21)
부지내부 (18개소)	최 고	182	217
	최 저	121	97.4
	평 균	145	138
부지외부 (20개소)	최 고	162	205
	최 저	125	96.6
	평 균	144	138
비교지점 (2개소)	최 고	145	172
	최 저	133	103
	평 균	139	132



&lt;그림 2-2&gt; 집적선량

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자에 대한 전베타방사능은 연속 공기시료채집기로 직경 5cm 여과지를 사용하여 주 1회 300 m<sup>3</sup> 이상의 시료를 채취하고 라돈계열의 자연감쇄를 위해 약 72시간 경과시점에서 저준위 알파-베타계수기로 분석하였다. 감마동위원소는 전베타 방사능을 측정한 여과지를 각 지점별로 모아 월 1회 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기 중 방사성옥소는 공기 중 미립자 시료 채취지점과 동일한 지점에서 주 1회 주기로 활성탄필터를 사용, 연속 채집(300 m<sup>3</sup> 이상)하여 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기 중 삼중수소를 측정하기 위하여 흡습제인 Silica-Gel을 이용하여 월 2회 주기로 공기 중 수분을 연속 채집하였으며, 채집된 Silica-Gel을 가열하여 발생된 수증기를 응축하여 얻은 응축수를 액체섬광체와 혼합하여 액체섬광 계수기로 삼중수소를 분석하였다.

공기 중 방사성탄소( $^{14}\text{C}$ )는 흡수제인 Molecular Sieve를 넣은 칼럼을 경주, 직원 사택, 상봉지점에 각각 설치하여 1개월간 공기 중의  $\text{CO}_2$ 를 포집한 후 해당 칼럼을 관상로에 넣고 가열하면서 암모니아수( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) 용액에  $\text{CO}_2$ 를 흡수시켜 탄산칼슘 침전형태로 만든다. 생성된 탄산칼슘 침전물은 건조한 뒤 염산으로  $\text{CO}_2$ 를 발생시켜 탄소흡수제와 섬광체를 각 10 mL씩 혼합한 바이알에 통과시켜 계측 시료로 조제하고 이를 액체섬광계수기로 넣고 계측하여 방사성탄소( $^{14}\text{C}$ )를 분석하였다.

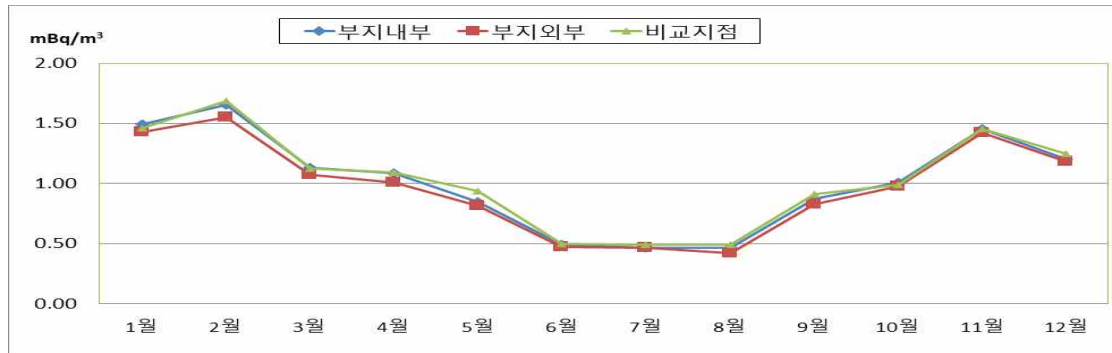
### 2.2.1.2 조사결과

공기 중 전베타 방사능 분석결과는 부지주변에서  $0.183 \sim 2.33 \text{ mBq/m}^3$ , 비교지점에서  $0.193 \sim 1.97 \text{ mBq/m}^3$ 로 부지주변에서는 최근 5년간 평상변동 범위인  $0.100 \sim 2.60 \text{ mBq/m}^3$  이내로 나타났고, 비교지점에서는 계절적 영향으로 평상변동범위인  $0.120 \sim 1.95 \text{ mBq/m}^3$ 를 약간 초과하였으나 보고기준 이내 수준이다. 측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 월별 및 연도별 전베타 측정값을 나타내었다.

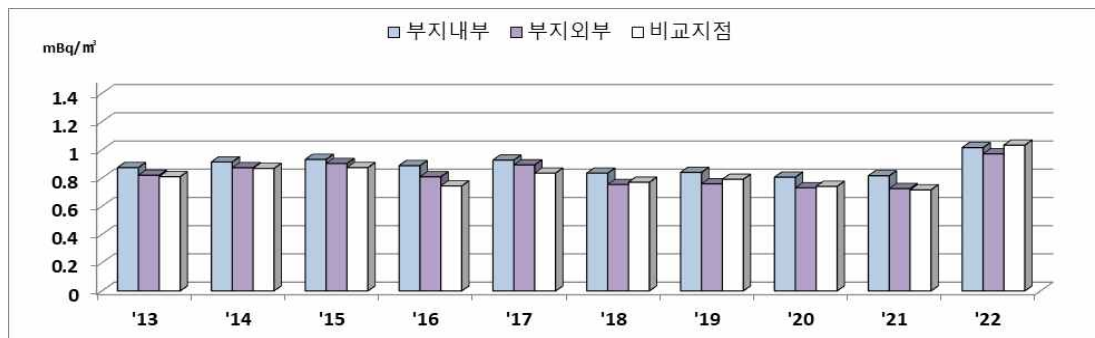
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위:  $\text{mBq/m}^3$ ]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.49 (0.881 ~2.33)	1.66 (0.914 ~2.33)	1.13 (0.801 ~1.81)	1.08 (0.756 ~1.46)	0.850 (0.629 ~1.43)	0.495 (0.194~ 0.957)	0.466 (0.212 ~0.800)	0.464 (0.185 ~0.949)	0.875 (0.582 ~1.35)	1.01 (0.633 ~1.30)	1.46 (1.13 ~1.79)	1.20 (0.842 ~1.84)	1.01 (0.185 ~2.33)
부지외부 (2개소)	1.43 (1.13~ 1.93)	1.55 (1.21~ 1.86)	1.07 (0.896 ~1.49)	1.01 (0.863 ~1.17)	0.814 (0.524 ~1.28)	0.475 (0.245 ~0.829)	0.470 (0.234 ~0.825)	0.423 (0.183 ~0.727)	0.827 (0.572 ~1.10)	0.979 (0.706 ~1.22)	1.43 (1.07 ~1.65)	1.18 (0.902 ~1.72)	0.965 (0.183 ~1.93)
비교지점 (2개소)	1.46 (1.23~ 1.85)	1.69 (1.28~ 1.97)	1.12 (0.890 ~1.62)	1.10 (0.793 ~1.25)	0.936 (0.612 ~1.28)	0.498 (0.263 ~0.841)	0.491 (0.246 ~0.788)	0.493 (0.193 ~0.806)	0.915 (0.675 ~1.23)	0.988 (0.797 ~1.18)	1.46 (1.12 ~1.70)	1.25 (0.906 ~1.73)	1.03 (0.193 ~1.97)



&lt;그림 2-3&gt; 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)



&lt;그림 2-4&gt; 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)

공기 중 방사성옥소( $^{131}\text{I}$ ) 및 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

공기 중 방사성탄소( $^{14}\text{C}$ ) 분석결과 부지주변(직원사택, 상봉)에서 0.229~0.498 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.219~1.07 Bq/g-C 이내이고, 비교지점(경주)에서는 0.220~0.278 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.219~0.318 Bq/g-C 이내였다. 해당 결과에서 최대 검출농도는 부지주변 상봉지점에서 0.498 Bq/g-C(0.104 Bq/m<sup>3</sup>), 비교지점인 경주지점에서는 0.278 Bq/g-C(0.0588 Bq/m<sup>3</sup>)이며, 이를 1년간 지속적으로 흡입하였다고 가정한 피폭선량은 부지주변 4.77E-06 mSv/yr, 비교지점 2.70E-06 mSv/yr로 각각 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr 대비 0.000477 %, 0.000270 % 수준으로 평가 되었다.

공기 중 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 분석결과 부지주변에서 0.00379 ~ 5.03 Bq/m<sup>3</sup> 이고, 비교지점에서는 <0.00246 ~ <0.0610 Bq/m<sup>3</sup>로 나타났다. 해당 결과에서 최대 검출농도는 폐기물저장고의 5.03 Bq/m<sup>3</sup>로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과 6.70E-04 mSv/yr로써 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.0670 % 수준으로 평가되었다. 요약된 분석 및 유효선량 평가결과는 [표 2-4], [표 2-5], <그림 2-5>, <그림 2-6>에 나타내었다.

[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

[단위: Bq/m<sup>3</sup>]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지 내부 (6개소)	1.29	1.16	1.36	1.68	1.65	0.653	0.796	0.692	0.543	1.11	0.960	1.24	1.10
부지 외부 (2개소)	0.0406	0.0363	0.181	0.295	0.305	0.550	0.512	0.477	0.231	0.120	0.0624	0.0362	0.237
비교 지점 (2개소)	0.00397	0.00481	0.0166	0.0125	0.0170	0.0388	0.0425	0.0427	0.0443	0.0205	0.0146	0.00580	0.0220



&lt;그림2-5&gt; 공기 중 삼중수소 방사능(월별)



&lt;그림2-6&gt; 공기 중 삼중수소 방사능(연도별)

[표 2-5] 공기시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>36)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m <sup>3</sup> )	연간호흡량 (m <sup>3</sup> /yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	<sup>14</sup> C	0.104	7,400	6.20E-09	4.77E-06
	<sup>3</sup> H	5.03	7,400	1.80E-08	6.70E-04

36) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01) 참조

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물은 부지주변 6개소와 비교지점 2개소 총 8개소에 빗물 채집기를 설치하고 한 달 동안 수집한 빗물을 채취하여 월 1회 전베타방사능, 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였다. 전베타방사능 분석은 시료 500 mL를 분취하여 증발·농축시켜 계측용 접시에 담아 적외선 건조기로 건조시킨 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였고, 감마동위원소 분석은 시료 15 L를 증발·농축하여 감마핵종분석기로 직접 측정하였다. 한편, 삼중수소는 시료 200 mL를 증류하여 증류시료와 액체섬광체를 혼합한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

지표수는 부지주변 3개소와 비교지점 2개소에서 월 1회 시료를 채취하여 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였다. 감마동위원소 분석은 시료 20 L를 증발·농축하여 감마핵종분석기로 측정하였고, 삼중수소는 시료 200 mL를 증류하여 증류시료와 액체섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

식수 및 지하수는 부지주변 2개소, 비교지점 2개소에서 분기 1회 시료를 채취하여 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였으며, 전처리 및 분석방법은 지표수 시료와 동일하다.

### 2.2.2.2 조사결과

빗물, 식수, 지하수, 지표수에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공 방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

빗물에 대한 전베타 방사능 분석결과는 부지주변에서  $<0.0217 \sim 0.196$  Bq/L로 최근 5년간 정상변동범위인  $<0.00331 \sim 0.978$  Bq/L(부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서  $<0.0247 \sim 0.199$  Bq/L로 최근 5년간 정상변동범위인  $<0.0111 \sim 0.226$  Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.

빗물에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서  $<1.72 \sim 1,267$  Bq/L이고, 2발전소 2월 빗물시료에서는 1,267 Bq/L로 최근 5년간 변동범위(13.4 ~ 923 Bq/L(부지주변)) 최대치를 초과하였으나 보고기준 1,380 Bq/L 이내였다. 해당 초과 원인은 2월 중 NW 계열 바람이 78.2 %로 2발전소 지점으로 향하여 삼중수소가 침적되면서 방사능 농도가 높아진 것으로 판단되며, 이에 대한 선량평가 결과  $1.66E-02$  mSv/yr로 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr의 1.66 %로 평가되었다. 비교지점은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

지표수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.72 ~ 5.99Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.26 ~ 7.42 Bq/L(부지주변) 이내였다. 해당 결과에서 최대 검출농도는 나아지점의 5.99 Bq/L로 지표수(하천수)를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은 7.87E-05 mSv/yr로 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.00787 % 수준으로 평가되었으며, 비교지점은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

식수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.75 ~ 5.29 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.34 ~ 10.0 Bq/L(부지주변) 이내이며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다. 해당 결과에서 최대 검출농도는 봉길지점의 5.29 Bq/L로 식수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은 6.95E-05 mSv/yr로 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.00695 % 수준으로 평가되었다.

지하수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.10 ~ 5.03 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.28 ~ 9.05 Bq/L(부지주변) 이내이며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다. 해당 결과에서 최대검출농도는 봉길지점의 5.03 Bq/L로 지하수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은 6.61E-05 mSv/yr로서 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.00661 % 수준으로 평가되었다.

[표 2-6] 육상 물시료 중의 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>37)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	<sup>3</sup> H	1,267	730	1.80E-08	1.66E-02
지표수	<sup>3</sup> H	5.99	730	1.80E-08	7.87E-05
식수	<sup>3</sup> H	5.29	730	1.80E-08	6.95E-05
지하수	<sup>3</sup> H	5.03	730	1.80E-08	6.61E-05

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양 시료의 감마동위원소 분석은 부지주변 2개 지점과 비교지점 2개 지점에서 반기 1회 채취하였으며, 각 지점당 채취지점을 중심으로 반경 5 m이내

37) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01), 음용수 섭취기준은 ICRP23의 표준인 물 섭취량 참조

5개소를 선정하여 동일비율로 표층토(0~5 cm 깊이)를 2 kg 이상 채취.건조.분쇄 후 이를 1 mm 이하 체로 걸러 450 mL 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.

$^{90}\text{Sr}$  분석은 건조세토(乾燥細土) 100 g을 염산으로 무기물질들을 추출한 후 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리하여 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

하천토양 시료에 대한 감마동위원소 분석은 부지주변 2개 지점과 비교지점에서 분기 1회 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 분석하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $<0.298 \sim 1.69 \text{ Bq/kg-dry}$  이고, 비교지점에서는  $0.309 \sim 0.697 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위  $0.196 \sim 4.33 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 및  $<0.293 \sim 3.34 \text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내였다. 또한 2021년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 지방측정소 주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인  $<0.756 \sim 4.16 \text{ Bq/kg-dry}$ <sup>38)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역에서 검출되고 있는 수준 이내로 발전소 가동으로 인한 영향은 아닌 것으로 판단된다.

표층토양에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변에서  $0.277 \sim 1.11 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위  $0.234 \sim 2.76 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 이내 이고, 비교지점에서는  $0.270 \sim 0.526 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위  $0.102 \sim 0.312 \text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $0.221 \sim 0.775 \text{ Bq/kg-dry}$  이고, 비교지점에서  $0.323 \sim 0.507 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위  $<0.177 \sim 1.74 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 및  $0.193 \sim 0.809 \text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내였다.

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

38) 2021년 전국환경방사능조사, p78, 한국원자력안전기술원

부지주변 및 비교지점에서 수확기의 농산물(보리, 쌀, 배추, 열무, 감)을 구입하여 건조한 후 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$  분석을 실시하였다. 감마동위원소는 건조 시료를 분쇄하여 마리넬리비커에 균일하게 충전한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며,  $^{90}\text{Sr}$  분석은  $450^{\circ}\text{C}$ 에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 분석하였다.

$^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$  형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며, 삼중수소 방사능 분석은 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소를 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

육류(닭)는 부지주변 1개소, 비교지점 1개소에서 사육농가를 대상으로 시료를 2 kg 이상 구입한 후 감마동위원소,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소분석은 식용부위만을 취해 감마핵종분석기로 계측하였으며,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 농산물 시료와 동일하게 하였다.

우유는 부지주변 1개소, 비교지점 1개소에서 월 1회 원유를 채취하여 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소는 시료 4 L를 증발·농축한 후 감마핵종분석기로 분석하였으며  $^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접 흡수법으로  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$ 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였고,  $^{90}\text{Sr}$  방사능은  $450^{\circ}\text{C}$ 에서 회화시킨 시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리과정을 거쳐 이트륨 침전 형태의 계측시료로 조제, 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다. 우유의 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압 연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

#### 2.2.4.2 조사결과

곡류, 채소류, 과일류, 육류 및 우유에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

곡류, 채소류, 과일류 및 우유 시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변 및 비교지점에서 각각의 결괏값이 각 시료별 최근 5년간 평상변동범위 이내였으며, 해당 방사능 농도는 [표 2-7]에 요약하였다. 원자력안전법 시행령 제2조, 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv 대비 부지주변 보리, 쌀, 열무, 배추, 우유의  $^{90}\text{Sr}$ 는 0.0244 %, 0.00147%, 0.0242 %, 0.0221%,



0.00192 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

곡류, 채소류, 과일류, 육류 및 우유 시료에 대한  $^3\text{H}$  방사능 분석결과 부지 주변 및 비교지점에서 각각의 결괏값이 각 시료별 최근 5년간 정상변동범위 이내였으며, 해당 결과는 [표 2-7]에 요약하였다. 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv 대비 부지주변 보리, 쌀, 배추, 감, 육류(닭)의  $^3\text{H}$ 는 0.00500 %, 0.00173 %, 0.00101 %, 0.00224 %, 0.000231 % 에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

곡류, 채소류, 과일류, 육류 및 우유 시료에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 우유의 비교지점을 제외한 모든 지점에서 각각의 결괏값이 각 시료별 최근 5년간 정상변동범위 이내였으며, 해당 결과는 [표 2-7]에 요약하였다. 우유는 비교지점이 0.217~0.251 Bq/g-C로 최근 5년간 정상변동범위인 0.214~0.246 Bq/g-C 범위를 조금 벗어났으며, 이는 해당 시료채취 지점 주변 환경의 일시적 변동으로 파악되었다. 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1.0 mSv 대비 부지주변 보리, 쌀, 열무, 배추, 감, 육류(닭), 우유의  $^{14}\text{C}$ 는 0.951 %, 0.955 %, 0.0867 %, 0.0818 %, 0.107 %, 0.0621 %, 0.0650 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

[표 2-7] 육상식품 시료 중 검출핵종의 농도

시료명	단 위	$^{90}\text{Sr}$ 방사능농도 <sup>주)</sup>		정상변동범위 ('17~'21)
		부지주변	비교지점	
곡류 (보리)	Bq/kg-fresh	0.0477~0.0545(2/2)	0.0191(1/1)	0.00801~0.0639
곡류 (쌀)	Bq/kg-fresh	0.00328~<0.00344(1/2)	<0.00382(0/1)	0.00223~0.0119
채소류 (열무)	Bq/kg-fresh	0.0420~0.0481(2/2)	0.0535(1/1)	0.0341~0.236
채소류 (배추)	Bq/kg-fresh	0.00836~0.00900(2/2)	0.0489(1/1)	0.0190~0.216
우유	Bq/L	0.00564~0.0181(7/8)	0.00679~0.00939(3/4)	0.00310~0.0153

[표 2-7] 육상식품 시료 중 검출핵종의 농도(계속)

시료명	단 위		<sup>3</sup> H 방사능농도 <sup>주)</sup>		정상변동범위 ( '17~'21)	
			부지주변	비교지점		
곡류 (보리)	(Bq/L) [Bq/kg-fresh]	TFWT(3)	11.2[1.15](2/2) (10.9 ~ 11.4) [0.886 ~ 1.42]	<3.62(0/1) [<0.223]	<1.04~26.3	
		OBT(3)	10.7[6.04](2/2) (9.51 ~ 11.9) [4.64 ~ 7.43]	<3.76(0/1) [<1.78]	<1.36~16.0	
곡류 (쌀)		TFWT(3)	6.17[0.722](2/2) (5.50~6.84) [0.485~0.958]	<3.55(0/1) [ < 0.260]	<1.12~14.7	
		OBT(3)	5.59[2.41](2/2) (4.98~6.20) [2.25~2.57]	<3.44(0/1) [ < 1.61]	<1.45~7.08	
채소류 (열무)		TFWT(3)	<3.35(0/2) [<3.10]	<3.71(0/1) [<3.49]	<1.31~63.7	
		OBT(3)	<3.19(0/2) [<0.0841]	<3.65(0/1) [<0.0852]	<1.33~58.7	
채소류 (배추)		TFWT(3)	3.63[3.31](2/2) (3.47~3.78) [3.13~3.48]	<3.28(0/1) [ < 3.13]	<1.40~55.3	
		OBT(3)	4.62[0.175](2/2) (3.89~5.34) [0.155~0.194]	<3.27(0/1) [ < 0.0920]	<1.38~55.8	
과일(감)		TFWT(3)	14.1[11.9](2/2) (12.9~15.3) [11.0~12.8]	<3.66(0/1) [ < 3.06]	<1.40~27.1	
		OBT(3)	19.5[1.21](2/2) (19.0~20.0) [1.02~1.39]	<3.63(0/1) [ < 0.285]	<1.36~34.0	
육류 (닭)		TFWT(6)	5.26[3.80](4/4) (3.70~6.89) [2.71 ~ 4.89]	< 1.80(0/2) [ < 2.85]	<1.34~11.5	
		OBT(6)	4.86[0.940](2/4) (<3.49~7.28) [<0.549 ~ 1.33]	< 1.77(0/2) [ < 0.521]	<1.35~7.28	
우유		(Bq/L-fresh) [Bq/kg-fresh]	TFWT(12)	<1.64(0/8) [<1.42]	<1.92(0/4) [ < 2.82]	<1.26
			OBT(12)	<1.65(0/8) [<0.137]	<1.90(0/4) [ < 0.296]	<1.31

주) ( )안은 검출건수/분석건수

[표 2-7] 육상식품 시료 중 검출핵종의 농도(계속)

시료명	단 위	<sup>14</sup> C 방사능농도		정상변동범위 (‘17~’21)
		부지주변	비교지점	
곡류 (보리)	Bq/g-C	0.239~0.254(2/2)	0.234(1/1)	0.224~0.314
곡류 (쌀)		0.227~0.255(2/2)	0.217(1/1)	0.224~0.325
채소류 (열무)		0.259~0.264(2/2)	0.222(1/1)	0.219~0.378
채소류 (배추)		0.238~0.249(2/2)	0.223(1/1)	0.224~0.289
과일(감)		0.262~0.301(2/2)	0.225(1/1)	0.227~0.696
닭		0.229~0.247(4/4)	(0.238~0.238)(2/2)	0.218~0.263
우유		0.213~0.250(8/8)	(0.217~0.251)(4/4)	0.207~0.273

주) ( )안은 검출건수/분석건수

농산물 및 축산물에서 최대농도로 검출된 핵종이 포함된 시료를 일반인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량 평가결과는 [표 2-8]과 같다.

[표 2-8] 육상식품류 시료 중 최대 검출핵종 의한 유효선량 평가<sup>39)</sup>

시료명		검출핵종	방사능농도 <sup>주1)</sup>	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
곡류	보리	<sup>90</sup> Sr	0.0545 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	2.44E-04
	쌀		0.00328 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	1.47E-05
채소류	열무		0.0535 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	2.42E-04
	배추		0.0489 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	2.21E-04
우유			0.00939 Bq/L	73.18 L/yr	2.80E-05	1.92E-05

39) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

[표 2-8] 육상식품류 시료 중 최대 검출핵종 의한 유효선량 평가(계속)<sup>40)</sup>

시료명		방사능농도 <sup>주1)</sup>			연간 섭취량	탄 소 함유량	선량환산계수			유효선량					
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C			
		TFWT	OBT				TFWT	OBT		TFWT	OBT				
		Bq/L [Bq/kg-fresh]					Bq/g-C	kg/yr		g-C/kg -fresh	mSv /Bq		mSv/yr		
곡류	보리	11.4 [1.42]	11.9 [7.43]	0.254	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	4.10E-06	5.00E-05	9.51E-03			
	쌀	6.84 [0.958]	6.20 [2.57]	0.255	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	2.76E-06	1.73E-05	9.55E-03			
채소류	열무	-	-	0.264	161.80	35	-	-	5.80E-07	-	-	8.67E-04			
	배추	3.78 [3.48]	5.34 [0.194]	0.249	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	1.01E-05	1.32E-06	8.18E-04			
과일(감)		15.3 [12.8]	20.0 [1.39]	0.301	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	2.24E-05	5.66E-06	1.07E-03			
육류(닭)		6.89 [4.89]	7.28 [1.33]	0.247	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	2.31E-06	1.47E-06	6.29E-04			
우유 <sup>주2)</sup>		-	-	0.251	73.18	61	-	-	5.80E-07	-	-	6.50E-04			

주1) 방사능농도는 전 지점 최대값 적용

주2) 우유의 <sup>3</sup>H 농도 단위는 Bq/L[Bq/L-fresh], 연간섭취량 단위는 L/yr

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 4개소, 비교지점 1개소에서 지표생물로서 가능한 농축률이 높은 시료를 채취하기 위하여 높이가 4 m 이하인 소나무에서 2년생 잎을 한 그루에 0.2 kg씩 총 2 kg을 채취하였다. 채취된 시료는 90 °C 이하로 조절된 열풍건조기로 건조하였다. 감마동위원소는 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄 후 마리넬리비커에 균일하게 충전한 후 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 분석하였다. <sup>90</sup>Sr은 450 °C로 조절된 회화로에서 24시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 회시료 20 g을 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨 침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

쭉은 부지주변 2개소, 비교지점 1개소에서 고르게 분포된 지역을 대상으로 채취지점을 선정하고, 반경 10 m 내에서 지점당 2 kg 이상을 채취하였다. 채취된 시료는 솔잎시료와 동일한 전처리 절차를 거친 후 마리넬리비커에 균일하게 충전한 후 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 분석하였다.

40) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

### 2.2.5.2 조사결과

솔잎, 쑥에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공 방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

솔잎에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변은 0.0862~2.93 Bq/kg-fresh 이고, 비교지점에서는 0.0432~0.0770 Bq/kg-fresh로 부지주변은 최근 5년간 평상변동범위인 0.0667~4.03 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내이고 비교지점은 평상변동범위 0.0528~2.15 Bq/kg-fresh(비교지점) 보다 낮게 검출되었다.

### 2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물)

#### 2.2.6.1 조사방법

해수는 지표수의 유입이 가장 적은 지점인 취수구부근, 신월성취수구 및 신월성배수구, 구룡포에서 해수 표면 1 m 이내의 시료를 월 1회 40 L씩 채취하였으며, 1발배수구 및 2발배수구에서는 주 1회 20 L씩 시료를 채취한 후 월간 혼합 시료로 만들어 전베타, 감마동위원소, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다. 전베타 방사능은 직접증발법으로 증발·농축시킨 후 저준위 알파·베타계수기로 분석하였으며, 감마동위원소는 증발농축과 인몰리브덴산암모늄-이산화망간(AMP-MnO<sub>2</sub>) 흡착법으로 전처리하여 각각 감마핵종분석기로 분석하였다. 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 20 mL vial에 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였으며,  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석은 혼합시료 60 L를 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태로 시료를 제조하여 여과지에 흡입, 여과한 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 월성 취·배수구 주변 3개 지점, 신월성 취·배수구 주변 2개 지점, 부지 외부 2개 지점 및 비교지점을 포함한 총 8개 지점에서 반기 1회 방사능 물질의 침적이 높을 것으로 예상되는 지점을 선정하여 각각 2 kg씩 채취하였다. 시료의 전처리는 스테인레스 스틸 용기에 넣어 105~110 °C로 조절된 열풍건조기에서 48시간 이상 건조 후 미세하게 분쇄하여 1 mm 입자 크기의 체를 이용하여 시료를 조제하였다. 시료의 분석은 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$ 을 실시하였고, 분석방법은 표층토양 분석과 동일하게 실시하였다.

어류는 양식장, 월성 및 신월성 취·배수구 주변 4개 지점, 부지외부 2개 지점 및 비교지점에서 반기 1회 각각 5 kg씩 채취하고, 식용부위만을 시료로

하고 이를 건조한 후 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

감마동위원소는 건조 시료(식용부위)를 분쇄하여 450 mL ~ 1L 마리넬리 비커에 균일하게 충전한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 450 °C 이하에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형 태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 분석하였다.

패류는 월성 및 신월성 취·배수구 주변 4개 지점, 부지외부 2개 지점 및 비교지점에서 반기 1회 각각 10 kg이상 채취하여 이물질을 제거하고 식용부위만을 추출한 후 어류와 같은 전처리 과정을 거쳐 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

해조류도 월성 및 신월성 취·배수구 주변 4개 지점, 부지외부 2개 지점 및 비교지점에서 반기 1회 각각 5 kg이상 채취하여 이물질을 제거하고 건조한 후 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석을 위한 전처리 및 분석방법은 어류와 동일하게 하였다.

저서생물은 먹이사슬 최종단계에 있고 유동이 적은 불가사리를 월성 및 신월성 취·배수구 주변 4개 지점 및 비교지점에서 반기 1회 각각 5 kg을 채취하였으며, 채취된 시료는 동일지역에서 채취한 해수에 24시간 정도 담가 이물질을 제거하고 50시간 건조 후 분쇄한 시료를 마리넬리비커에 균일하게 충전한 후 감마동위원소 분석을 실시하였다.

## 2.2.6.2 조사결과

해양시료에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 은 평상변동범위와 비슷한 수준으로 방사능 농도는 [표 2-9]에 요약하였다.

[표 2-9] 해양시료 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 (‘17 ~ ‘21)
해 수	mBq/L	1.33~2.34(28/28)	1.60~2.27(4/4)	1.14~2.60
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.226~1.57(13/18)	0.661~0.752(2/2)	0.101~1.34
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0128~ 0.213(14/18)	0.0825~0.0961(2/2)	<0.0121~0.256
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0405(0/16)	<0.0716(0/2)	<0.0244
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0109~<0.0838(2/16)	<0.0104(0/2)	<0.00857~0.101
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0431(0/10)	<0.0675(0/2)	<0.0293

주) ( )안은 검출/분석건수

어류에 대한  $^{137}\text{Cs}$  최대 검출농도는 양식장에서 0.213 Bq/kg-fresh로 일반인이 섭취한다고 가정하여 피폭선량을 평가한 결과 9.66E-05 mSv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.00966 % 수준으로 평가되었다.

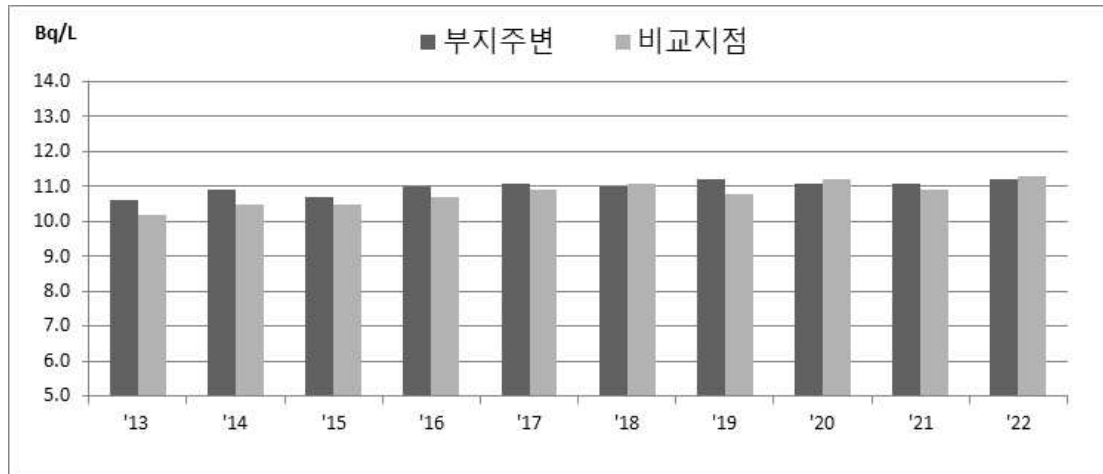
해조류는  $^{131}\text{I}$ 을 다른 핵종에 비해 선택적으로 농축하는 특성이 있어 지속적으로 검출되고 있다.  $^{131}\text{I}$ 은 부지주변에서 <0.0225~0.313 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0148~<0.242 Bq/kg-fresh를 초과하였으나 보고기준 0.371 Bq/kg-fresh 이내 수준으로 나타났으며, 의료용  $^{131}\text{I}$ 을 복용한 환자의 배설물이 인접하천(태화강)을 거쳐 바다에 유입되었고, 동한해류를 타고 북상하면서 영향을 준 것으로 판단되며 최고농도로 검출된  $^{131}\text{I}$ 이 포함된 읍천지역 해조류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정할 경우 유효선량은 [표 2-10]과 같으며 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv/yr의 약 0.00452 % 수준으로 평가되었다. 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

그리고 신월성취수구 시료에서  $^{131}\text{I}$  농도가 보고기준에 해당되어 원자력안전 위원회에 일시증가보고서를 제출하였고, 관련 일시증가 보고 내용은 <부록 7>에 요약하여 기술하였다. 일시증가 원인은 갑상샘암 치료 목적으로 의료용  $^{131}\text{I}$ 을 복용한 환자의 배설물이 인접하천(태화강)을 거쳐 바다에 유입되었고, 동한 해류를 타고 월성원전 주변해역에 영향을 주어  $^{131}\text{I}$ 을 축적하는 특성이 있는 해조류에서 검출된 것으로 추정되며, 검출농도는 0.111 Bq/kg으로 성인이 1년간 섭취한다고 가정 할 경우 연간 유효선량은 1.60E-05 mSv/yr로 평가되며, 이는 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.00160 % 수준으로 평가되었다.

[표 2-10] 해양시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.213	32.41	1.40E-05	9.66E-05
해조류	$^{131}\text{I}$	0.313	6.57	2.20E-05	4.52E-05

해수에 대한 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서 9.05 ~ 12.9 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 8.30 ~ 13.2 Bq/L(부지주변) 이내이고, 비교지점은 9.44 ~ 13.5 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위 8.16 ~ 13.0 Bq/L(비교지점)를 초과(시료채취 지점의 일시적 변동으로 추정)하였으나 보고기준 미만으로 나타났다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-7>에 표시하였다.



&lt;그림 2-7&gt; 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.06 ~ 7.29 Bq/L 이고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다. 해당 결과에서 최대 검출농도는 1발배수구 6월 시료에서 7.29 Bq/L로 이는 원자력안전위원회 고시 제2019-10 호(방사선방호 등에 관한 기준)의 배수 중 배출관리기준인 40,000 Bq/L의 0.0182 % 정도이다.

[표 2-11] 해수 중  $^3\text{H}$  농도

[단위: Bq/L]

지점명	검출값 <sup>주1)</sup>	정상변동범위('17 ~ '21)		비 고
		평균	최소 ~ 최대	
취수구부근 (ESE, 0.4km)	<1.74 ~ 6.83 (1/12)	1.76	<1.25 ~ 7.48	
1발배수구 (NE, 0.7km)	<1.63 ~ 7.29 (12/24)	10.3	<1.56 ~ 298	
2발배수구 (NNE, 1km)	<1.75(0/12)	2.07	<1.27 ~ 7.93	
신월성 취수구 (NNE, 1.7km)	<1.76 (0/12)	1.62	<1.30 ~ 4.68	
신월성배수구 (NNE, 1.4km)	<1.06 (0/24)	1.96	<1.29 ~ 7.53	
구룡포 (NNE, 37.0km)	<1.77 (0/12)	-	<1.23	

주1) ( )안은 검출건수/분석건수

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 검출된 값은 모두 정상변동범위 이내로 검출되었으며 방사능농도는 [표 2-12]에 요약하였다. 평가된 선량은 원자력안전법 시행령 제2조 제4항의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1.0 mSv 대비 어류는 0.00190 %, 패류는 0.00128 %, 해조류는 0.00165 %로 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.



[표 2-12] 해양시료 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교 지점	정상변동범위 ('17~'21)
해 수	mBq/L	0.548~1.25 (16/16)	0.625~0.817 (4/4)	0.681~1.66
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.100~0.378 (7/8)	0.0774~<0.149(1/2)	0.0514~0.418
어 류	Bq/kg-fresh	0.00973~0.0209 (7/8)	<0.00957~0.0133(1/2)	0.00377~0.0262
패 류	Bq/kg-fresh	0.0196~<0.0588 (5/8)	0.0120~<0.0334(1/2)	0.00618~<0.0470
해조류	Bq/kg-fresh	0.0300~0.0476 (6/8)	0.0145~0.0898(2/2)	0.0127~0.0884

주) ( )안은 검출/분석건수

[표 2-13] 해양시료 중의  $^{90}\text{Sr}$  최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{90}\text{Sr}$	0.0209	32.41	2.80E-05	1.90E-05
패 류	$^{90}\text{Sr}$	0.0297	15.36	2.80E-05	1.28E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.0898	6.57	2.80E-05	1.65E-05

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질관리)에 따라 환경방사선 조사 자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증 및 조사결과의 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로, 다음 각 항목에 대하여 “환경방사선조사 품질관리 계획 절차”를 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료채취 및 운반
- 시료전처리
- 방사선측정 및 방사능 분석
- 조사결과의 해석 및 통계처리
- 조사결과 보고

### 2.3.1 시료채취 및 운반

시료의 대표성이 확보되도록 해당 시료마다 “환경방사능 시료채취 절차서”에 따라 적절한 채취방법을 사용하여 환경방사능 시료를 채취하였다. 채취한 시료는

채취용기에 포장한 후 시료종류 및 채취지점 등 해당 사항을 기록한 “환경 방사능시료” 표지를 부착하여 운반, 냉장 또는 냉동보관하며, “시료채취대장”에 시료명, 채취방법 등의 해당사항을 기록하여 관리하였다.

환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경방사능 실험실 내의 시료보관실에 건조 또는 회화물 형태로 보관하고, 식별이 용이하게 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 및 분석일시 등을 명시한 라벨을 붙여 보관하였다. 시료보관기간은 방사능 축적경향 파악용 시료는 3년, 그 이외의 시료는 1년으로 정하여 관리하였으며 시료종류 및 분석핵종 등의 보관내용은 “시료보관대장”에 기록하여 관리하였다.

### 2.3.2 시료전처리

분석용 시료는 시료별 전처리 절차에 따라 환경방사능 분석 특성에 적합하도록 칭량, 건조, 분쇄, 회화, 공침 등 적절한 방법으로 전처리를 수행하였다. 또한 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) [별표 2]의 검출하한치를 만족시킬 수 있도록 시료별 전처리량 등을 조절하였고, 일부 특징적인 시료에 있어 방사화학 분리 실험과정을 행하여 전처리를 수행하였으며 각 과정별 그 결과를 전처리 기록부에 기록·관리하였다.

### 2.3.3 방사선 측정 및 방사능 분석

#### 2.3.3.1 원전/지역대학 비교분석

환경방사선 조사계획서상의 시료 중 일부는 시료 채취 후 적절한 절차에 따라 재현성, 균질성이 확보되도록 동일 시료를 반분하여 원전과 지역대학 간 비교분석을 하였다. 높은 값을 기준으로 전처리를 수반하는 시료의 경우에는  $\pm(20\% + 2\sigma)$ , 단지 계측만을 수반하는 경우에는  $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 벗어나면 이에 대해 원인분석을 하고 원인을 제거한 후 재분석 등을 통하여 위 범위 이내의 값을 얻도록 하였다. 원전과 지역대학의 비교분석 현황을 [표 2-14]에 나타내었고, 분석결과는 <부록 6>에 수록하였다.

[ 표 2-14 ] 원전/지역대학 비교분석 현황

대상 시료명		시 료 채 취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
육상 시료	빗물	2발정수장	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	지표수	나아	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	식수	봉길	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기
	지하수	나산	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기
	표층토양	나산	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	하천토양	나아	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소	분기
	곡류(보리)	기구	6월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	곡류(쌀)	기구	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	채소류(열무)	기구	6월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	채소류(배추)	기구	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	과일(감)	나산	9월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	육류(닭)	하서	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	반기
	우유	시동	월 1회	$\gamma$ 동위원소	월
				$^3\text{H}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$	분기
	솔잎	나아	3월, 9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	쭉	나아	5월, 9월	$\gamma$ 동위원소	반기
해양 시료	해수	1발배수구	주 1회	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분기
				$^3\text{H}$ , 전 $\beta$	월
		신월성배수구	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분기
				$^3\text{H}$ , 전 $\beta$	월
	해저퇴적물	1발배수구	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	어류	배수구부근	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	패류	배수구부근	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	해조류	배수구부근	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	저서생물	배수구부근	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소	반기

## 2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비의 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정주기에 따라 실시하였으며, 측정기기의 점검은 해당계측기 절차서에 따라 측정주기 마다 실시하였으며, <부록 5>에 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료를 수록하였다.

### 2.3.3.3 대외기관 숙련도 시험

방사능 분석기술 및 분석자료의 신뢰도 향상 등 품질관리 목적으로 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능분석 숙련도 시험에 위탁기관(경북대학교)과 함께 참여하였다. 평가결과 월성원자력본부는 전베타를 제외한 모든 핵종에서 “A”(Acceptable)를 받았고, 경북대학교는 모든 핵종에서 “A”를 받았다. 월성원자력본부는 전베타에서 “Q”(Questionable)를 받았으며, 이에 대해 원인분석을 수행하여 그 결과를 한국원자력안전기술원에 제출하였다.

### 2.3.4 조사결과의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제8조(환경조사자료의 처리) 및 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 제5장 (자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다.

환경조사 항목마다 최근 5년간의 환경조사 자료를 통계적으로 처리하여 평균치와 평상시 변동범위(최소치~최대치)를 설정하고, 이를 근거로 일시증가를 판단하고, 발전소 가동에 따른 영향 여부 등 원인분석 및 재측정을 수행하였다.

<부록 2>에 2022년 환경방사선 측정자료와 함께 전베타,  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ 의 최근 5년간(2017년~2021년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였다.

아울러, 2022년 서울본부 정기검사 지적사항 후속조치로 전 원전본부  $^{90}\text{Sr}$  방사능 계산방식을 변경(불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별 계측시간이 아닌 총계측시간 적용)하여 재평가하였으며, 이에 따라 과거 데이터의 변경사항을 부록 2( $^{90}\text{Sr}$  평상변동범위) 및 부록 3(연도별  $^{90}\text{Sr}$  분석결과)에 반영하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 원자력발전소 주변 환경방사선/능 조사 중 보고기준에 해당되는 자료에 대해서는 환경방사선/능 일시증가 보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 보고서 내용들을 정리하여 <부록 7>에 수록하였다.

## 제 3 장 주민피폭선량 평가

### 3.1 개 요

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제7조(환경영향평가) 제1호에 따라 2022년도 월성원자력본부에서 배출된 기체 및 액체 방사성물질로 인한 월성본부 주변 주민이 받는 피폭방사선량을 계산하고 이를 기준치와 비교·평가하였다. 계산 및 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원이 개발한 “환경방사선평가모델(KDOSE60 W2.1)로서, 이는 기체방사성물질 배출에 의한 선량평가코드(GAS), 액체방사성물질 배출에 의한 선량평가코드(LIQ) 및 대기확산인자 계산프로그램(XQDQWQ2) 등으로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성물질의 배출

#### 3.2.1 배출기준

기체·액체상태 방사성물질 배출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조(환경상의 위해방지) 제2호 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 원자력안전위원회가 정하는 기준”에 따라 원자력안전위원회 고시 제2019-10호(방사선 방호 등에 관한 기준) 제16조 제2항에 제시되어 있으며, 해당 기준은 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 발전소 설계기준치

구 분	항 목	호기당 설계기준	비 고
액체상태 방 출 물	유효선량	0.03 mSv/yr	※ 지점 : 제한구역 경계 ※ 동일 부지 내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	인체 장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 방 출 물	감마선에 의한 공기의 흡수선량	0.1 mGy/yr	
	베타선에 의한 공기의 흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부등가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 및 방사성 옥소에 의한 인체 장기 등가선량	0.15 mSv/yr	

## 3.2.2 배출량

## 3.2.2.1 기체 방사성물질 배출량

기체 방사성물질의 배출량은 총 114 TBq로서 삼중수소(78.9 %), 불활성기체(20.1 %), 방사성탄소(1.02 %) 순이었다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

[기간: 2022. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.]

구분 핵종		배출량(TBq)							핵종구성비 (%)	
		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
$^3\text{H}$	HTO	4.75E+00	1.40E+01	3.85E+01	2.30E+01	1.79E+00	1.63E+00	8.37E+01	92.9	73.3
	HT	5.87E-01	4.35E+00	1.48E+00	-	-	-	6.43E+00	7.13	5.63
	소계	5.34E+00	1.84E+01	4.00E+01	2.30E+01	1.79E+00	1.63E+00	9.01E+01	100	78.9
$^{14}\text{C}$		1.55E-02	4.24E-01	9.25E-02	4.10E-01	5.42E-02	1.59E-01	1.16E+00	100	1.02
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	-	2.28E-01	5.12E+00	4.93E+00	1.61E-02	3.97E-02	1.03E+01	44.9	9.02
	$^{79}\text{Kr}$	-	8.64E-06	-	-	-	-	8.64E-06	<0.01	<0.01
	$^{85}\text{Kr}$	-	-	-	-	1.64E-04	1.64E-04	3.28E-04	<0.01	
	$^{85\text{m}}\text{Kr}$	-	1.08E-05	-	-	-	-	1.08E-05	<0.01	
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	-	-	-	-	2.20E-06	2.20E-06	4.40E-06	<0.01	
	$^{133}\text{Xe}$	-	4.18E+00	7.81E+00	-	1.65E-07	1.65E-07	1.20E+01	52.3	10.5
	$^{135}\text{Xe}$	-	3.49E-03	6.46E-01	-	-	-	6.50E-01	2.83	0.57
	소계	-	4.41E+00	1.36E+01	4.93E+00	1.63E-02	3.99E-02	2.30E+01	100	20.1
미 립 자	$^{54}\text{Mn}$	-	-	-	-	-	1.03E-07	1.03E-07	28.1	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	-	-	-	-	-	2.63E-07	2.63E-07	71.9	
	소계	-	-	-	-	-	3.66E-07	3.66E-07	100	<0.01
합 계		5.35E+00	2.32E+01	5.36E+01	2.83E+01	1.86E+00	1.83E+00	1.14E+02	100	

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

## 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은 총 42.8 TBq 이었고, 저에너지 베타선을 방출하는 삼중수소( $^3\text{H}$ )가 대부분이었다. 액체 방사성물질 배출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

[기간: 2022. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.]

구분 핵종	배출량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
$^3\text{H}$	1.51E+00	1.29E+00	6.61E+00	1.22E+01	1.06E+01	1.05E+01	4.28E+01	100	99.9
$^{14}\text{C}$	8.07E-04	5.12E-04	3.07E-04	2.28E-02	-	-	2.44E-02	100	0.06
미 립 자	$^{46}\text{Sc}$	-	7.31E-08	-	-	-	7.31E-08	0.01	<0.01
	$^{51}\text{Cr}$	-	4.29E-07	4.10E-07	-	1.28E-06	1.28E-06	3.39E-06	
	$^{54}\text{Mn}$	-	9.85E-07	-	2.67E-07	5.01E-06	5.01E-06	1.13E-05	
	$^{59}\text{Fe}$	-	-	-	1.14E-07	4.72E-08	4.72E-08	2.09E-07	
	$^{58}\text{Co}$	-	-	-	-	2.11E-05	2.11E-05	4.23E-05	
	$^{60}\text{Co}$	4.33E-06	1.41E-04	1.01E-05	1.85E-05	4.28E-05	4.28E-05	2.59E-04	
	$^{88}\text{Kr}$	1.16E-07	-	-	-	-	1.16E-07	0.02	
	$^{92}\text{Sr}$	-	1.49E-07	-	-	-	1.49E-07	0.03	
	$^{95}\text{Zr}$	-	9.73E-06	1.45E-05	8.08E-06	1.54E-06	1.54E-06	3.54E-05	
	$^{95}\text{Nb}$	-	3.33E-05	2.96E-05	1.68E-05	5.79E-06	5.79E-06	9.13E-05	
	$^{97}\text{Nb}$	-	1.90E-06	-	-	-	1.90E-06	0.34	
	$^{103}\text{Ru}$	-	8.21E-08	-	-	-	8.21E-08	0.01	
	$^{110m}\text{Ag}$	-	5.62E-06	9.72E-08	1.02E-05	-	-	1.59E-05	
	$^{113}\text{Sn}$	-	4.16E-08	-	-	-	4.16E-08	0.01	
	$^{122}\text{Sb}$	-	-	2.31E-07	1.67E-07	-	-	3.98E-07	
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	6.44E-07	3.45E-07	-	-	9.89E-07	
	$^{125}\text{Sb}$	-	4.68E-07	2.76E-07	4.46E-06	-	-	5.21E-06	
	$^{137}\text{Cs}$	9.88E-05	-	-	-	-	9.88E-05	17.4	
	$^{153}\text{Gd}$	-	7.35E-08	1.94E-07	-	-	2.68E-07	0.05	
	소계	1.03E-04	1.94E-04	5.61E-05	5.89E-05	7.76E-05	7.76E-05	5.67E-04	<0.01
합 계	1.51E+00	1.29E+00	6.61E+00	1.22E+01	1.06E+01	1.05E+01	4.28E+01	100	

### 3.2.3 희석수 유량

2022년도 월성원자력본부 액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

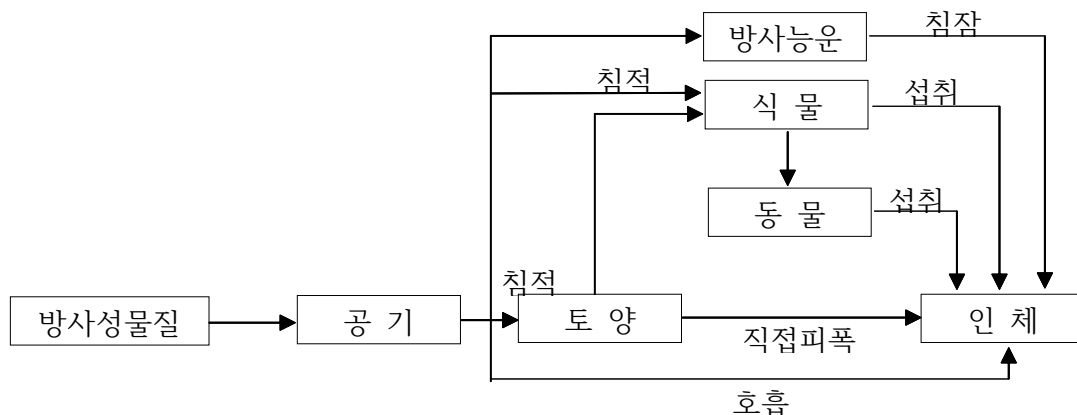
[기간: 2022. 1. 1.~2022. 12. 31.]

구 분	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
유량률(m <sup>3</sup> /sec)	6.70	29.9	38.2	39.2	39.7	39.7

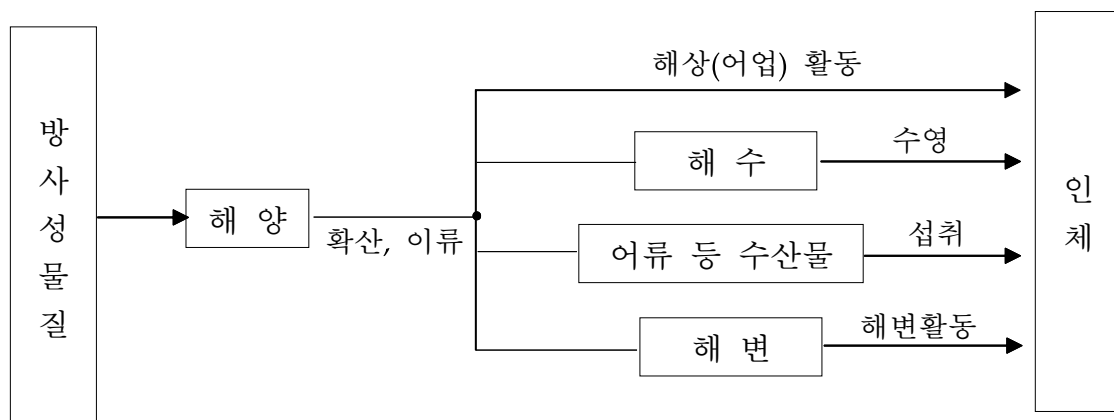
## 3.3 예상 주민피폭방사선량 계산

### 3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로

환경으로 배출된 기체 및 액체 방사성물질에 의한 주민피폭선량 계산에 반영된 방사성물질의 이동경로를 <그림 3-1>과 <그림 3-2>로 나타내었다.



<그림 3-1> 기체 방사성물질의 이동경로



<그림 3-2> 액체 방사성물질의 이동경로



### 3.3.2 부지기상 및 대기확산

2022년도 월성원자력본부 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 E등급이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대값은  $1.65\text{E-}05 \text{ sec/m}^3$ 이며, 최대지점의 방위는 NE 방향이었다. 최다 발생풍향은 NW 방위였다. 대기안정도 등급별 분포도와 평균풍속, 방위별 풍향분포도 및 대기확산인자 자료는 [표 3-5-1]~[표 3-8]에 수록하였다.

[표 3-5-1] 대기안정도 등급별 분포도

[단위: %]

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
분포도	5.02	1.58	1.73	30.8	35.83	17.73	7.34

[표 3-5-2] 대기안정도별 등급별 평균풍속(58 m)

[단위: m/sec]

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
평균풍속	5.9	4.8	5.4	5.1	4.1	3	2.1

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위: %]

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향분포도	9.1	8.4	6.8	3.3	1.3	1.3	1.2	2.1	5.9
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM	계
풍향분포도	9.4	7.9	4.4	4.4	10.6	13.2	8.2	2.5	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

[단위:  $\text{sec/m}^3$ ]

구 분	월성1호기			월성2호기			월성3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자( $\text{sec/m}^3$ )	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자( $\text{sec/m}^3$ )
X/Q	NNE	1356	$2.96\text{E-}06$	NNE	1495	$2.52\text{E-}06$	S	1032	$3.05\text{E-}06$
(X/Q) <sup>D</sup>	NNE	1356	$2.95\text{E-}06$	NNE	1495	$2.51\text{E-}06$	S	1032	$3.04\text{E-}06$
(X/Q) <sup>DD</sup>	NNE	1356	$2.62\text{E-}06$	NNE	1495	$2.21\text{E-}06$	S	1032	$2.74\text{E-}06$
D/Q( $1/\text{m}^3$ )	NNE	1356	$8.93\text{E-}09$	S	1214	$1.01\text{E-}08$	S	1032	$1.31\text{E-}08$

구 분	월성4호기			신월성1호기			신월성2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자 (sec/m <sup>3</sup> )
X/Q	S	914	3.77E-06	NE	660	1.23E-05	NE	560	1.65E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	S	914	3.76E-06	NE	660	1.23E-05	NE	560	1.65E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	S	914	3.42E-06	NE	660	1.14E-05	NE	560	1.54E-05
D/Q(1/m <sup>2</sup> )	S	914	1.58E-08	NNE	671	2.72E-08	NNE	560	3.60E-08

주1) X/Q : 방사성붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/Q<sup>D</sup> : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자

주3) X/Q<sup>DD</sup> : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주4) D/Q : 지표면 침적인자

[표 3-8] 연도별 대기확산인자 (X/Q, 제한구역 경계선에서 최대값)

[단위: sec/m<sup>3</sup>]

연 도	'11	'12	'13
방 위	NNW	ENE	ENE
대기확산인자	6.044E-07	1.123E-05	1.003E-05

연 도	'14					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	SW	SW	SW	SW	ENE	ENE
대기확산인자	2.880E-06	3.223E-06	4.514E-06	5.887E-06	1.182E-05	1.448E-05

연 도	'15					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	NW	NW	NW	SW	ENE	ENE
대기확산인자	4.643E-06	4.160E-06	4.643E-06	5.072E-06	1.384E-05	1.696E-05

연 도	'16					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	NW	NW	NW	S	ENE	ENE
대기확산인자	2.418E-06	2.199E-06	3.081E-06	4.001E-06	1.124E-05	1.376E-05

연 도	'17					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	S	S	S	S	ENE	ENE
대기확산인자	2.261E-06	2.705E-06	3.597E-06	4.472E-06	1.470E-05	1.802E-05

연 도	'18					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	S	S	S	S	ENE	ENE
대기확산인자	2.273E-06	2.720E-06	3.616E-06	4.499E-06	1.535E-05	1.882E-05

연 도	'19					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	S	S	S	S	NE	NE
대기확산인자	2.176E-06	2.607E-06	3.472E-06	4.312E-06	9.573E-06	1.281E-05

연 도	'20					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	NNE	S	S	S	NE	NE
대기확산인자	2.282E-06	2.387E-06	3.169E-06	3.926E-06	1.102E-05	1.472E-05

연 도	'21					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	NNE	S	S	S	NE	NE
대기확산인자	2.205E-06	2.580E-06	3.428E-06	4.244E-06	1.173E-05	1.567E-05

연 도	'22년					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	NNE	NNE	N	S	NE	NE
대기확산인자	2.96E-06	2.52E-06	3.05E-06	3.77E-06	1.23E-05	1.65E-05

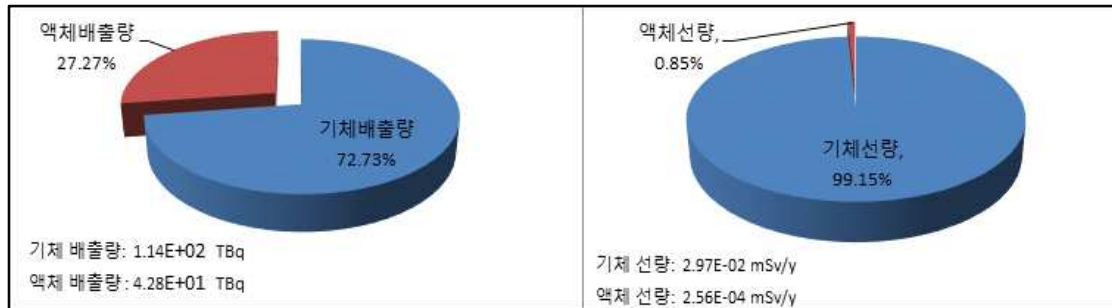
주) '12년 ~ : 대기확산인자 계산 코드 변경, 경수로 원전(신월성1,2호기) 신규 운영 및  $^{14}\text{C}$  감시

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

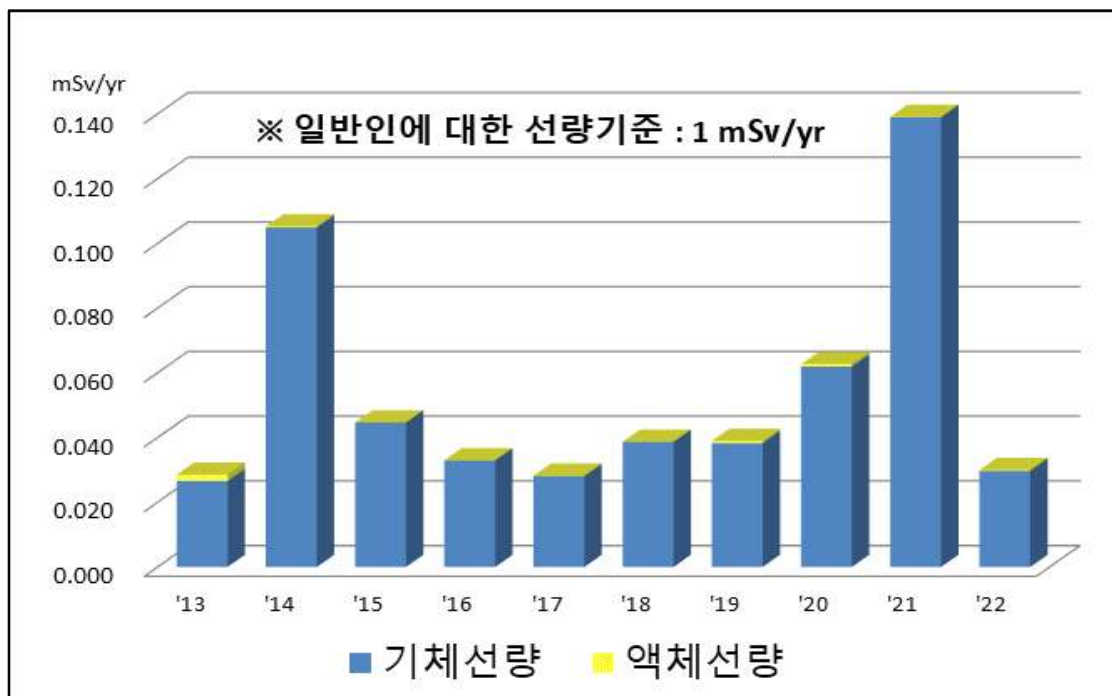
2022년도 월성 1,2,3,4호기 및 신월성 1,2호기에서 배출된 기체·액체 방사성 물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민(가상 최대 개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과  $3.00\text{E-}02 \text{ mSv/yr}$ [최대피폭연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1 \text{ mSv}$ 의 3.00 %, 동일 부지 내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치  $0.25 \text{ mSv/yr}$ 의 12.0 %로 나타났다.

기체 및 액체 폐기물 배출량과 예상 주민피폭선량은 <그림 3-3>, 연도별 선량평가 결과는 <그림 3-4>와 같다.

호기별, 부지별 선량평가 결과는 [표 3-9] ~ [표 3-11], 신체부위별, 경로별, 연령별, 핵종별 선량평가 결과는 [표 3-12] ~ [표 3-18]과 같다.



&lt;그림 3-3&gt; 폐기물 배출량 및 예상 주민피폭선량(1세 기준)



&lt;그림 3-4&gt; 연도별 예상 주민피폭선량(최대 연령군)

### 3.4.1 기체 방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량

기체 방사성물질 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.97 \times 10^{-2}$  mSv [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 곡류 섭취(60.5 %), 우유 섭취(13.4 %), 과일 섭취(7.68 %)에 의한 것으로 평가되었다.

### 3.4.2 액체 방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량

액체 방사성물질 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.56 \times 10^{-4}$  mSv [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 67.6 %, 해조류 18.5 %, 연체류 13.1, 해조류 18.5 %)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별) 평가결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위: mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

구 분	기준치	월성 1호기		월성 2호기		월성 3호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	-	-	1.09E-04	0.05	6.52E-04	0.33
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	-	-	7.07E-05	0.07	1.23E-03	1.23
유효선량 (외부피폭)	0.05	-	-	3.08E-05	0.06	6.45E-04	1.29
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	-	-	7.12E-05	0.05	1.13E-03	0.75
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	5.02E-04	0.33	9.60E-03	6.40	5.09E-03	3.40
		5세(위)		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NNE, 1356 m		NNE, 1495 m		S, 1032 m	

구 분	기준치	월성 4호기		신월성 1호기		신월성 2호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	4.80E-04	0.24	5.09E-06	0.00	1.71E-05	0.01
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1.36E-03	1.36	1.43E-05	0.01	4.85E-05	0.05
유효선량 (외부피폭)	0.05	7.34E-04	1.47	7.74E-06	0.02	2.62E-05	0.05
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1.21E-03	0.80	1.28E-05	0.01	4.31E-05	0.03
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.74E-02	11.59	1.64E-03	1.09	5.02E-03	3.34
		1세(위)		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		S, 914 m		NE, 660 m		NE, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위: mSv/yr·man]

구 분	설계 기준	월성 1호기			월성 2호기			월성 3호기		
		선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	4.74E-05	0.16	성인	4.73E-05	0.16	성인	8.47E-06	0.03	성인
인체 장기 등가선량(최대)	0.10	4.55E-05	0.05	성인	8.22E-05	0.08	1세	4.26E-05	0.04	1세
		성인(위)			1세(대장하부)			1세(대장하부)		
구 분	설계 기준	월성 4호기			신월성 1호기			신월성 2호기		
		선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	1.90E-04	0.63	성인	3.04E-05	0.10	성인	3.04E-05	0.10	성인
인체 장기 등가선량(최대)	0.10	2.05E-04	0.20	1세	3.93E-05	0.04	1세	3.93E-05	0.04	1세
		성인(대장하부)			1세(대장하부)			1세(대장하부)		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 (부지전체, 1세 기준)

[단위: mSv/yr·man]

구 분	기준치	최대 평가지점 <sup>주1)</sup>	방위	월성 1~4호기, 신월성 1호기, 신월성 2호기			비율(%)
				기체	액체	계	
유효선량	0.25	15	S	2.97E-02	2.56E-04	3.00E-02	12.0
갑상선 등가선량	0.75	15	S	2.97E-02	2.28E-04	2.99E-02	3.99
구 분	환경관리센터 처분시설			비율(%)	부지 종합 <sup>주2)</sup>		비율(%)
유효선량	3.51E-05			0.01%	3.00E-02		12.0
갑상선 등가선량	3.51E-05			<0.01	3.00E-02		4.00

【참고】 원자로로부터 가장 근접한 거주구역 예상 주민피폭선량(월성원전)

○ 지 점 명: 나아리(SSW, 1.46km(월성1호기 기준), 1세 기준)

○ 유효선량: 2.94E-02 mSv/yrman(기준치 대비 11.7 %)

○ 갑 상 선: 2.94E-02 mSv/yrman(기준치 대비 3.62%)

주1) 방사능운, 지표면침적, 호흡에 의한 피폭선량과 농, 축산물 섭취에 의한 피폭선량이 합산된 최대피폭지점이며, 호기별 피폭경로별 피폭선량 최대지점과 방위는 아래와 같음

경로		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
부지경계 제한구역	방사능운/호흡	5, NNE	5, NNE	15, S	15, S	4, NE	4, NE
	지표면 침적	5, NNE	15, S	15, S	15, S	3, NNE	3, NNE
음식물 섭취	삼중수소/C-14	4, WSW	2, SW	2, SW	2, SW	10, N	10, N
	방사성요오드, 미립자	2, SW	2, SW	2, SW	2, SW	10, N	10, N

주2) 부지 종합: 환경관리센터 처분시설 + 월성원전

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위: mSv/yr·man]

구 분	유효선량	갑상선	위	대장(하부)	피부	골표면	유방	뇌
PLUME	1.41E-03	1.50E-03	1.31E-03	1.23E-03	2.40E-03	2.17E-03	1.65E-03	1.57E-03
GROUND	3.46E-06	3.39E-06	3.28E-06	3.39E-06	4.16E-06	4.59E-06	3.53E-06	3.25E-06
호 흡	1.43E-03	1.43E-03	1.43E-03	1.43E-03	1.43E-03	1.43E-03	1.43E-03	1.43E-03
농 산 물	곡 식	1.80E-02	1.79E-02	2.26E-02	1.91E-02	1.79E-02	1.79E-02	1.79E-02
	과 일	2.29E-03	2.27E-03	2.75E-03	2.40E-03	2.27E-03	2.27E-03	2.27E-03
	김장채소	2.76E-04	2.75E-04	3.20E-04	2.87E-04	2.75E-04	2.75E-04	2.75E-04
	엽채류	1.12E-03	1.12E-03	1.30E-03	1.16E-03	1.12E-03	1.12E-03	1.12E-03
우 유	4.00E-03	3.98E-03	4.90E-03	4.22E-03	3.98E-03	3.98E-03	3.98E-03	3.98E-03
육 류	소고기	4.07E-04	4.06E-04	5.05E-04	4.31E-04	4.06E-04	4.06E-04	4.06E-04
	돼지고기	2.99E-04	2.98E-04	3.73E-04	3.17E-04	2.98E-04	2.98E-04	2.98E-04
	닭고기	5.18E-04	5.18E-04	6.48E-04	5.51E-04	5.18E-04	5.18E-04	5.18E-04
합 계	2.97E-02	2.97E-02	3.61E-02	3.12E-02	3.06E-02	3.04E-02	2.99E-02	2.98E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위: mSv/yr·man]

경로	유효선량	갑상선	대장(하부)	대장(상부)	위	소장	난소(생식선)	간장
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	1.73E-04	1.51E-04	3.23E-04	2.26E-04	1.96E-04	1.80E-04	1.78E-04	1.60E-04
연체류	3.35E-05	2.98E-05	5.50E-05	4.12E-05	3.65E-05	3.55E-05	3.56E-05	4.01E-05
갑각류	2.03E-06	2.00E-06	2.36E-06	2.11E-06	2.47E-06	2.05E-06	2.05E-06	2.08E-06
해조류	4.74E-05	4.48E-05	6.44E-05	5.29E-05	5.53E-05	4.87E-05	4.88E-05	5.09E-05
합계	2.56E-04	2.28E-04	4.44E-04	3.22E-04	2.91E-04	2.66E-04	2.65E-04	2.53E-04

구분	월성1,2	월성3,4	신월성1,2
해양희석인자 (부지경계)	4.8	4.9	1.7

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위: mSv/yr·man]

구분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	1.41E-03	6.71	1.41E-03	6.72	1.41E-03	5.79
GROUND	3.46E-06	0.02	3.46E-06	0.02	3.46E-06	0.01
호흡	1.58E-03	7.53	1.69E-03	8.05	2.00E-03	8.20
농산물	곡식	1.23E-02	58.7	1.23E-02	58.6	57.7
	과일	1.05E-03	5.00	6.74E-04	3.21	5.66
	김장채소	9.24E-04	4.40	6.41E-04	3.05	2.73
	엽채류	1.66E-03	7.92	1.25E-03	5.96	5.56
우유	4.84E-04	2.30	1.00E-03	4.77	1.50E-03	6.18
육류	소고기	3.37E-04	1.61	2.72E-04	1.30	1.64
	돼지고기	8.41E-04	4.00	1.18E-03	5.62	4.18
	닭고기	3.91E-04	1.86	5.59E-04	2.66	2.37
합계	2.10E-02	100	2.10E-02	100.00	2.43E-02	100

구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME		1.41E-03	5.70	1.41E-03	4.74	1.41E-03	10.1
GROUND		3.46E-06	0.01	3.46E-06	0.01	3.46E-06	0.02
호 흡		2.47E-03	9.99	1.43E-03	4.80	1.06E-03	7.62
농 산 물	곡 식	1.40E-02	56.8	1.80E-02	60.5	5.42E-03	38.8
	과 일	1.52E-03	6.14	2.29E-03	7.68	1.09E-03	7.81
	김장채소	4.81E-04	1.95	2.76E-04	0.93	1.49E-05	0.11
	엽채류	1.21E-03	4.89	1.12E-03	3.76	3.36E-04	2.40
우 유		2.10E-03	8.51	4.00E-03	13.4	4.12E-03	29.5
육 류	소고기	2.88E-04	1.16	4.07E-04	1.37	1.30E-04	0.93
	돼지고기	6.68E-04	2.70	2.99E-04	1.00	1.54E-04	1.11
	닭고기	5.37E-04	2.17	5.18E-04	1.74	2.25E-04	1.61
합 계		2.47E-02	100	2.97E-02	100	1.40E-02	100

[ 표 3-15 ] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[ 단위 : mSv/yr·man ]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해 상 활 동	해변활동	8.85E-05	25	9.70E-06	5.64	3.39E-05	16.3
	수 영	2.25E-08	0.01	5.62E-09	<0.01	5.62E-09	<0.01
	Boating	9.83E-08	0.03	2.81E-10	<0.01	1.87E-10	<0.01
수 산 물 섭 취	어 류	1.64E-04	46.4	8.29E-05	48.2	8.16E-05	39.1
	연채류	3.96E-05	11.2	3.24E-05	18.9	4.47E-05	21.4
	갑각류	2.49E-05	7.04	2.53E-05	14.7	2.75E-05	13.2
	해조류	3.68E-05	10.4	2.16E-05	12.6	2.11E-05	10.1
합 계		3.54E-04	100	1.72E-04	100	2.09E-04	100

구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해 상 활 동	해변활동	3.64E-05	16.0	-	-	-	-
	수 영	1.87E-08	0.01	-	-	-	-
	Boating	-	-	-	-	-	-
수 산 물 섭 취	어 류	9.47E-05	41.6	1.73E-04	67.6	4.55E-05	47.7
	연채류	4.41E-05	19.4	3.35E-05	13.1	8.83E-06	9.25
	갑각류	2.57E-05	11.3	2.03E-06	0.8	-	-
	해조류	2.69E-05	11.8	4.74E-05	18.5	4.11E-05	43.1
합 계		2.28E-04	100	2.56E-04	100	9.55E-05	100



[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위: mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.10E-02	2.10E-02	2.43E-02	2.47E-02	2.97E-02	1.40E-02
위	2.24E-02	2.27E-02	2.65E-02	2.86E-02	3.61E-02	1.91E-02
대장(하부)	2.14E-02	2.14E-02	2.52E-02	2.65E-02	3.12E-02	1.53E-02
피부	2.17E-02	2.17E-02	2.48E-02	2.51E-02	3.06E-02	1.42E-02
골표면	2.15E-02	2.14E-02	2.46E-02	2.49E-02	3.04E-02	1.40E-02
유방	2.10E-02	2.09E-02	2.41E-02	2.44E-02	2.99E-02	1.35E-02
뇌	2.09E-02	2.08E-02	2.40E-02	2.43E-02	2.98E-02	1.34E-02
갑상선	2.08E-02	2.08E-02	2.39E-02	2.42E-02	2.97E-02	1.33E-02
자궁	2.08E-02	2.07E-02	2.39E-02	2.42E-02	2.97E-02	1.33E-02

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위: mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	3.54E-04	1.72E-04	2.09E-04	2.28E-04	2.56E-04	9.55E-05
대장(하부)	4.53E-04	2.32E-04	2.88E-04	3.42E-04	4.44E-04	1.76E-04
대장(상부)	3.83E-04	1.93E-04	2.34E-04	2.63E-04	3.22E-04	1.21E-04
골표면	3.78E-04	1.60E-04	2.05E-04	2.20E-04	2.24E-04	7.52E-05
피부	3.70E-04	1.65E-04	2.08E-04	2.24E-04	2.37E-04	8.65E-05
위	3.60E-04	1.79E-04	2.15E-04	2.47E-04	2.91E-04	1.22E-04
소장	3.52E-04	1.74E-04	2.11E-04	2.30E-04	2.66E-04	9.52E-05
난소(생식선)	3.47E-04	1.75E-04	2.08E-04	2.26E-04	2.65E-04	9.38E-05
갑상선	3.31E-04	1.58E-04	1.91E-04	2.05E-04	2.28E-04	7.98E-05

[표 3-18] 핵종별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위: mSv/yr·man]

핵 종		기 체		액 체		계	
		선 량	%	선 량	%	선 량	%
$^3\text{H}(\text{HTO})$		4.51E-03	15.17	9.90E-06	3.87	4.52E-03	15.07
$^3\text{H}(\text{HT})$		3.26E-05	0.11	-	-	3.26E-05	0.11
$^{14}\text{C}$		2.38E-02	79.97	2.01E-04	78.77	2.40E-02	79.96
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	1.36E-03	4.59	-	-	1.36E-03	4.55
	$^{79}\text{Kr}$	1.54E-10	<0.01	-	-	1.54E-10	<0.01
	$^{85}\text{Kr}$	4.41E-11	<0.01	-	-	4.41E-11	<0.01
	$^{85\text{m}}\text{Kr}$	1.14E-10	<0.01	-	-	1.14E-10	<0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	8.58E-13	<0.01	-	-	8.58E-13	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	3.11E-05	0.1	-	-	3.11E-05	0.1
	$^{135}\text{Xe}$	1.49E-05	0.05	-	-	1.49E-05	0.05
미 립 자	$^{46}\text{Sc}$	-	-	3.78E-08	0.01	3.78E-08	<0.01
	$^{51}\text{Cr}$	-	-	6.23E-09	<0.01	6.23E-09	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	8.06E-08	<0.01	1.63E-06	0.64	1.71E-06	0.01
	$^{59}\text{Fe}$	-	-	1.71E-07	0.07	1.71E-07	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	-	-	7.49E-07	0.29	7.49E-07	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	3.41E-06	0.01	1.83E-05	7.18	2.18E-05	0.07
	$^{92}\text{Sr}$	-	-	8.71E-15	<0.01	8.71E-15	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	-	-	3.87E-07	0.15	3.87E-07	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	2.04E-05	7.97	2.04E-05	0.07
	$^{97}\text{Nb}$	-	-	3.02E-14	<0.01	3.02E-14	<0.01
	$^{103}\text{Ru}$	-	-	5.30E-10	<0.01	5.30E-10	<0.01
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	-	-	2.02E-06	0.79	2.02E-06	0.01
	$^{113}\text{Sn}$	-	-	1.54E-09	<0.01	1.54E-09	<0.01
	$^{122}\text{Sb}$	-	-	3.34E-09	<0.01	3.34E-09	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	1.43E-08	0.01	1.43E-08	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	-	2.95E-08	0.01	2.95E-08	<0.01
	$^{137}\text{Cs}$	-	-	5.20E-07	0.20	5.20E-07	<0.01
	$^{153}\text{Gd}$	-	-	1.44E-09	<0.01	1.44E-09	<0.01
합 계		2.97E-02	100	2.56E-04	99.97	3.00E-02	100

### 3.5 직접 방사선에 의한 예상 영향 평가

#### 3.5.1 직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정

발전소 시설로부터 방출된 방사선에 의한 주민피폭선량평가를 위한 방사선 피폭 경로는 발전소 방사선환경영향평가서 상 원자로건물 기준으로 평가한 것을 준용하여 <그림 3-5>로 나타내었다.



<그림 3-5> 해당 시설로부터 방사선 피폭경로

#### 3.5.2 직접 방사선에 의한 영향 평가

[표 3-19]와 같이 부지내 환경방사선감시기의 공간 감마선량을 측정 범위가 전년도 전국환경방사능 조사결과 범위(자연방사선량률 준위) 내에 있는 것으로 확인되어 해당시설로부터 직접 방사선에 의한 피폭선량평가는 불필요한 것으로 확인되었다. ERMS 부지내부 평균값 0.0913  $\mu\text{Sv/h}$ 는 전년도 전국 평균 공간감마선량률 값 0.120  $\mu\text{Sv/h}$  보다 낮은 값이므로 해당시설로부터 방출된 방사선에 의한 피폭은 무시할 만하다. 따라서 해당시설로부터 방출된 직접 방사선에 의한 주민피폭은 없을 것으로 예상된다.

[표 3-19] 부지내 공간 감마선량률과 전년도 전국환경방사능 조사결과 비교

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분	'22년
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (12개소)	최 고 0.175
		최 저 0.0731
		평 균 0.0913
한국원자력안전기술원의 2021년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고 0.218(영종도)
		최 저 0.0388(이어도)
		평 균 0.120

## 제 4 장 종합평가 및 결론

월성원자력본부는 원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 월성본부 주변지역과 발전소로부터 20 km 이상 떨어진 비교지점에서 공간감마선량을 및 집적선량을 측정하였으며, 육·해상에서 22종의 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타,  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$  및  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

공간감마선량을 및 집적선량 측정결과 최근 5년간 평상변동범위 이내로 자연 방사선량 수준이었다.

환경시료에 대한 전핵종 분석 결과 예년과 비슷한 경향을 나타내었다. 환경시료 중 일부에서  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 이 미량 검출되었으나 이는 과거 대기권 핵실험의 영향으로 현재까지 우리나라 전역에서 검출되고 있는 핵종이다.

$^{131}\text{I}$ 은 주로 의료기관에서 치료목적으로 투여된 후 생태계에 유입되어 환경시료에서 검출되고 있으며, 해조류(신월성취수구 지점)에서 보고기준을 초과하여 일시증가보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다.

환경조사의 품질관리 측면에서는 일부 시료를 지역대학과 비교분석한 결과 모든 비교시료에서 허용오차범위 이내의 양호한 결과로 나타나 방사능 분석 결과의 신뢰성을 확인 할 수 있었다.

발전소에서 배출된 액체·기체 방사성물질로 인해 월성본부 주변에 거주하는 주민이 최대를 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서 3.00 mSv/yr(최대 연평균 1세 기준)로 일반인에 대한 연간 유효선량한도(1 mSv/yr)의 3.00 %이며, 해당 선량을 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치(0.25 mSv/yr) 대비 12.0 % 수준이었다.

2022년도 월성원자력본부 원전주변에 대한 공간선량을 측정, 환경시료에 대한 방사능분석, 주민피폭선량평가 등을 종합하면 예년 값과 비슷한 경향을 보이며, 원전운영으로 인한 주변 주민 및 환경에 유의할 만한 방사성물질의 축적경향이나 영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.

## 부 록

1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2022년도 환경방사능 조사결과
3. 연도별 조사자료
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료
6. 원전/지역대학 비교분석 자료
7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료



## 부록 1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대(최 고) 지 점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기( $\mu\text{Sv/h}$ )	공간감마선량률 (연속)	0.0953 (0.0729 ~ 0.174)	0.0986 (0.0865 ~ 0.141)	석촌 (W, 5.5 km)	0.111 (0.105 ~ 0.159)
열형광선량계 ( $\mu\text{Gy/분기}$ )	집적선량 (160)	145(152/152) (121 ~ 182)	139(8/8) (133 ~ 145)	전망대부근 (N, 2.0 km)	178(4/4) (174 ~ 182)
공 기	(Bq/ $\text{m}^3$ )	$^3\text{H}$ (192)	0.881(141/144) (0.00379 ~ 5.03)	폐기물저장고 (NNW, 0.4 km)	2.54(12/12) (0.129 ~ 5.03)
	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}$ (36)	0.299(24/24) (0.229~0.498)	상봉 (NNE, 2.0 km)	0.325(12/12) (0.253~0.498)
	미립자 ( $\text{mBq/m}^3$ )	전베타(520)	1.00(416/416) (0.183 ~ 2.33)	동굴입구 (N, 1.7 km)	1.19(52/52) (0.269 ~ 2.33)
		$^{131}\text{I}$ (520)	<0.347(0/416)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (120)	<0.0141(0/96)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (120)	<0.0186(0/96)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (120)	<0.0198(0/96)	-	-
		$^{106}\text{Ru}$ (120)	<0.116(0/96)	-	-
		$^{144}\text{Ce}$ (120)	<0.0426(0/96)	-	-
		$^7\text{Be}$ (120)	4.50(96/96) (1.60 ~ 7.66)	동굴입구 (N, 1.7km)	5.12(12/12) (2.39 ~ 7.22)
빛 물 (Bq/L)	전베타(54)	$^3\text{H}$ (107)	65.6-(67/84) (<1.72 ~ 1,267)	상봉 (NNE, 2.0 km)	0.0780(9/11) (<0.0217 ~ 0.196)
		$^{60}\text{Co}$ (65)	<0.00411(0/55)	2발전소 (S, 0.6 km)	315(12/12) (58.5 ~ 1,267)
		$^{131}\text{I}$ (65)	<0.00482(0/55)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (65)	<0.00391(0/55)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (65)	<0.00443(0/55)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (65)	<0.00470(0/10)	-	-
지 표 수 (Bq/L)	전베타(72)	$^3\text{H}$ (72)	3.61(20/48) (<1.75 ~ 5.99)	나아 (SW, 1.1 km)	4.02(16/24) (<1.76 ~ 5.99)
		$^{60}\text{Co}$ (72)	<0.00370(0/48)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (72)	<0.00469(0/48)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (72)	<0.00411(0/48)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (72)	<0.00397(0/48)	-	-
식 수 (Bq/L)	전베타(20)	$^3\text{H}$ (20)	3.77(8/12) (<1.75 ~ 5.29)	봉길 (NNE, 2.8 km)	4.28(8/8) (3.56 ~ 5.29)
		$^{60}\text{Co}$ (20)	<0.00427(0/12)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (20)	<0.00456(0/12)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (20)	<0.00413(0/12)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (20)	<0.00398(0/12)	-	-

주1) 분석건수: 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균: 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 평균. 부지주변은 비교지점을 제외. 최대지점은 부지주변과 비교지점을 포함하여 평균값이 최대인 지점. 평균값 오른쪽의 괄호에는 해당항목의 (검출건수/분석건수)를 나타냄.

주3) 범위: 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 최소~최대 범위. 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우, 평균값은 표기하지 않고 해당 측정값 중에서 최소값 미만으로 표기함.

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
지하수 (Bq/L)		<sup>3</sup> H (20)		3.09(3/12) ( $<1.10 \sim 5.03$ )	$<1.75(0/8)$	봉길 (NNE, 2.8 km)	4.11(3/4) ( $<1.87 \sim 5.03$ )
		<sup>60</sup> Co (20)		$<0.00307(0/12)$	$<0.00474(0/8)$	-	-
		<sup>131</sup> I (20)		$<0.00400(0/12)$	$<0.00540(0/8)$	-	-
		<sup>134</sup> Cs (20)		$<0.00328(0/12)$	$<0.00339(0/8)$	-	-
		<sup>137</sup> Cs (20)		$<0.00365(0/12)$	$<0.00373(0/8)$	-	-
표층토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn (10)		$<0.205(0/6)$	$<0.266(0/4)$	-	-
		<sup>58</sup> Co (10)		$<0.298(0/6)$	$<0.361(0/4)$	-	-
		<sup>60</sup> Co (10)		$<0.329(0/6)$	$<0.418(0/4)$	-	-
		<sup>106</sup> Ru (10)		$<2.40(0/6)$	$<2.99(0/4)$	-	-
		<sup>134</sup> Cs (10)		$<0.254(0/6)$	$<0.316(0/4)$	-	-
		<sup>137</sup> Cs (10)		1.01(4/6) ( $<0.298 \sim 1.69$ )	0.522(4/4) (0.309 ~ 0.697)	나산 (WSW, 1.6km)	1.36(4/4) (1.04 ~ 1.69)
		<sup>144</sup> Ce (10)		$<1.70(0/6)$	$<1.97(0/4)$	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)		0.618(4/4) (0.277 ~ 1.11)	0.398(2/2) (0.270~0.526)	나산 (WSW, 1.6 km)	0.618(4/4) (0.277 ~ 1.11)
하천토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn (16)		$<0.174(0/12)$	$<0.229(0/4)$	-	-
		<sup>58</sup> Co (16)		$<0.176(0/12)$	$<0.265(0/4)$	-	-
		<sup>60</sup> Co (16)		$<0.212(0/12)$	$<0.271(0/4)$	-	-
		<sup>106</sup> Ru (16)		$<1.86(0/12)$	$<2.11(0/4)$	-	-
		<sup>134</sup> Cs (16)		$<0.198(0/12)$	$<0.228(0/4)$	-	-
		<sup>137</sup> Cs (16)		0.418(9/12) (0.221 ~ 0.775)	0.420(4/4) (0.323 ~ 0.507)	나아 (SW, 1.1km)	0.457(7/8) (0.292 ~ 0.775)
		<sup>144</sup> Ce (16)		$<1.23(0/12)$	$<1.50(0/4)$	-	-
곡류 (보리)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.247(2/2) (0.239~0.254)	0.234(1/1)	기구 (WSW, 4.4 km)	0.247(2/2) (0.239~0.254)
	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	11.2[1.15](2/2) (10.9 ~ 11.4) [0.886 ~ 1.42]	$<3.62(0/1)$ [ $<0.223$ ]	기구 (WSW, 4.4 km)	11.2[1.15](2/2) (10.9 ~ 11.4) [0.886 ~ 1.42]
			OBT(3)	10.7[6.04](2/2) (9.51 ~ 11.9) [4.64 ~ 7.43]	$<3.76(0/1)$ [ $<1.78$ ]	기구 (WSW, 4.4 km)	10.7[6.04](2/2) (9.51 ~ 11.9) [4.64 ~ 7.43]
	(Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (4)		$<0.0774(0/3)$	$<0.0733(0/1)$	-	-
		<sup>58</sup> Co (4)		$<0.0791(0/3)$	$<0.0718(0/1)$	-	-
		<sup>60</sup> Co (4)		$<0.0880(0/3)$	$<0.0831(0/1)$	-	-
		<sup>106</sup> Ru (4)		$<0.634(0/3)$	$<0.641(0/1)$	-	-
		<sup>131</sup> I (4)		$<0.0944(0/3)$	$<0.0811(0/1)$	-	-
		<sup>134</sup> Cs (4)		$<0.0673(0/3)$	$<0.0632(0/1)$	-	-
		<sup>137</sup> Cs (4)		$<0.0728(0/3)$	$<0.0717(0/1)$	-	-
		<sup>144</sup> Ce (4)		$<0.459(0/3)$	$<0.453(0/1)$	-	-
	<sup>90</sup> Sr(3)		0.0511(2/2) (0.0477 ~ 0.0545)	0.0191(1/1)	기구 (WSW, 4.4 km)	0.0511(2/2) (0.0477 ~ 0.0545)	



시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
곡류 (쌀)	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}$ (3)		0.241(2/2) (0.227~0.255)	0.217(1/1)	기구 (WSW, 4.4 km)	0.241(2/2) (0.227~0.255)
	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	$^3\text{H}$ (6)	TFWT(3)	6.17[0.722](2/2) (5.50 ~ 6.84) [0.485 ~ 0.958]	<3.55(0/1) [ < 0.260]	기구 (WSW, 4.4 km)	6.17[0.722](2/2) (5.50 ~ 6.84) [0.485 ~ 0.958]
			OBT(3)	5.59[2.41](2/2) (4.98 ~ 6.20) [2.25 ~ 2.57]	<3.44(0/1) [ < 1.61]	기구 (WSW, 4.4 km)	5.59[2.41](2/2) (4.98 ~ 6.20) [2.25 ~ 2.57]
	(Bq/kg- fresh)	$^{54}\text{Mn}$ (4)		<0.0530(0/3)	<0.0573(0/1)	-	-
		$^{58}\text{Co}$ (4)		<0.0321(0/3)	<0.0566(0/1)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (4)		<0.0620(0/3)	<0.0630(0/1)	-	-
		$^{106}\text{Ru}$ (4)		<0.465(0/3)	<0.494(0/1)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (4)		<0.0544(0/3)	<0.0637(0/1)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (4)		<0.0487(0/3)	<0.0506(0/1)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (4)		<0.0568(0/3)	<0.0585(0/1)	-	-
		$^{144}\text{Ce}$ (4)		<0.329(0/3)	<0.391(0/1)	-	-
		$^{90}\text{Sr}$ (3)		0.00336(1/2) (0.00328 ~ <0.00344)	<0.00382(0/1)	기구 (WSW, 4.4 km)	0.00336(1/2) (0.00328 ~ <0.00344)
채소류 (열무)	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}$ (3)		0.262(2/2) (0.259~0.264)	0.222(1/1)	기구 (WSW, 4.4 km)	0.262(2/2) (0.259~0.264)
	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	$^3\text{H}$ (6)	TFWT(3)	<3.35(0/2) [<3.10]	<3.71(0/1) [<3.49]	-	-
			OBT(3)	<3.19(0/2) [<0.0841]	<3.65(0/1) [<0.0852]	-	-
	(Bq/kg- fresh)	$^{54}\text{Mn}$ (4)		<0.0238(0/3)	<0.0283(0/1)	-	-
		$^{58}\text{Co}$ (4)		<0.0234(0/3)	<0.0283(0/1)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (4)		<0.0258(0/3)	<0.0352(0/1)	-	-
		$^{106}\text{Ru}$ (4)		<0.181(0/3)	<0.211(0/1)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (4)		<0.0268(0/3)	<0.0220(0/1)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (4)		<0.0201(0/3)	<0.0211(0/1)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (4)		<0.0208(0/3)	<0.0247(0/1)	-	-
		$^{144}\text{Ce}$ (4)		<0.102(0/3)	<0.106(0/1)	-	-
		$^{90}\text{Sr}$ (3)		0.0451(2/2) (0.0420 ~ 0.0481)	0.0535(1/1)	경주 (WNW, 36.8 km)	0.0535(1/1)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
채소류 (배추)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.244(2/2) (0.238~0.249)	0.223(1/1)	기구 (WSW, 4.4 km)	0.244(2/2) (0.238~0.249)
	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	3.63[3.31](2/2) (3.13~3.78) [3.15~3.48]	<3.28(0/1) [<3.13]	기구 (WSW, 4.4 km)	3.63[3.31](2/2) (3.13~3.78) [3.15~3.48]
			OBT(3)	4.62[0.175](2/2) (3.89~5.34) [0.155~0.194]	<3.27(0/1) [<0.0920]	기구 (WSW, 4.4 km)	4.62[0.175](2/2) (3.89~5.34) [0.155~0.194]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn (4)		<0.0274(0/3)	<0.0258(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co (4)		<0.0285(0/3)	<0.0250(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co (4)		<0.0338(0/3)	<0.0313(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (4)		<0.178(0/3)	<0.198(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I (4)		<0.0291(0/3)	<0.0250(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (4)		<0.0203(0/3)	<0.0193(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (4)		<0.0269(0/3)	<0.0236(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (4)		<0.110(0/3)	<0.104(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		0.00868(2/2) (0.00836 ~ 0.00900)	0.0489(1/1)	경주 (WNW, 36.8 km)	0.0489(1/1)
과일류 (감)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.282(2/2) (0.262~0.301)	0.225(1/1)	나산 (WSW, 1.8 km)	0.282(2/2) (0.262~0.301)
	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	14.1[11.9](2/2) (12.9~15.3) [11.0~12.8]	<3.66(0/1) [<3.06]	나산 (WSW, 1.8 km)	14.1[11.9](2/2) (12.9~15.3) [11.0~12.8]
			OBT(3)	19.5[1.21](2/2) (19.0~20.0) [1.02~1.39]	<3.63(0/1) [<0.285]	나산 (WSW, 1.8 km)	19.5[1.21](2/2) (19.0~20.0) [1.02~1.39]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)		<0.0390(0/2)	<0.0532(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co (3)		<0.0352(0/2)	<0.0524(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co (3)		<0.0319(0/2)	<0.0622(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (3)		<0.274(0/2)	<0.401(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I (3)		<0.0354(0/2)	<0.0629(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (3)		<0.0321(0/2)	<0.0430(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (3)		<0.0361(0/2)	<0.0494(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (3)		<0.184(0/2)	<0.229(0/1)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
육류 (닭)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(6)		0.240(4/4) (0.229~0.247)	0.238(2/2) (0.238~0.238)	하서 (SSW, 4.5 km)	0.240(4/4) (0.229~0.247)
	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	5.26[3.80] (4/4) (3.70~6.89) [2.71 ~ 4.89]	< 1.80(0/2) [ < 1.29]	하서 (SSW, 4.5 km)	5.26[3.80] (4/4) (3.70~6.89) [2.71 ~ 4.89]
			OBT(6)	4.86[0.940](2/4) (<3.49~7.28) [<0.549 ~ 1.33]	< 1.77(0/2) [ < 0.278]	하서 (SSW, 4.5 km)	4.86[0.940](2/4) (3.49~7.28) [<0.549 ~ 1.33]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>106</sup> Ru (6)		<0.491(0/4)	<0.629(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I (6)		<0.0735(0/4)	<0.0977(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (6)		<0.0696(0/4)	<0.0635(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (6)		<0.0586(0/4)	<0.0736(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (6)		<0.444(0/4)	<0.461(0/2)	-	-
우유	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(12)		0.233(8/8) (0.213~0.250)	0.241(4/4) (0.217~0.251)	경주 (WNW, 36.2 km)	0.241(4/4) (0.217~0.251)
	(Bq/L) [Bq/L-f resh]	<sup>3</sup> H(24)	TFWT(12)	<1.64(0/8) [<1.42]	<1.92(0/4) [ < 1.69]	-	-
			OBT(12)	<1.65(0/8) [<0.137]	<1.90(0/4) [ < 0.187]	-	-
	(Bq/L)	<sup>106</sup> Ru (36)		<0.199(0/24)	<0.325(0/12)	-	-
		<sup>131</sup> I (36)		<0.0272(0/24)	<0.0370(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (36)		<0.0296(0/24)	<0.0321(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (36)		<0.0220(0/24)	<0.0389(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (36)		<0.170(0/24)	<0.212(0/12)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(12)		0.00914(7/8) (0.00564 ~ 0.0181)	0.00811(3/4) (0.00679 ~ 0.00939)	경주 (WNW, 36.2 km)	0.00811(3/4) (0.00679 ~ 0.00939)
솔잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co (12)		<0.0693(0/10)	<0.0925(0/2)	-	-	
	<sup>106</sup> Ru (12)		<0.581(0/10)	<0.697(0/2)	-	-	
	<sup>131</sup> I (12)		<0.0752(0/10)	<0.0973(0/2)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (12)		<0.0571(0/10)	<0.0720(0/2)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (12)		<0.0676(0/10)	<0.0830(0/2)	-	-	
	<sup>144</sup> Ce (12)		<0.330(0/10)	<0.452(0/2)	-	-	
	<sup>90</sup> Sr(8)		0.806(6/6) (0.0862 ~ 2.93)	0.0601(2/2) (0.0432~0.0770)	신월성뒷산 (WNW, 1.3 km)	2.08(2/2) (1.23~2.93)	

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
쭈 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co (8)	<0.0718(0/6)	<0.0793(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (8)	<0.528(0/6)	<0.579(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I (8)	<0.0784(0/6)	<0.112(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (8)	<0.0518(0/6)	<0.0589(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (8)	<0.0632(0/6)	<0.0682(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (8)	<0.342(0/6)	<0.407(0/2)	-	-
해수	(Bq/L)	전베타(96)	11.2(84/84) (9.05 ~ 12.9)	11.3(12/12) (9.44 ~ 13.5)	2발배수구 (NNE, 1.0 km)	11.5(12/12) (10.7~12.5)
		<sup>3</sup> H(96)	3.34(13/84) (<1.06 ~ 7.29)	<1.77(0/12)	1발배수구 (NE, 0.7 km)	4.10(13/24) (<1.63 ~ 7.29)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn (32)	<0.779(0/28)	<1.07(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe (32)	<1.74(0/28)	<0.267(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co (32)	<0.798(0/28)	<1.10(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co (32)	<0.729(0/28)	<1.17(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn (32)	<1.61(0/28)	<2.47(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr (32)	<1.42(0/28)	<1.86(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb (32)	<0.851(0/28)	<1.14(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag (32)	<0.633(0/28)	<27.6(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I (32)	<19.0(0/28)	<0.967(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (32)	<0.626(0/28)	<0.759(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (32)	1.72(28/28) (1.33 ~ 2.34)	1.90(4/4) (1.60 ~ 2.27)	구룡포 (NNE,37.0km)	1.90(4/4) (1.60 ~ 2.27)
		<sup>140</sup> Ba (32)	<4.64(0/28)	<5.00(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(20)	0.818(16/16) (0.548 ~ 1.25)	0.689(4/4) (0.625 ~ 0.817)	1발배수구 (NE, 0.7 km)	0.859(8/8) (0.602 ~ 1.25)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn (20)	<0.207(0/18)	<0.178(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (20)	<0.235(0/18)	<0.564(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (20)	<0.136(0/18)	<0.234(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (20)	<0.151(0/18)	<0.262(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (20)	<0.439(0/18)	<0.656(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (20)	<0.300(0/18)	<0.411(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (20)	<0.237(0/18)	<0.265(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (20)	<0.199(0/18)	<0.214(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (20)	<0.145(0/18)	<0.199(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (20)	0.476(13/18) (<0.226 ~ 1.57)	0.707(2/2) (0.661 ~ 0.752)	취수구부근 (ESE, 0.4km)	1.19(2/2) (0.814 ~ 1.57)
	<sup>140</sup> Ba (20)	<0.757(0/18)	<0.927(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (20)	<0.876(0/18)	<1.40(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.234(7/8) (0.100 ~ 0.378)	0.113(1/2) (0.0774~<0.149)	1발배수구 (NE, 0.7 km)	0.182(3/4) (0.162 ~ 0.378)
어류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (20)	<0.0127(0/18)	<0.0374(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (20)	<0.00989(0/18)	<0.0368(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (20)	<0.0142(0/18)	<0.0480(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (20)	<0.0310(0/18)	<0.112(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (20)	<0.0205(0/18)	<0.0703(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (20)	<0.0147(0/18)	<0.0385(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (20)	<0.0126(0/18)	<0.0347(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (20)	<0.0158(0/18)	<0.0367(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (20)	<0.0101(0/18)	<0.0310(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (20)	0.0954(14/18) (<0.0128 ~ 0.213)	0.0893(2/2) (0.0825 ~ 0.0961)	양식장 (NNE, 0.2km)	0.138(2/2) (0.0630 ~ 0.213)
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0146(7/8) (0.00973 ~ 0.0209)	0.0114(1/2) (<0.00957~0.0133)	배수구부근 (ENE, 0.7 km)	0.0176(4/4) (0.0144 ~ 0.0209)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
패류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (18)	<0.0460(0/16)	<0.0717(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (18)	<0.0495(0/16)	<0.0734(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (18)	<0.0482(0/16)	<0.0830(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (18)	<0.136(0/16)	<0.196(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (18)	<0.0871(0/16)	<0.127(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (18)	<0.0652(0/16)	<0.0671(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (18)	<0.0414(0/16)	<0.0644(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (18)	<0.0644(0/16)	<0.0825(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (18)	<0.0476(0/16)	<0.0612(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (18)	<0.0405(0/16)	<0.0716(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0327(5/8) (0.0196~<0.0588)	0.0227(1/2) (0.0120~<0.0334)	배수구부근 (ENE, 0.7 km)	0.0429(2/4) (0.0286~<0.0588)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (18)	<0.0120(0/16)	<0.0106(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (18)	<0.0337(0/16)	<0.0275(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (18)	<0.0121(0/16)	<0.0103(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (18)	<0.0127(0/16)	<0.0114(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (18)	<0.0335(0/16)	<0.0277(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (18)	<0.0200(0/16)	<0.0192(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (18)	<0.0136(0/16)	<0.0107(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (18)	<0.00924(0/16)	<0.00970(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (18)	0.0985(4/16) (<0.0225 ~ 0.313)	<0.0183(0/2)	읍천 (SSE, 1.7km)	0.253(2/2) (0.192 ~ 0.0716)
	<sup>134</sup> Cs (18)	<0.0125(0/16)	<0.00841(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (18)	0.0431(2/16) (<0.0109 ~ <0.0838)	<0.0104(0/2)	읍천 (SSE, 1.7km)	0.0511(1/2) (<0.0305 ~ 0.0716)
	<sup>140</sup> Ba (18)	<0.0467(0/16)	<0.0496(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (18)	<0.0677(0/16)	<0.0553(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0357(6/8) (0.0300~0.0476)	0.0522(2/2) (0.0145~0.0898)	신월성배수구 (NNE, 1.4 km)	0.0400(3/4) (0.0311~0.0476)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (12)	<0.0466(0/10)	<0.0715(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (12)	<0.0982(0/10)	<0.144(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (12)	<0.0462(0/10)	<0.0692(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (12)	<0.0423(0/10)	<0.0731(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (12)	<0.103(0/10)	<0.165(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (12)	<0.0730(0/10)	<0.116(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (12)	<0.0487(0/10)	<0.0710(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (12)	<0.0358(0/10)	<0.0611(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.0552(0/10)	<0.0603(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (12)	<0.0431(0/10)	<0.0675(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba (12)	<0.211(0/10)	<0.246(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (12)	<0.323(0/10)	<0.355(0/2)	-	-

## 부록 2. 2022년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

[단위:  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('17 ~ '21)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
남문서쪽 (SW, 0.9 km)	1월	0.101	0.0916	0.0938 $\pm$ 0.0008	0.0928 (0.0827~0.146)	0	0	0
	2월	0.105	0.0923	0.0940 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.124	0.0901	0.0938 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	4월	0.117	0.0889	0.0937 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	5월	0.0962	0.0899	0.0923 $\pm$ 0.0008		0	0	0
	6월	0.113	0.0866	0.0906 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	7월	0.136	0.0854	0.0895 $\pm$ 0.0052		0	0	0
	8월	0.128	0.0854	0.0895 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	9월	0.117	0.0854	0.0889 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	10월	0.158	0.0856	0.0893 $\pm$ 0.0046		2	2	0
	11월	0.141	0.0860	0.0890 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	12월	0.103	0.0861	0.0888 $\pm$ 0.0015		0	0	0
남문동쪽 (SSW, 1.1 km)	1월	0.0980	0.0895	0.0933 $\pm$ 0.0014	0.0904 (0.0783~0.151)	0	0	0
	2월	0.105	0.0898	0.0938 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	3월	0.123	0.0866	0.0917 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	4월	0.118	0.0852	0.0906 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	5월	0.0951	0.0867	0.0896 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	6월	0.114	0.0825	0.0868 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	7월	0.140	0.0821	0.0867 $\pm$ 0.0059		0	0	0
	8월	0.131	0.0824	0.0873 $\pm$ 0.0052		0	0	0
	9월	0.118	0.0812	0.0855 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	10월	0.162	0.0829	0.0872 $\pm$ 0.0051		2	2	0
	11월	0.116	0.0839	0.0871 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	12월	0.105	0.0846	0.0888 $\pm$ 0.0019		0	0	0
1발전소 (SE, 0.2 km)	1월	0.0947	0.0849	0.0883 $\pm$ 0.0012	0.0911 (0.0751~0.145)	0	0	0
	2월	0.0996	0.0849	0.0883 $\pm$ 0.0013		0	0	0
	3월	0.113	0.0834	0.0874 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	4월	0.110	0.0829	0.0868 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	5월	0.0989	0.0827	0.0875 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	6월	0.106	0.0795	0.0841 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	7월	0.126	0.0790	0.0834 $\pm$ 0.0050		0	0	0
	8월	0.119	0.0787	0.0841 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	9월	0.114	0.0785	0.0836 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	10월	0.136	0.0806	0.0842 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	11월	0.105	0.0809	0.0840 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	12월	0.101	0.0815	0.0849 $\pm$ 0.0018		0	0	0



[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위:  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ( '17 ~ '21)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
2발전소 (S, 0.6 km)	1월	0.104	0.0952	0.0984 $\pm$ 0.0011	0.0971 (0.0851~0.154)	0	0	0
	2월	0.108	0.0952	0.0984 $\pm$ 0.0011		0	0	0
	3월	0.123	0.0929	0.0973 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	4월	0.119	0.0919	0.0964 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	5월	0.0996	0.0902	0.0941 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	6월	0.115	0.0891	0.0929 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	7월	0.136	0.0885	0.0924 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	8월	0.129	0.0888	0.0928 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	9월	0.123	0.0883	0.0922 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	10월	0.154	0.0893	0.0931 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	11월	0.116	0.0902	0.0933 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	12월	0.110	0.0905	0.0945 $\pm$ 0.0016		0	0	0
신월성 (NNE, 0.9 km)	1월	0.104	0.0946	0.0967 $\pm$ 0.0010	0.0957 (0.0882~0.167)	0	0	0
	2월	0.107	0.0947	0.0968 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.127	0.0928	0.0964 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	4월	0.120	0.0917	0.0959 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	5월	0.100	0.0932	0.0961 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	6월	0.120	0.0919	0.0957 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	7월	0.133	0.0899	0.0937 $\pm$ 0.0050		0	0	0
	8월	0.133	0.0899	0.0940 $\pm$ 0.0048		0	0	0
	9월	0.124	0.0891	0.0928 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	10월	0.150	0.0891	0.0930 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	11월	0.124	0.0899	0.0928 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	12월	0.112	0.0900	0.0927 $\pm$ 0.0017		0	0	0
폐기물저장고 (NNW, 0.4 km)	1월	0.111	0.0942	0.0989 $\pm$ 0.0017	0.0996 (0.0894~0.152)	0	0	0
	2월	0.111	0.0955	0.0999 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	3월	0.127	0.0920	0.0984 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	4월	0.123	0.0923	0.0978 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	5월	0.104	0.0928	0.0978 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	6월	0.122	0.0918	0.0978 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	7월	0.137	0.0901	0.0974 $\pm$ 0.0056		0	0	0
	8월	0.134	0.0907	0.0976 $\pm$ 0.0052		0	0	0
	9월	0.125	0.0889	0.0949 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	10월	0.153	0.0885	0.0947 $\pm$ 0.0045		1	1	0
	11월	0.137	0.0895	0.0941 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	12월	0.113	0.0898	0.0951 $\pm$ 0.0021		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위:  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('17 ~ '21)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
야적장1 (WNW, 0.7 km)	1월	0.0933	0.0834	0.0861 $\pm$ 0.0010	0.0897 (0.0773~0.151)	0	0	0
	2월	0.0968	0.0841	0.0861 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.114	0.0811	0.0850 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	4월	0.108	0.0798	0.0842 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	5월	0.0880	0.0808	0.0844 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	6월	0.109	0.0796	0.0841 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	7월	0.127	0.0774	0.0869 $\pm$ 0.0107		0	0	0
	8월	0.122	0.0774	0.0821 $\pm$ 0.0048		0	0	0
	9월	0.122	0.0770	0.0811 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	10월	0.154	0.0781	0.0819 $\pm$ 0.0047		2	2	0
	11월	0.153	0.0786	0.0820 $\pm$ 0.0044		1	1	0
	12월	0.0966	0.0791	0.0822 $\pm$ 0.0015		0	0	0
2발정수장 (WSW, 0.9 km)	1월	0.101	0.0924	0.0943 $\pm$ 0.0009	0.0962 (0.0888~0.150)	0	0	0
	2월	0.106	0.0926	0.0945 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.130	0.0899	0.0943 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	4월	0.122	0.0892	0.0943 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	5월	0.100	0.0905	0.0946 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	6월	0.117	0.0879	0.0922 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	7월	0.140	0.0881	0.0927 $\pm$ 0.0057		0	0	0
	8월	0.134	0.0887	0.0937 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	9월	0.133	0.0870	0.0913 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	10월	0.172	0.0867	0.0917 $\pm$ 0.0051		2	2	0
	11월	0.163	0.0864	0.0908 $\pm$ 0.0045		1	1	0
	12월	0.105	0.0871	0.0898 $\pm$ 0.0016		0	0	0
직원사택 (S, 1.9 km)	1월	0.108	0.0997	0.103 $\pm$ 0.001	0.103 (0.0899~0.156)	0	0	0
	2월	0.112	0.0971	0.103 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.126	0.0987	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.121	0.0984	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.105	0.0995	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0
	6월	0.120	0.0972	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.139	0.0982	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.139	0.0987	0.102 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.133	0.0951	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.150	0.0952	0.0985 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	11월	0.122	0.0962	0.0983 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	12월	0.111	0.0967	0.0998 $\pm$ 0.0016		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위:  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ('17~'21)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
상봉 (NNE, 2.0 km)	1월	0.102	0.0944	0.0967 $\pm$ 0.0009	0.0981 (0.0791~0.181)	0	0	0
	2월	0.106	0.0948	0.0967 $\pm$ 0.0009		0	0	0
	3월	0.129	0.0926	0.0960 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	4월	0.116	0.0920	0.0956 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	5월	0.0990	0.0930	0.0955 $\pm$ 0.0012		0	0	0
	6월	0.116	0.0901	0.0949 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	7월	0.136	0.0911	0.0951 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	8월	0.133	0.0886	0.0960 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	9월	0.124	0.0921	0.0957 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	10월	0.153	0.0925	0.0966 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	11월	0.121	0.0879	0.0947 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	12월	0.111	0.0877	0.0915 $\pm$ 0.0018		0	0	0
육송도로 <sup>주)</sup> (NNE, 1.6 km)	1월	0.0937	0.0845	0.0870 $\pm$ 0.0010	0.0834 (0.0718~0.129)	0	0	0
	2월	0.0981	0.0847	0.0873 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.116	0.0827	0.0864 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	4월	0.109	0.0817	0.0856 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	5월	0.0903	0.0829	0.0857 $\pm$ 0.0013		0	0	0
	6월	0.110	0.0812	0.0850 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	7월	0.131	0.0749	0.0835 $\pm$ 0.0065		1	1	0
	8월	0.119	0.0745	0.0789 $\pm$ 0.0048		0	0	0
	9월	0.115	0.0736	0.0774 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	10월	0.139	0.0735	0.0769 $\pm$ 0.0043		2	2	0
	11월	0.112	0.0729	0.0766 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	12월	0.0941	0.0736	0.0762 $\pm$ 0.0016		0	0	0
인수저장시설 <sup>주)</sup> (NNW, 1.7 km)	1월	0.0931	0.0864	0.0887 $\pm$ 0.0010	0.0931 (0.0732~0.147)	0	0	0
	2월	0.0999	0.0862	0.0888 $\pm$ 0.0011		0	0	0
	3월	0.119	0.0834	0.0877 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	4월	0.111	0.0829	0.0867 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	5월	0.0913	0.0835	0.0865 $\pm$ 0.0012		0	0	0
	6월	0.113	0.0818	0.0858 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	7월	0.132	0.0796	0.0855 $\pm$ 0.0061		0	0	0
	8월	0.128	0.0794	0.0835 $\pm$ 0.0053		0	0	0
	9월	0.116	0.0785	0.0823 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	10월	0.142	0.0790	0.0831 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	11월	0.158	0.0801	0.0832 $\pm$ 0.0049		1	1	0
	12월	0.0989	0.0809	0.0841 $\pm$ 0.0016		0	0	0

[표 1] 공간선량을 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17 ~ ‘21)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
동굴입구 <sup>주)</sup> (N, 1.7 km)	1월	0.101	0.0918	0.0940 ± 0.0009	0.0887 (0.0727~0.148)	0	0	0
	2월	0.107	0.0926	0.0942 ± 0.0010		0	0	0
	3월	0.121	0.0898	0.0938 ± 0.0035		0	0	0
	4월	0.120	0.0893	0.0936 ± 0.0032		0	0	0
	5월	0.0985	0.0900	0.0942 ± 0.0016		0	0	0
	6월	0.119	0.0872	0.0931 ± 0.0041		0	0	0
	7월	0.140	0.0776	0.0892 ± 0.0076		0	0	0
	8월	0.126	0.0783	0.0823 ± 0.0052		0	0	0
	9월	0.113	0.0769	0.0804 ± 0.0041		0	0	0
	10월	0.143	0.0775	0.0814 ± 0.0044		0	0	0
	11월	0.130	0.0783	0.0813 ± 0.0040		0	0	0
	12월	0.0987	0.0790	0.0814 ± 0.0016		0	0	0
전망대부근 <sup>주)</sup> (N, 2.0 km)	1월	0.117	0.109	0.112 ± 0.001	0.114 (0.102~0.164)	0	0	0
	2월	0.123	0.109	0.112 ± 0.001		0	0	0
	3월	0.142	0.107	0.111 ± 0.004		0	0	0
	4월	0.137	0.106	0.111 ± 0.003		0	0	0
	5월	0.116	0.107	0.112 ± 0.002		0	0	0
	6월	0.137	0.106	0.110 ± 0.004		0	0	0
	7월	0.162	0.106	0.110 ± 0.006		0	0	0
	8월	0.156	0.106	0.111 ± 0.005		0	0	0
	9월	0.147	0.105	0.109 ± 0.005		0	0	0
	10월	0.164	0.106	0.110 ± 0.004		0	0	0
	11월	0.174	0.106	0.110 ± 0.005		1	1	0
	12월	0.123	0.100	0.109 ± 0.002		0	0	0
경주 (NW, 22.2 km)	1월	0.113	0.0969	0.0999 ± 0.0012	0.101 (0.0790~0.155)	0	0	0
	2월	0.105	0.0973	0.0998 ± 0.0010		0	0	0
	3월	0.118	0.0952	0.0992 ± 0.0027		0	0	0
	4월	0.123	0.0952	0.0994 ± 0.0027		0	0	0
	5월	0.105	0.0964	0.100 ± 0.002		0	0	0
	6월	0.138	0.0931	0.0988 ± 0.0040		0	0	0
	7월	0.141	0.0944	0.0986 ± 0.0050		0	0	0
	8월	0.139	0.0945	0.100 ± 0.005		0	0	0
	9월	0.116	0.0904	0.0960 ± 0.0024		0	0	0
	10월	0.125	0.0944	0.0983 ± 0.0024		0	0	0
	11월	0.115	0.0924	0.0964 ± 0.0026		0	0	0
	12월	0.113	0.0929	0.0958 ± 0.0016		0	0	0

주) 한국원자력환경공단 소유 지점으로 측정자료를 공유하여 인용한 자료임

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위:  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ('17 ~ '21)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
울산 (SSW, 25.1 km)	1월	0.108	0.0991	0.101 $\pm$ 0.001	0.102 (0.0739~0.164)	0	0	0
	2월	0.112	0.0997	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.121	0.0960	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	4월	0.120	0.0954	0.0999 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	5월	0.111	0.0958	0.0999 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	6월	0.116	0.0936	0.0983 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	7월	0.124	0.0943	0.0977 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	8월	0.124	0.0945	0.0987 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	9월	0.124	0.0934	0.0970 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	10월	0.113	0.0947	0.0983 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	11월	0.109	0.0865	0.0955 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	12월	0.106	0.0930	0.0957 $\pm$ 0.0014		0	0	0
신명 (SSW, 8.4 km)	1월	0.114	0.106	0.108 $\pm$ 0.001	0.0990 (0.0844~0.137)	0	0	0
	2월	0.117	0.106	0.109 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.126	0.105	0.108 $\pm$ 0.002		0	0	0
	4월	0.122	0.104	0.108 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.110	0.105	0.107 $\pm$ 0.001		0	0	0
	6월	0.124	0.104	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.137	0.104	0.107 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.136	0.103	0.107 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.129	0.103	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.137	0.104	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.121	0.102	0.105 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.113	0.102	0.105 $\pm$ 0.001		0	0	0
신서 (SW, 6.2 km)	1월	0.0949	0.0819	0.0841 $\pm$ 0.0009	0.0853 (0.0789~0.131)	0	0	0
	2월	0.0994	0.0823	0.0841 $\pm$ 0.0012		0	0	0
	3월	0.109	0.0798	0.0842 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	4월	0.106	0.0793	0.0843 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	5월	0.0883	0.0809	0.0840 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	6월	0.106	0.0792	0.0838 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	7월	0.130	0.0818	0.0857 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	8월	0.126	0.0805	0.0863 $\pm$ 0.0052		0	0	0
	9월	0.128	0.0791	0.0839 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	10월	0.120	0.0792	0.0832 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	11월	0.105	0.0770	0.0825 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	12월	0.0901	0.0769	0.0797 $\pm$ 0.0016		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위:  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('17~'21)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
기 구 (WSW, 5.3 km)	1월	0.105	0.0946	0.0972 $\pm$ 0.0008	0.0943 (0.0852~0.140)	0	0	0
	2월	0.101	0.0887	0.0933 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	3월	0.113	0.0871	0.0911 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	4월	0.107	0.0863	0.0909 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	5월	0.0965	0.0878	0.0918 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	6월	0.107	0.0874	0.0912 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	7월	0.120	0.0885	0.0921 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	8월	0.117	0.0883	0.0924 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	9월	0.132	0.0851	0.0912 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	10월	0.105	0.0857	0.0889 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	11월	0.106	0.0861	0.0889 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	12월	0.0956	0.0861	0.0888 $\pm$ 0.0013		0	0	0
석촌 (W, 5.5 km)	1월	0.121	0.111	0.113 $\pm$ 0.001	0.0114 (0.0100~0.170)	0	0	0
	2월	0.123	0.110	0.114 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.135	0.109	0.113 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.130	0.109	0.113 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.117	0.110	0.113 $\pm$ 0.001		0	0	0
	6월	0.134	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.159	0.107	0.111 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.149	0.106	0.112 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.155	0.105	0.110 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.130	0.106	0.108 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.127	0.105	0.109 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.115	0.106	0.109 $\pm$ 0.001		0	0	0
효동 (WNW, 8.4 km)	1월	0.109	0.104	0.106 $\pm$ 0.001	0.104 (0.0919~0.171)	0	0	0
	2월	0.112	0.104	0.106 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.120	0.102	0.105 $\pm$ 0.002		0	0	0
	4월	0.115	0.101	0.104 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.108	0.101	0.104 $\pm$ 0.001		0	0	0
	6월	0.115	0.0992	0.103 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.126	0.0990	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.126	0.0923	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.119	0.0918	0.0972 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	10월	0.116	0.0984	0.101 $\pm$ 0.001		0	0	0
	11월	0.114	0.0994	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.115	0.0995	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위:  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ( '17 ~ '21)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
두산 (NNW, 6.9 km)	1월	0.109	0.102	0.106 $\pm$ 0.002	0.107 (0.0791~0.152)	0	0	0
	2월	0.114	0.102	0.106 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.126	0.0989	0.104 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.120	0.0978	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.105	0.0989	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0
	6월	0.121	0.0973	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.136	0.0976	0.102 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.137	0.0982	0.103 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.149	0.0932	0.100 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.123	0.0954	0.0991 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	11월	0.127	0.0955	0.100 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.109	0.0969	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
팔조 (N, 7.8 km)	1월	0.115	0.111	0.112 $\pm$ 0.001	0.110 (0.103~0.151)	0	0	0
	2월	0.128	0.111	0.113 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.129	0.109	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.128	0.108	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.116	0.110	0.112 $\pm$ 0.001		0	0	0
	6월	0.129	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.137	0.104	0.108 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.135	0.104	0.108 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.141	0.104	0.107 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.145	0.104	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.141	0.104	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.122	0.104	0.107 $\pm$ 0.001		0	0	0
감포2 (NNE, 10.3 km)	1월	0.103	0.0958	0.0976 $\pm$ 0.0007	0.0980 (0.0777~0.143)	0	0	0
	2월	0.111	0.0941	0.0976 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.117	0.0941	0.0975 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	4월	0.114	0.0930	0.0976 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	5월	0.104	0.0950	0.0985 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	6월	0.116	0.0940	0.0984 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	7월	0.127	0.0919	0.0962 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	8월	0.124	0.0916	0.0966 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	9월	0.129	0.0906	0.0949 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	10월	0.121	0.0901	0.0940 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	11월	0.116	0.0901	0.0936 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	12월	0.107	0.0893	0.0932 $\pm$ 0.0016		0	0	0

[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)

[단위: 3개월 집적선량  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 연간집적치  $\mu\text{Gy}/\text{yr}$ ]

구역	측정지점	방위	거리 (km)	측정결과				연 간 집적치	정상변동범위('17 ~ '21)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 내 부	정밀기기창고	N	0.2	163 ± 3	164 ± 2	175 ± 7	161 ± 3	663	156 (126 ~ 184)	625
	취수구(2)	S	0.3	141 ± 0	146 ± 3	153 ± 4	144 ± 7	584	140 (111 ~ 160)	558
	폐기물저장고	NNW	0.4	138 ± 5	144 ± 4	151 ± 3	145 ± 4	577	145 (110 ~ 185)	580
	남문서쪽	SW	0.9	144 ± 4	134 ± 3	151 ± 3	138 ± 2	567	134 (109 ~ 157)	535
	야적장	N	0.5	147 ± 3	154 ± 6	159 ± 10	152 ± 5	612	138 (97.4 ~ 176)	551
	계근장앞	NNE	0.4	134 ± 2	144 ± 5	147 ± 5	138 ± 2	564	135 (105 ~ 160)	538
	남문동쪽	SSW	1.1	125 ± 2	132 ± 9	131 ± 2	133 ± 2	521	128 (101 ~ 155)	513
	2발 배수구	NNE	0.8	151 ± 11	149 ± 2	159 ± 2	150 ± 4	609	145 (113 ~ 174)	580
	1발전소	SE	0.2	128 ± 3	137 ± 5	137 ± 2	138 ± 3	540	131 (101 ~ 169)	522
	1발 정수장	N	0.7	121 ± 1	130 ± 2	132 ± 5	129 ± 4	511	126 (102 ~ 158)	503
	2발전소	S	0.6	138 ± 3	139 ± 6	152 ± 6	141 ± 2	570	140 (111 ~ 195)	560
	신월성	NNE	0.9	131 ± 1	133 ± 8	138 ± 5	135 ± 7	537	134 (107 ~ 191)	538
	야적장1	WNW	0.7	136 ± 3	134 ± 3	151 ± 8	138 ± 4	558	138 (99.0 ~ 174)	550
	2발 정수장	WSW	0.9	132 ± 4	137 ± 6	146 ± 5	141 ± 3	556	129 (101 ~ 156)	516
	육송도로	NNE	1.6	132 ± 0	138 ± 9	147 ± 1	135 ± 11	553	131 (102 ~ 152)	525
	인수저장시설	NNW	1.7	141 ± 2	150 ± 5	154 ± 8	152 ± 4	597	139 (110 ~ 171)	555
	동굴입구	N	1.7	143 ± 2	145 ± 15	147 ± 6	140 ± 8	574	138 (110 ~ 178)	551
	전망대부근	N	2.0	174 ± 1	177 ± 3	182 ± 9	181 ± 5	714	164 (114 ~ 217)	657
평 균				140 ± 15	144 ± 26	151 ± 24	144 ± 21	578	138 (97.4 ~ 217)	553



[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)(계속)

[단위: 3개월 집적선량  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 연간집적치  $\mu\text{Gy}/\text{yr}$ ]

구역	측정지점	방위	거리 (km)	측정결과				연 간 집적치	평상변동범위('17 ~ '21)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 외 부	상봉	NNE	2.0	138 ± 2	156 ± 27	139 ± 2	138 ± 3	571	140 (96.9 ~ 169 )	559
	직원사택	S	1.9	138 ± 4	143 ± 9	143 ± 2	146 ± 11	570	140 (108 ~ 177 )	562
	대본초교	NNE	3.7	138 ± 2	151 ± 9	148 ± 7	145 ± 8	583	136 (108 ~ 159 )	543
	구길	NNW	4.1	126 ± 1	130 ± 1	137 ± 1	125 ± 1	519	127 (99.1 ~ 148 )	509
	양남초교	SSW	4.5	133 ± 3	139 ± 2	138 ± 3	137 ± 4	547	131 (106 ~ 170 )	525
	대본	NNE	5.4	140 ± 3	151 ± 1	150 ± 2	144 ± 4	585	136 (102 ~ 158 )	545
	기구	WSW	5.1	151 ± 2	159 ± 7	161 ± 5	162 ± 6	633	145 (112 ~ 168 )	582
	석촌	W	5.5	145 ± 3	154 ± 5	151 ± 7	148 ± 4	598	140 (114 ~ 173 )	561
	석읍	WNW	5.9	129 ± 2	138 ± 4	140 ± 2	132 ± 7	539	125 (101 ~ 153 )	498
	상계초교	SW	6.8	141 ± 2	148 ± 10	143 ± 4	145 ± 6	576	135 (108 ~ 156 )	540
	송전초교	NW	7.3	143 ± 3	156 ± 8	152 ± 7	155 ± 6	606	140 (110 ~ 173 )	561
	팔조	N	7.9	140 ± 3	151 ± 6	151 ± 2	147 ± 5	588	134 (96.6 ~ 174 )	537
	양북초중교	NNW	8.6	150 ± 2	162 ± 3	161 ± 4	157 ± 4	630	147 (110 ~ 179 )	587
	울산교육수련원	SSW	8.6	142 ± 2	153 ± 12	147 ± 7	154 ± 11	596	138 (108 ~ 166 )	551
	나산1	WNW	2.1	146 ± 3	150 ± 4	160 ± 6	152 ± 3	607	143 (114 ~ 169 )	571
	나산2	W	1.7	138 ± 3	141 ± 9	148 ± 3	141 ± 12	567	133 (100 ~ 164 )	533
	환서	SW	3.0	135 ± 11	139 ± 3	140 ± 0	131 ± 5	545	129 (100 ~ 156 )	517
	신서 <sup>주)</sup>	SW	6.2	127 ± 2	132 ± 1	136 ± 1	134 ± 2	529	142 (108 ~ 190 )	566
	효동 <sup>주)</sup>	WNW	8.4	136 ± 0	141 ± 3	145 ± 1	144 ± 5	566	148 (116 ~ 186 )	593
	감포2 <sup>주)</sup>	NNE	10.3	145 ± 3	147 ± 2	151 ± 5	144 ± 5	587	156 (120 ~ 205 )	625
평 균				139 ± 15	147 ± 39	147 ± 18	144 ± 28	577	138 (96.6 ~ 205 )	553
부지 내.외부 전체평균				139	146	149	144	578	138 (96.6 ~ 217 )	553
비교 지점	경주	NW	22.2	133 ± 2	141 ± 5	144 ± 3	133 ± 3	552	134 (103 ~ 172 )	535
	울산	SSW	25.1	139 ± 3	139 ± 2	145 ± 4	138 ± 1	561	131 (103 ~ 167 )	522
비교지점 평균				136	140	145	136	556	132 (103 ~ 172 )	529

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 추가(2019.4), 평상변동범위('19년 + '21년)

[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위: 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 1/4분기													평상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
1발전소 (SE, 0.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0333				<0.0384				<0.0220					<0.0114
		<sup>137</sup> Cs	<0.0264				<0.0238				<0.0232					<0.0125
		<sup>60</sup> Co	<0.0353				<0.0334				<0.0249					<0.0140
		<sup>106</sup> Ru	<0.272				<0.250				<0.211					<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.159				<0.164				<0.131					<0.0714
		<sup>7</sup> Be	5.49±0.30				6.71±0.37				5.03±0.28					4.65(1.38 ~ 7.05)
	전 베타	1.21±0.03	1.71±0.03	1.33±0.03	1.27±0.03	1.92±0.03	1.20±0.03	1.79±0.03	1.78±0.03	1.57±0.03	1.18±0.03	1.13±0.03	0.881±0.025	1.07±0.03	0.770(0.100 ~ 2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.782	<0.713	<0.347	<0.796	<0.639	<0.769	<0.583	<0.614	<0.723	<0.803	<0.804	<0.750	<0.700	<0.403	
	<sup>3</sup> H	1.69±0.01		1.92±0.01		1.46±0.01		1.34±0.02		2.23±0.01		1.31±0.01			2.16(0.101~6.38)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0248				<0.0480				<0.0424					<0.0117
		<sup>137</sup> Cs	<0.0491				<0.0524				<0.0415					<0.0129
		<sup>60</sup> Co	<0.0597				<0.0575				<0.0436					<0.0143
		<sup>106</sup> Ru	<0.504				<0.458				<0.385					<0.120
		<sup>144</sup> Ce	<0.330				<0.302				<0.173					<0.0739
		<sup>7</sup> Be	6.11±0.40				6.35±0.46				5.10±0.36					4.87(<0.854 ~ 7.85)
	전 베타	0.881±0.025	1.96±0.03	1.33±0.03	1.39±0.03	1.84±0.03	1.39±0.03	1.70±0.03	1.69±0.03	1.38±0.03	1.14±0.03	1.05±0.03	0.848±0.025	1.01±0.03	0.814(0.102 ~ 1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.997	<0.803	<0.598	<0.690	<0.666	<0.871	<0.515	<0.536	<0.960	<0.607	<0.610	<0.497	<0.987	<0.437	
	<sup>3</sup> H	2.36±0.01		3.34±0.01		2.18±0.01		3.35±0.03		1.45±0.02		1.94±0.02			2.39(0.220~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0261				<0.0437				<0.0244					<0.0110
		<sup>137</sup> Cs	<0.0266				<0.0280				<0.0395					<0.0116
		<sup>60</sup> Co	<0.0315				<0.0321				<0.0440					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.276				<0.266				<0.240					<0.105
		<sup>144</sup> Ce	<0.163				<0.161				<0.158					<0.0683
		<sup>7</sup> Be	5.58±0.32				5.39±0.30				4.64±0.30					4.88(0.749 ~ 7.57)
	전 베타	1.16±0.03	1.91±0.03	1.28±0.03	1.36±0.03	1.84±0.03	1.14±0.03	1.49±0.03	1.40±0.03	1.35±0.03	1.06±0.03	1.01±0.03	0.903±0.026	1.07±0.03	0.819(0.100 ~ 2.04)	
	<sup>131</sup> I	<0.701	<0.742	<0.567	<0.487	<0.808	<0.543	<0.669	<0.802	<0.641	<0.816	<0.657	<0.744	<0.741	<0.405	
	<sup>3</sup> H	0.476±0.005		0.470±0.005		0.328±0.004		0.329±0.010		0.604±0.007		0.685±0.012			0.621(0.0235~2.58)	

주) 감마핵종에 대한 불확도 산출은 k=1 적용(표3 ~ 표18)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 1/4분기														평상변동범위 ( '17 ~ '21)
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0434				<0.0379				<0.0369					<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0529				<0.0661				<0.0449					<0.0121
		<sup>60</sup> Co	<0.0711				<0.0508				<0.0450					<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.438				<0.422				<0.320					<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.287				<0.141				<0.146					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	6.42±0.46				5.20±0.38				4.36±0.30					4.47(0.904 ~ 9.31)
	전 베 타	1.32±0.03	1.68±0.03	1.10±0.03	1.66±0.03	1.62±0.03	0.914±0.026	1.70±0.03	1.69±0.03	1.35±0.03	1.12±0.03	0.801±0.024	1.05±0.03	0.857±0.028	0.753(0.114 ~ 1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.682	<0.872	<0.744	<0.780	<0.796	<0.575	<0.817	<0.801	<0.897	<0.502	<0.515	<0.664	<0.553	<0.324	
	<sup>3</sup> H	2.85±0.01		2.24±0.01		2.29±0.01		2.54±0.03		2.92±0.02		4.02±0.03			4.19(0.363~13.8)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0380				<0.0297				<0.0212					<0.0120
		<sup>137</sup> Cs	<0.0526				<0.0339				<0.0272					<0.0133
		<sup>60</sup> Co	<0.0562				<0.0366				<0.0243					<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.339				<0.223				<0.212					<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.158				<0.162				<0.132					<0.0761
		<sup>7</sup> Be	5.92±0.39				6.25±0.35				4.22±0.24					4.40(1.05 ~ 6.25)
	전 베 타	1.30±0.03	1.85±0.03	1.15±0.03	1.77±0.03	1.53±0.03	1.28±0.03	1.73±0.03	1.63±0.03	1.34±0.03	1.04±0.03	0.919±0.025	1.04±0.03	0.812±0.027	0.753(0.105 ~ 1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.672	<0.707	<0.691	<0.533	<0.909	<0.584	<0.370	<0.606	<0.804	<0.772	<0.914	<0.798	<0.831	<0.417	
	<sup>3</sup> H	0.0412±0.0018		0.0673±0.0018		0.0341±0.0017		0.0789±0.0056		0.439±0.007		0.267±0.008			0.488(0.0120~2.81)	
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0311				<0.0478				<0.0310					<0.0116
		<sup>137</sup> Cs	<0.0472				<0.0506				<0.0235					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0480				<0.0532				<0.0237					<0.0126
		<sup>106</sup> Ru	<0.462				<0.415				<0.197					<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.289				<0.288				<0.128					<0.0731
		<sup>7</sup> Be	5.49±0.36				5.28±0.37				4.42±0.26					4.61(1.25 ~ 8.75)
	<sup>14</sup> C	0.253±0.009[0.0588±0.0043]				0.259±0.010[0.0609±0.0044]				0.274±0.010[0.0616±0.0042]					0.398(0.221~1.07)	
	전 베 타	1.14±0.03	1.89±0.03	1.29±0.03	1.34±0.03	1.82±0.03	1.21±0.03	1.58±0.03	1.52±0.03	1.49±0.03	1.14±0.03	1.05±0.03	0.905±0.026	1.02±0.03	0.763(0.102 ~ 1.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.912	<0.626	<0.716	<0.708	<0.619	<0.922	<0.689	<0.569	<0.542	<0.474	<0.675	<1.04	<0.771	<0.403	
	<sup>3</sup> H	0.0256±0.0014		0.0570±0.0019		0.00379±0.00066		0.0335±0.0035		0.167±0.003		0.242±0.006			0.360(0.00978~2.09)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0472				<0.0423				<0.0403					<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0609				<0.0581				<0.0433					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0499				<0.0550				<0.0412					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.297				<0.297				<0.361					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.205				<0.277				<0.224					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	5.71±0.41				5.88±0.41				4.36±0.35					4.66(1.42 ~ 8.58)
	<sup>14</sup> C	0.254±0.010[0.0582±0.0044]				0.229±0.009[0.0531±0.0043]				0.269±0.009[0.0614±0.0041]					0.325(0.219~0.790)	
	전 베타	1.20±0.03	1.93±0.03	1.13±0.03	1.50±0.03	1.57±0.03	1.31±0.03	1.86±0.03	1.54±0.03	1.38±0.03	0.896±0.025	0.916±0.025	1.00±0.03	0.933±0.028	0.781(0.142 ~ 1.83)	
	<sup>131</sup> I	<0.675	<0.602	<0.902	<0.543	<0.758	<0.693	<0.775	<0.695	<0.699	<0.557	<0.882	<0.943	<0.876	<0.476	
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	<sup>3</sup> H	0.0290±0.0017		0.0404±0.0019		0.0226±0.0015		0.0342±0.0044		0.0412±0.0031		0.312±0.009		0.181(0.00458~1.00)	
		<sup>134</sup> Cs	<0.0297				<0.0270				<0.0214					<0.0113
		<sup>137</sup> Cs	<0.0255				<0.0290				<0.0247					<0.0127
		<sup>60</sup> Co	<0.0306				<0.0365				<0.0237					<0.0128
		<sup>106</sup> Ru	<0.260				<0.230				<0.217					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.157				<0.160				<0.130					<0.0715
	<sup>7</sup> Be	3.37±0.30				5.92±0.35				4.22±0.28					4.30(1.30 ~ 7.15)	
	<sup>14</sup> C	0.232±0.009[0.0549±0.0043]				0.220±0.009[0.0514±0.0042]				0.237±0.010[0.0535±0.0042]					0.249(0.219~0.318)	
	전 베타	1.27±0.03	1.64±0.03	1.28±0.03	1.40±0.03	1.97±0.03	1.28±0.03	1.84±0.03	1.92±0.03	1.62±0.03	1.26±0.03	0.981±0.026	0.919±0.026	1.05±0.03	0.769(0.120 ~ 1.95)	
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	<sup>131</sup> I	<0.653	<0.581	<0.705	<0.815	<0.575	<0.688	<0.774	<0.636	<0.817	<0.835	<0.797	<0.722	<0.778	<0.468
		<sup>3</sup> H	<0.00264		0.00615±0.00127		<0.00262		0.00727±0.00174		0.00879±0.00205		<0.00911		0.0169(<0.00112~0.0446)	
		<sup>134</sup> Cs	<0.0362				<0.0387				<0.0375					<0.0108
		<sup>137</sup> Cs	<0.0286				<0.0285				<0.0498					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0270				<0.0309				<0.0517					<0.0134
		<sup>106</sup> Ru	<0.268				<0.294				<0.244					<0.114
	<sup>144</sup> Ce	<0.167				<0.168				<0.156					<0.0728	
	<sup>7</sup> Be	6.27±0.34				6.24±0.36				4.39±0.35					4.49(1.33 ~ 6.75)	
	전 베타	1.24±0.03	1.85±0.03	1.23±0.03	1.78±0.03	1.64±0.03	1.35±0.03	1.88±0.03	1.66±0.03	1.47±0.03	1.14±0.03	0.909±0.026	0.994±0.026	0.890±0.028	0.769(0.124 ~ 1.67)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 1/4분기														정상변동범위 (‘17~’21)
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
동굴입구 <sup>주)</sup> (N, 1.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0285				<0.0356				<0.0315					<0.0139
		<sup>137</sup> Cs	<0.0231				<0.0289				<0.0306					<0.00935
		<sup>60</sup> Co	<0.0275				<0.0315				<0.0329					<0.0240
		<sup>106</sup> Ru	<0.178				<0.237				<0.256					<0.109
		<sup>144</sup> Ce	<0.121				<0.147				<0.150					<0.0418
		<sup>7</sup> Be	6.12±0.37				5.66±0.25				7.11±0.35					5.02(1.57 ~ 7.52)
	전 베타	1.55±0.06	2.33±0.07	1.52±0.06	1.86±0.06	2.28±0.07	1.70±0.06	2.19±0.07	2.33±0.07	1.81±0.06	1.37±0.06	1.30±0.05	1.16±0.05	1.30±0.05	1.14(0.186~2.60)	
	<sup>131</sup> I	<0.795	<0.705	<0.645	<0.684	<0.612	<0.532	<0.982	<0.627	<0.728	<0.790	<0.643	<0.624	<0.509	<0.497	
	<sup>3</sup> H	0.0324±0.0031		0.0650±0.0060		0.0153±0.0033		0.0731±0.0043		0.264±0.011		0.105±0.009			0.404(0.0116~2.08)	

주) 환경방사선조사계획 개정(‘14.01) 에 따라 부지경계(남)이 동굴입구로 명칭 변경 되었으며, 한국원자력환경공단과 자료공유 지점임(이하 표 3은 동일)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기														정상변동범위 (‘17~’21)
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
1발전소 (SE, 0.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0352				<0.0455				<0.0258					<0.0114
		<sup>137</sup> Cs	<0.0590				<0.0519				<0.0243					<0.0125
		<sup>60</sup> Co	<0.0530				<0.0546				<0.0236					<0.0140
		<sup>106</sup> Ru	<0.583				<0.492				<0.223					<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.232				<0.303				<0.152					<0.0714
		<sup>7</sup> Be	5.39±0.37				6.92±0.43				2.76±0.24					4.65(1.38 ~ 7.05)
	전 베타	1.09±0.03	0.830±0.025	1.34±0.03	0.997±0.027	0.720±0.053	0.640±0.060	0.814±0.059	1.17±0.07	0.772±0.058	0.506±0.049	0.348±0.045	0.504±0.050	0.252±0.040	0.770(0.100 ~ 2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.802	<0.856	<0.674	<0.752	<0.604	<0.592	<0.596	<0.775	<0.651	<0.701	<0.502	<0.617	<0.780	<0.403	
	<sup>3</sup> H	2.09±0.02		2.11±0.02		2.54±0.04		1.91±0.04		1.20±0.03		0.656±0.037			2.16(0.101~6.38)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0418				<0.0453				<0.0208					<0.0117
		<sup>137</sup> Cs	<0.0504				<0.0478				<0.0233					<0.0129
		<sup>60</sup> Co	<0.0447				<0.0575				<0.0277					<0.0143
		<sup>106</sup> Ru	<0.369				<0.540				<0.232					<0.120
		<sup>144</sup> Ce	<0.254				<0.256				<0.147					<0.0739
		<sup>7</sup> Be	5.02±0.41				7.66±0.48				2.87±0.21					4.87(<0.854 ~ 7.85)
	전 베타	1.24±0.03	0.799±0.024	1.17±0.03	1.12±0.03	0.749±0.054	0.662±0.060	0.679±0.054	1.19±0.07	0.783±0.058	0.531±0.050	0.328±0.044	0.511±0.050	0.257±0.040	0.814(0.102 ~ 1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.474	<0.352	<0.786	<0.721	<0.568	<0.764	<0.502	<0.632	<0.601	<0.549	<0.674	<0.852	<0.687	<0.437	
	<sup>3</sup> H	1.16±0.01		2.19±0.02		1.71±0.04		1.84±0.04		1.57±0.04		0.0794±0.0211			2.39(0.220~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0484				<0.0263				<0.0223					<0.0110
		<sup>137</sup> Cs	<0.0476				<0.0286				<0.0222					<0.0116
		<sup>60</sup> Co	<0.0600				<0.0289				<0.0198					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.599				<0.247				<0.196					<0.105
		<sup>144</sup> Ce	<0.230				<0.189				<0.159					<0.0683
		<sup>7</sup> Be	5.16±0.41				6.61±0.39				2.82±0.23					4.88(0.749 ~ 7.57)
	전 베타	1.14±0.03	0.924±0.026	1.05±0.03	1.03±0.03	0.714±0.053	0.680±0.061	0.863±0.060	1.16±0.07	0.820±0.059	0.551±0.051	0.342±0.045	0.504±0.050	0.271±0.040	0.819(0.100 ~ 2.04)	
	<sup>131</sup> I	<0.625	<0.650	<0.651	<0.637	<0.686	<1.09	<0.651	<0.735	<0.629	<0.639	<0.522	<1.16	<0.957	<0.405	
	<sup>3</sup> H	0.739±0.013		1.04±0.01		0.984±0.028		1.28±0.03		0.560±0.025		0.208±0.029			0.621(0.0235~2.58)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기														평상변동범위 ( '17 ~ '21)
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0340				<0.0339				<0.0286					<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0497				<0.0627				<0.0234					<0.0121
		<sup>60</sup> Co	<0.0639				<0.0502				<0.0317					<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.339				<0.525				<0.198					<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.318				<0.336				<0.145					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	4.74±0.39				5.96±0.43				2.54±0.21					4.47(0.904 ~ 9.31)
	전 베타	0.994±0.024	0.771±0.024	1.28±0.03	1.06±0.03	0.771±0.059	0.638±0.053	0.670±0.055	0.896±0.062	0.729±0.056	0.435±0.047	0.330±0.044	0.497±0.049	0.194±0.037	0.753(0.114 ~ 1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.479	<0.769	<0.440	<0.776	<0.823	<0.596	<0.675	<0.794	<0.521	<0.872	<0.760	<0.734	<0.829	<0.324	
	<sup>3</sup> H	3.46±0.03		5.03±0.03		3.83±0.05		2.75±0.04		1.99±0.04		0.463±0.034			4.19(0.363~13.8)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0556				<0.0422				<0.0374					<0.0120
		<sup>137</sup> Cs	<0.0546				<0.0544				<0.0403					<0.0133
		<sup>60</sup> Co	<0.0659				<0.0526				<0.0446					<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.617				<0.512				<0.329					<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.271				<0.303				<0.223					<0.0761
		<sup>7</sup> Be	4.77±0.40				6.17±0.40				3.31±0.32					4.40(1.05 ~ 6.25)
	전 베타	0.948±0.024	0.756±0.023	1.11±0.03	1.06±0.03	0.756±0.058	0.629±0.053	0.711±0.057	1.14±0.07	0.729±0.056	0.447±0.047	0.317±0.044	0.492±0.049	0.366±0.044	0.753(0.105 ~ 1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.690	<0.735	<0.713	<0.986	<0.502	<1.02	<0.767	<0.797	<0.695	<0.679	<0.610	<0.515	<0.703	<0.417	
	<sup>3</sup> H	0.534±0.011		0.776±0.012		0.637±0.028		0.768±0.026		0.614±0.028		0.155±0.028			0.488(0.0120~2.81)	
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0431				<0.0238				<0.0317					<0.0116
		<sup>137</sup> Cs	<0.0328				<0.0291				<0.0507					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0324				<0.0342				<0.0375					<0.0126
		<sup>106</sup> Ru	<0.305				<0.273				<0.277					<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.195				<0.177				<0.139					<0.0731
		<sup>7</sup> Be	4.76±0.32				5.85±0.33				2.94±0.28					4.61(1.25 ~ 8.75)
	<sup>14</sup> C	0.320±0.010[0.0706±0.0045]				0.392±0.020[0.0841±0.0043]				0.498±0.021[0.104±0.004]					0.398(0.221~1.07)	
	전 베타	1.08±0.03	0.863±0.025	1.13±0.03	1.05±0.03	0.560±0.048	0.672±0.061	0.770±0.057	1.28±0.07	0.726±0.057	0.518±0.050	0.339±0.045	0.552±0.052	0.267±0.040	0.763(0.102 ~ 1.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.573	<0.881	<0.755	<0.676	<0.620	<0.512	<0.575	<0.828	<0.784	<0.830	<0.856	<0.798	<0.556	<0.403	
<sup>3</sup> H	0.527±0.009		0.513±0.010		0.729±0.022		0.881±0.027		0.293±0.018		0.0530±0.0231			0.360(0.00978~2.09)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													정상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0325				<0.0420				<0.0270					<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0484				<0.0299				<0.0241					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0484				<0.0299				<0.0284					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.443				<0.268				<0.204					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.351				<0.192				<0.148					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	3.88±0.39				3.27±0.25				2.64±0.23					4.66(1.42 ~ 8.58)
	<sup>14</sup> C	0.267±0.010[0.0609±0.0044]				0.273±0.019[0.0609±0.0042]				0.300±0.020[0.0651±0.0043]					0.325(0.219~0.790)	
	전 베타	0.909±0.023	0.883±0.025	1.17±0.03	1.00±0.03	0.980±0.066	0.551±0.052	0.524±0.051	1.17±0.07	0.829±0.059	0.396±0.045	0.373±0.046	0.507±0.050	0.245±0.039	0.781(0.142 ~ 1.83)	
	<sup>131</sup> I	<0.666	<0.639	<0.872	<0.819	<0.465	<0.611	<0.621	<0.708	<0.794	<0.686	<0.744	<0.598	<0.731	<0.476	
<sup>3</sup> H	0.285±0.009		0.185±0.007		0.193±0.014		0.0939±0.0123		0.486±0.025		0.135±0.028			0.181(0.00458~1.00)		
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0259				<0.0438				<0.0335					<0.0113
		<sup>137</sup> Cs	<0.0264				<0.0515				<0.0250					<0.0127
		<sup>60</sup> Co	<0.0325				<0.0589				<0.0334					<0.0128
		<sup>106</sup> Ru	<0.268				<0.468				<0.234					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.198				<0.305				<0.153					<0.0715
		<sup>7</sup> Be	4.58±0.28				6.56±0.48				3.21±0.24					4.30(1.30 ~ 7.15)
	<sup>14</sup> C	0.243±0.010[0.0543±0.0042]				0.246±0.018[0.0534±0.0040]				0.278±0.019[0.0588±0.0041]					0.249(0.219~0.318)	
	전 베타	1.16±0.03	1.06±0.03	1.24±0.03	1.25±0.03	0.789±0.054	1.12±0.07	0.818±0.058	1.28±0.07	0.771±0.056	0.565±0.050	0.377±0.045	0.445±0.047	0.354±0.044	0.769(0.120 ~ 1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.673	<0.797	<0.427	<0.497	<0.863	<0.906	<0.585	<0.541	<0.822	<0.608	<0.468	<0.500	<0.683	<0.468	
<sup>3</sup> H	0.0218±0.0043		<0.00733		<0.0160		<0.0170		<0.0202		<0.0529			0.0169(<0.00112~0.0446)		
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0217				<0.0448				<0.0175					<0.0108
		<sup>137</sup> Cs	<0.0582				<0.0495				<0.0467					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0606				<0.0523				<0.0495					<0.0134
		<sup>106</sup> Ru	<0.571				<0.546				<0.417					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.277				<0.300				<0.250					<0.0728
		<sup>7</sup> Be	4.11±0.37				7.28±0.53				3.25±0.33					4.49(1.33 ~ 6.75)
	전 베타	1.00±0.02	0.793±0.024	1.24±0.03	1.02±0.03	0.840±0.064	0.612±0.054	0.855±0.061	1.16±0.07	0.841±0.059	0.423±0.046	0.432±0.049	0.505±0.050	0.263±0.040	0.769(0.124 ~ 1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.627	<0.469	<0.609	<0.744	<0.682	<0.933	<0.623	<1.04	<0.621	<0.627	<0.667	<0.670	<0.732	<0.401	
	<sup>3</sup> H	<0.0112		0.00984±0.00303		<0.0183		0.0168±0.0067		0.0337±0.0093		<0.0483			0.0150(<0.000818~0.0503)	



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기														정상변동범위 (‘17~’21)
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
동굴입구 (N, 1.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0336				<0.0151				<0.0370					<0.0139
		<sup>137</sup> Cs	<0.0291				<0.0192				<0.0261					<0.00935
		<sup>60</sup> Co	<0.0335				<0.0283				<0.0314					<0.0240
		<sup>106</sup> Ru	<0.248				<0.116				<0.236					<0.109
		<sup>144</sup> Ce	<0.153				<0.145				<0.139					<0.0418
		<sup>7</sup> Be	7.00±0.33				7.22±0.26				2.59±0.24					5.02(1.57~7.52)
	전 베타	1.43±0.06	1.07±0.05	1.46±0.06	1.26±0.05	0.928±0.051	0.824±0.042	0.962±0.047	1.43±0.06	0.957±0.047	0.630±0.041	0.377±0.036	0.700±0.043	0.281±0.033	1.14(0.186~2.60)	
	<sup>131</sup> I	<0.768	<0.808	<0.706	<0.654	<0.681	<0.458	<0.615	<0.521	<1.12	<1.22	<0.766	<0.606	<0.623	<0.497	
	<sup>3</sup> H	0.117±0.012		0.591±0.023		0.275±0.019		0.659±0.026		0.370±0.028		1.21±0.05			0.404(0.0116~2.08)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													평상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1발전소 (SE, 0.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0433				<0.0310					<0.0462				<0.0114
		<sup>137</sup> Cs	<0.0476				<0.0258					<0.0463				<0.0125
		<sup>60</sup> Co	<0.0365				<0.0278					<0.0568				<0.0140
		<sup>106</sup> Ru	<0.435				<0.211					<0.419				<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.326				<0.159					<0.303				<0.0714
		<sup>7</sup> Be	1.99±0.21				1.88±0.22					3.87±0.33				4.65(1.38~7.05)
	전 베타	0.223±0.038	0.389±0.046	0.687±0.055	0.524±0.051	0.281±0.042	0.289±0.043	0.439±0.049	0.722±0.058	0.751±0.057	0.725±0.058	1.16±0.07	0.637±0.055	0.943±0.062	0.770(0.100 ~ 2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.628	<0.643	<0.501	<0.996	<0.637	<0.785	<0.659	<0.726	<0.601	<0.689	<1.05	<0.717	<0.647	<0.403	
	<sup>3</sup> H	0.175±0.024		1.45±0.05		0.611±0.037		1.05±0.04			0.0701±0.0249		0.555±0.028		2.16(0.101~6.38)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0345				<0.0343					<0.0439				<0.0117
		<sup>137</sup> Cs	<0.0292				<0.0398					<0.0612				<0.0129
		<sup>60</sup> Co	<0.0354				<0.0358					<0.0332				<0.0143
		<sup>106</sup> Ru	<0.252				<0.308					<0.306				<0.120
		<sup>144</sup> Ce	<0.188				<0.207					<0.297				<0.0739
		<sup>7</sup> Be	2.27±0.24				1.64±0.28					4.49±0.36				4.87(<0.854~7.85)
	전 베타	0.224±0.038	0.392±0.046	0.657±0.054	0.496±0.051	0.196±0.038	0.297±0.044	0.385±0.047	0.893±0.062	0.784±0.057	0.727±0.058	1.14±0.07	0.647±0.055	1.01±0.06	0.814(0.102 ~ 1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.741	<0.652	<1.15	<1.06	<0.844	<0.733	<0.876	<0.994	<0.999	<0.629	<0.744	<0.809	<0.574	<0.437	
	<sup>3</sup> H	0.265±0.024		1.59±0.05		0.165±0.023		0.184±0.019			0.689±0.038		3.43±0.06		2.39(0.220~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0426				<0.0357					<0.0411				<0.0110
		<sup>137</sup> Cs	<0.0476				<0.0400					<0.0649				<0.0116
		<sup>60</sup> Co	<0.0313				<0.0263					<0.0329				<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.265				<0.410					<0.302				<0.105
		<sup>144</sup> Ce	<0.0426				<0.187					<0.147				<0.0683
		<sup>7</sup> Be	2.17±0.35				1.95±0.26					5.57±0.38				4.88(0.749~7.57)
	전 베타	0.245±0.039	0.373±0.045	0.670±0.055	0.529±0.052	0.286±0.042	0.321±0.044	0.441±0.049	0.783±0.059	0.807±0.058	0.777±0.059	1.18±0.07	0.682±0.056	1.12±0.07	0.819(0.100 ~ 2.04)	
	<sup>131</sup> I	<0.768	<0.912	<0.618	<0.702	<0.577	<0.687	<0.655	<0.636	<0.659	<0.774	<0.748	<0.855	<0.755	<0.405	
	<sup>3</sup> H	0.404±0.027		0.608±0.033		0.326±0.026		0.154±0.017			0.205±0.020		0.198±0.013		0.621(0.0235~2.58)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													평상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0256				<0.0193					<0.0590				<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0287				<0.0229					<0.0511				<0.0121
		<sup>60</sup> Co	<0.0353				<0.0221					<0.0317				<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.282				<0.202					<0.294				<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.186				<0.155					<0.333				<0.0735
		<sup>7</sup> Be	1.82±0.21				1.71±0.2					4.27±0.34				4.47(0.904~9.31)
	전 베타	0.212±0.037	0.362±0.045	0.800±0.058	0.494±0.051	0.205±0.039	0.330±0.041	0.485±0.050	0.689±0.056	0.582±0.051	0.696±0.064	1.01±0.06	0.636±0.055	0.888±0.061	0.753(0.114 ~ 1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.832	<0.881	<0.779	<0.868	<0.744	<0.646	<0.805	<0.752	<0.674	<0.794	<0.926	<0.624	<0.535	<0.324	
	<sup>3</sup> H	1.45±0.05		1.81±0.06		0.523±0.035		4.15±0.08			0.129±0.026		0.606±0.029		4.19(0.363~13.8)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0272				<0.0329					<0.0446				<0.0120
		<sup>137</sup> Cs	<0.0301				<0.0436					<0.0619				<0.0133
		<sup>60</sup> Co	<0.0306				<0.0404					<0.0495				<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.244				<0.370					<0.274				<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.190				<0.188					<0.151				<0.0761
		<sup>7</sup> Be	2.43±0.24				1.94±0.26					4.44±0.42				4.40(1.05~6.25)
	전 베타	0.232±0.039	0.350±0.045	0.764±0.058	0.477±0.050	0.185±0.038	0.355±0.042	0.514±0.051	0.767±0.058	0.679±0.054	0.859±0.070	1.11±0.06	0.666±0.055	1.16±0.07	0.753(0.105 ~ 1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.511	<0.557	<0.846	<0.958	<0.712	<0.993	<0.699	<0.740	<0.672	<0.630	<0.699	<0.685	<0.687	<0.417	
	<sup>3</sup> H	0.215±0.028		0.885±0.040		<0.0481		0.741±0.032			0.0836±0.0252		0.429±0.031		0.488(0.0120~2.81)	
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0280				<0.0280					<0.0246				<0.0116
		<sup>137</sup> Cs	<0.0513				<0.0186					<0.0313				<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0546				<0.0224					<0.0375				<0.0126
		<sup>106</sup> Ru	<0.461				<0.195					<0.270				<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.272				<0.155					<0.199				<0.0731
		<sup>7</sup> Be	2.72±0.39				1.60±0.18					4.44±0.28				4.61(1.25~8.75)
	<sup>14</sup> C	0.444±0.021[0.0908±0.0042]				0.371±0.019[0.0755±0.0039]					0.268±0.018[0.0528±0.0035]				0.398(0.221~1.07)	
	전 베타	0.260±0.040	0.344±0.044	0.698±0.055	0.540±0.052	0.272±0.041	0.325±0.045	0.453±0.050	0.537±0.052	0.787±0.056	0.764±0.059	1.09±0.07	0.597±0.055	1.10±0.07	0.763(0.102 ~ 1.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.563	<0.695	<0.731	<0.775	<0.620	<0.548	<0.696	<0.612	<0.785	<0.668	<0.626	<0.556	<0.557	<0.403	
<sup>3</sup> H	0.342±0.028		0.392±0.030		0.106±0.022		0.241±0.022			<0.0549		0.0609±0.0140		0.360(0.00978~2.09)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													정상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0355				<0.0227					<0.0246				<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0485				<0.0245					<0.0321				<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0621				<0.0233					<0.0279				<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.283				<0.189					<0.270				<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.307				<0.154					<0.186				<0.0735
		<sup>7</sup> Be	2.40±0.25				2.05±0.23					3.95±0.27				4.66(1.42~8.58)
	<sup>14</sup> C	0.328±0.020[0.0707±0.0042]				0.299±0.019[0.0631±0.0039]					0.307±0.018[0.0626±0.0037]				0.325(0.219~0.790)	
	전 베타	0.234±0.038	0.357±0.045	0.825±0.059	0.500±0.051	0.183±0.038	0.353±0.042	0.533±0.052	0.727±0.057	0.683±0.054	0.751±0.065	1.07±0.06	0.572±0.052	0.851±0.060	0.781(0.142 ~ 1.83)	
	<sup>131</sup> I	<0.633	<0.761	<0.679	<0.793	<0.645	<0.982	<0.868	<0.630	<0.625	<1.30	<0.714	<0.664	<0.681	<0.476	
	<sup>3</sup> H	<0.0467		0.573±0.036		0.209±0.029		0.394±0.029			0.724±0.041		0.106±0.018		0.181(0.00458~1.00)	
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0259				<0.0287					<0.0554				<0.0113
		<sup>137</sup> Cs	<0.0304				<0.0443					<0.0647				<0.0127
		<sup>60</sup> Co	<0.0259				<0.0245					<0.0522				<0.0128
		<sup>106</sup> Ru	<0.233				<0.340					<0.390				<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.181				<0.225					<0.354				<0.0715
		<sup>7</sup> Be	1.95±0.24				1.63±0.22					3.84±0.34				4.30(1.30~7.15)
	<sup>14</sup> C	0.256±0.019[0.0553±0.0040]				0.258±0.019[0.0550±0.0040]					0.247±0.018[0.0518±0.0038]				0.249(0.219~0.318)	
	전 베타	0.290±0.040	0.402±0.046	0.745±0.056	0.509±0.051	0.246±0.040	0.456±0.049	0.553±0.052	0.806±0.060	0.790±0.057	0.771±0.060	1.21±0.07	0.676±0.055	1.05±0.06	0.769(0.120 ~ 1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.719	<0.586	<0.874	<0.817	<0.649	<1.10	<0.633	<0.662	<0.935	<0.970	<0.651	<0.573	<0.530	<0.468	
	<sup>3</sup> H	<0.0421		<0.0401		<0.0483		<0.0362			<0.0559		<0.0291		0.0169(<0.00112~0.0446)	
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0435				<0.0415					<0.0427				<0.0108
		<sup>137</sup> Cs	<0.0629				<0.0383					<0.0464				<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0371				<0.0340					<0.0323				<0.0134
		<sup>106</sup> Ru	<0.498				<0.217					<0.525				<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.207				<0.246					<0.329				<0.0728
		<sup>7</sup> Be	2.82±0.33				2.22±0.22					4.13±0.34				4.49(1.33~6.75)
	전 베타	0.246±0.039	0.431±0.047	0.788±0.058	0.515±0.052	0.193±0.039	0.342±0.041	0.558±0.053	0.789±0.059	0.807±0.058	0.847±0.068	1.09±0.06	0.675±0.056	1.23±0.07	0.769(0.124 ~ 1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.508	<1.00	<0.684	<0.641	<0.766	<0.558	<0.663	<0.760	<0.676	<1.46	<0.602	<0.642	<0.726	<0.401	
	<sup>3</sup> H	<0.0432		<0.0445		<0.0496		<0.0366			<0.0610		<0.0312		0.0150(<0.000818~0.0503)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기												평상변동범위 (‘17~’21)		
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주	
동굴입구 <sup>주)</sup> (N, 1.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0141				<0.0248					<0.0345				<0.0139
		<sup>137</sup> Cs	<0.0298				<0.0254					<0.0331				<0.00935
		<sup>60</sup> Co	<0.0382				<0.0292					<0.0419				<0.0240
		<sup>106</sup> Ru	<0.279				<0.196					<0.254				<0.109
		<sup>144</sup> Ce	<0.143				<0.108					<0.152				<0.0418
		<sup>7</sup> Be	2.39±0.23				2.48±0.19					5.74±0.3				5.02(1.57~7.52)
	전 베타	0.269±0.033	0.417±0.036	0.746±0.043	0.656±0.041	0.334±0.034	0.401±0.036	0.596±0.040	0.949±0.048	0.848±0.047	0.698±0.042	1.35±0.06	0.766±0.044	1.20±0.05	1.14(0.186~2.60)	
	<sup>131</sup> I	<0.676	<0.512	<0.725	<0.571	<0.580	<0.634	<0.932	<0.701	<0.681	<0.701	<0.755	<0.793	<0.902	<0.497	
	<sup>3</sup> H	1.06±0.06		0.370±0.040		0.875±0.046		0.430±0.037			0.0612±0.0270		<0.0329		0.404(0.0116~2.08)	

주) 환경방사선조사계획 개정(‘14.01) 에 따라 부지경계(남)이 동굴입구로 명칭 변경 되었으며, 한국원자력환경공단과 자료공유 지점임(이하 표 3은 동일)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기														정상변동범위 (‘17~’21)
		10월				11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
1발전소 (SE, 0.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0550				<0.0417				<0.0349					<0.0114
		<sup>137</sup> Cs	<0.0418				<0.0416				<0.0295					<0.0125
		<sup>60</sup> Co	<0.0373				<0.0208				<0.0303					<0.0140
		<sup>106</sup> Ru	<0.524				<0.308				<0.267					<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.241				<0.234				<0.126					<0.0714
		<sup>7</sup> Be	5.31±0.39				6.18±0.40				3.87±0.27					4.65(1.38~7.05)
	전 베타	1.17±0.07	0.727±0.059	1.10±0.07	0.923±0.062	1.15±0.07	1.61±0.08	1.57±0.08	1.45±0.08	1.15±0.07	0.842±0.062	1.19±0.07	1.11±0.07	1.69±0.08	0.770(0.100~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<1.19	<0.651	<0.712	<0.582	<0.598	<0.659	<0.540	<0.696	<0.618	<0.725	<0.658	<0.630	<0.845	<0.403	
	<sup>3</sup> H	1.55±0.04		0.925±0.026		0.680±0.021		1.81±0.04		1.29±0.02		1.02±0.01			2.16(0.101~6.38)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0283				<0.0227				<0.0345					<0.0117
		<sup>137</sup> Cs	<0.0305				<0.0218				<0.0255					<0.0129
		<sup>60</sup> Co	<0.0365				<0.0293				<0.0330					<0.0143
		<sup>106</sup> Ru	<0.247				<0.217				<0.272					<0.120
		<sup>144</sup> Ce	<0.196				<0.152				<0.127					<0.0739
		<sup>7</sup> Be	4.28±0.32				5.45±0.39				4.10±0.26					4.87(<0.854~7.85)
	전 베타	1.09±0.06	0.695±0.058	1.08±0.07	0.925±0.063	1.14±0.07	1.52±0.08	1.44±0.08	1.58±0.08	1.08±0.07	0.901±0.064	1.27±0.07	1.09±0.07	1.64±0.08	0.814(0.102~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.685	<0.593	<0.613	<1.03	<0.550	<0.658	<0.568	<0.570	<0.618	<0.727	<1.07	<0.682	<0.720	<0.437	
	<sup>3</sup> H	1.76±0.04		2.35±0.04		1.33±0.02		1.52±0.03		1.02±0.01		0.993±0.013			2.39(0.220~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0421				<0.0445				<0.0307					<0.0110
		<sup>137</sup> Cs	<0.0527				<0.0333				<0.0322					<0.0116
		<sup>60</sup> Co	<0.0561				<0.0384				<0.0403					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.288				<0.459				<0.271					<0.105
		<sup>144</sup> Ce	<0.324				<0.164				<0.190					<0.0683
		<sup>7</sup> Be	5.28±0.34				6.42±0.40				3.82±0.27					4.88(0.749~7.57)
	전 베타	1.26±0.07	0.818±0.062	1.12±0.07	0.990±0.065	1.15±0.07	1.61±0.08	1.55±0.08	1.72±0.08	1.09±0.07	0.918±0.064	1.28±0.07	1.12±0.07	1.57±0.08	0.819(0.100~2.04)	
	<sup>131</sup> I	<0.828	<0.663	<0.630	<0.790	<0.615	<1.08	<0.848	<0.648	<0.884	<0.927	<1.06	<0.741	<0.735	<0.405	
	<sup>3</sup> H	0.516±0.019		0.345±0.015		0.291±0.012		0.374±0.012		0.957±0.015		0.948±0.013			0.621(0.0235~2.58)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기													평상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		10월				11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0252				<0.0226				<0.0355					<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0289				<0.0245				<0.0275					<0.0121
		<sup>60</sup> Co	<0.0354				<0.0235				<0.0351					<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.260				<0.220				<0.273					<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.191				<0.156				<0.126					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	4.60±0.30				4.96±0.27				3.62±0.24					4.47(0.904~9.31)
	전 베타	0.966±0.061	0.633±0.056	1.17±0.07	1.05±0.07	1.13±0.07	1.54±0.08	1.25±0.07	1.37±0.07	1.04±0.07	0.891±0.064	1.18±0.07	1.03±0.07	1.73±0.08	0.753(0.114 ~ 1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.789	<0.647	<0.879	<0.964	<0.746	<0.962	<0.546	<0.703	<0.703	<0.699	<0.871	<0.714	<0.795	<0.324	
	<sup>3</sup> H	3.71±0.06		1.30±0.03		1.80±0.03		3.23±0.04		4.43±0.04		3.33±0.02		4.19(0.363~13.8)		
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0398				<0.0291				<0.0420					<0.0120
		<sup>137</sup> Cs	<0.0284				<0.0256				<0.0335					<0.0133
		<sup>60</sup> Co	<0.0304				<0.0275				<0.0313					<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.229				<0.207				<0.293					<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.188				<0.152				<0.197					<0.0761
		<sup>7</sup> Be	4.81±0.30				5.35±0.29				3.94±0.25					4.40(1.05~6.25)
	전 베타	1.05±0.06	0.756±0.060	1.20±0.07	0.969±0.064	1.15±0.07	1.67±0.08	1.37±0.08	1.46±0.08	1.05±0.07	0.939±0.065	1.04±0.07	1.14±0.07	1.48±0.08	0.753(0.105 ~ 1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.767	<0.849	<0.786	<0.789	<0.835	<0.835	<0.692	<0.698	<0.777	<0.677	<1.14	<0.766	<0.761	<0.417	
	<sup>3</sup> H	0.235±0.017		0.0411±0.0082		0.130±0.011		0.169±0.012		0.0695±0.0056		0.0190±0.0026		0.488(0.0120~2.81)		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0293				<0.0386				<0.0384					<0.0116
		<sup>137</sup> Cs	<0.0325				<0.0458				<0.0381					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0209				<0.0434				<0.0374					<0.0126
		<sup>106</sup> Ru	<0.268				<0.436				<0.219					<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.183				<0.268				<0.135					<0.0731
		<sup>7</sup> Be	5.18±0.33				5.44±0.32				3.88±0.27					4.61(1.25~8.75)
	<sup>14</sup> C	0.280±0.018[0.0563±0.0037]				0.260±0.018[0.0573±0.0040]				0.276±0.019[0.0649±0.0044]					0.398(0.221~1.07)	
	전 베타	1.13±0.07	0.706±0.058	1.08±0.07	0.960±0.063	1.07±0.07	1.61±0.08	1.41±0.08	1.52±0.08	1.09±0.07	0.902±0.064	1.22±0.07	0.984±0.066	1.58±0.08	0.763(0.102 ~ 1.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.896	<0.658	<0.616	<0.690	<0.903	<0.704	<0.583	<0.727	<0.746	<0.675	<0.600	<0.676	<0.608	<0.403	
<sup>3</sup> H	0.526±0.024		0.0652±0.0090		0.0322±0.0070		0.150±0.012		0.102±0.006		0.0991±0.0044		0.360(0.00978~2.09)			

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기													정상변동범위 ( '17~ '21)	
		10월				11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0520				<0.0266				<0.0368					<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0567				<0.0241				<0.0465					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0494				<0.0211				<0.0296					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.374				<0.210				<0.365					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.311				<0.158				<0.187					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	5.34±0.36				5.49±0.30				4.02±0.26					4.66(1.42~8.58)
	<sup>14</sup> C	0.272±0.019[0.0544±0.0037]				0.245±0.017[0.0532±0.0038]				0.237±0.018[0.0548±0.0042]					0.325(0.219~0.790)	
	전 베타	0.981±0.062	0.806±0.061	1.22±0.07	0.946±0.063	1.11±0.07	1.65±0.08	1.53±0.08	1.50±0.08	1.08±0.07	0.912±0.064	1.19±0.07	1.16±0.07	1.72±0.08	0.781(0.142 ~ 1.83)	
	<sup>131</sup> I	<0.788	<0.747	<0.627	<0.942	<0.586	<0.690	<0.997	<0.637	<0.750	<0.864	<0.819	<0.690	<0.799	<0.476	
<sup>3</sup> H	0.189±0.019		0.0463±0.0097		0.0786±0.0101		0.0926±0.0106		0.0232±0.0038		0.0190±0.0028			0.181(0.00458~1.00)		
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0243				<0.0199				<0.0316					<0.0113
		<sup>137</sup> Cs	<0.0291				<0.0227				<0.0328					<0.0127
		<sup>60</sup> Co	<0.0340				<0.0233				<0.0329					<0.0128
		<sup>106</sup> Ru	<0.224				<0.228				<0.383					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.189				<0.156				<0.104					<0.0715
		<sup>7</sup> Be	4.19±0.26				4.90±0.29				3.95±0.27					4.30(1.30~7.15)
	<sup>14</sup> C	0.235±0.018[0.0484±0.0037]				0.258±0.018[0.0578±0.0041]				0.238±0.018[0.0557±0.0042]					0.249(0.219~0.318)	
	전 베타	1.04±0.06	0.797±0.061	0.974±0.064	1.00±0.06	1.18±0.07	1.57±0.08	1.41±0.08	1.65±0.08	1.17±0.07	0.906±0.064	1.43±0.08	1.30±0.07	1.73±0.08	0.769(0.120 ~ 1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.527	<0.719	<0.745	<0.704	<0.729	<0.682	<0.969	<0.664	<0.760	<0.854	<0.983	<0.607	<0.717	<0.468	
<sup>3</sup> H	<0.0236		<0.0165		<0.0129		<0.0147		<0.00613		<0.00488			0.0169(<0.00112~0.0446)		
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0252				<0.0315				<0.0414					<0.0108
		<sup>137</sup> Cs	<0.0285				<0.0433				<0.0288					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0376				<0.0376				<0.0301					<0.0134
		<sup>106</sup> Ru	<0.257				<0.335				<0.295					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.192				<0.295				<0.202					<0.0728
		<sup>7</sup> Be	4.62±0.29				5.36±0.32				4.21±0.32					4.49(1.33~6.75)
	전 베타	1.06±0.06	0.815±0.062	1.18±0.07	1.04±0.07	1.12±0.07	1.70±0.08	1.46±0.08	1.57±0.08	1.06±0.07	0.907±0.066	1.22±0.07	1.11±0.07	1.66±0.08	0.769(0.124 ~ 1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.612	<0.883	<0.773	<0.986	<0.750	<0.648	<0.670	<0.627	<0.573	<0.614	<0.842	<0.683	<0.749	<0.401	
	<sup>3</sup> H	<0.0238		<0.0181		<0.0148		<0.0158		<0.00733		<0.00492			0.0150(<0.000818~0.0503)	



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기														평상변동범위 (‘17~’21)
		10월				11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
동굴입구 (N, 1.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0258				<0.0315				<0.0324					<0.0139
		<sup>137</sup> Cs	<0.0231				<0.0366				<0.0271					<0.00935
		<sup>60</sup> Co	<0.0255				<0.0313				<0.0333					<0.0240
		<sup>106</sup> Ru	<0.179				<0.300				<0.222					<0.109
		<sup>144</sup> Ce	<0.104				<0.104				<0.131					<0.0418
		<sup>7</sup> Be	3.91±0.20				6.28±0.24				4.99±0.22					5.02(1.57~7.52)
	전 베타	1.30±0.05	0.836±0.046	1.26±0.05	1.21±0.05	1.24±0.05	1.75±0.06	1.79±0.06	1.71±0.06	1.22±0.05	1.09±0.05	1.36±0.05	1.15±0.05	1.84±0.06	1.14(0.186~2.60)	
	<sup>131</sup> I	<0.580	<0.586	<0.597	<0.710	<0.704	<1.12	<0.856	<0.681	<0.696	<0.643	<0.705	<0.653	<0.657	<0.497	
	<sup>3</sup> H	0.217±0.023		0.0270±0.0124		0.0352±0.0101		0.0430±0.0116		0.0483±0.0053		0.0545±0.0039			0.404(0.0116~2.08)	

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 능 도											조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	1발전소 (SE, 0.2km)	1.27	—*주1)	42.7±1.2	—*	—*	—*	—*	0.0632 (<0.00331 ~0.164)	79.5 (3.33~352)	<0.00343	<0.00235	<0.00284	A
		2.28	0.173±0.011	12.6±1.2	<0.0400*주2)	<0.0427	<0.0485*	<0.0397*						
		3.31	0.0236±0.0074	13.6±1.1	<0.00504	<0.00758	<0.00599	<0.00516						
		4.29	0.0281±0.0066	64.7±1.7	<0.00566	<0.0128	<0.00763	<0.00623						
		5.31	0.0317±0.0130	14.1±2.2	<0.00552	<0.00619	<0.00679	<0.00483						
		6.30	0.0282±0.0130	13.0±2.2	<0.00772	<0.0103	<0.00549	<0.00729						
		7.29	0.0361±0.0147	27.6±2.6	<0.00438	<0.00505	<0.00627	<0.00443						
		8.31	0.0859±0.0180	67.0±3.4	<0.00477	<0.00592	<0.00439	<0.00457						
		9.30	0.0391±0.0149	4.63±2.11	<0.00809	<0.00921	<0.00744	<0.00624						
		10.29	0.110±0.018	31.6±2.7	<0.00500	<0.00979	<0.00686	<0.00495						
		11.30	0.124±0.018	109±4	<0.00757	<0.0123	<0.00715	<0.00768						
		12.31	0.0870±0.0165	332±6	<0.0100	<0.0187	<0.0189*	<0.0121*						
	2발전소 (S, 0.6km)	1.27	—주3)	292±3	—	—	—	—	—	276 (13.4~923)	—	—	—	A
		2.28	—	1267±6	—	—	—	—						
		3.31	—	138±2	—	—	—	—						
		4.29	—	167±2	—	—	—	—						
		5.29	—	414±7	—	—	—	—						
		6.30	—	101±4	—	—	—	—						
		7.29	—	58.5±3.2	—	—	—	—						
		8.31	—	268±6	—	—	—	—						
		9.29	—	312±6	—	—	—	—						
		10.30	—	297±6	—	—	—	—						
		11.30	—	105±4	—	—	—	—						
		12.31	—	360±6	—	—	—	—						

주1) 표 내용의 “-<sup>+</sup>” 표시는 시료량(강수) 부족에 따른 분석불가(이하 표 4는 동일)주2) 표 내용의 “\*” 표시는 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>131</sup>I, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>131</sup>I : 0.1 Bq/L, <sup>134</sup>Cs 및 <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음(이하 표 4는 동일)

주3) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음 표기(이하 표 18까지 동일)

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	2발 정수장 (WSW, 0.9km)	1.27	-	2.61±0.65	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	0.0589 (<0.0125 ~ 0.257)	15.6 (<1.34~ 113)	<0.00326	<0.00160	<0.00341	A
		1.27	- <sup>+</sup>	4.63±1.16	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>						B
		2.28	-	<1.72	<0.127*	<0.0744	<0.111*	<0.114*						A
		2.28	0.109±0.009	<1.85	<0.102*	<0.0968	<0.0849*	<0.107*						B
		3.31	-	3.36±1.00	<0.00504	<0.00797	<0.00440	<0.00534						A
		3.31	0.0336±0.0077	3.58±1.10	<0.00597	<0.00844	<0.00539	<0.00667						B
		4.29	-	38.6±1.4	<0.00585	<0.0103	<0.00614	<0.00572						A
		4.29	0.0493±0.0076	42.3±1.5	<0.00502	<0.00482	<0.00420	<0.00463						B
		5.31	-	<3.32	<0.0116	<0.0219	<0.0124*	<0.00941*						A
		5.31	0.0503±0.0156	<3.64	<0.0144	<0.0173	<0.0121*	<0.0131*						B
		6.30	-	5.84±2.19	<0.00411	<0.00882	<0.00413	<0.00501						A
		6.30	<0.0247	9.20±2.23	<0.00651	<0.00729	<0.00645	<0.00698						B
		7.29	-	43.0±2.8	<0.00415	<0.00754	<0.00592	<0.00480						A
		7.29	0.0596±0.0158	31.8±2.8	<0.00538	<0.00689	<0.00486	<0.00590						B
		8.31	-	10.8±2.3	<0.00725	<0.00792	<0.00657	<0.00728						A
		8.31	0.0834±0.0179	9.14±2.39	<0.00474	<0.00550	<0.00435	<0.00474						B
		9.30	-	14.9±2.3	<0.00421	<0.00836	<0.00647	<0.00459						A
		9.30	<0.0229	14.5±2.4	<0.00687	<0.0110	<0.00659	<0.00724						B
		10.31	-	<3.38	<0.00547	<0.00733	<0.00632	<0.00529						A
		10.31	0.128±0.020	<3.67	<0.00504	<0.00581	<0.00445	<0.00494						B
		11.30	-	9.16±2.19	<0.00671	<0.00955	<0.00646	<0.00774						A
		11.30	0.0710±0.0164	8.98±2.22	<0.00666	<0.00823	<0.00661	<0.00710						B
		12.31	-	<3.41	<0.0180	<0.0297	<0.0270*	<0.0183*						A
		12.31	0.140±0.021	<3.46	<0.0345*	<0.0414	<0.0329*	<0.0364*						B

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종						평상변동범위('17 ~ '21)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	신월성 (NNE, 0.9km)	1.27	- <sup>+</sup>	59.4±1.3	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	0.0616 (<0.00331 ~0.162)	42.7 (2.57~175)	<0.00239	<0.00168	<0.00350	A
		2.28	0.142±0.010	4.47±1.09	<0.0262*	<0.0328	<0.0358*	<0.0277*						
		3.31	0.0376±0.0078	15.2±1.1	<0.00842	<0.0126	<0.00721	<0.00736						
		4.29	0.0684±0.0078	14.0±1.1	<0.00519	<0.00832	<0.00391	<0.00536						
		5.31	0.0452±0.0140	<3.23	<0.00622	<0.00698	<0.00809*	<0.00614						
		6.30	0.0408±0.0140	11.6±2.3	<0.00551	<0.00964	<0.00651	<0.00458						
		7.29	<0.0263	70.7±3.4	<0.00488	<0.00693	<0.00591	<0.00455						
		8.31	0.0734±0.0157	33.3±2.8	<0.00482	<0.00810	<0.00608	<0.00476						
		9.30	0.0228±0.0137	<3.42	<0.00513	<0.00727	<0.00639	<0.00729						
		10.31	0.0998±0.0174	26.8±2.6	<0.00448	<0.00781	<0.00764	<0.00451						
		11.30	0.141±0.021	58.4±3.2	<0.00461	<0.00789	<0.00702	<0.00449						
		12.31	0.0587±0.0146	101±4	<0.0125	<0.0159	<0.0144*	<0.0115*						
	직원사택 (S, 1.9km)	1.27	-	21.3±1.4	-	-	-	-	-	28.0 (<1.30 ~91.5)	-	-	-	B
		2.28	-	31.8±1.4	-	-	-	-						
		3.31	-	4.62±1.09	-	-	-	-						
		4.29	-	28.5±1.4	-	-	-	-						
		5.31	-	38.1±3.1	-	-	-	-						
		6.29	-	29.1±3.0	-	-	-	-						
		7.31	-	18.4±2.5	-	-	-	-						
		8.31	-	29.3±2.7	-	-	-	-						
		9.29	-	23.7±2.7	-	-	-	-						
		10.30	-	9.65±2.37	-	-	-	-						
		11.30	-	12.2±2.3	-	-	-	-						
		12.31	-	<3.48	-	-	-	-						

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	상봉 (NNE, 2.0km)	1.27	- <sup>+</sup>	< 1.90	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	0.0835 (<0.0113 ~ 0.978)	17.8 (<1.39 ~ 66.5)	<0.00461	<0.00332	<0.00388	B
		2.28	0.196±0.012	< 1.74	<0.0327*	<0.0337	<0.0271*	<0.0325*						
		3.31	0.0745±0.0088	< 1.76	<0.00525	<0.00911	<0.00503	<0.00565						
		4.29	0.0624±0.0080	< 1.74	<0.00579	<0.00675	<0.00505	<0.00595						
		5.31	0.121±0.019	< 3.65	<0.111*	<0.111*	<0.0963*	<0.116*						
		6.30	<0.0261	< 3.87	<0.00505	<0.00597	<0.00426	<0.00468						
		7.30	<0.0217	22.4±2.6	<0.00693	<0.00856	<0.00648	<0.00735						
		8.31	0.0469±0.0161	12.8±2.5	<0.00513	<0.00654	<0.00454	<0.00508						
		9.30	0.0601±0.0166	<3.89	<0.00668	<0.0119	<0.00655	<0.00716						
		10.29	0.0790±0.0175	4.75±2.25	<0.00532	<0.00711	<0.00480	<0.00548						
		11.30	0.0485±0.0152	12.4±2.3	<0.00682	<0.0105	<0.00651	<0.00712						
		12.31	0.122±0.020	<3.40	<0.0159	<0.0209	<0.0143*	<0.0164*						
	경주 (NW, 22.2km)	1.27	-	< 1.90	-	-	-	-	-	1.49 (<1.29 ~ 2.72)	-	-	-	B
		2.28	-	< 1.81	-	-	-	-						
		3.31	-	< 1.77	-	-	-	-						
		4.29	-	< 1.81	-	-	-	-						
		5.31	-	< 3.75	-	-	-	-						
		6.30	-	< 3.88	-	-	-	-						
		7.31	-	<3.54	-	-	-	-						
		8.31	-	<3.71	-	-	-	-						
		9.29	-	<3.74	-	-	-	-						
		10.30	-	<3.71	-	-	-	-						
		11.30	-	<3.39	-	-	-	-						
		12.31	-	<3.49	-	-	-	-						

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	울산 (SSW, 25.1km)	1.27	- <sup>+</sup>	< 1.90	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	0.0536 (<0.0111 ~ 0.226)	1.63 (<1.29 ~ 4.41)	<0.00459	<0.00320	<0.00385	B
		2.28	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>						
		3.31	0.0423±0.0079	< 1.76	<0.00562	<0.00754	<0.00492	<0.00535						
		4.29	0.199±0.001	< 1.72	<0.00536	<0.00632	<0.00425	<0.00511						
		5.31	0.0692±0.0178	< 3.74	<0.0276*	<0.0377	<0.0244*	<0.0285*						
		6.30	<0.0247	< 3.86	<0.00491	<0.00615	<0.00418	<0.00470						
		7.30	0.0285±0.0141	<3.53	<0.00643	<0.00930	<0.00648	<0.00729						
		8.31	0.0624±0.0180	<3.71	<0.00547	<0.00949	<0.00493	<0.00592						
		9.30	0.0339±0.0149	<3.65	<0.00565	<0.00988	<0.00515	<0.00579						
		10.29	0.0393±0.0140	<3.71	<0.00637	<0.00945	<0.00584	<0.00625						
		11.30	0.0733±0.0165	<3.38	<0.00528	<0.00848	<0.00474	<0.00577						
		12.31	0.0739±0.0167	<3.51	<0.0247*	<0.0354	<0.0255*	<0.0285*						

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도						조사기관	
			분석핵종				정상변동범위('17~'21)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H		<sup>131</sup> I
지표수	나아 (SW, 1.1km)	1.27	2.82±0.68	<0.00658	<0.00483	<0.00495	<0.00709	4.08 (<1.44 ~ 7.42)	<0.00341	A
		1.27	4.71±1.14	<0.00502	<0.00588	<0.00458	<0.00493			B
		2.28	<1.76	<0.00738	<0.00724	<0.00592	<0.00687			A
		2.28	<1.77	<0.00543	<0.00637	<0.00452	<0.00497			B
		3.31	4.47±1.02	<0.00626	<0.00813	<0.00618	<0.00615			A
		3.31	5.07±1.09	<0.00530	<0.00720	<0.00449	<0.00507			B
		4.29	4.90±1.03	<0.00401	<0.00638	<0.00541	<0.00400			A
		4.29	5.64±1.10	<0.00545	<0.00536	<0.00479	<0.00516			B
		5.31	3.69±1.94	<0.00681	<0.00520	<0.00565	<0.00558			A
		5.31	4.93±2.17	<0.00509	<0.00559	<0.00450	<0.00505			B
		6.30	3.80±2.06	<0.00545	<0.00660	<0.00511	<0.00423			A
		6.30	5.26±2.13	<0.00492	<0.00503	<0.00420	<0.00460			B
		7.29	<3.44	<0.00547	<0.00867	<0.00516	<0.00553			A
		7.29	<3.77	<0.00499	<0.00569	<0.00427	<0.00482			B
		8.31	<3.54	<0.00620	<0.0112	<0.00642	<0.00656			A
		8.31	<3.84	<0.00579	<0.00583	<0.00496	<0.00543			B
		9.30	3.96±2.09	<0.00739	<0.00861	<0.00639	<0.00729			A
		9.30	5.99±2.40	<0.00578	<0.00899	<0.00506	<0.00602			B
		10.31	3.75±2.06	<0.00482	<0.00708	<0.00506	<0.00537			A
		10.31	4.14±2.24	<0.00496	<0.00627	<0.00423	<0.00517			B
		11.30	4.93±2.02	<0.00654	<0.00974	<0.00460	<0.00531			A
		11.30	3.34±2.02	<0.00632	<0.00731	<0.00660	<0.00718			B
		12.29	<3.53	<0.00370	<0.00731	<0.00548	<0.00397			A
		12.29	<3.46	<0.00552	<0.00578	<0.00470	<0.00527			B

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도						정상변동범위('17~'21)		조사기관
			분석핵종								
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$	$^{131}\text{I}$		
지표수	하서 (SSW, 4.1km)	1.27	<1.79	<0.00569	<0.00586	<0.00493	<0.00586	2.96 (<1.31 ~ 6.03)	<0.00369	B	
		2.28	<1.80	<0.00599	<0.00699	<0.00478	<0.00566				
		3.31	3.78±2.18	<0.00495	<0.00667	<0.00437	<0.00471				
		4.29	<3.56	<0.00663	<0.00857	<0.00660	<0.00708				
		5.31	<3.83	<0.00579	<0.00648	<0.00470	<0.00597				
		6.30	<3.78	<0.00549	<0.00697	<0.00509	<0.00542				
		7.29	4.31±2.30	<0.00517	<0.00746	<0.00436	<0.00501				
		8.31	3.69±2.22	<0.00515	<0.00639	<0.00423	<0.00494				
		9.30	<3.75	<0.00560	<0.00888	<0.00479	<0.00540				
		10.31	3.74±2.23	<0.00673	<0.0105	<0.00644	<0.00713				
		11.30	<3.24	<0.00662	<0.0110	<0.00643	<0.00730				
		12.29	<3.50	<0.00548	<0.00647	<0.00469	<0.00512				
	대종천 (N, 3.4km)	1.27	<1.73	<0.00505	<0.00530	<0.00463	<0.00528	1.68 (<1.26 ~ 3.61)	<0.00375	B	
		2.28	<1.80	<0.00525	<0.00565	<0.00443	<0.00504				
		3.31	<1.72	<0.00520	<0.00519	<0.00453	<0.00493				
		4.29	<1.79	<0.00619	<0.00954	<0.00645	<0.00734				
		5.31	<3.83	<0.00526	<0.00469	<0.00411	<0.00472				
		6.30	<3.89	<0.00517	<0.00509	<0.00460	<0.00502				
		7.29	<3.52	<0.00533	<0.00585	<0.00425	<0.00466				
		8.31	<3.65	<0.00630	<0.00720	<0.00643	<0.00714				
		9.30	<3.77	<0.00520	<0.00525	<0.00422	<0.00480				
		10.31	<3.61	<0.00576	<0.00530	<0.00493	<0.00546				
		11.30	<3.25	<0.00553	<0.00522	<0.00493	<0.00507				
		12.29	<3.43	<0.00543	<0.00594	<0.00446	<0.00533				



[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도						조사기관	
			분석핵종					정상변동범위('17~'21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H		<sup>131</sup> I
지표수	경주 (WNW, 28.5km)	1.27	< 1.79	<0.00526	<0.00567	<0.00450	<0.00511	<1.24	<0.00403	B
		2.28	< 1.80	<0.00487	<0.00599	<0.00404	<0.00531			
		3.31	< 1.77	<0.00642	<0.0104	<0.00665	<0.00702			
		4.29	< 1.82	<0.00568	<0.00651	<0.00483	<0.00544			
		5.31	< 3.82	<0.00677	<0.00795	<0.00656	<0.00734			
		6.30	< 3.88	<0.00551	<0.00805	<0.00492	<0.00610			
		7.29	<3.63	<0.00655	<0.0104	<0.00644	<0.00713			
		8.31	<3.79	<0.00507	<0.00711	<0.00407	<0.00454			
		9.30	<3.72	<0.00538	<0.00830	<0.00442	<0.00484			
		10.31	<3.71	<0.00500	<0.00705	<0.00416	<0.00488			
		11.30	<3.25	<0.00601	<0.00888	<0.00500	<0.00587			
		12.29	<3.41	<0.00483	<0.00540	<0.00424	<0.00461			
	울산 (WSW 36.3km)	1.27	< 1.80	<0.00559	<0.00620	<0.00460	<0.00491	<1.25	0.0279 (<0.00471 ~ 0.424)	B
		2.28	< 1.75	<0.00496	<0.00679	<0.00467	<0.00505			
		3.31	< 1.79	<0.00488	<0.00657	<0.00422	<0.00465			
		4.29	< 1.76	<0.00555	<0.00665	<0.00489	<0.00536			
		5.31	< 3.82	<0.00577	<0.00557	<0.00496	<0.00541			
		7.4	< 3.88	<0.00661	<0.00936	<0.00655	<0.00702			
		7.29	<3.62	<0.00522	<0.00648	<0.00451	<0.00512			
		8.31	<3.64	<0.00643	<0.0112	<0.00651	<0.00734			
		9.30	<3.73	<0.00505	<0.00810	<0.00435	<0.00461			
		10.31	<3.71	<0.00597	<0.00866	<0.00485	<0.00559			
		11.30	<3.16	<0.00522	<0.00786	<0.00461	<0.00503			
		12.29	<3.50	<0.00516	<0.00562	<0.00423	<0.00483			

[표 6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도					조사 기관	
			분 석 핵 종						평상변동범위('17 ~ '21)
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>3</sup> H
식수	봉길 (NNE, 2.8km)	1.13	4.41±0.70	<0.00567	<0.00551	<0.00541	<0.00541	5.45 (3.18 ~ 10.0)	A
		1.13	5.13±1.11	<0.00530	<0.00524	<0.00466	<0.00514		B
		4.12	3.84±1.02	<0.00654	<0.00911	<0.00624	<0.00699		A
		4.12	3.73±1.11	<0.00503	<0.00493	<0.00420	<0.00481		B
		7.7	4.50±2.13	<0.00672	<0.00522	<0.00510	<0.00484		A
		7.7	5.29±2.23	<0.00556	<0.00564	<0.00444	<0.00500		B
		10.11	3.56±2.11	<0.00427	<0.00491	<0.00493	<0.00398		A
		10.11	3.75±2.30	<0.00636	<0.0114	<0.00623	<0.00697		B
	나아 (SSW, 1.6km)	1.13	< 1.80	<0.00518	<0.00617	<0.00421	<0.00480	1.69 (<1.34 ~ 4.59)	B
		4.12	< 1.75	<0.00596	<0.00745	<0.00492	<0.00578		
		7.7	<3.69	<0.00518	<0.00456	<0.00413	<0.00491		
		10.11	<3.82	<0.00512	<0.00798	<0.00440	<0.00504		
	경주 (NW, 22.1km)	1.13	< 1.85	<0.00532	<0.00694	<0.00458	<0.00546	<1.29	B
		4.12	< 1.76	<0.00559	<0.00708	<0.00492	<0.00533		
		7.7	<3.61	<0.00655	<0.00728	<0.00657	<0.00709		
		10.11	<3.69	<0.00543	<0.00944	<0.00495	<0.00568		
	울산 (SSW, 25.1km)	1.13	< 1.86	<0.00535	<0.00687	<0.00467	<0.00505	<1.28	B
		4.12	< 1.76	<0.00513	<0.00690	<0.00432	<0.00482		
		7.7	<3.65	<0.00520	<0.00731	<0.00449	<0.00503		
		10.11	<3.73	<0.00570	<0.00846	<0.00481	<0.00535		

[표 7] 육상 물(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도					조사 기관	
			분 석 핵 종						평상변동범위('17 ~ '21)
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>3</sup> H
지하수	나산 (WSW, 1.6km)	1.13	<1.10	<0.00307	<0.00400	<0.00355	<0.00365	<1.28	A
		1.13	<1.77	<0.00507	<0.00660	<0.00423	<0.00541		B
		4.12	<1.66	<0.00328	<0.00519	<0.00328	<0.00387		A
		4.12	<1.71	<0.00512	<0.00533	<0.00426	<0.00459		B
		7.7	<3.50	<0.00363	<0.00477	<0.00432	<0.00384		A
		7.7	<3.70	<0.00564	<0.00548	<0.00511	<0.00541		B
		10.11	<3.44	<0.00394	<0.00541	<0.00371	<0.00377		A
		10.11	<3.71	<0.00504	<0.00551	<0.00408	<0.00461		B
	봉길 (NNE, 2.8km)	1.13	<1.87	<0.00592	<0.00772	<0.00494	<0.00579	5.44 (<1.74 ~ 9.05)	B
		4.12	5.00±1.09	<0.00506	<0.00582	<0.00412	<0.00462		
		7.7	4.55±2.28	<0.00681	<0.00933	<0.00659	<0.00712		
		10.11	5.03±2.27	<0.00489	<0.00767	<0.00405	<0.00479		
	경주 (NW, 22.2km)	1.13	<1.81	<0.00474	<0.00540	<0.00339	<0.00373	<1.29	B
		4.22	<1.76	<0.00508	<0.00670	<0.00421	<0.00466		
		7.7	<3.60	<0.00553	<0.00778	<0.00528	<0.00592		
		10.11	<3.67	<0.00498	<0.00904	<0.00451	<0.00535		
	울산 (SSW, 26.7km)	1.13	<1.87	<0.00510	<0.00729	<0.00451	<0.00489	<1.30	B
		4.12	<1.75	<0.00528	<0.00671	<0.00474	<0.00511		
		7.7	<3.83	<0.00533	<0.00674	<0.00466	<0.00502		
		10.11	<3.73	<0.00631	<0.0125	<0.00662	<0.00711		

[표 8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도										조사 기관	
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr <sub>주)</sub>		<sup>137</sup> Cs
표 층 토 양	나산(WSW, 1.6km)	4.12	<0.511	<0.489	<0.433	0.287±0.018	<3.60	<0.467	1.53±0.21	<2.76	592±19	0.959 (0.234~2.76)	2.12 (0.795 ~ 4.33)	A
		4.12	<0.227	<0.387	<0.420	0.277±0.013	<3.33	<0.571	1.69±0.07	<2.19	623±11			B
		10.11	<0.304	<0.338	<0.368	1.11±0.12	<3.15	<0.364	1.17±0.21	<2.66	581±13			A
		10.11	<0.287	<0.353	<0.386	0.796±0.125	<2.90	<0.299	1.04±0.07	<1.94	597±11			B
	직원사택(S, 1.9km)	4.12	<0.205	<0.314	<0.351	-	<2.67	<0.407	<0.328	<1.74	770±13	-	0.280 (0.196 ~ 0.531)	B
		10.11	<0.303	<0.298	<0.329	-	<2.40	<0.254	<0.298	<1.70	738±12			
	경주(NW, 22.2km)	4.12	<0.310	<0.361	<0.423	-	<2.99	<0.316	0.672±0.066	<1.97	714±12	-	0.919 (0.443 ~ 3.34)	B
		10.11	<0.280	<0.431	<0.471	-	<3.66	<0.613	0.697±0.058	<2.36	725±12			
	울산 (SSW, 25.1km)	4.12	<0.392	<0.372	<0.418	0.270±0.015	<3.11	<0.323	0.408±0.051	<2.14	831±14	0.181 ( < 0.129~0.312)	0.422 ( <0.293 ~ 0.971)	B
		10.11	<0.266	<0.389	<0.437	0.526±0.099	<3.24	<0.359	0.309±0.056	<2.10	876±15			

주) <sup>90</sup>Sr 방사능계산방식 변경(개별측측시간 → 총계측시간)에 따라 과년도 <sup>90</sup>Sr 분석값 변경으로 평상변동범위 재산출(이하 표 동일)

[표 9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도								조사기관	
			분석핵종							천연핵종		정상변동범위('17~'21)
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs
하천토양	나아(SW, 1.1km)	1.13	<0.174	<0.255	<0.282	<2.28	<0.244	0.340±0.040	<1.94	696±14	0.785 (0.334~1.74)	A
		1.13	<0.211	<0.285	<0.321	<2.44	<0.275	0.325±0.042	<1.85	715±12		B
		4.12	<0.228	<0.362	<0.295	<2.49	<0.266	0.371±0.116	<2.21	663±14		A
		4.12	<0.207	<0.335	<0.374	<2.84	<0.487	0.292±0.039	<1.91	753±12		B
		7.7	<0.254	<0.176	<0.239	<1.86	<0.198	0.775±0.087	<1.86	579±18		A
		7.7	<0.346	<0.317	<0.356	<2.73	<0.311	0.764±0.065	<1.82	573±10		B
		10.11	<0.382	<0.348	<0.212	<3.49	<0.243	<0.411	<1.85	649±20		A
		10.11	<0.206	<0.337	<0.362	<2.79	<0.495	0.378±0.041	<1.93	684±11		B
	용당(NNW, 5.5km)	1.13	<0.187	<0.224	<0.294	<2.04	<0.205	<0.258	<1.23	928±15	0.358 (<0.177~<0.638)	B
		4.12	<0.445	<0.308	<0.360	<2.49	<0.251	<0.322	<1.69	907±15		
		7.7	<0.335	<0.311	<0.351	<2.57	<0.280	0.561±0.050	<1.85	844±14		
		10.11	<0.285	<0.280	<0.304	<2.20	<0.238	0.221±0.038	<1.62	854±14		
	경주(WNW, 28.5km)	1.13	<0.431	<0.376	<0.434	<3.33	<0.363	0.507±0.058	<2.36	812±14	0.380 (0.193~0.809)	B
		4.12	<0.229	<0.313	<0.354	<2.60	<0.313	0.376±0.045	<1.90	840±14		
		7.7	<0.267	<0.454	<0.505	<3.82	<0.739	0.323±0.051	<2.67	983±16		
		10.11	<0.269	<0.265	<0.271	<2.11	<0.228	0.473±0.042	<1.50	483±8		

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L[Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

종류	채취지점	채취 일자	방사능농도																조사 기관		
			분 석 핵 종													천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)				
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>3</sup> H			<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr
			TFWT	OBT													TFWT	OBT			
곡류 (보리)	기구 (WSW, 4.4km)	6.23	10.9±2.3 [1.42±0.30]	11.9±2.2 [7.43±1.38]	0.239 ±0.018	<0.108	<0.0947	<0.123	0.0477 ±0.0093	<0.727	<0.115	<0.0913	<0.0992	<0.709	68.8±2.3	14.7 (4.70~26.3)	10.3 (2.43~16.0)	0.268 (0.236 ~0.314)	0.343 (0.0127 ~0.0639)	A	
		6.23	11.4±2.4 [0.886±0.185]	9.51±2.33 [4.64±1.14]	0.254 ±0.018	<0.0815	<0.0817	<0.0904	0.0545 ±0.0070	<0.677	<0.104	<0.0680	<0.0787	<0.511	74.9±1.5					B	
	구길 (NNW, 4.1km)	6.23	-	-	-	<0.0774	<0.0791	<0.0880	-	<0.634	<0.0944	<0.0673	<0.0728	<0.459	81.0±1.6	-	-	-	-	B	
	경주 (WNW, 36.8km)	6.8	<3.62 [<0.223]	<3.76 [<1.78]	0.234 ±0.017	<0.0733	<0.0718	<0.0831	0.0191 ±0.0063	<0.641	<0.0811	<0.0632	<0.0717	<0.453	82.1±1.6	<1.04 [0.0658]	1.81 (<1.36~3.10)	0.235 (0.224 ~0.248)	0.0313 (0.00801 ~0.0449)	B	
곡류 (쌀)	기구 (WSW, 4.4km)	11.24	6.84±2.30 [0.958±0.323]	6.20±2.33 [2.57±0.97]	0.255 ±0.017	<0.0759	<0.0321	<0.0723	<0.00344	<0.661	<0.0736	<0.0808	<0.0808	<0.596	20.0±0.9	5.59 (<1.12~14.7)	4.37 (<1.74~7.08)	0.266 (0.224 ~0.325)	0.00757 (0.00481~ 0.0119)	A	
		11.24	5.50±2.13 [0.485±0.188]	4.98±2.12 [2.25±0.96]	0.227 ±0.017	<0.0604	<0.0638	<0.0649	0.00328 ±0.00196	<0.517	<0.142	<0.0529	<0.0610	<0.381	31.8±0.8					B	
	구길 (NNW, 4.1km)	11.24	-	-	-	<0.0530	<0.0559	<0.0620	-	<0.465	<0.0544	<0.0487	<0.0568	<0.329	47.4±1	-	-	-	-	B	
	경주 (WNW, 36.8km)	11.24	<3.55 [<0.260]	<3.44 [<1.61]	0.217 ±0.015	<0.0573	<0.0566	<0.0630	<0.00382	<0.494	<0.0637	<0.0506	<0.0585	<0.391	27.7±0.7	<1.34	1.97 (<1.45~3.24)	0.230 (0.224 ~0.242)	0.00317 (0.00223~ 0.00433)	B	
채소류 (열무)	기구 (WSW, 4.4km)	6.23	<3.35 [<3.10]	<3.19 [<0.0841]	0.259 ±0.018	<0.0238	<0.0234	<0.0258	0.0481 ±0.0088	<0.181	<0.0268	<0.0261	<0.0208	<0.108	166±5	22.8 (7.27~63.7)	21.1 (8.04~58.7)	0.278 (0.248 ~0.378)	0.109 (0.0455 ~0.197)	A	
		6.23	<3.65 [<3.38]	<3.67 [<0.108]	0.264 ±0.017	<0.0350	<0.0343	<0.0422	0.0420 ±0.0072	<0.272	<0.0355	<0.0278	<0.0330	<0.133	108±2					B	
	구길 (NNE, 4.1km)	6.23	-	-	-	<0.0267	<0.0266	<0.0332	-	<0.199	<0.0271	<0.0201	<0.0256	<0.102	106±2	-	-	-	-	B	
	경주 (WNW, 36.8km)	6.8	<3.71 [<3.49]	<3.65 [<0.0852]	0.222 ±0.016	<0.0283	<0.0283	<0.0352	0.0535 ±0.0082	<0.211	<0.0220	<0.0211	<0.0247	<0.106	115±2	<1.31	<1.33	0.234 (0.219 ~0.244)	0.123 (0.0341 ~0.236)	B	

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위:  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C),  $^3\text{H}$ : Bq/L[Bq/kg-fresh], 기타(Bq/kg-fresh)]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관		
			분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr			
			TFWT	OBT												TFWT					OBT	
채소류 (배추)	기구 (WSW, 4.4km)	11.24	3.78±2.25 [3.48±2.07]	5.34±2.33 [0.194±0.085]	0.249 ±0.018	<0.0336	<0.0358	<0.0430	0.00836 ±0.00471	<0.178	<0.0391	<0.0261	<0.0281	<0.248	168±5	26.1 (2.97 ~55.3)	27.2 (3.83 ~55.8)	0.257 (0.232 ~0.289)	0.0993 (0.0190 ~0.216)	A		
		11.24	3.47±2.08 [3.13±1.88]	3.89±2.03 [0.155±0.081]	0.238 ±0.016	<0.0376	<0.0364	<0.0439	0.00900 ±0.00404	<0.283	<0.0370	<0.0290	<0.0346	<0.142	115±2					B		
	구길 (NNW, 4.1km)	11.24	-	-	-	<0.0274	<0.0285	<0.0338	-	<0.205	<0.0291	<0.0203	<0.0269	<0.110	87.4±1.4	-	-	-	-	B		
	경주 (WNW, 36.8km)	11.24	<3.28 [ < 3.13]	<3.27 [ < 0.0920]	0.223 ±0.016	<0.0258	<0.0250	<0.0313	0.0489 ±0.0052	<0.198	<0.0250	<0.0193	<0.0236	<0.104	79.1±1.3	<1.40	<1.38	0.226 (0.224 ~0.230)	0.0708 (0.0384 ~0.119)	B		
과일 (감)	나산 (WSW, 1.8km)	9.27	15.3±2.4 [12.8±2.0]	19.0±2.4 [1.02±0.13]	0.301 ±0.019	<0.0440	<0.0352	<0.0319	-	<0.274	<0.0354	<0.0345	<0.0361	<0.184	58.9±1.9	18.7 (13.5 ~27.1)	24.9 (20.7 ~34.0)	0.446 (0.286 ~0.696)	-	A		
		9.27	12.9±2.4 [11.0±2.1]	20.0±2.6 [1.39±0.18]	0.262 ±0.017	<0.0390	<0.0410	<0.0488	-	<0.323	<0.0532	<0.0321	<0.0372	<0.211	65.1±1.2					B		
	경주 (WNW, 36.8km)	9.27	<3.66 [ < 3.06]	<3.63 [ < 0.285]	0.225 ±0.017	<0.0532	<0.0524	<0.0622	-	<0.401	<0.0629	<0.0430	<0.0494	<0.229	65.6±1.3	<1.40	<1.36	0.234 (0.227 ~0.244)	-	B		
육류 (닭)	하서 (SSW, 4.5km)	4.5	6.89±1.02 [4.89±0.72]	7.28±0.99 [1.33±0.18]	0.247 ±0.009	-	-	-	-	<0.491	<0.0792	<0.0833	<0.0586	<0.444	99.2±3.2	5.44 (1.76 ~11.5)	3.30 (1.41~7.05)	0.243 (0.218 ~0.263)	-	A		
		4.22	5.78±1.13 [4.29±0.84]	4.93±1.06 [0.713±0.153]	0.229 ±0.009	-	-	-	-	<0.681	<0.0874	<0.0696	<0.0789	<0.485	90.7±1.8					B		
		10.6	3.70±2.06 [2.71±1.51]	<3.49 [<0.549]	0.243 ±0.019	-	-	-	-	<0.573	<0.0735	<0.0737	<0.0688	<0.474	93.9±3.2					A		
		10.6	4.65±2.20 [3.43±1.63]	<3.73 [<0.552]	0.242 ±0.016	-	-	-	-	<0.766	<0.184	<0.0812	<0.0906	<0.565	70.3±1.4					B		
	경주 (WNW, 36.8km)	4.22	<1.80 [<1.29]	<1.77 [<0.278]	0.238 ±0.009	-	-	-	-	<0.676	<0.0977	<0.0683	<0.0808	<0.519	77.7±1.6	<1.34	<1.35	0.232 (0.221 ~0.246)	-	B		
		10.11	<3.83 [ < 2.85]	<3.70 [ < 0.521]	0.238 ±0.016	-	-	-	-	<0.629	<0.104	<0.0635	<0.0736	<0.461	80.0±1.6							

[표 11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: 감마:  $^{90}\text{Sr}(\text{Bq/L})$ ,  $^3\text{H}(\text{Bq/L}[\text{Bq/L-fresh}])$ ,  $^{14}\text{C}(\text{Bq/g-C})$ ]

채취지점	채취일자	방사능농도														조사기관	
		분석핵종									천연핵종	정상변동범위('17~'21)					
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C		<sup>90</sup> Sr
TFWT	OBT	TFWT	OBT														
시 동 (WNW, 19.2km)	1.27	-	-	-	-	<0.199	<0.0272	<0.0296	<0.0220	<0.170	44.8±1.4	1.84 (<1.14 ~3.14)	1.83 (1.31 ~2.96)	0.236 (0.207 ~0.273)	0.0890 (0.00504 ~0.0153)	<0.0138	A
	1.27	-	-	-	-	<0.343	<0.0446	<0.0341	<0.0439	<0.231	42.5±0.9						B
	2.28	-	-	-	-	<0.366	<0.0483	<0.0310	<0.0350	<0.300	49.9±1.6						A
	2.28	-	-	-	-	<0.317	<0.0389	<0.0317	<0.0374	<0.214	48.7±0.9						B
	3.31	<1.64 [<1.42]	<1.65 [<0.137]	0.213 ±0.009	0.00564 ±0.00065	<0.512	<0.0856	<0.0507	<0.0589	<0.321	45.1±1.6						A
	3.31	<1.91 [<1.67]	<1.91 [<0.172]	0.223 ±0.009	0.00717 ±0.00098	<0.422	<0.0477	<0.0415	<0.0491	<0.305	44.7±0.9						B
	4.29	-	-	-	-	<0.524	<0.0894	<0.0602	<0.0560	<0.449	43.3±1.5						A
	4.29	-	-	-	-	<0.376	<0.0457	<0.0381	<0.0445	<0.285	49.4±1.0						B
	5.31	-	-	-	-	<0.461	<0.0623	<0.0475	<0.0532	<0.392	42.7±1.5						A
	5.31	-	-	-	-	<0.351	<0.0443	<0.0355	<0.0412	<0.239	46.4±0.9						B
	6.30	<3.34 [<2.92]	<3.32 [<0.254]	0.236 ±0.018	<0.00819	<0.558	<0.0930	<0.0491	<0.0654	<0.376	52.6±1.8						A
	6.30	<3.70 [<3.29]	<3.70 [<0.319]	0.231 ±0.016	0.00739 ±0.00451	<0.414	<0.0519	<0.0429	<0.0504	<0.297	45.3±0.9						B
	7.29	-	-	-	-	<0.471	<0.0897	<0.0409	<0.0620	<0.380	48.1±1.7						A
	7.29	-	-	-	-	<0.425	<0.0677	<0.0427	<0.0492	<0.306	46.9±0.9						B
	8.31	-	-	-	-	<0.453	<0.0370	<0.0444	<0.0579	<0.204	50.2±1.8						A
	8.31	-	-	-	-	<0.363	<0.0475	<0.0364	<0.0367	<0.248	51.8±1.0						B
	9.30	<3.13 [<2.74]	<3.22 [<0.255]	0.245 ±0.019	0.00720 ±0.00345	<0.566	<0.0730	<0.0411	<0.0635	<0.418	46.6±1.7						A
	9.30	<3.76 [<3.31]	<3.64 [<0.309]	0.239 ±0.017	0.00721 ±0.00284	<0.375	<0.0622	<0.0370	<0.0467	<0.285	49.6±0.9						B
	10.31	-	-	-	-	<0.474	<0.0773	<0.0458	<0.0616	<0.482	41.6±1.6						A
	10.31	-	-	-	-	<0.373	<0.0439	<0.0368	<0.0454	<0.277	42.6±0.8						B
	11.30	-	-	-	-	<0.515	<0.0557	<0.0501	<0.0541	<0.340	46.9±1.7						A
	11.30	-	-	-	-	<0.332	<0.0376	<0.0341	<0.0405	<0.233	39.9±0.8						B
	12.22	<3.58 [<3.08]	<3.51 [<0.243]	0.250 ±0.018	0.0181 ±0.0036	<0.227	<0.0465	<0.0364	<0.0300	<0.224	49.3±1.6						A
	12.22	<3.42 [<2.99]	<3.46 [<0.311]	0.230 ±0.016	0.0122 ±0.0039	<0.331	<0.0397	<0.0341	<0.0392	<0.238	46.0±0.9						B



[표 11] 우유 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: 감마· $^{90}\text{Sr}$ (Bq/L),  $^3\text{H}$ (Bq/L[Bq/L-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도														조사 기관		
		분 석 핵 종										천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)					
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
		TFWT	OBT										TFWT	OBT				
경 주 (WNW, 36.2km)	1.27	-	-	-	-	<0.325	<0.0370	<0.0321	<0.0389	<0.212	54.0±1.0	<1.32	<1.34	0.232 (0.214 ~0.246)	0.00772 (0.00310 ~0.0125)	<0.0349	B	
	2.28	-	-	-	-	<0.348	<0.0454	<0.0365	<0.0453	<0.237	49.8±1.0							
	3.31	<1.92 [<1.69]	<1.90 [<0.187]	0.250 ±0.009	0.00939 ±0.00144	<0.344	<0.0411	<0.0353	<0.0431	<0.254	48.2±0.9							
	4.29	-	-	-	-	<0.500	<0.0600	<0.0519	<0.0606	<0.340	49.8±1.0							
	5.31	-	-	-	-	<0.384	<0.0542	<0.0388	<0.0458	<0.283	49.4±0.9							
	6.30	<3.69 [<3.29]	<3.65 [<0.379]	0.251 ±0.017	<0.00718	<0.413	<0.0459	<0.0445	<0.0495	<0.306	49.8±1.0							
	7.29	-	-	-	-	<0.362	<0.0606	<0.0357	<0.0433	<0.239	42.4±0.9							
	8.31	-	-	-	-	<0.356	<0.0400	<0.0370	<0.0430	<0.241	53.1±1.0							
	9.30	<3.65 [ < 3.21]	<3.67 [<0.309]	0.244 ±0.017	0.00679 ±0.00332	<0.415	<0.0553	<0.0388	<0.0497	<0.291	42.3±0.9							
	10.31	-	-	-	-	<0.417	<0.0493	<0.0469	<0.0511	<0.289	46.5±0.9							
	11.30	-	-	-	-	<0.375	<0.0456	<0.0388	<0.0429	<0.283	47.5±0.9							
	12.22	<3.22 [<2.82]	<3.30 [<0.296]	0.217 ±0.016	0.00907 ±0.00352	<0.428	<0.0471	<0.0427	<0.0496	<0.301	47.2±0.9							

[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도												조사 기관	
			분 석 핵 종							천 연 핵 종		정상변동범위('17 ~ '21)				
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs		<sup>137</sup> Cs
솔잎	나야 (SSW, 1.2km)	3.15	<0.0693	0.243 ±0.004	<0.585	<0.101	<0.0779	<0.0731	<0.542	12.2±0.7	70.4±2.5	0.832 (0.0667 ~3.24)	<0.0344	<0.0197	<0.0269	A
		3.15	<0.0783	0.235 ±0.003	<0.581	<0.0752	<0.0571	<0.0676	<0.330	12.2±0.3	65.9±1.3					B
		9.23	<0.0743	0.114 ±0.013	<0.624	<0.123	<0.0666	<0.0767	<0.535	19.9±0.8	82.5±3.0					A
		9.23	<0.0768	0.0862 ±0.0127	<0.594	<0.103	<0.0589	<0.0716	<0.345	16.3±0.3	60.9±1.3					B
	봉길 (N, 2.0km)	3.15	<0.0883	-	<0.846	<0.119	<0.0989	<0.0993	<0.517	8.21±0.21	44.5±1.1	-	<0.0938	<0.0636	<0.0709	B
		9.23	<0.0915	-	<0.719	<0.141	<0.0815	<0.0838	<0.505	17.1±0.3	58.6±1.2					
	하서 (SSW, 4.6km)	3.15	<0.0955	-	<0.747	<0.105	<0.0737	<0.0879	<0.488	14.9±0.3	75.8±1.5	-	<0.0913	<0.0670	<0.0833	B
		9.23	<0.0858	-	<0.688	<0.134	<0.0716	<0.0834	<0.447	18.7±0.4	71.4±1.4					
	신월성 뒷산 (WNW, 1.3km)	3.15	<0.104	2.93 ±0.03	<0.812	<0.112	<0.0824	<0.0979	<0.529	20.7±0.4	71.2±1.5	2.31 (0.645 ~4.03)	<0.0945	<0.0627	<0.0714	B
		9.23	<0.0844	1.23±0.03	<0.663	<0.130	<0.0691	<0.0803	<0.413	14.1±0.3	62.3±1.2					
	경주 (NW, 22.2km)	3.15	<0.0957	0.0432 ±0.0010	<0.697	<0.0973	<0.0809	<0.0830	<0.502	11.1±0.3	63.2±1.3	0.561 (0.0528 ~2.15)	<0.0869	<0.0541	<0.0663	B
		9.23	<0.0925	0.0770 ±0.0093	<0.721	<0.146	<0.0720	<0.0916	<0.452	15.1±0.3	58.1±1.3					
쭈	나야 (SW, 1.1km)	5.25	<0.0975	-	<0.654	<0.0920	<0.0665	<0.0927	<0.530	14.0±1.5	362±11	-	<0.0319	<0.0201	<0.0288	A
		5.25	<0.122	-	<0.808	<0.123	<0.0805	<0.0970	<0.498	31.6±0.5	416±7					B
		9.27	<0.0869	-	<0.664	<0.113	<0.0982	<0.0742	<0.537	64.2±2.1	195±6					A
		9.27	<0.0785	-	<0.528	<0.0951	<0.0518	<0.0632	<0.342	59.4±0.9	157±3					B
	용당(탑마을) (N, 3.8km)	5.9	<0.0934	-	<0.756	<0.159	<0.0747	<0.0882	<0.542	7.55±0.26	166±4	-	<0.0337	<0.0248	<0.0389	A
		9.28	<0.0718	-	<0.588	<0.0784	<0.0795	<0.0643	<0.411	47.1±1.5	234±7					
	경주 (NW, 22.2km)	5.25	<0.109	-	<0.731	<0.113	<0.0726	<0.0855	<0.455	16.6±0.3	321±5	-	<0.0566	<0.0433	<0.0355	B
		9.27	<0.0793	-	<0.579	<0.112	<0.0589	<0.0682	<0.407	67.8±1.0	158±3					

[표 13] 해수 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타: mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																				조사 기관
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	
취수구 부근 (ESE, 0.4km)	1.27	12.6±0.7	< 1.79	<1.33	<2.99	<1.42	<1.42	<3.23	-	<2.40	<1.46	<1.26	<25.4	<0.777	1.49 ±0.14	<6.97	12.9±0.3	11.1 (8.54 ~12.8)	1.76 (<1.25 ~ 7.48)	-	1.67 (1.16 ~ 2.12)	B
	2.28	12.4±0.6	< 1.74																			
	3.31	11.4±0.6	< 1.77																			
	4.30	11.1±0.6	6.83±1.14	<1.08	<2.31	<1.16	<1.22	<2.45	-	<1.92	<1.22	<1.03	<19.0	<1.30	2.02 ±0.20	<5.80	12.0±0.3					
	5.31	12.1±1.2	< 3.83																			
	6.30	10.8±1.3	< 3.88																			
	7.30	9.05±1.12	<3.63	<1.36	<3.20	<1.44	<1.33	<3.20	-	<2.60	<1.62	<1.29	<32.7	<1.13	2.31 ±0.21	<9.11	11.8±0.3					
	8.31	9.84±1.17	<3.75																			
	9.30	10.5±1.2	<3.64																			
	10.9	11.1±1.2	<3.70	<0.953	<2.06	<1.01	<1.18	<2.14	-	<1.72	<1.04	<0.861	<20.8	<0.820	1.71 ±0.16	<4.93	11.9±0.3					
	11.10	11.4±1.2	<3.15																			
	12.30	10.6±1.2	<3.39																			

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: 전베타<sup>3</sup>H, <sup>40</sup>K : Bq/L, 기타: mBq/L ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관					
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)								
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs				
1발 배수구 (NE, 0.7km)	1.27	12.4±0.6	2.58±0.67	<1.51	<3.73	<1.72	<1.91	<3.66	0.815 ±0.032	<3.04	<2.33	<1.46	<24.5	<0.842	1.42 ±0.17	<17.3	11.7±0.5	11.0 (8.67 ~ 13.2)	10.3 (<1.56 ~ 298)	1.04 (0.731 ~ 1.52)	1.73 (1.17 ~ 2.60)	A				
	2.24	11.2±0.6	<1.76																							
	3.31	11.5±0.6	<1.63																							
	1.27	11.4±0.6	4.30±1.11	<1.35	<2.94	<1.41	<1.43	<3.26	0.992 ±0.031	<2.53	<1.58	<1.30	<29.9	<0.700	1.36 ±0.17	<7.78	11.6±0.3									B
	2.24	11.2±0.6	<1.89																							
	3.31	12.2±0.6	<1.77																							
	4.27	11.0±0.6	5.16±1.04	<0.779	<1.74	<0.893	<0.729	<1.61	0.602 ±0.195	<1.42	<0.851	<0.633	<79.3	<1.09	1.47 ±0.22	<5.09	12.2±0.8									A
	5.26	10.8±1.2	5.78±2.06																							
	6.30	9.84±1.23	6.29±2.06																							
	4.27	11.4±0.6	6.12±1.07	<1.28	<2.80	<1.29	<1.32	<3.16	0.673 ±0.202	<2.33	<1.38	<1.20	<21.7	<1.25	2.34 ±0.21	<6.35	11.8±0.3									B
	5.26	11.1±1.3	6.24±2.20																							
	6.30	10.9±1.2	7.29±2.12																							
	7.28	10.4±1.4	3.74±2.11	<1.41	<3.28	<1.58	<1.49	<3.18	0.636 ±0.181	<2.71	<1.83	<1.31	<90.3	<0.858	2.07 ±0.49	<10.4	10.0±0.9									A
	8.25	10.7±1.2	<3.54																							
	9.29	10.8±1.2	<3.41																							
	7.28	10.5±1.2	6.39±2.32	<1.18	<2.99	<1.25	<1.38	<2.62	0.853 ±0.213	<2.30	<1.50	<1.01	<27.1	<0.897	1.65 ±0.20	<7.85	9.71±0.25									B
	8.25	11.7±1.2	<3.80																							
	9.29	10.6±1.1	<3.80																							
10.27	11.0±1.2	4.35±2.13	<1.33	<2.48	<1.12	<1.32	<1.78	1.05 ±0.18	<2.24	<1.67	<1.11	<26.2	<0.626	1.54 ±0.30	<12.6	11.9±0.5					A					
11.24	12.9±1.3	<3.31																								
12.29	11.0±1.3	<3.53																								
10.27	9.53±1.13	5.10±2.25	<1.08	<2.28	<1.08	<1.27	<2.44	1.25 ±0.24	<1.96	<1.19	<0.974	<22.9	<0.832	1.75 ±0.16	<5.03	9.21±0.24					B					
11.24	11.1±1.2	<3.44																								
12.29	11.7±1.3	<3.47																								

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: 전베타<sup>3</sup>H, <sup>40</sup>K : Bq/L, 기타: mBq/L ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관	
		분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>90</sup> Sr
2발 배수구 (NNE, 1km)	1.27	11.2±0.6	< 1.82	<1.02	<2.36	<1.04	<1.19	<2.35	-	<2.01	<1.26	<0.970	<22.8	<0.863	1.48 ±0.15	<5.67	12.4±0.3	11.0 (8.30 ~ 12.5)	2.07 (<1.27 ~ 7.93)	-	1.70 (1.27 ~ 2.18)	B
	2.24	10.7±0.6	< 1.77																			
	3.31	12.5±0.7	< 1.78																			
	4.27	11.7±0.6	< 1.75	<0.986	<2.31	<0.987	<1.12	<2.38	-	<1.95	<1.18	<0.914	<30.6	<1.22	1.81 ±0.19	<4.88	11.2±0.3					
	5.26	12.0±1.2	< 3.54																			
	6.30	11.2±1.2	< 3.56																			
	7.28	10.9±1.2	<3.74	<1.18	<2.68	<1.31	<1.31	<2.69	-	<2.26	<1.55	<1.08	<36.1	<0.739	2.18 ±0.19	<8.01	10.5±0.3					
	8.25	11.6±1.2	<3.75																			
	9.29	11.4±1.3	<3.73																			
	10.27	10.8±1.3	<3.67	<1.19	<2.47	<1.10	<1.28	<2.82	-	<2.02	<1.23	<1.04	<35.0	<0.733	1.55 ±0.16	<5.28	11.8±0.3					
	11.24	11.8±1.2	<3.40																			
	12.29	11.6±1.2	<3.58																			
신월성 취수구 (NNE 1.7km)	1.13	11.4±0.6	< 1.81	<1.28	<2.90	<1.30	<1.30	<3.15	-	<2.36	<1.43	<1.24	<22.3	<0.670	1.54 ±0.16	<6.40	12.6±0.3	11.2 (8.88 ~ 12.7)	1.62 (<1.30 ~ 4.68)	-	1.80 (1.25 ~ 2.38)	B
	2.24	11.2±0.6	< 1.81																			
	3.24	12.3±0.6	< 1.81																			
	4.28	12.2±0.6	< 1.76	<1.30	<2.94	<1.26	<1.39	<3.03	-	<2.29	<1.41	<1.22	<30.5	<0.909	1.88 ±0.18	<6.29	11.2±0.3					
	5.26	10.7±1.3	< 3.42																			
	6.9	11.7±1.2	< 3.43																			
	7.14	9.53±1.12	<3.58	<1.05	<2.67	<1.15	<1.21	<2.61	-	<2.10	<1.33	<1.04	<31.1	<0.946	1.93 ±0.18	<6.47	10.9±0.3					
	8.30	11.9±1.2	<3.73																			
	9.29	11.5±1.2	<3.74																			
	11.1	11.4±1.3	<3.70	<1.35	<3.00	<1.34	<1.33	<3.12	-	<2.37	<1.46	<1.27	<19.8	<0.980	1.88 ±0.18	<6.47	11.1±0.3					
	11.17	11.1±1.2	<3.20																			
	12.15	10.8±1.1	<3.47																			

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: 전베타<sup>3</sup>H, <sup>40</sup>K : Bq/L, 기타: mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																				조사 기관	
		분 석 핵 종																천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
신월성 배수구 (NNE 1.4km)	1.13	10.5±0.6	<1.06	<0.846	<1.89	<0.798	<0.791	<1.79	0.548 ±0.035	<1.45	<1.15	<0.714	<47.0	<0.985	1.65 ±0.20	<5.56	10.4±0.8	11.2 (9.23 ~ 13.0)	1.96 (<1.29 ~ 7.53)	0.997 (0.708 ~ 1.61)	1.80 (1.14 ~ 2.41)	A	
	2.24	9.49±0.59	<1.72																				
	3.24	11.6±0.6	<1.64																			<1.00	<2.31
	1.13	11.3±0.6	<1.82																				
	2.24	12.1±0.7	<1.81																				
	3.24	12.3±0.7	<1.79	<1.54	<3.46	<1.59	<1.60	<3.28	0.862 ±0.223	<2.84	<1.96	<1.49	<56.6	<1.39	1.69 ±0.27	<11.1	11.5±0.9					A	
	4.28	12.4±0.7	<1.65																				
	5.26	9.61±1.28	<3.32																				
	6.9	11.3±1.3	<3.43	<1.03	<2.42	<1.05	<1.14	<2.55	0.860 ±0.206	<2.00	<1.23	<0.949	<25.5	<0.859	2.01 ±0.19	<4.86	11.2±0.3					B	
	4.28	10.4±0.6	<1.74																				
	5.26	11.5±1.2	<3.63																				
	6.9	11.2±1.2	<3.44	<1.78	<3.71	<2.62	<1.80	<4.71	0.876 ±0.190	<4.20	<3.14	<1.95	<72.4	<1.18	1.46 ±0.22	<18.9	11.1±0.9					A	
	7.14	10.3±1.2	<3.52																				
	8.30	11.7±1.2	<3.46																				
	9.29	10.3±1.3	<3.42	<1.16	<2.88	<1.18	<1.25	<2.77	0.814 ±0.190	<2.11	<1.34	<1.08	<28.3	<0.984	1.40 ±0.16	<7.06	11.9±0.3					B	
	7.14	11.1±1.3	<3.60																				
	8.30	10.4±1.2	<3.55																				
	9.29	10.5±1.1	<3.55	<1.29	<3.27	<1.47	<1.35	<3.42	0.815 ±0.160	<2.86	<1.99	<1.28	<38.5	<0.693	1.52 ±0.37	<18.3	11.8±0.5					A	
	11.1	10.2±1.2	<3.45																				
	11.17	11.7±1.4	<3.32																				
	12.15	12.6±1.3	<3.54	<1.04	<2.20	<1.01	<1.19	<2.37	0.713 ±0.193	<1.94	<1.12	<0.960	<23.3	<0.695	1.76 ±0.17	<4.64	12.1±0.3					B	
	11.1	10.1±1.1	<3.69																				
	11.17	11.2±1.2	<3.24																				
	12.15	10.7±1.1	<3.47																				

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: 전베타<sup>3</sup>H, <sup>40</sup>K : Bq/L, 기타: mBq/L ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관		
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
구룡포 (NNE 37.0km)	1.29	13.5±0.7	< 1.79	<1.09	<2.31	<1.15	<1.21	<2.49	0.626 ±0.028	<1.93	<1.15	<0.971	<28.5	<0.759	1.60 ±0.20	<5.69	11.9±0.3	11.0 (8.16 ~ 13.0)	<1.23	1.02 (0.681 ~ 1.66)	1.70 (1.25 ~ 2.16)	B	
	2.26	12.0±0.6	< 1.79																				
	3.31	12.8±0.6	< 1.77																				
	4.30	11.3±0.6	< 1.83	<1.39	<3.08	<1.42	<1.42	<3.27	0.817 ±0.209	<2.46	<1.51	<1.32	<27.6	<0.902	1.76 ±0.19	<6.55	12.4±0.3						
	5.31	11.4±1.3	< 3.77																				
	6.30	12.6±1.2	< 3.99																				
	7.30	10.4±1.2	<3.65	<1.07	<0.267	<1.10	<1.17	<2.47	0.625 ±0.219	<2.01	<1.35	<0.982	<29.3	<0.861	2.27 ±0.19	<6.73	13.7±0.3						
	8.31	9.53±1.16	<3.73																				
	9.30	9.44±1.12	<3.73																				
	10.29	10.4±1.1	<3.71	<1.15	<2.26	<1.10	<1.17	<2.49	0.686 ±0.211	<1.86	<1.14	<0.967	<31.3	<0.788	1.98 ±0.21	<5.00	11.3±0.3						
	11.30	11.0±1.2	<3.25																				
	12.30	11.3±1.2	<3.47																				

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-dry]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도																조사 기관		
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)			
		<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>60</sup> Co		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
취수구 부근 (ESE, 0.4km)	5.18	<0.326	<0.735	<0.363	<0.363	<0.815	-	<0.537	<0.336	<0.301	<0.270	1.57±0.07	<1.05	<1.78	654±11	<0.198	-	0.544 (0.363 ~0.940)	B	
	10.19	<0.213	<0.961	<0.424	<0.424	<1.22	-	<0.677	<0.422	<0.365	<0.494	0.814±0.054	<1.51	<1.99	789±13					
1발배수구 (NE, 0.7km)	5.18	<0.295	<0.640	<0.345	<0.345	<0.642	<0.202	<0.667	<0.390	<0.273	<0.145	<0.284	<1.94	<1.97	782±24	1.20 (<0.204 ~5.01)	0.222 (0.846 ~0.415)	0.559 (0.208 ~0.997)	A	
	5.18	<0.274	<0.614	<0.296	<0.296	<0.729	0.162±0.103	<0.459	<0.285	<0.237	<0.223	0.266±0.037	<0.903	<1.57	802±13				B	
	10.19	<0.264	<0.440	<0.223	<0.223	<0.611	0.378±0.118	<0.423	<0.306	<0.209	<0.194	0.397±0.079	<2.49	<0.876	778±24				A	
	10.19	<0.274	<0.724	<0.315	<0.315	<0.842	0.206±0.087	<0.501	<0.321	<0.253	<0.231	0.327±0.044	<1.12	<1.48	793±13				B	
2발배수구 (NNE, 1.1km)	5.18	<0.288	<0.687	<0.322	<0.322	<0.876	-	<0.512	<0.309	<0.268	<0.240	<0.300	<0.914	<1.56	802±13	0.266 (<0.209 ~0.454)	-	0.549 (0.376 ~1.18)	B	
	10.19	<0.330	<0.802	<0.351	<0.351	<1.05	-	<0.564	<0.354	<0.291	<0.449	0.391±0.037	<1.29	<1.77	813±13					
신월성 취수구 (NNE 1.7km)	4.5	<0.207	<0.727	<0.320	<0.320	<0.798	-	<0.511	<0.326	<0.241	<0.217	0.268±0.042	<1.17	<1.41	917±15	<0.220	-	0.561 (0.313 ~1.34)	B	
	10.19	<0.249	<0.578	<0.264	<0.264	<0.697	-	<0.428	<0.269	<0.215	<0.213	0.447±0.037	<0.990	<1.47	729±12					
신월성 배수구 (NNE 1.4km)	4.5	<0.207	<1.08	<0.269	<0.269	<0.757	0.100±0.015	<0.664	<0.595	<0.265	<0.241	0.409±0.041	<7.38	<1.97	809±16	<0.203	0.182 (0.0740 ~0.418)	0.370 (0.101 ~0.678)	A	
	4.5	<0.292	<0.707	<0.324	<0.324	<0.785	0.133±0.011	<0.502	<0.323	<0.241	<0.239	0.381±0.040	<1.21	<1.61	859±14				B	
	10.19	<0.363	<0.829	<0.281	<0.281	<0.852	0.368±0.096	<0.770	<0.441	<0.373	<0.319	<0.468	<1.53	<2.63	805±25				A	
	10.19	<0.231	<0.691	<0.312	<0.312	<0.761	0.325±0.100	<0.492	<0.315	<0.228	<0.210	0.311±0.042	<1.15	<1.37	794±13				B	
읍천 (SSE, 1.7km)	5.3	<0.229	<0.414	<0.151	<0.151	<0.609	-	<0.300	<0.363	<0.218	<0.192	0.642±0.071	<1.35	<1.57	839±25	<0.161	-	0.583 (0.297 ~0.986)	A	
	10.17	<0.414	<0.611	<0.391	<0.391	<1.00	-	<0.930	<0.545	<0.312	<0.293	0.698±0.138	<2.68	<2.13	778±24					
봉길 (NNE 3.8km)	4.25	<0.220	<0.235	<0.234	<0.234	<0.439	-	<0.417	<0.237	<0.199	<0.202	<0.226	<0.757	<1.73	821±25	<0.134	-	0.401 (<0.160 ~0.793)	A	
	10.27	<0.247	<0.817	<0.435	<0.435	<0.931	-	<0.738	<0.392	<0.361	<0.310	<0.369	<1.10	<1.36	750±23					
구룡포 (NNE 37.0km)	4.18	<0.299	<0.709	<0.327	<0.327	<0.938	0.0774±0.0107	<0.506	<0.306	<0.288	<0.397	0.661±0.042	<0.981	<1.57	644±11	<0.177	0.112 (0.0514 ~0.184)	0.693 (0.396 ~0.836)	B	
	10.2	<0.178	<0.564	<0.262	<0.262	<0.656	<0.149	<0.411	<0.265	<0.214	<0.199	0.752±0.044	<0.927	<1.40	677±11					



[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도													조사 기관	
			분 석 핵 종											천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
광어	양식장 (NNE 0.2km)	4.29	<0.0450	<0.0436	<0.0566	<0.117	-	<0.0746	<0.0495	<0.0595	<0.0885	<0.0355	0.213 ±0.031	118±4.0	-	0.105 (0.0368 ~0.215)	A
광어		10.19	<0.0618	<0.0630	<0.0652	<0.162	-	<0.107	<0.0639	<0.0603	<0.0889	<0.0559	0.0630 ±0.0105	101±2.0			
우럭	취수구부 근 (ESE 0.6km)	4.22	<0.0545	<0.0561	<0.0595	<0.154	-	<0.0991	<0.0574	<0.0559	<0.0791	<0.0488	0.0639 ±0.0079	62.8±1.2	-	0.129 (<0.0696 ~0.256)	B
삼치		10.13	<0.0813	<0.0804	<0.0952	<0.246	-	<0.137	<0.0821	<0.0787	<0.0950	<0.0653	0.147 ±0.012	146±2.0			
송어	배수구 부근 (ENE, 0.7km)	4.29	<0.0913	<0.0922	<0.0973	<0.222	0.0209 ±0.0021	<0.162	<0.104	<0.0855	<0.225	<0.0822	<0.0981	82.7±1.8	0.0144 (0.00536 ~0.0257)	0.0956 (0.0295 ~0.194)	A
		4.29	<0.0709	<0.0778	<0.0789	<0.198	0.0205 ±0.0018	<0.136	<0.0880	<0.0623	<0.230	<0.0551	0.0740 ±0.0103	119±2.0			B
돔		10.19	<0.0422	<0.0323	<0.0501	<0.0715	0.0144 ±0.0075	<0.0806	<0.0543	<0.0419	<0.0852	<0.0376	0.105 ±0.015	98.6±3.0			A
		10.19	<0.0702	<0.0695	<0.0805	<0.202	0.0144 ±0.0062	<0.123	<0.0728	<0.0674	<0.0709	<0.0575	0.100 ±0.013	109±2.0			B
성대	신월성 취수구 (NNE 1.7km)	4.22	<0.0635	<0.0622	<0.0738	<0.196	-	<0.109	<0.0631	<0.0599	<0.0663	<0.0527	0.0655 ±0.0085	101±2.0	-	0.106 (0.0604 ~0.180)	B
삼치		10.13	<0.0843	<0.0853	<0.0942	<0.249	-	<0.156	<0.0941	<0.0884	<0.142	<0.0736	0.170 ±0.014	115±2.0			
성대	신월성 배수구 (NNE 1.4km)	4.29	<0.103	<0.107	<0.107	<0.263	0.0129 ±0.0013	<0.183	<0.122	<0.0953	<0.275	<0.0916	0.0764 ±0.0151	153±3.0	0.0163 (0.00535 ~0.0262)	0.110 (0.0428 ~0.228)	A
		4.29	<0.0574	<0.0624	<0.0649	<0.161	0.0142 ±0.0014	<0.109	<0.0691	<0.0489	<0.185	<0.0438	0.0736 ±0.0087	127±2.0			B
광어		10.19	<0.0881	<0.0912	<0.0968	<0.230	0.00973 ±0.00506	<0.156	<0.0990	<0.0850	<0.158	<0.0811	<0.0976	123±3.0			A
		10.19	<0.0594	<0.0584	<0.0717	<0.183	<0.00975	<0.102	<0.0578	<0.0557	<0.0554	<0.0507	0.0603 ±0.0075	95.5±1.7			B
아귀	읍천 (SSE, 1.7km)	4.11	<0.0127	<0.00989	<0.0142	<0.0310	-	<0.0205	<0.0147	<0.0126	<0.0158	<0.0101	<0.0128	19.3±0.6	-	0.0619 (<0.0156 ~0.140)	A
삼치		10.12	<0.0372	<0.0327	<0.0342	<0.103	-	<0.0492	<0.0530	<0.0456	<0.0807	<0.0309	0.176 ±0.017	113±3.0			
성대	봉길 (NNE 3.8km)	4.11	<0.0256	<0.0247	<0.0303	<0.0620	-	<0.0469	<0.0259	<0.0220	<0.0294	<0.0319	<0.0274	86.1±2.7	-	0.0701 (<0.0121 ~0.174)	A
		고등 어	10.13	<0.0291	<0.0449	<0.0455	<0.106	-	<0.0660	<0.0581	<0.0429	<0.0953	<0.0331	0.0931 ±0.0165			
청어	구룡포 (NNE 37.0km)	4.18	<0.0374	<0.0368	<0.0480	<0.112	0.0133 ±0.0009	<0.0703	<0.0385	<0.0347	<0.0367	<0.0310	0.0825 ±0.0081	80.2±1.6	0.0130 (0.00377 ~0.0215)	0.109 (0.0662 ~0.188)	B
청어		10.20	<0.0520	<0.0536	<0.0641	<0.156	<0.00957	<0.0964	<0.0588	<0.0475	<0.0762	<0.0432	0.0961 ±0.0100	91.0±1.6			

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관
			분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	
빨소라	취수구부근 (ESE 0.4km)	5.18	<0.0715	<0.0658	<0.0803	<0.201	-	<0.116	<0.0682	<0.0615	<0.0644	<0.0630	<0.0683	79.4±1.5	-	<0.0271	B
빨소라		10.19	<0.102	<0.103	<0.113	<0.280	-	<0.183	<0.123	<0.0964	<0.178	<0.0996	<0.0644	89.0±1.7			
골뱅이	배수구부근 (ENE, 0.7km)	5.18	<0.0460	<0.0495	<0.0482	<0.161	<0.0588	<0.0871	<0.0688	<0.0414	<0.465	<0.0476	<0.0405	89.6±2.9	0.0244 (0.00726 ~0.0470)	<0.0244	A
		5.18	<0.0767	<0.0778	<0.0869	<0.200	<0.0546	<0.132	<0.0803	<0.0684	<0.0789	<0.0646	<0.0775	90.4±1.7			B
빨소라		10.19	<0.0592	<0.0627	<0.0609	<0.136	0.0297 ±0.0101	<0.113	<0.0692	<0.0520	<0.109	<0.0892	<0.0604	70.4±2.5			A
		10.19	<0.0745	<0.0752	<0.0870	<0.222	0.0286 ±0.0166	<0.136	<0.0719	<0.0715	<0.106	<0.0720	<0.0799	81.2±1.5			B
빨소라	신월성 취수구 (NNE 1.7km)	4.22	<0.0717	<0.0739	<0.0803	<0.212	-	<0.138	<0.0882	<0.0726	<0.105	<0.0614	<0.0796	89.9±1.7	-	<0.0416	B
빨소라		10.19	<0.0643	<0.0648	<0.0706	<0.181	-	<0.123	<0.0759	<0.0639	<0.107	<0.0538	<0.0672	68.2±1.4			
빨소라	신월성 배수구 (NNE 1.4km)	4.22	<0.0956	<0.0884	<0.0960	<0.203	0.0256 ±0.0030	<0.158	<0.0973	<0.0857	<0.206	<0.0922	<0.0901	44.9±4.4	0.0181 (0.00618 ~0.0325)	<0.0433	A
		4.22	<0.0716	<0.0740	<0.0771	<0.210	0.0212 ±0.0022	<0.134	<0.0870	<0.0720	<0.114	<0.0577	<0.0543	88.0±1.7			B
빨소라		10.19	<0.0574	<0.0585	<0.0582	<0.169	0.0196 ±0.0083	<0.102	<0.0652	<0.0480	<0.128	<0.0659	<0.0515	58.3±2.1			A
		10.19	<0.0675	<0.0688	<0.0753	<0.191	<0.0236	<0.130	<0.0836	<0.0651	<0.171	<0.0611	<0.0718	74.5±1.4			B
빨소라	읍천 (SSE, 1.7km)	5.3	<0.100	<0.120	<0.0919	<0.170	-	<0.215	<0.144	<0.0736	<0.209	<0.0953	<0.0875	62.7±2.2	-	<0.0587	A
		10.17	<0.0709	<0.0653	<0.0681	<0.140	-	<0.124	<0.0752	<0.0594	<0.106	<0.0977	<0.0648	71.5±2.6			
빨소라	봉길 (NNE 3.8km)	4.25	<0.0807	<0.0697	<0.137	<0.251	-	<0.246	<0.163	<0.123	<0.164	<0.0961	<0.0991	66.1±2.5	-	<0.0614	A
		10.27	<0.0682	<0.0660	<0.0683	<0.147	-	<0.116	<0.0736	<0.0590	<0.113	<0.0956	<0.0651	61.1±2.2			
빨소라	구룡포 (NNE 37.0km)	4.18	<0.0717	<0.0746	<0.0830	<0.198	0.0120 ±0.0016	<0.127	<0.0718	<0.0665	<0.0825	<0.0612	<0.0745	98.1±1.8	0.0158 (0.00942 ~0.0236)	<0.0438	B
빨소라		10.2	<0.0727	<0.0734	<0.0842	<0.196	<0.0334	<0.128	<0.0671	<0.0644	<0.121	<0.0624	<0.0716	84.4±1.6			

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																	조사 기관	
			분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr		<sup>131</sup> I
진저리	취수구부근 (ESE 0.4km)	5.18	<0.0592	<0.178	<0.0590	<0.0712	<0.189	-	<0.103	<0.0467	<0.0507	<0.0632	<0.0453	<0.0552	<0.226	<0.263	360±6	-	0.0764 (<0.0148 ~<0.204)	<0.0167	B
곰피		10.19	<0.0618	<0.200	<0.0652	<0.0712	<0.195	-	<0.116	<0.0760	<0.0561	<0.170	<0.0455	<0.0502	<0.372	<0.273	277±4				
미역	배수구 부근 (ENE, 0.7km)	5.18	<0.0120	<0.0337	<0.0121	<0.0127	<0.0335	<0.0306	<0.0200	<0.0136	<0.00924	<0.0225	<0.0153	<0.0109	<0.0580	<0.0677	58.9±1.8	0.0388 (0.0171 ~0.0675)	0.0684 (<0.0273 ~0.127)	0.0421 (<0.0220 ~0.0722)	A
		5.18	<0.0344	<0.0969	<0.0347	<0.0417	<0.105	0.0300 ±0.0161	<0.0592	<0.0354	<0.0292	<0.0349	<0.0265	<0.0323	<0.135	<0.164	210±3				B
10.19		<0.0600	<0.126	<0.0517	<0.0504	<0.133	0.0329 ±0.0138	<0.0854	<0.0676	<0.0507	<0.116	<0.0471	<0.0553	<0.351	<0.247	235±7	A				
10.19		<0.0515	<0.152	<0.0528	<0.0649	<0.160	0.0322 ±0.0141	<0.0936	<0.0580	<0.0439	0.0868 ±0.0122	<0.0398	0.0539 ±0.0083	<0.220	<0.229	257±4	B				
곰피	신월성 취수구 (NNE 1.7km)	5.18	<0.0478	<0.149	<0.0499	<0.0567	<0.154	-	<0.0895	<0.0538	<0.0433	0.111 ±0.013	<0.0362	<0.0468	<0.224	<0.218	278±4	-	<0.0505	<0.0245	B
곰피		10.27	<0.0714	<0.220	<0.0728	<0.0812	<0.223	-	<0.129	<0.0802	<0.0625	<0.137	<0.0602	<0.0585	<0.370	<0.318	282±5				
미역	신월성 배수구 (NNE 1.4km)	5.18	<0.0204	<0.0662	<0.0236	<0.0225	<0.0678	0.0311 ±0.0165	<0.0324	<0.0224	<0.0150	<0.0256	<0.0125	<0.0188	<0.0467	<0.122	142±4	0.0460 (<0.0132 ~0.0884)	0.0742 (<0.0330 ~<0.242)	<0.0183	A
		5.18	<0.0390	<0.113	<0.0403	<0.0471	<0.118	<0.0336	<0.0685	<0.0407	<0.0335	<0.0537	<0.0294	<0.0214	<0.166	<0.185	226±4				B
10.27		<0.0480	<0.171	<0.0497	<0.0714	<0.156	0.0475 ±0.0240	<0.0820	<0.0627	<0.0520	<0.0841	<0.0400	<0.0599	<0.183	<0.298	250±8	A				
10.27		<0.0645	<0.186	<0.0665	<0.0774	<0.193	0.0476 ±0.0131	<0.112	<0.0689	<0.0548	<0.0984	<0.0494	<0.0838	<0.292	<0.309	312±5	B				
진저리	읍천 (SSE, 1.7km)	5.3	<0.0302	<0.0868	<0.0317	<0.0394	<0.0905	-	<0.0560	<0.0339	<0.0250	0.313 ±0.031	<0.0320	<0.0305	<0.120	<0.181	307±9	-	0.0703 (<0.0268 ~0.183)	0.0493 (<0.0209 ~0.101)	A
진저리		10.17	<0.0510	<0.189	<0.0703	<0.0767	<0.199	-	<0.121	<0.0744	<0.0615	0.192 ±0.019	<0.0580	0.0716 ±0.0102	<0.311	<0.434	296±6				
미역	봉길 (NNE 3.8km)	4.25	<0.0204	<0.0569	<0.0205	<0.0258	<0.0587	-	<0.0413	<0.0229	<0.0162	<0.0389	<0.0251	<0.0199	<0.0996	<0.130	154±5	-	0.0737 (<0.0265 ~0.195)	<0.0237	A
서실		10.27	<0.0239	<0.0632	<0.0239	<0.0263	<0.0710	-	<0.0441	<0.0258	<0.0188	<0.0291	<0.0270	<0.0211	<0.0886	<0.136	189±6				
미역	구룡포 (NNE 37.0km)	4.18	<0.0363	<0.0976	<0.0359	<0.0445	<0.110	0.0145 ±0.0021	<0.0601	<0.0355	<0.0301	<0.0347	<0.0273	<0.0333	<0.123	<0.175	213±3	0.0343 (0.0127 ~0.0581)	<0.0155	<0.00857	B
청각		10.2	<0.0106	<0.0275	<0.0103	<0.0114	<0.0277	0.0898 ±0.0269	<0.0192	<0.0107	<0.00970	<0.0183	<0.00841	<0.0104	<0.0496	<0.0553	12.6±0.2				

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('17~'21)	
			<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
불 가 사 리	취수구부근 (ESE,0.4km)	5.18	<0.0683	<0.163	<0.0703	<0.0826	<0.182	<0.119	<0.0722	<0.0628	<0.0587	<0.0700	<0.255	<0.323	53.2±1.2	<0.0548	B
		10.19	<0.0645	<0.154	<0.0621	<0.0666	<0.170	<0.113	<0.0712	<0.0565	<0.0552	<0.0641	<0.309	<0.371	63.2±1.3		
	배수구부근 (ENE,0.7km)	5.18	<0.0598	<0.172	<0.0697	<0.0876	<0.196	<0.0730	<0.0937	<0.0769	<0.0763	<0.0792	<0.381	<0.471	44.8±1.7	<0.0293	A
		5.18	<0.0693	<0.153	<0.0644	<0.0793	<0.163	<0.117	<0.0669	<0.0619	<0.0600	<0.0715	<0.247	<0.368	48.9±1.1		B
		10.19	<0.0466	<0.0982	<0.0462	<0.0423	<0.103	<0.0803	<0.0487	<0.0358	<0.0595	<0.0431	<0.211	<0.328	38.7±1.4		A
		10.19	<0.0727	<0.164	<0.0734	<0.0801	<0.180	<0.131	<0.0830	<0.0657	<0.0631	<0.0712	<0.363	<0.397	50.3±1.1		B
	신월성취수구 (NNE 1.7km)	5.18	<0.0932	<0.202	<0.0929	<0.0940	<0.243	<0.162	<0.0954	<0.0879	<0.0916	<0.0981	<0.342	<0.459	39.0±1.0	<0.0491	B
		10.27	<0.0865	<0.226	<0.0875	<0.0886	<0.228	<0.162	<0.101	<0.0809	<0.0864	<0.0883	<0.498	<0.436	61.9±1.2		
	신월성배수구 (NNE 1.4km)	5.18	<0.0844	<0.201	<0.0824	<0.0980	<0.229	<0.152	<0.0891	<0.0772	<0.0718	<0.0860	<0.312	<0.432	63.7±1.4	<0.0520	B
		10.27	<0.0877	<0.212	<0.0864	<0.0901	<0.234	<0.164	<0.0985	<0.0832	<0.0837	<0.0904	<0.437	<0.438	60.1±1.2		
	구룡포 (NNE,37.0km)	4.18	<0.0715	<0.144	<0.0692	<0.0731	<0.165	<0.116	<0.0710	<0.0611	<0.0603	<0.0675	<0.246	<0.376	38.5±0.9	<0.0474	B
		10.2	<0.0762	<0.184	<0.0746	<0.0883	<0.203	<0.140	<0.0873	<0.0686	<0.0613	<0.0742	<0.352	<0.355	57.4±1.3		

## 부록 3. 연도별 조사자료

시료명		구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
						'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방사선	공 간 선량률 (ERMS) <sup>주1)</sup>	감 마 선량률	남문서쪽	μSv/h	9.81	10.2	9.49	9.44	10.1	0.0919	0.0888	0.0915	0.0934	0.0911	
			남문동쪽		9.59	9.10	8.94	9.73	9.70	0.0888	0.0877	0.0914	0.0899	0.0890	
			1발전소		9.53	9.25	9.21	9.83	10.4	0.0901	0.0879	0.0881	0.0877	0.0855	
			2발전소		10.8	10.2	10.1	10.7	10.5	0.0963	0.0945	0.0964	0.0960	0.0947	
			신월성		10.6	10.5	9.77	9.82	9.95	0.0944	0.0947	0.0966	0.0961	0.0947	
			폐기물저장고		11.0	11.0	10.2	10.5	11.3	0.0983	0.0963	0.0974	0.0960	0.0970	
			야적장1		10.8	11.0	10.2	9.99	11.2	0.0859	0.0831	0.0850	0.0848	0.0838	
			2발전수장		9.83	10.0	9.30	9.40	10.3	0.0966	0.0946	0.0951	0.0945	0.0929	
			육송도로 <sup>주2)</sup>		9.02	8.56	8.44	8.43	8.68	0.0856	0.0819	0.0796	0.0854	0.0822	
			인수저장시설 <sup>주2)</sup>		9.37	9.84	9.50	9.49	9.56	0.0932	0.0931	0.0946	0.0915	0.0855	
			동굴입구 <sup>주2)</sup>		9.83	9.47	9.12	9.08	9.10	0.0873	0.0896	0.0886	0.0894	0.0882	
			전망대부근 <sup>주2)</sup>		12.0	11.7	11.4	11.5	11.9	0.115	0.114	0.112	0.113	0.111	
			직원사택		10.6	10.2	9.98	10.3	11.2	0.101	0.102	0.105	0.101	0.101	
			상봉		9.90	10.4	9.59	9.32	11.0	0.0924	0.0921	0.100	0.0984	0.0954	
			신명 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.0999	0.101	0.102	0.102	0.107	
			신서 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.0839	0.0833	0.0847	0.0846	0.0838	
			기구 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.0942	0.0958	0.0954	0.0915	0.0915	
			석촌 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.111	0.114	0.118	0.113	0.111	
			효동 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.100	0.104	0.109	0.104	0.103	
			두산 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.110	0.111	0.105	0.103	0.102	
			팔조 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.109	0.110	0.111	0.111	0.110	
			감포2 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.0977	0.0978	0.0992	0.0997	0.0963	
			경주		10.2	9.68	9.21	9.83	11.5	0.0998	0.0939	0.100	0.0991	0.0985	
			울산		10.6	9.91	9.88	10.9	12.7	0.0981	0.0927	0.0983	0.0984	0.0988	

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('13년 : nGy/h→μR/h, '18년 : μR/h→μSv/h)

주2) 한국원자력환경공단 소유 지점으로 측정자료를 공유하여 인용한 자료임

주3) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설('18.03.06)

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					‘13	‘14	‘15	‘16	‘17	‘18	‘19	‘20	‘21	‘22
방사선	집적선량 (TLD)	집적 선량	정밀기기창고	μGy/ 분기	147	140	143	143	153	159	159	142	167	166
			취수구(2)		128	122	123	142	138	140	146	129	148	146
			폐기물저장고		137	128	133	150	158	152	148	122	140	144
			남문서쪽		123	120	118	122	126	127	144	129	143	142
			야적장		113	108	114	121	126	123	148	130	160	153
			계근장앞		125	118	118	126	129	133	146	122	143	141
			남문동쪽		114	108	110	116	127	124	141	118	131	130
			2발배수구		133	128	131	131	143	141	157	134	153	152
			1발전소		118	112	119	125	130	126	145	122	135	135
			1발정수장		113	107	108	121	120	123	142	117	129	128
			2발전소		122	117	118	123	135	132	157	128	151	142
			신월성		120	112	114	123	131	133	148	122	137	134
			야적장1		126	122	127	138	139	139	142	122	143	140
			2발정수장		115	110	110	120	126	122	138	120	139	139
			옥송도로		113	111	114	128	133	123	136	121	144	138
			인수저장시설		118	122	113	120	128	133	155	129	149	149
			동굴입구		118	121	121	127	129	127	152	128	151	144
			전망대부근		127	142	119	131	144	161	180	146	179	178
			상봉		151	108	145	145	148	133	147	126	145	143
			직원사택		126	120	122	137	137	135	153	133	146	143
			대본초교		122	115	117	124	130	133	145	132	146	146
			구길		119	111	110	119	131	121	136	119	132	130
			양남초교		118	111	114	119	125	127	147	117	139	137
			대본		126	121	119	127	130	130	147	132	149	146
			기구		132	125	125	134	138	138	155	139	160	158
			석촌		121	117	120	121	131	134	154	139	156	149
			석읍		111	106	106	122	122	119	128	131	139	135
			상계초교		123	117	118	124	130	133	143	127	144	144
			송전초교		130	130	120	125	134	133	155	133	152	152
			팔조		124	117	117	119	124	122	150	130	147	147
			양북초중교		132	123	124	136	138	138	163	138	160	158
			울산교육수련원		124	117	119	121	133	130	149	129	151	149
			나산1		117	119	119	130	133	132	156	138	151	152
			나산2		130	113	115	125	123	125	147	123	145	142
			환서		119	109	114	133	127	124	143	118	136	136
			신서 <sup>주)</sup>		-	-	-	-	-	-	172	122	131	132
효동 <sup>주)</sup>	-	-	-	-	-	-	172	127	144	141				
감포2 <sup>주)</sup>	-	-	-	-	-	-	188	135	148	147				
경주	118	110	111	128	128	127	151	128	140	138				
울산	114	109	109	122	122	123	145	122	142	140				

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2019.4)

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주)</sup>									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
공 기	미 립 자	전 배 타	1발전소	0.815	0.883	0.897	0.840	0.886	0.822	0.755	0.696	0.693	0.990
			2발전소	0.831	0.869	0.876	0.839	0.891	0.815	0.801	0.779	0.785	0.979
			신월성	0.838	0.880	0.876	0.815	0.930	0.787	0.786	0.787	0.803	0.989
			폐기물저장고	0.778	0.842	0.848	0.751	0.806	0.705	0.774	0.740	0.743	0.933
			2발정수장	0.828	0.940	0.913	0.826	0.881	0.732	0.733	0.715	0.706	0.969
			상봉	0.808	0.855	0.891	0.854	0.889	0.754	0.758	0.710	0.705	0.966
			직원사택	0.821	0.899	0.901	0.836	0.900	0.750	0.752	0.757	0.744	0.964
			동굴입구	1.13	1.10	1.14	1.18	1.16	1.14	1.17	1.13	1.13	1.19
			경주	0.816	0.874	0.886	0.784	0.805	0.774	0.788	0.741	0.737	1.04
			울산	0.790	0.870	0.848	0.805	0.863	0.759	0.784	0.743	0.695	1.01
	<sup>137</sup> Cs		1발전소	<0.0336	<0.0102	<0.0125	<0.0154	<0.0190	<0.0125	<0.0132	<0.0211	<0.0216	<0.0232
			2발전소	<0.0338	<0.0115	<0.0126	<0.0150	<0.0186	<0.0135	<0.0129	<0.0203	<0.0193	<0.0218
			신월성	<0.0328	<0.0095	<0.0137	<0.0151	<0.0209	<0.0116	<0.0161	<0.0213	<0.0203	<0.0222
			폐기물저장고	<0.0328	<0.0121	<0.0129	<0.0163	<0.0204	<0.0130	<0.0121	<0.0206	<0.0188	<0.0229
			2발정수장	<0.0361	<0.0114	<0.0128	<0.0151	<0.0209	<0.0133	<0.0167	<0.0206	<0.0176	<0.0256
			상봉	<0.0334	<0.0105	<0.0138	<0.0153	<0.0176	<0.0126	<0.0135	<0.0196	<0.0240	<0.0186
			직원사택	<0.0330	<0.0119	<0.0130	<0.0169	<0.0217	<0.0126	<0.0168	<0.0258	<0.0208	<0.0241
			동굴입구	<0.0230	<0.0213	<0.0340	<0.0197	<0.0104	<0.0153	<0.0131	<0.0178	<0.0085	<0.0192
			경주	<0.0333	<0.0118	<0.0129	<0.0147	<0.0207	<0.0127	<0.0130	<0.0223	<0.0157	<0.0227
			울산	<0.0388	<0.0106	<0.0132	<0.0161	<0.0203	<0.0143	<0.0126	<0.0212	<0.0223	<0.0285
	옥 소	<sup>131</sup> I	1발전소	<0.314	<0.475	<0.801	<0.920	<0.611	<0.424	<0.518	<0.476	<0.403	<0.347
			2발전소	<0.301	<0.474	<0.726	<0.866	<0.680	<0.575	<0.474	<0.457	<0.437	<0.352
			신월성	<0.115	<0.415	<0.813	<0.875	<0.645	<0.498	<0.558	<0.457	<0.405	<0.487
			폐기물저장고	<0.342	<0.464	<0.717	<0.867	<0.721	<0.656	<0.506	<0.324	<0.464	<0.440
			2발정수장	<0.312	<0.445	<0.667	<0.786	<0.699	<0.510	<0.527	<0.650	<0.417	<0.370
			상봉	<0.294	<0.558	<0.658	<0.786	<0.853	<0.552	<0.533	<0.403	<0.432	<0.474
			직원사택	<0.281	<0.402	<0.679	<0.868	<0.683	<0.476	<0.562	<0.629	<0.514	<0.465
			동굴입구	<0.444	<0.650	<1.05	<1.02	<1.02	<0.632	<0.730	<0.497	<0.589	<0.458
			경주	<0.170	<0.478	<0.790	<0.781	<0.727	<0.590	<0.538	<0.511	<0.468	<0.427
			울산	<0.287	<0.442	<0.826	<0.948	<0.725	<0.597	<0.461	<0.513	<0.401	<0.469

주) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영  
 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
공 기	수분	<sup>3</sup> H	1발전소	Bq/m <sup>3</sup>	3.54	3.47	2.47	2.12	2.50	2.30	1.97	1.97	2.08	1.35
			2발전소		3.59	3.46	2.59	2.37	2.13	3.84	2.29	1.77	1.94	1.60
			신월성		0.578	0.725	0.505	0.591	0.567	0.581	0.548	0.654	0.756	0.543
			폐기물저장고		5.29	4.65	3.51	3.80	4.80	4.29	3.84	4.25	3.76	2.54
			2발정수장		1.05	0.634	0.524	0.511	0.460	0.588	0.487	0.470	0.437	0.312
			상봉		1.15	0.481	0.468	0.424	0.441	0.411	0.358	0.293	0.298	0.237
			직원사택		0.288	0.272	0.219	0.174	0.143	0.219	0.173	0.181	0.191	0.182
			동굴입구		0.713	0.786	0.867	0.506	0.354	0.560	0.384	0.459	0.283	0.293
			경주		0.0310	0.0175	0.0205	0.0184	0.0161	0.0146	0.0161	<0.0174	0.0205	0.0209
			울산		0.0282	0.0201	0.0231	0.0183	0.0137	0.0155	0.0142	0.0167	0.0149	0.0231
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C	직원사택	Bq/ g-C	0.305	0.303	0.287	0.277	0.258	0.298	0.286	0.367	0.414	0.273
			상봉		0.340	0.400	0.318	0.348	0.346	0.384	0.356	0.361	0.545	0.325
			경주		0.271	0.253	0.265	0.243	0.236	0.254	0.241	0.247	0.269	0.246
육 상 시 료	빛물	전β	1발전소	Bq/L	0.0541	0.0368	0.0531	0.0683	0.0642	0.0465	0.0702	0.0718	0.0634	0.0697
			신월성		0.0530	0.0236	0.0629	0.0583	0.0671	0.0464	0.0552	0.0715	0.0682	0.0687
			2발정수장		0.0927	0.0871	0.140	0.0805	0.0942	0.0588	0.0521	0.0577	0.0348	0.0702
			상봉		0.0670	0.110	0.161	0.0792	0.0965	0.0620	0.0671	0.154	0.0387	0.0780
			울산		0.0726	0.0542	0.0517	0.0520	0.0770	0.0470	0.0436	0.0542	0.0480	0.0647
		<sup>131</sup> I	1발전소	Bq/L	<0.00228	<0.00249	<0.00216	<0.00359	<0.00449	<0.00343	<0.00511	<0.00455	<0.00387	<0.00505
			신월성		<0.00408	<0.00231	<0.00282	<0.00342	<0.00367	<0.00260	<0.00446	<0.00557	<0.00544	<0.00663
			2발정수장		<0.00404	<0.00188	<0.00339	<0.00406	<0.00446	<0.00157	<0.00462	<0.00477	<0.00326	<0.00482
			상봉		<0.00995	<0.00540	<0.00505	<0.00581	<0.00461	<0.00489	<0.00512	<0.00501	<0.00577	<0.00597
			울산		<0.00857	<0.00622	<0.00598	<0.00540	<0.00636	<0.00425	<0.00459	<0.00649	<0.00574	<0.00615
		<sup>3</sup> H	1발전소	Bq/L	223	101	133	72.2	125	56.0	54.8	89.3	76.7	61.0
			2발전소		456	452	363	342	318	255	356	238	217	315
			신월성		67.5	28.2	99.0	60.9	43.1	35.4	30.6	35.4	69.4	33.5
			2발정수장		37.6	13.5	21.5	11.4	11.6	9.94	15.1	23.0	17.7	11.5
			직원사택		46.5	46.8	38.3	27.7	31.2	33.4	25.4	20.6	29.7	20.8
			상봉		38.8	11.9	33.7	26.6	25.9	14.3	15.2	13.9	20.5	6.19
			경주		1.49	1.37	<1.23	<1.05	<1.45	<1.31	1.47	<1.34	<1.37	<1.77
			울산		1.68	1.41	1.41	<1.08	<1.48	<1.32	<1.29	1.62	<1.38	<1.72



구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	지 표 수	<sup>131</sup> I	나아	Bq/L	<0.00296	<0.00461	<0.00403	<0.00249	<0.00464	<0.00495	<0.00430	<0.00363	<0.00341	<0.00483
			하서		<0.00786	<0.00438	<0.00712	<0.00417	<0.00369	<0.00535	<0.00634	<0.00528	<0.00435	<0.00586
			대종천		<0.00664	<0.00571	<0.00489	<0.00490	<0.00380	<0.00375	<0.00473	<0.00401	<0.00447	<0.00469
			경주		0.0203	<0.00672	0.00917	0.00830	<0.00403	<0.00580	<0.00597	<0.00487	<0.00568	<0.00540
			울산		0.0190	0.0142	0.00941	0.00938	0.00910	0.0117	0.0181	0.0203	0.0805	<0.00557
		<sup>3</sup> H	나아	Bq/L	6.21	4.90	3.95	4.26	4.05	3.40	4.36	4.60	4.38	4.02
			하서		3.58	4.06	2.80	2.63	2.82	2.78	3.57	3.05	2.60	3.39
			대종천		2.25	1.50	<1.26	1.98	<1.50	1.58	1.60	1.89	1.71	<1.72
			경주		<1.18	<1.19	<1.24	<1.07	<1.48	<1.28	<1.24	<1.30	<1.36	<1.77
			울산		1.30	<1.16	<1.25	<1.10	<1.45	<1.29	<1.25	<1.32	<1.40	<1.75
	식 수	<sup>131</sup> I	봉길	Bq/L	<0.00524	<0.00495	<0.00338	<0.00297	<0.00333	<0.00416	<0.00417	<0.00495	<0.00307	<0.00491
			나아		<0.00679	<0.00431	<0.00431	<0.00550	<0.00569	<0.00427	<0.00587	<0.00550	<0.00520	<0.00456
			경주		<0.00689	<0.00629	<0.00404	<0.00481	<0.00364	<0.00414	<0.00588	<0.00598	<0.00534	<0.00694
			울산		<0.0101	<0.00458	<0.00798	<0.00621	<0.00566	<0.00511	<0.00569	<0.00493	<0.00622	<0.00687
		<sup>3</sup> H	봉길	Bq/L	9.39	7.68	7.00	7.11	7.78	5.32	5.10	4.31	4.75	4.28
			나아		5.96	4.38	3.71	3.62	2.63	<1.34	<1.38	<1.35	<1.36	<1.75
			경주		<1.16	<1.18	<1.21	<1.18	<1.41	<1.29	<1.34	<1.35	<1.43	<1.76
			울산		<1.23	<1.17	<1.24	<1.15	<1.42	<1.33	<1.28	<1.35	<1.38	<1.76
	지 하 수	<sup>131</sup> I	나산	Bq/L	<0.00504	<0.00490	<0.00461	<0.00367	<0.00376	<0.00283	<0.00431	<0.00402	<0.00354	<0.00400
			봉길		<0.00533	<0.00595	<0.00553	<0.00396	<0.00420	<0.00539	<0.00531	<0.00575	<0.00495	<0.00582
			경주		<0.00681	<0.00628	<0.00453	<0.00568	<0.00665	<0.00624	<0.00525	<0.00701	<0.00639	<0.00540
			울산		<0.00617	<0.00605	<0.00453	<0.00460	<0.00560	<0.00528	<0.00442	<0.00447	<0.00626	<0.00671
		<sup>3</sup> H	나산	Bq/L	<1.18	<1.18	<1.55	<1.16	<1.43	<1.28	<1.33	<1.37	<1.43	<1.10
			봉길		10.2	7.46	6.81	6.40	6.63	5.82	5.11	4.77	4.87	4.11
			경주		<1.21	<1.13	<1.20	<1.15	<1.45	<1.29	<1.31	<1.35	<1.39	<1.76
			울산		<1.16	<1.18	<1.24	<1.16	<1.41	<1.30	<1.33	<1.31	<1.37	<1.75
	표 층 토 양	<sup>137</sup> Cs	직원사택	Bq/kg -dry	<0.327	<0.303	<0.315	0.244	<0.254	0.235	<0.264	<0.254	0.370	<0.298
			나산		2.19	2.33	2.05	0.505	2.46	3.07	2.15	1.99	0.963	1.36
			경주		1.07	2.51	2.09	2.54	0.599	2.06	0.680	0.774	0.478	0.685
			울산		<0.398	0.395	<0.323	0.542	<0.311	<0.372	0.295	0.429	0.673	0.359
		<sup>90</sup> Sr(주)	나산	Bq/kg -dry	1.12	1.18	1.37	0.343	1.22	0.748	0.676	0.663	1.48	0.618
			울산		0.193	0.214	0.175	0.250	0.115	0.172	0.179	0.149	0.207	0.398
하 천 토 양	<sup>137</sup> Cs	나아	Bq/kg -dry	0.434	0.662	0.598	0.450	1.05	1.06	0.639	0.743	0.497	0.457	
		용당		0.623	0.369	0.390	0.510	0.303	0.453	0.268	0.317	0.391	0.341	
		경주		0.704	0.472	0.446	0.534	<0.268	0.487	0.410	0.428	0.263	0.420	

주) 2022년 새울본부 정기검사 후속조치로  $^{90}\text{Sr}$  방사능 계산방식을 변경하여 재평가(2012년 이후)(이하 표 동일)  
 - 불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별계측시간이 아닌 총계측시간 적용

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과										
					‘13	‘14	‘15	‘16	‘17	‘18	‘19	‘20	‘21	‘22	
옥 상 시 료	곡류 (보리)	<sup>137</sup> Cs	기구	Bq/kg ~fresh	0.662	0.598	0.450	1.05	1.06	0.986	<0.0669	<0.0696	<0.0565	<0.0787	
			구길		0.369	0.390	0.510	0.303	0.453	0.360	<0.0638	<0.0687	<0.0706	<0.0728	
			경주		0.472	0.446	0.534	<0.268	0.487	0.311	<0.0871	<0.0750	<0.0668	<0.0717	
		<sup>90</sup> Sr	기구	Bq/kg ~fresh	0.0603	0.0463	0.0546	0.0695	0.0372	0.0132	0.0178	0.0636	0.0396	0.0511	
			경주		0.0352	0.0795	0.106	0.0598	0.0411	0.0449	0.0185	0.0442	0.00801	0.0191	
		<sup>14</sup> C	기구	Bq /g-C	0.241	0.245	0.245	0.260	0.244	0.244	0.244	0.298	0.310	0.247	
			경주		0.231	0.209	0.253	0.221	0.232	0.224	0.235	0.237	0.248	0.234	
		<sup>3</sup> H	T F W T	기구	Bq/L [Bq/kg ~fresh]	27.5 [1.74]	26.8 [2.32]	16.0 [1.70]	11.9 [0.854]	4.99 [0.474]	12.8 [1.16]	8.17 [0.927]	24.6 [1.64]	23.0 [1.92]	11.2 [1.15]
				경주		<1.39 [<0.106]	<1.32 [<0.103]	<1.24 [<0.110]	<1.13 [<0.0864]	<1.40 [<0.118]	<1.36 [<0.103]	<1.33 [<0.110]	<1.41 [<0.0927]	<1.04 [<0.0658]	<3.62 [<0.223]
			O B T	기구		19.4 [7.47]	12.3 [6.07]	10.7 [4.59]	6.72 [2.94]	3.03 [1.31]	9.27 [4.45]	9.93 [4.16]	15.1 [7.14]	14.3 [6.88]	10.7 [6.04]
				경주		<1.41 [<0.675]	<1.26 [<0.620]	2.33 [0.912]	<1.17 [<0.530]	3.10 [1.46]	<1.37 [<0.635]	<1.36 [<0.554]	<1.44 [<0.698]	<1.77 [<0.830]	<3.76 [<1.78]
	곡류 (쌀)	<sup>137</sup> Cs	기구	Bq/kg ~fresh	<0.0519	<0.0688	<0.0258	<0.0434	<0.0533	<0.0535	<0.0507	<0.0529	<0.0718	<0.0610	
			구길		<0.0777	<0.0776	<0.0798	<0.0661	<0.0725	<0.0679	<0.0829	<0.0688	<0.0860	<0.0568	
			경주		<0.0680	<0.0796	<0.0581	<0.0690	<0.0698	<0.0705	<0.0723	<0.0612	<0.0587	<0.0585	
		<sup>90</sup> Sr	기구	Bq/kg ~fresh	0.0111	0.00928	0.0122	0.0116	0.0101	0.00510	0.00558	0.0106	0.00656	0.00336	
			경주		0.00396	0.00440	0.00287	0.00229	0.00433	0.00271	0.00223	0.00357	0.00300	0.00382	
		<sup>14</sup> C	기구	Bq /g-C	0.265	0.242	0.259	0.244	0.233	0.226	0.240	0.262	0.287	0.241	
			경주		0.231	0.230	0.238	0.233	0.226	0.225	0.224	0.225	0.242	0.217	
		<sup>3</sup> H	T F W T	기구	Bq/L [Bq/kg ~fresh]	31.4 [2.53]	7.09 [0.784]	7.34 [0.728]	<1.31 [<0.187]	<1.68 [<0.141]	<1.86 [<0.146]	13.1 [1.44]	5.31 [0.513]	6.26 [0.654]	6.17 [0.722]
				경주		<1.25 [<0.0838]	<1.28 [<0.104]	<1.14 [<0.0965]	<1.29 [<0.122]	<1.87 [<0.169]	<1.81 [<0.141]	<1.34 [<0.114]	<1.40 [<0.124]	<1.58 [<0.115]	<3.55 [<0.260]
			O B T	기구		21.5 [7.31]	5.34 [2.57]	7.70 [3.25]	<1.31 [<0.707]	<1.72 [<0.715]	<1.98 [<0.675]	4.74 [1.90]	5.39 [2.35]	6.09 [2.50]	5.59 [2.41]
				경주		3.08 [1.37]	<1.37 [<0.628]	3.14 [1.36]	<1.39 [<0.607]	<1.87 [<0.821]	<1.87 [<0.854]	3.24 [1.35]	<1.45 [<0.550]	<1.49 [<0.661]	<3.44 [<1.61]

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과										
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	
육 상 시 료	채소류 (열무) <sup>(*)</sup>	<sup>137</sup> Cs	기구	Bq/kg -fresh	<0.0726	<0.0917	<0.0266	<0.0593	<0.0537	<0.0556	<0.0127	<0.0197	<0.0191	<0.0208	
			구길		<0.0988	<0.0888	<0.0878	<0.0850	<0.0822	<0.0877	<0.0250	<0.0256	<0.0226	<0.0256	
			경주		<0.0998	<0.0999	<0.0941	<0.0836	<0.0768	<0.0853	<0.0296	<0.0262	<0.0280	<0.0247	
		<sup>90</sup> Sr	기구	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	0.127	0.139	0.0518	0.179	0.0491	0.0451	
			경주		-	-	-	-	0.0669	0.0341	0.236	0.222	0.0581	0.0535	
		<sup>14</sup> C	기구	Bq /g-C	-	-	-	-	0.252	0.265	0.260	0.286	0.331	0.262	
			경주		-	-	-	-	0.243	0.237	0.244	0.228	0.219	0.222	
		<sup>3</sup> H	T F W T	기구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	21.9 [19.8]	59.6 [53.7]	16.7 [15.8]	8.28 [7.78]	7.28 [6.84]	<3.35 [<3.10]
				경주		-	-	-	-	<1.47 [<1.31]	<1.31 [<1.22]	<1.32 [<1.23]	<1.41 [<1.32]	<1.39 [<1.29]	<3.71 [<3.49]
			O B T	기구		-	-	-	-	18.7 [0.501]	55.8 [1.43]	14.0 [0.232]	8.33 [0.177]	8.34 [0.156]	<3.19 [<0.0841]
				경주		-	-	-	-	<1.46 [<0.0342]	<1.33 [<0.0418]	<1.37 [<0.0301]	<1.42 [<0.0330]	<1.40 [<0.0347]	<3.65 [<0.0852]
	채소류 (배추)	<sup>137</sup> Cs	기구	Bq/kg -fresh	<0.0726	<0.0917	<0.0266	<0.0593	<0.0537	<0.0556	<0.0127	<0.0197	<0.0191	<0.0281	
			구길		<0.0988	<0.0888	<0.0878	<0.0850	<0.0822	<0.0877	<0.0250	<0.0256	<0.0226	<0.0269	
			경주		<0.0998	<0.0999	<0.0941	<0.0836	<0.0768	<0.0853	<0.0296	<0.0262	<0.0280	<0.0236	
		<sup>90</sup> Sr	기구	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	0.0542	0.151	0.199	0.0712	0.0220	0.00868	
			경주		-	-	-	-	0.0824	0.0548	0.384	0.119	0.0592	0.0489	
		<sup>14</sup> C	기구	Bq /g-C	-	-	-	-	0.252	0.265	0.260	0.286	0.331	0.244	
			경주		-	-	-	-	0.243	0.237	0.244	0.228	0.219	0.223	
		<sup>3</sup> H	T F W T	기구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	21.9 [19.8]	59.6 [53.7]	16.7 [15.8]	8.28 [7.78]	7.28 [6.84]	3.63 [3.31]
				경주		-	-	-	-	<1.47 [<1.31]	<1.31 [<1.22]	<1.32 [<1.23]	<1.41 [<1.32]	<1.39 [<1.29]	<3.28 [<3.13]
			O B T	기구		-	-	-	-	18.7 [0.501]	55.8 [1.43]	14.0 [0.232]	8.33 [0.177]	8.34 [0.156]	<4.62
				경주		-	-	-	-	<1.46 [<0.0342]	<1.33 [<0.0418]	<1.37 [<0.0301]	<1.42 [<0.0330]	<1.40 [<0.0347]	<3.27 [<0.0920]
	과일류 (감)	<sup>137</sup> Cs	나산	Bq/kg -fresh	<0.0600	<0.0123	<0.0309	<0.0241	<0.0190	<0.0283	<0.0282	<0.0212	<0.0360	<0.0361	
			경주		<0.0676	<0.0718	<0.0879	<0.0264	<0.0288	<0.0436	<0.0411	<0.0496	<0.0522	<0.0494	
		<sup>14</sup> C	나산	Bq /g-C	0.264	0.282	0.384	0.293	0.300	0.290	0.314	0.378	0.695	0.282	
			경주		0.239	0.223	0.228	0.235	0.237	0.236	0.230	0.227	0.235	0.225	
		<sup>3</sup> H	T F W T	나산	Bq/L [Bq/kg -fresh]	13.4 [11.3]	39.7 [31.3]	20.3 [17.7]	16.7 [14.8]	12.9 [11.0]	18.2 [15.5]	13.9 [11.9]	16.7 [14.4]	25.9 [22.2]	14.1 [11.9]
				경주		<1.34 [<1.15]	<1.15 [<0.965]	<1.29 [<1.05]	<1.20 [<1.03]	<1.16 [<0.944]	<1.55 [<1.28]	<1.40 [<1.09]	<1.40 [<1.13]	<1.42 [<1.20]	<3.66 [<3.06]
			O B T	나산		19.4 [1.57]	50.0 [2.06]	28.0 [1.89]	22.4 [0.968]	15.8 [0.921]	23.3 [1.53]	21.4 [1.27]	22.2 [1.40]	33.1 [2.15]	19.5 [1.21]
				경주		<1.41 [<0.101]	<1.23 [<0.0931]	<1.24 [<0.0957]	<1.20 [<0.0655]	<1.23 [<0.104]	<1.71 [<0.149]	<1.38 [<0.117]	<1.46 [<0.121]	<1.36 [<0.0864]	<3.63 [<0.285]

주) 전반기(6월) 채소류(배추) 채취불가로 '17년 전반기부터 열무로 대체[환경방사선조사계획 개정('17.04.)] 되었음

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과										
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	
육 상 시 료	육류 (닭)	<sup>137</sup> Cs	하서	Bq/kg -fresh	<0.0432	<0.0649	<0.0654	<0.0572	<0.0419	<0.0406	<0.0685	<0.0671	<0.0727	<0.0586	
			경주	<0.0838	<0.0653	<0.0798	<0.0641	<0.0672	<0.0683	<0.0800	<0.0753	<0.0726	<0.0736		
		<sup>14</sup> C	하서	Bq /g-C	0.258	0.248	0.251	0.239	0.252	0.244	0.248	0.229	0.243	0.240	
			경주	0.240	0.237	0.245	0.242	0.236	0.232	0.234	0.230	0.231	0.238		
		<sup>3</sup> H	T F W T	하서	Bq/L [Bq/kg -fresh]	6.52 [4.79]	<1.82 [<0.915]	2.92 [2.14]	<1.28 [<0.933]	5.28 [3.88]	9.79 [6.92]	4.00 [2.86]	4.45 [3.27]	3.70 [2.64]	5.26 [3.80]
				경주		<1.24 [<0.932]	<1.25 [<0.923]	<1.22 [<0.894]	<1.31 [<0.953]	<1.51 [<1.08]	<1.42 [<1.04]	<1.34 [<0.980]	<1.37 [<0.989]	<1.53 [<1.14]	<1.80 [<1.29]
			O BT	하서		4.15 [0.710]	<1.61 [<0.209]	2.15 [0.340]	<1.27 [<0.210]	4.28 [0.691]	3.64 [0.738]	3.46 [0.579]	2.40 [0.394]	2.70 [0.473]	4.86 [0.940]
				경주		<1.32 [<0.194]	<1.27 [<0.186]	2.35 [0.331]	<1.20 [<0.221]	<1.59 [<0.238]	<1.41 [<0.205]	<1.35 [<0.209]	<1.42 [<0.227]	<1.50 [<0.229]	<1.77 [<0.278]
		우유	<sup>137</sup> Cs	시동	Bq/L	<0.0156	<0.0245	<0.0253	<0.0212	<0.0326	<0.0358	<0.0290	<0.0217	<0.0138	<0.0220
				경주	<0.0489	<0.0380	<0.0342	<0.0322	<0.0349	<0.0399	<0.0374	<0.0375	<0.0368	<0.0389	
	<sup>131</sup> I		시동	Bq/L	<0.0167	<0.0300	<0.0262	<0.0199	<0.0381	<0.0346	<0.0366	<0.0236	<0.0148	<0.0272	
			경주	<0.0528	<0.0337	<0.0319	<0.0305	<0.0331	<0.0407	<0.0343	<0.0357	<0.0353	<0.0370		
	<sup>90</sup> Sr		시동	Bq/L	0.0131	0.0125	0.0132	0.00726	0.00812	0.00768	0.00722	0.0123	0.00921	0.00914	
			경주	0.00758	0.00935	0.0138	0.0109	0.00752	0.00768	0.00636	0.00897	0.00810	0.00811		
	<sup>14</sup> C		시동	Bq /g-C	0.244	0.248	0.245	0.233	0.236	0.237	0.234	0.231	0.239	0.233	
			경주	0.231	0.236	0.238	0.236	0.232	0.234	0.232	0.231	0.232	0.241		
	<sup>3</sup> H		T F W T	시동	Bq/L [Bq/L -fresh]	2.41 [2.17]	<1.13 [<1.00]	<1.21 [<1.40]	<1.11 [<0.988]	2.20 [1.94]	<1.31 [<1.14]	<1.26 [<1.16]	<1.37 [<1.22]	<1.43 [<1.27]	<1.64 [<1.42]
				경주		<1.17 [<0.982]	<1.21 [<1.07]	<1.26 [<1.14]	<1.12 [<1.01]	<1.47 [<1.27]	<1.33 [<1.15]	<1.32 [<1.16]	<1.34 [<1.13]	<1.42 [<1.27]	<1.92 [<1.69]
			O B T	시동		2.74 [0.244]	<1.16 [<0.108]	1.81 [0.128]	1.92 [0.157]	2.12 [0.157]	<1.32 [<0.0987]	<1.31 [<0.107]	<1.36 [<0.130]	<1.38 [<0.123]	<1.65 [<0.137]
				경주		2.09 [0.241]	<1.22 [<0.0941]	<1.26 [<0.104]	<1.17 [<0.0780]	<1.47 [<0.129]	<1.36 [<0.103]	<1.34 [<0.114]	<1.35 [<0.121]	<1.40 [<0.132]	<1.90 [<0.187]
	솔잎	<sup>137</sup> Cs	나아	Bq/kg -fresh	0.0875	<0.0617	0.0524	<0.0614	<0.0269	<0.0321	<0.0572	<0.0758	<0.0477	<0.0676	
			봉길		<0.0923	<0.0741	<0.0761	<0.0836	<0.0709	<0.0857	<0.0871	<0.0799	<0.0898	<0.0838	
하서			<0.0968		<0.0621	<0.0533	<0.0815	<0.0833	<0.0870	<0.0914	<0.0968	<0.0852	<0.0834		
산일성탕산			<0.0871		<0.0867	<0.0551	<0.0756	<0.0714	<0.0790	<0.0723	<0.0853	<0.0882	<0.0803		
경주			<0.0966		<0.0871	<0.0748	<0.0838	<0.0977	<0.0663	<0.0703	<0.0912	<0.0826	<0.0830		
<sup>90</sup> Sr		나아	Bq/kg -fresh	4.05	4.36	3.44	2.05	2.28	1.37	0.119	0.154	0.245	0.170		
		산일성탕산		1.40	7.27	3.78	8.17	3.46	0.923	2.74	1.95	2.48	2.08		
		경주		2.59	3.02	2.71	0.856	1.70	0.815	0.129	0.0901	0.0733	0.0601		
쭉		<sup>137</sup> Cs	나아	Bq/kg -fresh	<0.0560	<0.0157	<0.0380	<0.0369	<0.0552	<0.0288	<0.0388	<0.0753	<0.0639	<0.0632	
			용다담마을		<0.0376	<0.0229	<0.0320	<0.0382	<0.0504	<0.0389	<0.0589	<0.0711	<0.0541	<0.0643	
	경주		<0.0736		<0.0610	<0.0538	<0.0437	<0.0682	<0.0693	<0.0651	<0.0764	<0.0355	<0.0682		

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해양 시 료	해수	전 베 타	취수구부근	Bq/L	10.3	10.8	10.9	10.9	11.3	11.1	11.1	11.0	10.8	11.1
			1발배수구		11.0	11.1	10.6	11.0	11.3	10.8	11.1	11.1	10.8	11.1
			2발배수구		10.3	10.9	10.5	11.1	10.8	11.1	11.1	11.0	11.0	11.5
			신월성취수구		10.6	10.7	10.5	11.1	11.3	10.8	11.0	11.6	11.3	11.3
			신월성배수구		10.7	11.0	10.8	10.9	10.9	11.1	11.3	11.1	11.4	11.0
			구룡포		10.2	10.5	10.5	10.7	10.9	11.1	10.8	11.2	10.9	11.3
		<sup>3</sup> H	취수구부근	Bq/L	2.15	<1.19	1.71	1.41	<1.45	1.53	1.56	1.82	2.24	3.43
			1발배수구		90.0	11.3	2.72	6.33	5.93	29.1	6.20	5.00	5.10	4.10
			2발배수구		5.44	3.73	2.34	<1.08	2.13	1.57	2.21	1.54	2.91	<1.75
			신월성취수구		2.46	1.64	<1.23	<1.10	<1.42	<1.30	1.55	<1.33	2.12	<1.76
			신월성배수구		2.42	1.86	1.68	<1.11	1.88	<1.29	2.13	1.89	2.17	<1.06
			구룡포		<1.12	<1.17	<1.24	<1.08	<1.46	<1.31	<1.23	<1.34	<1.39	<1.77
		<sup>137</sup> Cs	취수구부근	mBq/L	1.73	2.04	1.76	1.57	1.81	1.74	1.83	1.59	1.41	1.88
			1발배수구		1.73	2.17	2.20	1.89	1.96	2.01	1.64	1.60	1.42	1.70
			2발배수구		1.60	1.87	2.43	1.72	1.82	1.70	1.68	1.81	1.48	1.76
			신월성취수구		1.73	2.08	2.01	1.85	1.81	2.05	1.68	1.72	1.74	1.81
			신월성배수구		1.79	2.01	2.04	1.91	2.04	1.86	1.76	1.62	1.72	1.60
			구룡포		1.62	2.03	1.76	1.70	2.07	1.51	1.74	1.61	1.56	1.90
		<sup>90</sup> Sr	1발배수구	mBq/L	1.39	1.40	1.52	1.06	1.14	1.15	0.992	1.00	0.913	0.859
			신월성배수구		1.08	1.39	1.09	0.909	1.02	1.16	0.981	0.889	0.884	0.777
			구룡포		1.18	1.23	1.46	1.08	1.10	1.15	1.14	0.849	0.866	0.689
	해 저 퇴적물	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -dry	0.613	0.710	0.571	0.733	0.669	0.661	0.418	0.587	0.384	1.19
			1발배수구		0.548	0.842	0.503	0.665	0.672	0.461	0.374	0.489	0.772	0.319
			2발배수구		0.568	0.532	1.30	0.676	0.567	0.820	0.455	0.494	0.413	0.346
			신월성취수구		0.577	<0.220	0.447	0.426	0.622	0.396	0.490	0.453	0.845	0.358
			신월성배수구		0.412	0.532	0.361	0.444	0.349	0.359	0.291	0.539	0.313	0.392
			구룡포		0.518	0.747	0.983	0.558	0.614	0.802	0.819	0.660	0.573	0.707
			읍천		0.824	1.08	0.773	0.785	0.417	0.402	0.528	0.946	0.703	0.670
			봉길		0.359	0.685	0.405	0.369	0.353	0.375	0.522	0.329	0.442	<0.226
		<sup>60</sup> Co	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.217	<0.196	<0.221	<0.214	<0.199	<0.211	<0.198	<0.243	<0.260	<0.363
			1발배수구		1.09	3.21	0.249	0.364	0.698	0.286	2.58	<0.204	2.28	<0.223
			2발배수구		<0.267	<0.236	1.26	<0.209	<0.209	0.363	<0.211	<0.220	<0.267	<0.322
			신월성취수구		<0.232	<0.246	<0.220	<0.248	<0.266	<0.220	<0.230	<0.293	<0.376	<0.264
			신월성배수구		<0.251	<0.112	<0.232	<0.233	<0.211	<0.225	<0.203	<0.219	<0.223	<0.269
			구룡포		<0.278	<0.195	<0.200	<0.198	<0.206	<0.184	<0.189	<0.177	<0.212	<0.262
			읍천		<0.214	<0.110	<0.114	<0.218	<0.335	<0.262	<0.255	<0.236	<0.161	<0.151
			봉길		<0.193	<0.110	<0.0799	<0.212	<0.345	<0.227	<0.134	<0.254	<0.161	<0.234
		<sup>90</sup> Sr	1발배수구	Bq/kg -dry	0.385	0.341	0.291	0.265	0.236	0.227	0.213	0.264	0.174	0.237
			신월성배수구		0.279	0.266	0.372	0.117	0.159	0.121	0.123	0.338	0.172	0.232
			구룡포		0.132	0.106	0.132	0.0943	0.127	0.104	0.150	0.0842	0.0938	0.113

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	어류	<sup>137</sup> Cs	양식장	0.0772	0.0615	0.128	0.152	0.127	0.0618	0.0563	0.112	0.169	0.138
			취수구부근	0.147	0.0877	0.109	0.105	0.111	0.127	0.0951	0.152	0.163	0.105
			배수구부근	0.0639	0.0820	0.0891	0.108	0.133	0.0662	0.0452	0.100	0.124	0.0943
			신월성취수구	0.127	0.110	0.0883	0.0799	0.104	0.137	0.0677	0.105	0.118	0.118
			신월성배수구	0.107	0.0585	0.0855	0.119	0.113	0.0886	0.103	0.100	0.147	0.0770
			읍천	0.0738	<0.0111	0.0884	0.0521	0.0493	0.0619	0.0548	0.0718	0.0778	0.0944
			봉길	0.0621	0.0624	0.0714	0.0567	0.0814	0.0595	0.0391	0.0719	0.0931	0.0603
			구룡포	0.129	0.0777	0.126	0.120	0.0979	0.0951	0.114	0.139	0.101	0.0893
		<sup>90</sup> Sr	배수구부근	0.0342	0.0331	0.0333	0.0117	0.0123	0.0157	0.0141	0.0135	0.0163	0.0176
			신월성배수구	0.0306	0.0470	0.0238	0.0203	0.0191	0.0168	0.0162	0.0114	0.0182	0.0116
			구룡포	0.0301	0.0322	0.0321	0.0167	0.0148	0.0150	0.0138	0.00582	0.0158	0.0114
	패류	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	<0.0868	<0.0655	<0.0409	<0.0562	<0.0271	<0.0696	<0.0326	<0.0533	<0.0377	<0.0644
			배수구부근	<0.0859	<0.0533	<0.0611	<0.0529	<0.0285	<0.0452	<0.0244	<0.0486	<0.0652	<0.0405
			신월성취수구	-	-	-	<0.0441	<0.0547	<0.0551	<0.0416	<0.0454	<0.0702	<0.0672
			신월성배수구	-	-	-	<0.0454	<0.0564	<0.0535	<0.0433	<0.0493	<0.0448	<0.0515
			읍천	<0.0719	<0.0849	<0.0995	<0.0515	<0.0587	<0.0663	<0.0869	<0.0769	<0.0716	<0.0648
			봉길	<0.0776	<0.0853	<0.0586	<0.0558	<0.0614	<0.0624	<0.0961	<0.0641	<0.0667	<0.0651
			구룡포	<0.0826	<0.0666	<0.0676	<0.0688	<0.0568	<0.0478	<0.0499	<0.0438	<0.0696	<0.0716
		<sup>90</sup> Sr	배수구부근	0.0292	0.0373	0.0340	0.0281	0.0218	0.0257	0.0165	0.0232	0.0348	0.0429
			신월성배수구	-	-	-	0.0252	0.0234	0.0136	0.0144	0.0175	0.0217	0.0225
			구룡포	0.0156	0.0177	0.0228	0.01055	0.0178	0.0125	0.0185	0.0121	0.0184	0.0227

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	해조류	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0330	<0.0403	<0.0401	<0.0205	<0.0360	<0.0367	<0.0245	<0.0331	<0.0167	<0.0502
			배수구부근		0.0523	0.0378	0.0478	0.0205	<0.0263	0.0479	0.0469	0.0368	<0.0248	0.0381
			신월성취수구		-	-	<0.0704	<0.0294	<0.0481	<0.0245	<0.0327	<0.0289	<0.0320	<0.0468
			신월성배수구		-	-	-	<0.0240	<0.0442	<0.0183	<0.0279	<0.0306	<0.0321	<0.0188
			구룡포		<0.0470	<0.0177	<0.0191	<0.0123	<0.0125	<0.0113	<0.00947	<0.0128	<0.00857	<0.0104
			읍천		0.0463	0.0434	0.0501	0.0411	0.0499	0.0791	0.0458	<0.0403	<0.0209	0.0511
			봉길		<0.0451	<0.0193	<0.0291	<0.0260	<0.0276	<0.0352	<0.0273	<0.0336	<0.0237	<0.0199
		<sup>131</sup> I	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0737	0.203	<0.0799	<0.0411	<0.0445	<0.0598	0.0724	<0.0388	<0.0148	<0.0632
			배수구부근		0.408	0.149	0.101	<0.0157	<0.0371	<0.0273	0.0804	<0.0353	0.0781	0.0651
			신월성취수구		-	-	0.275	0.0821	<0.0810	<0.0622	<0.0959	<0.0537	<0.0505	0.124
			신월성배수구		-	-	-	0.0587	0.0694	<0.0340	0.0953	<0.0330	<0.0451	<0.0256
			구룡포		<0.0661	<0.0297	<0.0905	<0.0175	<0.0171	<0.0182	<0.0224	<0.0237	<0.0155	<0.0183
			읍천		0.277	0.209	0.163	0.0871	<0.0315	<0.0494	0.0646	<0.0536	0.105	0.253
			봉길		0.202	0.296	<0.0595	0.0470	0.0548	0.124	<0.0320	<0.0436	<0.0473	<0.0291
		<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.0402	0.0365	0.0353	0.0181	0.0263	0.0328	0.0407	0.0289	0.0655	0.0314
			신월성배수구		-	-	-	0.0435	0.0426	0.0588	0.0487	0.0372	0.0427	0.0400
			구룡포		0.0524	0.0357	0.0331	0.0308	0.0310	0.0481	0.0195	0.0213	0.0517	0.0522
	저서 생물	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0665	<0.0796	<0.0866	<0.0471	<0.0580	<0.0661	<0.0733	<0.0548	<0.0698	<0.0641
			배수구부근		<0.0454	<0.0327	<0.0260	<0.0279	<0.0293	<0.0293	<0.0326	<0.0498	<0.0623	<0.0431
			신월성취수구		<0.0646	<0.0776	-	<0.0495	<0.0648	<0.0491	<0.0547	<0.0715	<0.0688	<0.0883
			신월성배수구		<0.0636	<0.0783	-	<0.0463	<0.0611	<0.0687	<0.0662	<0.0688	<0.0520	<0.0860
			구룡포		<0.0607	<0.0791	<0.0789	<0.0474	<0.0703	<0.0474	<0.0638	<0.0720	<0.0599	<0.0675
		<sup>60</sup> Co	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0685	<0.0825	<0.0969	<0.0550	<0.0699	<0.0786	<0.0745	<0.0632	<0.0684	<0.0666
			배수구부근		<0.0495	<0.0340	<0.0253	<0.0256	<0.0288	<0.0247	<0.0399	<0.0535	<0.0631	<0.0423
			신월성취수구		<0.0678	<0.0800	-	<0.0610	<0.0768	<0.0579	<0.0673	<0.0735	<0.0780	<0.0886
			신월성배수구		<0.0701	<0.0871	-	<0.0654	<0.0618	<0.0747	<0.0750	<0.0780	<0.0652	<0.0901
			구룡포		<0.0700	<0.0910	<0.0920	<0.0609	<0.0778	<0.0654	<0.0662	<0.0724	<0.0642	<0.0731

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

## 1. 기상관측 자료

## 가. 기 온 (백엽상)

[단위 : °C]

월	구 분	최고기온		최저기온		평균기온
		기 온	발생일	기 온	발생일	
1	당 년	13.7	10	-6.6	18	3.3
	과거기록	17.8	'02.01.15	-13.2	'16.01.24	-
2	당 년	16.1	26	-8.6	17	2.8
	과거기록	25.1	'21.02.21	-12.3	'85.02.03	-
3	당 년	21.7	26	-1.2	06	9.7
	과거기록	23.8	'01.03.22	-5.1	'05.03.13	-
4	당 년	27.1	25	3.7	02	14.3
	과거기록	30.9	'17.04.30	0.4	'83.04.01	-
5	당 년	32.1	28	6.0	03	18.6
	과거기록	33.0	'79.05.29	5.6	'14.05.06	-
6	당 년	33.2	30	12.7	09	21.7
	과거기록	33.4	'18.06.24	8.0	'81.06.02	-
7	당년	32.0	3	20.0	2	25.21
	과거기록	36.7	'06.07.30	15.6	'89.07.05	-
8	당년	35.8	15	18.6	28	25.61
	과거기록	37.4	'18.08.05	13.1	'98.08.23	-
9	당년	30.3	18	13.8	24	22.01
	과거기록	33.6	'05.09.02	8.3	'87.09.26~27	-
10	당년	29.7	1	8.6	19	16.43
	과거기록	32.1	21.10.05	1.2	'02.10.28	-
11	당년	23.6	12	-1.8	30	13.32
	과거기록	27	'98.11.15	-5	'79.11.14	-
12	당년	15.6	9	-9.2	19	2.56
	과거기록	22.2	'18.12.03	-10.8	'05.12.18	-
연간	당년	35.8	'22.08.15	-9.2	'22.12.19	14.7
	과거기록	37.4	'18.08.05	-13.2	'16.01.24	-

주) 과거기록 참조범위 : 1978년 ~ 2021년



## 나. 습 도 (백엽상)

[단위 : %]

월	상대습도	최고습도	최저습도	평균습도
1		85.1	7.0	37.0
2		89.9	7.0	37.5
3		97.9	8.4	59.2
4		96.8	9.7	60.0
5		93.6	17.2	58.0
6		97.0	31.6	77.5
7		97.2	46.4	83.8
8		97.8	33	79.2
9		99	31.1	78
10		94.8	21.2	66.2
11		96	10.2	56.6
12		90.7	9.6	42
연간		99	7	61.4

## 다. 강수량

[단위: mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발생일	
1	당 년	0.5	24	0.5
	과거기록	38.4	'78.01.02	-
2	당 년	3.5	13	4.0
	과거기록	57.3	'98.02.20	-
3	당 년	25.0	18	64.0
	과거기록	51.5	'18.03.19	-
4	당 년	45.5	26	72.0
	과거기록	150.0	'92.04.17	-
5	당 년	1.5	2	1.5
	과거기록	122.5	'03.05.30	-
6	당 년	41.0	05	117.5
	과거기록	167.5	'03.06.19	-
7	당 년	49	21	145.5
	과거기록	120	'99.07.02	-
8	당 년	28	31	94.5
	과거기록	341	'92.08.23	-
9	당 년	88.5	6	302
	과거기록	373	'05.09.06	-
10	당 년	27.5	28	69
	과거기록	240.5	'16.10.05	-
11	당 년	58	22	94
	과거기록	84.5	'97.11.25	-
12	당 년	4	11	9
	과거기록	48.5	'97.12.06	-
연간	당 년	88.5	'22.09.06	973.5 <sup>주2)</sup>
	과거기록	373	'05.09.06	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1979년~2021년

주2) 연간 누적 강수량

## 라. 풍 속 (10m)

[단위: m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발생일	풍 속	발생일	
1	당 년	9.9	17	18.3	12	2.4
	과거기록	18.6	'79.01.18	24.4	'97.01.02	-
2	당 년	9.8	2	18.6	2	2.5
	과거기록	16.1	'79.02.01	21.5	'04.02.03	-
3	당 년	9.8	26	17.4	26	2.4
	과거기록	15.7	'18.03.20	25.1	'85.03.25	-
4	당 년	7.7	15	13.8	15	2.3
	과거기록	16.7	'87.04.21	20.4	'16.04.20	-
5	당 년	5.9	1	12.5	15	1.8
	과거기록	14.5	'78.05.14	20.9	'01.05.22	-
6	당 년	7.0	29	16.4	29	2.2
	과거기록	13.9	'93.06.02	22.9	'03.06.19	-
7	당 년	5.2	30	9.6	14	1.4
	과거기록	22.5	'87.07.16	36.1	'87.07.16	-
8	당 년	7.7	15	13.9	2	1.6
	과거기록	20.6	'87.08.31	28.6	'87.08.31	-
9	당 년	12.9	6	25.8	6	2.6
	과거기록	24.4	'20.09.03	37.2	'03.09.12	-
10	당 년	7.1	11	14.5	11	2.2
	과거기록	18.1	'16.10.05	37.6	'98.10.03	-
11	당 년	8.1	30	18.4	30	2.1
	과거기록	15.3	'78.11.20	22.8	'79.11.02	-
12	당 년	9.1	31	19.1	23	2.5
	과거기록	15	'85.12.12	25.8	'85.12.17	-
연간	당 년	12.9	'22.09.06	25.8	'22.09.06	2.2
	과거기록	24.4	'20.09.03	37.6	'98.10.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 1978년 ~ 2021년

## 마. 풍 속 (58m)

[단위: m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발생일	풍 속	발생일	
1	당 년	17.4	17	22.7	17	4.5
	과거기록	17.1	'18.01.05	26.4	'06.01.27	-
2	당 년	16.4	3	23.1	20	4.4
	과거기록	17.8	'17.02.09	26.1	'05.02.01	-
3	당 년	14.9	26	21.7	26	4.3
	과거기록	22.9	'18.03.20	27.2	'10.03.21	-
4	당 년	12.8	22	17.9	29	4.1
	과거기록	17.4	'17.04.06	25.6	'16.04.20	-
5	당 년	10.0	3	16.8	14	3.6
	과거기록	18.1	'17.05.25	23.8	'05.05.18	-
6	당 년	12.6	14	18.7	27	4.4
	과거기록	15.6	'11.06.26	20.9	'11.06.26	-
7	당 년	9.3	7	12.4	7	2.7
	과거기록	21.1	'06.07.10	26.8	'06.07.10	-
8	당 년	11.9	15	17.1	15	3.5
	과거기록	17.6	'14.08.03	28.9	'06.08.19	-
9	당 년	24	6	38.2	6	5.0
	과거기록	38.5	'20.09.03	49.6	'20.09.03	-
10	당 년	13.1	11	20.1	17	4.5
	과거기록	26.1	'16.10.05	35	'16.10.05	-
11	당 년	16.9	30	26.8	31	4.2
	과거기록	16.2	'20.11.19	25.1	'20.11.19	-
12	당 년	15.3	23	26.7	23	4.9
	과거기록	17.6	'07.12.05	29.7	'05.12.22	-
연간	당 년	24	'22.09.06	23.1	'22.02.20	4.2
	과거기록	38.5	'20.09.03	49.6	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2004년 ~ 2021년

## 바. 풍향별 발생빈도 (10m)

[단위: %]

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'18	6.3	6.9	7.9	4.7	2.9	1.8	1.7	2.3	4.8	4.8	4.8	5.1	7.1	13.5	14.7	9.7
'19	5.6	5.5	7.6	4.4	2.3	1.9	2.2	2.6	4.9	4.8	4.0	4.7	7.6	16.1	14.1	10.5
'20	7.1	4.9	6.8	3.5	2.0	1.9	1.8	3.3	5.3	5.5	4.1	6.0	11.4	17.2	11.0	7.3
'21	6.6	5.0	9.5	4.2	1.9	1.9	1.7	3	4.3	4.7	4.3	6.1	10.3	15	10.8	8.6
'22	6.5	5.8	6.3	3.4	1.8	1.8	1.6	3.1	5.8	6.3	4.2	5.1	9.3	17.2	11.2	8.1

## 사. 풍향별 발생빈도 (58m)

[단위 : %]

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'18	6.8	8.3	8.9	6.5	3.5	1.8	1.2	1.2	2.2	6.8	8.8	7.8	4.7	6.8	13.1	9.0
'19	8.5	8.9	8.2	3.6	1.8	1.5	1.3	2.0	5.2	8.1	7.4	5.5	4.6	10.1	13.6	8.8
'20	9.4	8.0	7.1	3.6	1.5	1.3	1.4	2.1	6.0	8.5	7.9	5.1	5.3	12.1	12.5	7.0
'21	9.5	8.1	10.2	4.8	1.6	1.3	1.2	2.3	5.5	6.8	8.3	5.8	5	9.6	10.8	6.6
'22	9.1	8.4	6.9	3.3	1.3	1.3	1.3	2.1	6	9.5	7.9	4.4	4.4	10.8	13.2	8.3

## 아. 풍속 등급별 발생빈도 (10m)

[단위: %]

월	등급 (m/s)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
		< 0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	> 10.0	
1		1.0	4.8	15.9	21.5	29.0	14.9	7.0	3.8	1.9	0.1	0.0	100
2		0.7	5.2	15.4	18.2	30.6	17.2	8.5	2.7	1.2	0.3	0.0	100
3		2.5	7.1	16.0	17.4	27.7	15.5	7.7	3.4	2.6	0.1	0.0	100
4		5.8	9.7	16.3	14.3	24.6	18.0	7.7	2.7	1.0	0.0	0.0	100
5		10.7	12.7	17.5	18.0	25.6	11.5	3.7	0.3	0.0	0.0	0.0	100
6		6.6	11.0	15.5	15.3	23.0	16.7	8.8	2.8	0.2	0.0	0.0	100
7		19.5	19.2	18.4	15.2	19.8	6.8	0.9	0	0	0	0	100
8		18	15.5	17	17.4	17.4	11.3	2.9	0.6	0.1	0	0	100
9		3.8	9.2	16	19.4	17.1	13.6	11.4	5.1	3.3	0.8	0.2	100
10		2.2	8.3	19.2	18.5	27.3	13.4	8.3	2.5	0.3	0	0	100
11		2.6	8	25	22.2	20.6	12	6.5	2.7	0.4	0	0	100
12		1.8	8.1	16.6	14.8	26.3	16.1	7.8	4.9	3.4	0.2	0	100
연간		6.3	9.9	17.4	17.7	24.1	13.9	6.8	2.6	1.2	0.1	0	100

## 자. 풍속 등급별 발생빈도 (58m)

[단위 : %]

월	등급 (m/s)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
		< 0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	> 10.0	
1		0.8	2.0	3.5	6.4	17.5	18.3	15.8	11.1	13.4	7.4	3.8	100
2		0.7	1.8	4.0	5.4	15.8	18.6	17.5	15.0	14.7	4.8	1.8	100
3		2.3	3.8	5.6	6.4	14.3	17.7	17.9	11.0	12.1	5.3	3.6	100
4		4.1	4.7	6.4	8.1	15.0	13.6	13.2	11.4	15.8	4.9	2.9	100
5		5.7	4.4	5.9	7.7	17.9	17.4	16.6	11.3	10.5	2.5	0.0	100
6		4.1	3.4	4.2	6.4	14.8	14.5	11.9	12.0	18.5	7.8	2.3	100
7		10.1	7.5	10.3	10.2	19.2	17.6	14.2	6.5	4.1	0.4	0	100
8		7	5	6.9	7.6	15.2	17.1	15.1	12.7	11	2.1	0.3	100
9		3.6	2.6	2.9	4	14.2	14.2	14.7	12.7	16.2	8.9	6.1	100
10		2.3	2	3.7	5.2	14.5	16.6	15	13.9	21.2	4.2	1.4	100
11		2.5	2	4.1	6.4	20	17.6	15.4	9.9	13.1	5.4	3.5	100
12		1.2	2.9	5.2	6.1	13.9	14.3	14.1	11.2	14.6	9.5	6.8	100
연간		3.7	3.5	5.2	6.7	16	16.5	15.1	11.6	13.8	5.3	2.7	100

### 차. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

[단위: %]

계절	해풍 (NNE-SSW)	육풍 (SW-N)	Calm <sup>주)</sup>
겨울(1월~2월)	15	84.7	0.3
봄(3월~5월)	51	47.1	1.9
여름(6월)	66.4	31.3	2.3
연간	40	58	2

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

### 카. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

[단위: %]

월 \ 등급	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정	
1	0.4	0	0	39.7	35.8	19.5	4.7	100
2	0.9	0.2	0.1	46.2	34.8	15.6	2.1	100
3	6.1	1.5	1.8	34.7	38.3	14	3.5	100
4	4.4	0.8	0.9	21.5	38.1	24.6	9.7	100
5	0.7	0.5	1	19.7	42	24.9	11.2	100
6	5.1	2	2	26.2	36.4	19.1	9.1	100
7	1.8	0.9	1.1	29.5	39	17.1	10.6	100
8	3.4	1.3	1.3	20.6	38.2	21.5	13.7	100
9	5.4	1.3	1.5	36.5	36.9	13.9	4.5	100
10	6.5	1.9	1.5	31.3	35.7	16.1	6.9	100
11	12.2	3.3	4.3	25.3	25.9	17.7	11.3	100
12	13.9	5.5	5	41.9	25.3	7.8	0.6	100
연간	5.1	1.6	1.7	31.2	35.4	17.6	7.3	100

주) 10분 이동평균자료로 산출

## 2. 대기확산특성 자료

## 가. 개 요

구 분	정상 대기확산인자
근거	Reg. Guide 1.111
기본 가정	Gaussian Plume Model
적용 전산프로그램	XQDQWQ2
대상 지역	부지중심 반경 80km 이내
계산 기간	월간, 분기, 반기, 연간
활용	방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개 방위별(해양방위 제외) 연간 대기확산인자 중 최대치

## 나. 결합빈도분포

[단위: %]

대기안정도 방 위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.80	0.17	0.11	2.87	2.21	0.74	0.09
NNE	0.84	0.26	0.30	3.61	1.29	0.27	0.13
NE	0.58	0.12	0.23	3.22	1.76	0.45	0.10
ENE	0.15	0.02	0.02	0.56	1.13	0.79	0.29
E	0.02	-	0.01	0.29	0.45	0.39	0.23
ESE	-	-	-	0.37	0.54	0.47	0.21
SE	-	-	0.01	0.27	0.60	0.37	0.20
SSE	-	0.01	-	0.44	0.93	0.90	0.33
S	0.15	0.14	0.17	1.73	2.91	2.12	0.55
SSW	0.09	0.04	0.08	2.19	5.11	3.00	0.97
SW	0.05	0.01	0.02	1.21	4.36	2.09	0.71
WSW	0.03	-	-	0.46	2.10	1.48	0.62
W	-	-	-	1.11	1.92	1.21	0.48
WNW	0.04	0.01	-	4.57	4.37	2.55	0.75
NW	0.05	0.02	0.03	5.59	5.02	1.90	0.69
NNW	0.14	0.03	0.02	2.86	2.90	0.95	0.20
계	2.96	0.84	1.01	31.36	37.61	19.67	6.55

주) 10분 이동 평균자료로 산출

## 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

## 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위: mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

구분	기준치	호기	'13 최대연평균 (1세 기준)	'14 최대연평균 (1세 기준)	'15 최대연평균 (1세 기준)	'16 최대연평균 (1세 기준)	'17 최대연평균 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1	5.070E-06	2.550E-04	1.040E-04	7.840E-05	5.420E-05
		2	1.080E-04	3.990E-04	2.930E-04	7.720E-05	1.290E-04
		3	4.210E-04	5.570E-04	4.670E-04	3.200E-04	1.030E-04
		4	2.980E-04	8.100E-04	5.070E-04	1.620E-04	2.970E-04
		신월성1	4.130E-06	2.230E-05	5.080E-06	5.700E-06	9.610E-06
		신월성2	-	-	3.330E-06	6.030E-06	7.840E-06
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1	3.730E-06	1.420E-04	5.270E-05	8.940E-05	2.680E-05
		2	1.480E-04	5.240E-04	3.660E-04	3.500E-05	5.460E-05
		3	1.850E-04	3.780E-04	2.890E-04	1.170E-04	3.790E-05
		4	1.060E-04	2.930E-04	1.800E-04	5.740E-05	1.050E-04
		신월성1	1.460E-06	7.880E-06	1.260E-05	1.250E-05	4.810E-06
		신월성2	-	-	1.220E-06	1.490E-05	4.500E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	3.664E-06	1.340E-04	7.81E-05	5.277E-05	4.085E-05
		2	6.921E-05	1.816E-04	1.93E-04	5.873E-05	9.853E-05
		3	3.202E-04	2.849E-04	3.45E-04	2.467E-04	7.961E-05
		4	2.300E-04	4.365E-04	3.91E-04	1.255E-04	2.292E-04
		신월성1	3.183E-06	1.206E-05	3.95E-06	4.487E-06	7.427E-06
		신월성2	-	-	2.57E-06	6.098E-06	6.116E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	6.707E-06	2.515E-04	1.34E-04	1.086E-04	6.990E-05
		2	1.532E-04	3.942E-04	4.10E-04	9.935E-05	1.652E-04
		3	5.442E-04	5.203E-04	6.19E-04	4.086E-04	1.319E-04
		4	3.791E-04	7.200E-04	6.44E-04	2.066E-04	3.770E-04
		신월성1	5.236E-06	1.983E-05	1.40E-05	1.542E-05	1.330E-05
		신월성2	-	-	4.26E-06	1.927E-05	1.136E-05
인체 장기 등가선량 (최대)	0.15	1	2.039E-03	2.946E-03	8.013E-03	6.306E-03	4.430E-03
		2	4.365E-03	7.871E-03	1.071E-02	1.045E-02	5.392E-03
		3	7.590E-03	2.815E-02	1.123E-02	6.835E-03	3.235E-03
		4	1.568E-02	6.471E-02	2.075E-02	1.426E-02	1.908E-02
		신월성1	9.492E-04	2.055E-04	3.017E-03	8.873E-04	3.266E-04
		신월성2	1.094E-04	8.096E-05	5.343E-05	9.164E-04	1.584E-03

주) '13년도부터 최대피폭연평균 기준자료임



[단위: mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

구분	기준치	호기	'18 최대연령군 (1세 기준)	'19 최대연령군 (1세 기준)	'20 최대연령군 (1세 기준)	'21 최대연령군 (1세 기준)	'22 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1	2.510E-06	-	1.990E-06	-	-
		2	1.800E-04	3.390E-04	2.300E-04	1.600E-04	7.07E-05
		3	1.110E-04	1.510E-04	3.100E-04	9.410E-04	1.23E-03
		4	1.030E-04	6.220E-04	5.810E-04	5.840E-04	1.36E-03
		신월성1	8.340E-06	1.010E-05	1.120E-05	7.610E-06	1.43E-05
		신월성2	6.620E-06	7.290E-06	1.150E-05	9.610E-06	4.85E-05
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1	7.470E-06	-	5.940E-06	-	-
		2	7.300E-05	1.390E-04	9.580E-05	6.670E-05	1.09E-04
		3	4.060E-05	6.380E-05	1.520E-04	5.350E-04	6.52E-04
		4	3.630E-05	2.200E-04	2.050E-04	2.140E-04	4.80E-04
		신월성1	2.980E-06	3.600E-06	3.990E-06	2.730E-06	5.09E-06
		신월성2	2.380E-06	2.610E-06	4.130E-06	3.450E-06	1.71E-05
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	1.103E-06	-	6.156E-07	-	-
		2	1.374E-04	1.812E-04	1.233E-04	8.547E-05	3.08E-05
		3	8.582E-05	8.057E-05	1.642E-04	4.908E-04	6.45E-04
		4	7.932E-05	3.361E-04	3.147E-04	3.147E-04	7.34E-04
		신월성1	7.527E-06	5.464E-06	6.065E-06	4.110E-06	7.74E-06
		신월성2	5.105E-06	3.935E-06	6.249E-06	5.188E-06	2.62E-05
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	4.121E-06	-	2.300E-06	-	-
		2	2.294E-04	3.031E-04	2.064E-04	1.431E-04	7.12E-05
		3	1.420E-04	1.355E-04	2.823E-04	8.709E-04	1.13E-03
		4	1.305E-04	5.528E-04	5.178E-04	5.196E-04	1.21E-03
		신월성1	1.194E-05	9.002E-06	9.999E-06	6.785E-06	1.28E-05
		신월성2	8.435E-06	6.495E-06	1.031E-05	8.567E-06	4.31E-05
인체 장기 등가선량 (최대)	0.15	1	5.680E-03	3.316E-03	2.445E-03	6.140E-03	5.02E-04 <sup>주)</sup>
		2	5.977E-03	4.976E-03	9.631E-03	1.556E-02	9.60E-03
		3	7.159E-03	9.501E-03	7.410E-03	1.631E-02	5.09E-03
		4	2.624E-02	2.958E-02	5.982E-02	1.408E-01	1.74E-02
		신월성1	1.309E-03	1.004E-03	2.268E-04 <sup>주)</sup>	1.309E-03	1.64E-03
		신월성2	2.603E-04 <sup>주)</sup>	5.087E-04	2.874E-04	3.280E-03	5.02E-03

주) 인체 장기 등가선량의 최대연령군은 5세임

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위: mSv/yr]

구분	기준치	호기	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)	'17 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	1.640E-03 (성인)	2.577E-04 (성인)	4.779E-05 (성인)	3.314E-05 (성인)	6.031E-05 (성인)
		2	9.343E-05 (성인)	2.433E-05 (성인)	1.695E-05 (성인)	1.664E-05 (성인)	2.492E-05 (성인)
		3	4.869E-05 (성인)	1.140E-05 (성인)	2.662E-06 (1세)	3.299E-06 (1세)	1.038E-04 (성인)
		4	4.434E-05 (성인)	1.218E-05 (성인)	5.140E-06 (1세)	4.086E-06 (1세)	3.186E-05 (성인)
		신월성1	1.113E-03 (3개월)	2.031E-04 (성인)	2.940E-06 (성인)	4.101E-06 (성인)	1.985E-06 (성인)
		신월성2	1.113E-03 (3개월)	2.023E-04 (성인)	2.938E-06 (성인)	4.100E-06 (성인)	1.984E-06 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대)	0.10	1	1.462E-03 (1세)	2.264E-04 (1세)	1.991E-05 (1세)	8.218E-05 (1세)	1.535E-04 (1세)
		2	5.832E-04 (1세)	1.252E-04 (1세)	6.617E-05 (1세)	4.149E-05 (1세)	5.057E-05 (1세)
		3	8.920E-05 (1세)	4.485E-05 (1세)	7.954E-06 (1세)	1.004E-05 (1세)	1.126E-04 (성인)
		4	2.431E-04 (1세)	7.685E-05 (1세)	3.290E-05 (1세)	1.729E-05 (1세)	3.488E-05 (1세)
		신월성1	3.353E-03 (3개월)	2.488E-04 (1세)	7.541E-06 (1세)	1.479E-05 (1세)	5.144E-06 (1세)
		신월성2	3.353E-03 (3개월)	2.482E-04 (1세)	7.540E-06 (1세)	1.479E-05 (1세)	5.143E-06 (1세)

[단위: mSv/yr]

구분	기준치	호기	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)	'20 (최대연령군)	'21 (최대연령군)	'22 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	5.095E-05 (성인)	4.128E-05 (성인)	1.737E-05 (성인)	3.015E-05 (성인)	4.74E-05 (성인)
		2	4.776E-05 (성인)	8.458E-05 (성인)	4.320E-05 (성인)	1.660E-05 (성인)	4.73E-05 (성인)
		3	4.404E-06 (성인)	5.428E-05 (성인)	1.879E-04 (성인)	3.118E-05 (성인)	8.47E-06 (성인)
		4	5.854E-06 (1세)	6.689E-04 (성인)	5.347E-04 (성인)	5.763E-05 (성인)	1.90E-04 (성인)
		신월성1	3.165E-06 (성인)	1.458E-05 (성인)	1.747E-05 (성인)	2.896E-05 (성인)	3.04E-05 (성인)
		신월성2	3.166E-06 (성인)	1.458E-05 (성인)	1.747E-05 (성인)	2.895E-05 (성인)	3.04E-05 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대)	0.10	1	6.292E-05 (1세)	6.237E-05 (1세)	4.861E-05 (1세)	1.953E-05 (1세)	4.55E-05 (성인)
		2	1.513E-04 (1세)	4.796E-05 (1세)	8.013E-05 (1세)	1.930E-05 (1세)	8.22E-05 (1세)
		3	1.178E-05 (1세)	8.161E-05 (1세)	2.012E-04 (1세)	6.317E-05 (1세)	4.26E-05 (1세)
		4	4.351E-05 (1세)	7.291E-04 (1세)	5.743E-04 (1세)	8.483E-05 (1세)	2.05E-04 (성인)
		신월성1	1.090E-05 (1세)	3.302E-05 (1세)	2.485E-05 (1세)	7.257E-05 (1세)	3.93E-05 (1세)
		신월성2	1.090E-05 (1세)	3.302E-05 (1세)	2.484E-05 (1세)	7.256E-05 (1세)	3.93E-05 (1세)

주) '13년도부터는 호기별 최대피폭연령군 기준자료임

## 다. 예상 주민피폭선량 (기체·액체 - 부지)

[단위: mSv/yr-site]

구분	구분	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)
기 체	유효선량	2.664E-02	8.530E-02	4.465E-02	3.295E-02	2.809E-02
	갑상선	2.669E-02	8.505E-02	4.477E-02	3.298E-02	2.812E-02
액 체	유효선량	1.947E-03	3.070E-04	2.943E-05	3.571E-05	1.613E-04
	갑상선	9.153E-04	1.825E-04	1.397E-05	1.502E-05	1.326E-04

[단위: mSv/yr-site]

구분	구분	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)	'22 (1세 기준)
기 체	유효선량	3.870E-02	3.976E-02	6.468E-02	1.455E-01	2.97E-02
	갑상선	3.872E-02	3.964E-02	6.459E-02	1.454E-01	2.97E-02
액 체	유효선량	5.595E-05	6.944E-04	6.752E-04	1.329E-04	2.56E-04
	갑상선	7.145E-05	6.632E-04	6.428E-04	1.019E-04	2.28E-04

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

## 1. 환경방사선(능) 측정 장비

## 1.1 월성원전 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작사	모델	수량
공간선량 (ERMS)	HPIC (가압형이온전리함)	측정범위 : 0 ~ 100 R/h	REUTER-STOKES	RSDetection	24개소 (총27대 보유)
집적선량 (TLD)	TLD (UD-814 AS)	소자 : CaSO <sub>4</sub> -3, LiBo-1	PANASONIC	UD-716AGL (판독기)	40개소
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83-SMP	1대
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4018	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83-SMP	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83	1대
삼중수소, 방사성탄소	LSC (액체섬광계수기)	효율( <sup>3</sup> H) : 66% 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220-003	1대
		효율( <sup>14</sup> C) : 95 % 측정범위 : 0 ~ 156 keV		Quantulus GCT 6220	1대
		효율( <sup>3</sup> H) : 58% 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV			
		효율( <sup>14</sup> C) : 94 % 측정범위 : 0 ~ 156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율( <sup>90</sup> Sr) : 45 %	CANBERRA	S5XLB	1대
		효율( <sup>90</sup> Sr) : 45 %	CANBERRA	S5XLB(2)	1대

## 1.2 경북대 방사선과학연구소 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작사	모델	수량
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 2.00 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC-3020-7500SL	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30%	BSI	GCD-30185	1대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC-3018-2002CSL -7500SL	1대
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC3018	1대
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC-3019-7500SL	1대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC-3018-2002CSL -7500SL	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30 %	ORTEC	GEM30P4-76-SMP	1대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30 %	BSI	GCD-30180	1대
삼중수소, 방사성탄소	LSC (액체섬광계수기)	효율( <sup>3</sup> H) : 65.01 % 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV 효율( <sup>14</sup> C) : 96.12 % 측정범위 : 0 ~ 156 keV	PerkinElmer	Quantulus™ GCT 6220	1대
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 47.0 %	CANBERRA	S5E	1대
		효율 : 43.4 %	CANBERRA	S5XLB	1대

## 2. 환경방사선(능) 측정장비 교정자료

## 2.1 환경방사선감시기 교정결과

계측장비 교정조건	번호	Serial No.	교정일자	교정결과		비교 (직전 교정일자)
				합성 불확도(%)	판정 (10 % 기준)	
○ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모 델 : REUTER-STOKES RSDetection ○ 작동전압 : 400 V ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(3mCi 표준선원) ○ 조사선량률(uR/h) -150, 200, 250, 300	1	1001307	`22.2.17	4.23	합격	'21.2.18.
	2	1001347	`22.2.17	4.23	합격	'21.2.18.
	3	1001348	`22.2.17	4.23	합격	'21.2.18.
	4	1001350	`22.2.17	4.23	합격	'21.2.18.
	5	1000651	`22.5.12	4.27	합격	'21.5.13.
	6	1000652	`22.5.12	4.28	합격	'21.5.13.
	7	1000863	`22.5.12	4.43	합격	'21.5.13.
	8	1000872	`22.5.12	4.23	합격	'21.5.13.
	9	1000876	`22.5.12	4.26	합격	'21.5.13.
	10	1000648	`22.7.7	4.22	합격	'21.7.13.
	11	1000653	`22.2.17	4.23	합격	'21.7.13.
	12	1000875	`22.7.7	4.22	합격	'21.7.13.
	13	1000882	`22.7.7	4.22	합격	'21.7.13.
	14	1000889	`22.7.7	4.22	합격	'21.7.13.
	15	1000311	'22.9.1.	4.22	합격	'21.9.2.
	16	1000313	'22.9.1.	4.22	합격	'21.9.2.
	17	1000656	'22.9.1.	4.22	합격	'21.9.2.
	18	1000657	'22.9.1.	4.22	합격	'21.9.2.
	19	1000658	'22.9.1.	4.22	합격	'21.9.2.
	20	1001351	'22.9.1.	4.22	합격	'21.9.2.
	21	1000851	'22.11.10.	4.22	합격	'21.11.11.
	22	1001327	'22.11.10.	4.22	합격	'21.11.11.
	23	1001329	'22.11.10.	4.22	합격	'21.11.11.
	24	1001354	'22.11.10.	4.22	합격	'21.11.11.
	25	1001315	'22.11.10.	4.22	합격	'21.11.11.
	26	1001344	`22.7.7	4.22	합격	'21.11.11.
	27	1000858	`22.2.17	4.27	합격	점검중(예비품)

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

계측장비 교정조건	교정일자	점검항목		점 검 기 준	점 검 결 과	Parameter		
						PCCF (5A)	FCCF (5B)	CaLi (3C)
○모델명 : UD-716/AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 438152 ○조사선량 -저선량 : 5 mSv -고선량 : 30 mSv	'21.10.15.	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.003	256	342	1468
		P-Counter % CV	소자2	8 % 미만	2.62			
			소자3	8 % 미만	3.19			
		F-Counter % CV	소자3	8 % 미만	5.15			
○모델명 : UD-716/AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 438152 ○조사선량 -저선량 : 5 mSv -고선량 : 30 mSv	'22.04.01	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.952	266	371	1485
		P-Counter % CV	소자2	8 % 미만	3.15			
			소자3	8 % 미만	4.25			
		F-Counter % CV	소자3	8 % 미만	3.89			
○모델명 : UD-716/AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 438152 ○조사선량 -저선량 : 5 mSv -고선량 : 30mSv	'22.09.23	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.998	287	408	1493
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	2.43			
			소자3	8%미만	2.83			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	3.07			

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

## 2.3.1 월성원전 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ (β선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'21.10.26	113.9	2021.11.1	0.1000	42.63
	'22.4.28	99.9	2022.5.1	0.1003	42.17
	'22.10.16	98.7	2022.5.1	0.1000	42.85
S5XLB(2)	'21.10.18	113.9	2021.11.1	0.1000	42.79
	'22.4.15	99.9	2022.5.1	0.1000	43.87
	'22.10.11	98.7	2022.5.1	0.1000	40.26

## ○ KCl 이용(공기미립자)

계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.9.7 ~ 10.27	1395	41.88	2.51
	'22.4.20 ~ 4.28	1455	44.85	2.57
	'22.10.12 ~ 10.15	1440	44.61	2.56
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.10.7 ~ 10.18	1470	43.76	2.51
	'22.4.5 ~ 4.15	1455	45.03	2.68
	'22.10.7 ~ 10.11	1440	43.17	2.38

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 하반기		'22년 상반기		'22년 하반기	
	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - 1차 : '21.9.7 ~ 10.27 - 2차 : '22.4.20 ~ 4.26 - 3차 : '22.10.12 ~ 10.15. ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = 0.000002598513 x^2 - 0.015316526631 x + 45.352547287818$ $R^2 = 0.975345461059$ - 2차 : $Y = -0.000004413728 x^2 - 0.006481856361 x + 44.260944825095$ $R^2 = 0.969007477473$ - 3차 : $Y = -0.000004334377 x^2 - 0.007929287090 x + 44.511004789695$ $R^2 = 0.924442343318$	20.2	44.98	20.0	44.08	20.0	43.07
	50.1	43.90	50.0	43.29	50.0	42.77
	100.1	44.36	100.1	42.84	100.0	45.85
	150.1	43.29	150.1	44.37	150.0	43.65
	200.0	42.49	200.1	43.35	200.0	43.35
	400.0	39.66	400.0	41.08	400.0	40.91
	600.1	37.89	600.0	38.65	600.0	37.89
	800.2	33.24	800.1	35.36	800.0	33.85
	1000.1	33.31	1000.0	33.92	1000.0	33.25
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - 1차 : '21.10.7 ~ 10.14 - 2차 : '22.4.5 ~ 4.15 - 3차 : '22.10.7 ~ 10.11 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = 0.000001060416 x^2 - 0.013465119244 x + 46.445234915227$ $R^2 = 0.956111938618$ - 2차 : $Y = -0.000004324641 x^2 - 0.007012670708 x + 44.483003839788$ $R^2 = 0.946055666018$ - 3차 : $Y = -0.000000836341 x^2 - 0.010745707635 x + 45.407639550320$ $R^2 = 0.975981194052$	20.2	46.27	20.0	44.53	20.0	44.48
	50.1	44.85	50.0	42.48	50.0	44.33
	100.1	45.11	100.1	43.87	100.0	45.10
	150.1	44.44	150.1	44.46	150.0	44.29
	200.0	44.85	200.1	43.43	200.0	43.58
	400.0	41.36	400.0	41.25	400.0	40.89
	600.1	39.40	600.0	38.75	600.0	38.83
	800.2	34.39	800.1	34.62	800.0	35.21
	1000.1	35.00	1000.0	34.00	1000.0	34.43

## 2.3.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5E	'21. 8. 9	113.9	2021. 11. 1	0.1	46.7
	'22. 2. 3	99.9	2022. 5. 1	0.1	47.0
	'22. 5. 13	98.7	2022. 11. 1	0.1	48.1
	'22. 11. 9	97.5	2023. 5. 1	0.1	45.8
S5XLB	'21. 12. 16	99.9	2022. 5. 1	0.1	42.9
	'22. 3. 17	99.9	2022. 5. 1	0.1	43.4
	'22. 9. 14	98.7	2022. 11. 1	0.1	43.8
	'22. 11. 18	97.5	2023. 5. 1	0.1	45.2

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 하반기		'22년 전반기		'22년 하반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)
○ 모델명 : S5E ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 하반기 : '21. 8. 3 ~ 8. 5 - '22년 전반기(1차) : '22. 1. 25 ~ 1. 27 - '22년 전반기(2차) : '22. 5. 10 ~ 5. 12 - '22년 하반기 : '22. 11. 7 ~ 11. 9 ○ 효율교정식 - '21년 하반기 : $Y=0.000000263715x^2 - 0.011185893826x + 46.276506716059$ $R^2 = 0.975790588804$ - '22년 전반기(1차) : $Y=0.000001557573x^2 - 0.010476765964x + 46.241765194942$ $R^2 = 0.968777708304$ - '22년 전반기(2차) : $Y=0.000001196961x^2 - 0.011478980218x + 46.587721760379$ $R^2 = 0.988797275380$ - '22년 하반기 : $Y=0.000004032064x^2 - 0.014405881220x + 46.968098978572$ $R^2 = 0.987022595403$	27.3	46.7	(1차)27.5 (2차)21.5	(1차)46.8 (2차)46.7	21.0	46.97
	50.1	46.0	(1차)51.9 (2차)49.6	(1차)46.0 (2차)46.1	50.8	46.69
	101.2	44.9	(1차)107.1 (2차)101.4	(1차)44.7 (2차)45.7	100.3	45.39
	149.7	44.0	(1차)157.2 (2차)149.7	(1차)43.9 (2차)44.2	145.0	44.75
	198.9	43.2	(1차)208.7 (2차)201.5	(1차)43.3 (2차)43.8	200.1	43.37
	414.6	42.1	(1차)413.1 (2차)394.7	(1차)42.7 (2차)42.5	400.5	42.28
	604.3	40.5	(1차)601.2 (2차)598.5	(1차)40.7 (2차)40.4	598.4	39.79
	800.1	37.0	(1차)801.5 (2차)801.4	(1차)39.1 (2차)38.2	800.3	38.34
	1007.5	35.3	(1차)1004.8 (2차)1001.4	(1차)37.0 (2차)36.2	1000.2	36.36
	28.1	43.2	21.9	43.1	(1차)20.7 (2차)21.4	(1차)42.97 (2차)43.78
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 하반기 : '21. 12. 13 ~ 12. 15 - '22년 전반기 : '22. 3. 14 ~ 3. 16 - '22년 하반기(1차) : '22. 9. 7 ~ 9. 14 - '22년 하반기(2차) : '22. 11. 7 ~ 11. 18 ○ 효율교정식 - '21년 하반기 : $Y=0.000002055769x^2 - 0.011498307142x + 43.776764168569$ $R^2 = 0.981832395895$ - '22년 전반기 : $Y=0.000000150991x^2 - 0.009633364920x + 43.059287738865$ $R^2 = 0.992887719092$ - '22년 하반기(1차) : $Y=0.0000000346142x^2 - 0.009979013434x + 43.045767572928$ $R^2 = 0.991520594305$ - '22년 하반기(2차) : $Y=0.000000506642x^2 - 0.010050097049x + 43.222383051090$ $R^2 = 0.987528581844$	51.2	43.1	49.8	42.7	(1차)52.6 (2차)50.1	(1차)42.65 (2차)42.26
	102.9	42.9	100.5	42.0	(1차)113.8 (2차)102.7	(1차)41.73 (2차)41.98
	145.7	42.0	147.0	41.2	(1차)145.0 (2차)145.0	(1차)41.37 (2차)41.74
	204.2	41.5	198.5	41.1	(1차)200.1 (2차)200.1	(1차)41.01 (2차)40.84
	400.8	40.2	398.0	39.5	(1차)400.5 (2차)400.5	(1차)39.29 (2차)39.54
	601.3	37.5	595.2	37.7	(1차)598.4 (2차)598.4	(1차)37.63 (2차)37.63
	788.2	35.1	802.3	35.0	(1차)800.3 (2차)800.3	(1차)34.65 (2차)35.33
	1010.2	34.7	998.1	33.7	(1차)1000.2 (2차)1000.2	(1차)33.64 (2차)33.68



## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

## 2.4.1 월성원전 교정결과

○ Quantulus 1220-003( $^3\text{H}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : '22.01.18 ~ 01.20 ○ 자연계수율 : 1.39 cpm ○ 선원방사능 : 108,300 dpm $\pm$ 3.0 % ○ 선원기준일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기간 : '22.08.26 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	821.91	42.54
	2	778.00	35.01
	3	743.84	27.84
	4	702.54	21.5
	5	676.41	15.62
	6	629.48	10.93
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : '22.07.04 ~ 07.05 ○ 자연계수율 : 1.37 cpm ○ 선원방사능 : 94,903 dpm $\pm$ 3.0 % ○ 선원기준일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기간 : '22.08.26 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	815.49	42.41
	2	788.89	34.80
	3	739.79	27.66
	4	712.36	21.33
	5	671.52	15.48
	6	625.53	10.82
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : '22.12.20 ~ 12.22 ○ 자연계수율 : 1.37 cpm ○ 선원방사능 : 103,075 dpm $\pm$ 3.0 % ○ 선원기준일 : '22.05.09 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기간 : '24.11.09 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	817.12	40.20
	2	784.64	33.32
	3	746.10	27.12
	4	714.72	21.22
	5	673.37	15.25
	6	641.05	11.01

○ GCT 6220( $^3\text{H}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율(%)
○ 장비명 : GCT-6220 ○ 교정일자 : '22.06.20 ~ 06.22 ○ 자연계수율 : 2.58 cpm ○ 선원방사능 : 108,300 dpm $\pm$ 3.0 % ○ 선원기준일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기간 : '22.08.26 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	465.49	37.70
	2	330.46	29.60
	3	239.62	22.70
	4	176.25	16.78
	5	126.32	11.60
	6	100.27	7.85
	7	75.16	4.74
	8	50.56	2.26
○ 장비명 : GCT-6220 ○ 교정일자 : '22.12.12 ~ 12.14 ○ 자연계수율 : 2.60 cpm ○ 선원방사능 : 103,186 dpm $\pm$ 3.0 % ○ 선원기준일 : '22.05.09 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기간 : '24.11.09 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	484.7	35.44
	2	338.02	28.20
	3	249.21	22.11
	4	183.76	16.52
	5	128	11.25
	6	105.05	7.97
	7	77.43	4.76
	8	52.89	2.29

○ Quantulus 1220-003(<sup>14</sup>C)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : '22.02.11~02.14 ○ 자연계수율 : 2.51 cpm ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ± 2.0 % ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기간 : '22.04.02 ○ Source 형태 : <sup>14</sup> C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	826.04	91.99
	2	777.27	89.44
	3	743.13	87.35
	4	710.62	85.25
	5	674.77	81.52
	6	629.64	76.04
	7	582.38	68.23
	8	518.54	53.42
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : '22.08.09~08.10 ○ 자연계수율 : 2.71 cpm ○ 선원 방사능 : 43,020 dpm ± 2.0 % ○ 선원 기준일 : '22.02.01 ○ 선원 제조사 : Perkin Elmer ○ 선원 유효기간 : '22.04.02 ○ Source 형태 : <sup>14</sup> C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	820.39	91.69
	2	787.3	89.64
	3	745.61	87.36
	4	717.54	85.18
	5	674.83	81.56
	6	634.54	76.92
	7	585.87	69.03
	8	537.19	57.21

○ Quantulus™ GCT 6220(<sup>14</sup>C)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus™ GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.01.03.~01.05 ○ 자연계수율 : 7.81 cpm ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ± 2.0 % ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기간 : '22.04.02 ○ Source 형태 : <sup>14</sup> C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	471.77	92.85
	2	341.42	90.17
	3	246.23	88.39
	4	184.52	85.50
	5	128.83	81.26
	6	101.03	75.33
	7	74.81	67.69
○ 장비명 : Quantulus™ GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.06.27~06.30 ○ 자연계수율 : 7.51 cpm ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ± 2.0 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기간 : '24.08.01 ○ Source 형태 : <sup>14</sup> C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	476.65	92.79
	2	343.29	90.57
	3	256.29	88.47
	4	182.74	85.44
	5	130.58	81.73
	6	105.05	76.42
	7	78.43	68.29
○ 장비명 : Quantulus™ GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.12.26.~12.29 ○ 자연계수율 : 7.43 cpm ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ± 2.0 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기간 : '24.08.01 ○ Source 형태 : <sup>14</sup> C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	8	52.76	55.37
	1	476.07	92.78
	2	337.81	90.60
	3	249.85	88.71
	4	183.12	85.08
	5	130.95	81.19
	6	105.73	76.31
	7	77.79	67.89
	8	53.05	54.98

## 2.4.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

○ Quantulus GCT 6220( $^3\text{H}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.07.22 ~ 07.23 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,990 dpm $\pm$ 3 % ○ 선원기준일 : '19.07.09 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '22.01.09 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	480.60	38.13
	2	343.22	31.15
	3	248.41	24.18
	4	182.23	18.02
	5	128.44	12.59
	6	102.48	8.69
	7	74.36	5.17
	8	48.74	2.47
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.01.20 ~ 01.22 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 104,370 dpm $\pm$ 3 % ○ 선원기준일 : '21.06.08 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '23.12.08 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	446.43	35.19
	2	319.46	28.72
	3	241.95	22.45
	4	164.99	16.57
	5	122.14	11.59
	6	102.01	8.09
	7	77.31	5.04
	8	51.18	2.40
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.07.19 ~ 07.21 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 104,370 dpm $\pm$ 3 % ○ 선원기준일 : '21.06.08 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '23.12.08 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	438.29	34.52
	2	309.95	27.76
	3	233.90	21.66
	4	156.90	15.80
	5	119.22	10.93
	6	100.99	7.63
	7	75.08	4.69
	8	49.78	2.21
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.12.01 ~ 12.02 ○ 선원형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 106,670 dpm $\pm$ 3 % ○ 선원기준일 : '22.05.09 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.11.09 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	523.29	37.01
	2	361.90	29.97
	3	266.56	24.13
	4	191.48	17.74
	5	128.45	12.33
	6	108.25	8.87
	7	79.87	5.35
	8	55.81	2.74

○ Quantulus GCT 6220(<sup>14</sup>C 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.02.23 ~ 02.24 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,380 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '21.01.04 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '23.07.04 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	2	329.20	91.50
	3	240.18	89.36
	4	165.47	85.90
	5	123.96	81.84
	6	102.81	75.87
	7	77.13	68.52
	8	51.89	55.17
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.08.18 ~ 08.19 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,380 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '21.01.04 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '23.07.04 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	2	309.17	91.04
	3	234.03	88.00
	4	146.42	84.57
	5	118.84	80.49
	6	98.74	75.21
	7	73.69	67.45
	8	48.90	53.72
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.12.01 ~ 12.06 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,020 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	499.34	92.99
	2	345.18	91.42
	3	256.83	89.23
	4	184.39	85.66
	5	125.73	82.01
	6	104.07	76.71
	7	79.12	69.47
	8	54.35	56.35

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

## 2.5.1 월성원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'21.11.11 ~ 11.17	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 83,010.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	237.21	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.6043 -0.057570*\ln(E) -0.0491832*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.1187 +11.855816*\ln(E) -1.21212*\ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83-SMP) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 67 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
				1836.05	7348.40		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,384.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	237.19	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.6212 -0.199374*\ln(E) -0.0414327*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.0301 +12.058264*\ln(E) -1.23753*\ln(E)^2$	
				1836.05	7348.44		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,011.1 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	237.26	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.5007 -0.057436*\ln(E) -0.0548559*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.4762 +12.532063*\ln(E) -1.29438*\ln(E)^2$	
				1836.05	7348.47		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,135.5 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	237.22	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.4098 -0.328316*\ln(E) -0.0379473*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-26.0461 +9.720822*\ln(E) -1.02279*\ln(E)^2$	
				1836.05	7348.33		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,314.7 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	237.26	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.2166 -0.323558*\ln(E) -0.0393973*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-27.5119 +10.454945*\ln(E) -1.10371*\ln(E)^2$	
				1836.05	7348.38		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 29,184.4 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	237.36	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.1335 -0.358209*\ln(E) -0.0384922*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-26.8230 +10.2229889*\ln(E) -1.07833*\ln(E)^2$	
				1836.05	7348.54		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,024.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	237.36	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.5217 -0.420544*\ln(E) -0.0351997*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-27.5841 +10.663719*\ln(E) -1.12826*\ln(E)^2$	
				1836.05	7348.33		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 69,961.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	237.39	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.2264 -0.413885*\ln(E) -0.0349841*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-27.6009 +10.578305*\ln(E) -1.12072*\ln(E)^2$	
				1836.05	7348.55		

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'22.05.16 ~ 05.18	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 78,864.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.15	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.7336 -0.012031*\ln(E) -0.0532122*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.5348 +12.068971*\ln(E) -1.23852*\ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83-SMP) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 67 mm - Peak/Compton ratio : 64:1	
			1836.05	7347.37			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 54,901.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.16	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.9634 -0.091164*\ln(E) -0.0497371*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.3059 +12.198824*\ln(E) -1.25514*\ln(E)^2$		
			1836.05	7347.40			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 35,486.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.22	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.3563 -0.100696*\ln(E) -0.0518164*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.9088 +12.693888*\ln(E) -1.30961*\ln(E)^2$		
			1836.05	7347.23			
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,647.9 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.22	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.3876 -0.336195*\ln(E) -0.0372778*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-25.2143 +9.372259*\ln(E) -0.986745*\ln(E)^2$		
			1836.05	7346.94			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,871.1 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.22	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.1321 -0.355781*\ln(E) -0.0369821*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-27.1179 +10.264783*\ln(E) -1.08229*\ln(E)^2$		
			1836.05	7347.27			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,544.4 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.24	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.0510 -0.335269*\ln(E) -0.0403149*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-28.2675 +10.880233*\ln(E) -1.15117*\ln(E)^2$		
			1836.05	7347.01			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 64,665.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.30	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.2725 -0.340181*\ln(E) -0.0415483*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-27.5983 +10.670999*\ln(E) -1.12946*\ln(E)^2$		
			1836.05	7346.88			
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 56,675.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.31	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.1378 -0.426905*\ln(E) -0.0335213*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-26.5744 +10.084615*\ln(E) -1.06822*\ln(E)^2$		
			1836.05	7347.38			

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'22.10.20	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 78,864.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.02	Above : ln(Eff)=-2.8446 +0.025580*ln(E) -0.0562595*ln(E)^2 Below : ln(Eff)=-31.9110 +11.383927*ln(E) -1.16629*ln(E)^2	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83-SMP) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 67 mm - Peak/Compton ratio : 64:1	
			183605	7347.20			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 54,901.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.08	Above : ln(Eff)=-1.8878 -0.120087*ln(E) -0.0473783*ln(E)^2 Below : ln(Eff)=-31.8472 +11.566547*ln(E) -1.18778*ln(E)^2		
			183605	7347.05			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 35,486.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.12	Above : ln(Eff)=-1.6154 -0.023513*ln(E) -0.0579999*ln(E)^2 Below : ln(Eff)=-34.2165 +12.829317*ln(E) -1.32531*ln(E)^2		
			183605	7347.30			
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,647.9 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.14	Above : ln(Eff)=-0.4564 -0.318412*ln(E) -0.0387792*ln(E)^2 Below : ln(Eff)=-26.9503 +10.119761*ln(E) -1.06735*ln(E)^2		
			183605	7346.68			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,871.1 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.18	Above : ln(Eff)=-0.2926 -0.311822*ln(E) -0.0401352*ln(E)^2 Below : ln(Eff)=-27.8133 +10.578023*ln(E) -1.11758*ln(E)^2		
			183605	7346.98			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,544.4 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.18	Above : ln(Eff)= 0.0348 -0.307374*ln(E) -0.0427063*ln(E)^2 Below : ln(Eff)=-26.3558 +10.042523*ln(E) -1.06049*ln(E)^2		
			183605	7346.62			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 64,665.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.27	Above : ln(Eff)= 0.3384 -0.364009*ln(E) -0.0395253*ln(E)^2 Below : ln(Eff)=-27.7746 +10.751046*ln(E) -1.13845*ln(E)^2		
			183605	7347.06			
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 56,675.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	237.29	Above : ln(Eff)= 0.1006 -0.431836*ln(E) -0.0332874*ln(E)^2 Below : ln(Eff)=-26.5688 +10.052264*ln(E) -1.06412*ln(E)^2		
			183605	7346.94			

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'21.11.2 ~ 11.10	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 83,010.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	238.71	$\ln(\text{Eff}) = - 4.761\text{e}+001 + 1.829\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.940 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 4.384\text{e}+002 + 3.496\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.119\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.781\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.413 \cdot \ln(E)^4 + 4.464\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe(GC4018) - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 61 mm - Peak/Compton ratio : 62:1
				1836.05	7339.99		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,384.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	238.74	$\ln(\text{Eff}) = - 4.530\text{e}+001 + 1.744\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.844 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 4.759\text{e}+002 + 3.811\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.223\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.953\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.554 \cdot \ln(E)^4 + 4.929\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7340.02		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,011.1 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	238.76	$\ln(\text{Eff}) = - 3.344\text{e}+001 + 1.230\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.267 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 4.142\text{e}+002 + 3.329\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.072\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.719\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.373 \cdot \ln(E)^4 + 4.374\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7339.95		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,135.5 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	238.80	$\ln(\text{Eff}) = - 3.593\text{e}+001 + 1.416\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.520 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.278\text{e}+002 + 2.682\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.782\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.429\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.158 \cdot \ln(E)^4 + 3.739\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7340.64		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,314.7 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	238.81	$\ln(\text{Eff}) = - 3.166\text{e}+001 + 1.231\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.312 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 4.223\text{e}+002 + 3.477\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.143\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.868\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.520 \cdot \ln(E)^4 + 4.923\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7340.93		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 29,184.4 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	238.81	$\ln(\text{Eff}) = - 3.082\text{e}+001 + 1.204\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.284 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.729\text{e}+002 + 3.064\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.006\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.641\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.334 \cdot \ln(E)^4 + 4.321\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7340.30		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,024.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	238.83	$\ln(\text{Eff}) = - 3.476\text{e}+001 + 1.390\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.493 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 4.088\text{e}+002 + 3.394\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.125\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.852\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.518 \cdot \ln(E)^4 + 4.958\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7340.84		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 69,961.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	238.82	$\ln(\text{Eff}) = - 3.491\text{e}+001 + 1.391\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.496 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.874\text{e}+002 + 3.196\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.053\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.724\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.406 \cdot \ln(E)^4 + 4.568\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7340.76		



## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'22.05.06 ~ 05.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,864.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.90	$\ln(\text{Eff}) = - 5.0811\text{e}+001 + 1.974\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.103 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.489\text{e}+002 + 2.755\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.748\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.382\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.088 \cdot \ln(E)^4 + 3.416\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe(GC4018) - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 61 mm - Peak/Compton ratio : 62:1
				1836.05	734581		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,901.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.93	$\ln(\text{Eff}) = - 3.502\text{e}+001 + 1.281\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.326 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 4.805\text{e}+002 + 3.866\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.247\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.001\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.600 \cdot \ln(E)^4 + 5.101\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	734570		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,486.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.94	$\ln(\text{Eff}) = - 4.342\text{e}+001 + 1.682+001 \cdot \ln(E) - 1.776 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 4.323\text{e}+002 + 3.462\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.111\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.776\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.415 \cdot \ln(E)^4 + 4.495\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	734571		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,647.9 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.95	$\ln(\text{Eff}) = - 3.410\text{e}+001 + 1.337\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.435 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.287\text{e}+002 + 2.695\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.844\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.443\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.172 \cdot \ln(E)^4 + 3.795\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	734498		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,871.1 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.98	$\ln(\text{Eff}) = - 3.654\text{e}+001 + 1.452\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.562 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.366\text{e}+002 + 2.767\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.096\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.486\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.209 \cdot \ln(E)^4 + 3.920\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	734551		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,544.4 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.97	$\ln(\text{Eff}) = - 3.012\text{e}+001 + 1.173\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.251 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.606\text{e}+002 + 2.978\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.828\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.612\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.317 \cdot \ln(E)^4 + 4.285\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	734542		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 64,665.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.97	$\ln(\text{Eff}) = - 3.436\text{e}+001 + 1.372\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.474 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.287\text{e}+002 + 2.716\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.969\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.472\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.205 \cdot \ln(E)^4 + 3.9268\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	734542		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,675.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.95	$\ln(\text{Eff}) = - 3.314\text{e}+001 + 1.301\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.399 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = - 3.348\text{e}+002 + 2.731\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.916\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.447\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.171 \cdot \ln(E)^4 + 3.7748\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	734465		

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'22.10.06	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,864.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.98	$\ln(\text{Eff}) = -3.905e+001 + 1.438e+001 \cdot \ln(E) - 1.495 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.036e+002 + 2.418e+002 \cdot \ln(E) - 7.768e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.242e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.909e-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.152e-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe(GC4018) - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 61 mm - Peak/Compton ratio : 62:1
				1836.05	7347.57		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,901.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.505e+001 + 1.281e+001 \cdot \ln(E) - 1.325 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.569e+002 + 4.500e+002 \cdot \ln(E) - 1.455e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.341e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.876 \cdot \ln(E)^4 + 5.984e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7347.58		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,486.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	238.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.851e+001 + 1.459+001 \cdot \ln(E) - 1.525 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.002e+002 + 2.373e+002 \cdot \ln(E) - 7.543e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.194e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.434e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.975e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7347.73		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,647.9 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	239.03	$\ln(\text{Eff}) = -3.156e+001 + 1.219e+001 \cdot \ln(E) - 1.301 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.793e+002 + 3.080e+002 \cdot \ln(E) - 1.001e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.615e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.299 \cdot \ln(E)^4 + 4.164e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7347.23		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,871.1 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	239.04	$\ln(\text{Eff}) = -3.181e+001 + 1.237e+001 \cdot \ln(E) - 1.321 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.505e+002 + 2.895e+002 \cdot \ln(E) - 9.558e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.568e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.281 \cdot \ln(E)^4 + 4.168e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7347.64		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,544.4 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	239.03	$\ln(\text{Eff}) = -3.031e+001 + 1.181e+001 \cdot \ln(E) - 1.259 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.124e+002 + 3.410e+002 \cdot \ln(E) - 1.126e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.847e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.508 \cdot \ln(E)^4 + 4.905e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7347.19		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 64,665.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	239.04	$\ln(\text{Eff}) = -3.223e+001 + 1.277e+001 \cdot \ln(E) - 1.367 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.225e+002 + 3.503e+002 \cdot \ln(E) - 1.159e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.906e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.560 \cdot \ln(E)^4 + 5.088e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7347.57		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,675.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	239.05	$\ln(\text{Eff}) = -3.195e+001 + 1.254e+001 \cdot \ln(E) - 1.343 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.577e+002 + 2.929e+002 \cdot \ln(E) - 9.586e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.559e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.264 \cdot \ln(E)^4 + 4.082e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	7347.69		

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'21.11.03 ~ 11.11	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 83,010.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	222.84	Above : $\ln(\text{Eff}) = -3.6913 + 0.176417 \ln(E) - 0.0646203 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -50.2292 + 18.539145 \ln(E) - 1.87615 \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83-SMP) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62.9 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
				1836.05	6891.44		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,384.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	222.94	Above : $\ln(\text{Eff}) = -2.5621 + 0.018225 \ln(E) - 0.0527363 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -49.0272 + 18.206722 \ln(E) - 1.84039 \ln(E)^2$	
				1836.05	6891.78		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,011.1 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	222.91	Above : $\ln(\text{Eff}) = -2.2978 + 0.073197 \ln(E) - 0.0623415 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -49.2820 + 18.550537 \ln(E) - 1.87951 \ln(E)^2$	
				1836.05	6891.87		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,135.5 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	222.87	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.8957 - 0.312664 \ln(E) - 0.0361634 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -40.6374 + 15.381284 \ln(E) - 1.58588 \ln(E)^2$	
				1836.05	6891.48		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,314.7 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	222.80	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.6106 - 0.339639 \ln(E) - 0.0351196 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -40.2823 + 15.282816 \ln(E) - 1.57346 \ln(E)^2$	
				1836.05	6891.44		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 29,184.4 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	222.94	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.1200 - 0.420823 \ln(E) - 0.0305339 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -42.3702 + 16.286251 \ln(E) - 1.68245 \ln(E)^2$	
				1836.05	6891.35		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,024.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	222.97	Above : $\ln(\text{Eff}) = 0.1390 - 0.443676 \ln(E) - 0.0304715 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -41.0783 + 15.821013 \ln(E) - 1.63539 \ln(E)^2$	
				1836.05	6891.30		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 69,961.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	222.96	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.2407 - 0.415362 \ln(E) - 0.0316858 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -41.3393 + 15.813122 \ln(E) - 1.63407 \ln(E)^2$	
				1836.05	6891.18		

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'22.05.10 ~ 05.13	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,864.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.82	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 3.7136 + 0.187246 \cdot \ln(E) - 0.0659297 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 48.0251 + 17.587582 \cdot \ln(E) - 1.77491 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83-SMP) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62.9 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
				1836.05	6893.38		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,901.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.70	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 3.8775 + 0.379469 \cdot \ln(E) - 0.0825602 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 56.3028 + 21.504255 \cdot \ln(E) - 2.21152 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6893.88		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,486.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.92	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 2.3573 + 0.087165 \cdot \ln(E) - 0.0632977 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 52.0733 + 19.761559 \cdot \ln(E) - 2.01047 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6893.41		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,647.9 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.83	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 0.9407 - 0.296311 \cdot \ln(E) - 0.0376937 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 39.9942 + 15.120804 \cdot \ln(E) - 1.55994 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6893.12		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,871.1 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.97	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 0.5196 - 0.372616 \cdot \ln(E) - 0.0328483 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 40.6510 + 15.472939 \cdot \ln(E) - 1.5979 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6892.78		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,544.4 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	223.08	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 1.5746 - 0.021229 \cdot \ln(E) - 0.0642523 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 45.8683 + 17.940998 \cdot \ln(E) - 1.87723 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6892.98		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 64,665.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	223.18	Above : $\ln(\text{Eff}) = 0.0542 - 0.417260 \cdot \ln(E) - 0.032512 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 40.3102 + 15.491486 \cdot \ln(E) - 1.60087 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6893.06		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,675.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	223.04	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 0.4513 - 0.416938 \cdot \ln(E) - 0.0308973 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 39.9930 + 15.160147 \cdot \ln(E) - 1.56589 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6893.22		

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'22.10.19 ~ 10.21	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,864.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.51	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 3.5598 + 0.136548 \cdot \ln(E) - 0.0618485 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 51.8048 + 19.267981 \cdot \ln(E) - 1.95904 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83-SMP) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62.9 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
				1836.05	6894.50		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,901.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.23	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 3.2161 + 0.201002 \cdot \ln(E) - 0.0705424 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 47.6161 + 17.641342 \cdot \ln(E) - 1.78423 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6894.47		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,486.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.98	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 2.4266 + 0.116243 \cdot \ln(E) - 0.0663876 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 50.0520 + 18.899719 \cdot \ln(E) - 1.91909 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6894.99		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,647.9 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.77	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 1.3201 - 0.186734 \cdot \ln(E) - 0.045773 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 40.6124 + 15.394354 \cdot \ln(E) - 1.59119 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6893.25		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,871.1 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.78	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 1.1263 - 0.180295 \cdot \ln(E) - 0.0478766 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 40.7535 + 15.527099 \cdot \ln(E) - 1.60512 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6893.40		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,544.4 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.62	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 0.3374 - 0.351998 \cdot \ln(E) - 0.036247 \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 40.6633 + 15.569854 \cdot \ln(E) - 1.60878 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6893.76		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 64,665.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.28	Above : $\ln(\text{Eff}) = 0.0316 - 0.407923 \cdot \ln(E) - 0.0332871 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 40.5817 + 15.616714 \cdot \ln(E) - 1.61469 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6894.82		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,675.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.77	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 0.5157 - 0.340916 \cdot \ln(E) - 0.0379752 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 40.5740 + 15.475455 \cdot \ln(E) - 1.60007 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6894.49		

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#4	'21.11.10 ~ 11.16	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 83,010.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	221.64	Above : $\ln(\text{Eff}) = -3.3716 + 0.114442 \cdot \ln(E) - 0.0403302 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -37.0555 + 13.146482 \cdot \ln(E) - 1.34593 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62.9 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
				1836.05	6892.49		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,384.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	221.69	Above : $\ln(\text{Eff}) = -2.5464 + 0.238482 \cdot \ln(E) - 0.0334538 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -34.7826 + 12.409122 \cdot \ln(E) - 1.27438 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6892.82		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,011.1 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	221.69	Above : $\ln(\text{Eff}) = -2.2113 + 0.183491 \cdot \ln(E) - 0.0409396 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -34.5289 + 12.517590 \cdot \ln(E) - 1.28926 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6892.16		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,135.5 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	221.76	Above : $\ln(\text{Eff}) = -1.5546 - 0.299240 \cdot \ln(E) - 0.0341171 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -30.8658 + 11.269879 \cdot \ln(E) - 1.17604 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6892.62		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,314.7 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	221.72	Above : $\ln(\text{Eff}) = -1.3444 - 0.323253 \cdot \ln(E) - 0.0330506 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -31.1124 + 11.425203 \cdot \ln(E) - 1.1926 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6892.17		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 29,184.4 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	221.76	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.7726 - 0.439904 \cdot \ln(E) - 0.0256574 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -30.2037 + 11.098116 \cdot \ln(E) - 1.15683 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6892.21		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,024.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	221.73	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.6669 - 0.424370 \cdot \ln(E) - 0.0283263 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -30.4905 + 11.322990 \cdot \ln(E) - 1.18539 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6891.86		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : $\phi$ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 69,961.0 - 제조일자 : '21.11.01	59.54	221.78	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.9252 - 0.391489 \cdot \ln(E) - 0.0306341 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -30.2097 + 11.137573 \cdot \ln(E) - 1.16565 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6892.02		

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#4	'22.05.11 ~05.18	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 78,864.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.78	Above : $\ln(\text{Eff}) = -3.7228 + 0.007853 \cdot \ln(E) - 0.048469 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -36.3807 + 12.911431 \cdot \ln(E) - 1.32656 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62.9 mm - Peak/Compton ratio : 64:1	
			1836.05	6891.18			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 54,901.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.74	Above : $\ln(\text{Eff}) = -2.6177 + 0.212212 \cdot \ln(E) - 0.0358337 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -35.7922 + 12.843621 \cdot \ln(E) - 1.32105 \cdot \ln(E)^2$		
			1836.05	6890.96			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 35,486.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.86	Above : $\ln(\text{Eff}) = -2.6217 + 0.063619 \cdot \ln(E) - 0.0497563 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -35.2734 + 12.865101 \cdot \ln(E) - 1.32973 \cdot \ln(E)^2$		
			1836.05	6891.53			
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,647.9 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.91	Above : $\ln(\text{Eff}) = -1.2942 - 0.376816 \cdot \ln(E) - 0.0285756 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -28.7921 + 10.340177 \cdot \ln(E) - 1.07297 \cdot \ln(E)^2$		
			1836.05	6891.51			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,871.1 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.88	Above : $\ln(\text{Eff}) = -1.4136 - 0.310536 \cdot \ln(E) - 0.0340538 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -30.8647 + 11.296475 \cdot \ln(E) - 1.17787 \cdot \ln(E)^2$		
			1836.05	6891.54			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,544.4 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.99	Above : $\ln(\text{Eff}) = -1.1139 - 0.339444 \cdot \ln(E) - 0.0334744 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -29.5048 + 10.824141 \cdot \ln(E) - 1.13119 \cdot \ln(E)^2$		
			1836.05	6891.78			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 64,665.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.92	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.6981 - 0.415261 \cdot \ln(E) - 0.0290738 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -29.1634 + 10.739681 \cdot \ln(E) - 1.12227 \cdot \ln(E)^2$		
			1836.05	6891.30			
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 56,675.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.92	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.9314 - 0.404040 \cdot \ln(E) - 0.0295424 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -29.9332 + 10.997994 \cdot \ln(E) - 1.15064 \cdot \ln(E)^2$		
			1836.05	6891.26			

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#4	'22.10.13 ~ 10.17	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,864.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.95	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 3.5637 - 0.057284 \cdot \ln(E) - 0.0446878 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 36.1090 + 12.777345 \cdot \ln(E) - 1.31051 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe (GEM-40P4-83) - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 62.9 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
				1836.05	6882.17		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,901.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.04	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 2.6247 - 0.212954 \cdot \ln(E) - 0.0354595 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 34.7413 + 12.387677 \cdot \ln(E) - 1.2719 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6882.06		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,486.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.91	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 2.1955 - 0.196530 \cdot \ln(E) - 0.0399699 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 34.0635 + 12.318297 \cdot \ln(E) - 1.26897 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6881.55		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,647.9 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.03	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 1.6415 - 0.269027 \cdot \ln(E) - 0.0372438 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 30.1048 + 10.893301 \cdot \ln(E) - 1.13189 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6881.92		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,871.1 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	221.97	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 1.4649 - 0.292112 \cdot \ln(E) - 0.0357428 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 29.8569 + 10.873168 \cdot \ln(E) - 1.13365 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6881.86		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32,544.4 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.00	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 1.3928 - 0.245781 \cdot \ln(E) - 0.0410791 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 29.3147 + 10.720637 \cdot \ln(E) - 1.11799 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6881.94		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 64,665.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.09	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 0.7342 - 0.402419 \cdot \ln(E) - 0.0300047 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 29.0419 + 10.689046 \cdot \ln(E) - 1.11679 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6881.92		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,675.0 - 제조일자 : '22.05.01	59.54	222.00	Above : $\ln(\text{Eff}) = - 0.8552 - 0.437551 \cdot \ln(E) - 0.0269596 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = - 29.0024 + 10.571167 \cdot \ln(E) - 1.10388 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	6881.28		



## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식) <sup>주)</sup>	비 고
				keV	채널		
Det #2	'21.11.03 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.44 %	88.03	258.10	$\ln(\text{Eff}) = -6.759e+001 + 2.644e+001 \cdot \ln(E) - 2.743e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.393e+002 + 4.299e+002 \cdot \ln(E) - 1.373e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.184e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.733e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.484e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3020-7500SL) .분해능 : 2.00keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 57mm .Peak/Compton ratio : 54.0
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.34 %	88.03	257.95		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.13 %	88.03	258.05	$\ln(\text{Eff}) = -7.124e+001 + 2.842e+001 \cdot \ln(E) - 2.967e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.785e+002 + 4.648e+002 \cdot \ln(E) - 1.494e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.393e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.911e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.087e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	258.15		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.42 %	88.03	258.05	$\ln(\text{Eff}) = -6.832e+001 + 2.764e+001 \cdot \ln(E) - 2.901e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.984e+002 + 5.694e+002 \cdot \ln(E) - 1.852e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.999e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.419e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.778e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71123 Bq -총 오 차 : 0.30 %	88.03	240.97		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55629 Bq -총 오 차 : 0.08 %	88.03	240.95	$\ln(\text{Eff}) = -6.671e+001 + 2.631e+001 \cdot \ln(E) - 2.734e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.554e+002 + 4.446e+002 \cdot \ln(E) - 1.424e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.273e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.809e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.743e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43177 Bq -총 오 차 : 0.19 %	88.03	240.94		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32899 Bq -총 오 차 : 0.31 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -6.670e+001 + 2.685e+001 \cdot \ln(E) - 2.818e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.334e+002 + 5.150e+002 \cdot \ln(E) - 1.671e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.700e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.173e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.970e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30452 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	240.96		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76,623 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.89	$\ln(\text{Eff}) = -7.333e+001 + 2.914e+001 \cdot \ln(E) - 3.054e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.652e+002 + 4.517e+002 \cdot \ln(E) - 1.446e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.304e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.832e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.808e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51,728 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	240.98		
	'22.09.03 ~09.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,558 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03	240.88	$\ln(\text{Eff}) = -6.810e+001 + 2.703e+001 \cdot \ln(E) - 2.813e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.687e+002 + 4.576e+002 \cdot \ln(E) - 1.473e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.361e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.888e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.022e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,958 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	240.92		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,610 Bq -총 오 차 : 0.66 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -6.811e+001 + 2.755e+001 \cdot \ln(E) - 2.892e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.531e+002 + 5.318e+002 \cdot \ln(E) - 1.728e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.796e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.255e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.250e-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율교정(교정곡선식)의 'E'는 감마선 에너지 단위 MeV를 사용함(이하 경북대 방사선과학연구소 교정결과 모두 동일)

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #3	'21.11.03 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.55 %	88.03 1332.5	243.87 3636.43	$\ln(\text{Eff}) = -4.928\text{e}+001 + 1.904\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.989\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.168\text{e}+002 + 3.343\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.075\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.723\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.377\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.390\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GCD-30185) .분해능 : 1.85keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 59.1mm .Peak/Compton ratio : 65
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.43 %	88.03 1332.5	243.87 3637.31	$\ln(\text{Eff}) = -5.020\text{e}+001 + 1.969\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.066\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.675\text{e}+002 + 3.763\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.213\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.948\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.561\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.990\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.22 %	88.03 1332.5	243.85 3637.15	$\ln(\text{Eff}) = -4.909\text{e}+001 + 1.931\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.023\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.787\text{e}+002 + 3.055\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.880\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.592\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.281\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.113\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03 1332.5	243.87 3637.27	$\ln(\text{Eff}) = -4.647\text{e}+001 + 1.862\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.974\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.081\text{e}+002 + 3.349\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.098\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.793\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.459\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.735\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30566 Bq -총 오 차 : 0.63 %	88.03 1332.5	243.88 3637.28	$\ln(\text{Eff}) = -4.583\text{e}+001 + 1.842\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.950\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.087\text{e}+002 + 3.371\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.111\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.821\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.489\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.855\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.05.03 ~05.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76705 Bq -총 오 차 : 0.11 %	88.03 1332.5	243.91 3637.73	$\ln(\text{Eff}) = -5.218\text{e}+001 + 2.039\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.143\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.007\text{e}+002 + 3.206\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.030\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.647\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.314\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.186\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51832 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03 1332.5	243.92 3637.76	$\ln(\text{Eff}) = -4.731\text{e}+001 + 1.836\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.915\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.663\text{e}+002 + 3.747\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.206\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.932\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.544\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.920\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35659 Bq -총 오 차 : 0.28 %	88.03 1332.5	243.93 3637.94	$\ln(\text{Eff}) = -4.729\text{e}+001 + 1.849\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.931\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.484\text{e}+002 + 3.631\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.177\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.901\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.531\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.918\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33086 Bq -총 오 차 : 0.39 %	88.03 1332.5	243.92 3637.77	$\ln(\text{Eff}) = -4.656\text{e}+001 + 1.867\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.981\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.576\text{e}+002 + 2.928\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.593\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.564\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.272\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.128\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32678 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03 1332.5	243.92 3637.72	$\ln(\text{Eff}) = -4.706\text{e}+001 + 1.898\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.013\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.668\text{e}+002 + 3.020\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.940\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.629\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.332\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.343\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.10.28 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03 1332.5	243.99 3638.37	$\ln(\text{Eff}) = -5.176\text{e}+001 + 2.018\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.117\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.588\text{e}+002 + 3.705\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.199\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.934\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.555\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.987\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.34 %	88.03 1332.5	243.95 3637.75	$\ln(\text{Eff}) = -5.033\text{e}+001 + 1.969\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.060\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.728\text{e}+002 + 3.849\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.255\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.037\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.649\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.322\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03 1332.5	244.00 3638.07	$\ln(\text{Eff}) = -4.838\text{e}+001 + 1.898\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.985\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.186\text{e}+002 + 4.232\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.381\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.245\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.819\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.876\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03 1332.5	243.94 3637.41	$\ln(\text{Eff}) = -4.526\text{e}+001 + 1.807\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.911\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.483\text{e}+002 + 3.705\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.224\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.011\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.648\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.380\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03 1332.5	244.02 3638.20	$\ln(\text{Eff}) = -4.667\text{e}+001 + 1.879\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.990\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.478\text{e}+002 + 3.705\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.225\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.015\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.652\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.400\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #4	'21.11.03 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.52 %	88.03 1332.5	240.96 3636.57	$\ln(\text{Eff}) = -3.775e+001 + 1.447e+001 \cdot \ln(E) - 1.530e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.000e+002 + 3.222e+002 \cdot \ln(E) - 1.040e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.672e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.341e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.286e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL-7500SL) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 62.3mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.40 %	88.03 1332.5	240.97 3636.58	$\ln(\text{Eff}) = -3.708e+001 + 1.434e+001 \cdot \ln(E) - 1.516e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.537e+002 + 3.681e+002 \cdot \ln(E) - 1.195e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.932e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.557e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.005e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.14 %	88.03 1332.5	240.97 3636.60	$\ln(\text{Eff}) = -3.572e+001 + 1.393e+001 \cdot \ln(E) - 1.474e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.169e+002 + 2.579e+002 \cdot \ln(E) - 8.413e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.367e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.109e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.588e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03 1332.5	241.00 3636.62	$\ln(\text{Eff}) = -3.124e+001 + 1.239e+001 \cdot \ln(E) - 1.324e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.306e+002 + 2.766e+002 \cdot \ln(E) - 9.242e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.536e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.272e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.200e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03 1332.5	241.01 3636.62	$\ln(\text{Eff}) = -3.081e+001 + 1.230e+001 \cdot \ln(E) - 1.312e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.164e+002 + 2.664e+002 \cdot \ln(E) - 8.956e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.498e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.248e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.145e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.03.08 ~03.14	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71204 Bq -총 오 차 : 0.42 %	88.03 1332.5	241.15 3639.21	$\ln(\text{Eff}) = -3.740e+001 + 1.427e+001 \cdot \ln(E) - 1.504e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.446e+002 + 2.785e+002 \cdot \ln(E) - 9.034e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.459e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.175e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.777e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55880 Bq -총 오 차 : 0.53 %	88.03 1332.5	241.14 3639.19	$\ln(\text{Eff}) = -3.755e+001 + 1.454e+001 \cdot \ln(E) - 1.538e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.518e+002 + 2.836e+002 \cdot \ln(E) - 9.173e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.478e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.189e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.817e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43143 Bq -총 오 차 : 0.11 %	88.03 1332.5	241.15 3639.25	$\ln(\text{Eff}) = -3.546e+001 + 1.382e+001 \cdot \ln(E) - 1.462e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.323e+002 + 2.694e+002 \cdot \ln(E) - 8.754e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.417e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.144e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.689e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32981 Bq -총 오 차 : 0.56 %	88.03 1332.5	241.20 3639.46	$\ln(\text{Eff}) = -2.941e+001 + 1.156e+001 \cdot \ln(E) - 1.229e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.764e+002 + 3.158e+002 \cdot \ln(E) - 1.058e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.761e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.461e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.825e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30571 Bq -총 오 차 : 0.65 %	88.03 1332.5	241.18 3639.19	$\ln(\text{Eff}) = -3.196e+001 + 1.282e+001 \cdot \ln(E) - 1.369e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.775e+002 + 2.354e+002 \cdot \ln(E) - 7.979e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.345e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.130e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.780e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76,623 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03 1332.5	241.35 3642.68	$\ln(\text{Eff}) = -3.923e+001 + 1.513e+001 \cdot \ln(E) - 1.604e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.071e+002 + 3.289e+002 \cdot \ln(E) - 1.065e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.718e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.381e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.428e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.09.03 ~09.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51,728 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03 1332.5	241.36 3642.87	$\ln(\text{Eff}) = -3.754e+001 + 1.457e+001 \cdot \ln(E) - 1.543e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.095e+002 + 3.316e+002 \cdot \ln(E) - 1.075e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.736e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.398e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.490e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,558 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03 1332.5	241.32 3642.00	$\ln(\text{Eff}) = -3.687e+001 + 1.445e+001 \cdot \ln(E) - 1.533e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.573e+002 + 2.914e+002 \cdot \ln(E) - 9.524e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.550e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.259e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.077e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,958 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03 1332.5	241.35 3641.97	$\ln(\text{Eff}) = -3.155e+001 + 1.254e+001 \cdot \ln(E) - 1.342e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.892e+002 + 2.423e+002 \cdot \ln(E) - 8.116e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.352e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.123e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.718e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,610 Bq -총 오 차 : 0.66 %	88.03 1332.5	241.35 3641.95	$\ln(\text{Eff}) = -2.941e+001 + 1.166e+001 \cdot \ln(E) - 1.240e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.045e+002 + 1.740e+002 \cdot \ln(E) - 5.932e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.007e+001 \cdot \ln(E)^3 - 8.530e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.881e-002 \cdot \ln(E)^5$	

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #5	'21.11.03 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70908 Bq - 총 오 차 : 0.59 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -3.168e+001 + 1.164e+001 \cdot \ln(E) - 1.215e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.961e+002 + 3.177e+002 \cdot \ln(E) - 1.022e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.634e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.302e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.139e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe(GC3018) .분해능 : 1.8keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 62mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55583 Bq - 총 오 차 : 0.47 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -3.505e+001 + 1.339e+001 \cdot \ln(E) - 1.411e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.405e+002 + 3.556e+002 \cdot \ln(E) - 1.149e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.847e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.481e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.734e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 43202 Bq - 총 오 차 : 0.24 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -3.475e+001 + 1.347e+001 \cdot \ln(E) - 1.424e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.379e+002 + 2.735e+002 \cdot \ln(E) - 8.870e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.432e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.154e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.712e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32796 Bq - 총 오 차 : 0.68 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -2.904e+001 + 1.133e+001 \cdot \ln(E) - 1.204e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.136e+002 + 2.598e+002 \cdot \ln(E) - 8.602e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.417e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.164e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.813e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30622 Bq - 총 오 차 : 0.82 %	88.03	241.12	$\ln(\text{Eff}) = -3.201e+001 + 1.283e+001 \cdot \ln(E) - 1.370e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.681e+002 + 2.273e+002 \cdot \ln(E) - 7.703e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.298e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.091e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.654e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 76652 Bq - 총 오 차 : 0.04 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.990e+001 + 1.538e+001 \cdot \ln(E) - 1.638e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.415e+002 + 3.527e+002 \cdot \ln(E) - 1.129e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.798e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.427e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.518e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51828 Bq - 총 오 차 : 0.19 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.449e+001 + 1.315e+001 \cdot \ln(E) - 1.388e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.279e+002 + 3.458e+002 \cdot \ln(E) - 1.119e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.803e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.448e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.639e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35504 Bq - 총 오 차 : -0.15 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.384e+001 + 1.306e+001 \cdot \ln(E) - 1.378e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.947e+002 + 3.207e+002 \cdot \ln(E) - 1.043e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.690e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.366e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.404e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33059 Bq - 총 오 차 : 0.31 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -3.212e+001 + 1.273e+001 \cdot \ln(E) - 1.363e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.484e+002 + 2.071e+002 \cdot \ln(E) - 6.918e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.150e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.533e-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.151e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 32647 Bq - 총 오 차 : 0.11 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -2.972e+001 + 1.175e+001 \cdot \ln(E) - 1.250e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.948e+002 + 2.464e+002 \cdot \ln(E) - 8.236e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.370e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.136e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.757e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.05.03 ~05.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 73,201 Bq - 총 오 차 : 0.30 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.942e+001 + 1.522e+001 \cdot \ln(E) - 1.616e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.555e+002 + 2.857e+002 \cdot \ln(E) - 9.210e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.477e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.182e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.772e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,597 Bq - 총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.668e+001 + 1.414e+001 \cdot \ln(E) - 1.493e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.212e+002 + 3.419e+002 \cdot \ln(E) - 1.111e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.798e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.451e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.669e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 34,896 Bq - 총 오 차 : 0.35 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.598e+001 + 1.402e+001 \cdot \ln(E) - 1.486e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.493e+002 + 3.667e+002 \cdot \ln(E) - 1.197e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.944e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.574e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.080e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,771 Bq - 총 오 차 : 0.38 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.229e+001 + 1.284e+001 \cdot \ln(E) - 1.377e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.675e+002 + 3.045e+002 \cdot \ln(E) - 1.008e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.660e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.363e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.462e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,494 Bq - 총 오 차 : 0.14 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.071e+001 + 1.222e+001 \cdot \ln(E) - 1.305e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.524e+002 + 4.563e+002 \cdot \ln(E) - 1.503e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.463e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.011e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.543e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.10.28 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 73,201 Bq - 총 오 차 : 0.30 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.942e+001 + 1.522e+001 \cdot \ln(E) - 1.616e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.555e+002 + 2.857e+002 \cdot \ln(E) - 9.210e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.477e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.182e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.772e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,597 Bq - 총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.668e+001 + 1.414e+001 \cdot \ln(E) - 1.493e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.212e+002 + 3.419e+002 \cdot \ln(E) - 1.111e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.798e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.451e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.669e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 34,896 Bq - 총 오 차 : 0.35 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.598e+001 + 1.402e+001 \cdot \ln(E) - 1.486e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.493e+002 + 3.667e+002 \cdot \ln(E) - 1.197e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.944e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.574e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.080e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,771 Bq - 총 오 차 : 0.38 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.229e+001 + 1.284e+001 \cdot \ln(E) - 1.377e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.675e+002 + 3.045e+002 \cdot \ln(E) - 1.008e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.660e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.363e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.462e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,494 Bq - 총 오 차 : 0.14 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.071e+001 + 1.222e+001 \cdot \ln(E) - 1.305e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.524e+002 + 4.563e+002 \cdot \ln(E) - 1.503e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.463e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.011e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.543e-002 \cdot \ln(E)^5$	

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #6	'21.11.03 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -6.296e+001 + 2.468e+001 \cdot \ln(E) - 2.575e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.934e+002 + 3.945e+002 \cdot \ln(E) - 1.264e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.018e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.607e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.103e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3019-7500SL) .분해능 : 1.9keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 62.5mm .Peak/Compton ratio : 56.0
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.33 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -6.285e+001 + 2.485e+001 \cdot \ln(E) - 2.598e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.263e+002 + 5.039e+002 \cdot \ln(E) - 1.621e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.597e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.074e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.607e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.08 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -6.274e+001 + 2.499e+001 \cdot \ln(E) - 2.616e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.480e+002 + 4.406e+002 \cdot \ln(E) - 1.417e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.270e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.814e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.786e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.66 %	88.03	241.28	$\ln(\text{Eff}) = -5.677e+001 + 2.277e+001 \cdot \ln(E) - 2.384e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.997e+002 + 4.903e+002 \cdot \ln(E) - 1.600e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.600e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.106e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.801e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	241.29	$\ln(\text{Eff}) = -5.686e+001 + 2.288e+001 \cdot \ln(E) - 2.393e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.953e+002 + 4.884e+002 \cdot \ln(E) - 1.600e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.609e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.122e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.881e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76445 Bq -총 오 차 : -0.23 %	88.03	241.09	$\ln(\text{Eff}) = -3.990e+001 + 1.538e+001 \cdot \ln(E) - 1.638e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.415e+002 + 3.527e+002 \cdot \ln(E) - 1.129e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.798e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.427e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.518e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51774 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -6.397e+001 + 2.533e+001 \cdot \ln(E) - 2.650e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.761e+002 + 4.610e+002 \cdot \ln(E) - 1.476e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.352e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.869e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.923e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35570 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -6.323e+001 + 2.521e+001 \cdot \ln(E) - 2.641e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.348e+002 + 4.310e+002 \cdot \ln(E) - 1.389e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.231e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.787e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.712e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33029 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.13	$\ln(\text{Eff}) = -6.048e+001 + 2.444e+001 \cdot \ln(E) - 2.573e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.709e+002 + 4.656e+002 \cdot \ln(E) - 1.516e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.458e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.987e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.404e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32695 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	241.13	$\ln(\text{Eff}) = -5.455e+001 + 2.143e+001 \cdot \ln(E) - 2.266e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.514e+002 + 4.398e+002 \cdot \ln(E) - 1.402e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.222e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.755e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.523e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.10.28 ~11.8	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.23 %	88.03	241.02	$\ln(\text{Eff}) = -6.359e+001 + 2.494e+001 \cdot \ln(E) - 2.600e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.551e+002 + 4.464e+002 \cdot \ln(E) - 1.437e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.305e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.843e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.874e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	241.02	$\ln(\text{Eff}) = -6.304e+001 + 2.487e+001 \cdot \ln(E) - 2.593e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.580e+002 + 4.523e+002 \cdot \ln(E) - 1.468e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.373e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.913e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.154e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.05 %	88.03	241.03	$\ln(\text{Eff}) = -6.291e+001 + 2.504e+001 \cdot \ln(E) - 2.618e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.404e+002 + 5.195e+002 \cdot \ln(E) - 1.684e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.719e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.188e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.018e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.04 %	88.03	240.94	$\ln(\text{Eff}) = -5.799e+001 + 2.331e+001 \cdot \ln(E) - 2.445e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.732e+002 + 5.513e+002 \cdot \ln(E) - 1.802e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.931e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.376e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.680e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.41 %	88.03	241.07	$\ln(\text{Eff}) = -5.988e+001 + 2.422e+001 \cdot \ln(E) - 2.542e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.234e+002 + 5.929e+002 \cdot \ln(E) - 1.939e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.157e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.562e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.286e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.23 %	1332.5	3639.74		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.10 %	1332.5	3639.77		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.05 %	1332.5	3639.72		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.04 %	1332.5	3638.01		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.41 %	1332.5	3639.90		

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #7	'21.11.03 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.41 %	88.03	241.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.029e+001 + 1.123e+001 \cdot \ln(E) - 1.179e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.966e+002 + 3.205e+002 \cdot \ln(E) - 1.038e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.673e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.345e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.310e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL-7500SL) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 61.8mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.48 %	88.03	241.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.300e+001 + 1.267e+001 \cdot \ln(E) - 1.345e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.916e+002 + 3.178e+002 \cdot \ln(E) - 1.033e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.672e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.349e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.343e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.52	$\ln(\text{Eff}) = -3.215e+001 + 1.248e+001 \cdot \ln(E) - 1.328e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.865e+002 + 2.322e+002 \cdot \ln(E) - 7.548e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.222e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.879e-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.188e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.88 %	88.03	241.54	$\ln(\text{Eff}) = -2.558e+001 + 9.972e+000 \cdot \ln(E) - 1.068e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.845e+002 + 2.391e+002 \cdot \ln(E) - 8.031e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.341e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.116e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.700e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30610 Bq -총 오 차 : 0.78 %	88.03	241.56	$\ln(\text{Eff}) = -2.739e+001 + 1.089e+001 \cdot \ln(E) - 1.170e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.718e+002 + 1.471e+002 \cdot \ln(E) - 5.044e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+8.596e+000 \cdot \ln(E)^3 - 7.308e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.474e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71243 Bq -총 오 차 : 0.47 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -3.493e+001 + 1.331e+001 \cdot \ln(E) - 1.412e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.111e+002 + 2.502e+002 \cdot \ln(E) - 8.083e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.300e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.043e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.339e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55732 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -3.488e+001 + 1.349e+001 \cdot \ln(E) - 1.435e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.483e+002 + 2.813e+002 \cdot \ln(E) - 9.106e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.468e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.181e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.792e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43278 Bq -총 오 차 : 0.42 %	88.03	240.92	$\ln(\text{Eff}) = -3.142e+001 + 1.213e+001 \cdot \ln(E) - 1.287e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.831e+002 + 2.309e+002 \cdot \ln(E) - 7.559e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.233e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.004e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.263e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33058 Bq -총 오 차 : 0.80 %	88.03	240.94	$\ln(\text{Eff}) = -2.901e+001 + 1.152e+001 \cdot \ln(E) - 1.243e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.135e+002 + 2.634e+002 \cdot \ln(E) - 8.840e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.475e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.225e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.054e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30680 Bq -총 오 차 : 1.01 %	88.03	240.93	$\ln(\text{Eff}) = -2.608e+001 + 1.031e+001 \cdot \ln(E) - 1.105e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.019e+002 + 1.725e+002 \cdot \ln(E) - 5.894e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.002e+001 \cdot \ln(E)^3 - 8.487e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.864e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.09.03 ~09.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76,623 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	241.21	$\ln(\text{Eff}) = -3.054e+001 + 1.135e+001 \cdot \ln(E) - 1.194e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.903e+002 + 3.147e+002 \cdot \ln(E) - 1.017e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.637e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.313e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.203e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51,728 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	241.20	$\ln(\text{Eff}) = -3.318e+001 + 1.274e+001 \cdot \ln(E) - 1.352e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.135e+002 + 3.360e+002 \cdot \ln(E) - 1.093e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.771e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.430e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.605e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,558 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03	241.19	$\ln(\text{Eff}) = -3.237e+001 + 1.259e+001 \cdot \ln(E) - 1.342e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.971e+002 + 2.414e+002 \cdot \ln(E) - 7.869e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.278e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.036e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.352e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,958 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	241.22	$\ln(\text{Eff}) = -2.845e+001 + 1.126e+001 \cdot \ln(E) - 1.213e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.185e+002 + 1.843e+002 \cdot \ln(E) - 6.224e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.045e+001 \cdot \ln(E)^3 - 8.742e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.914e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,610 Bq -총 오 차 : 0.66 %	88.03	241.25	$\ln(\text{Eff}) = -2.772e+001 + 1.105e+001 \cdot \ln(E) - 1.190e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.195e+002 + 1.871e+002 \cdot \ln(E) - 6.373e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.079e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.110e-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.062e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76,623 Bq -총 오 차 : 0.27 %	1332.5	3640.79		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51,728 Bq -총 오 차 : 0.09 %	1332.5	3640.71		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,558 Bq -총 오 차 : 0.01 %	1332.5	3640.43		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,958 Bq -총 오 차 : 0.15 %	1332.5	3640.55		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,610 Bq -총 오 차 : 0.66 %	1332.5	3641.06		

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #8	'21.11.03 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -6.325e+001 + 2.502e+001 \cdot \ln(E) - 2.612e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.338e+002 + 4.275e+002 \cdot \ln(E) - 1.371e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.189e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.744e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.542e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GEM 30P4-76-SMP) .분해능: 1.85keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 63.9mm .Peak/Compton ratio : 69.0
				1332.5	3645.13		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.02 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -6.257e+001 + 2.486e+001 \cdot \ln(E) - 2.593e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.013e+002 + 4.030e+002 \cdot \ln(E) - 1.297e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.080e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.664e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.312e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.11		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	241.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.945e+001 + 1.958e+001 \cdot \ln(E) - 2.046e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.168e+002 + 4.210e+002 \cdot \ln(E) - 1.371e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.221e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.794e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.779e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.27		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30524 Bq -총 오 차 : 0.50 %	88.03	241.03	$\ln(\text{Eff}) = -5.309e+001 + 2.130e+001 \cdot \ln(E) - 2.235e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.281e+002 + 4.325e+002 \cdot \ln(E) - 1.415e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.304e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.871e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.055e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.32		
	'22.05.03 ~ 05.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51684 Bq -총 오 차 : -0.09 %	88.03	240.81	$\ln(\text{Eff}) = -5.959e+001 + 2.339e+001 \cdot \ln(E) - 2.431e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.480e+002 + 4.398e+002 \cdot \ln(E) - 1.413e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.261e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.805e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.749e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3642.56		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35502 Bq -총 오 차 : -0.16 %	88.03	240.83	$\ln(\text{Eff}) = -6.002e+001 + 2.371e+001 \cdot \ln(E) - 2.465e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.084e+002 + 4.090e+002 \cdot \ln(E) - 1.317e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.113e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.692e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.405e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3642.71		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33048 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.87	$\ln(\text{Eff}) = -5.047e+001 + 2.003e+001 \cdot \ln(E) - 2.095e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.390e+002 + 4.413e+002 \cdot \ln(E) - 1.443e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.350e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.908e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.172e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3642.75		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32632 Bq -총 오 차 : 0.07 %	88.03	240.87	$\ln(\text{Eff}) = -5.257e+001 + 2.108e+001 \cdot \ln(E) - 2.213e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.570e+002 + 4.574e+002 \cdot \ln(E) - 1.500e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.449e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.993e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.467e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3642.73		
	'22.10.28 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -6.252e+001 + 2.468e+001 \cdot \ln(E) - 2.575e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.023e+002 + 4.877e+002 \cdot \ln(E) - 1.580e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.549e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.051e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.577e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3644.77		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -5.798e+001 + 2.280e+001 \cdot \ln(E) - 2.363e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.245e+002 + 4.245e+002 \cdot \ln(E) - 1.375e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.219e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.786e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.733e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3644.32		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -5.379e+001 + 2.156e+001 \cdot \ln(E) - 2.269e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.387e+002 + 4.403e+002 \cdot \ln(E) - 1.438e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.337e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.893e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.113e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3644.40		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.39 %	88.03	240.94	$\ln(\text{Eff}) = -5.009e+001 + 1.998e+001 \cdot \ln(E) - 2.091e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.843e+002 + 4.787e+002 \cdot \ln(E) - 1.566e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.552e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.072e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.710e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3644.14		

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #9	'21.11.03 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71284 Bq -총 오 차 : 0.53 %	88.03	244.54	$\ln(\text{Eff}) = -4.927e+001 + 1.920e+001 \cdot \ln(E) - 2.019e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.931e+002 + 3.147e+002 \cdot \ln(E) - 1.011e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.617e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.291e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.110e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GCD-30180) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 59.3mm .Peak/Compton ratio : 59
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.39 %	88.03	244.55		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43218 Bq -총 오 차 : 0.28 %	88.03	244.55	$\ln(\text{Eff}) = -5.012e+001 + 1.978e+001 \cdot \ln(E) - 2.087e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.277e+002 + 4.268e+002 \cdot \ln(E) - 1.381e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.227e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.790e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.738e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33052 Bq -총 오 차 : 0.78 %	88.03	244.56		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30610 Bq -총 오 차 : 0.78 %	88.03	244.55	$\ln(\text{Eff}) = -4.382e+001 + 1.771e+001 \cdot \ln(E) - 1.884e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.851e+002 + 2.384e+002 \cdot \ln(E) - 7.975e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.328e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.103e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.655e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3643.89		
	'22.05.03 ~ 05.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76718 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	244.51	$\ln(\text{Eff}) = -5.175e+001 + 2.053e+001 \cdot \ln(E) - 2.170e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.873e+002 + 3.116e+002 \cdot \ln(E) - 1.005e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.615e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.296e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.149e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51859 Bq -총 오 차 : 0.25 %	88.03	244.54		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35628 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03	244.52	$\ln(\text{Eff}) = -4.997e+001 + 1.984e+001 \cdot \ln(E) - 2.093e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.393e+002 + 2.746e+002 \cdot \ln(E) - 8.921e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.444e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.168e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.771e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33161 Bq -총 오 차 : 0.61 %	88.03	244.53		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32731 Bq -총 오 차 : 0.37 %	88.03	244.54	$\ln(\text{Eff}) = -4.252e+001 + 1.712e+001 \cdot \ln(E) - 1.818e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.103e+002 + 2.600e+002 \cdot \ln(E) - 8.711e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.452e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.208e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.000e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3643.66		
	'22.10.28 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	244.53	$\ln(\text{Eff}) = -5.436e+001 + 2.148e+001 \cdot \ln(E) - 2.271e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.486e+002 + 3.627e+002 \cdot \ln(E) - 1.175e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.897e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.526e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.895e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	244.54		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.22 %	88.03	244.56	$\ln(\text{Eff}) = -5.021e+001 + 1.994e+001 \cdot \ln(E) - 2.103e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.437e+002 + 3.633e+002 \cdot \ln(E) - 1.191e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.943e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.582e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.136e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.47 %	88.03	244.55		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	244.60	$\ln(\text{Eff}) = -4.467e+001 + 1.808e+001 \cdot \ln(E) - 1.925e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.370e+002 + 2.822e+002 \cdot \ln(E) - 9.446e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.574e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.308e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.329e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3644.11		



## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

### 1. 개 요

원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 월성원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다. 이는 환경조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 경북대학교가 참여하였다.

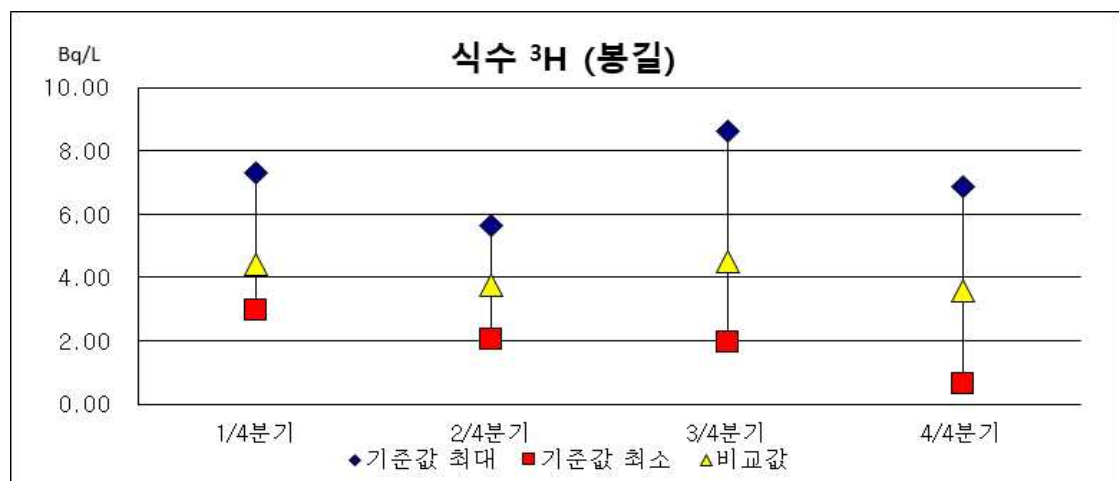
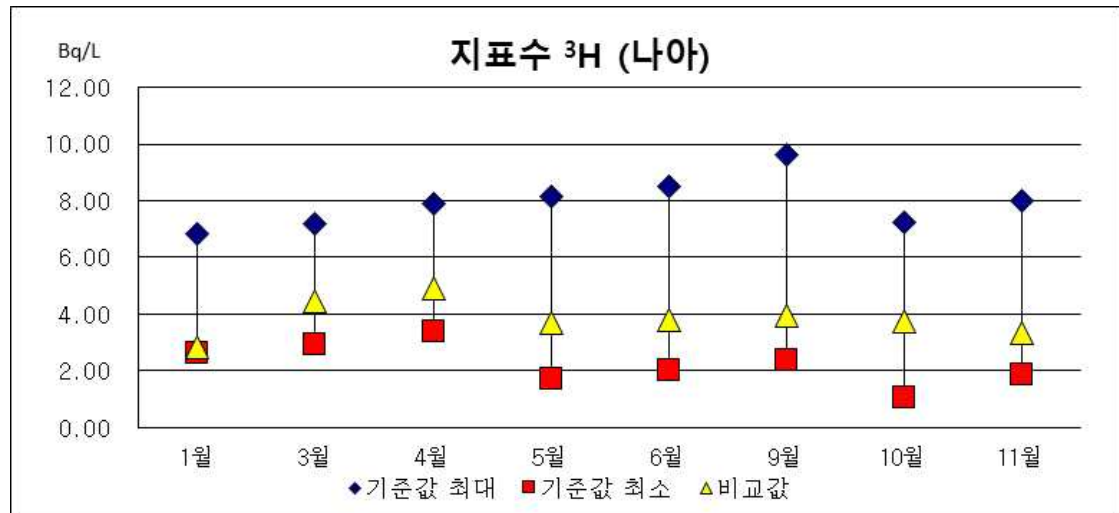
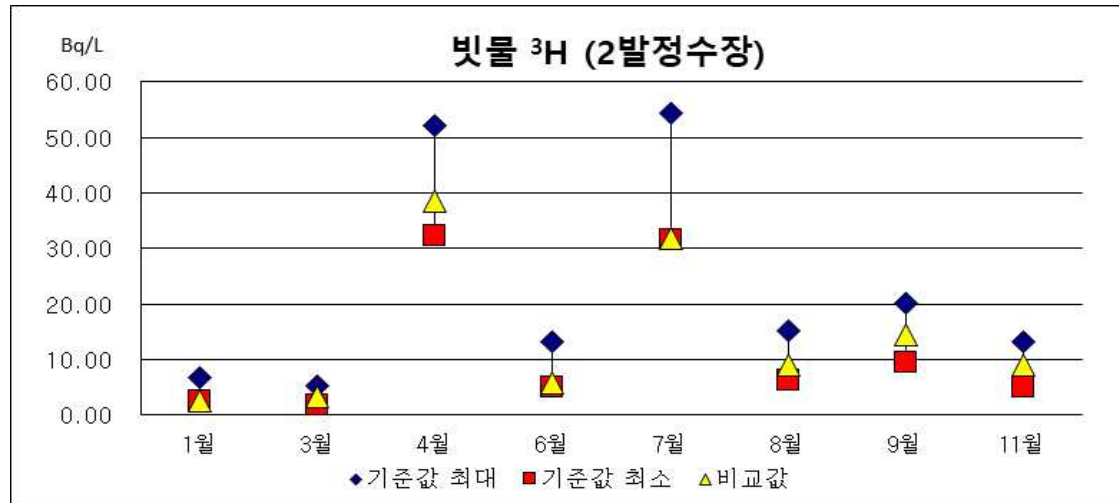
### 2. 평가방법

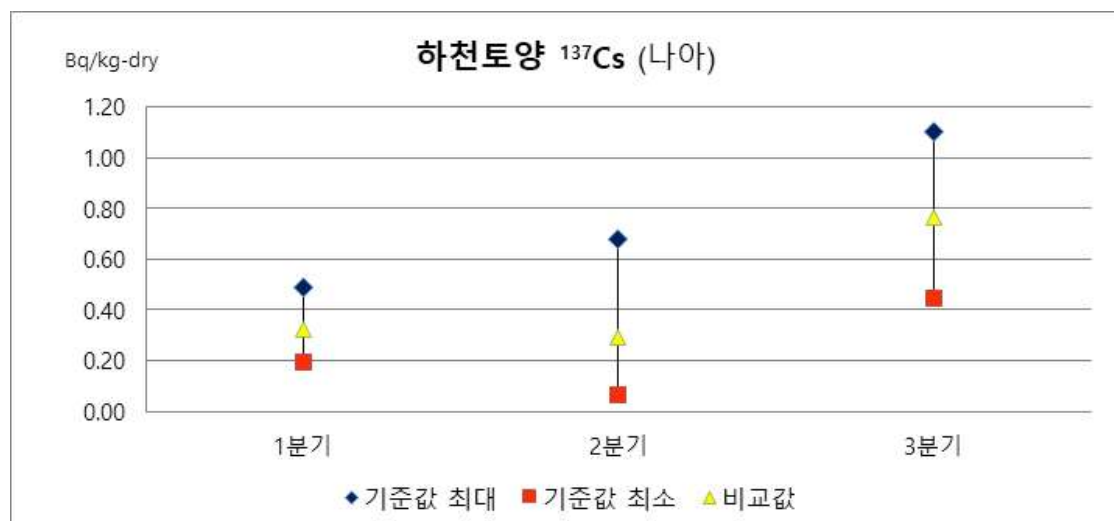
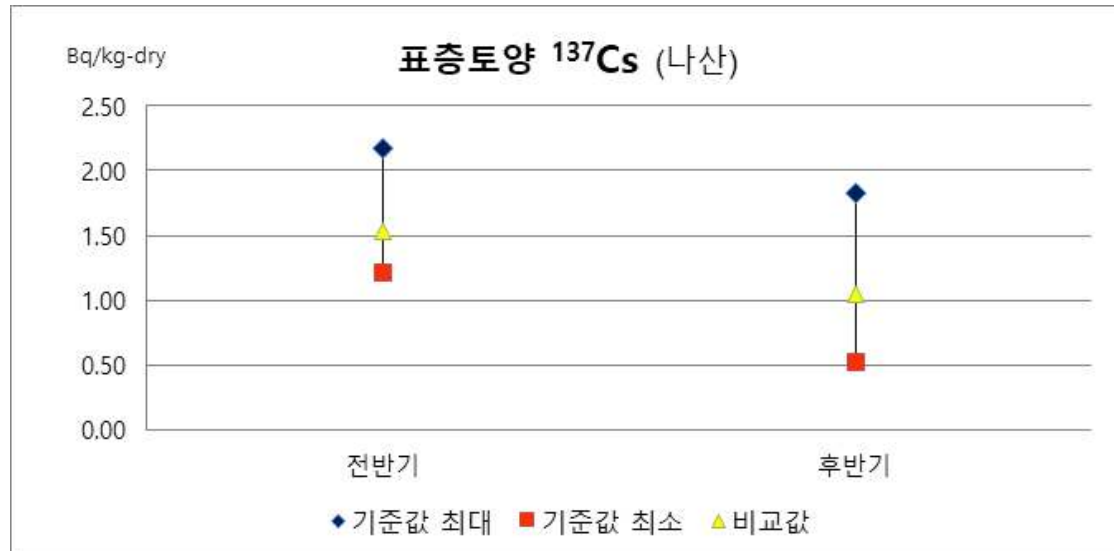
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는  $\pm(20\% + 2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다.

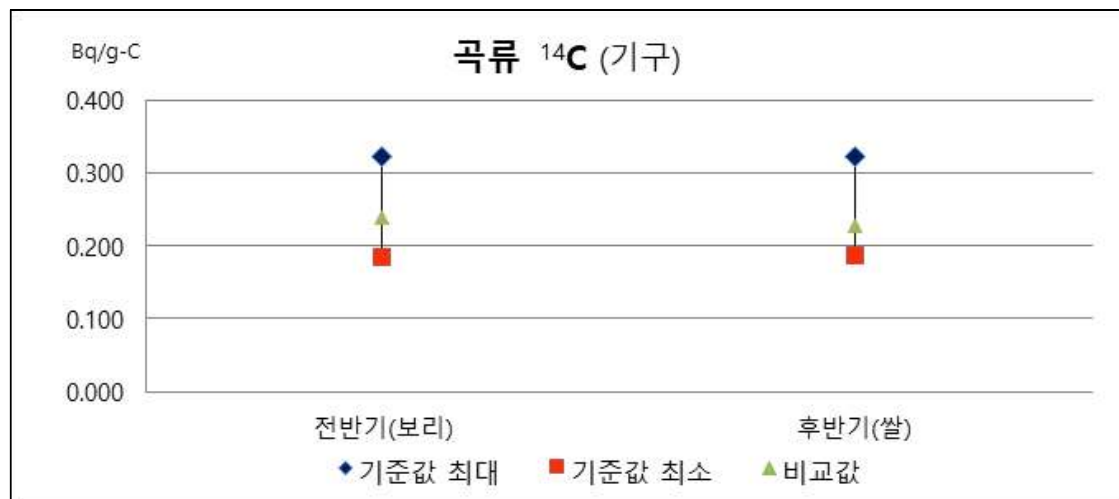
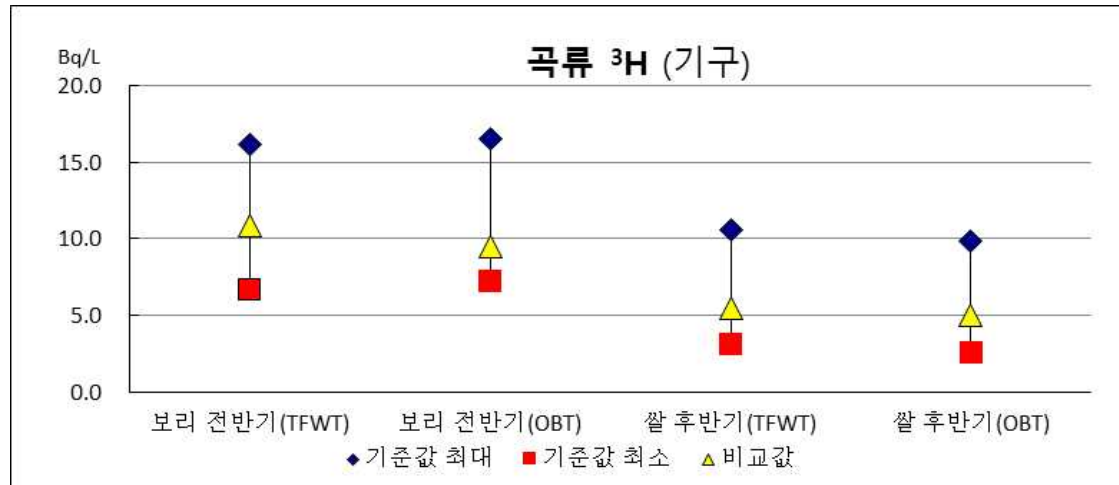
### 3. 평가결과

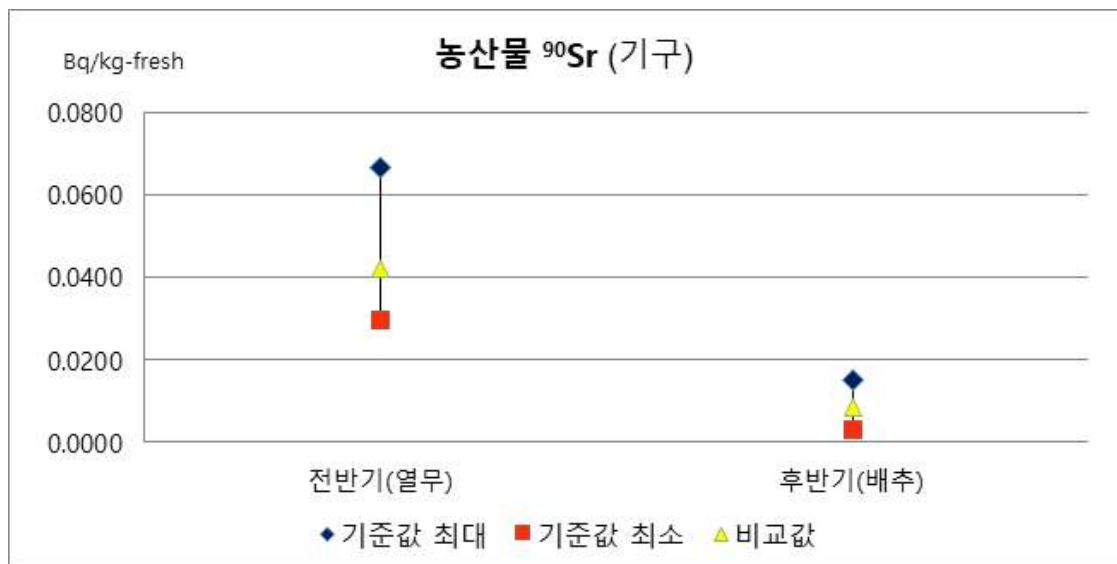
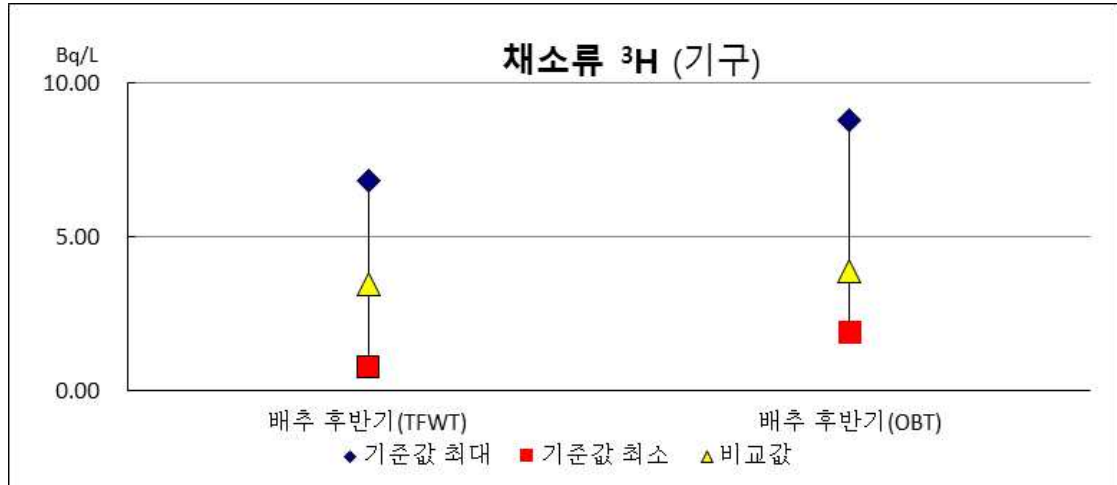
2022년 월성원전과 경북대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다.

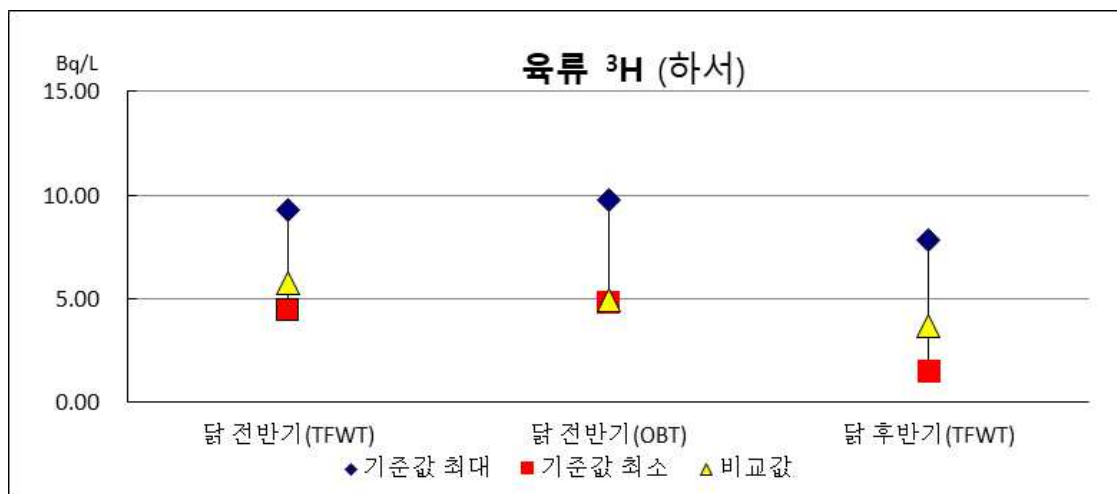
아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별.핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타내었다.

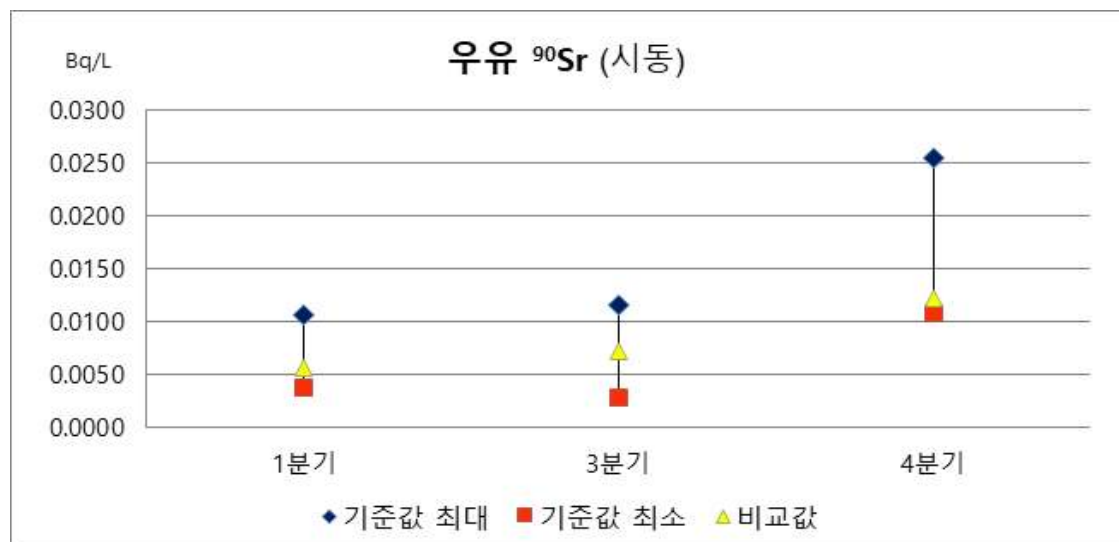
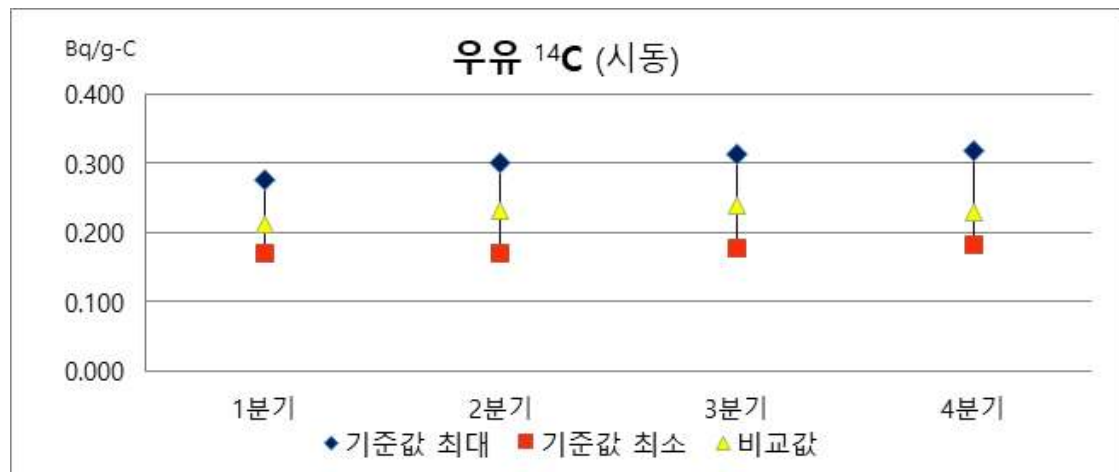
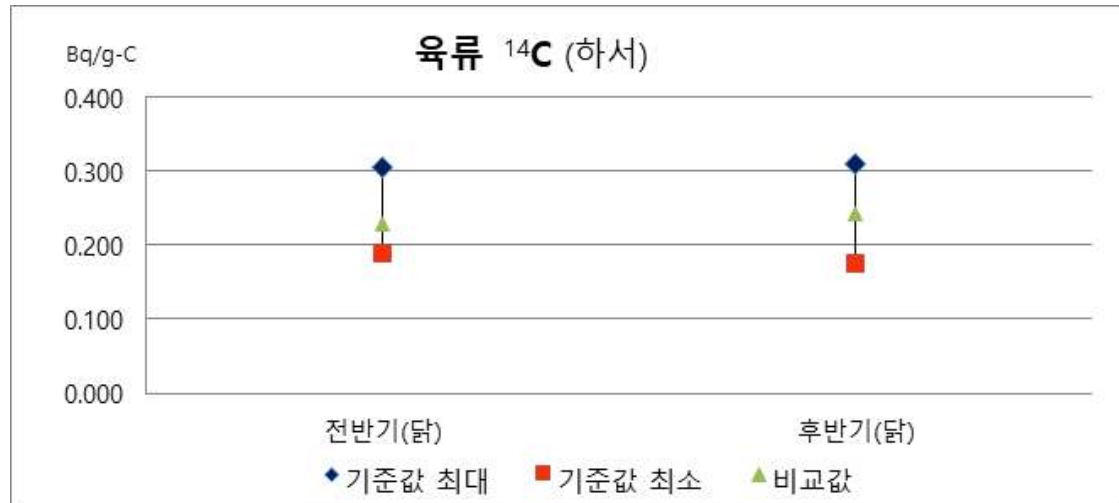


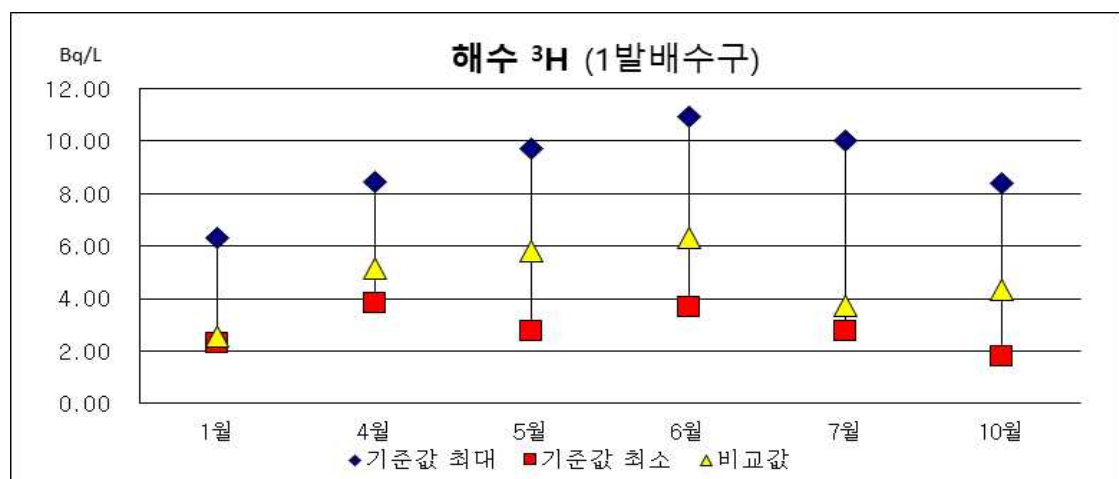
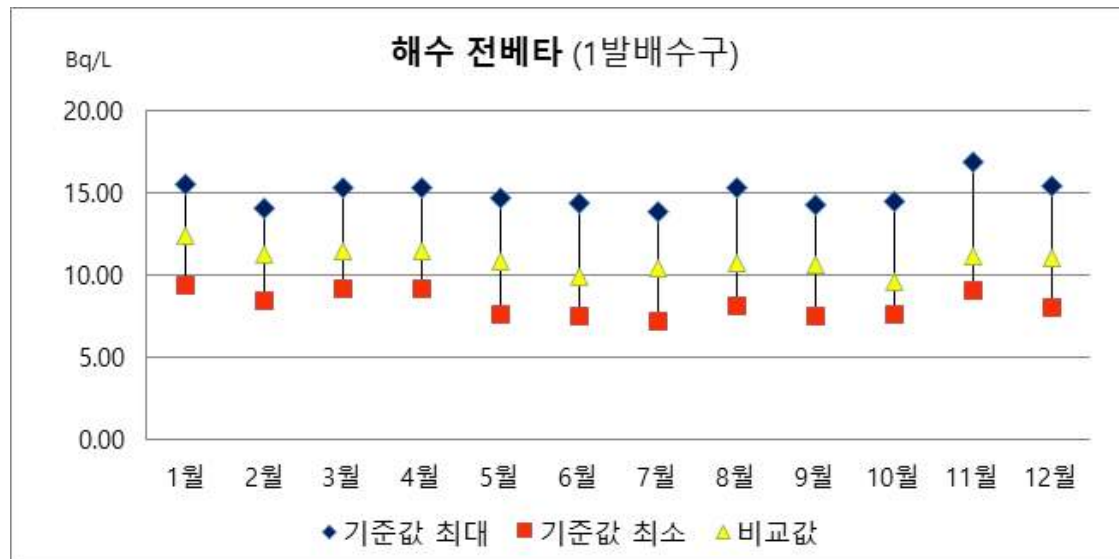
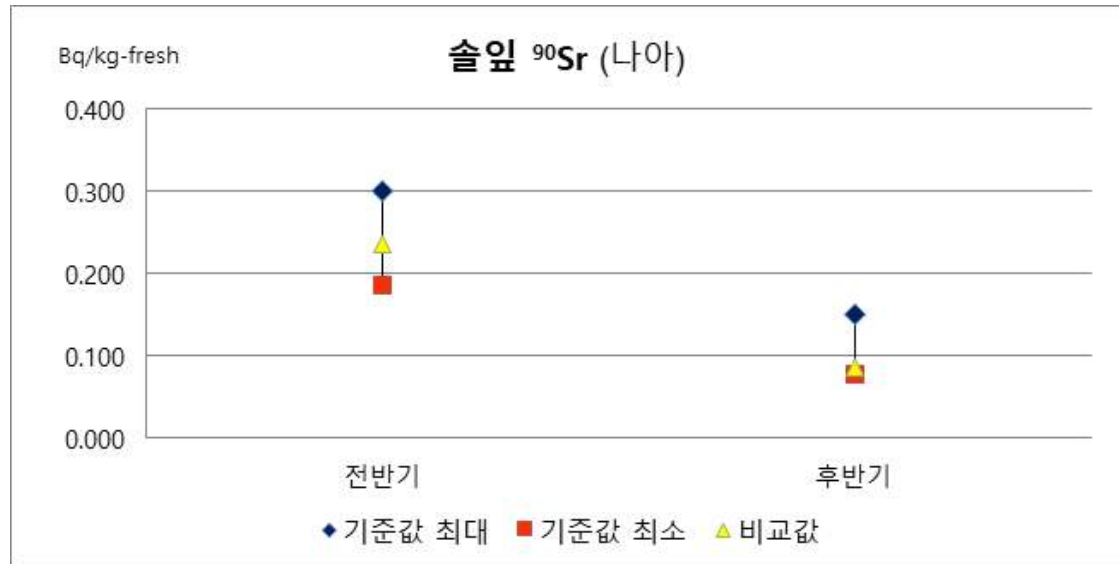




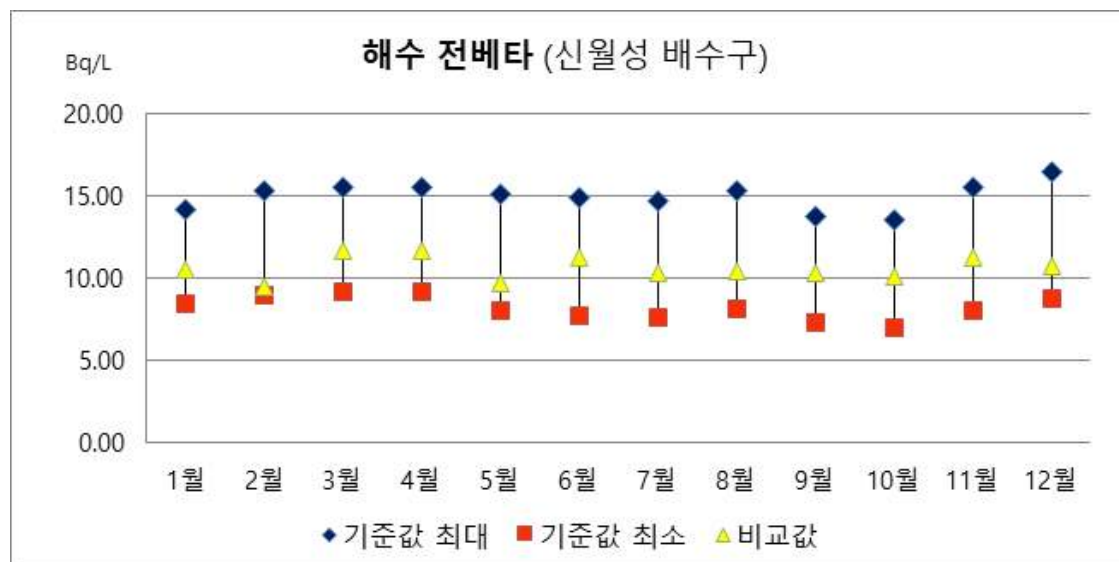
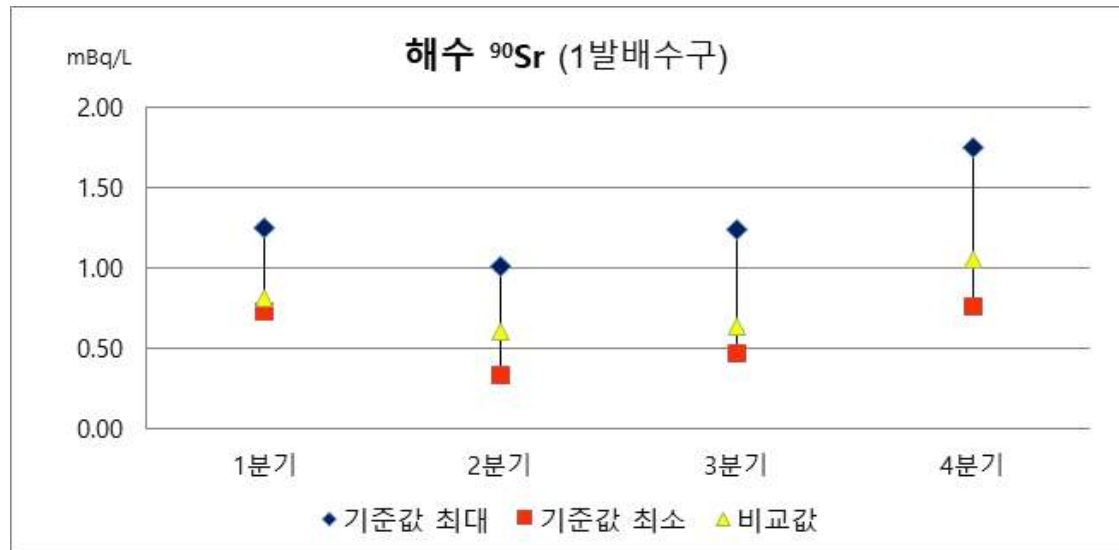
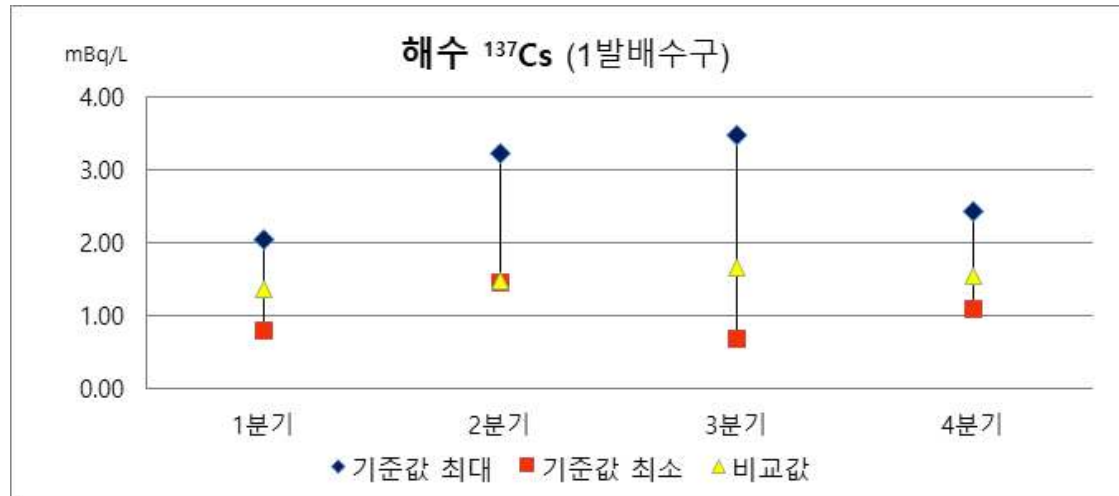


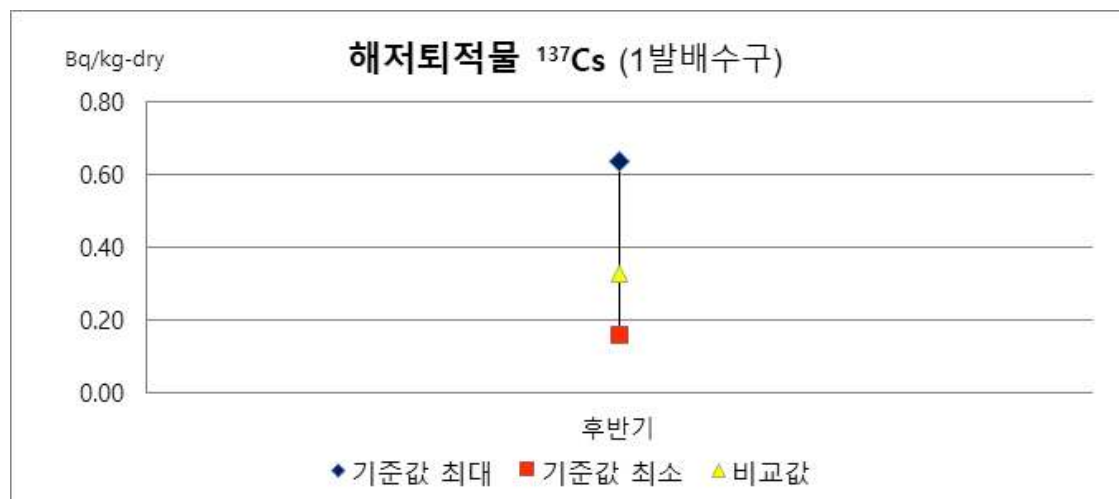
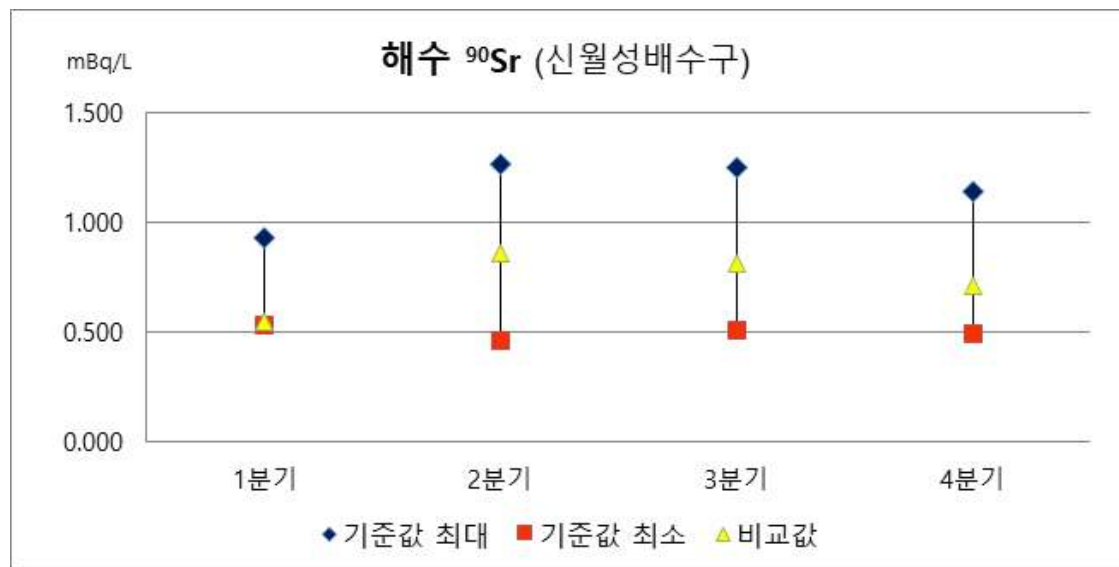
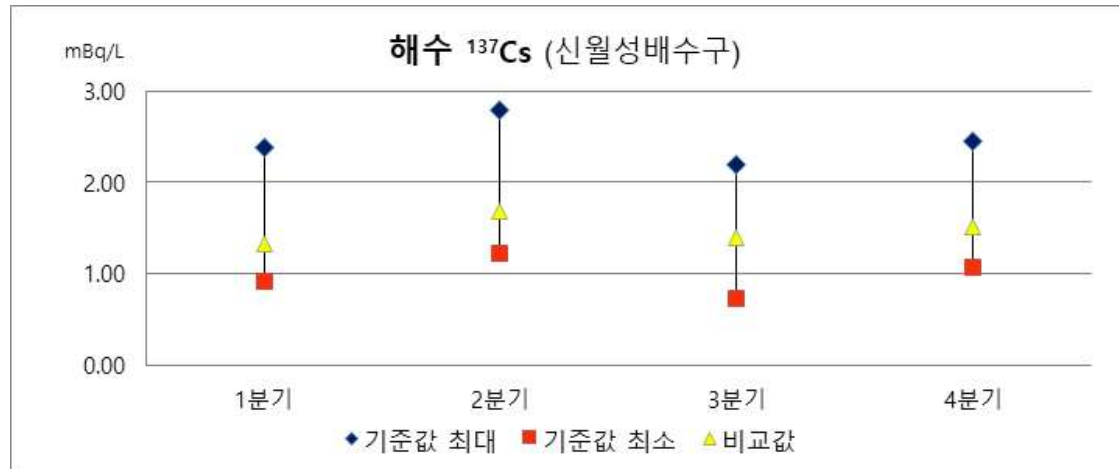


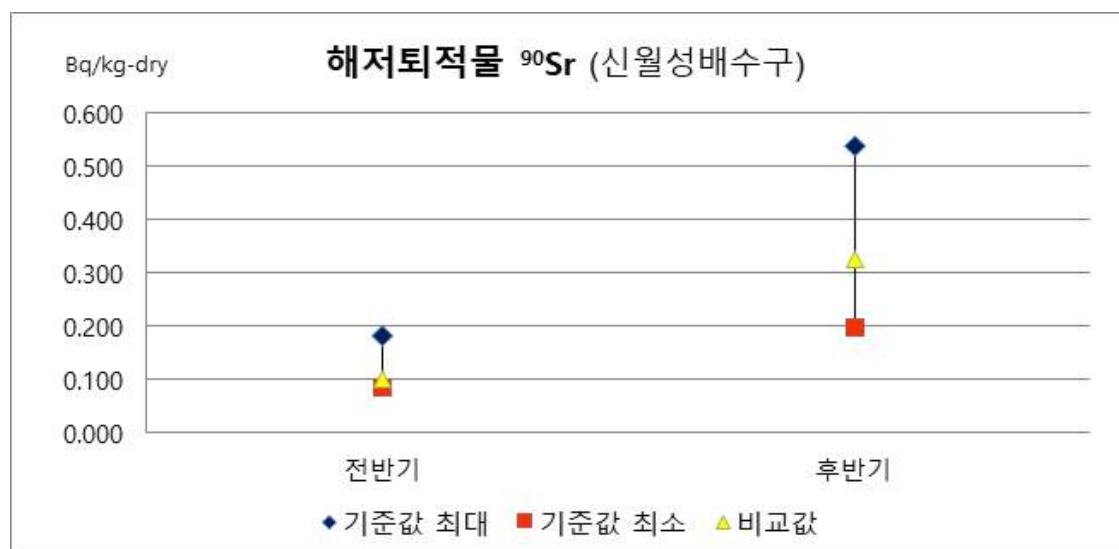
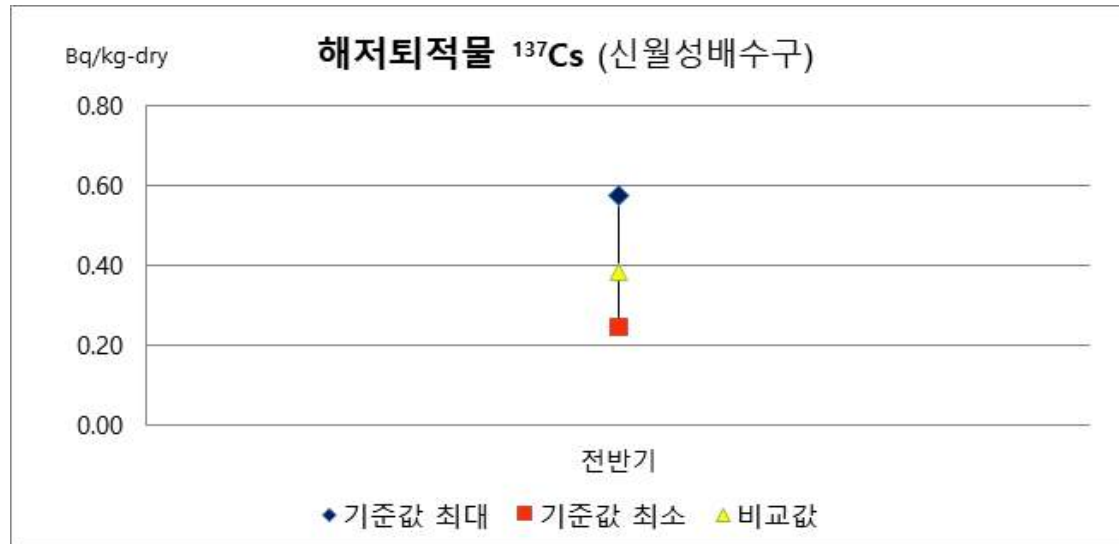




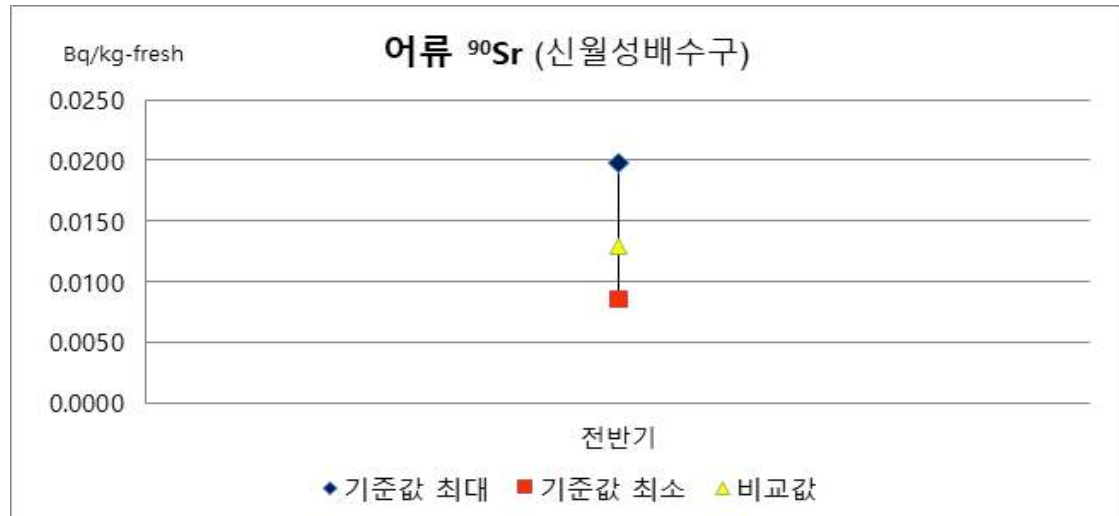














## 부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
해조류 ( <sup>131</sup> I)	신월성 취수구	'22. 5. 18.	'22. 5. 31.	0.111 ±0.013 (Bq/kg)	검출시	의료용 <sup>131</sup> I을 복용한 환자의 배설 물이 인접하천(태화강)을 거쳐 바 다에 유입되었고, 동한해류를 타고 월성원전 주변해역에 영향을 주어 <sup>131</sup> I을 축적하는 특성이 있는 해조 류(곰피)에서 검출된 것으로 추정	4.52E-05





## 4. 한빛원자력발전소 부지주변

총괄	김지웅
종합/편집	이민선
ERMS	권봉주
TLD	한수진
베타( $\beta$ )	한수진
감마( $\gamma$ )	이민선
삼중수소( $^3\text{H}$ )	한수진
탄소( $^{14}\text{C}$ )	한수진
스트론튬( $^{90}\text{Sr}$ )	김병규
기상	문민수
선량평가	한수진



## 제 1 장 조사계획

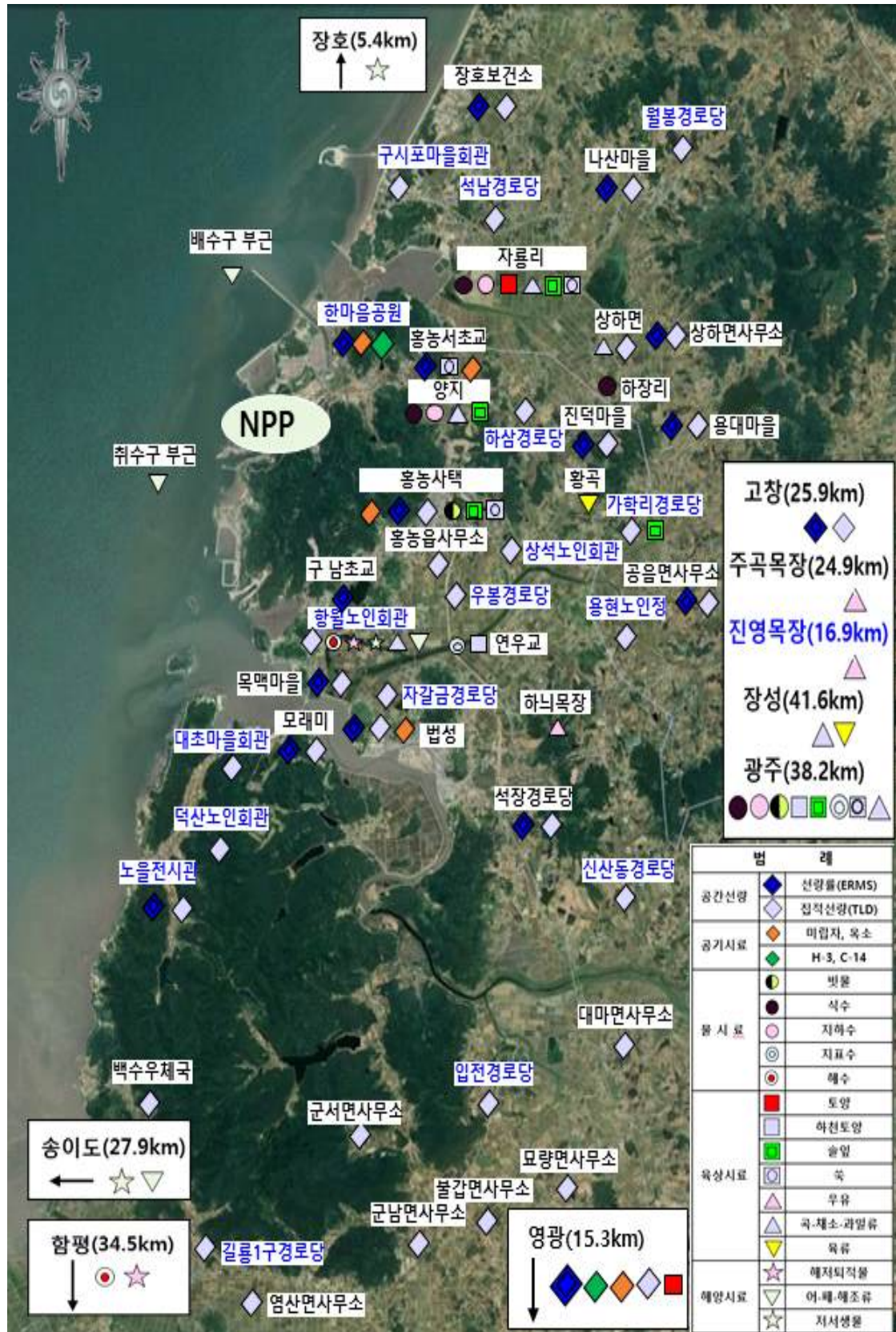
한빛원자력본부는 한반도 서남쪽 해안에 있으며 북동쪽으로 전라북도 고창군, 남서쪽으로는 함평군, 동남쪽으로는 약 50 km 떨어진 곳에는 광주광역시 65 km 남쪽에는 목포시가 있으며 행정구역상으로 전남 영광군 홍농읍에 위치한다.

한빛원전에는 총 6기의 원자로가 가동하고 있다. 가압 경수로형 원자로 950 MWe급 2기(제1발전소)는 1986년 8월과 1987년 6월에, 1,000 MWe급 2기(제2발전소)는 1995년 3월과 1996년 1월에, 추가로 2002년 5월과 12월에는 1,000 MWe급 2기(제3발전소)가 가동을 시작하였다.

환경방사선 조사를 위한 시료 채취지점은 발전소 주변의 인구분포, 기상 상태, 해양조건, 지형 및 접근의 용이성 등을 고려하여 원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력 이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선 환경영향평가에 관한 규정)에 의거 선정하였다. 각 조사지점은 <그림 1-1>과 <그림 1-2>에 표시하였다.



<그림 1-1> 부지내부 환경방사선(능) 조사지점



<그림 1-2> 부지외부 환경방사선(능) 조사지점

## 제 2 장 조사 결과 및 평가

### 2.1 환경방사선

#### 2.1.1 공간감마선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

공간감마선량률은 환경방사선감시기(ERMS)를 인구밀집 지역 방향과 주풍향을 고려하여 부지경계 주변 내부 4개소, 부지외부 16개소에 방위별로 분산배치하고, 비교지점 2개소를 선정하여 지상 1m 높이에 가압형 이온전리함 검출기를 설치하고 공간감마선량률의 변동추이를 연속하여 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2022년도 환경방사선 감시시스템으로 연속 측정한 22개소의 지점별 평균 공간감마선량률은 0.0902~0.126  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>41)</sup>로 조사되었다. 2021년 한국원자력 안전기술원이 전국 194개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 0.0388(이여도)~0.218(영종도)  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>42)</sup> 이내였다.

환경방사선감시시스템에 의한 조사지점별 측정치는 평상변동범위 수준이었으며, 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과

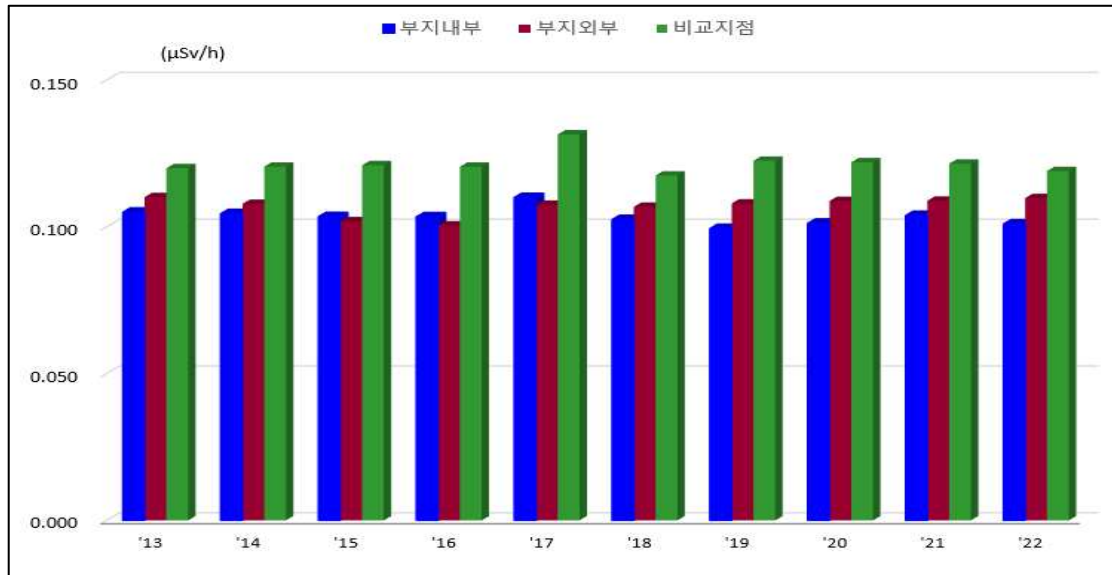
[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'22년	평상변동범위 ( '17~'21)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (4개소)	최 고	0.190	0.215
		최 저	0.0890	0.0856
		평 균	0.101	0.103
	부지외부 (16개소)	최 고	0.197	0.225
		최 저	0.0743	0.0770
		평 균	0.110	0.109
	비교지점 (2개소)	최 고	0.212	0.202
		최 저	0.104	0.107
		평 균	0.119	0.123

41) 부록 3. 연도별 조사자료 공간감마선량률(ERMS)

42) 2021년 전국환경방사능조사, p46, 한국원자력안전기술원





&lt;그림 2-1&gt; 공간감마선량률

## 2.1.2 집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

집적선량 측정을 위해 부지내부 7개소와 부지외부 31개소(비교지점 2개소 포함)에 대하여 지상 1 m 높이에 지점당 3개씩의 열형광선량계(TLD)를 비치하고 3개월 후 회수하여 열형광선량계 판독기(TLD Reader)로 누적 선량을 측정하였다. 판독 장비는 Panasonic사의 Model UD-716-AGL이며, 소자는 UD-814-AS1의  $\text{CaSO}_4$  3개,  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  1개를 사용하였다.

### 2.1.2.2 조사결과

집적선량은 부지내부가 190~263  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로, 가장 높은 지점은 전망대, 가장 낮은 지점은 정수장으로 나타났다. 부지외부는 178~373  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로, 가장 높은 지점은 우봉경로당, 가장 낮은 지점은 진덕마을이었다. 비교지점인 영광, 고창에서는 231~262  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 평상변동범위 145~294  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  수준보다 높게 평가되었다. 이는 조사지점 변경으로 인한 환경준위 증가로 판단된다. 2021년 한국원자력안전기술원이 측정한 값 127~275  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ <sup>43)</sup>(0.613~1.33 mSv/년)<sup>44)</sup> 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 112~318  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544~1.54 mSv/년)와 유사하였다. 요약된 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타냈다.

43) 2021년 전국환경방사능조사, p64, 한국원자력안전기술원

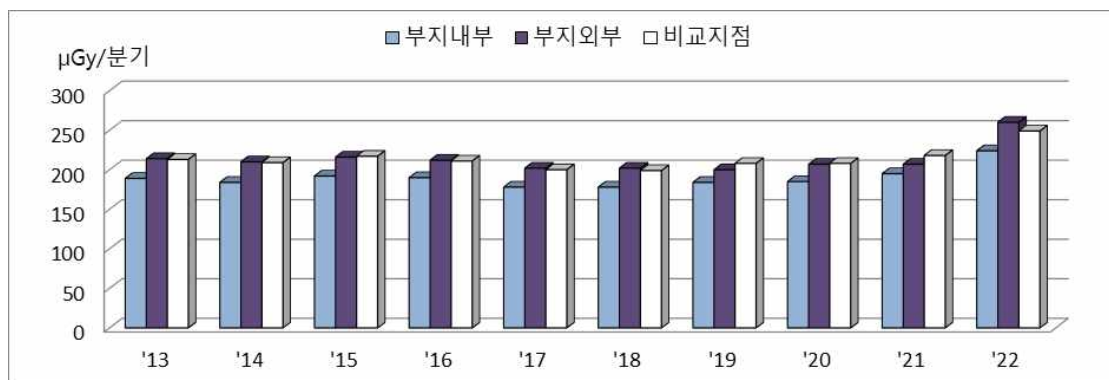
44) 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

(계산 예 : 0.754 mSv /년  $\times$  1 mGy/1.21 mSv  $\times$  1000  $\mu\text{Gy}/\text{mGy}$   $\times$  1 년/4분기 = 156  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ )

[표 2-2] 집적선량 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'22년	평상변동범위 ( '17~'21)
부지내부 (7개소)	최 고	263	248
	최 저	190	148
	평 균	224	187
부지외부 (29개소)	최 고	373	294
	최 저	178	145
	평 균	260	200
비교지점 (2개소)	최 고	262	248
	최 저	231	188
	평 균	249	208



&lt;그림 2-2&gt; 집적선량

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자에 대한 전베타 방사능 측정을 위해 부지내부 4개소와 부지외부 6개소(비교지점 2개소 포함)에 설치된 연속 공기시료채집기에 직경 5 cm의 유리섬유 여과지를 넣고 공기량이 주당 300 m<sup>3</sup> 이상이 되도록 흡입 여과하여 주 1회 여과지를 회수하였으며, 라돈 계열의 자연 감쇠를 위해 약 72시간이 지난 후 저준위 알파-베타계수기로 측정하였다. 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소는 전베타 방사능 측정이 완료된 시료를 월간 단위로 모아 감마핵종분석기로 계측하였다.

공기 중 방사성옥소는 미립자 채취지점과 같은 10개 지점에서 주당 300 m<sup>3</sup> 이상의 공기를 방사성옥소 채취용 활성탄 필터에 연속 포집한 후 매주 수거하여 감마핵종분석기로 계측하였다.

공기 중 삼중수소(<sup>3</sup>H)와 방사성탄소(<sup>14</sup>C)는 한마음공원<sup>45)</sup>, 본부후문, 영광에 흡수제인 Molecular Sieve를 넣은 칼럼을 지점별로 12개씩 설치하고 1개월간 공기 중의 수분과 CO<sub>2</sub>를 동시포집한 후 칼럼을 관상로에서 가열하여 증발된 수증기를 응축하여 얻은 응축수와 섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하여 <sup>3</sup>H를 분석하였다.

또한, 칼럼에 포집된 CO<sub>2</sub>는 관상로에서 가열하면서 암모니아수(NH<sub>4</sub>OH) 용액에 흡수하여 탄산칼슘 침전으로 만든 후, 염산으로 CO<sub>2</sub>를 발생시켜 탄소흡수제와 섬광체를 각 10 mL씩 혼합한 바이알에 통과시켜 계측 시료로 만든 후 액체 섬광계수기로 계측하여 <sup>14</sup>C을 분석하였다.

### 2.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자 전베타 방사능의 경우 부지주변(8개소)에서 0.180~2.60 mBq/m<sup>3</sup>로 부지주변 정상변동범위 0.180~2.55 mBq/m<sup>3</sup>와 비슷한 수준이었다. 비교지점(2개소)의 경우 0.208~2.54 mBq/m<sup>3</sup>으로 정상변동범위 0.194~2.70 mBq/m<sup>3</sup> 이내였다. 지점별 방사능농도는 흥농사택에서 2.60 mBq/m<sup>3</sup>으로 최대값을, 흥농서초교에서 0.180 mBq/m<sup>3</sup>으로 최소값을 나타내었다. 측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>에는 연도별 전베타 방사능 측정 결과를 그래프로 나타내었는데, 특이한 증가 현상이 발견되지 않았다. 또한, 월평균 전베타 방사능 측정결과는 <그림 2-4>와 같이 나타났다.

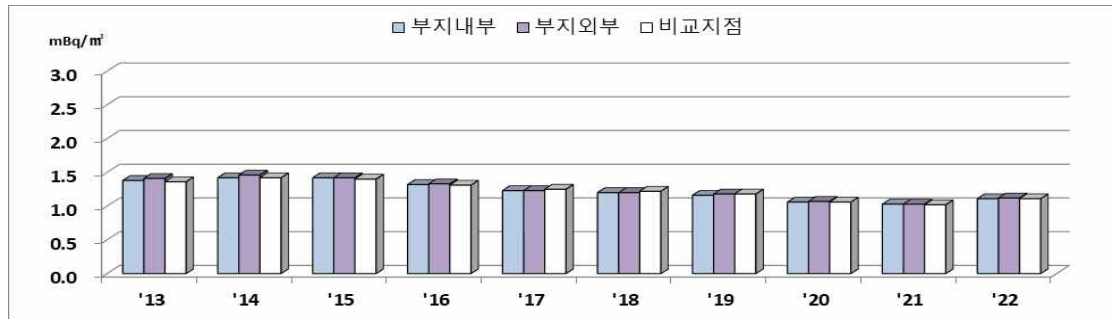
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (4개소)	1.66 (1.36~ 2.05)	2.01 (1.30~ 2.52)	1.20 (0.999 ~1.72)	1.11 (0.881 ~1.36)	0.917 (0.770 ~1.17)	0.535 (0.348 ~0.830)	0.534 (0.267 ~0.796)	0.519 (0.183 ~0.913)	0.912 (0.450 ~1.24)	1.19 (0.749 ~1.56)	1.64 (1.34~ 2.16)	1.16 (0.931 ~1.33)	1.11 (0.183 ~2.52)
부지외부 (4개소)	1.69 (1.37~ 2.14)	2.03 (1.34~ 2.60)	1.21 (0.937 ~1.72)	1.14 (0.925 ~1.41)	0.925 (0.778 ~1.14)	0.535 (0.296 ~0.832)	0.545 (0.257 ~0.810)	0.512 (0.180 ~0.907)	0.901 (0.418 ~1.18)	1.20 (0.795 ~1.53)	1.67 (1.35~ 2.16)	1.17 (0.925 ~1.36)	1.12 (0.180 ~2.60)
비교지점 (2개소)	1.68 (1.35~ 2.13)	2.03 (1.30~ 2.54)	1.24 (1.05~ 1.69)	1.10 (0.893 ~1.39)	0.918 (0.773 ~1.15)	0.535 (0.338 ~0.752)	0.533 (0.306 ~0.770)	0.515 (0.208 ~0.853)	0.896 (0.457 ~1.17)	1.17 (0.792 ~1.52)	1.60 (1.33~ 2.03)	1.19 (0.981 ~1.38)	1.11 (0.208 ~2.54)

45) 측정지점 명칭(청경사택 → 한마음공원) 변경(2022년 4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)





&lt;그림 2-3&gt; 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)



&lt;그림 2-4&gt; 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

감마동위원소와 공기 중 방사성옥소 분석결과는 전 지점에서 최소검출가능 농도 미만이었다.

공기 중  $^{14}\text{C}$  분석결과 부지주변에서 0.201~0.391 Bq/g-C, 비교지점에서 0.200~0.260 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.175~0.554 Bq/g-C(부지주변), 0.183~0.296 Bq/g-C(비교지점) 이내였다. 부지주변(한마음공원<sup>46)</sup>, 본부후문) 최대 검출농도는 0.391 Bq/g-C(0.0827 Bq/m³), 비교지점(영광) 최대 검출농도는 0.260 Bq/g-C (0.0533 Bq/m³)로 호흡 공기 중  $^{14}\text{C}$ 에 의한 피폭선량은 부지주변 3.79 E-06 mSv/yr, 비교지점 2.45 E-06 mSv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량 한도 1 mSv/yr의 0.000379 %, 0.000245 % 수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소 분석결과 부지주변에서 0.0221~0.889 Bq/m³, 비교지점에서 <0.00499~<0.0656 Bq/m³로 정상변동범위인 <0.00564~0.833 Bq/m³(부지주변), <0.00221~0.0486 Bq/m³(비교지점) 이내였다. 부지주변(한마음공원, 본부후문) 최대 검출농도는 0.889 Bq/m³, 비교지점(영광) 최대 검출농도는 0.0221 Bq/m³로 분석결과는 [표 2-4]와 같다. 9월 및 10월 삼중수소 증가는 한빛 1호기 및 6호기의 계획예방정비로 인한 기체 배출량 증가에 따른 것으로 판단된다. 호흡 공기 중 삼중수소에 의한 피폭선량은 부지주변 1.18 E-04 mSv/yr, 비교지점 2.94 E-06 m

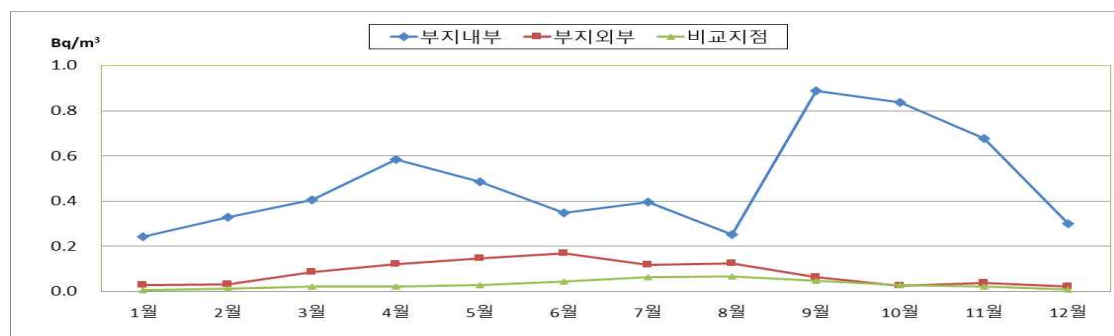
46) 측정지점 명칭(청경사택 → 한마음공원) 변경(2022년 4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

Sv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr의 0.0118 %, 0.000294 % 수준으로 평가되었다. 또한, 월평균 분석결과는 <그림 2-5>에 나타내었다.

[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

[단위 : Bq/m<sup>3</sup>]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (1개소)	0.242	0.328	0.407	0.586	0.485	0.349	0.396	0.251	0.889	0.838	0.676	0.299	0.479
부지외부 (1개소)	0.0274	0.0319	0.0865	0.120	0.148	0.169	0.118	0.126	0.0630	<0.0266	0.0384	0.0221	0.0814
비교지점 (1개소)	<0.0049	0.0118	0.0221	0.0212	<0.0274	<0.0461	<0.0628	<0.0656	<0.0482	<0.0289	<0.0225	<0.00979	0.0309



<그림 2-5> 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

공기시료 중의 검출 핵종에 의한 유효선량 평가 결과는 [표 2-5]와 같다.

[표 2-5] 공기시료 중의 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>47)</sup>

시료명	핵종	방사능농도 (Bq/m <sup>3</sup> )	연간섭취량 (m <sup>3</sup> /yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	<sup>14</sup> C	0.0827	7,400	6.20E-09	3.79E-06
	<sup>3</sup> H	0.889	7,400	1.80E-08	1.18E-04

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물에 대한 방사능 분석을 위해 발전소 부지주변 3개소와 비교지점 1개소에 빗물채집기를 설치하여 매월 말에 회수하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 500 mL를 증발·농축시켜 계측용 접시에 담고 적외선 가열기로 건조한 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였고, 감마동위원소는 시료 15 L 이상을 증발·농축시킨 후 2 L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. 삼중수소는 시료 200 mL 이상을 증류시켜 유기물과 불순물 등을 제거한 후 8mL를 취해 섬광체(Ultima Gold LLT) 12 mL와 섞어 액체섬광계수기로 측정하였다.

47) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01) 참조

지표수에 대한 방사능 분석을 위해 부지주변 1개소와 비교지점 1개소에서 매월 20 L 이상 시료를 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20 L를 증발·농축시킨 후 2 L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고, 삼중수소는 빗물과 같은 방법으로 측정하였다.

식수에 대한 방사능 분석을 위해 발전소 부지주변 3개소와 비교지점 1개소, 지하수는 발전소 부지주변 2개소와 비교지점 1개소를 분기 1회 시료를 채취하여 빗물과 같은 방법으로 감마동위원소와 삼중수소를 측정하였다.

#### 2.2.2.2 조사결과

빗물, 식수, 지하수, 지표수에 대한 감마동위원소 분석결과는 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

빗물에 대한 전베타 분석결과, 부지주변에서 <0.0113~0.447 Bq/L, 비교지점에서 <0.0117~0.181 Bq/L로서 최근 5년간 평상변동범위인 부지주변(전망대, 주사무실, 흥농사택)에서 <0.00747~0.763 Bq/L, 비교지점(광주 오룡동)에서 <0.00708~0.216 Bq/L 이내였다.

빗물과 지표수에 대한 삼중수소 분석결과, 빗물은 부지주변에서 <0.900~54.5 Bq/L이고, 최대농도 검출지점은 전망대였고, 최근 5년간 평상변동범위인 <0.522~91.6 Bq/L 이내였다. 지표수는 부지주변에서 <0.930~4.18 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.541~4.97 Bq/L 이내였다. 빗물 및 지표수 비교지점과 식수, 지하수는 최소검출가능농도 미만이었다. 해당결과에서 최대 검출농도인 54.5 Bq/L의 빗물 및 4.18 Bq/L의 지표수를 각각 1년간 음용하였다고 가정한 피폭선량은  $7.16 \times 10^{-4}$  mSv/yr,  $5.49 \times 10^{-5}$  mSv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr 대비 0.0716 %, 0.00549 % 수준으로 평가되었으며, 그 결과를 [표 2-6]에 나타내었다.

[표 2-6] 물시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	$^3\text{H}$	54.5	730	$1.80\text{E}-08$	$7.16\text{E}-04$
지표수	$^3\text{H}$	4.18	730	$1.80\text{E}-08$	$5.49\text{E}-05$

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 5개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄한 후 450 mL Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지주변 1개소와 비교지점 1개소에서 채취한 시료를 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 따른 화학분리과정을 거쳐 이트륨침전 형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 1개소와 비교지점 1개소에서 분기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄한 후 표층토양과 같은 방법으로 계측하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변 5개 지점에서 0.255~2.84 Bq/kg-dry의 범위로 조사되었다. 본부정문 및 홍농서초교 외 3개 지점은 각 지점의 평상변동범위 이내였으나, 본부정문(1.36 Bq/kg-dry)과 홍농서초교(1.64 Bq/kg-dry)에서 각 지점의 최근 5년간의 평상변동범위인 <0.239~0.978 Bq/kg-dry, <0.372~1.35 Bq/kg-dry 를 초과하였다. 이는 시료채취 환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정되며, 2021년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도 범위인 <0.756~4.16 Bq/kg-dry<sup>48)</sup>와 비교해볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이었다. 비교지점인 영광에서는 최대 0.837 Bq/kg-dry로 측정되었으며, 평상변동범위 <0.229~1.27 Bq/kg-dry 이내였다.

표층토양의  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석한 결과 부지주변(홍농서초교)에서 0.299~0.392 Bq/kg-dry로 평상변동범위인 0.318~0.922 Bq/kg-dry 이내였고, 비교지점(영광)에서는 0.274~0.556 Bq/kg-dry로 평상변동범위인 0.325~1.36 Bq/kg-dry 이내였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서 0.241~<0.364 Bq/kg-dry, 비교지점에서는 0.689~1.13 Bq/kg-dry로 평상변동범위인 <0.250~3.30 Bq/kg-dry, 0.268~1.86 Bq/kg-dry 이내였다. 그 외의 인공감마핵종은 최소검출가능농도 미만이었다.

48) 2022년 전국환경방사능조사, p78, 한국원자력안전기술원

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

곡류(쌀)·채소류(배추)는 발전소 부지주변 2곳과 비교지점 1곳, 곡류(보리)는 부지주변 1곳과 비교지점 1곳, 채소류(열무)는 부지주변 3곳과 비교지점 1곳에서 수확기에 시료를 구입하여 감마동위원소는 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 따른 화학분리과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

$^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$  형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며, 삼중수소 방사능 분석은 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소를 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류 처리한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

과일류(포도)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 1곳과 비교지점 1곳에서 수확기에 시료를 구매하여 식용 부분만을 골라 생체시료를 2 L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{14}\text{C}$  방사능과 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석 방법은 곡류, 채소류와 같게 하였다.

육류(닭)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 1곳과 비교지점 1곳에서 반기 1회 시료를 구입하여 식용 부분만을 골라 건조·분쇄한 후 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{14}\text{C}$  방사능과 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석 방법은 곡류, 채소류, 과일류와 같게 하였다.

우유에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 2곳과 비교지점 1곳에서 월 1회 구입한 미가공 우유를 2 L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 분기 1회 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 따른 화학분리과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.  $^{14}\text{C}$  방사능과 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석 방법은 곡류, 채소류, 과일류, 육류와 같게 하였다.

## 2.2.4.2 조사결과

곡류(쌀, 보리), 채소(열무, 배추), 과일(포도), 육류(닭), 우유에 대한 감마동위원소와 삼중수소 분석 결과, 모든 시료에서 최소검출가능농도 미만이었다.

$^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 모두 정상변동범위 이내로 방사능농도는 [표 2-7]에 요약하였다. 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1.0 mSv 대비 부지주변 쌀, 보리, 열무, 배추, 우유의  $^{90}\text{Sr}$ 은 0.00835 %, 0.0210 %, 0.0364 %, 0.0279 %, 0.00500 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

$^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 모두 정상변동범위 이내로 방사능농도는 [표 2-7]에 요약하였다. 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1.0 mSv 대비 부지주변 쌀, 보리, 열무, 배추, 포도, 육류(닭), 우유의  $^{14}\text{C}$ 는 0.929 %, 0.850 %, 0.0824 %, 0.0778 %, 0.0787 %, 0.0596 %, 0.0707 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

[표 2-7] 육상식품 시료 중 검출핵종의 농도

시료명	단 위	'22년 <sup>주)</sup> ( $^{90}\text{Sr}$ )		정상변동범위 ('17~'21)	
		부지주변	비교지점	부지주변	비교지점
곡류 (쌀)	Bq/kg-fresh	0.00779~0.0186(4/4)	0.0177(1/1)	0.00494~0.0301	0.0114~0.0311
곡류 (보리)	Bq/kg-fresh	0.0298~0.0468(2/2)	0.0330(1/1)	0.0322~0.0876	0.0313~0.0365
채소류 (열무)	Bq/kg-fresh	0.0560~0.0803(4/4)	0.0527(1/1)	0.0311~0.185	0.0613~0.107
채소류 (배추)	Bq/kg-fresh	0.0413~0.0464(2/2)	0.0616(1/1)	0.0168~0.127	0.0535~0.105
우유	Bq/L	0.00600~0.0244(8/8)	0.0113~0.0166(4/4)	0.00428~0.0295	0.00563~0.0264

주) ( )안은 검출건수/분석건수

시료명	단 위	'22년 <sup>주)</sup> ( $^{14}\text{C}$ )		정상변동범위 ('17~'21)	
		부지주변	비교지점	부지주변	비교지점
곡류 (쌀)	Bq/g-C	0.234~0.248(2/2)	0.195(1/1)	0.197~0.268	0.181~0.270
곡류 (보리)	Bq/g-C	0.198~0.227(2/2)	0.188(1/1)	0.197~0.253	0.191~0.258
채소류 (열무)	Bq/g-C	0.214~0.251(2/2)	0.202(1/1)	0.201~0.267	0.182~0.242
채소류 (배추)	Bq/g-C	0.220~0.237(2/2)	0.197(1/1)	0.192~0.284	0.163~0.262
과일류 (포도)	Bq/g-C	0.206~0.222(2/2)	0.184(1/1)	0.173~0.276	0.0825~0.251
육류 (닭)	Bq/g-C	0.197~0.234(4/4)	0.197~0.201(2/2)	0.183~0.359	0.155~0.264
우유	Bq/g-C	0.203~0.273(8/8)	0.186~0.200(4/4)	0.162~0.297	0.0653~0.280

주) ( )안은 검출건수/분석건수

각 시료 중 검출핵종인  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$ 에 의한 선량평가 결과는 [표 2-8]과 같다.

[표 2-8] 육상식품 시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>49)</sup>

시료명	핵종	방사능농도 <sup>주1)</sup>	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
곡류 (쌀)	$^{90}\text{Sr}$	0.0186 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	8.35E-05
곡류 (보리)	$^{90}\text{Sr}$	0.0468 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	2.10E-04
채소류 (열무)	$^{90}\text{Sr}$	0.0803 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	3.64E-04
채소류 (배추)	$^{90}\text{Sr}$	0.0616 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	2.79E-04
우유	$^{90}\text{Sr}$	0.0244 Bq/L	73.18 L/yr	2.80E-05	5.00E-05

시료명	방사능농도 <sup>주1)</sup>			연간 섭취량	탄소 함유량	선량환산계수			유효선량		
	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C
	TFWT	OBT		TFWT	OBT	TFWT	OBT				
	Bq/L [Bq/kg-fresh]	Bq/g-C	kg/yr	g-C/kg -fresh	선량환산계수(mSv/Bq)			유효선량(mSv/yr)			
곡류 (쌀)	<MDA	<MDA	0.248	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.29E-03
곡류 (보리)	<MDA	<MDA	0.227	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.50E-03
채소류 (열무)	<MDA	<MDA	0.251	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.24E-04
채소류 (배추)	<MDA	<MDA	0.237	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.78E-04
과일류 (포도)	<MDA	<MDA	0.222	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.87E-04
육류 (닭)	<MDA	<MDA	0.234	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	5.96E-04
우유 <sup>주2)</sup>	<MDA	<MDA	0.273	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.07E-04

주1) 검출된 값 중 최대값 적용

주2) 우유의  $^{3}\text{H}$  농도 단위는 Bq/L[Bq/L-fresh], 연간섭취량 단위는 L/yr

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎에 대한 감마동위원소 분석을 위해 부지주변 5개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 양지와 광주에서 채취한 시료를 450°C로 조절된 회화로에서 5시간 이상

49) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 따른 화학분리과정을 거쳐 이트륨 침전 형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

쑥에 대해서는 부지주변 3개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다.

#### 2.2.5.2 조사결과

솔잎, 쑥에 대한 감마동위원소 분석결과, 모든 시료에서 인공감마핵종은 최소검출가능농도 미만이었다.

솔잎에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과, 부지주변에서 0.324~0.437 Bq/kg-fresh, 비교 지점에서 0.246~0.311 Bq/kg-fresh로서 평상변동범위인 0.155~1.37 Bq/kg-fresh, 0.0993~1.08 Bq/kg-fresh 이내였다.

#### 2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물)

##### 2.2.6.1 조사방법

해수에 대한 방사능 분석을 위해 부지주변 3개소와 비교지점 1개소에서 40 L씩 채취하여 월단위로 혼합한 후 계측하였다. 시료채취 주기는 환경방사선(능) 조사계획에 따라 배수구는 매주 채취하고 다른 지점은 월 1회 채취하였다. 전베타 방사능과 삼중수소는 매월 측정하였고, 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 은 분기마다 시료를 혼합한 후 계측하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 10 mL를 계측용 접시에 담아 증발건조 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였고, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류시켜 유기물과 불순물을 제거한 후 8 mL를 취하여 섬광체 12 mL와 혼합한 후 액체섬광계수기로 측정하였다. 감마동위원소는 시료 5 L를 증발·농축( $^{40}\text{K}$ ,  $^{131}\text{I}$ ) 및 시료 60 L를 인몰리브덴산암모늄( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )-이산화망간(기타 핵종) 흡착법으로 전처리하여 감마핵종분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 발연질산법에 따른 화학 분리과정을 거쳐 이트륨침전 형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

해저퇴적물은 부지주변 3개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 해저퇴적물을 2 kg 이상 채취하여 표층토양과 같은 방법으로 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 계측하였다.

어류와 패류, 해조류는 부지주변 3개소와 비교지점 1개소에서, 저서생물은 부지주변 2개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 주기로 시료를 5 kg 이상 채



취하였다. 감마동위원소는 시료를 건조 및 분쇄하여 Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 따른 화학분리과정을 거쳐 이트륨 침전 형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

## 2.2.6.2 조사결과

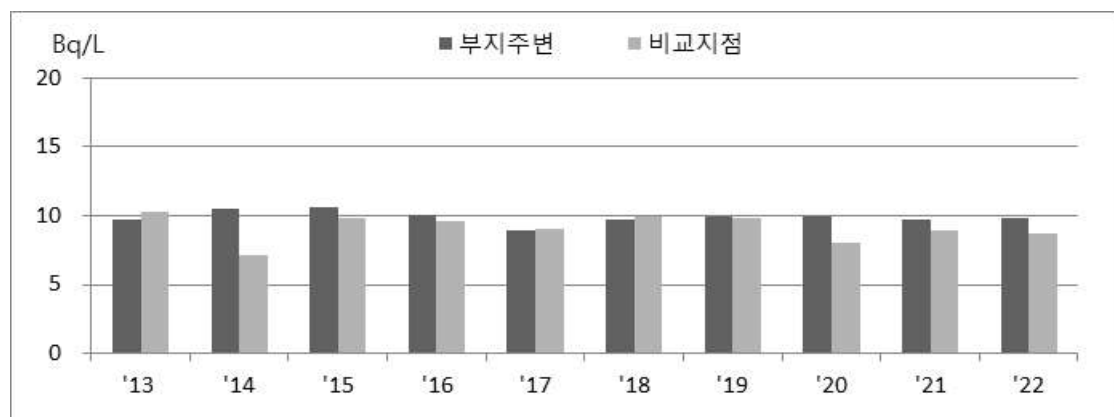
해양시료에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 은 평상변동범위와 유사한 수준으로 방사능농도는 [표 2-9]에 요약하였다.

[표 2-9] 해양시료 중  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	'22년 <sup>주)</sup>		평상변동범위 ('17~'21)	
		부지주변	비교지점	부지주변	비교지점
해 수	mBq/L	<0.602~3.25(13/16)	<1.43~2.74(3/4)	<0.622~3.80	<0.720~3.18
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.487~1.04(8/8)	0.917~1.15(2/2)	0.371~2.19	<0.228~2.23
어 류	Bq/kg-fresh	0.0365~<0.0697(3/8)	0.0468~0.0555(2/2)	<0.0256~<0.0891	<0.0314~<0.0743
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0372(0/8)	<0.0269(0/2)	<0.0224	<0.0269
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0287(0/8)	<0.0308(0/2)	<0.0204	<0.0209
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0278(0/6)	<0.0369(0/2)	<0.0303	<0.0488

주) ( )안은 검출건수/분석건수

해수에 대한 전베타 방사능 측정값은 부지주변에서 8.04~11.0 Bq/L, 비교지점에서 6.74~10.0 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 4.00~13.6 Bq/L, 4.64~11.5 Bq/L 이내였다. <그림 2-6>에 해수의 연도별 전베타 방사능 측정 결과를 나타내었으며, 특이한 증가 현상은 없었다.



<그림 2-6> 해수의 전베타 방사능 (연도별)

해수에 대한 삼중수소 측정값은 부지주변에서 <0.947~24.1 Bq/L, 비교지점

에서 <0.962~3.39 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.521~129 Bq/L, <0.896~4.22 Bq/L 이내였다.

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석 결과, 모두 평상변동범위 이내로, 방사능농도는 [표 2-10]에 요약하였다.

[표 2-10] 해양시료 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	'22년 <sup>주)</sup>		평상변동범위 ('17~'21)	
		부지주변	비교지점	부지주변	비교지점
해 수	mBq/L	0.765~1.35(8/8)	0.870~1.10(4/4)	0.758~2.59	0.800~1.99
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.160~0.359(4/4)	0.253~0.268(2/2)	0.153~0.581	0.288~0.833
어 류	Bq/kg-fresh	0.0168~0.0327(4/4)	0.0315~0.0339(2/2)	<0.00379~0.0561	0.0209~0.0455
패 류	Bq/kg-fresh	0.0464~0.0575(4/4)	<0.0309~0.0648(1/2)	0.0331~0.122	0.0398~0.108
해 조 류	Bq/kg-fresh	0.0176~0.0948(4/4)	0.0882~0.153(2/2)	<0.0138~0.232	0.0287~0.263

주) ( )안은 검출건수/분석건수

부지주변 섭취 가능한 해양시료 중 검출핵종에 의한 선량평가 결과는 [표 2-11]과 같다. 여기서 연간섭취량은 최대개인에 대한 섭취량을 기준으로 가장 보수적인 선량을 산출하였다. 평가된 선량은 원자력안전법 시행령 제2조 제4항의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1.0 mSv 대비  $^{137}\text{Cs}$ 에 대하여 어류는 0.00308 %,  $^{90}\text{Sr}$ 에 대하여 어류는 0.00308 %, 패류는 0.00279 %, 해조류는 0.00281 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

[표 2-11] 해양시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	핵종	방사능농도 <sup>주)</sup> (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.0678	32.41	1.40E-05	3.08E-05
	$^{90}\text{Sr}$	0.0339	32.41	2.80E-05	3.08E-05
패 류	$^{90}\text{Sr}$	0.0648	15.36	2.80E-05	2.79E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.153	6.57	2.80E-05	2.81E-05

주) 검출된 값 중 최대값 적용

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력 이용시설 주변의 방사선환경 조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질관리)에 따라 환경방사선(능) 조사자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증 및 조사 결과의 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로 다음 각 항목에 대하여 “환경방사선/능 조사에 대한 품질관리계획”을 수립하여 품질관리활동을 수행하였다.

- 시료 채취 및 운반
- 시료 전처리
- 방사선 측정 및 방사능 분석
- 조사결과의 해석 및 통계처리
- 조사결과 보고

### 2.3.1 시료 채취 및 운반

환경방사능 분석시료는 “표준방사-8830 환경방사능 감시(시료채취, 전처리 및 분석)” 절차서의 시료 채취 방법과 절차를 준수하여 시료의 대표성이 확보되도록 하였다. 채취한 시료는 채취 현장에서 채취 용기에 담은 후 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등 해당 사항을 부착하여 실험실로 운반하였고, 시료 채취 대장에 세부사항을 기록하여 관리하였다. 운반 도중 변질할 수 있는 시료(어류, 우유 등)는 아이스박스에 넣어 신속히 운반하고, 시료 운반 및 보관 시 변질이 최소화되도록 주의하였다.

환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경실험실 내의 시료저장실에 건조, 냉동 또는 회화 형태로 보관하고, 식별이 쉽게 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등을 기록한 라벨을 붙여 보관하였다. 시료보관 기간은 방사능 추적경향 파악용 시료는 3년, 그 이외의 시료는 1년으로 관리한다.

### 2.3.2 시료 전처리

환경방사능 분석 시료는 시료별 전처리 절차에 따라 계측 특성에 적합하도록 물리적 전처리와 화학적 전처리를 수행하였다. 원자력안전위원회 고시 제 2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) [별표 2]의 검출하한치를 기준으로 설정한 검출목표치를 만족시키도록 시료별 전처리량 등을 결정하였다.

감마핵종과 전베타를 분석하는 시료들은 칭량, 증발농축, 건조, 분쇄, 공침, 흡착 등 물리적인 방법으로 전처리를 수행하여 교정선원 형태와 유사하게 만들어 계측하였으며, 순수베타핵종을 분석하는 시료들의 전처리는 화학 분리 수행 후 계측시료로 만들어 계측하였다. 각 과정별 수행현황은 전처리 대장에 기록, 관리하였다.

### 2.3.3 방사선 측정 및 방사능 분석

#### 2.3.3.1 원전/지역대학 비교분석

환경방사선 조사계획서상의 시료 중 일부는 시료 채취 후 적절한 절차에 따라 재현성, 균질성이 확보되도록 동일 시료를 반분하여 원전과 지역대학 간 비교분석을 하였다. 높은 값을 기준으로 전처리를 수반하는 시료의 경우에는  $\pm(20\% + 2\sigma)$ , 단지 계측만을 수반하는 경우에는  $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 벗어나면 이에 대해 원인분석을 하고 원인을 제거한 후 재분석 등을 통하여 위 범위 이내의 값을 얻도록 하였다. 원전과 지역대학의 비교분석 현황을 [표 2-12]에 나타내었고, 분석결과를 <부록 6>에 수록하였다.

#### 2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검 관리

계측장비 교정은 분석 시료 형태와 동일 또는 유사한 형태의 인증된 표준 선원을 사용하여 교정주기는 6개월 또는 1년마다 시행하였으며, 측정기기의 점검은 해당 계측기 운영절차에 따라 매 점검주기마다 수행하였다. <부록 5>에 환경방사선(능) 조사장비 교정자료를 수록하였다.

[표 2-12] 원전/지역대학 비교분석 현황

시료명		시료채취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
육상	빗 물	주사무실, 홍농사택	매일	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월 1회
	지표수	연우교	매일	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월 1회
	식 수	양지, 자룡리	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기 1회
	지하수	양지, 자룡리	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기 1회
	표층토양	홍농서초교	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
		자룡리		$\gamma$ 동위원소	
	하천토양	연우교	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소	분기 1회
	쌀	양 지	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년 1회
		자룡리		$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	
	보 리	양 지	6월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년 1회
	열 무	목 맥	7월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년 1회
		자룡리		$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	
	배 추	목 맥	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년 1회
	포 도	용대리	8월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년 1회

시료명		시료채취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
육상	육 류	황 곡	5,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	반기 1회
	솔 잎	양 지	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
		자룡리		$\gamma$ 동위원소	
	쭉	홍농서초교, 자룡리	5,9월	$\gamma$ 동위원소	반기 1회
	우 유	하늬목장	매일	$\gamma$ 동위원소	월 1회
				$^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	분기 1회
해양	해 수	배수구	매주	전 $\beta$ , $^3\text{H}$	월 1회
				$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분기 1회
	해저퇴적물	배수구	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	어 류	배수로부근	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	패 류	배수로부근	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	해조류	배수로부근	4,11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	저서생물	목 맥	4,10월	$\gamma$ 동위원소	반기 1회

### 2.3.3.3 대외기관 숙련도 시험

방사능 분석기술 및 분석자료의 신뢰도 향상 등 품질관리 목적으로 2022년 하반기 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능 분석능력 평가에 비교 분석을 수행하는 조선대학교와 함께 참여하였으며, 평가결과 한빛원자력본부, 조선대학교 모두 전 핵종에서 “A”(Acceptable)를 받았다.

### 2.3.4 조사결과의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회 고시 제2017-17호 제8조(환경조사 자료의 처리) 및 원자력 발전소 주변 환경방사선 조사계획 제5장(자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다. <부록 2>에 2022년도 환경방사능 분석자료와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간 평상변동범위(2017~2021년)를 수록하여 비교하였으며, 그 외 인공감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 관리하였다.

아울러, 2022년 서울본부 정기검사 지적사항 후속조치로 전 원전본부  $^{90}\text{Sr}$  방사능 계산방식을 변경(불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별 계측시간이 아닌 총계측시간 적용)하여 재평가하였으며, 이에 따라 과거 데이터의 변경사항을 부록 2( $^{90}\text{Sr}$  평상변동범위) 및 부록 3(연도별  $^{90}\text{Sr}$  분석결과)에 반영하였다.

50) 기존 채취지점 폐업으로 인한 측정지점 변경(남양목장-진영목장, 2022년 4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 수행하고 있다.

## 제 3 장 주민 피폭선량 평가

### 3.1 개 요

2022년도 한빛원자력발전소에서 배출된 기체 및 액체 방사성물질로 인하여 주변 주민이 받을 수 있는 선량을 평가하고 그 결과를 정리하였다. 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원에서 ICRP-60을 반영하여 개발한 “환경방사선평가 모델(KDOSE60 V2.1)”로, 기체 배출물로 인한 선량 계산코드(GAS)와 액체 배출물로 인한 선량 계산코드(LIQ), 대기확산인자 계산코드(XQDQWQ2)로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성물질의 배출

#### 3.2.1 배출기준

기체, 액체상태 폐기물 배출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조의 제2항 규정에 따른 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 위원회가 정하는 기준”에 따르며 기준치는 원자력안전위원회 고시 제2019-10호 제16조 ②항에 제시되어 있으며 다음 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 발전소 설계 기준치

구 분	항 목	호기당 설계기준	비 고
액체상태 방 출 물	유효선량	0.03 mSv/yr	* 지점 : 제한구역 경계
	장기 등가 선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 방 출 물	감마선에 의한 공기흡수선량	0.1 mGy/yr	* 동일 부지 내 다수 호기 운영 시 적용기준 - 유효 선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가 선량 : 0.75 mSv/yr-site
	베타선에 의한 공기흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부 등가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 및 방사성옥소에 의한 장기 등가선량	0.15 mSv/yr	

### 3.2.2 배출량

#### 3.2.2.1 기체 방사성물질 배출량

2022년도 기체 방사성물질의 배출량은 17.4 TBq (1 TBq=10<sup>12</sup> Bq)이며, 삼중수소가 98.20 %, 탄소가 1.71 %, 불활성기체가 0.09 %를 차지하였다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출물의 양

[기간 : '22.01.01~'22.12.31]

구 분	배 출 량 (TBq)							핵종 구성비(%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
<sup>3</sup> H	5.73E+00	5.33E+00	1.46E+00	7.44E-01	1.44E+00	2.36E+00	1.71E+01	100	98.20
<sup>14</sup> C	1.32E-01	4.45E-02	1.98E-02	1.75E-02	1.05E-02	7.22E-02	2.97E-01	100	1.71
불활성 기체	<sup>41</sup> Ar	1.16E-03	2.36E-03	4.29E-03	2.09E-04	3.42E-03	4.91E-03	1.63E-02	99.77
	<sup>133</sup> Xe	-	-	3.74E-05	-	-	-	3.74E-05	0.23
	소계	1.16E-03	2.36E-03	4.33E-03	2.09E-04	3.42E-03	4.91E-03	1.64E-02	100
미립자	<sup>54</sup> Mn	-	-	6.61E-08	-	-	-	6.61E-08	4.40
	<sup>58</sup> Co	-	-	1.03E-06	-	-	8.37E-08	1.12E-06	74.40
	<sup>60</sup> Co	-	-	3.18E-07	-	-	-	3.18E-07	21.20
	소계	-	-	1.42E-06	-	-	8.37E-08	1.50E-06	100
총 계	5.86E+00	5.38E+00	1.48E+00	7.62E-01	1.45E+00	2.44E+00	1.74E+01	100	

주) 표 안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

#### 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

2022년도 액체 방사성물질 배출량은 35.6 TBq이었고, 저에너지 베타 방출체인 삼중수소가 대부분이었다. 배출량은 아래 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출물의 양

[기간 : '22.01.01~'22.12.31]

구 분	배 출 량 (TBq)							핵종 구성비(%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
<sup>3</sup> H	4.38E+00	4.40E+00	4.93E+00	4.93E+00	8.51E+00	8.47E+00	3.56E+01	100	100
미 립 자	<sup>58</sup> Mn	-	-	-	4.98E-07	4.98E-07	9.97E-07	1.12	<0.01
	<sup>58</sup> Co	-	-	-	1.57E-05	1.57E-05	3.15E-05	35.44	
	<sup>60</sup> Co	-	-	-	1.40E-05	1.28E-05	2.69E-05	30.27	
	<sup>125</sup> Sb	-	-	-	1.47E-05	1.47E-05	2.94E-05	33.16	
	소 계	-	-	-	4.50E-05	4.38E-05	8.88E-05	100	
총 계	4.38E+00	4.40E+00	4.93E+00	4.93E+00	8.51E+00	8.47E+00	3.56E+01	100	

주) 표 안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

### 3.2.3 희석수 유량

2022년도 액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

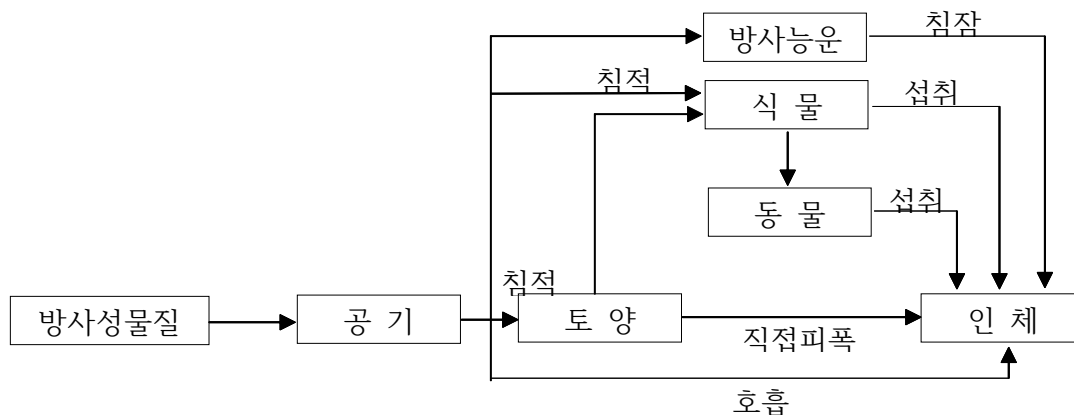
[기간 : '22.01.01~'22.12.31]

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
유량률(m <sup>3</sup> /sec)	8.17E+01	8.33E+01	5.64E+01	5.64E+01	1.01E+02	1.02E+02

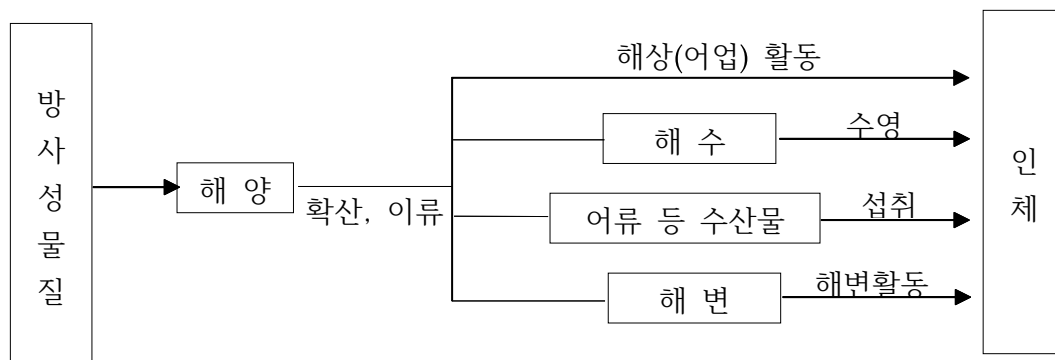
## 3.3 예상 주민 피폭선량 계산

### 3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로

환경으로 배출된 기체 및 액체 방사성물질은 여러 경로를 통하여 인체의 내부와 외부에 방사선 영향을 줄 수 있다. 주변 주민 피폭선량평가 프로그램에 반영된 방사성물질의 이동을 <그림 3-1>, <그림 3-2>에 나타내었다.



<그림 3-1> 기체 방사성물질의 이동경로



<그림 3-2> 액체 방사성물질의 이동경로



### 3.3.2 부지 기상 및 대기확산

2022년도 기체 방사성물질의 대기확산을 평가하기 위하여 기상자료를 분석한 결과 대기안정도는 E등급(약한안정)이 가장 우세하였고, 최대 발생 풍향은 NE 방위였다. 대기안정도 등급별 분포도와 16방위별 풍향 분포도는 [표 3-5-1]과 [표 3-6]에, 인구밀집 지역을 포함한 대기확산인자와 제한구역 경계선에서의 연도별 대기확산인자 최대값은 [표 3-7]과 [표 3-8]에 표기하였다.

[표 3-5-1] 대기안정도 등급별 분포도(58 m)

[단위 : %]

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
분포도	20.6	8.6	8.7	24.7	27.6	7.1	2.7

[표 3-5-2] 대기안정도 등급별 평균풍속(58 m)

[단위 : m/sec]

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
평균풍속	4.8	4.7	4.8	4.1	2.9	1.8	1.4

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
풍향분포도	3.5	11.1	11.5	6.9	2.3	2.8	2.5	4.3
방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
풍향분포도	9.0	6.7	4.1	2.7	5.5	10.1	7.9	5.8

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

구 분	1호기			2호기			3호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )
(X/Q) <sup>주)</sup>	SSW	700	7.21E-06	SSW	875	4.86E-06	SE	700	4.08E-06
(X/Q) <sup>D주)</sup>	SSW	700	7.19E-06	SSW	875	4.84E-06	SE	700	4.07E-06
(X/Q) <sup>DD주)</sup>	SSW	700	6.63E-06	SSW	875	4.41E-06	SE	700	3.76E-06
(D/Q) <sup>주)</sup>	SSW	700	2.86E-08	SE	700	2.28E-08	SE	700	2.28E-08
구 분	4호기			5호기			6호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )
(X/Q)	N	791	4.32E-06	ESE	560	6.32E-06	N	560	8.00E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	N	791	4.31E-06	ESE	560	6.31E-06	N	560	7.99E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	N	791	3.95E-06	ESE	560	5.88E-06	N	560	7.45E-06
(D/Q)	ESE	700	2.66E-08	ESE	560	3.76E-08	ESE	560	3.76E-08

주) X / Q : 붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

X / Q<sup>D</sup> : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자X / Q<sup>DD</sup> : 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

D / Q : 지표면 침적인자

[표 3-8] 연도별 대기확산인자(X/Q, 제한구역경계선에서 최대값)

[단위 : sec/m<sup>3</sup>]

연 도	'13					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	S	S	NW	NW
대기확산인자	3.654E-06	2.431E-06	2.089E-06	2.382E-06	5.446E-06	7.364E-06
연 도	'14					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	S	S	NW	WNW
대기확산인자	4.601E-06	3.064E-06	2.509E-06	2.859E-06	5.473E-06	1.022E-05
연 도	'15					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	S	S	NW	WNW
대기확산인자	5.146E-06	3.450E-06	2.990E-06	3.403E-06	6.621E-06	1.148E-05

연 도	'16					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	SSE	SW	N	NNE
대기확산인자	5.476E-06	3.675E-06	3.164E-06	3.358E-06	4.016E-06	8.050E-06

연 도	'17					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	NNE	NNE	ESE	NNE
대기확산인자	6.577E-06	4.436E-06	4.310E-06	4.240E-06	6.143E-06	1.123E-05

연 도	'18					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	NNE	NNE	NNE	NNE
대기확산인자	6.900E-06	4.641E-06	3.986E-06	3.917E-06	5.187E-06	1.039E-05

연 도	'19					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	SW	ESE	ESE	ESE
대기확산인자	9.231E-06	6.227E-06	5.221E-06	5.053E-06	7.527E-06	7.527E-06

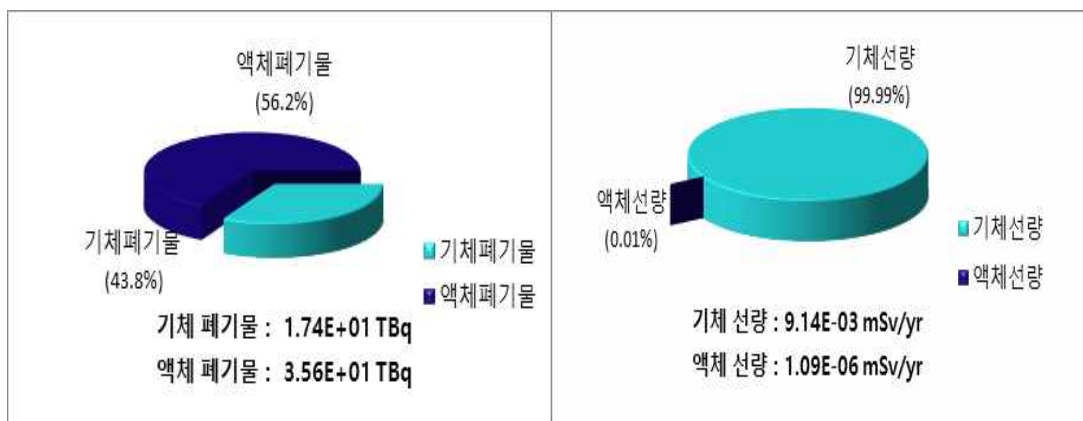
연 도	'20					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	SW	ESE	ESE	N
대기확산인자	6.526E-06	4.410E-06	4.435E-06	4.791E-06	7.145E-06	8.660E-06

연 도	'21					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	N	N	ESE	N
대기확산인자	7.016E-06	4.732E-06	4.564E-06	4.875E-06	6.571E-06	9.000E-06

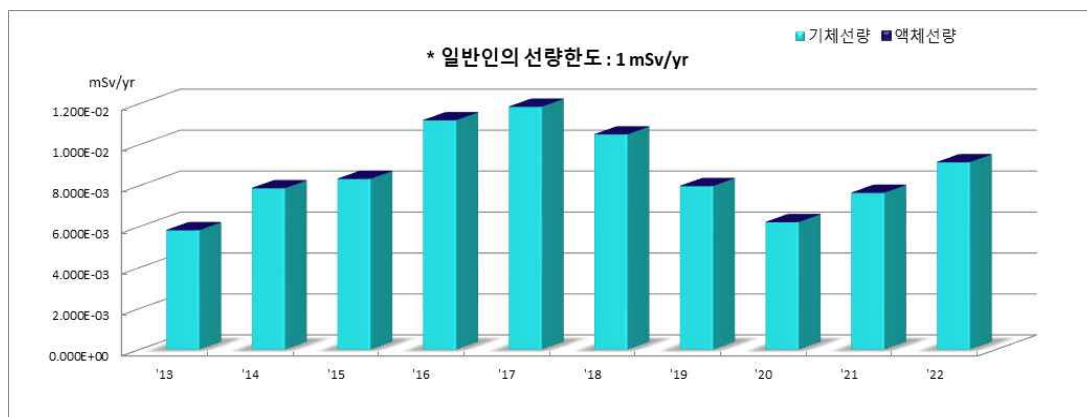
연 도	'22년					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	SE	N	ESE	N
대기확산인자	7.21E-06	4.86E-06	4.08E-06	4.32E-06	6.32E-06	8.00E-06

### 3.4 예상 주민 피폭선량 평가 결과

2022년도 한빛원자력발전소 운영 중 배출된 기체 및 액체 방사성 폐기물량에 근거하여 제한구역 경계에서의 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과  $9.14\text{E}-03 \text{ mSv/yr}$ (최대 피폭연령군 1세 기준)로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1.0 \text{ mSv/yr}$ 의 0.914 %, 부지당 제한치인  $0.25 \text{ mSv/yr}$ 의 3.66 %로 나타났다. <그림 3-3>에 기체 및 액체 폐기물 배출량과 그에 따른 예상 주민 피폭선량을 도식하였으며, <그림 3-4>에는 연도별 선량평가 결과를 나타냈다. 또한 [표 3-9]~[표 3-11]에 호기별, 부지별 선량값을, [표 3-12]~[표 3-18]에 신체 부위별, 경로별, 연령별, 핵종별 선량값을 나타냈다.



<그림 3-3> 폐기물 배출량 및 예상 주민 피폭선량(1세 기준)



<그림 3-4> 연도별 예상 주민 피폭선량(최대연령군)

#### 3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 주민 피폭선량

기체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $9.14\text{E}-03 \text{ mSv/yr}$ (1세 기준)로 평가되었다. 주 이동 경로는 곡물 섭취(65.02%)로, [표 3-14] 경로별 예상 주민 피폭선량(기체, 연령별)에 평가 결과를 나타내었다.

## 3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 주민 피폭선량

액체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $1.09\text{E}-06\text{ mSv/yr}$  (1세 기준)로 평가되었다. 주 이동 경로는 수산물 섭취(어류 55.95 %, 해조류 23.40 % 및 연체류 18.96 %)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15] 경로별 예상 주민 피폭선량(액체, 연령별)에 평가 결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출물에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr-man(조직)]

부위	설계 기준	1 호기		2 호기	
		선 량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	$2.18\text{E}-07$	$<0.01$	$2.93\text{E}-07$	$<0.01$
공기흡수선량 (감마선)	0.1	$6.17\text{E}-07$	$<0.01$	$8.31\text{E}-07$	$<0.01$
유효선량 (외부피폭)	0.05	$3.33\text{E}-07$	$<0.01$	$4.49\text{E}-07$	$<0.01$
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	$5.48\text{E}-07$	$<0.01$	$7.38\text{E}-07$	$<0.01$
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	$7.45\text{E}-03$	4.97	$1.62\text{E}-03$	1.08
최대평가지점 (방위,거리)		SSW, 700 m		SSW, 875 m	

부위	설계 기준	3호기		4호기	
		선 량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	$4.56\text{E}-07$	$<0.01$	$2.33\text{E}-08$	$<0.01$
공기흡수선량 (감마선)	0.1	$1.29\text{E}-06$	$<0.01$	$6.61\text{E}-08$	$<0.01$
유효선량 (외부피폭)	0.05	$6.96\text{E}-07$	$<0.01$	$3.57\text{E}-08$	$<0.01$
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	$1.15\text{E}-06$	$<0.01$	$5.87\text{E}-08$	$<0.01$
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	$7.55\text{E}-04$	0.50	$5.16\text{E}-04$	0.34
최대평가지점 (방위,거리)		SE, 700 m		N, 791 m	

부위	설계 기준	5호기		6호기	
		선 량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	5.76E-07	<0.01	1.03E-06	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	1.63E-06	<0.01	2.92E-06	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	8.81E-07	<0.01	1.58E-06	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1.45E-06	<0.01	2.60E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	3.88E-04	0.26	2.90E-03	1.94
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점 (방위,거리)		ESE, 560 m		N, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출물에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위 : mSv/yr·man]

부위	설계 기준	1호기			2호기			3호기		
		선 량	%	최대 피폭 연령군	선 량	%	최대 피폭 연령군	선 량	%	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	1.26E-07	<0.01	성인	1.24E-07	<0.01	성인	2.05E-07	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.26E-07	<0.01	성인	1.24E-07	<0.01	성인	2.05E-07	<0.01	성인
		기타장기			기타장기			기타장기		

부위	설계 기준	4호기			5호기			6호기		
		선 량	%	최대 피폭 연령군	선 량	%	최대 피폭 연령군	선 량	%	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	2.05E-07	<0.01	성인	1.22E-06	<0.01	5세	1.13E-06	<0.01	5세
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	2.05E-07	<0.01	성인	5.43E-07	<0.01	5세	5.15E-07	<0.01	5세
		기타장기			대장(하부)			대장(하부)		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 (부지 전체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

부위	기준치	최대 평가지점 <sup>주)</sup>	방위	1,2,3,4,5,6 호기			%
				기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	19	SW	9.14E-03	1.09E-06	9.14E-03	3.66
갑상선 등가선량	0.75	19	SW	9.12E-03	1.01E-06	9.12E-03	1.22

[참고] 원자로로부터 가장 근접한 주민거주지역 예상 주민피폭선량(부지전체)

- 지 점 명 : 성산리 (ENE, 1 km)
- 유효선량 : 8.77E-03 mSv/yr·man (제한치 대비 3.51 %)
- 갑 상 선 : 8.75E-03 mSv/yr·man (제한치 대비 1.17 %)

주) 방사능은, 지표면침적, 호흡에 의한 피폭선량과 농, 축산물 섭취에 의한 피폭선량이 합산된 최대피폭지점이며, 호기별 피폭경로별 피폭선량 최대지점과 방위는 아래와 같음

경로		한빛1호기	한빛2호기	한빛3호기	한빛4호기	한빛5호기	한빛6호기
부지경계 제한구역	방사능운/호흡	19, SSW	18, SSW	14, SE	2, N	11, ESE	4, N
	지표면 침적	19, SSW	15, SE	14, SE	11, ESE	11, ESE	9, ESE
음식물 섭취	삼중수소/ <sup>14</sup> C	2, SSW	1, SSW	2, SSW	2, SSW	9, ESE	11, ENE
	방사성요오드, 미립자	2, SSW	1, SSW	2, SSW	2, SSW	9, ESE	9, ESE

[표 3-12] 신체 부위별 예상 주민 피폭선량 (기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	위	대장(하부)	대장(상부)	피부	골표면	유방	갑상선
PLUME	2.32E-06	2.16E-06	2.03E-06	2.05E-06	3.81E-06	3.43E-06	2.70E-06	2.46E-06
GROUND	2.77E-06	2.62E-06	2.71E-06	2.62E-06	3.33E-06	3.71E-06	2.82E-06	2.72E-06
호 흡	4.57E-04	4.57E-04	4.57E-04	4.57E-04	4.57E-04	4.57E-04	4.57E-04	4.57E-04
곡 식	5.95E-03	7.44E-03	6.32E-03	5.95E-03	5.93E-03	5.93E-03	5.93E-03	5.93E-03
과 일	6.81E-04	8.31E-04	7.18E-04	6.81E-04	6.79E-04	6.79E-04	6.79E-04	6.79E-04
김장채소	7.72E-05	9.21E-05	8.09E-05	7.72E-05	7.71E-05	7.71E-05	7.71E-05	7.71E-05
엽채류	3.13E-04	3.74E-04	3.29E-04	3.13E-04	3.13E-04	3.13E-04	3.13E-04	3.13E-04
우 유	1.25E-03	1.55E-03	1.33E-03	1.25E-03	1.25E-03	1.25E-03	1.25E-03	1.25E-03
소고기	1.35E-04	1.68E-04	1.43E-04	1.35E-04	1.35E-04	1.35E-04	1.35E-04	1.35E-04
돼지고기	1.02E-04	1.27E-04	1.08E-04	1.02E-04	1.02E-04	1.02E-04	1.02E-04	1.02E-04
닭고기	1.77E-04	2.21E-04	1.88E-04	1.77E-04	1.77E-04	1.77E-04	1.77E-04	1.77E-04
합 계	9.14E-03	1.13E-02	9.67E-03	9.14E-03	9.12E-03	9.12E-03	9.12E-03	9.12E-03

[표 3-13] 신체 부위별 예상 주민 피폭선량 (액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	대장(하부)	대장(상부)	간	골표면	소장	난소	갑상선
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	6.09E-07	6.65E-07	6.29E-07	6.21E-07	6.11E-07	6.13E-07	6.13E-07	6.00E-07
연체류	2.06E-07	3.68E-07	2.68E-07	2.53E-07	1.81E-07	2.23E-07	2.24E-07	1.79E-07
갑각류	1.84E-08	3.28E-08	2.39E-08	2.26E-08	1.62E-08	1.99E-08	1.99E-08	1.60E-08
해조류	2.55E-07	5.02E-07	3.37E-07	2.79E-07	3.29E-07	2.64E-07	2.61E-07	2.14E-07
합 계	1.09E-06	1.57E-06	1.26E-06	1.18E-06	1.14E-06	1.12E-06	1.12E-06	1.01E-06

※ 부지경계에서의 해양희석인자(DF)

구 분	한빛 1, 2, 3, 4, 5, 6호기
해양희석인자(부지경계)	11.0

[표 3-14] 경로별 예상 주민 피폭선량 (기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	2.32E-06	0.04	2.32E-06	0.04	2.32E-06	0.03
GROUND	2.77E-06	0.04	2.77E-06	0.04	2.77E-06	0.04
호흡	5.07E-04	8.04	5.41E-04	8.54	6.39E-04	8.62
곡식	4.07E-03	64.63	4.07E-03	64.18	4.64E-03	62.61
과일	3.12E-04	4.95	2.00E-04	3.16	4.12E-04	5.56
김장채소	2.58E-04	4.09	1.79E-04	2.82	1.87E-04	2.52
엽채류	4.64E-04	7.36	3.49E-04	5.51	3.81E-04	5.14
우유	1.52E-04	2.40	3.13E-04	4.94	4.73E-04	6.38
소고기	1.12E-04	1.77	8.99E-05	1.42	1.32E-04	1.78
돼지고기	2.86E-04	4.54	4.01E-04	6.33	3.46E-04	4.67
닭고기	1.34E-04	2.12	1.91E-04	3.01	1.97E-04	2.65
합 계	6.30E-03	100	6.34E-03	100	7.41E-03	100
구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	2.32E-06	0.03	2.32E-06	0.03	2.32E-06	0.06
GROUND	2.77E-06	0.04	2.77E-06	0.03	2.77E-06	0.07
호흡	7.90E-04	10.51	4.57E-04	5.00	3.41E-04	8.61
곡식	4.64E-03	61.67	5.95E-03	65.02	1.78E-03	45.01
과일	4.51E-04	6.00	6.81E-04	7.44	3.11E-04	7.86
김장채소	1.34E-04	1.79	7.72E-05	0.84	3.94E-06	0.10
엽채류	3.37E-04	4.49	3.13E-04	3.43	8.86E-05	2.24
우유	6.58E-04	8.75	1.25E-03	13.70	1.25E-03	31.70
소고기	9.51E-05	1.26	1.35E-04	1.47	4.26E-05	1.08
돼지고기	2.28E-04	3.03	1.02E-04	1.11	5.25E-05	1.33
닭고기	1.83E-04	2.43	1.77E-04	1.93	7.69E-05	1.94
합 계	7.52E-03	100	9.14E-03	100	3.96E-03	100



[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량 (액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상 활동	해변활동	1.43E-06	54.63	1.91E-07	18.70	1.91E-07	17.94
	수영	2.29E-10	0.01	1.37E-10	0.01	1.15E-10	0.01
	Boating	1.37E-09	0.05	5.15E-12	<0.01	2.29E-12	<0.01
수산물 섭취	어류	6.22E-07	23.70	3.12E-07	30.57	2.84E-07	26.64
	연체류	2.25E-07	8.59	1.97E-07	19.28	2.62E-07	24.64
	갑각류	1.67E-07	6.35	2.10E-07	20.54	2.23E-07	20.93
	해조류	1.75E-07	6.68	1.11E-07	10.91	1.05E-07	9.83
합 계		2.62E-06	100	1.02E-06	100	1.06E-06	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상 활동	해변활동	1.78E-06	63.95	-	<0.01	-	<0.01
	수영	7.33E-11	<0.01	-	<0.01	-	<0.01
	Boating	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.01
수산물 섭취	어류	3.48E-07	12.50	6.09E-07	55.95	2.22E-07	36.40
	연체류	2.76E-07	9.90	2.06E-07	18.96	6.88E-08	11.27
	갑각류	2.35E-07	8.44	1.84E-08	1.69	-	<0.01
	해조류	1.46E-07	5.23	2.55E-07	23.40	3.20E-07	52.34
합 계		2.79E-06	100	1.09E-06	100	6.11E-07	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량 (기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	6.30E-03	6.34E-03	7.41E-03	7.52E-03	9.14E-03	3.96E-03
위	6.79E-03	6.93E-03	8.17E-03	8.83E-03	1.13E-02	5.66E-03
대장(하부)	6.50E-03	6.53E-03	7.75E-03	8.17E-03	9.67E-03	4.44E-03
대장(상부)	6.30E-03	6.34E-03	7.41E-03	7.52E-03	9.14E-03	3.96E-03
피부	6.21E-03	6.24E-03	7.25E-03	7.32E-03	9.12E-03	3.71E-03
골표면	6.21E-03	6.24E-03	7.25E-03	7.32E-03	9.12E-03	3.71E-03
유방	6.21E-03	6.24E-03	7.25E-03	7.32E-03	9.12E-03	3.71E-03
갑상선	6.21E-03	6.23E-03	7.25E-03	7.32E-03	9.12E-03	3.71E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량 (액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.62E-06	1.02E-06	1.06E-06	2.79E-06	1.09E-06	6.11E-07
대장(하부)	2.99E-06	1.28E-06	1.46E-06	3.23E-06	1.57E-06	8.86E-07
대장(상부)	2.69E-06	1.12E-06	1.20E-06	2.87E-06	1.26E-06	7.07E-07
간	2.57E-06	1.16E-06	1.22E-06	2.85E-06	1.18E-06	7.26E-07
골표면	3.18E-06	1.09E-06	1.12E-06	3.45E-06	1.14E-06	7.75E-07
소장	2.57E-06	1.04E-06	1.10E-06	2.73E-06	1.12E-06	6.22E-07
난소	2.51E-06	1.04E-06	1.09E-06	2.64E-06	1.12E-06	6.14E-07
갑상선	2.52E-06	9.49E-07	9.83E-07	2.67E-06	1.01E-06	5.64E-07

[표 3-18] 핵종별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구분 핵종	기 체		액 체		계	
	선 량	비율(%)	선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
<sup>3</sup> H	1.02E-03	11.18	8.62E-07	79.15	1.02E-03	11.19
<sup>14</sup> C	8.12E-03	88.76	-	<0.01	8.12E-03	88.75
<sup>41</sup> Ar	2.32E-06	0.03	-	<0.01	2.32E-06	0.03
<sup>54</sup> Mn	3.44E-08	<0.01	7.23E-09	0.66	4.17E-08	<0.01
<sup>58</sup> Co	1.71E-07	<0.01	3.18E-08	2.92	2.03E-07	<0.01
<sup>60</sup> Co	2.68E-06	0.03	1.65E-07	15.11	2.85E-06	0.03
<sup>125</sup> Sb	-	<0.01	2.34E-08	2.15	2.34E-08	<0.01
<sup>133</sup> Xe	4.81E-11	<0.01	-	<0.01	4.81E-11	<0.01
합 계	9.14E-03	100	1.09E-06	100	9.14E-03	100

### 3.5 직접 방사선에 의한 예상 영향 평가

#### 3.5.1 직접 방사선에 의한 피폭경로 설정

발전소 시설로부터의 방출된 방사선에 의한 주민피폭선량평가를 위한 방사선 피폭경로는 발전소 방사선환경영향평가서상 원자로건물 기준으로 평가한 것을 준용하여 <그림 3-5>로 나타내었다.



<그림 3-5> 해당 시설로부터 방사선 피폭경로

#### 3.5.2 직접 방사선에 의한 영향 평가

[표 3-19]와 같이 부지내부 환경방사선감시기의 공간 감마선량률 측정 범위가 전년도 전국환경방사능 조사결과 범위(자연방사선량률 준위) 내에 있는 것으로 확인되었다. ERMS 부지내부 평균값 0.101  $\mu\text{Sv/h}$ 는 전년도 전국 평균 공간감마선량률값 0.120  $\mu\text{Sv/h}$ 보다 낮은 값이므로 해당시설로부터 방출된 방사선에 의한 피폭은 무시할 만하다. 따라서 해당시설로부터 방출된 직접 방사선에 의한 주민피폭은 없을 것으로 예상된다.

[표 3-19] 부지내부 공간 감마선량률과 전년도 전국환경방사능 조사결과 비교

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'22년
환경방사선감시시스템 (ERMS)	부지내부 (4개소)	최 고	0.190
		최 저	0.0890
		평 균	0.101
한국원자력안전기술원의 2021년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고	0.218(영종도)
		최 저	0.0388(이어도)
		평 균	0.120

## 제 4 장 종합평가 및 결론

한빛원자력본부는 원자력안전위원회 고시 제2017-17호 ‘원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정’을 근거로 작성한 환경방사선 조사계획서에 따라 2022년도 한빛본부 주변지역과 발전소로부터 16 km 이상 떨어진 비교지점에서 공간감마선량을 및 집적선량을 측정하였으며, 육·해상에서 20여 종의 환경시료를 주기적으로 채취하여  $^{14}\text{C}$ , 감마동위원소, 전베타, 삼중수소 및  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

공간감마선량을 및 집적선량 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경 시료에 대한 전베타 방사능은 평상변동범위와 유사하였고, 삼중수소는 빗물에서 최대 54.5 Bq/L, 지표수에서는 최대 4.18 Bq/L, 해수에서는 최대 24.1 Bq/L까지 검출되었다.

2022년도 공기, 빗물, 지표수 및 해조류 등의 감마 시료 분석 결과는 평상변동범위와 유사하게 나타났다. 또한, 토양, 해수, 해저퇴적물, 어류 등 일부 시료에서  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 미량 검출되었으나 이들은 과거 대기권 핵실험과 체르노빌 원전 사고 등의 영향으로 전 세계 및 우리나라 전역에서 검출되고 있는 수준이었다.

또한, 환경방사선/능 조사자료의 품질관리는 시료 채취, 전처리, 분석 및 보고 전 과정에서 환경방사선 조사계획에 따라 적절하게 수행하였으며, 또한 분석 품질관리 목적으로 지역대학과 실시하는 비교분석 결과 모든 지점에서 기준 편차 범위 이내로 양호하였다.

2022년도 발전소에서 배출되는 기체 및 액체 방사성물질로 인해 한빛원전 주변에 거주하는 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서 0.00914 mSv로서 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv의 0.914 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv의 3.66 % 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2022년도 한빛본부 운영으로 인한 부지주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경 영향은 매우 낮은 수준임을 확인하였다.

## 부 록

1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2022년도 환경방사능 조사결과
3. 연도별 조사자료
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료
5. 환경방사선(능) 조사 장비 현황 및 교정자료
6. 원전/지역대학 비교분석 자료



## 부록 1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대(최 고) 지 점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기 (μSv/h)		공간선량률 (연속)	0.108 (0.0743~0.197)	0.119 (0.104~0.212)	공음면사무소 (ESE, 9.8 km)	0.126 (0.110~0.184)
열형광선량계 (μGy/분기)		집적선량 (152)	253(144/144) (178~373)	249(8/8) (231~262)	길룡1구경로당 (S, 9.4 km)	320(4/4) (308~345)
공 기 중	(Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>3</sup> H (36)	0.280(23/24) (0.0221~0.889)	0.0309(3/12) (<0.00499~<0.0656)	본부후문 (SSW, 0.6 km)	0.479(12/12) (0.242~0.889)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (36)	0.268(24/24) (0.201~0.391)	0.230(12/12) (0.200~0.260)	본부후문 (SSW, 0.6 km)	0.299(12/12) (0.236~0.391)
	(mBq/m <sup>3</sup> )	전베타 (520)	1.12(416/416) (0.180~2.60)	1.11(104/104) (0.208~2.54)	한마음공원 (NE, 2.0 km)	1.14(52/52) (0.206~2.50)
		<sup>60</sup> Co (120)	<0.0267(0/96)	<0.0310(0/24)	-	-
		<sup>131</sup> I (520)	<0.371(0/416)	<0.391(0/104)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (120)	<0.211(0/96)	<0.227(0/24)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (120)	<0.0222(0/96)	<0.0221(0/24)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (120)	<0.0243(0/96)	<0.0255(0/24)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (120)	<0.108(0/96)	<0.132(0/24)	-	-
		<sup>7</sup> Be (120)	5.61(96/96) (2.44~8.59)	5.40(24/24) (2.39~8.63)	본부후문 (SSW, 0.6 km)	5.78(12/12) (2.91~8.59)
빗 물 (Bq/L)	전베타 (47)	0.0818(27/36) (<0.0113~0.447)	0.0751(7/11) <sup>주4)</sup> (<0.0117~0.181)	전망대 (NNE, 0.4 km)	0.112(12/12) (0.0260~0.447)	
	<sup>3</sup> H (71)	10.4(30/60) (<0.900~54.5)	<0.993(0/11) <sup>주4)</sup>	전망대 (NNE, 0.4 km)	31.5(12/12) (18.3~54.5)	
	<sup>60</sup> Co (71)	<0.00228(0/60)	<0.00578(0/11) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>131</sup> I (71)	<0.00357(0/60)	<0.00661(0/11) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (71)	<0.00242(0/60)	<0.00450(0/11) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (71)	<0.00272(0/60)	<0.00541(0/11) <sup>주4)</sup>	-	-	
지 표 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (36)	2.42(2/24) (<0.930~4.18)	<0.941(0/12)	-	-	
	<sup>60</sup> Co (36)	<0.00304(0/24)	<0.00587(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I (36)	<0.00389(0/24)	<0.00617(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (36)	<0.00267(0/24)	<0.00461(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (36)	<0.00273(0/24)	<0.00528(0/12)	-	-	
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (24)	<0.881(0/20)	<0.919(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co (24)	<0.00288(0/20)	<0.00576(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I (24)	<0.00350(0/20)	<0.00536(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (24)	<0.00398(0/20)	<0.00464(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (24)	<0.00291(0/20)	<0.00562(0/4)	-	-	
지 하 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (20)	<0.874(0/16)	<0.920(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co (20)	<0.00246(0/16)	<0.00604(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I (20)	<0.00365(0/16)	<0.00597(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (20)	<0.00271(0/16)	<0.00500(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (20)	<0.00298(0/16)	<0.00590(0/4)	-	-	

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 평균. 부지주변은 비교지점을 제외. 최대지점은 부지주변과 비교지점을 포함하여 평균값이 최대인 지점. 평균값 오른쪽의 괄호에는 해당항목의 (검출건수/분석건수)를 나타냄

주3) 범위 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 최소~최대 범위. 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 평균값은 표기하지 않고 해당 측정값 중에서 최소값 미만으로 표기함

주4) '22년 5월 강수량 부족으로 빗물시료 비교지점 분석 미실시에 따라 분석건수 감소

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
표층토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn (16)		<0.231(0/14)	<0.275(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co (16)		<0.254(0/14)	<0.330(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co (16)		<0.293(0/14)	<0.382(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (16)		<2.30(0/14)	<2.80(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (16)		<0.254(0/14)	<0.283(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (16)		1.03(13/14) (0.255~2.84)	0.552(1/2) (<0.267~0.837)	주사무실 (E, 1.1 km)	2.82(2/2) (2.79~2.84)
		<sup>144</sup> Ce (16)		<1.76(0/14)	<1.84(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (6)		0.335(4/4) (0.299~0.392)	0.415(2/2) (0.274~0.556)	영광 (SSE, 15.5 km)	0.415(2/2) (0.274~0.556)
하천토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn (12)		<0.221(0/8)	<0.275(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co (12)		<0.257(0/8)	<0.333(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co (12)		<0.304(0/8)	<0.386(0/4)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (12)		<2.33(0/8)	<2.85(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (12)		<0.237(0/8)	<0.289(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (12)		0.311(4/8) (0.241~<0.364)	0.911(4/4) (0.689~1.13)	광주 (SE, 38.2 km)	0.911(4/4) (0.689~1.13)
		<sup>144</sup> Ce (12)		<1.66(0/8)	<2.01(0/4)	-	-
곡류 (보리)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<2.59(0/2) [<0.203]	<2.57(0/1) [<0.189]	-	-
			OBT(3)	<2.53(0/2) [<1.06]	<2.63(0/1) [<1.15]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (3)		0.213(2/2) (0.198~0.227)	0.188(1/1)	양지 (NE, 2.9 km)	0.213(2/2) (0.198~0.227)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)		<0.0816(0/2)	<0.0956(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co (3)		<0.0822(0/2)	<0.0945(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co (3)		<0.0987(0/2)	<0.109(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (3)		<0.722(0/2)	<0.848(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I (3)		<0.0981(0/2)	<0.175(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (3)		<0.0745(0/2)	<0.0844(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (3)		<0.0830(0/2)	<0.0993(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (3)		<0.468(0/2)	<0.733(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (3)		0.0383(2/2) (0.0298~0.0468)	0.0330(1/1)	양지 (NE, 2.9 km)	0.0383(2/2) (0.0298~0.0468)
곡류 (쌀)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<2.98(0/2) [<0.364]	<3.01(0/1) [<0.364]	-	-
			OBT(3)	<3.02(0/2) [<1.24]	<3.01(0/1) [<1.24]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (3)		0.241(2/2) (0.234~0.248)	0.195(1/1)	양지 (NE, 6.0km)	0.241(2/2) (0.234~0.248)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn (5)		<0.0665(0/4)	<0.0787(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co (5)		<0.0674(0/4)	<0.0778(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co (5)		<0.0742(0/4)	<0.0908(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (5)		<0.556(0/4)	<0.641(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I (5)		<0.0751(0/4)	<0.0868(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (5)		<0.0585(0/4)	<0.0610(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (5)		<0.0668(0/4)	<0.0766(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (5)		<0.366(0/4)	<0.380(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (5)		0.0134(4/4) (0.00779~0.0186)	0.0177(1/1)	장성 (ESE, 32.8km)	0.0177(1/1)



시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
채소류 (열무)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<2.57(0/2) [<2.45]	<2.65(0/1) [<2.51]	-	-
			OBT(3)	<2.65(0/2) [<0.0327]	<2.81(0/1) [<0.0397]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(3)	0.233(2/2) (0.214~0.251)	0.202(1/1)	목맥 (S, 3.4km)	0.233(2/2) (0.214~0.251)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(6)	<0.0207(0/5)	<0.0273(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(6)	<0.0207(0/5)	<0.0273(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(6)	<0.0264(0/5)	<0.0347(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(6)	<0.160(0/5)	<0.196(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I	(6)	<0.0196(0/5)	<0.0280(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(6)	<0.0155(0/5)	<0.0193(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(6)	<0.0192(0/5)	<0.0247(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(6)	<0.0859(0/5)	<0.104(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(5)	0.0700(4/4) (0.0560~0.0803)	0.0527(1/1)	목맥 (S, 3.4km)	0.0783(2/2) (0.0763~0.0803)
채소류 (배추)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<2.91(0/2) [<2.72]	<2.97(0/1) [<2.76]	-	-
			OBT(3)	<2.91(0/2) [<0.0651]	<2.95(0/1) [<0.0718]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(3)	0.229(2/2) (0.220~0.237)	0.197(1/1)	목맥 (S, 3.4km)	0.229(2/2) (0.220~0.237)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(4)	<0.0157(0/3)	<0.0135(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(4)	<0.0158(0/3)	<0.0137(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(4)	<0.0195(0/3)	<0.0171(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(4)	<0.115(0/3)	<0.100(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I	(4)	<0.0146(0/3)	<0.0143(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(4)	<0.0115(0/3)	<0.0100(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(4)	<0.0145(0/3)	<0.0124(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(4)	<0.0620(0/3)	<0.0530(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(3)	0.0439(2/2) (0.0413~0.0464)	0.0616(1/1)	광주 (SE, 43.0km)	0.0616(1/1)
과일 (포도)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<2.72(0/2) [<2.23]	<2.63(0/1) [<2.20]	-	-
			OBT(3)	<2.69(0/2) [<0.180]	<2.69(0/1) [<0.165]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(3)	0.214(2/2) (0.206~0.222)	0.184(1/1)	용대리 (ENE, 8.6km)	0.214(2/2) (0.206~0.222)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(3)	<0.0557(0/2)	<0.0731(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(3)	<0.0557(0/2)	<0.0683(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(3)	<0.0686(0/2)	<0.0863(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(3)	<0.498(0/2)	<0.615(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I	(3)	<0.0614(0/2)	<0.0650(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(3)	<0.0490(0/2)	<0.0606(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(3)	<0.0604(0/2)	<0.0727(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(3)	<0.355(0/2)	<0.436(0/1)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
우유	(Bq/L) [Bq/L -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(12)	<0.980(0/8) [<0.829]	<0.966(0/4) [<0.835]	-	-
			OBT(12)	<0.962(0/8) [<0.0969]	<0.972(0/4) [<0.0807]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(12)	0.225(8/8) (0.203~0.273)	0.193(4/4) (0.186~0.200)	하늬목장 (SE, 7.6 km)	0.225(8/8) (0.203~0.273)
	(Bq/L)	<sup>106</sup> Ru	(56)	<0.278(0/44) <sup>주)</sup>	<0.509(0/12)	-	-
		<sup>131</sup> I	(56)	<0.0336(0/44) <sup>주)</sup>	<0.0598(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(56)	<0.0324(0/44) <sup>주)</sup>	<0.0527(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(56)	<0.0319(0/44) <sup>주)</sup>	<0.0668(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(56)	<0.236(0/44) <sup>주)</sup>	<0.329(0/12)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(12)	0.0127(8/8) (0.00600~0.0244)	0.0138(4/4) (0.0113~0.0166)	주곡목장 (NE, 24.3 km)	0.0138(4/4) (0.0113~0.0166)
육류 (닭)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(6)	<2.49(0/4) [<1.86]	<2.56(0/2) [<1.90]	-	-
			OBT(6)	<2.51(0/4) [<0.389]	<2.55(0/2) [<0.403]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(6)	0.214(4/4) (0.197~0.234)	0.199(2/2) (0.197~0.201)	황곡 (E, 5.2 km)	0.214(4/4) (0.197~0.234)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(6)	<0.0317(0/4)	<0.0364(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(6)	<0.0320(0/4)	<0.0355(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(6)	<0.0389(0/4)	<0.0444(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(6)	<0.259(0/4)	<0.270(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I	(6)	<0.0347(0/4)	<0.0380(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(6)	<0.0265(0/4)	<0.0271(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(6)	<0.0314(0/4)	<0.0345(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(6)	<0.172(0/4)	<0.147(0/2)	-	-
솔 잎 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co	(16)	<0.0559(0/14)	<0.0965(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(16)	<0.550(0/14)	<0.744(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I	(16)	<0.0655(0/14)	<0.118(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(16)	<0.0589(0/14)	<0.0759(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(16)	<0.0579(0/14)	<0.0859(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(16)	<0.371(0/14)	<0.625(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(6)	0.383(4/4) (0.324~0.437)	0.279(2/2) (0.246~0.311)	양지 (NE, 3.0 km)	0.383(4/4) (0.324~0.437)
쭉 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co	(12)	<0.0721(0/10)	<0.117(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(12)	<0.536(0/10)	<0.751(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I	(12)	<0.0660(0/10)	<0.120(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(12)	<0.0533(0/10)	<0.0773(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(12)	<0.0671(0/10)	<0.0780(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(12)	<0.277(0/10)	<0.429(0/2)	-	-

주) 기존 채취지점(남양목장) 폐업으로 인해 시료채취가 불가하여 '22년 2월, 3월 분석 미실시에 따라 분석건수 감소

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
해수	(Bq/L)	전베타 (48)	9.82(36/36) (8.04~11.0)	8.74(12/12) (6.74~10.0)	취수구 (WSW, 0.7 km)	10.3(12/12) (9.09~10.9)
		<sup>3</sup> H (60)	3.78(18/48) (<0.947~24.1)	2.37(4/12) (<0.962~3.39)	배수구 (NNE, 2.3 km)	4.70(12/24) (<0.997~24.1)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn (20)	<0.805(0/16)	<1.07(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co (20)	<0.603(0/16)	<1.08(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe (20)	<1.08(0/16)	<2.51(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co (20)	<0.896(0/16)	<1.12(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn (20)	<1.67(0/16)	<2.31(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr (20)	<1.12(0/16)	<2.12(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb (20)	<0.481(0/16)	<1.28(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag (20)	<0.730(0/16)	<0.990(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I (20)	<15.5(0/16)	<27.3(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (20)	<0.609(0/16)	<0.816(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (20)	1.61(13/16) (<0.602~3.25)	1.79(3/4) (<1.43~2.74)	목맥 (S, 3.6 km)	2.50(4/4) (1.85~3.25)
		<sup>140</sup> Ba (20)	<0.607(0/16)	<5.73(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (12)	1.00(8/8) (0.765~1.35)	0.948(4/4) (0.870~1.10)	배수구 (NNE, 2.3 km)	1.00(8/8) (0.765~1.35)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn (10)	<0.196(0/8)	<0.293(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co (10)	<0.247(0/8)	<0.348(0/2)	-	-
		<sup>59</sup> Fe (10)	<0.629(0/8)	<0.863(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co (10)	<0.291(0/8)	<0.417(0/2)	-	-
		<sup>65</sup> Zn (10)	<0.696(0/8)	<0.987(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Zr (10)	<0.356(0/8)	<0.701(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Nb (10)	<0.305(0/8)	<0.432(0/2)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.239(0/8)	<0.360(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (10)	<0.213(0/8)	<0.316(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (10)	0.739(8/8) (0.487~1.04)	1.03(2/2) (0.917~1.15)	함평 (S, 34.5 km)	1.03(2/2) (0.917~1.15)
		<sup>140</sup> Ba (10)	<1.12(0/8)	<1.32(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (10)	<1.50(0/8)	<2.00(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (6)	0.255(4/4) (0.160~0.359)	0.261(2/2) (0.253~0.268)	함평 (S, 34.5 km)	0.261(2/2) (0.253~0.268)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0290(0/8)	<0.0427(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0272(0/8)	<0.0421(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0341(0/8)	<0.0516(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.0868(0/8)	<0.126(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0481(0/8)	<0.0717(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0276(0/8)	<0.0416(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0252(0/8)	<0.0365(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (10)	<0.0289(0/8)	<0.0470(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0215(0/8)	<0.0322(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (10)	0.0490(3/8) (0.0365~<0.0697)	0.0512(2/2) (0.0468~0.0555)	목맥 (S, 3.6 km)	0.0524(1/2) (<0.0369~0.0678)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0257(4/4) (0.0168~0.0327)	0.0327(2/2) (0.0315~0.0339)	송이도 (SW, 27.9 km)	0.0327(2/2) (0.0315~0.0339)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0426(0/8)	<0.0353(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0420(0/8)	<0.0353(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0522(0/8)	<0.0435(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.126(0/8)	<0.107(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0705(0/8)	<0.0618(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0420(0/8)	<0.0362(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0369(0/8)	<0.0318(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (10)	<0.0387(0/8)	<0.0435(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0326(0/8)	<0.0291(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (10)	<0.0372(0/8)	<0.0269(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0519(4/4) (0.0464~0.0575)	0.0479(1/2) (<0.0309~0.0648)	배수로부근 (NNE, 4.4 km)	0.0519(4/4) (0.0464~0.0575)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0184(0/8)	<0.0186(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0233(0/8)	<0.0252(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (10)	<0.0468(0/8)	<0.0527(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0253(0/8)	<0.0278(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.0535(0/8)	<0.0571(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0449(0/8)	<0.0569(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0294(0/8)	<0.0321(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0245(0/8)	<0.0270(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (10)	<0.0372(0/8)	<0.0408(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0239(0/8)	<0.0244(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (10)	<0.0287(0/8)	<0.0308(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba (10)	<0.116(0/8)	<0.128(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (10)	<0.156(0/8)	<0.166(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0666(4/4) (0.0176~0.0948)	0.121(2/2) (0.0882~0.153)	송이도 (SW, 27.9 km)	0.121(2/2) (0.0882~0.153)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
저서생물 (개) (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (8)	<0.0191(0/6)	<0.0324(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (8)	<0.0257(0/6)	<0.0351(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (8)	<0.0614(0/6)	<0.0918(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (8)	<0.0284(0/6)	<0.0393(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (8)	<0.0708(0/6)	<0.0968(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (8)	<0.0501(0/6)	<0.0686(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (8)	<0.0286(0/6)	<0.0395(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (8)	<0.0242(0/6)	<0.0318(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (8)	<0.0232(0/6)	<0.0279(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (8)	<0.0278(0/6)	<0.0369(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba (8)	<0.0976(0/6)	<0.152(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (8)	<0.150(0/6)	<0.165(0/2)	-	-

## 부록 2. 2022년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('17~'21)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
본부정문 (ENE, 1.6 km)	1월	0.114	0.102	0.104 $\pm$ 0.002	0.101 (0.0856~0.192)	0	0	0
	2월	0.114	0.103	0.105 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.166	0.101	0.105 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.135	0.101	0.104 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.113	0.102	0.106 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.162	0.101	0.106 $\pm$ 0.006		0	0	0
	7월	0.164	0.102	0.105 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.135	0.0987	0.103 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.126	0.0975	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.155	0.0988	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.122	0.0981	0.103 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.138	0.0929	0.0998 $\pm$ 0.0044		0	0	0
배수로 (NNE, 2.4 km)	1월	0.113	0.0979	0.102 $\pm$ 0.002	0.107 (0.0955~0.194)	0	0	0
	2월	0.110	0.0981	0.101 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.177	0.0966	0.100 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.136	0.0964	0.0999 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	5월	0.113	0.0971	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.181	0.0997	0.105 $\pm$ 0.008		0	0	0
	7월	0.172	0.100	0.104 $\pm$ 0.007		0	0	0
	8월	0.146	0.0990	0.106 $\pm$ 0.006		0	0	0
	9월	0.127	0.103	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	10월	0.172	0.103	0.107 $\pm$ 0.004		0	0	0
	11월	0.134	0.102	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.150	0.0920	0.104 $\pm$ 0.006		0	0	0
한마음공원 <sup>주)</sup> (NE, 2.0 km)	1월	0.100	0.0877	0.0901 $\pm$ 0.0015	0.0988 (0.0848~0.182)	0	0	0
	2월	0.0955	0.0876	0.0898 $\pm$ 0.0009		0	0	0
	3월	0.157	0.0875	0.0905 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	4월	0.122	0.0873	0.0908 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	5월	0.101	0.0877	0.0923 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	6월	0.156	0.0915	0.0952 $\pm$ 0.0064		0	0	0

주) 측정지점 명칭(청경사택 → 한마음공원) 변경('22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~’21)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
한마음공원 <sup>주)</sup> (NE, 2.0 km)	7월	0.155	0.0916	$0.0953 \pm 0.0061$	0.0988 (0.0848~0.182)	0	0	0
	8월	0.137	0.0909	$0.0987 \pm 0.0059$		0	0	0
	9월	0.125	0.0962	$0.101 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.164	0.0986	$0.102 \pm 0.004$		0	0	0
	11월	0.124	0.0978	$0.102 \pm 0.003$		0	0	0
	12월	0.145	0.0915	$0.100 \pm 0.005$		0	0	0
주사무실 (E, 1.1 km)	1월	0.123	0.106	$0.109 \pm 0.002$	0.105 (0.0927~0.206)	0	0	0
	2월	0.116	0.107	$0.109 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.190	0.106	$0.110 \pm 0.005$		0	0	0
	4월	0.132	0.0938	$0.102 \pm 0.007$		0	0	0
	5월	0.107	0.0945	$0.0977 \pm 0.0015$		0	0	0
	6월	0.163	0.0940	$0.0986 \pm 0.0066$		0	0	0
	7월	0.169	0.0939	$0.0982 \pm 0.0070$		0	0	0
	8월	0.138	0.0928	$0.0971 \pm 0.0050$		0	0	0
	9월	0.133	0.0941	$0.0979 \pm 0.0036$		0	0	0
	10월	0.176	0.0946	$0.0980 \pm 0.0046$		0	0	0
	11월	0.130	0.0969	$0.104 \pm 0.004$		0	0	0
	12월	0.152	0.0915	$0.103 \pm 0.005$		0	0	0
본부후문 (SSW, 0.6 km)	1월	0.118	0.100	$0.104 \pm 0.002$	0.101 (0.0860~0.215)	0	0	0
	2월	0.107	0.0926	$0.0976 \pm 0.0034$		0	0	0
	3월	0.171	0.0903	$0.0943 \pm 0.0050$		0	0	0
	4월	0.129	0.0894	$0.0935 \pm 0.0041$		0	0	0
	5월	0.102	0.0904	$0.0935 \pm 0.0015$		0	0	0
	6월	0.162	0.0903	$0.0945 \pm 0.0068$		0	0	0
	7월	0.168	0.0900	$0.0945 \pm 0.0069$		0	0	0
	8월	0.133	0.0890	$0.0937 \pm 0.0050$		0	0	0
	9월	0.133	0.0896	$0.0941 \pm 0.0041$		0	0	0
	10월	0.169	0.0909	$0.0946 \pm 0.0043$		0	0	0
	11월	0.129	0.0941	$0.101 \pm 0.003$		0	0	0
	12월	0.148	0.0899	$0.0999 \pm 0.0049$		0	0	0

주) 측정지점 명칭(청경사택 → 한마음공원) 변경('22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~‘21) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
홍농서초교 (ENE, 3.0 km)	1월	0.107	0.0905	0.0932 $\pm$ 0.0017	0.0985 (0.0832~0.182)	0	0	0
	2월	0.0999	0.0910	0.0934 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.159	0.0902	0.0936 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	4월	0.127	0.0903	0.0934 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	5월	0.101	0.0907	0.0932 $\pm$ 0.0013		0	0	0
	6월	0.148	0.0894	0.0939 $\pm$ 0.0060		0	0	0
	7월	0.158	0.0899	0.0938 $\pm$ 0.0064		0	0	0
	8월	0.134	0.0891	0.0969 $\pm$ 0.0068		0	0	0
	9월	0.127	0.0984	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.182	0.100	0.104 $\pm$ 0.005		0	0	0
	11월	0.130	0.0992	0.104 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.146	0.0904	0.1000 $\pm$ 0.0057		0	0	0
홍농사택 (ESE, 3.8 km)	1월	0.120	0.104	0.107 $\pm$ 0.002	0.106 (0.0889~0.214)	0	0	0
	2월	0.113	0.105	0.107 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.175	0.104	0.108 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.139	0.104	0.107 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.120	0.105	0.109 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.159	0.106	0.110 $\pm$ 0.005		0	0	0
	7월	0.170	0.106	0.110 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.145	0.105	0.111 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.136	0.113	0.117 $\pm$ 0.002		0	0	0
	10월	0.175	0.114	0.118 $\pm$ 0.004		0	0	0
	11월	0.143	0.113	0.119 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.158	0.104	0.115 $\pm$ 0.005		0	0	0
법 성 (SSE, 5.3 km)	1월	0.127	0.106	0.109 $\pm$ 0.002	0.106 (0.0886~0.222)	0	0	0
	2월	0.118	0.106	0.108 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.180	0.105	0.109 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.138	0.0989	0.106 $\pm$ 0.005		0	0	0
	5월	0.118	0.101	0.106 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.161	0.106	0.110 $\pm$ 0.005		0	0	0

주) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지점(‘18.3), 정상변동범위는 설치시점(‘17.6)부터 적용하여 산출



[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~’21) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
법 성 (SSE, 5.3 km)	7월	0.169	0.106	0.110 $\pm$ 0.006	0.106 (0.0886~0.222)	0	0	0
	8월	0.150	0.105	0.109 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.129	0.105	0.109 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.164	0.106	0.109 $\pm$ 0.004		0	0	0
	11월	0.146	0.104	0.109 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.154	0.0951	0.106 $\pm$ 0.005		0	0	0
영 광 (SSE, 15.3 km)	1월	0.138	0.119	0.123 $\pm$ 0.002	0.125 (0.107~0.202)	0	0	0
	2월	0.132	0.119	0.122 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.212	0.120	0.123 $\pm$ 0.005		1	1	0
	4월	0.155	0.120	0.124 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.132	0.120	0.125 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.175	0.117	0.122 $\pm$ 0.006		0	0	0
	7월	0.188	0.118	0.122 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.154	0.116	0.120 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.168	0.116	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.174	0.116	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
	11월	0.153	0.116	0.122 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.159	0.107	0.116 $\pm$ 0.006		0	0	0
고 창 (E, 25.8 km)	1월	0.128	0.111	0.115 $\pm$ 0.002	0.121 (0.108~0.183)	0	0	0
	2월	0.128	0.112	0.115 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.164	0.111	0.115 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.138	0.112	0.116 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.124	0.113	0.118 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.162	0.112	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	7월	0.170	0.113	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.146	0.112	0.117 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.147	0.114	0.118 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.162	0.115	0.119 $\pm$ 0.004		0	0	0
	11월	0.152	0.115	0.120 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.164	0.104	0.114 $\pm$ 0.007		0	0	0

주) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지점(‘18.3), 정상변동범위는 설치시점(‘17.6)부터 적용하여 산출

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 (‘17~’21) <sup>주)</sup>	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
진덕마을 (ENE, 5.0 km)	1월	0.108	0.0915	0.0939 $\pm$ 0.0016	0.0931 (0.0809~0.194)	0	0	0
	2월	0.100	0.0923	0.0943 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.149	0.0905	0.0943 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	4월	0.125	0.0906	0.0944 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	5월	0.101	0.0914	0.0950 $\pm$ 0.0012		0	0	0
	6월	0.144	0.0898	0.0940 $\pm$ 0.0052		0	0	0
	7월	0.155	0.0900	0.0937 $\pm$ 0.0057		0	0	0
	8월	0.129	0.0883	0.0927 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	9월	0.113	0.0841	0.0904 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	10월	0.149	0.0820	0.0855 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	11월	0.106	0.0803	0.0854 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	12월	0.121	0.0743	0.0816 $\pm$ 0.0049		0	0	0
구 남초교 (SSE, 3.1 km)	1월	0.114	0.0961	0.0991 $\pm$ 0.0018	0.106 (0.0896~0.196)	0	0	0
	2월	0.107	0.0970	0.0991 $\pm$ 0.0010		0	0	0
	3월	0.176	0.0968	0.100 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.133	0.0967	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.109	0.0976	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.150	0.0976	0.102 $\pm$ 0.005		0	0	0
	7월	0.156	0.0978	0.101 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.136	0.0968	0.101 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.126	0.0973	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.159	0.0987	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.125	0.0974	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.143	0.0906	0.0992 $\pm$ 0.0045		0	0	0
목맥마을 (SSE, 4.1 km)	1월	0.109	0.0912	0.0940 $\pm$ 0.0018	0.0890 (0.0770~0.200)	0	0	0
	2월	0.104	0.0910	0.0940 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	3월	0.167	0.0890	0.0932 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	4월	0.116	0.0811	0.0880 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	5월	0.0957	0.0818	0.0857 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	6월	0.137	0.0851	0.0889 $\pm$ 0.0050		0	0	0

주) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지점(‘18.3), 평상변동범위는 설치시점(‘17.6)부터 적용하여 산출

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~’21) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
목맥마을 (SSE, 4.1 km)	7월	0.144	0.0857	0.0897 $\pm$ 0.0052	0.0890 (0.0770~0.200)	0	0	0
	8월	0.128	0.0846	0.0889 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	9월	0.110	0.0848	0.0886 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	10월	0.149	0.0842	0.0886 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	11월	0.115	0.0888	0.0930 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	12월	0.135	0.0828	0.0899 $\pm$ 0.0046		0	0	0
계마리 (SSW, 1.6 km)	1월	0.137	0.121	0.123 $\pm$ 0.002	0.125 (0.108~0.217)	0	0	0
	2월	0.135	0.122	0.124 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.189	0.119	0.124 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.147	0.111	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	5월	0.126	0.112	0.118 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.165	0.113	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	7월	0.173	0.114	0.119 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.151	0.114	0.119 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.143	0.113	0.119 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.179	0.116	0.119 $\pm$ 0.004		0	0	0
	11월	0.144	0.115	0.121 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.159	0.107	0.117 $\pm$ 0.005		0	0	0
장호보건소 (NE, 8.7 km)	1월	0.128	0.110	0.112 $\pm$ 0.002	0.111 (0.101~0.172)	0	0	0
	2월	0.122	0.110	0.112 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.161	0.109	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.141	0.108	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.118	0.107	0.111 $\pm$ 0.001		0	0	0
	6월	0.150	0.108	0.111 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.160	0.108	0.112 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.142	0.107	0.111 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.135	0.101	0.107 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.143	0.102	0.105 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.128	0.0998	0.106 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.150	0.0939	0.103 $\pm$ 0.006		0	0	0

주) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지점(‘18.3), 정상변동범위는 설치시점(‘17.6)부터 적용하여 산출

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~’21) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
나산마을 (NE, 10.1 km)	1월	0.144	0.123	0.126 $\pm$ 0.002	0.122 (0.107~0.166)	0	0	0
	2월	0.132	0.122	0.126 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.167	0.120	0.126 $\pm$ 0.003		1	1	0
	4월	0.142	0.117	0.124 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.132	0.118	0.124 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.157	0.124	0.127 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.168	0.124	0.127 $\pm$ 0.004		1	1	0
	8월	0.151	0.120	0.125 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.150	0.113	0.122 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.155	0.111	0.116 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.136	0.110	0.119 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.156	0.102	0.117 $\pm$ 0.007		0	0	0
상하면사무소 (ENE, 8.7 km)	1월	0.141	0.121	0.124 $\pm$ 0.002	0.124 (0.112~0.186)	0	0	0
	2월	0.130	0.122	0.125 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.178	0.120	0.125 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.152	0.120	0.124 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.133	0.121	0.125 $\pm$ 0.001		0	0	0
	6월	0.181	0.118	0.124 $\pm$ 0.006		0	0	0
	7월	0.172	0.118	0.122 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.150	0.117	0.122 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.139	0.117	0.124 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.172	0.121	0.125 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.147	0.120	0.125 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.161	0.113	0.122 $\pm$ 0.005		0	0	0
용대마을 (ENE, 6.7 km)	1월	0.127	0.105	0.109 $\pm$ 0.002	0.107 (0.0905~0.189)	0	0	0
	2월	0.115	0.106	0.109 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.168	0.107	0.114 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.138	0.112	0.116 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.116	0.105	0.110 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.155	0.106	0.109 $\pm$ 0.005		0	0	0

주) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지점(‘18.3), 정상변동범위는 설치시점(‘17.6)부터 적용하여 산출

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	일간평균	정상변동범위 (‘17~’21) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
용대마을 (ENE, 6.7 km)	7월	0.166	0.108	0.112 $\pm$ 0.005	0.107 (0.0905~0.189)	0	0	0
	8월	0.143	0.107	0.111 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.130	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.164	0.109	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.134	0.109	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.151	0.103	0.110 $\pm$ 0.005		0	0	0
공음면사무소 (ESE, 9.8 km)	1월	0.140	0.125	0.127 $\pm$ 0.001	0.123 (0.110~0.205)	0	0	0
	2월	0.131	0.125	0.128 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.184	0.124	0.128 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.155	0.125	0.128 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.132	0.122	0.128 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.158	0.119	0.124 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.171	0.121	0.126 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.148	0.121	0.126 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.143	0.119	0.125 $\pm$ 0.002		0	0	0
	10월	0.158	0.119	0.124 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.145	0.120	0.124 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.159	0.110	0.121 $\pm$ 0.005		0	0	0
석장경로당 (SE, 6.9 km)	1월	0.133	0.118	0.120 $\pm$ 0.002	0.114 (0.0990~0.198)	0	0	0
	2월	0.126	0.118	0.121 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.181	0.118	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.148	0.118	0.121 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.123	0.113	0.119 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.153	0.110	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.160	0.109	0.113 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.146	0.108	0.112 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.139	0.109	0.113 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.161	0.111	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.136	0.111	0.115 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.156	0.105	0.114 $\pm$ 0.004		0	0	0

주) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지정(‘18.3), 정상변동범위는 설치시점(‘17.6)부터 적용하여 산출

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	일간평균	정상변동범위 (‘17~’21) <sup>주1)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
모래미 (S, 5.1 km)	1월	0.135	0.118	0.120 $\pm$ 0.002	0.116 (0.103~0.225)	0	0	0
	2월	0.131	0.118	0.120 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.197	0.117	0.120 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.154	0.117	0.120 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.133	0.118	0.123 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.174	0.120	0.125 $\pm$ 0.006		0	0	0
	7월	0.172	0.119	0.125 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.163	0.119	0.124 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.146	0.120	0.125 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.179	0.122	0.125 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.153	0.118	0.125 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.159	0.112	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
노을전시관 <sup>주2)</sup> (SSW, 6.5 km)	1월	0.121	0.105	0.108 $\pm$ 0.002	0.108 (0.0929~0.225)	0	0	0
	2월	0.115	0.105	0.108 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.190	0.105	0.108 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.134	0.0986	0.105 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.119	0.0992	0.105 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.169	0.104	0.109 $\pm$ 0.006		0	0	0
	7월	0.162	0.104	0.108 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.144	0.103	0.107 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.138	0.104	0.109 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.161	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.138	0.110	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.158	0.103	0.112 $\pm$ 0.005		0	0	0

주1) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지점(‘18.3), 정상변동범위는 설치시점(‘17.6)부터 적용하여 산출

주2) 측정지점 명칭(해수온천 → 노을전시관) 변경(‘22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)

[단위 : 3개월 집적선량  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 연간 집적치  $\mu\text{Gy}/\text{yr}$ ]

구역	측정지점			측 정 결 과				연 간 집적치	정상변동범위('17~'21)	
	지점명	방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집적치
부 지 내 부	전 망 대	NNE	0.4	263 $\pm$ 3	244 $\pm$ 1	256 $\pm$ 9	235 $\pm$ 6	998	209(190 ~ 248)	836
	본부정문	ENE	1.6	234 $\pm$ 8	211 $\pm$ 1	228 $\pm$ 7	213 $\pm$ 10	886	183(164 ~ 220)	732
	정 수 장	NE	1.4	214 $\pm$ 4	199 $\pm$ 1	211 $\pm$ 2	190 $\pm$ 2	814	168(148 ~ 202)	672
	배 수 구	NE	1.8	241 $\pm$ 6	222 $\pm$ 4	235 $\pm$ 3	222 $\pm$ 8	920	191(173 ~ 230)	764
	주사무실	E	1.1	239 $\pm$ 1	221 $\pm$ 3	228 $\pm$ 4	214 $\pm$ 3	902	190(166 ~ 231)	760
	배 수 로	NNE	2.4	232 $\pm$ 3	213 $\pm$ 2	224 $\pm$ 4	204 $\pm$ 3	873	185(158 ~ 216)	740
	본부후문	SSW	0.6	228 $\pm$ 5	216 $\pm$ 8	225 $\pm$ 1	211 $\pm$ 6	880	181(161 ~ 221)	724
	부지내부 평균			236	218	230	213	-	187(148 ~ 248)	-
부 지 외 부	우봉경로당 <sup>주1)</sup>	SE	3.6	243 $\pm$ 2	317 $\pm$ 4	373 $\pm$ 5	333 $\pm$ 2	1266	191(174 ~ 224)	764
	하삼경로당 <sup>주1)</sup>	ENE	3.9 <sup>주1)</sup>	247 $\pm$ 3	300 $\pm$ 8	336 $\pm$ 5	314 $\pm$ 4	1197	190(165 ~ 232)	760
	홍농사택	ESE	3.8	250 $\pm$ 6	233 $\pm$ 3	246 $\pm$ 1	239 $\pm$ 2	968	199(175 ~ 233)	796
	향월노인회관 <sup>주1)</sup>	S	3.4	258 $\pm$ 2	276 $\pm$ 4	304 $\pm$ 5	276 $\pm$ 5	1114	206(185 ~ 237)	824
	자갈금경로당 <sup>주1)</sup>	SSE	4.8	248 $\pm$ 3	274 $\pm$ 1	303 $\pm$ 2	280 $\pm$ 2	1105	197(174 ~ 236)	788
	상석노인회관 <sup>주1)</sup>	ESE	4.7	258 $\pm$ 1	288 $\pm$ 2	316 $\pm$ 3	293 $\pm$ 5	1155	215(188 ~ 253)	860
	구시포 마을회관 <sup>주1)</sup>	NNE	5.1	275 $\pm$ 3	303 $\pm$ 5	339 $\pm$ 8	314 $\pm$ 3	1231	221(205 ~ 259)	884
	대초마을회관 <sup>주1)</sup>	S	5.0 <sup>주1)</sup>	238 $\pm$ 7	275 $\pm$ 3	309 $\pm$ 7	289 $\pm$ 3	1111	182(165 ~ 215)	728
	가학리경로당 <sup>주1)</sup>	E	6.0	260 $\pm$ 4	287 $\pm$ 3	324 $\pm$ 4	296 $\pm$ 9	1167	209(193 ~ 243)	836
	석남경로당 <sup>주1)</sup>	NE	6.0 <sup>주1)</sup>	253 $\pm$ 3	284 $\pm$ 6	319 $\pm$ 3	293 $\pm$ 10	1149	204(169 ~ 241)	816
	덕산노인회관 <sup>주1)</sup>	SSW	7.2 <sup>주1)</sup>	264 $\pm$ 7	276 $\pm$ 4	315 $\pm$ 9	280 $\pm$ 4	1135	207(185 ~ 243)	828
	용현노인정 <sup>주1)</sup>	SE	7.7 <sup>주1)</sup>	275 $\pm$ 7	294 $\pm$ 3	330 $\pm$ 3	304 $\pm$ 4	1203	218(196 ~ 248)	872
	상 하 면	ENE	8.7	302 $\pm$ 2	289 $\pm$ 2	287 $\pm$ 1	266 $\pm$ 2	1144	249(230 ~ 278)	996
	신산동경로당 <sup>주1)</sup>	SE	9.8	282 $\pm$ 6	299 $\pm$ 1	322 $\pm$ 8	290 $\pm$ 6	1193	225(204 ~ 264)	900
	월봉경로당 <sup>주1)</sup>	NE	9.5 <sup>주1)</sup>	265 $\pm$ 2	274 $\pm$ 3	293 $\pm$ 1	261 $\pm$ 5	1093	210(192 ~ 245)	840
	길룡1구경로당 <sup>주1)</sup>	S	9.4 <sup>주1)</sup>	308 $\pm$ 6	318 $\pm$ 2	345 $\pm$ 5	309 $\pm$ 6	1280	260(238 ~ 294)	1040
	입전경로당 <sup>주1)</sup>	SSE	9.5 <sup>주1)</sup>	244 $\pm$ 2	273 $\pm$ 2	304 $\pm$ 4	274 $\pm$ 4	1095	194(179 ~ 225)	776
	계 마 리 <sup>주2)</sup>	SSW	1.6	241 $\pm$ 5	226 $\pm$ 3	232 $\pm$ 7	210 $\pm$ 4	909	192(172 ~ 230)	768
	장호보건소 <sup>주2)</sup>	NE	8.7	233 $\pm$ 2	210 $\pm$ 6	221 $\pm$ 5	205 $\pm$ 10	869	183(154 ~ 218)	732
	공음면사무소 <sup>주2)</sup>	ESE	9.8	248 $\pm$ 3	228 $\pm$ 2	243 $\pm$ 4	222 $\pm$ 2	941	203(180 ~ 238)	812
	법 성 <sup>주2)</sup>	SSE	5.3	205 $\pm$ 3	188 $\pm$ 2	201 $\pm$ 3	181 $\pm$ 3	775	160(145 ~ 192)	640

주1) TLD 측정지점 위치 변경('22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

주2) TLD 측정지점 : 26개 → 38개로 확대('19.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)(계속)

[단위 : 3개월 집적선량  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 연간 집적치  $\mu\text{Gy}/\text{yr}$ ]

구역	측정지점			측 정 결 과				연 간 집적치	정상변동범위 ('17~'21)	
	지점명	방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집적치
부 지 외 부	홍농읍사무소 <sup>주1)</sup>	ESE	3.5	214 $\pm$ 2	195 $\pm$ 3	211 $\pm$ 2	182 $\pm$ 3	802	179(164 ~ 204)	716
	진덕마을 <sup>주1)</sup>	ENE	5.0	205 $\pm$ 4	186 $\pm$ 4	197 $\pm$ 4	178 $\pm$ 1	766	164(147 ~ 193)	656
	용대마을 <sup>주1)</sup>	ENE	6.7	237 $\pm$ 3	218 $\pm$ 6	233 $\pm$ 5	204 $\pm$ 3	892	184(164 ~ 218)	736
	나산마을 <sup>주1)</sup>	NE	10.1	256 $\pm$ 3	233 $\pm$ 7	240 $\pm$ 1	223 $\pm$ 5	952	205(180 ~ 240)	820
	상하면사무소 <sup>주1)</sup>	ENE	8.7	245 $\pm$ 5	218 $\pm$ 5	233 $\pm$ 4	218 $\pm$ 1	914	195(180 ~ 228)	780
	석장경로당 <sup>주1)</sup>	SE	6.9	239 $\pm$ 5	222 $\pm$ 3	226 $\pm$ 4	215 $\pm$ 3	902	193(171 ~ 225)	772
	모래미 <sup>주1)</sup>	S	5.1	240 $\pm$ 3	227 $\pm$ 3	237 $\pm$ 1	223 $\pm$ 6	927	197(174 ~ 227)	788
	노을전시관 <sup>주1,2)</sup>	SSW	6.5	224 $\pm$ 2	209 $\pm$ 6	222 $\pm$ 1	211 $\pm$ 7	866	179(158 ~ 206)	716
	부지외부 평균			250	256	278	255	-	204(145 ~ 294)	-
	부지 내.외부 전체평균			243	237	266	244	-	196(145 ~ 294)	-
비교 지점	영 광	SSE	15.3	262 $\pm$ 3	246 $\pm$ 3	259 $\pm$ 4	236 $\pm$ 3	1003	210(192 ~ 248)	841
	고 창	E	25.8	258 $\pm$ 3	241 $\pm$ 4	262 $\pm$ 13	231 $\pm$ 5	992	206(188 ~ 244)	826
비교지점 평균				260	244	261	234	-	208(188 ~ 248)	-

주1) TLD 측정지점 : 26개 → 38개로 확대('19.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

주2) 측정지점 명칭(해수온천 → 노을전시관) 변경('22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)



[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목 주2)	2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
본부정문 (ENE, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0271				<0.0290				<0.0231					<0.0221
		<sup>137</sup> Cs	<0.0321				<0.0343				<0.0281					<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0445				<0.0360				<0.0303					<0.0275
		<sup>106</sup> Ru	<0.272				<0.289				<0.236					<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.131				<0.139				<0.113					<0.113
		<sup>7</sup> Be	6.86±0.39				6.87±0.41				6.06±0.31					5.67(1.99~8.88)
	전 베타	1.43±0.03	2.05±0.03	1.47±0.03	1.87±0.03	2.34±0.03	1.36±0.03	1.89±0.03	2.50±0.03	1.61±0.03	1.11±0.03	1.04±0.02	1.06±0.02	1.20±0.02	1.17(0.202~2.45)	
	<sup>131</sup> I	<0.445	<0.473	<0.520	<0.464	<0.399	<0.543	<0.482	<0.465	<0.480	<0.489	<0.511	<0.456	<0.446	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0267				<0.0288				<0.0226					<0.0220
		<sup>137</sup> Cs	<0.0317				<0.0371				<0.0281					<0.0232
		<sup>60</sup> Co	<0.0382				<0.0377				<0.0311					<0.0266
		<sup>106</sup> Ru	<0.261				<0.294				<0.240					<0.205
		<sup>144</sup> Ce	<0.134				<0.150				<0.109					<0.108
		<sup>7</sup> Be	6.80±0.23				6.65±0.23				6.21±0.21					5.68(1.81~8.22)
	전 베타	1.39±0.03	2.01±0.03	1.45±0.03	1.65±0.03	2.24±0.03	1.40±0.03	1.88±0.03	2.43±0.03	1.56±0.03	1.07±0.03	0.999±0.023	1.06±0.02	1.15±0.02	1.14(0.208~2.47)	
	<sup>131</sup> I	<0.449	<0.448	<0.483	<0.454	<0.431	<0.456	<0.506	<0.481	<0.371	<0.573	<0.829	<0.469	<0.428	<0.345	
한마음공원 <sup>주1)</sup> (NE, 2.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0256				<0.0287				<0.0224					<0.0217
		<sup>137</sup> Cs	<0.0321				<0.0347				<0.0258					<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0398				<0.0376				<0.0307					<0.0273
		<sup>106</sup> Ru	<0.285				<0.303				<0.221					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.131				<0.138				<0.113					<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.37±0.38				6.84±0.24				6.27±0.34					5.66(1.88~8.57)
	<sup>14</sup> C	0.271±0.007 [0.0623±0.0016]				0.201±0.006 [0.0457±0.0013]				0.235±0.006 [0.0508±0.0014]					0.249(0.175~0.381)	
	전 베타	1.47±0.03	1.96±0.03	1.52±0.03	1.80±0.03	2.30±0.03	1.42±0.03	1.90±0.03	2.50±0.03	1.65±0.03	1.08±0.03	0.937±0.023	1.14±0.02	1.19±0.02	1.15(0.210~2.48)	
	<sup>131</sup> I	<0.431	<0.464	<0.501	<0.406	<0.472	<0.511	<0.545	<0.504	<0.399	<0.567	<0.484	<0.467	<0.524	<0.371	
	<sup>3</sup> H	0.0274±0.0034				0.0319±0.0033				0.0865±0.0059					0.0708(<0.00564-0.166)	

주1) 측정지점 명칭(청경사택 → 한마음공원) 변경('22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

주2) 감마핵종에 대한 불확도 산출은 k=1 적용(표3 ~ 표18)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
주사무실 (E, 1.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0278				<0.0282				<0.0222					<0.0224
		<sup>137</sup> Cs	<0.0306				<0.0358				<0.0278					<0.0233
		<sup>60</sup> Co	<0.0367				<0.0494				<0.0336					<0.0280
		<sup>106</sup> Ru	<0.288				<0.296				<0.243					<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.134				<0.141				<0.108					<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.90±0.23				6.95±0.24				6.50±0.21					5.61(1.85~8.59)
	전 베타	1.40±0.03	1.96±0.03	1.52±0.03	1.81±0.03	2.30±0.03	1.40±0.03	1.94±0.03	2.52±0.03	1.72±0.03	1.04±0.03	1.11±0.02	1.13±0.02	1.27±0.03	1.16(0.180~2.24)	
	<sup>131</sup> I	<0.454	<0.497	<0.531	<0.523	<0.467	<0.547	<0.527	<0.466	<0.432	<0.586	<0.443	<0.490	<0.509	<0.389	
본부후문 (SSW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0261				<0.0297				<0.0230					<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0320				<0.0354				<0.0257					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0396				<0.0426				<0.0267					<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.259				<0.306				<0.238					<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.129				<0.153				<0.114					<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.79±0.39				6.30±0.41				6.48±0.21					5.74(1.88~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.385±0.007 [0.0872±0.0017]				0.281±0.006 [0.0633±0.0014]				0.272±0.006 [0.0596±0.0014]					0.307(0.210~0.554)	
	전 베타	1.36±0.03	1.99±0.03	1.47±0.03	1.71±0.03	2.23±0.03	1.30±0.03	1.94±0.03	2.43±0.03	1.46±0.03	1.11±0.03	1.07±0.02	1.06±0.02	1.23±0.03	1.11(0.204~2.50)	
	<sup>131</sup> I	<0.477	<0.482	<0.546	<0.480	<0.469	<0.616	<0.588	<0.434	<0.457	<0.580	<0.517	<0.527	<0.507	<0.389	
	<sup>3</sup> H	0.242±0.005				0.328±0.006				0.407±0.009					0.394(0.161~0.833)	
홍 농 서초교 (ENE, 3.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0311				<0.0299				<0.0238					<0.0210
		<sup>137</sup> Cs	<0.0338				<0.0342				<0.0274					<0.0243
		<sup>60</sup> Co	<0.0398				<0.0415				<0.0309					<0.0254
		<sup>106</sup> Ru	<0.285				<0.294				<0.233					<0.218
		<sup>144</sup> Ce	<0.168				<0.176				<0.139					<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.85±0.44				6.75±0.41				6.13±0.20					5.64(1.96~8.67)
	전 베타	1.37±0.03	2.02±0.03	1.46±0.03	1.72±0.03	2.28±0.03	1.54±0.03	1.92±0.03	2.33±0.03	1.60±0.03	1.12±0.03	1.02±0.02	1.07±0.02	1.18±0.02	1.14(0.187~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.508	<0.448	<0.461	<0.489	<0.435	<0.528	<0.492	<0.459	<0.403	<0.564	<0.441	<0.450	<0.451	<0.349	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 1/4분기													평상변동범위 (’17~’21)	
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
홍농사택 (ESE, 3.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0303				<0.0314				<0.0256					<0.0215
		<sup>137</sup> Cs	<0.0302				<0.0310				<0.0264					<0.0236
		<sup>60</sup> Co	<0.0348				<0.0443				<0.0350					<0.0299
		<sup>106</sup> Ru	<0.288				<0.324				<0.211					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.167				<0.181				<0.137					<0.123
		<sup>7</sup> Be	6.82±0.43				6.77±0.23				6.20±0.21					5.54(1.83~8.27)
	전 베타	1.43±0.03	2.14±0.03	1.51±0.03	1.86±0.03	2.27±0.03	1.44±0.03	1.95±0.03	2.60±0.03	1.72±0.03	1.11±0.03	1.00±0.02	1.06±0.02	1.25±0.03	1.16(0.205~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.543	<0.485	<0.433	<0.431	<0.439	<0.581	<0.520	<0.482	<0.448	<0.547	<0.457	<0.490	<0.396	<0.324	
법 성 (SSE, 5.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0285				<0.0340				<0.0257					<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0302				<0.0343				<0.0243					<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0391				<0.0413				<0.0299					<0.0250
		<sup>106</sup> Ru	<0.295				<0.314				<0.258					<0.197
		<sup>144</sup> Ce	<0.170				<0.179				<0.140					<0.122
		<sup>7</sup> Be	6.81±0.23				6.43±0.23				5.93±0.34					5.53(1.81~8.05)
	전 베타	1.42±0.03	2.01±0.03	1.46±0.03	1.81±0.03	2.23±0.03	1.34±0.03	1.93±0.03	2.47±0.03	1.61±0.03	1.06±0.03	1.03±0.02	1.11±0.02	1.19±0.02	1.12(0.180~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.471	<0.425	<0.500	<0.409	<0.413	<0.505	<0.533	<0.441	<0.423	<0.488	<0.482	<0.477	<0.478	<0.384	
영 광 (SSE, 15.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0289				<0.0314				<0.0221					<0.0223
		<sup>137</sup> Cs	<0.0322				<0.0344				<0.0280					<0.0229
		<sup>60</sup> Co	<0.0380				<0.0457				<0.0334					<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.285				<0.307				<0.230					<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.165				<0.180				<0.140					<0.120
		<sup>7</sup> Be	5.84±0.21				6.44±0.38				5.94±0.20					5.48(1.95~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.200±0.007 [0.0468±0.0015]				0.222±0.006 [0.0515±0.0014]				0.248±0.006 [0.0554±0.0014]					0.234(0.183~0.296)	
	전 베타	1.35±0.03	2.07±0.03	1.51±0.03	1.79±0.03	2.26±0.03	1.30±0.03	1.96±0.03	2.48±0.03	1.69±0.03	1.13±0.03	1.08±0.02	1.09±0.02	1.20±0.02	1.16(0.194~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.487	<0.478	<0.480	<0.472	<0.407	<0.474	<0.590	<0.528	<0.425	<0.507	<0.419	<0.430	<0.510	<0.377	
	<sup>3</sup> H	<0.00499				0.0118±0.0028				0.0221±0.0049					0.0152(<0.00221~0.0486)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
고 창 (E, 25.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0294				<0.0348				<0.0247					<0.0216
		<sup>137</sup> Cs	<0.0316				<0.0372				<0.0272					<0.0213
		<sup>60</sup> Co	<0.0353				<0.0409				<0.0310					<0.0246
		<sup>106</sup> Ru	<0.294				<0.336				<0.227					<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.172				<0.185				<0.148					<0.126
		<sup>7</sup> Be	6.73±0.23				6.23±0.42				6.28±0.21					5.52(1.57~8.55)
	전 베타	1.38±0.03	2.13±0.03	1.47±0.03	1.70±0.03	2.36±0.03	1.46±0.03	1.88±0.04	2.54±0.03	1.66±0.03	1.13±0.03	1.14±0.02	1.05±0.02	1.25±0.03	1.13(0.198~2.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.413	<0.439	<0.391	<0.426	<0.442	<0.446	<0.685	<0.431	<0.448	<0.446	<0.468	<0.470	<0.486	<0.386	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													정상변동범위 (’17~’21)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0294				<0.0271					<0.0323				<0.0221
		<sup>137</sup> Cs	<0.0331				<0.0297					<0.0377				<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0404				<0.0323					<0.0398				<0.0275
		<sup>106</sup> Ru	<0.285				<0.245					<0.318				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.138				<0.120					<0.142				<0.113
		<sup>7</sup> Be	7.18±0.25				8.29±0.44					2.82±0.33				5.67(1.99~8.88)
	전 베타	1.06±0.02	1.11±0.03	0.885±0.023	1.32±0.03	0.808±0.042	0.938±0.046	0.913±0.045	1.07±0.05	0.786±0.044	0.830±0.044	0.580±0.037	0.371±0.033	0.409±0.034	1.17(0.202~2.45)	
	<sup>131</sup> I	<0.453	<0.436	<0.448	<0.577	<0.482	<0.541	<0.503	<0.404	<0.446	<0.497	<0.498	<0.501	<0.413	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0291				<0.0268					<0.0311				<0.0220
		<sup>137</sup> Cs	<0.0321				<0.0281					<0.0395				<0.0232
		<sup>60</sup> Co	<0.0403				<0.0331					<0.0404				<0.0266
		<sup>106</sup> Ru	<0.280				<0.249					<0.319				<0.205
		<sup>144</sup> Ce	<0.140				<0.125					<0.142				<0.108
		<sup>7</sup> Be	7.65±0.26				8.51±0.26					3.13±0.34				5.68(1.81~8.22)
	전 베타	1.08±0.02	1.12±0.03	0.896±0.023	1.30±0.03	0.841±0.042	0.973±0.046	0.900±0.045	1.17±0.05	0.770±0.043	0.774±0.043	0.614±0.038	0.352±0.032	0.348±0.032	1.14(0.208~2.47)	
	<sup>131</sup> I	<0.434	<0.463	<0.476	<0.529	<0.493	<0.557	<0.501	<0.485	<0.500	<0.514	<0.486	<0.488	<0.452	<0.345	
한마음공원 <sup>주1)</sup> (NE, 2.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0277				<0.0256					<0.0321				<0.0217
		<sup>137</sup> Cs	<0.0324				<0.0282					<0.0359				<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0405				<0.0344					<0.0423				<0.0273
		<sup>106</sup> Ru	<0.268				<0.245					<0.321				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.140				<0.126					<0.145				<0.111
		<sup>7</sup> Be	7.44±0.45				8.43±0.26					3.14±0.33				5.66(1.88~8.57)
	<sup>14</sup> C	0.262±0.010 [0.0554±0.0020]				0.259±0.019 [0.0531±0.0038]					0.240±0.021 [0.0498±0.0044]				0.249(0.175~0.381)	
	전 베타	1.11±0.02	1.17±0.03	0.941±0.023	1.32±0.03	0.778±0.041	0.986±0.047	0.901±0.045	1.12±0.05	0.838±0.044	0.823±0.044	0.658±0.039	0.372±0.032	0.384±0.033	1.15(0.210~2.48)	
	<sup>131</sup> I	<0.475	<0.424	<0.397	<0.427	<0.481	<0.584	<0.518	<0.478	<0.500	<0.450	<0.589	<0.488	<0.529	<0.371	
	<sup>3</sup> H	0.120±0.008				0.148±0.020					0.169±0.032				0.0708(<0.00564~0.166)	

주1) 측정지점 명칭(청경사택 → 한마음공원) 변경(’22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
주사무실 (E, 1.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0270				<0.0271					<0.0323				<0.0224
		<sup>137</sup> Cs	<0.0336				<0.0293					<0.0361				<0.0233
		<sup>60</sup> Co	<0.0379				<0.0341					<0.0439				<0.0280
		<sup>106</sup> Ru	<0.279				<0.245					<0.308				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.133				<0.127					<0.155				<0.111
		<sup>7</sup> Be	7.30±0.40				8.06±0.44					2.82±0.34				5.61(1.85~8.59)
	전 베타	1.09±0.03	1.10±0.03	0.906±0.023	1.33±0.03	0.850±0.043	0.961±0.046	0.845±0.044	1.14±0.05	0.836±0.044	0.759±0.043	0.577±0.037	0.398±0.033	0.402±0.034	1.16(0.180~2.24)	
	<sup>131</sup> I	<0.477	<0.504	<0.499	<0.530	<0.518	<0.586	<0.486	<0.585	<0.479	<0.463	<0.469	<0.504	<0.522	<0.389	
본부후문 (SSW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0295				<0.0251					<0.0319				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0336				<0.0288					<0.0339				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0401				<0.0344					<0.0411				<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.301				<0.252					<0.333				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.136				<0.127					<0.149				<0.111
		<sup>7</sup> Be	7.76±0.46				8.59±0.27					2.99±0.15				5.74(1.88~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.297±0.010 [0.0640±0.0021]				0.283±0.018 [0.0595±0.0038]					0.276±0.021 [0.0551±0.0043]				0.307(0.210~0.554)	
	전 베타	1.15±0.03	1.12±0.03	0.881±0.023	1.36±0.03	0.784±0.041	0.979±0.047	0.842±0.044	1.13±0.05	0.810±0.044	0.825±0.044	0.595±0.038	0.368±0.032	0.358±0.033	1.11(0.204~2.50)	
	<sup>131</sup> I	<0.423	<0.503	<0.488	<0.522	<0.455	<0.541	<0.488	<0.498	<0.519	<0.574	<0.429	<0.583	<0.416	<0.389	
	<sup>3</sup> H	0.586±0.012				0.485±0.028					0.349±0.037				0.394(0.161~0.833)	
홍 농 서초교 (ENE, 3.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0300				<0.0253					<0.0306				<0.0210
		<sup>137</sup> Cs	<0.0319				<0.0274					<0.0331				<0.0243
		<sup>60</sup> Co	<0.0406				<0.0383					<0.0408				<0.0254
		<sup>106</sup> Ru	<0.287				<0.221					<0.284				<0.218
		<sup>144</sup> Ce	<0.177				<0.141					<0.166				<0.111
		<sup>7</sup> Be	7.41±0.25				8.18±0.42					3.11±0.14				5.64(1.96~8.67)
	전 베타	1.13±0.03	1.12±0.03	0.928±0.023	1.28±0.03	0.807±0.042	0.973±0.046	0.920±0.045	1.13±0.05	0.808±0.044	0.791±0.043	0.573±0.037	0.296±0.030	0.368±0.033	1.14(0.187~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.409	<0.473	<0.410	<0.487	<0.451	<0.467	<0.480	<0.422	<0.460	<0.469	<0.450	<0.468	<0.408	<0.349	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													정상변동범위 (’17~’21)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
홍농사택 (ESE, 3.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0307				<0.0246					<0.0337				<0.0215
		<sup>137</sup> Cs	<0.0342				<0.0276					<0.0343				<0.0236
		<sup>60</sup> Co	<0.0416				<0.0339					<0.0432				<0.0299
		<sup>106</sup> Ru	<0.312				<0.253					<0.309				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.173				<0.140					<0.163				<0.123
		<sup>7</sup> Be	7.23±0.41				8.53±0.35					3.18±0.15				5.54(1.83~8.27)
	전 베타	1.14±0.03	1.13±0.03	0.925±0.023	1.41±0.03	0.838±0.042	0.930±0.046	0.873±0.044	1.14±0.05	0.827±0.044	0.832±0.044	0.593±0.038	0.386±0.033	0.400±0.034	1.16(0.205~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.431	<0.487	<0.399	<0.471	<0.437	<0.408	<0.492	<0.490	<0.475	<0.462	<0.420	<0.442	<0.471	<0.324	
법 성 (SSE, 5.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0314				<0.0239					<0.0320				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0346				<0.0280					<0.0335				<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0402				<0.0336					<0.0404				<0.0250
		<sup>106</sup> Ru	<0.289				<0.235					<0.318				<0.197
		<sup>144</sup> Ce	<0.177				<0.140					<0.176				<0.122
		<sup>7</sup> Be	7.13±0.25				8.19±0.40					2.79±0.14				5.53(1.81~8.05)
	전 베타	1.11±0.02	1.11±0.03	0.960±0.023	1.38±0.03	0.869±0.043	0.998±0.047	0.824±0.043	1.13±0.05	0.817±0.044	0.791±0.043	0.542±0.036	0.382±0.033	0.361±0.033	1.12(0.180~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.450	<0.443	<0.506	<0.492	<0.416	<0.473	<0.461	<0.431	<0.489	<0.460	<0.461	<0.466	<0.493	<0.384	
영 광 (SSE, 15.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0303				<0.0257					<0.0292				<0.0223
		<sup>137</sup> Cs	<0.0321				<0.0262					<0.0332				<0.0229
		<sup>60</sup> Co	<0.0387				<0.0325					<0.0429				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.307				<0.238					<0.285				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.164				<0.145					<0.169				<0.120
		<sup>7</sup> Be	7.06±0.44				8.28±0.25					2.86±0.31				5.48(1.95~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.217±0.010 [0.0476±0.0021]				0.260±0.018 [0.0533±0.0039]					0.227±0.021 [0.0468±0.0042]				0.234(0.183~0.296)	
	전 베타	1.11±0.02	1.03±0.02	0.883±0.023	1.31±0.03	0.817±0.042	0.981±0.047	0.906±0.045	1.15±0.05	0.773±0.043	0.719±0.042	0.592±0.037	0.428±0.034	0.348±0.033	1.16(0.194~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.420	<0.517	<0.448	<0.465	<0.488	<0.512	<0.470	<0.523	<0.507	<0.570	<0.458	<0.527	<0.476	<0.377	
	<sup>3</sup> H	0.0212±0.0063				<0.0274					<0.0461				0.0152(<0.00221~0.0486)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													평상변동범위 ( '17~'21)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고 창 (E, 25.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0331				<0.0240					<0.0321				<0.0216
		<sup>137</sup> Cs	<0.0344				<0.0255					<0.0314				<0.0213
		<sup>60</sup> Co	<0.0454				<0.0324					<0.0436				<0.0246
		<sup>106</sup> Ru	<0.301				<0.236					<0.310				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.181				<0.142					<0.168				<0.126
		<sup>7</sup> Be	7.66±0.26				8.63±0.26					3.10±0.15				5.52(1.57~8.55)
	전 베 타	1.10±0.02	1.09±0.03	0.907±0.023	1.39±0.03	0.801±0.042	0.952±0.046	0.896±0.045	1.09±0.05	0.816±0.044	0.752±0.043	0.614±0.039	0.490±0.036	0.338±0.032	1.13(0.198~2.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.512	<0.491	<0.441	<0.505	<0.466	<0.492	<0.444	<0.498	<0.505	<0.455	<0.508	<0.463	<0.452	<0.386	



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													정상변동범위 (’17~’21)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0319				<0.0251					<0.0318				<0.0221
		<sup>137</sup> Cs	<0.0356				<0.0273					<0.0397				<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0449				<0.0331					<0.0438				<0.0275
		<sup>106</sup> Ru	<0.297				<0.243					<0.321				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.151				<0.125					<0.149				<0.113
		<sup>7</sup> Be	2.92±0.15				2.44±0.12					4.94±0.35				5.67(1.99~8.88)
	전 베타	0.303±0.030	0.538±0.037	0.591±0.039	0.796±0.044	0.432±0.035	0.216±0.029	0.378±0.033	0.746±0.042	0.913±0.045	0.457±0.036	1.23±0.05	0.990±0.045	1.11±0.05	1.17(0.202~2.45)	
	<sup>131</sup> I	<0.431	<0.495	<0.512	<0.492	<0.472	<0.484	<0.446	<0.522	<0.471	<0.485	<0.405	<0.392	<0.461	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0317				<0.0263					<0.0314				<0.0220
		<sup>137</sup> Cs	<0.0324				<0.0281					<0.0376				<0.0232
		<sup>60</sup> Co	<0.0399				<0.0331					<0.0426				<0.0266
		<sup>106</sup> Ru	<0.299				<0.240					<0.308				<0.205
		<sup>144</sup> Ce	<0.156				<0.121					<0.148				<0.108
		<sup>7</sup> Be	2.62±0.14				2.57±0.13					4.91±0.37				5.68(1.81~8.22)
	전 베타	0.284±0.030	0.514±0.037	0.574±0.039	0.720±0.042	0.420±0.035	0.183±0.028	0.331±0.031	0.701±0.041	0.820±0.043	0.450±0.035	1.19±0.05	0.867±0.042	1.02±0.05	1.14(0.208~2.47)	
	<sup>131</sup> I	<0.460	<0.508	<0.508	<0.492	<0.446	<0.438	<0.455	<0.484	<0.501	<0.464	<0.501	<0.483	<0.466	<0.345	
한마음공원 <sup>주1)</sup> (NE, 2.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0322				<0.0243					<0.0334				<0.0217
		<sup>137</sup> Cs	<0.0357				<0.0294					<0.0346				<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0384				<0.0324					<0.0462				<0.0273
		<sup>106</sup> Ru	<0.311				<0.251					<0.299				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.143				<0.114					<0.145				<0.111
		<sup>7</sup> Be	3.20±0.23				2.78±0.13					5.11±0.20				5.66(1.88~8.57)
	<sup>14</sup> C	0.219±0.020[0.0447±0.0041]				0.215±0.020[0.0435±0.0041]					0.211±0.017[0.0446±0.0036]				0.249(0.175~0.381)	
	전 베타	0.344±0.032	0.537±0.037	0.603±0.039	0.810±0.044	0.426±0.035	0.206±0.029	0.364±0.032	0.753±0.042	0.874±0.044	0.446±0.035	1.18±0.05	0.953±0.044	1.14±0.05	1.15(0.210~2.48)	
	<sup>131</sup> I	<0.463	<0.464	<0.448	<0.462	<0.436	<0.468	<0.478	<0.531	<0.456	<0.458	<0.470	<0.480	<0.468	<0.371	
	<sup>3</sup> H	0.118±0.038				0.126±0.042					0.0630±0.0294				0.0708(<0.00564~0.166)	

주1) 측정지점 명칭(청경사택 → 한마음공원) 변경(’22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
주사무실 (E, 1.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0310				<0.0252					<0.0324				<0.0224
		<sup>137</sup> Cs	<0.0348				<0.0294					<0.0353				<0.0233
		<sup>60</sup> Co	<0.0417				<0.0306					<0.0429				<0.0280
		<sup>106</sup> Ru	<0.315				<0.254					<0.320				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.116					<0.155				<0.111
		<sup>7</sup> Be	3.10±0.32				2.72±0.13					5.00±0.20				5.61(1.85~8.59)
	전 베 타	0.267±0.029	0.500±0.036	0.584±0.039	0.773±0.043	0.439±0.035	0.188±0.028	0.358±0.032	0.743±0.043	0.913±0.045	0.458±0.035	1.22±0.05	0.958±0.044	1.03±0.05	1.16(0.180~2.24)	
	<sup>131</sup> I	<0.432	<0.528	<0.515	<0.439	<0.481	<0.421	<0.505	<0.484	<0.480	<0.522	<0.445	<0.503	<0.458	<0.389	
본부후문 (SSW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0303				<0.0268					<0.0295				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0354				<0.0285					<0.0377				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0393				<0.0358					<0.0454				<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.313				<0.258					<0.295				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.151				<0.118					<0.149				<0.111
		<sup>7</sup> Be	3.19±0.32				2.91±0.13					5.38±0.41				5.74(1.88~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.263±0.021[0.0510±0.0041]				0.254±0.021[0.0491±0.0041]					0.318±0.018[0.0645±0.0037]				0.307(0.210~0.554)	
	전 베 타	0.276±0.030	0.491±0.036	0.572±0.039	0.763±0.043	0.435±0.035	0.198±0.029	0.336±0.032	0.743±0.042	0.881±0.044	0.456±0.035	1.24±0.05	0.946±0.044	0.966±0.047	1.11(0.204~2.50)	
	<sup>131</sup> I	<0.452	<0.429	<0.484	<0.509	<0.546	<0.498	<0.419	<0.466	<0.437	<0.398	<0.475	<0.442	<0.504	<0.389	
	<sup>3</sup> H	0.396±0.047				0.251±0.045					0.889±0.052				0.394(0.161~0.833)	
홍 농 서초교 (ENE, 3.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0285				<0.0247					<0.0312				<0.0210
		<sup>137</sup> Cs	<0.0327				<0.0273					<0.0342				<0.0243
		<sup>60</sup> Co	<0.0462				<0.0307					<0.0407				<0.0254
		<sup>106</sup> Ru	<0.302				<0.238					<0.300				<0.218
		<sup>144</sup> Ce	<0.167				<0.137					<0.173				<0.111
		<sup>7</sup> Be	3.27±0.33				2.82±0.26					4.74±0.19				5.64(1.96~8.67)
	전 베 타	0.293±0.030	0.505±0.036	0.561±0.039	0.764±0.042	0.423±0.035	0.180±0.028	0.324±0.031	0.705±0.041	0.907±0.045	0.418±0.034	1.18±0.05	0.938±0.044	1.01±0.05	1.14(0.187~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.481	<0.436	<0.412	<0.497	<0.521	<0.468	<0.467	<0.477	<0.415	<0.412	<0.434	<0.431	<0.443	<0.349	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													정상변동범위 (’17~’21)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
홍농사택 (ESE, 3.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0310				<0.0236					<0.0302				<0.0215
		<sup>137</sup> Cs	<0.0341				<0.0251					<0.0360				<0.0236
		<sup>60</sup> Co	<0.0437				<0.0285					<0.0418				<0.0299
		<sup>106</sup> Ru	<0.291				<0.230					<0.267				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.166				<0.135					<0.170				<0.123
		<sup>7</sup> Be	2.96±0.33				2.57±0.12					5.09±0.37				5.54(1.83~8.27)
	전 베타	0.274±0.030	0.527±0.037	0.606±0.040	0.773±0.043	0.413±0.035	0.226±0.029	0.350±0.031	0.745±0.042	0.844±0.043	0.437±0.035	1.17±0.05	0.998±0.045	1.01±0.05	1.16(0.205~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.469	<0.491	<0.439	<0.425	<0.442	<0.461	<0.449	<0.515	<0.456	<0.438	<0.449	<0.378	<0.421	<0.324	
법 성 (SSE, 5.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0299				<0.0251					<0.0295				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0352				<0.0251					<0.0312				<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0438				<0.0343					<0.0390				<0.0250
		<sup>106</sup> Ru	<0.280				<0.233					<0.274				<0.197
		<sup>144</sup> Ce	<0.166				<0.133					<0.167				<0.122
		<sup>7</sup> Be	3.14±0.32				2.47±0.12					4.62±0.18				5.53(1.81~8.05)
	전 베타	0.257±0.029	0.516±0.036	0.578±0.039	0.766±0.042	0.424±0.035	0.187±0.028	0.327±0.031	0.702±0.041	0.856±0.044	0.465±0.036	1.16±0.05	0.954±0.044	0.958±0.047	1.12(0.180~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.490	<0.488	<0.458	<0.450	<0.445	<0.479	<0.510	<0.474	<0.437	<0.475	<0.508	<0.507	<0.467	<0.384	
영 광 (SSE, 15.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0298				<0.0251					<0.0330				<0.0223
		<sup>137</sup> Cs	<0.0341				<0.0261					<0.0331				<0.0229
		<sup>60</sup> Co	<0.0393				<0.0346					<0.0405				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.279				<0.233					<0.275				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.168				<0.132					<0.168				<0.120
		<sup>7</sup> Be	3.08±0.33				2.39±0.26					4.77±0.36				5.48(1.95~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.233±0.020[0.0484±0.0043]				0.242±0.021[0.0500±0.0043]					0.231±0.018[0.0507±0.0038]				0.234(0.183~0.296)	
	전 베타	0.306±0.031	0.516±0.037	0.587±0.039	0.762±0.042	0.402±0.034	0.208±0.029	0.308±0.031	0.697±0.042	0.827±0.043	0.457±0.036	1.17±0.05	0.953±0.044	1.07±0.05	1.16(0.194~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.481	<0.490	<0.452	<0.473	<0.484	<0.530	<0.506	<0.492	<0.487	<0.507	<0.446	<0.438	<0.480	<0.377	
	<sup>3</sup> H	<0.0628				<0.0656					<0.0482				0.0152(<0.00221~0.0486)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기														평상변동범위 ( '17~'21)
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고 창 (E, 25.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0303				<0.0244					<0.0321				<0.0216
		<sup>137</sup> Cs	<0.0336				<0.0269					<0.0329				<0.0213
		<sup>60</sup> Co	<0.0438				<0.0327					<0.0388				<0.0246
		<sup>106</sup> Ru	<0.306				<0.234					<0.296				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.170				<0.140					<0.171				<0.126
		<sup>7</sup> Be	2.76±0.14				2.65±0.28					4.76±0.19				5.52(1.57~8.55)
	전 베 타	0.308±0.031	0.485±0.036	0.533±0.037	0.770±0.043	0.366±0.033	0.249±0.030	0.488±0.035	0.753±0.043	0.853±0.044	0.473±0.036	1.11±0.05	0.958±0.044	0.979±0.048	1.13(0.198~2.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.423	<0.429	<0.449	<0.478	<0.483	<0.432	<0.455	<0.392	<0.452	<0.408	<0.520	<0.482	<0.520	<0.386	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기													정상변동범위 (’17~’21)	
		10월				11월					12월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0323				<0.0318					<0.0389				<0.0221
		<sup>137</sup> Cs	<0.0362				<0.0331					<0.0450				<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0401				<0.0368					<0.0506				<0.0275
		<sup>106</sup> Ru	<0.315				<0.311					<0.408				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.155				<0.145					<0.192				<0.113
		<sup>7</sup> Be	5.86±0.39				6.45±0.55					5.72±0.24				5.67(1.99~8.88)
	전 베타	1.49±0.06	0.759±0.043	1.14±0.05	1.30±0.05	1.46±0.06	1.45±0.06	1.66±0.06	2.16±0.07	1.52±0.06	0.931±0.045	1.32±0.05	1.10±0.05	1.27±0.05	1.17(0.202~2.45)	
	<sup>131</sup> I	<0.473	<0.463	<0.452	<0.477	<0.489	<0.501	<0.513	<0.441	<0.516	<0.407	<0.472	<0.373	<0.438	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0319				<0.0318					<0.0396				<0.0220
		<sup>137</sup> Cs	<0.0398				<0.0359					<0.0484				<0.0232
		<sup>60</sup> Co	<0.0458				<0.0417					<0.0559				<0.0266
		<sup>106</sup> Ru	<0.319				<0.296					<0.405				<0.205
		<sup>144</sup> Ce	<0.155				<0.146					<0.199				<0.108
		<sup>7</sup> Be	5.59±0.21				6.20±0.41					5.86±0.47				5.68(1.81~8.22)
	전 베타	1.49±0.06	0.749±0.043	1.15±0.05	1.27±0.05	1.48±0.06	1.51±0.06	1.67±0.06	1.86±0.06	1.50±0.06	0.965±0.046	1.32±0.05	1.07±0.05	1.23±0.05	1.14(0.208~2.47)	
	<sup>131</sup> I	<0.431	<0.511	<0.404	<0.455	<0.503	<0.542	<0.507	<0.493	<0.457	<0.418	<0.504	<0.536	<0.441	<0.345	
한마음공원 <sup>주1)</sup> (NE, 2.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0329				<0.0303					<0.0381				<0.0217
		<sup>137</sup> Cs	<0.0345				<0.0338					<0.0447				<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0421				<0.0375					<0.0546				<0.0273
		<sup>106</sup> Ru	<0.303				<0.288					<0.397				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.142					<0.199				<0.111
		<sup>7</sup> Be	5.74±0.39				6.79±0.43					5.80±0.24				5.66(1.88~8.57)
	<sup>14</sup> C	0.226±0.018[0.0492±0.0039]				0.256±0.019[0.0567±0.0041]					0.233±0.018[0.0527±0.0040]				0.249(0.175~0.381)	
	전 베타	1.51±0.06	0.815±0.044	1.18±0.05	1.36±0.05	1.59±0.06	1.59±0.06	1.81±0.06	2.16±0.07	1.66±0.06	1.01±0.05	1.35±0.05	1.06±0.05	1.30±0.05	1.15(0.210~2.48)	
	<sup>131</sup> I	<0.469	<0.529	<0.534	<0.474	<0.506	<0.499	<0.558	<0.485	<0.455	<0.515	<0.494	<0.460	<0.525	<0.371	
	<sup>3</sup> H	<0.0266				0.0384±0.0141					0.0221±0.0063				0.0708(<0.00564~0.166)	

주1) 측정지점 명칭(청경사택 → 한마음공원) 변경(’22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기													정상변동범위 ( '17~'21)	
		10월				11월					12월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
주사무실 (E, 1.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0308				<0.0311					<0.0406				<0.0224
		<sup>137</sup> Cs	<0.0383				<0.0336					<0.0502				<0.0233
		<sup>60</sup> Co	<0.0430				<0.0413					<0.0478				<0.0280
		<sup>106</sup> Ru	<0.304				<0.288					<0.397				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.151				<0.149					<0.205				<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.12±0.42				6.68±0.24					5.86±0.33				5.61(1.85~8.59)
	전 베타	1.50±0.06	0.805±0.044	1.19±0.05	1.31±0.05	1.44±0.06	1.40±0.05	1.83±0.06	2.01±0.06	1.56±0.06	0.978±0.046	1.33±0.05	1.09±0.05	1.30±0.05	1.16(0.180~2.24)	
	<sup>131</sup> I	<0.476	<0.503	<0.542	<0.487	<0.485	<0.546	<0.485	<0.523	<0.516	<0.450	<0.507	<0.474	<0.476	<0.389	
본부후문 (SSW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0328				<0.0295					<0.0398				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0371				<0.0355					<0.0470				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0403				<0.0411					<0.0554				<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.318				<0.283					<0.403				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.148					<0.197				<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.05±0.23				6.73±0.25					6.22±0.26				5.74(1.88~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.391±0.020[0.0827±0.0043]				0.336±0.020[0.0723±0.0042]					0.236±0.018[0.0520±0.0041]				0.307(0.210~0.554)	
	전 베타	1.56±0.06	0.806±0.044	1.22±0.05	1.30±0.05	1.34±0.05	1.37±0.05	1.85±0.06	2.05±0.06	1.60±0.06	0.992±0.046	1.31±0.05	1.09±0.05	1.27±0.05	1.11(0.204~2.50)	
	<sup>131</sup> I	<0.447	<0.547	<0.536	<0.590	<0.421	<0.576	<0.498	<0.568	<0.513	<0.460	<0.556	<0.475	<0.441	<0.389	
	<sup>3</sup> H	0.838±0.034				0.676±0.027					0.299±0.012				0.394(0.161~0.833)	
홍 농 서초교 (ENE, 3.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0301				<0.0379					<0.0403				<0.0210
		<sup>137</sup> Cs	<0.0325				<0.0378					<0.0492				<0.0243
		<sup>60</sup> Co	<0.0386				<0.0470					<0.0482				<0.0254
		<sup>106</sup> Ru	<0.295				<0.388					<0.385				<0.218
		<sup>144</sup> Ce	<0.173				<0.215					<0.199				<0.111
		<sup>7</sup> Be	5.57±0.20				6.47±0.26					5.70±0.24				5.64(1.96~8.67)
	전 베타	1.50±0.06	0.811±0.045	1.15±0.05	1.30±0.05	1.36±0.05	1.35±0.05	1.75±0.06	2.11±0.07	1.57±0.06	0.984±0.046	1.32±0.05	1.09±0.05	1.32±0.05	1.14(0.187~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.412	<0.464	<0.439	<0.411	<0.436	<0.489	<0.521	<0.477	<0.455	<0.391	<0.422	<0.495	<0.446	<0.349	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기													정상변동범위 (’17~’21)	
		10월				11월					12월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
홍농사택 (ESE, 3.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0312				<0.0385					<0.0428				<0.0215
		<sup>137</sup> Cs	<0.0334				<0.0392					<0.0469				<0.0236
		<sup>60</sup> Co	<0.0400				<0.0474					<0.0475				<0.0299
		<sup>106</sup> Ru	<0.297				<0.388					<0.364				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.161				<0.218					<0.201				<0.123
		<sup>7</sup> Be	5.74±0.39				6.64±0.53					5.53±0.48				5.54(1.83~8.27)
	전 베타	1.53±0.06	0.799±0.044	1.15±0.05	1.28±0.05	1.43±0.06	1.41±0.05	1.80±0.06	2.09±0.07	1.62±0.06	0.989±0.046	1.36±0.05	1.13±0.05	1.31±0.05	1.16(0.205~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.422	<0.473	<0.420	<0.455	<0.510	<0.445	<0.429	<0.493	<0.453	<0.383	<0.425	<0.429	<0.421	<0.324	
법 성 (SSE, 5.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0313				<0.0360					<0.0417				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0332				<0.0406					<0.0477				<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0391				<0.0440					<0.0481				<0.0250
		<sup>106</sup> Ru	<0.288				<0.374					<0.413				<0.197
		<sup>144</sup> Ce	<0.170				<0.210					<0.201				<0.122
		<sup>7</sup> Be	5.80±0.21				6.67±0.26					5.83±0.77				5.53(1.81~8.05)
	전 베타	1.51±0.06	0.795±0.044	1.14±0.05	1.30±0.05	1.39±0.05	1.38±0.05	1.72±0.06	1.97±0.06	1.56±0.06	0.925±0.045	1.30±0.05	1.06±0.05	1.20±0.05	1.12(0.180~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.479	<0.392	<0.500	<0.448	<0.483	<0.418	<0.437	<0.467	<0.418	<0.433	<0.465	<0.464	<0.488	<0.384	
영 광 (SSE, 15.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0289				<0.0373					<0.0381				<0.0223
		<sup>137</sup> Cs	<0.0325				<0.0375					<0.0491				<0.0229
		<sup>60</sup> Co	<0.0420				<0.0502					<0.0512				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.297				<0.356					<0.393				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.177				<0.211					<0.203				<0.120
		<sup>7</sup> Be	5.38±0.38				5.86±0.47					5.24±0.95				5.48(1.95~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.225±0.018[0.0523±0.0042]				0.239±0.019[0.0572±0.0045]					0.213±0.018[0.0528±0.0045]				0.234(0.183~0.296)	
	전 베타	1.52±0.06	0.792±0.044	1.20±0.05	1.25±0.05	1.42±0.05	1.36±0.05	1.77±0.06	2.03±0.06	1.56±0.06	0.981±0.046	1.33±0.05	1.10±0.05	1.38±0.05	1.16(0.194~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.399	<0.444	<0.451	<0.498	<0.455	<0.492	<0.463	<0.593	<0.507	<0.406	<0.468	<0.446	<0.420	<0.377	
	<sup>3</sup> H	<0.0289				<0.0225					<0.00979				0.0152(<0.00221~0.0486)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기													평상변동범위 ( '17~'21)	
		10월				11월					12월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고 창 (E, 25.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0306				<0.0380					<0.0423				<0.0216
		<sup>137</sup> Cs	<0.0360				<0.0417					<0.0468				<0.0213
		<sup>60</sup> Co	<0.0375				<0.0440					<0.0526				<0.0246
		<sup>106</sup> Ru	<0.288				<0.376					<0.396				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.167				<0.211					<0.198				<0.126
		<sup>7</sup> Be	5.84±0.23				6.50±0.26					5.26±0.24				5.52(1.57~8.55)
	전 베 타	1.44±0.06	0.800±0.044	1.12±0.05	1.24±0.05	1.37±0.05	1.33±0.05	1.77±0.06	1.89±0.06	1.49±0.06	1.00±0.05	1.26±0.05	1.13±0.05	1.33±0.05	1.13(0.198~2.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.507	<0.445	<0.535	<0.499	<0.405	<0.490	<0.445	<0.557	<0.467	<0.427	<0.447	<0.581	<0.430	<0.386	



[표 4] 육상 물(빛물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 능 도								조사 기관	
			분 석 핵 종						정상변동범위('17~'21)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
빛물	전망대 (NNE, 0.4 km)	1.28	0.117±0.011	26.8±1.3	<0.00960	<0.0107	<0.00794	<0.00919* <sup>주2)</sup>	0.179 (0.0450 ~0.470)	26.2 (4.45~91.6)	<0.00279	A
		2.28	0.143±0.009	27.3±1.2	<0.00723	<0.0103	<0.00996*	<0.00704				
		3.31	0.0260±0.0067	30.7±1.2	<0.00228	<0.00547	<0.00267	<0.00287				
		4.29	0.104±0.010	24.7±1.1	<0.00325	<0.00511	<0.00409	<0.00374				
		5.31	0.447±0.030	37.7±2.5	<0.0336*	<0.0521	<0.0469*	<0.0377*				
		6.30	0.0556±0.0134	23.8±2.3	<0.00407	<0.00418	<0.00282	<0.00376				
		7.29	0.0679±0.0156	36.3±2.5	<0.00336	<0.00444	<0.00413	<0.00349				
		8.31	0.0488±0.0146	54.5±2.7	<0.00320	<0.00381	<0.00403	<0.00332				
		9.30	0.0552±0.0145	20.8±2.3	<0.00286	<0.00473	<0.00407	<0.00320				
		10.31	0.0575±0.0144	22.0±2.3	<0.00289	<0.00357	<0.00383	<0.00292				
		11.30	0.0600±0.0142	18.3±2.3	<0.00516	<0.00739	<0.00439	<0.00455				
		12.30	0.162±0.022	54.5±2.9	<0.00405	<0.00483	<0.00337	<0.00346				
	주사무실 (E, 1.1 km)	1.28	- <sup>주1)</sup>	18.7±1.2	<0.0160	<0.0216	<0.0133*	<0.0149*	0.106 (<0.00747 ~0.763)	6.26 (<0.623~26.8)	<0.00275	A
		1.28	0.241±0.012	18.3±1.2	<0.0191	<0.0295	<0.0150*	<0.0176*				B
		2.28	-	12.5±1.0	<0.0207*	<0.0206	<0.0249*	<0.0178*				A
		2.28	0.116±0.010	9.49±1.03	<0.0357*	<0.0495	<0.0278*	<0.0326*				B
		3.31	-	<1.41	<0.00355	<0.00527	<0.00409	<0.00319				A
		3.31	0.0709±0.0085	<0.984	<0.00609	<0.00602	<0.00480	<0.00563				B
		4.29	-	8.43±0.97	<0.00341	<0.00519	<0.00448	<0.00374				A
		4.29	0.0394±0.0081	8.14±0.98	<0.00662	<0.00773	<0.00556	<0.00624				B
		5.31	-	12.2±2.0	<0.0188	<0.0247	<0.0279*	<0.0193*				A
		5.31	0.170±0.022	12.5±2.0	<0.0377*	<0.0667	<0.0311*	<0.0348*				B
		6.30	-	<2.78	<0.00303	<0.00436	<0.00411	<0.00358				A
		6.30	0.0424±0.0173	<2.53	<0.00658	<0.00665	<0.00520	<0.00584				B
		7.29	-	<2.81	<0.00401	<0.00532	<0.00256	<0.00313				A
		7.29	0.0351±0.0172	<2.71	<0.00677	<0.00745	<0.00487	<0.00582				B
		8.31	-	5.65±1.78	<0.00413	<0.00434	<0.00441	<0.00339				A
		8.31	<0.0258	5.28±1.77	<0.00620	<0.00657	<0.00506	<0.00611				B
		9.30	-	<3.14	<0.00368	<0.00434	<0.00439	<0.00336				A
		9.30	<0.0258	<2.57	<0.00571	<0.00698	<0.00471	<0.00563				B
		10.31	-	14.9±2.2	<0.00443	<0.00387	<0.00470	<0.00378				A
		10.31	<0.0280	17.6±2.1	<0.00658	<0.00718	<0.00521	<0.00626				B
		11.30	-	5.30±1.95	<0.00569	<0.00738	<0.00418	<0.00544				A
		11.30	0.0389±0.0168	7.59±1.82	<0.00588	<0.00737	<0.00508	<0.00571				B
		12.30	-	8.17±1.95	<0.00363	<0.00588	<0.00450	<0.00381				A
		12.30	0.0894±0.0193	7.14±1.81	<0.00722	<0.00863	<0.00564	<0.00653				B

주1) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 18까지 동일)

주2) 표 내용의 “\*” 표시는 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>131</sup>I, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>131</sup>I : 0.1 Bq/L, <sup>134</sup>Cs 및 <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음(이하 표 4는 동일)

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 능 도						평상변동범위('17~'21)			조사 기관
			분 석 핵 종									
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	홍농사택 (ESE, 3.7 km)	1.28	-	<1.55	<0.00490	<0.00783	<0.00603	<0.00475	0.0761 (<0.00769 ~0.417)	1.64 (<0.522~5.18)	<0.00237	A
		1.28	0.0661±0.0092	<1.17	<0.00609	<0.00608	<0.00490	<0.00565				B
		2.28	-	<1.51	<0.0108	<0.0134	<0.0150*	<0.00991*				A
		2.28	0.131±0.011	<0.996	<0.0225*	<0.0237	<0.0176*	<0.0203*				B
		3.31	-	<1.42	<0.00309	<0.00559	<0.00242	<0.00365				A
		3.31	<0.0123	<0.987	<0.00604	<0.00683	<0.00499	<0.00598				B
		4.29	-	2.37±0.86	<0.00527	<0.00730	<0.00442	<0.00462				A
		4.29	<0.0113	<0.900	<0.00566	<0.00659	<0.00471	<0.00537				B
		5.31	-	<2.77	<0.0203*	<0.0357	<0.0276*	<0.0202*				A
		5.31	0.240±0.022	<2.82	<0.0371*	<0.0403	<0.0311*	<0.0366*				B
		6.30	-	<2.74	<0.00387	<0.00485	<0.00409	<0.00314				A
		6.30	0.0439±0.0174	<2.56	<0.00579	<0.00576	<0.00452	<0.00565				B
		7.29	-	<2.83	<0.00359	<0.00554	<0.00433	<0.00322				A
		7.29	<0.0255	<2.68	<0.00579	<0.00666	<0.00467	<0.00547				B
		8.31	-	<2.78	<0.00339	<0.00422	<0.00399	<0.00363				A
		8.31	<0.0258	<2.76	<0.00609	<0.00573	<0.00497	<0.00569				B
		9.30	-	<3.15	<0.00369	<0.00421	<0.00466	<0.00324				A
		9.30	<0.0271	<2.57	<0.00614	<0.00780	<0.00494	<0.00562				B
		10.31	-	<3.23	<0.00311	<0.00428	<0.00385	<0.00272				A
		10.31	0.0287±0.0166	<2.75	<0.00618	<0.00688	<0.00516	<0.00595				B
		11.30	-	<3.04	<0.00506	<0.00550	<0.00424	<0.00480				A
		11.30	<0.0262	2.89±1.64	<0.00566	<0.00652	<0.00474	<0.00514				B
		12.30	-	<2.99	<0.00361	<0.00483	<0.00297	<0.00367				A
		12.30	0.0398±0.0173	<2.66	<0.00572	<0.00706	<0.00460	<0.00553				B
	광주 (ESE, 43.7 km)	1.28	0.181±0.012	<1.12	<0.0172	<0.0201	<0.0146*	<0.0168*	0.0554 (<0.00708 ~0.216)	1.95 (<0.792~2.37)	<0.00446	B
		2.28	0.173±0.011	<1.01	<0.00989	<0.0119	<0.00825*	<0.00953*				
		3.31	<0.0117	<0.993	<0.00622	<0.00808	<0.00512	<0.00576				
		4.29	0.0653±0.0082	<1.01	<0.00638	<0.00733	<0.00475	<0.00541				
		5.31	- <sup>+)주</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>	- <sup>+</sup>				
		6.30	0.0636±0.0182	<2.47	<0.00614	<0.00819	<0.00535	<0.00595				
		7.29	0.0423±0.0175	<2.62	<0.00606	<0.00794	<0.00515	<0.00613				
		8.31	<0.0258	<2.68	<0.00578	<0.00725	<0.00478	<0.00557				
		9.30	<0.0257	<2.55	<0.00655	<0.00866	<0.00530	<0.00591				
		10.31	<0.0280	<2.80	<0.00594	<0.00661	<0.00526	<0.00594				
		11.30	0.0595±0.0187	<2.60	<0.00599	<0.00717	<0.00451	<0.00546				
		12.30	0.150±0.022	<2.64	<0.00579	<0.00773	<0.00450	<0.00553				

주) 표 내용의 “-<sup>+</sup>” 표시는 시료량(강수) 부족에 따른 분석불가(이하 표 4는 동일)

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	
지표수 (하천수)	연우교 (SSE, 3.8 km)	1.20	<1.60	<0.00321	<0.00649	<0.00268	<0.00354	1.76 (<0.541 ~4.97)	<0.00271	0.00780 (<0.00332 ~0.0233)	A
		1.20	<1.12	<0.00601	<0.00558	<0.00524	<0.00531				B
		2.14	<1.41	<0.00388	<0.00437	<0.00429	<0.00297				A
		2.14	<1.10	<0.00643	<0.00567	<0.00485	<0.00570				B
		3.17	<1.38	<0.00337	<0.00469	<0.00409	<0.00294				A
		3.17	<0.974	<0.00620	<0.00587	<0.00493	<0.00565				B
		4.06	<1.61	<0.00361	<0.00578	<0.00274	<0.00328				A
		4.06	<0.930	<0.00617	<0.00611	<0.00457	<0.00561				B
		5.18	<2.78	<0.00331	<0.00432	<0.00389	<0.00281				A
		5.18	<2.71	<0.00595	<0.00666	<0.00480	<0.00583				B
		6.13	<2.73	<0.00304	<0.00419	<0.00431	<0.00336				A
		6.13	<2.55	<0.00650	<0.00693	<0.00509	<0.00612				B
		7.11	<2.93	<0.00319	<0.00408	<0.00429	<0.00327				A
		7.11	<2.52	<0.00653	<0.00659	<0.00556	<0.00607				B
		8.25	4.18±1.74	<0.00329	<0.00423	<0.00380	<0.00327				A
		8.25	4.00±1.67	<0.00672	<0.00754	<0.00531	<0.00602				B
		9.21	<3.26	<0.00384	<0.00410	<0.00414	<0.00329				A
		9.21	<2.83	<0.00588	<0.00689	<0.00487	<0.00605				B
		10.05	<3.30	<0.00313	<0.00389	<0.00464	<0.00273				A
		10.05	<2.63	<0.00662	<0.00743	<0.00538	<0.00631				B
		11.25	<3.02	<0.00375	<0.00435	<0.00267	<0.00319				A
		11.25	<2.69	<0.00593	<0.00644	<0.00464	<0.00561				B
		12.19	<3.07	<0.00367	<0.00459	<0.00424	<0.00395				A
		12.19	<2.68	<0.00654	<0.00620	<0.00487	<0.00551				B
	광주 (SE, 38.2 km)	1.20	<1.18	<0.00587	<0.00620	<0.00513	<0.00608	<0.930	<0.00386	<0.00454	B
		2.14	<1.10	<0.00625	<0.00617	<0.00556	<0.00619				
		3.17	<0.941	<0.00650	<0.00674	<0.00519	<0.00586				
		4.06	<0.981	<0.00649	<0.00665	<0.00538	<0.00627				
		5.18	<2.71	<0.00641	<0.00738	<0.00511	<0.00596				
		6.13	<2.51	<0.00609	<0.00706	<0.00560	<0.00610				
		7.11	<2.53	<0.00611	<0.00717	<0.00539	<0.00614				
		8.10	<2.75	<0.00613	<0.00624	<0.00461	<0.00581				
		9.21	<2.80	<0.00596	<0.00895	<0.00473	<0.00528				
		10.05	<2.54	<0.00588	<0.00681	<0.00466	<0.00579				
		11.25	<2.69	<0.00614	<0.00950	<0.00540	<0.00588				
		12.19	<2.67	<0.00643	<0.00675	<0.00470	<0.00565				

[표 6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							조사 기관
			분 석 핵 종					평상변동범위('17~'21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
식수	양지 (NE, 2.3 km)	1.17	<1.65	<0.00520	<0.00634	<0.00414	<0.00462	<0.527	<0.00270	A
		1.17	<1.20	<0.00587	<0.00575	<0.00462	<0.00571			B
		4.11	<1.53	<0.00313	<0.00448	<0.00425	<0.00352			A
		4.11	<0.908	<0.00612	<0.00708	<0.00512	<0.00616			B
		7.13	<3.04	<0.00336	<0.00398	<0.00415	<0.00317			A
		7.13	<2.54	<0.00601	<0.00674	<0.00589	<0.00621			B
		10.12	<3.26	<0.00300	<0.00350	<0.00404	<0.00300			A
		10.12	<2.66	<0.00635	<0.00590	<0.00526	<0.00588			B
	자룡리 (ENE, 4.7 km)	1.17	<1.60	<0.00288	<0.00445	<0.00402	<0.00361	<0.564	<0.00276	A
		1.17	<1.14	<0.00634	<0.00629	<0.00524	<0.00617			B
		4.11	<1.62	<0.00321	<0.00392	<0.00398	<0.00314			A
		4.11	<0.894	<0.00577	<0.00630	<0.00465	<0.00566			B
		7.13	<2.91	<0.00347	<0.00415	<0.00441	<0.00291			A
		7.13	<2.58	<0.00613	<0.00766	<0.00535	<0.00591			B
		10.12	<3.24	<0.00363	<0.00393	<0.00436	<0.00346			A
		10.12	<2.67	<0.00601	<0.00631	<0.00524	<0.00588			B
	하장리 (ENE, 8.2 km)	1.10	<1.11	<0.00606	<0.00655	<0.00507	<0.00632	<0.912	<0.00490	B
		4.19	<0.881	<0.00564	<0.00634	<0.00472	<0.00576			
		7.20	<2.50	<0.00551	<0.00651	<0.00478	<0.00562			
		10.20	<2.65	<0.00646	<0.00839	<0.00504	<0.00625			
	광주 (ESE, 44.0 km)	1.10	<1.07	<0.00664	<0.00536	<0.00477	<0.00569	<0.924	<0.00522	B
		4.19	<0.919	<0.00604	<0.00642	<0.00519	<0.00612			
		7.20	<2.59	<0.00576	<0.00803	<0.00464	<0.00562			
		10.20	<2.67	<0.00643	<0.00801	<0.00499	<0.00612			

[표 7] 육상 물(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17~'21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지하수	양지 (NE, 3.0 km)	1.17	<1.60	<0.00530	<0.00544	<0.00409	<0.00506	<0.528	<0.00307	A
		1.17	<1.12	<0.00605	<0.00614	<0.00478	<0.00562			B
		4.11	<1.56	<0.00367	<0.00495	<0.00434	<0.00352			A
		4.11	<0.913	<0.00641	<0.00642	<0.00543	<0.00587			B
		7.13	<2.87	<0.00410	<0.00459	<0.00290	<0.00361			A
		7.13	<2.57	<0.00575	<0.00675	<0.00477	<0.00565			B
		10.12	<3.32	<0.00281	<0.00421	<0.00271	<0.00305			A
		10.12	<2.70	<0.00594	<0.00647	<0.00434	<0.00556			B
	자룡리 (ENE, 4.7 km)	1.17	<1.64	<0.00246	<0.00498	<0.00403	<0.00323	<0.567	<0.00317	A
		1.17	<1.14	<0.00625	<0.00665	<0.00511	<0.00586			B
		4.11	<1.56	<0.00371	<0.00365	<0.00427	<0.00307			A
		4.11	<0.874	<0.00613	<0.00597	<0.00469	<0.00584			B
		7.13	<2.95	<0.00339	<0.00491	<0.00397	<0.00298			A
		7.13	<2.57	<0.00617	<0.00720	<0.00489	<0.00568			B
		10.12	<3.26	<0.00290	<0.00450	<0.00417	<0.00334			A
		10.12	<2.61	<0.00591	<0.00605	<0.00472	<0.00550			B
	광주 (ESE, 38.2 km)	1.10	<1.15	<0.00623	<0.00597	<0.00500	<0.00590	<0.913	<0.00500	B
		4.19	<0.920	<0.00628	<0.00701	<0.00541	<0.00602			
		7.20	<2.57	<0.00628	<0.00728	<0.00518	<0.00606			
		10.20	<2.68	<0.00604	<0.00714	<0.00504	<0.00599			

[표 8] 토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도										조사 기관	
			분 석 핵 종								천연핵종	평상변동범위('17~'21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K		<sup>90</sup> Sr <sup>주)</sup>
표 층 토 양	본부정문 (ENE, 1.6 km)	4.13	<0.254	<0.298	<0.336	-	<2.82	<0.293	1.36±0.06	<2.15	655±14	-	0.577 (<0.239~0.978)	A
		10.12	<0.231	<0.254	<0.293	-	<2.30	<0.254	0.787±0.143	<1.76	551±12			
	주사무실 (E, 1.1 km)	4.13	<0.245	<0.277	<0.313	-	<2.51	<0.259	2.84±0.08	<1.89	624±13	-	2.09 (0.980~3.14)	A
		10.12	<0.247	<0.282	<0.327	-	<2.60	<0.261	2.79±0.23	<1.88	631±13			
	본부후문 (SSW, 0.6 km)	4.13	<0.304	<0.337	<0.379	-	<2.77	<0.280	0.445±0.090	<1.81	867±18	-	0.655 (0.351~0.842)	B
		10.12	<0.322	<0.350	<0.402	-	<2.91	<0.300	0.255±0.049	<2.05	866±18			
	홍농서초교 (ENE, 2.9 km)	4.11	<0.284	<0.338	<0.378	0.299±0.113	<3.30	<0.337	1.64±0.07	<2.50	875±18	0.552 (0.318~0.922)	0.763 (<0.372~1.35)	A
		4.11	<0.314	<0.415	<0.466	0.332±0.135	<3.98	<0.407	1.22±0.08	<2.89	825±17			B
		10.11	<0.266	<0.316	<0.355	0.317±0.123	<3.05	<0.321	0.679±0.054	<2.32	889±18			A
		10.11	<0.354	<0.464	<0.463	0.392±0.124	<3.95	<0.398	0.713±0.200	<2.82	797±17			B
	자룡리 (NE, 5.1 km)	4.11	<0.315	<0.417	<0.410	-	<3.84	<0.388	0.383±0.056	<2.97	897±18	-	0.478 (0.262~0.911)	A
		4.11	<0.386	<0.451	<0.493	-	<4.33	<0.443	<0.397	<3.18	831±17			B
		10.11	<0.245	<0.307	<0.344	-	<3.01	<0.321	0.420±0.130	<2.37	898±18			A
		10.11	<0.279	<0.425	<0.430	-	<3.58	<0.354	0.451±0.133	<2.37	809±17			B
	영광 (SSE, 15.5 km)	4.19	<0.278	<0.362	<0.424	0.274±0.123	<3.24	<0.338	<0.267	<2.31	932±19	0.652 (0.325~1.36)	0.528 (<0.229~1.27)	B
		10.11	<0.275	<0.330	<0.382	0.556±0.129	<2.80	<0.283	0.837±0.170	<1.84	1020±21			

주) <sup>90</sup>Sr 방사능계산방식 변경(개별측정시간 → 총계측시간)에 따라 과년도 <sup>90</sup>Sr 분석값 변경으로 평상변동범위 재산출(이하 표 동일)

[표 9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('17~'21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
하천토양	연우교 (SSE, 3.8 km)	1.20	<0.237	<0.287	<0.323	-	<2.60	<0.269	0.347±0.043	<1.94	834±17	-	1.13 (<0.250~3.30)	A
		1.20	<0.298	<0.346	<0.397	-	<3.12	<0.325	0.359±0.054	<2.19	817±17			B
		4.06	<0.237	<0.280	<0.320	-	<2.50	<0.249	<0.305	<1.77	813±16			A
		4.06	<0.324	<0.295	<0.347	-	<2.57	<0.263	<0.325	<1.66	783±16			B
		7.11	<0.221	<0.257	<0.304	-	<2.33	<0.244	<0.288	<1.74	784±16			A
		7.11	<0.256	<0.329	<0.380	-	<2.84	<0.325	<0.364	<2.05	759±16			B
		10.05	<0.235	<0.263	<0.305	-	<2.41	<0.237	0.241±0.039	<1.72	748±15			A
		10.05	<0.290	<0.328	<0.386	-	<2.78	<0.290	0.255±0.046	<2.00	728±15			B
	광주 (SE, 38.2 km)	1.20	<0.353	<0.393	<0.444	-	<3.38	<0.344	0.726±0.065	<2.19	1011±20	-	0.792 (0.268~1.86)	B
		4.06	<0.300	<0.367	<0.437	-	<3.37	<0.345	0.689±0.063	<2.38	988±20			
		7.11	<0.275	<0.333	<0.386	-	<2.85	<0.289	1.10±0.06	<2.01	974±20			
		10.05	<0.365	<0.409	<0.471	-	<3.55	<0.362	1.13±0.07	<2.52	975±20			

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L[Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																조사 기관			
			분 석 핵 종												천연핵종	평상변동범위('17~'21)						
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>3</sup> H <sup>주)</sup>			<sup>14</sup> C <sup>주)</sup>	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
			TFWT	OBT													TFWT	OBT				
곡류 (보리)	양지 (NE, 2.9 km)	6.20	<2.90 [<0.228]	<2.98 [<1.49]	0.227±0.017	<0.0816	<0.0822	<0.0987	0.0468 ± 0.0088	<0.722	<0.0981	<0.0745	<0.0830	<0.468	67.2±2.2	<0.622	2.18 (<0.722 ~5.57)	0.224 (0.197 ~0.253)	0.0620 (0.0322 ~0.0876)	<0.0596	A	
		6.20	<2.59 [<0.203]	<2.53 [<1.06]	0.198±0.017	<0.0916	<0.0905	<0.105	0.0298 ± 0.0120	<0.807	<0.128	<0.0853	<0.0998	<0.726	60.3±1.6						B	
		장성 (ESE, 41.6 km)	6.20	<2.57 [<0.189]	<2.63 [<1.15]	0.188±0.016	<0.0956	<0.0945	<0.109	0.0330 ± 0.0136	<0.848	<0.175	<0.0844	<0.0993	<0.733	66.4±2.2	<0.863	2.47 (<0.995 ~5.59)	0.227 (0.191 ~0.258)	0.0337 (0.0313 ~0.0365)	<0.0820	B
곡류 (쌀)	양지 (NE, 6.0km)	11.14	<2.98 [<0.379]	<3.06 [<1.32]	0.248±0.018	<0.0680	<0.0699	<0.0742	0.00779 ± 0.00350	<0.556	<0.0881	<0.0586	<0.0708	<0.375	29.3±1.2	1.14 (0.256 ~2.23)	<0.675	0.233 (0.197 ~0.268)	0.0189 (0.00494 ~0.0301)	<0.0551	A	
		11.14	<2.98 [<0.364]	<3.02 [<1.24]	0.234±0.016	<0.0725	<0.0752	<0.0872	0.0116 ± 0.0053	<0.622	<0.0751	<0.0638	<0.0805	<0.366	26.4±1.4						B	
	자룡리 (ENE, 6.0km)	11.14	-	-	-	<0.0665	<0.0674	<0.0778	0.0157 ± 0.0038	<0.608	<0.0805	<0.0585	<0.0668	<0.383	32.3±1.3	-	-	-	0.0134 (0.00912 ~0.0200)	<0.0413	A	
		11.14	-	-	-	<0.0803	<0.0812	<0.0981	0.0186 ± 0.0053	<0.688	<0.0975	<0.0771	<0.0825	<0.436	32.6±1.0						B	
		장 성 (ESE, 32.8km)	11.09	<3.01 [<0.364]	<3.01 [<1.24]	0.195±0.016	<0.0787	<0.0778	<0.0908	0.0177 ± 0.0058	<0.641	<0.0868	<0.0610	<0.0766	<0.380	28.9±1.0	<1.05	<1.07	0.224 (0.181 ~0.270)	0.0190 (0.0114 ~0.0311)	<0.0587	B
	채소류 (열무)	목맥 (S, 3.4km)	7.18	<2.86 [<2.65]	<2.93 [<0.0708]	0.214±0.021	<0.0295	<0.0290	<0.0377	0.0803 ± 0.0135	<0.221	<0.0292	<0.0222	<0.0272	<0.125	191±4	1.77 (<0.792 ~3.23)	1.19 (0.123 ~2.48)	0.231 (0.201 ~0.267)	0.0799 (0.0311 ~0.125)	<0.00995	A
7.18			<2.57 [<2.45]	<2.65 [<0.0327]	0.251±0.017	<0.0366	<0.0368	<0.0463	0.0763 ± 0.0280	<0.267	<0.0330	<0.0265	<0.0336	<0.126	204±4	B						
자룡리 (ENE, 4.7km)		7.18	-	-	-	<0.0207	<0.0207	<0.0264	0.0672 ± 0.0113	<0.160	<0.0196	<0.0155	<0.0192	<0.0859	125±2	-	-	-	0.0843 (0.0343 ~0.185)	<0.0143	A	
		7.18	-	-	-	<0.0261	<0.0266	<0.0329	0.0560 ± 0.0199	<0.194	<0.0212	<0.0192	<0.0246	<0.0929	138±3						B	
		양지 (NE, 2.9km)	7.18	-	-	-	<0.0374	<0.0377	<0.0487	-	<0.281	<0.0366	<0.0282	<0.0349	<0.144	155±3	-	-	-	-	<0.0154	B
		광주 (SE, 42.4km)	7.20	<2.65 [<2.51]	<2.81 [<0.0397]	0.202±0.016	<0.0273	<0.0273	<0.0347	0.0527 ± 0.0191	<0.196	<0.0280	<0.0193	<0.0247	<0.104	154±3	<0.964	1.37 (0.0684 ~2.47)	0.223 (0.182 ~0.242)	0.0825 (0.0613 ~0.107)	<0.0166	B

주) 2017년 하반기부터  $^3\text{H}$  및  $^{14}\text{C}$  분석 시행(이하 표 11까지 동일)



[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L [Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관		
			분 석 핵 종													천연핵종	정상변동범위('17~'21)					
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>3</sup> H(주)		<sup>14</sup> C(주)		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
			TFWT	OBT													TFWT	OBT				
채소류 (배추)	목맥 (S, 3.4km)	11.21	<3.14 [<2.93]	<3.22 [<0.0965]	0.237±0.019	<0.0215	<0.0215	<0.0270	0.0464 ± 0.0071	<0.170	<0.0220	<0.0164	<0.0195	<0.0902	78.2±1.5	<0.952 ~2.75	<0.0846	0.227 (0.192 ~0.284)	0.0627 (0.0168 ~0.127)	<0.00922	A	
		11.21	<2.91 [<2.72]	<2.91 [<0.0651]	0.220±0.016	<0.0157	<0.0158	<0.0195	0.0413 ± 0.0094	<0.115	<0.0151	<0.0115	<0.0145	<0.0620	77.4±1.5			B				
	양지 (NE, 2.9km)	11.21	-	-	-	<0.0164	<0.0165	<0.0209	-	<0.124	<0.0146	<0.0125	<0.0151	<0.0700	86.8±1.6	-	-	-	-	<0.0122	B	
	광주 (SE, 43.0km)	11.22	<2.97 [<2.76]	<2.95 [<0.0718]	0.197±0.016	<0.0135	<0.0137	<0.0171	0.0616 ± 0.0113	<0.100	<0.0143	<0.0100	<0.0124	<0.0530	70.4±1.4	<1.01 ~2.10	0.564 ~2.13	0.212 (0.163 ~0.262)	0.0789 (0.0535 ~0.105)	<0.0128	B	
과일류 (포도)	용대리 (ENE, 8.6km)	8.16	<3.11 [<2.58]	<2.97 [<0.257]	0.222±0.020	<0.0557	<0.0557	<0.0686	-	<0.498	<0.0614	<0.0490	<0.0604	<0.355	49.5±1.4	1.43 (<0.661 ~2.42)	1.16 (0.536 ~2.48)	0.225 (0.173 ~0.276)	-	<0.0407	A	
		8.16	<2.72 [<2.23]	<2.69 [<0.180]	0.206±0.017	<0.0705	<0.0681	<0.0814	-	<0.611	<0.0629	<0.0572	<0.0741	<0.376	53.9±1.3	B						
	성산리 (SSW, 18.9km)	8.16	<2.63 [<2.20]	<2.69 [<0.165]	0.184±0.016	<0.0731	<0.0683	<0.0863	-	<0.615	<0.0650	<0.0606	<0.0727	<0.436	52.1±1.6	1.51 (<0.794 ~2.21)	<0.242	0.187 (0.0825 ~0.251)	-	<0.0618	B	
육류 (닭)	황곡 (E, 5.2 km)	5.09	<2.79 [<1.86]	<2.90 [<0.723]	0.234±0.020	<0.0317	<0.0320	<0.0389	-	<0.259	<0.0347	<0.0265	<0.0314	<0.172	90.8±1.9	1.26 (<0.537 ~2.36)	1.28 (<0.564 ~2.36)	0.244 (0.183 ~0.359)	-	<0.0267	A	
		5.09	<2.80 [<1.76]	<2.80 [<0.679]	0.211±0.013	<0.0470	<0.0457	<0.0567	-	<0.361	<0.0476	<0.0362	<0.0319	<0.217	93.7±2.0						B	
		9.14	<2.98 [<2.04]	<3.07 [<0.713]	0.197±0.017	<0.0456	<0.0459	<0.0555	-	<0.370	<0.0456	<0.0359	<0.0451	<0.219	94.9±2.1						A	
		9.14	<2.49 [<1.86]	<2.51 [<0.389]	0.215±0.016	<0.0435	<0.0426	<0.0533	-	<0.338	<0.0399	<0.0334	<0.0425	<0.193	92.9±1.9						B	
	장성 (SE, 29.0 km)	5.12	<2.83 [<1.84]	<2.70 [<0.636]	0.197±0.013	<0.0442	<0.0452	<0.0541	-	<0.354	<0.0412	<0.0351	<0.0436	<0.201	92.0±1.9	1.51 (<0.816 ~2.36)	<0.278	0.212 (0.155 ~0.264)	-	<0.0365	B	
		9.14	<2.56 [<1.90]	<2.55 [<0.403]	0.201±0.016	<0.0364	<0.0355	<0.0444	-	<0.270	<0.0380	<0.0271	<0.0345	<0.147	74.0±1.6							

주) 2017년 후반기부터  $^3\text{H}$  및  $^{14}\text{C}$  분석 시행(이하 표 11까지 동일)

[표 11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마- $^{90}\text{Sr}$ (Bq/L),  $^3\text{H}$ (Bq/L [Bq/L-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

채취지점 (방위,거리)	채취일자	방사능농도															조사 기관
		분 석 핵 종										천 연 핵 종	평상변동범위('17~'21)				
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>3</sup> H <sup>주1)</sup>		<sup>14</sup> C <sup>주1)</sup>	<sup>90</sup> Sr	
TFWT	OBT	TFWT	OBT														
하늬목장 (SE, 7.6 km)	1.03	-	-	-	-	<0.290	<0.0370	<0.0522	<0.0369	<0.265	51.4±1.2	<0.505	1.24 (<0.313 ~<2.44)	0.226 (0.162 ~0.297)	0.0174 (0.00428 ~0.0295)	<0.0323	A
	1.03	-	-	-	-	<0.602	<0.0676	<0.0565	<0.0688	<0.375	49.9±1.6						B
	2.07	-	-	-	-	<0.326	<0.0370	<0.0485	<0.0330	<0.238	46.0±1.2						A
	2.07	-	-	-	-	<0.551	<0.0619	<0.0530	<0.0678	<0.376	48.4±1.6						B
	3.07	<1.43 [<1.21]	<1.48 [<0.149]	0.273±0.007	0.00622±0.00171	<0.344	<0.0383	<0.0493	<0.0359	<0.274	49.2±1.2						A
	3.07	<0.980 [<0.829]	<0.962 [<0.0969]	0.232±0.011	0.00600±0.00352	<0.565	<0.0638	<0.0565	<0.0677	<0.365	48.2±1.2						B
	4.04	-	-	-	-	<0.499	<0.0573	<0.0511	<0.0630	<0.368	50.1±1.2						A
	4.04	-	-	-	-	<0.568	<0.0594	<0.0584	<0.0710	<0.370	50.7±1.5						B
	5.09	-	-	-	-	<0.287	<0.0364	<0.0356	<0.0407	<0.247	51.4±1.2						A
	5.09	-	-	-	-	<0.571	<0.0633	<0.0566	<0.0723	<0.371	50.8±1.7						B
	6.07	<2.79 [<2.43]	<2.93 [<0.265]	0.207±0.019	0.00735±0.00341	<0.335	<0.0370	<0.0324	<0.0385	<0.278	46.5±1.2						A
	6.07	<2.51 [<2.20]	<2.51 [<0.193]	0.214±0.012	0.0125±0.0051	<0.560	<0.0621	<0.0567	<0.0720	<0.360	47.8±1.6						B
	7.04	-	-	-	-	<0.305	<0.0380	<0.0491	<0.0386	<0.236	48.1±1.2						A
	7.04	-	-	-	-	<0.592	<0.0719	<0.0610	<0.0762	<0.407	46.5±1.6						B
	8.08	-	-	-	-	<0.312	<0.0345	<0.0454	<0.0373	<0.280	50.5±1.3						A
	8.08	-	-	-	-	<0.607	<0.0714	<0.0637	<0.0746	<0.409	49.4±1.2						B
	9.13	<2.88 [<2.51]	<2.85 [<0.230]	0.206±0.017	0.0174±0.0032	<0.304	<0.0339	<0.0459	<0.0370	<0.268	45.5±1.1						A
	9.13	<2.61 [<2.29]	<2.54 [<0.189]	0.203±0.015	0.0131±0.0052	<0.594	<0.0671	<0.0622	<0.0728	<0.419	46.7±1.2						B
	10.04	-	-	-	-	<0.285	<0.0399	<0.0497	<0.0350	<0.240	51.6±1.2						A
	10.04	-	-	-	-	<0.570	<0.0759	<0.0582	<0.0696	<0.365	48.0±1.6						B
	11.07	-	-	-	-	<0.299	<0.0336	<0.0439	<0.0363	<0.273	54.1±1.3						A
	11.07	-	-	-	-	<0.581	<0.0650	<0.0565	<0.0697	<0.375	53.2±1.7						B
	12.05	<3.18 [<2.73]	<3.22 [<0.286]	0.255±0.019	0.0244±0.0046	<0.489	<0.0568	<0.0490	<0.0600	<0.362	50.7±1.4						A
	12.05	<2.57 [<2.25]	<2.66 [<0.183]	0.212±0.017	0.0149±0.0051	<0.537	<0.0610	<0.0570	<0.0689	<0.371	48.1±1.6						B

주1) 2017년 후반기부터  $^3\text{H}$  및  $^{14}\text{C}$  분석 시행

[표 11] 우유 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마-<sup>90</sup>Sr(Bq/L), <sup>3</sup>H(Bq/L[ Bq/L-fresh]), <sup>14</sup>C(Bq/g-C)]

채취지점 (방위,거리)	채취일자	방 사 능 농 도														조사 기관	
		분 석 핵 종									천 연 핵 종	정상변동범위('17~'21)					
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>3</sup> H <sup>주1)</sup>		<sup>14</sup> C <sup>주1)</sup>		<sup>90</sup> Sr
TFWT	OBT	TFWT	OBT														
남양목장 <sup>주2)</sup> (NE, 5.2 km)	1.03	-	-	-	-	<0.315	<0.0371	<0.0498	<0.0330	<0.249	48.4±1.2		-	-	-	<0.0328	A
	1.03	-	-	-	-	<0.577	<0.0725	<0.0556	<0.0723	<0.382	51.8±1.7						
진영목장 <sup>주2)</sup> (E, 16.9 km)	4.14	-	-	-	-	<0.315	<0.0389	<0.0465	<0.0335	<0.281	47.3±1.2	-	-	-	-	<0.0328	A
	4.14	-	-	-	-	<0.542	<0.0663	<0.0584	<0.0733	<0.369	49.4±1.2						B
	5.09	-	-	-	-	<0.335	<0.0393	<0.0455	<0.0353	<0.278	49.2±1.2						A
	5.09	-	-	-	-	<0.604	<0.0716	<0.0650	<0.0768	<0.427	48.1±1.2						B
	6.07	-	-	-	-	<0.303	<0.0423	<0.0458	<0.0335	<0.283	49.5±1.2						A
	6.07	-	-	-	-	<0.566	<0.0707	<0.0586	<0.0691	<0.373	49.9±1.3						B
	7.04	-	-	-	-	<0.278	<0.0421	<0.0476	<0.0319	<0.275	48.1±1.2						A
	7.04	-	-	-	-	<0.602	<0.0850	<0.0650	<0.0744	<0.434	49.8±1.3						B
	8.09	-	-	-	-	<0.324	<0.0351	<0.0482	<0.0354	<0.275	50.0±1.2						A
	8.09	-	-	-	-	<0.570	<0.0644	<0.0572	<0.0695	<0.388	52.3±1.7						B
	9.13	-	-	-	-	<0.291	<0.0358	<0.0452	<0.0380	<0.239	50.5±1.3						A
	9.13	-	-	-	-	<0.623	<0.0749	<0.0605	<0.0716	<0.424	51.2±1.5						B
	10.04	-	-	-	-	<0.297	<0.0429	<0.0475	<0.0330	<0.278	49.4±1.2						A
	10.04	-	-	-	-	<0.593	<0.0818	<0.0625	<0.0758	<0.426	49.6±1.7						B
	11.07	-	-	-	-	<0.307	<0.0384	<0.0486	<0.0419	<0.246	48.9±1.2						A
	11.07	-	-	-	-	<0.539	<0.0777	<0.0578	<0.0696	<0.369	47.0±1.2						B
	12.19	-	-	-	-	<0.340	<0.0421	<0.0452	<0.0374	<0.290	46.0±1.1						A
	12.19	-	-	-	-	<0.545	<0.0612	<0.0581	<0.0688	<0.366	47.7±1.2						B
주곡목장 (NE, 24.3 km)	1.03	-	-	-	-	<0.592	<0.0745	<0.0641	<0.0745	<0.420	47.3±1.2	<0.876	<0.339	0.214 (0.0653 ~0.280)	0.0163 (0.00563 ~0.0264)	<0.0221	B
	2.07	-	-	-	-	<0.605	<0.0653	<0.0606	<0.0743	<0.421	49.0±1.5						
	3.07	<0.966 [<0.835]	<0.972 [<0.0807]	0.191±0.010	0.0166±0.0043	<0.601	<0.0675	<0.0620	<0.0731	<0.417	50.2±1.2						
	4.04	-	-	-	-	<0.552	<0.0625	<0.0560	<0.0689	<0.363	42.7±1.1						
	5.09	-	-	-	-	<0.562	<0.0711	<0.0570	<0.0722	<0.373	51.1±1.3						
	6.07	<2.45 [<2.18]	<2.47 [<0.173]	0.186±0.012	0.0143±0.0061	<0.566	<0.0760	<0.0588	<0.0750	<0.378	51.2±1.6						
	7.04	-	-	-	-	<0.602	<0.0927	<0.0624	<0.0744	<0.406	42.5±1.1						
	8.08	-	-	-	-	<0.509	<0.0707	<0.0527	<0.0668	<0.329	45.3±1.4						
	9.13	<2.48 [<2.16]	<2.56 [<0.204]	0.195±0.016	0.0128±0.0049	<0.534	<0.0598	<0.0587	<0.0703	<0.378	50.1±1.6						
	10.05	-	-	-	-	<0.616	<0.0760	<0.0620	<0.0740	<0.422	49.3±1.6						
	11.07	-	-	-	-	<0.592	<0.0724	<0.0615	<0.0715	<0.419	47.4±1.6						
12.05	<2.69 [<2.38]	<2.68 [<0.164]	0.200±0.017	0.0113±0.0047	<0.615	<0.0685	<0.0621	<0.0760	<0.425	53.0±1.3							

주1) 2017년 후반기부터 <sup>3</sup>H 및 <sup>14</sup>C 분석 시행

주2) 기존 채취지점(남양목장) 폐업으로 인해 시료채취가 불가하여 4월부터 조사계획 지점을 진영목장으로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-694. '22.04.08), 변경 전 지점(남양목장)과 동일한 평상변동범위 적용

[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 능 도											조사 기관
			분 석 핵 종							천 연 핵 종		정상변동범위('17~'21)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
솔잎	계동 (NNE, 1.3 km)	3.16	<0.0845	-	<0.648	<0.0862	<0.0649	<0.0816	<0.430	24.9±0.6	78.8±2.1	-	<0.0455	A
		9.19	<0.0939	-	<0.669	<0.0850	<0.0662	<0.0817	<0.424	15.6±0.4	93.8±2.3			
	양지 (NE, 3.0 km)	3.03	<0.0823	0.426±0.018	<0.628	<0.0969	<0.0601	<0.0747	<0.426	41.0±1.0	72.8±1.6	0.492 (0.155~1.37)	<0.0590	A
		3.03	<0.0820	0.324±0.024	<0.625	<0.0821	<0.0621	<0.0750	<0.406	37.4±1.1	65.0±2.1			B
		9.19	<0.0891	0.437±0.021	<0.686	<0.0853	<0.0697	<0.0775	<0.471	21.2±0.8	87.2±2.3			A
		9.19	<0.0994	0.344±0.123	<0.673	<0.0923	<0.0683	<0.0873	<0.430	18.0±0.5	86.2±2.3			B
	자룡리 (NE, 5.1 km)	3.03	<0.0772	-	<0.568	<0.0905	<0.0589	<0.0678	<0.434	39.0±1.1	74.8±2.0	-	<0.0586	A
		3.03	<0.0866	-	<0.615	<0.109	<0.0650	<0.0770	<0.404	37.9±0.9	75.7±2.0			B
		9.19	<0.0559	-	<0.550	<0.0655	<0.0755	<0.0579	<0.375	21.2±0.6	80.8±1.9			A
		9.19	<0.109	-	<0.763	<0.106	<0.0813	<0.0927	<0.484	18.9±0.5	90.6±2.5			B
	홍농사택 (ESE, 3.8 km)	3.03	<0.0825	-	<0.638	<0.114	<0.0614	<0.0754	<0.371	39.9±1.1	76.9±2.0	-	<0.0747	B
		9.19	<0.107	-	<0.755	<0.131	<0.0768	<0.0951	<0.466	18.1±0.8	87.2±2.4			
	동명초교 (ESE, 5.9 km)	3.03	<0.0846	-	<0.636	<0.128	<0.0659	<0.0794	<0.419	50.5±1.1	72.1±2.0	-	<0.0696	B
		9.19	<0.0964	-	<0.720	<0.140	<0.0761	<0.0869	<0.628	17.4±0.8	88.6±2.2			
	광주 (SE, 38.4 km)	3.03	<0.105	0.311±0.023	<0.854	<0.130	<0.0840	<0.0982	<0.746	38.1±1.3	70.4±1.7	0.607 (0.0993~1.08)	<0.0667	B
		9.19	<0.0965	0.246±0.026	<0.744	<0.118	<0.0759	<0.0859	<0.625	14.8±0.4	89.1±2.3			
쭈	홍농서초교 (ENE, 2.9 km)	5.16	<0.0911	-	<0.571	<0.0677	<0.0579	<0.0711	<0.360	10.5±0.5	291±6	-	<0.0359	A
		5.16	<0.0896	-	<0.536	<0.0661	<0.0533	<0.0671	<0.277	7.45±0.44	280±6			B
		9.21	<0.0894	-	<0.586	<0.0689	<0.0601	<0.0722	<0.371	19.2±0.5	262±5			A
		9.21	<0.126	-	<0.776	<0.0949	<0.0796	<0.0965	<0.439	22.7±0.6	289±6			B
	자룡리 (NE, 5.1 km)	5.16	<0.0953	-	<0.633	<0.0730	<0.0621	<0.0733	<0.354	11.1±0.3	287±6	-	<0.0601	A
		5.16	<0.105	-	<0.650	<0.0826	<0.0646	<0.0803	<0.361	10.4±0.3	293±6			B
		9.21	<0.0721	-	<0.564	<0.0660	<0.0786	<0.0672	<0.407	35.6±0.8	244±4			A
		9.21	<0.137	-	<0.860	<0.128	<0.0838	<0.0841	<0.463	32.4±0.8	268±6			B
	홍농사택 (ESE, 3.8 km)	5.16	<0.122	-	<0.775	<0.121	<0.0767	<0.0958	<0.413	9.91±0.30	338±7	-	<0.0562	B
		9.21	<0.117	-	<0.805	<0.149	<0.0837	<0.0994	<0.650	36.3±0.9	239±5			
	광주 (SE, 38.4 km)	5.16	<0.117	-	<0.751	<0.125	<0.0773	<0.0916	<0.556	9.39±0.30	281±6	-	<0.0620	B
		9.21	<0.127	-	<0.797	<0.120	<0.0777	<0.0780	<0.429	30.1±0.7	249±5			

[표 13] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조 사 기 관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
취수구 (WSW, 0.7 km)	1.10	9.09±0.64	<1.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.78 (4.00 ~13.6)	2.73 (<0.583 ~9.28)	-	1.36 (<0.772 ~2.49)	A
	2.07	10.2±0.6	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.14	10.5±0.6	<1.47	<0.898	<0.844	<1.89	<0.945	<1.90	-	<1.58	<0.957	<0.753	<25.8	<0.610	1.61 ±0.24	<4.08	11.3 ±0.4					
	4.11	9.88±0.69	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.09	10.3±1.3	2.74±1.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.13	10.4±1.1	5.03±1.87	<0.923	<0.931	<2.02	<0.896	<2.02	-	<1.70	<1.09	<0.801	<18.3	<0.632	<0.602	<5.02	11.5 ±0.4					
	7.11	10.7±1.0	<2.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.08	10.2±1.2	3.89±1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.13	10.3±1.0	<2.99	<0.885	<0.872	<1.90	<0.981	<1.94	-	<1.61	<1.09	<0.794	<17.2	<0.664	<0.969	<4.73	10.7 ±0.3					
	10.11	10.9±1.1	<3.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.14	10.4±1.1	<2.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
12.12	10.2±1.2	9.47±2.05	<0.870	<0.879	<1.99	<1.00	<1.95	-	<1.60	<1.03	<0.786	<17.6	<0.657	1.08 ±0.16	<4.54	11.8 ±0.4						
배수구 (NNE, 2.3 km)	1.24	9.16±0.60	3.35±1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.71 (5.02 ~13.5)	5.64 (<0.521 ~129)	1.55 (0.758 ~2.59)	1.52 (<0.622 ~2.70)	A
	2.28	9.76±0.57	24.1±1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.28	10.4±0.6	<1.47	<0.839	<0.877	<1.83	<0.955	<1.77	0.958 ±0.169	<1.61	<0.956	<0.797	<26.8	<0.633	1.17 ±0.13	<4.21	12.4 ±0.5					
	1.24	9.61±0.64	5.26±1.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.28	9.96±0.64	19.6±1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.28	9.98±0.64	<1.01	<1.28	<1.23	<3.01	<1.34	<3.03	0.856 ±0.182	<2.37	<1.42	<1.15	<24.9	<0.919	1.94 ±0.21	<6.40	10.6 ±0.4					
	4.25	11.0±0.6	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.30	10.5±1.3	<2.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.27	10.5±1.1	<2.82	<0.850	<0.855	<1.91	<0.979	<2.01	1.35 ±0.19	<1.62	<1.00	<0.781	<15.5	<0.648	1.43 ±0.14	<4.51	12.3 ±0.4					
	4.25	9.26±0.61	<0.997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.30	9.92±1.25	<2.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
6.27	8.81±1.18	<2.55	<1.71	<1.79	<3.61	<1.78	<4.08	0.889 ±0.228	<3.40	<2.17	<1.62	<24.6	<1.34	<1.51	<11.9	10.8 ±0.5						

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																조 사 기 관				
		분 석 핵 종															천연핵종		평상변동범위('17~'21)			
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba			<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
배수구 (NNE, 2.3 km)	7.25	9.44±1.02	<2.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.71 (5.02 ~13.5)	5.64 (<0.521 ~129)	1.54 (0.758 ~2.59)	1.52 (<0.622 ~2.70)	A
	8.29	10.4±1.0	2.74±1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.26	8.85±1.05	<3.00	<0.868	<0.821	<1.89	<0.904	<1.88	1.18 ±0.18	<1.63	<1.02	<0.802	<16.5	<0.609	1.32 ±0.14	<4.32	11.3 ±0.3					
	7.25	8.18±1.14	<2.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.29	8.92±1.21	3.22±1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.26	8.04±1.28	<2.58	<1.35	<1.37	<2.87	<1.60	<3.14	0.765 ±0.235	<2.61	<1.54	<1.28	<27.0	<0.936	2.22 ±0.24	<6.39	9.30 ±0.30					
	10.31	10.5±1.0	3.96±1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.28	9.80±1.10	4.51±1.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.26	9.58±1.18	4.49±1.91	<0.884	<0.867	<1.98	<0.939	<1.90	1.20 ±0.17	<1.61	<1.04	<0.789	<17.1	<0.678	0.860 ±0.167	<4.87	12.1 ±0.4					
	10.31	8.68±1.23	5.52±1.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
11.28	8.88±1.14	4.08±1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
12.26	10.3±1.3	5.00±1.73	<0.805	<0.603	<1.08	<0.916	<1.67	0.810 ±0.259	<1.12	<0.481	<0.730	<24.6	<0.615	1.13 ±0.15	<0.607	9.77 ±0.46						
목맥 (S, 3.6 km)	1.24	-	<1.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.40 (<0.890 ~7.13)	-	1.70 (<0.804 ~3.80)	B
	2.21	-	<0.947	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.28	-	<0.982	<1.54	<1.51	<3.14	<1.65	<3.39	-	<2.85	<1.71	<1.53	<26.8	<1.09	2.14 ±0.61	<8.31	10.1 ±0.3					
	4.25	-	<0.973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.18	-	4.25±1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.27	-	<2.54	<0.965	<1.38	<3.17	<1.44	<3.16	-	<2.66	<1.70	<1.27	<28.6	<1.20	2.74 ±0.30	<6.96	10.1 ±0.5					
	7.25	-	<2.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.29	-	<2.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.26	-	<2.56	<1.31	<1.23	<2.94	<1.46	<2.64	-	<2.44	<1.43	<1.15	<29.2	<1.28	3.25 ±0.31	<6.63	9.19 ±0.31					
	10.26	-	5.50±1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.28	-	<2.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.26	-	<2.65	<1.05	<1.00	<2.11	<1.11	<2.27	-	<1.88	<1.16	<0.989	<27.3	<0.852	1.85 ±0.20	<5.17	10.1 ±0.2					

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조 사 기 관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
함평 (S, 34.5km)	1.24	9.22±0.63	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.18 (4.64 ~11.5)	1.92 (<0.896 ~4.22)	1.32 (0.800 ~1.99)	1.60 (<0.720 ~3.18)	B
	2.21	9.31±0.63	<0.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.28	9.39±0.63	2.76±0.88	<1.30	<1.30	<2.87	<1.41	<3.00	0.870 ± 0.191	<2.55	<1.69	<1.25	<27.3	<1.34	1.48 ± 0.27	<8.89	9.86 ± 0.30					
	4.25	6.74±0.56	<0.995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.18	8.84±1.21	3.39±1.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.27	8.45±1.17	2.83±1.64	<1.74	<1.64	<3.72	<1.80	<3.60	0.891 ± 0.233	<3.24	<2.05	<1.66	<32.4	<1.48	<1.43	<10.6	11.8 ± 0.5					
	7.25	9.11±1.26	<2.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.29	8.09±1.09	<2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.26	8.70±1.31	<2.56	<1.44	<1.42	<2.85	<1.43	<3.04	1.10 ± 0.24	<2.52	<1.49	<1.31	<29.2	<1.27	2.74 ± 0.29	<5.73	10.5 ± 0.5					
	10.26	8.85±1.15	3.26±1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.28	8.23±1.20	<2.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.26	10.0±1.3	<2.56	<1.07	<1.08	<2.51	<1.12	<2.31	0.930 ± 0.272	<2.12	<1.28	<0.990	<27.3	<0.816	1.49 ± 0.19	<7.30	10.4 ± 0.5					

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																조 사 기 관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('17~'21)		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
취수구 (WSW, 0.4 km)	4.18	<0.224	<0.286	<0.704	<0.327	<0.785	-	<0.441	<0.376	<0.275	<0.261	0.871±0.050	<1.25	<1.85	816±17	-	1.03 (0.711~1.29)	A	
	10.12	<0.198	<0.247	<0.629	<0.291	<0.696	-	<0.356	<0.305	<0.239	<0.213	0.593±0.045	<1.12	<1.50	729±15				
배수구 (NE, 1.9 km)	4.18	<0.196	<0.275	<0.703	<0.323	<0.760	0.160 ± 0.084	<0.480	<0.340	<0.260	<0.237	0.788±0.149	<1.22	<1.63	830±17	0.382 (0.153~0.581)	0.698 (0.425~0.937)	A	
	4.18	<0.204	<0.302	<0.811	<0.346	<0.850	0.205 ± 0.111	<0.581	<0.386	<0.283	<0.244	0.487±0.048	<1.54	<1.56	797±16			B	
	10.12	<0.214	<0.250	<0.657	<0.298	<0.782	0.359 ± 0.109	<0.502	<0.331	<0.247	<0.237	0.506±0.041	<1.13	<1.61	817±17			A	
	10.12	<0.225	<0.299	<0.749	<0.356	<0.817	0.294 ± 0.121	<0.554	<0.344	<0.284	<0.252	0.630±0.078	<1.16	<1.73	773±16			B	
목맥 (S, 4.8 km)	4.25	<0.239	<0.318	<0.800	<0.385	<0.920	-	<0.615	<0.385	<0.327	<0.284	1.04±0.06	<1.28	<1.94	882±18	-	1.32 (0.371~2.19)	B	
	10.24	<0.209	<0.304	<0.761	<0.359	<0.824	-	<0.572	<0.357	<0.289	<0.248	1.00±0.06	<1.17	<1.65	887±18				
함 평 (S, 34.5 km)	4.25	<0.325	<0.348	<0.863	<0.435	<1.02	0.253 ± 0.126	<0.701	<0.432	<0.367	<0.319	1.15±0.07	<1.38	<2.16	1052±21	0.503 (0.288~0.833)	1.32 (<0.228~2.23)	B	
	10.24	<0.293	<0.356	<0.871	<0.417	<0.987	0.268 ± 0.117	<0.711	<0.437	<0.360	<0.316	0.917±0.066	<1.32	<2.00	1122±23				



[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															조 사 기 관	
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('17~'21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K		<sup>58</sup> Co	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
송어	취수구부근 (WSW, 1.5 km)	4.15	<0.0803	<0.0774	<0.0937	<0.231	-	<0.136	<0.0787	<0.0711	<0.0958	<0.0634	<0.0697	165±4	<0.0324	-	<0.0314	B	
		10.17	<0.0413	<0.0410	<0.0512	<0.124	-	<0.0675	<0.0406	<0.0361	<0.0400	<0.0321	<0.0414	95.8±1.9					
	배수로부근 (NNE, 4.4 km)	4.15	<0.0345	<0.0343	<0.0430	<0.100	0.0223 ± 0.0074	<0.0602	<0.0355	<0.0300	<0.0429	<0.0277	0.0404 ± 0.0050	109±2	<0.0265	0.0321 (<0.00379 ~0.0561)	0.0515 (<0.0256 ~0.0844)	A	
		4.15	<0.0427	<0.0414	<0.0508	<0.127	0.0327 ± 0.0137	<0.0722	<0.0399	<0.0363	<0.0423	<0.0317	<0.0436	96.9±1.9				B	
		10.17	<0.0290	<0.0272	<0.0341	<0.0868	0.0168 ± 0.0075	<0.0481	<0.0276	<0.0252	<0.0289	<0.0215	0.0365 ± 0.0046	77.6±1.6				A	
		10.17	<0.0522	<0.0568	<0.0668	<0.150	0.0308 ± 0.0186	<0.0913	<0.0553	<0.0471	<0.0504	<0.0406	<0.0554	93.2±2.1				B	
	목맥 (S, 3.6 km)	4.15	<0.0695	<0.0695	<0.0854	<0.213	-	<0.118	<0.0683	<0.0598	<0.0816	<0.0572	0.0678 ± 0.0114	145±3	<0.0349	-	0.0565 (<0.0353 ~<0.0891)	B	
		10.17	<0.0380	<0.0384	<0.0459	<0.114	-	<0.0661	<0.0388	<0.0338	<0.0423	<0.0296	<0.0369	86.8±1.8					
		송이도 (SW, 27.9 km)	4.15	<0.0527	<0.0525	<0.0635	<0.155	0.0315 ± 0.0166	<0.0862	<0.0533	<0.0464	<0.0607	<0.0373	0.0555 ± 0.0081	119±2	<0.0291	0.0316 (0.0209 ~0.0455)	0.0483 (<0.0314 ~<0.0743)	B
			10.17	<0.0427	<0.0421	<0.0516	<0.126	0.0339 ± 0.0138	<0.0717	<0.0416	<0.0365	<0.0470	<0.0322	0.0468 ± 0.0065	102±2				

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 능 도															조 사 기 관	
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('17~'21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K		<sup>58</sup> Co	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
맞 조 개	취수구부근 (WSW, 1.5 km)	4.21	<0.0511	<0.0495	<0.0580	<0.147	-	<0.0869	<0.0526	<0.0440	<0.0612	<0.0380	<0.0390	126±2	<0.0258	-	<0.0228	B	
		10.20	<0.0438	<0.0425	<0.0524	<0.127	-	<0.0731	<0.0424	<0.0369	<0.0462	<0.0326	<0.0372	129±3					
	배수로부근 (NNE, 4.4 km)	4.21	<0.0580	<0.0568	<0.0702	<0.158	0.0575 ± 0.0246	<0.100	<0.0599	<0.0483	<0.0721	<0.0466	<0.0583	126±3	<0.0293	0.0680 (0.0331 ~0.122)	<0.0224	A	
		4.21	<0.0507	<0.0516	<0.0588	<0.147	0.0487 ± 0.0305	<0.0868	<0.0522	<0.0461	<0.0665	<0.0417	<0.0520	104±2				B	
		10.20	<0.0480	<0.0450	<0.0598	<0.140	0.0549 ± 0.0183	<0.0804	<0.0462	<0.0437	<0.0429	<0.0367	<0.0488	115±2				A	
		10.20	<0.0426	<0.0420	<0.0522	<0.126	0.0464 ± 0.0194	<0.0705	<0.0420	<0.0371	<0.0387	<0.0327	<0.0429	119±2				B	
	목맥 (S, 3.6 km)	4.21	<0.0436	<0.0444	<0.0522	<0.133	-	<0.0746	<0.0447	<0.0376	<0.0478	<0.0328	<0.0460	116±2	<0.0329	-	<0.0248	B	
		10.20	<0.0487	<0.0468	<0.0602	<0.143	-	<0.0828	<0.0460	<0.0423	<0.0433	<0.0362	<0.0476	140±3					
	송이도 (SW, 27.9 km)	4.21	<0.0480	<0.0467	<0.0573	<0.140	0.0648 ± 0.0375	<0.0797	<0.0491	<0.0421	<0.0511	<0.0365	<0.0336	119±2	<0.0305	0.0599 (0.0398 ~0.108)	<0.0269	B	
		10.20	<0.0353	<0.0353	<0.0435	<0.107	<0.0309	<0.0618	<0.0362	<0.0318	<0.0435	<0.0291	<0.0269	126±3					

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조 사 기 관
			분 석 핵 종														천연 핵종	정상변동범위('17~'21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>58</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	
물	취수구부근 (WSW, 1.7 km)	4.15	<0.0198	<0.0233	<0.0468	<0.0253	<0.0535	-	<0.0516	<0.0294	<0.0245	<0.0372	<0.0239	<0.0287	<0.116	<0.199	11.1±0.4	<0.0232	-	<0.0282	B
		11.23	<0.0199	<0.0280	<0.0583	<0.0282	<0.0657	-	<0.0642	<0.0353	<0.0302	<0.0492	<0.0275	<0.0332	<0.145	<0.175	23.4±0.6				
	배수로부근 (NNE, 4.8 km)	4.15	<0.0211	<0.0290	<0.0605	<0.0320	<0.0685	0.0784 ± 0.0164	<0.0449	<0.0352	<0.0300	<0.0422	<0.0267	<0.0342	<0.131	<0.173	21.6±0.6	<0.0174	0.0920 (<0.0138 ~0.232)	<0.0218	A
		4.15	<0.0244	<0.0288	<0.0641	<0.0307	<0.0664	0.0755 ± 0.0388	<0.0611	<0.0365	<0.0296	<0.0526	<0.0281	<0.0335	<0.151	<0.238	22.4±0.7				B
		11.23	<0.0238	<0.0304	<0.0661	<0.0342	<0.0764	0.0176 ± 0.0088	<0.0645	<0.0370	<0.0312	<0.0390	<0.0302	<0.0360	<0.126	<0.181	24.5±0.7				A
		11.23	<0.0206	<0.0268	<0.0599	<0.0275	<0.0617	0.0948 ± 0.0563	<0.0607	<0.0338	<0.0276	<0.0438	<0.0244	<0.0317	<0.136	<0.156	27.9±0.7				B
	목맥 (S, 3.6 km)	4.15	<0.0184	<0.0249	<0.0553	<0.0262	<0.0611	-	<0.0544	<0.0306	<0.0256	<0.0399	<0.0248	<0.0290	<0.120	<0.204	22.4±0.6	<0.0187	-	<0.0204	B
		11.23	<0.0263	<0.0351	<0.0716	<0.0356	<0.0779	-	<0.0718	<0.0430	<0.0344	<0.0597	<0.0328	<0.0396	<0.170	<0.266	26.9±0.8				
	송이도 (SW, 27.9 km)	4.15	<0.0186	<0.0252	<0.0527	<0.0278	<0.0571	0.0882 ± 0.0327	<0.0569	<0.0321	<0.0270	<0.0408	<0.0244	<0.0308	<0.128	<0.166	16.4±0.5	<0.0172	0.139 (0.0287 ~0.263)	<0.0209	B
		11.23	<0.0305	<0.0358	<0.0757	<0.0366	<0.0783	0.153 ± 0.068	<0.0768	<0.0430	<0.0367	<0.0653	<0.0329	<0.0415	<0.184	<0.275	29.8±0.8				

[표 18] 저서생물(게) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관	
			분 석 핵 종													천연핵종		정상변동범위 (’17~’21)
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K			
게	목맥 (S, 3.6 km)	4.21	<0.0372	<0.0405	<0.0996	<0.0467	<0.109	<0.0517	<0.0471	<0.0383	<0.0353	<0.0418	<0.171	<0.262	75.1±1.7	<0.0303	A	
		4.21	<0.0407	<0.0516	<0.129	<0.0618	<0.135	<0.0977	<0.0576	<0.0478	<0.0415	<0.0535	<0.210	<0.265	74.8±1.7		B	
		10.17	<0.0191	<0.0257	<0.0614	<0.0284	<0.0708	<0.0501	<0.0286	<0.0242	<0.0232	<0.0278	<0.0976	<0.150	51.8±1.1		A	
		10.17	<0.0296	<0.0384	<0.0877	<0.0407	<0.0979	<0.0716	<0.0394	<0.0368	<0.0324	<0.0408	<0.138	<0.196	52.4±1.2		B	
	장호 (NE, 5.4 km)	4.21	<0.0712	<0.0443	<0.163	<0.0754	<0.174	<0.125	<0.0766	<0.0640	<0.0573	<0.0705	<0.306	<0.494	76.4±2.0	<0.0453	B	
		10.17	<0.0296	<0.0313	<0.0724	<0.0334	<0.0790	<0.0584	<0.0330	<0.0293	<0.0277	<0.0324	<0.134	<0.215	47.2±1.1			
	송이도 (SW, 27.9 km)	4.21	<0.0541	<0.0723	<0.177	<0.0827	<0.190	<0.140	<0.0830	<0.0694	<0.0688	<0.0801	<0.328	<0.528	86.4±2.3	<0.0488	B	
		10.17	<0.0324	<0.0351	<0.0918	<0.0393	<0.0968	<0.0686	<0.0395	<0.0318	<0.0279	<0.0369	<0.152	<0.165	61.3±1.4			

## 부록 3. 연도별 조사자료

시료명	구 분	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방사선	공간 선량률 (ERMS) <sup>주1)</sup>	감마 선량률	본부정문	nGy/h μR/h μSv/h	10.5	10.5	10.6	10.5	11.2	0.101	0.0997	0.0975	0.0985	0.104
			배 수 로		11.0	10.9	10.8	11.0	11.6	0.106	0.102	0.108	0.105	0.104
			주사무실		11.0	11.0	10.9	10.8	11.5	0.106	0.102	0.100	0.107	0.102
			본부후문		10.6	10.6	10.3	10.2	11.0	0.0970	0.0941	0.0995	0.105	0.0963
			한마음공원 <sup>주2)</sup>		10.3	10.2	10.3	10.0	10.6	0.102	0.0948	0.0968	0.0980	0.0956
			홍농서초교		10.0	10.2	10.2	10.1	11.0	0.0967	0.0943	0.0964	0.0977	0.0969
			홍농사택		11.2	10.9	11.1	10.9	11.7	0.106	0.100	0.103	0.108	0.112
			법 성		13.7	13.2	10.4	10.3	10.9	0.0995	0.108	0.111	0.107	0.108
			진덕마을 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.0937	0.0942	0.0892	0.0917	0.0913
			구남초교 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.105	0.106	0.106	0.101	0.101
			목맥마을 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.0892	0.0843	0.0905	0.0910	0.0902
			계 마 리 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.116	0.119	0.123	0.125	0.120
			장호보건소 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.111	0.110	0.112	0.111	0.110
			나산마을 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.115	0.125	0.123	0.122	0.123
			상하면사무소 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.122	0.124	0.124	0.122	0.124
			용대마을 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.104	0.108	0.105	0.105	0.111
			공음면사무소 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.120	0.125	0.124	0.124	0.126
			석장경로당 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.115	0.115	0.111	0.113	0.116
			모래미 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	0.110	0.114	0.119	0.115	0.123
			노을전시관 <sup>주2,3)</sup>		-	-	-	-	-	0.104	0.106	0.107	0.111	0.109
			영 광		12.4	12.4	12.5	12.5	13.6	0.118	0.124	0.125	0.124	0.122
			고 창		12.4	12.3	12.3	12.3	13.4	0.117	0.121	0.119	0.119	0.117
	집적선량 (TLD) <sup>주4)</sup>	집적 선량	전 망 대	μGy/분기	212	206	218	215	201	200	207	214	218	250
			본부정문		185	179	190	188	174	171	180	192	194	222
			정 수 장		171	166	178	170	160	156	166	174	175	204
			배 수 구		191	186	196	193	184	182	189	198	199	230
			주사무실		191	187	192	191	181	184	187	196	200	226
			배 수 로		185	180	187	190	175	177	182	193	193	218
			본부후문		188	182	184	185	175	172	178	186	190	220
			우봉경로당 <sup>주2)</sup>		193	188	195	194	184	184	189	197	199	317
			하삼경로당 <sup>주5)</sup>		184	172	190	188	179	177	184	195	211	299

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('13년 : nGy/h→μR/h, '18년 : μR/h → μSv/h)

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 명칭 변경(청경사택→한마음공원, 해수온천→노을전시관, 우봉→우봉경로당 '22.04.08)

주3) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설('18.03.06)

주4) 환경방사선 조사계획 개정으로 명칭 변경(공간집적선량→집적선량, '22.02.14)

주5) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 변경('22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

시료명	구 분	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방 사 선	집적선량 (TLD) <sup>주3)</sup>	집적 선량	홍농사택	$\mu\text{Gy}/\text{분기}$	200	192	205	205	190	190	197	204	207	242
			항월노인회관 <sup>주1)</sup>		209	199	210	209	200	197	206	211	214	279
			자갈금경로당 <sup>주1)</sup>		193	187	196	193	186	186	199	204	207	276
			상석노인회관 <sup>주1)</sup>		278	269	226	211	204	201	214	223	225	289
			구시포 마을회관 <sup>주1)</sup>		224	220	227	222	211	210	220	227	228	308
			대초마을회관 <sup>주1)</sup>		185	181	189	186	175	172	180	189	188	278
			가학리경로당 <sup>주1)</sup>		211	206	216	214	201	198	208	217	216	292
			석남경로당 <sup>주1)</sup>		211	205	215	215	198	199	188	213	215	287
			덕산노인회관 <sup>주1)</sup>		210	209	211	209	199	202	206	212	216	284
			용현노인정 <sup>주1)</sup>		219	215	222	220	209	210	218	222	225	301
			상 하 면		247	244	255	255	242	235	249	254	256	286
			신산동경로당 <sup>주1)</sup>		213	226	236	211	208	220	226	231	239	298
			월봉경로당 <sup>주1)</sup>		206	208	221	214	204	198	211	215	217	273
			길룡1구경로당 <sup>주1)</sup>		262	255	264	265	251	251	261	261	270	320
			입전경로당 <sup>주1)</sup>		196	192	199	198	188	187	193	197	200	274
			영 광		216	210	219	213	202	201	209	214	221	251
			고 창		210	208	215	209	197	199	207	211	214	248
			계 마 리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	181	191	200	227
			장호보건소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	173	180	192	217
			공음면사무소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	187	204	211	235
			법 성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	149	161	165	194
			홍농읍사무소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	171	186	178	201
			진덕마을 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	152	169	165	192
			용대마을 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	173	188	187	223
			나산마을 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	190	207	210	238
			상하면사무소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	186	197	198	229
			석장경로당 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	180	196	197	226
			모래미 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	190	199	200	232
			노을전시관 <sup>주1,2)</sup>		-	-	-	-	-	-	172	180	182	217

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 변경('22.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

주2) TLD 측정지점 : 26개 → 38개로 확대('19.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

주3) 환경방사선 조사계획 개정으로 명칭 변경(공간집적선량→집적선량, '22.02.14)

시료명		구분	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>								
						'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	미 립 자	전 배 타	본부정문	mBq/m³	1.34	1.45	1.43	1.34	1.26	1.22	1.20	1.10	1.05	1.12
			배 수 로		1.39	1.47	1.45	1.33	1.26	1.21	1.16	1.05	1.04	1.09
			한마음공원 <sup>주2)</sup>		1.36	1.46	1.44	1.33	1.24	1.22	1.16	1.10	1.05	1.14
			주사무실		1.39	1.42	1.39	1.30	1.22	1.20	1.18	1.06	1.04	1.12
			본부후문		1.38	1.36	1.41	1.30	1.19	1.17	1.15	1.03	0.996	1.11
			홍농서초교		1.46	1.50	1.45	1.38	1.24	1.21	1.18	1.07	1.03	1.11
			홍농사택		1.39	1.43	1.39	1.31	1.22	1.20	1.22	1.10	1.06	1.14
			법 성		1.43	1.44	1.41	1.30	1.21	1.19	1.19	1.03	1.01	1.10
			영 광		1.42	1.43	1.42	1.35	1.27	1.26	1.20	1.07	1.01	1.11
			고 창		1.30	1.41	1.38	1.28	1.22	1.18	1.17	1.05	1.02	1.11
	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	본부정문	mBq/m³	<0.0137	<0.0198	<0.0237	<0.0307	<0.0325	<0.0320	<0.0224	<0.0290	<0.0284	<0.0273	
		배 수 로		<0.0140	<0.0236	<0.0233	<0.0303	<0.0341	<0.0312	<0.0232	<0.0277	<0.0247	<0.0281	
		한마음공원 <sup>주2)</sup>		<0.0141	<0.0217	<0.0224	<0.0322	<0.0316	<0.0304	<0.0204	<0.0267	<0.0266	<0.0258	
		주사무실		<0.0148	<0.0238	<0.0241	<0.0360	<0.0327	<0.0308	<0.0233	<0.0265	<0.0246	<0.0278	
		본부후문		<0.0153	<0.0233	<0.0225	<0.0311	<0.0320	<0.0292	<0.0197	<0.0248	<0.0278	<0.0257	
		홍농서초교		<0.0181	<0.0219	<0.0244	<0.0328	<0.0323	<0.0284	<0.0243	<0.0251	<0.0270	<0.0273	
		홍농사택		<0.0163	<0.0235	<0.0230	<0.0316	<0.0320	<0.0279	<0.0236	<0.0275	<0.0256	<0.0251	
		법 성		<0.0171	<0.0230	<0.0237	<0.0309	<0.0339	<0.0282	<0.0181	<0.0270	<0.0271	<0.0243	
		영 광		<0.0157	<0.0220	<0.0241	<0.0322	<0.0331	<0.0292	<0.0229	<0.0284	<0.0274	<0.0261	
		고 창		<0.0157	<0.0238	<0.0227	<0.0356	<0.0320	<0.0265	<0.0213	<0.0273	<0.0260	<0.0255	
옥 소	<sup>131</sup> I	본부정문	mBq/m³	<0.203	<0.400	<0.414	<0.575	<0.547	<0.361	<0.372	<0.374	<0.390	<0.373	
		배 수 로		<0.234	<0.419	<0.415	<0.592	<0.547	<0.345	<0.382	<0.384	<0.395	<0.371	
		한마음공원 <sup>주2)</sup>		<0.237	<0.389	<0.403	<0.584	<0.508	<0.397	<0.371	<0.392	<0.400	<0.397	
		주사무실		<0.217	<0.410	<0.446	<0.575	<0.542	<0.404	<0.425	<0.389	<0.393	<0.421	
		본부후문		<0.215	<0.443	<0.441	<0.597	<0.592	<0.402	<0.436	<0.398	<0.389	<0.398	
		홍농서초교		<0.232	<0.419	<0.381	<0.598	<0.535	<0.371	<0.354	<0.385	<0.349	<0.391	
		홍농사택		<0.254	<0.434	<0.404	<0.600	<0.540	<0.324	<0.386	<0.352	<0.401	<0.378	
		법 성		<0.284	<0.420	<0.421	<0.567	<0.539	<0.384	<0.399	<0.384	<0.409	<0.392	
		영 광		<0.246	<0.399	<0.384	<0.560	<0.542	<0.403	<0.398	<0.377	<0.394	<0.399	
		고 창		<0.241	<0.386	<0.374	<0.595	<0.528	<0.418	<0.392	<0.396	<0.386	<0.391	

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영

측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 명칭 변경(청경사택→한마음공원 '22.04.08)

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
공 기	수 분	<sup>3</sup> H	한마음 공원 <sup>주2)</sup>	-	-	0.0688	0.0706	0.0823	0.0711	0.0578	0.0646	0.0793	0.0814
			본부후문	-	-	0.434	0.545	0.404	0.500	0.368	0.316	0.384	0.479
			영 광	-	-	0.0212	0.0216	0.0210	0.0149	0.0147	0.0117	<0.00491	0.0309
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C	한마음 공원 <sup>주2)</sup>	-	-	0.237	0.238	0.282	0.263	0.228	0.255	0.237	0.236
			본부후문	-	-	0.336	0.337	0.364	0.342	0.282	0.237	0.293	0.299
			영 광	-	-	0.215	0.231	0.248	0.262	0.216	0.229	0.224	0.230
육 상 시 료	빛 물	전 배 타	전망대	0.0836	0.115	0.148	0.173	0.208	0.158	0.210	0.180	0.142	0.112
			주사 무실	0.0892	0.153	0.180	0.145	0.178	0.0900	0.0760	0.112	0.0768	0.0769
			홍농 사택	0.0423	0.120	0.0981	0.125	0.152	0.0430	0.0432	0.106	0.0437	0.0565
			광 주	0.0308	0.0549	0.0538	0.0532	0.0561	0.0444	0.0415	0.0587	0.0770	0.0751
		인공 감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	전망대	<0.00478	<0.00623	<0.00650	<0.00806	<0.00902	<0.00593	<0.00395	<0.00423	<0.00395	<0.00357
			주사 무실	<0.00353	<0.00503	<0.00646	<0.00841	<0.00807	<0.00446	<0.00425	<0.00414	<0.00386	<0.00387
			홍농 사택	<0.00268	<0.00381	<0.00625	<0.00832	<0.00786	<0.00354	<0.00279	<0.00386	<0.00444	<0.00421
			광 주	<0.00349	<0.00493	<0.00975	<0.0105	<0.00753	<0.00935	<0.00712	<0.00573	<0.00589	<0.00661
		<sup>3</sup> H	전망대	29.0	30.9	30.7	32.7	29.4	34.2	18.4	25.8	23.5	31.5
			주사 무실	8.08	8.36	7.25	8.88	11.6	5.68	3.86	4.52	6.06	7.95
			홍농 사택	2.28	2.02	2.14	2.60	2.15	1.77	<0.522	<0.586	1.61	2.34
			광 주	<1.99	1.98	<1.92	2.26	2.12	<1.85	<1.83	<0.986	<0.875	<0.993

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영

측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 명칭 변경(청경사택→한마음공원 '22.04.08)



구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육상 시료	지표수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	연우교	Bq/L	<0.00100	<0.000297	<0.00588	<0.00689	0.00916	<0.00388	0.00770	0.00750	<0.00362	<0.00389
			광 주		<0.00227	<0.00233	<0.00876	<0.00733	<0.00883	<0.00553	<0.00611	<0.00454	<0.00597	<0.00617
		<sup>3</sup> H	연우교	Bq/L	2.20	1.86	2.13	2.36	2.82	1.88	1.58	<0.558	<0.929	2.42
			광 주		<2.01	<1.71	<1.93	<1.71	<1.90	<1.86	<1.82	<0.930	<0.965	<0.941
	식수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	양 지	Bq/L	<0.00424	<0.00250	<0.00555	<0.00593	<0.00599	<0.00405	<0.00391	<0.00396	<0.00464	<0.00350
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00588	<0.00379	<0.00474	<0.00392
			하정리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00653	<0.00677	<0.00590	<0.00634
			광 주		<0.000346	<0.00447	<0.00788	<0.00719	<0.00761	<0.0106	<0.00738	<0.00798	<0.00627	<0.00536
		<sup>3</sup> H	양 지	Bq/L	<1.72	<1.54	<1.73	<1.71	<1.82	<0.527	<0.687	<0.593	<0.992	<0.908
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.567	<0.601	<0.985	<0.894
			하정리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<2.10	<0.912	<1.03	<0.881
			광 주		<2.03	<1.87	<1.95	<1.79	<1.99	<2.01	<2.00	<0.924	<1.01	<0.919
	지하수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	양 지	Bq/L	<0.00381	<0.00304	<0.00583	<0.00624	<0.00771	<0.00668	<0.00395	<0.00385	<0.00583	<0.00421
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00385	<0.00555	<0.00498	<0.00365
			광 주		<0.00504	<0.00289	<0.00737	<0.00667	<0.00834	<0.00803	<0.00622	<0.00606	<0.00616	<0.00597
		<sup>3</sup> H	양 지	Bq/L	<1.75	<1.51	<1.72	<1.74	<1.88	<0.528	<0.692	<0.602	<0.985	<0.913
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.564	<0.624	<1.00	<0.874
			광 주		<2.03	<1.87	<1.94	<1.79	<1.77	<2.03	<1.96	<0.913	<0.980	<0.920
	표층토양	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	본부 정문	Bq/kg -dry	0.884	0.733	0.611	0.692	0.476	0.788	0.325	0.324	0.975	1.07
			주사 무실		4.63	2.80	1.90	3.20	2.57	2.39	2.00	1.18	2.30	2.82
			본부 후문		0.863	0.701	0.662	0.837	0.771	0.549	0.805	0.550	0.622	0.350
			홍농 서초교		0.785	0.900	0.753	0.568	<0.428	0.372	1.19	0.831	0.784	1.06
			영 광		<0.273	0.541	0.730	0.845	<0.394	0.229	0.382	<0.415	<0.464	0.552
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.278	0.719	0.438	0.413

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영

측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함

주2) 환경방사선 조사계획 개정('19년 4월)에 따른 신규 감시지점

구분 시료명		분석 항목	채취지 점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	표층토양	$^{90}\text{Sr}$ <sup>주3)</sup>	홍농 서교	Bq/kg -dry	0.309	0.514	0.256	0.537	0.489	0.757	0.593	0.454	0.430	0.335
			영 광		0.492	0.864	0.230	0.294	0.398	1.25	0.726	0.509	0.379	0.415
	하천 토양	인공 감마 원소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	연우교	Bq/kg -dry	1.04	1.27	1.10	0.683	0.542	1.28	1.46	1.50	0.844	0.311
			광 주		1.93	0.948	0.567	0.944	0.374	0.399	1.17	1.10	0.914	0.911
		인공 감마 원소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	양 지	Bq/kg -fresh	<0.0667	<0.0569	<0.0628	<0.0547	<0.0565	<0.0734	<0.0783	<0.0776	<0.0638	<0.0708
			장 성		<0.0802	<0.0846	<0.0994	<0.0750	<0.0587	<0.0817	<0.0843	<0.0887	<0.0787	<0.0766
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0413	<0.0763	<0.0646	<0.0668
		$^{90}\text{Sr}$	양 지	Bq/kg -fresh	0.0159	0.0111	0.0266	0.0355	0.0238	0.0237	0.0246	0.00832	0.0139	0.00970
			장 성		0.0161	0.0135	0.0143	0.0126	0.0114	0.0121	0.0232	0.0311	0.0171	0.0177
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0155	0.0148	0.0112	0.0172
	곡류 (쌀)	$^{14}\text{C}$	양 지	Bq/g-C	-	-	-	-	0.243	0.204	0.250	0.219	0.249	0.241
			장 성		-	-	-	-	0.181	0.289	0.270	0.230	0.206	0.195
		$^3\text{H}$	양 지	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	0.278 [0.147]	<0.712 [<0.0943]	<0.624 [<0.0776]	<1.04 [<0.128]	<1.04 [<0.123]	<2.98 [<0.364]
			장 성		-	-	-	-	<2.00 [<0.239]	<1.96 [<0.195]	<2.15 [<0.188]	<1.07 [<0.137]	<1.05 [<0.118]	<3.01 [<0.364]
		O B T	양 지		-	-	-	-	<0.797 [<0.343]	<0.719 [<0.317]	<0.675 [<0.147]	<1.15 [<0.309]	<1.04 [<0.448]	<3.02 [<1.24]
			장 성		-	-	-	-	<2.03 [<1.23]	<2.13 [<1.45]	<2.22 [<0.137]	<1.13 [<0.303]	<1.07 [<0.479]	<3.01 [<1.24]

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영  
 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함

주2) 환경방사선 조사계획 개정('19년 4월)에 따른 신규 감시지점

주3) 2022년 새울본부 정기검사 후속조치로  $^{90}\text{Sr}$  방사능 계산방식을 변경하여 재평가(2012년 이후)(이하 표 동일)

- 불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별계측시간이 아닌 총계측시간 적용

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	인공 감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	양 지	Bq/kg -fresh	<0.0711	<0.0735	<0.0781	<0.0910	<0.0890	<0.0842	<0.0596	<0.0869	<0.0972	<0.0830
		장 성		<0.0940	<0.0756	<0.0986	<0.0898	<0.0881	<0.0972	<0.0897	<0.0820	<0.0964	<0.0993
		양 지	Bq/kg -fresh	0.0565	0.0420	0.0441	0.0564	0.0623	0.0801	0.0865	0.0385	0.0427	0.0383
		장 성		0.0445	0.0174	0.0420	0.0311	0.0323	0.0365	0.0334	0.0313	0.0349	0.0330
	<sup>14</sup> C	양 지	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.225	0.242	0.202	0.227	0.213
		장 성		-	-	-	-	-	0.260	0.258	0.191	0.236	0.188
	<sup>3</sup> H	양 지	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	<1.05 [<0.0888]	<0.689 [<0.0450]	<0.622 [<0.0498]	<0.900 [<0.0715]	<2.59 [<0.203]
		장 성		-	-	-	-	-	<2.07 [<0.190]	<2.35 [<0.207]	<0.996 [<0.102]	<0.863 [<0.0629]	<2.57 [<0.189]
		양 지		-	-	-	-	-	4.94 [3.83]	<0.722 [<0.182]	<0.982 [<0.345]	<1.01 [<0.441]	<2.53 [<1.06]
		장 성		-	-	-	-	-	5.59 [5.34]	<2.27 [<0.169]	<1.03 [<0.356]	<0.995 [<0.438]	<2.63 [<1.15]
	인공 감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	<0.0134	<0.0166	<0.0192	<0.0252	<0.0165	<0.0177	<0.0095	<0.0168	<0.0207	<0.0272
		양 지		<0.0235	<0.0246	<0.0237	<0.0570	<0.0175	<0.0235	<0.0143	<0.0277	<0.0263	<0.0349
		광 주		<0.0263	<0.0486	<0.0293	<0.0466	<0.0178	<0.0274	<0.0166	<0.0245	<0.0283	<0.0247
		자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0154	<0.0235	<0.0257	<0.0192
	<sup>90</sup> Sr	목 맥	Bq/kg -fresh	0.0990	0.174	0.0422	0.0504	0.0839	0.118	0.0888	0.0546	0.0415	0.0783
		광 주		0.0944	0.0740	0.132	0.0623	0.0995	0.0613	0.0715	0.107	0.0733	0.0527
		자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0569	0.0426	0.0614	0.0616
	<sup>14</sup> C	목 맥	Bq/g-C	-	-	-	-	0.229	0.260	0.224	0.210	0.235	0.233
		광 주		-	-	-	-	0.226	0.355	0.226	0.182	0.241	0.202
	<sup>3</sup> H	목 맥	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	3.15 [3.05]	<1.05 [<0.972]	<0.792 [<0.195]	<0.966 [<0.926]	<1.00 [<0.944]	<2.57 [<2.45]
		광 주		-	-	-	-	<2.07 [<1.43]	<2.23 [<1.50]	<2.47 [<0.197]	<0.964 [<0.924]	<1.02 [<0.956]	<2.65 [<2.51]
		목 맥		-	-	-	-	0.127 [0.0904]	<1.14 [<0.0313]	<0.799 [<0.0143]	<0.980 [<0.0211]	<1.01 [<0.0125]	<2.65 [<0.0327]
		광 주		-	-	-	-	0.0684 [0.0522]	<2.33 [<0.0605]	<2.47 [<0.0825]	<0.982 [<0.0207]	<0.983 [<0.0166]	<2.81 [<0.0397]

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영  
 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함  
 주2) 환경방사선 조사계획 개정('19년 4월)에 따른 신규 감시지점

시료명		구분	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
						'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육상시료	채소류 (배추)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	<0.0119	<0.0114	<0.0118	<0.0136	<0.0110	<0.0114	<0.00922	<0.0200	<0.0152	<0.0145	
			양 지		<0.0197	<0.0120	<0.0262	<0.0129	<0.0129	<0.0126	<0.0135	<0.0122	<0.0155	<0.0151	
			광 주		<0.0252	<0.0166	<0.0284	<0.0116	<0.0128	<0.0140	<0.0148	<0.0190	<0.0137	<0.0124	
		<sup>90</sup> Sr	목 맥	Bq/kg -fresh	0.0565	0.0575	0.108	0.111	0.115	0.0767	0.0542	0.0258	0.0425	0.0439	
			광 주		0.0672	0.114	0.101	0.0945	0.105	0.0751	0.0962	0.0535	0.0629	0.0616	
		<sup>14</sup> C	목 맥	Bq/g-C	-	-	-	-	0.218	0.266	0.214	0.211	0.226	0.229	
			광 주		-	-	-	-	0.163	0.212	0.261	0.214	0.211	0.197	
		<sup>3</sup> H	T F W T	목 맥	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	2.19 [2.11]	<0.952 [<0.895]	<1.31 [<1.22]	<1.05 [<0.970]	<1.07 [<1.01]	<2.91 [<2.72]
				광 주		-	-	-	-	2.42 [1.85]	<1.94 [<1.43]	<2.10 [<1.50]	<1.08 [<1.01]	<1.01 [<0.949]	<2.97 [<2.76]
			O B T	목 맥		-	-	-	-	<0.0846 [<0.0880]	<1.01 [<0.0279]	<1.30 [<0.0391]	<1.20 [<0.0501]	<1.05 [<0.0192]	<2.91 [<0.0651]
				광 주		-	-	-	-	4.92 [0.564]	<2.13 [<0.247]	<2.09 [<1.07]	<1.17 [<0.0400]	<1.03 [<0.0211]	<2.95 [<0.0718]
	과일 (포도)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	용대리 <sup>주2)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.0622	<0.0635	<0.0600	<0.0800	<0.0867	<0.0540	<0.0562	<0.0554	<0.0306	<0.0604	
			성산리 <sup>주2)</sup>		<0.0678	<0.0794	<0.0903	<0.0786	<0.0905	<0.0640	<0.0618	<0.0784	<0.0742	<0.0727	
		<sup>14</sup> C	용대리 <sup>주2)</sup>	Bq/g-C	-	-	-	-	0.217	0.235	0.193	0.253	0.227	0.214	
			성산리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	0.0825	0.317	0.171	0.225	0.207	0.184	
		<sup>3</sup> H	T F W T	용대리 <sup>주2)</sup>	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	2.13 [1.80]	<0.661 [<0.525]	<0.676 [<0.345]	<0.789 [<0.749]	<0.957 [<0.792]	<2.72 [<2.23]
				성산리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	2.01 [1.46]	<2.21 [<1.53]	<2.11 [<0.358]	<0.794 [<0.753]	<0.970 [<0.788]	<2.63 [<2.20]
			O B T	용대리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	0.587 [0.312]	<0.652 [<0.0639]	<0.675 [<0.0744]	<0.912 [<0.0254]	<0.974 [<0.0576]	<2.69 [<0.180]
				성산리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	<2.08 [<0.242]	<2.33 [<0.283]	<2.09 [<0.262]	<0.887 [<0.0232]	<0.964 [<0.0613]	<2.69 [<0.165]
	육류 (닭)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	항 곡	Bq/kg -fresh	<0.0749	<0.0441	<0.0620	<0.0958	<0.0794	<0.0686	<0.0364	<0.0346	<0.0267	<0.0314	
			장 성		<0.0853	<0.0874	<0.0966	<0.0951	<0.0856	<0.0758	<0.0458	<0.0365	<0.0440	<0.0345	
		<sup>14</sup> C	항 곡	Bq/g-C	-	-	-	-	0.265	0.307	0.239	0.227	0.214	0.214	
			장 성		-	-	-	-	0.209	0.324	0.257	0.190	0.187	0.199	
		<sup>3</sup> H	T F W T	항 곡	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	1.39 [0.851]	<0.537 [<0.403]	<0.592 [<0.438]	<0.939 [<0.671]	<0.832 [<0.541]	<2.49 [<1.86]
				장 성		-	-	-	-	<1.40 [<0.857]	1.99 [1.49]	<2.09 [<1.54]	<0.955 [<0.700]	<0.816 [<0.592]	<2.56 [<1.90]
			O B T	항 곡		-	-	-	-	0.663 [0.154]	<0.217 [<0.163]	<0.675 [0.499]	<0.933 [<0.144]	<1.01 [<0.219]	<2.51 [<0.389]
				장 성		-	-	-	-	<0.225 [<0.138]	<1.24 [<0.931]	<2.05 [<1.51]	<0.953 [<0.138]	<0.943 [<0.160]	<2.55 [<0.403]

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영

측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함

주2) 환경방사선 조사계획 개정('21년 12월)에 따른 변경 감시지점

시료명		구분	분석항 목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
						'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
옥 상 시 료	유 유	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	하늬목장	Bq/L	<0.0412	<0.0425	<0.0478	<0.0614	<0.0809	<0.0323	<0.0333	<0.0334	<0.0345	<0.0330	
			남양목장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0342	<0.0328	<0.0341	<0.0330	
			진영목장 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0319	
			주곡목장		<0.0515	<0.0422	<0.0766	<0.0989	<0.0821	<0.0624	<0.0559	<0.0221	<0.0704	<0.0668	
		<sup>131</sup> I	하늬목장	Bq/L	<0.0342	<0.0515	<0.0536	<0.0597	<0.0741	<0.0377	<0.0374	<0.0339	<0.0333	<0.0336	
			남양목장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0346	<0.0357	<0.0349	<0.0371	
			진영목장 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0351	
			주곡목장		<0.0102	<0.0552	<0.0760	<0.105	<0.0787	<0.0708	<0.0564	<0.0260	<0.0624	<0.0598	
		<sup>90</sup> Sr	하늬목장	Bq/L	0.0139	0.0140	0.0126	0.0147	0.0155	0.0239	0.0215	0.00954	0.0159	0.0127	
			주곡목장		0.0131	0.00807	0.0108	0.00891	0.0165	0.0117	0.0144	0.0186	0.0202	0.0138	
		<sup>14</sup> C	하늬목장	Bq/g-C	-	-	-	-	0.209	0.247	0.235	0.210	0.221	0.225	
			주곡목장		-	-	-	-	0.140	0.232	0.248	0.211	0.216	0.193	
		<sup>3</sup> H	T F W T	하늬목장	Bq/L [Bq/L -fresh]	-	-	-	-	<1.23 [<0.651]	<0.505 [<0.398]	<0.611 [<0.496]	<0.673 [<0.562]	<0.848 [<0.732]	<0.980 [<0.829]
				주곡목장		-	-	-	-	1.23 [0.651]	<1.36 [<1.33]	<1.95 [<1.20]	<0.987 [<0.848]	<0.876 [<0.772]	<0.966 [<0.835]
			O B T	하늬목장		-	-	-	-	0.514 [0.0535]	1.26 [0.203]	<0.644 [<0.782]	<0.737 [<0.0860]	<0.923 [<0.0672]	<0.962 [<0.0969]
				주곡목장		-	-	-	-	<0.234 [<0.0285]	<0.339 [<0.313]	<1.95 [<0.834]	<0.945 [<0.0664]	<0.996 [<0.0730]	<0.972 [<0.0807]
	솔 잎	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	계 동	Bq/kg -fresh	<0.0742	<0.0702	<0.0775	<0.0913	<0.0929	<0.0641	<0.0468	<0.0733	<0.0455	<0.0816	
			양 지		<0.0450	<0.0632	<0.0793	<0.0769	<0.0828	<0.0742	<0.0656	<0.0590	<0.0677	<0.0747	
			홍농사택		<0.0789	<0.0737	<0.0993	<0.0817	<0.0781	<0.0780	<0.0803	<0.0824	<0.0747	<0.0754	
			동명초교		<0.0800	<0.0527	<0.0899	<0.0923	<0.0874	<0.0733	<0.0744	<0.0854	<0.0696	<0.0794	
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0735	<0.0802	<0.0586	<0.0579	
			광 주		<0.0859	<0.0589	<0.0990	<0.0865	<0.0767	<0.0823	<0.0691	<0.0765	<0.0667	<0.0859	
			<sup>90</sup> Sr		양 지	Bq/kg	1.48	1.66	0.976	1.49	0.812	0.411	0.671	0.344	0.219
		광 주		-fresh	0.704	0.985	0.487	1.24	1.08	0.496	0.641	0.560	0.265	0.279	
쭉	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	홍농사초교	Bq/kg -fresh	<0.0428	<0.0558	<0.0614	<0.0674	<0.0885	<0.0721	<0.0359	<0.0530	<0.0573	<0.0671		
		홍농사택		<0.0583	<0.0563	<0.0787	<0.0912	<0.0862	<0.0747	<0.0743	<0.0562	<0.0685	<0.0958		
		자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0637	<0.0614	<0.0638	<0.0672		
		광 주		<0.0811	<0.0616	<0.0975	<0.0773	<0.0822	<0.0809	<0.0620	<0.0807	<0.0678	<0.0780		

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영

측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함

주2) 환경방사선 조사계획 개정('19년 4월)에 따른 신규 감시지점

주3) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 변경(남양목장→진영목장 '22.04.08)

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주)</sup>									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 수  양 시 료	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	mBq/L	1.40	1.87	1.44	1.56	1.80	1.39	1.16	1.18	1.28	1.07
		배수구		1.68	1.46	1.42	1.29	1.59	1.60	1.44	1.38	1.49	1.45
		목 맥		0.887	1.27	1.55	1.15	1.28	2.29	1.66	1.17	2.10	2.50
		함 평		1.61	1.70	1.48	1.49	1.49	1.98	1.55	1.01	2.00	1.79
	<sup>3</sup> H	취수구	Bq/L	3.96	2.63	3.85	4.33	4.51	2.50	1.81	1.85	3.10	3.26
		배수구		12.3	9.33	3.33	8.91	3.92	4.76	2.04	13.7	3.56	4.70
		목 맥		2.77	2.57	3.28	3.46	3.39	2.93	2.16	1.41	2.12	2.45
		함 평		2.49	2.21	2.05	2.02	2.43	2.21	<1.88	1.64	1.29	2.37
	전 배 타	취수구	Bq/L	9.91	10.2	10.8	9.78	8.47	9.59	9.96	10.0	9.90	10.3
		배수구		9.69	10.7	10.5	10.3	9.14	9.85	10.1	9.97	9.58	9.60
		함 평		10.3	7.18	9.83	9.63	9.09	10.0	9.81	8.02	8.91	8.74
	<sup>90</sup> Sr	배수구	mBq/L	1.56	1.69	2.01	1.97	1.86	2.06	1.55	1.14	1.14	1.00
		함 평		1.97	1.74	1.20	1.31	1.46	1.45	1.18	1.18	1.33	0.948
	해 저 퇴 적 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	1.32	1.03	0.888	0.895	1.02	1.19	1.02	0.881	1.06	0.732
			배수구	1.00	0.866	0.804	0.605	0.731	0.656	0.605	0.673	0.828	0.603
			목 맥	1.38	1.19	1.71	0.847	1.70	1.69	1.63	0.421	1.18	1.02
			함 평	1.86	1.39	2.03	1.47	1.01	1.80	1.89	0.709	1.19	1.03
		<sup>90</sup> Sr	배수구	0.297	0.239	0.262	0.302	0.461	0.413	0.418	0.221	0.387	0.255
			함 평	0.246	0.606	0.488	0.738	0.318	0.680	0.693	0.349	0.466	0.261

주) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영  
 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함

시료명	구분	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	어 류	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	0.0443	<0.0426	<0.0548	<0.0477	<0.0701	<0.0314	<0.0492	<0.0394	<0.0498	<0.0414
			배수로 부근		0.0566	0.0515	0.0813	0.0544	0.0514	0.0681	0.0363	0.0621	0.0394	0.0440
			양식장 <sup>주2)</sup>		0.190	0.114	0.0767	0.0983	0.122	0.109	-	-	-	-
			목 맥		<0.0448	0.0478	0.0644	0.0647	<0.0353	0.0624	<0.0449	0.0550	0.0457	0.0524
			송이도		0.0706	0.0578	0.0841	0.0519	<0.0323	0.0685	<0.0314	0.0393	0.0409	0.0512
		<sup>90</sup> Sr	배수로 부근	Bq/kg -fresh	0.0242	0.0306	0.0183	0.0625	0.0281	0.0443	0.0367	0.0354	0.0160	0.0257
			송이도		0.0227	0.0309	0.0321	0.0243	0.0448	0.0311	0.0271	0.0325	0.0227	0.0327
	패 류	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0409	<0.0406	<0.0475	<0.0502	<0.0228	<0.0441	<0.0345	<0.0402	<0.0484	<0.0372
			배수로 부근		<0.0381	<0.0294	<0.0437	<0.0530	<0.0224	<0.0333	<0.0309	<0.0370	<0.0356	<0.0429
			목 맥		<0.0522	<0.0299	<0.0425	<0.0658	<0.0248	<0.0417	<0.0365	<0.0372	<0.0521	<0.0460
			송이도		<0.0364	<0.0418	<0.0561	<0.0447	<0.0291	<0.0398	<0.0269	<0.0361	<0.0431	<0.0269
		<sup>90</sup> Sr	배수로 부근	Bq/kg -fresh	0.0783	0.0285	0.103	0.178	0.0814	0.0789	0.0577	0.0652	0.0586	0.0519
			송이도		0.0315	0.0626	0.0480	0.0519	0.0669	0.0854	0.0530	0.0459	0.0517	0.0479
	해 조 류	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0286	<0.0554	<0.0662	<0.0544	<0.0658	<0.0336	<0.0282	<0.0321	<0.0286	<0.0287
			배수로 부근		<0.0417	0.0524	<0.0312	<0.0428	<0.0478	<0.0377	<0.0235	<0.0218	<0.0256	<0.0317
			목 맥		<0.0462	<0.0461	<0.0641	<0.0588	<0.0767	<0.0479	<0.0250	<0.0279	<0.0204	<0.0290
			송이도		<0.0754	<0.0610	<0.0479	<0.0403	<0.0524	<0.0463	<0.0295	<0.0320	<0.0209	<0.0308
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>54</sup> Mn)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0489	<0.0628	<0.0736	<0.0573	<0.0488	<0.0395	<0.0208	<0.0224	<0.0177	<0.0198
			배수로 부근		<0.0343	<0.0377	<0.0261	<0.0365	<0.0376	<0.0269	<0.0201	<0.0132	<0.0156	<0.0206
			목 맥		<0.0594	<0.0569	<0.0694	<0.0393	<0.0439	<0.0339	<0.0166	<0.0185	<0.0141	<0.0184
			송이도		<0.0797	<0.0430	<0.0797	<0.0713	<0.0481	<0.0655	<0.0256	<0.0210	<0.0131	<0.0186
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>58</sup> Co)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0486	<0.0587	<0.0746	<0.0530	<0.0618	<0.0516	<0.0259	<0.0294	<0.0232	<0.0233
			배수로 부근		<0.0430	<0.0386	<0.0328	<0.0403	<0.0464	<0.0336	<0.0198	<0.0174	<0.0211	<0.0268
			목 맥		<0.0584	<0.0540	<0.0679	<0.0554	<0.0599	<0.0470	<0.0221	<0.0250	<0.0187	<0.0249
			송이도		<0.0797	<0.0602	<0.0784	<0.0453	<0.0532	<0.0452	<0.0287	<0.0321	<0.0172	<0.0252
		<sup>90</sup> Sr	배수로 부근	Bq/kg -fresh	0.120	0.0737	0.136	0.132	0.127	0.147	0.0795	0.0544	0.0528	0.0666
			송이도		0.402	0.142	0.132	0.404	0.217	0.253	0.0849	0.0959	0.0459	0.121
	저 서 생 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	<0.0399	<0.0393	<0.0374	<0.0724	<0.0465	<0.0414	<0.0304	<0.0303	<0.0440	<0.0278
			장 호		<0.0345	<0.0439	<0.0348	<0.0682	<0.0463	<0.0514	<0.0453	<0.0577	<0.0571	<0.0324
			송이도		<0.0394	<0.0502	<0.0751	<0.0710	<0.0502	<0.0488	<0.0546	<0.0614	<0.0600	<0.0369

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영  
 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만이라고 표시함  
 주2) 어류 양식장 폐쇄로 시료채취 불가함에 따라 조사계획(개정 15)에서 삭제

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

## 1. 기상관측 자료

## 가. 기온(백엽상)

[단위 : °C]

월	구 분	최고기온		최저기온		평균기온
		기 온	발생일	기 온	발생일	
1	당년	8.2	15	-5.5	21	1.7
	과거기록 <sup>주)</sup>	17.3	'20.01.07	-12.8	'21.01.08	-
2	당년	10.9	28	-6.6	18	1.9
	과거기록	19.1	'09.02.13	-11.6	'84.02.07	-
3	당년	19.3	12	-0.4	8	8.2
	과거기록	22.6	'13.03.09	-4.3	'85.03.10	-
4	당년	25.2	11	2.6	5	13.6
	과거기록	29.6	'98.04.30	0.9	'97.04.03	-
5	당년	27.0	28	7.4	3	18.1
	과거기록	31.9	'94.05.21	6.0	'84.05.02	-
6	당년	31.0	4	16.3	2	23.2
	과거기록	34.8	'97.06.19	11.6	'81.06.01	-
7	당년	36.6	29	20.6	18	27.5
	과거기록	35.6	'11.07.19	17.7	'96.07.10	-
8	당년	34.2	7	19.8	28	27.6
	과거기록	37.6	'04.08.13	18.2	'87.08.31	-
9	당년	33.0	15	13.8	30	23.0
	과거기록	34.1	'04.09.06	10.2	'87.09.27	-
10	당년	30.3	2	6.5	25	16.4
	과거기록	31.8	'21.10.03	5.3	'97.10.31	-
11	당년	26.2	12	-2.6	30	12.4
	과거기록	26.7	'11.11.04	-3.2	'98.11.19	-
12	당년	13.0	9	-7.3	18	2.5
	과거기록	22.2	'04.12.03	-9.8	'85.12.17	-
연간	당년	36.6	7.29	-7.3	12.18	14.7
	과거기록	37.6	'04.08.13	-12.8	'21.01.08	-

주) 과거기록 참조범위 : 1979년~2021년



## 나. 습 도(백엽상)

[단위 : %]

월	상대습도	최고습도	최저습도	평균습도
1		98	21	67
2		96	30	67
3		99	29	75
4		99	21	73
5		99	28	69
6		99	25	81
7		99	46	80
8		99	42	81
9		99	42	79
10		99	18	71
11		99	16	71
12		99	25	68
연간		99	16	74

## 다. 강수량

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량 <sup>주2)</sup>	발생일	
1	당 년	1.25	11	3.00
	과거기록 <sup>주1)</sup>	33.3	'89.01.18	-
2	당 년	0.75	6	0.75
	과거기록	33.5	'01.02.23	-
3	당 년	29.75	25	62.50
	과거기록	39.0	'98.03.19	-
4	당 년	20.5	25	46.50
	과거기록	69.5	'91.04.17	-
5	당 년	0.75	26	1.25
	과거기록	95.2	'86.05.13	-
6	당 년	59.75	23	169.00
	과거기록	126.1	'86.06.24	-
7	당 년	50.25	18	102.75
	과거기록	162.0	'97.07.06	-
8	당 년	29.25	11	87.50
	과거기록	236.0	'11.08.31	-
9	당 년	60.75	5	87.00
	과거기록	149.5	'98.09.30	-
10	당 년	21	30	31.00
	과거기록	65.9	'81.10.05	-
11	당 년	16.75	26	52.50
	과거기록	75.0	'98.11.12	-
12	당 년	7	18	25.75
	과거기록	33.6	'80.12.27	-
연간	당 년	59.75	6.23	283.00 <sup>주3)</sup>
	과거기록	236.0	'11.08.31	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1979년~2021년

주2) 강수량계 측정범위 : 1전도(Bucket)당 0.25mm

주3) 연간 누적 강수량

## 라. 풍 속 (10m)

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발생일	풍 속	발생일	
1	당 년	5.5	31	8.8	13	1.7
	과거기록 <sup>주)</sup>	18.1	'80.01.06	25.9	'87.01.12	-
2	당 년	5.4	25	11.7	26	1.8
	과거기록	18.1	'80.02.05	26.7	'90.02.18	-
3	당 년	9.6	26	16.3	26	1.8
	과거기록	16.7	'87.03.25	24.6	'98.03.19	-
4	당 년	13.4	26	16.3	26	1.7
	과거기록	18.3	'80.04.19	30.9	'80.04.19	-
5	당 년	5.7	19	9.8	19	1.5
	과거기록	18.6	'80.05.24	28.6	'84.05.13	-
6	당 년	10.5	28	18.3	27	2.5
	과거기록	19.5	'89.06.14	29.5	'84.06.06	-
7	당 년	9.3	23	19.7	23	1.9
	과거기록	14.7	'86.07.18	21.4	'86.07.18	-
8	당 년	6.9	15	14.7	15	2.3
	과거기록	19.5	'89.08.30	34.9	'99.08.03	-
9	당 년	7.4	5	15.4	5	1.5
	과거기록	19.5	'89.09.17	31.1	'89.09.17	-
10	당 년	7.7	4	12.7	3	1.5
	과거기록	20.0	'80.10.25	26.1	'80.10.25	-
11	당 년	8.6	28	15.3	28	1.5
	과거기록	19.5	'88.11.24	27.8	'88.11.24	-
12	당 년	7.16	21	11.5	21	1.8
	과거기록	16.7	'83.12.11	27.0	'91.12.18	-
연간	당 년	13.4	4.26	19.7	7.23	1.8
	과거기록	20.0	'80.10.25	34.9	'99.08.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 1979년~2021년

## 마. 풍 속 (58m)

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발생일	풍 속	발생일	
1	당 년	10.3	13	15.6	7	3.3
	과거기록 <sup>주)</sup>	18.9	'20.01.07	22.8	'20.01.07	-
2	당 년	14.7	26	17.0	20	3.7
	과거기록	17.5	'17.02.20	25.0	'09.02.13	-
3	당 년	16.0	26	21.3	25	3.7
	과거기록	17.8	'11.03.16	20.8	'10.03.10	-
4	당 년	14.2	22	16.0	22	3.3
	과거기록	19.7	'11.04.30	27.2	'12.04.03	-
5	당 년	13.4	18	14.7	18	3.5
	과거기록	18.0	'15.05.11	24.2	'15.05.12	-
6	당 년	17.1	24	22.3	28	4.8
	과거기록	17.2	'08.06.18	23.6	'11.06.26	-
7	당 년	18.8	21	22.2	21	3.7
	과거기록	17.8	'21.07.04	22.9	'12.07.19	-
8	당 년	15.5	15	19.8	15	4.9
	과거기록	24.5	'12.08.28	35.1	'12.08.28	-
9	당 년	18.1	6	26	6	3.2
	과거기록	22.5	'10.09.09	32.0	'10.09.09	-
10	당 년	17.8	10	23.8	10	3.0
	과거기록	20.4	'18.10.06	27.7	'18.10.06	-
11	당 년	16.1	13	18.5	30	3.1
	과거기록	18.5	'11.11.05	23.1	'08.11.29	-
12	당 년	18.8	17	25.2	23	4.3
	과거기록	20.8	'08.12.05	27.3	'10.12.26	-
연간	당 년	18.8	7.21	26	9.06	3.7
	과거기록	24.5	'12.08.28	35.1	'12.08.28	-

주) 과거기록 참조범위 : 1979년~2021년

## 바. 풍향별 발생 빈도 (10m)

[단위 : %]

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'13	2.8	7.0	11.7	10.9	9.1	8.1	7.7	5.7	8.4	10.0	6.9	4.6	1.6	1.1	1.2	2.0
'14	2.9	10.6	12.7	12.1	9.0	7.7	6.7	5.5	7.0	5.8	8.7	4.2	1.6	1.2	1.1	1.8
'15	2.4	6.0	11.5	11.4	11.4	9.5	8.4	6.4	6.9	6.4	5.6	6.2	2.2	1.5	1.2	1.7
'16	1.6	2.5	9.2	13.4	11.3	8.6	9.3	7.9	7.1	7.4	5.2	7.6	3.6	1.7	1.1	1.1
'17	0.1	0.8	6.6	14.8	13.3	9.0	9.1	8.4	7.3	9.9	6.2	5.4	4.5	1.2	0.5	0.1
'18	0.0	0.8	8.9	18.4	12.9	8.4	8.0	6.8	6.9	7.8	4.4	4.2	3.6	1.2	0.5	0.1
'19	0.1	3.2	10.9	16.2	12.1	9.6	7.5	7.1	5.6	6.0	4.3	4.2	4.0	1.6	0.6	0.1
'20	0.1	4.4	10.8	12.6	11.0	10.2	8.0	12.5	8.8	6.4	5.3	2.1	1.5	0.8	0.6	0.1
'21	0.1	4.9	10.8	13.5	11.4	11.9	7.6	7.7	9.7	6.2	6.1	2.5	1.7	0.9	0.7	0.2
'22	0.1	2.6	10.6	11.7	8.3	9.9	6.1	4.9	4.7	3.9	4.1	4.0	10.1	7.4	4.9	1.3

## 사. 풍향별 발생 빈도 (58 m)

[단위 : %]

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'13	12.9	8.4	7.7	8.7	5.0	1.9	2.5	2.7	5.5	11.0	7.6	3.9	3.0	3.2	4.8	9.8
'14	11.2	7.5	9.6	11.0	5.8	2.2	2.8	3.0	5.1	7.0	6.1	4.8	3.8	4.4	5.5	8.9
'15	11.3	8.7	8.5	10.2	5.9	3.2	3.3	2.9	5.1	7.2	4.7	3.3	2.8	4.3	6.4	10.8
'16	8.1	9.7	11.9	11.6	6.2	2.3	3.9	3.6	5.1	7.2	5.4	3.9	3.6	4.8	5.3	6.2
'17	2.4	9.8	14.0	11.7	6.3	2.4	2.7	2.7	3.7	9.2	8.6	4.8	4.2	7.2	5.8	2.5
'18	2.4	12.1	15.2	14.4	7.7	2.6	3.7	3.0	2.8	4.3	7.4	6.0	3.4	3.4	6.1	4.1
'19	0.2	8.3	13.5	11.8	7.0	4.2	4.1	4.4	6.7	7.7	7.1	6.5	6.7	5.8	3.5	0.9
'20	0.2	5.9	11.8	8.4	3.7	4.2	4.1	6.1	11.4	9.6	7.6	6.7	8.3	6.8	3.0	1.1
'21	2.6	8.5	11.1	9.5	4.2	4.1	4.4	4.7	7.4	7.4	4.2	3.0	6.2	9.4	5.9	4.5
'22	0.4	7.3	12.1	8.4	3.6	4.2	4.1	6.4	12.4	9.9	7.6	6.2	7.2	5.6	2.6	0.8

## 아. 풍속 등급별 발생 빈도 (10 m)

[단위 : %]

등급 (m/s) 월	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
	<0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	>10.0	
1	2.7	15.3	26.4	22.1	25.7	6.8	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	100
2	1.7	12.8	23.9	23.6	29.6	7.2	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	100
3	3.5	17.3	25.6	19.9	21.0	6.5	2.8	1.8	1.4	0.3	0.0	100
4	3.9	19.7	28.2	18.1	17.1	6.3	4.0	2.0	0.6	0.0	0.0	100
5	7.7	26.4	24.9	17.4	15.7	5.1	2.1	0.5	0.1	0.0	0.0	100
6	5.8	19.5	17.6	13.5	15.9	8.4	5.6	4.5	5.9	2.6	0.6	100
7	8.5	24.3	17.7	12.7	16.1	9.5	5.4	3.4	2.1	0.2	0.0	100
8	5.1	18.5	16.3	12.6	18.8	13.3	8.8	4.3	2.2	0.1	0.0	100
9	8.2	28.7	21.3	14.4	16.2	6.7	2.7	1.1	0.5	0.0	0.0	100
10	8.1	30.8	23.2	15.2	14.5	3.8	1.9	1.5	0.9	0.0	0.0	100
11	7.8	35.1	22.8	12.5	12.3	4.4	2.5	1.7	1.0	0.1	0.0	100
12	5.4	21.9	21.0	16.7	22.3	9.6	2.6	0.5	0.0	0.0	0.0	100
연간	5.6	22.4	22.3	16.6	18.9	7.4	3.4	1.8	1.3	0.3	0.1	100

## 자. 풍속 등급별 발생 빈도 (58 m)

[단위 : %]

등급 (m/s) 월	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
	<0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	>10.0	
1	0.8	3.0	5.3	8.7	25.2	26.3	17.7	8.5	4.1	0.4	0.1	100
2	0.4	2.0	4.7	7.6	24.5	25.3	17.5	10.1	5.3	1.1	1.4	100
3	1.0	4.7	8.4	10.2	23.2	19.3	12.1	6.4	6.9	2.9	4.9	100
4	1.0	4.7	9.5	12.7	27.3	17.5	9.0	5.5	7.8	3.4	1.7	100
5	0.9	4.7	8.6	11.0	24.7	19.6	10.4	6.8	8.7	3.5	1.0	100
6	1.0	3.1	6.0	8.1	20.4	16.6	9.0	5.9	11.0	9.6	9.3	100
7	1.8	7.0	9.0	10.7	20.4	15.7	10.8	7.5	8.9	5.2	2.9	100
8	0.8	3.1	4.7	5.9	15.9	16.3	11.6	10.0	15.7	10.4	5.8	100
9	1.5	5.1	7.7	11.5	25.1	19.1	13.1	8.8	5.6	1.2	1.2	100
10	1.1	3.6	6.5	10.8	29.2	20.8	11.8	6.3	5.6	2.5	1.8	100
11	1.7	5.5	7.9	10.4	25.9	20.1	11.1	6.4	6.4	2.8	1.8	100
12	1.3	3.4	4.8	6.7	18.5	19.5	13.8	10.4	12.5	5.1	4.1	100
연간	1.1	4.1	6.8	9.5	23.3	19.7	12.4	7.7	8.3	4.0	3.0	100

### 차. 해륙풍 발생 빈도 (58 m)

[단위 : %]

분기	해풍 (SSW-NNE)	육풍 (NE-S)	Calm <sup>주)</sup>
봄(3~5월)	57.0	42.0	1.0
여름(6월)	43.1	55.7	1.2
가을(9~11월)	42.0	56.6	1.4
겨울(12월, 1~2월)	48.6	50.5	0.9
연간	47.7	51.2	1.1

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

### 카. 대기안정도별 발생 빈도 (온도차)

[단위 : %]

월	등급	A	B	C	D	E	F	G	계
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1		0.4	0.2	0.3	10.9	69.2	13.6	5.3	100
2		6.4	2.2	2.7	37.3	39.7	9.3	2.6	100
3		12.2	3.5	4.4	43.6	24.5	8.6	3.2	100
4		16.9	4.0	3.8	27.8	33.2	9.4	5.0	100
5		9.4	1.5	2.2	16.8	56.0	10.1	3.9	100
6		26.7	10.1	10.6	11.5	37.6	2.9	0.6	100
7		27.5	20.5	19.2	26.7	5.9	0.3	0.0	100
8		29.3	17.2	19.7	27.9	5.7	0.2	0.0	100
9		31.6	13.3	9.9	26.2	13.8	4.3	0.9	100
10		18.5	10.8	16.3	25.3	16.5	10.4	2.3	100
11		19.5	9.7	7.9	25.0	17.6	11.8	8.4	100
12		48.7	10.4	7.1	17.8	11.4	3.8	0.7	100
연간		20.6	8.6	8.7	24.7	27.6	7.1	2.7	100

주) 10분 이동평균자료로 산출

## 2. 대기확산 특성 자료

## 가. 개 요

구 분	정상가동시 대기확산인자
근거	Reg. Guide 1.111
기본가정	Gaussian Plume Model
적용 전산모델	XQDQWQ2
대상지역	부지중심 반경 80km 이내
계산기간	월, 분기, 반기, 연간
활용	방사능 배출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개 방위별 연간 평균 대기확산인자 중 최대치

## 나. 결합 빈도 분포(58 m)

[단위 : %]

방위 \ 대기안정도	A	B	C	D	E	F	G
N	0.20	0.06	0.10	1.09	1.92	0.23	0.04
NNE	0.26	0.15	0.22	3.46	6.52	1.24	0.20
NE	0.04	0.06	0.07	1.18	5.91	2.38	0.53
ENE	0.02	0.03	0.04	0.49	3.01	1.35	0.60
E	0.01	0.01	0.04	0.16	0.94	0.26	0.17
ESE	0.03	0.07	0.04	0.23	1.09	0.19	0.11
SE	0.07	0.17	0.13	0.39	1.01	0.18	0.26
SSE	0.12	0.45	0.53	0.63	1.94	0.41	0.44
S	0.99	0.73	0.88	1.76	4.10	0.89	0.61
SSW	2.64	0.39	0.31	1.78	3.12	0.62	0.19
SW	2.34	0.18	0.16	1.08	1.23	0.30	0.09
WSW	0.97	0.09	0.17	0.93	0.95	0.15	0.03
W	0.82	0.17	0.23	1.57	1.65	0.12	0.04
WNW	0.86	0.28	0.41	4.34	4.69	0.19	0.05
NW	1.51	0.37	0.36	3.25	3.08	0.23	0.04
NNW	1.14	0.35	0.29	2.14	2.39	0.27	0.05
계	11.99	3.55	3.97	24.48	43.54	9.02	3.45

주) 10분 이동 평균자료로 산출

## 3. 연도별 주민선량 평가자료

## 가. 예상 주민 피폭선량(기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'13 최대연령군 (1세 기준)	'14 최대연령군 (1세 기준)	'15 최대연령군 (1세 기준)	'16 최대연령군 (1세 기준)	'17 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	1.780E-07	1.210E-07	1.170E-07	2.680E-06	1.710E-07
		2	3.440E-07	2.180E-07	5.390E-08	9.840E-08	4.030E-07
		3	5.010E-07	2.090E-06	3.030E-07	1.860E-06	1.570E-06
		4	7.670E-07	6.080E-07	3.040E-07	5.660E-07	1.770E-07
		5	3.860E-06	1.360E-06	7.560E-07	1.890E-06	1.460E-06
		6	1.090E-06	2.060E-05	8.190E-07	2.230E-06	1.070E-06
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	6.300E-08	4.280E-08	3.320E-07	9.460E-07	6.050E-08
		2	1.210E-07	7.690E-08	1.530E-07	3.470E-08	3.050E-07
		3	1.780E-07	3.000E-06	8.570E-07	6.580E-07	6.510E-07
		4	2.710E-07	2.150E-07	7.260E-07	2.000E-07	7.990E-08
		5	1.360E-06	4.800E-07	2.080E-06	6.660E-07	5.160E-07
		6	3.850E-07	6.290E-05	2.320E-06	7.870E-07	3.770E-07
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	6.187E-07	9.350E-08	2.564E-07	1.451E-06	1.323E-07
		2	2.771E-07	1.680E-07	1.178E-07	5.329E-08	2.901E-07
		3	3.865E-07	1.403E-06	6.616E-07	1.009E-06	1.199E-06
		4	5.920E-07	4.691E-07	5.540E-07	3.064E-07	1.344E-07
		5	2.976E-06	1.053E-06	1.603E-06	1.022E-06	1.128E-06
		6	8.422E-07	9.655E-06	1.790E-06	1.208E-06	8.240E-07
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	2.489E-07	1.538E-07	4.218E-07	2.388E-06	2.176E-07
		2	4.510E-07	2.766E-07	1.938E-07	8.766E-08	5.343E-07
		3	6.363E-07	3.141E-06	1.088E-06	1.659E-06	2.005E-06
		4	9.739E-07	7.716E-07	9.279E-07	5.040E-07	2.272E-07
		5	4.896E-06	1.733E-06	2.643E-06	1.681E-06	1.856E-06
		6	1.385E-06	3.798E-05	2.944E-06	1.986E-06	1.355E-06
인체 장기 등가선량(최대)	0.15	1	1.665E-03	1.482E-03	2.302E-03	1.410E-03	3.227E-03
		2	1.820E-03	1.498E-03	1.505E-03	4.474E-04	8.167E-04
		3	5.093E-04	2.131E-04	5.452E-04	1.312E-03	2.306E-03
		4	1.375E-03	3.548E-03	2.787E-04	2.247E-04	6.735E-03
		5	9.739E-04	1.914E-03	2.070E-03	3.377E-04	2.044E-03
		6	1.947E-03	1.931E-03	5.447E-03	1.190E-02	2.306E-03



[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'18 최대연령군 (1세 기준)	'19 최대연령군 (1세 기준)	'20 최대연령군 (1세 기준)	'21 최대연령군 (1세 기준)	'22 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	5.320E-07	1.310E-07	3.470E-07	2.900E-07	6.17E-07
		2	7.950E-07	6.970E-07	6.310E-07	6.490E-07	8.31E-07
		3	8.120E-06	-	6.980E-08	9.910E-07	1.29E-06
		4	-	-	-	-	6.61E-08
		5	1.780E-06	3.200E-06	1.240E-06	2.030E-07	1.63E-06
		6	2.350E-06	1.870E-06	3.250E-06	1.080E-06	2.92E-06
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	1.880E-07	4.620E-08	1.220E-07	1.020E-07	2.18E-07
		2	7.080E-07	2.460E-07	2.160E-07	2.290E-07	2.93E-07
		3	1.940E-05	-	2.480E-08	3.600E-07	4.56E-07
		4	-	-	-	-	2.33E-08
		5	6.290E-07	1.130E-06	4.360E-07	7.170E-08	5.76E-07
		6	8.280E-07	6.610E-07	1.150E-06	3.820E-07	1.03E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	4.339E-07	1.009E-07	2.684E-07	2.234E-07	3.33E-07
		2	5.794E-07	5.379E-07	4.743E-07	5.005E-07	4.49E-07
		3	4.284E-06	-	5.396E-08	7.633E-07	6.96E-07
		4	9.204E-09	-	-	-	3.57E-08
		5	1.370E-06	2.472E-06	9.553E-07	1.567E-07	8.81E-07
		6	1.809E-06	1.446E-06	2.514E-06	8.349E-07	1.58E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	7.164E-07	1.659E-07	4.416E-07	3.676E-07	5.48E-07
		2	1.103E-06	8.848E-07	7.802E-07	8.233E-07	7.38E-07
		3	1.282E-05	-	8.882E-08	1.259E-06	1.15E-06
		4	1.626E-08	-	-	-	5.87E-08
		5	2.256E-06	4.067E-06	1.571E-06	2.577E-07	1.45E-06
		6	2.976E-06	2.378E-06	4.135E-06	1.373E-06	2.60E-06
인체 장기 등가선량(최대)	0.15	1	8.524E-03	5.898E-03	1.874E-03	5.767E-03	7.45E-03
		2	1.305E-03	1.509E-03	9.992E-04	1.676E-03	1.62E-03
		3	1.429E-03	4.617E-04	2.221E-04	1.974E-04	7.55E-04
		4	7.971E-04	3.835E-04	2.900E-04	3.578E-04	5.16E-04
		5	2.909E-03	7.259E-04	5.396E-03	1.808E-03	3.88E-04
		6	4.620E-04	3.539E-03	8.338E-04	1.479E-03	2.90E-03

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)	'17 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	2.165E-07 (성인)	1.592E-07 (성인)	3.933E-07 (성인)	2.276E-06 (성인)	7.593E-08 (성인)
		2	2.388E-07 (성인)	2.028E-07 (성인)	2.809E-07 (성인)	1.799E-06 (성인)	7.479E-08 (성인)
		3	1.756E-07 (성인)	4.623E-06 (1세)	3.346E-07 (성인)	8.730E-08 (성인)	1.381E-07 (성인)
		4	2.374E-07 (성인)	4.623E-06 (1세)	3.349E-07 (성인)	8.754E-08 (성인)	1.378E-07 (성인)
		5	5.250E-07 (성인)	3.608E-06 (성인)	1.111E-06 (성인)	4.190E-07 (성인)	1.137E-06 (성인)
		6	4.792E-07 (성인)	3.571E-06 (성인)	9.486E-07 (성인)	4.307E-07 (성인)	1.076E-06 (성인)
인체 장기 등가선량(최대)	0.1	1	2.165E-07 (성인)	1.592E-07 (성인)	3.933E-07 (성인)	2.276E-06 (성인)	7.593E-08 (성인)
		2	2.388E-07 (성인)	2.028E-07 (성인)	2.809E-07 (성인)	1.799E-06 (성인)	7.479E-08 (성인)
		3	1.813E-07 (성인)	8.973E-05 (1세)	1.845E-07 (5세)	8.730E-08 (성인)	1.381E-07 (성인)
		4	2.452E-07 (성인)	8.973E-05 (1세)	1.847E-07 (5세)	8.754E-08 (성인)	1.378E-07 (성인)
		5	8.688E-07 (5세)	7.422E-06 (1세)	1.467E-06 (1세)	4.903E-07 (1세)	3.180E-06 (1세)
		6	8.334E-07 (5세)	7.533E-06 (1세)	1.398E-06 (1세)	5.118E-07 (1세)	3.034E-06 (1세)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)	'20 (최대연령군)	'21 (최대연령군)	'22 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	3.625E-07 (성인)	6.871E-08 (성인)	1.751E-07 (성인)	9.690E-08 (성인)	1.26E-07 (성인)
		2	3.577E-07 (성인)	6.689E-08 (성인)	1.736E-07 (성인)	1.068E-07 (성인)	1.24E-7 (성인)
		3	1.026E-07 (성인)	7.985E-08 (성인)	1.208E-07 (성인)	8.961E-08 (성인)	2.05E-07 (성인)
		4	1.034E-07 (성인)	7.985E-08 (성인)	1.221E-07 (성인)	9.037E-08 (성인)	2.05E-07 (성인)
		5	3.690E-07 (성인)	3.367E-07 (성인)	4.317E-07 (성인)	8.958E-07 (5세)	1.22E-06 (5세)
		6	3.591E-07 (성인)	3.479E-07 (성인)	4.485E-07 (성인)	6.354E-07 (5세)	1.13E-06 (성인)
인체 장기 등가선량(최대)	0.1	1	3.625E-07 (성인)	6.871E-08 (성인)	1.751E-07 (성인)	9.690E-08 (성인)	1.26E-07 (성인)
		2	3.577E-07 (성인)	6.689E-08 (성인)	1.736E-07 (성인)	1.068E-07 (성인)	1.24E-7 (성인)
		3	1.026E-07 (성인)	7.985E-08 (성인)	1.208E-07 (성인)	8.961E-08 (성인)	2.05E-07 (성인)
		4	1.034E-07 (성인)	7.985E-08 (성인)	1.221E-07 (성인)	9.037E-08 (성인)	2.05E-07 (성인)
		5	3.950E-07 (1세)	6.537E-07 (1세)	5.258E-07 (1세)	5.565E-07 (1세)	5.43E-07 (5세)
		6	3.822E-07 (1세)	6.774E-07 (1세)	5.124E-07 (1세)	4.942E-07 (1세)	5.15E-07 (5세)

## 다. 예상 주민피폭선량 (기체·액체 - 부지별)

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'13 (1세기준)	'14 (1세기준)	'15 (1세기준)	'16 (1세기준)	'17 (1세기준)
기체	유효선량	5.824E-03	7.871E-03	8.330E-03	1.119E-02	1.185E-02
	갑상선	5.822E-03	7.948E-03	8.331E-03	1.118E-02	1.185E-02
액체	유효선량	1.149E-06	1.242E-05	1.701E-06	3.827E-06	1.940E-06
	갑상선	9.669E-07	1.809E-04	1.425E-06	3.732E-06	1.233E-06

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'18 (1세기준)	'19 (1세기준)	'20 (1세기준)	'21 (1세기준)	'22 (1세기준)
기체	유효선량	1.050E-02	7.979E-03	6.218E-03	7.649E-03	9.14E-03
	갑상선	1.061E-02	7.979E-03	6.218E-03	7.649E-03	9.12E-03
액체	유효선량	1.214E-06	6.347E-07	9.350E-07	8.101E-07	1.09E-06
	갑상선	1.166E-06	4.966E-07	8.828E-07	7.230E-07	1.01E-06

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사 장비 현황 및 교정자료

## 1. 환경방사선(능) 측정 장비

## 1.1 한빛원전 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작회사	모델명	수량
공간선량 (ERMS)	Ion Chamber	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER-STOKES	RSS-S131	22개소 (총 30대 보유)
집적선량 (TLD)	TLD	UD-814	PANASONIC	UD-716-AGL (판독기)	38개 지점
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 40 %	CANBERRA	GC4019	4대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 40 %	CANBERRA	GC4018	
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 40 %	ORTEC	GEM-C40-LB- C-SMP (2대)	
삼중수소, <sup>14</sup> C	LSC (액체섬광계수기)	효율( <sup>3</sup> H) : 65 % 측정범위 : 0~18.6 keV	PERKINELMER	QUANTULUS 1220	2대
		효율( <sup>14</sup> C) : 95 % 측정범위 : 0~156 keV			
		효율( <sup>3</sup> H) : 58 % 측정범위 : 0~18.6 keV	PERKINELMER	QUANTULUS GCT 6220	
		효율( <sup>14</sup> C) : 94 % 측정범위 : 0~156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow형 비례계수기	2π GAS flow 효율( <sup>90</sup> Sr) : 45 %	CANBERRA	S5XLB	2대
		2π GAS flow 효율( <sup>90</sup> Sr) : 55 %	ORTEC	WPC-1050	

## 1.2 조선대학교 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작회사	모델명	수량
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC3019	3대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC3018	
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GCD30190	
삼중수소, $^{14}\text{C}$	LSC (액체섬광계수기)	효율( $^3\text{H}$ ) : 60 % 측정범위 : 0~2 keV	PERKINELMER	QUANTULUS 1220	1대
		효율( $^{14}\text{C}$ ) : 95 % 측정범위 : 0~2 keV			
전베타, $^{90}\text{Sr}$	Gas Flow형 비례계수기	2 $\pi$ GAS flow 효율( $^{90}\text{Sr}$ ) : 45 %	ORTEC	WPC-1050	1대

## 2. 환경방사선(능) 측정 장비 교정자료

## 2.1 환경방사선감시기 교정 결과

## 2.1.1 이온전리함 검출기

계측장비 교정조건	번호	Serial No.	교정일자	교 정 결 과		비고 (직전교정일자)
				합성 불확도(%)	판정 (10% 기준)	
○ 검출기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모델명 : REUTER STOKES RSS-S131 ○ 작동전압 : 400V ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(5mCi 교정선원) ○ 조사선량률(μSv/h) - 150, 200, 250, 300	1	1000848	'22.11.15	4.24	합격	'22.01.14
	2	1000869	'22.09.26	4.25	합격	'21.11.24
	3	1000867	'22.09.26	4.23	합격	'21.11.24
	4	1000714	'22.08.31	4.23	합격	'21.11.24
	5	1000885	'22.08.31	4.23	합격	'21.09.30
	6	1000878	'22.08.31	4.37	합격	'21.09.30
	7	1000109	'22.08.31	4.25	합격	'21.08.26 <sup>주)</sup>
	8	1000853	'22.11.15	4.25	합격	'22.01.14
	9	1000859	'22.11.15	4.24	합격	'22.01.14
	10	1000864	'22.11.15	4.26	합격	'22.01.14
	11	1000857	'22.11.15	4.24	합격	'22.01.14
	12	1000066	'22.04.21	4.23	합격	'21.06.17
	13	1000856	'22.04.21	4.22	합격	'21.06.17
	14	1000041	'22.09.26	4.24	합격	'21.11.24
	15	1000042	'22.11.15	4.24	합격	'22.01.14
	16	1000107	'22.09.26	4.23	합격	'21.11.24
	17	1000958	'22.04.21	4.25	합격	'21.06.17
	18	1001332	'22.04.21	4.24	합격	'21.06.17
	19	1001368	'22.04.21	4.23	합격	'21.06.17
	20	1001338	'22.06.09	4.24	합격	'21.08.26
	21	1001363	'22.06.09	4.23	합격	'21.08.26
	22	1001372	'22.06.09	4.22	합격	'21.08.26
	23	1001371	'22.06.09	4.23	합격	'21.08.26
	24	1001369	'22.09.26	4.23	합격	'21.11.24
	25	1001799	'22.08.31	4.24	합격	'21.09.30
	26	1001802	'22.06.09	4.23	합격	'21.06.17
	27	1001811	'22.06.09	4.22	합격	'21.08.26
	28	1001956	'22.09.08	신품	합격	검출기 제조사 교정으로 같음(신품)
	29	1002151	'22.11.19	신품	합격	검출기 제조사 교정으로 같음(신품)
	30	1002152	'22.11.19	신품	합격	검출기 제조사 교정으로 같음(신품)

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정 결과

교정조건	교정일자	점검항목		점 검 기 준	점 검 결 과	Parameter		
						PCCF (5A)	FCCF (5B)	CaLi (3C)
○ 모델명 : UD-716-AGL ○ 제작사 : Panasonic ○ 기기번호 : 7N00164 ○ 조사선량 - 저선량 : 5 mSv - 고선량 : 30 mSv	'22.01.14	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.014	326	522	1600
		P-Counter % CV	소자2	8 % 미만	3.11			
			소자3	8 % 미만	2.90			
		F-Counter % CV	소자3	8 % 미만	1.87			
	'22.07.14	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.999	317	494	1608
		P-Counter % CV	소자2	8 % 미만	3.07			
			소자3	8 % 미만	1.99			
		F-Counter % CV	소자3	8 % 미만	1.88			

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정 결과

## 2.3.1 한빛원전 교정 결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'21.12.22	99.9	'22.05.01	1.0021	49.77
	'22.06.23	98.7	'22.11.01	1.0001	50.99
	'22.12.22	104.6	'23.05.01	1.0463	48.94

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## ○ KCl 이용(공기미립자)

계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
○ 모델명 : CANBERRA, S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.12.06 ~12.22	1,455	49.95	1.30
	'22.06.20 ~06.23	1,410	50.13	1.31
	'22.12.19 ~12.26	1,470	47.77	1.28
○ 모델명 : ORTEC, WPC-1050 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.08.10 ~08.25	1,590	47.69	1.62
	'22.02.22 ~03.25	1,590	47.26	1.60
	'22.09.21 ~09.28	1,590	46.40	1.63

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 후반기		'22년 전반기		'22년 후반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.12.02 ~ 12.22 - '22년 전반기 : '22.06.20 ~ 06.23 - '22년 후반기 : '22.12.19 ~ 12.26 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $Y = 0.00003916285 x^2 - 0.01713920604 x + 52.890896365135$ $R^2 = 0.996016423961$ - '22년 전반기 : $Y = 0.00003862001 x^2 - 0.016986366422 x + 52.884159998739$ $R^2 = 0.963150539767$ - '22년 후반기 : $Y = 0.00003201627 x^2 - 0.015001832597 x + 51.250382678338$ $R^2 = 0.950939910929$	20.0	52.3	20.0	52.1	20.0	50.9
	50.1	51.9	50.0	51.0	50.1	50.9
	100.0	51.7	100.1	52.1	100.1	50.8
	150.0	50.1	150.1	51.8	150.0	47.8
	200.0	50.1	200.0	49.4	200.1	47.4
	400.0	46.8	400.0	46.4	400.0	47.3
	600.0	43.7	600.0	43.0	600.0	42.4
	800.0	41.6	800.0	42.9	800.0	41.8
	1000.0	39.8	1000.0	39.5	1000.0	39.3
○ 모델명 : ORTEC, WPC-1050 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.08.10 ~ 08.25 - '22년 전반기 : '22.02.22 ~ 03.25 - '22년 후반기 : '22.09.21 ~ 09.28 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $Y = 0.000006177305 x^2 - 0.003904343711 x + 45.762368512842$ $R^2 = 0.970549439213$ - '22년 전반기 : $Y = 0.000002342602 x^2 - 0.011724504874 x + 46.542228521794$ $R^2 = 0.969368772984$ - '22년 후반기 : $Y = 0.000004732016 x^2 - 0.002268296804 x + 43.901914822379$ $R^2 = 0.972540262730$	20.1	45.2	20.0	45.5	20.2	44.0
	50.1	45.9	50.1	46.2	50.1	43.5
	100.0	45.0	100.0	45.1	100.2	44.3
	150.0	44.5	150.1	46.0	150.0	42.9
	200.0	45.9	200.1	44.4	200.0	43.0
	400.0	43.5	400.0	42.6	400.0	42.6
	600.0	41.1	600.0	39.6	600.2	40.5
	800.0	37.9	800.0	38.6	800.1	39.5
	1000.0	36.2	1000.1	37.4	1000.1	36.7

## 2.3.2 조선대학교 교정 결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기 모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
WPC-9550	'21.12.31	99.9	'22.05.01	1.0088	49.74
	'22.06.30	98.7	'22.11.01	1.0127	47.35
	'22.12.30	104.6	'23.05.01	1.0057	47.48

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 후반기		'22년 전반기		'22년 후반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)
○ 모델명 : Protean, WPC-9550 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10 (methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 - '21년 후반기 : '21.12.28 ~ 12.31 - '22년 전반기 : '22.06.26 ~ 06.30 - '22년 후반기 : '22.12.27 ~ 12.30 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $Y = 0.000006466683 x^2 - 0.022075854102 x + 53.472628545776$ $R^2 = 0.986874725760$ - '22년 전반기 : $Y = -0.00000145127 x^2 - 0.011139827207 x + 49.073894397067$ $R^2 = 0.973395830801$ - '22년 후반기 : $Y = -0.000001482363 x^2 - 0.009440972887 x + 48.606411522626$ $R^2 = 0.973395830801$	20.0	53.7	20.0	48.5	20.0	47.7
	50.0	51.9	50.0	48.8	50.0	48.5
	100.0	51.9	100.0	48.8	100.0	48.6
	150.0	50.6	150.0	46.2	150.0	46.1
	200.0	48.2	200.0	47.3	200.0	47.2
	400.0	45.2	400.0	44.9	400.0	44.9
	600.0	43.1	600.0	41.6	600.0	41.6
	800.0	40.6	800.0	40.7	800.0	40.6
	1000.0	37.4	1000.0	37.6	1000.0	37.6



## 2.4 액체섬광계수기 교정 결과

## 2.4.1 한빛원전 교정 결과

○ Quantulus 1220( $^3\text{H}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.07.14 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	804.76	39.51
	2	767.23	32.77
	3	733.72	25.92
	4	691.39	19.73
	5	663.74	14.17
	6	620.09	9.81
	7	581.11	6.05
	8	529.05	2.96
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.02.11 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	809.34	39.56
	2	768.41	32.99
	3	741.88	26.36
	4	701.03	20.31
	5	667.93	14.74
	6	632.55	10.44
	7	585.95	6.50
	8	534.53	3.26
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.08.03 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	813.73	39.55
	2	774.39	33.01
	3	742.37	26.38
	4	700.52	20.33
	5	668.05	14.74
	6	627.12	10.38
	7	588.00	6.52
	8	532.16	3.23

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

○ Quantulus GCT 6220(<sup>3</sup>H 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.07.15 ○ 선원 형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	470.01	40.00
	2	336.32	33.14
	3	248.57	26.22
	4	180.39	19.74
	5	124.89	13.96
	6	105.48	9.91
	7	81.55	6.12
	8	55.90	3.03
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.01.03 ○ 선원 형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	479.24	40.12
	2	343.43	33.01
	3	251.19	26.28
	4	185.28	19.88
	5	127.04	13.96
	6	105.84	9.89
	7	81.13	6.11
	8	56.20	3.04
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.06.27 ○ 선원 형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	468.36	39.83
	2	338.25	32.99
	3	251.77	26.02
	4	182.85	19.70
	5	126.13	13.88
	6	106.27	9.82
	7	81.03	6.05
	8	55.49	3.00
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.12.26 ○ 선원 형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 103,870 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.10.27 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.04.27 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	450.46	38.42
	2	335.61	31.67
	3	246.87	24.87
	4	179.01	18.78
	5	125.54	13.30
	6	103.34	9.28
	7	79.17	5.72
	8	55.24	2.88

○ Quantulus 1220(<sup>14</sup>C 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.07.15 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	799.49	90.77
	2	766.37	89.06
	3	730.14	86.96
	4	693.69	84.05
	5	651.93	79.74
	6	617.95	74.81
	7	578.58	67.32
	8	524.79	53.37
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.02.15 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	805.94	91.54
	2	771.48	89.31
	3	730.36	87.16
	4	691.58	84.48
	5	657.18	80.59
	6	630.28	75.74
	7	579.20	67.69
	8	522.69	53.70
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.08.04 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	810.65	91.77
	2	776.75	89.45
	3	738.41	87.65
	4	694.71	84.01
	5	656.58	80.14
	6	619.46	75.49
	7	581.25	68.13
	8	524.28	54.40

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

○ Quantulus GCT 6220(<sup>14</sup>C 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.07.19 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	452.41	93.34
	2	340.00	91.95
	3	251.87	89.42
	4	181.23	86.94
	5	125.13	83.04
	6	105.92	78.07
	7	79.67	70.71
	8	55.77	57.91
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.01.04 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	468.84	93.47
	2	342.71	92.00
	3	255.45	89.90
	4	181.49	86.78
	5	126.08	83.38
	6	105.41	78.12
	7	80.80	70.49
	8	55.08	57.75
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.06.29 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	456.34	93.59
	2	339.66	91.94
	3	250.72	89.87
	4	179.30	86.76
	5	125.98	82.94
	6	105.27	78.14
	7	78.94	70.33
	8	54.78	57.47
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.12.30 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 42,920 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	436.96	92.98
	2	325.60	91.11
	3	242.36	88.82
	4	162.66	85.52
	5	121.43	81.04
	6	100.76	76.22
	7	72.76	66.45
	8	50.39	52.45

## 2.4.2 조선대학교 교정 결과

○ Quantulus 1220( $^3\text{H}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.12.23 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 103,870 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.10.27 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.04.27 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	809.40	29.47
	2	770.86	23.25
	3	742.56	17.74
	4	694.56	12.83
	5	663.00	8.83
	6	619.12	5.83
	7	571.53	3.34
	8	518.10	1.52
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.03.08 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 103,870 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.10.27 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.04.27 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	801.47	36.97
	2	765.74	30.36
	3	736.10	23.95
	4	668.49	18.00
	5	656.17	12.97
	6	614.89	8.86
	7	570.62	5.37
	8	509.05	2.64
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.09.06 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 103,870 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.10.27 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.04.27 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	807.84	36.40
	2	766.14	29.84
	3	725.69	23.28
	4	691.41	17.58
	5	656.69	12.53
	6	611.45	8.53
	7	567.64	5.19
	8	514.07	2.53

○ Quantulus 1220(<sup>14</sup>C 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.12.21 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 42,920 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	807.30	88.94
	2	772.28	85.95
	3	723.21	82.07
	4	694.98	78.19
	5	652.06	72.56
	6	618.29	65.16
	7	555.96	53.57
	8	507.23	37.27
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.03.07 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 42,920 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	801.30	91.34
	2	757.00	88.88
	3	722.43	86.60
	4	685.25	82.80
	5	638.37	78.08
	6	602.13	72.61
	7	557.25	62.38
	8	491.48	45.89
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '22.09.04 ○ 선원 형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 42,920 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 선원유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	806.85	91.55
	2	755.03	88.08
	3	728.28	86.73
	4	686.77	82.61
	5	643.00	77.51
	6	606.56	71.55
	7	561.41	62.34
	8	504.21	45.82

## 2.5 감마핵종분석기 교정 결과

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식) <sup>※)</sup>	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (02047748)	'21.11.22 ~ 11.25	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.05	ln(Eff)= -5.824e+01 +2.275e+01*ln(E) -2.367e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.813e+02 +3.856e+02*ln(E) -1.238e+02*ln(E)^2 +1.981e+01*ln(E)^3 -1.582e+00*ln(E)^4 +5.039e-02*ln(E)^5	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈직경 : 62 mm -Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	7344.29		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.08	ln(Eff)= -5.643e+01 +2.212e+01*ln(E) -2.297e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.444e+02 +4.403e+02*ln(E) -1.425e+02*ln(E)^2 +2.298e+01*ln(E)^3 -1.848e+00*ln(E)^4 +5.927e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.43		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.09	ln(Eff)= -5.837e+01 +2.314e+01*ln(E) -2.413e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.657e+02 +4.589e+02*ln(E) -1.489e+02*ln(E)^2 +2.405e+01*ln(E)^3 -1.938e+00*ln(E)^4 +6.228e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.44		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.11	ln(Eff)= -5.377e+01 +2.164e+01*ln(E) -2.277e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.723e+02 +4.704e+02*ln(E) -1.544e+02*ln(E)^2 +2.522e+01*ln(E)^3 -2.053e+00*ln(E)^4 +6.662e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.08		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.11	ln(Eff)= -5.113e+01 +2.047e+01*ln(E) -2.152e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -7.605e+02 +6.253e+02*ln(E) -2.050e+02*ln(E)^2 +3.344e+01*ln(E)^3 -2.716e+00*ln(E)^4 +8.785e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.09		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.11	ln(Eff)= -5.526e+01 +2.236e+01*ln(E) -2.357e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.940e+02 +4.889e+02*ln(E) -1.606e+02*ln(E)^2 +2.625e+01*ln(E)^3 -2.138e+00*ln(E)^4 +6.936e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.14		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.12	ln(Eff)= -5.365e+01 +2.169e+01*ln(E) -2.278e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.537e+02 +5.393e+02*ln(E) -1.774e+02*ln(E)^2 +2.905e+01*ln(E)^3 -2.370e+00*ln(E)^4 +7.705e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.11		

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임(이하 2.5.1 한빛원전 교정결과 모두 동일)

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (02047748)	'22.05.16 ~05.24	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	239.07	$\ln(\text{Eff}) = -5.593e+01 + 2.173e+01 \cdot \ln(E) - 2.253e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.664e+02 + 4.564e+02 \cdot \ln(E) - 1.473e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.367e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.897e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.061e-02 \cdot \ln(E)^5$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈직경 : 62 mm -Peak/Compton ratio : 58:1
		1836.05	7344.95			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	239.07	$\ln(\text{Eff}) = -5.945e+01 + 2.350e+01 \cdot \ln(E) - 2.453e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.555e+02 + 4.490e+02 \cdot \ln(E) - 1.452e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.340e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.881e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.026e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.06	7344.81			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	239.09	$\ln(\text{Eff}) = -5.877e+01 + 2.331e+01 \cdot \ln(E) - 2.432e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.685e+02 + 4.603e+02 \cdot \ln(E) - 1.491e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.404e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.934e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.206e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.06	7344.62			
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	239.11	$\ln(\text{Eff}) = -5.206e+01 + 2.089e+01 \cdot \ln(E) - 2.195e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.646e+02 + 5.460e+02 \cdot \ln(E) - 1.790e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.919e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.373e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.684e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.06	7344.53			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	239.12	$\ln(\text{Eff}) = -5.081e+01 + 2.033e+01 \cdot \ln(E) - 2.138e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.831e+02 + 5.595e+02 \cdot \ln(E) - 1.829e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.974e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.410e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.781e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.06	7344.60			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	239.13	$\ln(\text{Eff}) = -5.172e+01 + 2.082e+01 \cdot \ln(E) - 2.190e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.819e+02 + 6.467e+02 \cdot \ln(E) - 2.133e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.501e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.863e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 9.323e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.06	7344.67			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	239.11	$\ln(\text{Eff}) = -5.210e+01 + 2.099e+01 \cdot \ln(E) - 2.204e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.264e+02 + 5.173e+02 \cdot \ln(E) - 1.704e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.795e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.283e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.432e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.06	7344.49			



## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (02047748)	'22.11.14 ~11.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	239.06	ln(Eff)= -5.563e+01 +2.157e+01*ln(E) -2.233e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.576e+02 +4.500e+02*ln(E) -1.454e+02*ln(E)^2 +2.341e+01*ln(E)^3 -1.879e+00*ln(E)^4 +6.014e-02*ln(E)^5	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈직경 : 62 mm -Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	7344.79		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	239.08	ln(Eff)= -5.579e+01 +2.183e+01*ln(E) -2.265e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.810e+02 +4.704e+02*ln(E) -1.524e+02*ln(E)^2 +2.459e+01*ln(E)^3 -1.978e+00*ln(E)^4 +6.343e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7345.03		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	239.06	ln(Eff)= -5.591e+01 +2.202e+01*ln(E) -2.286e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.786e+02 +4.712e+02*ln(E) -1.535e+02*ln(E)^2 +2.490e+01*ln(E)^3 -2.014e+00*ln(E)^4 +6.492e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.65		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	239.09	ln(Eff)= -5.099e+01 +2.036e+01*ln(E) -2.132e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.706e+02 +5.523e+02*ln(E) -1.815e+02*ln(E)^2 +2.969e+01*ln(E)^3 -2.420e+00*ln(E)^4 +7.855e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.51		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	239.14	ln(Eff)= -5.297e+01 +2.126e+01*ln(E) -2.238e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.970e+02 +5.739e+02*ln(E) -1.885e+02*ln(E)^2 +3.081e+01*ln(E)^3 -2.507e+00*ln(E)^4 +8.128e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.80		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	239.11	ln(Eff)= -5.510e+01 +2.231e+01*ln(E) -2.353e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.998e+02 +5.765e+02*ln(E) -1.894e+02*ln(E)^2 +3.098e+01*ln(E)^3 -2.524e+00*ln(E)^4 +8.190e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7344.65		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	239.12	ln(Eff)= -5.068e+01 +2.027e+01*ln(E) -2.123e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.562e+03 +6.475e+03*ln(E) -2.649e+03*ln(E)^2 +5.752e+02*ln(E)^3 -6.988e+01*ln(E)^4 +4.506e+00*ln(E)^5 -1.205e-01*ln(E)^6	
			1836.05	7344.46		

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (02047748)	'22.12.14 ~12.19	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.83	ln(Eff)= -5.670e+01 +2.205e+01*ln(E) -2.286e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.808e+02 +4.727e+02*ln(E) -1.541e+02*ln(E)^2 +2.501e+01*ln(E)^3 -2.024e+00*ln(E)^4 +6.527e-02*ln(E)^5	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈직경 : 62 mm -Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	7345.30		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.84	ln(Eff)= -5.723e+01 +2.248e+01*ln(E) -2.337e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.070e+02 +4.932e+02*ln(E) -1.603e+02*ln(E)^2 +2.595e+01*ln(E)^3 -2.094e+00*ln(E)^4 +6.734e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7345.38		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.82	ln(Eff)= -6.134e+01 +2.445e+01*ln(E) -2.557e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.030e+02 +4.929e+02*ln(E) -1.611e+02*ln(E)^2 +2.622e+01*ln(E)^3 -2.126e+00*ln(E)^4 +6.874e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7345.03		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.87	ln(Eff)= -5.247e+01 +2.105e+01*ln(E) -2.211e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.397e+02 +5.282e+02*ln(E) -1.741e+02*ln(E)^2 +2.855e+01*ln(E)^3 -2.333e+00*ln(E)^4 +7.596e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7345.31		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.88	ln(Eff)= -5.209e+01 +2.086e+01*ln(E) -2.192e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.889e+02 +5.682e+02*ln(E) -1.869e+02*ln(E)^2 +3.059e+01*ln(E)^3 -2.494e+00*ln(E)^4 +8.093e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7345.21		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.88	ln(Eff)= -5.453e+01 +2.198e+01*ln(E) -2.315e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.890e+02 +5.674e+02*ln(E) -1.864e+02*ln(E)^2 +3.046e+01*ln(E)^3 -2.479e+00*ln(E)^4 +8.036e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7345.11		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.88	ln(Eff)= -4.972e+01 +1.978e+01*ln(E) -2.068e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.270e+02 +3.496e+02*ln(E) -1.143e+02*ln(E)^2 +1.859e+01*ln(E)^3 -1.507e+00*ln(E)^4 +4.864e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7345.23		
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.86	ln(Eff)= -5.218e+01 +2.090e+01*ln(E) -2.198e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.296e+02 +5.191e+02*ln(E) -1.708e+02*ln(E)^2 +2.795e+01*ln(E)^3 -2.277e+00*ln(E)^4 +7.390e-02*ln(E)^5	
			1836.05	7345.08		

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'21.11.20 ~ 11.26	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	238.84	ln(Eff)= -5.633e+01 +2.222e+01*ln(E) -2.336e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.152e+02 +4.167e+02*ln(E) -1.350e+02*ln(E)^2 +2.179e+01*ln(E)^3 -1.754e+00*ln(E)^4 +5.628e-02*ln(E)^5	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 62.6 mm - Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
		1836.05	7344.93			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	238.86	ln(Eff)= -5.020e+01 +1.962e+01*ln(E) -2.044e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.107e+02 +4.973e+02*ln(E) -1.619e+02*ln(E)^2 +2.625e+01*ln(E)^3 -2.122e+00*ln(E)^4 +6.832e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7345.28			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	238.85	ln(Eff)= -5.192e+01 +2.053e+01*ln(E) -2.147e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.850e+02 +4.776e+02*ln(E) -1.559e+02*ln(E)^2 +2.535e+01*ln(E)^3 -2.055e+00*ln(E)^4 +6.640e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7344.85			
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	238.89	ln(Eff)= -4.734e+01 +1.900e+01*ln(E) -2.004e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.216e+02 +5.129e+02*ln(E) -1.688e+02*ln(E)^2 +2.766e+01*ln(E)^3 -2.257e+00*ln(E)^4 +7.336e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7344.43			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	238.91	ln(Eff)= -4.511e+01 +1.799e+01*ln(E) -1.896e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -7.435e+02 +6.129e+02*ln(E) -2.015e+02*ln(E)^2 +3.294e+01*ln(E)^3 -2.682e+00*ln(E)^4 +8.695e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7344.83			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	238.90	ln(Eff)= -4.690e+01 +1.887e+01*ln(E) -1.989e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.305e+02 +5.213e+02*ln(E) -1.719e+02*ln(E)^2 +2.821e+01*ln(E)^3 -2.305e+00*ln(E)^4 +7.499e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7344.70			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	238.90	ln(Eff)= -4.678e+01 +1.884e+01*ln(E) -1.985e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.540e+02 +5.409e+02*ln(E) -1.784e+02*ln(E)^2 +2.928e+01*ln(E)^3 -2.394e+00*ln(E)^4 +7.795e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7344.33			
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	238.89	ln(Eff)= -4.239e+01 +1.677e+01*ln(E) -1.761e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.260e+02 +5.166e+02*ln(E) -1.701e+02*ln(E)^2 +2.785e+01*ln(E)^3 -2.272e+00*ln(E)^4 +7.378e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7344.70			

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'22.05.16 ~ 05.24	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -4.942\text{e}+01 + 1.912\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.990\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.965\text{e}+02 + 4.829\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.564\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.523\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.029\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.501\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 62.6 mm - Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
			1836.05	7345.15		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -5.113\text{e}+01 + 2.006\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.095\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.084\text{e}+02 + 4.935\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.600\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.584\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.080\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.672\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.06	7344.99		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.84	$\ln(\text{Eff}) = -5.015\text{e}+01 + 1.973\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.058\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.854\text{e}+02 + 4.797\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.571\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.563\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.084\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.753\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.06	7344.63		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.90	$\ln(\text{Eff}) = -4.884\text{e}+01 + 1.970\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.084\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.510\text{e}+02 + 5.385\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.777\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.919\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.387\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.776\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.06	7344.57		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.88	$\ln(\text{Eff}) = -4.487\text{e}+01 + 1.790\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.887\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.146\text{e}+02 + 5.886\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.934\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.162\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.575\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 8.350\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.06	7344.19		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.91	$\ln(\text{Eff}) = -4.302\text{e}+01 + 1.714\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.800\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.909\text{e}+02 + 6.543\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.158\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.543\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.896\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 9.431\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.06	7344.86		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.90	$\ln(\text{Eff}) = -4.809\text{e}+01 + 1.945\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.055\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.607\text{e}+02 + 5.471\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.806\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.968\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.428\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.913\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.06	7344.69		
		- 형태 : Filter Paper - 크기 : 47 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.88	$\ln(\text{Eff}) = -4.541\text{e}+01 + 1.814\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.917\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.077\text{e}+02 + 5.010\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.648\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.697\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.198\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.131\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.06	7344.31		

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'22.11.15 ~ 11.26	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.81	$\ln(\text{Eff}) = -5.659e+01 + 2.232e+01 \cdot \ln(E) - 2.345e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.297e+02 + 4.306e+02 \cdot \ln(E) - 1.402e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.274e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.838e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.925e-02 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 62.6 mm - Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
		1836.05	7343.64			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.80	$\ln(\text{Eff}) = -4.851e+01 + 1.884e+01 \cdot \ln(E) - 1.955e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.916e+02 + 4.818e+02 \cdot \ln(E) - 1.569e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.545e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.057e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.625e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7343.35			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.80	$\ln(\text{Eff}) = -5.142e+01 + 2.030e+01 \cdot \ln(E) - 2.120e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.106e+02 + 5.007e+02 \cdot \ln(E) - 1.641e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.678e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.178e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.055e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7343.23			
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -4.687e+01 + 1.878e+01 \cdot \ln(E) - 1.979e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.852e+02 + 4.848e+02 \cdot \ln(E) - 1.603e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.639e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.163e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.063e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7343.06			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -4.684e+01 + 1.876e+01 \cdot \ln(E) - 1.980e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.146e+02 + 5.089e+02 \cdot \ln(E) - 1.682e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.764e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.262e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.373e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7343.11			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.84	$\ln(\text{Eff}) = -4.762e+01 + 1.911e+01 \cdot \ln(E) - 2.023e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.016e+02 + 5.792e+02 \cdot \ln(E) - 1.907e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.122e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.545e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 8.260e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7343.09			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -4.290e+01 + 1.693e+01 \cdot \ln(E) - 1.776e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.401e+03 + 6.325e+03 \cdot \ln(E) - 2.591e+03 \cdot \ln(E)^2$ $+ 5.633e+02 \cdot \ln(E)^3 - 6.852e+01 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.423e+00 \cdot \ln(E)^5 - 1.184e-01 \cdot \ln(E)^6$	
		1836.05	7343.03			
		- 형태 : Filter Paper - 크기 : 47 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.84	$\ln(\text{Eff}) = -4.415e+01 + 1.754e+01 \cdot \ln(E) - 1.844e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.320e+02 + 5.229e+02 \cdot \ln(E) - 1.726e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.831e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.311e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.512e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7342.87			

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (59-P51823A)	'21.12.21 ~ 12.31	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.15	$\ln(\text{Eff})= -0.357522E -4.901888 +0.465658E^{-1} -0.052968E^{-2} +0.001973E^{-3} -0.000022E^{-4}$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈직경 : 63.5 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	14398.71			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.16	$\ln(\text{Eff})= -0.390235E -4.827584 +0.470458E^{-1} -0.055090E^{-2} +0.002365E^{-3} -0.000035E^{-4}$	
		1836.05	14398.53			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.32	$\ln(\text{Eff})= -0.361807E -4.568157 +0.540708E^{-1} -0.068526E^{-2} +0.003485E^{-3} -0.000066E^{-4}$	
		1836.05	14399.42			
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.14	$\ln(\text{Eff})= -0.402193E -4.565050 +0.447933E^{-1} -0.052652E^{-2} +0.002911E^{-3} -0.000062E^{-4}$	
		1836.05	14399.56			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.07	$\ln(\text{Eff})= -0.385094E -4.557397 +0.461684E^{-1} -0.053745E^{-2} +0.002900E^{-3} -0.000060E^{-4}$	
		1836.05	14400.54			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.13	$\ln(\text{Eff})= -0.411389E -4.363864 +0.470530E^{-1} -0.055304E^{-2} +0.003044E^{-3} -0.000064E^{-4}$	
		1836.05	14400.13			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.10	$\ln(\text{Eff})= -0.353546E -4.541740 +0.519938E^{-1} -0.064696E^{-2} +0.003733E^{-3} -0.000081E^{-4}$	
		1836.05	14399.85			

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (59-P51823A)	'22.05.31 ~ 06.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.26	$\ln(\text{Eff})= -0.382348E -4.869925 +0.470113E^{-1} -0.056005E^{-2} +0.002317E^{-3} -0.000033E^{-4}$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈직경 : 63.5 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	14403.10		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.34	$\ln(\text{Eff})= -0.341804E -4.917844 +0.528496E^{-1} -0.066530E^{-2} +0.003260E^{-3} -0.000059E^{-4}$	
			1836.05	14402.94		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.35	$\ln(\text{Eff})= -0.389606E -4.520399 +0.519893E^{-1} -0.064913E^{-2} +0.003210E^{-3} -0.000059E^{-4}$	
			1836.05	14402.94		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.12	$\ln(\text{Eff})= -0.380618E -4.638374 +0.479428E^{-1} -0.058945E^{-2} +0.003381E^{-3} -0.000074E^{-4}$	
			1836.05	14402.90		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.06	$\ln(\text{Eff})= -0.359207E -4.616801 +0.476032E^{-1} -0.054430E^{-2} +0.002788E^{-3} -0.000053E^{-4}$	
			1836.05	14402.42		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.12	$\ln(\text{Eff})= -0.332645E -4.541288 +0.560362E^{-1} -0.074127E^{-2} +0.004593E^{-3} -0.000106E^{-4}$	
			1836.05	14401.92		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.08	$\ln(\text{Eff})= -0.400105E -4.442341 +0.473009E^{-1} -0.056427E^{-2} +0.003176E^{-3} -0.000069E^{-4}$	
			1836.05	14401.95		

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (59-P51823A)	'22.11.26 ~ 12.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	464.98	$\ln(\text{Eff})= -0.368069E -4.949584 +0.484488E^{-1} -0.059813E^{-2} +0.002700E^{-3} -0.000044E^{-4}$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈직경 : 63.5 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	14395.57		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.11	$\ln(\text{Eff})= -0.376339E -5.009595 +0.480984E^{-1} -0.058695E^{-2} +0.002823E^{-3} -0.000050E^{-4}$	
			1836.05	14397.03		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.06	Knee Energy : 320.08 keV above $\ln(\text{Eff})= -0.0584 -0.538361*\ln(E) -0.0183063*\ln(E)^2$ below $\ln(\text{Eff})= -15.2516 +4.903475*\ln(E) -0.505117*\ln(E)^2$	
			1836.05	14393.84		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	464.92	$\ln(\text{Eff})= -0.375019E -4.640858 +0.499154E^{-1} -0.064876E^{-2} +0.003985E^{-3} -0.000093E^{-4}$	
			1836.05	14397.83		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	464.91	Knee Energy : 122.06 keV above $\ln(\text{Eff})= -1.7810 -0.083144*\ln(E) -0.0492799*\ln(E)^2$ below $\ln(\text{Eff})= -8.2224 +2.285322*\ln(E) -0.263198*\ln(E)^2$	
			1836.05	14396.66		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	464.95	Knee Energy : 122.06 keV above $\ln(\text{Eff})= -1.4197 -0.123621*\ln(E) -0.0477112*\ln(E)^2$ below $\ln(\text{Eff})= -9.0389 +2.731634*\ln(E) -0.311922*\ln(E)^2$	
			1836.05	14397.00		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	464.95	$\ln(\text{Eff})= -0.435765E -4.365946 +0.405769E^{-1} -0.041765E^{-2} +0.001971E^{-3} -0.000036E^{-4}$	
			1836.05	14397.79		



## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (58-P24084B)	'21.11.15 ~ 11.29	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.50	$\ln(\text{Eff})= -0.352894E -5.042550 +0.503834E^{-1} -0.062049E^{-2} +0.002904E^{-3} -0.000051E^{-4}$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈 직경 : 63 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	14397.00			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.57	$\ln(\text{Eff})= -0.361676E -4.794343 +0.511717E^{-1} -0.060461E^{-2} +0.002633E^{-3} -0.000040E^{-4}$	
		1836.05	14397.45			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.66	$\ln(\text{Eff})= -0.367230E -4.803167 +0.535851E^{-1} -0.068266E^{-2} +0.003660E^{-3} -0.000073E^{-4}$	
		1836.05	14397.93			
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.36	$\ln(\text{Eff})= -0.394966E -4.576522 +0.452489E^{-1} -0.051934E^{-2} +0.002782E^{-3} -0.000058E^{-4}$	
		1836.05	14397.11			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.44	$\ln(\text{Eff})= -0.396116E -4.533013 +0.454624E^{-1} -0.051906E^{-2} +0.002756E^{-3} -0.000056E^{-4}$	
		1836.05	14397.25			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.43	$\ln(\text{Eff})= -0.370598E -4.447392 +0.522810E^{-1} -0.065278E^{-2} +0.003851E^{-3} -0.000087E^{-4}$	
		1836.05	14397.69			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '21.11.01	59.54	465.44	$\ln(\text{Eff})= -0.366764E -4.516756 +0.516695E^{-1} -0.064568E^{-2} +0.003822E^{-3} -0.000086E^{-4}$	
		1836.05	14397.68			

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (58-P24084B)	'22.05.16 ~05.26	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.47	$\ln(\text{Eff})= -0.364404E -5.004184 +0.481205E^{-1} -0.056400E^{-2} +0.002392E^{-3} -0.000036E^{-4}$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈 직경 : 63 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	14397.38		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.77	$\ln(\text{Eff})= -0.345928E -4.826704 +0.543317E^{-1} -0.068845E^{-2} +0.003462E^{-3} -0.000066E^{-4}$	
			1836.05	14403.12		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.76	$\ln(\text{Eff})= -0.359423E -4.799891 +0.527463E^{-1} -0.065932E^{-2} +0.003431E^{-3} -0.000067E^{-4}$	
			1836.05	14399.83		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.41	$\ln(\text{Eff})= -0.366282E -4.690348 +0.486536E^{-1} -0.058382E^{-2} +0.003239E^{-3} -0.000068E^{-4}$	
			1836.05	14399.02		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.46	$\ln(\text{Eff})= -0.352470E -4.649063 +0.510269E^{-1} -0.063058E^{-2} +0.003657E^{-3} -0.000081E^{-4}$	
			1836.05	14397.60		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.40	$\ln(\text{Eff})= -0.378650E -4.456922 +0.519041E^{-1} -0.064065E^{-2} +0.003678E^{-3} -0.000080E^{-4}$	
			1836.05	14397.11		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	465.42	$\ln(\text{Eff})= -0.386701E -4.520784 +0.487697E^{-1} -0.058389E^{-2} +0.003295E^{-3} -0.000071E^{-4}$	
			1836.05	14397.18		

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (58-P24084B)	'22.11.26 ~ 12.21	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.57	$\ln(\text{Eff}) = -0.406200E - 5.010014 + 0.445166E^{-1} - 0.051230E^{-2} + 0.002114E^{-3} - 0.000030E^{-4}$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40 % -크리스탈 직경 : 63 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	14398.47		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.60	$\ln(\text{Eff}) = -0.367197E - 5.099816 + 0.500680E^{-1} - 0.063543E^{-2} + 0.003358E^{-3} - 0.000067E^{-4}$	
			1836.05	14397.41		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.62	$\ln(\text{Eff}) = -0.373085E - 4.942891 + 0.512025E^{-1} - 0.062939E^{-2} + 0.003271E^{-3} - 0.000063E^{-4}$	
			1836.05	14396.62		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.34	$\ln(\text{Eff}) = -0.356902E - 4.716651 + 0.506438E^{-1} - 0.064175E^{-2} + 0.003853E^{-3} - 0.000088E^{-4}$	
			1836.05	14396.42		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.31	Knee Energy : 122.06 keV above $\ln(\text{Eff}) = -1.5890 - 0.160831 \cdot \ln(E) - 0.0432207 \cdot \ln(E)^2$ below $\ln(\text{Eff}) = -7.7417 + 2.051047 \cdot \ln(E) - 0.237056 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	14397.04		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.35	Knee Energy : 122.06 keV above $\ln(\text{Eff}) = -0.9312 - 0.182587 \cdot \ln(E) - 0.0460938 \cdot \ln(E)^2$ below $\ln(\text{Eff}) = -8.4976 + 2.644423 \cdot \ln(E) - 0.306717 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	14394.94		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	465.39	$\ln(\text{Eff}) = -0.404055E - 4.480216 + 0.452685E^{-1} - 0.050549E^{-2} + 0.002664E^{-3} - 0.000055E^{-4}$	
			1836.05	14398.34		

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식) <sup>주)</sup>	검출기 특성
			keV	채널		
GC3019 (10997119)	'21.11.03 ~11.04	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	254.61	ln(Eff)= -6.612e+001 +2.621e+001*ln(E) -2.751e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.325e+002 +4.265e+002*ln(E) -1.368e+002*ln(E)^2 +2.186e+001*ln(E)^3 -1.742e+000*ln(E)^4 +5.535e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 56 mm - Peak/Compton ratio : 56:1
			1836.05	7842.71		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	254.62	ln(Eff)= -6.287e+001 +2.492e+001*ln(E) -2.608e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.309e+002 +4.255e+002*ln(E) -1.365e+002*ln(E)^2 +2.181e+001*ln(E)^3 -1.739e+000*ln(E)^4 +5.527e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7842.56		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	254.62	ln(Eff)= -5.942e+001 +2.359e+001*ln(E) -2.469e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.736e+002 +4.621e+002*ln(E) -1.489e+002*ln(E)^2 +2.388e+001*ln(E)^3 -1.911e+000*ln(E)^4 +6.098e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7842.23		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	254.62	ln(Eff)= -5.430e+001 +2.176e+001*ln(E) -2.301e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.897e+002 +5.609e+002*ln(E) -1.819e+002*ln(E)^2 +2.935e+001*ln(E)^3 -2.359e+000*ln(E)^4 +7.551e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7841.09		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	254.62	ln(Eff)= -5.527e+001 +2.228e+001*ln(E) -2.357e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.109e+002 +4.974e+002*ln(E) -1.616e+002*ln(E)^2 +2.612e+001*ln(E)^3 -2.103e+000*ln(E)^4 +6.747e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7841.26		

주) 효율교정(교정곡선식)의 'E'는 감마선 에너지 단위 keV를 사용함(이하 조선대학교 교정 결과 모두 동일)

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC3019 (10997119)	'22.05.05 ~05.10	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	254.54	$\ln(\text{Eff}) = -6.512\text{e}+001 + 2.580\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.710\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.014\text{e}+002 + 4.826\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.550\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.479\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 1.976\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.281\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 56 mm - Peak/Compton ratio : 56:1
			1836.05	7841.54		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	254.51	$\ln(\text{Eff}) = -5.419\text{e}+001 + 2.107\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.183\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.990\text{e}+002 + 3.992\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.279\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.040\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 1.623\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.154\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7839.81		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	254.55	$\ln(\text{Eff}) = -5.447\text{e}+001 + 2.132\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.211\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.738\text{e}+002 + 4.652\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.508\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.436\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 1.961\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.295\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7840.45		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	254.53	$\ln(\text{Eff}) = -4.817\text{e}+001 + 1.902\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.001\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.556\text{e}+002 + 5.316\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.720\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.768\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 2.219\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.086\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7839.75		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	254.54	$\ln(\text{Eff}) = -4.931\text{e}+001 + 1.961\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.065\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.161\text{e}+002 + 5.839\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.899\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.073\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 2.477\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.953\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7839.74		

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC3019 (10997119)	'22.11.08 ~11.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	254.52	ln(Eff)= -5.314e+001 +2.039e+001*ln(E) -2.102e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.625e+002 +4.531e+002*ln(E) -1.462e+002*ln(E)^2 +2.348e+001*ln(E)^3 -1.880e+000*ln(E)^4 +6.004e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 56 mm - Peak/Compton ratio : 56:1
			1836.05	7842.39		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	254.57	ln(Eff)= -6.321e+001 +2.512e+001*ln(E) -2.635e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.281e+002 +5.092e+002*ln(E) -1.650e+002*ln(E)^2 +2.663e+001*ln(E)^3 -2.142e+000*ln(E)^4 +6.869e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7842.83		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	254.56	ln(Eff)= -5.954e+001 +2.361e+001*ln(E) -2.466e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.987e+002 +4.859e+002*ln(E) -1.576e+002*ln(E)^2 +2.547e+001*ln(E)^3 -2.051e+000*ln(E)^4 +6.587e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7842.24		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	254.58	ln(Eff)= -5.502e+001 +2.211e+001*ln(E) -2.327e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.861e+002 +5.639e+002*ln(E) -1.849e+002*ln(E)^2 +3.015e+001*ln(E)^3 -2.449e+000*ln(E)^4 +7.925e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7841.96		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	254.58	ln(Eff)= -6.109e+001 +2.490e+001*ln(E) -2.634e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -7.046e+002 +5.786e+002*ln(E) -1.895e+002*ln(E)^2 +3.087e+001*ln(E)^3 -2.505e+000*ln(E)^4 +8.097e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7841.45		

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC3018 (b 22069)	'21.11.05 ~11.06	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.62	ln(Eff)= -4.896e+001 +1.904e+001*ln(E) -2.000e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.519e+002 +3.612e+002*ln(E) -1.157e+002*ln(E)^2 +1.847e+001*ln(E)^3 -1.472e+000*ln(E)^4 +4.679e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 60.3 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	7347.06		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.62	ln(Eff)= -4.844e+001 +1.899e+001*ln(E) -1.996e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -3.878e+002 +3.110e+002*ln(E) -1.001e+002*ln(E)^2 +1.605e+001*ln(E)^3 -1.286e+000*ln(E)^4 +4.113e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7347.06		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.62	ln(Eff)= -4.471e+001 +1.748e+001*ln(E) -1.830e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.166e+002 +3.372e+002*ln(E) -1.094e+002*ln(E)^2 +1.769e+001*ln(E)^3 -1.428e+000*ln(E)^4 +4.603e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7347.02		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.61	ln(Eff)= -3.612e+001 +1.417e+001*ln(E) -1.503e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.020e+002 +3.275e+002*ln(E) -1.067e+002*ln(E)^2 +1.730e+001*ln(E)^3 -1.400e+000*ln(E)^4 +4.516e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7346.98		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.62	ln(Eff)= -3.684e+001 +1.460e+001*ln(E) -1.552e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -3.349e+002 +2.729e+002*ln(E) -8.895e+001*ln(E)^2 +1.443e+001*ln(E)^3 -1.169e+000*ln(E)^4 +3.776e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7346.97		

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC3018 (b 22069)	'22.05.05 ~05.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.61	$\ln(\text{Eff}) = -5.057\text{e}+001 + 1.977\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.083\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.911\text{e}+002 + 3.937\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.264\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.020\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 1.611\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.120\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 60.3 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	7346.49		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.61	$\ln(\text{Eff}) = -4.572\text{e}+001 + 1.778\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.862\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.116\text{e}+002 + 4.131\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.335\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.148\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 1.723\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.513\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7346.62		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.61	$\ln(\text{Eff}) = -4.732\text{e}+001 + 1.868\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.967\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.697\text{e}+002 + 3.805\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.233\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.990\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 1.601\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.141\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7346.44		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.61	$\ln(\text{Eff}) = -3.508\text{e}+001 + 1.369\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.455\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.691\text{e}+002 + 3.818\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.241\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.007\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 1.617\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.195\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7346.44		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	238.61	$\ln(\text{Eff}) = -3.510\text{e}+001 + 1.383\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.471\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.068\text{e}+002 + 4.151\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.358\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.209\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $- 1.791\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.789\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7346.43		



## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC3018 (b 22069)	'22.11.08 ~11.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.60	ln(Eff)= -4.659e+001 +1.796e+001*ln(E) -1.878e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.699e+002 +3.787e+002*ln(E) -1.223e+002*ln(E)^2 +1.967e+001*ln(E)^3 -1.577e+000*ln(E)^4 +5.041e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 60.3 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	7346.20		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.60	ln(Eff)= -4.653e+001 +1.814e+001*ln(E) -1.901e+000*ln(E)^2  ln(Eff)= -4.760e+002 +3.845e+002*ln(E) -1.243e+002*ln(E)^2 +2.001e+001*ln(E)^3 -1.606e+000*ln(E)^4 +5.139e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7346.16		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.61	ln(Eff)= -4.602e+001 +1.807e+001*ln(E) -1.897e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.503e+002 +4.478e+002*ln(E) -1.457e+002*ln(E)^2 +2.359e+001*ln(E)^3 -1.904e+000*ln(E)^4 +6.124e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7346.16		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.59	ln(Eff)= -3.793e+001 +1.504e+001*ln(E) -1.594e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.097e+002 +3.411e+002*ln(E) -1.135e+002*ln(E)^2 +1.877e+001*ln(E)^3 -1.547e+000*ln(E)^4 +5.079e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7346.22		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	238.60	ln(Eff)= -4.010e+001 +1.611e+001*ln(E) -1.712e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.339e+002 +3.611e+002*ln(E) -1.199e+002*ln(E)^2 +1.981e+001*ln(E)^3 -1.631e+000*ln(E)^4 +5.346e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7346.15		

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GCD-30190 (2292-16)	'21.11.28 ~12.02	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	225.87	ln(Eff)= -8.683e+001 +3.442e+001*ln(E) -3.566e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -7.727e+002 +6.191+002*ln(E) -1.984e+002*ln(E)^2 +3.165e+001*ln(E)^3 -2.518e+000*ln(E)^4 +7.989e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 57.4 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	6959.28		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	225.88	ln(Eff)= -6.968e+001 +2.788e+001*ln(E) -2.918e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.603e+002 +5.345e+002*ln(E) -1.728e+002*ln(E)^2 +2.778e+001*ln(E)^3 -2.226e+000*ln(E)^4 +7.111e-002*ln(E)^5	
			1836.05	6959.48		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	225.89	ln(Eff)= -7.204e+001 +2.901e+001*ln(E) -3.042e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.682e+002 +5.414e+002*ln(E) -1.751e+002*ln(E)^2 +2.817e+001*ln(E)^3 -2.258e+000*ln(E)^4 +7.215e-002*ln(E)^5	
			1836.05	6959.52		

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GCD-30190 (2292-16)	'22.05.06 ~05.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	225.86	ln(Eff)= -8.831e+001 +3.507e+001*ln(E) -3.636e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.993e+002 +4.760+002*ln(E) -1.514e+002*ln(E)^2 +2.400e+001*ln(E)^3 -1.898e+000*ln(E)^4 +5.988e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 57.4 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	6960.26		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	225.89	ln(Eff)= -7.058e+001 +2.830e+001*ln(E) -2.971e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.641e+002 +5.353e+002*ln(E) -1.723e+002*ln(E)^2 +2.761e+001*ln(E)^3 -2.204e+000*ln(E)^4 +7.013e-002*ln(E)^5	
			1836.05	6959.70		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.05.01	59.54	225.89	ln(Eff)= -6.770e+001 +2.709e+001*ln(E) -2.836e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -7.374e+002 +5.971e+002*ln(E) -1.930e+002*ln(E)^2 +3.104e+001*ln(E)^3 -2.488e+000*ln(E)^4 +7.951e-002*ln(E)^5	
			1836.05	6959.60		

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GCD-30190 (2292-16)	'22.11.09 ~11.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	225.84	ln(Eff)= -9.000e+001 +3.584e+001*ln(E) -3.723e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -7.886e+002 +6.359+002*ln(E) -2.050e+002*ln(E)^2 +3.292e+001*ln(E)^3 -2.635e+000*ln(E)^4 +8.405e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - CrystalDia : 57.4 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	6959.67		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	225.91	ln(Eff)= -7.541e+001 +3.049e+001*ln(E) -3.195e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.852e+002 +5.568e+002*ln(E) -1.806e+002*ln(E)^2 +2.915e+001*ln(E)^3 -2.345e+000*ln(E)^4 +7.520e-002*ln(E)^5	
			1836.05	6959.61		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '22.11.01	59.54	225.89	ln(Eff)= -7.696e+001 +3.121e+001*ln(E) -3.271e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -8.269e+002 +6.739e+002*ln(E) -2.190e+002*ln(E)^2 +3.543e+001*ln(E)^3 -2.855e+000*ln(E)^4 +9.168e-002*ln(E)^5	
			1836.05	6959.69		

## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

### 1. 개 요

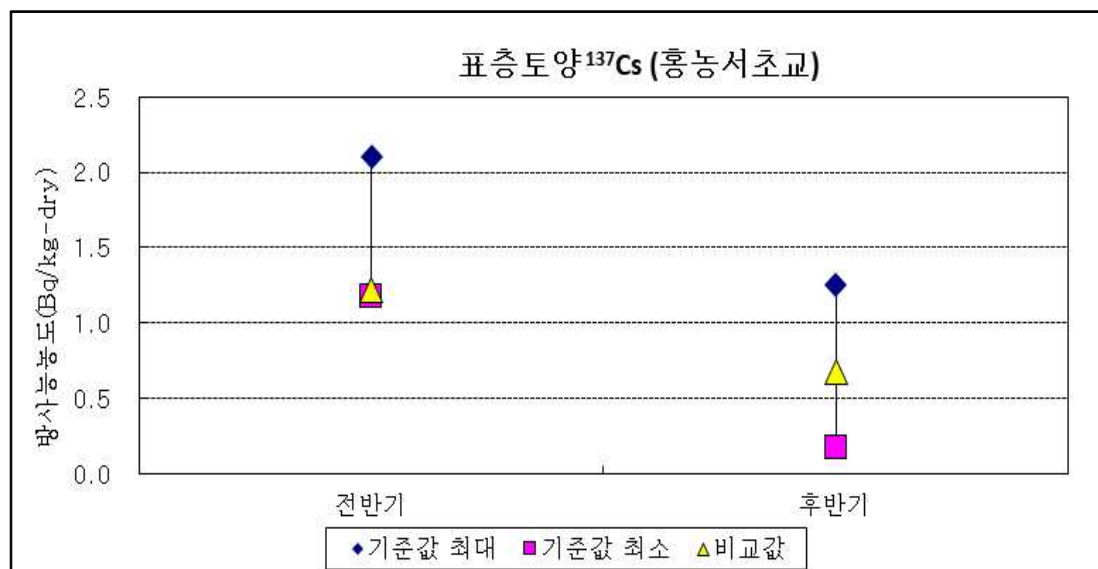
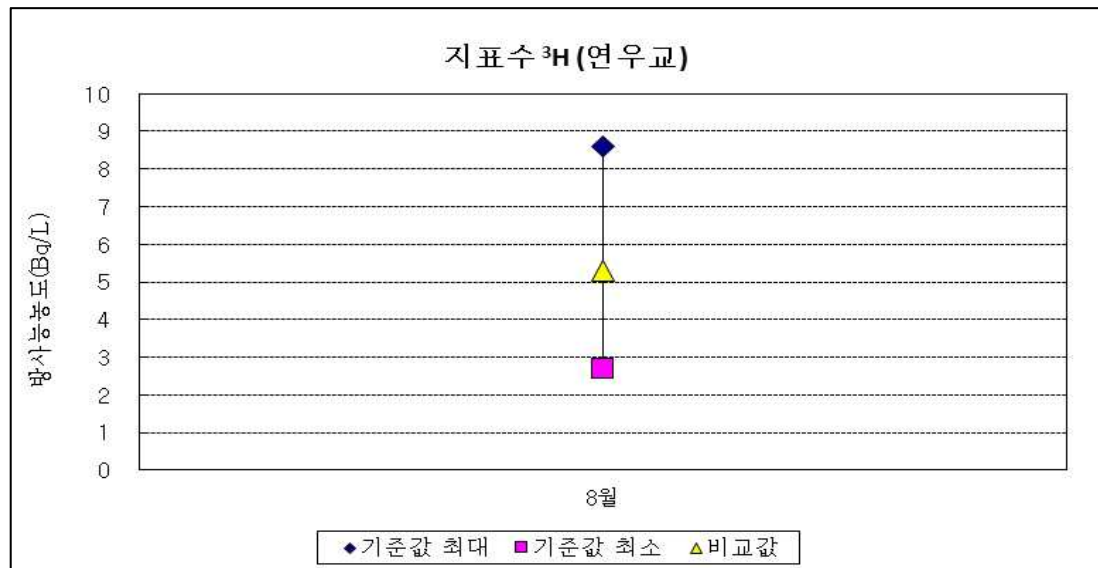
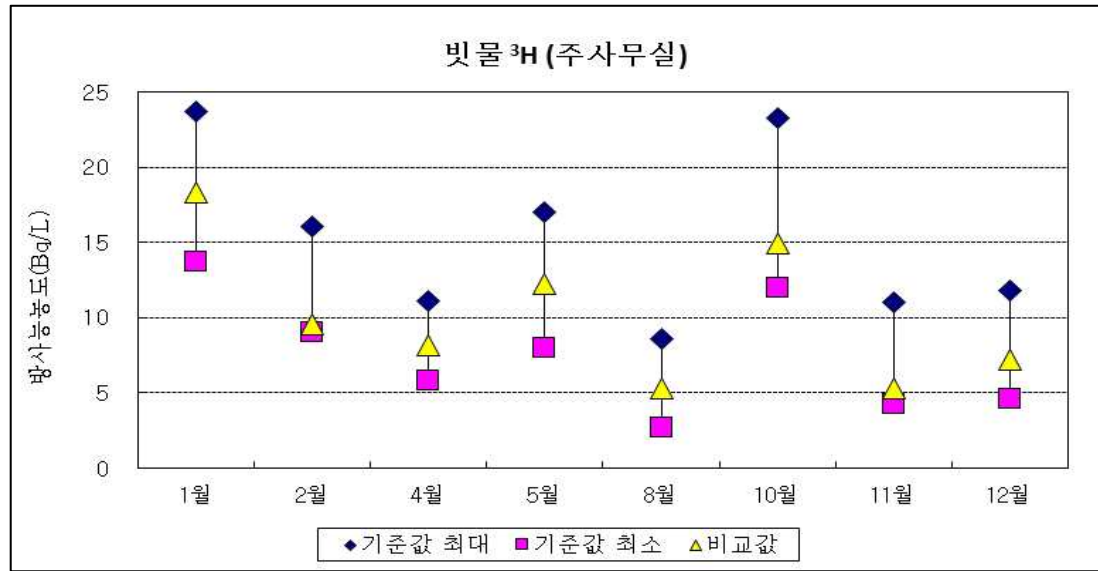
원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 원전과 지역대학 간 일부 시료를 비교분석을 하였다. 이는 환경 조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 조선대학교가 참여하였다.

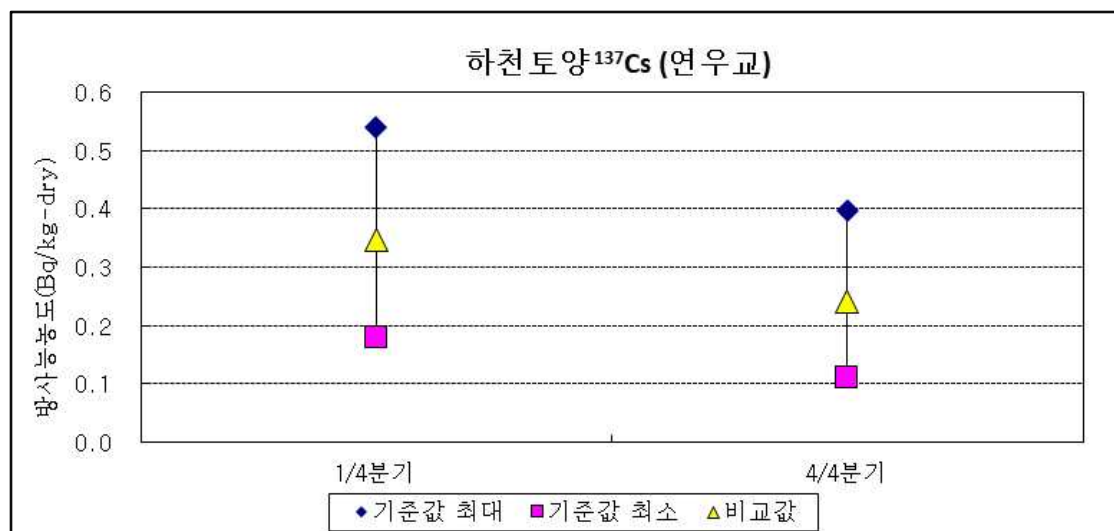
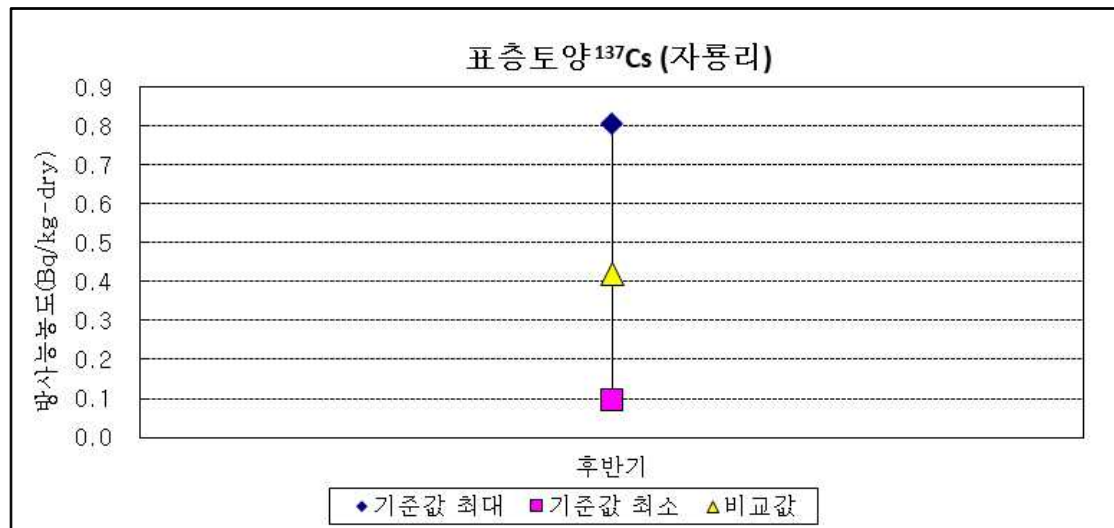
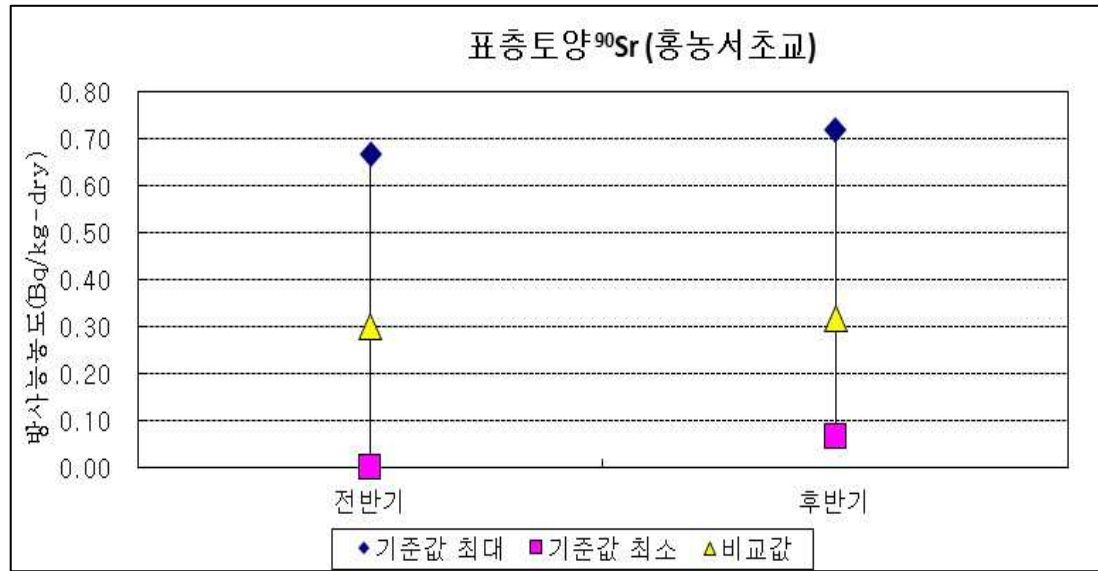
### 2. 평가 방법

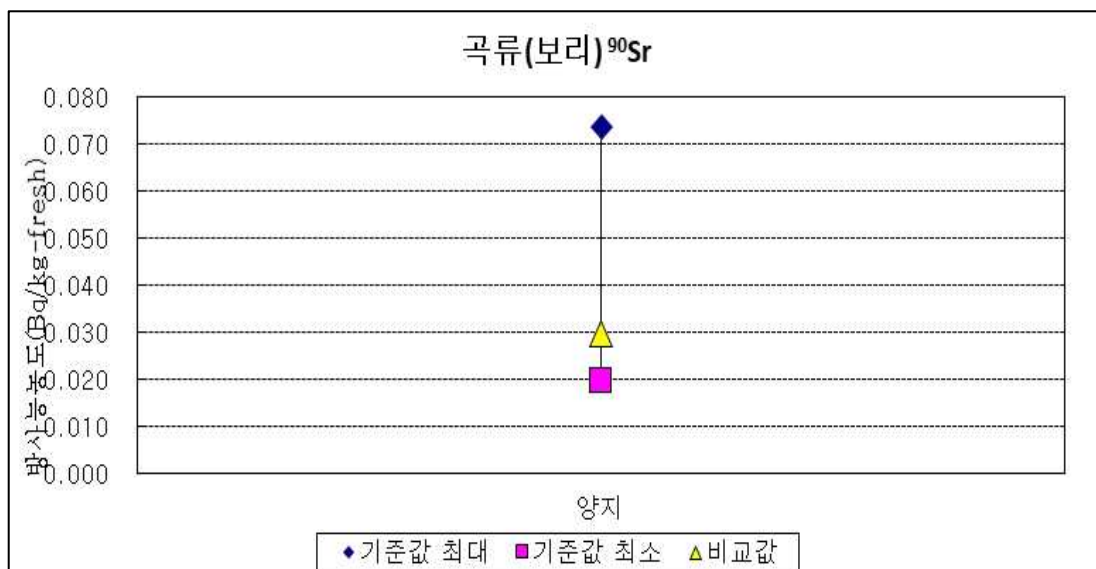
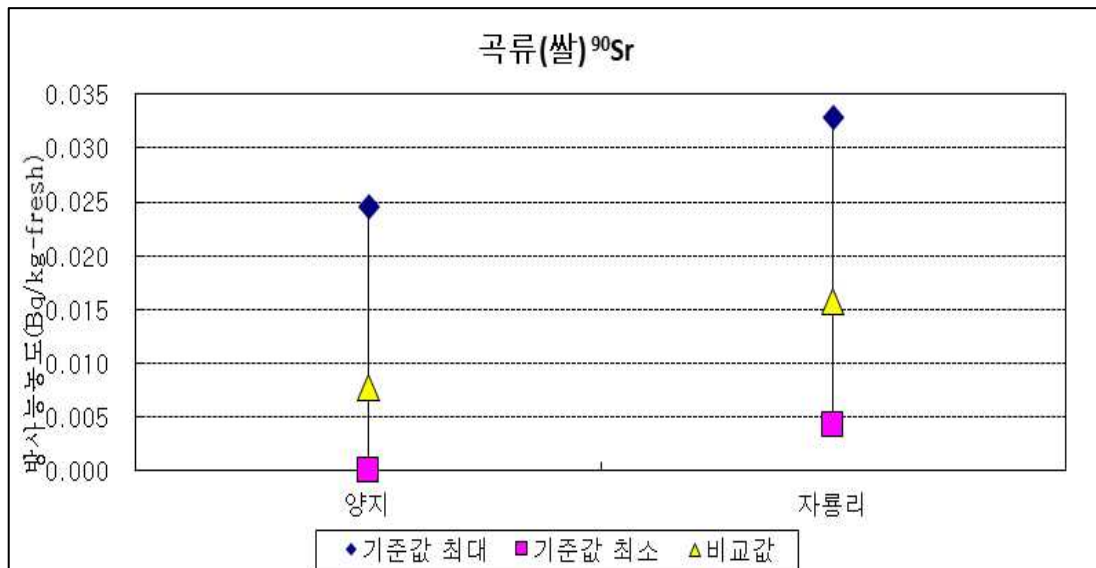
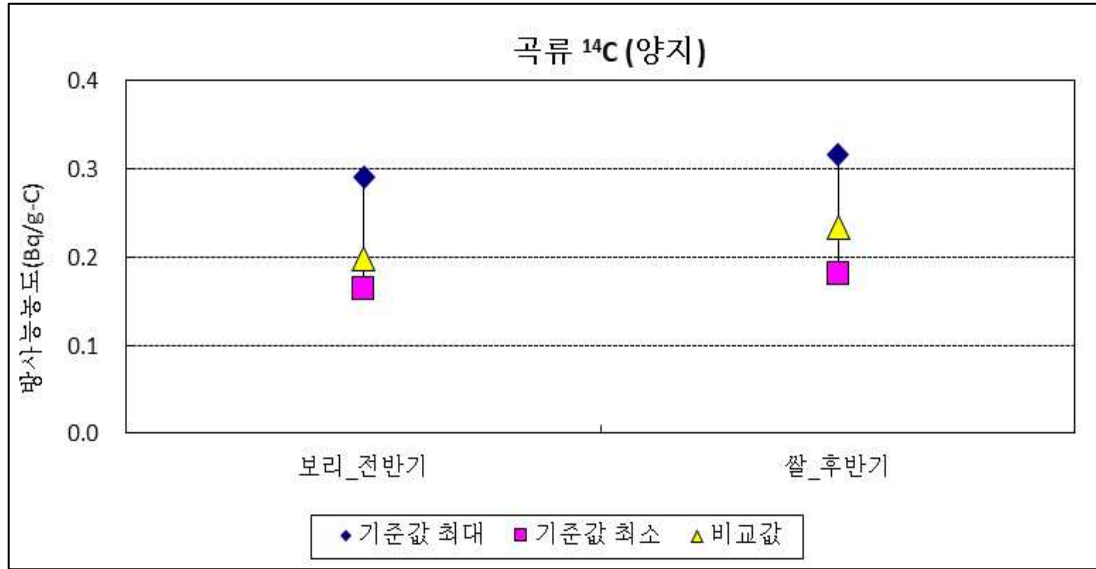
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학에 나누고 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측을 수행한 후 양 기관의 계측결과를 비교하였다. 또한, 계측결과가 허용오차범위를 벗어나면 전처리 및 계측과정에서의 오류를 파악하고 재측정 등을 통해 오차범위 이내로 유지되는지를 확인하였다. 허용오차범위는 전처리를 수반하는 시료의 경우  $\pm(20 \% + 2 \sigma)$ , 단지 계측만을 수행하는 경우  $\pm(10 \% + 2 \sigma)$ 를 적용하고 기준값은 두 기관의 분석값 중 높은 값으로 하였다.

### 3. 평가 결과

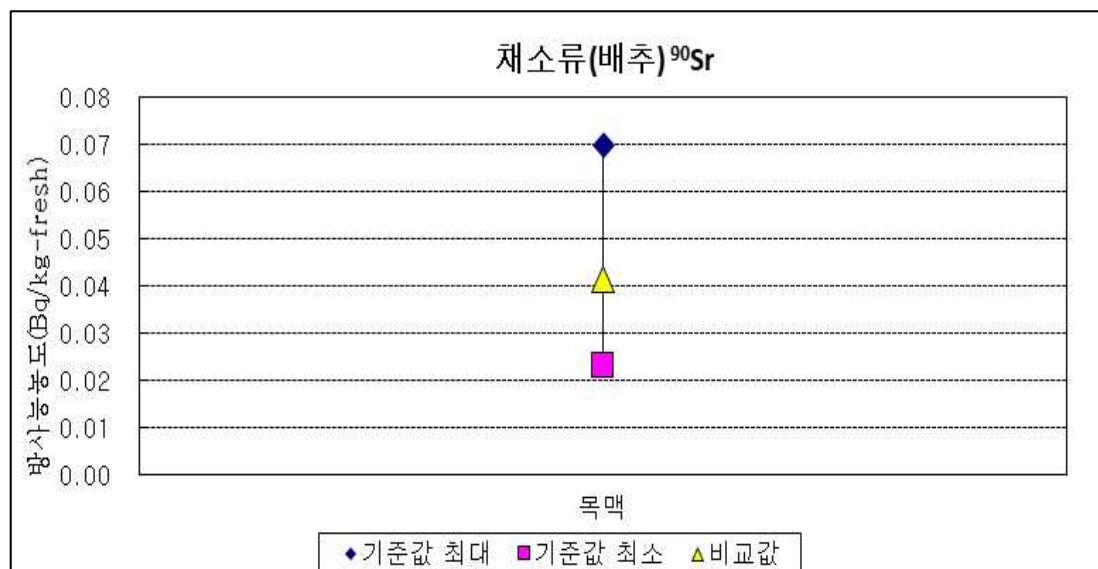
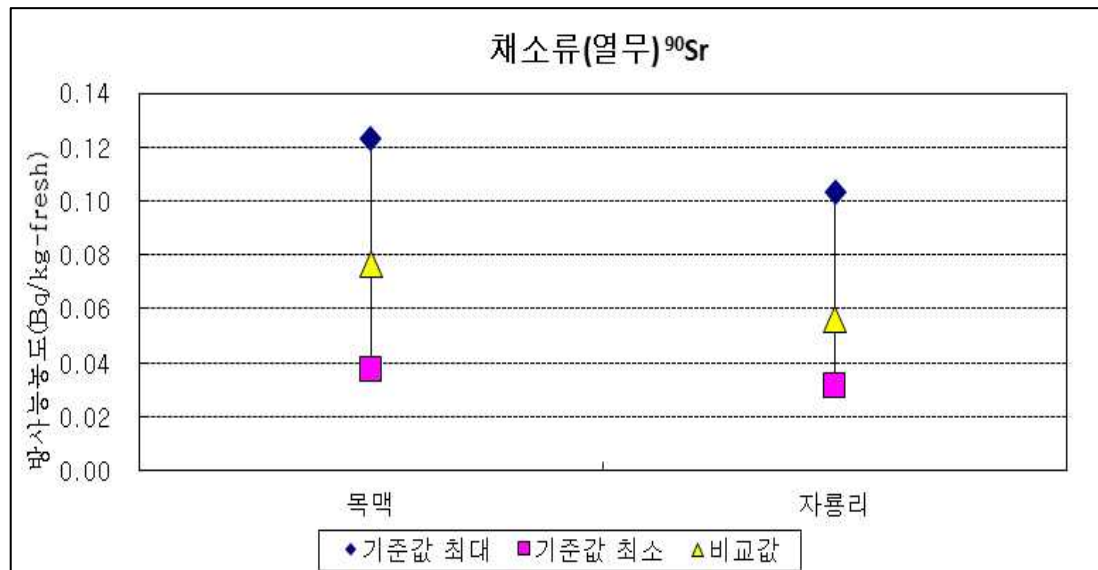
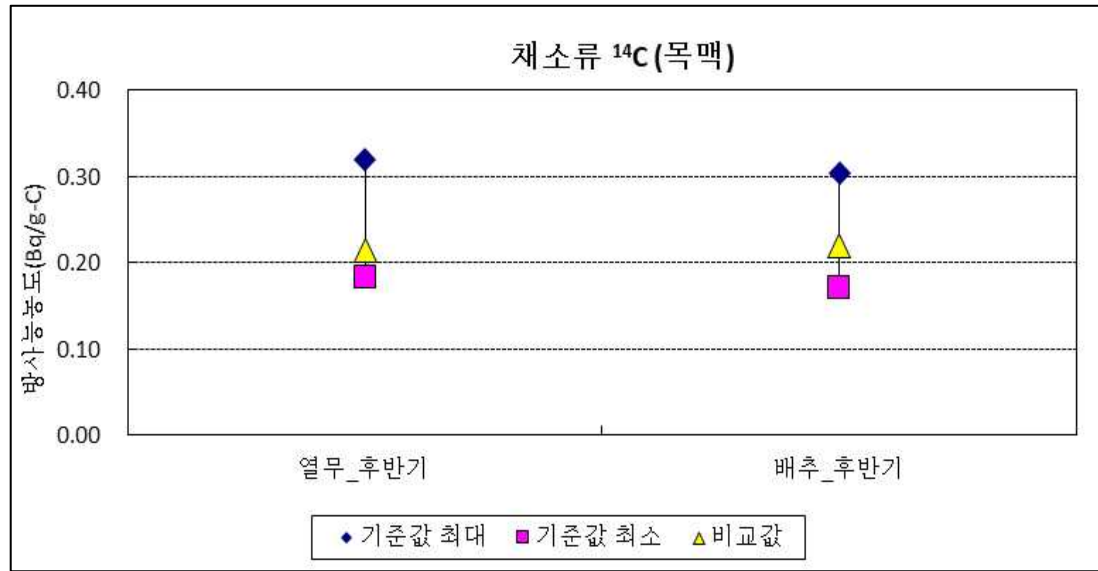
2022년도 한빛원전과 조선대학교 간 방사능 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 오차범위 이내로 나타나 방사능 분석 결과의 신뢰성을 확인할 수 있었다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타내었다.



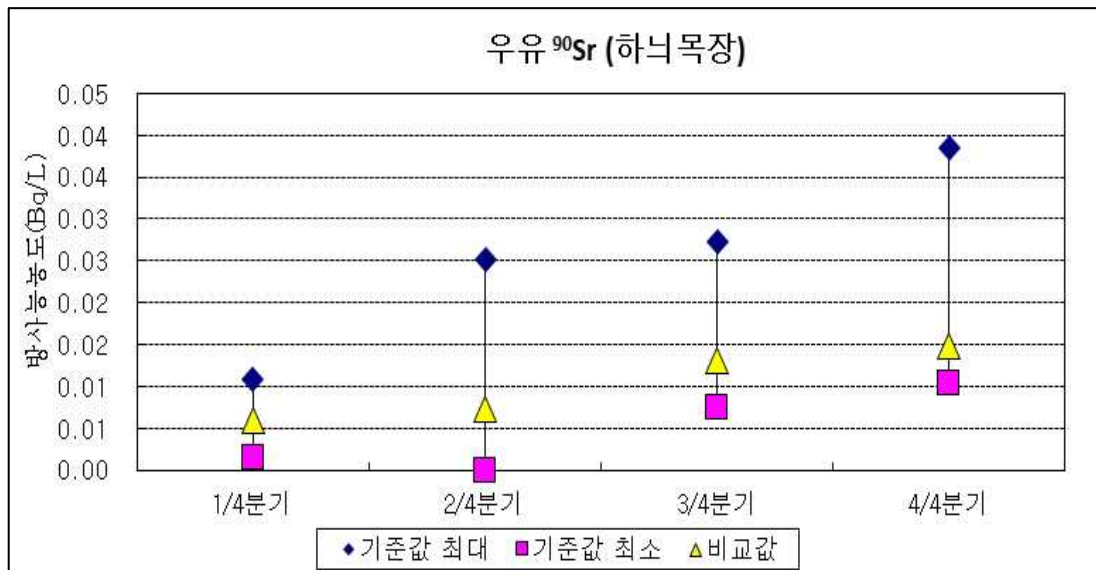
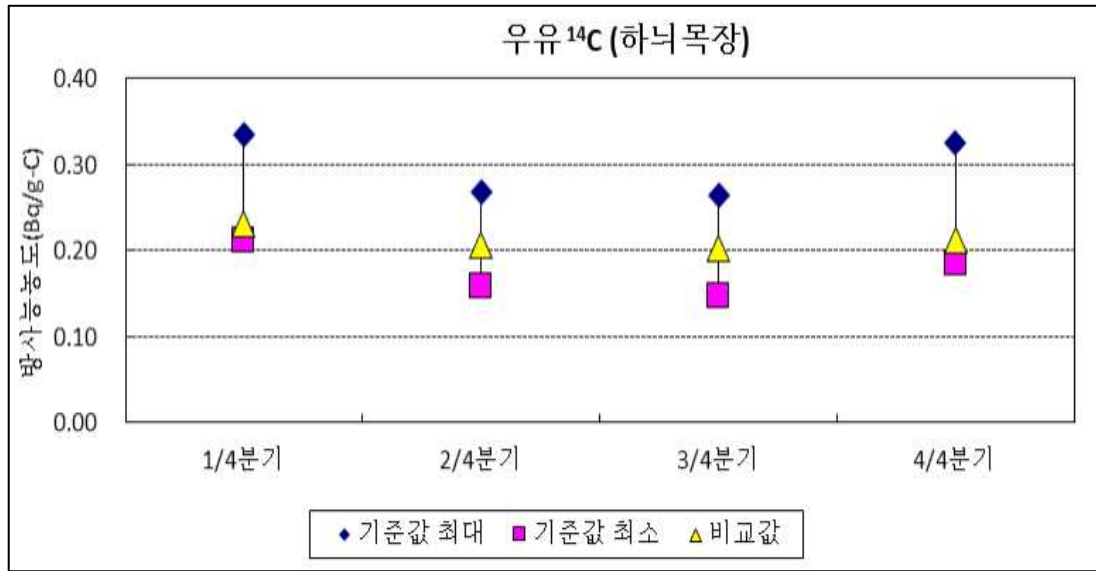


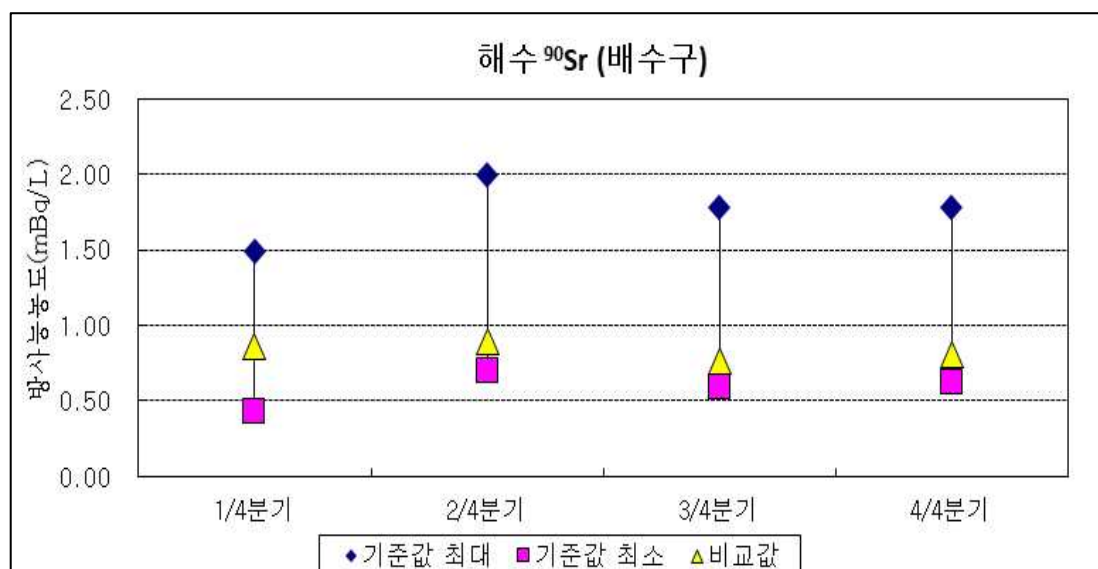
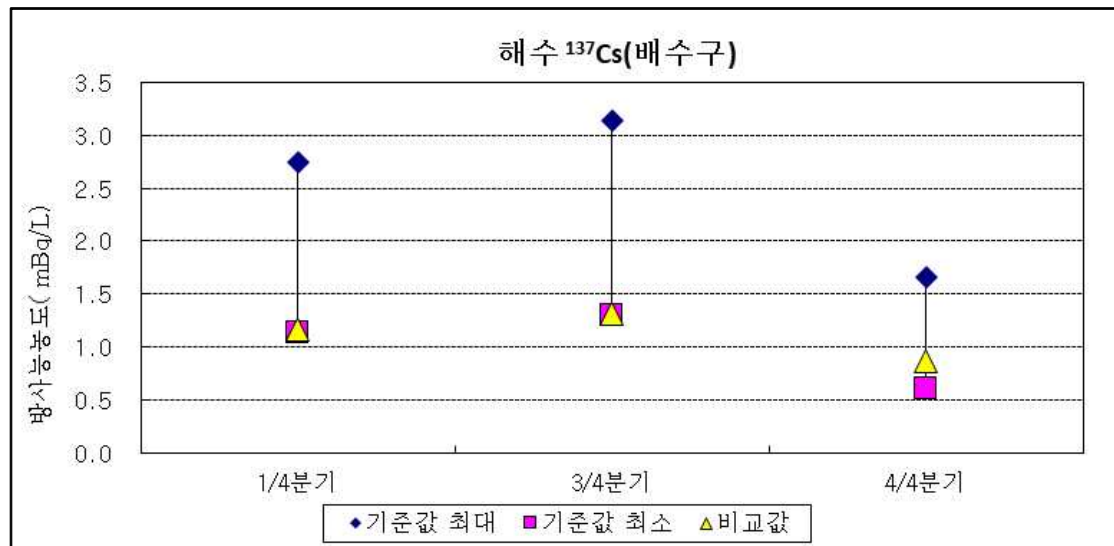
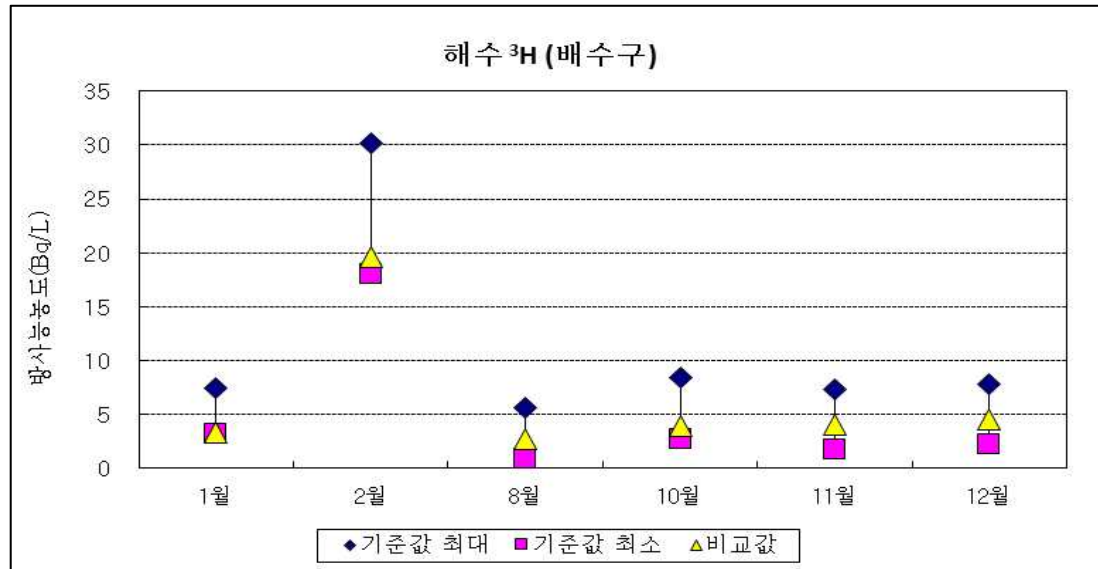


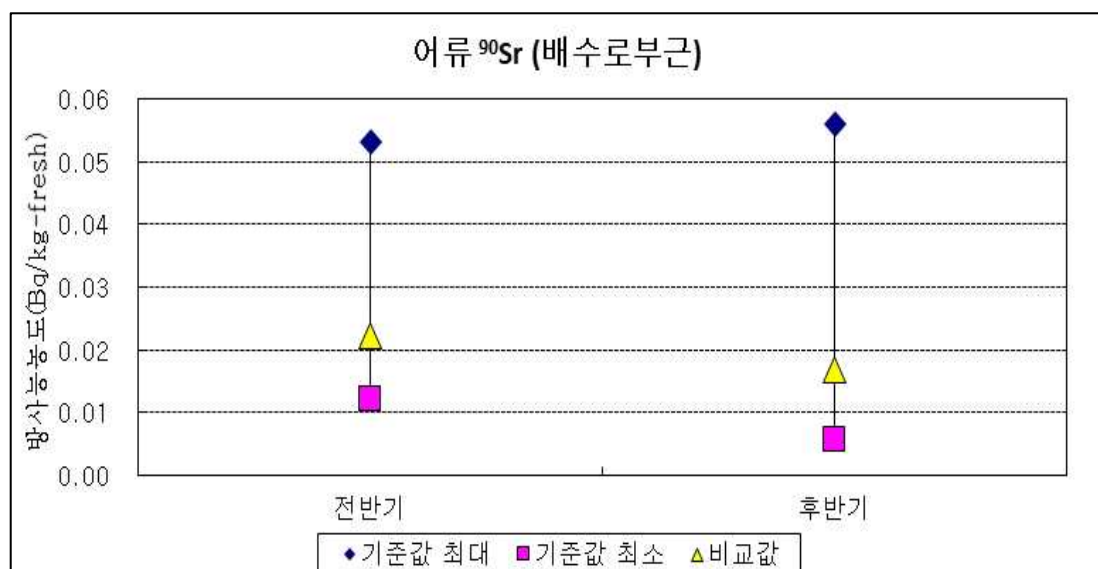
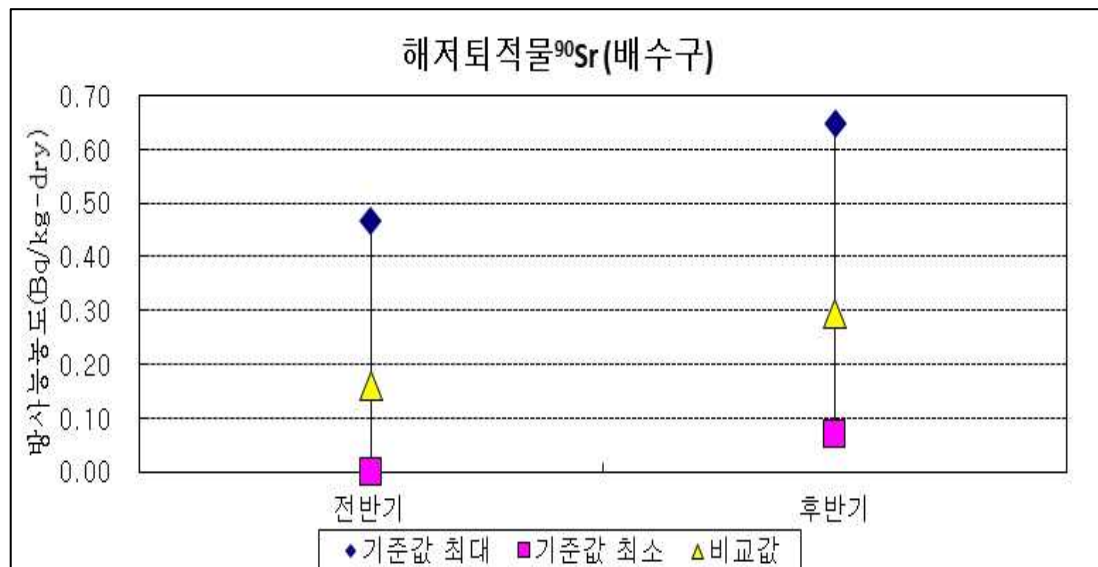
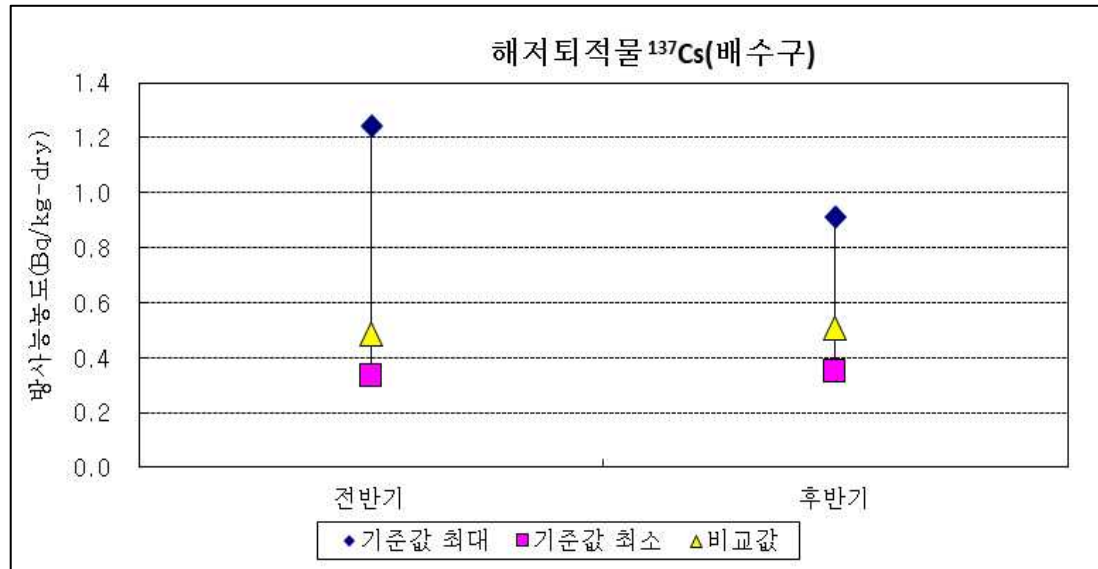


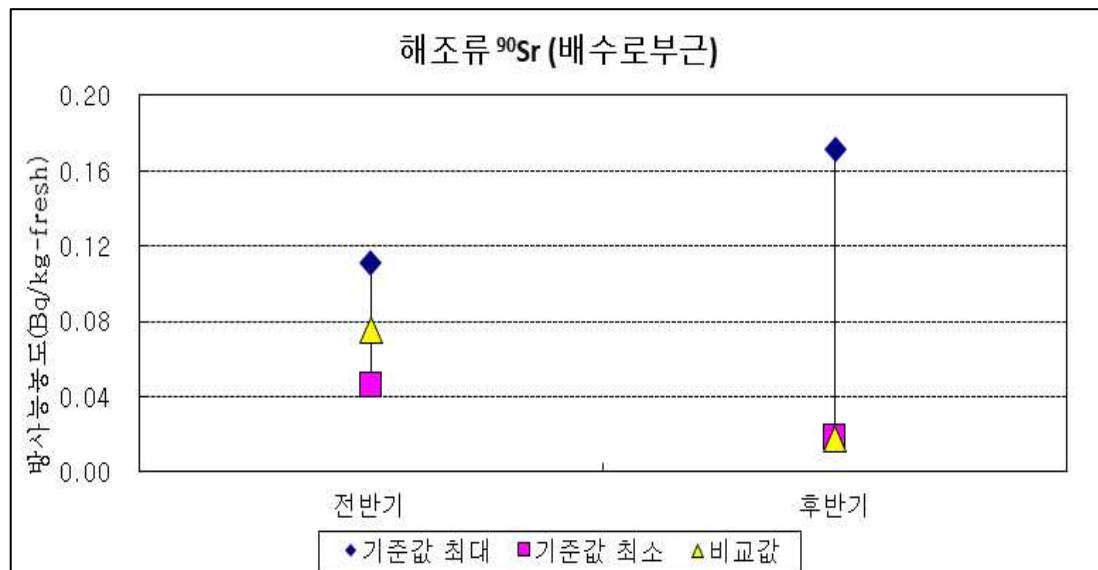
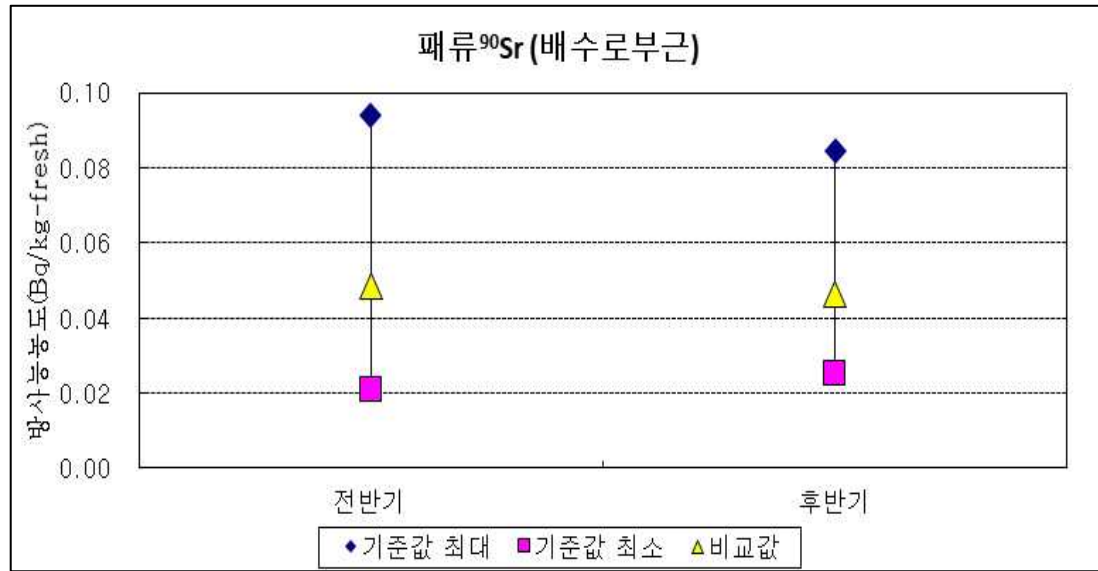












## 5. 한울원자력발전소 부지주변

총괄	최기규
종합/편집	김봉진
ERMS	조창현, 이별님
TLD	박진석
베타( $\beta$ )	심혜경
감마( $\gamma$ )	김봉진
삼중수소( $^3\text{H}$ )	박지혜
탄소( $^{14}\text{C}$ )	박지혜
스트론튬( $^{90}\text{Sr}$ )	심혜경
기상	강병수
선량평가	강병수





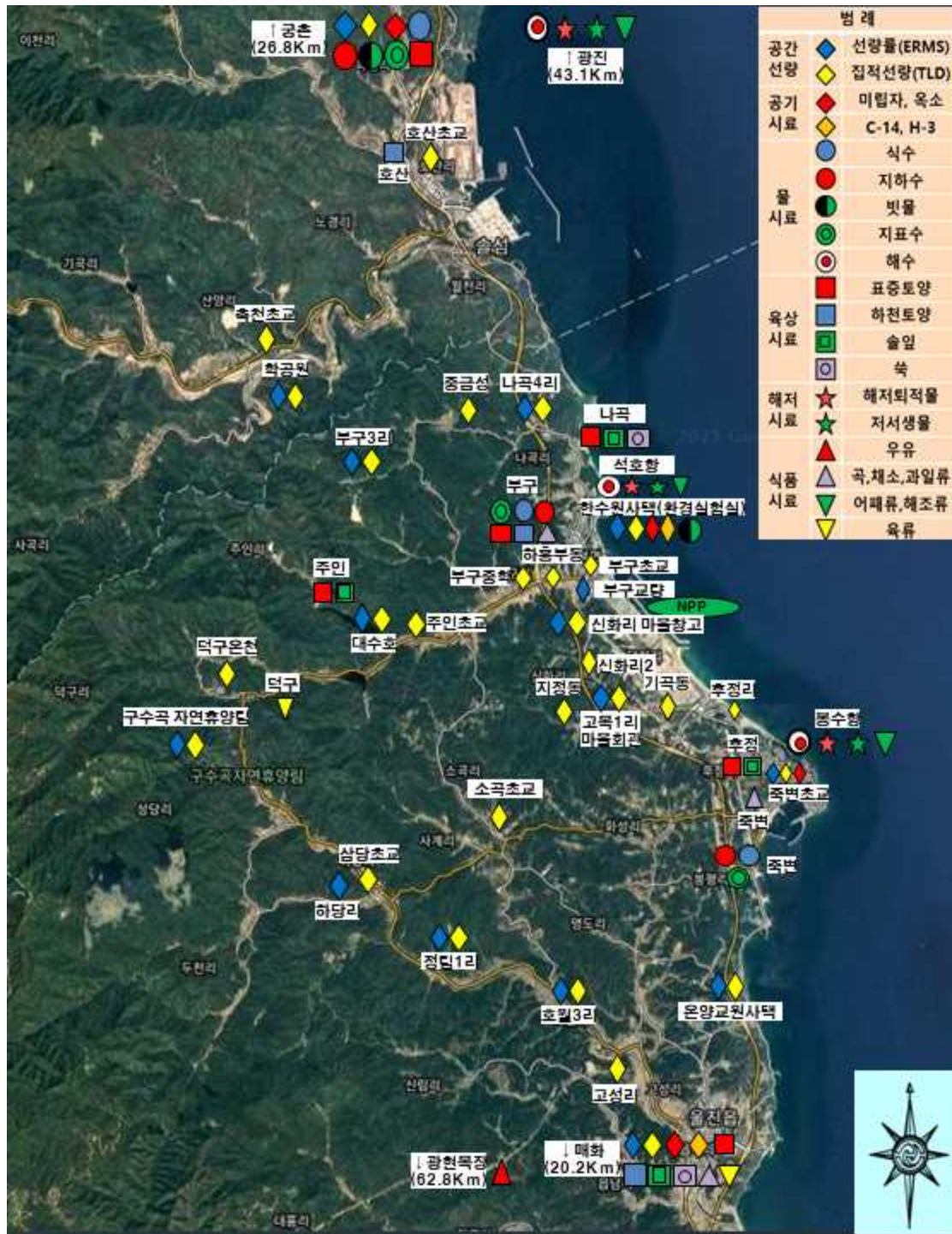
## 제 1 장 조사계획

한울원자력발전소는 한반도 동쪽 경상북도 동북단 해변에 위치하고 있으며, 울진읍에서 북쪽으로 약 16 km 떨어진 지역에 위치하고 있다. 행정구역상으로는 경상북도 울진군 북면 울진북로 2040 번지이며, 부지넓이 245 만  $m^2$ , 부지표고 해발 10 m에 가압경수로 6기(한울1~6호기)와 신형경수로 1기(신한울1호기)가 가동 중에 있으며, 신한울 2호기를 건설하고 있다.

환경방사선 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 부지주변의 인구분포, 기상 및 해양특성, 농·축·수산물의 생산량, 방사능 축적경향 등을 고려하여 선정하였다. 조사 및 시료채취 지점은 <그림 1-1> ~ <그림 1-2>와 같다.



<그림 1-1> 부지 내부 환경방사선(능) 조사지점



<그림 1-2> 부지 외부 환경방사선(능) 조사지점

## 제 2 장 조사결과 및 평가

### 2.1 환경방사선

#### 2.1.1 공간감마선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

공간감마선량률은 환경방사선감시기(ERMS)를 인구밀집지역 방향과 주풍향을 고려하여 부지내부 8 개소, 부지외부 14 개소에 방위별로 분산배치하고 비교지점 2개소를 선정하여 지상 1 m 높이에 설치하여 연속 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2022년도 환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 24 개소의 지점별 평균 공간감마선량률은 0.107~0.155  $\mu\text{Sv/h}^{51)}$ 로 조사되었다. 이는 2021년 한국원자력안전기술원이 전국 194 개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 0.0388(이어도)~0.218(영종도)  $\mu\text{Sv/h}^{52)}$  이내였다.

다만, 강우로 인한 공기 중의 방사성물질 씻김현상(Wash-out) 발생으로 신한울1·2 및 궁촌초교 지점의 공간감마선량률이 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 내용을 <부록 7>에 수록하였다. 이외 부지내·외부와 비교지점의 조사지점별 측정치는 정상변동범위 수준이었으며, 1 시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

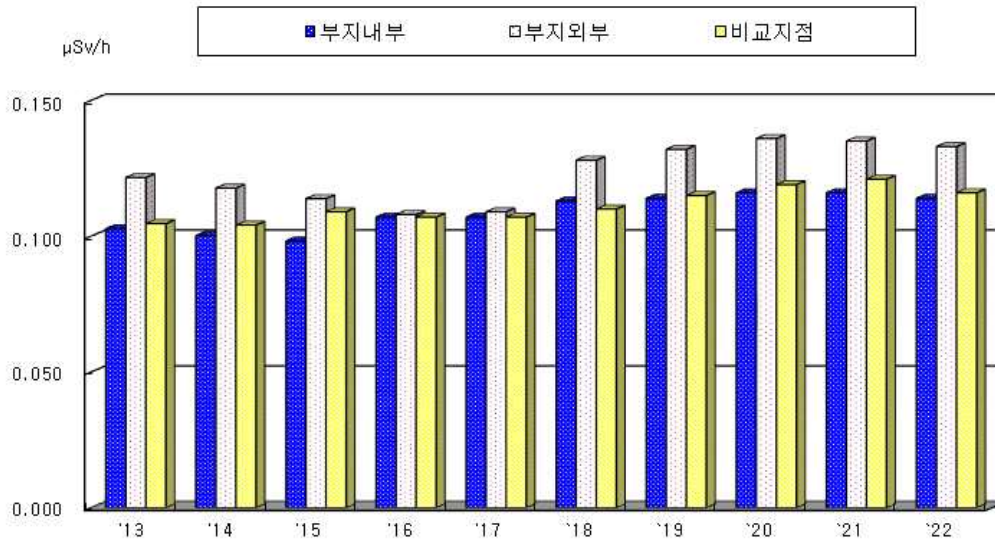
[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'22년	정상변동범위 ( '17~'21)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고	0.219	0.204
		최 저	0.100	0.0598
		평 균	0.114	0.115
	부지외부 (14개소)	최 고	0.205	0.244
		최 저	0.0797	0.0662
		평 균	0.133	0.132
	비교지점 (2개소)	최 고	0.242	0.207
		최 저	0.102	0.0836
		평 균	0.116	0.117

51) 부록 3. 연도별 조사자료 공간감마선량률(ERMS)

52) 2021년 전국환경방사능조사, p46, 한국원자력안전기술원





&lt;그림 2-1&gt; 공간감마선량률

## 2.1.2 집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

집적선량은 한울원자력발전소 부지 및 주변 인구 밀집지역 등 반경 10 km 이내 40 개소와 비교지점 2 개소(매화교량, 궁촌초교) 등 총 42 개 지점의 지상 1 m 높이에 설치된 열형광선량계(TLD, 각 지점 3 개씩 설치)를 분기 주기로 회수하여 3 개월간의 집적선량을 판독하였다. 집적선량 판독장비는 Harshaw사의 Model 6600Plus이며, 소자는 TLD100(LiF), TLD200(CaF<sub>2</sub>)을 사용하였다.

### 2.1.2.2 조사결과

집적선량 측정치는 부지 내부가 138~210  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 폐기물저장고, 가장 낮은 지점은 남서고지로 나타났다. 부지 외부는 143~255  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 호월3리, 가장 낮은 지점은 후정리이며, 비교지점은 142~172  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 모든 지점에서 정상변동범위 이내였고, 가장 높은 호월3리의 측정값은 255  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로서, 2021년 한국원자력안전기술원이 측정한 127~275  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ <sup>53)</sup>(0.613~1.33 mSv/년)<sup>54)</sup> 이내였다. 요약된 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

53) 2021년 전국환경방사능조사, p64, 한국원자력안전기술원

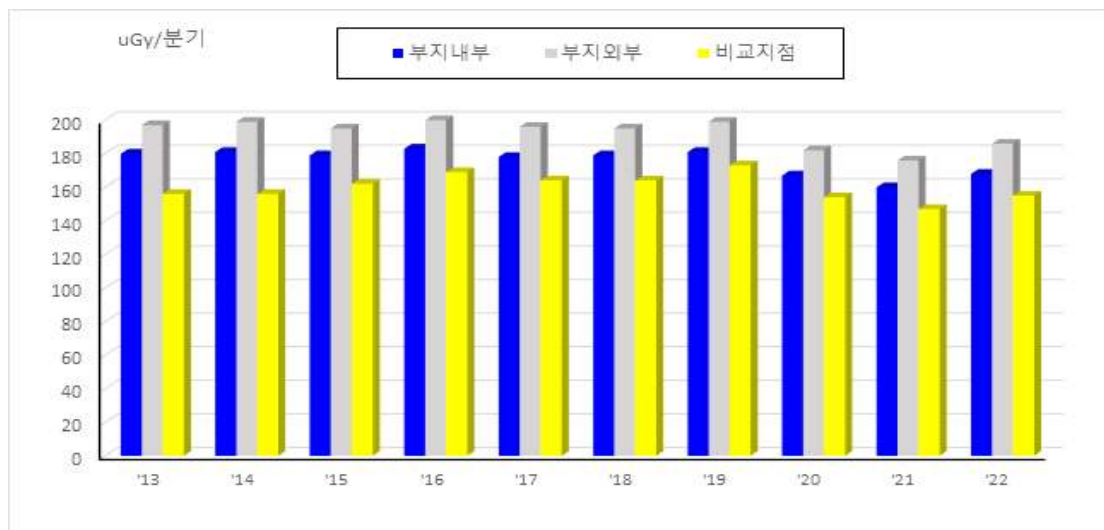
54) 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

(계산 예 : 0.754 mSv /년  $\times$  1 mGy/1.21 mSv  $\times$  1000  $\mu\text{Gy}/\text{mGy}$   $\times$  1 년/4분기 = 156  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ )

[표 2-2] 집적선량 측정결과(TLD)

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'22년	정상변동범위 ( '17 ~ '21)
부지내부 (13개소)	최 고	210	226
	최 저	138	123
	평 균	168	173
부지외부 (27개소)	최 고	255	268
	최 저	143	123
	평 균	186	190
비교지점 (2개소)	최 고	172	187
	최 저	142	130
	평 균	155	160



&lt;그림 2-2&gt; 집적선량

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자의 전베타(Gross-Beta) 방사능과 공기 중의 방사성 옥소는 부지주변 8 개소, 비교지점 2 개소에 공기 채집기(Air Sampler)를 설치하고, 여기에  $0.3\mu\text{m}$  이상 입자에 대해 포집효율이 99 % 이상인 유리섬유필터와 옥소의 포집효율을 높이기 위해 TEDA(Triethylene Diamine)를 도포한 활성탄 필터를 부착하여 주 1 회  $300\text{ m}^3$  이상의 공기를 흡입하여 포집한다. 미립자 필터는 라돈 딸핵종의 자연 감쇄를 위해 약 72 시간 경과 후, 저준위 알파·베

타계수기로 계측하고, 방사성 옥소용 활성탄 필터는 채취 즉시 감마핵종분석기로 계측하였다. 감마동위원소는 전베타 계측이 끝난 미립자 필터를 각 지점별로 모아 월 1 회 감마핵종분석기로 계측하였다.

공기 중 삼중수소( $^3\text{H}$ )와 방사성탄소( $^{14}\text{C}$ )는 고목리, 한수원사택, 매화교량에 고분자체(Molecular Sieve) 칼럼을 지점별로 12 개씩 설치하고 1 개월간 1 LPM의 유량률로 통과시켜 공기 중 삼중수소수와  $\text{CO}_2$ 를 동시포집한 후 관상로에서  $450^\circ\text{C}$ 로 고분자체 칼럼을 가열하여 증발된 수증기를 응축하고 응축수와 섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

또한 고분자체 칼럼에 포집된  $\text{CO}_2$ 는 관상로에서 가열하면서 암모니아수( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) 용액에 흡수하여 탄산칼슘 침전으로 만든 후, 염산으로  $\text{CO}_2$ 를 발생시켜 탄소흡수제와 섬광체를 각 10 mL 씩 혼합한 바이알에 통과시켜 계측시료로 만든 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

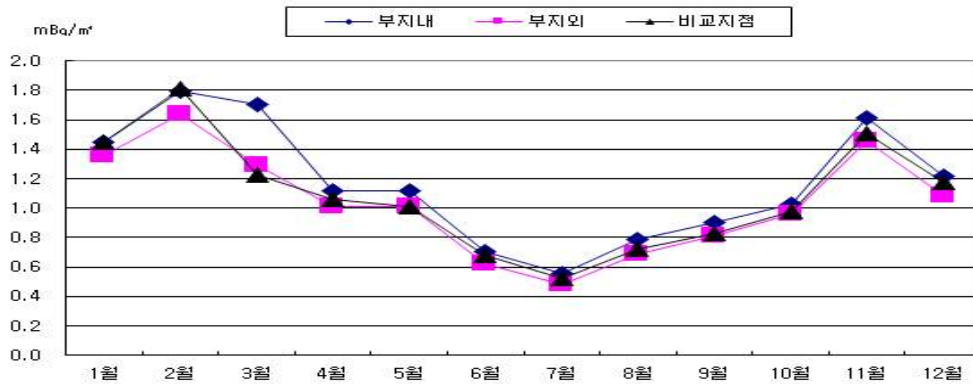
### 2.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자의 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서  $0.279\sim 4.14\text{ mBq/m}^3$ 로 정상변동범위인  $0.0560\sim 3.65\text{ mBq/m}^3$ 를 조금 초과하였으나 시료 채취 지점 환경의 일시적 변동에 의한 것으로 추정되며, 비교지점에서는  $0.319\sim 2.17\text{ mBq/m}^3$  범위로 정상변동범위인  $0.105\sim 3.60\text{ mBq/m}^3$  이내였다. 부지주변 지점별 평균 방사능농도는 고목리에서  $1.25\text{ mBq/m}^3$ 으로 최대값을, 죽변초교에서  $0.985\text{ mBq/m}^3$ 으로 최소값을 나타내었고, 비교지점인 매화교량과 궁촌초교에서는 각각  $1.03\text{ mBq/m}^3$ ,  $1.12\text{ mBq/m}^3$ 로 모두 정상변동범위 수준이었다. 공기 중 미립자의 전베타 방사능의 월별 및 연도별 평균값을 [표 2-3], <그림 2-3>, <그림 2-4>에 나타냈다.

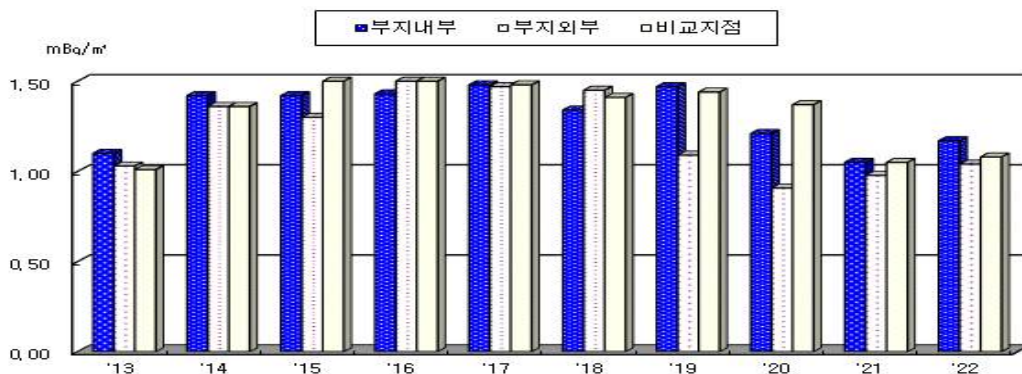
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 :  $\text{mBq/m}^3$ ]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.45 (0.708 ~2.20)	1.79 (1.41 ~2.07)	1.70 (0.675 ~4.14)	1.12 (0.754 ~1.55)	1.12 (0.793 ~1.52)	0.706 (0.364 ~1.15)	0.553 (0.284~ 0.764)	0.788 (0.500 ~1.14)	0.903 (0.483 ~1.16)	1.03 (0.383 ~1.49)	1.62 (1.28 ~1.94)	1.22 (0.732 ~1.70)	1.16 (0.284 ~4.14)
부지외부 (2개소)	1.36 (0.728 ~2.13)	1.64 (1.48 ~1.84)	1.29 (0.712 ~2.95)	1.01 (0.737 ~1.33)	1.01 (0.790 ~1.33)	0.624 (0.330~ 0.877)	0.480 (0.279~ 0.715)	0.685 (0.456~ 0.972)	0.816 (0.546 ~1.02)	0.964 (0.452 ~1.35)	1.46 (1.14 ~1.76)	1.09 (0.720 ~1.47)	1.03 (0.279 ~2.95)
비교지점 (2개소)	1.45 (0.835 ~2.17)	1.81 (1.51 ~2.02)	1.23 (0.697 ~2.09)	1.06 (0.733 ~1.37)	1.01 (0.682 ~1.38)	0.677 (0.372~ 0.895)	0.521 (0.319~ 0.728)	0.723 (0.489~ 0.936)	0.831 (0.624 ~1.03)	0.981 (0.453 ~1.27)	1.50 (1.26 ~1.77)	1.17 (0.785 ~1.58)	1.08 (0.319 ~2.17)



<그림 2-3> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)



<그림 2-4> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)

공기 중 방사성옥소( $^{131}\text{I}$ ) 및 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공 방사성 핵종은 검출되지 않았다.

공기 중  $^{14}\text{C}$  분석결과 부지주변에서  $0.197 \sim 0.284 \text{ Bq/g-C}$ , 비교지점에서  $0.206 \sim 0.294 \text{ Bq/g-C}$ 로 정상변동범위인  $0.136 \sim 0.425 \text{ Bq/g-C}$ (부지주변),  $0.0903 \sim 0.263 \text{ Bq/g-C}$ (비교지점) 이내였다. 최대 검출농도인 매화교량 지점의  $0.294 \text{ Bq/g-C}$ ( $0.0658 \text{ Bq/m}^3$ )에 해당하는 공기를 1년간 성인이 흡입하였다고 가정한 유효선량은  $3.02\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 연간 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$  대비  $0.000302 \%$  수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 분석결과 부지주변에서  $<0.00409 \sim 0.395 \text{ Bq/m}^3$ , 비교지점에서  $<0.00344 \sim 0.0542 \text{ Bq/m}^3$ 로 정상변동범위인  $<0.00173 \sim 0.602 \text{ Bq/m}^3$ (부지주변),  $<0.00169 \sim 0.0551 \text{ Bq/m}^3$ (비교지점) 이내였다. 최대 검출농도인 고목리의  $0.395 \text{ Bq/m}^3$ 에 해당하는 공기에 의한 연간 유효선량은  $5.26\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 연간 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$  대비  $0.00526 \%$  수준으로 평가되었다.

[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능농도(월별)

[단위 : Bq/m<sup>3</sup>]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (1개소)	0.0970	0.0548	0.194	0.177	0.265	0.285	0.368	0.213	0.395	0.216	0.187	0.0568	0.209
부지외부 (1개소)	<0.00409	0.0101	0.0314	0.0396	0.0480	0.0694	0.0592	<0.0390	<0.0347	<0.0266	0.0241	0.0106	0.0331
비교지점 (1개소)	<0.00344	<0.00357	<0.00753	<0.00874	0.0212	<0.0396	<0.0537	<0.0542	<0.0420	0.0395	<0.0182	<0.00650	0.0248



&lt;그림 2-5&gt; 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

[표 2-5] 공기시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>55)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m <sup>3</sup> )	연간호흡량 (m <sup>3</sup> /yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	<sup>14</sup> C	0.0658	7,400	6.20E-09	3.02E-06
	<sup>3</sup> H	0.395	7,400	1.80E-08	5.26E-05

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물은 부지주변 4개소와 비교지점 1개소 총 5개소에 설치되어 있는 빗물채집기로 1개월 동안 수집한 후 월 1회 분석하였다. 감마동위원소는 강수량이 적은 경우 삼중수소 및 전베타 분석에 필요한 시료를 제외한 전량을 사용하고, 강수량이 많은 경우는 시료 15 L 이상을 증발 농축시킨 후 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. 전베타 방사능은 빗물 500

55) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01) 참조



mL를 증발 농축하여 계측용 접시(Planchet)에 담고 적외선 건조기로 완전 건조시키고 시료채취 72 시간 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다. 삼중수소는 시료 200 mL를 증류한 8 mL의 시료와 섬광체 12 mL를 혼합한 후 액체섬광계수기로 계측하였다.

지표수는 부지주변 2 개소와 비교지점 1 개소에서 월 1 회 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20 L를 증발 농축하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종 분석기로 계측하였으며, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

식수와 지하수는 부지주변 2 개소와 비교지점 1 개소에서 분기 1 회 주기로 채취하여 지표수와 동일한 방법으로 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였다.

#### 2.2.2.2 조사결과

육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)의 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

전베타 분석결과, 부지주변 빗물에서  $<0.0202 \sim 0.359$  Bq/L, 비교지점에서  $<0.0214 \sim 0.414$  Bq/L로 정상변동범위인  $0.00399 \sim 0.723$  Bq/L(부지주변),  $<0.00881 \sim 0.868$  Bq/L(비교지점) 이내였다.

삼중수소 분석결과, 부지주변 빗물에서  $<1.42 \sim 68.0$  Bq/L로 정상변동범위인  $<0.383 \sim 154$  Bq/L 이내였고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다. 최대 검출농도인 68.0 Bq/L의 빗물을 1 년간 음용하였다고 가정한 유효선량은  $8.94E-04$  mSv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr 대비 0.0894 % 수준으로 평가 되었으며, 그 결과를 [표 2-6]에 나타내었다.

그 외 지표수, 식수 및 지하수에 대한 삼중수소 분석결과 모든 시료에서 최소검출가능농도 미만이었다.

[표 2-6] 물시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	$^3\text{H}$	68.0	730	$1.80E-08$	$8.94E-04$

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양의 감마동위원소는 부지주변 4 개소와 비교지점 2 개소에서 반기 1 회 분석하였다. 시료는 각 지점별 채취지점을 중심으로 반경 5 m내 다섯 곳을 정하여 동일 비율로 표층토(0~5 cm 깊이)를 2 kg이상 채취하여 건조·분쇄 후 1 mm이하 체(Sieve)로 걸러 450 mL 마리넬리비커에 균일하게 채운 후 감마핵종분석기로 계측하였다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 건조세토(乾燥細土) 100 g을 염산으로 무기물질들을 추출한 후 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14 일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

하천토양은 부지주변 2 개소 부구, 호산과 비교지점 매화에서 분기 1 회 주기로 채취하였고, 감마동위원소는 표층토양과 동일한 방법으로 측정하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $<0.488\sim5.68\text{ Bq/kg-dry}$ 로 정상변동범위인  $0.306\sim4.32\text{ Bq/kg-dry}$ 를 다소 초과하였으나, 시료채취 환경의 일시적인 변동으로 추측된다. 비교지점에서  $0.541\sim2.82\text{ Bq/kg-dry}$ 로 정상변동범위인  $0.620\sim5.82\text{ Bq/kg-dry}$ 이 내였고, 2021년 한국원자력안전기술원이 전국 15 개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능 농도범위인  $<0.756\sim4.16\text{ Bq/kg-dry}^{56)}$ 와 비교해 볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이었다.

표층토양 시료의  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 부지주변에서  $0.459\sim1.03\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $0.294\sim0.324\text{ Bq/kg-dry}$ 로 정상변동범위인  $0.265\sim1.04\text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변),  $0.110\sim0.769\text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $0.226\sim0.501\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $0.208\sim<0.341\text{ Bq/kg-dry}$ 로 정상변동범위인  $<0.178\sim0.813\text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변),  $<0.217\sim4.07\text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내였다.

56) 2021년 전국환경방사능조사, p78, 한국원자력안전기술원

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

농산물(곡류, 채소류, 과일류)의 감마동위원소는 보리 및 배추를 수확기에 각 4 kg 이상씩 채취하여 건조 후 분쇄하여 1 mm 이하 체(Sieve)로 걸러 입도를 고르게 만든 후 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종 분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 시료를 건조 후 회화(灰化)하여 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파-베타계수기로 계측하였다.  $^{14}\text{C}$ 은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로  $\text{CO}_2$ 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며, 삼중수소 방사능 분석은 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소를 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

육류(닭)는 반기 1 회 2 kg이상 채취하여 식용 부분을 가능한 균질하게 되도록 분쇄하여 2 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며,  $^{14}\text{C}$  및  $^3\text{H}$  방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류 및 채소류와 동일하게 하였다.

우유의 감마동위원소는 월 1 회 각 10 L씩 원유(原乳)를 채취하여 그 중 4 ~ 5 L 정도를 비커에 담아 가열하여 2 L로 증발 농축 후 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 우유를 건조 후 회화하여 농산물과 동일한 방법으로 전처리하여 분석하였고  $^{14}\text{C}$ 은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로  $\text{CO}_2$ 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였다. 또한 우유의 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

### 2.2.4.2 조사결과

육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점에서 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

$^3\text{H}$  분석결과 부지주변 보리 OBT(조직결합수 중 삼중수소) 시료에서 정상 변동범위 이내로 검출되었으며, 그 외 시료는 모두 최소검출가능농도 미만이었다.  $^3\text{H}$ 에 대한 분석결과는 [표 2-7]에 요약하였다.

$^{14}\text{C}$  분석결과 쌀 시료에서 채취 환경의 일시적 변동에 의해 정상변동범위를 초과하였으나 보고기준 이내였으며, 그 외 시료는 모두 정상변동범위 이내였다.  $^{14}\text{C}$ 에 대한 분석결과는 [표 2-7]에 요약하였다.

$^{90}\text{Sr}$  분석결과 우유 시료에서 채취 환경의 일시적 변동에 의해 정상변동범위를 초과하였으나 보고기준 이내였으며, 그 외 시료는 모두 정상변동범위 이내였다.  $^{90}\text{Sr}$ 에 대한 분석결과는 [표 2-7]에 요약하였다.

[표 2-7] 육상식품 시료 중 검출핵종의 농도

시료명		분석 항목	단 위	<sup>3</sup> H 방사능농도 <sup>주)</sup>		정상변동범위 ('17~'21)
				부지주변	비교지점	
곡류	보리	TFWT	Bq/L	<2.82(0/2) [<0.337]	<3.53(0/1) [<0.277]	<0.429~4.65
		OBT	[Bq/kg-fresh]	3.16~<3.55(1/2) [1.43~<1.67]	<3.66(0/1) [<1.72]	<0.486~3.27
	쌀	TFWT	Bq/L	<2.81(0/2) [<0.329]	<3.42(0/1) [<0.287]	<0.496~4.14
		OBT	[Bq/kg-fresh]	<2.86(0/2) [<1.16]	<3.43(0/1) [<1.52]	<0.357~5.19
채소류 (배추)		TFWT	Bq/L	<2.74(0/4) [<2.49]	<3.39(0/2) [<3.23]	<0.500~4.75
		OBT	[Bq/kg-fresh]	<2.74(0/4) [<0.0949]	<3.41(0/2) [<0.109]	<0.496~4.89
과일류 (감)		TFWT	Bq/L	<3.06(0/2) [<2.36]	<3.88(0/1) [<3.23]	<0.627
		OBT	[Bq/kg-fresh]	<3.09(0/2) [<0.248]	<3.77(0/1) [<0.261]	<0.630~4.34
육류 (닭)		TFWT	Bq/L	<1.51(0/4) [<1.10]	<1.77(0/1) [<1.32]	<0.386
		OBT	[Bq/kg-fresh]	<1.58(0/4) [<0.248]	<1.86(0/1) [<0.238]	<0.373~8.10
우유		TFWT	Bq/L	-	<1.67(0/4) [<1.46]	<1.32
		OBT	[Bq/L-fresh]	-	<1.73(0/4) [<0.162]	<1.28

주) ( )안은 검출건수/분석건수

[표 2-7] 육상식품 시료 중 검출핵종의 농도(계속)

시료명		단 위	<sup>14</sup> C 방사능농도 <sup>주)</sup>		정상변동범위 (‘17~’21)
			부지주변	비교지점	
곡류	보리	Bq/g-C	0.223~0.225(2/2)	0.208(1/1)	0.217~0.250
	쌀	Bq/g-C	0.230~0.239(2/2)	0.252(1/1)	0.206~0.247
채소류 (배추)		Bq/g-C	0.205~0.251(4/4)	0.223~0.239(2/2)	0.203~0.258
과일류 (감)		Bq/g-C	0.220~0.227(2/2)	0.238(1/1)	0.197~0.259
육류 (닭)		Bq/g-C	0.212~0.227(4/4)	0.232~0.234(2/2)	0.202~0.246
우유		Bq/g-C	-	0.207~0.243(4/4)	0.205~0.243

시료명		단 위	<sup>90</sup> Sr 방사능농도 <sup>주)</sup>		정상변동범위 (‘17~’21)
			부지주변	비교지점	
곡류	보리	Bq/kg-fresh	0.0665~0.0673(2/2)	0.0194(1/1)	0.0134~0.129
	쌀	Bq/kg-fresh	0.00595~0.00818(2/2)	<0.00520(0/1)	0.00398~0.0123
채소류 (배추)		Bq/kg-fresh	0.0404~0.0928(4/4)	0.0548~0.0985(2/2)	0.00777~0.236
과일류 (감)		Bq/kg-fresh	0.00941~0.0107(2/2)	0.0507(1/1)	0.00639~0.0918
우유		Bq/L	-	<0.00614~0.0125(2/4)	0.00434~0.0117

주) ( )안은 검출건수/분석건수

육상식품류에서 최대 농도로 검출된 핵종이 포함된 시료를 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량 평가결과는 [표 2-8]과 같다.

[표 2-8] 육상식품 시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명		검출핵종	방사능농도 <sup>주1)</sup>	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
곡류	보리	<sup>90</sup> Sr	0.0673 Bq/kg-fresh	160.26	2.80E-05	3.02E-04
	쌀	<sup>90</sup> Sr	0.00818 Bq/kg-fresh	160.26	2.80E-05	3.67E-05
채소류 (배추)		<sup>90</sup> Sr	0.0985 Bq/kg-fresh	161.80	2.80E-05	4.46E-04
과일류 (감)		<sup>90</sup> Sr	0.0507 Bq/kg-fresh	97.02	2.80E-05	1.38E-04
우유		<sup>90</sup> Sr	0.0125 Bq/L	73.18	2.80E-05	2.56E-05

주1) 검출된 값 중 최대값 적용

[표 2-8] 육상식품 시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가(계속)

시료명		방사능농도 <sup>주1)</sup>			연간 섭취량  kg/yr	탄 소 함유량  g-C/kg -fresh	선량환산계수			유효선량		
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C
		TFWT	OBT				TFWT	OBT		TFWT	OBT	
		Bq/L [Bq/kg-fresh]					Bq/g -C	mSv/Bq		mSv/yr		
곡 류	보 리	<MDA	3.16 [1.43]	0.225	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	9.63E-06	8.43E-03
	쌀	<MDA	<MDA	0.252	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.44E-03
채소류 (배추)		<MDA	<MDA	0.251	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.24E-04
과일류 (감)		<MDA	<MDA	0.238	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.44E-04
육류 (닭)		<MDA	<MDA	0.234	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	5.96E-04
우유 <sup>주2)</sup>		<MDA	<MDA	0.243	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.29E-04

주1) 검출된 값 중 최대값 적용

주2) 우유의 <sup>3</sup>H 농도 단위는 Bq/L[Bq/L-fresh], 연간섭취량 단위는 L/yr

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 3 개소(나곡, 주인, 후정)와 비교지점(매화)에서, 쑥은 부지주변(나곡) 및 비교지점(매화)에서 반기 1 회 주기로 채취 지점을 중심으로 반경 10 m 내에서 5 kg 이상 채취하였다. 감마동위원소는 솔잎과 쑥을 건조 후 분쇄하여 1 mm 이하 체(Sieve)로 걸러 입도를 고르게 만든 후 2 L 마리넬리버커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. <sup>90</sup>Sr은 솔잎을 건조 후 회화(灰化)하여 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

지표생물에 대한 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만 이었다.

솔잎의 <sup>90</sup>Sr은 부지주변에서 1.06~2.57 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 1.33~1.52 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 1.63~3.65 Bq/kg-fresh(부지주변), 0.0509~5.42 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내였다.

## 2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물)

### 2.2.6.1 조사방법

해수는 취·배수구, 신한울1,2취·배수구, 석호항, 봉수항 및 비교지점인 광진 해안에서 표층 해수를 채취하여 분석하였다. 전베타 및 삼중수소는 월 주기로, 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 은 매월(배수구는 매주) 채취한 시료를 혼합하여 분기 주기로 분석하였다. 전베타 방사능은 시료 10 mL를 분취하여 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조시키고 시료채취 72 시간 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다. 삼중수소는 시료 200 mL를 증류 후 증류시료 8 mL와 섬광체 12 mL를 혼합한 후 저준위 액체섬광계수기로 계측하였다. 감마동위원소는 시료 5 L를 증발·농축( $^{40}\text{K}$ ,  $^{131}\text{I}$ ) 및 시료 60 L를 인몰리브덴산암모늄( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )-이산화망간(기타 핵종) 공침법으로 처리 후 표준용기에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 취·배수구, 신한울1,2취·배수구, 석호항, 봉수항 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 잠수부를 고용하여 2 kg 이상씩 채취하고 토양시료와 동일한 방법으로 전처리 후 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다.

어·패류 및 해조류는 취·배수구, 신한울1,2취·배수구, 석호항, 봉수항 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 각 5 kg 이상씩 채취하고, 식용 부분만을 건조기에서 건조 후 분쇄기를 이용하여 분쇄하고, 1 mm 이하인 체로 걸러 입도를 고르게 한 다음 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 식용 부분만 건조 후 회화하여 화학분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리하고, 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

저서생물은 취·배수구, 신한울1,2취·배수구, 석호항, 봉수항 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 5 kg 이상씩 채취하여 어류와 동일한 방법으로 전처리하여 감마핵종분석기로 분석하였다.

## 2.2.6.2 조사결과

감마동위원소를 분석한 결과  $^{137}\text{Cs}$ 이 해수, 해저퇴적물, 어류에서 평상변동범위 이내로 검출되었으며 부지주변의 해조류에서 채취 환경의 일시적 변동에 의해 평상변동범위를 초과하여 검출되었다.  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 저서생물에서 평상변동범위 이내로 검출되었으며, 최근 3년 동안 인공핵종 검출이 없었던 해조류에서도 검출되어 원자력안전위원회에 보고하였고, 그 결과를 <부록 7>에 수록하였다.

$^{137}\text{Cs}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 에 대한 분석결과는 [표 2-9]와 [표 2-10]에 나타내었다.

[표 2-9] 해양시료 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 ('17~'21)
해 수	mBq/L	1.25~2.25 (32/32)	1.45~1.83 (4/4)	0.888~2.76
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.263~0.595 (8/16)	<0.172~0.173 (1/2)	0.156~0.828
어 류	Bq/kg-fresh	0.0600~0.145 (16/16)	0.116~0.135 (2/2)	<0.0300~0.169
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0413 (0/16)	<0.0670 (0/2)	<0.0319
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0234~0.0788 (5/16)	<0.0370 (0/2)	<0.00697~<0.0600
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0247 (0/16)	<0.0633 (0/2)	<0.0203

주) ( )안은 검출/분석건수

[표 2-10] 해양시료 중의  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 ('17~'21)
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0204~0.0715 (2/16)	<0.0411 (0/2)	<0.00611
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0391~0.0992 (4/16)	<0.0577 (0/2)	<0.0202~0.188

주) ( )안은 검출/분석건수

$^{90}\text{Sr}$ 의 경우 채취 환경의 일시적 변동에 의해 평상변동범위를 초과한 비교지점의 어류를 제외하고, 모든 해양시료에서 평상변동범위 이내로 검출되었다. 해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 [표 2-11]에 나타내었다.



[표 2-11] 해양시료 중의  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 ('17~'21)
해 수	mBq/L	0.548~1.19(16/16)	0.677~0.848(4/4)	0.595~1.66
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.158~0.416(8/8)	0.0775~0.160(2/2)	<0.0253~0.524
어 류	Bq/kg-fresh	0.0104~<0.0154(6/8)	<0.0124~0.0263(1/2)	<0.00452~0.0514
패 류	Bq/kg-fresh	0.0221~0.0688(8/8)	0.0184~0.0334(2/2)	<0.00823~0.0958
해조류	Bq/kg-fresh	0.0207~0.0944(7/8)	0.0335~0.0764(2/2)	<0.0140~0.118

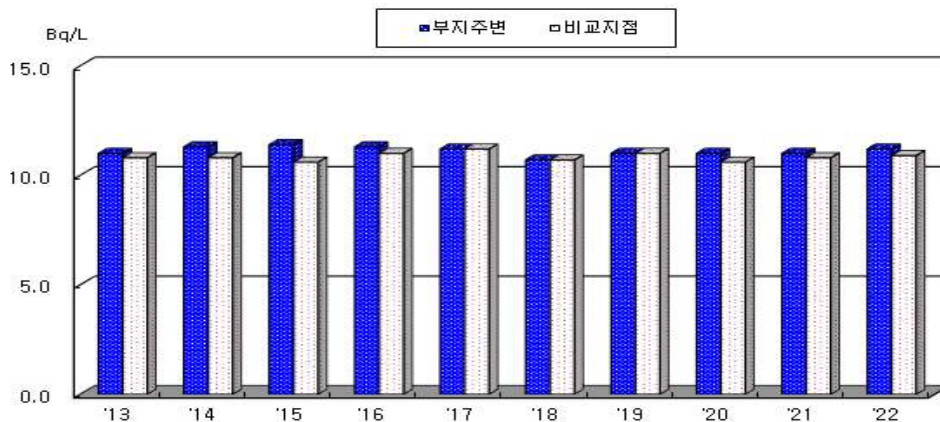
주) ( )안은 검출/분석건수

섭취 가능한 해양시료 중 감마동위원소( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ) 및  $^{90}\text{Sr}$ 의 최대농도를 기준으로 성인이 1년간 섭취한다고 가정하여 유효선량을 계산해 보면 [표 2-12]과 같다.

[표 2-12] 해양시료 중 최대 검출핵종에 대한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어류	$^{90}\text{Sr}$	0.0263	32.41	2.80E-05	2.39E-05
	$^{137}\text{Cs}$	0.145	32.41	1.40E-05	6.58E-05
패류	$^{90}\text{Sr}$	0.0688	15.36	2.80E-05	2.96E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.0944	6.57	2.80E-05	1.74E-05
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	0.0715	6.57	2.80E-06	1.32E-06
	$^{137}\text{Cs}$	0.0788	6.57	1.40E-05	7.25E-06
저서생물	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	0.0992	6.53	2.80E-06	1.81E-06

해수에 대한 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서 9.26~13.4 Bq/L, 비교지점에서 9.15~12.2 Bq/L로 평상변동범위인 7.90~14.0 Bq/L(부지주변), 9.15~12.2 Bq/L(비교지점)와 비슷한 수준으로 나타났다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능 농도를 <그림 2-6>에 나타냈다.



&lt;그림 2-6&gt; 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수의 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.43~4.81 Bq/L로 정상 변동범위인 <0.355~25.4 Bq/L 이내로 검출되었고, 비교지점의 모든 시료에서 최소검출가능농도 미만이었다.

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회고시 제2017-17 호(원자력이용시설주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질관리) 규정에 따라 환경방사선/능 조사 자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 분석품질 보증 및 조사결과의 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로 다음 각 항목에 대하여 환경방사선/능 조사에 대한 품질관리 계획을 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료채취 및 운반
- 시료 전처리
- 방사선 측정 및 방사능 분석
- 조사결과의 해석 및 통계처리
- 조사결과 보고

### 2.3.1 시료채취 및 운반

대상 시료의 대표성이 확보되도록 해당 시료마다 적절한 채취방법을 선정하고, 절차서 표준방사-8830 “환경방사능 감시(시료채취, 전처리 및 분석)”에 따라 환경방사능 시료를 채취하였다. 채취한 시료는 채취용기에 포장한 후 시료종류, 채취지점 등 해당사항을 기록한 “환경방사능시료” 표지를 부착하여 운반한 후 냉장 또는 냉동 보관하며, “시료채취 기록부”에 시료명, 채취방법 등의 해당사항을 기록하여 관리하였다.

환경방사능 분석이 끝난 시료에 대해 실험실내 시료보관실에 계측시료 형태 그대로 보관하고, 식별이 용이하게 시료종류, 채취지점, 채취일시 및 분석일시 등을 명기하여 차후 분석 결과에 대한 추적이 가능하도록 보관하고 있다. 보관기간은 분석이 완료된 시료 중 축적경향 파악용 시료는 3년, 그 외 시료는 1년 동안 보관한다.

### 2.3.2 시료 전처리

시료를 계측에 적합한 형태로 만드는 일련의 과정인 전처리는 계측기 교정용 표준선원의 기하학적 형태와 밀도를 고려하고 원자력안전위원회고시 제 2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)의 검출하한치를 만족할 수 있게 시료량과 방법을 선정(생체, 건조 분쇄 또는 회화)하여 관련 절차서에 따라 수행하였다.

### 2.3.3 방사선 측정 및 방사능 분석

#### 2.3.3.1 원전/지역대학 비교분석

한울원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획서상의 시료 중 일부는 시료 채취 후 적절한 절차에 따라 재현성, 균질성이 확보되도록 동일 시료를 반분하여 원전과 위탁기관간 비교분석을 하였다. 전처리를 수반하는 시료의 경우에는 상호분석치가  $\pm(20\% + 2\sigma)$ , 단지 계측만을 수반하는 경우에는  $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 벗어나면 이에 대한 원인분석을 하고 원인을 제거한 후 재분석 등을 통하여 위 범위 이내의 값을 얻도록 하였다. 원전과 위탁기관의 비교분석 현황을 [표 2-13]에 나타내었고, 그 결과를 <부록 6>에 수록하였다.

[표 2-13] 원전/지역대학 비교분석 현황

시 료 명		시료 채취		방사능 분석	
		장 소	시 기	항 목	주 기
육 상 시 료	빗 물	구기상관측소	매 월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	식 수	부구	1, 4, 7, 10 월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기
	지하수	부구	1, 4, 7, 10 월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기
	지표수	부구	매 월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	표층토양	나곡	3, 9 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	하천토양	부구	1, 4, 7, 10 월	$\gamma$ 동위원소	분기
	곡류(보리)	죽변	6 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	년
	곡류(쌀)	부구	11 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	년
	채소(배추)	부구	6, 11 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	반기
	과일(감)	부구	9 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	년
	육류(닭)	덕구	3, 9 월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	반기
	지표생물(솔잎)	나곡	3, 9 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	지표생물(쑥)	나곡	5, 9 월	$\gamma$ 동위원소	반기
해 양 시 료	해 수	배수구	매 주	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ $\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월 분기
		신한울1,2배수구	매 월	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ $\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월 분기
	해저퇴적물	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	어류	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	패류	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	해조류	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10 월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	저서생물	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10 월	$\gamma$ 동위원소	반기

### 2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정 주기에 따라 실시하였고, 측정기기의 점검은 해당 계측기 사용 절차서에 따라 점검주기마다 점검하여, 그 결과를 <부록 5>에 수록하였다.

### 2.3.3.3 대외기관 숙련도 시험

방사능 분석기술 및 분석자료의 신뢰도 향상 등 품질관리 목적으로 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능분석 숙련도 시험에 위탁기관(경북

대학교)과 함께 참여하였다. 평가결과 한울원자력본부는 감마핵종( $^{241}\text{Am}$ )을 제외한 모든 핵종에서 “A”(Acceptable)를 받았고, 경북대학교는 모든 핵종에서 “A”(Acceptable)를 받았다. 한울원자력본부는 감마핵종 중  $^{241}\text{Am}$ 에서 “Q”(Questionable)를 받아 이에 대해 원인분석을 수행하였으며, 그 결과를 한국원자력안전기술원에 제출하여 재평가 결과 “A”(Acceptable)를 받았다.

### 2.3.4 조사결과의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제8조(환경조사 자료의 처리) 및 원자력발전소 주변 환경방사선조사계획 제5장(자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다.

환경조사 항목마다 최근 5년간의 환경조사 자료를 통계 처리하여 지점 및 핵종별로 평상변동범위(평균값, 최소값 및 최대값)와 보고기준을 설정하여 이를 근거로 발전소 운영에 따른 영향 및 일시증가 여부를 판단하고 원인을 규명하고자 하였다.

<부록 1>과 <부록 2>에 2022년도 수행한 환경방사능 조사결과와 함께 전베타,  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간 평상변동범위를 수록하여 비교하였다.

아울러, 2022년 서울본부 정기검사 지적사항 후속조치로 전 원전본부  $^{90}\text{Sr}$  방사능 계산방식을 변경(불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별 계측시간이 아닌 총계측시간 적용)하여 재평가하였으며, 이에 따라 과거 데이터의 변경사항을 부록 2( $^{90}\text{Sr}$  평상변동범위) 및 부록 3(연도별  $^{90}\text{Sr}$  분석결과)에 반영하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 원자력발전소 주변 환경방사선/능 조사 중 보고기준에 해당되는 자료에 대해서 환경방사선/능 일시증가보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 7>에 수록하였다.

## 제 3 장 주민선량 평가

### 3.1 개 요

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제7조(환경영향평가) 제1호에 따라 2022년도에 한울원자력발전소에서 배출된 기체 및 액체 방사성물질로 인한 한울 원자력발전소 주변 주민이 받는 피폭방사선량을 계산하고 기준치와 비교·평가하였다. 계산 및 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원이 개발한 “환경방사선평가모델(K-DOSE60 U2.1)로서, 기체방사성물질 배출에 의한 선량평가코드(GAS), 액체방사성물질 배출에 의한 선량평가코드(LIQ) 및 대기확산인자 계산프로그램(XQDQWQ2) 등으로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성물질의 배출

#### 3.2.1 배출기준

기체·액체상태 방사성물질 배출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조 제2호 규정에 의한 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 원자력안전위원회가 정하는 기준”에 따르며 기준치는 원자력안전위원회고시 제2019-10호(방사선방호 등에 관한 기준) 제16조 ②항에 제시되어 있으며, [표 3-1]에 나타냈다.

[표 3-1] 발전소 설계기준치

구 분	항 목	호기당 설계기준	비 고
액체상태 배 출 물	유효선량	0.03 mSv/yr	※ 지점 : 제한구역 경계  ※ 동일 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 배 출 물	감마선에 의한 공기 흡수선량	0.1 mGy/yr	
	베타선에 의한 공기 흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부 등가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 및 방사성 옥소에 의한 장기 등가선량	0.15 mSv/yr	

### 3.2.2 배출량

#### 3.2.2.1 기체 방사성물질 배출량

기체 방사성 물질의 총 배출량은 11.8 TBq로서 주 배출핵종은 삼중수소 (95.11 %)와  $^{14}\text{C}$ (4.27 %)이었다. 자세한 배출량은 [표 3-2]에 나타냈다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

[기간 : '22.01.01 ~ '22.12.31]

구 분		방 출 량(TBq)								핵종 구성비 (%)		
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	신한울 1호기	신한울 2호기			계
<sup>3</sup> H		2.73E+00	2.41E+00	1.01E+00	1.18E+00	1.02E+00	2.90E+00	5.78E-03	-	1.12E+01	100	95.11
<sup>14</sup> C		2.09E-01	2.09E-01	8.72E-03	4.83E-03	1.36E-02	6.00E-02	5.17E-04	-	5.05E-01	100	4.27
불활성기체	<sup>41</sup> Ar	6.83E-03	9.94E-03	2.45E-02	1.14E-02	5.79E-03	6.12E-03	1.74E-03	-	6.63E-02	90.50	0.56
	<sup>85</sup> Kr	-	-	-	-	-	-	2.89E-03	-	2.89E-03	3.94	0.02
	<sup>131m</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	1.66E-03	-	1.66E-03	2.26	0.01
	<sup>133</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	2.42E-03	-	2.42E-03	3.30	0.02
	소계	6.83E-03	9.94E-03	2.45E-02	1.14E-02	5.79E-03	6.12E-03	8.70E-03	-	7.33E-02	100	0.62
총 계		2.94E+00	2.63E+00	1.04E+00	1.20E+00	1.04E+00	2.96E+00	1.50E-02	-	1.18E+01	100	

주) “-”는 LLD 미만임

#### 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질의 총 배출량은 57.1 TBq로서 주 배출 핵종은 삼중수소 (100 %)이었으며, 액체 방사성물질 배출 상세내역은 [표 3-3]에 나타냈다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

[기간 : '22.01.01 ~ '22.12.31]

구 분	방 출 량(TBq)									핵종 구성비 (%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	신한울 1호기	신한울 2호기	계		
$^3\text{H}$	1.00E+01	1.00E+01	1.32E+01	1.32E+01	3.96E+00	3.96E+00	2.77E+00	-	5.71E+01	100	100
미립자	$^{58}\text{Co}$	-	-	-	1.24E-05	1.21E-05	-	-	2.57E-05	35.28	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	-	-	-	4.89E-06	1.55E-06	-	-	6.44E-06	8.85	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	-	1.59E-06	1.59E-06	-	-	3.17E-06	4.36	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	-	-	1.88E-05	1.87E-05	-	-	3.75E-05	51.52	<0.01
	소계	-	-	-	3.76E-05	3.39E-05	-	-	7.28E-05	100	<0.01
총계	1.00E+01	1.00E+01	1.32E+01	1.32E+01	3.96E+00	3.96E+00	2.77E+00	-	5.71E+01	100	

주) “-”는 LLD 미만임

### 3.2.3 희석수 유량

액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]에 나타났다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

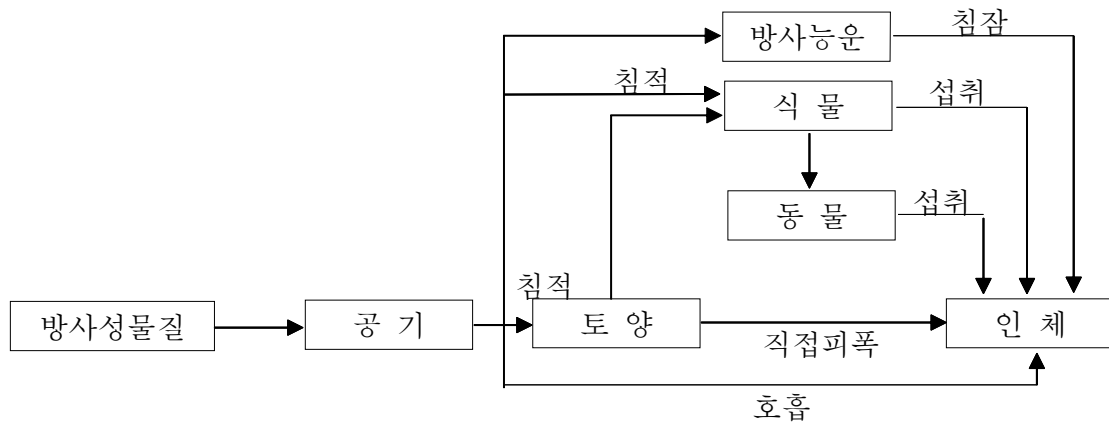
[기간 : '22.01.01 ~ '22.12.31]

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	신한울 1호기	신한울 2호기
유량률(m <sup>3</sup> /sec)	6.09E+01	6.09E+01	4.91E+01	4.91E+01	4.71E+01	4.75E+01	4.10E+01	-

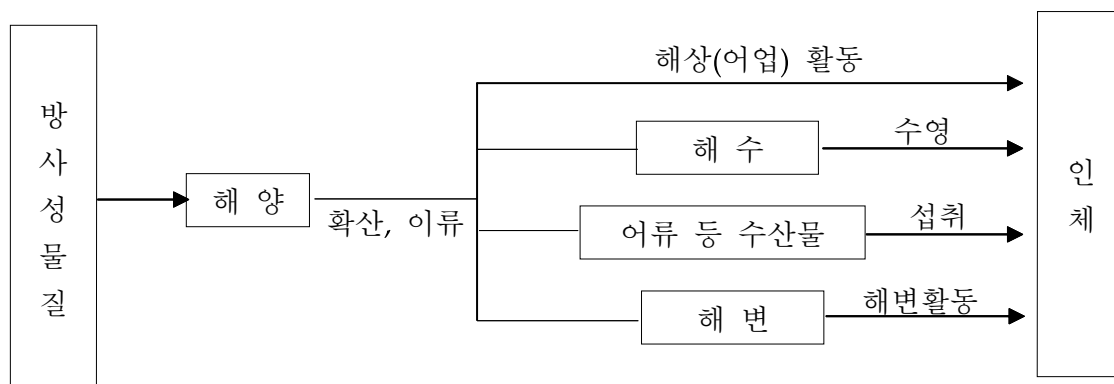
## 3.3 예상 주민피폭선량 계산

### 3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로

환경으로 배출된 기체 및 액체 방사성물질에 의한 주민피폭선량 계산에 반영된 방사성물질의 이동경로를 <그림 3-1>과 <그림 3-2>로 나타냈다.



<그림 3-1> 기체 방사성물질의 이동경로



<그림 3-2> 액체 방사성물질의 이동경로



### 3.3.2 부지기상 및 대기확산

2022년도 기체 방사성물질에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기 확산을 평가하기 위하여 기상자료를 분석한 결과 대기안정도는 D 등급이 가장 우세하였고, 최대 발생 풍향은 북(N)으로 10.6 %의 분포를 기록하였다. 그리고 호기별 대기확산인자는 각각 1호기 4.84E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위 : 북북서(NNW), 거리 : 700 m), 2호기 4.09E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위 : 북북서(NNW), 거리 : 770 m), 3호기 3.83E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위 : 남(S), 거리 : 790 m), 4호기 3.83E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위 : 서남서(WSW), 거리 : 730 m), 5호기 3.65E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위 : 서남서(WSW), 거리 : 750 m), 6호기 4.71E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위 : 서남서(WSW), 거리 : 650m), 신한울 1호기 1.10E-05 sec/m<sup>3</sup>(방위 : 동남동(ESE), 거리 : 690 m), 신한울 2호기 1.59E-05 sec/m<sup>3</sup>(방위 : 동남동(ESE), 거리 : 560 m)였다.

대기안정도 등급별 분포도와 평균풍속, 방위별 풍향 분포도 및 대기확산인자 자료는 [표 3-5-1]~[표 3-8]에 나타냈다.

[표 3-5-1] 대기안정도 등급별 분포도(58 m)

[단위 : %]

등 급	A	B	C	D	E	F	G
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
분포도	8.50	4.42	5.41	37.71	25.63	13.06	5.27

[표 3-5-2] 대기안정도별 등급별 평균풍속(58 m)

[단위 : m/sec]

등 급	A	B	C	D	E	F	G
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
평균풍속	5.2	5.3	5.1	4.6	3.0	2.4	1.9

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향 분포도	10.6	5.1	3.2	2.1	2.2	3.9	4.6	6.9	7.3
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	합계
풍향 분포도	7.8	7.4	6.3	9.2	10.0	6.3	7.1	-	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

[단위 : sec/m³]

구 분	한울 1호기			한울 2호기			한울 3호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자	방위	거리 (m)	대기확산 인자	방위	거리 (m)	대기확산 인자
X/Q	NNW	700	4.84E-06	NNW	770	4.09E-06	S	790	3.83E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	NNW	700	4.83E-06	NNW	770	4.07E-06	S	790	3.82E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	NNW	700	4.46E-06	NNW	770	3.74E-06	WSW	730	3.51E-06
D/Q(1/m²)	S	880	2.07E-08	S	980	1.75E-08	S	790	2.44E-08
구 분	한울 4호기			한울 5호기			한울 6호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자	방위	거리 (m)	대기확산 인자	방위	거리 (m)	대기확산 인자
X/Q	WSW	730	3.83E-06	WSW	750	3.65E-06	WSW	650	4.71E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	WSW	730	3.81E-06	WSW	750	3.63E-06	WSW	650	4.69E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	WSW	730	3.51E-06	WSW	750	3.34E-06	WSW	650	4.35E-06
D/Q(1/m²)	S	860	2.14E-08	S	1050	1.58E-08	S	1040	1.60E-08

구 분	신한울 1호기			신한울 2호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자	방위	거리 (m)	대기확산 인자
X/Q <sup>주1)</sup>	ESE	690	1.10E-05	ESE	560	1.59E-05
(X/Q) <sup>D주2)</sup>	ESE	690	1.09E-05	ESE	560	1.58E-05
(X/Q) <sup>DD주3)</sup>	ESE	690	1.01E-05	ESE	560	1.48E-05
D/Q(1/m) <sup>주4)</sup>	S	640	3.37E-08	S	560	4.13E-08

주1) X/Q : 방사성붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/QD : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자

주3) X/QDD : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주4) D/Q : 지표면 침적인자

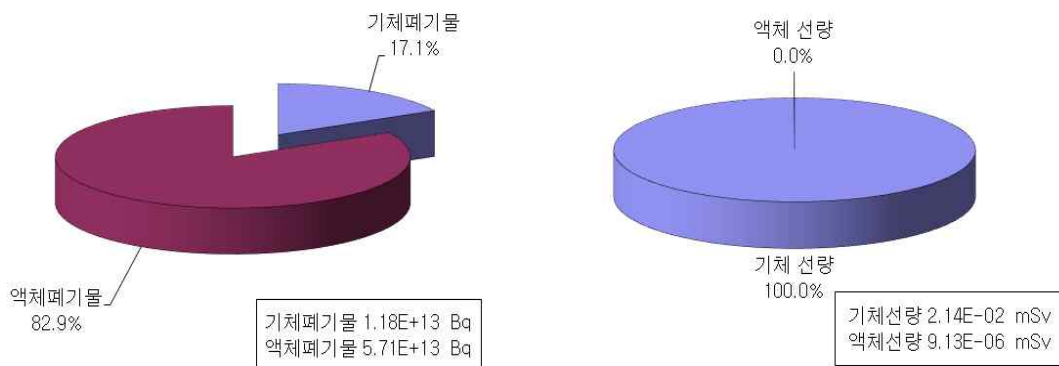
[표 3-8] 연도별 대기확산인자(X/Q, 제한구역 경계에서 최대값)

[sec/m³]

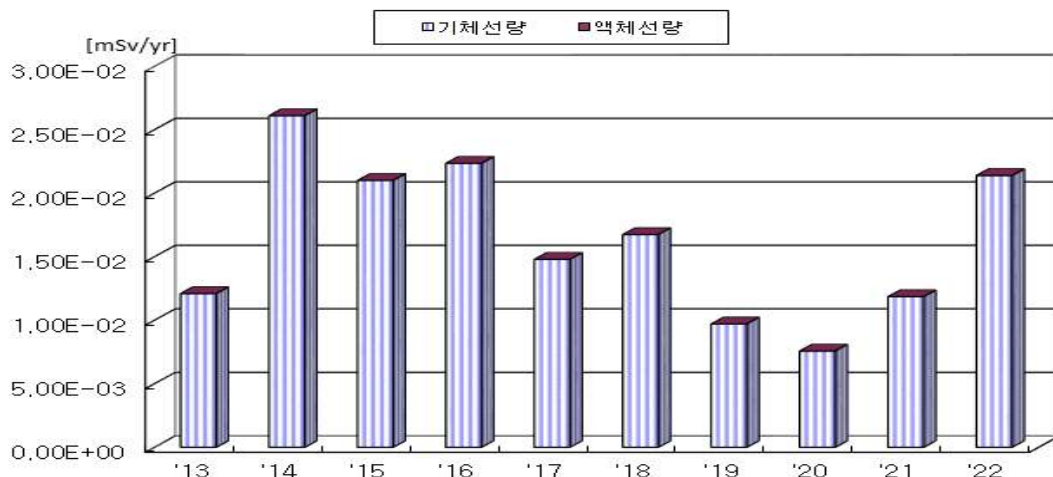
연 도	'13년						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	W	W	S	S	ESE	ESE	
대기확산인자	5.167E-06	4.483E-06	4.169E-06	5.227E-06	8.346E-06	1.299E-05	
연 도	'14년						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	NW	NW	NW	W	ESE	ESE	
대기확산인자	1.527E-05	1.244E-05	7.126E-06	5.514E-06	7.121E-06	1.109E-05	
연 도	'15년						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	SSW	SSW	S	S	ESE	ESE	
대기확산인자	4.820E-06	5.223E-06	6.261E-06	7.850E-06	9.096E-06	1.417E-05	
연 도	'16년						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	SSW	SSW	S	S	SSW	ESE	
대기확산인자	5.059E-06	5.480E-06	5.917E-06	7.417E-06	9.278E-06	1.414E-05	
연 도	'17년						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	WNW	SSW	SSW	SSW	SSW	SE	
대기확산인자	5.680E-06	5.425E-06	5.362E-06	6.184E-06	9.170E-06	1.429E-05	
연 도	'18년						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	NNW	NNW	S	WSW	WSW	WSW	
대기확산인자	5.474E-06	4.618E-06	3.442E-06	3.339E-06	3.182E-06	4.107E-06	
연 도	'19년						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	NNW	NNW	S	S	SW	WSW	
대기확산인자	4.760E-06	4.013E-06	3.271E-06	2.810E-06	2.367E-06	2.909E-06	
연 도	'20년						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	NNW	NNW	S	WSW	SE	SE	
대기확산인자	3.274E-06	2.747E-06	1.663E-06	1.580E-06	1.878E-06	2.431E-06	
연 도	'21년 (U2.1적용)						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	NNW	NNW	WSW	WSW	WSW	WSW	
대기확산인자	4.571E-06	3.860E-06	3.372E-06	3.372E-06	3.214E-06	4.142E-06	
연 도	'22년 (U2.1적용)						비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	U2.1적용
방 위	NNW	NNW	S	WSW	WSW	WSW	
대기확산인자	4.84E-06	4.09E-06	3.83E-06	3.83E-06	3.65E-06	4.71E-06	

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

2022년도 한울 1~6호기 및 신한울1호기에서 배출된 기체·액체 방사성물질로 인한 유효선량은  $2.14\text{E-}02\text{ mSv/yr}$  [최대 피폭연령군: 1세 기준]로 부지당 기준치  $0.25\text{ mSv/yr}$ 의 8.58 %, 원자력안전법 시행령 제2조 4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1\text{ mSv}$  대비 2.14 %로 발전소 운영으로 인한 예상 주민피폭 선량은 매우 적음을 알 수 있다. 기체 및 액체폐기물 배출량과 예상 주민피폭선량 결과를 <그림 3-3>, 연도별 예상 주민피폭선량 평가결과를 <그림 3-4>에 나타냈다. 부지 경계선상에서의 기체 및 액체 방사성물질에 의한 예상 주민피폭선량 및 신체부위별, 경로별, 연령별 및 핵종별 예상 주민피폭선량 평가 결과를 [표 3-9]~[표 3-18]에 나타냈다.



<그림 3-3> 폐기물 배출량 및 예상 주민피폭선량(1세 기준)



<그림 3-4> 연도별 예상 주민피폭선량

### 3.4.1 기체 방사성물질의 배출물에 의한 선량

기체 방사성물질의 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.14\text{E}-02 \text{ mSv/yr}$ [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 곡류 섭취(69.16 %)와 우유 섭취(13.89 %)이었으며, 경로별 예상 주민피폭선량(기체/연령별) 평가결과를 [표 3-14]에 나타냈다.

### 3.4.2 액체 방사성물질의 배출물에 의한 선량

액체 방사성물질 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $9.13\text{E}-06 \text{ mSv/yr}$ [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 61.80 %, 해조류 21.63 %, 연체류 15.48 %, 갑각류 1.08 %)이었으며, [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별) 평가결과를 나타냈다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr-man(조직)]

부 위	설계 기준	한울 1호기		한울 2호기		한울 3호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	$2.37\text{E}-06$	<0.01	$2.90\text{E}-06$	<0.01	$6.81\text{E}-06$	0.01
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	$8.38\text{E}-07$	<0.01	$1.02\text{E}-06$	<0.01	$2.40\text{E}-06$	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	$1.28\text{E}-06$	<0.01	$1.57\text{E}-06$	<0.01	$3.68\text{E}-06$	0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	$2.11\text{E}-06$	<0.01	$2.58\text{E}-06$	<0.01	$6.05\text{E}-06$	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	$1.36\text{E}-02$	9.07	$1.16\text{E}-02$	7.72	$4.81\text{E}-04$	0.32
최대평가지점(방위,거리)		1세(위)		1세(위)		1세(위)	
		NNW, 700 m		NNW, 770 m		S, 790 m	
부 위	설계 기준	한울 4호기		한울 5호기		한울 6호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	$2.99\text{E}-06$	<0.01	$1.46\text{E}-06$	<0.01	$2.02\text{E}-06$	<0.01
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	$1.06\text{E}-06$	<0.01	$5.17\text{E}-07$	<0.01	$7.14\text{E}-07$	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	$1.62\text{E}-06$	<0.01	$7.91\text{E}-07$	<0.01	$1.09\text{E}-06$	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	$2.66\text{E}-06$	<0.01	$1.30\text{E}-06$	<0.01	$1.80\text{E}-06$	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	$2.79\text{E}-04$	0.19	$5.14\text{E}-04$	0.34	$2.37\text{E}-03$	1.58
최대평가지점(방위,거리)		1세(위)		1세(위)		1세(위)	
		WSW, 730 m		WSW, 750 m		WSW, 650 m	

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr-man(조직)]

부위	설계기준	신한울 1호기		신한울 2호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1.47E-06	<0.01	-	-
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1.42E-06	<0.01	-	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	7.70E-07	<0.01	-	-
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1.66E-06	<0.01	-	-
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	3.71E-05	0.02	-	-
		1세(위)			
최대평가지점(방위,거리)		ESE, 690 m		-	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(호기별)

[단위 : mSv/yr-man]

부위	설계기준	한울 1호기			한울 2호기			한울 3호기		
		선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	1.41E-06	<0.01	성인	1.41E-06	<0.01	성인	2.31E-06	0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.10	1.41E-06	<0.01	성인	1.41E-06	<0.01	성인	2.31E-06	<0.01	성인
		기타장기			기타장기			기타장기		
부위	설계기준	한울 4 호기			한울 5호기			한울 6 호기		
		선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	2.31E-06	0.01	성인	3.96E-06	0.01	성인	2.43E-06	0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.10	2.31E-06	<0.01	성인	2.86E-06	<0.01	1세	2.42E-06	<0.01	1세
		기타장기			대장(하부)			대장(하부)		

[단위 : mSv/yr-man]

부위	설계기준	신한울 1호기			신한울 2호기		
		선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	1.20E-06	<0.01	성인	-	-	-
인체 장기 등가선량 (최대)	0.10	1.24E-06	<0.01	성인	-	-	-
		대장(하부)			-		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(부지전체, 1세기준)

[단위 : mSv/yr-man]

부 위	기준치	최대 평가지점 <sup>주)</sup>	방위	주 민 선 량			기준치 대비(%)
				기체	액체	계	
유효 선 량	0.25	21	SW	2.14E-02	9.13E-06	2.14E-02	8.58
갑상선등가선량	0.75	21	SW	2.14E-02	8.64E-06	2.14E-02	2.86

【참고】 원자로로부터 가장 근접한 거주구역 예상 주민피폭선량(부지전체)

- 지 점 명 : 부구리(NW, 1.63 km)
- 유효선량 : 2.14E-02 mSv/yr-man(기준치 대비 8.54 %)
- 갑 상 선 : 2.14E-02 mSv/yr-man(기준치 대비 2.85 %)

주) 방사능운, 지표면침적, 호흡에 의한 피폭선량과 농,축산물 섭취에 의한 피폭선량이 합산된 최대피폭지점이며, 호기별 피폭경로별 피폭선량 최대지점과 방위는 아래와 같음

경로		한울 1호기	한울 2호기	한울 3호기	한울 4호기	한울 5호기	한울 6호기	신한울 1호기	신한울 2호기
부지경계 제한구역	방사능운/호흡	29, NNW	29, NNW	21, S	23, WSW	22, WSW	21, WSW	12, ESE	12, ESE
	지표면 침적	22, S	21, S	21, S	20, S	18, S	17, S	16, S	15, S
음식물 섭취	삼중수소/C-14	2, NNW	5, W	6, WSW	6, WSW	7, WSW	8, WSW	12, S	13, SSE
	방사성요오드, 미립자	2, NNW	2, NNW	10, S	10, S	12, S	12, S	12, S	12, SSW

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	위	대장(하부)	피부	골표면	뇌	유방	갑상선
PLUME	8.46E-06	7.89E-06	7.41E-06	1.40E-05	1.25E-05	9.46E-06	9.86E-06	8.98E-06
GROUND	-	-	-	-	-	-	-	-
호흡	2.10E-04	2.10E-04	2.10E-04	2.10E-04	2.10E-04	2.10E-04	2.10E-04	2.10E-04
곡식	1.48E-02	1.85E-02	1.57E-02	1.48E-02	1.48E-02	1.48E-02	1.48E-02	1.48E-02
과일	1.55E-03	1.92E-03	1.64E-03	1.55E-03	1.55E-03	1.55E-03	1.55E-03	1.55E-03
김장채소	1.64E-04	2.01E-04	1.73E-04	1.63E-04	1.63E-04	1.63E-04	1.63E-04	1.63E-04
엽채류	6.64E-04	8.15E-04	7.02E-04	6.64E-04	6.64E-04	6.64E-04	6.64E-04	6.64E-04
우유	2.98E-03	3.71E-03	3.16E-03	2.97E-03	2.97E-03	2.97E-03	2.97E-03	2.97E-03
소고기	3.36E-04	4.19E-04	3.57E-04	3.36E-04	3.36E-04	3.36E-04	3.36E-04	3.36E-04
돼지고기	2.59E-04	3.24E-04	2.76E-04	2.59E-04	2.59E-04	2.59E-04	2.59E-04	2.59E-04
닭고기	4.52E-04	5.65E-04	4.80E-04	4.52E-04	4.52E-04	4.52E-04	4.52E-04	4.52E-04
합 계	2.14E-02	2.67E-02	2.28E-02	2.14E-02	2.14E-02	2.14E-02	2.14E-02	2.14E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	대장 (하부)	대장 (상부)	골표면	소장	난소	간	갑상선
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	5.65E-06	5.95E-06	5.75E-06	5.71E-06	5.65E-06	5.65E-06	5.65E-06	5.60E-06
연체류	1.41E-06	2.39E-06	1.75E-06	1.50E-06	1.47E-06	1.45E-06	1.49E-06	1.26E-06
갑각류	9.86E-08	1.15E-07	1.04E-07	1.04E-07	9.88E-08	9.83E-08	9.84E-08	9.61E-08
해조류	1.98E-06	3.98E-06	2.59E-06	2.84E-06	1.97E-06	1.91E-06	1.89E-06	1.69E-06
합 계	9.13E-06	1.24E-05	1.02E-05	1.02E-05	9.19E-06	9.11E-06	9.13E-06	8.64E-06

※ 부지경계에서의 해양희석인자(DF)

구 분	한울1~6호기	신한울1~2호기
해양희석인자 (부지경계)	3.0	1.5



[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	비율 (%)	15세	비율 (%)	10세	비율 (%)
PLUME	8.46E-06	0.06	8.46E-06	0.06	8.46E-06	0.05
GROUND	-	-	-	-	-	-
호흡	2.33E-04	1.62	2.49E-04	1.72	2.94E-04	1.74
곡류	1.02E-02	70.85	1.01E-02	70.17	1.16E-02	68.60
과일	7.08E-04	4.94	4.55E-04	3.15	9.42E-04	5.58
김치	5.44E-04	3.79	3.77E-04	2.61	3.99E-04	2.36
기타채소	9.79E-04	6.82	7.36E-04	5.09	8.12E-04	4.81
우유	3.60E-04	2.51	7.44E-04	5.15	1.13E-03	6.68
소고기	2.78E-04	1.94	2.24E-04	1.55	3.30E-04	1.95
돼지고기	7.31E-04	5.10	1.02E-03	7.09	8.84E-04	5.24
닭고기	3.41E-04	2.38	4.88E-04	3.37	5.03E-04	2.98
합계	1.43E-02	100	1.45E-02	100	1.69E-02	100
구 분	5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
PLUME	8.46E-06	0.05	8.46E-06	0.04	8.46E-06	0.10
GROUND	-	-	-	-	-	-
호흡	3.63E-04	2.16	2.10E-04	0.98	1.57E-04	1.78
곡류	1.16E-02	68.81	1.48E-02	69.16	4.42E-03	50.30
과일	1.02E-03	6.09	1.55E-03	7.22	6.77E-04	7.71
김치	2.83E-04	1.69	1.64E-04	0.76	7.79E-06	0.09
기타채소	7.11E-04	4.23	6.64E-04	3.10	1.75E-04	1.99
우유	1.56E-03	9.30	2.98E-03	13.89	2.91E-03	33.08
소고기	2.37E-04	1.41	3.36E-04	1.57	1.05E-04	1.20
돼지고기	5.81E-04	3.46	2.59E-04	1.21	1.34E-04	1.53
닭고기	4.68E-04	2.79	4.52E-04	2.11	1.97E-04	2.24
합계	1.68E-02	100	2.14E-02	100	8.79E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr-man]

구 분		성인	비율 (%)	15세	비율 (%)	10세	비율 (%)
해상 활동	해변활동	4.52E-06	30.09	7.97E-07	10.98	7.97E-07	10.79
	수영	1.88E-09	0.01	1.42E-09	0.02	1.55E-09	0.02
	Boating	5.41E-09	0.04	1.55E-11	<0.01	1.55E-11	<0.01
수산 물 섭취	어류	5.88E-06	39.10	2.91E-06	40.17	2.64E-06	35.76
	연체류	1.86E-06	12.38	1.41E-06	19.39	1.85E-06	25.00
	갑각류	1.24E-06	8.24	1.25E-06	17.20	1.28E-06	17.27
	해조류	1.53E-06	10.17	8.87E-07	12.23	8.25E-07	11.17
합계		1.50E-05	100	7.25E-06	100	7.38E-06	100
구 분		5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
해상 활동	해변활동	6.37E-07	7.80	-	-	-	-
	수영	4.64E-10	0.01	-	-	-	-
	Boating	-	-	-	-	-	-
수산 물 섭취	어류	3.23E-06	39.58	5.65E-06	61.80	2.03E-06	42.61
	연체류	1.89E-06	23.15	1.41E-06	15.48	4.27E-07	8.95
	갑각류	1.28E-06	15.65	9.86E-08	1.08	-	-
	해조류	1.13E-06	13.83	1.98E-06	21.63	2.31E-06	48.46
합 계		8.16E-06	100	9.13E-06	100	4.77E-06	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr-man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.43E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.14E-02	8.79E-03
위	1.56E-02	1.59E-02	1.87E-02	2.01E-02	2.67E-02	1.30E-02
대장하부	1.48E-02	1.49E-02	1.77E-02	1.84E-02	2.28E-02	9.99E-03
대장상부	1.43E-02	1.45E-02	1.69E-02	1.68E-02	2.14E-02	8.78E-03
피부	1.41E-02	1.42E-02	1.65E-02	1.63E-02	2.14E-02	8.19E-03
소장	1.41E-02	1.42E-02	1.67E-02	1.63E-02	2.14E-02	8.18E-03
골(骨)표면	1.41E-02	1.42E-02	1.65E-02	1.63E-02	2.14E-02	8.18E-03
유방	1.41E-02	1.42E-02	1.65E-02	1.63E-02	2.14E-02	8.18E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.50E-05	7.25E-06	7.38E-06	8.16E-06	9.13E-06	4.77E-06
대장(하부)	1.67E-05	8.43E-06	9.12E-06	1.05E-05	1.24E-05	7.14E-06
대장(상부)	1.53E-05	7.61E-06	7.94E-06	8.92E-06	1.02E-05	5.47E-06
소장	1.48E-05	7.24E-06	7.41E-06	8.21E-06	9.19E-06	4.71E-06
난소	1.47E-05	7.24E-06	7.38E-06	8.13E-06	9.11E-06	4.62E-06
간	1.47E-05	7.36E-06	7.51E-06	8.23E-06	9.13E-06	4.88E-06
골(骨)표면	1.79E-05	8.11E-06	8.26E-06	9.33E-06	1.02E-05	6.64E-06
자궁	1.45E-05	7.09E-06	7.20E-06	7.95E-06	8.89E-06	4.51E-06
위	1.46E-05	7.07E-06	7.14E-06	7.89E-06	8.82E-06	4.51E-06
방광	1.46E-05	7.05E-06	7.14E-06	7.87E-06	8.75E-06	4.41E-06

[표 3-18] 핵종별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구분 핵종		기 체		액 체		계	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
$^3\text{H}$		6.78E-04	3.16	8.24E-06	90.16	6.86E-04	3.20
$^{14}\text{C}$		2.08E-02	96.80	-	-	2.08E-02	96.76
불활성 기체	$^{41}\text{Ar}$	8.45E-06	0.04	-	-	8.45E-06	0.04
	$^{85}\text{Kr}$	1.38E-09	<0.01	-	-	1.38E-09	<0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	1.15E-09	<0.01	-	-	1.15E-09	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	6.37E-09	<0.01	-	-	6.37E-09	<0.01
미립자	$^{58}\text{Co}$	-	-	2.30E-07	2.52	2.30E-07	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	-	-	3.29E-07	3.60	3.29E-07	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	6.12E-08	0.67	6.12E-08	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	-	2.79E-07	3.05	2.79E-07	<0.01
합 계		2.14E-02	100	9.13E-06	100	2.14E-02	100

### 3.5 직접 방사선에 의한 예상 영향 평가

#### 3.5.1 직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정

발전소 시설로부터의 방출된 방사선에 의한 주민피폭선량평가를 위한 방사선 피폭 경로는 발전소 방사선환경영향평가서 상 원자로건물 기준으로 평가한 것을 준용하여 <그림 3-5>로 나타내었다.



<그림 3-5> 해당 시설로부터 방사선 피폭경로

#### 3.5.2 직접 방사선에 의한 영향 평가

[표 3-19]와 같이 부지내 환경방사선감시기의 공간 감마선량률 측정 범위가 전년도 전국환경방사능 조사결과 범위(자연방사선량률 준위) 내에 있는 것으로 확인되어 해당시설로부터 직접 방사선에 의한 피폭선량평가는 불필요한 것으로 확인하였다.

[표 3-19] 부지내 공간 감마선량률과 전년도 전국환경방사능 조사결과 비교

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'22년
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고	0.219
		최 저	0.100
		평 균	0.114
한국원자력안전기술원의 2021년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고	0.218(영종도)
		최 저	0.0388(이여도)
		평 균	0.120

## 제 4 장 종합평가 및 결론

한울원자력발전소는 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력 이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 한울원자력발전소 부지주변과 원자로를 중심으로 반경 20 km 이상 떨어진 지역을 비교지점으로 선정하여 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타,  $^{14}\text{C}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

2022년도 집적선량은 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 공간감마선량을 측정결과, 강우로 인한 공기 중의 방사성물질 씻김현상(Wash-out) 발생으로 신한울1·2 및 궁촌초교 지점의 1 시간 평균 선량률이 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 이외 부지내·외부와 비교지점의 조사지점별 측정치는 평상변동범위 수준이었다.

환경시료에 대한 전베타 및 삼중수소는 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 액체폐기물 중 검출하한치 미만으로 포함된  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 배수구 인근 해수 흐름 변화로 인해 해조류에 흡착되어 검출되었다. 또한 하천 및 표층토양에서 미량 검출된  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 은 과거 대기권 핵실험의 영향으로 현재까지 우리나라 전역에서 검출되고 있는 핵종이다. 검출된 핵종의 농도에 대한 시료를 성인이 섭취한 것으로 가정한 유효선량 평가결과 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr 대비 0.0894 %( $^3\text{H}$  빗물), 0.944 %( $^{14}\text{C}$  쌀), 0.00658 %( $^{137}\text{Cs}$  어류), 0.00296 %( $^{90}\text{Sr}$  패류), 0.00174 %( $^{90}\text{Sr}$  해조류), 0.000181 %( $^{110\text{m}}\text{Ag}$  저서생물) 등으로 미미한 수준임을 알 수 있다.

또한 환경방사능 분석품질 관리의 목적으로 지역대학과 실시하는 비교분석결과, 모든 시료에서 허용오차 범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

방사성 물질 배출에 의한 주변 주민선량을 계산한 결과 0.0214 mSv/yr로 일반인에 대한 연간 유효선량한도 1 mSv/yr 대비 2.14 %였으며, 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치인 0.25 mSv/yr 대비 8.58 % 수준으로 평가되었다.

따라서 2022년도 한울원자력발전소 주변의 환경 방사선(능) 조사결과를 종합해 볼 때 발전소 운영으로 인한 부지주변 방사선 환경 영향은 낮은 수준임을 확인하였다.



## 부 록

1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2022년도 환경방사능 조사결과
3. 연도별 조사자료
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료
6. 원전/지역대학 비교분석 자료
7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료





## 부록 1. 2022년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대(최 고) 지 점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	0.127 (0.0797~0.219)	0.116 (0.102~0.242)	호월3리 (S, 9.1 km)	0.155 (0.143~0.183)
열형광선량계 (μGy/분기)		집적선량(168)	180(160/160) (138~255)	155(8/8) (142~172)	소곡초교 (SSW, 6.2 km)	239(4/4) (229~251)
공 기	(Bq/m3)	<sup>3</sup> H (36)	0.121(20/24) (<0.00409~0.395)	0.0248(2/12) (<0.00344~<0.0542)	고목리 (S, 1.3 km)	0.209(12/12) (0.0548~0.395)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (36)	0.249(24/24) (0.197~0.284)	0.239(12/12) (0.206~0.294)	한수원사택 (NNW, 1.5 km)	0.249(12/12) (0.217~0.284)
	(mBq/m <sup>3</sup> )	전베타 (530)	1.13(424/424) (0.279~4.14)	1.08(106/106) (0.319~2.17)	고목리 (S, 1.3 km)	1.25(53/53) (0.335~3.57)
		<sup>131</sup> I (530)	<0.157(0/424)	<0.259(0/106)	-	-
		<sup>60</sup> Co (120)	<0.0237(0/96)	<0.0240(0/24)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (120)	<0.0130(0/96)	<0.0156(0/24)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (120)	<0.0279(0/96)	<0.0320(0/24)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (120)	<0.0303(0/96)	<0.0314(0/24)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (120)	<0.0910(0/96)	<0.142(0/24)	-	-
		<sup>7</sup> Be (120)	6.30(96/96) (1.74~9.83)	6.29(24/24) (2.16~9.87)	신한울2 (SSE, 2.4 km)	7.30(12/12) (2.35~9.81)
빗 물 (Bq/L)	전베타 (59)	0.0751(45/48) (<0.0202~0.359)	0.0961(9/11) <sup>주4)</sup> (<0.0214~0.414)	궁촌초교 (NNW, 26.8 km)	0.0961(9/11) (<0.0214~0.414)	
	<sup>3</sup> H (71)	8.69(27/60) (<1.42~68.0)	<1.78(0/11) <sup>주4)</sup>	1.2발사이 (ESE, 0.4 km)	18.6(12/12) (4.31~62.3)	
	<sup>60</sup> Co (71)	<0.00198(0/60)	<0.00316(0/11) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>131</sup> I (71)	<0.00181(0/60)	<0.00405(0/11) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (71)	<0.00219(0/60)	<0.00261(0/11) <sup>주4)</sup>	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (71)	<0.00254(0/60)	<0.00299(0/11) <sup>주4)</sup>	-	-	
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (48)	<1.43(0/36)	<1.81(0/12)	-	-	
	<sup>60</sup> Co (48)	<0.00164(0/36)	<0.00463(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I (48)	<0.00296(0/36)	<0.00544(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (48)	<0.00240(0/36)	<0.00403(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (48)	<0.00254(0/36)	<0.00437(0/12)	-	-	
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (16)	<1.45(0/12)	<1.78(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co (16)	<0.00175(0/12)	<0.00426(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I (16)	<0.00342(0/12)	<0.00537(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (16)	<0.00235(0/12)	<0.00363(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (16)	<0.00251(0/12)	<0.00441(0/4)	-	-	

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당 항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 평균. 부지주변은 비교지점을 제외, 최대지점은 부지주변과 비교지점을 포함하여 평균치가 최대인 지점. 평균값 오른쪽의 괄호에는 해당항목의 (검출건수/ 분석건수)를 나타냄

주3) 범위 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 최소 ~ 최대의 범위. 조사결과 모두 MDA 미만으로 측정된 자료는 최소검출가능농도 중 최소값 미만으로 표기함

주4) '22.2월 강수량 부족으로 빗물시료 비교지점 분석 미실시에 따라 분석시료수 감소

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
지하수 (Bq/L)		$^3\text{H}$ (16)		<1.45(0/12)	<1.79(0/4)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (16)		<0.00306(0/12)	<0.00489(0/4)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (16)		<0.00367(0/12)	<0.00466(0/4)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (16)		<0.00359(0/12)	<0.00415(0/4)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (16)		<0.00411(0/12)	<0.00486(0/4)	-	-
표층 토양 (Bq/kg-dry)		$^{54}\text{Mn}$ (14)		<0.300(0/10)	<0.271(0/4)	-	-
		$^{58}\text{Co}$ (14)		<0.358(0/10)	<0.230(0/4)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (14)		<0.423(0/10)	<0.259(0/4)	-	-
		$^{106}\text{Ru}$ (14)		<0.311(0/10)	<2.16(0/4)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (14)		<0.332(0/10)	<0.219(0/4)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (14)		1.75(9/10) (<0.488~5.68)	1.75(4/4) (0.541~2.82)	주인 (W, 5.7km)	3.71(2/2) (1.73~5.68)
		$^{144}\text{Ce}$ (14)		<2.01(0/10)	<1.52(0/4)	-	-
		$^{90}\text{Sr}$ (6)		0.690(4/4) (0.459~1.03)	0.309(2/2) (0.294~0.324)	나곡 (NNW, 3.0 km)	0.690(4/4) (0.459~1.03)
하천 토양 (Bq/kg-dry)		$^{54}\text{Mn}$ (16)		<0.211(0/12)	<0.199(0/4)	-	-
		$^{58}\text{Co}$ (16)		<0.197(0/12)	<0.240(0/4)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (16)		<0.274(0/12)	<0.310(0/4)	-	-
		$^{106}\text{Ru}$ (16)		<0.130(0/12)	<2.16(0/4)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (16)		<0.186(0/12)	<0.218(0/4)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (16)		0.305(6/12) (0.226~0.501)	0.278(1/4) (0.208~0.341)	부구 (WNW, 1.1km)	0.310(4/8) (0.231~0.501)
		$^{144}\text{Ce}$ (16)		<1.15(0/12)	<1.36(0/4)	-	-
곡 류 (보리)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}$ (6)	TFWT(3)	<2.82(0/2) [<0.337]	<3.53(0/1) [<0.277]	-	-
			OBT(3)	3.36[1.55](1/2) (3.16~<3.55) [1.43~<1.67]	<3.66(0/1) [<1.72]	죽변 (SSE, 4.5 km)	3.36[1.55](1/2) (3.16~<3.55) [1.43~<1.67]
	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}$ (3)		0.224(2/2) (0.223~0.225)	0.208(1/1)	죽변 (SSE, 4.5 km)	0.224(2/2) (0.223~0.225)
	(Bq/kg-fresh)	$^{54}\text{Mn}$ (3)		<0.0622(0/2)	<0.0693(0/1)	-	-
		$^{58}\text{Co}$ (3)		<0.0660(0/2)	<0.0674(0/1)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (3)		<0.0800(0/2)	<0.0792(0/1)	-	-
		$^{106}\text{Ru}$ (3)		<0.0464(0/2)	<0.573(0/1)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (3)		<0.0645(0/2)	<0.0740(0/1)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (3)		<0.0602(0/2)	<0.0622(0/1)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (3)		<0.0678(0/2)	<0.0694(0/1)	-	-
		$^{144}\text{Ce}$ (3)		<0.396(0/2)	<0.448(0/1)	-	-
		$^{90}\text{Sr}$ (3)		0.0669(2/2) (0.0665~0.0673)	0.0194(1/1)	죽변 (SSE, 4.5 km)	0.0669(2/2) (0.0665~0.0673)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
곡 류 (쌀)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	<2.81(0/2) [<0.329]	<3.42(0/1) [<0.287]	-	-
			OBT(3)	<2.86(0/2) [<1.16]	<3.43(0/1) [<1.52]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (3)		0.235(2/2) (0.230~0.239)	0.252(1/1)	매화 (S, 20.1 km)	0.252(1/1)
	(Bq/kg- fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)		<0.0203(0/2)	<0.0596(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co (3)		<0.0312(0/2)	<0.0570(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co (3)		<0.0380(0/2)	<0.0588(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (3)		<0.0314(0/2)	<0.483(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I (3)		<0.0359(0/2)	<0.0608(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (3)		<0.0323(0/2)	<0.0494(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (3)		<0.0332(0/2)	<0.0582(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (3)		<0.225(0/2)	<0.362(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (3)		0.00707(2/2) (0.00595~0.00818)	<0.00520(0/1)	부구 (WNW, 1.3 km)	0.00707(2/2) (0.00595~0.00818)
채소류 (배추)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	<2.74(0/4) [<2.49]	<3.39(0/2) [<3.23]	-	-
			OBT(6)	<2.74(0/4) [<0.0949]	<3.41(0/2) [<0.109]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (6)		0.233(4/4) (0.205~0.251)	0.231(2/2) (0.223~0.239)	부구 (WNW, 1.3 km)	0.233(4/4) (0.205~0.251)
	(Bq/kg- fresh)	<sup>54</sup> Mn (6)		<0.0116(0/4)	<0.0223(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co (6)		<0.0154(0/4)	<0.0223(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co (6)		<0.0262(0/4)	<0.0272(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (6)		<0.0111(0/4)	<0.168(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I (6)		<0.0180(0/4)	<0.0200(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (6)		<0.0123(0/4)	<0.0171(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (6)		<0.0146(0/4)	<0.0197(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (6)		<0.0706(0/4)	<0.0924(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (6)		0.0663(4/4) (0.0404~0.0928)	0.0767(2/2) (0.0548~0.0985)	매화 (S, 22.4 km)	0.0767(2/2) (0.0548~0.0985)
과일류 (감)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	<3.06(0/2) [<2.36]	<3.88(0/1) [<3.23]	-	-
			OBT(3)	<3.09(0/2) [<0.248]	<3.77(0/1) [<0.261]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (3)		0.224(2/2) (0.220~0.227)	0.238(1/1)	매화 (S, 22.4 km)	0.238(1/1)
	(Bq/kg- fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)		<0.0357(0/2)	<0.0507(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co (3)		<0.0378(0/2)	<0.0513(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co (3)		<0.0435(0/2)	<0.0572(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (3)		<0.0505(0/2)	<0.419(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I (3)		<0.0386(0/2)	<0.0929(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (3)		<0.0301(0/2)	<0.0432(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (3)		<0.0346(0/2)	<0.0487(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (3)		<0.163(0/2)	<0.228(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (3)		0.0101(2/2) (0.00941~0.0107)	0.0507(1/1)	매화 (S, 22.4 km)	0.0507(1/1)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
육 류 (닭)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	<1.51(0/4) [<1.10]	<1.77(0/2) [<1.32]	-	-
			OBT(6)	<1.58(0/4) [<0.248]	<1.86(0/2) [<0.238]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (6)		0.219(4/4) (0.212~0.227)	0.233(2/2) (0.232~0.234)	매화 (S, 22.4 km)	0.233(2/2) (0.232~0.234)
	(Bq/kg- fresh)		<sup>106</sup> Ru (6)	<0.0308(0/4)	<0.659(0/2)	-	-
			<sup>131</sup> I (6)	<0.0358(0/4)	<0.0793(0/2)	-	-
			<sup>134</sup> Cs (6)	<0.0369(0/4)	<0.0663(0/2)	-	-
			<sup>137</sup> Cs (6)	<0.0452(0/4)	<0.0796(0/2)	-	-
우 유	(Bq/L) [Bq/L -fresh]	<sup>3</sup> H(8)	TFWT(4)	-	<1.67(0/4) [<1.46]	-	-
			OBT(4)	-	<1.73(0/4) [<0.162]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (4)		-	0.226(4/4) (0.207~0.243)	광현목장 (S, 62.8 km)	0.226(4/4) (0.207~0.243)
	(Bq/L)		<sup>106</sup> Ru (12)	-	<0.336(0/12)	-	-
			<sup>131</sup> I (12)	-	<0.0365(0/12)	-	-
			<sup>134</sup> Cs (12)	-	<0.0337(0/12)	-	-
			<sup>137</sup> Cs (12)	-	<0.0398(0/12)	-	-
			<sup>144</sup> Ce (12)	-	<0.230(0/12)	-	-
솔 잎 (Bq/kg-fresh)			<sup>60</sup> Co (10)	<0.0727(0/8)	<0.0751(0/2)	-	-
			<sup>106</sup> Ru (10)	<0.0756(0/8)	<0.524(0/2)	-	-
			<sup>131</sup> I (10)	<0.0767(0/8)	<0.0922(0/2)	-	-
			<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0546(0/8)	<0.0545(0/2)	-	-
			<sup>137</sup> Cs (10)	<0.0631(0/8)	<0.0642(0/2)	-	-
			<sup>144</sup> Ce (10)	<0.349(0/8)	<0.335(0/2)	-	-
			<sup>90</sup> Sr (6)	1.77(4/4) (1.06~2.57)	1.43(2/2) (1.33~1.52)	나곡 (NNW, 3.0 km)	1.77(4/4) (1.06~2.57)
쭈 (Bq/kg-fresh)			<sup>60</sup> Co (6)	<0.0679(0/4)	<0.0785(0/2)	-	-
			<sup>106</sup> Ru (6)	<0.0351(0/4)	<0.515(0/2)	-	-
			<sup>131</sup> I (6)	<0.0398(0/4)	<0.0896(0/2)	-	-
			<sup>134</sup> Cs (6)	<0.0459(0/4)	<0.0523(0/2)	-	-
			<sup>137</sup> Cs (6)	<0.0537(0/4)	<0.0607(0/2)	-	-
			<sup>144</sup> Ce (6)	<0.338(0/4)	<0.425(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
					지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
해 수	(Bq/L)	전베타 (84)	11.2(72/72) (9.26~13.4)	10.9(12/12) (9.15~12.2)	배수구 (ESE, 1.8 km)	11.5(24/24) (9.77~13.4)
		<sup>3</sup> H (108)	2.88(2/96) (<1.43~4.81)	<1.78(0/12)	신한울1,2배수구 (SE, 2.2 km)	2.83(2/24) (<1.43~4.81)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn (36)	<0.690(0/32)	<1.14(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co (36)	<1.03(0/32)	<1.10(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe (36)	<1.41(0/32)	<2.30(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co (36)	<0.661(0/32)	<1.24(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn (36)	<2.13(0/32)	<2.53(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr (36)	<1.78(0/32)	<2.00(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb (36)	<1.05(0/32)	<1.29(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag (36)	<0.876(0/32)	<1.00(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I (36)	<15.9(0/32)	<23.2(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (36)	<0.697(0/32)	<0.668(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (36)	1.68(32/32) (1.25~2.25)	1.62(4/4) (1.45~1.83)	봉수항 (SE, 5.5 km)	1.84(4/4) (1.68~1.96)
		<sup>140</sup> Ba (36)	<2.92(0/32)	<5.31(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (20)	0.828(16/16) (0.548~1.19)	0.739(4/4) (0.677~0.848)	신한울1,2배수구 (SE, 2.2 km)	0.855(4/4) (0.664~1.19)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn (18)	<0.141(0/16)	<0.176(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co (18)	<0.132(0/16)	<0.269(0/2)	-	-
		<sup>59</sup> Fe (18)	<0.181(0/16)	<0.655(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co (18)	<0.138(0/16)	<0.285(0/2)	-	-
		<sup>65</sup> Zn (18)	<0.351(0/16)	<0.768(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Zr (18)	<0.249(0/16)	<0.480(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Nb (18)	<0.157(0/16)	<0.345(0/2)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag (18)	<0.120(0/16)	<0.226(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (18)	<0.117(0/16)	<0.231(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (18)	0.403(8/16) (<0.263~0.595)	0.173(1/2) (<0.172~0.173)	신한울1,2배수구 (SE, 2.2 km)	0.548(4/4) (0.512~0.595)
		<sup>140</sup> Ba (18)	<0.445(0/16)	<1.15(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (18)	<0.863(0/16)	<1.62(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (10)	0.233(8/8) (0.158~0.416)	0.119(2/2) (0.0775~0.160)	신한울1,2배수구 (SE, 2.2 km)	0.280(2/2) (0.205~0.416)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (18)	<0.0237(0/16)	<0.0492(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (18)	<0.0299(0/16)	<0.0488(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (18)	<0.0334(0/16)	<0.0585(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (18)	<0.0716(0/16)	<0.142(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (18)	<0.0533(0/16)	<0.0891(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (18)	<0.0321(0/16)	<0.0534(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (18)	<0.0204(0/16)	<0.0422(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (18)	<0.0440(0/16)	<0.0595(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (18)	<0.0259(0/16)	<0.0389(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (18)	0.109(16/16) (0.0600~0.145)	0.126(2/2) (0.116~0.135)	신한울1,2취수구 (ESE, 1.6 km)	0.145(2/2) (0.145~0.145)
	<sup>90</sup> Sr (10)	0.0126(6/8) (0.0104~<0.0154)	0.0194(1/2) (<0.124~0.0263)	광진 (NNW, 43.1 km)	0.0194(1/2) (<0.124~0.0263)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (18)	<0.0384(0/16)	<0.0647(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (18)	<0.0386(0/16)	<0.0689(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (18)	<0.0271(0/16)	<0.0728(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (18)	<0.0890(0/16)	<0.181(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (18)	<0.0698(0/16)	<0.127(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (18)	<0.0493(0/16)	<0.0789(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (18)	<0.0363(0/16)	<0.0608(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (18)	<0.0672(0/16)	<0.0918(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (18)	<0.0318(0/16)	<0.0544(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (18)	<0.0413(0/16)	<0.0670(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr (10)	0.0365(8/8) (0.0221~0.0688)	0.0259(2/2) (0.0184~0.0334)	신한울1,2배수구 (SE, 2.2 km)	0.0438(4/4) (0.0248~0.0688)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
				지점명 (방위 및 거리)	평균 (범위)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (18)	<0.0240(0/16)	<0.0493(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (18)	<0.0271(0/16)	<0.0493(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (18)	<0.0897(0/16)	<0.143(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (18)	<0.0344(0/16)	<0.0603(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (18)	<0.0675(0/16)	<0.152(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (18)	<0.0220(0/16)	<0.0855(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (18)	<0.0266(0/16)	<0.0361(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (18)	0.0428(2/16) (<0.0204~0.0715)	<0.0411(0/2)	배수구 (ESE, 1.8 km)	0.0599(2/4) (<0.0501~0.0715)
	<sup>131</sup> I (18)	<0.0298(0/16)	<0.0585(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (18)	<0.0213(0/16)	<0.0375(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (18)	0.0424(5/16) (<0.0234~0.0788)	<0.0370(0/2)	신한울1,2배수구 (SE, 2.2 km)	0.0472(2/4) (<0.0259~0.0788)
	<sup>140</sup> Ba (18)	<0.120(0/16)	<0.200(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (18)	<0.145(0/16)	<0.219(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr (10)	0.0490(7/8) (0.0207~0.0944)	0.0550(2/2) (0.0335~0.0764)	광진 (NNW, 43.1 km)	0.0550(2/2) (0.0335~0.0764)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (18)	<0.0235(0/16)	<0.0637(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (18)	<0.0230(0/16)	<0.0627(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (18)	<0.0545(0/16)	<0.139(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (18)	<0.0335(0/16)	<0.0705(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (18)	<0.0520(0/16)	<0.156(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (18)	<0.0415(0/16)	<0.0687(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (18)	<0.0314(0/16)	<0.0790(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (18)	0.0641(4/16) (<0.0391~0.0992)	<0.0577(0/2)	배수구 (ESE, 1.8 km)	0.0791(4/4) (0.0544~0.0992)
	<sup>134</sup> Cs (18)	<0.0206(0/16)	<0.0554(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (18)	<0.0247(0/16)	<0.0633(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba (18)	<0.148(0/16)	<0.262(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (18)	<0.132(0/16)	<0.328(0/2)	-	-

## 부록 2. 2022년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간 평균	정상변동범위 ('17~'21)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	1월	0.150	0.114	$0.123 \pm 0.004$	0.120 (0.103~0.193)	0	0	0
	2월	0.139	0.115	$0.122 \pm 0.003$		0	0	0
	3월	0.158	0.113	$0.121 \pm 0.005$		0	0	0
	4월	0.156	0.112	$0.121 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.136	0.114	$0.123 \pm 0.004$		0	0	0
	6월	0.143	0.116	$0.125 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.174	0.114	$0.124 \pm 0.006$		0	0	0
	8월	0.166	0.115	$0.125 \pm 0.007$		0	0	0
	9월	0.137	0.109	$0.117 \pm 0.004$		0	0	0
	10월	0.200	0.108	$0.119 \pm 0.009$		1	1	0
	11월	0.186	0.109	$0.117 \pm 0.008$		0	0	0
	12월	0.133	0.110	$0.117 \pm 0.004$		0	0	0
신한울1 (SSE, 2.0km)	1월	0.138	0.110	$0.115 \pm 0.003$	0.117 (0.104~0.191)	0	0	0
	2월	0.127	0.112	$0.115 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.146	0.107	$0.113 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.143	0.106	$0.113 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.125	0.109	$0.114 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.129	0.106	$0.113 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.161	0.108	$0.114 \pm 0.005$		0	0	0
	8월	0.151	0.107	$0.115 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.139	0.107	$0.116 \pm 0.004$		0	0	0
	10월	0.217	0.111	$0.118 \pm 0.009$		3	3	0
	11월	0.183	0.112	$0.118 \pm 0.007$		0	0	0
	12월	0.129	0.114	$0.120 \pm 0.002$		0	0	0



[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간 평균	정상변동범위 ('17~'21)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
신한울2 (SSE, 2.4km)	1월	0.138	0.109	$0.114 \pm 0.002$	0.111 (0.0886~0.193)	0	0	0
	2월	0.125	0.111	$0.113 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.145	0.109	$0.114 \pm 0.003$		0	0	0
	4월	0.144	0.110	$0.115 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.126	0.113	$0.116 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.131	0.110	$0.115 \pm 0.003$		0	0	0
	7월	0.158	0.111	$0.116 \pm 0.004$		0	0	0
	8월	0.151	0.111	$0.117 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.134	0.110	$0.114 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.219	0.109	$0.116 \pm 0.009$		3	3	0
	11월	0.184	0.111	$0.115 \pm 0.007$		0	0	0
	12월	0.128	0.111	$0.114 \pm 0.002$		0	0	0
기상관측소 (SE, 1.5km)	1월	0.144	0.109	$0.114 \pm 0.003$	0.115 (0.0997~0.191)	0	0	0
	2월	0.130	0.111	$0.114 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.148	0.106	$0.113 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.146	0.105	$0.113 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.127	0.109	$0.115 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.130	0.108	$0.115 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.156	0.109	$0.115 \pm 0.005$		0	0	0
	8월	0.153	0.106	$0.115 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.133	0.100	$0.107 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.212	0.101	$0.109 \pm 0.010$		2	2	0
	11월	0.161	0.105	$0.109 \pm 0.006$		0	0	0
	12월	0.121	0.104	$0.108 \pm 0.002$		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간 평균	평상변동범위 ( '17 ~ '21)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
남서고지 (SW, 0.5km)	1월	0.126	0.103	$0.107 \pm 0.002$	0.110 (0.0598~0.181)	0	0	0
	2월	0.120	0.104	$0.107 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.132	0.102	$0.106 \pm 0.003$		0	0	0
	4월	0.134	0.101	$0.106 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.116	0.103	$0.107 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.122	0.102	$0.108 \pm 0.003$		0	0	0
	7월	0.156	0.104	$0.109 \pm 0.005$		0	0	0
	8월	0.143	0.105	$0.110 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.121	0.104	$0.108 \pm 0.002$		0	0	0
	10월	0.162	0.103	$0.109 \pm 0.007$		0	0	0
	11월	0.165	0.105	$0.108 \pm 0.006$		0	0	0
	12월	0.119	0.105	$0.109 \pm 0.002$		0	0	0
구기상관측소 (W, 0.4km)	1월	0.137	0.109	$0.114 \pm 0.003$	0.111 (0.0951~0.191)	0	0	0
	2월	0.129	0.110	$0.113 \pm 0.002$		0	0	0
	3월	0.147	0.109	$0.114 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.148	0.108	$0.113 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.128	0.111	$0.115 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.133	0.109	$0.115 \pm 0.003$		0	0	0
	7월	0.173	0.109	$0.115 \pm 0.006$		0	0	0
	8월	0.156	0.108	$0.115 \pm 0.007$		0	0	0
	9월	0.132	0.108	$0.112 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.192	0.104	$0.112 \pm 0.010$		1	1	0
	11월	0.176	0.105	$0.110 \pm 0.007$		0	0	0
	12월	0.127	0.106	$0.111 \pm 0.002$		0	0	0
고목리 (S, 1.3km)	1월	0.149	0.121	$0.126 \pm 0.003$	0.128 (0.103~0.204)	0	0	0
	2월	0.139	0.123	$0.126 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.160	0.119	$0.124 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.157	0.118	$0.124 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.136	0.120	$0.125 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.141	0.118	$0.124 \pm 0.003$		0	0	0
	7월	0.167	0.119	$0.124 \pm 0.005$		0	0	0
	8월	0.162	0.119	$0.125 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.146	0.118	$0.122 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.217	0.117	$0.124 \pm 0.010$		3	3	0
	11월	0.180	0.118	$0.122 \pm 0.006$		0	0	0
	12월	0.132	0.118	$0.121 \pm 0.002$		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간 평균	정상변동범위 ( '17 ~ '21)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
신화리 (S, 0.8km)	1월	0.127	0.102	$0.106 \pm 0.002$	0.110 (0.0936~0.204)	0	0	0
	2월	0.119	0.103	$0.105 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.141	0.103	$0.107 \pm 0.003$		0	0	0
	4월	0.141	0.103	$0.107 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.121	0.105	$0.109 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.127	0.103	$0.108 \pm 0.003$		0	0	0
	7월	0.151	0.102	$0.108 \pm 0.005$		0	0	0
	8월	0.144	0.102	$0.108 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.130	0.101	$0.105 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.194	0.101	$0.107 \pm 0.010$		0	0	0
	11월	0.166	0.102	$0.106 \pm 0.007$		0	0	0
	12월	0.117	0.102	$0.105 \pm 0.001$		0	0	0
부구교량 (NW, 0.7km)	1월	0.143	0.116	$0.123 \pm 0.003$	0.117 (0.100~0.183)	0	0	0
	2월	0.134	0.118	$0.122 \pm 0.002$		0	0	0
	3월	0.149	0.114	$0.120 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.150	0.114	$0.120 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.132	0.116	$0.122 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.135	0.114	$0.120 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.168	0.114	$0.121 \pm 0.005$		0	0	0
	8월	0.158	0.113	$0.121 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.129	0.105	$0.110 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.175	0.104	$0.112 \pm 0.008$		0	0	0
	11월	0.161	0.106	$0.111 \pm 0.006$		0	0	0
	12월	0.126	0.107	$0.111 \pm 0.002$		0	0	0
한수원사택 (NNW, 1.5km)	1월	0.164	0.140	$0.144 \pm 0.002$	0.140 (0.114~0.197)	0	0	0
	2월	0.156	0.141	$0.144 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.169	0.139	$0.143 \pm 0.003$		0	0	0
	4월	0.168	0.138	$0.143 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.153	0.140	$0.144 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.157	0.137	$0.142 \pm 0.003$		0	0	0
	7월	0.183	0.137	$0.142 \pm 0.004$		0	0	0
	8월	0.174	0.138	$0.143 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.155	0.129	$0.138 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.185	0.123	$0.135 \pm 0.007$		0	0	0
	11월	0.184	0.0797	$0.130 \pm 0.014$		0	0	0
	12월	0.158	0.138	$0.141 \pm 0.002$		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간 평균	정상변동범위 ( '17 ~ '21)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
죽변초교 (SE, 5.3km)	1월	0.154	0.116	$0.121 \pm 0.003$	0.118 (0.100~0.194)	0	0	0
	2월	0.130	0.120	$0.122 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.148	0.116	$0.121 \pm 0.003$		0	0	0
	4월	0.146	0.116	$0.122 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.132	0.117	$0.122 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.135	0.116	$0.121 \pm 0.003$		0	0	0
	7월	0.151	0.115	$0.120 \pm 0.004$		0	0	0
	8월	0.154	0.115	$0.121 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.137	0.114	$0.119 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.192	0.113	$0.120 \pm 0.008$		0	0	0
	11월	0.180	0.114	$0.120 \pm 0.005$		0	0	0
	12월	0.142	0.115	$0.119 \pm 0.002$		0	0	0
매화교량 (S, 20.2km)	1월	0.128	0.113	$0.118 \pm 0.002$	0.122 (0.101~0.183)	0	0	0
	2월	0.137	0.113	$0.117 \pm 0.003$		0	0	0
	3월	0.141	0.110	$0.117 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.147	0.110	$0.117 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.130	0.113	$0.120 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.135	0.111	$0.119 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.162	0.113	$0.121 \pm 0.006$		0	0	0
	8월	0.167	0.111	$0.120 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.133	0.106	$0.113 \pm 0.004$		0	0	0
	10월	0.158	0.106	$0.113 \pm 0.006$		0	0	0
	11월	0.195	0.106	$0.114 \pm 0.007$		2	2	0
	12월	0.119	0.109	$0.114 \pm 0.002$		0	0	0
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	1월	0.138	0.109	$0.114 \pm 0.003$	0.111 (0.0836~0.207)	0	0	0
	2월	0.120	0.112	$0.115 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.145	0.110	$0.115 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.140	0.109	$0.115 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.126	0.112	$0.117 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.148	0.109	$0.116 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.182	0.109	$0.116 \pm 0.007$		0	0	0
	8월	0.151	0.110	$0.116 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.139	0.109	$0.114 \pm 0.004$		0	0	0
	10월	0.242	0.108	$0.115 \pm 0.010$		2	2	0
	11월	0.203	0.109	$0.114 \pm 0.007$		0	0	0
	12월	0.124	0.102	$0.110 \pm 0.004$		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간 평균	정상변동범위 ( '17 ~ '21)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
신화리 마을창고 (SW, 1.4km)	1월	0.153	0.130	$0.135 \pm 0.002$	0.132 (0.116~0.198)	0	0	0
	2월	0.145	0.130	$0.135 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.162	0.127	$0.134 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.160	0.128	$0.134 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.145	0.131	$0.137 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.150	0.129	$0.136 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.170	0.130	$0.135 \pm 0.004$		0	0	0
	8월	0.165	0.126	$0.135 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.152	0.126	$0.131 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.186	0.125	$0.132 \pm 0.007$		0	0	0
	11월	0.195	0.126	$0.131 \pm 0.006$		0	0	0
	12월	0.142	0.121	$0.127 \pm 0.003$		0	0	0
고목1리 마을회관 (S, 2.4km)	1월	0.149	0.123	$0.129 \pm 0.002$	0.133 (0.111~0.204)	0	0	0
	2월	0.138	0.125	$0.129 \pm 0.001$		0	0	0
	3월	0.154	0.121	$0.127 \pm 0.003$		0	0	0
	4월	0.151	0.120	$0.126 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.137	0.122	$0.128 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.142	0.121	$0.127 \pm 0.003$		0	0	0
	7월	0.160	0.121	$0.127 \pm 0.004$		0	0	0
	8월	0.159	0.121	$0.127 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.143	0.120	$0.125 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.180	0.115	$0.122 \pm 0.007$		0	0	0
	11월	0.172	0.116	$0.121 \pm 0.006$		0	0	0
	12월	0.130	0.118	$0.122 \pm 0.002$		0	0	0
나곡4리 (NNW, 4.2km)	1월	0.162	0.135	$0.142 \pm 0.003$	0.137 (0.105~0.212)	0	0	0
	2월	0.161	0.139	$0.143 \pm 0.002$		0	0	0
	3월	0.168	0.134	$0.141 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.166	0.133	$0.141 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.153	0.135	$0.142 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.153	0.132	$0.140 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.179	0.133	$0.141 \pm 0.006$		0	0	0
	8월	0.179	0.130	$0.141 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.157	0.129	$0.136 \pm 0.004$		0	0	0
	10월	0.205	0.121	$0.129 \pm 0.007$		0	0	0
	11월	0.198	0.122	$0.129 \pm 0.006$		0	0	0
	12월	0.151	0.122	$0.128 \pm 0.002$		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간 평균	정상변동범위 ('17~'21)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
학공원 (NW, 8.2km)	1월	0.137	0.116	$0.123 \pm 0.003$	0.133 (0.0662~0.244)	0	0	0
	2월	0.141	0.118	$0.122 \pm 0.003$		0	0	0
	3월	0.152	0.113	$0.121 \pm 0.005$		0	0	0
	4월	0.144	0.114	$0.121 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.136	0.117	$0.123 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.138	0.116	$0.122 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.169	0.117	$0.124 \pm 0.006$		0	0	0
	8월	0.167	0.113	$0.124 \pm 0.007$		0	0	0
	9월	0.171	0.113	$0.120 \pm 0.005$		0	0	0
	10월	0.166	0.113	$0.121 \pm 0.005$		0	0	0
	11월	0.163	0.114	$0.121 \pm 0.005$		0	0	0
	12월	0.129	0.116	$0.121 \pm 0.002$		0	0	0
부구3리 (WNW, 4.5km)	1월	0.157	0.132	$0.138 \pm 0.002$	0.137 (0.100~0.231)	0	0	0
	2월	0.166	0.134	$0.137 \pm 0.002$		0	0	0
	3월	0.172	0.135	$0.140 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.167	0.134	$0.141 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.155	0.136	$0.143 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.155	0.134	$0.140 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.178	0.133	$0.140 \pm 0.006$		0	0	0
	8월	0.182	0.132	$0.140 \pm 0.006$		0	0	0
	9월	0.204	0.131	$0.137 \pm 0.005$		0	0	0
	10월	0.182	0.131	$0.139 \pm 0.006$		0	0	0
	11월	0.184	0.133	$0.139 \pm 0.005$		0	0	0
	12월	0.146	0.135	$0.141 \pm 0.002$		0	0	0
대수호 (W, 5.0km)	1월	0.157	0.137	$0.143 \pm 0.002$	0.134 (0.116~0.206)	0	0	0
	2월	0.161	0.138	$0.142 \pm 0.002$		0	0	0
	3월	0.167	0.131	$0.139 \pm 0.005$		0	0	0
	4월	0.164	0.131	$0.138 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.151	0.134	$0.141 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.155	0.133	$0.140 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.179	0.134	$0.140 \pm 0.005$		0	0	0
	8월	0.175	0.133	$0.141 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.193	0.132	$0.137 \pm 0.004$		0	0	0
	10월	0.173	0.129	$0.136 \pm 0.006$		0	0	0
	11월	0.179	0.130	$0.135 \pm 0.004$		0	0	0
	12월	0.141	0.125	$0.133 \pm 0.004$		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간 평균	정상변동범위 ( '17 ~ '21)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
구수곡 자연휴양림 (WSW, 8.6km)	1월	0.148	0.132	$0.138 \pm 0.003$	0.133 (0.0893~0.200)	0	0	0
	2월	0.145	0.133	$0.137 \pm 0.003$		0	0	0
	3월	0.164	0.129	$0.136 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.163	0.129	$0.135 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.150	0.131	$0.138 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.153	0.128	$0.136 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.173	0.128	$0.136 \pm 0.006$		0	0	0
	8월	0.168	0.128	$0.135 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.150	0.126	$0.133 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.168	0.129	$0.135 \pm 0.004$		0	0	0
	11월	0.164	0.131	$0.136 \pm 0.004$		0	0	0
	12월	0.146	0.129	$0.136 \pm 0.003$		0	0	0
하당리 (SW, 8.0km)	1월	0.152	0.128	$0.141 \pm 0.005$	0.134 (0.100~0.178)	0	0	0
	2월	0.155	0.136	$0.141 \pm 0.005$		0	0	0
	3월	0.161	0.127	$0.137 \pm 0.006$		0	0	0
	4월	0.158	0.128	$0.136 \pm 0.005$		0	0	0
	5월	0.154	0.130	$0.137 \pm 0.004$		0	0	0
	6월	0.159	0.124	$0.135 \pm 0.007$		0	0	0
	7월	0.177	0.126	$0.136 \pm 0.008$		0	0	0
	8월	0.168	0.121	$0.136 \pm 0.007$		0	0	0
	9월	0.147	0.117	$0.126 \pm 0.005$		0	0	0
	10월	0.155	0.118	$0.127 \pm 0.005$		0	0	0
	11월	0.156	0.118	$0.129 \pm 0.006$		0	0	0
	12월	0.137	0.121	$0.127 \pm 0.003$		0	0	0
정림1리 (SSW, 8.2km)	1월	0.144	0.123	$0.132 \pm 0.005$	0.121 (0.103~0.172)	0	0	0
	2월	0.142	0.123	$0.130 \pm 0.005$		0	0	0
	3월	0.142	0.118	$0.126 \pm 0.005$		0	0	0
	4월	0.141	0.118	$0.125 \pm 0.004$		0	0	0
	5월	0.139	0.119	$0.125 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.138	0.111	$0.120 \pm 0.006$		0	0	0
	7월	0.140	0.110	$0.118 \pm 0.006$		0	0	0
	8월	0.137	0.110	$0.117 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.160	0.109	$0.117 \pm 0.005$		0	0	0
	10월	0.144	0.110	$0.118 \pm 0.005$		0	0	0
	11월	0.146	0.110	$0.119 \pm 0.004$		0	0	0
	12월	0.129	0.114	$0.120 \pm 0.003$		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간 평균	정상변동범위 ( '17 ~ '21)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
호월3리 (S, 9.1km)	1월	0.170	0.155	$0.161 \pm 0.003$	0.144 (0.102~0.196)	0	0	0
	2월	0.180	0.156	$0.160 \pm 0.003$		0	0	0
	3월	0.177	0.153	$0.158 \pm 0.004$		0	0	0
	4월	0.177	0.152	$0.158 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.168	0.154	$0.159 \pm 0.002$		0	0	0
	6월	0.167	0.146	$0.153 \pm 0.005$		0	0	0
	7월	0.178	0.147	$0.152 \pm 0.004$		0	0	0
	8월	0.174	0.146	$0.152 \pm 0.004$		0	0	0
	9월	0.164	0.146	$0.150 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.174	0.144	$0.151 \pm 0.004$		0	0	0
	11월	0.183	0.143	$0.151 \pm 0.004$		0	0	0
	12월	0.157	0.146	$0.151 \pm 0.002$		0	0	0
온양교원사택 (SSE, 8.5km)	1월	0.173	0.140	$0.146 \pm 0.003$	0.140 (0.118~0.190)	0	0	0
	2월	0.155	0.141	$0.146 \pm 0.002$		0	0	0
	3월	0.165	0.136	$0.142 \pm 0.003$		0	0	0
	4월	0.165	0.138	$0.145 \pm 0.003$		0	0	0
	5월	0.156	0.141	$0.147 \pm 0.003$		0	0	0
	6월	0.160	0.140	$0.146 \pm 0.004$		0	0	0
	7월	0.174	0.139	$0.145 \pm 0.004$		0	0	0
	8월	0.173	0.139	$0.145 \pm 0.005$		0	0	0
	9월	0.167	0.139	$0.144 \pm 0.003$		0	0	0
	10월	0.198	0.138	$0.145 \pm 0.007$		5	5	0
	11월	0.197	0.140	$0.145 \pm 0.005$		2	2	0
	12월	0.164	0.140	$0.144 \pm 0.002$		0	0	0



[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)

[단위 : 3개월 집적선량  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 연간 집적치  $\mu\text{Gy}/\text{yr}$ ]

구역	측정지점	방위	거리 (km)	측정결과				연간 집적치	정상변동범위 ( '17 ~ '21 )	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집적치
부 지 내 부	1,2발사이	ESE	0.4	174±3	164±3	168±3	186±6	692	173(140~194)	692
	신한울1발소내	SSE	1.3	188±6	182±11	176±9	195±6	742	184(151~202)	735
	기상관측소	SE	1.5	157±2	150±1	145±0	163±4	615	163(131~187)	653
	고목리	S	1.4	174±3	166±1	160±4	185±2	685	181(146~200)	725
	후 문	SE	2.0	169±4	163±3	159±8	184±9	674	173(141~191)	693
	남서고지	SW	0.5	146±2	142±3	138±2	156±2	583	145(123~160)	581
	덕금동	SSE	1.0	174±6	166±5	164±6	184±3	687	174(140~190)	696
	전시관	WNW	0.6	170±4	166±2	160±3	175±3	671	173(139~189)	691
	신화리	S	0.8	151±3	144±3	141±3	161±2	597	150(125~165)	600
	폐기물저장고	SSE	1.2	198±5	189±4	183±5	210±6	781	204(166~226)	817
	배수구	ESE	1.1	179±3	178±7	169±5	189±4	714	185(152~203)	741
	정 문	NW	0.5	178±8	167±1	164±4	182±3	691	173(142~190)	694
	구기상관측소	W	0.4	156±2	153±6	149±5	168±4	626	166(132~181)	665
	부지내부 평균			170	164	160	180	674	173(141~188)	691
부 지 외 부	부구초교	NNW	0.9	201±6	188±11	184±3	202±5	776	201(163~224)	803
	후정리	SE	3.0	152±3	149±5	143±5	162±4	607	154(123~168)	615
	하흥부동	WNW	1.5	190±4	182±4	178±6	194±4	744	190(154~207)	762
	신화리2	SSW	1.5	183±4	178±3	175±5	190±5	726	182(148~200)	730
	기곡동	SSE	2.8	190±5	179±5	176±8	205±11	749	180(152~207)	718
	지정동	SSW	2.5	185±4	180±4	174±4	199±4	738	188(158~203)	752
	부구중학	WNW	2.0	185±3	181±3	168±1	200±1	735	193(152~218)	772
	한수원사택	NNW	1.5	207±2	202±6	195±3	224±4	829	210(180~229)	838
	고목1리마을회관	S	2.4	187±1	177±3	177±3	202±3	743	199(156~224)	795
	주인초교	W	4.9	175±5	172±4	174±7	186±2	707	185(146~208)	738
	죽변초교	SE	5.3	170±1	165±5	160±6	175±5	669	165(142~182)	659
	소곡초교	SSW	6.2	245±2	230±5	229±3	251±2	954	248(207~268)	991
	중금성	NW	5.3	175±4	171±1	175±4	169±2	690	178(146~207)	714
	삼당초교	SW	8.0	217±5	207±4	203±4	223±5	850	224(179~245)	896
	온양교원사택	SSE	8.5	189±2	184±7	178±2	202±3	753	191(150~224)	765
	덕구온천	WSW	8.9	161±4	156±1	151±6	171±3	639	161(138~175)	646
	축전초교	WNW	9.7	169±2	165±2	162±2	178±2	674	175(143~198)	701
	호산초교	NNW	9.9	190±1	170±1	167±4	187±5	715	183(149~201)	731
	대수호	W	5.0	201±4	188±5	183±3	198±5	771	193(160~216)	770
	고성리	S	9.5	186±4	179±4	169±1	192±6	726	185(153~205)	739
	신화리마을창고	SW	1.4	192±3	181±1	176±3	199±0	749	188(155~209)	611
	나곡4리	NNW	4.2	190±1	185±3	180±2	206±2	761	187(153~209)	609
	학공원	NW	8.2	163±3	154±1	156±4	175±2	649	178(132~205)	578
	부구3리	WNW	4.5	192±3	183±2	181±3	205±3	761	186(156~208)	606
	구수곡자연휴양림	WSW	8.6	182±1	179±2	176±1	198±3	735	186(160~204)	603
	정림1리	SSW	8.2	177±3	171±2	162±5	183±2	692	177(146~198)	577
	호월3리	S	9.1	235±2	233±1	228±2	255±5	951	216(184~260)	701
	부지외부 평균			188	181	177	198	744	190(156~208)	758
	부지 내·외부 전체평균			183	175	171	192	721	184(151~200)	735
비교 지점	매화교량	S	20.2	163±3	156±7	148±2	172±3	639	167(130~187)	668
	궁촌초교	NNW	26.8	150±3	149±3	142±3	161±4	602	153(130~186)	614
비교지점 평균				157	153	145	166	621	160(130~180)	641

[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목 <sup>주)</sup>		2022년 1/4분기												정상변동범위 ( '17 ~ '21)	
			1월					2월				3월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0354					<0.0514				<0.0500				<0.0272
		<sup>137</sup> Cs	<0.0406					<0.0657				<0.0600				<0.0348
		<sup>60</sup> Co	<0.0441					<0.0683				<0.0555				<0.0130
		<sup>106</sup> Ru	<0.0264					<0.0434				<0.0364				<0.0154
		<sup>144</sup> Ce	<0.179					<0.269				<0.303				<0.149
		<sup>7</sup> Be	7.37±0.37					7.68±0.43				6.57±0.47				10.6(2.19~19.7)
	전 베 타	1.08±0.03	1.45±0.04	1.38±0.03	1.85±0.03	0.777±0.031	1.74±0.04	1.76±0.04	1.61±0.04	1.41±0.04	1.21±0.05	3.16±0.18	0.675±0.033	1.12±0.03	1.68(0.233~3.65)	
	<sup>131</sup> I	<0.240	<0.488	<0.717	<0.593	<0.440	<0.964	<0.336	<0.525	<0.321	<0.859	<0.348	<0.352	<0.440	<0.123	
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0332					<0.0493				<0.0501				<0.0269
		<sup>137</sup> Cs	<0.0395					<0.0643				<0.0564				<0.0303
		<sup>60</sup> Co	<0.0341					<0.0473				<0.0602				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.0213					<0.0285				<0.0440				<0.0123
		<sup>144</sup> Ce	<0.220					<0.312				<0.243				<0.117
		<sup>7</sup> Be	9.44±0.40					8.72±0.47				6.91±0.39				8.20(1.95~14.5)
	전 베 타	1.18±0.03	1.73±0.04	1.59±0.03	2.20±0.04	0.969±0.031	2.00±0.04	2.03±0.04	1.96±0.04	1.67±0.04	1.28±0.04	3.25±0.19	0.706±0.032	1.09±0.03	1.30(0.178~2.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.187	<0.665	<0.735	<0.612	<0.585	<0.955	<0.484	<0.451	<0.406	<0.750	<0.570	<0.422	<0.461	<0.229	
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0345					<0.0503				<0.0550				<0.0320
		<sup>137</sup> Cs	<0.0412					<0.0643				<0.0647				<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0359					<0.0573				<0.0711				<0.0106
		<sup>106</sup> Ru	<0.0238					<0.0283				<0.0551				<0.0143
		<sup>144</sup> Ce	<0.173					<0.328				<0.341				<0.138
		<sup>7</sup> Be	7.49±0.33					6.88±0.36				6.59±0.47				8.87(2.08~25.0)
	전 베 타	1.23±0.03	1.45±0.03	1.63±0.03	2.07±0.04	0.708±0.031	2.07±0.04	2.06±0.04	1.55±0.04	1.66±0.04	1.31±0.06	3.90±0.26	0.840±0.033	0.992±0.034	1.38(0.154~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.402	<0.763	<0.627	<0.626	<0.520	<0.878	<0.393	<0.674	<0.691	<0.787	<0.426	<0.585	<0.353	<0.249	
신화리 (S, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0279					<0.0417				<0.0430				<0.0264
		<sup>137</sup> Cs	<0.0312					<0.0521				<0.0497				<0.0334
		<sup>60</sup> Co	<0.0365					<0.0522				<0.0530				<0.0154
		<sup>106</sup> Ru	<0.0289					<0.0224				<0.0411				<0.0126
		<sup>144</sup> Ce	<0.164					<0.234				<0.251				<0.123
		<sup>7</sup> Be	7.87±0.35					8.09±0.47				7.11±0.36				7.37(2.12~13.2)
	전 베 타	1.08±0.03	1.55±0.04	1.43±0.03	1.94±0.03	0.812±0.031	1.62±0.04	1.78±0.04	1.65±0.04	1.46±0.04	1.22±0.05	3.09±0.19	0.770±0.033	1.20±0.03	1.17(0.166~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.411	<0.372	<0.361	<0.188	<0.401	<0.723	<0.268	<0.562	<0.262	<0.336	<0.610	<0.622	<0.602	<0.162	

주) 감마핵종에 대한 불확도 산출은 k=1 적용(표3 ~ 표18)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17~ '21)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0320					<0.0430				<0.0446				<0.0317
		<sup>137</sup> Cs	<0.0364					<0.0490				<0.0517				<0.0321
		<sup>60</sup> Co	<0.0372					<0.0539				<0.0558				<0.0165
		<sup>106</sup> Ru	<0.0163					<0.0229				<0.0396				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.135					<0.230				<0.193				<0.100
		<sup>7</sup> Be	8.59±0.35					9.28±0.40				7.74±0.38				8.28(2.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.240±0.009 [0.0565±0.0020]					0.232±0.009 [0.0546±0.0021]				0.284±0.009 [0.0637±0.0020]				0.264(0.136~0.425)	
	전 베타	1.26±0.03	1.68±0.04	1.64±0.03	2.12±0.04	0.966±0.031	1.94±0.04	2.03±0.04	1.99±0.04	1.72±0.04	1.38±0.05	3.57±0.18	0.863±0.033	1.32±0.04	1.26(0.155~3.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.712	<0.597	<0.157	<0.720	<0.574	<0.552	<0.243	<0.604	<0.457	<0.558	<0.492	<0.309	<0.608	<0.122	
<sup>3</sup> H	0.0970±0.0038					0.0548±0.0027				0.194±0.007				0.216 (0.0446~0.602)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0295					<0.0430				<0.0424				<0.0298
		<sup>137</sup> Cs	<0.0331					<0.0514				<0.0520				<0.0300
		<sup>60</sup> Co	<0.0373					<0.0629				<0.0543				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.0232					<0.0265				<0.0448				<0.0127
		<sup>144</sup> Ce	<0.150					<0.223				<0.218				<0.149
		<sup>7</sup> Be	8.79±0.33					9.24±0.48				8.16±0.40				7.08(2.12~13.3)
	전 베타	1.20±0.03	1.79±0.04	1.60±0.03	2.18±0.04	0.963±0.031	1.85±0.04	1.92±0.04	1.83±0.04	1.66±0.04	1.44±0.05	4.14±0.25	0.878±0.033	1.39±0.04	1.11(0.0560~2.58)	
	<sup>131</sup> I	<0.899	<0.697	<0.459	<0.744	<0.313	<0.417	<0.221	<0.628	<0.289	<0.351	<0.285	<0.194	<0.586	<0.169	
	<sup>3</sup> H	0.0970±0.0038					0.0548±0.0027				0.194±0.007				0.216 (0.0446~0.602)	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0435					<0.0600				<0.0579				<0.0306
		<sup>137</sup> Cs	<0.0500					<0.0713				<0.0658				<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0370					<0.0526				<0.0515				<0.0122
		<sup>106</sup> Ru	<0.0186					<0.0447				<0.0423				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.224					<0.279				<0.376				<0.106
		<sup>7</sup> Be	7.14±0.30					7.29±0.39				6.95±0.42				8.12(1.44~24.0)
	전 베타	1.05±0.03	1.41±0.04	1.44±0.03	1.88±0.03	0.728±0.030	1.55±0.04	1.63±0.04	1.60±0.04	1.48±0.04	1.15±0.04	2.95±0.20	0.712±0.033	1.12±0.03	1.20(0.219~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.425	<0.555	<0.614	<0.836	<0.632	<0.858	<0.827	<0.640	<0.950	<1.06	<0.709	<0.652	<0.894	<0.192	
	<sup>3</sup> H	0.0970±0.0038					0.0548±0.0027				0.194±0.007				0.216 (0.0446~0.602)	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0416					<0.0672				<0.0596				<0.0312
		<sup>137</sup> Cs	<0.0494					<0.0739				<0.0715				<0.0326
		<sup>60</sup> Co	<0.0391					<0.0521				<0.0767				<0.0127
		<sup>106</sup> Ru	<0.0321					<0.0393				<0.0279				<0.0129
		<sup>144</sup> Ce	<0.276					<0.420				<0.401				<0.127
		<sup>7</sup> Be	7.65±0.33					7.72±0.41				6.02±0.38				7.09(1.61~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.244±0.009 [0.0575±0.0020]					0.224±0.008 [0.0526±0.0019]				0.230±0.009 [0.0527±0.0020]				0.232(0.137~0.290)	
	전 베타	1.13±0.03	1.60±0.04	1.50±0.03	2.13±0.04	0.738±0.029	1.84±0.04	1.79±0.04	1.70±0.04	1.52±0.04	1.24±0.05	1.07±0.10	0.830±0.033	1.26±0.04	1.17(0.0580~2.65)	
	<sup>131</sup> I	<0.467	<0.888	<0.652	<0.569	<0.680	<1.11	<0.646	<0.712	<0.943	<1.14	<0.693	<0.776	<0.780	<0.228	
<sup>3</sup> H	<0.00409					0.0101±0.0022				0.0314±0.0039				0.0355 (<0.00173~0.167)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 1/4분기													정상변동범위 ( '17 ~ '21)
			1월					2월				3월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0437					<0.0638				<0.0556				<0.0276
		<sup>137</sup> Cs	<0.0435					<0.0755				<0.0694				<0.0328
		<sup>60</sup> Co	<0.0394					<0.0572				<0.0558				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.0290					<0.0615				<0.0446				<0.0170
		<sup>144</sup> Ce	<0.227					<0.411				<0.302				<0.147
		<sup>7</sup> Be	7.62±0.43					5.41±0.41				6.58±0.48				9.45(1.24~28.1)
	<sup>14</sup> C	0.238±0.009 [0.0551±0.0020]					0.219±0.009 [0.0506±0.0020]				0.220±0.009 [0.0481±0.0020]				0.200 (0.0903~0.263)	
	전 베타	1.16±0.03	1.51±0.04	1.53±0.03	1.98±0.03	0.849±0.030	1.76±0.04	1.82±0.04	1.97±0.04	1.55±0.04	1.11±0.03	2.09±0.10	0.697±0.033	1.11±0.03	1.58(0.254~3.60)	
	<sup>131</sup> I	<0.461	<0.639	<0.866	<0.485	<0.880	<0.815	<0.694	<1.08	<0.462	<0.885	<0.592	<0.559	<0.713	<0.131	
	<sup>3</sup> H	<0.00344					<0.00357				<0.00753				0.0135 ( <0.00169 ~ 0.0551)	
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0320					<0.0526				<0.0471				<0.0305
		<sup>137</sup> Cs	<0.0325					<0.0444				<0.0536				<0.0347
		<sup>60</sup> Co	<0.0269					<0.0401				<0.0451				<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.0206					<0.0445				<0.0393				<0.0147
		<sup>144</sup> Ce	<0.175					<0.213				<0.292				<0.0946
		<sup>7</sup> Be	7.90±0.33					7.74±0.47				8.56±0.46				7.28(1.72~25.0)
	전 베타	1.17±0.03	1.64±0.04	1.65±0.03	2.17±0.04	0.835±0.030	1.90±0.04	1.96±0.04	2.02±0.04	1.51±0.04	1.18±0.03	1.36±0.04	0.874±0.034	1.39±0.04	1.13(0.105~2.52)	
	<sup>131</sup> I	<0.613	<0.638	<0.894	<0.488	<0.426	<0.601	<0.496	<0.376	<0.467	<0.501	<0.430	<0.580	<0.525	<0.255	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 2/4분기														정상변동범위 ( '17 ~ '21)
			4월					5월					6월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0376					<0.0450				<0.0431				<0.0272	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0461					<0.0477				<0.0492				<0.0348	
		<sup>60</sup> Co	<0.0411					<0.0290				<0.0405				<0.0130	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0202					<0.0338				<0.0237				<0.0154	
		<sup>144</sup> Ce	<0.206					<0.271				<0.123				<0.149	
		<sup>7</sup> Be	7.32±0.32					8.10±0.33				3.92±0.29				10.6(2.19~19.7)	
	전 베 타	1.06±0.03	1.12±0.03	0.892±0.035	1.23±0.03	0.897±0.033	0.954±0.053	0.872±0.051	1.34±0.06	1.24±0.06	0.625±0.043	0.418±0.048	1.08±0.06	0.696±0.049	1.68(0.233~3.65)		
	<sup>131</sup> I	<0.613	<0.416	<0.403	<0.553	<0.360	<0.537	<0.844	<0.754	<0.521	<0.471	<0.540	<0.340	<0.311	<0.123		
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0367					<0.0470				<0.0450				<0.0269	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0440					<0.0502				<0.0479				<0.0303	
		<sup>60</sup> Co	<0.0431					<0.0376				<0.0237				<0.0205	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0315					<0.0195				<0.0276				<0.0123	
		<sup>144</sup> Ce	<0.116					<0.223				<0.272				<0.117	
		<sup>7</sup> Be	8.11±0.34					7.99±0.40				3.57±0.39				8.20(1.95~14.5)	
	전 베 타	1.04±0.03	1.08±0.03	0.809±0.034	1.25±0.03	0.754±0.033	0.907±0.052	0.793±0.049	1.29±0.06	1.13±0.06	0.567±0.042	0.364±0.047	0.976±0.054	0.604±0.047	1.30(0.178~2.90)		
	<sup>131</sup> I	<0.622	<0.583	<0.607	<0.416	<0.722	<0.663	<0.882	<0.394	<0.720	<0.534	<0.465	<0.787	<0.615	<0.229		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0328					<0.0587				<0.0457				<0.0320	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0444					<0.0653				<0.0475				<0.0319	
		<sup>60</sup> Co	<0.0368					<0.0359				<0.0460				<0.0106	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0274					<0.0595				<0.0272				<0.0143	
		<sup>144</sup> Ce	<0.243					<0.277				<0.179				<0.138	
		<sup>7</sup> Be	8.19±0.35					7.38±0.47				4.48±0.31				8.87(2.08~25.0)	
	전 베 타	1.27±0.03	1.24±0.03	0.970±0.035	1.09±0.03	0.923±0.033	0.895±0.053	0.914±0.052	1.17±0.06	1.27±0.06	0.598±0.043	0.379±0.047	1.13±0.06	0.760±0.051	1.38(0.154~3.32)		
	<sup>131</sup> I	<0.463	<0.586	<0.349	<0.517	<0.731	<0.465	<0.972	<0.679	<1.07	<0.457	<0.630	<0.648	<0.523	<0.249		
신화리 (S, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0322					<0.0462				<0.0445				<0.0264	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0384					<0.0457				<0.0425				<0.0334	
		<sup>60</sup> Co	<0.0387					<0.0277				<0.0287				<0.0154	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0209					<0.0284				<0.0266				<0.0126	
		<sup>144</sup> Ce	<0.138					<0.221				<0.216				<0.123	
		<sup>7</sup> Be	9.29±0.32					9.58±0.40				4.19±0.31				7.37(2.12~13.2)	
	전 베 타	1.05±0.03	1.37±0.03	1.00±0.03	1.46±0.03	0.856±0.033	1.08±0.06	0.882±0.051	1.38±0.06	1.22±0.06	0.684±0.045	0.411±0.048	0.986±0.052	0.786±0.051	1.17(0.166~2.55)		
	<sup>131</sup> I	<0.607	<0.262	<0.308	<0.198	<0.589	<0.550	<0.666	<0.729	<0.881	<0.632	<0.907	<0.637	<0.636	<0.162		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 2/4분기													정상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		4월					5월				6월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0300					<0.0594				<0.0560				<0.0317
		<sup>137</sup> Cs	<0.0361					<0.0640				<0.0705				<0.0321
		<sup>60</sup> Co	<0.0384					<0.0472				<0.0399				<0.0165
		<sup>106</sup> Ru	<0.0241					<0.0527				<0.0601				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.164					<0.299				<0.340				<0.100
		<sup>7</sup> Be	9.46±0.35					9.80±0.40				4.27±0.42				8.28(2.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.273±0.009 [0.0600±0.0019]					0.274±0.017 [0.0590±0.0037]				0.259±0.017 [0.0546±0.0036]				0.264(0.136~0.425)	
	전 베타	1.23±0.03	1.36±0.03	1.07±0.04	1.55±0.03	0.971±0.034	1.08±0.06	0.982±0.053	1.52±0.06	1.30±0.06	0.713±0.045	0.454±0.049	1.15±0.06	0.788±0.051	1.26(0.155~3.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.459	<0.243	<0.774	<0.233	<0.532	<0.272	<0.540	<0.936	<0.629	<0.692	<0.844	<0.853	<0.685	<0.122	
<sup>3</sup> H	0.177±0.007					0.265±0.018				0.285±0.032				0.216 (0.0446~0.602)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0326					<0.0447				<0.0564				<0.0298
		<sup>137</sup> Cs	<0.0383					<0.0523				<0.0684				<0.0300
		<sup>60</sup> Co	<0.0381					<0.0401				<0.0566				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.0193					<0.0390				<0.0551				<0.0127
		<sup>144</sup> Ce	<0.0910					<0.200				<0.274				<0.149
		<sup>7</sup> Be	9.32±0.39					9.81±0.45				3.97±0.30				7.08(2.12~13.3)
	전 베타	1.15±0.03	1.37±0.03	1.05±0.04	1.44±0.03	0.945±0.034	1.10±0.06	0.838±0.050	1.41±0.06	1.24±0.06	0.665±0.044	0.454±0.049	0.986±0.054	0.669±0.049	1.11(0.0560~2.58)	
	<sup>131</sup> I	<0.766	<0.626	<0.566	<0.422	<0.966	<0.237	<0.502	<0.695	<0.930	<0.715	<0.804	<0.865	<0.729	<0.169	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0430					<0.0540				<0.0583				<0.0306
		<sup>137</sup> Cs	<0.0515					<0.0721				<0.0666				<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0439					<0.0642				<0.0414				<0.0122
		<sup>106</sup> Ru	<0.0409					<0.0545				<0.0466				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.303					<0.291				<0.374				<0.106
		<sup>7</sup> Be	7.96±0.32					7.34±0.35				3.23±0.27				8.12(1.44~24.0)
	전 베타	0.915±0.033	1.09±0.03	0.851±0.034	1.18±0.03	0.737±0.033	0.886±0.052	0.790±0.049	1.17±0.06	0.975±0.055	0.578±0.042	0.330±0.046	0.761±0.050	0.562±0.046	1.20(0.219~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.621	<0.977	<0.917	<0.770	<0.807	<0.597	<0.696	<0.974	<0.620	<0.289	<0.911	<0.823	<0.464	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0307					<0.0450				<0.0635				<0.0312
		<sup>137</sup> Cs	<0.0396					<0.0446				<0.0671				<0.0326
		<sup>60</sup> Co	<0.0414					<0.0306				<0.0596				<0.0127
		<sup>106</sup> Ru	<0.0181					<0.0130				<0.0475				<0.0129
		<sup>144</sup> Ce	<0.187					<0.213				<0.291				<0.127
		<sup>7</sup> Be	9.57±0.37					7.68±0.38				3.71±0.29				7.09(1.61~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.237±0.008 [0.0527±0.0019]					0.239±0.017 [0.0522±0.0036]				0.244±0.017 [0.0521±0.0036]				0.232(0.137~0.290)	
	전 베타	1.08±0.03	1.22±0.03	0.929±0.035	1.33±0.03	0.749±0.033	0.959±0.054	0.798±0.049	1.33±0.06	1.16±0.06	0.725±0.046	0.398±0.048	0.877±0.051	0.760±0.051	1.17(0.0580~2.65)	
	<sup>131</sup> I	<0.699	<0.865	<0.636	<0.378	<0.872	<0.615	<0.536	<0.674	<0.718	<0.448	<0.484	<0.770	<0.581	<0.228	
	<sup>3</sup> H	0.0396±0.0059					0.0480±0.0131				0.0694±0.0219				0.0355 (<0.00173~0.167)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 2/4분기												정상변동범위 ( '17~'21)	
			4월					5월				6월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0352					<0.0618				<0.0595				<0.0276
		<sup>137</sup> Cs	<0.0354					<0.0713				<0.0655				<0.0328
		<sup>60</sup> Co	<0.0293					<0.0398				<0.0517				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.0178					<0.0464				<0.0602				<0.0170
		<sup>144</sup> Ce	<0.143					<0.316				<0.359				<0.147
		<sup>7</sup> Be	8.10±0.35					8.29±0.37				3.66±0.29				9.45(1.24~28.1)
	<sup>14</sup> C	0.232±0.008 [0.0493±0.0020]					0.224±0.016 [0.0467±0.0034]				0.206±0.017 [0.0455±0.0037]				0.200 (0.0903~0.263)	
	전 베타	0.939±0.033	1.11±0.03	0.897±0.035	1.26±0.03	0.733±0.032	0.892±0.053	0.682±0.047	1.05±0.05	0.994±0.055	0.629±0.043	0.372±0.047	0.756±0.050	0.709±0.049	1.58(0.254~3.60)	
	<sup>131</sup> I	<0.797	<0.394	<0.500	<0.530	<0.337	<0.539	<0.795	<1.00	<0.871	<0.327	<0.525	<0.706	<0.619	<0.131	
	<sup>3</sup> H	<0.00874					0.0212±0.0127				<0.0396				0.0135 (<0.00169~0.0551)	
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0345					<0.0416				<0.0443				<0.0305
		<sup>137</sup> Cs	<0.0348					<0.0491				<0.0501				<0.0347
		<sup>60</sup> Co	<0.0240					<0.0265				<0.0356				<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.0173					<0.0267				<0.0360				<0.0147
		<sup>144</sup> Ce	<0.147					<0.173				<0.209				<0.0946
		<sup>7</sup> Be	9.87±0.33					9.52±0.37				4.24±0.31				7.28(1.72~25.0)
	전 베타	1.07±0.03	1.34±0.03	1.08±0.04	1.37±0.03	0.825±0.033	1.07±0.06	0.841±0.048	1.38±0.06	1.19±0.06	0.677±0.045	0.510±0.050	0.895±0.053	0.865±0.054	1.13(0.105~2.52)	
	<sup>131</sup> I	<0.286	<0.509	<0.364	<0.399	<0.467	<0.459	<0.652	<0.547	<0.475	<0.579	<0.429	<0.408	<0.452	<0.255	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 3/4분기														정상변동범위 ( '17 ~ '21)
			7월					8월				9월					
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0355					<0.0455				<0.0415				<0.0272	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0395					<0.0549				<0.0542				<0.0348	
		<sup>60</sup> Co	<0.0297					<0.0452				<0.0426				<0.0130	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0299					<0.0280				<0.0427				<0.0154	
		<sup>144</sup> Ce	<0.172					<0.205				<0.230				<0.149	
		<sup>7</sup> Be	1.98±0.24					3.74±0.31				5.88±0.33				10.6(2.19~19.7)	
	전 베 타	0.330±0.041	0.466±0.042	0.740±0.049	0.616±0.048	0.680±0.044	0.712±0.054	0.517±0.042	0.900±0.060	0.954±0.054	0.574±0.046	1.04±0.05	0.958±0.058	0.957±0.054	1.68(0.233~3.65)		
	<sup>131</sup> I	<0.875	<0.821	<0.643	<0.410	<0.501	<0.521	<0.362	<0.517	<0.224	<0.417	<0.457	<0.892	<0.305	<0.123		
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0349					<0.0418				<0.0418				<0.0269	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0410					<0.0458				<0.0505				<0.0303	
		<sup>60</sup> Co	<0.0277					<0.0368				<0.0356				<0.0205	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0222					<0.0320				<0.0372				<0.0123	
		<sup>144</sup> Ce	<0.202					<0.172				<0.249				<0.117	
		<sup>7</sup> Be	2.07±0.27					3.37±0.30				5.66±0.39				8.20(1.95~14.5)	
	전 베 타	0.284±0.040	0.422±0.041	0.647±0.047	0.601±0.048	0.592±0.042	0.614±0.052	0.500±0.042	0.811±0.057	0.862±0.052	0.483±0.044	0.960±0.048	0.938±0.059	0.884±0.052	1.30(0.178~2.90)		
	<sup>131</sup> I	<0.514	<0.723	<0.372	<0.461	<0.683	<0.627	<0.435	<0.330	<0.541	<0.247	<0.261	<1.18	<0.596	<0.229		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0357					<0.0445				<0.0424				<0.0320	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0426					<0.0557				<0.0526				<0.0319	
		<sup>60</sup> Co	<0.0274					<0.0403				<0.0467				<0.0106	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0350					<0.0415				<0.0393				<0.0143	
		<sup>144</sup> Ce	<0.202					<0.199				<0.226				<0.138	
		<sup>7</sup> Be	1.77±0.24					3.70±0.30				5.67±0.36				8.87(2.08~25.0)	
	전 베 타	0.306±0.041	0.446±0.042	0.698±0.048	0.667±0.049	0.619±0.043	0.672±0.053	0.561±0.043	0.899±0.060	1.14±0.06	0.709±0.049	1.16±0.05	0.964±0.059	1.02±0.05	1.38(0.154~3.32)		
	<sup>131</sup> I	<0.342	<0.713	<0.512	<0.603	<0.463	<0.622	<0.467	<0.536	<0.502	<0.429	<0.548	<1.11	<0.272	<0.249		
신화리 (S, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0318					<0.0442				<0.0368				<0.0264	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0357					<0.0487				<0.0434				<0.0334	
		<sup>60</sup> Co	<0.0282					<0.0373				<0.0365				<0.0154	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0278					<0.0269				<0.0270				<0.0126	
		<sup>144</sup> Ce	<0.160					<0.183				<0.197				<0.123	
		<sup>7</sup> Be	2.15±0.26					3.71±0.28				6.25±0.40				7.37(2.12~13.2)	
	전 베 타	0.290±0.040	0.381±0.041	0.670±0.048	0.621±0.048	0.751±0.045	0.726±0.055	0.520±0.042	0.869±0.058	1.02±0.06	0.552±0.046	1.01±0.05	0.877±0.057	0.956±0.054	1.17(0.166~2.55)		
	<sup>131</sup> I	<0.773	<0.706	<0.671	<0.698	<0.593	<0.880	<0.542	<0.682	<0.469	<0.380	<0.510	<0.643	<0.362	<0.162		



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 3/4분기													정상변동범위 ( '17 ~ '21)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0307					<0.0437				<0.0383				<0.0317
		<sup>137</sup> Cs	<0.0323					<0.0475				<0.0462				<0.0321
		<sup>60</sup> Co	<0.0263					<0.0348				<0.0431				<0.0165
		<sup>106</sup> Ru	<0.0311					<0.0245				<0.0354				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.134					<0.205				<0.214				<0.100
		<sup>7</sup> Be	2.09±0.20					4.10±0.28				7.29±0.38				8.28(2.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.222±0.016 [0.0460±0.0034]					0.197±0.018 [0.0410±0.0037]				0.252±0.017 [0.0535±0.0037]				0.264(0.136~0.425)	
	전 베타	0.335±0.041	0.444±0.042	0.696±0.048	0.761±0.051	0.764±0.045	0.797±0.056	0.628±0.044	0.930±0.060	1.08±0.06	0.702±0.049	1.14±0.05	1.08±0.06	0.972±0.054	1.26(0.155~3.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.745	<0.624	<0.497	<0.748	<0.796	<0.942	<0.475	<0.296	<0.382	<0.447	<0.219	<0.812	<0.335	<0.122	
<sup>3</sup> H	0.368±0.040					0.213±0.037				0.395±0.036				0.216 (0.0446~0.602)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0325					<0.0414				<0.0418				<0.0298
		<sup>137</sup> Cs	<0.0319					<0.0415				<0.0351				<0.0300
		<sup>60</sup> Co	<0.0320					<0.0460				<0.0370				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.0315					<0.0331				<0.0337				<0.0127
		<sup>144</sup> Ce	<0.173					<0.193				<0.178				<0.149
		<sup>7</sup> Be	2.35±0.26					4.77±0.33				7.10±0.35				7.08(2.12~13.3)
	전 베타	0.325±0.041	0.443±0.042	0.654±0.047	0.743±0.051	0.584±0.042	0.637±0.053	0.582±0.044	0.882±0.059	1.09±0.06	0.650±0.048	1.10±0.05	1.06±0.06	0.933±0.053	1.11(0.0560~2.58)	
	<sup>131</sup> I	<0.599	<0.845	<0.593	<0.882	<0.740	<0.829	<0.273	<0.499	<0.312	<0.410	<0.267	<0.687	<0.212	<0.169	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0422					<0.0460				<0.0428				<0.0306
		<sup>137</sup> Cs	<0.0524					<0.0413				<0.0406				<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0729					<0.0424				<0.0363				<0.0122
		<sup>106</sup> Ru	<0.0432					<0.0375				<0.0258				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.201					<0.221				<0.197				<0.106
		<sup>7</sup> Be	1.74±0.20					3.56±0.34				5.85±0.37				8.12(1.44~24.0)
	전 베타	0.279±0.040	0.317±0.039	0.541±0.045	0.630±0.048	0.400±0.038	0.505±0.050	0.456±0.041	0.705±0.055	0.793±0.049	0.546±0.045	0.894±0.049	0.877±0.058	0.712±0.049	1.20(0.219~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.484	<0.422	<0.713	<0.712	<0.710	<0.630	<0.719	<1.05	<0.565	<0.836	<0.796	<0.821	<0.879	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0446					<0.0458				<0.0409				<0.0312
		<sup>137</sup> Cs	<0.0568					<0.0553				<0.0387				<0.0326
		<sup>60</sup> Co	<0.0638					<0.0453				<0.0365				<0.0127
		<sup>106</sup> Ru	<0.0360					<0.0453				<0.0359				<0.0129
		<sup>144</sup> Ce	<0.276					<0.211				<0.181				<0.127
		<sup>7</sup> Be	1.97±0.21					3.47±0.35				6.54±0.41				7.09(1.61~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.231±0.018 [0.0487±0.0038]					0.217±0.018 [0.0457±0.0039]				0.283±0.019 [0.0610±0.0040]				0.232(0.137~0.290)	
	전 베타	0.341±0.042	0.403±0.040	0.610±0.047	0.715±0.050	0.568±0.042	0.674±0.053	0.563±0.042	0.812±0.059	0.972±0.053	0.634±0.047	1.02±0.05	0.964±0.060	0.881±0.051	1.17(0.0580~2.65)	
	<sup>131</sup> I	<0.525	<0.662	<0.629	<0.508	<0.747	<0.795	<0.496	<0.856	<0.419	<0.628	<0.675	<1.02	<0.636	<0.228	
<sup>3</sup> H	0.0592±0.0249					<0.0390				<0.0347				0.0355 (<0.00173~0.167)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 3/4분기												정상변동범위 ( '17 ~ '21)	
			7월					8월				9월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0448					<0.0432				<0.0413				<0.0276
		<sup>137</sup> Cs	<0.0537					<0.0447				<0.0391				<0.0328
		<sup>60</sup> Co	<0.0657					<0.0384				<0.0369				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.0356					<0.0391				<0.0363				<0.0170
		<sup>144</sup> Ce	<0.277					<0.192				<0.183				<0.147
		<sup>7</sup> Be	2.40±0.22					3.90±0.34				6.61±0.41				9.45(1.24~28.1)
	<sup>14</sup> C	0.261±0.019 [0.0560±0.0040]					0.216±0.020 [0.0469±0.0044]				0.294±0.019 [0.0658±0.0042]				0.200 (0.0903~0.263)	
	전 베타	0.319±0.041	0.387±0.040	0.506±0.044	0.688±0.048	0.604±0.044	0.591±0.051	0.489±0.041	0.733±0.055	0.936±0.052	0.624±0.047	0.890±0.048	0.910±0.058	0.704±0.049	1.58(0.254~3.60)	
	<sup>131</sup> I	<0.906	<0.328	<0.336	<0.517	<0.697	<0.799	<0.544	<0.476	<0.423	<0.459	<0.593	<0.583	<0.687	<0.131	
	<sup>3</sup> H	<0.0537					<0.0542				<0.0420				0.0135 (<0.00169~0.0551)	
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0323					<0.0473				<0.0448				<0.0305
		<sup>137</sup> Cs	<0.0345					<0.0444				<0.0426				<0.0347
		<sup>60</sup> Co	<0.0318					<0.0480				<0.0370				<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.0294					<0.0323				<0.0338				<0.0147
		<sup>144</sup> Ce	<0.142					<0.215				<0.177				<0.0946
		<sup>7</sup> Be	2.16±0.25					4.02±0.31				6.51±0.38				7.28(1.72~25.0)
	전 베타	0.397±0.042	0.435±0.042	0.504±0.044	0.728±0.050	0.644±0.043	0.696±0.054	0.629±0.044	0.799±0.057	0.914±0.054	0.666±0.049	1.03±0.05	0.992±0.061	0.833±0.051	1.13(0.105~2.52)	
	<sup>131</sup> I	<0.467	<0.450	<0.307	<0.349	<0.504	<0.695	<0.535	<0.519	<0.638	<0.430	<0.423	<0.643	<0.453	<0.255	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 4/4분기															정상변동범위 ( '17 ~ '21)
			10월					11월					12월					
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0351					<0.0459					<0.0414					<0.0272
		<sup>137</sup> Cs	<0.0408					<0.0499					<0.0533					<0.0348
		<sup>60</sup> Co	<0.0338					<0.0427					<0.0503					<0.0130
		<sup>106</sup> Ru	<0.0297					<0.0328					<0.0350					<0.0154
		<sup>144</sup> Ce	<0.182					<0.271					<0.265					<0.149
		<sup>7</sup> Be	5.47±0.27					5.35±0.33					5.44±0.28					10.6(2.19~19.7)
	전 베 타	1.28±0.05	0.467±0.044	1.19±0.06	1.11±0.06	0.897±0.053	1.40±0.06	1.54±0.06	1.75±0.07	1.41±0.06	0.732±0.050	1.32±0.06	0.959±0.054	1.22±0.06	1.40±0.06	1.68(0.233~3.65)		
	<sup>131</sup> I	<0.317	<0.460	<0.450	<0.508	<0.497	<0.234	<0.424	<0.322	<0.670	<0.588	<0.513	<0.491	<0.647	<0.500	<0.123		
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0350					<0.0465					<0.0368					<0.0269
		<sup>137</sup> Cs	<0.0430					<0.0534					<0.0423					<0.0303
		<sup>60</sup> Co	<0.0366					<0.0384					<0.0319					<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.0321					<0.0371					<0.0211					<0.0123
		<sup>144</sup> Ce	<0.180					<0.292					<0.213					<0.117
		<sup>7</sup> Be	6.01±0.29					5.24±0.34					4.25±0.24					8.20(1.95~14.5)
	전 베 타	1.16±0.05	0.432±0.044	1.06±0.06	1.11±0.06	0.888±0.053	1.32±0.06	1.62±0.07	1.63±0.06	1.28±0.06	0.768±0.050	1.20±0.06	0.931±0.053	1.17±0.06	1.43±0.06	1.30(0.178~2.90)		
	<sup>131</sup> I	<0.442	<0.553	<0.315	<0.699	<0.570	<0.284	<0.542	<0.479	<0.507	<0.643	<0.662	<0.428	<0.361	<0.653	<0.229		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0367					<0.0459					<0.0363					<0.0320
		<sup>137</sup> Cs	<0.0420					<0.0505					<0.0428					<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0399					<0.0270					<0.0405					<0.0106
		<sup>106</sup> Ru	<0.0226					<0.0151					<0.0160					<0.0143
		<sup>144</sup> Ce	<0.207					<0.279					<0.209					<0.138
		<sup>7</sup> Be	6.22±0.31					5.07±0.39					3.61±0.28					8.87(2.08~25.0)
	전 베 타	1.31±0.05	0.383±0.043	1.25±0.07	1.17±0.06	0.922±0.054	1.34±0.06	1.76±0.07	1.76±0.07	1.48±0.06	0.859±0.053	1.45±0.06	0.829±0.052	1.34±0.06	1.49±0.06	1.38(0.154~3.32)		
	<sup>131</sup> I	<0.240	<0.224	<0.392	<0.439	<0.496	<0.453	<0.638	<0.738	<0.679	<0.389	<0.729	<0.372	<0.552	<0.346	<0.249		
신화리 (S, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0319					<0.0550					<0.0450					<0.0264
		<sup>137</sup> Cs	<0.0303					<0.0636					<0.0510					<0.0334
		<sup>60</sup> Co	<0.0262					<0.0592					<0.0435					<0.0154
		<sup>106</sup> Ru	<0.0268					<0.0365					<0.0283					<0.0126
		<sup>144</sup> Ce	<0.117					<0.281					<0.236					<0.123
		<sup>7</sup> Be	5.83±0.29					9.79±0.49					7.58±0.39					7.37(2.12~13.2)
	전 베 타	1.34±0.06	0.554±0.047	1.12±0.06	1.21±0.06	0.870±0.053	1.51±0.06	1.86±0.07	1.90±0.07	1.39±0.06	0.892±0.053	1.35±0.06	1.14±0.06	1.28±0.06	1.70±0.07	1.17(0.166~2.55)		
	<sup>131</sup> I	<0.326	<0.260	<0.566	<0.519	<0.420	<0.459	<0.258	<0.487	<0.473	<0.340	<0.373	<0.554	<0.457	<0.420	<0.162		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2022년 4/4분기															정상변동범위 ( '17 ~ '21)
		10월					11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0316					<0.0525				<0.0457					<0.0317
		<sup>137</sup> Cs	<0.0308					<0.0704				<0.0517					<0.0321
		<sup>60</sup> Co	<0.0321					<0.0562				<0.0532					<0.0165
		<sup>106</sup> Ru	<0.0263					<0.0524				<0.0163					<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.152					<0.302				<0.179					<0.100
		<sup>7</sup> Be	6.85±0.31					9.83±0.57				7.96±0.38					8.28(2.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.241±0.016 [0.0540±0.0036]					0.260±0.017 [0.0598±0.0040]				0.248±0.016 [0.0593±0.0038]					0.264(0.136~0.425)	
	전 베타	1.49±0.06	0.546±0.047	1.33±0.07	1.28±0.06	1.06±0.06	1.57±0.07	1.94±0.07	1.94±0.07	1.58±0.07	0.915±0.053	1.48±0.06	1.11±0.06	1.36±0.06	1.70±0.07	1.26(0.155~3.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.508	<0.249	<0.448	<0.239	<0.247	<0.567	<0.272	<0.344	<0.578	<0.561	<0.895	<0.555	<0.474	<0.620	<0.122	
<sup>3</sup> H	0.216±0.023					0.187±0.016				0.0568±0.0054					0.216 (0.0446~0.602)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0337					<0.0595				<0.0479					<0.0298
		<sup>137</sup> Cs	<0.0307					<0.0694				<0.0566					<0.0300
		<sup>60</sup> Co	<0.0349					<0.0578				<0.0477					<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.0202					<0.0363				<0.0169					<0.0127
		<sup>144</sup> Ce	<0.163					<0.259				<0.179					<0.149
		<sup>7</sup> Be	6.84±0.30					9.44±0.56				7.77±0.43					7.08(2.12~13.3)
	전 베타	1.38±0.06	0.565±0.047	1.24±0.06	1.27±0.06	0.969±0.055	1.51±0.06	1.89±0.07	1.89±0.07	1.53±0.06	0.888±0.052	1.49±0.06	1.12±0.06	1.38±0.06	1.69±0.07	1.11(0.0560~2.58)	
	<sup>131</sup> I	<0.349	<0.234	<0.442	<0.481	<0.279	<0.569	<0.558	<0.606	<0.229	<0.747	<0.400	<0.269	<0.220	<0.313	<0.169	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0489					<0.0562				<0.0396					<0.0306
		<sup>137</sup> Cs	<0.0594					<0.0637				<0.0489					<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0689					<0.0646				<0.0384					<0.0122
		<sup>106</sup> Ru	<0.0322					<0.0419				<0.0391					<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.290					<0.284				<0.275					<0.106
		<sup>7</sup> Be	5.81±0.35					6.18±0.37				5.74±0.34					8.12(1.44~24.0)
	전 베타	1.17±0.05	0.452±0.045	0.911±0.058	1.13±0.06	0.842±0.052	1.14±0.06	1.57±0.06	1.52±0.06	1.19±0.06	0.720±0.049	1.02±0.05	0.912±0.053	1.05±0.06	1.41±0.06	1.20(0.219~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.704	<0.487	<0.838	<0.580	<0.426	<0.438	<0.646	<1.00	<0.422	<0.385	<0.673	<0.556	<0.670	<0.655	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0460					<0.0520				<0.0411					<0.0312
		<sup>137</sup> Cs	<0.0548					<0.0640				<0.0507					<0.0326
		<sup>60</sup> Co	<0.0723					<0.0583				<0.0352					<0.0127
		<sup>106</sup> Ru	<0.0328					<0.0474				<0.0460					<0.0129
		<sup>144</sup> Ce	<0.278					<0.298				<0.254					<0.127
		<sup>7</sup> Be	6.49±0.40					6.72±0.40				4.92±0.36					7.09(1.61~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.277±0.017 [0.0619±0.0038]					0.275±0.017 [0.0626±0.0040]				0.284±0.017 [0.0662±0.0041]					0.232(0.137~0.290)	
	전 베타	1.35±0.06	0.506±0.047	1.14±0.06	1.18±0.06	0.958±0.054	1.37±0.06	1.76±0.07	1.76±0.07	1.37±0.06	0.781±0.051	1.31±0.06	0.960±0.053	1.23±0.06	1.47±0.06	1.17(0.0580~2.65)	
	<sup>131</sup> I	<0.623	<0.679	<0.540	<0.561	<0.575	<0.394	<0.216	<0.687	<0.298	<0.441	<0.621	<0.821	<0.732	<0.709	<0.228	
	<sup>3</sup> H	<0.0266					0.0241±0.0110				0.0106±0.0037					0.0355 (<0.00173~0.167)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- $^{131}\text{I}$ (mBq/m<sup>3</sup>),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>]),  $^3\text{H}$ (Bq/m<sup>3</sup>)]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2022년 4/4분기															정상변동범위 ( '17 ~ '21)
			10월					11월				12월						
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0354					<0.0578				<0.0393						<0.0276
		<sup>137</sup> Cs	<0.0314					<0.0604				<0.0536						<0.0328
		<sup>60</sup> Co	<0.0315					<0.0665				<0.0537						<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.0289					<0.0405				<0.0156						<0.0170
		<sup>144</sup> Ce	<0.150					<0.259				<0.213						<0.147
		<sup>7</sup> Be	5.56±0.32					7.27±0.49				6.06±0.32						9.45(1.24~28.1)
	<sup>14</sup> C	0.252±0.017 [0.0583±0.0038]					0.241±0.017 [0.0567±0.0040]				0.262±0.017 [0.0620±0.0040]						0.200 (0.0903~0.263)	
	전 베타	1.23±0.05	0.453±0.043	0.967±0.060	1.09±0.06	0.937±0.054	1.28±0.06	1.62±0.06	1.59±0.06	1.26±0.06	0.785±0.050	1.20±0.06	1.06±0.06	1.23±0.06	1.58±0.06	1.58(0.254~3.60)		
	<sup>131</sup> I	<0.259	<0.470	<0.772	<0.441	<0.514	<0.550	<0.603	<1.29	<0.437	<0.359	<0.951	<0.779	<0.535	<0.715	<0.131		
	<sup>3</sup> H	0.0395±0.0190					<0.0182				<0.00650						0.0135 (<0.00169~0.0551)	
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0330					<0.0604				<0.0449						<0.0305
		<sup>137</sup> Cs	<0.0323					<0.0654				<0.0550						<0.0347
		<sup>60</sup> Co	<0.0352					<0.0622				<0.0578						<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.0250					<0.0356				<0.0319						<0.0147
		<sup>144</sup> Ce	<0.158					<0.322				<0.231						<0.0946
		<sup>7</sup> Be	5.60±0.33					6.69±0.37				6.80±0.30						7.28(1.72~25.0)
	전 베타	1.27±0.05	0.531±0.049	1.16±0.06	1.17±0.06	1.00±0.06	1.39±0.06	1.77±0.07	1.67±0.07	1.45±0.06	0.866±0.052	1.21±0.06	1.02±0.06	1.21±0.06	1.56±0.06	1.13(0.105~2.52)		
	<sup>131</sup> I	<0.656	<0.438	<0.626	<0.507	<0.663	<0.413	<0.587	<0.808	<0.690	<0.396	<0.729	<0.586	<0.578	<0.736	<0.255		

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	구기상관측소 (W, 0.4km)	1.27	— <sup>주1)</sup>	<1.48	<0.0152	<0.0214	<0.0148 <sup>*주2)</sup>	<0.0169*	0.120 (0.0176~0.514)	3.95 (<0.383~57.4)	<0.00305	A
		1.27	0.126±0.008	<1.78	<0.0161	<0.0172	<0.0147*	<0.0155*				B
		2.28	-	<1.61	<0.225*	<0.222*	<0.205*	<0.239*				A
		2.28	0.196±0.012	<1.80	<0.161*	<0.123*	<0.110*	<0.139*				B
		3.31	-	14.2±1.2	<0.00308	<0.00532	<0.00369	<0.00412				A
		3.31	0.0291±0.0058	15.7±1.3	<0.00552	<0.00663	<0.00492	<0.00522				B
		4.29	-	<1.42	<0.00465	<0.00525	<0.00417	<0.00519				A
		4.29	0.0513±0.0079	<1.78	<0.00513	<0.00614	<0.00440	<0.00487				B
		5.31	-	<2.79	<0.138*	<0.110*	<0.155*	<0.181*				A
		5.31	0.127±0.019	<3.79	<0.223*	<0.214*	<0.223 <sup>*)</sup>	<0.240*				B
		6.30	-	<2.92	<0.00275	<0.00376	<0.00357	<0.00399				A
		6.30	0.0476±0.0160	<3.78	<0.00534	<0.00579	<0.00503	<0.00542				B

주1) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 18까지 동일)

주2) 표 내용의 “\*” 표시는 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>131</sup>I, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>131</sup>I : 0.1 Bq/L, <sup>134</sup>Cs 및 <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음(이하 표 4는 동일)

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	구기상관측소 (W, 0.4km)	7.29	-	5.45±1.84	<0.00661	<0.00787	<0.00600	<0.00696	0.120 (0.0176~0.514)	3.95 (<0.383~57.4)	<0.00305	A
		7.29	0.0642±0.0163	4.20±2.10	<0.00533	<0.00625	<0.00484	<0.00526				B
		8.31	-	<2.91	<0.00566	<0.00886	<0.00613	<0.00720				A
		8.31	0.0302±0.0141	<3.88	<0.00542	<0.00650	<0.00489	<0.00577				B
		9.30	-	<2.81	<0.00560	<0.00552	<0.00627	<0.00719				A
		9.30	0.0219±0.0129	<3.69	<0.00511	<0.00588	<0.00449	<0.00511				B
		10.31	-	<2.91	<0.00335	<0.00181	<0.00386	<0.00437				A
		10.31	0.0375±0.0139	<3.66	<0.00566	<0.00654	<0.00486	<0.00537				B
		11.30	-	<2.73	<0.00501	<0.00618	<0.00511	<0.00633				A
		11.30	0.0455±0.0138	<3.45	<0.00596	<0.00663	<0.00476	<0.00573				B
		12.29	-	<2.69	<0.110*	<0.0879	<0.106*	<0.127*				A
		12.29	0.359±0.026	<3.26	<0.110*	<0.110*	<0.0987*	<0.112*				B

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	기상관측소 (SE, 1.5km)	1.27	0.0365±0.0069	6.21±0.95	<0.0172	<0.0148	<0.0150*	<0.0163*	0.0448 (0.00399~0.230)	20.8 (<0.504~154)	<0.00235	A
		2.28	0.0856±0.0073	68.0±1.7	<0.190*	<0.113*	<0.158*	<0.177*				
		3.31	0.0693±0.0070	14.2±1.2	<0.00198	<0.00273	<0.00219	<0.00254				
		4.29	0.0854±0.0074	13.5±1.0	<0.00332	<0.00626	<0.00612	<0.00640				
		5.31	0.0681±0.0169	3.60±1.76	<0.0883*	<0.111*	<0.102*	<0.117*				
		6.30	<0.0230	<3.01	<0.00413	<0.00517	<0.00404	<0.00485				
		7.29	0.0395±0.0148	3.75±1.85	<0.00223	<0.00457	<0.00331	<0.00402				
		8.31	<0.0202	12.0±2.1	<0.00636	<0.00652	<0.00613	<0.00718				
		9.30	0.0549±0.0146	3.71±1.75	<0.00481	<0.00316	<0.00423	<0.00493				
		10.31	0.0453±0.0144	13.5±2.0	<0.00609	<0.00556	<0.00625	<0.00659				
		11.30	0.0431±0.0143	8.48±1.93	<0.00297	<0.00495	<0.00408	<0.00490				
		12.29	0.101±0.018	17.6±2.1	<0.0814*	<0.0640	<0.0704*	<0.0758*				



[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	환경실험실 (NW, 1.4km)	1.27	0.0828±0.0069	<1.86	<0.0110	<0.0114	<0.00863*	<0.0103*	0.101 (0.0157~0.723)	1.92 (<1.29~4.88)	<0.00373	B
		2.28	0.310±0.014	<1.72	<0.179*	<0.146*	<0.143*	<0.158*				
		3.31	0.0400±0.0059	<1.74	<0.00514	<0.00578	<0.00424	<0.00476				
		4.29	0.0368±0.0080	<1.78	<0.00489	<0.00575	<0.00405	<0.00469				
		5.31	0.125±0.020	<3.51	<0.102*	<0.0963	<0.0891*	<0.0977*				
		6.30	0.0244±0.0138	<3.68	<0.00493	<0.00553	<0.00427	<0.00491				
		7.29	<0.0240	<3.68	<0.00572	<0.00714	<0.00490	<0.00515				
		8.31	0.0243±0.0129	<3.82	<0.00507	<0.00748	<0.00444	<0.00489				
		9.30	0.0230±0.0130	<3.65	<0.00522	<0.00706	<0.00417	<0.00454				
		10.31	0.0389±0.0132	<3.59	<0.00544	<0.00764	<0.00457	<0.00508				
		11.30	0.0280±0.0136	<3.48	<0.00540	<0.00748	<0.00452	<0.00507				
		12.29	0.229±0.023	<3.41	<0.0574*	<0.0663	<0.0504*	<0.0584*				

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	1.27	0.0576±0.0077	5.81±0.95	<0.00698	<0.0112	<0.00978*	<0.0119*	0.0520 (<0.0109~0.317)	21.8 (<1.28~69.1)	<0.00250	A
		2.28	0.0596±0.0068	62.3±1.7	<0.121*	<0.105*	<0.0999*	<0.108*				
		3.31	0.0533±0.0064	27.5±1.3	<0.00366	<0.00604	<0.00440	<0.00527				
		4.29	0.0816±0.0073	6.46±0.94	<0.00417	<0.00429	<0.00441	<0.00516				
		5.31	0.0849±0.0175	15.8±2.1	<0.127*	<0.235*	<0.184*	<0.243*				
		6.30	0.0289±0.0145	4.31±1.85	<0.00746	<0.00557	<0.00584	<0.00699				
		7.29	0.118±0.017	25.8±2.4	<0.00247	<0.00391	<0.00230	<0.00277				
		8.31	0.0322±0.0133	13.3±2.2	<0.00372	<0.00591	<0.00412	<0.00509				
		9.30	0.0622±0.0160	8.71±1.87	<0.00503	<0.00588	<0.00428	<0.00484				
		10.31	0.0646±0.0163	11.4±2.0	<0.00419	<0.00583	<0.00428	<0.00501				
		11.30	0.0510±0.0146	13.8±2.1	<0.00443	<0.00376	<0.00416	<0.00494				
		12.29	0.117±0.019	27.8±2.4	<0.0808*	<0.0964	<0.0845*	<0.0996*				

[표 4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('17 ~ '21)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	궁촌초교 (NNW, 26.8km)	1.27	0.0846±0.0069	<1.86	<0.0132	<0.0138	<0.0113*	<0.0122*	0.116 (<0.00881~0.868)	<1.26	<0.00372	B
		2.28	-+주)									
		3.31	0.0436±0.0059	<1.78	<0.00560	<0.00782	<0.00471	<0.00545				
		4.29	0.121±0.010	<1.83	<0.00507	<0.00613	<0.00430	<0.00485				
		5.31	0.191±0.023	<3.64	<0.0335*	<0.0327	<0.0277*	<0.0301*				
		6.30	0.0590±0.0157	<3.58	<0.00528	<0.00665	<0.00438	<0.00515				
		7.29	<0.0240	<3.51	<0.00515	<0.00625	<0.00404	<0.00468				
		8.31	<0.0214	<3.72	<0.00316	<0.00405	<0.00261	<0.00299				
		9.30	0.0267±0.0132	<3.66	<0.00505	<0.00760	<0.00402	<0.00485				
		10.31	0.0343±0.0129	<3.71	<0.00501	<0.00631	<0.00423	<0.00474				
		11.30	0.0377±0.0134	<3.45	<0.00577	<0.00687	<0.00406	<0.00472				
		12.29	0.414±0.030	<3.42	<0.227*	<0.224*	<0.212*	<0.240*				

주) 표 내용의 “-+” 표시는 시료량(강수) 부족에 따른 분석불가(이하 표 4는 동일)

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지표수	부 구 (WNW, 1.1km)	1.27	<1.48	<0.00164	<0.00335	<0.00240	<0.00255	<0.354	<0.00224	A
		1.27	<1.73	<0.00535	<0.00651	<0.00501	<0.00580			B
		2.28	<1.61	<0.00632	<0.00451	<0.00607	<0.00690			A
		2.28	<1.86	<0.00493	<0.00588	<0.00431	<0.00446			B
		3.31	<1.68	<0.00511	<0.00570	<0.00410	<0.00516			A
		3.31	<1.84	<0.00538	<0.00587	<0.00446	<0.00522			B
		4.29	<1.43	<0.00590	<0.00727	<0.00660	<0.00666			A
		4.29	<1.78	<0.00685	<0.00801	<0.00677	<0.00733			B
		5.31	<2.78	<0.00584	<0.00421	<0.00580	<0.00678			A
		5.31	<3.80	<0.00491	<0.00545	<0.00403	<0.00441			B
		6.30	<3.00	<0.00540	<0.00726	<0.00405	<0.00515			A
		6.30	<3.90	<0.00655	<0.00780	<0.00644	<0.00728			B

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지표수	부 구 (WNW, 1.1km)	7.29	<2.85	<0.00438	<0.00504	<0.00421	<0.00486	<0.354	<0.00224	A
		7.29	<3.53	<0.00553	<0.00795	<0.00488	<0.00574			B
		8.31	<2.94	<0.00483	<0.00448	<0.00418	<0.00512			A
		8.31	<3.74	<0.00582	<0.00588	<0.00516	<0.00534			B
		9.30	<2.82	<0.00447	<0.00492	<0.00341	<0.00403			A
		9.30	<3.65	<0.00546	<0.00518	<0.00417	<0.00501			B
		10.31	<2.94	<0.00276	<0.00296	<0.00243	<0.00254			A
		10.31	<3.57	<0.00574	<0.00707	<0.00455	<0.00602			B
		11.30	<2.85	<0.00740	<0.00719	<0.00531	<0.00645			A
		11.30	<3.52	<0.00560	<0.00626	<0.00473	<0.00600			B
		12.29	<2.90	<0.00408	<0.00328	<0.00348	<0.00375			A
		12.29	<3.26	<0.00475	<0.00615	<0.00417	<0.00477			B

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지표수	죽 변 (SE, 6.3km)	1.27	<1.85	<0.00505	<0.00631	<0.00464	<0.00541	<1.27	<0.00369	B
		2.28	<1.78	<0.00520	<0.00620	<0.00467	<0.00489			
		3.31	<1.85	<0.00658	<0.00886	<0.00671	<0.00725			
		4.29	<1.78	<0.00522	<0.00528	<0.00412	<0.00473			
		5.31	<3.61	<0.00555	<0.00622	<0.00524	<0.00543			
		6.30	<3.57	<0.00498	<0.00533	<0.00421	<0.00475			
		7.29	<3.77	<0.00502	<0.00605	<0.00418	<0.00455			
		8.31	<3.85	<0.00550	<0.00663	<0.00488	<0.00565			
		9.30	<3.65	<0.00540	<0.00699	<0.00436	<0.00467			
		10.31	<3.71	<0.00492	<0.00597	<0.00420	<0.00464			
		11.30	<3.38	<0.00538	<0.00528	<0.00414	<0.00466			
		12.29	<3.42	<0.00531	<0.00695	<0.00448	<0.00512			

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지표수	궁 촌 (NNW, 26.3km)	1.27	<1.86	<0.00503	<0.00614	<0.00443	<0.00537	<1.28	<0.00335	B
		2.28	<1.83	<0.00612	<0.00653	<0.00496	<0.00568			
		3.31	<1.81	<0.00653	<0.00944	<0.00669	<0.00725			
		4.29	<1.84	<0.00539	<0.00544	<0.00432	<0.00484			
		5.31	<3.74	<0.00556	<0.00687	<0.00481	<0.00579			
		6.30	<3.67	<0.00550	<0.00625	<0.00460	<0.00474			
		7.29	<3.77	<0.00505	<0.00697	<0.00421	<0.00473			
		8.31	<3.82	<0.00483	<0.00594	<0.00421	<0.00437			
		9.30	<3.55	<0.00512	<0.00797	<0.00446	<0.00490			
		10.31	<3.70	<0.00562	<0.00775	<0.00489	<0.00601			
		11.30	<3.34	<0.00523	<0.00623	<0.00414	<0.00477			
		12.29	<3.31	<0.00463	<0.00678	<0.00403	<0.00450			

[표 6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도						기관	
			분 석 핵 종					정상변동범위('17 ~ '21)		
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$		$^{137}\text{Cs}$
식수	부 구 (WNW, 1.3km)	1.17	<1.45	<0.00504	<0.00527	<0.00450	<0.00527	<0.409	<0.00257	A
		1.17	<1.76	<0.00525	<0.00564	<0.00443	<0.00508			B
		4.8	<1.62	<0.00175	<0.00342	<0.00235	<0.00251			A
		4.8	<1.78	<0.00595	<0.00632	<0.00498	<0.00521			B
		7.13	<2.73	<0.00424	<0.00554	<0.00431	<0.00507			A
		7.13	<3.81	<0.00529	<0.00460	<0.00432	<0.00472			B
		10.17	<2.85	<0.00440	<0.00554	<0.00408	<0.00515			A
		10.17	<3.59	<0.00666	<0.00850	<0.00663	<0.00700			B
	죽 변 (SE, 6.5km)	1.17	<1.77	<0.00505	<0.00564	<0.00437	<0.00509	<1.30	<0.00400	B
		4.8	<1.79	<0.00534	<0.00602	<0.00424	<0.00488			
		7.13	<3.60	<0.00533	<0.00568	<0.00465	<0.00507			
		10.17	<3.60	<0.00591	<0.00697	<0.00498	<0.00577			
	궁 촌 (NNW, 26.3km)	1.17	<1.88	<0.00546	<0.00622	<0.00478	<0.00499	<1.26	<0.00393	B
		4.8	<1.78	<0.00529	<0.00687	<0.00448	<0.00500			
		7.13	<3.69	<0.00504	<0.00537	<0.00422	<0.00491			
		10.17	<3.65	<0.00426	<0.00620	<0.00363	<0.00441			



[표 7] 육상 물(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					평상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지하수	부 구 (WNW, 1.3km)	1.17	<1.45	<0.00713	<0.00788	<0.00632	<0.00686	<0.409	<0.00371	A
		1.17	<1.87	<0.00519	<0.00555	<0.00422	<0.00535			B
		4.8	<1.69	<0.00481	<0.00564	<0.00428	<0.00503			A
		4.8	<1.77	<0.00684	<0.00935	<0.00653	<0.00744			B
		7.13	<2.72	<0.00306	<0.00367	<0.00359	<0.00411			A
		7.13	<3.68	<0.00585	<0.00588	<0.00491	<0.00597			B
		10.17	<2.93	<0.00510	<0.00629	<0.00607	<0.00734			A
		10.17	<3.61	<0.00476	<0.00575	<0.00410	<0.00472			B
	죽 변 (SE, 5.6km)	1.17	<1.83	<0.00592	<0.00655	<0.00480	<0.00601	<1.31	<0.00384	B
		4.8	<1.74	<0.00571	<0.00767	<0.00506	<0.00578			
		7.13	<3.62	<0.00594	<0.00596	<0.00515	<0.00546			
		10.17	<3.60	<0.00517	<0.00574	<0.00420	<0.00485			
	궁 촌 (NNW, 26.2km)	1.17	<1.90	<0.00517	<0.00611	<0.00415	<0.00506	<1.25	<0.00386	B
		4.8	<1.79	<0.00501	<0.00576	<0.00430	<0.00492			
		7.13	<3.80	<0.00489	<0.00466	<0.00425	<0.00486			
		10.17	<3.74	<0.00539	<0.00676	<0.00446	<0.00509			

[표 8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도											기관
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr <sup>(주)</sup>	<sup>137</sup> Cs	
표층토양	후 정 (SE, 4.8km)	3.21	<0.330	<0.395	<0.457	-	<3.75	<0.405	<0.488	<2.47	598±11	-	0.465 (0.372~0.664)	B
		9.22	<0.342	<0.415	<0.477	-	<3.92	<0.422	0.756±0.081	<2.68	728±13			
	주 인 (W, 5.7km)	3.21	<0.300	<0.518	<0.559	-	<4.64	<0.885	1.73±0.08	<3.35	1220±20	-	1.52 (0.422~3.00)	B
		9.22	<0.318	<0.496	<0.569	-	<4.65	<0.829	5.68±0.14	<3.24	1250±20			
	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.21	<0.380	<0.358	<0.523	0.489±0.016	<0.365	<0.332	1.26±0.13	<2.01	660±8	0.582 (0.265~1.04)	1.37 (0.306~4.32)	A
		3.21	<0.325	<0.380	<0.475	0.459±0.014	<3.45	<0.367	1.14±0.08	<2.37	699±12			B
		9.22	<0.441	<0.377	<0.448	1.03±0.12	<0.311	<0.341	1.84±0.13	<2.47	816±11			A
		9.22	<0.332	<0.364	<0.449	0.781±0.123	<3.35	<0.357	1.62±0.09	<2.39	775±13			B
	부 구 (NNW, 1.4km)	3.21	<0.429	<0.383	<0.430	-	<3.35	<0.354	1.47±0.08	<2.48	949±16	-	0.628 (<0.326~1.43)	B
		9.22	<0.416	<0.370	<0.423	-	<3.32	<0.370	1.56±0.08	<2.46	969±16			
	매 화 (S, 24.6km)	3.21	<0.313	<0.415	<0.461	0.324±0.013	<3.82	<0.457	2.82±0.10	<3.02	1010±20	0.353 (0.110~0.769)	2.83 (1.59~5.82)	B
		9.22	<0.304	<0.480	<0.547	0.294±0.089	<4.51	<0.834	2.60±0.09	<3.20	1020±20			
	궁촌초교 (NNW, 26.8km)	3.21	<0.271	<0.230	<0.259	-	<2.16	<0.219	0.541±0.063	<1.52	985±16	-	1.03 (0.620~1.68)	B
		9.22	<0.360	<0.332	<0.383	-	<2.82	<0.309	1.02±0.06	<2.02	1090±20			

주) <sup>90</sup>Sr 방사능계산방식 변경(개별계측시간 → 총계측시간)에 따라 과년도 <sup>90</sup>Sr 분석값 변경으로 평상변동범위 재산출(이하 표 동일)

[표 9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도									기관
			분 석 핵 종							천연핵종	정상변동범위 ( '17 ~ '21)	
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
하 천 토 양	부 구 (WNW, 1.1km)	1.17	<0.305	<0.285	<0.319	<0.170	<0.262	<0.319	<1.88	971±13	0.294 (<0.178~0.503)	A
		1.17	<0.257	<0.281	<0.339	<2.46	<0.254	<0.329	<1.63	1000±20		B
		4.8	<0.231	<0.205	<0.299	<0.169	<0.186	0.231±0.069	<1.15	988±12		A
		4.8	<0.236	<0.386	<0.440	<3.33	<0.566	<0.233	<2.38	983±16		B
		7.13	<0.218	<0.197	<0.274	<0.130	<0.186	0.276±0.069	<1.27	994±12		A
		7.13	<0.275	<0.318	<0.375	<2.77	<0.282	<0.290	<1.93	991±16		B
		10.17	<0.275	<0.254	<0.358	<0.210	<0.240	0.501±0.091	<1.67	897±11		A
		10.17	<0.344	<0.316	<0.353	<2.73	<0.285	0.303±0.043	<2.10	962±16		B
	호 산 (NNW, 10.5km)	1.17	<0.332	<0.368	<0.432	<3.29	<0.353	0.368±0.059	<2.32	989±16	0.433 (<0.256~0.813)	B
		4.8	<0.211	<0.295	<0.338	<2.47	<0.302	0.226±0.038	<1.98	970±16		
		7.13	<0.400	<0.353	<0.403	<3.20	<0.341	<0.278	<2.48	930±15		
		10.17	<0.215	<0.286	<0.318	<2.48	<0.282	<0.308	<2.06	834±14		
	매 화 (S, 23.2km)	1.17	<0.209	<0.240	<0.310	<2.16	<0.218	<0.276	<1.36	849±14	0.726 (<0.217~4.07)	B
		4.8	<0.214	<0.283	<0.321	<2.37	<0.257	0.208±0.036	<1.77	809±13		
		7.13	<0.199	<0.308	<0.356	<2.71	<0.442	<0.341	<1.84	726±12		
		10.17	<0.279	<0.312	<0.354	<2.68	<0.283	<0.285	<1.92	781±13		

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마· $^{90}\text{Sr}$ (Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L[Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C)]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관	
			분 석 핵 종													천연 핵종	평상변동범위('17 ~ '21)				
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs		
			TFWT	OBT											TFWT						OBT
곡류 (보리)	죽 변 (SSE, 4.5km)	6.27	<2.82 [<0.337]	3.16 ±1.77 [1.43 ±0.80]	0.223 ±0.016	<0.0622	<0.0733	<0.0832	0.0673 ±0.0050	<0.0464	<0.0855	<0.0732	<0.0781	<0.499	63.8 ±1.2	2.35 (<0.429 ~4.65)	1.67 (<0.486 ~3.27)	0.227 (0.217 ~0.250)	0.0676 (0.0361 ~0.129)	<0.0473	A
		6.27	<3.54 [<0.294]	<3.55 [<1.67]	0.225 ±0.017	<0.0659	<0.0660	<0.0800	0.0665 ±0.0060	<0.592	<0.0645	<0.0602	<0.0678	<0.396	55.8 ±1.2						B
		매 화 (S, 20.1km)	6.27	<3.53 [<0.277]	<3.66 [<1.72]	0.208 ±0.016	<0.0693	<0.0674	<0.0792	0.0194 ±0.0045	<0.573	<0.0740	<0.0622	<0.0694	<0.448	50.4 ±1.1	<1.28	<1.29	0.228 (0.221 ~0.240)	0.0289 (0.0134 ~0.0524)	<0.0615
곡류 (쌀)	부 구 (WNW, 1.3km)	11.14	<2.81 [<0.329]	<2.86 [<1.16]	0.230 ±0.017	<0.0203	<0.0312	<0.0380	0.00595 ±0.00184	<0.0314	<0.0359	<0.0323	<0.0332	<0.225	27.3 ±0.6	1.61 (<0.496 ~4.14)	2.27 (<0.357 ~5.19)	0.229 (0.206 ~0.247)	0.00630 (0.00398 ~0.00843)	<0.0511	A
		11.14	<3.39 [<0.271]	<3.36 [<1.46]	0.239 ±0.016	<0.0692	<0.0648	<0.0755	0.00818 ±0.00284	<0.603	<0.0703	<0.0614	<0.0720	<0.457	27.6 ±0.7						B
		매 화 (S, 20.1km)	11.14	<3.42 [<0.287]	<3.43 [<1.52]	0.252 ±0.016	<0.0596	<0.0570	<0.0588	<0.00520	<0.483	<0.0608	<0.0494	<0.0582	<0.362	28.5 ±0.7	<1.43	<1.44	0.234 (0.228 ~0.240)	0.00993 (0.00688 ~0.0123)	<0.0510
채소류 (배추)	부 구 (WNW, 1.3km)	6.2	<3.06 [<2.73]	<3.23 [<0.124]	0.248 ±0.017	<0.0364	<0.0636	<0.0814	0.0928 ±0.0098	<0.0515	<0.0643	<0.0605	<0.0614	<0.325	166 ±2	1.57 (<0.500 ~4.75)	1.84 (<0.496 ~4.89)	0.231 (0.203 ~0.258)	0.105 (0.00777 ~0.236)	<0.0146	A
		6.2	<3.62 [<3.30]	<3.53 [<0.176]	0.227 ±0.017	<0.0330	<0.0339	<0.0429	0.0820 ±0.0105	<0.255	<0.0369	<0.0249	<0.0301	<0.126	131 ±2						B
		11.14	<2.74 [<2.49]	<2.74 [<0.0949]	0.205 ±0.017	<0.0116	<0.0154	<0.0262	0.0404 ±0.0038	<0.0111	<0.0180	<0.0123	<0.0146	<0.0706	80.6 ±1.0						A
		11.14	<3.36 [<3.18]	<3.40 [<0.0981]	0.251 ±0.016	<0.0279	<0.0275	<0.0334	0.0500 ±0.0045	<0.217	<0.0260	<0.0253	<0.0263	<0.117	71.6 ±1.2						B
	매 화 (S, 22.4km)	6.27	<3.45 [<3.27]	<3.53 [<0.0887]	0.223 ±0.018	<0.0244	<0.0231	<0.0292	0.0985 ±0.0109	<0.183	<0.0200	<0.0185	<0.0225	<0.0959	71.9 ±1.2	<1.28	1.69 (<1.33 ~2.88)	0.232 (0.216 ~0.242)	0.0672 (0.0167 ~0.136)	<0.0168	B
		11.14	<3.39 [<3.23]	<3.41 [<0.109]	0.239 ±0.016	<0.0223	<0.0223	<0.0272	0.0548 ±0.0045	<0.168	<0.0208	<0.0171	<0.0197	<0.0924	80.9 ±1.3						

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마(Bq/kg-fresh),  $^3\text{H}$ (Bq/L[Bq/kg-fresh]),  $^{14}\text{C}$ (Bq/g-C) ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관		
			분 석 핵 종													천연 핵종	정상변동범위('17 ~ '21)					
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
			TFWT	OBT													TFWT	OBT				
과일류 (감)	부 구 (WNW, 1.3km)	9.20	<3.06 [<2.36]	<3.09 [<0.248]	0.227 ±0.017	<0.0591	<0.0536	<0.0767	0.0107 ±0.0023	<0.0505	<0.0386	<0.0484	<0.0605	<0.363	59.8 ±1.0	<0.627	1.91 (<0.630 ~4.34)	0.229 (0.197 ~0.259)	0.0327 (0.0128 ~0.0647)	<0.0248	A	
		9.20	<3.67 [<3.03]	<3.77 [<0.272]	0.220 ±0.017	<0.0357	<0.0378	<0.0435	0.00941 ±0.00275	<0.295	<0.0632	<0.0301	<0.0346	<0.163	51.2 ±1.0						B	
		매 화 (S, 22.4km)	9.20	<3.88 [<3.23]	<3.77 [<0.261]	0.238 ±0.018	0.0507 ±0.0039	<0.0507	<0.0513	0.0507 ±0.0039	<0.419	<0.0929	<0.0432	<0.0487	<0.228	61.3 ±1.1	<1.35	<1.33	0.225 (0.203 ~0.235)	0.0461 (0.00639 ~0.0918)	<0.0188	B
육류 (닭)	덕 구 (SW, 7.6km)	3.21	<1.51 [<1.10]	<1.58 [<0.248]	0.227 ±0.009	-	-	-	-	<0.0308	<0.0417	<0.0369	<0.0452	<0.221	89.1 ±1.3	<0.386	1.89 (<0.373 ~8.10)	0.227 (0.204 ~0.246)	-	<0.0586	A	
		3.21	<1.77 [<1.30]	<1.79 [<0.270]	0.214 ±0.008	-	-	-	-	<0.692	<0.0884	<0.0684	<0.0834	<0.491	93.6 ±1.8						B	
		9.20	<3.12 [<2.26]	<3.18 [<0.440]	0.212 ±0.017	-	-	-	-	<0.0475	<0.0358	<0.0507	<0.0604	<0.406	86.6 ±1.6						A	
		9.20	<3.75 [<2.77]	<3.67 [<0.538]	0.222 ±0.017	-	-	-	-	<0.708	<0.0866	<0.0733	<0.0820	<0.540	81.8 ±1.6						B	
	매 화 (S, 22.4km)	3.21	<1.77 [<1.32]	<1.86 [<0.238]	0.234 ±0.008	-	-	-	-	<0.772	<0.0980	<0.0801	<0.0901	<0.584	68.2 ±1.4	<1.34	<1.35	0.230 (0.202 ~0.245)	-	<0.0648	B	
		9.20	<3.77 [<2.76]	<3.80 [<0.609]	0.232 ±0.016	-	-	-	-	<0.659	<0.0793	<0.0663	<0.0796	<0.479	82.9 ±1.6							

[표 11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 감마-<sup>90</sup>Sr(Bq/L), <sup>3</sup>H(Bq/L[Bq/L-fresh]), <sup>14</sup>C(Bq/g-C)]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도														기관		
			분 석 핵 종										천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)					
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
			TFWT	OBT										TFWT	OBT				
우유	광현목장 (S, 62.8km)	1.27	-	-	-	-	<0.350	<0.0414	<0.0358	<0.0425	<0.250	49.0±0.9	<1.32	<1.28	0.226 (0.205 ~0.243)	0.00759 (0.00434 ~0.0117)	<0.0237	B	
		2.28	-	-	-	-	<0.400	<0.0528	<0.0410	<0.0469	<0.310	50.1±1.0							
		3.31	<1.67 [<1.46]	<1.73 [<0.162]	0.243 ±0.009	0.0125 ±0.0005	<0.398	<0.0496	<0.0403	<0.0496	<0.283	38.7±0.8							
		4.29	-	-	-	-	<0.407	<0.0499	<0.0421	<0.0518	<0.290	46.3±1.0							
		5.31	-	-	-	-	<0.514	<0.0707	<0.0533	<0.0606	<0.340	47.8±1.0							
		6.30	<3.44 [<3.02]	<3.65 [<0.334]	0.223 ±0.017	<0.00614	<0.352	<0.0411	<0.0351	<0.0413	<0.253	50.9±1.0							
		7.29	-	-	-	-	<0.389	<0.0684	<0.0387	<0.0494	<0.289	44.2±0.9							
		8.31	-	-	-	-	<0.416	<0.0484	<0.0420	<0.0492	<0.300	47.4±0.9							
		9.30	<3.72 [<3.25]	<3.73 [<0.355]	0.207 ±0.017	0.0101 ±0.0032	<0.506	<0.0661	<0.0501	<0.0596	<0.340	52.2±1.0							
		10.31	-	-	-	-	<0.336	<0.0365	<0.0337	<0.0401	<0.230	38.8±0.8							
		11.30	-	-	-	-	<0.337	<0.0388	<0.0347	<0.0398	<0.242	46.3±0.9							
		12.29	<3.36 [<2.95]	<3.28 [<0.340]	0.229 ±0.017	<0.00662	<0.379	<0.0454	<0.0385	<0.0435	<0.289	48.9±0.9							

[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도											기관
			분 석 핵 종							천연핵종		정상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
솔잎	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.21	<0.0822	2.57±0.03	<0.0756	<0.124	<0.0814	<0.0948	<0.592	33.1±0.9	74.8±1.5	2.36 (1.63~3.65)	<0.0588	A
		3.21	<0.0727	2.37±0.02	<0.544	<0.0767	<0.0546	<0.0631	<0.349	35.1±0.6	74.4±1.4			B
		9.22	<0.101	1.06±0.03	<0.0796	<0.136	<0.0835	<0.0998	<0.545	20.0±0.4	80.6±1.5			A
		9.22	<0.0801	1.09±0.02	<0.608	<0.116	<0.0651	<0.0774	<0.406	17.5±0.3	72.9±1.4			B
	후 정 (SE, 4.8km)	3.21	<0.0757	-	<0.579	<0.0857	<0.0590	<0.0664	<0.393	38.1±0.6	74.7±1.4	-	<0.0655	B
		9.22	<0.0750	-	<0.572	<0.110	<0.0576	<0.0660	<0.393	27.1±0.5	83.1±1.5			
	주 인 (W, 5.7km)	3.21	<0.0785	-	<0.611	<0.0945	<0.0627	<0.0753	<0.458	52.7±0.8	63.4±1.2	-	<0.0690	B
		9.22	<0.0901	-	<0.713	<0.128	<0.0806	<0.0815	<0.490	29.4±0.5	92.5±1.7			
	매 화 (S, 24.6km)	3.21	<0.0913	1.33±0.01	<0.700	<0.102	<0.0792	<0.0848	<0.511	34.4±0.6	70.6±1.4	1.88 (0.0509~5.42)	<0.0569	B
		9.22	<0.0751	1.52±0.03	<0.524	<0.0922	<0.0545	<0.0642	<0.335	36.1±0.6	88.0±1.6			
쭈	나 곡 (NNW, 3.0km)	5.9	<0.128	-	<0.0622	<0.0398	<0.0619	<0.0781	<0.385	40.2±0.6	290±3	-	<0.0510	A
		5.9	<0.0888	-	<0.566	<0.0688	<0.0561	<0.0679	<0.338	35.0±0.6	295±5			B
		9.20	<0.0679	-	<0.0351	<0.0510	<0.0459	<0.0537	<0.346	141±2	216±3			A
		9.20	<0.0831	-	<0.573	<0.113	<0.0576	<0.0668	<0.424	122±2	232±4			B
	매 화 (S, 24.7km)	5.9	<0.101	-	<0.679	<0.0896	<0.0744	<0.0846	<0.435	35.7±0.6	277±5	-	<0.0551	B
		9.20	<0.0785	-	<0.515	<0.111	<0.0523	<0.0607	<0.425	200±3	231±4			

[표 13] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타-<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>K(Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																			기관		
		분 석 핵 종																천연 핵종	평상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
배수구 (ESE, 1.8km)	1.26	13.4 ±0.7	<1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (7.90 ~13.3)	<0.355	1.04 (0.595 ~1.56)	1.91 (1.32 ~2.69)	A	
	1.26	12.0 ±0.5	<1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.23	13.2 ±0.6	<1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.23	11.6 ±0.5	<1.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.30	11.1 ±0.6	<1.59	<2.03	<1.90	<2.58	<1.54	<3.86	0.734 ±0.026	<3.48	<2.43	<1.82	<43.6	<0.939	1.28 ±0.33	<13.6	11.5 ±0.4					A	
	3.30	11.5 ±0.5	<1.74	<1.15	<1.16	<2.59	<1.27	<2.56	0.778 ±0.029	<2.15	<1.28	<1.00	<18.9	<0.855	1.47 ±0.15	<6.05	13.5 ±0.3					B	
	4.27	12.1 ±0.6	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.27	10.4 ±0.6	<1.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.25	11.6 ±1.4	<2.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.25	11.7 ±1.2	<3.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.29	12.3 ±1.4	<3.01	<1.41	<1.56	<2.05	<0.953	<2.87	0.548 ±0.197	<2.36	<1.69	<1.24	<22.4	<0.956	2.25 ±0.40	<8.56	13.2 ±0.3					A	
	6.29	11.8 ±1.2	<3.79	<1.15	<1.17	<2.51	<1.36	<2.56	0.805 ±0.190	<2.17	<1.34	<1.03	<18.8	<1.04	1.67 ±0.17	<5.66	10.7 ±0.3					B	



[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ · $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																평상변동범위('17 ~ '21)				기관
		분 석 핵 종																				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
배수구 (ESE, 1.8km)	7.27	9.77 ±1.19	<2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (7.90 ~13.3)	<0.355	1.04 (0.595 ~1.56)	1.91 (1.32 ~2.69)	A
	7.27	10.2 ±1.1	<3.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.31	12.1 ±1.2	<2.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.31	11.5 ±1.2	<3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.28	10.8 ±1.2	<2.75	<1.10	<1.60	<1.99	<0.661	<2.16	0.974 ±0.165	<2.44	<1.88	<1.01	<20.3	<1.08	1.95 ±0.37	<9.21	12.7 ±0.3					A
	9.28	11.1 ±1.1	<3.60	<1.37	<1.40	<3.22	<1.43	<3.22	0.657 ±0.209	<2.53	<1.60	<1.29	<24.1	<0.832	1.60 ±0.18	<8.51	11.9 ±0.3					B
	10.26	11.1 ±1.2	<2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.26	10.7 ±1.2	<3.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.30	13.1 ±1.3	<2.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.30	11.5 ±1.2	<3.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.28	10.5 ±1.2	<2.63	<1.43	<1.47	<2.29	<1.68	<3.11	0.825 ±0.156	<2.49	<1.56	<1.27	<20.9	<1.00	1.25 ±0.33	<2.92	14.2 ±0.4					A
	12.28	10.9 ±1.2	<3.26	<1.14	<1.12	<2.62	<1.26	<2.72	1.08 ±0.19	<2.02	<1.25	<1.07	<22.8	<0.722	1.46 ±0.16	<5.08	12.4 ±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연 핵종	평상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	1.19	13.4 ±0.6	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (8.34 ~14.0)	1.90 (<0.383 ~25.4)	1.03 (0.614 ~1.66)	1.85 (1.24 ~2.76)	A
	1.19	10.4 ±0.5	<1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.23	12.9 ±0.6	<1.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.23	11.5 ±0.5	<1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.16	11.1 ±0.5	<1.67	<1.04	<1.47	<1.41	<1.83	<3.18	0.797 ±0.027	<2.53	<1.70	<1.17	<15.9	<0.956	1.75 ±0.34	<7.28	12.7 ±0.3					A
	3.16	11.7 ±0.5	<1.78	<1.21	<1.21	<2.34	<1.26	<2.54	0.835 ±0.028	<2.10	<1.36	<1.11	<19.8	<0.730	1.73 ±0.17	<5.49	11.1 ±0.3					B
	4.20	11.1 ±0.6	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.20	12.1 ±0.6	<1.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.25	10.8 ±1.2	<2.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.25	11.0 ±1.2	<3.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.15	11.5 ±1.2	<2.91	<1.43	<1.47	<2.69	<1.55	<2.39	0.754 ±0.193	<2.42	<1.84	<1.38	<27.7	<1.01	1.94 ±0.35	<9.35	12.5 ±0.3					A
	6.15	11.5 ±1.2	<3.89	<1.15	<1.09	<2.45	<1.26	<2.65	0.892 ±0.204	<1.98	<1.27	<1.06	<23.1	<0.803	1.78 ±0.15	<5.05	11.6 ±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ ,  $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																평상변동범위('17 ~ '21)				기관
		분 석 핵 종															천연 핵종					
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	7.20	11.5 ±1.2	<2.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (8.34 ~14.0)	1.90 (<0.383 ~25.4)	1.03 (0.614 ~1.66)	1.85 (1.24 ~2.76)	A
	7.20	10.2 ±1.2	<3.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.17	9.94 ±1.17	<2.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.17	10.1 ±1.3	<3.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.21	10.9 ±1.2	<2.87	<1.40	<1.44	<2.71	<1.23	<2.63	1.19 ±0.16	<2.59	<1.51	<1.10	<23.2	<1.01	1.48 ±0.38	<6.27	12.8 ±0.3					A
	9.21	9.71 ±1.20	<3.58	<1.22	<1.37	<2.96	<1.28	<2.65	0.870 ±0.195	<2.41	<1.68	<1.11	<23.1	<0.879	1.79 ±0.17	<11.3	10.3 ±0.3					B
	10.19	11.8 ±1.3	4.81 ±1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.19	10.8 ±1.3	4.49 ±2.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.16	12.7 ±1.3	<2.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.16	10.7 ±1.2	<3.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.21	11.4 ±1.3	<2.65	<1.12	<1.38	<1.70	<1.51	<2.61	0.837 ±0.144	<2.15	<1.39	<1.08	<19.2	<0.984	1.54 ±0.34	<8.41	9.98 ±0.27					A
	12.21	11.1 ±1.2	<3.18	<1.18	<1.18	<2.27	<1.26	<2.53	0.664 ±0.197	<2.12	<1.30	<1.07	<21.3	<0.697	1.49 ±0.16	<5.68	12.0 ±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연 핵종	정상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
취수구 (NNE, 0.7km)	1.27	11.9 ±0.5	<1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6 (8.31 ~12.4)	<1.23	-	1.68 (1.14 ~2.16)	B
	2.28	11.7 ±0.5	<1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.31	11.2 ±0.5	<1.74	<0.690	<1.13	<2.34	<1.27	<2.47	-	<2.01	<1.24	<0.977	<18.8	<0.804	1.85 ±0.18	<6.35	11.7 ±0.3					
	4.29	11.3 ±0.6	<1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.31	11.0 ±1.2	<3.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.30	10.1 ±1.2	<3.67	<1.07	<1.13	<2.58	<1.21	<2.58	-	<2.08	<1.28	<1.03	<36.1	<0.886	1.58 ±0.20	<5.33	10.7 ±0.3					
	7.29	10.8 ±1.3	<3.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	9.26 ±1.17	<3.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.30	11.0 ±1.2	<3.58	<1.24	<1.27	<2.92	<1.37	<2.96	-	<2.27	<1.49	<1.08	<26.0	<0.823	1.70 ±0.20	<7.39	11.5 ±0.3					
	10.31	11.5 ±1.2	<3.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.30	9.73 ±1.09	<3.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
12.29	11.2 ±1.2	<3.41	<1.00	<1.03	<2.10	<1.09	<2.13	-	<1.78	<1.05	<0.876	<21.8	<0.708	1.48 ±0.15	<4.52	11.9 ±0.3						

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연 핵종	평상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	1.19	11.2 ±0.5	<1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.71 ~12.6)	1.64 (<1.24 ~5.54)	-	1.71 (0.888 ~2.49)	B
	2.23	10.8 ±0.5	<1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.16	11.0 ±0.5	<1.79	<1.09	<1.19	<2.66	<1.24	<2.68	-	<2.20	<1.28	<1.10	<23.4	<0.793	1.96 ±0.19	<5.37	12.3 ±0.3					
	4.20	11.0 ±0.6	<1.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.25	11.0 ±1.2	<3.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.15	11.2 ±1.2	<3.66	<1.20	<1.17	<2.55	<1.34	<2.53	-	<2.15	<1.29	<1.10	<22.2	<0.814	1.47 ±0.18	<5.69	12.8 ±0.3					
	7.20	11.7 ±1.2	<3.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.17	10.5 ±1.2	<3.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.21	10.3 ±1.2	<3.58	<1.23	<1.40	<3.36	<1.42	<2.91	-	<2.49	<1.74	<1.14	<19.8	<0.887	2.10 ±0.23	<10.7	11.2 ±0.3					
	10.19	10.2 ±1.1	<3.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.16	10.9 ±1.2	<3.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
12.21	11.2 ±1.1	<3.16	<1.09	<1.18	<2.59	<1.34	<2.61	-	<2.19	<1.30	<1.02	<23.6	<0.888	1.62 ±0.15	<5.49	11.7 ±0.3						

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관			
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
석호항 (NNW, 1.9km)	1.27	-	<1.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.31	-	1.67 (1.33 ~1.91)	B
	2.28	-	<1.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.31	-	<1.86	<1.30	<1.33	<2.93	<1.27	<3.16	-	<2.41	<1.52	<1.25	<32.8	<0.916	1.71 ±0.17	<6.95	11.7±0.3					
	4.29	-	<1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.31	-	<3.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.30	-	<3.80	<1.28	<1.25	<2.91	<1.34	<3.17	-	<2.43	<1.39	<1.25	<27.7	<0.858	1.40 ±0.19	<6.31	12.0±0.3					
	7.29	-	<3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	-	<3.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.30	-	<3.66	<1.15	<1.20	<2.59	<1.30	<2.52	-	<2.20	<1.40	<1.00	<42.6	<0.806	1.39 ±0.16	<7.44	9.20±0.28					
	10.31	-	<3.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.30	-	<3.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.29	-	<3.53	<1.18	<1.20	<2.31	<1.32	<2.56	-	<2.12	<1.26	<1.07	<33.7	<0.965	1.74 ±0.17	<5.46	11.9±0.3					

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연 핵종	정상변동범위('17 ~ '21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
봉수항 (SE, 5.5km)	1.27	-	<1.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.82 (<1.28 ~4.27)	-	1.55 (1.11 ~1.98)	B
	2.28	-	<1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.31	-	<1.79	<1.20	<1.21	<2.59	<1.30	<2.63	-	<2.14	<1.35	<1.06	<25.9	<0.697	1.83 ±0.18	<6.07	13.0 ±0.3					
	4.29	-	<1.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.31	-	<3.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.30	-	<3.69	<1.02	<1.05	<2.31	<1.14	<2.45	-	<1.97	<1.17	<1.01	<24.4	<0.912	1.96 ±0.20	<4.92	12.5 ±0.3					
	7.29	-	<3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	-	<3.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.30	-	<3.67	<0.969	<1.12	<2.41	<1.12	<2.24	-	<1.85	<1.22	<0.950	<35.8	<0.971	1.87 ±0.18	<7.15	10.8 ±0.3					
	10.31	-	<3.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.30	-	<3.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.29	-	<3.43	<1.00	<1.06	<2.30	<1.13	<2.51	-	<1.90	<1.17	<0.918	<19.8	<0.856	1.68 ±0.18	<4.64	11.5 ±0.3					

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B 단위 : 전베타- $^3\text{H}$ - $^{40}\text{K}$ (Bq/L), 기타(mBq/L)]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연 핵종	정상변동범위('17~'21)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
광 진 (NNW, 43.1km)	1.27	10.5 ±0.6	<1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.29 ~12.6)	<1.28	1.02 (0.665 ~1.47)	1.73 (1.12 ~2.66)	B
	2.28	11.7 ±0.5	<1.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.31	11.4 ±0.5	<1.80	<1.14	<1.10	<2.52	<1.33	<2.72	0.745 ±0.028	<2.22	<1.40	<1.03	<28.2	<0.814	1.72 ±0.19	<6.31	11.0 ±0.3					
	4.29	11.1 ±0.6	<1.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.31	12.2 ±1.3	<3.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.30	11.5 ±1.2	<3.68	<1.15	<1.21	<2.30	<1.24	<2.59	0.848 ±0.205	<2.00	<1.30	<1.04	<31.2	<0.921	1.47 ±0.19	<5.74	10.8 ±0.3					
	7.29	11.4 ±1.3	<3.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	9.87 ±1.19	<3.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.30	9.15 ±1.08	<3.69	<1.19	<1.25	<2.73	<1.29	<2.53	0.685 ±0.194	<2.34	<1.44	<1.15	<32.3	<0.979	1.83 ±0.21	<8.05	11.1 ±0.3					
	10.31	10.8 ±1.2	<3.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.30	10.3 ±1.1	<3.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.29	11.1 ±1.2	<3.42	<1.16	<1.21	<2.45	<1.37	<2.80	0.677 ±0.204	<2.24	<1.29	<1.00	<23.2	<0.668	1.45 ±0.17	<5.31	11.6 ±0.3					



[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[ 조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry ]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('17 ~ '21)		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs		
취수구 (NNE, 0.7km)	4.7	<0.256	<0.339	<0.937	<0.365	<0.964	-	<0.665	<0.443	<0.319	<0.289	<0.348	<1.96	<1.86	946±16	-	0.242 (<0.195~0.329)	B	
	10.5	<0.196	<0.327	<0.890	<0.362	<1.08	-	<0.609	<0.398	<0.298	<0.455	<0.333	<1.63	<1.83	832±14				
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	4.22	<0.257	<0.327	<0.834	<0.370	<0.980	-	<0.632	<0.411	<0.322	<0.297	<0.362	<1.37	<1.95	869±14	-	0.315 (<0.185~0.828)	B	
	10.21	<0.219	<0.341	<0.873	<0.392	<1.15	-	<0.666	<0.406	<0.333	<0.518	<0.375	<1.43	<2.09	799±13				
배수구 (ESE, 1.8km)	4.7	<0.261	<0.236	<0.275	<0.271	<0.635	0.159 ±0.011	<0.455	<0.268	<0.236	<0.221	<0.269	<0.888	<1.50	1030±14	0.246 (0.101~0.524)	0.346 (0.232~0.568)	A	
	4.7	<0.283	<0.347	<0.882	<0.397	<1.10	0.192 ±0.014	<0.681	<0.438	<0.348	<0.326	<0.263	<1.42	<2.11	1010±20			B	
	10.5	<0.201	<0.164	<0.342	<0.232	<0.404	0.234 ±0.077	<0.314	<0.195	<0.165	<0.151	0.368 ±0.058	<3.20	<1.22	999±11			A	
	10.5	<0.260	<0.330	<0.850	<0.372	<0.920	0.158 ±0.085	<0.665	<0.443	<0.300	<0.282	0.299 ±0.051	<1.76	<1.92	1010±20			B	
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	4.22	<0.141	<0.132	<0.181	<0.138	<0.351	0.237 ±0.011	<0.249	<0.157	<0.120	<0.117	0.595 ±0.046	<0.445	<0.863	1046±12	0.170 (<0.0253~0.348)	0.316 (0.156~0.518)	A	
	4.22	<0.285	<0.311	<0.787	<0.382	<0.916	0.205 ±0.016	<0.616	<0.396	<0.296	<0.276	0.521 ±0.054	<1.26	<1.82	1020±20			B	
	10.21	<0.521	<0.438	<0.450	<0.286	<0.795	0.416 ±0.071	<1.05	<0.587	<0.477	<0.441	0.562 ±0.161	<1.83	<3.26	1060±13			A	
	10.21	<0.353	<0.353	<0.881	<0.360	<0.893	0.263 ±0.106	<0.658	<0.468	<0.305	<0.281	0.512 ±0.049	<2.27	<2.06	1020±20			B	

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry ]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																기관
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('17~'21)	
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
석호항 (NNW, 1.9km)	4.25	<0.207	<0.372	<0.940	<0.398	<1.19	-	<0.659	<0.415	<0.340	<0.516	0.533 ±0.045	<1.57	<2.06	930±15	-	0.513 (0.290~0.686)	B
	10.14	<0.240	<0.295	<0.765	<0.346	<0.834	-	<0.593	<0.392	<0.270	<0.255	0.420 ±0.050	<1.50	<1.70	910±15			
봉수항 (SE, 5.5km)	4.7	<0.277	<0.318	<0.845	<0.364	<0.965	-	<0.626	<0.387	<0.308	<0.277	<0.348	<1.37	<1.81	939±16	-	0.245 (<0.226~0.262)	B
	10.7	<0.208	<0.350	<0.996	<0.395	<1.13	-	<0.633	<0.399	<0.308	<0.412	<0.339	<1.70	<1.77	1080±20			
광진 (NNW, 43.1km)	4.13	<0.185	<0.274	<0.655	<0.308	<0.771	0.0775 ±0.0105	<0.489	<0.345	<0.238	<0.252	0.173 ±0.032	<1.15	<1.70	696±12	0.132 (<0.0512~0.362)	0.221 (<0.161~0.360)	B
	10.5	<0.176	<0.269	<0.723	<0.285	<0.768	0.160 ±0.093	<0.480	<0.374	<0.226	<0.231	0.172	<1.79	<1.62	737±12			

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종											천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	
임연수	취수구 (NNE, 0.7km)	4.13	<0.0465	<0.0479	<0.0580	<0.136	-	<0.0837	<0.0507	<0.0404	<0.0610	<0.0360	0.135 ±0.010	118±2	-	<0.0407	0.0858 (<0.0555 ~0.131)	B
대구 횃대		10.19	<0.0480	<0.0511	<0.0526	<0.144	-	<0.0883	<0.0524	<0.0492	<0.0737	<0.0393	0.0845 ±0.0092	91.8±1.6				
청어	신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	4.20	<0.0484	<0.0499	<0.0597	<0.146	-	<0.0889	<0.0511	<0.0421	<0.0615	<0.0388	0.145 ±0.011	111±2	-	<0.0411	0.0802 (<0.0435 ~0.108)	B
삼치		10.19	<0.0635	<0.0649	<0.0760	<0.202	-	<0.112	<0.0681	<0.0609	<0.0857	<0.0496	0.145 ±0.010	170±3				
임연수	배수구 (ESE, 1.8km)	4.13	<0.0366	<0.0463	<0.0755	<0.129	0.0124 ±0.0009	<0.0733	<0.0506	<0.0396	<0.0440	<0.0386	0.0967 ±0.0145	99.3±1.2	0.0173 (<0.00532 ~0.0321)	<0.0234	0.0808 (0.0389 ~0.119)	A
		4.13	<0.0505	<0.0517	<0.0610	<0.141	0.0116 ±0.0011	<0.0844	<0.0487	<0.0462	<0.0640	<0.0401	0.141 ±0.010	126±2				B
청어		10.19	<0.0412	<0.0463	<0.0600	<0.115	0.0104 ±0.0063	<0.0748	<0.0495	<0.0361	<0.0650	<0.0388	0.0966 ±0.0144	76.6±1.2				A
		10.19	<0.0470	<0.0476	<0.0545	<0.135	<0.0130	<0.0827	<0.0500	<0.0423	<0.0699	<0.0378	0.122 ±0.009	95.3±1.6				B
임연수	신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	4.20	<0.0622	<0.0636	<0.0895	<0.134	0.0119 ±0.0010	<0.116	<0.0655	<0.0539	<0.0977	<0.0513	0.107 ±0.020	105±16	0.0196 (<0.00452 ~0.0514)	<0.0249	0.0861 (0.0505 ~0.123)	A
		4.20	<0.0465	<0.0476	<0.0557	<0.138	0.0107 ±0.0010	<0.0821	<0.0490	<0.0423	<0.0699	<0.0375	0.115 ±0.008	121±2				B
청어		10.19	<0.0237	<0.0299	<0.0334	<0.0716	0.0151 ±0.0052	<0.0533	<0.0321	<0.0204	<0.0474	<0.0259	0.0787 ±0.0099	69.9±1.0				A
		10.19	<0.0571	<0.0569	<0.0645	<0.169	<0.0154	<0.100	<0.0593	<0.0558	<0.0879	<0.0485	0.0999 ±0.0089	84.1±1.5				B

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종											천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	
홍치	석호항 (NNW, 1.9km)	4.20	<0.0622	<0.0625	<0.0700	<0.190	-	<0.112	<0.0655	<0.0611	<0.0846	<0.0537	0.113 ±0.010	105±2	-	<0.0331	0.0680 (0.0561 ~0.0976)	B
대구 횃대		10.19	<0.0344	<0.0362	<0.0431	<0.0992	-	<0.0597	<0.0353	<0.0338	<0.0551	<0.0285	0.0600 ±0.0061	64.2±1.1				
청어	봉수항 (SE, 5.5km)	4.7	<0.0417	<0.0442	<0.0509	<0.123	-	<0.0745	<0.0438	<0.0400	<0.0684	<0.0349	0.121 ±0.009	88.9±1.5	-	<0.0356	0.0800 (<0.0300 ~0.116)	B
청어		10.7	<0.0349	<0.0385	<0.0422	<0.0994	-	<0.0639	<0.0397	<0.0351	<0.0810	<0.0283	0.0796 ±0.0067	66.0±1.2				
임연수	광 진 (NNW, 43.1km)	4.29	<0.0504	<0.0512	<0.0623	<0.156	0.0263 ±0.0010	<0.0937	<0.0547	<0.0452	<0.0616	<0.0399	0.135 ±0.011	124±2	0.0116 (0.00714 ~0.0179)	<0.0310	0.105 (0.0529 ~0.169)	B
고등어		10.27	<0.0492	<0.0488	<0.0585	<0.142	<0.0124	<0.0891	<0.0534	<0.0422	<0.0595	<0.0389	0.116 ±0.01	103±2				

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종											천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	
고등	취수구 (NNE, 0.7km)	4.7	<0.0540	<0.0537	<0.0657	<0.145	-	<0.0994	<0.0669	<0.0461	<0.0786	<0.0437	<0.0531	77.5±1.4	-	<0.0290	<0.0321	B
홍합		10.7	<0.0587	<0.0577	<0.0640	<0.158	-	<0.105	<0.0652	<0.0557	<0.0993	<0.0543	<0.0600	55.8±1.1				
고등	신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	4.22	<0.0691	<0.0723	<0.0810	<0.178	-	<0.123	<0.0607	<0.0633	<0.107	<0.0587	<0.0703	85.0±1.6	-	<0.0357	<0.0334	B
홍합		10.7	<0.0384	<0.0386	<0.0432	<0.100	-	<0.0698	<0.0499	<0.0377	<0.0672	<0.0318	<0.0413	27.3±0.6				
고등	배수구 (ESE, 1.8km)	4.26	<0.0398	<0.0462	<0.0739	<0.0890	0.0295 ±0.0015	<0.0856	<0.0559	<0.0367	<0.0784	<0.0399	<0.0461	98.8±1.4	0.0380 (<0.00945 ~0.0721)	<0.0317	<0.0417	A
		4.26	<0.0695	<0.0657	<0.0804	<0.179	0.0230 ±0.0018	<0.119	<0.0826	<0.0621	<0.0781	<0.0599	<0.0695	91.2±1.7				B
고등		10.13	<0.0853	<0.0918	<0.0999	<0.217	0.0419 ±0.0180	<0.167	<0.102	<0.0788	<0.100	<0.0782	<0.0994	86.1±1.6				A
		10.13	<0.0651	<0.0662	<0.0732	<0.174	0.0221 ±0.0138	<0.118	<0.0553	<0.0592	<0.110	<0.0527	<0.0681	78.5±1.5				B
고등	신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	4.22	<0.0775	<0.0796	<0.100	<0.195	0.0352 ±0.0018	<0.126	<0.0885	<0.0766	<0.114	<0.0712	<0.0800	91.6±1.4	0.0416 (<0.00870 ~0.0958)	<0.0292	<0.0319	A
		4.22	<0.0690	<0.0680	<0.0796	<0.182	0.0248 ±0.0035	<0.126	<0.0554	<0.0585	<0.0937	<0.0558	<0.0656	80.7±1.6				B
고등		10.27	<0.0519	<0.0524	<0.0271	<0.110	0.0688 ±0.0198	<0.0749	<0.0632	<0.0363	<0.0740	<0.0432	<0.0537	94.3±1.4				A
		10.27	<0.0813	<0.0806	<0.0865	<0.223	0.0464 ±0.0192	<0.146	<0.0780	<0.0786	<0.123	<0.0815	<0.0615	87.2±1.6				B

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종												천연핵종	평상변동범위('17 ~ '21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K		<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	
골뱅이	석호항 (NNW, 1.9km)	4.25	<0.0707	<0.0677	<0.0776	<0.178	-	<0.118	<0.0770	<0.0605	<0.0801	<0.0578	<0.0676	91.8±1.7	-	<0.0511	<0.0359	B
고등		10.14	<0.0808	<0.0790	<0.0824	<0.229	-	<0.145	<0.0493	<0.0755	<0.137	<0.0946	<0.0518	80.1±1.5				
고등	봉수항 (SE, 5.5km)	4.7	<0.0544	<0.0549	<0.0607	<0.140	-	<0.0995	<0.0607	<0.0503	<0.0906	<0.0475	<0.0558	59.0±1.2	-	<0.0457	<0.0498	B
고등		10.7	<0.0620	<0.0626	<0.0682	<0.171	-	<0.111	<0.0676	<0.0562	<0.102	<0.0579	<0.0606	51.0±1.0				
고등	광 진 (NNW, 43.1km)	4.13	<0.0754	<0.0714	<0.0849	<0.194	0.0184 ±0.0034	<0.134	<0.0880	<0.0650	<0.0918	<0.0579	<0.0726	88.7±1.7	0.0255 (<0.00823 ~0.0426)	<0.0357	<0.0343	B
고등		10.5	<0.0647	<0.0689	<0.0728	<0.181	0.0334 ±0.0201	<0.127	<0.0789	<0.0608	<0.123	<0.0544	<0.0670	69.3±1.4				

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관	
			분 석 핵 종														천연 핵종	정상변동범위('17 ~ '21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce					<sup>40</sup> K
미역	취수구 (NNE, 0.7km)	4.7	<0.0419	<0.0415	<0.124	<0.0487	<0.132	-	<0.0745	<0.0310	<0.0361	<0.0599	<0.0343	<0.0234	<0.180	<0.196	211±3	-	<0.00671	0.0394 (<0.00743 ~<0.0600)	B
도박		10.5	<0.0371	<0.0364	<0.103	<0.0426	<0.107	-	<0.0696	<0.0338	<0.0317	<0.0639	<0.0287	0.0354 ±0.0059	<0.184	<0.186	129±2				
미역	신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	4.7	<0.0373	<0.0381	<0.114	<0.0442	<0.118	-	<0.0678	<0.0808	<0.0327	<0.0557	<0.0281	<0.0362	<0.163	<0.176	218±3	-	<0.00611	<0.00697	B
도박		10.5	<0.0296	<0.0311	<0.0930	<0.0344	<0.0891	-	<0.0538	<0.0343	<0.0254	<0.0787	<0.0221	<0.0236	<0.180	<0.157	109±2				
모자반	배수구 (ESE, 1.8km)	4.7	<0.0240	<0.0307	<0.0897	<0.0485	<0.0675	0.0371 ±0.0028	<0.0220	<0.0369	0.0645 ±0.0080 <sup>㉔</sup>	<0.0392	<0.0219	<0.0275	<0.136	<0.145	390±4	0.0422 (0.0226~ 0.104)	<0.0133	0.0428 (<0.0168 ~<0.0574)	A
		4.7	<0.0698	<0.0730	<0.212	<0.0828	<0.223	0.0427 ±0.0025	<0.122	<0.0447	0.0715 ±0.0059 <sup>㉔</sup>	<0.0935	<0.0559	<0.0368	<0.285	<0.322	445±7				B
모자반		10.5	<0.0536	<0.0599	<0.158	<0.101	<0.187	<0.0498	<0.105	<0.0688	<0.0535	<0.0568	<0.0481	0.0713 ±0.0185	<0.162	<0.313	432±5				A
		10.5	<0.0586	<0.0619	<0.170	<0.0691	<0.175	0.0497 ±0.0226	<0.105	<0.0497	<0.0501	<0.0983	<0.0449	0.0516 ±0.0085	<0.282	<0.309	413±6				B
미역	신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	4.26	<0.0378	<0.0271	<0.0978	<0.0505	<0.0843	0.0268 ±0.0022	<0.0473	<0.0266	<0.0204	<0.0298	<0.0213	<0.0259	<0.120	<0.145	203±2	0.0607 (<0.0140 ~0.118)	<0.0201	0.0395 (<0.0229 ~<0.0575)	A
		4.26	<0.0402	<0.0403	<0.115	<0.0470	<0.126	0.0207 ±0.0023	<0.0693	<0.0408	<0.0351	<0.0429	<0.0331	<0.0384	<0.145	<0.196	170±3				B
모자반		10.5	<0.0506	<0.0608	<0.176	<0.110	<0.187	0.0944 ±0.0213	<0.114	<0.0748	<0.0495	<0.0880	<0.0515	0.0788 ±0.0184	<0.274	<0.274	443±5				A
		10.5	<0.0537	<0.0556	<0.158	<0.0637	<0.163	0.0707 ±0.0264	<0.0953	<0.0407	<0.0460	<0.0902	<0.0406	0.0455 ±0.0069	<0.257	<0.281	439±7				B

주) 원자력안전위원회 일시증가 보고 ([부록 7] 참조)

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관	
			분 석 핵 종														천연 핵종	정상변동범위('17 ~ '21)			
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce					<sup>40</sup> K
모자반	석호항 (NNW, 1.9km)	4.25	<0.0576	<0.0572	<0.163	<0.0657	<0.178	-	<0.0969	<0.0567	<0.0493	<0.0603	<0.0462	<0.0539	<0.203	<0.269	259±4	-	<0.00743	<0.00974	B
진저리		10.14	<0.0526	<0.0525	<0.159	<0.0616	<0.168	-	<0.0940	<0.0560	<0.0450	<0.0770	<0.0430	<0.0487	<0.230	<0.234	237±4				
진저리	봉수항 (SE, 5.5km)	4.7	<0.0543	<0.0530	<0.159	<0.0625	<0.169	-	<0.0958	<0.0321	<0.0461	<0.0768	<0.0455	<0.0506	<0.229	<0.254	250±4	-	<0.0114	<0.0130	B
모자반		10.7	<0.0330	<0.0351	<0.0972	<0.0403	<0.100	-	<0.0588	<0.0357	<0.0281	<0.0567	<0.0255	<0.0309	<0.163	<0.163	119±2				
진저리	광진 (NNW, 43.1km)	4.13	<0.0506	<0.0508	<0.143	<0.0616	<0.153	0.0335 ±0.0027	<0.0855	<0.0518	<0.0417	<0.0631	<0.0375	<0.0458	<0.200	<0.241	319±5	0.0413 (<0.0184 ~0.0774)	<0.00900	<0.00993	B
모자반		10.18	<0.0493	<0.0493	<0.145	<0.0603	<0.152	0.0764 ±0.0179	<0.0916	<0.0361	<0.0411	<0.0585	<0.0379	<0.0370	<0.200	<0.219	270±4				



[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위. 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도															기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위 ( '17 ~ '21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>58</sup> Co	
불가 사리	취수구 (NNE, 0.7km)	4.7	<0.0706	<0.0701	<0.184	<0.0787	<0.198	<0.131	<0.0566	<0.0642	<0.0716	<0.0712	<0.311	<0.398	52.2±1.1	<0.0415	<0.0408	B
불가 사리		10.13	<0.0556	<0.0549	<0.131	<0.0643	<0.148	<0.0602	<0.102	<0.0529	<0.0484	<0.0591	<0.241	<0.349	45.6±1.0			
불가 사리	신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	4.7	<0.0601	<0.0616	<0.144	<0.0672	<0.155	<0.106	<0.0654	<0.0545	<0.0551	<0.0603	<0.288	<0.363	49.7±1.0	<0.0523	<0.0480	B
불가 사리		10.13	<0.0653	<0.0653	<0.151	<0.0765	<0.159	<0.0733	<0.117	<0.0593	<0.0562	<0.0646	<0.274	<0.340	45.8±1.0			
군소	배수구 (ESE, 1.8km)	4.7	<0.0235	<0.0230	<0.0545	<0.0335	<0.0520	<0.0429	<0.0314	0.0544 ±0.0078	<0.0206	<0.0247	<0.148	<0.132	35.7±0.6	<0.0245	0.0806 (<0.0210 ~0.188)	A
		4.7	<0.0494	<0.0485	<0.118	<0.0535	<0.133	<0.0866	<0.0522	0.0673 ±0.0053	<0.0456	<0.0553	<0.221	<0.242	35.3±0.7			B
군소		10.27	<0.0301	<0.0379	<0.0696	<0.0408	<0.0736	<0.0415	<0.0509	0.0954 ±0.0110	<0.0298	<0.0338	<0.171	<0.183	57.5±0.9			A
		10.27	<0.0657	<0.0646	<0.163	<0.0775	<0.164	<0.0716	<0.114	0.0992 ±0.0084	<0.0558	<0.0710	<0.266	<0.323	51.9±1.1			B
불가 사리	신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	4.13	<0.0404	<0.0535	<0.116	<0.0606	<0.130	<0.0710	<0.0567	<0.0391	<0.0429	<0.0497	<0.180	<0.234	67.3±1.1	<0.0278	<0.0202	A
		4.13	<0.0720	<0.0711	<0.189	<0.0804	<0.207	<0.131	<0.0791	<0.0682	<0.0750	<0.0754	<0.294	<0.419	49.3±1.1			B
불가 사리		10.19	<0.0529	<0.0520	<0.110	<0.0728	<0.133	<0.0529	<0.0732	<0.0449	<0.0457	<0.0540	<0.193	<0.262	59.2±1.1			A
		10.19	<0.0669	<0.0677	<0.156	<0.0782	<0.171	<0.0779	<0.120	<0.0649	<0.0598	<0.0708	<0.290	<0.380	48.8±1.1			B

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도															기관	
			분 석 핵 종													천연핵종	정상변동범위 ('17 ~ '21)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>58</sup> Co		<sup>110m</sup> Ag
불가 사리	석호항 (NNW, 1.9km)	4.25	<0.0742	<0.0712	<0.179	<0.0826	<0.199	<0.126	<0.0755	<0.0662	<0.0733	<0.0736	<0.274	<0.391	58.2±1.2	<0.0456	<0.0414	B	
불가 사리		10.14	<0.0701	<0.0740	<0.157	<0.0755	<0.172	<0.0776	<0.127	<0.0627	<0.0607	<0.0724	<0.356	<0.386	43.4±1.0				
불가 사리	봉수항 (SE, 5.5km)	4.7	<0.0808	<0.0831	<0.192	<0.0882	<0.215	<0.144	<0.0852	<0.0740	<0.0817	<0.0812	<0.359	<0.447	50.1±1.1	<0.0493	<0.0470	B	
불가 사리		10.7	<0.0612	<0.0680	<0.159	<0.0746	<0.161	<0.0799	<0.118	<0.0584	<0.0560	<0.0620	<0.324	<0.318	35.6±0.9				
불가 사리	광 진 (NNW, 43.1km)	4.22	<0.0770	<0.0746	<0.189	<0.0860	<0.215	<0.134	<0.0790	<0.0679	<0.0720	<0.0746	<0.286	<0.410	64.6±1.3	<0.0516	<0.0461	B	
불가 사리		10.18	<0.0637	<0.0627	<0.139	<0.0705	<0.156	<0.0687	<0.114	<0.0577	<0.0554	<0.0633	<0.262	<0.328	42.7±1.0				

## 부록 3. 연도별 조사자료

시료명	구 분	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방사선	공간 선량률 (ERMS)	감마 선량률	1.2발 사이	$\mu\text{Sv/h}$ $\mu\text{R/h}$ <sup>주1)</sup>	13.0	12.1	12.2	11.5	12.8	0.117	0.120	0.119	0.119	0.121
			신한울1		10.8	11.0	11.0	10.8	12.1	0.115	0.119	0.121	0.114	0.115
			신한울2		12.7	12.3	11.8	10.9	11.5	0.110	0.110	0.110	0.114	0.115
			기상관측소		12.3	12.1	11.6	11.0	12.0	0.110	0.111	0.117	0.120	0.112
			남서고지		10.9	10.6	10.8	11.0	12.1	0.106	0.106	0.108	0.111	0.108
			구기상관측소		11.4	10.9	11.0	10.8	12.3	0.107	0.108	0.110	0.111	0.113
			고목리		13.4	12.6	11.7	11.0	12.4	0.130	0.129	0.136	0.123	0.124
			신화리		10.9	10.8	11.0	10.9	12.1	0.107	0.108	0.107	0.112	0.107
			부구교량		11.5	11.2	11.4	10.8	12.1	0.113	0.121	0.116	0.119	0.118
			한수원사택		13.4	12.8	12.0	11.5	13.2	0.132	0.143	0.147	0.148	0.141
			죽변초교		12.6	12.2	11.9	10.9	11.8	0.114	0.119	0.118	0.122	0.121
			매화교량		10.9	10.8	11.6	10.9	11.8	0.115	0.125	0.129	0.125	0.117
			궁촌초교		10.7	10.6	10.9	11.1	12.0	0.105	0.105	0.109	0.117	0.115
			신화리 마을창고 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.126	0.134	0.136	0.135	0.134
			고목1리 마을회관 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.132	0.133	0.135	0.133	0.126
			나곡4리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.132	0.134	0.142	0.142	0.138
			학공원 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.136	0.133	0.133	0.121	0.122
			부구3리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.134	0.135	0.141	0.140	0.140
			대수호 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.131	0.133	0.135	0.135	0.139
			구수곡 자연휴양림 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.131	0.132	0.137	0.137	0.136
			하당리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.128	0.135	0.137	0.136	0.134
			정림1리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.121	0.122	0.116	0.120	0.122
			호월3리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.127	0.143	0.162	0.161	0.155
			온양교원사택 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.138	0.139	0.142	0.144	0.145

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('13년 : nGy/h→μR/h, '18년 : μR/h→μSv/h)

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2018.3)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
방사선	집적 선량 (TLD) <sup>주)</sup>	집적 선량	1,2발 사이	μGy/분기	180	181	185	188	180	178	180	166	160	173
			신한울 1발소내		196	195	192	198	192	193	188	173	172	185
			기상 관측소		171	169	165	170	165	165	176	163	147	154
			고 목		186	188	187	191	187	188	191	175	165	171
			후 문		181	183	179	187	180	179	182	167	158	168
			남서고지		147	149	147	149	148	149	152	139	139	146
			덕금동		185	186	183	185	179	180	182	168	161	172
			전시관		183	183	178	187	178	179	182	166	159	168
			신화리		157	155	151	158	153	153	157	144	142	149
			폐기물 저장고		211	214	213	220	210	213	210	200	187	195
			배수구		190	193	190	193	190	192	195	178	171	179
			정 문		184	184	181	183	176	180	182	167	162	173
			구기상관측소		174	174	172	176	172	173	174	161	152	156
			후정리		155	161	154	158	159	156	163	148	143	152
			부구초교		211	210	208	212	209	206	211	196	183	194
			하흥부동		198	203	198	201	193	198	201	183	177	186
			신화리2		179	184	190	193	188	187	191	176	170	182
			기곡동		199	195	199	201	175	177	182	186	177	187
			지정동		202	201	194	200	193	196	198	179	174	185
			부구중학		206	206	202	206	202	201	205	186	172	184
			한수원사택		190	193	191	193	208	217	223	203	197	207
			고목1리마을회관		195	204	205	220	214	210	211	184	176	186
			죽변초교		171	176	165	175	168	170	171	159	156	167
			소곡초교		256	254	246	256	256	253	260	239	230	239

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 명칭 변경(공간집적선량→집적선량, '22.02.14)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					‘13	‘14	‘15	‘16	‘17	‘18	‘19	‘20	‘21	‘22
방 사 선	집적 선량 (TLD) <sup>주)</sup>	집적 선량	중금성	μGy/분기	186	191	190	194	191	188	184	167	162	173
			주인초교		200	212	199	206	199	193	195	172	164	177
			삼당초교		247	237	237	241	233	235	237	213	202	212
			온양교원사택		210	202	202	202	203	198	199	180	176	188
			덕구온천		170	169	167	169	164	166	170	156	150	160
			축천초교		189	190	183	190	181	183	186	170	157	169
			호산초교		190	188	192	193	185	187	192	181	169	179
			대수호		199	203	197	200	199	198	201	186	178	193
			고성리		195	194	188	193	192	189	190	181	172	181
			신화리 마을창고		-	-	-	-	-	201	199	185	178	187
			나곡4리		-	-	-	-	-	204	190	189	178	190
			학공원		-	-	-	-	-	198	195	181	153	162
			부구3리		-	-	-	-	-	201	193	186	177	190
			구수곡 자연휴양림		-	-	-	-	-	195	192	184	176	184
			정림1리		-	-	-	-	-	194	191	173	165	173
			호월3리		-	-	-	-	-	196	193	233	225	238
			매화교량		151	153	168	177	173	174	180	160	148	160
			궁촌초교		160	159	156	160	154	154	165	148	146	151
공 기	미 립 자	전 배 타	1.2발 사이	mBq/m³	0.859	1.09	1.48	1.64	1.91	1.93	1.98	1.55	1.01	1.09
			기상관측소		0.770	1.06	1.56	1.45	1.47	1.38	1.39	1.14	1.09	1.09
			구기상관측소		0.864	1.21	1.44	1.83	1.99	1.57	1.33	1.00	0.994	1.16
			신화리		0.788	1.13	1.38	0.956	1.11	1.16	1.50	1.06	1.01	1.13
			고목리		0.832	1.11	1.40	1.65	1.51	1.00	1.33	1.37	1.07	1.25
			신한울2		0.818	1.04	1.24	1.02	0.928	0.999	1.38	1.14	1.10	1.22
			죽변초교		0.822	1.06	1.43	1.47	1.45	1.77	1.15	0.713	0.933	0.985
			한수원사택		0.750	1.01	1.29	1.58	1.53	1.12	1.06	1.10	1.02	1.07
			매화교량		0.781	1.08	1.45	1.66	1.65	1.78	1.87	1.58	1.01	1.03
			궁촌초교		0.814	0.952	1.25	1.64	1.34	1.03	1.03	1.16	1.09	1.12

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 명칭 변경(공간집적선량→집적선량, '22.02.14)

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
공 기	미 립 자	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1.2발사이	<0.0351	<0.0351	<0.0376	<0.0375	<0.0386	<0.0406	<0.0348	<0.0379	<0.0434	<0.0395
			기상 관측소	<0.0311	<0.0403	<0.0328	<0.0345	<0.0347	<0.0382	<0.0388	<0.0303	<0.0366	<0.0395
			구기상 관측소	<0.0322	<0.0330	<0.0381	<0.0358	<0.0436	<0.0405	<0.0404	<0.0319	<0.0350	<0.0412
			신화리	<0.0383	<0.0334	<0.0327	<0.0370	<0.0373	<0.0423	<0.0418	<0.0334	<0.0380	<0.0303
			고목리	<0.0345	<0.0451	<0.0353	<0.0354	<0.0394	<0.0369	<0.0347	<0.0321	<0.0323	<0.0308
			신한울2	<0.0348	<0.0349	<0.0333	<0.0358	<0.0391	<0.0445	<0.0300	<0.0407	<0.0365	<0.0307
			죽변초교	<0.0353	<0.0344	<0.0337	<0.0357	<0.0384	<0.0409	<0.0319	<0.0358	<0.0370	<0.0406
			한수원 사택	<0.0394	<0.0408	<0.0427	<0.0391	<0.0400	<0.0395	<0.0326	<0.0330	<0.0402	<0.0387
			매화교량	<0.0340	<0.0380	<0.0351	<0.0361	<0.0368	<0.0430	<0.0348	<0.0328	<0.0380	<0.0314
			궁촌초교	<0.0357	<0.0436	<0.0400	<0.0359	<0.0389	<0.0407	<0.0347	<0.0420	<0.0365	<0.0323
	수 분	<sup>3</sup> H	고목리	-	-	0.179	0.283	0.190	0.229	0.243	0.205	0.214	0.209
			한수원 사택	-	-	0.0322	0.233	0.0279	0.0359	0.0475	0.0337	0.0328	0.0331
			매화교량	-	-	0.0168	0.189	0.0166	0.0138	0.0133	<0.00169	0.0150	0.0248
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C	고목리	-	-	0.276	0.263	0.254	0.275	0.264	0.234	0.295	0.249
			한수원 사택	-	-	0.226	0.0520	0.221	0.247	0.224	0.224	0.246	0.249
			매화교량	-	-	0.220	0.0189	0.153	0.215	0.198	0.212	0.222	0.239
	옥 소	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	1.2발사이	<0.107	<0.146	<0.170	<0.252	<0.192	<0.123	<0.328	<0.349	<0.273	<0.224
			기상 관측소	<0.109	<0.192	<0.233	<0.261	<0.227	<0.267	<0.402	<0.248	<0.229	<0.187
			구기상 관측소	<0.0992	<0.176	<0.205	<0.242	<0.225	<0.287	<0.319	<0.325	<0.288	<0.224
			신화리	<0.105	<0.129	<0.164	<0.251	<0.220	<0.270	<0.385	<0.203	<0.162	<0.188
			고목리	<0.162	<0.219	<0.337	<0.230	<0.188	<0.122	<0.251	<0.267	<0.253	<0.157
			신한울2	<0.130	<0.105	<0.183	<0.280	<0.257	<0.335	<0.303	<0.277	<0.169	<0.194
			죽변초교	<0.124	<0.276	<0.356	<0.302	<0.238	<0.192	<0.298	<0.325	<0.249	<0.289
			한수원 사택	<0.146	<0.131	<0.240	<0.264	<0.226	<0.249	<0.356	<0.257	<0.251	<0.216
			매화교량	<0.107	<0.192	<0.249	<0.387	<0.213	<0.131	<0.361	<0.243	<0.215	<0.259
			궁촌초교	<0.154	<0.205	<0.268	<0.293	<0.342	<0.294	<0.292	<0.268	<0.255	<0.286

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	전 배 타	구기상 관측소	Bq/L	0.0961	0.100	0.117	0.110	0.144	0.0977	0.140	0.106	0.115	0.0946
		1,2발사이		0.0600	0.0794	0.100	0.0575	0.0644	0.0780	0.0628	0.0382	0.0166	0.0676
		환경 실험실		0.108	0.108	0.160	0.100	0.101	0.0846	0.0780	0.143	0.0979	0.0822
		기상 관측소		0.0696	0.0685	0.0884	0.0735	0.0619	0.0645	0.0559	0.0269	0.0146	0.0560
		궁촌초교		0.108	0.102	0.151	0.106	0.178	0.102	0.131	0.0993	0.0639	0.0961
	인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	구기상 관측소	Bq/L	<0.00594	<0.00474	<0.00308	<0.00493	<0.00386	<0.00340	<0.00230	<0.00255	<0.00212	<0.00181
		1,2발사이		<0.00441	<0.00582	<0.00321	<0.00232	<0.00179	<0.00456	<0.00252	<0.00281	<0.00285	<0.00376
		환경 실험실		<0.00829	<0.00508	<0.00596	<0.00487	<0.00446	<0.00436	<0.00538	<0.00562	<0.00581	<0.00553
		기상 관측소		<0.00394	<0.00625	<0.00366	<0.00395	<0.00303	<0.00238	<0.00374	<0.00265	<0.00422	<0.00273
		궁촌초교		<0.00832	<0.00595	<0.00497	<0.00423	<0.00473	<0.00509	<0.00548	<0.00514	<0.00611	<0.00405
	<sup>3</sup> H	구기상 관측소	Bq/L	1.63	1.77	2.43	6.76	2.44	6.69	2.28	5.29	3.05	3.95
		1,2발사이		18.8	18.4	21.3	21.9	27.9	17.6	21.6	17.3	24.6	18.6
		환경 실험실		1.70	1.44	2.39	1.66	<1.49	1.73	2.01	2.18	2.05	<1.72
		기상 관측소		6.23	12.9	10.8	15.9	15.3	16.5	28.4	24.6	19.1	14.0
		궁촌초교		<1.19	<1.16	<1.16	<1.08	<1.46	<1.30	<1.26	<1.33	<1.66	<1.78
	지 표 수	부구	Bq/L	<0.00444	<0.00471	<0.00455	<0.00248	<0.00236	<0.00434	<0.00391	<0.00365	<0.00217	<0.00296
		죽변		0.0135	0.0323	0.0845	<0.00556	0.0233	0.0312	<0.00511	<0.00468	<0.00491	<0.00528
		궁촌		<0.00883	<0.00652	<0.00473	<0.00462	<0.00431	<0.00399	<0.00573	<0.00534	<0.00415	<0.00544
		부구	Bq/L	<0.950	<1.01	<0.981	<1.07	<0.370	<0.354	<0.464	<0.446	<1.32	<1.43
		죽변		<1.19	<1.15	<1.17	<1.07	<1.46	<1.29	<1.27	<1.34	<1.63	<1.78
		궁촌		<1.16	<1.14	<1.16	<1.11	<1.47	<1.33	<1.28	<1.30	<1.65	<1.81
	식 수	부구	Bq/L	<0.00411	<0.00478	<0.00377	<0.00518	<0.00348	<0.00361	<0.00262	<0.00181	<0.00343	<0.00342
		죽변		<0.00583	<0.00544	<0.00671	<0.00556	<0.00568	<0.00521	<0.00433	<0.00518	<0.00471	<0.00564
		궁촌		<0.00647	<0.00400	<0.00433	<0.00458	<0.00464	<0.00430	<0.00433	<0.00486	<0.00564	<0.00537
		부구	Bq/L	<0.910	<0.972	<1.05	<1.14	<0.710	<0.409	<0.537	<0.480	<1.32	<1.45
		죽변		<1.17	<1.24	<1.19	<1.14	<1.48	<1.30	<1.33	<1.38	<1.66	<1.77
		궁촌		<1.22	<1.21	<1.18	<1.14	<1.49	<1.29	<1.26	<1.36	<1.65	<1.78

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	지 하 수	인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	부구	<0.00263	<0.00522	<0.00359	<0.00384	<0.00328	<0.00292	<0.00166	<0.00298	<0.00299	<0.00367
			죽변	<0.0103	<0.00653	<0.00610	<0.00668	<0.00544	<0.00487	<0.00411	<0.00565	<0.00645	<0.00574
			궁촌	<0.0109	<0.00708	<0.00435	<0.00390	<0.00435	<0.00468	<0.00552	<0.00436	<0.00514	<0.00466
		<sup>3</sup> H	부구	<0.915	<1.01	<1.07	<1.12	<0.692	<0.409	<0.557	<0.467	<1.32	<1.45
			죽변	<1.18	<1.22	<1.17	<1.14	<1.52	<1.31	<1.31	<1.33	<1.66	<1.74
			궁촌	<1.17	<1.22	<1.17	<1.14	<1.49	<1.25	<1.25	<1.28	<1.64	<1.79
	표 층 토 양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	0.925	0.400	2.91	1.00	2.79	1.38	1.48	0.405	0.812	1.47
			주인	3.02	3.57	0.868	2.17	1.80	0.625	1.61	2.18	1.38	3.71
			후정	<0.579	<0.398	0.400	<0.296	0.377	0.451	0.434	0.436	0.626	0.622
			부구	0.387	0.484	0.271	0.490	0.431	<0.566	0.529	0.630	0.972	1.52
			매화	4.78	<0.368	0.642	0.563	3.28	4.28	2.33	1.72	2.57	2.71
			궁촌 초교	0.709	0.943	0.279	0.961	1.02	0.810	1.06	1.15	1.10	0.781
		<sup>90</sup> Sr	나곡	0.422	0.283	0.381	0.410	0.586	0.625	0.553	0.507	0.637	0.690
			매화	0.446	0.180	0.236	<0.0544	0.221	0.497	0.497	0.197	0.352	0.309
	하 천 토 양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	0.394	0.388	0.424	0.348	<0.178	<0.238	<0.203	<0.221	0.379	0.310
			호산	0.560	0.515	0.453	0.650	0.509	0.466	0.420	0.419	0.351	0.295
			매화	0.916	1.89	0.739	0.759	0.891	1.39	0.586	0.486	<0.227	0.278
	곡 류 (보 리)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	<0.0747	<0.0716	<0.0691	<0.0668	<0.0534	<0.0473	<0.0746	<0.0746	-	-
			죽변	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0710	<0.0678
			매화	<0.0688	<0.0962	<0.0770	<0.0870	<0.0680	<0.0633	<0.0673	<0.0745	<0.0615	<0.0694
		<sup>90</sup> Sr <sup>(주)</sup>	부구	0.0425	0.0471	0.0512	0.0622	0.116	0.0642	0.0672	0.0492	-	-
			죽변	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0419	0.0669
			매화	0.0545	0.0533	0.157	0.0526	0.0524	0.0184	0.0438	0.0166	0.0134	0.0194
		<sup>14</sup> C	부구	-	-	-	-	-	0.222	0.229	0.217	-	-
			죽변	-	-	-	-	-	-	-	-	0.240	0.224
			매화	-	-	-	-	-	0.221	0.229	0.221	0.240	0.208
		<sup>3</sup> H	부구	-	-	-	-	-	<0.429 [<0.0463]	3.32 [0.243]	<0.622 [<0.0766]	-	-
			죽변	-	-	-	-	-	-	-	-	4.19 [0.355]	<2.82 [<0.337]
			매화	-	-	-	-	-	<1.28 [<0.0771]	<1.29 [<0.0864]	<1.39 [<0.106]	<1.63 [<0.133]	<3.53 [<0.277]
			부구	-	-	-	-	-	<0.486 [<0.233]	3.17 [1.60]	<0.633 [<0.269]	-	-
			죽변	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.43 [<0.715]	3.36 [1.55]
			매화	-	-	-	-	-	<1.29 [<0.568]	<1.31 [<0.655]	<1.34 [<0.624]	<1.63 [<0.742]	<3.66 [<1.72]
	곡 류 (쌀)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	<0.0773	<0.0521	<0.0761	<0.0579	<0.0552	<0.0519	<0.0511	<0.0699	<0.0548	<0.0332
			매화	<0.0982	<0.0732	<0.0552	<0.0480	<0.0510	<0.0647	<0.0618	<0.0613	<0.0618	<0.0582
		<sup>90</sup> Sr	부구	0.00848	0.0122	0.00843	0.00749	0.00498	0.00808	0.00674	0.00747	0.00423	0.00707
			매화	0.00647	0.0112	0.00682	0.00381	0.0118	0.00688	0.0102	0.00849	0.0123	<0.00520
		<sup>14</sup> C	부구	-	-	-	-	0.241	0.227	0.230	0.214	0.232	0.235
			매화	-	-	-	-	0.231	0.234	0.240	0.228	0.238	0.252
		<sup>3</sup> H	부구	-	-	-	-	3.01 [0.277]	<0.560 [<0.0733]	<0.496 [<0.0664]	<1.44 [<0.188]	<1.42 [<0.182]	<2.81 [<0.329]
			매화	-	-	-	-	<1.86 [<0.146]	<1.44 [<0.106]	<1.47 [<0.125]	<1.43 [<0.109]	<1.79 [<0.152]	<3.42 [<0.287]
			부구	-	-	-	-	<0.357 [<0.161]	4.22 [1.56]	2.95 [1.22]	<1.43 [<0.659]	<1.39 [<0.623]	<2.86 [<1.16]
			매화	-	-	-	-	<1.79 [<0.701]	<1.46 [<0.552]	<1.52 [<0.601]	<1.44 [<0.654]	<1.76 [<0.805]	<3.43 [<1.52]

주) 2022년 서울본부 정기검사 후속조치로 <sup>90</sup>Sr 방사능 계산방식을 변경하여 재평가(2012년 이후)(이하 표 동일)  
 - 불확도 및 최소검출가능농도 계산시 개별계측시간이 아닌 총계측시간 적용



구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과											
					‘13	‘14	‘15	‘16	‘17	‘18	‘19	‘20	‘21	‘22		
육 상 시 료	채 소 류 (배 추)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	Bq/kg -fresh	<0.0188	<0.0159	<0.0222	0.0213	<0.0146	<0.0155	<0.0156	<0.0227	<0.0199	<0.0146		
			매화		<0.0215	<0.0157	<0.0240	<0.0176	<0.0168	<0.0179	<0.0188	<0.0186	<0.0199	<0.0197		
		<sup>90</sup> Sr	부구		0.0617	0.0897	0.191	0.0422	0.184	0.101	0.149	0.0706	0.0188	0.0663		
			매화		0.112	0.0801	0.133	0.0834	0.0989	0.0596	0.0461	0.0905	0.0411	0.0767		
		<sup>14</sup> C	부구	Bq/g -C	-	-	-	-	0.237	0.227	0.237	0.223	0.234	0.233		
			매화		-	-	-	-	0.242	0.237	0.233	0.218	0.237	0.231		
		<sup>3</sup> H	TF WT	부구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	<0.500 [<0.465]	<0.518 [<0.485]	2.78 [2.61]	<0.562 [<0.502]	<1.29 [<1.20]	<2.74 [<2.49]	
				매화		-	-	-	-	<1.79 [<1.72]	<1.28 [<1.21]	<1.34 [<1.25]	<1.35 [<1.29]	<1.66 [<1.58]	<3.39 [<3.23]	
			OBT	부구		-	-	-	-	1.82 [0.0626]	1.76 [0.0472]	2.57 [0.0827]	2.38 [0.116]	<1.34 [<0.0349]	<2.74 [<0.0949]	
				매화		-	-	-	-	<1.84 [<0.0367]	<1.33 [<0.0339]	2.11 [0.0545]	<1.35 [<0.0336]	<1.66 [<0.0418]	<3.41 [<0.109]	
	과 일 류 (감)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	Bq/kg -fresh	<0.0884	<0.0625	<0.0425	<0.0206	<0.0375	<0.0330	<0.0248	<0.0376	<0.0313	<0.0346		
			매화		<0.0910	<0.0830	<0.0386	<0.0238	<0.0304	<0.0374	<0.0188	<0.0348	<0.0335	<0.0487		
			부구		0.0381	0.0388	0.0199	0.0823	0.0147	0.0316	0.0470	0.0565	0.0138	0.0101		
			매화		0.0594	0.0561	0.0403	0.0108	0.0199	0.0234	0.00639	0.0918	0.0888	0.0507		
		<sup>14</sup> C	부구	Bq/g -C	-	-	-	-	0.221	0.212	0.228	0.246	0.237	0.224		
			매화		-	-	-	-	0.225	0.203	0.227	0.233	0.235	0.238		
		<sup>3</sup> H	TF WT	부구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	<0.648 [<0.517]	<0.627 [<0.538]	<0.684 [<0.614]	<1.39 [<1.19]	<1.41 [<1.19]	<3.06 [<2.36]	
				매화		-	-	-	-	<1.65 [<1.35]	<1.35 [<1.14]	<1.45 [<1.25]	<1.48 [<1.29]	<1.79 [<1.50]	<3.88 [<3.23]	
			OBT	부구		-	-	-	-	<0.669 [<0.0883]	<0.630 [<0.0506]	4.32 [0.234]	<1.39 [<0.0658]	<1.43 [<0.101]	<3.09 [<0.248]	
				매화		-	-	-	-	<1.62 [<0.119]	<1.33 [<0.0767]	<1.39 [<0.0704]	<1.48 [<0.0925]	<1.79 [<0.113]	<3.77 [<0.261]	
	육 류 (닭)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	덕구	Bq/kg -fresh	<0.0434	<0.0723	<0.0648	<0.0556	<0.0602	<0.0586	<0.0586	<0.0685	<0.0691	<0.0452		
			매화		<0.0896	<0.0897	<0.0882	<0.0645	<0.0648	<0.0669	<0.0770	<0.0685	<0.0808	<0.0796		
			<sup>14</sup> C		덕구	-	-	-	-	0.233	0.217	0.228	0.232	0.228	0.219	
					매화	-	-	-	-	0.226	0.218	0.233	0.237	0.235	0.233	
		<sup>3</sup> H	TF WT	덕구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	<0.651 [<0.511]	<0.386 [<0.279]	<0.565 [<0.424]	<0.501 [<0.329]	<1.23 [<0.921]	<1.51 [<1.10]	
				매화		-	-	-	-	<1.54 [<1.13]	<1.35 [<0.996]	<1.36 [<0.990]	<1.34 [<0.957]	<1.77 [<1.31]	<1.77 [<1.32]	
			OBT	덕구		-	-	-	-	<0.763 [<0.110]	<0.373 [<0.0626]	4.25 [0.713]	<0.530 [<0.147]	<1.34 [<0.191]	<1.58 [<0.248]	
				매화		-	-	-	-	<1.58 [<0.253]	<1.35 [<0.228]	<1.37 [<0.217]	<1.36 [<0.221]	<1.75 [<0.248]	<1.86 [<0.238]	
우 유		인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	광현 목장	Bq/L	<0.0418	<0.0331	<0.0337	<0.0319	<0.0346	<0.0366	<0.0258	<0.0364	<0.0237	<0.0398		
					<0.00843	<0.00621	<0.00538	<0.00717	<0.00793	<0.00839	<0.00644	<0.00754	<0.00766	<0.00884		
	<0.0658				<0.0407	<0.0321	<0.0300	<0.0308	<0.0357	<0.0349	<0.0392	<0.0340	<0.0365			
	<sup>14</sup> C			Bq/g -C	-	-	-	-	0.225	0.224	0.227	0.228	0.231	0.226		
					<sup>3</sup> H	TF WT	-	-	-	-	<1.63 [<1.44]	<1.32 [<1.20]	<1.33 [<1.19]	<1.35 [<1.26]	<1.62 [<1.43]	<1.67 [<1.46]
						OBT	-	-	-	-	<1.71 [<0.149]	<1.35 [<0.0952]	<1.28 [<0.106]	<1.35 [<0.161]	<1.63 [<0.152]	<1.73 [<0.162]

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
육 상 시 료	솔 잎	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	<0.0886	<0.0836	<0.0540	<0.0620	<0.0588	<0.0642	<0.0793	<0.0619	<0.0633	<0.0631
			주인	<0.0951	<0.0739	<0.0777	<0.0549	<0.0690	<0.0870	<0.0795	<0.0718	<0.0812	<0.0753
			후정	<0.0956	<0.0669	<0.0525	<0.0670	<0.0695	<0.0778	<0.0669	<0.0655	<0.0823	<0.0660
			매화	<0.0735	<0.0442	<0.0499	<0.0591	<0.0630	<0.0772	<0.0569	<0.0799	<0.0686	<0.0642
	90Sr	나곡	Bq/kg -fresh	3.92	2.37	2.48	2.68	2.82	2.52	2.67	1.93	1.88	1.77
			매화	0.0606	0.0423	0.0533	0.0417	0.0820	2.18	1.50	3.96	1.69	1.43
	쭉	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	<0.0592	<0.0598	<0.0499	<0.0410	<0.0510	<0.0553	<0.0606	<0.0714	<0.0669	<0.0537
			매화	<0.0688	<0.0714	<0.0634	<0.0439	<0.0683	<0.0748	<0.0590	<0.0720	<0.0551	<0.0607
해 양 시 료	해 수	전 배 타	취수구	10.7	10.9	10.7	10.7	10.9	10.6	10.2	10.8	10.5	10.9
			신한울1.2 취수구	11.1	-	11.5	11.0	11.3	10.7	11.4	10.6	10.9	10.9
			배수구	11.1	11.6	11.6	11.6	11.0	10.7	11.1	11.3	11.1	11.5
			신한울1.2 배수구	11.4	-	11.5	11.4	11.5	10.8	11.1	11.0	11.1	11.2
			후정리	10.7	11.0	11.1	-	-	-	-	-	-	-
			광진	10.8	10.9	10.4	11.0	11.2	10.7	11.0	10.6	10.8	10.9
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	1.65	2.00	1.55	1.60	1.78	1.84	1.62	1.55	1.61	1.65
			신한울1.2 취수구	1.60	-	1.70	1.51	1.75	2.09	1.57	1.56	1.57	1.79
			배수구	1.71	1.70	2.06	1.59	1.97	2.00	1.90	1.86	1.84	1.62
			신한울1.2 배수구	1.78	-	1.88	1.76	1.99	2.02	1.80	1.68	1.74	1.69
			후정리	1.38	1.65	1.67	-	-	-	-	-	-	-
			석호항	-	-	-	-	-	-	-	1.56	1.76	1.56
			봉수항	-	-	-	-	-	-	-	1.49	1.60	1.84
			광진	1.66	2.03	1.69	1.65	2.32	2.00	1.65	1.50	1.50	1.62
	3H	3H	취수구	<1.19	<1.06	<1.16	<1.09	<1.50	<1.29	<1.23	<1.36	<1.64	<1.68
			신한울1.2 취수구	<1.38	-	<1.18	<1.12	<1.47	1.73	<1.24	1.55	1.98	<1.77
			배수구	<0.928	<1.00	<0.980	<1.09	<0.385	<0.355	<0.468	<0.468	<1.30	<1.47
			신한울1.2 배수구	<0.992	-	<0.968	1.63	1.43	1.38	1.32	1.51	3.83	2.83
			후정리	1.46	<1.09	1.70	-	-	-	-	-	-	-
			석호항	-	-	-	-	-	-	-	<1.31	<1.65	<1.73
		90Sr	봉수항	-	-	-	-	-	-	-	1.67	1.92	<1.79
			광진	<1.17	<1.04	<1.16	<1.09	<1.48	<1.30	<1.28	<1.28	<1.64	<1.78
			배수구	1.32	1.51	1.34	1.42	1.19	1.11	0.996	0.861	1.03	0.800
			신한울1.2 배수구	1.00	-	0.974	1.33	1.18	1.06	0.921	0.904	1.07	0.855
			후정리	1.64	1.66	1.05	-	-	-	-	-	-	-
			광진	1.25	1.18	1.31	1.03	1.21	1.13	1.04	0.867	0.853	0.739

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	해 저 되 적 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -dry	0.424	0.451	0.250	0.335	<0.235	0.225	<0.196	0.303	<0.195	<0.333
			신한울1.2 취수구		-	-	0.263	0.363	0.256	0.229	<0.240	0.540	0.283	<0.362
			배수구		0.713	0.459	0.553	0.384	0.288	0.327	0.406	0.391	0.317	0.300
			신한울1.2 배수구		-	-	0.286	0.182	0.364	0.300	0.216	0.381	0.320	0.548
			석호항		-	-	-	-	-	-	-	0.488	0.538	0.477
			봉수항		-	-	-	-	-	-	-	0.256	0.235	<0.339
		광진	0.295		<0.204	<0.174	0.192	0.266	0.215	0.203	0.197	<0.161	0.173	
		<sup>90</sup> Sr	배수구		0.111	0.128	0.178	0.273	0.376	0.160	0.291	0.175	0.228	0.186
			신한울1.2 배수구		-	-	0.113	0.194	0.193	0.170	0.197	0.0803	0.212	0.280
			광진		0.182	0.149	0.148	0.102	<0.0535	0.127	0.253	0.0916	0.130	0.119
	해 양 시 료		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취 수 구	Bq/kg -fresh	0.146	0.112	0.120	0.0963	0.130	0.0764	0.0655	0.0687	0.0884
		신한울1.2 취수구		-		-	0.123	0.0905	0.105	0.0675	0.0803	0.0753	0.0732	0.145
		배수구		0.0846		0.136	0.116	0.136	0.102	0.0732	0.0683	0.0701	0.0903	0.114
		신한울1.2 배수구		-		-	0.103	0.118	0.100	0.0822	0.0869	0.0788	0.0825	0.100
		석호항		-		-	-	-	-	-	-	0.0570	0.0790	0.0865
		봉수항		-		-	-	-	-	-	-	0.0886	0.0715	0.100
		광진	0.130	0.123		0.106	0.126	0.145	0.0916	0.123	0.0698	0.0940	0.126	
		<sup>90</sup> Sr	배수구	0.0163		0.0168	0.0115	0.0117	0.0179	0.0118	0.0141	0.0163	0.0262	0.0119
			신한울1.2 배수구	-		-	0.0112	0.0158	0.0120	0.0177	0.0238	0.0142	0.0305	0.0133
			광진	0.0240		0.0126	0.0114	<0.00333	0.0134	0.0115	0.0105	0.00814	0.0145	0.0194
	패 류		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구		<0.0729	<0.0418	<0.0455	<0.0491	<0.0439	<0.0355	<0.0321	<0.0473	<0.0489
		신한울1.2 취수구		-		-	-	<0.0525	<0.0533	<0.0380	<0.0484	<0.0334	<0.0601	<0.0413
		배수구		<0.0637		<0.0652	<0.0397	<0.0364	<0.0503	<0.0417	<0.0435	<0.0604	<0.0519	<0.0461
		신한울1.2 배수구		-		-	-	<0.0400	<0.0402	<0.0319	<0.0355	<0.0531	<0.0356	<0.0537
		석호항		-		-	-	-	-	-	-	<0.0592	<0.0359	<0.0518
		봉수항		-		-	-	-	-	-	-	<0.0554	<0.0498	<0.0558
		광진	<0.0827	<0.0252		<0.0369	<0.0414	<0.0388	<0.0343	<0.0555	<0.0521	<0.0658	<0.0670	
		<sup>90</sup> Sr	배수구	0.0646		0.0887	0.0423	0.0277	0.0507	0.0256	0.0561	0.0341	0.0234	0.0291
			신한울1.2 배수구	-		-	-	0.0310	0.0534	0.0381	0.0432	0.0327	0.0409	0.0438
			광진	0.0426		0.0182	0.0265	0.0105	0.0349	0.0346	0.0157	<0.00823	0.0326	0.0259

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
해 양 시 료	해 조 류	인공 감마 동위 원소 ( <sup>110m</sup> Ag)	취수구	<0.0331	<0.0249	<0.0166	<0.0324	<0.0312	<0.0306	<0.0368	<0.0428	<0.00671	<0.0317
			신한울1.2 취수구	-	-	-	<0.0261	<0.0183	<0.0245	<0.0312	<0.0319	<0.00611	<0.0254
			배수구	<0.0324	<0.0289	<0.0328	<0.0279	<0.0133	<0.0135	<0.0349	<0.0204	<0.0402	0.0599
			신한울1.2 배수구	-	-	-	<0.0318	<0.0207	<0.0201	<0.0342	<0.0229	<0.0285	<0.0204
			석호항	-	-	-	-	-	-	-	<0.0430	<0.00743	<0.0450
			봉수항	-	-	-	-	-	-	-	<0.0114	<0.0300	<0.0281
			광진	<0.0440	<0.0425	<0.0445	<0.0256	<0.0255	<0.0262	<0.0242	<0.0443	<0.00900	<0.0411
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	<0.0363	<0.0264	<0.0181	<0.0349	<0.0340	<0.0328	<0.0405	0.0593	<0.00743	0.0294
			신한울1.2 취수구	-	-	-	<0.0280	<0.0197	<0.0271	<0.0341	<0.0402	<0.00697	<0.0236
			배수구	<0.0355	0.0483	0.0639	<0.0368	0.0358	<0.0168	<0.0373	0.0480	<0.0348	0.0468
			신한울1.2 배수구	-	-	-	<0.0344	<0.0282	0.0321	0.0485	0.0404	<0.0314	0.0472
			석호항	-	-	-	-	-	-	-	<0.0476	<0.00974	<0.0487
			봉수항	-	-	-	-	-	-	-	<0.0130	<0.0292	<0.0309
			광진	<0.0477	<0.0572	<0.0480	<0.0278	<0.0275	<0.0280	<0.0230	<0.0337	<0.00993	<0.0370
		<sup>90</sup> Sr	배수구	0.0631	0.0638	0.0959	0.0709	0.0709	0.0382	0.0448	0.0281	0.0291	0.0448
			신한울1.2 배수구	-	-	-	0.133	0.0752	0.0483	0.0611	0.0749	0.0440	0.0532
			광진	0.142	0.0831	0.165	0.0588	0.0337	0.0691	0.0385	0.0265	0.0387	0.0550
	저 서 생 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>110m</sup> Ag)	취수구	<0.0501	<0.0426	<0.0712	<0.0504	<0.0513	<0.0560	<0.0531	<0.0618	<0.0408	<0.0529
			신한울1.2 취수구	-	-	<0.0845	<0.0627	<0.0551	<0.0509	<0.0480	<0.0531	<0.0527	<0.0545
			배수구	0.0682	0.160	0.0450	<0.0286	0.0556	0.0946	<0.0278	0.0648	0.152	0.0791
			신한울1.2 배수구	-	-	<0.0485	<0.0283	<0.0202	<0.0278	<0.0266	<0.0458	<0.0435	<0.0391
			석호항	-	-	-	-	-	-	-	<0.0414	<0.0463	<0.0627
			봉수항	-	-	-	-	-	-	-	<0.0476	<0.0470	<0.0584
			광진	<0.0337	<0.0578	<0.0750	<0.0498	<0.0513	<0.0624	<0.0519	<0.0461	<0.0621	<0.0577
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	<0.0541	<0.0478	<0.0779	<0.0551	<0.0552	<0.0602	<0.0606	<0.0680	<0.0436	<0.0591
			신한울1.2 취수구	-	-	-	<0.0684	<0.0618	<0.0553	<0.0538	<0.0575	<0.0577	<0.0603
			배수구	<0.0502	<0.0391	<0.0254	<0.0313	<0.0273	<0.0318	<0.0203	<0.0262	<0.0365	<0.0247
			신한울1.2 배수구	-	-	-	<0.0370	<0.0275	<0.0318	<0.0357	<0.0497	<0.0495	<0.0497
			석호항	-	-	-	-	-	-	-	<0.0455	<0.0523	<0.0724
			봉수항	-	-	-	-	-	-	-	<0.0531	<0.0500	<0.0620
			광진	<0.0369	<0.0633	<0.0810	<0.0532	<0.0587	<0.0668	<0.0557	<0.0528	<0.0676	<0.0633

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

## 1. 기상관측 자료

## 가. 기온 (백엽상)

[단위 : °C]

월	구 분	최고 기온		최저 기온		평균 기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	12.1	'22.01.08	-7.6	'22.01.14	2.4
	과거 기록 <sup>주)</sup>	17.3	'10.01.19	-14.3	'98.01.24	-
2	당 년	15.1	'22.02.26	-8.9	'22.02.17	2.3
	과거 기록	24.1	'21.02.21	-13.2	'96.02.02	-
3	당 년	19.1	'22.03.27	-1.5	'22.03.06	8.6
	과거 기록	27.7	'14.03.28	-8.2	'06.03.13	-
4	당 년	30.8	'22.04.10	2.6	'22.04.02	14.6
	과거 기록	35.4	'98.04.20	-2.8	'96.04.03	-
5	당 년	34.3	'22.05.28	6.2	'22.05.03	18.4
	과거 기록	35.4	'19.05.25	3.3	'01.05.12	-
6	당 년	34.3	'22.06.25	14.0	'22.06.06	22.0
	과거 기록	34.9	'09.06.25	3.7	'98.06.07	-
7	당 년	33.0	'22.07.08	20.5	'22.07.21	24.8
	과거 기록	38.4	'92.07.26	11.5	'93.07.03	-
8	당 년	35.1	'22.08.08	17.8	'22.08.28	25.6
	과거 기록	38.5	'15.08.04	13.0	'04.08.19	-
9	당 년	28.8	'22.09.23	13.7	'22.09.20	21.4
	과거 기록	34.6	'92.09.02	7.3	'10.09.30	-
10	당 년	28.4	'22.10.01	6.2	'22.10.19	15.4
	과거 기록	30.6	'21.10.03	-1.9	'96.10.27	-
11	당 년	24.1	'22.11.12	-1.6	'22.11.30	12.8
	과거 기록	26.2	'94.11.09	-6.0	'97.11.19	-
12	당 년	12.7	'22.12.12	-9.2	'22.12.18	2.1
	과거 기록	23.3	'96.12.10	-10.4	'94.12.13	-
연간	당 년	35.1	'22.08.08	-9.2	'22.12.18	14.3
	과거 기록	38.5	'15.08.04	-14.3	'98.01.24	-

주) 과거기록 참조범위 : 1981 ~ 2021년

## 나. 습도 (백엽상)

[단위 : %]

월 상대습도	최고 습도	최저 습도	평균 습도
1	93.9	7.7	42.3
2	85.7	8.9	36.4
3	94.6	9.7	58.9
4	96.5	9.7	56.1
5	92.1	14.0	54.1
6	96.9	13.9	73.9
7	96.3	49.1	83.4
8	95.8	41.8	76.7
9	97.4	21.5	73.2
10	96.3	14.0	66.4
11	94.4	14.8	53.8
12	87.3	10.0	37.3
연간	97.4	7.7	59.5

## 다. 강수량

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최고 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	6.3	'22.01.23	11.3
	과거 기록 <sup>주1)</sup>	38.5	'98.01.06	129.0('02년)
2	당 년	1.0	'22.02.13	1.3
	과거 기록	33.0	'93.02.01	81.5('10년)
3	당 년	19.0	'22.03.19	83.5
	과거 기록	339.7	'92.03.10	178.0('07년)
4	당 년	23.8	'22.04.26	47.0
	과거 기록	170.5	'14.04.29	223.2('14년)
5	당 년	2.0	'22.05.13	2.0
	과거 기록	98.5	'10.05.23	189.0('03년)
6	당 년	47.8	'22.06.06	97.0
	과거 기록	89.3	'15.06.26	209.5('03년)
7	당 년	25.3	'22.07.13	75.3
	과거 기록	179.8	'20.07.24	809.0('06년)
8	당 년	54.8	'22.08.30	157.5
	과거 기록	309.5	'02.08.07	402.0('03년)
9	당 년	98.8	'22.09.06	155.0
	과거 기록	193.5	'03.09.12	439.0('03년)
10	당 년	155.3	'22.10.06	391.8
	과거 기록	259.5	'19.10.02	547.8('19년)
11	당 년	231.5	'22.11.22	289.5
	과거 기록	57.5	'03.11.28	287.0('03년)
12	당 년	2.5	'22.12.11	2.8
	과거 기록	85.8	'98.12.03	122.0('02년)
연간	당 년	231.5	'22.11.22	1313.8 <sup>주2)</sup>
	과거 기록	339.7	'92.03.10	2327.5('03년)

주1) 과거기록 참조범위 : 1981 ~ 2021년

주2) 연간 누적 강수량

## 라. 풍 속 (10 m)

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대 풍속		최대순간풍속		평균 풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	9.9	'22.01.06	14.7	'22.01.06	2.5
	과거 기록 <sup>주)</sup>	29.1	'97.01.01	59.1	'97.01.01	-
2	당 년	7.6	'22.02.10	13.6	'22.02.16	2.6
	과거 기록	16.2	'98.02.08	27.8	'98.02.08	-
3	당 년	13.6	'22.03.26	19.8	'22.03.26	2.7
	과거 기록	24.2	'01.03.04	28.8	'10.03.21	-
4	당 년	11.9	'22.04.12	17.0	'22.04.12	2.9
	과거 기록	35.0	'87.04.27	50.0	'87.04.27	-
5	당 년	9.3	'22.05.29	13.7	'22.05.23	2.5
	과거 기록	14.7	'97.05.06	30.5	'97.05.24	-
6	당 년	11.9	'22.06.06	16.3	'22.06.06	2.7
	과거 기록	12.7	'01.06.27	19.0	'09.06.02	-
7	당 년	8.4	'22.07.13	12.8	'22.07.13	2.3
	과거 기록	14.3	'11.07.20	28.7	'97.07.03	-
8	당 년	8.0	'22.08.31	13.3	'22.08.15	2.2
	과거 기록	20.6	'04.08.19	28.9	'92.08.07	-
9	당 년	20.7	'22.09.06	29.0	'22.09.06	3.0
	과거 기록	20.7	'03.09.13	30.1	'20.09.03	-
10	당 년	11.9	'22.10.07	16.9	'22.10.07	2.5
	과거 기록	16.9	'10.10.28	47.8	'18.10.06	-
11	당 년	11.3	'22.11.13	16.7	'22.11.13	2.3
	과거 기록	21.3	'03.11.06	24.1	'04.11.26	-
12	당 년	10.1	'22.12.11	19.2	'22.12.23	2.8
	과거 기록	20.7	'96.12.30	24.4	'10.12.26	-
연간	당 년	20.7	'22.09.06	29.0	'22.09.06	2.6
	과거 기록	35.0	'87.04.27	59.1	'97.01.01	-

주) 과거기록 참조범위 : 1981 ~ 2021년



# 마. 풍 속 (58 m)

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대 풍속		최대 순간 풍속		평균 풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	14.1	'22.01.06	17.2	'22.01.06	3.9
	과거 기록 <sup>주)</sup>	18.2	'13.01.14	22.3	'13.01.14	-
2	당 년	11.5	'22.02.17	17.4	'22.02.26	4.2
	과거 기록	17.2	'12.02.23	23.6	'20.02.16	-
3	당 년	21.0	'22.03.26	23.6	'22.03.26	4.1
	과거 기록	21.8	'09.03.19	26.2	'10.03.21	-
4	당 년	20.7	'22.04.12	22.7	'22.04.12	4.2
	과거 기록	19.8	'14.04.04	26.5	'16.04.17	-
5	당 년	16.3	'22.05.07	19.9	'22.05.07	3.5
	과거 기록	20.6	'19.05.06	27.1	'16.05.04	-
6	당 년	16.6	'22.06.03	19.9	'22.06.26	3.9
	과거 기록	18.7	'21.06.03	23.4	'20.06.30	-
7	당 년	14.3	'22.07.11	16.5	'22.07.14	3.3
	과거 기록	20.0	'19.07.20	24.1	'19.07.20	-
8	당 년	12.7	'22.08.16	15.8	'22.08.15	3.2
	과거 기록	22.2	'12.08.28	27.0	'12.08.28	-
9	당 년	29.5	'22.09.06	33.8	'22.09.06	4.4
	과거 기록	31.3	'20.09.03	38.7	'20.09.03	-
10	당 년	18.0	'22.10.07	21.0	'22.10.10	3.6
	과거 기록	29.6	'18.10.06	42.8	'18.10.06	-
11	당 년	16.7	'22.11.13	20.5	'22.11.13	3.6
	과거 기록	17.7	'09.11.10	23.1	'13.11.25	-
12	당 년	13.9	'22.12.11	19.0	'22.12.22	4.3
	과거 기록	15.2	'18.12.06	22.8	'12.12.06	-
연간	당 년	29.5	'22.09.06	33.8	'22.09.06	3.8
	과거 기록	31.3	'20.09.03	42.8	'18.10.06	-

주) 과거기록 참조범위 : 2009 ~ 2021년

### 바. 풍향별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

방위 연도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'17	6.6	6.9	2.8	2.3	1.9	3.7	3.7	6.4	6.2	6.9	13.5	9.4	10.7	4.5	4.0	7.5
'18	9.6	7.6	2.5	2.0	1.9	4.2	4.1	6.2	4.6	6.6	12.0	8.5	10.4	4.7	4.5	7.3
'19	7.9	5.9	2.2	1.6	1.9	4.4	4.1	7.6	4.7	6.9	13.8	7.9	9.5	4.1	4.4	7.1
'20	8.8	5.2	2.3	1.8	1.8	3.4	3.8	9.0	5.8	7.2	12.6	8.5	9.9	4.1	3.9	7.3
'21	8.2	5.6	2.5	2.3	1.8	3.5	3.7	7.2	5.4	8.2	13.9	7.7	9.1	5.5	5.3	7.4
'22	8.9	6.4	2.9	2.3	2.2	4.4	3.8	8.1	5.5	6.2	12.3	8.7	10.2	4.9	3.6	7.1

### 사. 풍향별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

방위 연도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'17	7.7	8.8	6.4	3.4	2.5	2.2	2.6	4.2	5.2	6.9	8.0	7.7	7.8	7.7	11.3	7.6
'18	11.0	6.1	2.8	1.9	1.7	3.5	4.6	5.8	6.5	6.4	6.8	5.6	8.7	10.7	7.6	8.2
'19	9.2	4.4	2.6	1.4	1.8	3.9	4.4	7.0	6.9	7.7	7.3	6.1	9.7	8.0	6.9	7.4
'20	9.8	4.1	2.5	1.5	1.6	2.9	4.0	7.9	7.5	8.2	6.7	5.1	10.3	8.5	6.0	7.6
'21	9.9	4.5	3.0	2.1	1.7	3.6	4.2	6.8	7.6	9.3	8.5	5.9	8.4	8.8	7.6	8.3
'22	10.6	5.1	3.2	2.1	2.2	3.9	4.6	6.9	7.3	7.8	7.4	6.3	9.2	10.0	6.3	7.1

## 아. 풍속등급별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

등급 (m/s) 월	<0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	>10.0	계
1	2.8	6.8	12.5	16.7	31.5	15.9	7.9	3.4	2.1	0.4	0	100
2	2.3	5.6	11.8	15.7	28	19.6	10.2	5.0	1.8	0	0	100
3	5.9	8.3	13.8	14.0	21.5	14.4	9.0	5.8	5.9	0.9	0.4	100
4	6.2	8.8	11.3	12.9	20.9	14.8	8.9	7.3	6.7	1.9	0.3	100
5	10.8	10.0	13.4	12.6	21.0	12.4	9.1	5.6	4.3	0.7	0	100
6	7.3	7.8	11.0	11.9	23.6	17.8	9.5	6.1	3.7	1.2	0.2	100
7	9.4	12.6	17.7	14.2	18.1	10.4	8.0	5.4	4.0	0	0	100
8	8.8	11.0	14.8	14.6	24.5	13.7	8.2	3.2	1.2	0	0	100
9	4.6	8.1	12.8	14.8	23.7	13.9	6.9	4.9	4.7	1.9	3.7	100
10	5.0	8.8	15.6	18.4	24.4	12.5	5.6	4.1	4.5	0.9	0.2	100
11	5.9	10.3	16.9	18.6	23.2	12.0	6.0	3.0	2.8	1.3	0	100
12	1.6	4.7	8.8	13.1	29.8	23.2	10.6	4.5	3.4	0.3	0	100
연간	5.9	8.6	13.4	14.8	24.2	15.0	8.3	4.9	3.8	0.8	0.4	100

## 자. 풍속등급별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

등급 (m/s) 월	<0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	>10.0	계
1	3.0	3.7	5.1	6.9	16.3	18.5	19.0	13.1	10.6	2.7	1.3	100
2	1.8	3.0	4.6	6.5	14.8	16.8	18.2	15.5	15.0	3.2	0.7	100
3	7.1	5.1	6.3	6.6	15.5	15.2	12.0	9.4	12.0	6.5	4.2	100
4	7.9	5.1	6.0	6.5	13.1	13.5	13.1	10.7	11.9	7.9	4.2	100
5	13.7	7.0	7.0	6.9	13.4	13.2	12.4	9.0	9.2	4.7	3.5	100
6	10.6	3.9	5.8	6.6	14.2	15.1	14.8	9.2	11.0	5.7	3.0	100
7	15.2	6.7	8.5	9.0	15.2	12.3	9.2	6.7	9.1	4.9	3.1	100
8	11.0	6.2	7.2	8.4	16.2	17.8	13.5	8.5	8.1	2.5	0.5	100
9	10.7	4.2	5.4	6.9	17.7	14.4	11.8	8.0	6.6	4.5	9.7	100
10	8.8	5.0	6.8	7.8	19.8	17.1	11.8	6.9	8.3	4.0	3.7	100
11	5.3	4.4	7.1	8.8	20.1	18.5	13.1	9.2	8.3	2.2	3.0	100
12	1.2	2.2	4.4	6.2	16.0	17.7	18.6	14.8	12.9	4.3	1.8	100
연간	8.1	4.7	6.2	7.3	16.0	15.8	13.9	10.1	10.2	4.4	3.2	100

### 차. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

계절	해풍 (N-ESE)	육풍 (SE-NNW)	Calm
겨울(1~2월,12월)	15.2	84.0	0.9
봄(3~5월)	27.6	66.2	6.1
여름(6~8월)	31.6	59.5	8.7
가을(9~11월)	28.4	65.4	6.2
연간	25.7	68.8	5.5

주) Calm 기준 : 0.5m/s 미만 (2018년 이전: 0.3m/s 이하)

### 카. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

[단위 : %]

등급 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정	
1	7.59	6.64	6.62	29.00	29.33	15.90	4.91	100
2	12.68	6.64	6.04	36.03	28.58	8.87	1.16	100
3	9.79	4.47	6.04	38.42	23.75	12.73	4.79	100
4	12.57	3.97	4.45	33.21	23.32	11.83	10.63	100
5	10.44	5.36	5.47	27.39	23.06	16.56	11.72	100
6	11.83	4.57	4.45	47.84	20.83	7.59	2.87	100
7	9.98	4.30	5.86	47.57	21.53	5.83	4.93	100
8	6.74	3.10	3.10	42.68	30.88	11.09	2.41	100
9	9.72	5.15	7.13	39.68	20.79	14.30	3.23	100
10	5.60	3.56	5.37	36.23	28.26	14.88	6.09	100
11	3.28	2.61	5.16	31.65	27.70	22.73	6.88	100
12	1.57	3.22	5.76	41.76	30.30	14.61	2.78	100
연간	8.50	4.42	5.41	37.71	25.63	13.06	5.27	100

주) 10분 간격 10분 이동평균자료로 산출

## 2. 대기확산 특성 자료

## 가. 개 요

구 분	내 용
근 거	Reg. Guide 1.111
확산 모델	Gaussian Plume Model
적용 전산모델	XQDQWQ2
대상 지역	부지중심 반경 80km 이내
계산 기간	월간, 분기, 반기, 연간
활용	방사능 배출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개 방위별 연간 평균 대기확산인자 중 최대치

## 나. 결합빈도분포

[단위 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	1.26	0.79	1.04	5.57	1.64	0.24	0.10
NNE	1.08	0.70	0.67	2.05	0.44	0.11	0.06
NE	0.66	0.34	0.45	1.43	0.16	0.07	0.07
ENE	0.16	0.11	0.17	1.26	0.24	0.10	0.08
E	0.31	0.17	0.26	0.91	0.34	0.14	0.11
ESE	1.84	0.28	0.23	0.71	0.44	0.23	0.22
SE	1.49	0.44	0.42	1.18	0.56	0.26	0.22
SSE	1.08	0.71	0.78	3.08	0.68	0.30	0.23
S	0.04	0.09	0.20	4.25	1.87	0.56	0.26
SSW	0.02	0.05	0.10	2.86	3.13	1.25	0.45
SW	0.04	0.06	0.11	1.56	2.63	2.19	0.77
WSW	0.02	0.07	0.13	0.84	1.94	2.15	1.12
W	0.11	0.15	0.21	2.14	3.53	2.32	0.79
WNW	0.18	0.20	0.27	2.94	3.75	2.22	0.42
NW	0.12	0.13	0.14	2.18	2.84	0.62	0.24
NNW	0.09	0.12	0.24	4.75	1.44	0.30	0.14
Total	8.50	4.42	5.41	37.71	25.63	13.06	5.27

## 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

## 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'13 최대연령군 (1세 기준)	'14 최대연령군 (1세 기준)	'15 최대연령군 (1세 기준)	'16 최대연령군 (1세 기준)	'17 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	2.210E-06	3.620E-06	1.270E-06	1.120E-06	9.050E-07
		2	2.270E-06	5.470E-06	2.040E-06	2.230E-06	2.590E-06
		3	2.460E-06	5.360E-06	5.050E-06	5.100E-06	1.120E-05
		4	9.080E-07	3.820E-06	1.400E-05	1.330E-05	4.440E-06
		5	1.380E-06	-	1.490E-06	2.960E-06	3.020E-06
		6	3.990E-06	2.340E-06	1.300E-06	4.420E-06	4.080E-06
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	4.860E-06	1.530E-06	6.960E-07	4.130E-07	3.250E-07
		2	3.260E-06	2.360E-06	7.590E-07	8.080E-07	9.200E-07
		3	8.690E-07	1.890E-06	1.780E-06	1.800E-06	3.960E-06
		4	3.200E-07	1.350E-06	4.950E-06	4.700E-06	1.570E-06
		5	4.890E-07	-	5.280E-07	1.040E-06	1.070E-06
		6	1.410E-06	8.280E-07	4.580E-07	1.560E-06	1.440E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	1.576E-06	2.797E-06	9.543E-07	8.646E-07	6.986E-07
		2	1.780E-06	4.193E-06	1.572E-06	1.727E-06	1.999E-06
		3	1.898E-06	4.218E-06	3.893E-06	5.691E-06	8.661E-06
		4	7.002E-07	2.950E-06	1.081E-05	1.225E-05	3.422E-06
		5	1.070E-06	-	1.153E-06	2.287E-06	2.329E-06
		6	3.077E-06	1.808E-06	1.006E-06	3.421E-06	3.148E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	5.177E-06	4.7910E-06	1.672E-06	1.437E-06	1.153E-06
		2	4.796E-06	7.1330E-06	2.616E-06	2.856E-06	3.293E-06
		3	3.122E-06	6.9040E-06	6.405E-06	8.588E-06	1.425E-05
		4	1.152E-06	4.8520E-06	1.779E-05	1.934E-05	5.628E-06
		5	1.760E-06	0.0000E+00	1.896E-06	3.763E-06	3.832E-06
		6	5.062E-06	2.9750E-06	1.653E-06	5.627E-06	5.178E-06
인체 장기 등가선량(최대)	0.15	1	5.629E-03	6.7160E-03	6.503E-03	9.036E-03	8.149E-03
		2	5.808E-03	6.4630E-03	6.746E-03	9.437E-03	7.454E-03
		3	1.222E-03	8.2800E-03	1.004E-03	7.193E-03	9.401E-04
		4	1.251E-03	2.5610E-03	6.814E-03	1.703E-03	7.912E-04
		5	4.964E-03	8.0210E-03	2.046E-03	1.760E-03	2.337E-04
		6	2.155E-03	4.6810E-03	1.232E-02	3.542E-03	5.999E-03

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'18 최대연령군 (1세 기준)	'19 최대연령군 (1세 기준)	'20 최대연령군 (1세 기준)	'21 최대연령군 (1세 기준)	'22 최대연령군 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	9.440E-07	9.400E-07	7.860E-07	1.530E-06	2.37E-06
		2	9.540E-07	1.160E-06	8.540E-07	1.250E-06	2.90E-06
		3	1.970E-06	4.190E-06	1.120E-06	1.980E-06	6.81E-06
		4	7.240E-06	3.030E-06	7.880E-07	2.910E-06	2.99E-06
		5	9.270E-07	8.370E-07	7.140E-07	1.100E-06	1.46E-06
		6	1.160E-06	8.060E-07	6.960E-07	1.460E-06	2.02E-06
		신한울1	-	-	-	-	1.47E-06
		신한울2	-	-	-	-	-
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	3.580E-07	3.320E-07	3.170E-07	5.410E-07	8.38E-07
		2	3.390E-07	4.110E-07	3.020E-07	4.420E-07	1.02E-06
		3	6.970E-07	1.480E-06	3.960E-07	6.970E-07	2.40E-06
		4	2.560E-06	1.070E-06	2.780E-07	1.030E-06	1.06E-06
		5	3.270E-07	2.950E-07	2.520E-07	3.870E-07	5.17E-07
		6	4.110E-07	2.850E-07	2.460E-07	5.160E-07	7.14E-07
		신한울1	-	-	-	-	1.42E-06
		신한울2	-	-	-	-	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	7.256E-07	7.248E-07	6.033E-07	1.181E-06	1.28E-06
		2	7.358E-07	8.985E-07	6.607E-07	9.650E-07	1.57E-06
		3	1.523E-06	3.235E-06	8.668E-07	1.524E-06	3.68E-06
		4	5.618E-06	2.340E-06	6.095E-07	2.243E-06	1.62E-06
		5	7.152E-07	6.455E-07	5.519E-07	8.448E-07	7.91E-07
		6	8.984E-07	6.220E-07	5.387E-07	1.127E-06	1.09E-06
		신한울1	-	-	-	-	7.70E-07
		신한울2	-	-	-	-	-
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	1.204E-06	1.192E-06	1.006E-06	1.943E-06	2.11E-06
		2	1.212E-06	1.478E-06	1.087E-06	1.587E-06	2.58E-06
		3	2.505E-06	5.321E-06	1.426E-06	2.507E-06	6.05E-06
		4	9.229E-06	3.850E-06	1.003E-06	3.689E-06	2.66E-06
		5	1.177E-06	1.062E-06	9.079E-07	1.390E-06	1.30E-06
		6	1.478E-06	1.023E-06	8.861E-07	1.854E-06	1.80E-06
		신한울1	-	-	-	-	1.66E-06
		신한울2	-	-	-	-	-
인체 장기 등가선량(최대)	0.15	1	9.343E-03	5.588E-03	4.892E-03	7.387E-03	1.36E-02
		2	7.899E-03	4.774E-03	4.082E-03	6.302E-03	1.16E-02
		3	1.829E-03	6.377E-04	8.874E-05	9.284E-04	4.81E-04
		4	2.073E-03	6.419E-04	1.411E-04	5.919E-04	2.79E-04
		5	2.265E-04	5.590E-04	7.128E-05	5.023E-04	5.14E-04
		6	2.027E-03	1.252E-03	6.135E-04	5.234E-04	2.37E-03
		신한울1	-	-	-	-	3.71E-05
		신한울2	-	-	-	-	-

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)	'17 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	2.002E-06 (성인)	2.952E-07 (성인)	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)	4.963E-07 (성인)
		2	2.002E-06 (성인)	2.952E-07 (성인)	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)	4.963E-07 (성인)
		3	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)	5.131E-07 (성인)
		4	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)	5.135E-07 (성인)
		5	5.916E-06 (성인)	6.942E-07 (성인)	1.105E-06 (성인)	9.372E-07 (성인)	8.275E-07 (성인)
		6	3.164E-06 (성인)	5.836E-07 (성인)	7.124E-07 (성인)	8.721E-07 (성인)	7.866E-07 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1	2.002E-06 (성인)	3.096E-07 (성인)	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)	4.963E-07 (성인)
		2	2.002E-06 (성인)	3.096E-07 (성인)	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)	4.963E-07 (성인)
		3	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)	5.131E-07 (성인)
		4	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)	5.135E-07 (성인)
		5	4.611E-06 (1세)	8.138E-07 (1세)	9.197E-07 (1세)	1.133E-06 (1세)	1.373E-06 (1세)
		6	3.657E-06 (1세)	7.821E-07 (1세)	7.878E-07 (1세)	1.111E-06 (1세)	1.083E-06 (1세)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)	'20 (최대연령군)	'21 (최대연령군)	'22 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)	3.074E-07 (성인)	1.343E-06 (성인)	1.41E-06 (성인)
		2	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)	3.074E-07 (성인)	1.343E-06 (성인)	1.41E-06 (성인)
		3	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)	5.487E-07 (성인)	2.518E-06 (성인)	2.31E-06 (성인)
		4	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)	5.487E-07 (성인)	2.518E-06 (성인)	2.31E-06 (성인)
		5	1.263E-06 (성인)	7.254E-07 (성인)	1.623E-06 (성인)	5.674E-06 (성인)	3.96E-06 (성인)
		6	1.407E-06 (성인)	5.961E-07 (성인)	1.543E-06 (성인)	5.549E-06 (성인)	2.43E-06 (성인)
		신한울1	-	-	-	-	1.20E-06 (성인)
		신한울2	-	-	-	-	-
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)	3.074E-07 (성인)	1.343E-06 (성인)	1.41E-06 (성인)
		2	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)	3.074E-07 (성인)	1.343E-06 (성인)	1.41E-06 (성인)
		3	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)	5.487E-07 (성인)	2.518E-06 (성인)	2.31E-06 (성인)
		4	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)	5.487E-07 (성인)	2.518E-06 (성인)	2.31E-06 (성인)
		5	9.909E-07 (1세)	7.497E-07 (1세)	1.254E-06 (1세)	5.031E-06 (1세)	2.86E-06 (1세)
		6	1.038E-06 (1세)	7.144E-07 (1세)	1.228E-06 (1세)	4.996E-06 (1세)	2.42E-06 (1세)
		신한울1	-	-	-	-	1.24E-06 (성인)
		신한울2	-	-	-	-	-



## 다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)
기 체	유효선량	1.205E-02	2.611E-02	2.101E-02	2.236E-02	1.480E-02
	갑상선	1.205E-02	2.611E-02	2.101E-02	2.236E-02	1.480E-02
액 체	유효선량	8.418E-06	2.020E-06	1.914E-06	2.390E-06	2.417E-06
	갑상선	7.750E-06	1.846E-06	1.754E-06	2.169E-06	2.177E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)	'22 (1세 기준)
기 체	유효선량	1.675E-02	9.713E-03	7.578E-03	1.186E-02	2.14E-02
	갑상선	1.675E-02	9.713E-03	7.579E-03	1.187E-02	2.14E-02
액 체	유효선량	2.543E-06	2.085E-06	2.087E-06	9.133E-06	9.13E-06
	갑상선	2.335E-06	1.938E-06	1.814E-06	8.030E-06	8.64E-06

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

## 1. 환경방사선(능) 측정 장비

## 1.1 한울원전 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작회사	모델명	비고
공간선량 (ERMS)	HPIC	측정범위 : 0 ~ 100 R/h	REUTER-STOKES	RS-S131-200-ER0000	24개소 (총 37대 보유)
집적선량 (TLD)	TLD (열형광선량계)	TLD100(LiF), TLD200(CaF <sub>2</sub> )	THERMO ELECTRON corporation	Harshaw 6600 PLUS (판독기)	42개소
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.95 keV 상대효율 : 60 %	AMETEK ORTEC	GEM60P	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	AMETEK ORTEC	GEM40P4-83	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30 %	AMETEK ORTEC	GEM30P4	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40 %	AMETEK ORTEC	GEM40P4-76	1대
삼중수소, <sup>14</sup> C	LSC (액체섬광계수기)	효율( <sup>3</sup> H) : 58 % 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus GCT 6220	2대
		효율( <sup>14</sup> C) : 94 % 측정범위 : 0 ~ 156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율( <sup>90</sup> Sr) : 45 %	Canberra	S5XLB	1대
		효율( <sup>90</sup> Sr) : 40 %	Protean Instrument corporation	WPC-9550	1대

## 1.2 경북대 방사선과학연구소 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작회사	모델명	수량
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 2.00 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC-3020-7500SL	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30 %	BSI	GCD-30185	1대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC-3018-2002CSL-7500SL	1대
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC3018	1대
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC-3019-7500SL	1대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GC-3018-2002CSL-7500SL	1대
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30 %	ORTEC	GEM30P4-76-SMP	1대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30 %	BSI	GCD-30180	1대
삼중수소, <sup>14</sup> C	LSC (액체섬광계수기)	효율( <sup>3</sup> H) : 58% 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus GCT 6220	1대
		효율( <sup>14</sup> C) : 94 % 측정범위 : 0 ~ 156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 64.7 %	CANBERRA	S5E	1대
		효율 : 55.3 %	CANBERRA	S5XLB	1대

## 2. 환경방사선(능) 측정장비 교정자료

## 2.1 환경방사선감시기 교정결과

## 2.1.1 이온전리함 검출기

계측장비 교정조건	번호	Serial No.	교정일자	교 정 결 과		비고 (직전 교정일자)
				합성 불확도(%)	판정 (10 % 기준)	
○ 검출기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모델명 : REUTER STOKES - RS-S131-200-ER0000 ○ 작동전압 : 400 V ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (185 MBq) ○ 조사선량률( $\mu\text{Sv/h}$ ) - 150, 200, 250, 300	1	1000235	'22.12.26	3.86	합격	'22.01.03
	2	1000874	'22.12.26	3.85	합격	'22.01.03
	3	1000883	'22.12.26	3.86	합격	'22.01.03
	4	1001268	'22.12.26	3.84	합격	'22.01.03
	5	1001308	'22.12.26	3.84	합격	'22.01.03
	6	1001310	'22.12.26	3.85	합격	'22.01.03
	7	1001313	'22.12.26	3.86	합격	'22.01.03
	8	1001317	'22.12.26	3.85	합격	'22.01.03
	9	1000233	'22.03.24	4.16	합격	'21.03.31
	10	1000286	'22.03.24	4.16	합격	'21.03.31
	11	1000304	'22.03.24	4.18	합격	'21.03.31
	12	1000306	'22.03.24	4.16	합격	'21.03.31
	13	1000307	'22.03.24	4.15	합격	'21.03.31
	14	1001275	'22.03.24	4.15	합격	'21.03.31
	15	1001276	'22.03.24	4.16	합격	'21.06.21
	16	1001309	'22.03.24	4.16	합격	'21.03.31

계측장비 교정조건	번호	Serial No.	교정일자	교 정 결 과		비고 (직전 교정일자)
				합성 불확도(%)	판정 (10 % 기준)	
○ 검출기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모델명 : REUTER STOKES - RS-S131-200-ER0000 ○ 작동전압 : 400 V ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (185 MBq) ○ 조사선량률( $\mu\text{Sv/h}$ ) - 150, 200, 250, 300	17	1000860	'22.06.16	4.15	합격	'21.06.21
	18	1000873	'22.06.16	4.15	합격	'21.06.21
	19	1000948	'22.06.16	4.16	합격	'21.06.21
	20	1001278	'22.06.16	4.16	합격	'21.06.21
	21	1001279	'22.06.16	4.15	합격	'21.06.21
	22	1001281	'22.06.16	4.14	합격	'21.06.21
	23	1001306	'22.06.16	4.15	합격	'21.06.21
	24	1000400	'22.06.16	4.15	합격	'21.06.21
	25	1001287	'22.04.20 (제작사 교정)	-	합격	'20.10.05 (제작사 수리기간: '21.08.31~'22.6.10)
	26	1001283	'22.09.07	4.16	합격	'21.09.16
	27	1000850	'22.09.07	4.26	합격	'21.09.16
	28	1000854	'22.09.07	4.25	합격	'21.09.16
	29	1000879	'22.09.07	4.24	합격	'21.09.16
	30	1000855	'22.09.07	4.25	합격	'21.09.16
	31	1000865	'22.10.06	4.27	합격	'21.10.28
	32	1000866	'22.10.06	4.23	합격	'21.10.28
	33	1001746	'22.09.07	4.23	합격	'21.09.16
	34	1001819	'22.10.06	4.23	합격	'21.10.28
	35	1001820	'22.10.06	4.24	합격	'21.10.28
	36	1001822	'22.10.06	4.23	합격	'21.10.28
	37	1001826	'22.10.06	4.23	합격	'21.10.28

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

## 2.2.1 RCF 교정(Reader Calibration Factor)

교정일	조사량	소자별 RCF(nC/gU)			
		1	2	3	4
'21.12.03	500gU	10.378	10.438	0.5970	0.6087
'22.04.20	500gU	10.315	10.351	0.5887	0.6015
'22.10.13	500gU	10.583	10.675	0.6105	0.6234

2.2.2 알고리즘 교정( $^{137}\text{Cs}$  Relative Response)

교정일	교정인자	판독 및 교정결과			
		E1	E2	E3	E4
'21.12.21	평균판독선량(gU)	1926.62	1998.09	1451.25	1421.81
	Bkg(gU)	6.80	7.42	5.39	5.91
	NET선량(gU)	1919.82	1990.67	1445.86	1416.62
	조사선량(mGy)	1	1	1	1
	Relative Response(gU/mGy)	1919.82	1990.67	1445.86	1416.62
'22.05.04	평균판독선량(gU)	1779.06	1855.38	1278.07	1259.83
	Bkg(gU)	5.68	5.78	3.97	3.89
	NET선량(gU)	1773.39	1849.60	1274.10	1255.95
	조사선량(mGy)	1	1	1	1
	Relative Response(gU/mGy)	1773.39	1849.60	1274.10	1255.95
'22.10.25	평균판독선량(gU)	1765.23	1836.84	1301.68	1269.20
	Bkg(gU)	6.15	6.52	4.72	4.68
	NET선량(gU)	1759.08	1830.32	1296.96	1264.52
	조사선량(mGy)	1	1	1	1
	Relative Response(gU/mGy)	1759.08	1830.32	1296.96	1264.52

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

## 2.3.1 한울원전 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB <sup>주1)</sup>	'21.11.16 ~ 11.23	99.9	'22.5.1	1.0024	45.08 <sup>주2)</sup>
	'22.05.17 ~ 05.20	98.7	'22.11.1	1.0024	55.49
	'22.11.14 ~ 11.17	97.5	'23.5.1	1.0016	54.89

주1)  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원)의 경우 S5XLB 기기로만 분석

주2) 교정 담당자 변경에 의한 표준선원 전처리 숙련도 차이로 이전 주기 대비 효율 변화가 있으나, 표준지침서 효율 판정기준 20~60% 이내로 만족함

## ○ KCl 이용(공기미립자)

계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
○ 모델명 : WPC-9550 <sup>주3)</sup> ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분	'21.11.12 ~ 11.17	1605	45.33	2.79
	'22.05.09 ~ 05.12	1575	42.62	2.86
	'22.11.01 ~ 11.04	1575	42.16	2.76

주3) 공기미립자의 경우 WPC-9550 기기로만 분석

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 후반기		'22년 전반기		'22년 후반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB <sup>주4)</sup> ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.11.16 ~ 11.23 - '22년 전반기 : '22.05.17 ~ 05.20 - '22년 후반기 : '22.11.14 ~ 11.17 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $y = -0.000003792343x^2 - 0.010908048583x + 46.935613861848$ $R^2 = 0.992339964894$ - '22년 전반기 : $y = 0.000009887630x^2 - 0.024063200110x + 51.013295126437$ $R^2 = 0.993111622188$ - '22년 후반기 : $y = 0.000014022842x^2 - 0.028623406763x + 52.248026836994$ $R^2 = 0.993960351831$	20.4	46.88	20.4	50.86	22.7	51.80
	53.8	47.00	50.9	50.41	53.3	50.62
	97.6	45.29	101.8	48.07	106.2	49.21
	148.8	45.07	151.2	47.15	155.3	48.09
	204.5	44.29	203.8	46.11	206.1	47.29
	402.5	41.52	404.8	43.46	404.1	42.32
	609.5	39.65	602.2	40.17	604.9	40.86
	803.6	35.66	803.6	38.01	807.0	37.86
	993.6	32.19	1001.1	36.78	1009.5	37.72

주4) 물시료의 경우 S5XLB 기기로만 분석

## 2.3.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5E	'21.08.09	113.9	2021.11.01	0.1	46.7
	'22.02.03	99.9	2022.05.01	0.1	47.0
	'22.05.13	98.7	2022.11.01	0.1	48.1
	'22.11.09	97.5	2023.05.01	0.1	45.8
S5XLB	'21.12.16	99.9	2022.05.01	0.1	42.9
	'22.03.17	99.9	2022.05.01	0.1	43.4
	'22.09.14	98.7	2022.11.01	0.1	43.8
	'22.11.18	97.5	2023.05.01	0.1	45.2

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 후반기		'22년 전반기		'22년 후반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)
○ 모델명 : S5E ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.08.03 ~ 08.05 - '22년 전반기(1차) : '22.01.25 ~ 01.27 - '22년 전반기(2차) : '22.05.10 ~ 05.12 - '22년 후반기 : '22. 11.07 ~ 11.09 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $Y=0.000000263715x^2 - 0.011185893826x + 46.276506716059$ $R^2 = 0.975790588804$ - '22년 전반기(1차) : $Y=0.000001557573x^2 - 0.010476765964x + 46.241765194942$ $R^2 = 0.968777708304$ - '22년 전반기(2차) : $Y=0.000001196961x^2 - 0.011478980218x + 46.587721760379$ $R^2 = 0.988797275380$ - '22년 후반기 : $Y=0.000004032064x^2 - 0.014405881220x + 46.968098978572$ $R^2 = 0.987022595403$	27.3	46.7	(1차)27.5 (2차)21.5	(1차)46.8 (2차)46.7	21.0	46.97
	50.1	46.0	(1차)51.9 (2차)49.6	(1차)46.0 (2차)46.1	50.8	46.69
	101.2	44.9	(1차)107.1 (2차)101.4	(1차)44.7 (2차)45.7	100.3	45.39
	149.7	44.0	(1차)157.2 (2차)149.7	(1차)43.9 (2차)44.2	145.0	44.75
	198.9	43.2	(1차)208.7 (2차)201.5	(1차)43.3 (2차)43.8	200.1	43.37
	414.6	42.1	(1차)413.1 (2차)394.7	(1차)42.7 (2차)42.5	400.5	42.28
	604.3	40.5	(1차)601.2 (2차)598.5	(1차)40.7 (2차)40.4	598.4	39.79
	800.1	37.0	(1차)801.5 (2차)801.4	(1차)39.1 (2차)38.2	800.3	38.34
	1007.5	35.3	(1차)1004.8 (2차)1001.4	(1차)37.0 (2차)36.2	1000.2	36.36
	28.1	43.2	21.9	43.1	(1차)20.7 (2차)21.4	(1차)42.97 (2차)43.78
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 후반기 : '21.12.13 ~ 12.15 - '22년 전반기 : '22.03.14 ~ 03.16 - '22년 후반기(1차) : '22.09.07 ~ 09.14 - '22년 후반기(2차) : '22.11.07 ~ 11.18 ○ 효율교정식 - '21년 후반기 : $Y=0.000002055769x^2 - 0.011498307142x + 43.776764168569$ $R^2 = 0.981832395895$ - '22년 전반기 : $Y=0.000000150991x^2 - 0.009633364920x + 43.059287738865$ $R^2 = 0.992887719092$ - '22년 후반기(1차) : $Y=0.0000000346142x^2 - 0.009979013434x + 43.045767572928$ $R^2 = 0.991520594305$ - '22년 후반기(2차) : $Y=0.000000506642x^2 - 0.010050097049x + 43.222383051090$ $R^2 = 0.987528581844$	51.2	43.1	49.8	42.7	(1차)52.6 (2차)50.1	(1차)42.65 (2차)42.26
	102.9	42.9	100.5	42.0	(1차)113.8 (2차)102.7	(1차)41.73 (2차)41.98
	145.7	42.0	147.0	41.2	(1차)145.0 (2차)145.0	(1차)41.37 (2차)41.74
	204.2	41.5	198.5	41.1	(1차)200.1 (2차)200.1	(1차)41.01 (2차)40.84
	400.8	40.2	398.0	39.5	(1차)400.5 (2차)400.5	(1차)39.29 (2차)39.54
	601.3	37.5	595.2	37.7	(1차)598.4 (2차)598.4	(1차)37.63 (2차)37.63
	788.2	35.1	802.3	35.0	(1차)800.3 (2차)800.3	(1차)34.65 (2차)35.33
	1010.2	34.7	998.1	33.7	(1차)1000.2 (2차)1000.2	(1차)33.64 (2차)33.68

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

## 2.4.1 한울원전 교정결과

○ Quantulus GCT 6220(<sup>3</sup>H 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #1 ○ 교정일자 : '21.10.15 ~ 10.18 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 108,300 dpm ± 3 % ○ 선원기준일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	494.26	41.19
	2	359.91	34.40
	3	259.23	26.95
	4	196.77	20.75
	5	129.39	14.72
	6	107.23	10.42
	7	83.52	6.44
	8	57.64	3.23
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #1 ○ 교정일자 : '22.04.15 ~ 04.19 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 106,990 dpm ± 3 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	522.68	40.55
	2	367.26	33.95
	3	267.48	26.94
	4	197.80	20.29
	5	131.17	14.58
	6	107.77	10.24
	7	82.72	6.33
	8	57.62	3.12
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #1 ○ 교정일자 : '22.10.12 ~ 10.13 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 106,990 dpm ± 3 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	510.46	40.35
	2	369.05	33.61
	3	265.21	26.55
	4	198.13	20.12
	5	131.58	14.39
	6	106.76	9.97
	7	82.74	6.15
	8	56.19	2.97



○ Quantulus GCT 6220(<sup>3</sup>H 분석용) (계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #2 ○ 교정일자 : '21.11.02 ~ 11.04 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 108,300 dpm ± 3 % ○ 선원기준일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	487.64	35.56
	2	354.32	28.98
	3	253.56	21.90
	4	189.43	16.37
	5	126.63	11.28
	6	106.12	7.80
	7	81.41	4.67
	8	55.86	2.26
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #2 ○ 교정일자 : '22.04.25 ~ 04.26 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 106,990 dpm ± 3 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	499.85	34.99
	2	358.01	28.50
	3	261.33	21.91
	4	190.77	16.02
	5	127.91	11.10
	6	103.45	7.52
	7	79.27	4.54
	8	54.08	2.14
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #2 ○ 교정일자 : '22.10.17 ~ 10.19 ○ 선원형태 : <sup>3</sup> H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 106,990 dpm ± 3 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	500.70	34.81
	2	360.35	28.22
	3	261.85	21.66
	4	188.87	15.80
	5	127.75	10.89
	6	104.17	7.39
	7	79.42	4.44
	8	54.01	2.09

○ Quantulus GCT 6220(<sup>14</sup>C 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #1 ○ 교정일자 : '21.10.13 ~ 10.15 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	507.69	93.63
	2	373.99	92.02
	3	262.50	89.92
	4	199.46	87.42
	5	125.62	83.36
	6	105.54	78.57
	7	82.31	71.44
	8	56.08	57.59
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #1 ○ 교정일자 : '22.04.15 ~ 04.20 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	495.79	93.55
	2	376.17	92.20
	3	266.51	89.70
	4	201.25	87.47
	5	132.54	83.82
	6	107.27	79.23
	7	83.87	72.88
	8	60.03	61.16
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #1 ○ 교정일자 : '22.10.17 ~ 10.19 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	500.70	34.81
	2	360.35	28.22
	3	261.85	21.66
	4	188.87	15.80
	5	125.75	10.89
	6	104.17	7.39
	7	79.42	4.44
	8	54.01	2.09

○ Quantulus GCT 6220(<sup>14</sup>C 분석용) (계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #2 ○ 교정일자 : '21.11.01 ~ 11.02 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	495.34	92.59
	2	367.65	90.88
	3	263.10	87.92
	4	200.45	85.29
	5	128.52	80.47
	6	104.97	74.78
	7	80.39	66.68
	8	54.20	51.78
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #2 ○ 교정일자 : '22.04.26 ~ 04.28 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	498.23	92.38
	2	370.43	90.65
	3	263.02	88.07
	4	203.07	85.16
	5	130.64	80.96
	6	107.79	75.54
	7	84.32	68.20
	8	60.53	55.19
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 #2 ○ 교정일자 : '22.10.19 ~ 10.22 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 43,020 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	497.05	92.24
	2	371.22	90.65
	3	264.60	87.85
	4	201.95	85.05
	5	132.80	80.82
	6	108.90	75.21
	7	83.00	67.94
	8	59.69	55.23

## 2.4.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

○ Quantulus GCT 6220( $^3\text{H}$  분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220</li> <li>교정일자 : '21.07.22 ~ 07.23</li> <li>선원형태 : <math>^3\text{H}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 105,990 dpm <math>\pm</math> 3 %</li> <li>선원기준일 : '19.07.09</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>선원유효기한 : '22.01.09</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	480.60	38.13
	2	343.22	31.15
	3	248.41	24.18
	4	182.23	18.02
	5	128.44	12.59
	6	102.48	8.69
	7	74.36	5.17
	8	48.74	2.47
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220</li> <li>교정일자 : '22.01.20 ~ 01.22</li> <li>선원형태 : <math>^3\text{H}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 104,370 dpm <math>\pm</math> 3 %</li> <li>선원기준일 : '21.06.08</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>선원유효기한 : '23.12.08</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	446.43	35.19
	2	319.46	28.72
	3	241.95	22.45
	4	164.99	16.57
	5	122.14	11.59
	6	102.01	8.09
	7	77.31	5.04
	8	51.18	2.40
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220</li> <li>교정일자 : '22.07.19 ~ 07.21</li> <li>선원형태 : <math>^3\text{H}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 104,370 dpm <math>\pm</math> 3 %</li> <li>선원기준일 : '21.06.08</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>선원유효기한 : '23.12.08</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	438.29	34.52
	2	309.95	27.76
	3	233.90	21.66
	4	156.90	15.80
	5	119.22	10.93
	6	100.99	7.63
	7	75.08	4.69
	8	49.78	2.21
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220</li> <li>교정일자 : '22.12.01 ~ 12.02</li> <li>선원형태 : <math>^3\text{H}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 106,670 dpm <math>\pm</math> 3 %</li> <li>선원기준일 : '22.05.09</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>선원유효기한 : '24.11.09</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	523.29	37.01
	2	361.90	29.97
	3	266.56	24.13
	4	191.48	17.74
	5	128.45	12.33
	6	108.25	8.87
	7	79.87	5.35
	8	55.81	2.74

○ Quantulus GCT 6220(<sup>14</sup>C 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.02.23 ~ 02.24 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,380 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '21.01.04 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '23.07.04 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	2	329.20	91.50
	3	240.18	89.36
	4	165.47	85.90
	5	123.96	81.84
	6	102.81	75.87
	7	77.13	68.52
	8	51.89	55.17
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.08.18 ~ 08.19 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,380 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '21.01.04 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '23.07.04 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	2	309.17	91.04
	3	234.03	88.00
	4	146.42	84.57
	5	118.84	80.49
	6	98.74	75.21
	7	73.69	67.45
	8	48.90	53.72
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '22.12.01 ~ 12.06 ○ 선원형태 : <sup>14</sup> C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,020 dpm ± 2 % ○ 선원기준일 : '22.02.01 ○ 선원제조사 : Perkin Elmer ○ 선원유효기한 : '24.08.01 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	499.34	92.99
	2	345.18	91.42
	3	256.83	89.23
	4	184.39	85.66
	5	125.73	82.01
	6	104.07	76.71
	7	79.12	69.47
	8	54.35	56.35

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

## 2.5.1 한울원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #1	'21.11.11 ~ 11.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	335.02	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4068 % $\text{Ln(Eff)} = -3.2482 + 0.247403 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0670586 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM60P - 분해능 : 1.95 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 60.0 % - 크리스탈 직경 : 69.7 mm - Peak/Compton ratio : 70:1
			1836.05	10372.27	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0535 % $\text{Ln(Eff)} = -34.8747 + 12.671321 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.28765 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	335.04	Polynomial Uncertainty = 1.2115 % $\text{Ln(Eff)} = -0.332958 \text{ E} - 4.560350 + 0.401466 \text{ E-1}$ $-0.045734 \text{ E-2} + 0.001921 \text{ E-3} - 0.000034 \text{ E-4}$	
			1836.05	10372.07		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	335.18	Polynomial Uncertainty = 1.2656 % $\text{Ln(Eff)} = -0.332032 \text{ E} - 4.604017 + 0.418346 \text{ E-1}$ $-0.050755 \text{ E-2} + 0.002487 \text{ E-3} - 0.000053 \text{ E-4}$	
			1836.05	10372.40		
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	335.21	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5821 % $\text{Ln(Eff)} = -0.8178 - 0.127194 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0466155 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10372.67	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3512 % $\text{Ln(Eff)} = -32.2307 + 12.298139 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.27611 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	335.06	Polynomial Uncertainty = 1.2198 % $\text{Ln(Eff)} = -0.344338 \text{ E} - 4.326132 + 0.414318 \text{ E-1}$ $-0.047871 \text{ E-2} + 0.002335 \text{ E-3} - 0.000050 \text{ E-4}$	
			1836.05	10372.48		
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	335.06	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3072 % $\text{Ln(Eff)} = -1.4698 - 0.083342 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0456948 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10372.43	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1817 % $\text{Ln(Eff)} = -32.2795 + 12.133551 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.2573 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	335.17	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3805 % $\text{Ln(Eff)} = -1.5331 + 0.023401 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0563981 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10372.43	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9878 % $\text{Ln(Eff)} = -31.4922 + 11.901368 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.23393 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #1	'22.05.12 ~05.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	335.16	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.7175 % $\text{Ln(Eff)} = -3.4065 + 0.316619 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0721414 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM60P - 분해능 : 1.95 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 60.0 % - 크리스탈 직경 : 69.7 mm - Peak/Compton ratio : 70:1
			1836.05	10373.94	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9633 % $\text{Ln(Eff)} = -34.4995 + 12.540798 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.27432 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	335.10	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4138 % $\text{Ln(Eff)} = -2.9761 + 0.239623 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0671774 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10373.85	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1082 % $\text{Ln(Eff)} = -35.4371 + 13.036488 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.32866 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	335.21	Polynomial Uncertainty = 1.3225 % $\text{Ln(Eff)} = -0.322902 \text{ E} - 4.631997 + 0.440277 \text{ E-1}$ $-0.055026 \text{ E-2} + 0.002766 \text{ E-3} - 0.000059 \text{ E-4}$	
			1836.05	10373.73		
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	335.28	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6512 % $\text{Ln(Eff)} = -1.1370 - 0.028912 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0539615 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10373.87	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0395 % $\text{Ln(Eff)} = -32.8367 + 12.560747 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.30449 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	335.08	Polynomial Uncertainty = 1.0620 % $\text{Ln(Eff)} = -0.327146 \text{ E} - 4.373035 + 0.441337 \text{ E-1}$ $-0.054529 \text{ E-2} + 0.002916 \text{ E-3} - 0.000066 \text{ E-4}$	
			1836.05	10373.60		
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	335.16	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6097 % $\text{Ln(Eff)} = -1.5533 - 0.055557 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0482326 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10373.63	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1382 % $\text{Ln(Eff)} = -33.1611 + 12.495822 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.29437 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	335.22	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5413 % $\text{Ln(Eff)} = -1.3838 - 0.029736 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0521184 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10373.63	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8166 % $\text{Ln(Eff)} = -32.1347 + 12.165747 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.26163 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #1	'22.11.18 ~ 11.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	335.56	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6246 % $\text{Ln(Eff)} = -3.4882 + 0.343222 * \text{Ln(Eng)} - 0.0740131 * (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM60P - 분해능 : 1.95 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 60.0 % - 크리스탈 직경 : 69.7 mm - Peak/Compton ratio : 70:1
			1836.05	10376.07	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8335 % $\text{Ln(Eff)} = -36.1148 + 13.219703 * \text{Ln(Eng)} - 1.34506 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	335.57	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4790 % $\text{Ln(Eff)} = -3.0863 + 0.273808 * \text{Ln(Eng)} - 0.0698979 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10376.19	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5887 % $\text{Ln(Eff)} = -37.1412 + 13.770942 * \text{Ln(Eng)} - 1.40805 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	335.20	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4004 % $\text{Ln(Eff)} = -2.7326 + 0.163099 * \text{Ln(Eng)} - 0.0619244 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10376.12	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.9587 % $\text{Ln(Eff)} = -36.6569 + 13.526049 * \text{Ln(Eng)} - 1.37867 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	335.66	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.7472 % $\text{Ln(Eff)} = -1.3657 + 0.047290 * \text{Ln(Eng)} - 0.0598149 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10374.50	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.7822 % $\text{Ln(Eff)} = -33.9843 + 13.075698 * \text{Ln(Eng)} - 1.36084 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	334.96	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3940 % $\text{Ln(Eff)} = -1.7745 - 0.023849 * \text{Ln(Eng)} - 0.0493983 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10374.40	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8605 % $\text{Ln(Eff)} = -33.1604 + 12.442322 * \text{Ln(Eng)} - 1.28764 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	335.48	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3141 % $\text{Ln(Eff)} = -1.7864 - 0.050971 * \text{Ln(Eng)} - 0.0471936 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10374.29	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.7855 % $\text{Ln(Eff)} = -32.3327 + 12.076729 * \text{Ln(Eng)} - 1.25091 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	335.52	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4263 % $\text{Ln(Eff)} = -1.1919 - 0.088621 * \text{Ln(Eng)} - 0.0472985 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10374.23	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1096 % $\text{Ln(Eff)} = -32.5995 + 12.357327 * \text{Ln(Eng)} - 1.28084 * (\text{Ln(Eng)})^2$	



## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #2	'21.11.11 ~ 11.21	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	363.70	Polynomial Uncertainty = 1.0853 % Ln(Eff) = -0.380957 E -5.272464 + 0.411199 E-1 -0.041275 E-2 +0.001288 E-3 -0.000014 E-4	- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40.0 % - 크리스탈 직경 : 65.3 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	11221.33			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	363.60	Polynomial Uncertainty = 1.2866 % Ln(Eff) = -0.374121 E -5.196248 + 0.444743 E-1 -0.046852 E-2 +0.001709 E-3 -0.000025 E-4	
		1836.05	11221.36			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	363.74	Polynomial Uncertainty = 1.1494 % Ln(Eff) = -0.386862 E -5.172498 + 0.454879 E-1 -0.047264 E-2 +0.001756 E-3 -0.000026 E-4	
		1836.05	11220.90			
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	363.74	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4346 % Ln(Eff) = -0.1359 -0.290905*Ln(Eng) -0.0418453*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11220.94	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9241 % Ln(Eff) = -29.3932 +11.221605*Ln(Eng) -1.17488*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	363.64	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3574 % Ln(Eff) = -0.9061 -0.249107*Ln(Eng) -0.0405279*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11220.73	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.5420 % Ln(Eff) = -29.1804 +10.874714*Ln(Eng) -1.13501*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	363.72	Polynomial Uncertainty = 1.5187 % Ln(Eff) = -0.409017 E -4.495804 + 0.454310 E-1 -0.045182 E-2 +0.001697 E-3 -0.000025 E-4	
		1836.05	11221.46			
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	363.70	Polynomial Uncertainty = 1.4439 % Ln(Eff) = -0.398522 E -4.383707 + 0.505053 E-1 -0.054385 E-2 +0.002366 E-3 -0.000042 E-4	
		1836.05	11220.53			

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #2	'22.5.12 ~ 5.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	363.58	Polynomial Uncertainty = 1.2583 % Ln(Eff) = -0.379695 E -5.233979 + 0.440785 E-1 -0.049105 E-2 +0.002024 E-3 -0.000036 E-4	- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40.0 % - 크리스탈 직경 : 65.3 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	11221.77			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	363.65	Polynomial Uncertainty = 0.9793 % Ln(Eff) = -0.389369 E -5.196264 + 0.455355 E-1 -0.052461 E-2 +0.002348 E-3 -0.000045 E-4	
		1836.05	11221.29			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	363.85	Polynomial Uncertainty = 0.6677 % Ln(Eff) = -0.358265 E -5.264344 + 0.498258 E-1 -0.057430 E-2 +0.002668 E-3 -0.000052 E-4	
		1836.05	11223.20			
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	363.82	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4354 % Ln(Eff) = -0.2935 -0.245615*Ln(Eng) -0.0452008*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11221.87	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8288 % Ln(Eff) = -29.1995 +11.126040*Ln(Eng) -1.16396*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	363.82	Polynomial Uncertainty = 1.0185 % Ln(Eff) = -0.352485 E -4.691720 + 0.532688 E-1 -0.064206 E-2 +0.003326 E-3 -0.000070 E-4	
		1836.05	11223.50			
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	363.71	Polynomial Uncertainty = 1.2719 % Ln(Eff) = -0.371813 E -4.615292 + 0.529402 E-1 -0.063903 E-2 +0.003396 E-3 -0.000075 E-4	
		1836.05	11221.56			
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	363.74	Polynomial Uncertainty = 1.2839 % Ln(Eff) = -0.394347 E -4.414230 + 0.523655 E-1 -0.061119 E-2 +0.003075 E-3 -0.000064 E-4	
		1836.05	11221.86			

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #2	'22.11.18 ~ 11.24	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	363.48	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1365 % $\text{Ln(Eff)} = -2.7467 + 0.045508 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0580794 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40.0 % - 크리스탈 직경 : 65.3 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	11220.95	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9865 % $\text{Ln(Eff)} = -39.3019 + 14.346788 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.45705 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	363.51	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1571 % $\text{Ln(Eff)} = -2.6894 + 0.096585 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0639113 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	11221.04	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1836 % $\text{Ln(Eff)} = -42.1726 + 15.731232 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.61175 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	363.54	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.4997 % $\text{Ln(Eff)} = -1.8556 - 0.173450 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0444784 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	11220.88	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5263 % $\text{Ln(Eff)} = -35.9217 + 13.208630 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.35849 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	363.93	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3752 % $\text{Ln(Eff)} = -0.5749 - 0.256908 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0435132 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	11221.22	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.4529 % $\text{Ln(Eff)} = -29.9908 + 11.382332 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.19487 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	363.93	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2270 % $\text{Ln(Eff)} = -1.5199 - 0.054095 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0558351 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	11221.51	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.2000 % $\text{Ln(Eff)} = -29.6818 + 11.093879 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.1591 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	363.64	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4295 % $\text{Ln(Eff)} = -1.1337 - 0.143023 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0495422 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	11221.23	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.5488 % $\text{Ln(Eff)} = -28.7504 + 10.729455 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.11995 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	363.65	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2292 % $\text{Ln(Eff)} = -0.5570 - 0.244070 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0437088 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	11221.14	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.5876 % $\text{Ln(Eff)} = -28.6206 + 10.762148 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.12299 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'21.11.11 ~ 11.18	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	292.87	Polynomial Uncertainty = 1.2725 % Ln(Eff) = -0.375553 E -5.228551 + 0.456654 E-1 -0.049201 E-2 +0.001885 E-3 -0.000031 E-4	- 검출기 종류 : HPGe GEM30P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30.0 % - 크리스탈 직경 : 54.9 mm - Peak/Compton ratio : 60:1
		1836.05	9067.44			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	293.06	Polynomial Uncertainty = 1.2159 % Ln(Eff) = -0.352428 E -4.822633 + 0.551860 E-1 -0.067022 E-2 +0.003297 E-3 -0.000069 E-4	
		1836.05	9068.93			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	292.96	Polynomial Uncertainty = 1.1437 % Ln(Eff) = -0.379202 E -4.757081 + 0.514282 E-1 -0.058565 E-2 +0.002579 E-3 -0.000050 E-4	
		1836.05	9068.11			
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	293.04	Polynomial Uncertainty = 1.2851 % Ln(Eff) = -0.375314 E -4.540359 + 0.532764 E-1 -0.059044 E-2 +0.002739 E-3 -0.000055 E-4	
		1836.05	9068.63			
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	292.90	Polynomial Uncertainty = 1.2304 % Ln(Eff) = -0.356825 E -4.927395 + 0.471310 E-1 -0.049958 E-2 +0.002116 E-3 -0.000040 E-4	
		1836.05	9069.38			
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	292.88	Polynomial Uncertainty = 1.1040 % Ln(Eff) = -0.376992 E -4.834119 + 0.453166 E-1 -0.046189 E-2 +0.001836 E-3 -0.000033 E-4	
		1836.05	9069.06			
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	292.95	Polynomial Uncertainty = 1.2534 % Ln(Eff) = -0.364299 E -4.730741 + 0.520953 E-1 -0.060817 E-2 +0.003096 E-3 -0.000069 E-4	
		1836.05	9068.71			

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'22.5.12 ~ 5.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	292.71	Polynomial Uncertainty = 1.1024 % Ln(Eff) = -0.353009 E -5.227151 + 0.511928 E-1 -0.063849 E-2 +0.003311 E-3 -0.000075 E-4	- 검출기 종류 : HPGe GEM30P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30.0 % - 크리스탈 직경 : 54.9 mm - Peak/Compton ratio : 60:1
		1836.05	9069.57			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	292.64	Polynomial Uncertainty = 1.2802 % Ln(Eff) = -0.382048 E -4.758993 + 0.528517 E-1 -0.063708 E-2 +0.003132 E-3 -0.000066 E-4	
		1836.05	9063.86			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	292.85	Polynomial Uncertainty = 1.3476 % Ln(Eff) = -0.381839 E -4.726655 + 0.519271 E-1 -0.060383 E-2 +0.002761 E-3 -0.000055 E-4	
		1836.05	9069.87			
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	292.66	Polynomial Uncertainty = 1.3054 % Ln(Eff) = -0.383913 E -4.526271 + 0.520925 E-1 -0.057046 E-2 +0.002643 E-3 -0.000055 E-4	
		1836.05	9064.36			
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	292.49	Polynomial Uncertainty = 1.4807 % Ln(Eff) = -0.354502 E -4.930691 + 0.465858 E-1 -0.045461 E-2 +0.001552 E-3 -0.000021 E-4	
		1836.05	9062.44			
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	291.92	Polynomial Uncertainty = 1.1741 % Ln(Eff) = -0.364350 E -4.880818 + 0.473952 E-1 -0.050468 E-2 +0.002161 E-3 -0.000041 E-4	
		1836.05	9046.77			
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	292.26	Polynomial Uncertainty = 1.1376 % Ln(Eff) = -0.369568 E -4.720042 + 0.487465 E-1 -0.049726 E-2 +0.001930 E-3 -0.000032 E-4	
		1836.05	9052.65			

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'22.11.30 ~ 12.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	293.13	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3276 % $\text{Ln(Eff)} = -2.4121 + 0.009118 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0578242 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM30P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30.0 % - 크리스탈 직경 : 54.9 mm - Peak/Compton ratio : 60:1
			1836.05	9071.18	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.4770 % $\text{Ln(Eff)} = -42.0227 + 15.550784 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.58272 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	293.26	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5968 % $\text{Ln(Eff)} = -1.9741 + 0.061367 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0651561 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9072.78	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1217 % $\text{Ln(Eff)} = -42.6579 + 16.139265 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.65412 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	293.30	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3904 % $\text{Ln(Eff)} = -1.3707 - 0.087372 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0542305 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9073.75	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1785 % $\text{Ln(Eff)} = -43.3692 + 16.457151 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.68432 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	293.29	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4857 % $\text{Ln(Eff)} = -0.0670 - 0.423519 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0300919 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9072.20	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8072 % $\text{Ln(Eff)} = -39.8143 + 15.367448 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.59886 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	293.27	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1714 % $\text{Ln(Eff)} = -0.9091 - 0.365654 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0298173 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9072.14	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9947 % $\text{Ln(Eff)} = -37.3929 + 14.036794 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.45179 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	293.08	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4519 % $\text{Ln(Eff)} = -0.5598 - 0.445034 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0243718 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9075.79	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8911 % $\text{Ln(Eff)} = -37.0535 + 13.947786 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.44406 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	293.31	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9382 % $\text{Ln(Eff)} = -0.1644 - 0.488603 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0230189 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9072.22	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2131 % $\text{Ln(Eff)} = -37.9267 + 14.416036 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.49446 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

주) 교정 공백기 중 사용이력 없음

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #4	'21.11.11 ~ 11.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.97	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5200 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.6430 + 0.222520 \cdot \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0714994 \cdot (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-76 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40.0 % - 크리스탈 직경 : 64.1 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	9734.64	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0327 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -45.5429 + 17.110342 \cdot \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.7343 \cdot (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	314.06	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4433 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.8862 + 0.124896 \cdot \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0667265 \cdot (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
			1836.05	9734.52	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1489 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -45.2076 + 17.152929 \cdot \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.74072 \cdot (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	314.08	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4054 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.1580 + 0.236166 \cdot \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0761412 \cdot (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
			1836.05	9734.31	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2066 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -45.4560 + 17.323759 \cdot \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.76296 \cdot (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.96	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4008 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.2680 - 0.278441 \cdot \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0394048 \cdot (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
			1836.05	9734.96	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1167 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.0083 + 15.062941 \cdot \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.55898 \cdot (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.94	Polynomial Uncertainty = 1.1101 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.355401 \text{ E} - 4.536113 + 0.468316 \text{ E} - 1$	
			1836.05	9734.80	$-0.055509 \text{ E} - 2 + 0.002873 \text{ E} - 3 - 0.000067 \text{ E} - 4$	
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.80	Polynomial Uncertainty = 1.1367 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.362146 \text{ E} - 4.476401 + 0.458861 \text{ E} - 1$	
			1836.05	9734.57	$-0.050620 \text{ E} - 2 + 0.002296 \text{ E} - 3 - 0.000047 \text{ E} - 4$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.98	Polynomial Uncertainty = 1.2902 % $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.394398 \text{ E} - 4.255593 + 0.448469 \text{ E} - 1$	
			1836.05	9734.82	$-0.048247 \text{ E} - 2 + 0.002101 \text{ E} - 3 - 0.000042 \text{ E} - 4$	

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #4	'22.05.12 ~05.27	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	313.98	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4050 % $\text{Ln(Eff)} = -2.9082 + 0.312352 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0783308 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-76 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40.0 % - 크리스탈 직경 : 64.1 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	9735.69	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.7017 % $\text{Ln(Eff)} = -46.8053 + 17.743023 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.8096 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	314.03	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4521 % $\text{Ln(Eff)} = -2.1297 + 0.201351 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0725786 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9735.76	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0022 % $\text{Ln(Eff)} = -43.9629 + 16.636997 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.68758 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	314.12	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4408 % $\text{Ln(Eff)} = -1.8374 + 0.136131 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0684263 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9735.63	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3548 % $\text{Ln(Eff)} = -45.4371 + 17.305696 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.75957 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	314.16	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5118 % $\text{Ln(Eff)} = -0.4202 - 0.235957 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0422931 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9735.98	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6029 % $\text{Ln(Eff)} = -39.6452 + 15.322247 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.58585 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	313.88	Polynomial Uncertainty = 1.3197 % $\text{Ln(Eff)} = -0.332986 \text{ E} - 4.596849 + 0.493755 \text{ E} - 1$ $-0.058687 \text{ E} - 2 + 0.002928 \text{ E} - 3 - 0.000063 \text{ E} - 4$	
			1836.05	9735.84		
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	314.00	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3567 % $\text{Ln(Eff)} = -1.2315 - 0.161836 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0438429 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9735.88	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2833 % $\text{Ln(Eff)} = -38.0917 + 14.491936 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.50096 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.5.1	59.54	313.96	Polynomial Uncertainty = 1.4378 % $\text{Ln(Eff)} = -0.359294 \text{ E} - 4.371966 + 0.504825 \text{ E} - 1$ $-0.059679 \text{ E} - 2 + 0.003043 \text{ E} - 3 - 0.000068 \text{ E} - 4$	
			1836.05	9736.00		



## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #4	'22.11.18 ~ 11.30	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	314.33	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6999 % $\text{Ln(Eff)} = -2.8643 + 0.300711 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0774765 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-76 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40.0 % - 크리스탈 직경 : 64.1 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	1836.05	9736.03	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4659 % $\text{Ln(Eff)} = -45.5913 + 17.192402 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.74791 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	314.22	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5860 % $\text{Ln(Eff)} = -2.6299 + 0.219371 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0722032 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	1836.05	9735.18	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2908 % $\text{Ln(Eff)} = -45.7475 + 17.229870 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.75036 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	314.33	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5815 % $\text{Ln(Eff)} = -2.4848 + 0.258271 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0764815 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	1836.05	9735.99	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4836 % $\text{Ln(Eff)} = -46.8795 + 17.836321 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.81683 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	314.39	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3521 % $\text{Ln(Eff)} = -0.8485 - 0.206932 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0434164 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	1836.05	9735.14	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.4551 % $\text{Ln(Eff)} = -37.7587 + 14.436426 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.49589 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	313.75	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3453 % $\text{Ln(Eff)} = -1.2928 - 0.162250 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0431842 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	1836.05	9735.95	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4155 % $\text{Ln(Eff)} = -39.1762 + 14.884056 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.53786 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	314.39	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4822 % $\text{Ln(Eff)} = -1.4528 - 0.077587 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0509337 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	1836.05	9736.29	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.8449 % $\text{Ln(Eff)} = -37.8671 + 14.352289 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.48111 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	59.54	314.40	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3407 % $\text{Ln(Eff)} = -0.5716 - 0.278296 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0369748 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '22.11.1	1836.05	9736.15	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4464 % $\text{Ln(Eff)} = -36.0937 + 13.693884 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.41188 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식) <sup>주)</sup>	비 고
				keV	채널		
Det #2	'21.11.03 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.44 %	88.03	258.10	$\ln(\text{Eff}) = -6.759e+001 + 2.644e+001 \cdot \ln(E) - 2.743e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.393e+002 + 4.299e+002 \cdot \ln(E) - 1.373e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.184e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.733e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.484e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3020-7500SL) .분해능 : 2.00keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 57mm .Peak/Compton ratio : 54.0
				1332.5	3657.61		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.34 %	88.03	257.95	$\ln(\text{Eff}) = -7.075e+001 + 2.812e+001 \cdot \ln(E) - 2.938e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.476e+002 + 5.201e+002 \cdot \ln(E) - 1.670e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.671e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.131e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.775e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3657.46		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.13 %	88.03	258.05	$\ln(\text{Eff}) = -7.124e+001 + 2.842e+001 \cdot \ln(E) - 2.967e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.785e+002 + 4.648e+002 \cdot \ln(E) - 1.494e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.393e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.911e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.087e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3657.49		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	258.15	$\ln(\text{Eff}) = -6.597e+001 + 2.653e+001 \cdot \ln(E) - 2.782e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.656e+002 + 5.419e+002 \cdot \ln(E) - 1.761e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.848e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.294e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.366e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3657.54		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.42 %	88.03	258.05	$\ln(\text{Eff}) = -6.832e+001 + 2.764e+001 \cdot \ln(E) - 2.901e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.984e+002 + 5.694e+002 \cdot \ln(E) - 1.852e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.999e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.419e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.778e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3657.45		
	'22.03.08 ~ 03.14	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71123 Bq -총 오 차 : 0.30 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -6.804e+001 + 2.672e+001 \cdot \ln(E) - 2.779e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.547e+002 + 4.427e+002 \cdot \ln(E) - 1.415e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.253e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.788e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.662e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3639.22		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55629 Bq -총 오 차 : 0.08 %	88.03	240.95	$\ln(\text{Eff}) = -6.671e+001 + 2.631e+001 \cdot \ln(E) - 2.734e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.554e+002 + 4.446e+002 \cdot \ln(E) - 1.424e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.273e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.809e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.743e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3639.10		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43177 Bq -총 오 차 : 0.19 %	88.03	240.94	$\ln(\text{Eff}) = -6.687e+001 + 2.647e+001 \cdot \ln(E) - 2.750e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.555e+002 + 4.458e+002 \cdot \ln(E) - 1.431e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.289e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.827e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.814e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3638.85		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32899 Bq -총 오 차 : 0.31 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -6.670e+001 + 2.685e+001 \cdot \ln(E) - 2.818e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.334e+002 + 5.150e+002 \cdot \ln(E) - 1.671e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.700e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.173e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.970e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3638.92		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30452 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -6.873e+001 + 2.784e+001 \cdot \ln(E) - 2.924e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.232e+002 + 5.900e+002 \cdot \ln(E) - 1.920e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.110e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.510e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.071e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3638.86		
	'22.09.03 ~ 09.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76,623 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.89	$\ln(\text{Eff}) = -7.333e+001 + 2.914e+001 \cdot \ln(E) - 3.054e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.652e+002 + 4.517e+002 \cdot \ln(E) - 1.446e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.304e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.832e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.808e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3639.99		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51,728 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	240.98	$\ln(\text{Eff}) = -6.700e+001 + 2.644e+001 \cdot \ln(E) - 2.750e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.142e+002 + 4.087e+002 \cdot \ln(E) - 1.301e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.062e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.631e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.149e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.17		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,558 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03	240.88	$\ln(\text{Eff}) = -6.810e+001 + 2.703e+001 \cdot \ln(E) - 2.813e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.687e+002 + 4.576e+002 \cdot \ln(E) - 1.473e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.361e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.888e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.022e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.00		
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 32,958 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	240.92	$\ln(\text{Eff}) = -6.611e+001 + 2.659e+001 \cdot \ln(E) - 2.789e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.233e+002 + 5.067e+002 \cdot \ln(E) - 1.645e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.658e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.140e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.870e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.89			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 32,610 Bq -총 오 차 : 0.66 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -6.811e+001 + 2.755e+001 \cdot \ln(E) - 2.892e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.531e+002 + 5.318e+002 \cdot \ln(E) - 1.728e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.796e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.255e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.250e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.76			

주) 효율교정(교정곡선식)의 'E'는 감마선 에너지 단위 MeV를 사용함(이하 경북대 방사선과학연구소 교정결과 모두 동일)

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #3	'21.11.03 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.55 %	88.03	243.87	$\ln(\text{Eff}) = -4.928e+001 + 1.904e+001 \cdot \ln(E) - 1.989e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.168e+002 + 3.343e+002 \cdot \ln(E) - 1.075e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.723e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.377e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.390e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GCD-30185) .분해능 : 1.85keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 59.1mm .Peak/Compton ratio : 65
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.43 %	88.03	243.87	$\ln(\text{Eff}) = -5.020e+001 + 1.969e+001 \cdot \ln(E) - 2.066e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.675e+002 + 3.763e+002 \cdot \ln(E) - 1.213e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.948e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.561e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.990e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.22 %	88.03	243.85	$\ln(\text{Eff}) = -4.909e+001 + 1.931e+001 \cdot \ln(E) - 2.023e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.787e+002 + 3.055e+002 \cdot \ln(E) - 9.880e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.592e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.281e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.113e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03	243.87	$\ln(\text{Eff}) = -4.647e+001 + 1.862e+001 \cdot \ln(E) - 1.974e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.081e+002 + 3.349e+002 \cdot \ln(E) - 1.098e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.793e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.459e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.735e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30566 Bq -총 오 차 : 0.63 %	88.03	243.88	$\ln(\text{Eff}) = -4.583e+001 + 1.842e+001 \cdot \ln(E) - 1.950e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.087e+002 + 3.371e+002 \cdot \ln(E) - 1.111e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.821e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.489e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.855e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76705 Bq -총 오 차 : 0.11 %	88.03	243.91	$\ln(\text{Eff}) = -5.218e+001 + 2.039e+001 \cdot \ln(E) - 2.143e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.007e+002 + 3.206e+002 \cdot \ln(E) - 1.030e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.647e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.314e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.186e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51832 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03	243.92	$\ln(\text{Eff}) = -4.731e+001 + 1.836e+001 \cdot \ln(E) - 1.915e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.663e+002 + 3.747e+002 \cdot \ln(E) - 1.206e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.932e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.544e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.920e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35659 Bq -총 오 차 : 0.28 %	88.03	243.93	$\ln(\text{Eff}) = -4.729e+001 + 1.849e+001 \cdot \ln(E) - 1.931e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.484e+002 + 3.631e+002 \cdot \ln(E) - 1.177e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.901e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.531e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.918e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33086 Bq -총 오 차 : 0.39 %	88.03	243.92	$\ln(\text{Eff}) = -4.656e+001 + 1.867e+001 \cdot \ln(E) - 1.981e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.576e+002 + 2.928e+002 \cdot \ln(E) - 9.593e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.564e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.272e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.128e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32678 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	243.92	$\ln(\text{Eff}) = -4.706e+001 + 1.898e+001 \cdot \ln(E) - 2.013e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.668e+002 + 3.020e+002 \cdot \ln(E) - 9.940e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.629e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.332e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.343e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.05.03 ~05.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	243.99	$\ln(\text{Eff}) = -5.176e+001 + 2.018e+001 \cdot \ln(E) - 2.117e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.588e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.199e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.934e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.555e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.987e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.34 %	88.03	243.95	$\ln(\text{Eff}) = -5.033e+001 + 1.969e+001 \cdot \ln(E) - 2.060e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.728e+002 + 3.849e+002 \cdot \ln(E) - 1.255e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.037e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.649e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.322e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	244.00	$\ln(\text{Eff}) = -4.838e+001 + 1.898e+001 \cdot \ln(E) - 1.985e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.186e+002 + 4.232e+002 \cdot \ln(E) - 1.381e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.245e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.819e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.876e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	243.94	$\ln(\text{Eff}) = -4.526e+001 + 1.807e+001 \cdot \ln(E) - 1.911e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.483e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.224e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.011e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.648e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.380e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	244.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.667e+001 + 1.879e+001 \cdot \ln(E) - 1.990e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.478e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.225e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.015e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.652e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.400e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	243.99	$\ln(\text{Eff}) = -5.176e+001 + 2.018e+001 \cdot \ln(E) - 2.117e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.588e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.199e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.934e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.555e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.987e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.34 %	88.03	243.95	$\ln(\text{Eff}) = -5.033e+001 + 1.969e+001 \cdot \ln(E) - 2.060e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.728e+002 + 3.849e+002 \cdot \ln(E) - 1.255e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.037e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.649e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.322e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	244.00	$\ln(\text{Eff}) = -4.838e+001 + 1.898e+001 \cdot \ln(E) - 1.985e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.186e+002 + 4.232e+002 \cdot \ln(E) - 1.381e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.245e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.819e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.876e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	243.94	$\ln(\text{Eff}) = -4.526e+001 + 1.807e+001 \cdot \ln(E) - 1.911e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.483e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.224e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.011e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.648e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.380e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	244.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.667e+001 + 1.879e+001 \cdot \ln(E) - 1.990e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.478e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.225e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.015e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.652e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.400e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'22.10.28 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	243.99	$\ln(\text{Eff}) = -5.176e+001 + 2.018e+001 \cdot \ln(E) - 2.117e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.588e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.199e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.934e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.555e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.987e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.34 %	88.03	243.95	$\ln(\text{Eff}) = -5.033e+001 + 1.969e+001 \cdot \ln(E) - 2.060e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.728e+002 + 3.849e+002 \cdot \ln(E) - 1.255e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.037e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.649e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.322e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	244.00	$\ln(\text{Eff}) = -4.838e+001 + 1.898e+001 \cdot \ln(E) - 1.985e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.186e+002 + 4.232e+002 \cdot \ln(E) - 1.381e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.245e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.819e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.876e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	243.94	$\ln(\text{Eff}) = -4.526e+001 + 1.807e+001 \cdot \ln(E) - 1.911e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.483e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.224e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.011e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.648e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.380e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	244.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.667e+001 + 1.879e+001 \cdot \ln(E) - 1.990e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.478e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.225e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.015e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.652e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.400e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	243.99	$\ln(\text{Eff}) = -5.176e+001 + 2.018e+001 \cdot \ln(E) - 2.117e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.588e+002 + 3.705e+002 \cdot \ln(E) - 1.199e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.934e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.555e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.987e-002 \cdot \ln(E)^5$	

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고	
				keV	채널			
Det #4	'21.11.03 ~11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.52 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -3.775e+001 + 1.447e+001 \cdot \ln(E) - 1.530e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.000e+002 + 3.222e+002 \cdot \ln(E) - 1.040e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.672e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.341e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.286e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL-7500SL) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 62.3mm .Peak/Compton ratio : 58.0	
				1332.5	3636.57			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.40 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -3.708e+001 + 1.434e+001 \cdot \ln(E) - 1.516e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.537e+002 + 3.681e+002 \cdot \ln(E) - 1.195e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.932e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.557e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.005e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3636.58			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.14 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -3.572e+001 + 1.393e+001 \cdot \ln(E) - 1.474e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.169e+002 + 2.579e+002 \cdot \ln(E) - 8.413e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.367e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.109e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.588e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3636.60			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03	241.00	$\ln(\text{Eff}) = -3.124e+001 + 1.239e+001 \cdot \ln(E) - 1.324e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.306e+002 + 2.766e+002 \cdot \ln(E) - 9.242e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.536e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.272e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.200e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3636.62			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03	241.01	$\ln(\text{Eff}) = -3.081e+001 + 1.230e+001 \cdot \ln(E) - 1.312e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.164e+002 + 2.664e+002 \cdot \ln(E) - 8.956e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.498e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.248e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.145e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3636.62			
		'22.03.08 ~03.14	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71204 Bq -총 오 차 : 0.42 %	88.03	241.15		$\ln(\text{Eff}) = -3.740e+001 + 1.427e+001 \cdot \ln(E) - 1.504e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.446e+002 + 2.785e+002 \cdot \ln(E) - 9.034e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.459e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.175e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.777e-002 \cdot \ln(E)^5$
					1332.5	3639.21		
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 55880 Bq -총 오 차 : 0.53 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.755e+001 + 1.454e+001 \cdot \ln(E) - 1.538e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.518e+002 + 2.836e+002 \cdot \ln(E) - 9.173e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.478e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.189e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.817e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3639.19			
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 43143 Bq -총 오 차 : 0.11 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -3.546e+001 + 1.382e+001 \cdot \ln(E) - 1.462e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.323e+002 + 2.694e+002 \cdot \ln(E) - 8.754e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.417e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.144e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.689e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3639.25			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 32981 Bq -총 오 차 : 0.56 %	88.03	241.20	$\ln(\text{Eff}) = -2.941e+001 + 1.156e+001 \cdot \ln(E) - 1.229e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.764e+002 + 3.158e+002 \cdot \ln(E) - 1.058e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.761e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.461e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.825e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3639.46			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 30571 Bq -총 오 차 : 0.65 %	88.03	241.18	$\ln(\text{Eff}) = -3.196e+001 + 1.282e+001 \cdot \ln(E) - 1.369e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.775e+002 + 2.354e+002 \cdot \ln(E) - 7.979e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.345e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.130e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.780e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3639.19			
	'22.09.03 ~09.13		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76,623 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	241.35		$\ln(\text{Eff}) = -3.923e+001 + 1.513e+001 \cdot \ln(E) - 1.604e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.071e+002 + 3.289e+002 \cdot \ln(E) - 1.065e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.718e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.381e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.428e-002 \cdot \ln(E)^5$
					1332.5	3642.68		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51,728 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	241.36	$\ln(\text{Eff}) = -3.754e+001 + 1.457e+001 \cdot \ln(E) - 1.543e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.095e+002 + 3.316e+002 \cdot \ln(E) - 1.075e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.736e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.398e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.490e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3642.87			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,558 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03	241.32	$\ln(\text{Eff}) = -3.687e+001 + 1.445e+001 \cdot \ln(E) - 1.533e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.573e+002 + 2.914e+002 \cdot \ln(E) - 9.524e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.550e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.259e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.077e-002 \cdot \ln(E)^5$		
				1332.5	3642.00			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 32,958 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	241.35	$\ln(\text{Eff}) = -3.155e+001 + 1.254e+001 \cdot \ln(E) - 1.342e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.892e+002 + 2.423e+002 \cdot \ln(E) - 8.116e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.352e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.123e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.718e-002 \cdot \ln(E)^5$			
			1332.5	3641.97				
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 32,610 Bq -총 오 차 : 0.66 %	88.03	241.35	$\ln(\text{Eff}) = -2.941e+001 + 1.166e+001 \cdot \ln(E) - 1.240e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.045e+002 + 1.740e+002 \cdot \ln(E) - 5.932e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.007e+001 \cdot \ln(E)^3 - 8.530e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.881e-002 \cdot \ln(E)^5$			
			1332.5	3641.95				

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #5	'21.11.03 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.59 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -3.168\text{e}+001 + 1.164\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.215\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.961\text{e}+002 + 3.177\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.022\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.634\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.302\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.139\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe(GC3018) .분해능 : 1.8keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 62mm .Peak/Compton ratio : 58.0
				1332.5	3640.92		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.47 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -3.505\text{e}+001 + 1.339\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.411\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.405\text{e}+002 + 3.556\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.149\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.847\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.481\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.734\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.91		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43202 Bq -총 오 차 : 0.24 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -3.475\text{e}+001 + 1.347\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.424\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.379\text{e}+002 + 2.735\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.870\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.432\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.154\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.712\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.87		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.68 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -2.904\text{e}+001 + 1.133\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.204\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.136\text{e}+002 + 2.598\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.602\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.417\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.164\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.813\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.93		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30622 Bq -총 오 차 : 0.82 %	88.03	241.12	$\ln(\text{Eff}) = -3.201\text{e}+001 + 1.283\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.370\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.681\text{e}+002 + 2.273\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.703\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.298\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.091\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.654\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.90		
	'22.05.03 ~ 05.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76652 Bq -총 오 차 : 0.04 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.990\text{e}+001 + 1.538\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.638\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.415\text{e}+002 + 3.527\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.129\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.798\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.427\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.518\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.18		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51828 Bq -총 오 차 : 0.19 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.449\text{e}+001 + 1.315\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.388\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.279\text{e}+002 + 3.458\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.119\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.803\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.448\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.639\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.19		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35504 Bq -총 오 차 : -0.15 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.384\text{e}+001 + 1.306\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.378\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.947\text{e}+002 + 3.207\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.043\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.690\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.366\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.404\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.17		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33059 Bq -총 오 차 : 0.31 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -3.212\text{e}+001 + 1.273\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.363\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.484\text{e}+002 + 2.071\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 6.918\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.150\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.533\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.151\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.15		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32647 Bq -총 오 차 : 0.11 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -2.972\text{e}+001 + 1.175\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.250\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.948\text{e}+002 + 2.464\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.236\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.370\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.136\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.757\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.12		
	'22.10.28 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.30 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.942\text{e}+001 + 1.522\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.616\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.555\text{e}+002 + 2.857\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.210\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.477\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.182\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.772\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.69		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55,597 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.668\text{e}+001 + 1.414\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.493\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.212\text{e}+002 + 3.419\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.111\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.798\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.451\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.669\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.66		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.598\text{e}+001 + 1.402\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.486\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.493\text{e}+002 + 3.667\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.197\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.944\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.574\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.080\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.66		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.229\text{e}+001 + 1.284\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.377\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.675\text{e}+002 + 3.045\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.008\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.660\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.363\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.462\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.54		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.14 %	88.03	241.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.071\text{e}+001 + 1.222\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.305\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.524\text{e}+002 + 4.563\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.503\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.463\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.011\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.543\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.53		

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고	
				keV	채널			
Det #6	'21.11.03 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -6.296e+001 + 2.468e+001 \cdot \ln(E) - 2.575e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.934e+002 + 3.945e+002 \cdot \ln(E) - 1.264e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.018e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.607e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.103e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3019-7500SL) .분해능 : 1.9keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 62.5mm .Peak/Compton ratio : 56.0	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.33 %	88.03	241.24			$\ln(\text{Eff}) = -6.285e+001 + 2.485e+001 \cdot \ln(E) - 2.598e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.263e+002 + 5.039e+002 \cdot \ln(E) - 1.621e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.597e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.074e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.607e-002 \cdot \ln(E)^5$
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.08 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -6.274e+001 + 2.499e+001 \cdot \ln(E) - 2.616e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.480e+002 + 4.406e+002 \cdot \ln(E) - 1.417e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.270e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.814e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.786e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.08 %	1332.5	3641.33			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.66 %	88.03	241.28	$\ln(\text{Eff}) = -5.677e+001 + 2.277e+001 \cdot \ln(E) - 2.384e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.997e+002 + 4.903e+002 \cdot \ln(E) - 1.600e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.600e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.106e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.801e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.66 %	1332.5	3641.44			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	241.29	$\ln(\text{Eff}) = -5.686e+001 + 2.288e+001 \cdot \ln(E) - 2.393e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.953e+002 + 4.884e+002 \cdot \ln(E) - 1.600e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.609e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.122e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.881e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.38 %	1332.5	3641.42			
		'22.05.03 ~ 05.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76445 Bq -총 오 차 : -0.23 %	88.03	241.09		$\ln(\text{Eff}) = -3.990e+001 + 1.538e+001 \cdot \ln(E) - 1.638e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.415e+002 + 3.527e+002 \cdot \ln(E) - 1.129e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.798e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.427e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.518e-002 \cdot \ln(E)^5$
			- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76445 Bq -총 오 차 : -0.23 %	1332.5	3641.00		
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 51774 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -6.397e+001 + 2.533e+001 \cdot \ln(E) - 2.650e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.761e+002 + 4.610e+002 \cdot \ln(E) - 1.476e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.352e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.869e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.923e-002 \cdot \ln(E)^5$		
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 51774 Bq -총 오 차 : 0.09 %	1332.5	3640.93			
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 35570 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -6.323e+001 + 2.521e+001 \cdot \ln(E) - 2.641e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.348e+002 + 4.310e+002 \cdot \ln(E) - 1.389e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.231e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.787e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.712e-002 \cdot \ln(E)^5$		
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 35570 Bq -총 오 차 : 0.03 %	1332.5	3640.86			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 33029 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.13	$\ln(\text{Eff}) = -6.048e+001 + 2.444e+001 \cdot \ln(E) - 2.573e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.709e+002 + 4.656e+002 \cdot \ln(E) - 1.516e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.458e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.987e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.404e-002 \cdot \ln(E)^5$		
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 33029 Bq -총 오 차 : 0.21 %	1332.5	3640.94			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 32695 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	241.13	$\ln(\text{Eff}) = -5.455e+001 + 2.143e+001 \cdot \ln(E) - 2.266e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.514e+002 + 4.398e+002 \cdot \ln(E) - 1.402e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.222e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.755e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.523e-002 \cdot \ln(E)^5$		
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 32695 Bq -총 오 차 : 0.26 %	1332.5	3640.85			
	'22.10.28 ~ 11.8	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.23 %	88.03	241.02	$\ln(\text{Eff}) = -6.359e+001 + 2.494e+001 \cdot \ln(E) - 2.600e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.551e+002 + 4.464e+002 \cdot \ln(E) - 1.437e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.305e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.843e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.874e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.23 %	1332.5	3639.74			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	241.02	$\ln(\text{Eff}) = -6.304e+001 + 2.487e+001 \cdot \ln(E) - 2.593e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.580e+002 + 4.523e+002 \cdot \ln(E) - 1.468e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.373e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.913e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.154e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.10 %	1332.5	3639.77			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.05 %	88.03	241.03	$\ln(\text{Eff}) = -6.291e+001 + 2.504e+001 \cdot \ln(E) - 2.618e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.404e+002 + 5.195e+002 \cdot \ln(E) - 1.684e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.719e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.188e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.018e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.05 %	1332.5	3639.72			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.04 %	88.03	240.94	$\ln(\text{Eff}) = -5.799e+001 + 2.331e+001 \cdot \ln(E) - 2.445e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.732e+002 + 5.513e+002 \cdot \ln(E) - 1.802e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.931e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.376e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.680e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.04 %	1332.5	3638.01			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.41 %	88.03	241.07	$\ln(\text{Eff}) = -5.988e+001 + 2.422e+001 \cdot \ln(E) - 2.542e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.234e+002 + 5.929e+002 \cdot \ln(E) - 1.939e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.157e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.562e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.286e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.41 %	1332.5	3639.90			

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #7	'21.11.03 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.41 %	88.03	241.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.029e+001 + 1.123e+001 \cdot \ln(E) - 1.179e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.966e+002 + 3.205e+002 \cdot \ln(E) - 1.038e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.673e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.345e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.310e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.82		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.48 %	88.03	241.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.300e+001 + 1.267e+001 \cdot \ln(E) - 1.345e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.916e+002 + 3.178e+002 \cdot \ln(E) - 1.033e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.672e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.349e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.343e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.77		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.52	$\ln(\text{Eff}) = -3.215e+001 + 1.248e+001 \cdot \ln(E) - 1.328e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.865e+002 + 2.322e+002 \cdot \ln(E) - 7.548e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.222e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.879e-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.188e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.78		
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.88 %	88.03	241.54	$\ln(\text{Eff}) = -2.558e+001 + 9.972e+000 \cdot \ln(E) - 1.068e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.845e+002 + 2.391e+002 \cdot \ln(E) - 8.031e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.341e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.116e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.700e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3645.77			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30610 Bq -총 오 차 : 0.78 %	88.03	241.56	$\ln(\text{Eff}) = -2.739e+001 + 1.089e+001 \cdot \ln(E) - 1.170e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.718e+002 + 1.471e+002 \cdot \ln(E) - 5.044e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 8.596e+000 \cdot \ln(E)^3 - 7.308e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.474e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3645.91			
	'22.03.08 ~ 03.14	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71243 Bq -총 오 차 : 0.47 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -3.493e+001 + 1.331e+001 \cdot \ln(E) - 1.412e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.111e+002 + 2.502e+002 \cdot \ln(E) - 8.083e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.300e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.043e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.339e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3636.53		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55732 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -3.488e+001 + 1.349e+001 \cdot \ln(E) - 1.435e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.483e+002 + 2.813e+002 \cdot \ln(E) - 9.106e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.468e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.181e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.792e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3636.51		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43278 Bq -총 오 차 : 0.42 %	88.03	240.92	$\ln(\text{Eff}) = -3.142e+001 + 1.213e+001 \cdot \ln(E) - 1.287e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.831e+002 + 2.309e+002 \cdot \ln(E) - 7.559e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.233e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.004e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.263e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3636.60		
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33058 Bq -총 오 차 : 0.80 %	88.03	240.94	$\ln(\text{Eff}) = -2.901e+001 + 1.152e+001 \cdot \ln(E) - 1.243e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.135e+002 + 2.634e+002 \cdot \ln(E) - 8.840e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.475e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.225e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.054e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3636.60			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30680 Bq -총 오 차 : 1.01 %	88.03	240.93	$\ln(\text{Eff}) = -2.608e+001 + 1.031e+001 \cdot \ln(E) - 1.105e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.019e+002 + 1.725e+002 \cdot \ln(E) - 5.894e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.002e+001 \cdot \ln(E)^3 - 8.487e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.864e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3636.56			
	'22.09.03 ~ 09.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76,623 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	241.21	$\ln(\text{Eff}) = -3.054e+001 + 1.135e+001 \cdot \ln(E) - 1.194e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.903e+002 + 3.147e+002 \cdot \ln(E) - 1.017e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.637e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.313e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.203e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.79		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51,728 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	241.20	$\ln(\text{Eff}) = -3.318e+001 + 1.274e+001 \cdot \ln(E) - 1.352e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.135e+002 + 3.360e+002 \cdot \ln(E) - 1.093e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.771e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.430e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.605e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3640.71		
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원 종류 : Mixed Source		-총방사능 : 35,558 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03	241.19	$\ln(\text{Eff}) = -3.237e+001 + 1.259e+001 \cdot \ln(E) - 1.342e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.971e+002 + 2.414e+002 \cdot \ln(E) - 7.869e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.278e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.036e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.352e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3640.43			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,958 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	241.22	$\ln(\text{Eff}) = -2.845e+001 + 1.126e+001 \cdot \ln(E) - 1.213e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.185e+002 + 1.843e+002 \cdot \ln(E) - 6.224e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.045e+001 \cdot \ln(E)^3 - 8.742e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.914e-002 \cdot \ln(E)^5$			
		1332.5	3640.55				
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원 종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32,610 Bq -총 오 차 : 0.66 %	88.03	241.25	$\ln(\text{Eff}) = -2.772e+001 + 1.105e+001 \cdot \ln(E) - 1.190e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.195e+002 + 1.871e+002 \cdot \ln(E) - 6.373e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.079e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.110e-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.062e-002 \cdot \ln(E)^5$			
		1332.5	3641.06				

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고	
				keV	채널			
Det #8	'21.11.03 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.97	ln(Eff) = -6.325e+001 +2.502e+001*ln(E) -2.612e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.338e+002 +4.275e+002*ln(E) -1.371e+002*ln(E)^2 +2.189e+001*ln(E)^3 -1.744e+000*ln(E)^4 +5.542e-002*ln(E)^5	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GEM 30P4-76-SMP) .분해능: 1.85keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 63.9mm .Peak/Compton ratio : 69.0	
				1332.5	3645.13			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.02 %	88.03	240.97	ln(Eff) = -6.257e+001 +2.486e+001*ln(E) -2.593e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.013e+002 +4.030e+002*ln(E) -1.297e+002*ln(E)^2 +2.080e+001*ln(E)^3 -1.664e+000*ln(E)^4 +5.312e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3645.11			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	241.02	ln(Eff) = -4.945e+001 +1.958e+001*ln(E) -2.046e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.168e+002 +4.210e+002*ln(E) -1.371e+002*ln(E)^2 +2.221e+001*ln(E)^3 -1.794e+000*ln(E)^4 +5.779e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3645.27			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30524 Bq -총 오 차 : 0.50 %	88.03	241.03	ln(Eff) = -5.309e+001 +2.130e+001*ln(E) -2.235e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.281e+002 +4.325e+002*ln(E) -1.415e+002*ln(E)^2 +2.304e+001*ln(E)^3 -1.871e+000*ln(E)^4 +6.055e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3645.32			
		'22.05.03 ~ 05.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51684 Bq -총 오 차 : -0.09 %	88.03	240.81		ln(Eff) = -5.959e+001 +2.339e+001*ln(E) -2.431e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.480e+002 +4.398e+002*ln(E) -1.413e+002*ln(E)^2 +2.261e+001*ln(E)^3 -1.805e+000*ln(E)^4 +5.749e-002*ln(E)^5
					1332.5	3642.56		
			- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35502 Bq -총 오 차 : -0.16 %	88.03	240.83		ln(Eff) = -6.002e+001 +2.371e+001*ln(E) -2.465e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.084e+002 +4.090e+002*ln(E) -1.317e+002*ln(E)^2 +2.113e+001*ln(E)^3 -1.692e+000*ln(E)^4 +5.405e-002*ln(E)^5
					1332.5	3642.71		
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 33048 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.87	ln(Eff) = -5.047e+001 +2.003e+001*ln(E) -2.095e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.390e+002 +4.413e+002*ln(E) -1.443e+002*ln(E)^2 +2.350e+001*ln(E)^3 -1.908e+000*ln(E)^4 +6.172e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3642.75			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 32632 Bq -총 오 차 : 0.07 %	88.03	240.87	ln(Eff) = -5.257e+001 +2.108e+001*ln(E) -2.213e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.570e+002 +4.574e+002*ln(E) -1.500e+002*ln(E)^2 +2.449e+001*ln(E)^3 -1.993e+000*ln(E)^4 +6.467e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3642.73			
	'22.10.28 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	240.96	ln(Eff) = -6.252e+001 +2.468e+001*ln(E) -2.575e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -6.023e+002 +4.877e+002*ln(E) -1.580e+002*ln(E)^2 +2.549e+001*ln(E)^3 -2.051e+000*ln(E)^4 +6.577e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3644.77			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	240.91	ln(Eff) = -5.798e+001 +2.280e+001*ln(E) -2.363e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.245e+002 +4.245e+002*ln(E) -1.375e+002*ln(E)^2 +2.219e+001*ln(E)^3 -1.786e+000*ln(E)^4 +5.733e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3644.32			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	240.96	ln(Eff) = -5.379e+001 +2.156e+001*ln(E) -2.269e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.387e+002 +4.403e+002*ln(E) -1.438e+002*ln(E)^2 +2.337e+001*ln(E)^3 -1.893e+000*ln(E)^4 +6.113e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3644.40			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.39 %	88.03	240.94	ln(Eff) = -5.009e+001 +1.998e+001*ln(E) -2.091e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.843e+002 +4.787e+002*ln(E) -1.566e+002*ln(E)^2 +2.552e+001*ln(E)^3 -2.072e+000*ln(E)^4 +6.710e-002*ln(E)^5		
				1332.5	3644.14			



## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고		
				keV	채널				
Det #9	'21.11.03 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71284 Bq -총 오 차 : 0.53 %	88.03	244.54	ln(Eff) = -4.927e+001 +1.920e+001*ln(E) -2.019e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.931e+002 +3.147e+002*ln(E) -1.011e+002*ln(E)^2 +1.617e+001*ln(E)^3 -1.291e+000*ln(E)^4 +4.110e-002*ln(E)^5	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GCD-30180) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30 % .크리스탈 직경 : 59.3mm .Peak/Compton ratio : 59		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.39 %	1332.5	3644.09	ln(Eff) = -5.012e+001 +1.978e+001*ln(E) -2.087e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.277e+002 +4.268e+002*ln(E) -1.381e+002*ln(E)^2 +2.227e+001*ln(E)^3 -1.790e+000*ln(E)^4 +5.738e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43218 Bq -총 오 차 : 0.28 %	88.03	244.55	ln(Eff) = -4.795e+001 +1.894e+001*ln(E) -1.993e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.764e+002 +3.040e+002*ln(E) -9.842e+001*ln(E)^2 +1.588e+001*ln(E)^3 -1.278e+000*ln(E)^4 +4.109e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43218 Bq -총 오 차 : 0.28 %	1332.5	3644.10				
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33052 Bq -총 오 차 : 0.78 %	88.03	244.56	ln(Eff) = -4.323e+001 +1.736e+001*ln(E) -1.847e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.335e+002 +2.763e+002*ln(E) -9.158e+001*ln(E)^2 +1.511e+001*ln(E)^3 -1.243e+000*ln(E)^4 +4.075e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33052 Bq -총 오 차 : 0.78 %	1332.5	3644.01				
	'22.05.03 ~ 05.07	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30610 Bq -총 오 차 : 0.78 %	88.03	244.55	ln(Eff) = -4.382e+001 +1.771e+001*ln(E) -1.884e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.851e+002 +2.384e+002*ln(E) -7.975e+001*ln(E)^2 +1.328e+001*ln(E)^3 -1.103e+000*ln(E)^4 +3.655e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30610 Bq -총 오 차 : 0.78 %	1332.5	3643.89				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 76718 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	244.51	ln(Eff) = -5.175e+001 +2.053e+001*ln(E) -2.170e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.873e+002 +3.116e+002*ln(E) -1.005e+002*ln(E)^2 +1.615e+001*ln(E)^3 -1.296e+000*ln(E)^4 +4.149e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51859 Bq -총 오 차 : 0.25 %	88.03	244.54	ln(Eff) = -5.175e+001 +2.053e+001*ln(E) -2.170e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.873e+002 +3.116e+002*ln(E) -1.005e+002*ln(E)^2 +1.615e+001*ln(E)^3 -1.296e+000*ln(E)^4 +4.149e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51859 Bq -총 오 차 : 0.25 %	1332.5	3644.07				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35628 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03	244.52	ln(Eff) = -4.997e+001 +1.984e+001*ln(E) -2.093e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.393e+002 +2.746e+002*ln(E) -8.921e+001*ln(E)^2 +1.444e+001*ln(E)^3 -1.168e+000*ln(E)^4 +3.771e-002*ln(E)^5			
	'22.10.28 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35628 Bq -총 오 차 : 0.20 %	1332.5	3643.77				
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33161 Bq -총 오 차 : 0.61 %	88.03	244.53	ln(Eff) = -4.250e+001 +1.702e+001*ln(E) -1.809e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.969e+002 +2.475e+002*ln(E) -8.257e+001*ln(E)^2 +1.371e+001*ln(E)^3 -1.135e+000*ln(E)^4 +3.746e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33161 Bq -총 오 차 : 0.61 %	1332.5	3643.61				
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32731 Bq -총 오 차 : 0.37 %	88.03	244.54	ln(Eff) = -4.252e+001 +1.712e+001*ln(E) -1.818e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.103e+002 +2.600e+002*ln(E) -8.711e+001*ln(E)^2 +1.452e+001*ln(E)^3 -1.208e+000*ln(E)^4 +4.000e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32731 Bq -총 오 차 : 0.37 %	1332.5	3643.66				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	244.53	ln(Eff) = -5.436e+001 +2.148e+001*ln(E) -2.271e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.486e+002 +3.627e+002*ln(E) -1.175e+002*ln(E)^2 +1.897e+001*ln(E)^3 -1.526e+000*ln(E)^4 +4.895e-002*ln(E)^5			
	'22.10.28 ~ 11.08	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 73,201 Bq -총 오 차 : 0.27 %	1332.5	3644.13				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	244.54	ln(Eff) = -5.316e+001 +2.111e+001*ln(E) -2.231e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.107e+002 +4.177e+002*ln(E) -1.367e+002*ln(E)^2 +2.229e+001*ln(E)^3 -1.812e+000*ln(E)^4 +5.870e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 53,597 Bq -총 오 차 : 0.15 %	1332.5	3644.20				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.22 %	88.03	244.56	ln(Eff) = -5.021e+001 +1.994e+001*ln(E) -2.103e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.437e+002 +3.633e+002*ln(E) -1.191e+002*ln(E)^2 +1.943e+001*ln(E)^3 -1.582e+000*ln(E)^4 +5.136e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 34,896 Bq -총 오 차 : 0.22 %	1332.5	3644.46				
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.47 %	88.03	244.55	ln(Eff) = -4.288e+001 +1.720e+001*ln(E) -1.829e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.926e+002 +2.449e+002*ln(E) -8.205e+001*ln(E)^2 +1.368e+001*ln(E)^3 -1.138e+000*ln(E)^4 +3.769e-002*ln(E)^5			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35,771 Bq -총 오 차 : 0.47 %	1332.5	3643.99				
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	244.60	ln(Eff) = -4.467e+001 +1.808e+001*ln(E) -1.925e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.370e+002 +2.822e+002*ln(E) -9.446e+001*ln(E)^2 +1.574e+001*ln(E)^3 -1.308e+000*ln(E)^4 +4.329e-002*ln(E)^5			
			- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 33,494 Bq -총 오 차 : 0.03 %	1332.5	3644.11			

## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

### 1. 개 요

원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 한울원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다. 이는 환경조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 경북대학교가 참여하였다.

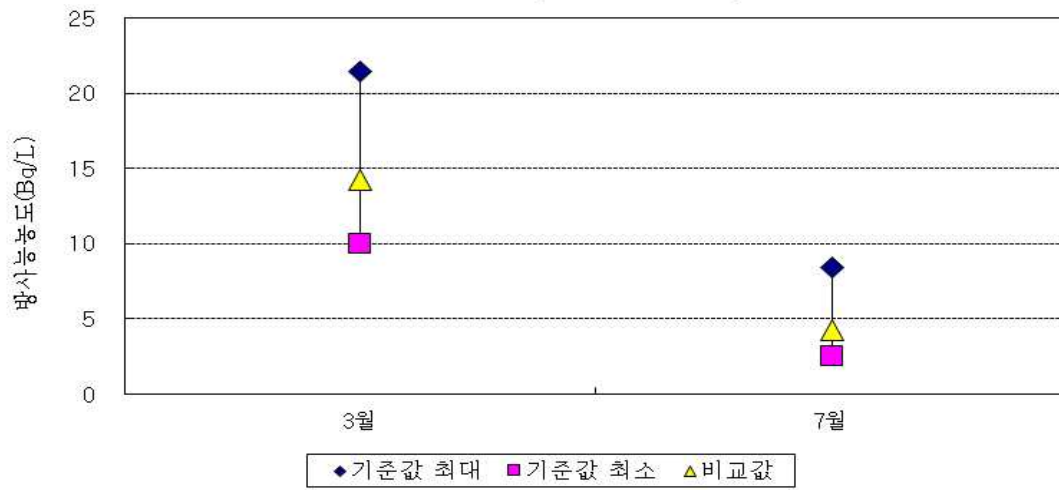
### 2. 평가방법

조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 적절한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는  $\pm(20\% + 2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다.

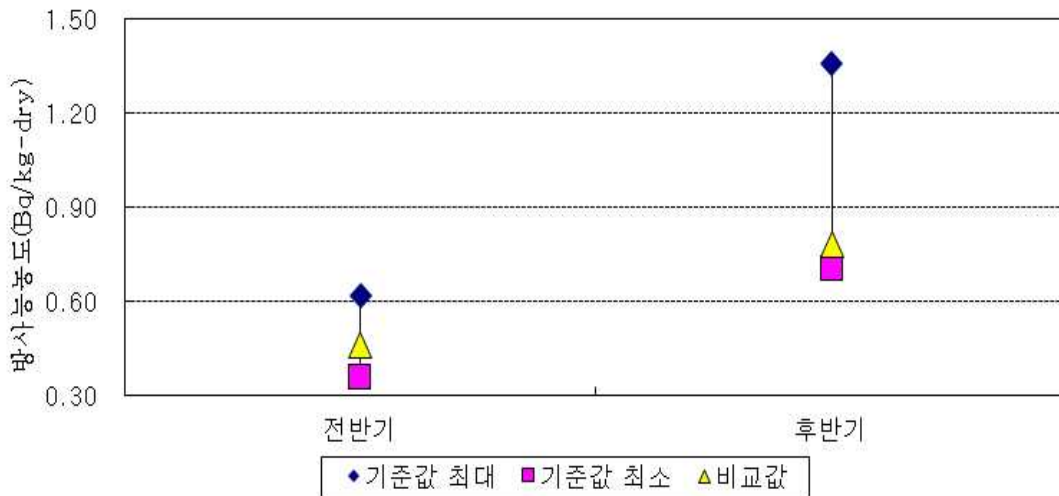
### 3. 평가결과

2022년 한울원전과 경북대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

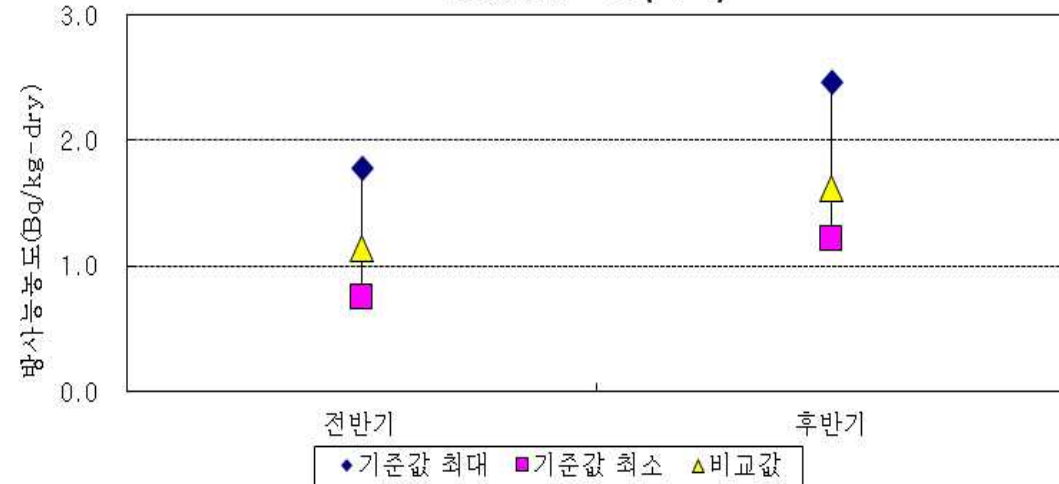
빗물  ${}^3\text{H}$  (구기상관측소)



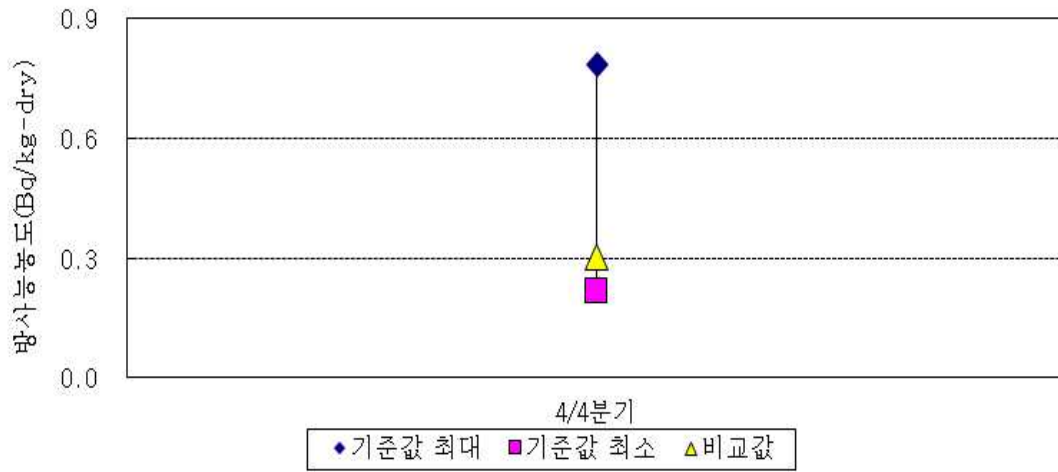
표층토양  ${}^{90}\text{Sr}$  (나곡)



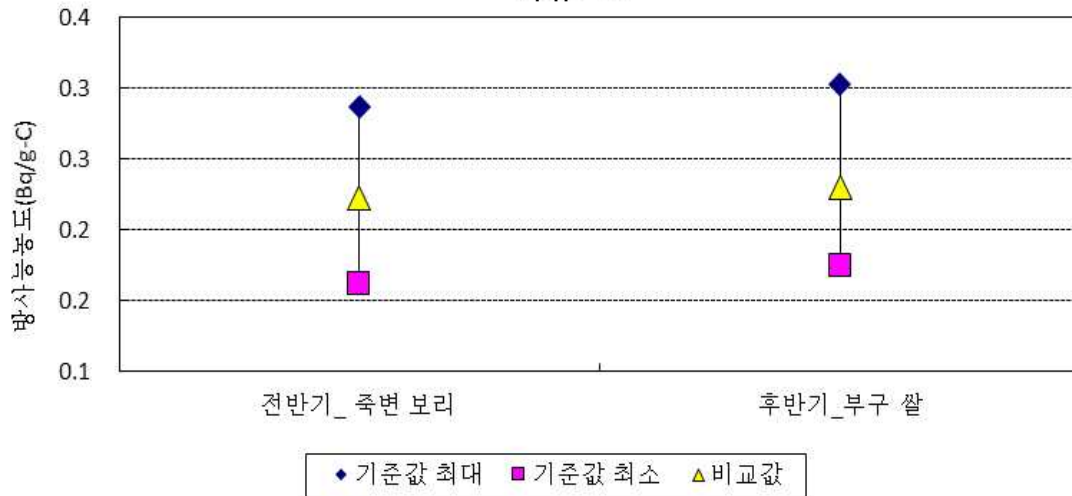
표층토양  ${}^{137}\text{Cs}$  (나곡)



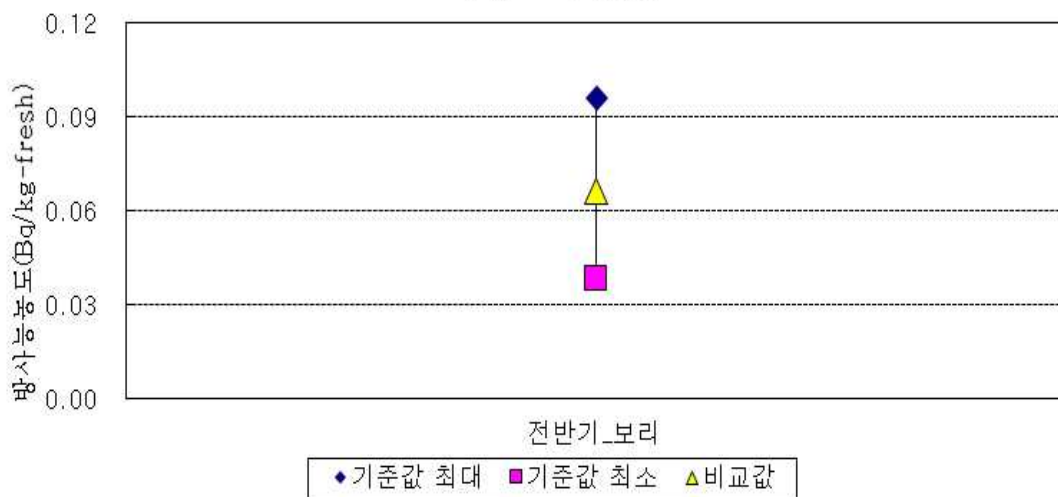
하천토양<sup>137</sup>Cs (부구)

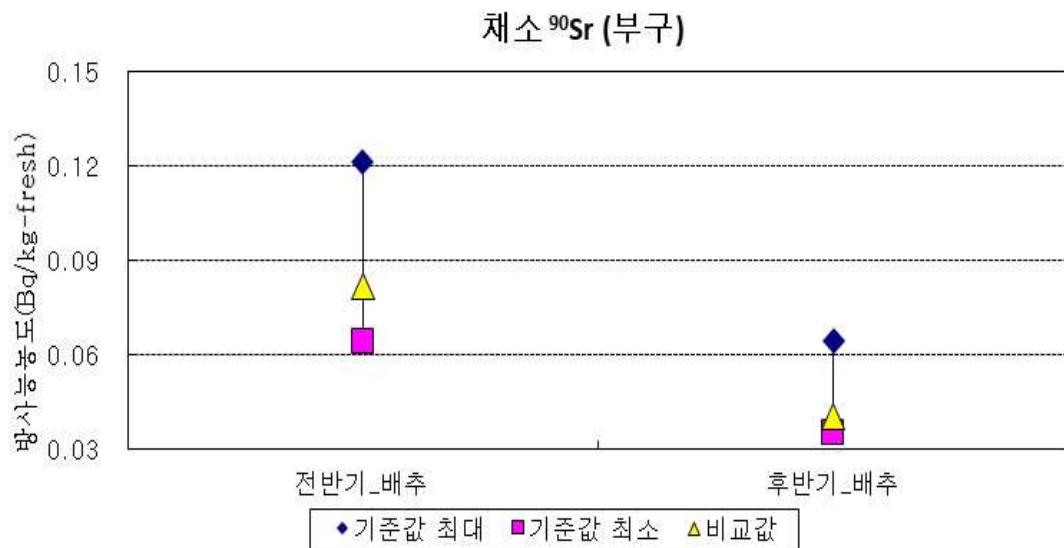
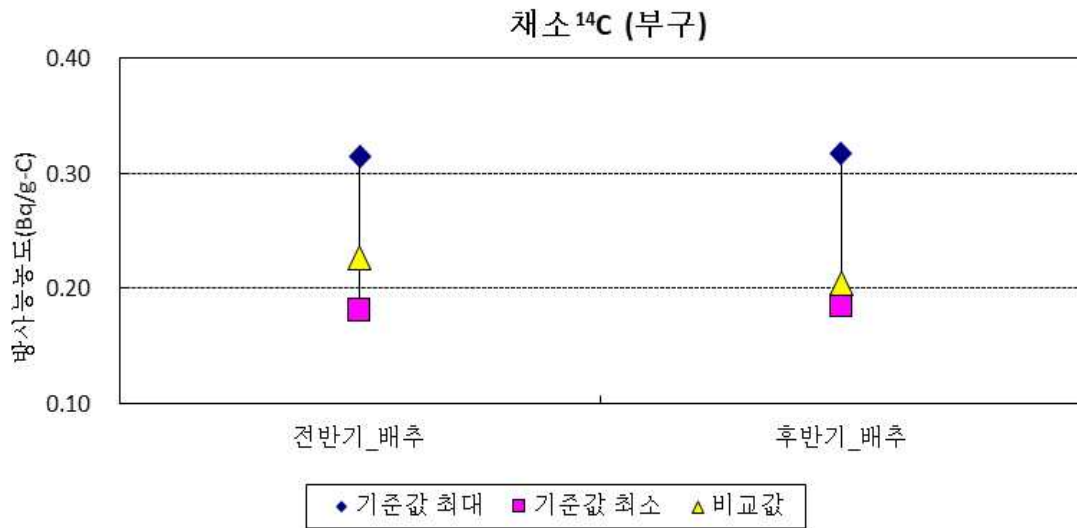
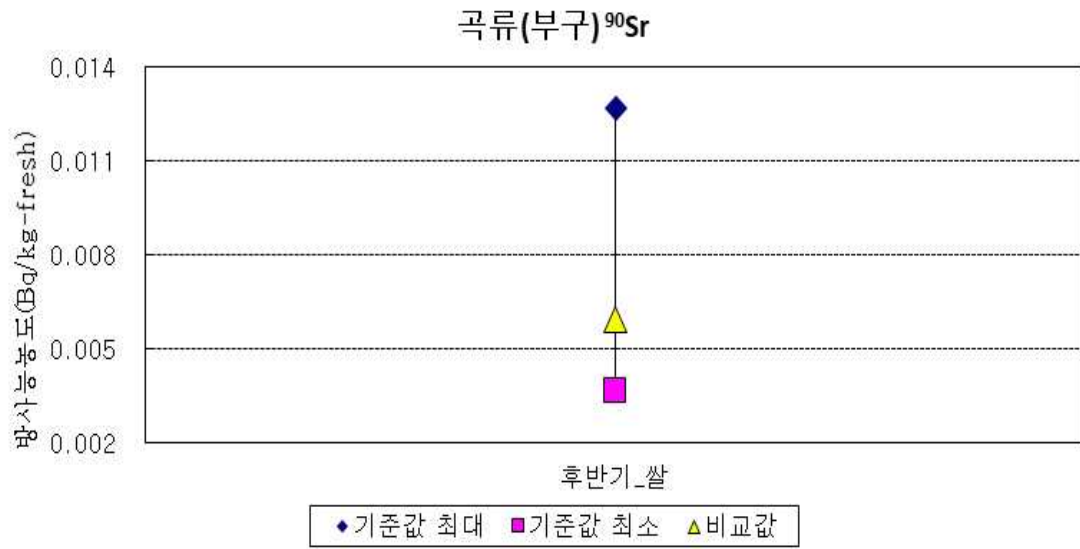


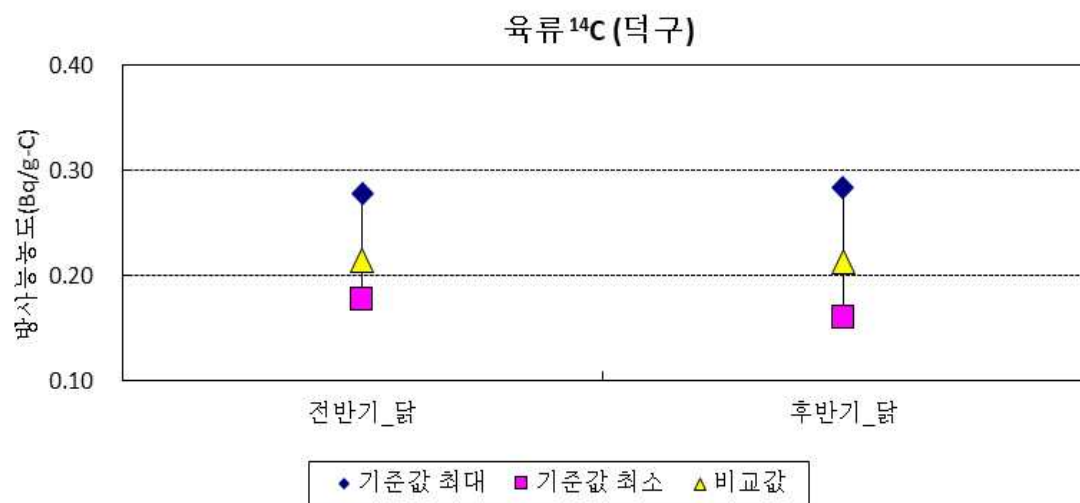
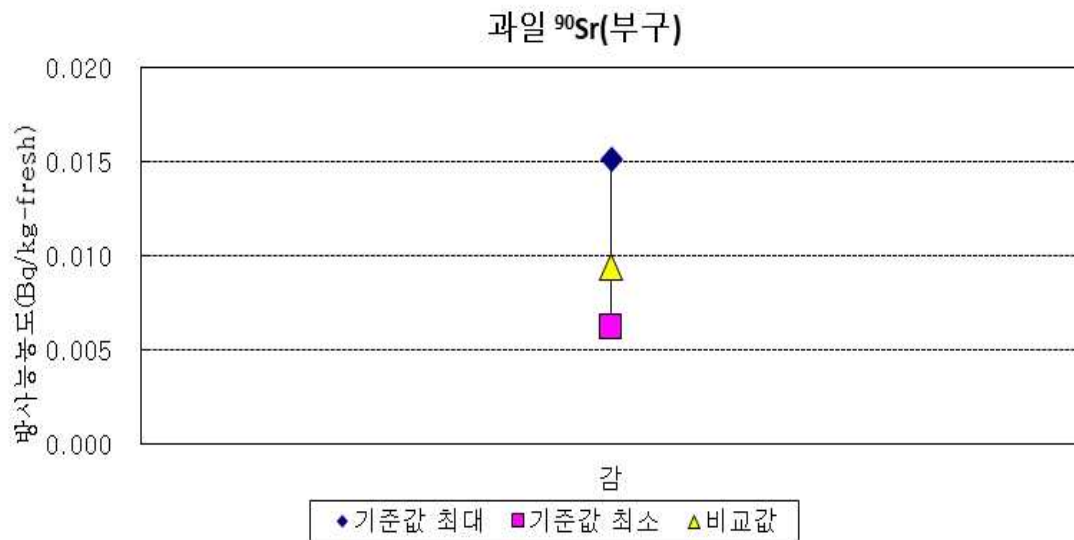
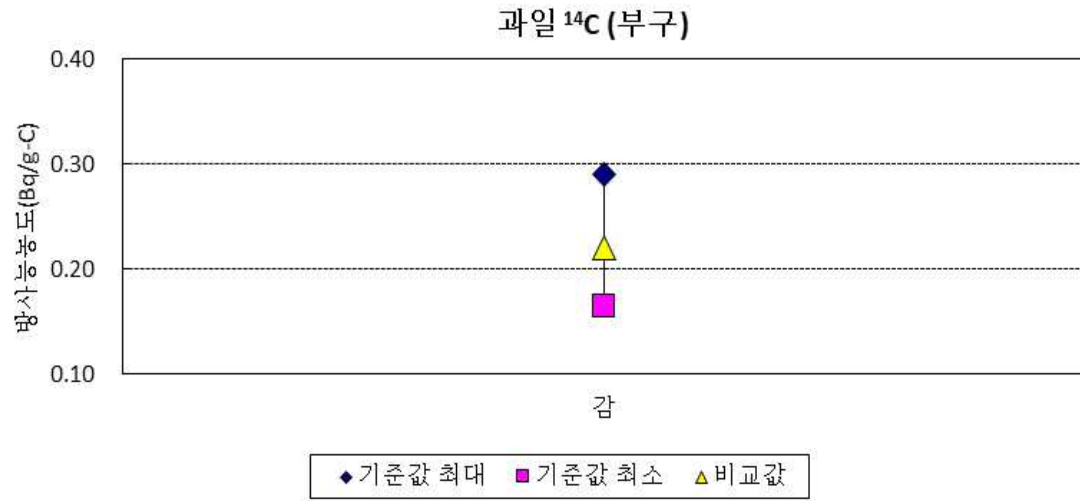
곡류 <sup>14</sup>C

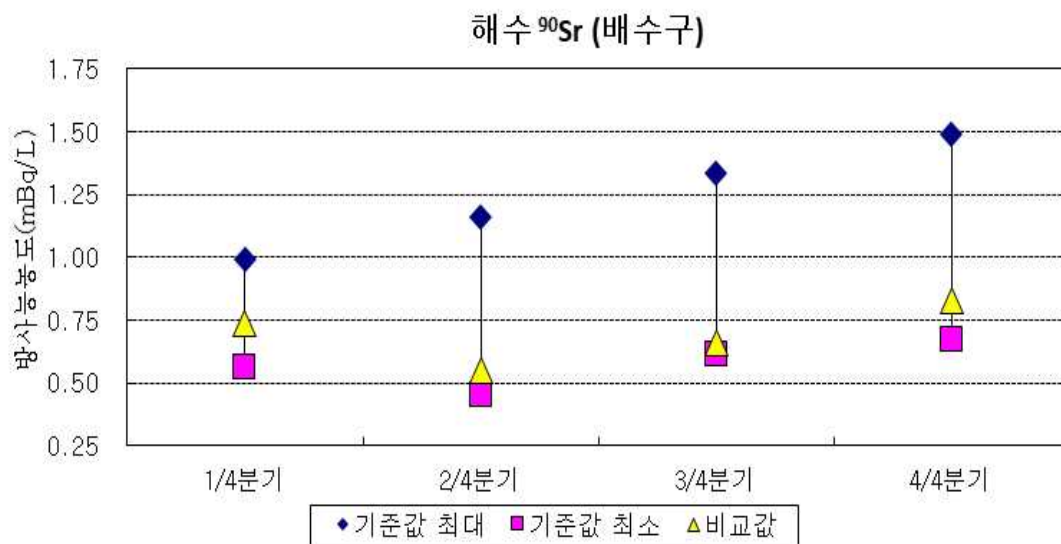
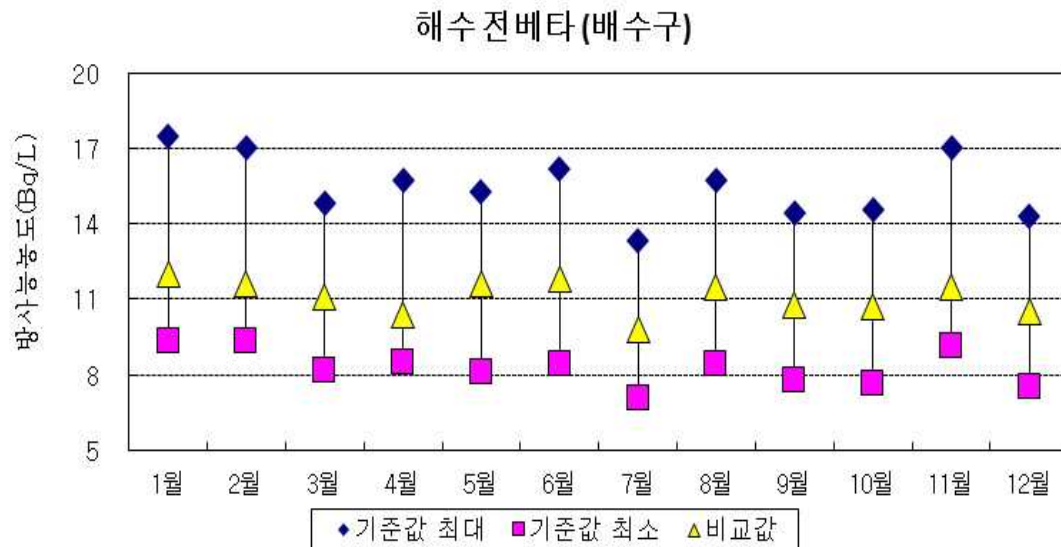


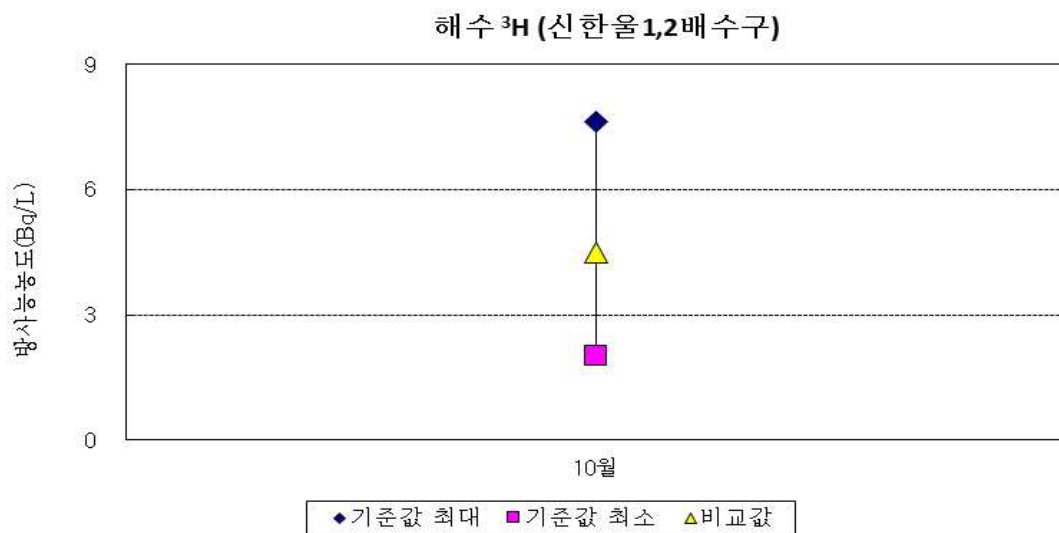
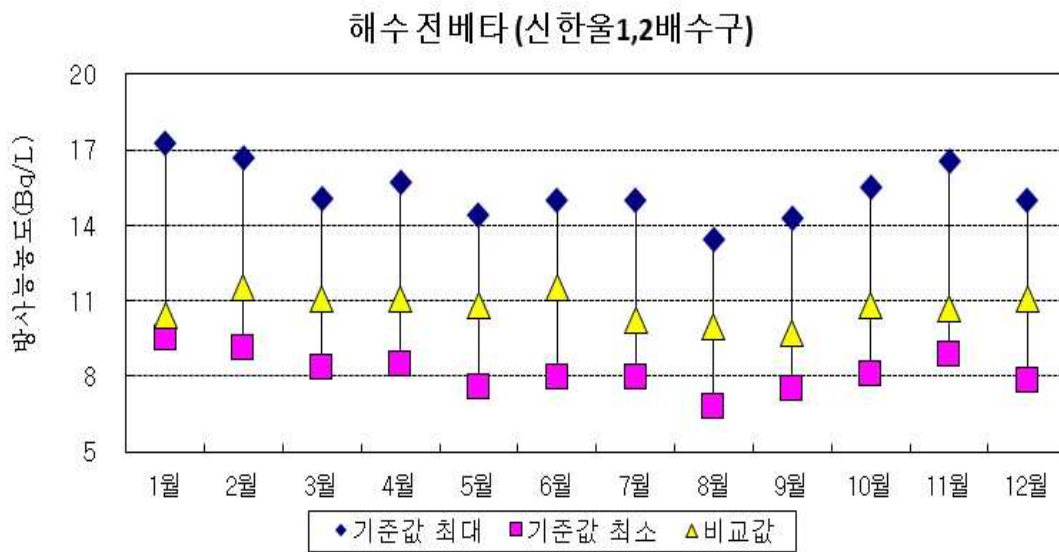
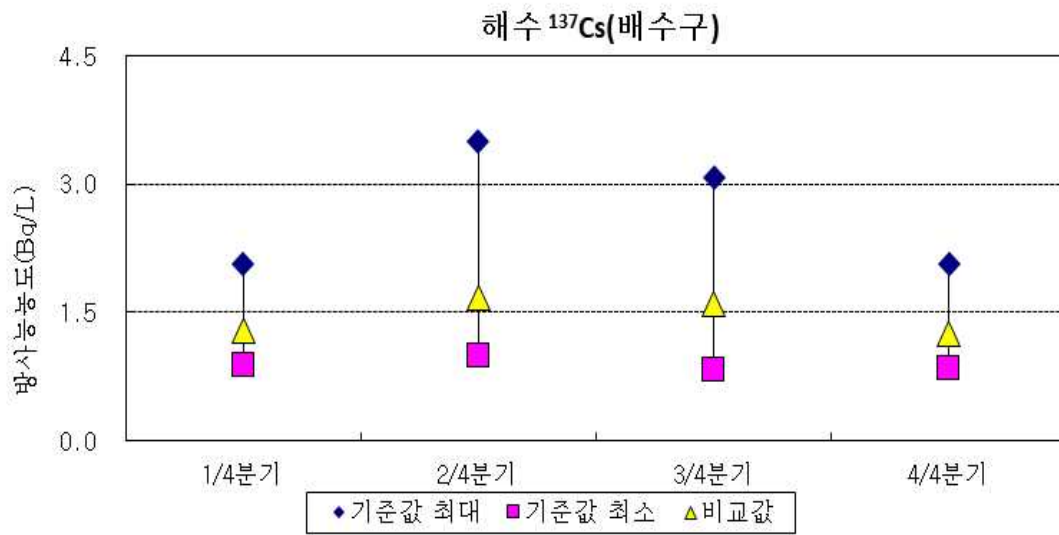
곡류 <sup>90</sup>Sr (죽변)





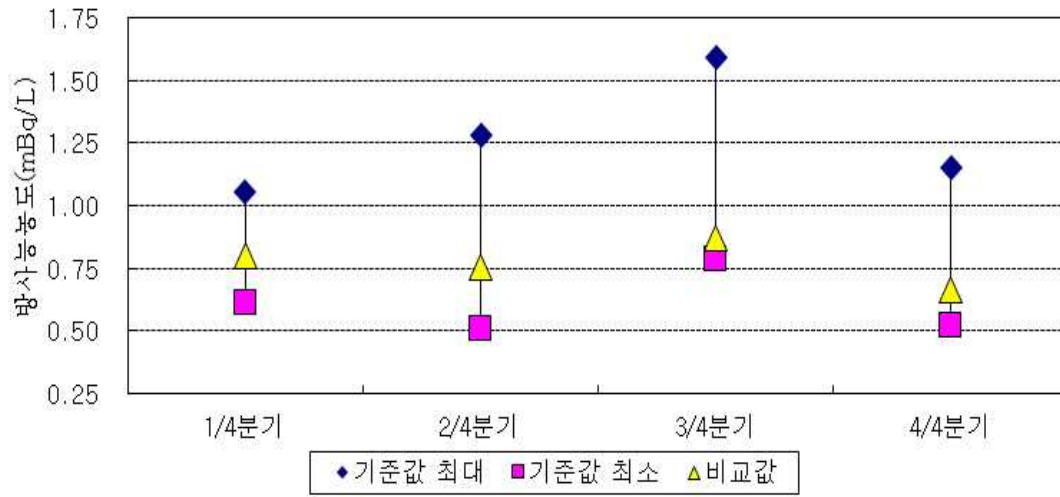




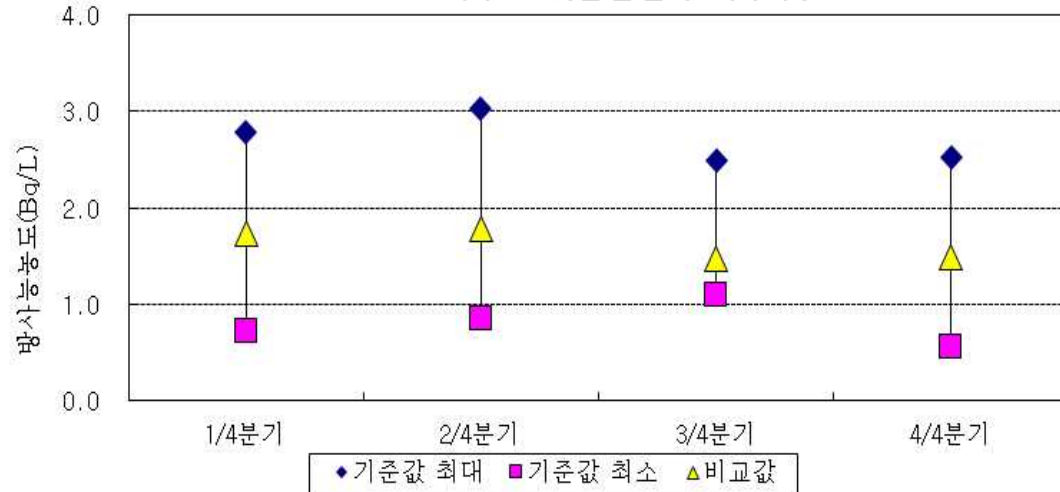




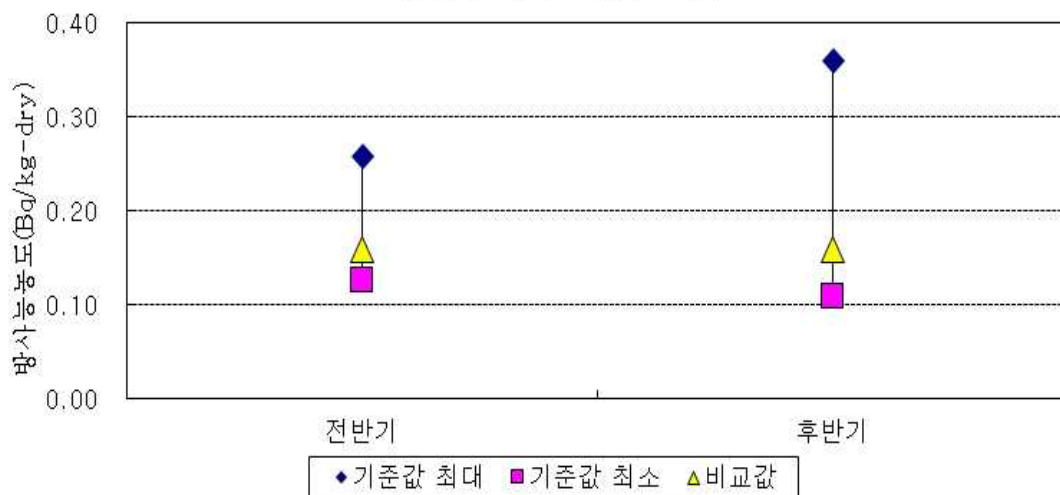
해수  $^{90}\text{Sr}$  (신 한울1,2배수구)



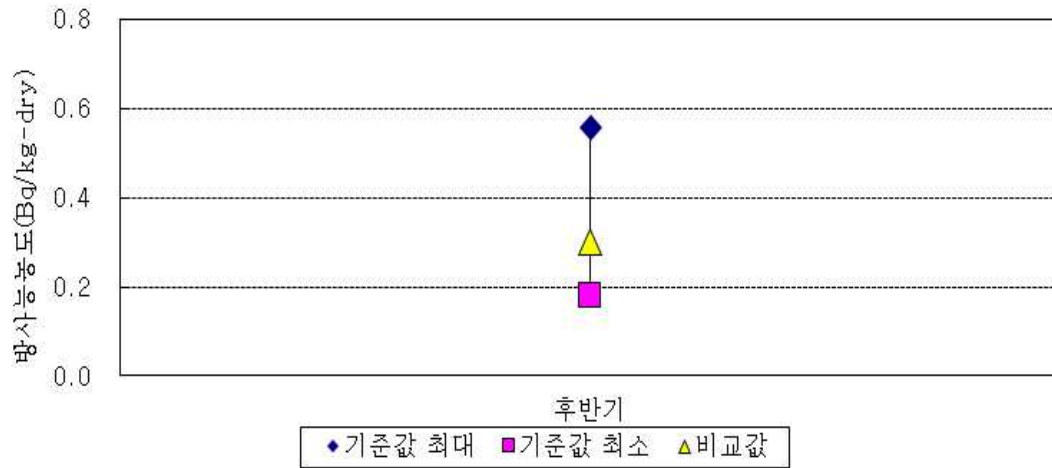
해수  $^{137}\text{Cs}$ (신한울1,2배수구)



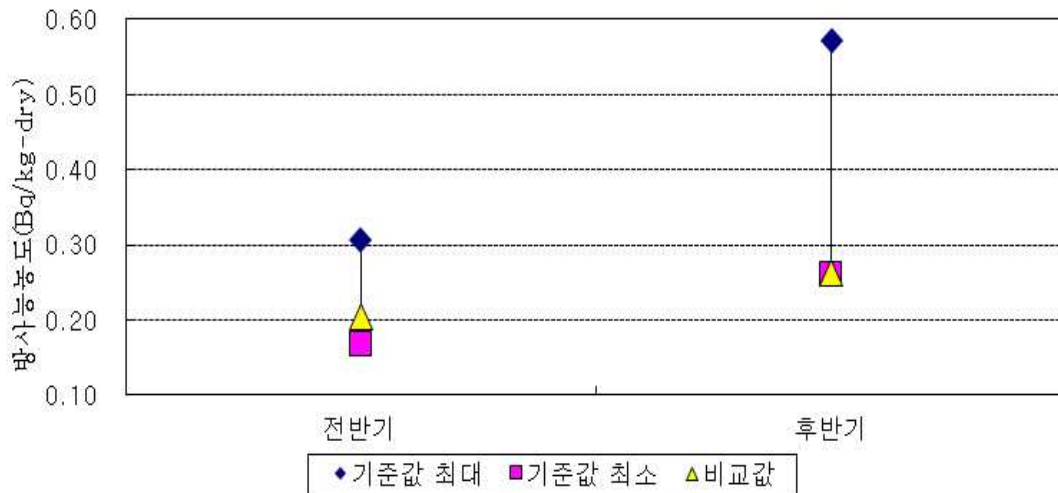
해저퇴적물  $^{90}\text{Sr}$  (배수구)



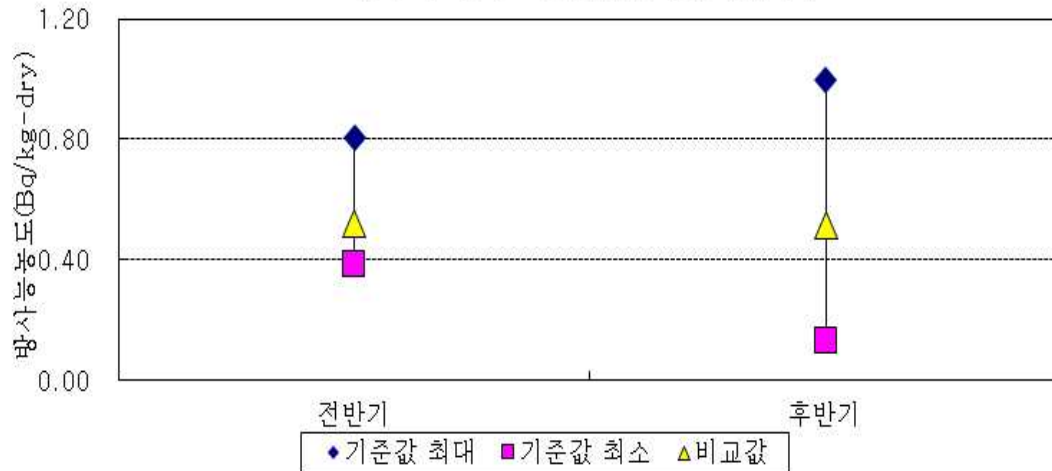
해저퇴적물  $^{137}\text{Cs}$  (배수구)



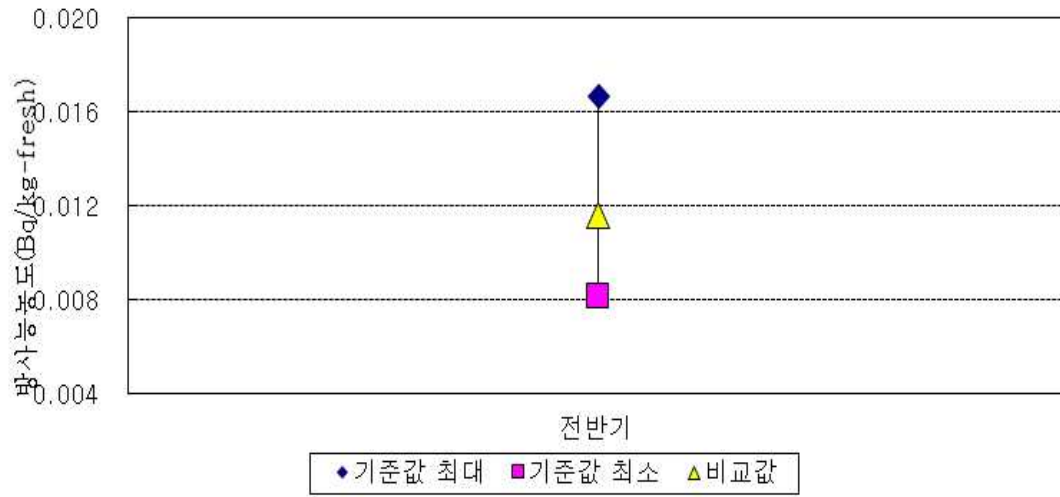
해저퇴적물  $^{90}\text{Sr}$  (신한울1,2배수구)



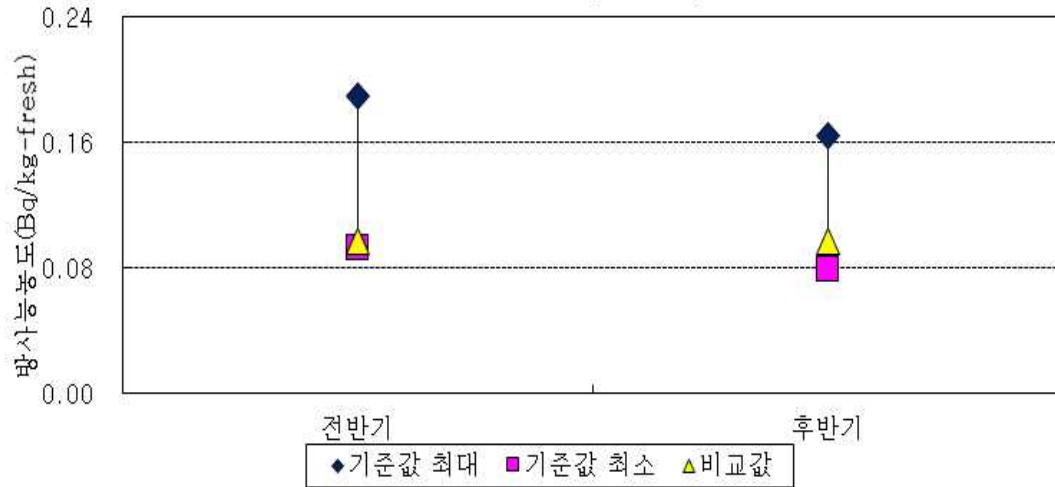
해저퇴적물  $^{137}\text{Cs}$  (신한울1,2배수구)



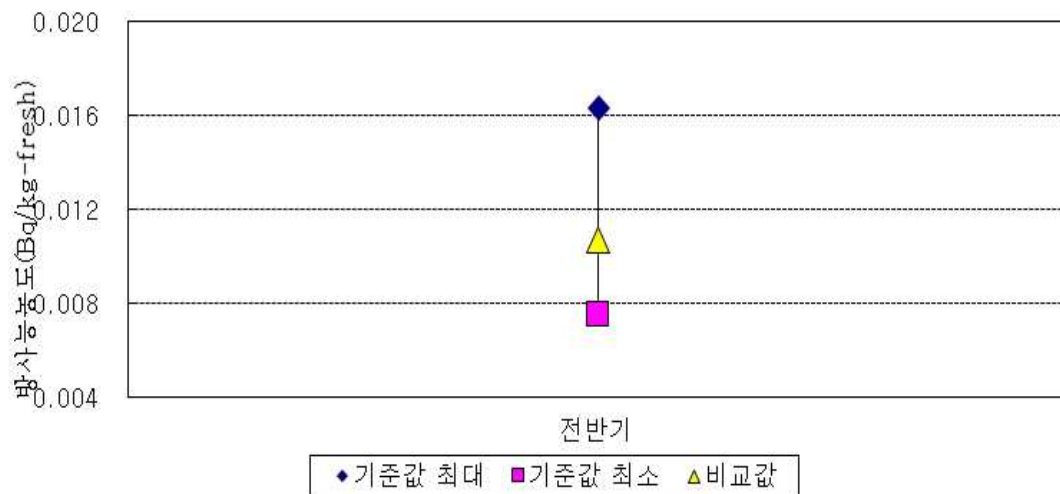
어류  $^{90}\text{Sr}$  (배수구)



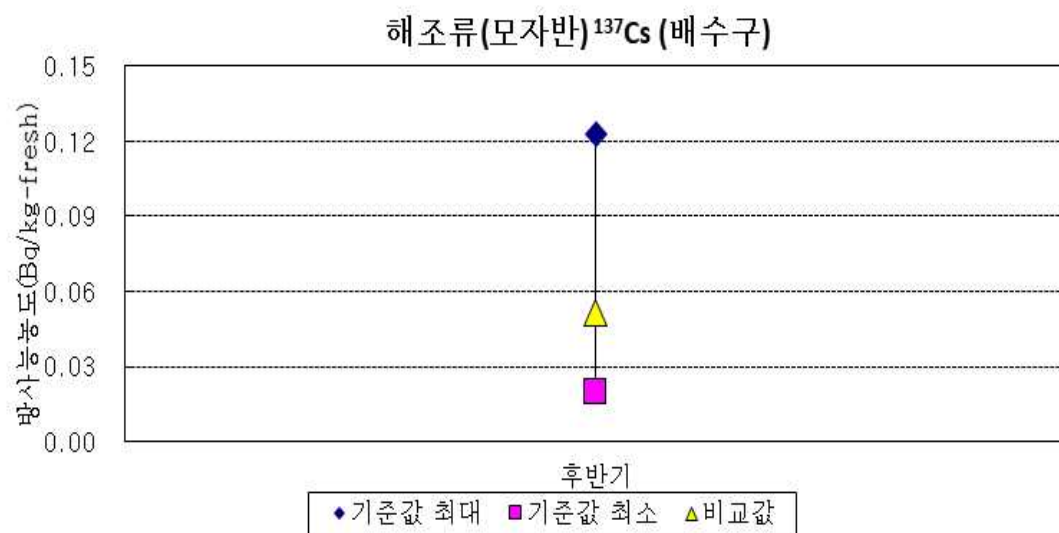
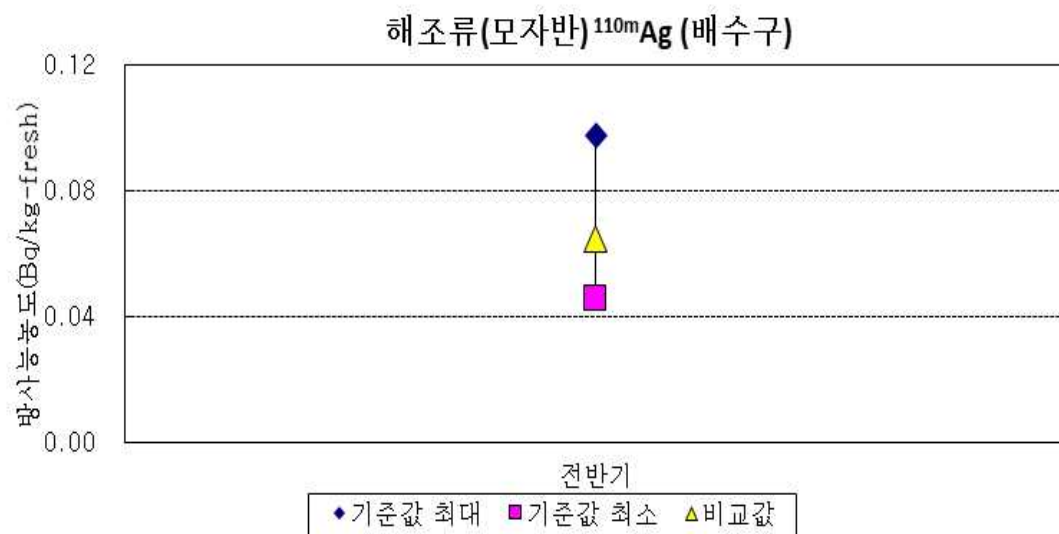
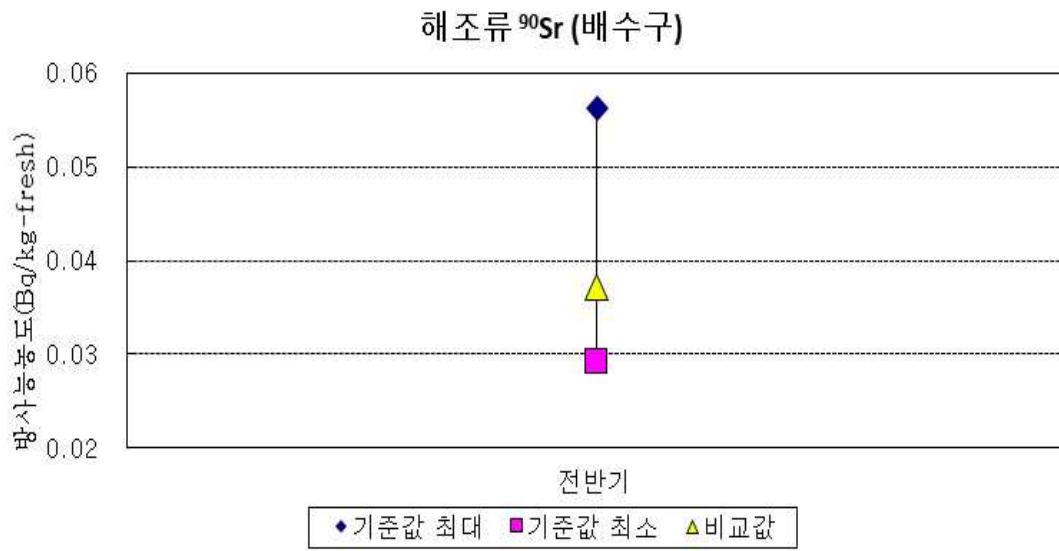
어류  $^{137}\text{Cs}$  (배수구)



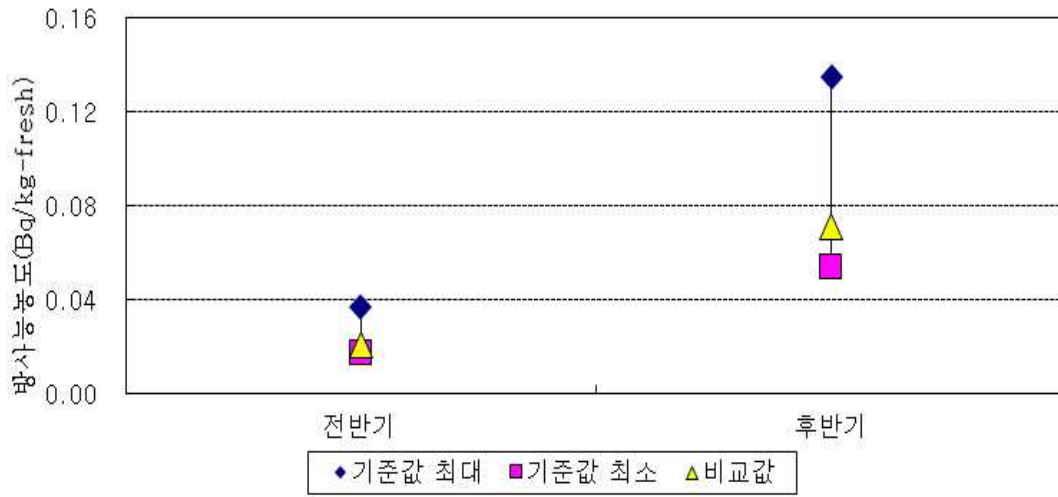
어류  $^{90}\text{Sr}$  (신한울1,2배수구)



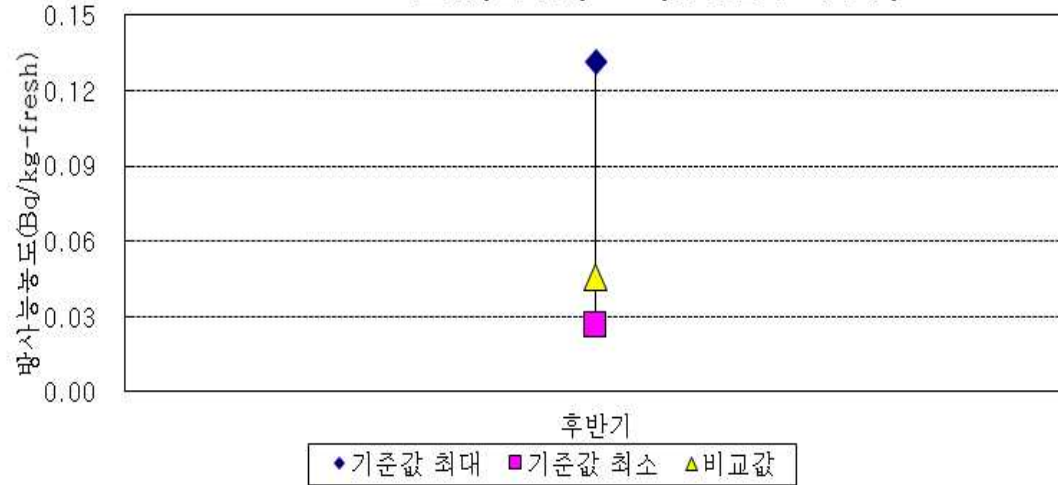




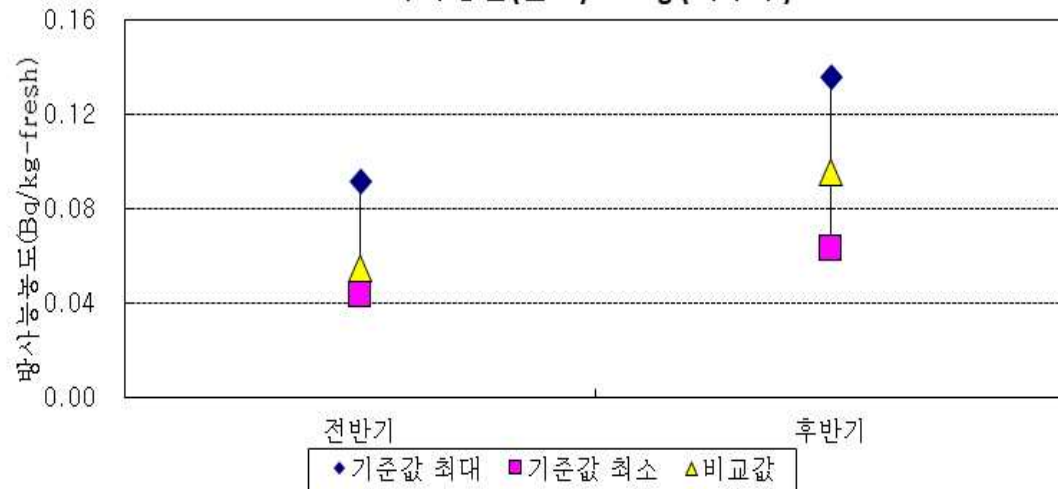
해 조류  $^{90}\text{Sr}$  (신 한울1,2배수구)



해 조류(모자반)  $^{137}\text{Cs}$  (신 한울1,2배수구)



저서생물(군소)  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  (배수구)



부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
해조류 ( <sup>110m</sup> Ag)	배수구	‘22.4.7	‘22.4.18	(원전) 0.0645 ±0.0080 (Bq/kg -fresh)	검출시	액체폐기물 중 검출하한치 미만 <sup>110m</sup> Ag이 한울 1호기, 6호기 계획에 방정비로 인한 희석수 유량 및 유속 감소로 충분히 희석되지 않은 상태에 서 배수구 지점의 해조류에 흡착되어 검출된 것으로 판단됨	1.32E-06
				(경복대) 0.0715 ±0.0059 (Bq/kg -fresh)			
공간감마 선량률	신한울1	‘22.10.4	‘22.10.4	0.217 (μSv/h)	0.214 (μSv/h)	강우로 인한 공기 중의 방사성물질 씻김현상(Wash-out) 발생으로 전지 점의 선량률이 증가하였으며 신한울 1·2 및 궁촌초교 지점이 보고기준을 초과하였음	-
	신한울2			0.219 (μSv/h)	0.208 (μSv/h)		
	궁촌 초교			0.217 (μSv/h)	0.208 (μSv/h)		
				0.242 (μSv/h)			

# 정 오 표

## (별책부록 참조)

No.	주 요 내 용(변경사유)	2022 연보 관련 페이지
1	주민선량평가 프로그램 오류 개선 후 재평가 - 대상 : 2014 ~ 2021년, 전 원전	(종합편) p 27
2	액체배출량 변경에 따른 주민선량 재평가 - 대상 : 2012년, 월성본부	-
3	스트론튬( <sup>90</sup> Sr) 총 계측시간 적용, 재평가 - 내용 : 일시증가 보고사항 추가 반영 - 대상 : 2021년, 서울본부	(고리) p 68, 120, 153 (서울) p 247, 302, 322 (월성) p 414, 478, 499 (한빛) p 583, 640, 660 (한울) p 743, 804, 834
4	기타 단순 오기사항 정정	-