

원자력발전소 주변  
환경방사능 조사 및 평가 보고서

(2021년도)



한국수력원자력주식회사



## 요 약

「원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획」에 따라 2021년도에 각 원자력발전소와 지역대학(부경대, 경북대, 조선대, 울산과학기술원)에서 원전 주변 환경방사선(능)을 조사한 결과 다음과 같이 나타났다.

1. 2021년도 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.

2021년도 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 연간선량한도인 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 .....	25
4. 결 론 .....	27
5. 부 록 .....	28

## 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 .....	54
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	56
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	58
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	59
2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	61
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	61
2.3 품질관리 .....	64
제3장 주민피폭선량 평가	
3.1 개요 .....	68

3.2 방사성물질의 배출	
3.2.1 배출기준 .....	68
3.2.2 배출량 .....	69
3.2.3 희석수 유량 .....	70
3.3 예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로 .....	71
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	71
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 선량 .....	76
3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 선량 .....	76
3.5 직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1 직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	83
3.5.2 직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	83
제4장 종합평가 및 결론 .....	84
부록 .....	85
1. 2021년도 환경방사능 조사결과 요약	
2. 2021년도 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) .....	237
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩) .....	238
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	239

2.3	품질관리 .....	241
<b>제3장 주민피폭선량 평가</b>		
3.1	개요 .....	245
3.2	방사성물질의 배출	
3.2.1	배출기준 .....	245
3.2.2	배출량 .....	246
3.2.3	희석수 유량 .....	247
3.3	예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1	배출된 방사성물질의 이동경로 .....	248
3.3.2	부지기상 및 대기확산 .....	248
3.4	예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1	기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	253
3.4.2	액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	253
3.5	직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1	직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	260
3.5.2	직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	260
<b>제4장 종합평가 및 결론</b> .....		
<b>부록</b> .....		
1.	2021년도 환경방사능 조사결과 요약	
2.	2021년도 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 .....	390
2.1.2	집적선량 .....	392
2.2	환경방사능	
2.2.1	공기 .....	393
2.2.2	육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	396

2.2.3	표층토양 및 하천토양 .....	399
2.2.4	육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	400
2.2.5	지표생물(솔잎, 썩) .....	405
2.2.6	해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	406
2.3	품질관리 .....	410
 제3장 주민피폭선량 평가		
3.1	개요 .....	414
3.2	방사성물질의 배출	
3.2.1	배출기준 .....	414
3.2.2	배출량 .....	415
3.2.3	희석수 유량 .....	417
3.3	예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1	배출된 방사성물질의 이동경로 .....	417
3.3.2	부지기상 및 대기확산 .....	418
3.4	예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1	기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	421
3.4.2	액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	421
3.5	직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1	직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	428
3.5.2	직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	428
제4장 종합평가 및 결론 .....		429
부록 .....		431
1.	2021년도 환경방사능 조사결과 요약	
2.	2021년도 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 .....		567
제2장 조사결과 및 평가 .....		569
2.1	환경방사선	
2.1.1	공간감마선량률 .....	569

2.1.2	집적선량 .....	570
2.2	환경방사능	
2.2.1	공기 .....	572
2.2.2	육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	575
2.2.3	표층토양 및 하천토양 .....	576
2.2.4	육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	577
2.2.5	지표생물(솔잎, 썩) .....	580
2.2.6	해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	581
2.3	품질관리 .....	584
제3장	주민피폭선량 평가	
3.1	개요 .....	587
3.2	방사성물질의 배출	
3.2.1	배출기준 .....	587
3.2.2	배출량 .....	588
3.2.3	희석수 유량 .....	589
3.3	예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1	배출된 방사성물질의 이동경로 .....	589
3.3.2	부지기상 및 대기확산 .....	590
3.4	예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1	기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	593
3.4.2	액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	594
3.5	직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1	직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	600
3.5.2	직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	600
제4장	종합평가 및 결론 .....	601
부록	.....	603
1.	2021년도 환경방사능 조사결과 요약	
2.	2021년도 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	
5.	한울원자력발전소 부지주변	
제1장	조사계획 .....	727

제2장	조사결과 및 평가	
2.1	환경방사선	
2.1.1	공간감마선량률 .....	729
2.1.2	집적선량 .....	730
2.2	환경방사능	
2.2.1	공기 .....	731
2.2.2	육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	735
2.2.3	표층토양 및 하천토양 .....	736
2.2.4	육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	737
2.2.5	지표생물(솔잎, 쭉) .....	740
2.2.6	해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	741
2.3	품질관리 .....	744
제3장	주민피폭선량 평가	
3.1	개요 .....	748
3.2	방사성물질의 배출	
3.2.1	배출기준 .....	748
3.2.2	배출량 .....	749
3.2.3	희석수 유량 .....	750
3.3	예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1	배출된 방사성물질의 이동경로 .....	750
3.3.2	부지기상 및 대기확산 .....	751
3.4	예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1	기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	755
3.4.2	액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량 .....	755
3.5	직접 방사선에 의한 예상 영향 평가	
3.5.1	직접 방사선에 의한 피폭 경로 설정 .....	762
3.5.2	직접 방사선에 의한 영향 평가 .....	762
제4장	종합평가 및 결론 .....	763
부록	.....	765
1.	2021년도 환경방사능 조사결과 요약	
2.	2021년도 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, 구자성, 권봉주,  
권세이, 권영진, 김기정,  
김대성, 김병규, 김봉진,  
김수호, 김준우, 김지웅,  
박광호, 박노수, 박석현,  
박종수, 박진석, 서덕원,  
신우철, 양환수, 오현옥,  
이응일, 이재현, 이정수,  
이찬웅, 장세능, 조창현,  
최기규, 최예진, 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 2021년도 원자력발전소 부지주변 환경의 방사선과 방사능 조사 및 평가 결과를 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. 조사 계획

### 2.1 목 적

원자력발전소 주변의 환경방사선(능) 조사 목적은 발전소 가동으로 인해 주민들이 받게 되는 방사선량이 연간 선량한도 이내로 충분히 낮게 유지되는지 확인함으로써 주민의 건강과 안전을 확보하고 환경 중 방사능 오염을 조기에 감지하여 오염을 최소화하는데 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 감마선량을 측정한다.

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 해수를 측정한다.

## 2.2 조사 대상

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. 원자력발전소별 시료종류, 조사빈도, 지점수, 측정항목 등을 [표 2]에 나타냈다.

## 2.3 조사 방법

### 2.3.1 공간감마선량률

원자력발전소로부터 거리, 풍향, 인구밀도 등을 고려하여 감시지점을 정하고 발전소로부터 최소 풍하지역으로서 20 km 이상 떨어진 1곳 이상을 비교지점으로 선정하여 지상 1 m 위치에 고정 설치한 환경방사선감시기로 공간감마선량률을 연속으로 측정한다. 월성본부는 24개 지점 중 한국원자력환경공단 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] 2021년도 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
집적선량	4	31	34	40	38	42	185	열형광선량계
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
빛 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	6	5	4	21	감마, <sup>90</sup> Sr, <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H
채 소 류	1~2	6	6	6	7	2	27	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>14</sup> C, <sup>3</sup> H
육 류	2	2	2	2	2	2	10	감마, <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H
우 유	12	1	1	2	3	1	8	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	146	192	159	174	816	

주1) 월성본부 환경방사선감시기 중 4개 지점은 한국원자력환경공단 자료 인용

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

### 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 3] 원자력발전소 부지 주변 환경용 열형광선량계

원 전	설치수	측정기 모델	제작자
고 리	31	소자 : TLD-700H / 판독기 : Harshaw-6600PLUS	Harshaw(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	Harshaw(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), 지표생물(솔잎, 쭉), 해양시료(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) 등으로서 분석핵종은 발전소에서 배출될 가능성이 있는  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{144}\text{Ce}$  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, 삼중수소는 액체섬광계수기로, 전베타 방사능은 저준위 알파·베타계수기로 측정한다. 순수 베타방출 핵종인  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학적 분리과정을 거쳐 저준위 알파·베타계수기로 베타선을 계수하여 정량한다. 조사대상별 시료채취 방법 및 분석법은 [표 4]와 같다.

[표 4] 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 유리섬유 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
			<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
	이산화탄소	공기 중 이산화탄소를 흡습제(Molecular sieve)를 이용하여 1개월간 포집 또는 공기를 가성소다액에 통과시켜 이산화탄소 0.1몰 이상을 채취	<sup>14</sup> C	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	건조세토를 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡입여과한 후 Planchet에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하거나 촉차 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 4] 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 kg이상 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 처리후 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 4] 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 축차분리기로부터 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

2021년도 원전 주변 96개소의 환경방사선감시기에서 측정된 공간감마선량률의 평균치는 [표 5]에 나타난 바와 같이 부지내부 0.0848~0.123  $\mu\text{Sv/h}$ , 부지외부 0.0846~0.161  $\mu\text{Sv/h}$ 로, 2020년도에 측정된 부지내부 0.0796~0.136  $\mu\text{Sv/h}$ , 부지외부 0.0847~0.162  $\mu\text{Sv/h}$ 와 유사하며, 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 171개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0390(이여도)~0.223  $\mu\text{Sv/h}$ (영종도)<sup>1)</sup> 이내였다.

1) 2020년 전국환경방사능조사, p45, 한국원자력안전기술원

[표 5] 공간감마선량률

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

고리원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'20년도	'21년도
부지 내부	1발소내	0.117	0.118
	2발소내	0.115	0.114
	3발소내	0.0997	0.0971
	구 전시관	0.102	0.101
	신호암	0.101	0.101
부지 외부	스포츠클럽센터	0.103	0.103
	월내	0.112	0.111
	사택3단지	0.105	0.104
	드림볼파크	0.0990	0.0982
	용소리	0.0972	0.0969
	학리	0.0963	0.0956
비교 지점	부산대	0.118	0.118

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

새울원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'20년도	'21년도
부지 내부	신고리교차로	0.101	0.100
	1발정문	0.0980	0.0970
	명산1	0.100	0.0994
	명산2	0.102	0.0994
	명산3	0.0987	0.0985
	신리	0.0857	0.0848
	1발 해안	0.100	0.100
부지 외부	2건 해안	0.0956	0.103
	서생면사무소	0.117	0.117
	해오름사택	0.111	0.110
	양암마을회관	0.113	0.112
	삼평초교	0.0937	0.0937
	대운산1주차장	0.0978	0.0976
비교 지점	문수경기장	0.107	0.106

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

월성원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'20년도	'21년도
부지 내부	남문서쪽	0.0915	0.0934
	남문동쪽	0.0914	0.0899
	1발전소	0.0881	0.0877
	2발전소	0.0964	0.0960
	신월성	0.0966	0.0961
	폐기물저장고	0.0974	0.0960
	야적장1	0.0850	0.0848
	2발정수장	0.0951	0.0945
	육송도로	0.0796	0.0854
	인수저장시설	0.0946	0.0915
	동굴입구	0.0886	0.0894
부지 외부	전망대부근	0.112	0.113
	직원사택	0.105	0.101
	상봉	0.100	0.0984
	신명	0.102	0.102
	신서	0.0847	0.0846
	기구	0.0954	0.0915
	석촌	0.118	0.113
	효동	0.109	0.104
	두산	0.105	0.103
	팔조	0.111	0.111
	감포2	0.0992	0.0997
비교 지점	경주	0.100	0.0991
	울산	0.0983	0.0984

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

한빛원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'20년도	'21년도
부지 내부	본부정문	0.0975	0.0986
	배수로	0.108	0.105
	주사무실	0.100	0.107
	본부후문	0.0995	0.105
부지 외부	청경사택	0.0968	0.0980
	홍농서초교	0.0964	0.0977
	홍농사택	0.103	0.108
	법성	0.111	0.107
	진덕마을	0.0892	0.0917
	구남초교	0.106	0.101
	목맥마을	0.0905	0.0910
	계마리	0.123	0.125
	장호보건소	0.112	0.111
	나산마을	0.123	0.122
	상하면사무소	0.124	0.122
	용대마을	0.105	0.105
	공음면사무소	0.124	0.124
	석장경로당	0.111	0.113
비교 지점	모래미	0.119	0.115
	해수온천	0.107	0.111
비교 지점	영광	0.125	0.124
	고창	0.119	0.119



[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

한울원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'20년도	'21년도
부지 내부	1.2발사이	0.119	0.119
	신한울1	0.121	0.114
	신한울2	0.110	0.114
	기상관측소	0.117	0.120
	남서고지	0.108	0.111
	구기상관측소	0.110	0.111
	고목리	0.136	0.123
	신화리	0.107	0.112
부지 외부	부구교량	0.116	0.119
	한수원사택	0.147	0.148
	죽변초교	0.118	0.122
	신화리 마을창고	0.136	0.135
	고목1리 마을회관	0.135	0.133
	나곡4리	0.142	0.142
	학공원	0.133	0.121
	부구3리	0.141	0.140
	대수호	0.135	0.135
	구수곡 자연휴양림	0.137	0.137
	하당리	0.137	0.136
	정림1리	0.116	0.120
	호월3리	0.162	0.161
	온양교원사택	0.142	0.144
비교 지점	매화교량	0.129	0.125
	궁촌초교	0.109	0.117

### 3.1.2 집적선량

2021년도 원전 주변 185개소에서 측정한 분기별 집적선량은 [표 6]에 나타난 바와 같이 부지내부 집적선량은 123~248  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인 97.4~249  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 와 유사한 수준이며, 부지외부 집적선량은 123~307  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인 96.6~299  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 와 유사한 수준이다. 전체적으로 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 22개소에서 측정한 분기별 집적선량 범위인 130~298  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.631~1.44  $\text{mSv}/\text{년}$ )<sup>2)</sup>와 유사한 수준이다.

[표 6] 집적선량

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구분 \ 원 전	원 전	고 리	새 울	월 성	한 빛	한 울
부지 내부	'21년	167~240	133~195	123~189	162~248	123~216
	최근 5년('16~'20)	149~249	132~220	97.4~217	148~231	128~231
부지 외부	'21년	166~307	133~238	125~170	153~294	123~267
	최근 5년('16~'20)	153~299	134~267	96.6~205	145~282	137~268
비교 지점	'21년	209~233	157~176	134~153	201~248	130~168
	최근 5년('16~'20)	192~239	162~223	101~172	188~227	135~187

2) 2020년 전국환경방사능조사, p58, 한국원자력안전기술원

## 3.2 환경방사능

### 3.2.1 공 기

2021년도 공기 중 미립자의 전베타 방사능은 부지주변에서 고리본부 0.281~2.15 mBq/m<sup>3</sup>, 새울본부 0.205~2.03 mBq/m<sup>3</sup>, 월성본부 0.184~2.08 mBq/m<sup>3</sup>, 한빛본부 0.286~1.96 mBq/m<sup>3</sup>, 한울본부 0.390~2.35 mBq/m<sup>3</sup>으로, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 연도별 전베타 방사능 분석결과 특이한 증가현상이 발견되지 않았다.

공기 중 삼중수소는 부지주변에서 고리본부 <0.00557~<0.0327 Bq/m<sup>3</sup>, 새울본부 <0.00737~0.121 Bq/m<sup>3</sup>, 월성본부 0.0109~6.68 Bq/m<sup>3</sup>, 한빛본부 <0.0275~0.635 Bq/m<sup>3</sup>, 한울본부 <0.00298~0.534 Bq/m<sup>3</sup>로 조사되었다.

공기 중 <sup>14</sup>C는 부지주변에서 고리본부 0.193~0.244 Bq/g-C, 새울본부 0.216~0.264 Bq/g-C, 월성본부 0.254~1.07 Bq/g-C, 한빛본부 0.188~0.465 Bq/g-C, 한울본부 0.218~0.425 Bq/g-C 로 조사되었다. 월성본부와 한울본부에서는 평상변동범위를 초과 하였으나 시료채취 환경의 일시적인 변동으로 추측된다. 최대치를 나타낸 월성 상봉지점 방사능농도 1.07 Bq/g-C(0.249 Bq/m<sup>3</sup>)에 대해 호흡에 의한 선량평가 결과 1.14E-05 mSv/yr이며, 이는 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00114 % 수준이다.

### 3.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

빗물 중 전베타 방사능은 부지주변에서 고리본부 <0.0103~0.123 Bq/L, 새울본부 <0.00927~0.190 Bq/L, 월성본부 <0.0113~0.121 Bq/L, 한빛본부 <0.0125~0.277 Bq/L, 한울본부 <0.0107~0.473 Bq/L로 조사되었으며 최근 5년간 평상변동범위 이내의 수준이었다.

빗물 중 삼중수소는 부지주변에서 고리본부 <1.23~42.5 Bq/L, 새울본부 <1.22~17.7 Bq/L, 월성본부 <1.43~528 Bq/L, 한빛본부 <0.896~51.6 Bq/L, 한울본부 <1.31~77.5 Bq/L 범위로 조사되었으며 새울본부 1발정문의 검출값(13.4 Bq/L 및 17.7Bq/L)과 월성본부 2발정수장의 검출값(113 Bq/L)은 보고기준에 해당되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고를 하였다.

월성본부 최대 검출값(528 Bq/L)에 대한 선량평가 결과 성인이 1년간 음용

한다고 가정할 경우 유효선량은  $6.94\text{E-}03 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도인  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.694 % 수준이다.

지표수에 대한 삼중수소 분석결과 월성본부 부지주변 농도는  $<1.40\sim6.60 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위 이내 수준이며, 최대값에 대한 선량평가 결과 1년간 음용수 섭취한다고 가정할 경우 유효선량은  $8.67\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도인  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.00867% 수준이다.

또한, 지표수에 대한  $^{131}\text{I}$  분석결과 월성본부 비교지점(울산)에서  $<0.00471\sim0.424 \text{ Bq/L}$ 로 검출되었으며, 이 농도는 보고기준에 해당되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고를 하였다. 최대값에 대한 선량 평가 결과 1년간 음용한다고 가정할 경우 유효선량은  $6.81\text{E-}03 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.681% 수준이다.

지하수에 대한 삼중수소 분석결과 월성본부 부지주변에서  $<1.43\sim6.55 \text{ Bq/L}$  범위로 검출되었으며 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.16\sim9.05 \text{ Bq/L}$  이내로 나타났다. 이에 대한 선량평가 결과  $8.61\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.00861% 수준이다.

식수 중 삼중수소 분석결과 월성 부지주변에서  $<1.36\sim5.83 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.34\sim10.0 \text{ Bq/L}$  이내로 나타났으며, 이에 대한 선량평가 결과  $7.66\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.00766% 수준이다. 상기 삼중수소와  $^{131}\text{I}$  외의 핵종은 지표수, 지하수 및 식수 모두 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

### 3.2.3 표층토양 및 하천토양

표층토양에 대한 분석결과 인공 방사성 핵종인  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 원자력발전소 부지주변과 비교지점에서 검출되었으나, 이는 과거 대기권 핵실험 등의 영향으로 전국의 토양시료에서 검출되고 있는 수준이며 한국원자력안전기술원이 실시한 2020년도 전국환경방사능조사 결과( $<0.634\sim6.98 \text{ Bq/kg-dry}$ )<sup>3)</sup>에서도 확인되고 있다.  $^{137}\text{Cs}$  최대지점은 고리본부 좌천 지점( $6.88 \text{ Bq/kg-dry}$ )으로 평상변동범위  $0.318\sim6.53 \text{ Bq/kg-dry}$ 를 초과하였으나 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정되며 이외 본부는 모든 분석값이 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

3) 2020년 전국환경방사능조사, p72, 한국원자력안전기술원

$^{90}\text{Sr}$ 의 경우 분석결과 부지주변 최대치는 월성본부 나산 지점에서  $2.76 \text{ Bq/kg-dry}$ 이며, 비교지점 최대치는 새울본부 문수경기장에서  $1.50 \text{ Bq/kg-dry}$  였다.

하천토양에 대한 각 원전본부 부지주변  $^{137}\text{Cs}$  분석결과는 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 부지주변 최대치는 한빛본부 연우교 지점에서  $1.67 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 평상변동범위( $0.285 \sim 3.30 \text{ Bq/kg-dry}$ ) 이내였다. 비교지점의 경우 한빛본부 광주지점에서  $1.86 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 평상변동범위( $0.268 \sim 1.79 \text{ Bq/kg-dry}$ )를 초과하였으나 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

다만, 한울본부 부구지점 하천토양에서 검출된  $^{137}\text{Cs}$ 농도( $0.332 \text{ Bq/kg-dry}$ 와  $0.503 \text{ Bq/kg-dry}$ )는 보고기준에 해당되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고를 하였다.

[표 7] 표층토양 중  $^{137}\text{Cs}$  농도

[단위 :  $\text{Bq/kg-dry}$ ]

시기 지역	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년
고리본부	0.318~6.15	0.525~6.53	0.428~5.77	0.442~3.56	0.514~6.88
새울본부	-	0.556~1.68	0.315~3.21	0.301~7.23	<0.222~1.33
월성본부	<0.254~3.54	0.196~4.33	<0.264~3.29	<0.254~2.53	0.209~1.32
한빛본부	0.257~3.14	<0.372~2.79	0.250~2.58	<0.239~1.37	<0.342~2.72
한울본부	<0.326~4.32	0.422~2.03	0.411~2.62	0.306~3.00	<0.392~2.72

[표 8] 표층토양 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

[단위 :  $\text{Bq/kg-dry}$ ]

시기 지역	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년
고리본부	0.229~1.38	0.334~1.14	0.261~0.839	<0.165~1.26	0.626~1.38
새울본부	-	0.397~0.722	<0.254~0.944	0.350~1.31	0.259~1.50
월성본부	0.901~1.54	0.499~1.01	<0.179~0.867	<0.129~0.885	<0.162~2.76
한빛본부	0.318~0.471	0.600~0.922	0.456~0.837	0.361~0.581	0.339~0.491
한울본부	0.469~0.764	0.468~0.630	0.224~0.769	<0.167~0.813	0.325~1.04

### 3.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

육상의 곡류(보리, 쌀), 채소류(배추, 무, 열무), 우유 등의 일부 시료에서 인공 방사성 핵종인  $^{90}\text{Sr}$ 이 과거 대기권 핵실험 등의 영향으로 검출되었다.

$^{90}\text{Sr}$ 의 경우 한빛본부 부지주변 자룡리지점 채소류(열무)에서 최대  $0.0752$

Bq/kg-fresh, 비교지점 광주 채소류(열무)에서 최대 0.0733 Bq/kg-fresh로 분석되었으며 최대값인 자룡리지점에 대한 선량평가 결과  $3.41\text{E-}04$  mSv/yr로 이는 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0341 % 수준이며, 우유에서는 한빛본부 비교지점인 주곡목장에서 최대 0.0241 Bq/L로 이에 대한 선량평가 결과  $4.94\text{E-}05$  mSv/yr로 이는 일반인 선량한도의 0.00494 % 수준이다.

육상 식품류의  $^3\text{H}$ 는 월성본부 기구지점 곡류(보리)에서  $^3\text{H(TFWT)}$ 가 최고 26.3 Bq/L(1.99 Bq/kg-fresh)로 검출되었고 최근 5년간 정상변동범위 4.70 ~ 24.9 Bq/L(TFWT) (부지주변)를 초과하였으나 보고기준 이내 수준으로 나타났다.  $^{14}\text{C}$ 는 월성본부 기구지점 열무에서 최고 0.378 Bq/g-C로 최근 5년간 정상변동범위 0.248~0.289 Bq/g-C를 초과하였으나 보고기준 이내 수준으로 나타났다. 보리와 열무 섭취에 대한 선량평가 결과  $5.74\text{E-}06$  mSv/yr[보리],  $1.24\text{E-}03$  mSv/yr[열무]로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000574%, 0.124%인 수준으로 나타났다.

$^3\text{H}$ 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 삼중수소는 기체 방사성물질 배출의 영향으로 추정된다.

### 3.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

솔잎 분석결과 인공 방사성 핵종인  $^{90}\text{Sr}$ 이 과거 대기권의 핵실험 등의 영향으로 검출되었으며, 최대치는 월성본부 신월성뒷산에서 2.87 Bq/kg-fresh로 검출되었으나 최근 5년간 정상변동범위 이내 수준이었다.

쑥에 대한 감마동위원소 분석결과 전 원전의 모든 지점에서 최소검출가능 농도 미만으로 나타났다.

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

해수 중 부지주변 전베타 방사능은 고리본부 8.32~13.2 Bq/L, 새울본부 6.53~12.2 Bq/L, 월성본부 8.30~13.0 Bq/L, 한빛본부 7.60~11.5 Bq/L, 한울본부 8.31~13.2 Bq/L로 각 지점별 정상변동범위 이내 수준이었다.

각 원전본부별 비교지점의 전베타의 경우 미포(고리) 8.43~12.4 Bq/L, 일산동

(서울) 9.28~11.5 Bq/L, 구룡포(월성) 8.16~13.0 Bq/L, 함평(한빛) 5.57~10.9 Bq/L, 광진(한울) 8.29~12.3 Bq/L로 평상변동범위 이내 또는 약간 초과하는 수준으로 나타났다.

해수 중 부지주변 삼중수소는 고리본부 <1.26~95.3 Bq/L, 서울본부 최소검출가능농도미만, 월성본부 <1.33~8.87 Bq/L, 한빛본부 <0.890~14.7 Bq/L, 한울본부 <1.30~25.4 Bq/L로 조사되었고, 각 부지의 비교지점에서는 한빛본부만 <0.904~2.79으로 조사되었으며 이외 원전본부는 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다. 고리본부 #3배수구 95.3 Bq/L 및 #1배수구 16.2 Bq/L, 한울본부 신한울 1,2배수구 지점에서 25.4 Bq/L로 검출된 값은 보고기준에 해당되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고를 하였다.

$^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 대부분의 해수시료에서 비슷한 농도로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 이내이거나 약간 초과하는 수준이었다.  $^{137}\text{Cs}$  최대치는 한빛 목맥지점의 3.01 mBq/L이며, 이는 2020년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 22개 정점 표층 해수에 대해 측정한 결과인 0.908~1.80 mBq/kg<sup>4)</sup> 보다 조금 높은 수준이나 최근 5년간 평상변동범위 이내였다.

$^{90}\text{Sr}$  최대치는 부지주변 한빛원전 배수구지점의 1.49 mBq/L이며, 비교지점 한빛원전 함평지점 1.54 mBq/L로서 2020년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 16개 지점의 표층 해수에 대해  $^{90}\text{Sr}$ 을 조사한 결과인 0.307~0.977 mBq/kg<sup>5)</sup> 보다 조금 높은 수준이나 최근 5년간 평상변동범위 이내였다.

해저퇴적물 중  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 표층토양에서와 마찬가지로 이유로 지구상 어디에서나 검출되고 있는 핵종으로 원자력발전소 부지주변과 비교지점에서 검출되었다.  $^{137}\text{Cs}$  최대치는 고리 3발 취수구 지점에서 2.72 Bq/kg-dry로 최근 5년간 평상변동범위(<0.217~3.45 Bq/kg-dry) 이내였으며,  $^{90}\text{Sr}$  최대치는 한빛 비교지점인 함평이 0.572 Bq/kg-dry로 최근 5년간 평상 변동범위 이내였다. 또한,  $^{60}\text{Co}$ 이 월성 1발배수구에서 월성본부와 지역대학 분석결과 각각 3.23 Bq/kg-dry, 2.87 Bq/kg-dry 검출되었으며 평상변동범위 이내였다.

어·패류 및 해조류 중  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 원자력발전소 부지 주변과 비교지점에서 검출되었으나, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 어류 중  $^{137}\text{Cs}$  최

4) 2020년 해양환경방사능조사, p.15, 한국원자력안전기술원

5) 2020년 해양환경방사능조사, p.19, 한국원자력안전기술원

대치를 나타낸 서울본부 1발배수구주변과 월성본부 취수구부근 지점의 방사능농도 0.256 Bq/kg-fresh와  $^{90}\text{Sr}$  최대치를 나타낸 한울본부 신한울1,2배수구부근 지점의 방사능농도 0.0514 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과 각각  $1.16\text{E}-04 \text{ mSv/yr}$ ,  $4.66\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.0116%, 0.00466 % 수준이다.

어류  $^{131}\text{I}$ 의 경우 고리본부를 제외한 모든 원전본부에서 최소검출가능농도 미만으로 나타났으며, 고리본부의 경우 원전과 지역대학 분석결과 1,2발전소주변에서 0.204 Bq/kg-fresh, 0.177 Bq/kg-fresh가 검출되었고, 3발전소주변에서는 본부와 지역대학 분석결과 0.202 Bq/kg-fresh, 0.193 Bq/kg-fresh로 검출되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고를 하였다. 어류  $^{131}\text{I}$  검출 최대지점의 방사능농도 0.204 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과  $1.45\text{E}-04 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.0145% 수준이다.

패류 중  $^{90}\text{Sr}$  최대치를 나타낸 한빛 배수로부근 방사능농도 0.0771 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과  $3.32\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.00332 % 수준으로 평가되었다. 해조류 중  $^{137}\text{Cs}$  최대치를 나타낸 고리 1발취수구주변 방사능농도 0.109 Bq/kg-fresh,  $^{90}\text{Sr}$  최대치를 나타낸 한빛 배수로 부근에서 방사능농도 0.0919 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과 각각  $1.00\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$ ,  $1.69\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.00100 %, 0.00169 % 수준이다.

해조류  $^{131}\text{I}$ 의 경우 고리 2발배수구주변 감태에서 최대 1.37 Bq/kg-fresh로 검출되었으나 정상변동범위 이내였으며, 선량평가 결과  $1.98\text{E}-04 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 약 0.0198% 수준이다.

저서생물의 경우 한울 배수구에서  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 최대 0.188 Bq/kg-fresh로 검출되었으나 보고기준 이내였다. 선량평가 결과  $3.44\text{E}-06 \text{ mSv/yr}$ 로 이는 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.000344% 수준이다.

### 3.3 주민피폭선량 평가

2021년도 원자력발전소에서 배출된 기체 및 액체 방사성 물질로 인해 부지 주변 주민이 받게 되는 방사선량을 전산프로그램을 사용하여 평가하였다.

2021년도 방사성물질의 배출량은 [표 9]와 같다.

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

방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량을 전산프로그램을 사용하여 계산한 결과는 [표 10]과 같다. 원자력발전소 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 최대 1.391E-01 mSv/yr(최대피폭 연령군 : 1세 기준)이며, 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 13.91 % 수준으로 그 영향은 미미한 것으로 판단된다.

[표 9] 2021년도 방사성물질 배출량

[단위 : TBq]

원전		고 리	새 울	월 성	한 빛	한 울
구분						
기체	<sup>3</sup> H	2.10E+01	5.40E-01	9.77E+01	1.80E+01	1.37E+01
	<sup>14</sup> C	5.34E-01	8.78E-02	3.58E+00	3.15E-01	3.66E-01
	불활성기체	1.44E+00	4.99E-01	1.37E+01	1.10E-02	5.72E-02
	미립자	9.94E-07	1.39E-08	4.66E-04	7.65E-09	-
	방사성옥소	-	1.78E-05	-	-	-
	소계	2.29E+01	1.13E+00	1.15E+02	1.83E+01	1.41E+01
액체	<sup>3</sup> H	4.89E+01	3.52E+01	7.11E+01	2.35E+01	5.19E+01
	<sup>14</sup> C	-	-	9.31E-03	-	-
	요오드	-	-	-	-	-
	미립자	2.11E-04	6.03E-05	5.47E-04	8.30E-05	1.82E-04
	불활성기체	-	-	-	-	-
	소계	4.89E+01	3.52E+01	7.11E+01	2.35E+01	5.19E+01

[표 10] 2021년도 원전본부별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mSv/yr]

구 분	고 리/새 울 <sup>주)</sup>	월 성	한 빛	한 울
기 체	1.010E-02	1.390E-01	7.65E-03	9.76E-03
액 체	1.745E-05	1.332E-04	8.10E-07	9.13E-06
합 계	1.012E-02	1.391E-01	7.65E-03	9.76E-03
일반인에 대한 선량한도(1 mSv/yr) 대비 비율(%)	1.012	13.91	0.765	0.976

주) 고리/새울본부 방사성물질 배출량을 합산하여 평가



## 4. 결 론

2021년도에 측정한 공간감마선량률과 집적선량 등 국내 원자력발전소 주변의 환경방사선량은 과거 또는 일반지역과 비교하여 유의할 만한 변화가 발견되지 않았고 자연방사선 수준과 차이가 없었다.

2021년도 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 선량한도에 훨씬 못미치는 수준이었다.

또한, 2021년도 원전주변에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 13.91 % 수준으로 나타나 전반적으로 원전 주변 환경방사선 수준은 안전하게 유지되고 있음이 확인되었다.

## 5. 부록 : 2021년도 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	부지주변	0.103 (0.0880~0.155)	0.101 (0.0772~0.146)	0.0966 (0.0780~0.163)	0.108 (0.0820~0.225)	0.128 (0.0936~0.231)
			비교지점	0.118 (0.112~0.164)	0.106 (0.0903~0.151)	0.0987 (0.0900~0.146)	0.121 (0.109~0.202)	0.121 (0.102~0.207)
열형광선량계 ( $\mu\text{Gy/분기}$ )	집적선량	부지주변	부지주변	196(116/116) (166~307)	168(132/132) (133~238)	146(152/152) (123~189)	205(144/144) (155~294)	170(160/160) (123~267)
			비교지점	220(8/8) (209~233)	164(4/4) (157~176)	141(8/8) (134~153)	218(16/16) (201~248)	147(8/8) (130~168)
공 기	(Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>3</sup> H	부지주변	0.0178(2/24) (<0.00557~<0.0327)	0.0331(14/24) (<0.00737~0.121)	1.22(192/192) (0.0109~6.68)	0.232(21/24) (<0.0275~0.635)	0.123(19/24) (<0.00298~0.534)
			비교지점	<0.00561(0/12)	<0.00337(0/12)	0.0177(11/48) (<0.00314~<0.0504)	<0.00491(0/12)	0.0150(1/12) (<0.00318~<0.0287)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	부지주변	0.224(24/24) (0.193~0.244)	0.238(24/24) (0.216~0.264)	0.480(24/24) (0.254~1.07)	0.265(24/24) (0.188~0.465)	0.271(24/24) (0.218~0.425)
			비교지점	0.214(12/12) (0.170~0.232)	0.240(12/12) (0.216~0.251)	0.269(12/12) (0.238~0.318)	0.224(12/12) (0.203~0.249)	0.222(12/12) (0.190~0.260)
	(mBq/m <sup>3</sup> )	전베타	부지주변	0.994(364/364) (0.281~2.15)	0.925(364/364) (0.205~2.03)	0.789(416/416) (0.184~2.08)	1.03(416/416) (0.286~1.96)	1.03(416/416) (0.390~2.35)
			비교지점	1.02(52/52) (0.327~2.09)	0.925(52/52) (0.271~1.84)	0.716(104/104) (0.226~1.49)	1.02(104/104) (0.312~1.96)	1.05(104/104) (0.524~2.33)
		<sup>131</sup> I	부지주변	<0.134(0/364)	<0.214(0/364)	<0.403(0/416)	<0.349(0/416)	<0.162(0/416)
			비교지점	<0.262(0/52)	<0.250(0/52)	<0.401(0/104)	<0.386(0/104)	<0.215(0/104)
		<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0135(0/84)	<0.0213(0/84)	<0.0124(0/96)	<0.0285(0/96)	<0.0153(0/96)
			비교지점	<0.0334(0/12)	<0.0214(0/12)	<0.0204(0/24)	<0.0326(0/24)	<0.0127(0/24)
		<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.388(0/84)	<0.307(0/84)	<0.112(0/96)	<0.221(0/96)	<0.0145(0/96)
			비교지점	<0.428(0/12)	<0.315(0/12)	<0.181(0/24)	<0.232(0/24)	<0.0207(0/24)
		<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0362(0/84)	<0.0240(0/84)	<0.0154(0/96)	<0.0216(0/96)	<0.0320(0/96)
			비교지점	<0.0449(0/12)	<0.0268(0/12)	<0.0163(0/24)	<0.0255(0/24)	<0.0318(0/24)
		<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0358(0/84)	<0.0241(0/84)	<0.00935(0/96)	<0.0246(0/96)	<0.0323(0/96)
			비교지점	<0.0435(0/12)	<0.0276(0/12)	<0.0157(0/24)	<0.0260(0/24)	<0.0365(0/24)
		<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.0967(0/84)	<0.124(0/84)	<0.0669(0/96)	<0.110(0/96)	<0.100(0/96)
			비교지점	<0.158(0/12)	<0.124(0/12)	<0.0796(0/24)	<0.134(0/24)	<0.159(0/24)
		<sup>7</sup> Be	부지주변	6.90(84/84) (3.05~11.3)	6.76(84/84) (3.02~10.3)	4.34(95/96) (<0.854~9.14)	6.06(96/96) (2.83~8.88)	6.18(96/96) (1.83~11.2)
			비교지점	6.74(12/12) (3.51~9.64)	6.90(12/12) (4.09~9.84)	3.82(12/12) (1.52~6.75)	5.89(24/24) (2.83~8.55)	5.92(24/24) (1.69~10.5)

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 최소검출가능능도 미만인 경우 평균값은 표기하지 않고 해당 측정값 중에서 최소값 미만으로 표기함(이하 동일)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부 <sup>주)</sup>
빛 물 (Bq/L)	전베타	부지주변	0.0538(31/36) (<0.0103~0.123)	0.0520(60/72) (<0.00927~0.190)	0.0513(44/48) (<0.0113 ~ 0.121)	0.0876(34/36) (<0.0125~0.277)	0.0609(33/48) (<0.0107~0.473)
		비교지점	0.0542(8/12) (<0.0101~0.132)	0.0412(9/12) (<0.00956~0.140)	0.0480(11/12) (<0.0135 ~ 0.144)	0.0770(9/12) (<0.0122~0.216)	0.0639(10/11) (<0.00881 ~ 0.183)
	<sup>3</sup> H	부지주변	5.90(19/48) (<1.23~42.5)	2.56(13/84) (<1.22~17.7)	64.2(72/84) (<1.43 ~ 528)	7.77(32/60) (<0.896~51.6)	10.4(31/60) (<1.31 ~ 77.5)
		비교지점	<1.31(0/12)	<1.23(0/12)	<1.37(0/24)	<0.875(0/12)	<1.66(0/11)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.00145(0/48)	<0.00181(0/72)	<0.00315(0/60)	<0.00298(0/60)	<0.00343(0/60)
		비교지점	<0.00191(0/12)	<0.00362(0/12)	<0.00449(0/12)	<0.00592(0/12)	<0.00428(0/11)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.00210(0/48)	<0.00312(0/72)	<0.00326(0/60)	<0.00386(0/60)	<0.00212(0/60)
		비교지점	<0.00254(0/12)	<0.00510(0/12)	<0.00574(0/12)	<0.00589(0/12)	<0.00611(0/11)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.00197(0/48)	<0.00220(0/72)	<0.00334(0/60)	<0.00273(0/60)	<0.00331(0/60)
		비교지점	<0.00248(0/12)	<0.00320(0/12)	<0.00405(0/12)	<0.00461(0/12)	<0.00380(0/11)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.00238(0/48)	<0.00233(0/72)	<0.00341(0/60)	<0.00302(0/60)	<0.00396(0/60)
		비교지점	<0.00272(0/12)	<0.00357(0/12)	<0.00468(0/12)	<0.00569(0/12)	<0.00434(0/11)
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H	부지주변	<1.29(0/36)	<1.26(0/48)	3.27(28/48) (<1.40 ~ 6.60)	<0.929(0/24)	<1.32(0/36)
		비교지점	<1.28(0/12)	<1.31(0/12)	<1.36(0/24)	<0.965(0/12)	<1.65(0/12)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.00143(0/36)	<0.00138(0/48)	<0.00224(0/48)	<0.00336(0/24)	<0.00243(0/36)
		비교지점	<0.00170(0/12)	<0.00345(0/12)	<0.00450(0/24)	<0.00604(0/12)	<0.00296(0/12)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.00286(0/36)	<0.00236(0/48)	<0.00341(0/48)	0.00645(1/24) (<0.00362~<0.0111)	<0.00217(0/36)
		비교지점	<0.00217(0/12)	<0.00466(0/12)	0.0439(8/24) (<0.00471~0.424)	<0.00597(0/12)	<0.00415(0/12)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.00222(0/36)	<0.00200(0/48)	<0.00251(0/48)	<0.00255(0/24)	<0.00238(0/36)
		비교지점	<0.00213(0/12)	<0.00298(0/12)	<0.00336(0/24)	<0.00481(0/12)	<0.00280(0/12)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.00252(0/36)	<0.00219(0/48)	<0.00238(0/48)	<0.00297(0/24)	<0.00251(0/36)
		비교지점	<0.00234(0/12)	<0.00345(0/12)	<0.00388(0/24)	<0.00548(0/12)	<0.00335(0/12)

주) '21.2월 강수량 부족으로 빗물시료 비교지점 분석 미실시(분석시료수 감소)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
식 수 (Bq/L)	$^3\text{H}$	부지주변	<1.30(0/12)	<1.33(0/16)	3.67(8/12) (<1.36 ~ 5.83)	<0.985(0/20)	<1.32(0/12)
		비교지점	<1.28(0/4)	<1.37(0/4)	<1.38(0/8)	<1.01(0/4)	<1.65(0/4)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	<0.00176(0/12)	<0.00186(0/16)	<0.00238(0/12)	<0.00291(0/20)	<0.00266(0/12)
		비교지점	<0.00242(0/4)	<0.00398(0/4)	<0.00493(0/8)	<0.00630(0/4)	<0.00486(0/4)
	$^{131}\text{I}$	부지주변	<0.00373(0/12)	<0.00265(0/16)	<0.00307(0/12)	<0.00464(0/20)	<0.00343(0/12)
		비교지점	<0.00328(0/4)	<0.00420(0/4)	<0.00534(0/8)	<0.00627(0/4)	<0.00564(0/4)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	<0.00348(0/12)	<0.00235(0/16)	<0.00260(0/12)	<0.00347(0/20)	<0.00295(0/12)
		비교지점	<0.00257(0/4)	<0.00350(0/4)	<0.00429(0/8)	<0.00521(0/4)	<0.00402(0/4)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	<0.00353(0/12)	<0.00258(0/16)	<0.00271(0/12)	<0.00351(0/20)	<0.00321(0/12)
		비교지점	<0.00284(0/4)	<0.00415(0/4)	<0.00451(0/8)	<0.00607(0/4)	<0.00470(0/4)
지하수 (Bq/L)	$^3\text{H}$	부지주변	<1.30(0/12)	<1.17(0/16)	2.82(3/12) (<1.43 ~ 6.55)	<0.985(0/16)	<1.32(0/12)
		비교지점	<1.31(0/4)	<1.17(0/4)	<1.37(0/8)	<0.980(0/4)	<1.64(0/4)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	<0.00167(0/12)	<0.00170(0/16)	<0.00283(0/12)	<0.00374(0/16)	<0.00358(0/12)
		비교지점	<0.00184(0/4)	<0.00379(0/4)	<0.00439(0/8)	<0.00619(0/4)	<0.00424(0/4)
	$^{131}\text{I}$	부지주변	<0.00253(0/12)	<0.00242(0/16)	<0.00354(0/12)	<0.00498(0/16)	<0.00299(0/12)
		비교지점	<0.00186(0/4)	<0.00554(0/4)	<0.00626(0/8)	<0.00616(0/4)	<0.00514(0/4)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	<0.00239(0/12)	<0.00211(0/16)	<0.00325(0/12)	<0.00368(0/16)	<0.00348(0/12)
		비교지점	<0.00240(0/4)	<0.00329(0/4)	<0.00358(0/8)	<0.00539(0/4)	<0.00370(0/4)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	<0.00296(0/12)	<0.00215(0/16)	<0.00257(0/12)	<0.00354(0/16)	<0.00421(0/12)
		비교지점	<0.00226(0/4)	<0.00394(0/4)	<0.00408(0/8)	<0.00596(0/4)	<0.00397(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
표층토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.324(0/8)	<0.252(0/6)	<0.197(0/6)	<0.206(0/14)	<0.302(0/10)
		비교지점	<0.322(0/2)	<0.405(0/2)	<0.235(0/4)	<0.324(0/2)	<0.401(0/4)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.189(0/8)	<0.217(0/6)	<0.167(0/6)	<0.194(0/14)	<0.308(0/10)
		비교지점	<0.311(0/2)	<0.393(0/2)	<0.301(0/4)	<0.403(0/2)	<0.367(0/4)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.140(0/8)	<0.169(0/6)	<0.163(0/6)	<0.284(0/14)	<0.302(0/10)
		비교지점	<0.244(0/2)	<0.406(0/2)	<0.354(0/4)	<0.491(0/2)	<0.409(0/4)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<1.42(0/8)	<1.28(0/6)	<1.98(0/6)	<2.30(0/14)	<0.263(0/10)
		비교지점	<2.09(0/2)	<3.36(0/2)	<2.57(0/4)	<3.70(0/2)	<3.10(0/4)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.277(0/8)	<0.203(0/6)	<0.210(0/6)	<0.251(0/14)	<0.293(0/10)
		비교지점	<0.248(0/2)	<0.356(0/2)	<0.263(0/4)	<0.374(0/2)	<0.333(0/4)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	1.61(8/8) (0.732~6.88)	0.622(3/6) (<0.222~1.33)	0.766(6/6) (0.209~1.32)	0.906(12/14) (<0.342~2.72)	0.921(5/10) (<0.392~2.26)
		비교지점	0.792(2/2) (0.514~1.07)	0.448(2/2) (0.317~0.579)	0.576(4/4) (0.375 ~ 0.971)	<0.464(0/2)	1.83(4/4) (0.913~2.72)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<1.43(0/8)	<1.03(0/6)	<0.965(0/6)	<1.71(0/14)	<2.16(0/10)
		비교지점	<1.15(0/2)	<2.74(0/2)	<1.58(0/4)	<2.54(0/2)	<2.27(0/4)
	<sup>90</sup> Sr	부지주변	1.02(4/4) (0.689~1.38)	0.325(4/4) (0.259~0.438)	1.48(4/4) (0.234 ~ 2.76)	0.430(4/4) (0.339~0.491)	0.637(4/4) (0.325 ~ 1.04)
		비교지점	0.697(2/2) (0.626~0.767)	1.37(2/2) (1.24~1.50)	0.237(1/2) <0.162~0.312	0.379(2/2) (0.343~0.414)	0.352(2/2) (0.347~0.357)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.185(0/12)	<0.183(0/16)	<0.195(0/12)	<0.231(0/8)	<0.209(0/12)
		비교지점	<0.166(0/4)	<0.347(0/4)	<0.182(0/4)	<0.250(0/4)	<0.196(0/4)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.161(0/12)	<0.121(0/16)	<0.211(0/12)	<0.256(0/8)	<0.234(0/12)
		비교지점	<0.163(0/4)	<0.542(0/4)	<0.265(0/4)	<0.326(0/4)	<0.237(0/4)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.168(0/12)	<0.164(0/16)	<0.135(0/12)	<0.303(0/8)	<0.306(0/12)
		비교지점	<0.233(0/4)	<0.314(0/4)	<0.308(0/4)	<0.397(0/4)	<0.298(0/4)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<1.19(0/12)	<1.09(0/16)	<1.76(0/12)	<2.32(0/8)	<0.167(0/12)
		비교지점	<1.27(0/4)	<2.57(0/4)	<2.21(0/4)	<2.88(0/4)	<2.15(0/4)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.149(0/12)	<0.168(0/16)	<0.189(0/12)	<0.253(0/8)	<0.222(0/12)
		비교지점	<0.147(0/4)	<0.242(0/4)	<0.232(0/4)	<0.296(0/4)	<0.221(0/4)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	0.871(12/12) (0.490~1.14)	0.366(9/16) (0.188~0.686)	0.462(9/12) (<0.313 ~ 0.743)	0.844(6/8) (<0.250~1.67)	0.370(6/12) (<0.271~0.519)
		비교지점	0.489(4/4) (0.272~0.659)	1.09(4/4) (0.723~1.38)	0.263(3/4) (0.193 ~ <0.383)	0.914(4/4) (0.572~1.86)	<0.227(0/4)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.515(0/12)	<0.879(0/16)	<1.29(0/12)	<1.64(0/8)	<1.31(0/12)
		비교지점	<0.753(0/4)	<1.71(0/4)	<1.44(0/4)	<2.04(0/4)	<1.33(0/4)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
곡류 (보리)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	-	-	0.310(2/2) (0.306~0.314)	0.227(2/2) (0.222~0.231)	0.240(2/2) (0.230~0.250)
				비교지점	-	-	0.248(1/1)	0.236(1/1)	0.240(1/1)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	-	-	23.0[1.92](2/2) (19.6 ~ 26.3) [1.84 ~ 1.99]	<0.900(0/2) [<0.0715]	4.19[0.355](2/2) (3.72~4.65) [0.351~0.358]
				비교지점	-	-	<1.04(0/1) [<0.0658]	<0.863(0/1) [<0.0629]	<1.63(0/1) [<0.133]
		<sup>3</sup> H	OBT	부지주변	-	-	14.3[6.88](2/2) (14.2 ~ 14.3) [6.53 ~ 7.23]	<1.01(0/2) [<0.441]	<1.43(0/2) [<0.715]
				비교지점	-	-	<1.77(0/1) [<0.830]	<0.995(0/1) [<0.438]	<1.63(0/1) [<0.742]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn		부지주변	-	-	<0.0515(0/3)	<0.0935(0/2)	<0.0673(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0637(0/1)	<0.0938(0/1)	<0.0588(0/1)
		<sup>58</sup> Co		부지주변	-	-	<0.0519(0/3)	<0.0909(0/2)	<0.0586(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0639(0/1)	<0.0923(0/1)	<0.0556(0/1)
		<sup>60</sup> Co		부지주변	-	-	<0.0616(0/3)	<0.105(0/2)	<0.0750(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0807(0/1)	<0.104(0/1)	<0.0719(0/1)
		<sup>106</sup> Ru		부지주변	-	-	<0.490(0/3)	<0.792(0/2)	<0.0260(0/2)
				비교지점	-	-	<0.563(0/1)	<0.815(0/1)	<0.521(0/1)
		<sup>131</sup> I		부지주변	-	-	<0.0587(0/3)	<0.102(0/2)	<0.0703(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0813(0/1)	<0.132(0/1)	<0.0620(0/1)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	-	-	<0.0544(0/3)	<0.0803(0/2)	<0.0611(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0564(0/1)	<0.0821(0/1)	<0.0535(0/1)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	-	-	<0.0565(0/3)	<0.0972(0/2)	<0.0710(0/2)
				비교지점	-	-	<0.0668(0/1)	<0.0964(0/1)	<0.0615(0/1)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	-	-	<0.309(0/3)	<0.513(0/2)	<0.428(0/2)
				비교지점	-	-	<0.386(0/1)	<0.709(0/1)	<0.364(0/1)
		<sup>90</sup> Sr		부지주변	-	-	0.0396(2/2) (0.0382 ~ 0.0409)	0.0427(2/2) (0.0394~0.0459)	0.0419(2/2) (0.0361~0.0477)
				비교지점	-	-	<0.0103(0/1)	0.0349(1/1)	0.0134(1/1)

※ “-” 는 조사를 수행하지 않음

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
곡류 (쌀)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.204(2/2) (0.192~0.215)	0.239(2/2) (0.213~0.264)	0.319(2/2) (0.312~0.325)	0.249(2/2) (0.238~0.259)	0.232(2/2) (0.229~0.235)
				비교지점	0.219(1/1)	0.216(1/1)	0.232 (1/1)	0.206(1/1)	0.238(1/1)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<1.50(0/2) [<0.191]	<1.42(0/2) [<0.133]	<1.12[<0.165](0/2)	<1.04(0/2) [<0.123]	<1.42(0/2) [<0.182]
				비교지점	<1.48(0/1) [<0.187]	<1.46(0/1) [<0.133]	<1.83[<0.155](0/1)	<1.05(0/1) [<0.118]	<1.79(0/1) [<0.152]
			OBT	부지주변	<1.43(0/2) [<0.701]	<1.42(0/2) [<0.717]	3.67[1.62](2/2) (2.94 ~ 4.39) [1.21 ~ 2.03]	<1.04(0/2) [<0.448]	<1.39(0/2) [<0.623]
				비교지점	<1.56(0/1) [<0.639]	<1.46(0/1) [<0.0797]	<1.82[<0.860](0/1)	<1.07(0/1) [<0.479]	<1.76(0/1) [<0.805]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn		부지주변	<0.0364(0/3)	<0.0116(0/3)	<0.0524(0/3)	<0.0599(0/4)	<0.0504(0/2)
				비교지점	<0.0337(0/1)	<0.0572(0/1)	<0.0595(0/1)	<0.0760(0/1)	<0.0599(0/1)
		<sup>58</sup> Co		부지주변	<0.0350(0/3)	<0.0342(0/3)	<0.0507(0/3)	<0.0598(0/4)	<0.0552(0/2)
				비교지점	<0.0401(0/1)	<0.0578(0/1)	<0.0574(0/1)	<0.0783(0/1)	<0.0580(0/1)
		<sup>60</sup> Co		부지주변	<0.0274(0/3)	<0.0299(0/3)	<0.0595(0/3)	<0.0746(0/4)	<0.0622(0/2)
				비교지점	<0.0332(0/1)	<0.0665(0/1)	<0.0652(0/1)	<0.0933(0/1)	<0.0607(0/1)
		<sup>106</sup> Ru		부지주변	<0.339(0/3)	<0.425(0/3)	<0.466(0/3)	<0.526(0/4)	<0.0512(0/2)
				비교지점	<0.437(0/1)	<0.494(0/1)	<0.497(0/1)	<0.678(0/1)	<0.521(0/1)
		<sup>131</sup> I		부지주변	<0.0244(0/3)	<0.0300(0/3)	<0.0541(0/3)	<0.0711(0/4)	<0.0422(0/2)
				비교지점	<0.0668(0/1)	<0.116(0/1)	<0.0625(0/1)	<0.0980(0/1)	<0.0612(0/1)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	<0.0354(0/3)	<0.0399(0/3)	<0.0482(0/3)	<0.0551(0/4)	<0.0457(0/2)
				비교지점	<0.0369(0/1)	<0.0502(0/1)	<0.0516(0/1)	<0.0674(0/1)	<0.0515(0/1)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	<0.0367(0/3)	<0.0385(0/3)	<0.0556(0/3)	<0.0638(0/4)	<0.0548(0/2)
				비교지점	<0.0453(0/1)	<0.0596(0/1)	<0.0596(0/1)	<0.0787(0/1)	<0.0618(0/1)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	<0.211(0/3)	<0.322(0/3)	<0.339(0/3)	<0.376(0/4)	<0.340(0/2)
				비교지점	<0.266(0/1)	<0.434(0/1)	<0.372(0/1)	<0.392(0/1)	<0.374(0/1)
		<sup>90</sup> Sr		부지주변	<0.00411(0/2)	<0.00388(0/2)	0.00656(2/2) (0.00654 ~ 0.00658)	0.0126(4/4) (0.00925~0.0152)	0.00437(1/2) (0.00419 ~ <0.00454)
				비교지점	<0.00413(0/1)	<0.00490(0/1)	<0.00408(0/1)	0.0171(1/1)	0.0123(1/1)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
채 소 류 (배 추)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.211(4/4) (0.199~0.223)	0.223(4/4) (0.207~0.239)	0.264(2/2) (0.239~0.289)	0.226(2/2) (0.213~0.239)	0.234(4/4) (0.219~0.253)
				비교지점	0.209(2/2) (0.196~0.222)	0.233(2/2) (0.220~0.245)	0.224(1/1)	0.211(1/1)	0.237(2/2) (0.235~0.239)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<1.39(0/4) [<1.33]	<1.41(0/4) [<1.27]	4.37[4.06](2/2) (3.93 ~ 4.80) [3.64 ~ 4.48]	<1.07(0/2) [<1.01]	<1.29(0/4) [<1.20]
				비교지점	<1.45(0/2) [<1.40]	<1.41(0/2) [<1.28]	<1.80[<1.69](0/1)	<1.01(0/1) [<0.949]	<1.66(0/2) [<1.58]
		OBT	부지주변	<1.29(0/4) [<0.0402]	<1.38(0/4) [<0.0536]	4.22[0.132](2/2) (3.85 ~ 4.58) [0.107 ~ 0.157]	<1.05(0/2) [<0.0192]	<1.34(0/4) [<0.0349]	
			비교지점	<1.48(0/2) [<0.0202]	<1.41(0/2) [<0.830]	<1.86[<0.0642](0/1)	<1.03(0/1) [<0.0211]	<1.66(0/2) [<0.0418]	
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn		부지주변	<0.0105(0/6)	<0.0166(0/6)	<0.0251(0/3)	<0.0168(0/3)	<0.0215(0/4)
				비교지점	<0.0149(0/2)	<0.0310(0/2)	<0.0312(0/1)	<0.0148(0/1)	<0.0223(0/2)
		<sup>58</sup> Co		부지주변	<0.0142(0/6)	<0.0192(0/6)	<0.0244(0/3)	<0.0170(0/3)	<0.0223(0/4)
				비교지점	<0.0125(0/2)	<0.0315(0/2)	<0.0316(0/1)	<0.0153(0/1)	<0.0220(0/2)
		<sup>60</sup> Co		부지주변	<0.0126(0/6)	<0.0210(0/6)	<0.0302(0/3)	<0.0203(0/3)	<0.0273(0/4)
				비교지점	<0.0143(0/2)	<0.0400(0/2)	<0.0393(0/1)	<0.0181(0/1)	<0.0278(0/2)
		<sup>106</sup> Ru		부지주변	<0.0895(0/6)	<0.177(0/6)	<0.184(0/3)	<0.127(0/3)	<0.0152(0/4)
				비교지점	<0.0790(0/2)	<0.261(0/2)	<0.237(0/1)	<0.112(0/1)	<0.167(0/2)
		<sup>131</sup> I		부지주변	<0.0103(0/6)	<0.0161(0/6)	<0.0254(0/3)	<0.0166(0/3)	<0.0217(0/4)
				비교지점	<0.0134(0/2)	<0.0466(0/2)	<0.0384(0/1)	<0.0193(0/1)	<0.0201(0/2)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	<0.0112(0/6)	<0.0179(0/6)	<0.0194(0/3)	<0.0120(0/3)	<0.0167(0/4)
				비교지점	<0.0118(0/2)	<0.0266(0/2)	<0.0241(0/1)	<0.0108(0/1)	<0.0166(0/2)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	<0.0134(0/6)	<0.0225(0/6)	<0.0225(0/3)	<0.0152(0/3)	<0.0199(0/4)
				비교지점	<0.0132(0/2)	<0.0312(0/2)	<0.0282(0/1)	<0.0137(0/1)	<0.0199(0/2)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	<0.0290(0/6)	<0.111(0/6)	<0.108(0/3)	<0.0640(0/3)	<0.0898(0/4)
				비교지점	<0.0395(0/2)	<0.161(0/2)	<0.132(0/1)	<0.0628(0/1)	<0.0883(0/2)
		<sup>90</sup> Sr		부지주변	0.0240(4/4) (0.0118~0.0415)	<0.0115(0/4)	0.0224(2/2) (0.0190 ~ 0.0257)	0.0425(2/2) (0.0423~0.0426)	0.0188(4/4) (0.00777~0.0328)
				비교지점	0.00908(1/2) (<0.00636~0.0118)	<0.00747(0/2)	0.0592(1/1)	0.0629(1/1)	0.0411(2/2) (0.0305~0.0517)



시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
채 소 류 ( 무 / 열 무 )	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.217(2/2) (0.202~0.231)	0.233(2/2) (0.225~0.241)	0.331(2/2) (0.283~0.378)	0.235(2/2) (0.203~0.267)	_주2)
				비교지점	0.220(1/1)	0.229(1/1)	0.219(1/1)	0.241(1/1)	-
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<1.47(0/2) [<1.33]	<1.42(0/2) [<1.31]	7.28[6.84](2/2) (7.27 ~ 7.28) [6.83 ~ 6.85]	<1.00(0/2) [<0.944]	-
				비교지점	<1.53(0/1) [<1.42]	<1.46(0/1) [<1.35]	<1.39[<1.29](0/1)	<1.02(0/1) [<0.956]	-
			OBT	부지주변	<1.49(0/2) [<0.0723]	<1.42(0/2) [<0.0797]	8.34[0.156](2/2) (8.15 ~ 8.53) [0.148 ~ 0.164]	<1.01(0/2) [<0.0125]	-
				비교지점	<1.55(0/1) [<0.0490]	<1.46(0/1) [<0.0845]	<1.40[<0.0347](0/1)	<0.983(0/1) [<0.0166]	-
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn		부지주변	<0.0126(0/3)	<0.0145(0/3)	<0.0183(0/3)	<0.0221(0/5)	-
				비교지점	<0.0166(0/1)	<0.0307(0/1)	<0.0287(0/1)	<0.0298(0/1)	-
		<sup>58</sup> Co		부지주변	<0.0328(0/3)	<0.0224(0/3)	<0.0182(0/3)	<0.0226(0/5)	-
				비교지점	<0.0143(0/1)	<0.0332(0/1)	<0.0304(0/1)	<0.0282(0/1)	-
		<sup>60</sup> Co		부지주변	<0.0357(0/3)	<0.0168(0/3)	<0.0219(0/3)	<0.0282(0/5)	-
				비교지점	<0.0164(0/1)	<0.0389(0/1)	<0.0354(0/1)	<0.0387(0/1)	-
		<sup>106</sup> Ru		부지주변	<0.160(0/3)	<0.164(0/3)	<0.153(0/3)	<0.167(0/5)	-
				비교지점	<0.0863(0/1)	<0.251(0/1)	<0.225(0/1)	<0.221(0/1)	-
		<sup>131</sup> I		부지주변	<0.0161(0/3)	<0.0125(0/3)	<0.0239(0/3)	<0.0238(0/5)	-
				비교지점	<0.0123(0/1)	<0.0623(0/1)	<0.0290(0/1)	<0.0240(0/1)	-
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	<0.0279(0/3)	<0.0181(0/3)	<0.0187(0/3)	<0.0165(0/5)	-
				비교지점	<0.0127(0/1)	<0.0248(0/1)	<0.0219(0/1)	<0.0220(0/1)	-
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	<0.0322(0/3)	<0.0138(0/3)	<0.0191(0/3)	<0.0207(0/5)	-
				비교지점	<0.0148(0/1)	<0.0296(0/1)	<0.0280(0/1)	<0.0283(0/1)	-
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	<0.103(0/3)	<0.109(0/3)	<0.0860(0/3)	<0.0854(0/5)	-
				비교지점	<0.0674(0/1)	<0.150(0/1)	<0.109(0/1)	<0.118(0/1)	-
		<sup>90</sup> Sr		부지주변	0.00798(2/2) (0.00744~0.00852)	<0.00849(0/2)	0.0491(2/2) (0.0456 ~ 0.0525)	0.0514(4/4) (0.0311~0.0752)	-
				비교지점	0.00717(1/1)	<0.0119(0/1)	0.0581(1/1)	0.0733(1/1)	-

주1) 고리, 새울본부 : 무 / 월성, 한빛본부 : 열무

주2) “-”는 조사를 수행하지 않음

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부		새울본부	월성본부	한빛본부
과 일 류 ( 배 / 감 / 포 도 )	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	0.222(2/2) (0.217~0.227)	0.253(2/2) (0.245~0.260)	0.555(2/2) (0.521~0.588)	0.227(2/2) (0.220~0.233)	0.237(2/2) (0.232~0.242)
				비교지점	0.231(1/1)	0.231(1/1)	0.244 (1/1)	0.207(1/1)	0.235(1/1)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<1.42[<1.26] (0/2)	<1.40(0/2) [<1.23]	19.1[16.4](2/2) (17.6~20.5) [15.0~17.7]	<0.957(0/2) [<0.792]	<1.41(0/2) [<1.19]
				비교지점	<1.40[<1.22] (0/1)	<1.40(0/1) [<1.22]	<1.72[<1.41](0/1)	<0.970(0/1) [<0.788]	<1.79(0/1) [<1.50]
		OBT	부지주변	<1.46[<0.0944] (0/2)	<1.40(0/2) [<0.116]	24.4[1.54](2/2) (23.3~25.4) [1.42~1.65]	<0.974(0/2) [<0.0576]	<1.43(0/2) [<0.101]	
			비교지점	<1.40[<0.126] (0/1)	<1.40(0/1) [<0.126]	<1.73[<0.123](0/1)	<0.964(0/1) [<0.0613]	<1.79(0/1) [<0.113]	
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn		부지주변	<0.0337(0/2)	<0.0541(0/3)	<0.0238(0/2)	<0.0276(0/2)	<0.0300(0/2)
				비교지점	<0.0517(0/1)	<0.0517(0/1)	<0.0359(0/1)	<0.0703(0/1)	<0.0326(0/1)
		<sup>58</sup> Co		부지주변	<0.0434(0/2)	<0.0606(0/3)	<0.0233(0/2)	<0.0307(0/2)	<0.0307(0/2)
				비교지점	<0.0580(0/1)	<0.0580(0/1)	<0.0345(0/1)	<0.0712(0/1)	<0.0345(0/1)
		<sup>60</sup> Co		부지주변	<0.0500(0/2)	<0.0532(0/3)	<0.0290(0/2)	<0.0400(0/2)	<0.0247(0/2)
				비교지점	<0.0741(0/1)	<0.0741(0/1)	<0.0440(0/1)	<0.0804(0/1)	<0.0382(0/1)
		<sup>106</sup> Ru		부지주변	<0.293(0/2)	<0.557(0/3)	<0.240(0/2)	<0.271(0/2)	<0.0163(0/2)
				비교지점	<0.516(0/1)	<0.516(0/1)	<0.277(0/1)	<0.618(0/1)	<0.267(0/1)
		<sup>131</sup> I		부지주변	<0.0347(0/2)	<0.0556(0/3)	<0.0318(0/2)	<0.0313(0/2)	<0.0341(0/2)
				비교지점	<0.0505(0/1)	<0.0505(0/1)	<0.0343(0/1)	<0.0642(0/1)	<0.0403(0/1)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	<0.0380(0/2)	<0.0569(0/3)	<0.0197(0/2)	<0.0407(0/2)	<0.0247(0/2)
				비교지점	<0.0525(0/1)	<0.0525(0/1)	<0.0289(0/1)	<0.0614(0/1)	<0.0266(0/1)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	<0.0405(0/2)	<0.0628(0/3)	<0.0262(0/2)	<0.0306(0/2)	<0.0313(0/2)
				비교지점	<0.0599(0/1)	<0.0599(0/1)	<0.0335(0/1)	<0.0742(0/1)	<0.0335(0/1)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	<0.221(0/2)	<0.442(0/3)	<0.131(0/2)	<0.427(0/2)	<0.130(0/2)
				비교지점	<0.430(0/1)	<0.430(0/1)	<0.165(0/1)	<0.393(0/1)	<0.148(0/1)

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	0.221(4/4) (0.214~0.224)	0.216(4/4) (0.196~0.225)	0.243(4/4) (0.218~0.263)	0.214(4/4) (0.183~0.242)	0.228(4/4) (0.217~0.234)
				비교지점	0.245(2/2) (0.229~0.260)	0.218(2/2) (0.195~0.241)	0.231(2/2) (0.221~0.240)	0.187(2/2) (0.155~0.219)	0.235(2/2) (0.225~0.245)
	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TF WT	부지주변	<1.30[<0.955] (0/4)	<1.40(0/4) [<0.993]	3.70[2.64](2/4) (<1.76~5.76) [<1.30~4.22]	<0.832(0/4) [<0.541]	<1.23(0/4) [<0.921]
				비교지점	<1.27[<0.818] (0/2)	<1.44(0/2) [<1.05]	<1.53[<1.14](0/2)	<0.816(0/2) [<0.592]	<1.77(0/2) [<1.31]
		OBT	부지주변	<1.22[<0.159] (0/4)	<1.40(0/4) [<0.302]	2.70[0.473](2/4) (<1.74~3.62) [<0.267~0.610]	<1.01(0/4) [<0.162]	<1.34(0/4) [<0.191]	
			비교지점	<1.33[<0.338] (0/2)	<1.40(0/2) [<0.293]	<1.50[<0.229](0/2)	<0.943(0/2) [<0.160]	<1.75(0/2) [<0.248]	
	(Bq/kg -fresh)	<sup>106</sup> Ru		부지주변	<0.354(0/4)	<0.512(0/4)	<0.637(0/4)	<0.223(0/4)	<0.0380(0/4)
				비교지점	<0.341(0/2)	<0.524(0/2)	<0.623(0/2)	<0.359(0/2)	<0.653(0/2)
		<sup>131</sup> I		부지주변	<0.0383(0/4)	<0.0494(0/4)	<0.103(0/4)	<0.0274(0/4)	<0.0512(0/4)
				비교지점	<0.0465(0/2)	<0.0903(0/2)	<0.0855(0/2)	<0.0589(0/2)	<0.0755(0/2)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	<0.0372(0/4)	<0.0421(0/4)	<0.0631(0/4)	<0.0293(0/4)	<0.0553(0/4)
				비교지점	<0.0395(0/2)	<0.0527(0/2)	<0.0632(0/2)	<0.0366(0/2)	<0.0635(0/2)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	<0.0460(0/4)	<0.0356(0/4)	<0.0727(0/4)	<0.0267(0/4)	<0.0691(0/4)
				비교지점	<0.0459(0/2)	<0.0597(0/2)	<0.0726(0/2)	<0.0440(0/2)	<0.0808(0/2)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	<0.184(0/4)	<0.201(0/4)	<0.390(0/4)	<0.166(0/4)	<0.381(0/4)
				비교지점	<0.163(0/2)	<0.326(0/2)	<0.441(0/2)	<0.201(0/2)	<0.442(0/2)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
우 유	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지주변	-	-	0.239(8/8) (0.207~0.273)	0.221(8/8) (0.173~0.250)	-
				비교지점	0.220(4/4) (0.216~0.224)	0.218(4/4) (0.180~0.240)	0.232(4/4) (0.214~0.246)	0.216(4/4) (0.186~0.232)	0.231(4/4) (0.223~0.242)
	(Bq/L) [Bq/L -fresh]	<sup>3</sup> H	TF	부지주변	-	-	<1.43(0/8) [<1.27]	<0.848(0/8) [<0.732]	-
			WT	비교지점	<1.36[<1.15] (0/4)	<1.28(0/4) [<1.12]	<1.42(0/4) [<1.27]	<0.876(0/4) [<0.772]	<1.62(0/4) [<1.43]
		OBT	부지주변	-	-	<1.38(0/8) [<0.123]	<0.923(0/8) [<0.0672]	-	-
			비교지점	<1.34[<0.177] (0/4)	<1.28(0/4) [<0.115]	<1.40(0/4) [<0.132]	<0.996(0/4) [<0.0730]	<1.63(0/4) [<0.152]	<1.63(0/4) [<0.152]
	(Bq/L)	<sup>106</sup> Ru		부지주변	-	-	<0.119(0/24)	<0.262(0/48)	-
				비교지점	<0.242(0/12)	<0.419(0/12)	<0.296(0/12)	<0.561(0/12)	<0.304(0/12)
		<sup>131</sup> I		부지주변	-	-	<0.0148(0/24)	<0.0333(0/48)	-
				비교지점	<0.0197(0/12)	<0.0354(0/12)	<0.0353(0/12)	<0.0624(0/12)	<0.0340(0/12)
		<sup>134</sup> Cs		부지주변	-	-	<0.0119(0/24)	<0.0293(0/48)	-
				비교지점	<0.0336(0/12)	<0.0421(0/12)	<0.0287(0/12)	<0.0588(0/12)	<0.0298(0/12)
		<sup>137</sup> Cs		부지주변	-	-	<0.0138(0/24)	<0.0341(0/48)	-
				비교지점	<0.0380(0/12)	<0.0496(0/12)	<0.0368(0/12)	<0.0704(0/12)	<0.0237(0/12)
		<sup>144</sup> Ce		부지주변	-	-	<0.0780(0/24)	<0.250(0/48)	-
				비교지점	<0.134(0/12)	<0.366(0/12)	<0.214(0/12)	<0.372(0/12)	<0.205(0/12)
		<sup>90</sup> Sr		부지주변	-	-	0.00921(8/8) (0.00789 ~ 0.0113)	0.0159(8/8) (0.0116~0.0217)	-
				비교지점	<0.00560(0/4)	<0.00739(0/4)	0.00840(3/4) (<0.00621 ~ 0.0105)	0.0202(4/4) (0.0161~0.0241)	0.00785(3/4) (<0.00511~0.0117)

※ “-” 는 조사를 수행하지 않음

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0423(0/10)	<0.0502(0/6)	<0.0473(0/10)	<0.0684(0/14)	<0.0768(0/8)
		비교지점	<0.0451(0/2)	<0.0754(0/2)	<0.0843(0/2)	<0.0752(0/2)	<0.0794(0/2)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.430(0/10)	<0.626(0/6)	<0.415(0/10)	<0.478(0/14)	<0.0503(0/8)
		비교지점	<0.637(0/2)	<0.720(0/2)	<0.651(0/2)	<0.540(0/2)	<0.564(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.0243(0/10)	<0.0366(0/6)	<0.0697(0/10)	<0.0691(0/14)	<0.0555(0/8)
		비교지점	<0.0398(0/2)	<0.128(0/2)	<0.0990(0/2)	<0.0720(0/2)	<0.0899(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0498(0/10)	<0.0517(0/6)	<0.0567(0/10)	<0.0486(0/14)	<0.0580(0/8)
		비교지점	<0.0480(0/2)	<0.0755(0/2)	<0.0660(0/2)	<0.0548(0/2)	<0.0618(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0558(0/10)	<0.0533(0/6)	<0.0477(0/10)	<0.0455(0/14)	<0.0633(0/8)
		비교지점	<0.0519(0/2)	<0.0891(0/2)	<0.0826(0/2)	<0.0667(0/2)	<0.0686(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.195(0/10)	<0.349(0/6)	<0.276(0/10)	<0.341(0/14)	<0.371(0/8)
		비교지점	<0.253(0/2)	<0.545(0/2)	<0.430(0/2)	<0.332(0/2)	<0.421(0/2)
쭈 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co	부지주변	0.303(4/4) (0.103~0.552)	0.453(4/4) (0.400~0.497)	0.988(6/6) (0.215 ~ 2.87)	0.219(4/4) (0.155~0.268)	1.88(4/4) (1.66 ~ 2.20)
		비교지점	0.660(2/2) (0.426~0.893)	0.226(2/2) (0.0919~0.360)	0.0733(2/2) (0.0647~0.0818)	0.265(2/2) (0.252~0.278)	1.69(2/2) (1.02~2.35)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.0486(0/4)	<0.0415(0/4)	<0.0575(0/6)	<0.0740(0/6)	<0.0807(0/4)
		비교지점	<0.0560(0/2)	<0.133(0/2)	<0.0666(0/2)	<0.0884(0/2)	<0.0801(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.261(0/4)	<0.500(0/4)	<0.534(0/6)	<0.446(0/6)	<0.0537(0/4)
		비교지점	<0.636(0/2)	<0.863(0/2)	<0.432(0/2)	<0.549(0/2)	<0.514(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0491(0/4)	<0.0422(0/4)	<0.0515(0/6)	<0.0652(0/6)	<0.0717(0/4)
		비교지점	<0.0573(0/2)	<0.126(0/2)	<0.0566(0/2)	<0.0888(0/2)	<0.0657(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0480(0/4)	<0.0434(0/4)	<0.0539(0/6)	<0.0463(0/6)	<0.0535(0/4)
		비교지점	<0.0562(0/2)	<0.0501(0/2)	<0.0433(0/2)	<0.0551(0/2)	<0.0506(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.0600(0/4)	<0.0528(0/4)	<0.0541(0/6)	<0.0573(0/6)	<0.0669(0/4)
		비교지점	<0.0694(0/2)	<0.0627(0/2)	<0.0355(0/2)	<0.0678(0/2)	<0.0551(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.292(0/4)	<0.319(0/4)	<0.286(0/6)	<0.271(0/6)	<0.335(0/4)
		비교지점	<0.313(0/2)	<0.555(0/2)	<0.254(0/2)	<0.347(0/2)	<0.297(0/2)

시료명 (측정단위)		분석항목	구분	평균(범위)				
				고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해수	(Bq/L)	전배타	부지주변	10.8(144/144) (8.32~13.2)	10.0(96/96) (6.53~12.2)	11.1(84/84) (8.30 ~ 13.0)	9.69(36/36) (7.60~11.5)	11.0(72/72) (8.31 ~ 13.2)
			비교지점	10.9(12/12) (8.43~12.4)	10.3(12/12) (9.28~11.5)	10.9(12/12) (8.16 ~ 13.0)	8.91(12/12) (5.57~10.9)	10.8(12/12) (8.29 ~ 12.3)
		<sup>3</sup> H	부지주변	2.86(9/168) (<1.26~95.3)	<1.23(0/96)	3.12(34/84) (<1.33 ~ 8.87)	3.08(21/48) (<0.890~14.7)	2.27(6/96) (<1.30 ~ 25.4)
			비교지점	<1.29(0/12)	<1.27(0/12)	<1.39(0/12)	1.29(2/12) (<0.904~2.79)	<1.64(0/12)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.638(0/56)	<0.474(0/32)	<0.804(0/28)	<0.586(0/16)	<0.772(0/32)
			비교지점	<0.853(0/4)	<0.504(0/4)	<0.841(0/4)	<0.975(0/4)	<0.799(0/4)
		<sup>59</sup> Fe	부지주변	<1.17(0/56)	<1.69(0/32)	<1.58(0/28)	<1.82(0/16)	<1.83(0/32)
			비교지점	<1.01(0/4)	<1.76(0/4)	<1.93(0/4)	<2.20(0/4)	<1.93(0/4)
		<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.987(0/56)	<0.615(0/32)	<0.755(0/28)	<0.823(0/16)	<0.792(0/32)
			비교지점	<1.07(0/4)	<0.653(0/4)	<0.791(0/4)	<0.955(0/4)	<0.860(0/4)
		<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.428(0/56)	<0.540(0/32)	<0.756(0/28)	<0.874(0/16)	<0.943(0/32)
			비교지점	<1.17(0/4)	<0.540(0/4)	<0.949(0/4)	<1.03(0/4)	<1.02(0/4)
		<sup>65</sup> Zn	부지주변	<1.64(0/56)	<1.23(0/32)	<1.56(0/28)	<1.83(0/16)	<1.93(0/32)
			비교지점	<1.74(0/4)	<1.21(0/4)	<1.93(0/4)	<2.31(0/4)	<1.90(0/4)
		<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.943(0/56)	<1.18(0/32)	<1.26(0/28)	<1.61(0/16)	<1.36(0/32)
			비교지점	<1.67(0/4)	<1.21(0/4)	<1.50(0/4)	<1.82(0/4)	<1.56(0/4)
		<sup>95</sup> Nb	부지주변	<1.24(0/56)	<0.986(0/32)	<0.889(0/28)	<0.982(0/16)	<0.888(0/32)
			비교지점	<1.39(0/4)	<1.02(0/4)	<0.987(0/4)	<1.15(0/4)	<0.933(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.719(0/56)	<0.465(0/32)	<0.656(0/28)	<0.720(0/16)	<0.723(0/32)
			비교지점	<0.757(0/4)	<0.492(0/4)	<0.756(0/4)	<0.866(0/4)	<0.783(0/4)
		<sup>131</sup> I	부지주변	<6.69(0/56)	<13.0(0/32)	<14.5(0/28)	<17.3(0/16)	<17.6(0/32)
			비교지점	<17.3(0/4)	<30.4(0/4)	<28.3(0/4)	<24.1(0/4)	<25.0(0/4)
		<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.388(0/56)	<0.546(0/32)	<0.573(0/28)	<0.594(0/16)	<0.529(0/32)
			비교지점	<0.945(0/4)	<1.15(0/4)	<0.646(0/4)	<0.773(0/4)	<0.584(0/4)
		<sup>137</sup> Cs	부지주변	1.98(56/56) (1.41~2.82)	2.32(32/32) (1.42~2.88)	1.56(28/28) (1.14 ~ 2.31)	1.59(12/16) (0.863~3.01)	1.71(32/32) (1.11 ~ 2.58)
			비교지점	1.83(4/4) (1.36~2.36)	2.11(4/4) (1.73~2.46)	1.56(4/4) (1.25 ~ 1.91)	2.00(4/4) (0.930~2.72)	1.50(4/4) (1.30 ~ 1.73)
		<sup>140</sup> Ba	부지주변	<3.39(0/56)	<4.11(0/32)	<4.22(0/28)	<4.18(0/16)	<3.59(0/32)
			비교지점	<4.30(0/4)	<9.59(0/4)	<3.91(0/4)	<5.59(0/4)	<4.39(0/4)
		<sup>90</sup> Sr	부지주변	0.997(8/8) (0.765~1.28)	0.662(8/8) (0.477~0.861)	0.900(16/16) (0.708 ~ 1.33)	1.14(8/8) (0.894~1.49)	1.05(16/16) (0.666 ~ 1.39)
			비교지점	1.18(4/4) (0.960~1.29)	0.669(3/4) (0.480~0.889)	0.866(4/4) (0.705 ~ 0.969)	1.33(4/4) (1.10~1.54)	0.853(4/4) (0.665 ~ 1.06)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	$^{54}\text{Mn}$	부지주변	<0.116(0/22)	<0.118(0/12)	<0.157(0/18)	<0.182(0/8)	<0.122(0/16)
		비교지점	<0.191(0/2)	<0.322(0/2)	<0.194(0/2)	<0.317(0/2)	<0.280(0/2)
	$^{59}\text{Fe}$	부지주변	<0.161(0/22)	<0.281(0/12)	<0.516(0/18)	<0.616(0/8)	<0.149(0/16)
		비교지점	<0.613(0/2)	<1.32(0/2)	<0.415(0/2)	<0.893(0/2)	<0.712(0/2)
	$^{58}\text{Co}$	부지주변	<0.116(0/22)	<0.0968(0/12)	<0.165(0/18)	<0.243(0/8)	<0.105(0/16)
		비교지점	<0.248(0/2)	<0.399(0/2)	<0.185(0/2)	<0.360(0/2)	<0.271(0/2)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	<0.0603(0/22)	<0.117(0/12)	0.754(4/18) (<0.161~3.23)	<0.305(0/8)	<0.120(0/16)
		비교지점	<0.295(0/2)	<0.378(0/2)	<0.212(0/2)	<0.426(0/2)	<0.318(0/2)
	$^{65}\text{Zn}$	부지주변	<0.332(0/22)	<0.406(0/12)	<0.619(0/18)	<0.725(0/8)	<0.260(0/16)
		비교지점	<0.732(0/2)	<0.917(0/2)	<0.506(0/2)	<0.973(0/2)	<0.888(0/2)
	$^{95}\text{Zr}$	부지주변	<0.172(0/22)	<0.285(0/12)	<0.337(0/18)	<0.307(0/8)	<0.226(0/16)
		비교지점	<0.461(0/2)	<0.764(0/2)	<0.338(0/2)	<0.707(0/2)	<0.488(0/2)
	$^{95}\text{Nb}$	부지주변	<0.138(0/22)	<0.189(0/12)	<0.229(0/18)	<0.307(0/8)	<0.138(0/16)
		비교지점	<0.298(0/2)	<0.640(0/2)	<0.213(0/2)	<0.441(0/2)	<0.313(0/2)
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	부지주변	<0.105(0/22)	<0.0965(0/12)	<0.146(0/18)	<0.250(0/8)	<0.107(0/16)
		비교지점	<0.237(0/2)	<0.283(0/2)	<0.178(0/2)	<0.355(0/2)	<0.257(0/2)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	<0.103(0/22)	<0.125(0/12)	<0.191(0/18)	<0.226(0/8)	<0.0986(0/16)
		비교지점	<0.231(0/2)	<0.257(0/2)	<0.169(0/2)	<0.317(0/2)	<0.246(0/2)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	0.728(14/22) (<0.163~2.72)	0.987(12/12) (0.297~1.89)	0.551(14/18) (<0.160 ~ 1.34)	0.974(8/8) (0.786~1.23)	0.318(12/16) (0.156~0.649)
		비교지점	0.353(2/2) (0.314~0.391)	0.333(1/2) (<0.301~0.364)	0.573(2/2) (0.442 ~ 0.703)	1.19(2/2) (1.13~1.25)	<0.161(0/2)
	$^{140}\text{Ba}$	부지주변	<0.327(0/22)	<0.423(0/12)	<0.783(0/18)	<0.920(0/8)	<0.473(0/16)
		비교지점	<0.935(0/2)	<7.56(0/2)	<0.672(0/2)	<1.41(0/2)	<0.893(0/2)
	$^{144}\text{Ce}$	부지주변	<0.550(0/22)	<0.698(0/12)	<1.09(0/18)	<1.51(0/8)	<0.840(0/16)
		비교지점	<1.38(0/2)	<1.78(0/2)	<1.04(0/2)	<1.97(0/2)	<1.47(0/2)
	$^{90}\text{Sr}$	부지주변	0.275(2/8) (<0.182~0.492)	<0.234(0/4)	0.193(6/8) (0.140 ~ 0.222)	0.387(4/4) (0.280~0.500)	0.224(7/8) (0.129~0.348)
		비교지점	<0.245(0/2)	<0.191(0/2)	<0.126(0/2)	0.466(2/2) (0.360~0.572)	<0.133(0/2)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0295(0/10)	<0.0273(0/12)	<0.0112(0/18)	<0.0275(0/8)	<0.0272(0/16)
		비교지점	<0.0248(0/2)	<0.0603(0/2)	<0.0482(0/2)	<0.0429(0/2)	<0.0344(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0320(0/10)	<0.0367(0/12)	<0.0119(0/18)	<0.0265(0/8)	<0.0309(0/16)
		비교지점	<0.0332(0/2)	<0.0594(0/2)	<0.0516(0/2)	<0.0436(0/2)	<0.0345(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0301(0/10)	<0.0264(0/12)	<0.0126(0/18)	<0.0325(0/8)	<0.0422(0/16)
		비교지점	<0.0248(0/2)	<0.0753(0/2)	<0.0580(0/2)	<0.0525(0/2)	<0.0426(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지주변	<0.0908(0/10)	<0.0868(0/12)	<0.0278(0/18)	<0.0795(0/8)	<0.0800(0/16)
		비교지점	<0.0619(0/2)	<0.160(0/2)	<0.141(0/2)	<0.128(0/2)	<0.102(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.0582(0/10)	<0.0656(0/12)	<0.0212(0/18)	<0.0457(0/8)	<0.0378(0/16)
		비교지점	<0.0566(0/2)	<0.109(0/2)	<0.0889(0/2)	<0.0749(0/2)	<0.0585(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지주변	<0.0380(0/10)	<0.0512(0/12)	<0.0137(0/18)	<0.0270(0/8)	<0.0311(0/16)
		비교지점	<0.0341(0/2)	<0.0606(0/2)	<0.0511(0/2)	<0.0424(0/2)	<0.0334(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.0259(0/10)	<0.0215(0/12)	<0.0107(0/18)	<0.0234(0/8)	<0.0249(0/16)
		비교지점	<0.0258(0/2)	<0.0525(0/2)	<0.0474(0/2)	<0.0379(0/2)	<0.0310(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지주변	0.124(4/10) (<0.0397~0.204)	<0.0548(0/12)	<0.0292(0/18)	<0.0305(0/8)	<0.0313(0/16)
		비교지점	<0.0238(0/2)	<0.0638(0/2)	<0.0672(0/2)	<0.0483(0/2)	<0.0356(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0271(0/10)	<0.0238(0/12)	<0.0138(0/18)	<0.0209(0/8)	<0.0247(0/16)
		비교지점	<0.0268(0/2)	<0.0520(0/2)	<0.0408(0/2)	<0.0342(0/2)	<0.0281(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	0.105(8/10) (0.0536~0.185)	0.132(12/12) (0.0294~0.256)	0.129(15/18) (<0.0121 ~ 0.256)	0.0436(5/8) (0.0267~0.0556)	0.0822(13/16) (<0.0300 ~ 0.118)
		비교지점	0.0781(2/2) (0.0597~0.0965)	0.0638(2/2) (0.0527~0.0749)	0.101(2/2) (0.0816 ~ 0.121)	0.0409(1/2) (<0.0363~0.0455)	0.0940(2/2) (0.0529 ~ 0.135)
	<sup>90</sup> Sr	부지주변	<0.0107(0/4)	<0.0117(0/4)	0.0202(6/8) (0.0134 ~ 0.0257)	0.0224(2/4) (0.0127~<0.0331)	0.0283(8/8) (0.0155 ~ 0.0514)
		비교지점	<0.0155(0/2)	<0.0298(0/2)	0.0158(2/2) (0.0119~0.0197)	<0.0236(0/2)	0.0145(2/2) (0.0113~0.0177)



시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
폐 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0202(0/10)	<0.0302(0/12)	<0.0363(0/16)	<0.0347(0/8)	<0.0385(0/16)
		비교지점	<0.0319(0/2)	<0.0770(0/2)	<0.0707(0/2)	<0.0424(0/2)	<0.0626(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0321(0/10)	<0.0407(0/12)	<0.0396(0/16)	<0.0352(0/8)	<0.0388(0/16)
		비교지점	<0.0368(0/2)	<0.0743(0/2)	<0.0667(0/2)	<0.0410(0/2)	<0.0642(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0135(0/10)	<0.0342(0/12)	<0.0435(0/16)	<0.0419(0/8)	<0.0438(0/16)
		비교지점	<0.0376(0/2)	<0.0905(0/2)	<0.0782(0/2)	<0.0511(0/2)	<0.0718(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지주변	<0.0654(0/10)	<0.0846(0/12)	<0.100(0/16)	<0.108(0/8)	<0.0963(0/16)
		비교지점	<0.0877(0/2)	<0.213(0/2)	<0.183(0/2)	<0.120(0/2)	<0.181(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.0407(0/10)	<0.0562(0/12)	<0.0705(0/16)	<0.0594(0/8)	<0.0675(0/16)
		비교지점	<0.0707(0/2)	<0.134(0/2)	<0.120(0/2)	<0.0769(0/2)	<0.116(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지주변	<0.0354(0/10)	<0.0444(0/12)	<0.0490(0/16)	<0.0350(0/8)	<0.0320(0/16)
		비교지점	<0.0392(0/2)	<0.0771(0/2)	<0.0640(0/2)	<0.0438(0/2)	<0.0671(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.0203(0/10)	<0.0305(0/12)	<0.0348(0/16)	<0.0301(0/8)	<0.0348(0/16)
		비교지점	<0.0302(0/2)	<0.0651(0/2)	<0.0625(0/2)	<0.0375(0/2)	<0.0600(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지주변	<0.0255(0/10)	<0.0301(0/12)	<0.0771(0/16)	<0.0330(0/8)	<0.0525(0/16)
		비교지점	<0.0347(0/2)	<0.0840(0/2)	<0.0878(0/2)	<0.0468(0/2)	<0.0824(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0266(0/10)	<0.0336(0/12)	<0.0320(0/16)	<0.0266(0/8)	<0.0313(0/16)
		비교지점	<0.0288(0/2)	<0.0633(0/2)	<0.0576(0/2)	<0.0351(0/2)	<0.0551(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0252(0/10)	<0.0414(0/12)	<0.0377(0/16)	<0.0356(0/8)	<0.0356(0/16)
		비교지점	<0.0330(0/2)	<0.0752(0/2)	<0.0696(0/2)	<0.0431(0/2)	<0.0658(0/2)
	<sup>90</sup> Sr	부지주변	<0.0158(0/4)	<0.0338(0/4)	0.0309(4/8) (<0.0204~0.0462)	0.0586(4/4) (0.0408~0.0771)	0.0339(4/8) (<0.0233~0.0562)
		비교지점	<0.0168(0/2)	<0.0331(0/2)	<0.0199(0/2)	0.0540(1/2) (<0.0501~0.0578)	0.0332(1/2) (<0.0299~0.0365)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해조류 (Bq/kg-fresh)	$^{54}\text{Mn}$	부지주변	<0.0343(0/14)	<0.0275(0/12)	<0.0141(0/16)	<0.0141(0/8)	<0.00638(0/16)
		비교지점	<0.0409(0/2)	<0.0561(0/2)	<0.0104(0/2)	<0.0131(0/2)	<0.0101(0/2)
	$^{59}\text{Fe}$	부지주변	<0.0448(0/14)	<0.0680(0/12)	<0.0337(0/16)	<0.0452(0/8)	<0.0168(0/16)
		비교지점	<0.0970(0/2)	<0.170(0/2)	<0.0258(0/2)	<0.0362(0/2)	<0.0248(0/2)
	$^{58}\text{Co}$	부지주변	<0.0323(0/14)	<0.0327(0/12)	<0.0142(0/16)	<0.0187(0/8)	<0.00665(0/16)
		비교지점	<0.0390(0/2)	<0.0573(0/2)	<0.0104(0/2)	<0.0172(0/2)	<0.00990(0/2)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	<0.0309(0/14)	<0.0223(0/12)	<0.0157(0/16)	<0.0215(0/8)	<0.00732(0/16)
		비교지점	<0.0444(0/2)	<0.0709(0/2)	<0.0116(0/2)	<0.0181(0/2)	<0.0116(0/2)
	$^{65}\text{Zn}$	부지주변	<0.0890(0/14)	<0.0828(0/12)	<0.0350(0/16)	<0.0515(0/8)	<0.0173(0/16)
		비교지점	<0.112(0/2)	<0.184(0/2)	<0.0282(0/2)	<0.0411(0/2)	<0.0282(0/2)
	$^{95}\text{Zr}$	부지주변	<0.0469(0/14)	<0.0500(0/12)	<0.0247(0/16)	<0.0391(0/8)	<0.0123(0/16)
		비교지점	<0.0743(0/2)	<0.0986(0/2)	<0.0180(0/2)	<0.0384(0/2)	<0.0173(0/2)
	$^{95}\text{Nb}$	부지주변	<0.0292(0/14)	<0.0420(0/12)	<0.0154(0/16)	<0.0214(0/8)	<0.00559(0/16)
		비교지점	<0.0453(0/2)	<0.0582(0/2)	<0.0117(0/2)	<0.0211(0/2)	<0.0106(0/2)
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	부지주변	<0.0254(0/14)	<0.0176(0/12)	<0.0125(0/16)	<0.0185(0/8)	<0.00611(0/16)
		비교지점	<0.0382(0/2)	<0.0463(0/2)	<0.00980(0/2)	<0.0184(0/2)	<0.00900(0/2)
	$^{131}\text{I}$	부지주변	0.675(13/14) (<0.0559~1.37)	0.151(6/12) (<0.0295~<0.344)	0.0710(2/16) (<0.0148~0.183)	<0.0241(0/8)	<0.00950(0/16)
		비교지점	0.552(2/2) (0.278~0.825)	0.309(2/2) (0.296~0.322)	<0.0155(0/2)	<0.0252(0/2)	<0.0112(0/2)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	<0.0299(0/14)	<0.0203(0/12)	<0.0118(0/16)	<0.0162(0/8)	<0.00550(0/16)
		비교지점	<0.0366(0/2)	<0.0422(0/2)	<0.00827(0/2)	<0.0165(0/2)	<0.00858(0/2)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	0.0688(10/14) (<0.0369~0.109)	0.0607(3/12) (<0.0305~<0.0972)	<0.0167(0/16)	<0.0204(0/8)	<0.00697(0/16)
		비교지점	<0.0430(0/2)	0.0287(2/2) (0.0257~0.0316)	<0.00857(0/2)	<0.0209(0/2)	<0.00993(0/2)
	$^{140}\text{Ba}$	부지주변	<0.0792(0/14)	<0.106(0/12)	<0.0570(0/16)	<0.0772(0/8)	<0.0314(0/16)
		비교지점	<0.157(0/2)	<0.215(0/2)	<0.0455(0/2)	<0.0818(0/2)	<0.0379(0/2)
	$^{144}\text{Ce}$	부지주변	<0.0894(0/14)	<0.116(0/12)	<0.0651(0/16)	<0.103(0/8)	<0.0331(0/16)
		비교지점	<0.210(0/2)	<0.250(0/2)	<0.0619(0/2)	<0.101(0/2)	<0.0598(0/2)
	$^{90}\text{Sr}$	부지주변	<0.0102(0/4)	<0.0396(0/4)	0.0580(6/8) (<0.0338 ~ 0.0750)	0.0624(2/4) (<0.0185~0.0919)	0.0426(4/8) (<0.0304~0.0650)
		비교지점	<0.0131(0/2)	<0.0482(0/2)	0.0517(2/2) (0.0453 ~ 0.0581)	0.0542(1/2) (<0.0453~0.0630)	0.0387(2/2) (0.0311 ~ 0.0463)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0212(0/12)	<0.0443(0/12)	<0.0520(0/10)	<0.0315(0/6)	<0.0301(0/16)
		비교지점	<0.0528(0/2)	<0.104(0/2)	<0.0595(0/2)	<0.0618(0/2)	<0.0704(0/2)
	<sup>59</sup> Fe	부지주변	<0.0438(0/12)	<0.0709(0/12)	<0.121(0/10)	<0.0998(0/6)	<0.0731(0/16)
		비교지점	<0.0421(0/2)	<0.266(0/2)	<0.130(0/2)	<0.141(0/2)	<0.152(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0199(0/12)	<0.0439(0/12)	<0.0533(0/10)	<0.0410(0/6)	<0.0305(0/16)
		비교지점	<0.0540(0/2)	<0.107(0/2)	<0.0578(0/2)	<0.0585(0/2)	<0.0687(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0133(0/12)	<0.0426(0/12)	<0.0631(0/10)	<0.0446(0/6)	<0.0349(0/16)
		비교지점	<0.0377(0/2)	<0.120(0/2)	<0.0642(0/2)	<0.0642(0/2)	<0.0796(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지주변	<0.0443(0/12)	<0.0983(0/12)	<0.134(0/10)	<0.108(0/6)	<0.0755(0/16)
		비교지점	<0.146(0/2)	<0.275(0/2)	<0.157(0/2)	<0.155(0/2)	<0.177(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지주변	<0.0272(0/12)	<0.0471(0/12)	<0.0919(0/10)	<0.0681(0/6)	<0.0545(0/16)
		비교지점	<0.0568(0/2)	<0.193(0/2)	<0.0982(0/2)	<0.112(0/2)	<0.120(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지주변	<0.0239(0/12)	<0.0490(0/12)	<0.0432(0/10)	<0.0484(0/6)	<0.0337(0/16)
		비교지점	<0.0487(0/2)	<0.127(0/2)	<0.0588(0/2)	<0.0659(0/2)	<0.0652(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지주변	<0.0156(0/12)	<0.0345(0/12)	<0.0472(0/10)	<0.0381(0/6)	0.0797(4/16) (<0.0408~0.188)
		비교지점	<0.0452(0/2)	<0.0936(0/2)	<0.0522(0/2)	<0.0527(0/2)	<0.0621(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0174(0/12)	<0.0389(0/12)	<0.0469(0/10)	<0.0361(0/6)	<0.0269(0/16)
		비교지점	<0.0526(0/2)	<0.0509(0/2)	<0.0523(0/2)	<0.0501(0/2)	<0.0616(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	<0.0201(0/12)	<0.0421(0/12)	<0.0520(0/10)	<0.0440(0/6)	<0.0365(0/16)
		비교지점	<0.0628(0/2)	<0.0618(0/2)	<0.0599(0/2)	<0.0600(0/2)	<0.0676(0/2)
	<sup>140</sup> Ba	부지주변	<0.0455(0/12)	<0.144(0/12)	<0.187(0/10)	<0.187(0/6)	<0.128(0/16)
		비교지점	<0.190(0/2)	<0.658(0/2)	<0.222(0/2)	<0.240(0/2)	<0.248(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.0946(0/12)	<0.217(0/12)	<0.286(0/10)	<0.253(0/6)	<0.149(0/16)
		비교지점	<0.184(0/2)	<0.724(0/2)	<0.350(0/2)	<0.324(0/2)	<0.374(0/2)

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



## II. 부 지 별

### 1. 고리원자력발전소 부지주변

총괄	김기정
종합/편집	권영진
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

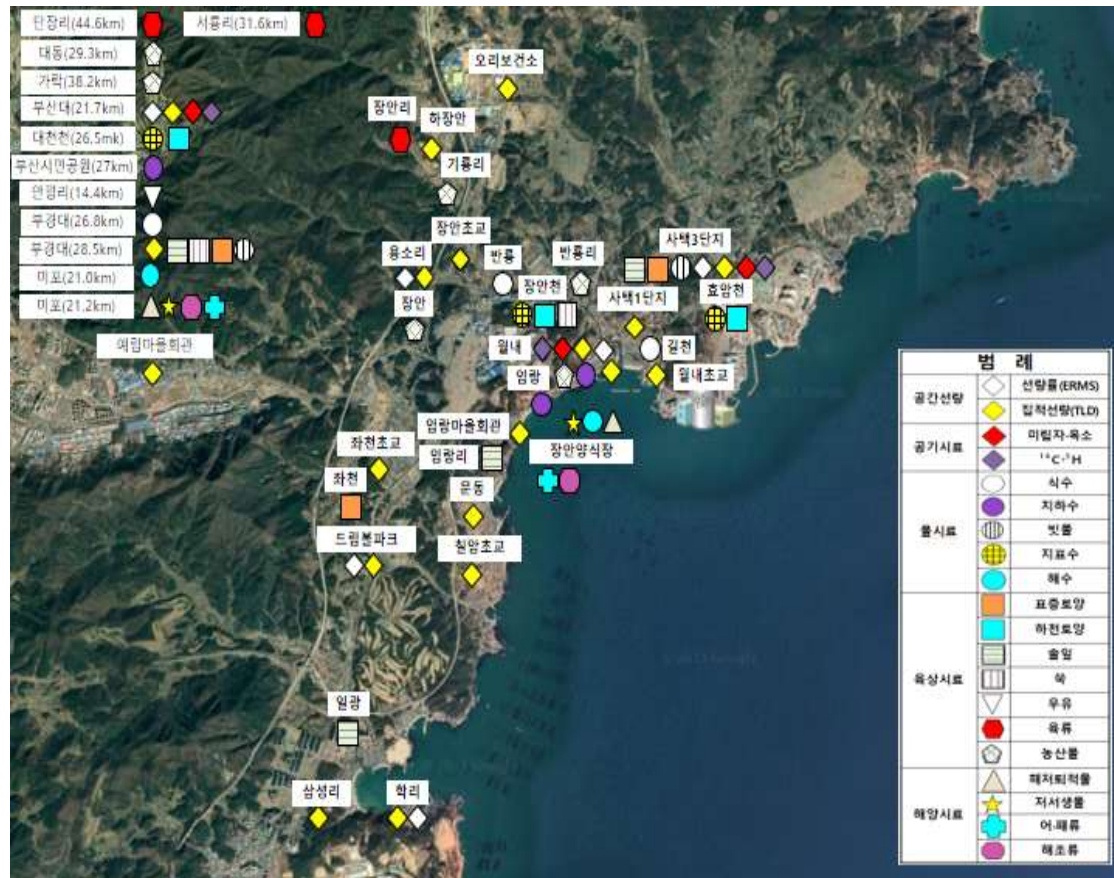
고리원자력본부는 한반도 동남쪽 해안에 위치하고 있으며 부산광역시 해운대에서 북동쪽으로 약 21 km, 울산광역시로부터 남쪽으로 약 25 km 떨어져 있다.

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 1m 높이에 가압형 이온전리함검출기를 설치하여 공간감마선량률의 변동추이를 연속 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2021년도 환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 12개소의 지점별 연간 평균 공간감마선량률 범위는 0.0956~0.118  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>6)</sup>로 조사되었다. 이는 한국원자력 안전기술원이 전국 171개 지점에서 2020년도에 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0390(이여도)~0.223(영종도)  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>7)</sup> 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		'21년	최근 5년 ( '16~'20)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (5개소)	최 고	0.155	0.187
		최 저	0.0880	0.0873
		평 균	0.106	0.107
	부지외부 (6개소)	최 고	0.149	0.192
		최 저	0.0910	0.0838
		평 균	0.101	0.100
	비교지점(1개소)	최 고	0.164	0.162
		최 저	0.112	0.102
		평 균	0.118	0.118

6) 부록 3. 연도별 조사자료 공기(ERMS)

7) 2020년 전국환경방사능조사, p45, 한국원자력안전기술원



&lt;그림 2-1&gt; 공간감마선량률(ERMS)

## 2.1.2 집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

31개 지점 지상 1 m 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 167~240  $\mu\text{Gy}$ /분기의 범위로, 최대 지점은 1발 정문, 최저 지점은 3발소내 지점이었다. 부지외부는 166~307  $\mu\text{Gy}$ /분기의 범위로 최대 지점은 임랑마을회관, 최저 지점은 사택3단지 지점이었고, 비교지점(부산대, 부경대)은 209~233  $\mu\text{Gy}$ /분기로 조사되었다. 조사결과 모든 지점은 각 지점별 평상변동범위와 비슷한 수준이었다. 최고치는 임랑마을회관 지점의 307  $\mu\text{Gy}$ /분기이며, 이는 2020년 한국원자력안전기술원이 전국에서 측정한 집적선량 범위 130~298  $\mu\text{Gy}$ /분기<sup>8)</sup> (0.631~1.44 mSv/년)<sup>9)</sup>와 비슷한 수준이었다. 요약된 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

8) 2020년 전국환경방사능조사, p58, 한국원자력안전기술원

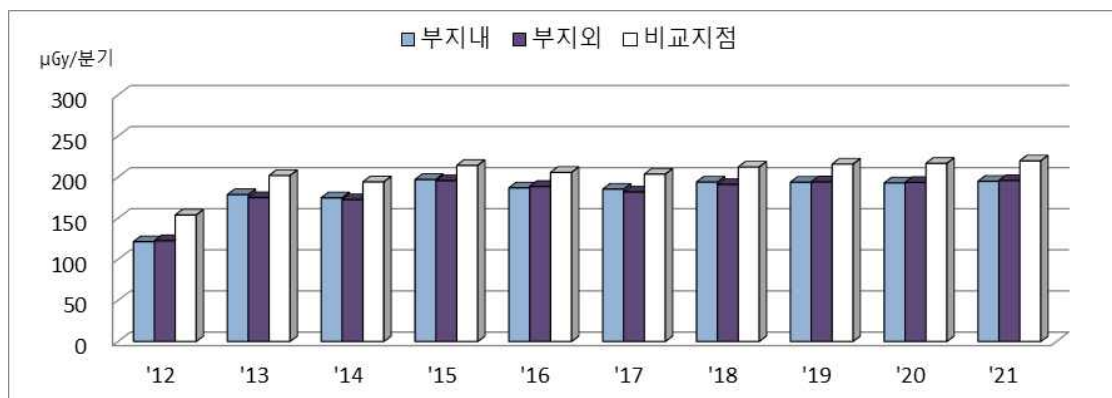
9) ※ 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

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

[표 2-2] 집적선량 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'21년	최근 5년 ( '16~'20)
부지내부 (11개소)	최 고	240	249
	최 저	167	149
	평 균	195	191
부지외부 (18개소)	최 고	307	299
	최 저	166	153
	평 균	196	194
비교지점(2개소)	최 고	233	239
	최 저	209	192
	평 균	220	216



&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 측정할 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.

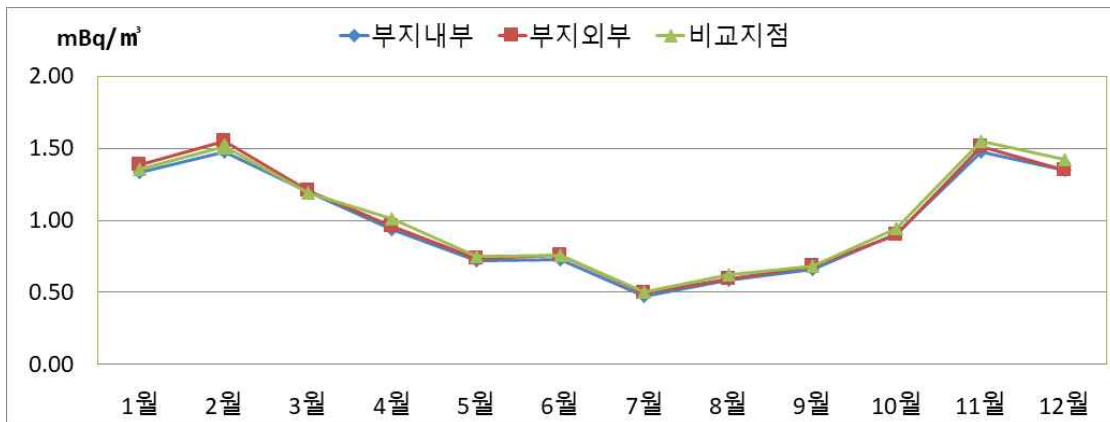
#### 2.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자의 전베타 방사능은 부지주변에서 0.281~2.15 mBq/m<sup>3</sup>로 최근 5년간 부지주변 정상변동범위 <0.0316~2.12 mBq/m<sup>3</sup>와 비슷한 수준이었다. 비교지점의 경우는 0.327~2.09 mBq/m<sup>3</sup>으로 정상변동범위 0.117~2.12 mBq/m<sup>3</sup> 이내였으며, 최소(0.281 mBq/m<sup>3</sup>) 지점과 최대(2.15 mBq/m<sup>3</sup>) 지점은 모두 사택3단지였다. 측정 결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 월별 및 연도별 전베타 측정값을 나타내었으며 계절적인 영향으로 겨울철보다 여름철에 낮아지는 경향을 보였다.

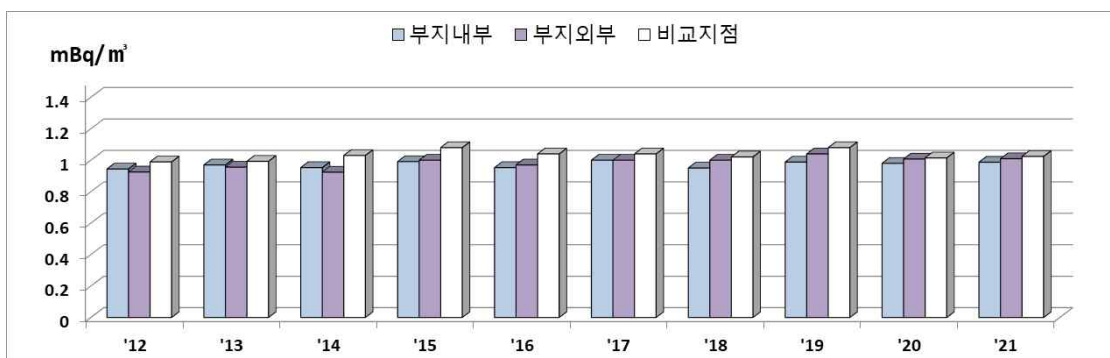
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[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 (1.06 ~1.69)	1.48 (1.11 ~1.71)	1.20 (1.09 ~1.42)	0.934 (0.807 ~1.04)	0.723 (0.453 ~0.853)	0.728 (0.552 ~0.880)	0.475 (0.284 ~0.725)	0.585 (0.423 ~0.694)	0.664 (0.514 ~0.790)	0.906 (0.678 ~1.06)	1.47 (0.994 ~2.09)	1.35 (0.962 ~1.69)	0.987 (0.284 ~2.09)
부 지 외 부 (2개 소)	1.39 (1.10~ 1.74)	1.55 (1.10 ~1.76)	1.20 (1.10 ~1.40)	0.957 (0.806 ~1.05)	0.737 (0.435 ~0.901)	0.754 (0.582 ~0.910)	0.496 (0.281 ~0.769)	0.593 (0.477 ~0.689)	0.679 (0.562 ~0.812)	0.902 (0.676 ~1.02)	1.51 (1.04 ~2.15)	1.35 (0.975 ~1.73)	1.01 (0.281 ~2.15)
비 교 지 점 (1개 소)	1.36 (1.08~ 1.69)	1.51 (1.26 ~1.70)	1.19 (1.09 ~1.43)	1.01 (0.933 ~1.06)	0.747 (0.418 ~0.892)	0.758 (0.566 ~0.943)	0.501 (0.327 ~0.722)	0.625 (0.494 ~0.759)	0.682 (0.612 ~0.771)	0.943 (0.754 ~1.07)	1.55 (1.07 ~2.09)	1.42 (1.11 ~1.66)	1.02 (0.327 ~2.09)



&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(<sup>131</sup>I) 및 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

공기 중 방사성탄소(<sup>14</sup>C) 월간 분석결과 부지주변에서 0.193~0.244 Bq/g-C로 조사되었고, 최대 검출농도는 사택3단지 지점 0.244 Bq/g-C(0.0232 Bq/m³)였으며,

비교지점 부산대는 0.170~0.232 Bq/g-C로 조사되었다. 최대 검출농도인 공기 중  $^{14}\text{C}$ 을 1년간 지속적으로 호흡하였다고 가정한 피폭선량은 부지주변 1.06E-06 mSv/yr, 비교지점 1.06E-06 mSv/yr로 두 경우 모두 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000106% 수준으로 평가되었다.

공기 중 수분의 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 방사능 분석결과는 부지 주변에서 <0.00557~<0.0327 Bq/m<sup>3</sup>의 범위로 조사되었고, 최대 0.0294 Bq/m<sup>3</sup>의 농도로 검출되었다. 비교지점은 모두 최소검출가능농도 미만이었다. 최대 검출 농도 지점은 사택3단지였으며, 방사성탄소와 동일한 방법으로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과 3.92E-06 mSv/yr로서 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000392% 수준으로 평가되었다.

[표 2-4] 공기시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>10)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m <sup>3</sup> )	연간호흡량 (m <sup>3</sup> /yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	$^{14}\text{C}$	0.0232	7,400	6.20E-09	1.06E-06
	$^3\text{H}$	0.0294	7,400	1.80E-08	3.92E-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.

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

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.

#### 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  $<0.0103 \sim 0.123$  Bq/L의 범위로 조사되었고, 평상변동범위  $<0.00966 \sim 0.279$  Bq/L 이내였다. 비교지점(부경대)에서는  $<0.0101 \sim 0.132$  Bq/L의 범위로 조사되었고, 평상변동범위  $<0.0126 \sim 0.0791$  Bq/L를 초과하였으나, 2020년 한국원자력안전기술원이 전국에서 측정한 강수의 지역별 연평균 전베타 방사능농도 범위  $0.0633 \sim 0.414$  Bq/L<sup>11)</sup> 이내였다. 평상변동범위 초과원인은 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

삼중수소는 빗물에서 부지주변  $<1.23 \sim 42.5$  Bq/L의 범위로 부지주변 평상변동범위  $<1.07 \sim 67.3$  Bq/L 이내였으며, 비교지점에서는 모두 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

최대 검출농도인 빗물시료를 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량은  $5.58E-04$  mSv/yr로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0558% 수준으로 평가되었다.

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

[표 2-5] 육상 물시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>12)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	<sup>3</sup> H	42.5	730	1.80E-08	5.58E-04

11) 2020년 전국환경방사능조사, p33, 한국원자력안전기술원

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

## 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 m 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.

$^{90}\text{Sr}$  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 부지 주변 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 부지 주변 3개 지점에서 0.732~6.88 Bq/kg-dry의 범위로 조사되었다. 좌천 외 두 지점은 각 지점의 정상변동범위 이내였으나,  $^{137}\text{Cs}$  최대 검출지점 좌천(6.88 Bq/kg-dry)은 정상변동범위 0.318~6.53 Bq/kg-dry를 초과하였다. 이는 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정되며, 2020년 한국원자력안전기술원이 전국에서 측정한 표층토양의 표층토양 방사능농도 범위 <0.634~6.98 Bq/kg-dry<sup>13)</sup> 이내였다. 비교지점인 부경대에서는 최대 1.07 Bq/kg-dry로 측정되었으며, 정상변동범위 0.673~5.77 Bq/kg-dry 이내였다.

하천토양의 감마핵종 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 검출되었다. 부지주변 검출범위는 0.490~1.14 Bq/kg-dry이며, 정상변동범위 0.405~2.13 Bq/kg-dry 이내였다. 비교지점은 0.272~0.659 Bq/kg-dry의 범위로 조사되었으며, 정상변동범위 0.283~0.514 Bq/kg-dry를 초과하였으나, 고리본부 하천토양 전체 조사지점  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도 정상변동범위 0.283~2.13 Bq/kg-dry 이내였다. 정상변동범위 초과원인은 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 길천리 표층토양에서 0.689~1.38 Bq/kg-dry의 범위로 조사되었고, 정상변동범위 0.229~1.38 Bq/kg-dry 이내였으며, 비교지점 부경대 표층토양에서 0.626~0.767 Bq/

13) 2020년 전국환경방사능조사, p72, 한국원자력안전기술원



kg-dry의 범위로 조사되었고, 이 값은 평상변동범위  $<0.165\sim 1.01$  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 전 세계 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 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 고압 연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

육류(닭)는 식용 부분만을 골라 생체시료를 건조·분쇄 후 마리넬리비커 계측용기에 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 채취하고 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 월내리 및 반룡리 배추에서  $0.0118\sim 0.0415$  Bq/kg-fresh로 측정되었으

며, 평상변동범위 0.00903~0.0849 Bq/kg-fresh 이내였고, 비교지점 대동 배추에서 <0.00636~0.0118 Bq/kg-fresh의 범위로 조사되었으며, 평상변동범위 <0.00359~0.0161 Bq/kg-fresh 이내였다. 또한, 반릉리 무에서 0.00744~0.00852 Bq/kg-fresh, 비교지점 대동 무에서 0.00717 Bq/kg-fresh로 측정되었으며, 각 지점 평상변동범위 <0.00668~0.0938 Bq/kg-fresh, <0.00555~0.0230 Bq/kg-fresh이내였다. 쌀 및 우유의  $^{90}\text{Sr}$  농도는 최소검출가능농도 미만이었다.

과거 핵실험과 체르노빌 등 원전사고의 영향으로 토양에 잔존하는  $^{90}\text{Sr}$ 이 농산물로 전이되어 검출된 것으로 판단하며, 최대 농도의  $^{90}\text{Sr}$ 이 포함된 농산물을 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 선량평가 결과는 [표 2-6]과 같다.

2021년도 육상식품류에 대한  $^3\text{H}$  조사 결과는 모든 시료 조직자유수(TFWT)와 유기결합수(OBT) 모두 최소검출가능농도 미만이었고,  $^{14}\text{C}$ 의 경우 농산물 중 가락 쌀에서 최대 0.219 Bq/g-C, 월내 배추에서 0.223 Bq/g-C, 반릉리 무에서 최대 0.231 Bq/g-C, 울산 배에서 최대 0.231 Bq/g-C로 측정되었고, 안평리 우유에서 최대 0.224 Bq/g-C, 육류는 단장리 닭에서 최대 0.260 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. 육상식품류에서의 최고 농도로 검출된  $^{14}\text{C}$ 에 의한 유효선량평가 결과는 [표 2-6]과 같다.

[표 2-6] 육상식품류 시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>14)</sup>

시료명	검출핵종		방사능농도 <sup>주1)</sup> (Bq/kg-fresh)		연간 섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)			유효선량 (mSv/yr)		
배추	<sup>90</sup> Sr		0.0415		161.8	2.80E-05			1.88E-04		
무	<sup>90</sup> Sr		0.00852		89.88	2.80E-05			2.14E-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	mSv/Bq		mSv/yr		
쌀	<MDA	<MDA	0.219	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.20E-03
배추	<MDA	<MDA	0.223	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.32E-04
무	<MDA	<MDA	0.231	89.88	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	4.21E-04
배	<MDA	<MDA	0.231	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.19E-04
우유 <sup>주2)</sup>	<MDA	<MDA	0.224	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	5.80E-04
닭	<MDA	<MDA	0.260	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.62E-04

주1) 방사능농도는 전 지점 최대값 적용

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

14) 계산근거: 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 4개 지점 및 비교지점(부경대)을 포함한 총 5개 지점에서, 쭉은 부지주변 1개 지점 및 비교지점(부경대)에서 시료를 채취하였다. 솔잎은 조사 지점 부근 채취 가능한 소나무들을 선정하여 지점 당 5 kg 이상 채취하여 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였으며, 쭉은 채취지점 부근 20 m 이내에서 지점 당 5 kg 이상 채취하여 감마동위원소를 분석하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

모든 조사지점의 솔잎 및 쭉에서 인공감마동위원소가 최소검출가능농도 미만이었다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 길천리 지점 솔잎에서 최대 0.552 Bq/kg-fresh로 측정되었으며, 정상변동범위 0.0458~0.601 Bq/kg-fresh 이내였고, 비교지점(부경대)에서 최대 0.893 Bq/kg-fresh로 측정되었으며, 정상변동범위 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 계측하였으며, 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 인몰리브덴산 암모늄( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )-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 시료를 채취하였다.

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

어·패류는 어류(청어, 붕장어, 송어, 삼치 및 전갱이)와 소라를 고리 및 신고리 취·배수구 주변해역과 비교지점에서 각각 5 kg 이상 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 채취하여 건조·분쇄 후 마리넬리비커에 담아 감마핵종 분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 어류와 동일한 방법으로 분석하였다.

저서생물은 고리 및 신고리 취·배수구 주변 4개 지점과 인근 월내 앞바다 및 비교 지점에서 잠수부를 이용하여 불가사리를 지점 당 5 kg 이상 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 해조류 및 어류에서 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	부지 주변	비교지점	최근 5년 (‘16 ~ ‘20)
해 수	mBq/L	1.41~2.82(56/56)	1.36~2.36(4/4)	0.836~3.24
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.163~2.72(14/22)	0.314~0.391(2/2)	<0.100~3.45
어 류	Bq/kg-fresh	0.0536~0.185(8/10)	0.0597~0.0965(2/2)	<0.0407~0.300
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0252(0/10)	<0.0330(0/2)	<0.0207
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0369~0.109(10/14)	<0.0430(0/2)	<0.0168~0.114
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0201(0/12)	<0.0628(0/2)	<0.0207

주) ( )안은 검출/분석건수

$^{131}\text{I}$ 은 해조류 및 어류에서 검출되었다. 해조류의 경우 최대치는 2발배수구주변 지점 감태에서 1.37 Bq/kg-fresh로 측정되었고, 평상변동범위 <0.0247~1.47 Bq/kg-fresh 이

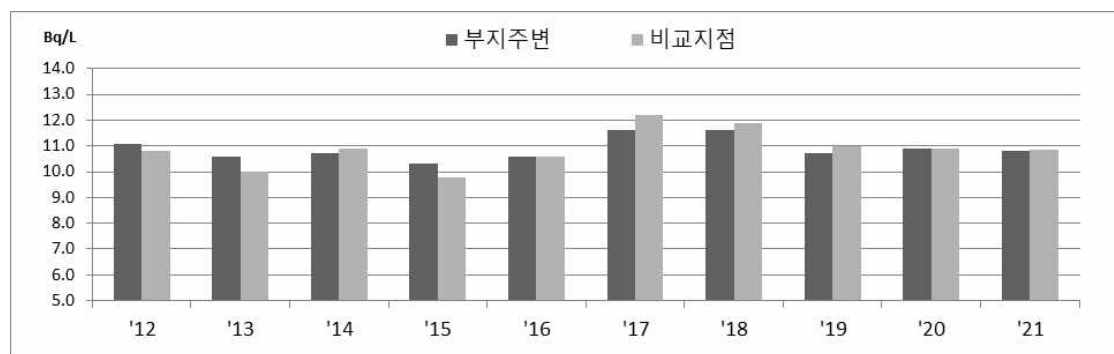
내였다. 어류는 최근 3년간  $^{131}\text{I}$ 이 검출되지 않았던 1,2발전소주변 및 3발전소주변에서 각 지점 최대 0.204 및 0.202 Bq/kg-fresh로 측정되어 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였다. 일시증가의 원인은 치료목적으로 환자에게 투여한 의료용  $^{131}\text{I}$ 이 환자의 체내로부터 배출되어 하천수, 하천토양 등 주변 생태계를 통해 수어에 전이되었고, 수어가 발전소 주변지역 바다로 이동 후 채취되었기 때문인 것으로 추정된다. 비교지점 미포의 해조류에서  $^{131}\text{I}$ 은 0.278~0.825 Bq/kg-fresh로 측정되어 정상변동범위 <0.0386~4.46 Bq/kg-fresh 이내였으며, 미포의 어류에서  $^{131}\text{I}$ 은 최소검출가능농도 미만이었다.

해조류는  $^{131}\text{I}$ 을 다른 핵종에 비해 선택적으로 농축하는 특성이 있어 지속적으로 검출되고 있다. 최고 농도의  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{131}\text{I}$ 이 포함된 어류 및 해조류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정할 경우 유효선량은 [표 2-8]과 같으며, 각 경우 일반인에 대한 법적 선량한도인 1 mSv/yr의 약 0.00839%, 0.0145%, 0.00100% 및 0.0198% 수준으로 평가되었다. 패류 및 저서생물에서는 인공감마동위원소가 검출되지 않았다.

[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	$^{137}\text{Cs}$	0.185	32.41	1.4E-05	8.39E-05
	$^{131}\text{I}$	0.204	32.41	2.2E-05	1.45E-04
해조류	$^{137}\text{Cs}$	0.109	6.57	1.4E-05	1.00E-05
	$^{131}\text{I}$	1.37	6.57	2.2E-05	1.98E-04

해수의 전베타 방사능은 부지주변 중 #2배수구 지점에서 최대 13.2 Bq/L(정상변동범위 8.40~13.7 Bq/L), 비교지점 미포에서 최대 12.4 Bq/L(정상변동범위 9.11~13.3 Bq/L)로 예년과 비슷하였다. 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-5>에 도식하였다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수 중의 삼중수소는 부지주변 중 최근 3년간 삼중수소가 검출되지 않았던 #1배수구 지점에서 최대 16.2 Bq/L, #3배수구 지점에서 최대 95.3 Bq/L로 측정되어 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였다. 원인분석결과

#1배수구는 시료채취전날 배출된 고리2호기 액체폐기물이 조류에 의해 #1배수구로 흘러들어간 후, 희석되기 전에 시료를 채취한 영향으로 판단되고, #3배수구는 고리3호기 액체폐기물 배출운전 중 해수시료를 채취하였기 때문인 것으로 판단된다. 이외에도 부지주변 #2배수구 지점에서 최대 8.34 Bq/L로 측정되었으나, 정상변동범위 <1.04~ 89.2 Bq/L 이내였고, 비교지점 미포에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 해수는 부지주변 #1배수구 지점에서 최대 1.28 mBq/L(정상변동범위 0.556~1.29 mBq/L), 비교지점 미포에서 최대 1.29 mBq/L(정상변동범위 0.714~1.40 mBq/L)로 측정되었으며, 2020년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 16개 지점의 표층 해수에 대해  $^{90}\text{Sr}$ 을 조사한 결과인 0.307~0.977 mBq/kg<sup>15)</sup>과 유사한 수준이었다. 해저퇴적물  $^{90}\text{Sr}$ 은 3발 배수구에서 최대 0.492 Bq/kg-dry로 측정되었으며 정상변동범위 검출 최대치 0.311 Bq/kg-dry를 초과하였으나, 2020년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 6개 지점의 해저퇴적물에 대해  $^{90}\text{Sr}$ 을 조사한 측정범위 <0.0820~0.516 Bq/kg-dry<sup>16)</sup> 이내였다. 비교지점 미포의 해저퇴적물, 어류, 패류 및 해조류의  $^{90}\text{Sr}$ 은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

## 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

15) 2020년 해양환경방사능조사, p.19, 한국원자력안전기술원

16) 2020년 해양환경방사능조사, p.31, 한국원자력안전기술원

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 시료 종류, 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 제2017-17호 (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 2-9]에 나타내었고, 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 2021년 하반기 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능 분석능력 평가에 비교 분석을 수행하는 부경대학교와 함께 참여하였으며, 평가결과 고리원자력본부는 모든 핵종에서 “A”(Acceptable)을 받았고, 부경대학교는 삼중수소(부분적합)를 제외한 모든 핵종에서 “A”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 2021년도 환경조사 중 조사 결과의 변동시 일시증가 여부를 판단하고 발전소 운영에 따른 영향 여부 등 원인을 규명하고자 하였다.

<부록 1>과 <부록 2>에 2021년도 전반기에 수행한 환경방사능 조사결과와 함께 전베타,  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간(2016~2020년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였다.



[표 2-9] 원전/지역대학 비교분석에 의한 품질관리(연간)

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	월내/반룡리 <sup>주)</sup>	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	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	반기1회
	솔 잎	길천리	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	쭈	월내	5,9월	$\gamma$ 동위원소	반기1회
해 양 시 료	해 수	#1,2,3,4배수구, 월내	매주, 매월	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ , $\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월1회 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 월내지점, 후반기 반룡리지점 조사

### 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

2021년도 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 방 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 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 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 24.1 TBq로서 구성비는 삼중수소(89.37%),  $^{85}\text{Kr}$  등 불활성기체(8.04%), 방사성탄소(2.59%) 순이었다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

[기간 : '21.01.01 ~ '21.12.31]

구 분		배 출 량 (TBq)									핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기	계	핵종별	전체
<sup>3</sup> H		7.88E-01	6.16E+00	7.06E+00	2.83E+00	1.69E+00	2.43E+00	3.43E-01	1.97E-01	2.15E+01	100	89.37
<sup>14</sup> C		4.37E-03	1.57E-02	1.49E-01	6.37E-02	2.11E-01	9.06E-02	6.54E-02	2.24E-02	6.22E-01	100	2.59
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	-	9.67E-03	1.45E-03	4.18E-03	2.98E-02	3.12E-02	4.49E-03	-	8.08E-02	4.18	0.34
	<sup>85</sup> Kr	-	-	-	-	5.99E-01	5.99E-01	-	-	1.20E+00	61.91	4.98
	<sup>131m</sup> Xe	-	-	-	-	5.44E-03	5.44E-03	-	-	1.09E-02	0.56	0.05
	<sup>133</sup> Xe	-	6.71E-06	9.69E-02	5.29E-02	6.09E-04	6.04E-04	4.92E-01	-	6.43E-01	33.23	2.67
	<sup>133m</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	1.41E-03	-	1.41E-03	0.07	0.01
	<sup>135</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	8.94E-04	-	8.94E-04	0.05	<0.01
	소계	-	9.68E-03	9.84E-02	5.71E-02	6.35E-01	6.36E-01	4.99E-01	-	1.93E+00	100	8.04
옥 소	<sup>131</sup> I	-	-	-	-	-	-	7.81E-06	6.44E-06	1.43E-05	80.28	<0.01
	<sup>133</sup> I	-	-	-	-	-	-	1.75E-06	1.75E-06	3.50E-06	19.72	<0.01
	소계	-	-	-	-	-	-	9.56E-06	8.19E-06	1.78E-05	100	<0.01
미 립 자	<sup>82</sup> Br	-	9.94E-07	-	-	-	-	1.29E-08	-	1.01E-06	99.90	<0.01
	<sup>90</sup> Sr	-	-	-	-	-	-	9.65E-10	-	9.65E-10	0.10	<0.01
	소계	-	9.94E-07	-	-	-	-	1.39E-08	-	1.01E-06	100	<0.01
총 계		7.92E-01	6.19E+00	7.31E+00	2.95E+00	2.54E+00	3.16E+00	9.07E-01	2.19E-01	2.41E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

## 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은 총 84.1 TBq이었고, 저에너지 베타선을 배출하는 삼중수소( $^3\text{H}$ )가 대부분이었다. 액체 방사성물질 배출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

[기간 : '21.01.01~'21.12.31]

구 분	배 출 량 (TBq)									핵종구성비 (%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기	계	핵종별	전체
$^3\text{H}$	1.62E-01	1.10E+01	1.60E+01	1.60E+01	2.89E+00	2.89E+00	1.76E+01	1.76E+01	8.41E+01	100	100.00
미 립 자	$^{51}\text{Cr}$	-	-	-	5.19E-07	5.19E-07	-	-	1.04E-06	0.38	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	-	-	-	2.59E-06	2.59E-06	8.01E-07	8.01E-07	6.78E-06	2.50	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	-	5.39E-08	-	1.05E-05	1.05E-05	1.49E-05	1.49E-05	5.09E-05	18.72	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	1.68E-08	8.71E-07	-	7.08E-06	7.08E-06	1.46E-06	1.46E-06	1.80E-05	6.61	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	-	-	-	5.66E-07	5.66E-07	7.69E-07	7.69E-07	2.67E-06	0.98	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	-	1.35E-06	1.35E-06	8.70E-07	8.70E-07	4.44E-06	1.63	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	-	1.90E-05	1.90E-05	6.30E-06	6.30E-06	5.06E-05	18.62	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	3.79E-08	-	6.25E-05	6.25E-05	4.16E-06	4.16E-06	1.33E-04	49.08	<0.01
	$^{131}\text{I}$	-	-	-	-	-	6.92E-07	6.92E-07	1.38E-06	0.51	<0.01
	$^{137}\text{Cs}$	-	2.21E-06	-	-	-	2.03E-07	2.03E-07	2.62E-06	0.96	<0.01
	소계	-	3.17E-06	-	1.04E-04	1.04E-04	3.02E-05	3.02E-05	2.72E-04	100	<0.01
불 활 성 기 체	$^{133}\text{Xe}$	-	6.35E-06	-	-	-	-	-	6.35E-06	100	<0.01
	소계	-	6.35E-06	-	-	-	-	-	6.35E-06	100	<0.01
총 계	1.62E-01	1.10E+01	1.60E+01	1.60E+01	2.89E+00	2.89E+00	1.76E+01	1.76E+01	8.41E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

## 3.2.3 희석수 유량

2021년도 액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

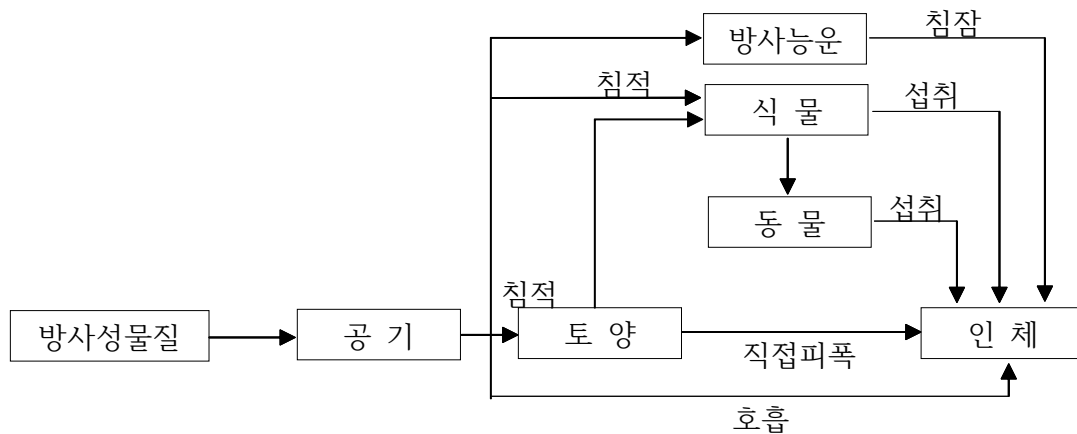
[기간 : '21.01.01~'21.12.31]

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기
유량률( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	3.11E+01	2.87E+01	3.82E+01	3.21E+01	5.08E+01	5.08E+01	5.87E+01	5.87E+01

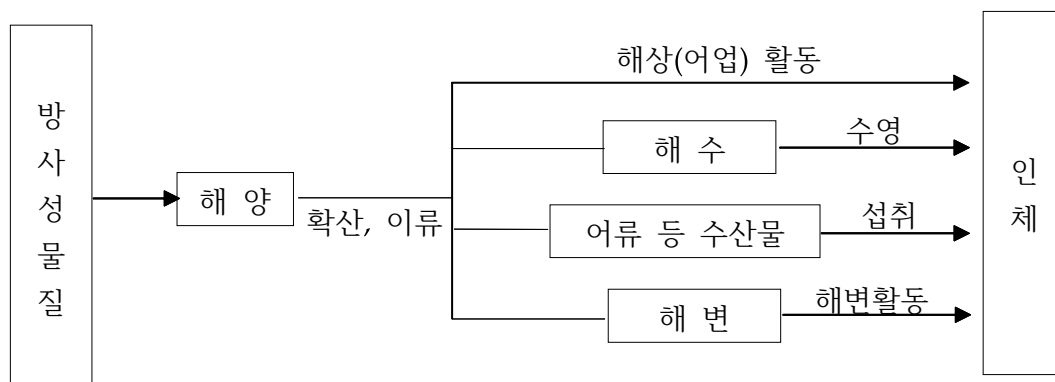
### 3.3 예상 주민피폭선량 계산

#### 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

2021년도 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 D등급 (고리1~4호기 및 신고리1~4호기)이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대는  $4.315\text{E-}06 \text{ sec/m}^3$ (고리1~4호기),  $1.789\text{E-}05 \text{ sec/m}^3$ (신고리1~4호기)이며, 최대지점의 방위는 각각 NW(고리), S(신고리)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	9.5	3.9	4.8	35.3	25.8	12.5	8.1
	신고리	5.6	3.4	4.5	37.4	24.7	9.3	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	5.7	5.1	4.7	4.3	3.8	3.3	3.7
	신고리	5.1	5.4	5.3	5	4.4	3.1	2.6

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	16.9	7.2	9.3	5.6	3.7	3.1	1.1	1.1
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	4.9	8.4	6.6	6	6.8	6.2	5.4	6.6
신고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	14.1	6.9	9.1	4.7	3.1	1.2	1.7	2.3
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	3.3	8.5	9.1	6.6	4.6	4.7	4.8	12.4

[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	NW	700	4.315E-06	NW	743	3.881E-06	NW	925	2.632E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	NW	700	4.297E-06	NW	743	3.864E-06	NW	925	2.618E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	NW	700	3.968E-06	NW	743	3.557E-06	NW	925	2.379E-06
D/Q(1/m²)	NNE	844	1.038E-08	NNE	764	1.211E-08	NE	1436	7.203E-09

구 분	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NW	979	2.381E-06	ENE	589	1.022E-05	E	560	1.189E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	NW	979	2.367E-06	ENE	589	1.019E-05	E	560	1.187E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	NW	979	2.143E-06	ENE	589	9.490E-06	E	560	1.108E-05
D/Q(1/m²)	NE	1264	8.847E-09	ENE	589	3.316E-08	ENE	560	3.579E-08

구 분	신고리3호기			신고리4호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q <sup>주1)</sup>	S	560	1.789E-05	E	560	1.189E-05
(X/Q) <sup>D주2)</sup>	S	560	1.786E-05	E	560	1.187E-05
(X/Q) <sup>DD주3)</sup>	S	560	1.666E-05	E	560	1.108E-05
D/Q(1/m²) <sup>주4)</sup>	SSW	560	5.267E-08	ENE	560	3.579E-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	'12					
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기
방 위	NNE	NNE	N	NNE	NE	NNE
대기확산인자	3.095E-06	3.719E-06	1.653E-06	1.221E-06	6.802E-06	8.922E-06

연 도	'13						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NNE	NNE	NE	NE	ENE	ENE	S
대기확산인자	3.217E-06	3.838E-06	1.801E-06	2.234E-06	1.062E-05	1.162E-05	1.794E-05

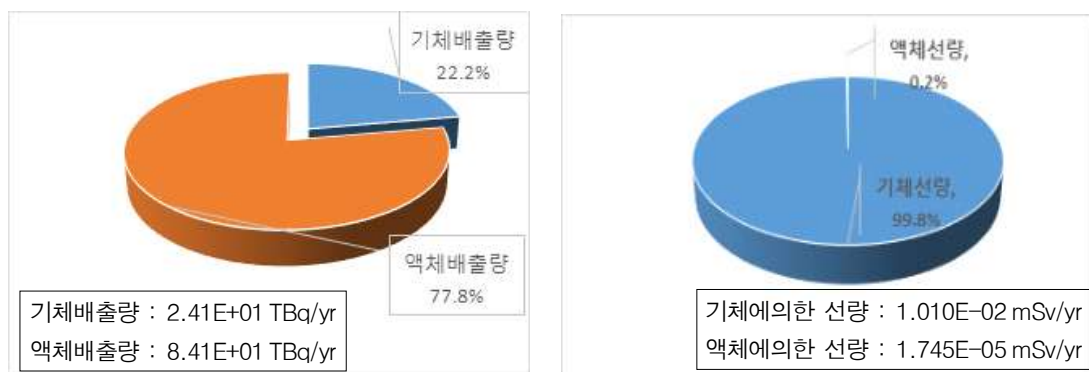
연 도	'14						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NNE	NNE	N	NE	ENE	ENE	S
대기확산인자	3.323E-06	3.958E-06	1.625E-06	1.950E-06	1.363E-05	1.491E-05	1.984E-05
연 도	'15						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW	ENE	ENE	S
대기확산인자	2.592E-06	2.585E-06	1.896E-06	2.008E-06	8.906E-06	9.743E-06	2.111E-05
연 도	'16						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW	NE	NE	SSW
대기확산인자	3.040E-06	3.033E-06	2.234E-06	2.364E-06	1.287E-05	1.511E-05	1.996E-05
연 도	'17						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	E	S
대기확산인자	3.821E-06	3.435E-06	2.323E-06	2.100E-06	1.028E-05	1.151E-05	2.067E-05
연 도	'18						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	NE	S
대기확산인자	4.346E-06	3.910E-06	2.654E-06	2.401E-06	1.203E-05	1.335E-05	1.826E-05
연 도	'19						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	ENE	SSW
대기확산인자	4.105E-06	3.691E-06	2.500E-06	2.261E-06	9.663E-06	1.057E-05	1.840E-05
연 도	'20						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	ENE	SSW
대기확산인자	3.972E-06	3.570E-06	2.417E-06	2.185E-06	9.878E-06	1.080E-05	2.011E-05
연 도	'21						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	E	S
대기확산인자	4.315E-06	3.881E-06	2.632E-06	2.381E-06	1.022E-05	1.189E-05	1.789E-05



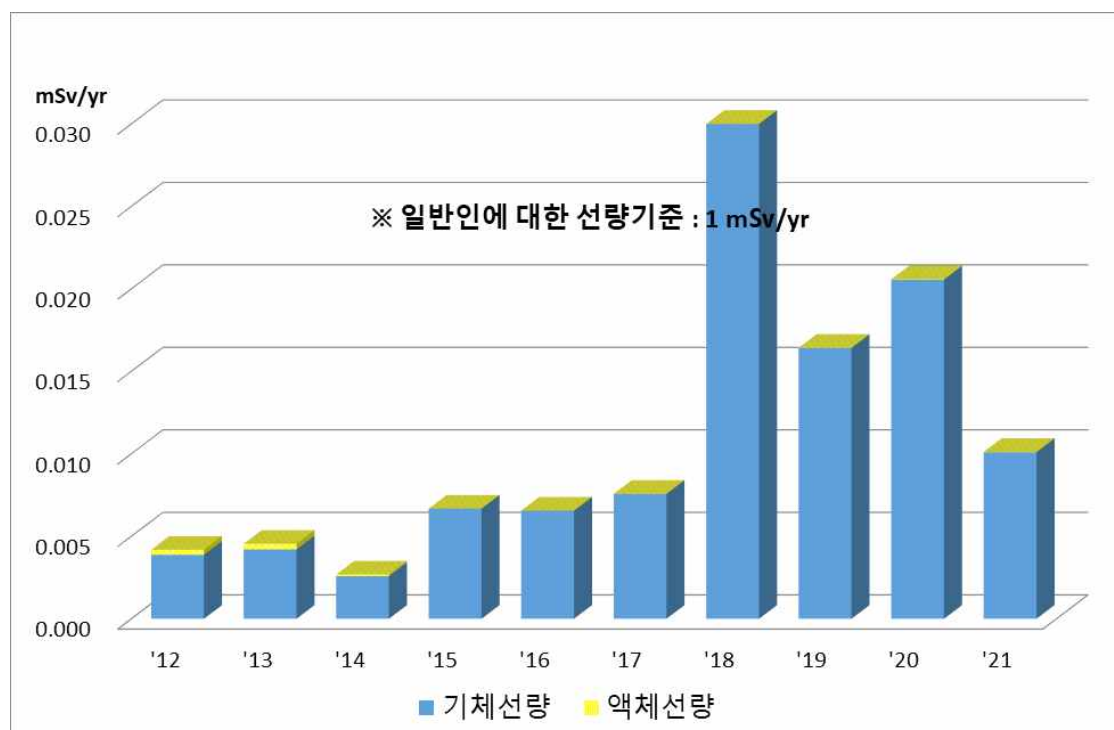
### 3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2021년도 고리 및 새울본부 운영 중 배출한 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민(가상 최대 개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과  $1.012\text{E}-02 \text{ mSv/yr}$  [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 1.012%, 부지당 제한치인  $0.25 \text{ mSv/yr}$ 의 4.05%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  $1.010\text{E}-02 \text{ mSv/yr}$  [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물섭취(81.02%), 과일(8.4%) 및 호흡(5.7%) 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  $1.745\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$  [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물섭취(어류 56.19%, 연체류 13.28%, 갑각류 1.18%, 해조류 29.34%)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별) 평가결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr·man(조직)]

부 위	설계기준	고리1호기		고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	0.000E+00	<0.01	6.480E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	0.000E+00	<0.01	1.840E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	0.000E+00	<0.01	1.420E-06	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	0.000E+00	<0.01	2.334E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.130E-04	0.075	7.702E-04	0.513
		5세(위)		5세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NW, 700 m		NW, 743 m	

부 위	설계기준	고리3호기		고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	1.670E-06	<0.01	9.570E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	7.200E-07	<0.01	7.320E-07	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	3.769E-07	<0.01	4.762E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	1.116E-06	<0.01	1.028E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.883E-03	1.922	9.946E-04	0.663
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NW, 925 m		NW, 979 m	

부 위	설계기준	신고리1호기		신고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	7.750E-05	0.039	9.070E-05	0.045
공기 흡수선량(감마선)	0.1	1.620E-05	0.016	2.050E-05	0.021
유효선량(외부피폭)	0.05	1.303E-05	0.026	1.640E-05	0.033
피부등가선량(외부피폭)	0.15	7.647E-05	0.051	9.102E-05	0.061
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.179E-03	1.453	1.194E-03	0.796
		1세(위)		5세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		ENE, 589 m		E, 560 m	

부 위	설계기준	신고리3호기		신고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	5.740E-05	0.029	0.000E+00	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	2.310E-05	0.023	0.000E+00	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	1.173E-05	0.023	6.175E-08	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	3.676E-05	0.025	1.254E-07	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	5.529E-03	3.686	2.316E-03	1.544
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		S, 560 m		E, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr·man]

부 위	설계 기준	고리1호기			고리2호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	3.873E-08	<0.01	성인	2.767E-06	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	4.015E-08	<0.01	성인	2.976E-06	<0.01	성인
		골표면			피부		

부 위	설계 기준	고리3호기			고리4호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	2.701E-06	<0.01	성인	2.141E-06	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	2.701E-06	<0.01	성인	2.141E-06	<0.01	성인
		기타장기			기타장기		

부 위	설계 기준	신고리1호기			신고리2호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	4.442E-06	0.015	성인	4.441E-06	0.015	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	9.240E-06	<0.01	1세	9.239E-06	<0.01	1세
		대장하부			대장하부		

부 위	설계 기준	신고리3호기			신고리4호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	4.596E-06	0.015	성인	4.596E-06	0.015	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	9.370E-06	<0.01	1세	9.370E-06	<0.01	1세
		갑상선			갑상선		

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

[단위 : mSv/yr·man]

부 위	기준	최대 평가지점	방위	고리1~4 호기 및 신고리1~4호기			비율 (%)
				기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	5	ENE	1.010E-02	1.745E-05	1.012E-02	4.05
갑상선 등가선량	0.75	5	ENE	1.028E-02	2.639E-05	1.030E-02	1.37

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

- 지 점 명 : 길천리[W, 1.15km(신고리1호기 기준), 1세 기준]
- 유효선량 : 9.864E-03 mSv/yr·man(기준치 대비 3.95%)
- 갑 상 선 : 1.003E-03 mSv/yr·man(기준치 대비 1.34%)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경로	유효선량	골표면	뇌	유방	위	대장(하부)	피부	갑상선
PLUME	3.365E-05	5.490E-05	3.575E-05	3.872E-05	2.997E-05	2.774E-05	1.801E-04	3.466E-05
GROUND	1.725E-07	2.775E-07	1.584E-07	1.799E-07	1.593E-07	1.594E-07	3.466E-07	1.753E-07
호흡	5.761E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.929E-04
곡식	8.183E-03	8.182E-03	8.182E-03	8.182E-03	1.021E-02	8.688E-03	8.182E-03	8.210E-03
과일	8.480E-04	8.473E-04	8.472E-04	8.472E-04	1.048E-03	8.975E-04	8.472E-04	8.617E-04
김장채소	8.916E-05	8.901E-05	8.899E-05	8.899E-05	1.094E-04	9.408E-05	8.899E-05	9.235E-05
엽채류	3.635E-04	3.614E-04	3.614E-04	3.614E-04	4.443E-04	3.821E-04	3.614E-04	4.036E-04
우유	3.835E-06	1.719E-08	8.747E-09	9.541E-09	4.432E-08	4.944E-08	7.816E-09	7.666E-05
소고기	1.770E-07	5.167E-10	3.751E-10	4.143E-10	1.970E-09	2.179E-09	3.356E-10	3.540E-06
돼지고기	6.392E-09	3.873E-11	1.389E-11	1.531E-11	7.151E-11	8.289E-11	1.247E-11	1.278E-07
닭고기	3.950E-11	3.700E-13	8.536E-14	9.413E-14	4.412E-13	5.377E-13	7.659E-14	7.894E-10
합계	1.010E-02	1.011E-02	1.009E-02	1.009E-02	1.241E-02	1.066E-02	1.023E-02	1.028E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경로	유효선량	골표면	소장	대장(상부)	대장(하부)	난소	피부	갑상선
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	9.805E-06	9.442E-06	1.013E-05	1.264E-05	1.756E-05	9.042E-06	1.003E-05	8.762E-06
연체류	2.317E-06	2.118E-06	2.461E-06	2.866E-06	3.761E-06	2.565E-06	2.479E-06	2.147E-06
갑각류	2.067E-07	1.889E-07	2.195E-07	2.556E-07	3.355E-07	2.288E-07	2.211E-07	1.915E-07
해조류	5.119E-06	7.352E-06	4.516E-06	8.228E-06	1.637E-05	3.790E-06	4.122E-06	1.529E-05
합계	1.745E-05	1.910E-05	1.732E-05	2.399E-05	3.803E-05	1.562E-05	1.685E-05	2.639E-05

※ 부지경계에서의 해양희석인자(DF)

구분	고리 1,2,3호기	고리 4호기	신고리 1,2호기	신고리 3,4호기
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	3.365E-05	0.45	3.365E-05	0.47	3.365E-05	0.40
GROUND	1.725E-07	<0.01	1.725E-07	<0.01	1.725E-07	<0.01
호 흡	6.381E-04	8.51	6.814E-04	9.50	8.055E-04	9.57
곡 식	5.612E-03	74.83	5.601E-03	78.08	6.397E-03	76.02
과 일	3.877E-04	5.17	2.491E-04	3.47	5.161E-04	6.13
김장채소	2.959E-04	3.95	2.053E-04	2.86	2.174E-04	2.58
엽채류	5.333E-04	7.11	4.015E-04	5.60	4.437E-04	5.27
우 유	1.562E-07	<0.01	4.995E-07	<0.01	8.399E-07	<0.01
소고기	4.947E-08	<0.01	6.159E-08	<0.01	1.004E-07	<0.01
돼지고기	6.078E-09	<0.01	1.317E-08	<0.01	1.260E-08	<0.01
닭고기	1.007E-11	<0.01	2.227E-11	<0.01	2.542E-11	<0.01
합 계	7.500E-03	100	7.173E-03	100	8.415E-03	100

구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	3.365E-05	0.39	3.365E-05	0.33	3.365E-05	1.00
GROUND	1.725E-07	<0.01	1.725E-07	<0.01	1.725E-07	<0.01
호 흡	9.960E-04	11.69	5.761E-04	5.70	4.290E-04	12.71
곡 식	6.387E-03	74.95	8.183E-03	81.02	2.439E-03	72.27
과 일	5.603E-04	6.57	8.480E-04	8.40	3.694E-04	10.95
김장채소	1.543E-04	1.81	8.916E-05	0.88	4.214E-06	0.12
엽채류	3.889E-04	4.56	3.635E-04	3.60	9.510E-05	2.82
우 유	1.789E-06	0.02	3.835E-06	0.04	4.221E-06	0.13
소고기	1.111E-07	<0.01	1.770E-07	<0.01	6.305E-08	<0.01
돼지고기	1.272E-08	<0.01	6.392E-09	<0.01	3.776E-09	<0.01
닭고기	3.636E-11	<0.01	3.950E-11	<0.01	1.965E-11	<0.01
합 계	8.522E-03	100	1.010E-02	100	3.375E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	7.857E-06	30.55	8.610E-07	6.95	2.960E-06	19.84
	수영	4.829E-09	0.02	1.207E-09	<0.01	1.207E-09	<0.01
	Boating	2.112E-08	0.08	6.035E-11	<0.01	3.018E-11	<0.01
수산물섭취	어류	9.586E-06	37.27	4.835E-06	39.05	4.466E-06	29.93
	연체류	2.951E-06	11.47	2.291E-06	18.51	3.019E-06	20.23
	갑각류	2.182E-06	8.48	2.441E-06	19.72	2.564E-06	17.18
	해조류	3.121E-06	12.13	1.952E-06	15.77	1.909E-06	12.79
합계		2.572E-05	100	1.238E-05	100	1.492E-05	100

구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	3.229E-06	18.66	-	-	-	-
	수영	4.024E-09	0.02	-	-	-	-
	Boating	-	-	-	-	-	-
수산물섭취	어류	5.529E-06	31.96	9.805E-06	56.19	3.574E-06	34.50
	연체류	3.104E-06	17.94	2.317E-06	13.28	7.141E-07	6.89
	갑각류	2.648E-06	15.31	2.067E-07	1.18	-	-
	해조류	2.787E-06	16.11	5.119E-06	29.34	6.072E-06	58.61
합 계		1.730E-05	100	1.745E-05	100	1.036E-05	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	7.500E-03	7.173E-03	8.415E-03	8.522E-03	1.010E-02	3.375E-03
위	8.070E-03	7.821E-03	9.244E-03	9.981E-03	1.241E-02	4.785E-03
대장하부	7.723E-03	7.383E-03	8.776E-03	9.243E-03	1.066E-02	3.769E-03
피부	7.529E-03	7.208E-03	8.372E-03	8.441E-03	1.023E-02	3.313E-03
골표면	7.404E-03	7.083E-03	8.247E-03	8.316E-03	1.011E-02	3.188E-03
유방	7.388E-03	7.066E-03	8.231E-03	8.299E-03	1.009E-02	3.171E-03
뇌	7.385E-03	7.063E-03	8.228E-03	8.296E-03	1.009E-02	3.168E-03
갑상선	7.427E-03	7.125E-03	8.311E-03	8.440E-03	1.028E-02	3.295E-03
폐	7.382E-03	7.061E-03	8.225E-03	8.294E-03	1.009E-02	3.166E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.572E-05	1.238E-05	1.492E-05	1.730E-05	1.745E-05	1.036E-05
대장(하부)	3.541E-05	1.892E-05	2.328E-05	2.918E-05	3.803E-05	2.593E-05
대장(상부)	2.850E-05	1.459E-05	1.761E-05	2.106E-05	2.399E-05	1.479E-05
골 표 면	3.069E-05	1.330E-05	1.658E-05	1.979E-05	1.910E-05	1.605E-05
피 부	2.683E-05	1.101E-05	1.411E-05	1.583E-05	1.351E-05	7.071E-06
소 장	2.545E-05	1.254E-05	1.505E-05	1.738E-05	1.732E-05	9.712E-06
난 소	2.532E-05	1.262E-05	1.497E-05	1.704E-05	1.685E-05	9.116E-06
간 장	2.447E-05	1.258E-05	1.496E-05	1.679E-05	1.562E-05	9.486E-06
적색골수	2.475E-05	1.158E-05	1.387E-05	1.573E-05	1.509E-05	9.924E-06

[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		7.328E-04	7.26	1.259E-05	72.14	7.454E-04	7.37
<sup>14</sup> C		9.322E-03	92.32	-	-	9.322E-03	92.16
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	2.870E-05	0.28	-	-	2.870E-05	0.28
	<sup>85</sup> Kr	2.225E-06	0.02	-	-	2.225E-06	0.02
	<sup>131m</sup> Xe	2.936E-08	<0.01	-	-	2.936E-08	<0.01
	<sup>133</sup> Xe	2.654E-06	0.03	-	-	2.654E-06	0.03
	<sup>133m</sup> Xe	6.831E-09	<0.01	-	-	6.831E-09	<0.01
	<sup>133</sup> Xe	3.681E-08	<0.01	-	-	3.681E-08	<0.01
옥 소	<sup>131</sup> I	-	-	6.334E-07	3.63	6.334E-07	0.01
	<sup>131</sup> I	9.413E-06	0.09	-	-	9.413E-06	0.09
	<sup>133</sup> I	7.757E-08	<0.01	-	-	7.757E-08	<0.01
미 립 자	<sup>51</sup> Cr	-	-	6.138E-10	<0.01	6.138E-10	<0.01
	<sup>54</sup> Mn	-	-	3.767E-07	2.16	3.767E-07	<0.01
	<sup>58</sup> Co	-	-	4.162E-07	2.39	4.162E-07	<0.01
	<sup>60</sup> Co	-	-	8.438E-07	4.84	8.438E-07	0.01
	<sup>82</sup> Br	2.254E-09	<0.01	-	-	2.254E-09	<0.01
	<sup>90</sup> Sr	1.207E-08	<0.01	-	-	1.207E-08	<0.01
	<sup>95</sup> Zr	-	-	2.656E-08	0.15	2.656E-08	<0.01
	<sup>95</sup> Nb	-	-	9.728E-07	5.57	9.728E-07	0.01
	<sup>124</sup> Sb	-	-	8.006E-07	4.59	8.006E-07	0.01
	<sup>125</sup> Sb	-	-	7.864E-07	4.51	7.864E-07	0.01
	<sup>137</sup> Cs	-	-	3.498E-09	0.02	3.498E-09	0
계		1.010E-02	100	1.745E-05	100	1.012E-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 0.106  $\mu\text{Sv/h}$ 는 전년도 전국 평균 공간감마선량률 값 0.120  $\mu\text{Sv/h}$ (연간 유효선량으로 환산시 약 1.05 mSv/y로 우리나라 연간 자연방사선 유효선량(3 mSv/y)의 1/3 수준) 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	'21년
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (5개소)	최 고 0.155
		최 저 0.0880
		평 균 0.106
한국원자력안전기술원의 2020년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고 0.223(영종도)
		최 저 0.0390(이어도)
		평 균 0.120

## 제 4 장 종합평가 및 결론

고리본부는 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)을 근거로 작성한 환경방사선조사계획서에 따라 2021년 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 전베타 방사능은 평상변동범위와 유사하였다. 삼중수소는 부지내부인 1발소내 빗물에서 최대 42.5 Bq/L까지 측정되었으나, 평상변동범위 이내였다. 또한 발전소 부지주변 #3배수구 해수에서 최대 95.3 Bq/L의 농도로 측정되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였다.

2021년 공기, 빗물 및 지표수 등의 감마핵종 시료 분석 결과는 평상변동범위와 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.

$^{131}\text{I}$ 은 주로 의료기관에서 치료목적으로 투여된 후 지표수에 유입되고 하천토양에 전이되거나 해조류로 전이·농축되어 환경시료에서 검출되고 있으며, 1,2발전소주변 및 3발전소주변 어류에서 최고 0.204 Bq/kg-fresh로 측정되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였다. 원인은 발전소 운영에 의한 영향이 아닌 의료용  $^{131}\text{I}$ 에 의한 영향인 것으로 추정된다.

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.

2021년 발전소(고리1호기~신고리4호기) 기체 및 액체 방사성물질의 배출로 인한 제한구역 경계에서 주민(가상 최대개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과 0.01012 mSv/yr(최대피폭연령군 : 1세 기준)로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 1.012%, 부지당 제한치 0.25 mSv/yr의 4.05% 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2021년 고리본부 운영으로 인한 부지주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경영향은 낮은 수준임을 확인하였다.

## 부 록

1. 2021년 환경방사능 조사결과 요약
2. 2021년 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. 2021년도 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 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	0.103 (0.0880~0.155)	0.118 (0.112~0.164)	1발소내 (0.1 km, SW)	0.118 (0.110~0.150)
열형광선량계 (μGy/분기)		집적선량 (124)	196(116/116) (166~307)	220(8/8) (209~233)	임랑마을회관 (2.6 km, W)	292(4/4) (283~307)
공 기	(Bq/m³)	<sup>3</sup> H(36)	0.0178(2/24) (<0.00557~<0.0327)	<0.00561(0/12)	사택3단지 (2.4 km, NNW)	0.0195(2/12) (<0.00567~<0.0327)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(36)	0.224(24/24) (0.193~0.244)	0.214(12/12) (0.170~0.232)	월내 (1.6 km, NW)	0.225(12/12) (0.206~0.243)
	(mBq/m³)	전베타(416)	0.994(364/364) (0.281~2.15)	1.02(52/52) (0.327~2.09)	사택3단지 (2.4 km, NNW)	1.03(52/52) (0.281~2.15)
		<sup>131</sup> I(416)	<0.134(0/364)	<0.262(0/52)	-	-
		<sup>60</sup> Co(96)	<0.0135(0/84)	<0.0334(0/12)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(96)	<0.388(0/84)	<0.428(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(96)	<0.0362(0/84)	<0.0449(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(96)	<0.0358(0/84)	<0.0435(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(96)	<0.0967(0/84)	<0.158(0/12)	-	-
		<sup>7</sup> Be(96)	6.90(84/84) (3.05~11.3)	6.74(12/12) (3.51~9.64)	사택3단지 (2.4 km, NNW)	7.43(12/12) (3.82~11.3)
빈 물 (Bq/L)	전베타(48)	0.0538(31/36) (<0.0103~0.123)	0.0542(8/12) (<0.0101~0.132)	신고리 기상관측소 (1.9 km, NE)	0.0583(12/12) (0.0398~0.0853)	
	<sup>3</sup> H(60)	5.90(19/48) (<1.23~42.5)	<1.31(0/12)	1발소내 (0.1 km, SW)	9.68(16/24) (<1.23~42.5)	
	<sup>60</sup> Co(60)	<0.00145(0/48)	<0.00191(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I(60)	<0.00210(0/48)	<0.00254(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(60)	<0.00197(0/48)	<0.00248(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(60)	<0.00238(0/48)	<0.00272(0/12)	-	-	
지 표 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(48)	<1.29(0/36)	<1.28(0/12)	-	-	
	<sup>60</sup> Co(48)	<0.00143(0/36)	<0.00170(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I(48)	<0.00286(0/36)	<0.00217(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(48)	<0.00222(0/36)	<0.00213(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(48)	<0.00252(0/36)	<0.00234(0/12)	-	-	
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(16)	<1.30(0/12)	<1.28(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.00176(0/12)	<0.00242(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I(16)	<0.00373(0/12)	<0.00328(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.00348(0/12)	<0.00257(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(16)	<0.00353(0/12)	<0.00284(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

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
지하수 (Bq/L)		<sup>3</sup> H(16)		<1.30(0/12)	<1.31(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(16)		<0.00167(0/12)	<0.00184(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(16)		<0.00253(0/12)	<0.00186(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(16)		<0.00239(0/12)	<0.00240(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(16)		<0.00296(0/12)	<0.00226(0/4)	-	-
표층토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(10)		<0.324(0/8)	<0.322(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(10)		<0.189(0/8)	<0.311(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(10)		<0.140(0/8)	<0.244(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(10)		<1.42(0/8)	<2.09(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(10)		<0.277(0/8)	<0.248(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(10)		1.61(8/8) (0.732~6.88)	0.792(2/2) (0.514~1.07)	좌천 (4.7 km, WSW)	3.95(2/2) (1.01~6.88)
		<sup>144</sup> Ce(10)		<1.43(0/8)	<1.15(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)		1.02(4/4) (0.689~1.38)	0.697(2/2) (0.626~0.767)	길천리 (0.9 km, N)	1.02(4/4) (0.689~1.38)
하천토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(16)		<0.185(0/12)	<0.166(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(16)		<0.161(0/12)	<0.163(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(16)		<0.168(0/12)	<0.233(0/4)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(16)		<1.19(0/12)	<1.27(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(16)		<0.149(0/12)	<0.147(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(16)		0.871(12/12) (0.490~1.14)	0.489(4/4) (0.272~0.659)	장안천 (2.3 km, NW)	1.02(4/4) (0.930~1.14)
		<sup>144</sup> Ce(16)		<0.515(0/12)	<0.753(0/4)	-	-
각종 수질 (수질)	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(6)	TFWT	<1.50[<0.191] (0/2)	<1.48[<0.187] (0/1)	-	-
			OBT	<1.43[<0.701] (0/2)	<1.56[<0.639] (0/1)	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.204(2/2) (0.192~0.215)	0.219(1/1)	가락 (38.2 km, WSW)	0.219(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0364(0/3)	<0.0337(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(4)		<0.0350(0/3)	<0.0401(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(4)		<0.0274(0/3)	<0.0332(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(4)		<0.339(0/3)	<0.437(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(4)		<0.0244(0/3)	<0.0668(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(4)		<0.0354(0/3)	<0.0369(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0367(0/3)	<0.0453(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(4)		<0.211(0/3)	<0.266(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		<0.00411(0/2)	<0.00413(0/1)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
채 소 류 (배 추)	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(12)	TFWT	<1.39[<1.33] (0/4)	<1.45[<1.40] (0/2)	-	-
			OBT	<1.29[<0.0402] (0/4)	<1.48[<0.0202] (0/2)	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(6)		0.211(4/4) (0.199~0.223)	0.209(2/2) (0.196~0.222)	월내리 (1.4 km, NW)	0.213(2/2) (0.202~0.223)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(8)		<0.0105(0/6)	<0.0149(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(8)		<0.0142(0/6)	<0.0125(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(8)		<0.0126(0/6)	<0.0143(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(8)		<0.0895(0/6)	<0.0790(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I(8)		<0.0103(0/6)	<0.0134(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(8)		<0.0112(0/6)	<0.0118(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(8)		<0.0134(0/6)	<0.0132(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(8)		<0.0290(0/6)	<0.0395(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)		0.0240(4/4) (0.0118~0.0415)	0.00908(1/2) (<0.00636~0.0118)	월내리 (1.4 km, NW)	0.0359(2/2) (0.0303~0.0415)
채 소 류 (묘 구)	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(6)	TFWT	<1.47[<1.33] (0/2)	<1.53[<1.42] (0/1)	-	-
			OBT	<1.49[<0.0723] (0/2)	<1.55[<0.0490] (0/1)	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.217(2/2) (0.202~0.231)	0.220(1/1)	대동 (29.3 km, WSW)	0.220(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0126(0/3)	<0.0166(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(4)		<0.0328(0/3)	<0.0143(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(4)		<0.0357(0/3)	<0.0164(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(4)		<0.160(0/3)	<0.0863(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(4)		<0.0161(0/3)	<0.0123(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(4)		<0.0279(0/3)	<0.0127(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0322(0/3)	<0.0148(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(4)		<0.103(0/3)	<0.0674(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		0.00798(2/2) (0.00744~0.00852)	0.00717(1/1)	반룡리 (2.6 km, NW)	0.00798(2/2) (0.00744~0.00852)
과 교 배 추 (배 추)	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	<sup>3</sup> H(6)	TFWT	<1.42[<1.26] (0/2)	<1.40[<1.22] (0/1)	-	-
			OBT	<1.46[<0.0944] (0/2)	<1.40[<0.126] (0/1)	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.222(2/2) (0.217~0.227)	0.231(1/1)	울산 (27.3 km, N)	0.231(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(3)		<0.0337(0/2)	<0.0517(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(3)		<0.0434(0/2)	<0.0580(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(3)		<0.0500(0/2)	<0.0741(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(3)		<0.293(0/2)	<0.516(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(3)		<0.0347(0/2)	<0.0505(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(3)		<0.0380(0/2)	<0.0525(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(3)		<0.0405(0/2)	<0.0599(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(3)		<0.221(0/2)	<0.430(0/1)	-	-

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

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
지점 1	(Bq/L [Bq/kg -fresh])	$^3\text{H}(12)$	TFWT	<1.30[<0.955] (0/4)	<1.27[<0.818] (0/2)	-	-
			OBT	<1.22[<0.159] (0/4)	<1.33[<0.338] (0/2)	-	-
	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}(6)$		0.221(4/4) (0.214~0.224)	0.245(2/2) (0.229~0.260)	단장리 (44.6 km, WNW)	0.260(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	$^{106}\text{Ru}(6)$		<0.354(0/4)	<0.341(0/2)	-	-
		$^{131}\text{I}(6)$		<0.0383(0/4)	<0.0465(0/2)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(6)$		<0.0372(0/4)	<0.0395(0/2)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(6)$		<0.0460(0/4)	<0.0459(0/2)	-	-
지점 2	(Bq/L [Bq/L -fresh])	$^3\text{H}(8)$	TFWT	시료채취지점 폐쇄 ( '13.10)	<1.36[<1.15] (0/4)	-	-
			OBT	"	<1.34[<0.177] (0/4)	-	-
	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}(4)$		"	0.220(4/4) (0.216~0.224)	안평리 (13.8 km, SW)	0.220(4/4) (0.216~0.224)
	(Bq/L)	$^{131}\text{I}(12)$		"	<0.0197(0/12)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(12)$		"	<0.0336(0/12)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(12)$		"	<0.0380(0/12)	-	-
		$^{106}\text{Ru}(12)$		"	<0.242(0/12)	-	-
		$^{144}\text{Ce}(12)$		"	<0.134(0/12)	-	-
		$^{90}\text{Sr}(4)$		"	<0.00560(0/4)	-	-
지점 3	(Bq/kg-fresh)		$^{60}\text{Co}(12)$	<0.0423(0/10)	<0.0451(0/2)	-	-
			$^{131}\text{I}(12)$	<0.0243(0/10)	<0.0398(0/2)	-	-
			$^{134}\text{Cs}(12)$	<0.0498(0/10)	<0.0480(0/2)	-	-
			$^{137}\text{Cs}(12)$	<0.0558(0/10)	<0.0519(0/2)	-	-
			$^{106}\text{Ru}(12)$	<0.430(0/10)	<0.637(0/2)	-	-
			$^{144}\text{Ce}(12)$	<0.195(0/10)	<0.253(0/2)	-	-
			$^{90}\text{Sr}(6)$	0.303(4/4) (0.103~0.552)	0.660(2/2) (0.426~0.893)	부경대 (28.8 km, SSW)	0.660(2/2) (0.426~0.893)



시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
쭈 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co(6)	<0.0486(0/4)	<0.0560(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I(6)	<0.0491(0/4)	<0.0573(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0480(0/4)	<0.0562(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0600(0/4)	<0.0694(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(6)	<0.261(0/4)	<0.636(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(6)	<0.292(0/4)	<0.313(0/2)	-	-
해수	(Bq/L)	전베타(156)	10.8(144/144) (8.32~13.2)	10.9(12/12) (8.43~12.4)	#2배수구 (0.3 km, SE)	11.2(24/24) (9.34~13.2)
		<sup>3</sup> H(180)	2.86(9/168) (<1.26~95.3)	<1.29(0/12)	#3배수구 (0.3 km, SE)	9.21(2/24) (<1.30~95.3)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(60)	<0.638(0/56)	<0.853(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(60)	<1.17(0/56)	<1.01(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(60)	<0.987(0/56)	<1.07(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(60)	<0.428(0/56)	<1.17(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn(60)	<1.64(0/56)	<1.74(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(60)	<0.943(0/56)	<1.67(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(60)	<1.24(0/56)	<1.39(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(60)	<0.719(0/56)	<0.757(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(60)	<6.69(0/56)	<17.3(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(60)	<0.388(0/56)	<0.945(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(60)	1.98(56/56) (1.41~2.82)	1.83(4/4) (1.36~2.36)	#1,2취수구 (0.3 km, WNW)	2.25(4/4) (1.59~2.58)
		<sup>140</sup> Ba(60)	<3.39(0/56)	<4.30(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(12)	0.997(8/8) (0.765~1.28)	1.18(4/4) (0.960~1.29)	미포 (21.0 km, SSW)	1.18(4/4) (0.960~1.29)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(24)	<0.116(0/22)	<0.191(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(24)	<0.116(0/22)	<0.248(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(24)	<0.161(0/22)	<0.613(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(24)	<0.0603(0/22)	<0.295(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(24)	<0.172(0/22)	<0.461(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(24)	<0.105(0/22)	<0.237(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(24)	<0.103(0/22)	<0.231(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(24)	0.728(14/22) (<0.163~2.72)	0.353(2/2) (0.314~0.391)	3발 취수구 (NE, 1.5 km)	1.54(1/2) (<0.350~2.72)
	<sup>65</sup> Zn(24)	<0.332(0/22)	<0.732(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(24)	<0.138(0/22)	<0.298(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba(24)	<0.327(0/22)	<0.935(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(24)	<0.550(0/22)	<1.38(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.275(2/8) (<0.182~0.492)	<0.245(0/2)	3발배수구 (2.9 km, NE)	0.320(2/4) (<0.182~0.492)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(12)	<0.0295(0/10)	<0.0248(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(12)	<0.0320(0/10)	<0.0332(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0301(0/10)	<0.0248(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(12)	<0.0582(0/10)	<0.0566(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(12)	<0.0259(0/10)	<0.0258(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(12)	0.124(4/10) (<0.0397~0.204)	<0.0238(0/2)	1,2발전소주변 (0.4 km, SE)	0.149(2/4) (<0.101~0.204)
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0271(0/10)	<0.0268(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(12)	0.105(8/10) (0.0536~0.185)	0.0781(2/2) (0.0597~0.0965)	장안양식장 (1~4 km, WNW~S)	0.146(2/2) (0.107~0.185)
	<sup>65</sup> Zn(12)	<0.0908(0/10)	<0.0619(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(12)	<0.0380(0/10)	<0.0341(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(6)	<0.0107(0/4)	<0.0155(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(12)	<0.0202(0/10)	<0.0319(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(12)	<0.0321(0/10)	<0.0368(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0135(0/10)	<0.0376(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(12)	<0.0407(0/10)	<0.0707(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(12)	<0.0203(0/10)	<0.0302(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(12)	<0.0255(0/10)	<0.0347(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0266(0/10)	<0.0288(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(12)	<0.0252(0/10)	<0.0330(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(12)	<0.0654(0/10)	<0.0877(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(12)	<0.0354(0/10)	<0.0392(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(6)	<0.0158(0/4)	<0.0168(0/2)	-	-
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>131</sup> I(16)	0.675(13/14) (<0.0559~1.37)	0.552(2/2) (0.278~0.825)	2발배수구주변 (0.6 km, SE)	0.887(4/4) (0.553~1.37)
	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.0343(0/14)	<0.0409(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.0323(0/14)	<0.0390(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(16)	<0.0448(0/14)	<0.0970(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.0309(0/14)	<0.0444(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(16)	<0.0292(0/14)	<0.0453(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(16)	<0.0469(0/14)	<0.0743(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(16)	<0.0254(0/14)	<0.0382(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.0299(0/14)	<0.0366(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(16)	0.0688(10/14) (<0.0369~0.109)	<0.0430(0/2)	1발취수구주변 (0.4 km, WNW)	0.104(2/2) (0.0993~0.109)
	<sup>65</sup> Zn(16)	<0.0890(0/14)	<0.112(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba(16)	<0.0792(0/14)	<0.157(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(16)	<0.0894(0/14)	<0.210(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(6)	<0.0102(0/4)	<0.0131(0/2)	-	-
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0212(0/12)	<0.0528(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0199(0/12)	<0.0540(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(14)	<0.0438(0/12)	<0.0421(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0133(0/12)	<0.0377(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.0272(0/12)	<0.0568(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0156(0/12)	<0.0452(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0174(0/12)	<0.0526(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(14)	<0.0201(0/12)	<0.0628(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.0443(0/12)	<0.146(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0239(0/12)	<0.0487(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba(14)	<0.0455(0/12)	<0.190(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(14)	<0.0946(0/12)	<0.184(0/2)	-	-

## 부록 2. 2021년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ( '16~'20)	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기 타
1발소내 (SW, 0.1 km)	1월	0.130	0.116	0.120 $\pm$ 0.002	0.117 (0.104~0.183)	0	0	0
	2월	0.134	0.115	0.118 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.150	0.115	0.118 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.137	0.114	0.117 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.143	0.115	0.118 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.131	0.115	0.118 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.137	0.114	0.118 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.135	0.114	0.118 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.145	0.110	0.116 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.128	0.113	0.117 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.140	0.114	0.117 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.135	0.113	0.116 $\pm$ 0.002		0	0	0
2발소내 (E, 0.6 km)	1월	0.128	0.112	0.115 $\pm$ 0.002	0.113 (0.0984~0.187)	0	0	0
	2월	0.131	0.111	0.114 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.155	0.110	0.114 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.137	0.109	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.143	0.110	0.115 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.131	0.111	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.135	0.107	0.115 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.133	0.110	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.144	0.109	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.124	0.108	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.137	0.109	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.133	0.108	0.113 $\pm$ 0.001		0	0	0
3발소내 (NE, 1.4 km)	1월	0.112	0.0950	0.0982 $\pm$ 0.0018	0.101 (0.0878~0.162)	0	0	0
	2월	0.118	0.0885	0.0967 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	3월	0.125	0.0880	0.0956 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	4월	0.114	0.0899	0.0955 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	5월	0.125	0.0946	0.0978 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	6월	0.113	0.0940	0.0976 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	7월	0.119	0.0940	0.0978 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	8월	0.117	0.0943	0.0977 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	9월	0.126	0.0942	0.0971 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	10월	0.112	0.0942	0.0970 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	11월	0.126	0.0956	0.0979 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	12월	0.117	0.0947	0.0968 $\pm$ 0.0014		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 ('16~'20)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기 타
구전시관 (N, 0.7 km)	1월	0.114	0.0993	0.103 $\pm$ 0.002	0.0991 (0.0873~0.155)	0	0	0
	2월	0.112	0.0989	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.132	0.0970	0.100 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.118	0.0962	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.126	0.0975	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.111	0.0961	0.0999 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	7월	0.115	0.0950	0.100 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.115	0.0961	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.123	0.0934	0.0980 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	10월	0.108	0.0952	0.0991 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	11월	0.118	0.0990	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0
	12월	0.115	0.0981	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0
신효암 (NNE, 1.9 km)	1월	0.113	0.0951	0.0994 $\pm$ 0.0022	0.105 (0.0924~0.186)	0	0	0
	2월	0.117	0.0952	0.0986 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	3월	0.137	0.0964	0.0998 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	4월	0.118	0.0959	0.0994 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	5월	0.132	0.0968	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.118	0.0984	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.124	0.0975	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.123	0.0980	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.130	0.0974	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.114	0.0959	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.132	0.0985	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.122	0.0977	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
스포츠문화센터 (N, 1.1 km)	1월	0.119	0.0996	0.103 $\pm$ 0.002	0.105 (0.0930~0.181)	0	0	0
	2월	0.125	0.0996	0.103 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.149	0.0992	0.102 $\pm$ 0.006		0	0	0
	4월	0.126	0.0984	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.136	0.0990	0.103 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.122	0.0991	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.127	0.0980	0.103 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.126	0.0990	0.103 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.138	0.0987	0.102 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.116	0.0986	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.135	0.100	0.103 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.125	0.0994	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('16~'20)	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기 타
월내 (NW, 1.6 km)	1월	0.123	0.110	0.115±0.002	0.106 (0.0940~0.154)	0	0	0
	2월	0.133	0.110	0.113±0.002		0	0	0
	3월	0.141	0.106	0.111±0.004		0	0	0
	4월	0.127	0.107	0.111±0.002		0	0	0
	5월	0.137	0.107	0.111±0.003		0	0	0
	6월	0.124	0.106	0.110±0.002		0	0	0
	7월	0.129	0.105	0.110±0.003		0	0	0
	8월	0.127	0.106	0.110±0.003		0	0	0
	9월	0.136	0.106	0.109±0.003		0	0	0
	10월	0.120	0.107	0.110±0.002		0	0	0
	11월	0.141	0.110	0.112±0.002		0	0	0
	12월	0.133	0.109	0.112±0.002		0	0	0
사택3단지 (NNW, 2.4 km)	1월	0.118	0.102	0.106±0.002	0.101 (0.0838~0.192)	0	0	0
	2월	0.128	0.101	0.104±0.002		0	0	0
	3월	0.142	0.100	0.104±0.005		0	0	0
	4월	0.123	0.0995	0.103±0.003		0	0	0
	5월	0.136	0.100	0.104±0.004		0	0	0
	6월	0.121	0.0999	0.104±0.003		0	0	0
	7월	0.125	0.0990	0.104±0.003		0	0	0
	8월	0.124	0.0994	0.104±0.004		0	0	0
	9월	0.133	0.0992	0.102±0.003		0	0	0
	10월	0.115	0.0983	0.102±0.002		0	0	0
	11월	0.136	0.101	0.104±0.002		0	0	0
	12월	0.129	0.101	0.103±0.002		0	0	0
부산대 (WSW, 21.7 km)	1월	0.127	0.114	0.117±0.002	0.118 (0.102~0.162)	0	0	0
	2월	0.132	0.113	0.116±0.002		0	0	0
	3월	0.164	0.112	0.116±0.005		1	1	0
	4월	0.137	0.112	0.116±0.003		0	0	0
	5월	0.142	0.113	0.117±0.003		0	0	0
	6월	0.130	0.114	0.118±0.002		0	0	0
	7월	0.145	0.114	0.120±0.004		0	0	0
	8월	0.138	0.114	0.120±0.004		0	0	0
	9월	0.141	0.114	0.118±0.002		0	0	0
	10월	0.129	0.114	0.118±0.002		0	0	0
	11월	0.143	0.114	0.117±0.003		0	0	0
	12월	0.131	0.113	0.115±0.001		0	0	0

[표 1] 공간감마선량을 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ( '16~'20)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
드림볼파크 <sup>주)</sup> (WSW, 5.2 km)	1월	0.111	0.0962	0.0998 $\pm$ 0.0020	0.0977 (0.0917~0.152)	0	0	0
	2월	0.125	0.0956	0.0989 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	3월	0.144	0.0948	0.0982 $\pm$ 0.0055		0	0	0
	4월	0.123	0.0934	0.0972 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	5월	0.128	0.0942	0.0979 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	6월	0.114	0.0936	0.0977 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	7월	0.122	0.0937	0.0980 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	8월	0.119	0.0942	0.0983 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	9월	0.130	0.0939	0.0967 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	10월	0.109	0.0932	0.0972 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	11월	0.133	0.0972	0.100 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	12월	0.126	0.0968	0.0991 $\pm$ 0.0016		0	0	0
용소리 <sup>주)</sup> (WNW, 4.8 km)	1월	0.108	0.0943	0.0986 $\pm$ 0.0017	0.0960 (0.0892~0.138)	0	0	0
	2월	0.108	0.0941	0.0975 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	3월	0.124	0.0924	0.0963 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	4월	0.112	0.0920	0.0963 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	5월	0.126	0.0943	0.0977 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	6월	0.109	0.0926	0.0969 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	7월	0.110	0.0927	0.0967 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	8월	0.113	0.0932	0.0977 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	9월	0.119	0.0923	0.0960 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	10월	0.105	0.0927	0.0960 $\pm$ 0.0016		0	0	0
	11월	0.120	0.0942	0.0970 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	12월	0.114	0.0935	0.0962 $\pm$ 0.0013		0	0	0
학리 <sup>주)</sup> (SSW, 8.1 km)	1월	0.105	0.0928	0.0958 $\pm$ 0.0016	0.0976 (0.0885~0.135)	0	0	0
	2월	0.120	0.0923	0.0959 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	3월	0.131	0.0920	0.0957 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	4월	0.115	0.0916	0.0959 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	5월	0.136	0.0936	0.0968 $\pm$ 0.0038		1	1	0
	6월	0.112	0.0923	0.0961 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	7월	0.114	0.0910	0.0951 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	8월	0.113	0.0914	0.0955 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	9월	0.124	0.0914	0.0947 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	10월	0.109	0.0917	0.0951 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	11월	0.120	0.0931	0.0959 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	12월	0.111	0.0925	0.0950 $\pm$ 0.0017		0	0	0

주) 방사선비상계획구역 확대로 추가 지정 조사지점

[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)

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

구역	측정지점	위 치		측정결과				연간 집적치	평상변동범위('16~'20)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 내 부	1발소내	SW	0.1	205±5	203±2	204±1	205±0	817	199 (182~212)	796
	2발소내	ESE	0.6	193±3	197±2	196±3	195±2	781	189 (168~198)	756
	1 발정문	NW	0.2	233±4	237±2	240±2	240±2	950	233 (211~249)	932
	주사무실	NNW	0.3	200±4	201±0	202±5	202±2	805	199 (184~217)	796
	3발사무실옆	NE	1.5	189±2	191±3	197±2	196±2	773	195 (180~212)	780
	구전시관	NNW	0.7	175±2	173±1	178±2	179±4	705	178 (162~189)	712
	2 발정문	ENE	0.3	218±0	217±4	222±0	223±2	880	214 (189~234)	856
	정수장	ENE	0.6	169±4	170±3	173±2	171±2	683	166 (152~178)	664
	폐기물저장고	ENE	1.0	197±2	193±3	205±1	203±2	798	189 (170~201)	756
	3발소내	NE	1.4	167±3	171±2	172±1	173±0	683	165 (151~177)	660
	신호암	NNE	1.9	171±4	175±2	177±2	179±1	702	169 (149~182)	676
	부지내부 평균			192	193	197	197	780	191 (149~249)	764
부 지 외 부	스포츠문화센터	N	1.1	181±2	181±4	187±1	190±3	739	179 (156~192)	716
	길천	NW	1.1	196±2	191±1	196±3	198±1	781	189 (174~202)	756
	사택3단지	NNW	2.4	171±1	166±1	172±2	173±1	682	173 (153~189)	692
	월내	NW	1.6	187±3	189±2	197±7	191±1	764	193 (174~215)	772
	문동	WSW	3.4	168±4	167±1	174±1	173±1	682	172 (153~183)	688
	장안초교	NW	4.4	179±2	179±2	183±2	181±2	722	180 (161~191)	720
	좌천초교	WSW	4.5	192±2	188±2	190±2	195±3	765	184 (158~199)	736
	하장안	NW	6.0	184±2	182±2	183±3	189±3	738	190 (171~206)	760
	예림마을회관	W	7.6	227±4	225±2	224±3	230±0	906	219 (199~235)	876
	삼성리	SW	7.8	193±0	194±4	193±3	197±2	777	197 (172~211)	788
	드림볼파크	WSW	5.2	179±1	177±1	179±1	181±4	716	178 (169~184)	712
	용소리	WNW	4.8	176±1	174±1	176±0	182±3	708	174 (168~182)	696
	학리마을회관	SSW	8.1	182±5	180±1	181±0	185±3	728	184 (172~193)	736
	오리보건소	NNW	6.9	195±2	193±1	198±3	204±3	790	196 (191~206)	784
	한빛1단지	NW	1.4	194±1	195±1	197±2	202±2	788	193 (180~202)	772
	월내교회	WNW	1.4	214±2	212±3	212±2	220±1	858	210 (199~215)	840
	임랑마을회관	W	2.6	283±1	289±4	287±3	307±6	1166	285 (266~299)	1140
	칠암초교	SW	3.9	198±4	196±5	198±1	202±4	794	193 (181~203)	772
	부지외부 평균			194	193	196	200	784	191 (153~299)	764
	부지 내·외부 전체평균			194	193	196	199	782	191 (149~299)	764
비교 지점	부산대	WSW	21.7	209±1	213±1	217±2	214±2	853	210 (192~239)	840
	부경대	SW	28.8	224±4	219±2	229±2	233±4	905	221 (216~231)	884
비교지점 평균			217	216	223	224	879	212 (192~239)	848	



[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 1/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)
			1 월				2 월				3 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
1발소내 (SW, 0.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0506				<0.0602				<0.0487					<0.0160
		<sup>137</sup> Cs	<0.0581				<0.0738				<0.0570					<0.0193
		<sup>60</sup> Co	<0.0209				<0.0593				<0.0528					<0.00691
		<sup>106</sup> Ru	<0.510				<0.747				<0.600					<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.245				<0.230				<0.301					<0.0629
		<sup>7</sup> Be	9.02±0.44				8.07±0.55				9.89±0.44					6.33(2.38~14.8)
	전 베 타	1.26±0.05	1.43±0.05	1.66±0.06	1.10±0.05	1.11±0.05	1.53±0.05	1.56±0.05	1.57±0.05	1.22±0.05	1.12±0.05	1.38±0.05	1.16±0.05	1.18±0.05	0.970(0.121~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.493	<0.470	<0.390	<0.261	<0.363	<0.294	<0.358	<0.495	<0.462	<0.439	<0.391	<0.336	<0.476	<0.0149	
2발소내 (E, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0506				<0.0686				<0.0494					<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0562				<0.0667				<0.0548					<0.0215
		<sup>60</sup> Co	<0.0325				<0.0599				<0.0276					<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.519				<0.832				<0.405					<0.225
		<sup>144</sup> Ce	<0.342				<0.379				<0.261					<0.0718
		<sup>7</sup> Be	8.83±0.51				7.64±0.44				9.56±0.52					6.10(2.23~9.00)
	전 베 타	1.24±0.05	1.20±0.05	1.61±0.05	1.08±0.05	1.12±0.05	1.49±0.05	1.60±0.05	1.65±0.06	1.22±0.05	1.18±0.05	1.32±0.05	1.10±0.05	1.14±0.05	0.911(<0.0316~2.03)	
	<sup>131</sup> I	<0.468	<0.511	<0.254	<0.397	<0.396	<0.409	<0.358	<0.379	<0.471	<0.451	<0.444	<0.492	<0.391	<0.184	
3발소내 (NE, 1.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0526				<0.0637				<0.0461					<0.0174
		<sup>137</sup> Cs	<0.0616				<0.0661				<0.0513					<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0248				<0.0540				<0.0278					<0.00674
		<sup>106</sup> Ru	<0.513				<0.814				<0.421					<0.0705
		<sup>144</sup> Ce	<0.230				<0.298				<0.224					<0.0622
		<sup>7</sup> Be	8.55±0.49				8.43±0.45				9.17±0.38					6.79(2.09~19.5)
	전 베 타	1.22±0.05	1.24±0.05	1.69±0.06	1.09±0.05	1.14±0.05	1.52±0.05	1.56±0.05	1.67±0.05	1.19±0.05	1.15±0.05	1.39±0.05	1.11±0.05	1.14±0.05	1.00(0.108~2.06)	
	<sup>131</sup> I	<0.511	<0.398	<0.470	<0.437	<0.389	<0.394	<0.293	<0.284	<0.471	<0.472	<0.416	<0.356	<0.464	<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		2021년 1/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)
			1 월				2 월				3 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
구전시관 (N, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0532				<0.0597				<0.0566					<0.0148
		<sup>137</sup> Cs	<0.0571				<0.0631				<0.0591					<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0483				<0.0348				<0.0602					<0.00843
		<sup>106</sup> Ru	<0.659				<0.679				<0.458					<0.0879
		<sup>144</sup> Ce	<0.241				<0.216				<0.191					<0.0667
		<sup>7</sup> Be	7.92±0.50				7.33±0.43				9.04±0.51					5.63(2.23~8.35)
	전 베타	1.27±0.05	1.39±0.05	1.59±0.05	1.06±0.05	1.16±0.05	1.52±0.05	1.58±0.05	1.64±0.05	1.20±0.05	1.11±0.05	1.37±0.05	1.14±0.05	1.09±0.05	0.890(<0.0339~1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.507	<0.376	<0.219	<0.240	<0.334	<0.227	<0.383	<0.379	<0.242	<0.304	<0.295	<0.376	<0.286	<0.135	
신효암 (NNE, 1.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0498				<0.0472				<0.0501					<0.0138
		<sup>137</sup> Cs	<0.0539				<0.0422				<0.0568					<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0419				<0.0346				<0.0510					<0.00799
		<sup>106</sup> Ru	<0.465				<0.676				<0.402					<0.0746
		<sup>144</sup> Ce	<0.203				<0.229				<0.122					<0.0553
		<sup>7</sup> Be	8.27±0.43				8.08±0.42				8.68±0.44					6.49(2.37~11.4)
	전 베타	1.30±0.05	1.36±0.05	1.68±0.06	1.13±0.05	1.17±0.05	1.60±0.05	1.60±0.05	1.71±0.06	1.27±0.05	1.14±0.05	1.42±0.05	1.18±0.05	1.10±0.05	1.02(<0.0317~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.240	<0.402	<0.438	<0.242	<0.309	<0.134	<0.311	<0.308	<0.242	<0.367	<0.267	<0.305	<0.305	<0.0243	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0440				<0.0561				<0.0506					<0.0153
		<sup>137</sup> Cs	<0.0541				<0.0583				<0.0578					<0.0163
		<sup>60</sup> Co	<0.0527				<0.0515				<0.0597					<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.644				<0.694				<0.388					<0.0822
		<sup>144</sup> Ce	<0.148				<0.212				<0.164					<0.0440
		<sup>7</sup> Be	9.46±0.48				7.89±0.42				8.64±0.43					6.20(2.45~9.75)
	<sup>14</sup> C	0.220±0.008[0.0310±0.0011]				0.226±0.008[0.0315±0.0012]				0.231±0.009[0.0318±0.0012]					0.225(0.206~0.255)	
	전 베타	1.26±0.05	1.36±0.05	1.66±0.06	1.10±0.05	1.10±0.05	1.61±0.06	1.65±0.06	1.65±0.06	1.19±0.05	1.10±0.05	1.33±0.05	1.15±0.05	1.14±0.05	0.973(<0.0317~2.05)	
	<sup>131</sup> I	<0.502	<0.536	<0.411	<0.148	<0.389	<0.433	<0.254	<0.413	<0.401	<0.359	<0.358	<0.416	<0.369	<0.0197	
	<sup>3</sup> H	<0.00557				<0.00633				<0.00887					<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	2021년 1/4분기													정상변동범위 ( '16~'20)	
		1 월				2 월				3 월						
		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	<0.0581				<0.0592				<0.0431					<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0613				<0.0544				<0.0449					<0.0199
		<sup>60</sup> Co	<0.0194				<0.0588				<0.0435					<0.00689
		<sup>106</sup> Ru	<0.708				<0.682				<0.571					<0.0829
		<sup>144</sup> Ce	<0.217				<0.245				<0.163					<0.0631
		<sup>7</sup> Be	8.53±0.43				8.09±0.42				8.54±0.41					6.38(2.25~10.4)
	<sup>14</sup> C	0.207±0.008[0.0274±0.0010]				0.221±0.008[0.0507±0.0019]				0.219±0.008[0.0312±0.0011]					0.227(0.202~0.278)	
	전 베 타	1.33±0.05	1.46±0.05	1.74±0.06	1.18±0.05	1.18±0.05	1.70±0.06	1.73±0.06	1.76±0.06	1.26±0.05	1.15±0.05	1.40±0.05	1.17±0.05	1.15±0.05	1.01(0.118~2.10)	
	<sup>131</sup> I	<0.401	<0.430	<0.383	<0.421	<0.376	<0.500	<0.441	<0.434	<0.388	<0.388	<0.336	<0.400	<0.443	<0.0110	
<sup>3</sup> H	<0.00567				0.0222±0.0071				<0.00893					0.0256(<0.00445~0.124)		
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0518				<0.0557				<0.0449					<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0536				<0.0613				<0.0435					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0631				<0.0406				<0.0430					<0.00781
		<sup>106</sup> Ru	<0.703				<0.650				<0.549					<0.0791
		<sup>144</sup> Ce	<0.168				<0.248				<0.167					<0.0384
		<sup>7</sup> Be	7.92±0.44				8.27±0.46				9.64±0.39					6.81(2.39~19.5)
	<sup>14</sup> C	0.216±0.008[0.0317±0.0012]				0.229±0.008[0.0316±0.0012]				0.215±0.008[0.0340±0.0013]					0.222(0.188~0.276)	
	전 베 타	1.27±0.05	1.39±0.05	1.69±0.05	1.08±0.05	1.26±0.05	1.50±0.05	1.58±0.05	1.70±0.06	1.17±0.05	1.09±0.05	1.43±0.05	1.11±0.05	1.15±0.05	1.03(0.117~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.277	<0.315	<0.356	<0.409	<0.385	<0.359	<0.419	<0.262	<0.440	<0.346	<0.400	<0.376	<0.404	<0.0180	
<sup>3</sup> H	<0.00561				<0.00626				<0.00899					0.0149(<0.00387~<0.0380)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 2/4분기													정상변동범위 ( '16~'20)
			4 월				5 월				6 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
1발 소내 (SW, 0.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0575				<0.0665				<0.0493					<0.0160
		<sup>137</sup> Cs	<0.0721				<0.0746				<0.0509					<0.0193
		<sup>60</sup> Co	<0.0207				<0.0434				<0.0410					<0.00691
		<sup>106</sup> Ru	<0.530				<0.736				<0.617					<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.298				<0.266				<0.233					<0.0629
		<sup>7</sup> Be	8.19±0.51				6.55±0.53				5.84±0.34					6.33(2.38~14.8)
	전 베타	1.02±0.05	0.819±0.044	0.906±0.044	0.904±0.045	0.817±0.044	0.841±0.045	0.495±0.039	0.807±0.045	0.641±0.041	0.825±0.044	0.847±0.044	0.593±0.041	0.765±0.044	0.970(0.121~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.467	<0.433	<0.351	<0.471	<0.450	<0.389	<0.390	<0.437	<0.443	<0.471	<0.412	<0.457	<0.432	<0.0149	
2발 소내 (E, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0647				<0.0733				<0.0545					<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0645				<0.0718				<0.0526					<0.0215
		<sup>60</sup> Co	<0.0648				<0.0440				<0.0425					<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.833				<0.833				<0.622					<0.225
		<sup>144</sup> Ce	<0.239				<0.253				<0.298					<0.0718
		<sup>7</sup> Be	9.62±0.53				9.14±0.51				5.83±0.35					6.10(2.23~9.00)
	전 베타	1.04±0.05	0.807±0.045	0.936±0.045	0.923±0.046	0.808±0.044	0.835±0.045	0.453±0.038	0.764±0.045	0.618±0.042	0.819±0.045	0.850±0.044	0.552±0.040	0.726±0.044	0.911(<0.0316~2.03)	
	<sup>131</sup> I	<0.519	<0.426	<0.365	<0.384	<0.848	<0.512	<0.427	<0.391	<0.472	<0.515	<0.444	<0.492	<0.353	<0.184	
3발 소내 (NE, 1.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0598				<0.0638				<0.0450					<0.0174
		<sup>137</sup> Cs	<0.0654				<0.0680				<0.0526					<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0303				<0.0498				<0.0165					<0.00674
		<sup>106</sup> Ru	<0.520				<0.750				<0.414					<0.0705
		<sup>144</sup> Ce	<0.347				<0.304				<0.112					<0.0622
		<sup>7</sup> Be	7.99±0.45				10.4±0.6				5.55±0.43					6.79(2.09~19.5)
	전 베타	1.02±0.05	0.833±0.044	0.970±0.045	0.912±0.045	0.814±0.044	0.853±0.045	0.470±0.038	0.789±0.044	0.658±0.041	0.849±0.045	0.880±0.044	0.566±0.040	0.729±0.044	1.00(0.108~2.06)	
	<sup>131</sup> I	<0.329	<0.534	<0.462	<0.490	<0.453	<0.764	<0.606	<0.589	<0.584	<0.458	<0.469	<0.566	<0.398	<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	2021년 2/4분기														평상변동범위 ( '16~'20)	
		4 월				5 월				6 월							
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주			
구 전시관 (N, 0.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0612				<0.0576				<0.0459						<0.0148
		<sup>137</sup> Cs	<0.0687				<0.0658				<0.0536						<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0650				<0.0172				<0.0137						<0.00843
		<sup>106</sup> Ru	<0.491				<0.548				<0.433						<0.0879
		<sup>144</sup> Ce	<0.138				<0.283				<0.229						<0.0667
		<sup>7</sup> Be	8.43±0.54				6.99±0.48				5.58±0.35						5.63(2.23~8.35)
	전 베타	1.02±0.05	0.878±0.045	0.923±0.044	0.924±0.045	0.844±0.044	0.839±0.045	0.459±0.038	0.729±0.044	0.675±0.042	0.793±0.044	0.817±0.044	0.604±0.041	0.699±0.044	0.890(<0.0339~1.93)		
	<sup>131</sup> I	<0.471	<0.354	<0.468	<0.451	<0.458	<0.520	<0.566	<0.683	<0.476	<0.372	<0.546	<0.635	<0.592	<0.135		
신평암 (NNE, 1.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0735				<0.0496				<0.0451						<0.0138
		<sup>137</sup> Cs	<0.0786				<0.0454				<0.0560						<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0765				<0.0513				<0.0255						<0.00799
		<sup>106</sup> Ru	<0.598				<0.594				<0.431						<0.0746
		<sup>144</sup> Ce	<0.251				<0.242				<0.293						<0.0553
		<sup>7</sup> Be	8.92±0.54				6.46±0.48				5.94±0.38						6.49(2.37~11.4)
	전 베타	1.04±0.05	0.865±0.045	1.00±0.05	0.938±0.045	0.804±0.044	0.847±0.045	0.482±0.039	0.714±0.043	0.655±0.041	0.861±0.045	0.848±0.044	0.581±0.040	0.738±0.044	1.02(<0.0317~2.12)		
	<sup>131</sup> I	<0.318	<0.346	<0.312	<0.307	<0.432	<0.338	<0.444	<0.404	<0.421	<0.553	<0.414	<0.579	<0.526	<0.0243		
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0515				<0.0557				<0.0589						<0.0153
		<sup>137</sup> Cs	<0.0547				<0.0650				<0.0659						<0.0163
		<sup>60</sup> Co	<0.0496				<0.0412				<0.0684						<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.675				<0.548				<0.424						<0.0822
		<sup>144</sup> Ce	<0.158				<0.341				<0.173						<0.0440
		<sup>7</sup> Be	8.57±0.42				6.94±0.46				4.55±0.38						6.20(2.45~9.75)
	<sup>14</sup> C	0.227±0.009[0.0298±0.0011]				0.209±0.009[0.0450±0.0018]				0.224±0.010[0.0194±0.0008]						0.225(0.206~0.255)	
	전 베타	1.03±0.05	0.806±0.044	0.962±0.045	0.930±0.045	0.840±0.044	0.841±0.045	0.474±0.038	0.783±0.044	0.689±0.042	0.839±0.044	0.817±0.043	0.582±0.040	0.749±0.044	0.973(<0.0317~2.05)		
	<sup>131</sup> I	<0.227	<0.377	<0.382	<0.385	<0.414	<0.350	<0.441	<0.393	<0.390	<0.536	<0.307	<0.751	<0.581	<0.0197		
	<sup>3</sup> H	<0.0127				<0.0156				<0.0224						<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	2021년 2/4분기														정상변동범위 ( '16~'20)
		4 월				5 월				6 월						
		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	<0.0563				<0.0590				<0.0544					<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0547				<0.0578				<0.0598					<0.0199
		<sup>60</sup> Co	<0.0496				<0.0653				<0.0691					<0.00689
		<sup>106</sup> Ru	<0.658				<0.726				<0.430					<0.0829
		<sup>144</sup> Ce	<0.151				<0.199				<0.156					<0.0631
		<sup>7</sup> Be	9.59±0.50				6.99±0.43				11.3±0.5					6.38(2.25~10.4)
	<sup>14</sup> C	0.225±0.008[0.0523±0.0019]				0.222±0.009[0.0480±0.0018]				0.244±0.010[0.0232±0.0010]						0.227(0.202~0.278)
	전 베타	1.05±0.05	0.884±0.045	0.994±0.045	1.00±0.05	0.864±0.045	0.901±0.046	0.435±0.038	0.759±0.044	0.709±0.042	0.910±0.046	0.878±0.045	0.605±0.041	0.764±0.044	1.01(0.118~2.10)	
	<sup>131</sup> I	<0.381	<0.383	<0.263	<0.431	<0.376	<0.409	<0.341	<0.489	<0.378	<0.411	<0.441	<0.399	<0.640	<0.0110	
	<sup>3</sup> H	<0.0126				<0.0168				<0.0218						0.0256(<0.00445~0.124)
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0479				<0.0527				<0.0562					<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0559				<0.0628				<0.0602					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0641				<0.0583				<0.0678					<0.00781
		<sup>106</sup> Ru	<0.674				<0.659				<0.457					<0.0791
		<sup>144</sup> Ce	<0.184				<0.180				<0.199					<0.0384
		<sup>7</sup> Be	9.00±0.47				6.74±0.45				5.20±0.41					6.81(2.39~19.5)
	<sup>14</sup> C	0.226±0.009[0.0316±0.0012]				0.206±0.009[0.0429±0.0018]				0.224±0.010[0.0447±0.0019]						0.222(0.188~0.276)
	전 베타	1.03±0.05	0.933±0.046	1.01±0.05	1.06±0.05	0.878±0.045	0.892±0.046	0.418±0.037	0.798±0.045	0.702±0.042	0.943±0.046	0.736±0.042	0.566±0.040	0.843±0.045	1.03(0.117~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.359	<0.394	<0.427	<0.353	<0.454	<0.502	<0.358	<0.335	<0.448	<0.325	<0.406	<0.348	<0.571	<0.0180	
	<sup>3</sup> H	<0.0114				<0.0155				<0.0222						0.0149(<0.00387~<0.0380)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 3/4분기												정상변동범위 ( '16~'20)	
			7 월				8 월					9 월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
1발 소내 (SW, 0.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0576				<0.0362					<0.0581				<0.0160
		<sup>137</sup> Cs	<0.0680				<0.0358					<0.0604				<0.0193
		<sup>60</sup> Co	<0.0135				<0.0315					<0.0534				<0.00691
		<sup>106</sup> Ru	<0.521				<0.444					<0.703				<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.342				<0.112					<0.357				<0.0629
		<sup>7</sup> Be	3.74±0.51				4.15±0.30					4.37±0.38				6.33(2.38~14.8)
	전 베 타	0.724±0.043	0.334±0.037	0.337±0.037	0.578±0.041	0.684±0.043	0.507±0.039	0.673±0.042	0.453±0.039	0.672±0.041	0.768±0.043	0.654±0.042	0.679±0.035	0.559±0.050	0.970(0.121~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.495	<0.509	<0.461	<0.453	<0.397	<0.621	<0.422	<0.583	<0.419	<0.582	<0.264	<0.512	<0.656	<0.0149	
2발 소내 (E, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0554				<0.0425					<0.0550				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0711				<0.0435					<0.0584				<0.0215
		<sup>60</sup> Co	<0.0136				<0.0269					<0.0431				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.564				<0.531					<0.739				<0.225
		<sup>144</sup> Ce	<0.363				<0.194					<0.273				<0.0718
		<sup>7</sup> Be	3.05±0.36				4.00±0.32					4.41±0.42				6.10(2.23~9.00)
	전 베 타	0.688±0.043	0.339±0.038	0.302±0.038	0.511±0.041	0.643±0.042	0.527±0.040	0.646±0.042	0.484±0.040	0.635±0.041	0.761±0.044	0.672±0.043	0.691±0.036	0.530±0.050	0.911(<0.0316~2.03)	
	<sup>131</sup> I	<0.406	<0.438	<0.428	<0.497	<0.312	<0.749	<0.312	<0.422	<0.613	<0.421	<0.361	<0.545	<0.774	<0.184	
3발 소내 (NE, 1.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0546				<0.0363					<0.0631				<0.0174
		<sup>137</sup> Cs	<0.0728				<0.0540					<0.0534				<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0184				<0.0508					<0.0515				<0.00674
		<sup>106</sup> Ru	<0.512				<0.566					<0.428				<0.0705
		<sup>144</sup> Ce	<0.344				<0.188					<0.368				<0.0622
		<sup>7</sup> Be	3.13±0.27				4.34±0.32					4.90±0.43				6.79(2.09~19.5)
	전 베 타	0.725±0.044	0.371±0.037	0.284±0.036	0.566±0.041	0.694±0.043	0.535±0.040	0.663±0.042	0.479±0.039	0.683±0.041	0.790±0.044	0.657±0.043	0.695±0.035	0.514±0.049	1.00(0.108~2.06)	
	<sup>131</sup> I	<0.417	<0.455	<0.484	<0.537	<0.599	<0.591	<0.666	<0.498	<0.519	<0.444	<0.422	<0.266	<0.772	<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	2021년 3/4분기													평상변동범위 (’16~’20)	
		7 월				8 월					9 월					
		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	<0.0526				<0.0446					<0.0714				<0.0148
		<sup>137</sup> Cs	<0.0705				<0.0398					<0.0752				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0283				<0.0394					<0.0790				<0.00843
		<sup>106</sup> Ru	<0.509				<0.546					<0.556				<0.0879
		<sup>144</sup> Ce	<0.371				<0.169					<0.187				<0.0667
		<sup>7</sup> Be	3.43±0.38				3.51±0.30					4.59±0.40				5.63(2.23~8.35)
	전 베타	0.717±0.043	0.352±0.037	0.293±0.037	0.512±0.040	0.579±0.041	0.480±0.039	0.608±0.041	0.423±0.039	0.606±0.040	0.721±0.043	0.656±0.042	0.685±0.035	0.518±0.049	0.890(<0.0339~1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.372	<0.380	<0.618	<0.575	<0.454	<0.571	<0.669	<0.883	<0.399	<0.474	<0.323	<0.516	<0.720	<0.135	
신흥암 (NNE, 1.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0493				<0.0394					<0.0612				<0.0138
		<sup>137</sup> Cs	<0.0587				<0.0414					<0.0750				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0626				<0.0352					<0.0713				<0.00799
		<sup>106</sup> Ru	<0.643				<0.531					<0.521				<0.0746
		<sup>144</sup> Ce	<0.190				<0.184					<0.199				<0.0553
		<sup>7</sup> Be	3.25±0.32				4.12±0.34					4.52±0.58				6.49(2.37~11.4)
	전 베타	0.715±0.043	0.324±0.036	0.298±0.036	0.539±0.040	0.650±0.042	0.492±0.040	0.657±0.041	0.478±0.039	0.664±0.041	0.739±0.043	0.702±0.042	0.711±0.036	0.571±0.050	1.02(<0.0317~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.407	<0.476	<0.420	<0.620	<0.762	<0.595	<0.554	<0.743	<0.428	<0.369	<0.428	<0.394	<0.513	<0.0243	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0542				<0.0501					<0.0476				<0.0153
		<sup>137</sup> Cs	<0.0552				<0.0459					<0.0520				<0.0163
		<sup>60</sup> Co	<0.0487				<0.0514					<0.0478				<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.663				<0.615					<0.631				<0.0822
		<sup>144</sup> Ce	<0.0967				<0.283					<0.222				<0.0440
		<sup>7</sup> Be	3.33±0.33				4.06±0.37					5.15±0.41				6.20(2.45~9.75)
	<sup>14</sup> C	0.223±0.010[0.0149±0.0007]				0.223±0.010[0.0163±0.0007]					0.229±0.010[0.0487±0.0021]				0.225(0.206~0.255)	
	전 베타	0.742±0.044	0.349±0.037	0.333±0.037	0.566±0.041	0.619±0.042	0.483±0.040	0.667±0.042	0.477±0.040	0.689±0.041	0.726±0.044	0.663±0.042	0.670±0.035	0.562±0.050	0.973(<0.0317~2.05)	
	<sup>131</sup> I	<0.741	<0.585	<0.511	<0.475	<0.560	<0.554	<0.650	<0.368	<0.531	<0.520	<0.624	<0.307	<0.585	<0.0197	
	<sup>3</sup> H	<0.0321				<0.0293					<0.0254				<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	2021년 3/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		7 월				8 월					9 월					
		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	<0.0573				<0.0444					<0.0532				<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0649				<0.0709					<0.0534				<0.0199
		<sup>60</sup> Co	<0.0188				<0.0641					<0.0561				<0.00689
		<sup>106</sup> Ru	<0.501				<0.473					<0.630				<0.0829
		<sup>144</sup> Ce	<0.381				<0.166					<0.196				<0.0631
		<sup>7</sup> Be	3.82±0.42				3.88±0.39					4.34±0.34				6.38(2.25~10.4)
	<sup>14</sup> C	0.233±0.010[0.0212±0.0009]				0.229±0.010[0.0167±0.0007]					0.236±0.010[0.0522±0.0022]				0.227(0.202~0.278)	
	전 베타	0.769±0.044	0.363±0.037	0.281±0.036	0.566±0.041	0.673±0.043	0.508±0.040	0.640±0.041	0.488±0.040	0.681±0.041	0.812±0.044	0.709±0.043	0.710±0.036	0.579±0.050	1.01(0.118~2.10)	
	<sup>131</sup> I	<0.603	<0.637	<0.654	<0.503	<0.501	<0.524	<0.501	<0.511	<0.524	<0.578	<0.651	<0.432	<0.563	<0.0110	
	<sup>3</sup> H	<0.0327				<0.0297					<0.0262				0.0256(<0.00445~0.124)	
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0557				<0.0508					<0.0562				<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0537				<0.0646					<0.0639				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0334				<0.0640					<0.0524				<0.00781
		<sup>106</sup> Ru	<0.665				<0.470					<0.656				<0.0791
		<sup>144</sup> Ce	<0.206				<0.158					<0.180				<0.0384
		<sup>7</sup> Be	3.51±0.37				4.02±0.36					4.50±0.35				6.81(2.39~19.5)
	<sup>14</sup> C	0.232±0.010[0.0231±0.0010]				0.211±0.010[0.0379±0.0018]					0.170±0.010[0.0358±0.0021]				0.222(0.188~0.276)	
	전 베타	0.722±0.043	0.418±0.039	0.327±0.037	0.538±0.040	0.759±0.044	0.592±0.041	0.636±0.041	0.494±0.040	0.643±0.041	0.771±0.044	0.666±0.042	0.677±0.035	0.612±0.051	1.03(0.117~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.734	<0.628	<0.665	<0.363	<0.561	<0.574	<0.551	<0.405	<0.731	<0.639	<0.433	<0.389	<0.496	<0.0180	
	<sup>3</sup> H	<0.0279				<0.0309					<0.0258				0.0149(<0.00387~<0.0380)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 4/4분기												정상변동범위 ( '16~'20)	
			10 월				11 월					12 월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
1발 소내 (SW, 0.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0608				<0.0497					<0.0613				<0.0160
		<sup>137</sup> Cs	<0.0647				<0.0463					<0.0653				<0.0193
		<sup>60</sup> Co	<0.0614				<0.0535					<0.0482				<0.00691
		<sup>106</sup> Ru	<0.764				<0.524					<0.520				<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.379				<0.216					<0.315				<0.0629
		<sup>7</sup> Be	6.32±0.39				7.71±0.37					7.76±0.46				6.33(2.38~14.8)
	전 베 타	0.989±0.047	0.711±0.043	0.942±0.046	1.06±0.05	1.71±0.06	1.37±0.05	1.06±0.05	2.02±0.06	1.22±0.06	1.04±0.05	1.31±0.05	1.49±0.05	1.64±0.05	0.970(0.121~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.681	<0.608	<0.651	<0.616	<0.707	<0.501	<0.566	<0.530	<0.616	<0.590	<0.568	<0.617	<0.522	<0.0149	
2발 소내 (E, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0551				<0.0511					<0.0525				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0555				<0.0493					<0.0477				<0.0215
		<sup>60</sup> Co	<0.0522				<0.0403					<0.0443				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.652				<0.557					<0.623				<0.225
		<sup>144</sup> Ce	<0.226				<0.230					<0.184				<0.0718
		<sup>7</sup> Be	6.14±0.43				7.78±0.40					7.44±0.43				6.10(2.23~9.00)
	전 베 타	0.971±0.047	0.733±0.044	0.903±0.046	1.00±0.05	1.65±0.06	1.41±0.05	0.994±0.048	2.09±0.06	1.22±0.06	0.962±0.046	1.22±0.05	1.39±0.05	1.68±0.05	0.911(<0.0316~2.03)	
	<sup>131</sup> I	<0.550	<0.476	<0.550	<0.650	<0.590	<0.628	<0.577	<0.538	<0.621	<0.560	<0.515	<0.592	<0.592	<0.184	
3발 소내 (NE, 1.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0512				<0.0457					<0.0568				<0.0174
		<sup>137</sup> Cs	<0.0613				<0.0491					<0.0666				<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0461				<0.0356					<0.0446				<0.00674
		<sup>106</sup> Ru	<0.745				<0.554					<0.495				<0.0705
		<sup>144</sup> Ce	<0.315				<0.191					<0.313				<0.0622
		<sup>7</sup> Be	6.53±0.50				8.12±0.43					8.23±0.48				6.79(2.09~19.5)
	전 베 타	1.01±0.05	0.727±0.043	0.931±0.046	1.00±0.05	1.62±0.06	1.41±0.05	1.05±0.05	2.06±0.06	1.19±0.06	0.979±0.046	1.28±0.05	1.38±0.05	1.69±0.06	1.00(0.108~2.06)	
	<sup>131</sup> I	<0.534	<0.635	<0.636	<0.658	<0.680	<0.616	<0.629	<0.620	<0.567	<0.513	<0.629	<0.464	<0.672	<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	2021년 4/4분기													평상변동범위 (’16~’20)	
		10 월				11 월					12 월					
		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	<0.0601				<0.0496					<0.0625				<0.0148
		<sup>137</sup> Cs	<0.0684				<0.0452					<0.0594				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0703				<0.0358					<0.0331				<0.00843
		<sup>106</sup> Ru	<0.492				<0.588					<0.678				<0.0879
		<sup>144</sup> Ce	<0.210				<0.254					<0.349				<0.0667
		<sup>7</sup> Be	5.63±0.44				7.93±0.38					7.65±0.45				5.63(2.23~8.35)
	전 베타	0.958±0.047	0.678±0.043	0.902±0.046	0.915±0.046	1.63±0.06	1.40±0.05	1.06±0.05	2.02±0.06	1.29±0.06	0.970±0.046	1.36±0.05	1.51±0.05	1.62±0.05	0.890(<0.0339~1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.600	<0.539	<0.585	<0.782	<0.661	<0.526	<0.783	<0.628	<0.839	<0.639	<0.572	<0.775	<0.748	<0.135	
신흥암 (NNE, 1.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0533				<0.0455					<0.0677				<0.0138
		<sup>137</sup> Cs	<0.0573				<0.0533					<0.0613				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0395				<0.0431					<0.0378				<0.00799
		<sup>106</sup> Ru	<0.459				<0.392					<0.698				<0.0746
		<sup>144</sup> Ce	<0.374				<0.289					<0.238				<0.0553
		<sup>7</sup> Be	6.43±0.42				7.48±0.43					7.60±0.49				6.49(2.37~11.4)
	전 베타	1.05±0.05	0.747±0.043	0.871±0.046	1.03±0.05	1.65±0.06	1.38±0.05	1.02±0.05	2.07±0.06	1.23±0.06	1.04±0.05	1.30±0.05	1.45±0.05	1.68±0.06	1.02(<0.0317~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.412	<0.448	<0.528	<0.488	<0.663	<0.571	<0.633	<0.549	<0.405	<0.590	<0.350	<0.527	<0.572	<0.0243	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0621				<0.0460					<0.0555				<0.0153
		<sup>137</sup> Cs	<0.0729				<0.0549					<0.0619				<0.0163
		<sup>60</sup> Co	<0.0520				<0.0364					<0.0502				<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.707				<0.412					<0.516				<0.0822
		<sup>144</sup> Ce	<0.373				<0.317					<0.363				<0.0440
		<sup>7</sup> Be	7.09±0.44				8.31±0.34					7.88±0.43				6.20(2.45~9.75)
	<sup>14</sup> C	0.243±0.011[0.0524±0.0023]				0.206±0.012[0.0493±0.0029]					0.233±0.013[0.0584±0.0032]				0.225(0.206~0.255)	
	전 베타	0.951±0.046	0.676±0.043	0.922±0.047	0.949±0.046	1.66±0.06	1.37±0.05	1.04±0.05	2.13±0.06	1.27±0.06	0.975±0.046	1.29±0.05	1.40±0.05	1.60±0.05	0.973(<0.0317~2.05)	
	<sup>131</sup> I	<0.544	<0.507	<0.523	<0.505	<0.440	<0.536	<0.613	<0.534	<0.500	<0.365	<0.611	<0.562	<0.586	<0.0197	
	<sup>3</sup> H	<0.0182				<0.00985					<0.00776				<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	2021년 4/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		10 월				11 월					12 월					
		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	<0.0536				<0.0472					<0.0609				<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0662				<0.0537					<0.0654				<0.0199
		<sup>60</sup> Co	<0.0493				<0.0489					<0.0404				<0.00689
		<sup>106</sup> Ru	<0.639				<0.425					<0.515				<0.0829
		<sup>144</sup> Ce	<0.205				<0.345					<0.432				<0.0631
		<sup>7</sup> Be	6.21±0.39				9.01±0.48					8.87±0.61				6.38(2.25~10.4)
	<sup>14</sup> C	0.228±0.010[0.0513±0.0022]				0.193±0.013[0.0407±0.0027]					0.218±0.013[0.0509±0.0029]				0.227(0.202~0.278)	
	전 베타	1.01±0.05	0.730±0.044	0.954±0.047	1.02±0.05	1.72±0.06	1.41±0.05	1.05±0.05	2.15±0.06	1.31±0.06	1.02±0.05	1.33±0.05	1.43±0.05	1.73±0.06	1.01(0.118~2.10)	
	<sup>131</sup> I	<0.719	<0.466	<0.511	<0.558	<0.422	<0.442	<0.600	<0.513	<0.426	<0.563	<0.384	<0.542	<0.509	<0.0110	
	<sup>3</sup> H	<0.0209				0.0294±0.0094					<0.00684				0.0256(<0.00445~0.124)	
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0511				<0.0457					<0.0511				<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0556				<0.0515					<0.0485				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0529				<0.0344					<0.0389				<0.00781
		<sup>106</sup> Ru	<0.672				<0.428					<0.597				<0.0791
		<sup>144</sup> Ce	<0.242				<0.331					<0.222				<0.0384
		<sup>7</sup> Be	7.13±0.39				7.71±0.40					7.27±0.39				6.81(2.39~19.5)
	<sup>14</sup> C	0.225±0.010[0.0491±0.0022]				0.192±0.012[0.0433±0.0027]					0.218±0.013[0.0509±0.0030]				0.222(0.188~0.276)	
	전 베타	1.00±0.05	0.754±0.044	0.948±0.047	1.07±0.05	1.69±0.06	1.52±0.05	1.07±0.05	2.09±0.06	1.37±0.06	1.11±0.05	1.31±0.05	1.61±0.05	1.66±0.05	1.03(0.117~2.12)	
	<sup>131</sup> I	<0.485	<0.569	<0.405	<0.635	<0.412	<0.435	<0.427	<0.408	<0.697	<0.684	<0.489	<0.551	<0.427	<0.0180	
	<sup>3</sup> H	<0.0169				<0.00895					<0.00692				0.0149(<0.00387~<0.0380)	

[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('16~'20)		
			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)	1.29	- <sup>주1)</sup>	<1.46	<0.00349	<0.00285	<0.00346	<0.00376	0.0734 (<0.00987~0.279)	14.9 (<1.13~67.3)	A
		1.29	0.0785±0.0121	<1.36	<0.00967	<0.00609	<0.00569	<0.00597			B
		2.26	-	<1.37	<0.00397	<0.00262	<0.00271	<0.00340			A
		2.26	0.0545±0.0113	<1.46	<0.00383	<0.00186	<0.00197	<0.00267			B
		3.31	-	7.27±1.56	<0.00428	<0.00257	<0.00331	<0.00327			A
		3.31	0.0696±0.0120	7.03±1.61	<0.00305	<0.00145	<0.00244	<0.00304			B
		4.30	-	11.1±1.7	<0.00385	<0.00281	<0.00306	<0.00348			A
		4.30	0.0466±0.0106	9.30±1.63	<0.00892	<0.00714	<0.00648	<0.00714			B
		5.31	-	4.91±1.50	<0.00331	<0.00202	<0.00384	<0.00362			A
		5.31	0.0460±0.0114	5.30±1.59	<0.00670	<0.00579	<0.00528	<0.00623			B
		6.30	-	39.3±2.1	<0.00699	<0.00337	<0.00344	<0.00395			A
		6.30	<0.0132	42.5±2.3	<0.00567	<0.00429	<0.00400	<0.00495			B
		7.30	-	<1.41	<0.00549	<0.00186	<0.00474	<0.00479			A
		7.30	<0.0103	<1.23	<0.00410	<0.00477	<0.00391	<0.00515			B
		8.31	-	6.69±1.63	<0.00490	<0.00232	<0.00426	<0.00517			A
		8.31	<0.0112	6.58±1.48	<0.00715	<0.00529	<0.00530	<0.00620			B
		9.30	-	6.33±1.53	<0.00747	<0.00156	<0.00436	<0.00533			A
		9.30	0.0346±0.0109	7.17±1.5	<0.00352	<0.00166	<0.00228	<0.00288			B
		10.29	-	5.94±1.44	<0.00615	<0.00435	<0.00515	<0.00584			A
		10.29	0.0437±0.0110	7.69±1.74	<0.00741	<0.00215	<0.00393	<0.00447			B
		12.1	-	<1.47	<0.00637	<0.00540	<0.00582	<0.00562			A
		12.1	0.0648±0.0134	<1.50	<0.00568	<0.00259	<0.00328	<0.00365			B
		12.30	-	26.9±2.1	<0.0322	<0.0400 <sup>주2)</sup>	<0.0334 <sup>주2)</sup>	<0.0346 <sup>주2)</sup>			A
		12.30	0.0858±0.0128	27.0±2.1	<0.0283	<0.0218 <sup>주2)</sup>	<0.0287 <sup>주2)</sup>	<0.0329 <sup>주2)</sup>			B

주1) 조사계획서 개정('19.04.15) : 부경대학교만 분석수행. 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 나타냄(이하 표 18까지 동일)

주2) 강수량(시료량) 부족에 따른 검출목표치 불만족

[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('16~'20)		
			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)	1.29	0.0605±0.0136	<1.43	<0.00927	<0.00949	<0.00657	<0.00704	0.0719 (<0.0121~0.195)	3.71 (<1.11~12.7)	A
		2.26	0.0469±0.0116	6.21±1.52	<0.00937	<0.00846	<0.00526	<0.00574			
		3.31	0.0717±0.0129	<1.37	<0.00601	<0.00309	<0.00378	<0.00409			
		4.30	0.0398±0.0115	7.96±1.61	<0.00338	<0.00350	<0.00357	<0.00402			
		5.31	0.0611±0.0135	<1.26	<0.00583	<0.00343	<0.00355	<0.00408			
		6.30	0.0853±0.0125	<1.41	<0.00568	<0.00307	<0.00435	<0.00498			
		7.30	0.0546±0.0134	<1.52	<0.00440	<0.00176	<0.00447	<0.00443			
		8.31	0.0518±0.0118	7.15±1.6	<0.00290	<0.00320	<0.00301	<0.00361			
		9.30	0.0473±0.0120	<1.42	<0.00752	<0.00429	<0.00557	<0.00664			
		10.29	0.0428±0.0109	<1.50	<0.00348	<0.00263	<0.00306	<0.00350			
		12.1	0.0594±0.0145	<1.32	<0.00640	<0.00483	<0.00526	<0.00604			
		12.30	0.0788±0.0163	<1.51	<0.0165	<0.0178	<0.0164 <sup>주)</sup>	<0.0216 <sup>주)</sup>			
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	1.29	0.123±0.014	<1.32	<0.00336	<0.00262	<0.00361	<0.00465	0.0537 (<0.00966~0.148)	1.55 (<1.07~8.57)	B
		2.26	0.0969±0.0138	<1.53	<0.00747	<0.00535	<0.00660	<0.00730			
		3.31	0.0731±0.0121	<1.42	<0.00217	<0.00156	<0.00214	<0.00249			
		4.30	0.0566±0.0110	<1.37	<0.00655	<0.00477	<0.00470	<0.00552			
		5.31	0.0389±0.0110	<1.50	<0.00726	<0.00579	<0.00536	<0.00601			
		6.30	<0.0130	<1.31	<0.00210	<0.00149	<0.00209	<0.00238			
		7.30	0.0413±0.0108	<1.31	<0.00784	<0.00604	<0.00547	<0.00613			
		8.31	0.0315±0.0104	<1.36	<0.00227	<0.00507	<0.00404	<0.00485			
		9.30	0.0426±0.0106	<1.38	<0.00210	<0.00297	<0.00227	<0.00256			
		10.29	<0.0118	<1.55	<0.00437	<0.00329	<0.00301	<0.00353			
		12.1	0.0488±0.0126	<1.41	<0.00680	<0.00573	<0.00520	<0.00604			
		12.30	0.100±0.013	<1.57	<0.0106	<0.00615	<0.00844 <sup>주)</sup>	<0.00976 <sup>주)</sup>			

주) 강수량(시료량) 부족에 따른 검출목표치 불만족

[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('16~'20)		
			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)	1.29	0.0789±0.0112	<1.31	<0.00667	<0.00462	<0.00393	<0.00446	0.0455 (<0.0126~0.0791)	<1.24	B
		2.26	0.132±0.014	<1.51	<0.00981	<0.00747	<0.00659	<0.00753			
		3.31	0.0746±0.0122	<1.42	<0.00297	<0.00324	<0.00248	<0.00272			
		4.30	0.0756±0.0118	<1.38	<0.00429	<0.00528	<0.00486	<0.00531			
		5.31	0.0354±0.0115	<1.49	<0.00825	<0.00573	<0.00530	<0.00625			
		6.30	<0.0123	<1.34	<0.00254	<0.00191	<0.00257	<0.00291			
		7.30	<0.0101	<1.33	<0.00447	<0.00432	<0.00423	<0.00495			
		8.31	<0.0114	<1.37	<0.00670	<0.00587	<0.00517	<0.00637			
		9.30	<0.0115	<1.34	<0.00623	<0.00534	<0.00423	<0.00489			
		10.29	0.0386±0.0107	<1.52	<0.00437	<0.00240	<0.00371	<0.00435			
		12.1	0.0775±0.0137	<1.46	<0.00303	<0.00234	<0.00418	<0.00465			
		12.30	0.0927±0.0129	<1.50	<0.0108	<0.00798	<0.0102 <sup>주)</sup>	<0.0121 <sup>주)</sup>			

주) 강수량(시료량) 부족에 따른 검출목표치 불만족

[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					평상변동범위('16~'20)			
			<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)	1.15	<1.43	<0.00711	<0.00592	<0.00553	<0.00592	0.00541 (<0.00170~<0.0268)	<0.00175	<1.00	A
		1.15	<1.37	<0.00167	<0.00343	<0.00238	<0.00283				B
		2.15	<1.42	<0.00286	<0.00315	<0.00374	<0.00338				A
		2.15	<1.48	<0.00443	<0.00532	<0.00530	<0.00504				B
		3.23	<1.37	<0.00312	<0.00300	<0.00308	<0.00403				A
		3.23	<1.54	<0.00378	<0.00452	<0.00510	<0.00539				B
		4.8	<1.47	<0.00339	<0.00558	<0.00350	<0.00399				A
		4.8	<1.46	<0.00261	<0.00562	<0.00475	<0.00507				B
		5.6	<1.46	<0.00294	<0.00342	<0.00345	<0.00375				A
		5.6	<1.41	<0.00143	<0.00286	<0.00280	<0.00299				B
		6.23	<1.43	<0.00184	<0.00640	<0.00467	<0.00515				A
		6.23	<1.29	<0.00426	<0.00425	<0.00406	<0.00493				B
		7.19	<1.48	<0.00260	<0.00376	<0.00439	<0.00468				A
		7.19	<1.35	<0.00438	<0.00288	<0.00371	<0.00477				B
		8.2	<1.42	<0.00255	<0.00502	<0.00321	<0.00379				A
		8.2	<1.39	<0.00469	<0.00407	<0.00407	<0.00482				B
		9.9	<1.46	<0.00334	<0.00336	<0.00289	<0.00333				A
		9.9	<1.33	<0.00552	<0.00453	<0.00430	<0.00515				B
		10.20	<1.50	<0.00541	<0.00771	<0.00584	<0.00610				A
		10.20	<1.40	<0.00570	<0.00804	<0.00546	<0.00610				B
		11.29	<1.47	<0.00509	<0.00649	<0.00514	<0.00632				A
		11.29	<1.41	<0.00225	<0.00467	<0.00451	<0.00481				B
		12.21	<1.50	<0.00584	<0.00817	<0.00564	<0.00584				A
		12.21	<1.42	<0.00166	<0.00351	<0.00222	<0.00252				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					평상변동범위('16~'20)			
			<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)	1.15	<1.39	<0.00203	<0.00405	<0.00248	<0.00254	<0.00125	<0.00166	<1.04	B
		2.15	<1.54	<0.00648	<0.00761	<0.00595	<0.00686				
		3.11	<1.53	<0.00337	<0.00579	<0.00463	<0.00520				
		4.8	<1.53	<0.00606	<0.0107	<0.00581	<0.00668				
		5.6	<1.35	<0.00257	<0.00738	<0.00466	<0.00511				
		6.23	<1.29	<0.00605	<0.00951	<0.00550	<0.00622				
		7.19	<1.30	<0.00541	<0.00664	<0.00535	<0.00605				
		8.2	<1.40	<0.00470	<0.00549	<0.00409	<0.00495				
		9.3	<1.33	<0.00509	<0.00533	<0.00409	<0.00522				
		10.20	<1.39	<0.00584	<0.00873	<0.00532	<0.00609				
		11.29	<1.45	<0.00576	<0.00745	<0.00537	<0.00615				
		12.21	<1.35	<0.00580	<0.00715	<0.00524	<0.00599				
	대천천 (WSW, 26.5 km)	1.25	<1.38	<0.00222	<0.00239	<0.00237	<0.00290	<0.00269	<0.00458	<1.23	B
		2.15	<1.50	<0.00350	<0.00628	<0.00501	<0.00544				
		3.9	<1.44	<0.00648	<0.00732	<0.00602	<0.00687				
		4.28	<1.48	<0.00662	<0.00751	<0.00614	<0.00685				
		5.28	<1.46	<0.00589	<0.00810	<0.00534	<0.00601				
		6.21	<1.28	<0.00562	<0.00786	<0.00523	<0.00615				
		7.12	<1.33	<0.00240	<0.00235	<0.00218	<0.00252				
		8.12	<1.30	<0.00445	<0.00604	<0.00398	<0.00507				
		9.28	<1.33	<0.00525	<0.00535	<0.00432	<0.00486				
		10.20	<1.30	<0.00579	<0.00714	<0.00537	<0.00618				
		11.29	<1.43	<0.00264	<0.00414	<0.00440	<0.00474				
		12.20	<1.35	<0.00170	<0.00217	<0.00213	<0.00234				

[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('16~'20)		
			<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)	1.15	<1.51	<0.00373	<0.00321	<0.00348	<0.00353	<0.00218	<1.02	A
		1.15	<1.35	<0.00706	<0.00459	<0.00504	<0.00536			B
		4.28	<1.48	<0.00875	<0.00225	<0.00494	<0.00617			A
		4.28	<1.33	<0.0100	<0.00614	<0.00604	<0.00655			B
		7.20	<1.48	<0.00437	<0.00176	<0.00493	<0.00461			A
		7.20	<1.30	<0.00374	<0.00434	<0.00434	<0.00470			B
		10.12	<1.41	<0.00468	<0.00533	<0.00542	<0.00588			A
		10.12	<1.33	<0.00886	<0.00597	<0.00547	<0.00608			B
	반룡 (NW, 3.2 km)	1.15	<1.37	<0.0103	<0.00651	<0.00606	<0.00676	<0.00296	<1.01	B
		4.8	<1.40	<0.00427	<0.00269	<0.00482	<0.00496			
		7.12	<1.40	<0.00742	<0.00592	<0.00508	<0.00617			
		10.12	<1.36	<0.00544	<0.00515	<0.00421	<0.00461			
	부경대 (SSW, 26.8 km)	1.25	<1.31	<0.00328	<0.00242	<0.00257	<0.00284	<0.00206	<1.24	B
		4.22	<1.39	<0.00971	<0.00597	<0.00513	<0.00677			
		7.20	<1.34	<0.00721	<0.00582	<0.00519	<0.00598			
		10.12	<1.28	<0.0104	<0.00573	<0.00557	<0.00619			

[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('16~'20)		
			<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)	1.15	<1.34	<0.00431	<0.00374	<0.00265	<0.00321	<0.00159	<1.05	B
		4.8	<1.36	<0.00896	<0.00689	<0.00619	<0.00704			
		7.20	<1.34	<0.00448	<0.00523	<0.00407	<0.00486			
		10.12	<1.30	<0.00451	<0.00645	<0.00457	<0.00508			
	월내 (WNW, 1.4 km)	1.15	<1.47	<0.00811	<0.00731	<0.00547	<0.00614	<0.00228	<1.02	A
		1.15	<1.38	<0.00253	<0.00167	<0.00239	<0.00296			B
		4.8	<1.47	<0.00341	<0.00277	<0.00308	<0.00376			A
		4.8	<1.38	<0.00809	<0.00274	<0.00498	<0.00536			B
		7.12	<1.32	<0.00558	<0.00237	<0.00324	<0.00392			A
		7.12	<1.35	<0.00666	<0.00591	<0.00532	<0.00627			B
		10.12	<1.43	<0.00522	<0.00447	<0.00529	<0.00610			A
		10.12	<1.32	<0.00952	<0.00587	<0.00559	<0.00604			B
	부산시민공원 (SW, 27 km)	1.25	<1.35	<0.00570	<0.00449	<0.00491	<0.00499	<0.00247	<1.21	B
		4.22	<1.35	<0.00758	<0.00302	<0.00469	<0.00549			
		7.12	<1.31	<0.00186	<0.00184	<0.00240	<0.00226			
		10.12	<1.35	<0.00655	<0.00649	<0.00438	<0.00514			

[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('16~'20)		
			<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>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
표 층 토 양	길천리 (N, 0.9 km)	3.8	<0.206	<0.277	0.829±0.106	0.753±0.048	<0.338	<0.189	<1.84	<1.43	662±12	1.38 (0.540~2.75)	0.679 (0.229~1.38)	A
		3.8	<0.140	<0.388	0.779±0.144	0.689±0.072	<0.375	<0.394	<2.63	<2.28	657±13			B
		9.3	<0.366	<0.421	0.732±0.155	1.38±0.05	<0.549	<0.409	<2.93	<2.30	690±14			A
		9.3	<0.471	<0.379	0.852±0.079	1.24±0.09	<0.417	<0.410	<3.69	<2.33	711±20			B
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	3.8	<0.497	<0.422	0.935±0.083	-	<0.324	<0.398	<3.81	<2.34	767±21	0.688 (0.366~1.40)	-	B
		9.9	<0.511	<0.407	0.830±0.079	-	<0.399	<0.444	<4.01	<2.51	761±21			
	좌천 (WSW, 4.7 km)	3.11	<0.430	<0.463	6.88±0.31	-	<0.577	<0.482	<4.21	<2.76	617±13	2.64 (0.318~6.53)	-	B
		9.9	<0.271	<0.328	1.01±0.13	-	<0.388	<0.361	<1.42	<1.99	488±10			
	부경대 (SSW, 28.5 km)	3.4	<0.375	<0.337	1.07±0.07	0.626±0.063	<0.332	<0.322	<2.96	<1.91	400±11	3.31 (0.673~5.77)	0.571 (<0.165~1.01)	B
		9.28	<0.244	<0.248	0.514±0.092	0.767±0.079	<0.322	<0.311	<2.09	<1.15	935±16			

[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	정상변동범위('16~'20)		
			<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)	1.15	<0.393	<0.293	1.13±0.12	<0.341	<0.322	<2.70	<1.02	765±14	<0.125	0.739 (0.405~1.13)	A
		1.15	<0.172	<0.166	0.966±0.073	<0.215	<0.195	<1.72	<0.515	686±12			B
		4.8	<0.263	<0.294	0.861±0.114	<0.380	<0.212	<1.92	<1.30	638±12			A
		4.8	<0.327	<0.315	0.762±0.122	<0.368	<0.368	<2.86	<1.96	694±13			B
		7.19	<0.403	<0.277	0.922±0.114	<0.390	<0.288	<2.74	<1.28	636±12			A
		7.19	<0.194	<0.149	0.724±0.063	<0.194	<0.161	<1.19	<1.03	670±11			B
		10.20	<0.217	<0.258	0.490±0.094	<0.337	<0.189	<1.76	<0.755	558±10			A
		10.20	<0.372	<0.301	0.508±0.053	<0.332	<0.320	<2.68	<1.78	647±18			B
	장안천 (NW, 2.3 km)	1.15	<0.168	<0.161	0.931±0.071	<0.192	<0.179	<1.49	<0.882	828±14	<0.135	1.02 (0.561~2.13)	B
		4.8	<0.406	<0.343	1.14±0.07	<0.249	<0.355	<3.02	<1.95	779±21			
		7.19	<0.200	<0.156	1.09±0.07	<0.185	<0.168	<1.67	<1.01	677±12			
		10.20	<0.389	<0.321	0.930±0.068	<0.273	<0.325	<2.95	<1.89	729±20			
	대천천 (WSW, 26.5 km)	1.25	<0.233	<0.147	0.272±0.055	<0.166	<0.163	<1.27	<0.753	885±15	<0.162	0.399 (0.283~0.514)	B
		4.28	<0.414	<0.316	0.659±0.120	<0.418	<0.389	<3.01	<1.92	988±18			
		7.12	<0.322	<0.323	0.482±0.117	<0.344	<0.367	<2.10	<2.03	894±16			
		10.20	<0.376	<0.315	0.542±0.113	<0.364	<0.347	<2.74	<1.83	988±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('16~'20)					
			<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)	반룡리 <sup>주1)</sup> (NW, 2.6 km)	11.17	<1.50 [<0.191]	<1.43 [<0.701]	0.192 ±0.015	<0.0578	<0.0506	<0.0503	<0.0552	<0.0651	<0.00451	<0.483	<0.0777	<0.353	18.4±0.8	<1.30	<1.28	0.222 (0.195 ~0.234)	<0.0356	<0.00551	A	
		11.17	<1.50 [<0.198]	<1.55 [<0.632]	0.215 ±0.008	<0.0364	<0.0350	<0.0274	<0.0354	<0.0367	<0.00411	<0.512	<0.0244	<0.211	23.0±0.7						B	
	기룡리 (NW, 5.2 km)	11.19	-	-	-	<0.0400	<0.0377	<0.0325	<0.0359	<0.0411	-	<0.339	<0.0384	<0.251	21.9±0.6	-	-	-	<0.0269	-	B	
	가락 (WSW, 38.2 km)	11.05	<1.48 [<0.187]	<1.56 [<0.639]	0.219 ±0.008	<0.0337	<0.0401	<0.0332	<0.0369	<0.0453	<0.00413	<0.437	<0.0668	<0.266	29.6±0.8	<1.35	<1.40	0.213 (0.211 ~0.215)	<0.0391	<0.00409	B	
채소류 (배추)	월내리 (NW, 1.4 km)	5.4	<1.44 [<1.34]	<1.29 [<0.402]	0.202 ±0.008	<0.0218	<0.0221	<0.0196	<0.0190	<0.0222	0.0415 ±0.0020	<0.181	<0.0158	<0.139	93.7±1.6	<1.16	<1.12	0.216 (0.198 ~0.234)	0.0234 (<0.0113 ~<0.0567)	0.0339 (0.00903 ~0.0849)	A	
		5.4	<1.39 [<1.33]	<1.40 [<0.0276]	0.223 ±0.008	<0.0105	<0.0166	<0.0227	<0.0126	<0.0150	0.0303 ±0.0029	<0.0979	<0.0138	<0.0764	102±2						B	
	반룡리 <sup>주1)</sup> (NW, 2.6 km)	11.17	<1.51 [<1.43]	<1.35 [<0.0239]	0.199 ±0.013	<0.0131	<0.0204	<0.0235	<0.0169	<0.0196	0.0118 ±0.0008	<0.119	<0.0315	<0.0873	80.2±1.4						A	
		11.17	<1.50 [<1.41]	<1.55 [<0.0396]	0.219 ±0.008	<0.0130	<0.0177	<0.0157	<0.0138	<0.0167	0.0124 ±0.0023	<0.0964	<0.0191	<0.0643	94.4±1.6						B	
	기룡리 (NW, 5.2 km)	5.6	-	-	-	<0.0123	<0.0142	<0.0126	<0.0112	<0.0134	-	<0.0965	<0.0103	<0.0487	84.7±1.4	-	-	-	0.0253 (<0.00990 ~0.0465)	-	B	
		11.19	-	-	-	<0.0147	<0.0150	<0.0172	<0.0128	<0.0147	-	<0.0895	<0.0219	<0.0290	78.0±1.3							
	대동 <sup>주2)</sup> (WSW, 29.3 km)	5.14	<1.45 [<1.40]	<1.48 [<0.0202]	0.222 ±0.008	<0.0149	<0.0125	<0.0143	<0.0118	<0.0132	<0.00636	<0.0790	<0.0134	<0.0395	80.5±1.4	<1.24	<1.21	0.202 (0.169 ~0.214)	<0.0113	0.0111 (<0.00359 ~0.0161)	B	
		11.05	<1.54 [<1.46]	<1.53 [<0.0317]	0.196 ±0.008	<0.0261	<0.0255	<0.0324	<0.0204	<0.0248	0.0118 ±0.0019	<0.121	<0.0237	<0.107	77.3±2.1							

주1) 기존 채취지점(월내리) 지점폐쇄로 인한 채취불가로 조사계획 지점을 반룡리(NW, 2.6 km)로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1973, '21.11.04), 변경 전 지점(월내리)과 동일한 정상변동범위 적용

주2) 기존 채취지점(가락) 주변 농가의 작물변경으로 인한 채취불가로 조사계획 지점을 대동(WSW, 29.3 km)으로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1308, '21.07.16), 변경 전 지점(가락)과 동일한 정상변동범위 적용

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: 감마-<sup>90</sup>Sr(Bq/kg-fresh), <sup>3</sup>H(Bq/L [Bq/kg-fresh]), <sup>14</sup>C(Bq/g-C) ]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관		
			분 석 핵 종												천연핵종	평상변동범위('16~'20)						
			<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				
채소류 (무)	반릉리 <sup>주1)</sup> (NW, 2.6 km)	11.17	<1.47 [<1.33]	<1.49 [<0.0723]	0.202 ±0.014	<0.0126	<0.0367	<0.0357	<0.0289	<0.0327	0.00744 ±0.00067	<0.192	<0.0161	<0.103	82.4±1.5	2.10 (<1.32 ~4.31)	<1.17	0.225 (0.211 ~0.246)	<0.00659	0.0275 (<0.00668 ~0.0938)	A	
		11.17	<1.54 [<1.42]	<1.55 [<0.0540]	0.231 ±0.008	<0.0333	<0.0328	<0.0418	<0.0279	<0.0322	0.00852 ±0.00123	<0.160	<0.0294	<0.143	97.1±2.7					B		
	기릉리 (NW, 5.2 km)	11.19	-	-	-	<0.0399	<0.0415	<0.0494	<0.0326	<0.0391	-	<0.311	<0.0399	<0.179	95.8±2.6	-	-	-	<0.00874	-	B	
	대동 <sup>주2)</sup> (WSW, 29.3 km)	11.05	<1.53 [<1.42]	<1.55 [<0.0490]	0.220 ±0.008	<0.0166	<0.0143	<0.0164	<0.0127	<0.0148	0.00717 ±0.00148	<0.0863	<0.0123	<0.0674	95.9±1.6	<1.35	<1.36	0.216 (0.209 ~0.226)	<0.0121	0.0168 (<0.00555 ~0.0230)	B	
과일류 (배)	장안 (WNW, 4.2 km)	10.6	<1.51 [<1.33]	<1.55 [<0.115]	0.217 ±0.008	<0.0600	<0.0583	<0.0561	<0.0561	<0.0555	-	<0.554	<0.0347	<0.221	43.6±1.3	<1.16	<1.19	0.215 (0.207 ~0.220)	<0.0472	-	A	
		10.6	<1.42 [<1.26]	<1.46 [<0.0944]	0.227 ±0.008	<0.0337	<0.0434	<0.0500	<0.0380	<0.0405	-	<0.293	<0.0692	<0.295	43.3±1.0					B		
	울산 <sup>주3)</sup> (N, 27.3 km)	10.18	<1.40 [<1.22]	<1.40 [<0.126]	0.231 ±0.023	<0.0517	<0.0580	<0.0741	<0.0525	<0.0599	-	<0.516	<0.0505	<0.430	39.9±1.7	<1.16	<1.14	0.223 (0.209 ~ 0.251)	<0.0102	<0.00878	B	
육류 (닭)	장안리 (NW, 6.5 km)	4.14	<1.44 [<1.08]	<1.33 [<0.190]	0.214 ±0.008	-	-	-	<0.0452	<0.0501	-	<0.479	<0.0399	<0.247	89.5±1.8	<1.20	<1.21	0.220 (0.205 ~0.241)	<0.0337	-	A	
		4.14	<1.30 [<0.955]	<1.34 [<0.224]	0.224 ±0.008	-	-	-	<0.0372	<0.0460	-	<0.354	<0.0383	<0.184	101±2					B		
		10.21	<1.51 [<1.15]	<1.22 [<0.159]	0.223 ±0.008	-	-	-	<0.0682	<0.0800	-	<0.682	<0.0513	<0.434	88.2±2					A		
		10.21	<1.43 [<1.04]	<1.50 [<0.288]	0.223 ±0.008	-	-	-	<0.0612	<0.0694	-	<0.697	<0.0594	<0.327	46.6±1.7					B		
	서릉리 (W, 31.6 km)	3.12	<1.27 [<0.818]	<1.33 [<0.338]	0.229 ±0.008	-	-	-	<0.0472	<0.0495	-	<0.407	<0.0616	<0.224	102±2	<1.20	<1.25	0.220 (0.198 ~0.233)	<0.0345	-	B	
	단장리 <sup>주4)</sup> (WNW, 44.6 km)	10.15	<1.44 [<1.02]	<1.52 [<0.307]	0.260 ±0.009	-	-	-	<0.0395	<0.0459	-	<0.341	<0.0465	<0.163	103±2							

주1) 기존 채취지점(월내리) 지점폐쇄로 인한 채취불가로 조사계획 지점을 반릉리(NW, 2.6 km)로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1973, '21.11.04), 변경 전 지점(월내리)과 동일한 평상변동범위 적용

주2) 기존 채취지점(가락) 주변 농가의 작물변경으로 인한 채취불가로 조사계획 지점을 대동(WSW, 29.3 km)으로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-1308, '21.07.16), 변경 전 지점(가락)과 동일한 평상변동범위 적용

주3) 배 비교지점은 부산시 방향 20 km이상 거리에 배 재배지가 없어 새울본부 비교지점 울산 자료 공동 활용

주4) 기존 채취지점(서릉리) 지점폐쇄로 인한 채취불가로 조사계획 지점을 단장리(WNW, 44.6 km)로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-297, '22.02.14), 변경 전 지점(서릉리)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('16~'20)				
		<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)	1.25	-	-	-	<0.0197	-	<0.0412	<0.0500	<0.376	<0.223	48.1±1.1	<1.19	<1.16	0.227 (0.212 ~0.260)	<0.0285	<0.00484	B
	2.22	-	-	-	<0.0457	-	<0.0433	<0.0451	<0.397	<0.329	52.1±1.1						
	3.9	<1.36 [<1.15]	<1.36 [<0.148]	0.224±0.008	<0.0437	<0.00560	<0.0397	<0.0481	<0.391	<0.293	52.0±1.1						
	4.28	-	-	-	<0.0408	-	<0.0377	<0.0447	<0.400	<0.259	42.5±1.0						
	5.21	-	-	-	<0.0543	-	<0.0438	<0.0499	<0.403	<0.210	52.3±1.2						
	6.3	<1.43 [<1.21]	<1.43 [<0.163]	0.217±0.008	<0.0393	<0.00723	<0.0417	<0.0548	<0.411	<0.267	52.0±1.2						
	7.20	-	-	-	<0.0367	-	<0.0366	<0.0454	<0.392	<0.286	49.7±1.1						
	8.12	-	-	-	<0.0372	-	<0.0384	<0.0461	<0.344	<0.164	46.8±1.1						
	9.7	<1.46 [<1.25]	<1.48 [<0.154]	0.216±0.008	<0.0335	<0.00654	<0.0336	<0.0380	<0.427	<0.217	46.4±1.1						
	10.22	-	-	-	<0.0623	-	<0.0420	<0.0454	<0.345	<0.152	45.6±1.0						
	11.26	-	-	-	<0.0612	-	<0.0380	<0.0437	<0.242	<0.309	47.2±1.0						
	12.21	<1.42 [<1.16]	<1.34 [<0.177]	0.221±0.008	<0.0381	<0.00671	<0.0375	<0.0444	<0.357	<0.134	45.1±1.0						



[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('16~'20)			
			<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)	3.8	<0.0635	<0.0681	<0.0574	<0.0623	0.552±0.009	<0.629	<0.352	14.1±0.4	62.2±1.5	<0.0376	<0.0434	0.308 (0.0458~0.601)	A
		3.8	<0.0576	<0.0567	<0.0593	<0.0617	0.445±0.013	<0.682	<0.350	15.2±0.4	65.8±1.5				B
		9.3	<0.0723	<0.0910	<0.0683	<0.0766	0.103±0.003	<0.697	<0.320	17.2±0.5	69.6±1.7				A
		9.3	<0.0634	<0.0886	<0.0572	<0.0651	0.113±0.007	<0.532	<0.195	14.7±0.5	75.3±1.6				B
	임랑리 (WSW, 2.7 km)	3.8	<0.0519	<0.0467	<0.0577	<0.0691	-	<0.708	<0.366	20.5±2.6	87.0±2.1	<0.0458	<0.0524	-	B
		9.10	<0.0708	<0.109	<0.0547	<0.0627	-	<0.431	<0.394	18.3±0.5	84±1.7				
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	3.8	<0.0579	<0.0524	<0.0605	<0.0658	-	<0.430	<0.391	10.9±0.6	63.4±1.5	<0.0419	<0.0523	-	B
		9.9	<0.0596	<0.135	<0.0685	<0.0728	-	<0.454	<0.403	18.1±0.6	68.2±1.5				
	일광 (SW, 7.9 km)	3.8	<0.0612	<0.0243	<0.0604	<0.0695	-	<0.615	<0.340	15.1±0.4	59.7±1.4	<0.0382	<0.0408	-	B
		9.10	<0.0423	<0.0712	<0.0498	<0.0558	-	<0.677	<0.351	22.3±0.5	81.9±1.7				
	부경대 (SW, 28.5 km)	3.4	<0.0801	<0.0805	<0.0657	<0.0753	0.426±0.011	<0.654	<0.274	9.16±0.45	84.3±1.8	<0.0356	<0.0418	0.614 (0.301~1.07)	B
		9.28	<0.0451	<0.0398	<0.0480	<0.0519	0.893±0.020	<0.637	<0.253	18.2±0.4	78.9±1.7				
쭈	월내 (NW, 2.3 km)	5.6	<0.0753	<0.122	<0.0767	<0.0809	-	<0.560	<0.370	13.2±0.4	258±5	<0.0307	<0.0393	-	A
		5.6	<0.0867	<0.0863	<0.0480	<0.0626	-	<0.398	<0.304	22.4±0.5	256±4				B
		9.3	<0.0695	<0.0782	<0.0645	<0.0760	-	<0.795	<0.419	108±2	193±4				A
		9.3	<0.0486	<0.0491	<0.0517	<0.0600	-	<0.261	<0.292	90.2±1.6	133±2				B
	부경대 (SW, 28.5 km)	5.14	<0.0598	<0.0573	<0.0620	<0.0695	-	<0.636	<0.313	21.1±0.5	325±6	<0.0340	<0.0408	-	B
		9.28	<0.0560	<0.0708	<0.0562	<0.0694	-	<0.670	<0.374	69.0±1.3	186±3				

[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('16~'20)				
		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
#1,2취수구 (WNW, 0.3 km)	1.20	11.4±1.0	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.3 (7.84 ~11.8)	<1.10	2.12 (1.65 ~2.62)	-	A	
	2.24	10.5±1.0	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.17	9.63±1.07	<1.26	<1.08	<3.22	<1.69	<1.21	<0.583	2.58 ±0.34	<2.82	<3.03	<1.42	<1.40	<57.3	<7.90	11.8±0.5						
	4.21	9.30±0.95	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.20	10.7±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.16	9.84±0.91	<1.31	<1.13	<2.80	<1.73	<1.17	<0.616	2.25 ±0.34	<3.37	<2.69	<2.27	<1.12	<14.6	<8.41	12.7±0.4						
	7.21	8.32±0.95	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.18	9.47±0.99	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.29 9.30 <sup>주)</sup>	9.79±0.95	<1.52	<1.76	<3.38	<2.11	<1.10	<0.501	1.59 ±0.22	<3.46	<3.09	<1.92	<1.52	<26.0	<14.7	14.8±0.6						
	10.27	10.2±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.17	11.5±1.1	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.15	10.7±1.1	<1.51	<1.84	<2.67	<1.70	<1.47	<0.555	2.57 ±0.34	<3.08	<3.20	<1.67	<1.61	<21.5	<6.39	11.1±0.4						

주) '21.9.29 해수 채취량이 부족하여, '21.9.30 <sup>131</sup>I 분석용 시료 추가채취

[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('16~'20)				
		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)	1.20	11.1±1.0	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.5 (9.39 ~13.7)	1.38 (<1.00 ~7.63)	2.19 (1.43 ~2.85)	-	B
	2.24	11.2±0.9	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.17	11.8±1.1	<1.37	<1.06	<2.60	<1.38	<1.33	<1.23	2.12 ±0.43	<3.07	<1.86	<1.54	<0.866	<60.0	<6.89	13.4±0.6					
	4.21	11.0±1.0	<1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.20	11.2±1.0	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.16	11.1±1.0	<1.36	<1.60	<1.71	<1.61	<1.63	<1.23	1.92 ±0.38	<2.86	<2.70	<2.08	<1.16	<34.3	<6.35	12.4±0.4					
	7.21	9.75±0.88	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.18	11.1±1.0	5.32 ±1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.29	9.27±0.92	<1.34	<1.14	<2.35	<1.28	<0.428	<1.57	1.88 ±0.54	<2.50	<1.66	<1.32	<1.09	<35.5	<6.11	11.0±0.5					
	10.27	11.5±1.0	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.17	9.79±0.99	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.15	11.9±1.0	<1.47	<1.62	<2.55	<1.49	<1.15	<1.13	1.98 ±0.40	<3.41	<2.62	<1.94	<1.34	<11.2	<4.99	11.9±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	평상변동범위('16~'20)				
		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	<sup>90</sup> Sr
#1배수구 (S, 0.1 km)	1.27	9.63±1.05	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.30 ~13.7)	<1.02	1.98 (1.33 ~2.75)	0.873 (0.556 ~1.29)	A	
	1.27	11.7±1.0	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.24	11.2±1.0	<1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.24	11.0±1.0	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.31	9.37±1.06	<1.38	<1.10	<3.02	<1.71	<1.22	<0.583	2.08 ±0.32	1.28 ±0.07	<2.77	<2.60	<2.14	<1.23	<14.4	<8.04	15.5±0.5					A	
	3.31	12.6±1.1	<1.43	<0.877	<2.93	<1.69	<0.838	<1.03	1.89 ±0.34	1.19 ±0.13	<3.21	<2.75	<1.83	<1.55	<19.4	<7.89	13.0±0.3					B	
	4.28	11.0±1.0	<1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.28	10.9±1.1	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.26	11.3±1.1	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.26	11.7±1.1	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.30	11.0±1.0	<1.35	<1.27	<2.56	<1.58	<1.15	<0.606	2.05 ±0.36	1.01 ±0.05	<3.46	<3.32	<2.11	<1.44	<19.5	<7.70	14.4±0.4					A	
	6.30	11.8±1.0	<1.32	<1.71	<1.17	<1.60	<2.02	<1.06	2.05 ±0.39	0.765 ±0.142	<3.11	<2.72	<1.67	<1.47	<18.9	<5.78	11.8±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('16~'20)				
		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)	7.28	9.13±1.01	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.30 ~13.7)	<1.02	1.98 (1.33 ~2.75)	0.873 (0.556 ~1.29)	A
	7.28	10.7±0.9	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.25	10.1±1.0	<1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.25	10.0±0.9	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.29	10.3±1.0	<1.60	<1.28	<4.20	<2.26	<1.38	<0.451	2.38 ±0.28	1.02 ±0.05	<2.98	<4.84	<3.68	<1.51	<28.0	<28.2	13.0±0.6					A
	9.29	11.0±1.0	<1.32	<0.835	<3.05	<1.80	<1.31	<1.42	2.17 ±0.49	1.03 ±0.12	<2.88	<2.71	<2.20	<1.41	<42.9	<8.94	12.5±0.5					B
	10.27	10.4±0.9	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.27	10.8±0.9	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.24	11.5±1.1	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.24	10.6±0.9	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.29	13.0±1.1	16.0±1.8	<1.69	<2.82	<1.67	<1.59	<0.563	2.00 ±0.30	0.862 ±0.056	<3.57	<3.29	<2.14	<1.67	<27.6	<7.19	12.2±0.5					A
	12.29	10.6±0.9	16.2±1.9	<1.66	<3.64	<1.67	<1.86	<1.31	1.82 ±0.48	0.820 ±0.135	<4.12	<3.04	<1.77	<1.53	<38.7	<7.21	11.8±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('16~'20)				
		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)	1.27	9.76±1.03	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.40 ~13.7)	3.40 (<1.04 ~89.2)	2.07 (1.38 ~2.97)	-	A
	1.27	12.9±1.0	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.24	10.5±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.24	12.0±1.0	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.31	9.34±1.07	<1.35	<1.11	<2.21	<1.29	<1.26	<0.580	2.02 ±0.23	<3.37	<2.94	<1.98	<1.50	<28.7	<11.0	15.4±0.4					A
	3.31	13.2±1.1	<1.43	<0.918	<2.81	<1.64	<1.10	<0.884	1.79 ±0.53	<3.21	<2.82	<1.94	<1.12	<13.7	<8.58	13.8±0.4					B
	4.28	10.3±1.0	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.28	10.0±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.26	9.51±0.97	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.26	12.2±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.30	12.2±1.1	<1.42	<1.18	<2.51	<1.62	<1.40	<0.607	2.71 ±0.38	<3.58	<2.70	<2.12	<1.44	<23.0	<8.05	14.2±0.4					A
	6.30	12.5±1.0	<1.32	<1.71	<3.89	<1.72	<1.90	<1.00	2.82 ±0.53	<3.99	<3.10	<1.87	<1.51	<15.2	<8.61	12.6±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	정상변동범위('16~'20)				
		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)	7.28	9.85±0.96	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.40 ~13.7)	3.40 (<1.04 ~89.2)	2.07 (1.38 ~2.97)	-	A
	7.28	11.7±0.9	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.25	9.34±0.98	<1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.25	10.9±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.29	11.5±1.0	<1.51	<1.36	<3.44	<2.23	<1.27	<0.515	1.41 ±0.22	<2.52	<3.01	<3.62	<1.27	<17.9	<29.6	10.2±0.4					A
	9.29	10.7±0.9	<1.29	<1.24	<3.26	<1.16	<1.05	<1.43	1.69 ±0.47	<2.30	<1.74	<1.46	<0.906	<15.6	<7.37	11.6±0.3					B
	10.27	11.7±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.27	11.6±0.9	<1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.24	11.9±1.2	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.24	12.0±1.0	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.29	12.5±1.1	8.15±1.68	<1.40	<3.87	<1.57	<1.31	<0.850	1.65 ±0.22	<2.53	<2.06	<1.81	<1.50	<16.3	<8.22	13.2±0.4					A
	12.29	10.5±1.0	8.34±1.68	<1.73	<3.81	<1.65	<1.77	<1.33	1.78 ±0.48	<4.15	<3.06	<1.86	<1.55	<11.0	<8.24	12.2±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('16~'20)				
		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)	1.27	10.0±1.1	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (7.91 ~13.7)	<1.03	2.08 (0.836 ~3.24)	-	A
	1.27	11.3±1.0	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.24	11.5±1.1	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.24	11.4±1.0	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.31	11.1±1.1	<1.45	<1.16	<3.21	<1.55	<0.848	<0.501	1.94 ±0.22	<2.81	<3.24	<1.93	<1.28	<29.1	<8.44	13.3±0.5					A
	3.31	11.6±0.9	<1.42	<1.51	<3.64	<1.72	<0.934	<1.20	1.82 ±0.41	<3.82	<3.09	<2.13	<1.26	<15.6	<9.49	13.6±0.3					B
	4.28	10.0±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.28	10.3±1.0	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.26	11.0±1.1	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.26	10.0±1.0	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.30	10.7±1.0	94.1 ±2.8	<1.01	<3.07	<1.70	<0.560	<0.579	1.63 ±0.24	<2.33	<2.52	<2.09	<1.29	<40.2	<6.87	17.2±0.4					A
	6.30	10.7±0.9	95.3 ±2.8	<1.70	<3.73	<1.68	<1.78	<1.18	1.55 ±0.41	<3.91	<3.15	<1.88	<1.52	<38.3	<7.81	11.9±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	평상변동범위('16~'20)				
		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)	7.28	10.2±1.0	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (7.91 ~13.7)	<1.03	2.08 (0.836 ~3.24)	-	A
	7.28	10.1±1.0	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.25	10.6±1.0	<1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.25	9.33±0.96	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.29	10.7±1.0	<1.58	<1.26	<3.26	<1.86	<1.38	<0.546	2.03 ±0.24	<3.44	<3.04	<1.92	<1.27	<15.3	<16.3	11.5±0.4					A
	9.29	10.3±0.9	<1.30	<1.46	<3.59	<1.89	<1.36	<1.18	2.05 ±0.47	<3.24	<3.17	<2.42	<1.33	<12.7	<7.77	11.4±0.3					B
	10.27	10.3±0.9	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.27	9.93±0.95	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.24	12.4±1.1	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.24	10.8±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.29	12.9±1.1	<1.52	<2.38	<4.30	<2.62	<1.03	<0.599	1.73 ±0.24	<4.32	<2.33	<2.39	<1.83	<32.0	<12.5	16.7±0.5					A
	12.29	11.0±1.0	<1.47	<1.08	<2.41	<1.60	<1.22	<1.23	1.59 ±0.47	<2.86	<2.51	<1.82	<1.18	<41.9	<5.99	12.7±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	평상변동범위('16~'20)				
		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
#4배수구 (SE, 0.6 km)	1.27	10.5±1.1	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (7.98 ~14.5)	<1.01	2.14 (0.989 ~2.77)	-	A
	1.27	11.8±1.0	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.24	10.8±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.24	11.6±1.0	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.31	10.1±1.1	<1.52	<0.856	<1.88	<1.12	<0.734	<0.394	1.96 ±0.30	<1.64	<1.53	<1.36	<0.719	<16.8	<5.09	14.5±0.5					A
	3.31	12.3±1.0	<1.42	<1.75	<3.94	<1.77	<1.93	<0.882	1.86 ±0.44	<4.24	<3.30	<1.91	<1.61	<32.2	<8.68	12.2±0.4					B
	4.28	11.9±1.0	<1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.28	10.8±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.26	10.7±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.26	9.74±0.93	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.30	11.7±1.0	<1.44	<2.23	<3.23	<1.82	<2.01	<0.812	1.98 ±0.26	<4.18	<3.02	<2.54	<1.32	<39.6	<10.4	10.3±0.4					A
	6.30	10.5±0.9	<1.33	<1.67	<2.37	<1.51	<1.71	<1.05	2.23 ±0.66	<3.81	<2.85	<1.76	<1.07	<42.3	<6.15	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	정상변동범위('16~'20)				
		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)	7.28	9.89±1.03	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (7.98 ~14.5)	<1.01	2.14 (0.989 ~2.77)	-	A	
	7.28	10.6±0.9	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.25	9.42±0.98	<1.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.25	8.98±0.95	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.29	10.3±1.0	<1.57	<1.77	<4.20	<2.31	<1.45	<0.660	2.21 ±0.35	<4.03	<3.31	<3.63	<1.25	<16.4	<33.9	11.7±0.4					A	
	9.29	9.75±0.88	<1.35	<1.26	<2.08	<1.48	<1.27	<1.49	1.95 ±0.49	<2.88	<0.943	<1.68	<0.911	<9.89	<10.5	10.9±0.3					B	
	10.27	9.46±0.96	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.27	11.5±0.9	<1.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.24	11.3±1.2	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.24	11.7±0.9	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.29	11.2±1.1	<1.50	<1.91	<2.57	<1.50	<1.39	<0.503	2.69 ±0.3	<2.85	<1.91	<1.47	<1.12	<40.1	<6.66	15.8±0.5					A	
	12.29	11.2±0.9	<1.53	<0.994	<2.01	<1.62	<1.04	<1.08	2.28 ±0.4	<3.11	<2.29	<1.92	<1.37	<11.9	<4.95	12.7±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('16~'20)				
		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)	1.20	12.7±1.1	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6 (8.61 ~12.8)	1.49 (<1.11 ~7.76)	2.04 (1.37 ~3.21)	-	A	
	2.24	10.8±1.1	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.17	11.6±1.1	<1.50	<1.17	<2.29	<1.27	<0.926	<0.518	2.07 ±0.24	<3.93	<3.03	<1.94	<0.972	<28.5	<9.51	13.8±0.5						
	4.21	9.61±0.95	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.20	10.4±1.0	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.16	11.7±1.1	<1.38	<1.13	<2.64	<1.82	<1.15	<0.617	1.72 ±0.24	<2.93	<3.12	<2.56	<1.16	<17.3	<10.9	13.9±0.5						
	7.21	8.74±1.03	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.18	9.20±1.05	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.29 9.30 <sup>주)</sup>	10.7±1.0	<1.51	<1.61	<3.49	<2.01	<1.23	<0.924	1.52 ±0.24	<3.68	<2.64	<2.91	<1.57	<23.6	<14.5	10.5±0.4						
	10.27	11.7±1.0	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.17	10.2±1.1	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.15	11.4±1.1	<1.53	<1.33	<3.04	<1.87	<1.62	<0.844	1.61 ±0.24	<3.71	<3.18	<1.55	<1.74	<30.0	<8.73	15.4±0.4						

주) '21.9.29 해수 채취량이 부족하여, '21.9.30 <sup>131</sup>I 분석용 시료 추가채취

[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('16~'20)				
		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 배수구 (NE, 2.7 km)	1.20	11.9±1.1	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3 (9.15 ~13.5)	<1.03	2.13 (1.42 ~2.84)	-	B	
	2.24	11.7±1.0	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.17	11.9±1.0	<1.43	<0.638	<1.56	<1.21	<0.890	<0.889	2.15 ±0.40	<2.22	<1.97	<1.24	<0.807	<47.3	<3.91	13.2±0.5						
	4.21	10.2±1.0	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.20	10.5±1.0	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.16	11.2±1.0	<1.38	<0.869	<1.52	<0.987	<1.26	<1.01	1.72 ±0.36	<2.14	<1.88	<1.26	<0.915	<55.8	<3.39	12.6±0.6						
	7.21	11.5±0.9	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.18	10.5±1.0	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.29	10.8±0.9	<1.34	<1.32	<3.00	<1.71	<1.49	<1.38	1.52 ±0.44	<3.25	<2.24	<1.99	<0.975	<6.69	<7.72	10.9±0.3						
	10.27	10.4±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.17	11.1±1.0	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.15	11.1±0.9	<1.45	<1.65	<2.33	<1.63	<1.22	<1.18	2.01 ±0.40	<2.35	<1.91	<1.96	<1.14	<38.6	<5.22	11.6±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('16~'20)				
		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)	1.20	-	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.38 (<0.990 ~24.4)	2.05 (1.12 ~3.12)	-	A
	1.20	-	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.24	-	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.24	-	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.17	-	<1.47	<1.12	<1.81	<1.10	<0.763	<0.388	2.13 ±0.31	<1.88	<1.28	<1.42	<0.925	<18.5	<5.10	16.1±0.5					A
	3.17	-	<1.45	<1.30	<3.57	<1.75	<0.743	<1.00	2.15 ±0.36	<3.86	<2.97	<1.78	<1.53	<22.7	<10.8	12.9±0.4					B
	4.21	-	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.21	-	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.20	-	4.40 ±1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.20	-	4.96 ±1.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.16	-	<1.49	<1.45	<2.35	<1.68	<2.32	<0.556	1.79 ±0.23	<4.55	<1.87	<2.94	<1.83	<19.7	<11.7	12.2±0.4					A
	6.16	-	<1.30	<1.25	<2.14	<1.32	<1.01	<0.901	1.83 ±0.49	<2.94	<2.21	<1.51	<1.13	<35.1	<4.94	10.2±0.4					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('16~'20)				
		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)	7.21	-	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.38 (<0.990 ~24.4)	2.05 (1.12 ~3.12)	-	A
	7.21	-	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.18	-	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.18	-	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.29 9.30 <sup>주)</sup>	-	<1.54	<1.67	<3.33	<2.16	<1.34	<0.688	2.65 ±0.37	<2.76	<3.10	<2.91	<1.38	<17.9	<15.4	11.5±0.4					A
	9.29	-	<1.33	<1.56	<2.94	<1.71	<0.850	<1.15	2.33 ±0.43	<2.85	<2.25	<1.94	<1.12	<19.1	<6.94	11.4±0.4					B
	1.27	-	<1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.27	-	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.17	-	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.17	-	<1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.15	-	<1.50	<1.66	<4.70	<1.70	<0.736	<0.847	1.66 ±0.24	<2.80	<2.38	<2.16	<1.17	<16.5	<8.96	13.6±0.4					A
	12.15	-	<1.50	<1.67	<3.61	<1.69	<1.78	<1.10	1.56 ±0.39	<3.78	<2.92	<1.84	<1.49	<25.4	<7.67	12.2±0.3					B

주) '21.9.29 해수 채취량이 부족하여, '21.9.30 <sup>131</sup>I 분석용 시료 추가채취

[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('16~'20)				
		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)	1.20	11.7±1.0	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3 (9.11 ~13.3)	<0.979	2.06 (1.27 ~2.89)	0.937 (0.714 ~1.40)	B
	2.24	12.0±1.0	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.17	12.3±1.1	<1.39	<1.28	<2.19	<1.45	<1.33	<1.03	1.72 ±0.37	0.960 ±0.117	<3.15	<2.69	<1.75	<1.25	<41.9	<8.70	13.7±0.6					
	4.21	10.3±1.0	<1.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.20	10.5±1.0	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.16	9.15±0.90	<1.35	<1.10	<1.47	<1.07	<1.27	<0.945	1.36 ±0.36	1.29 ±0.13	<1.74	<1.67	<1.39	<0.757	<46.9	<4.30	10.1±0.5					
	7.21	8.43±0.83	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.18	11.8±0.9	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.29	10.7±0.9	<1.29	<0.853	<1.01	<1.38	<1.17	<1.14	2.36 ±0.44	1.22 ±0.12	<2.98	<2.03	<1.52	<0.973	<17.3	<5.50	11.2±0.3					
	10.27	10.8±1.0	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.17	10.4±0.9	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.15	12.4±0.9	<1.48	<1.69	<3.73	<1.62	<1.71	<1.10	1.88 ±0.39	1.24 ±0.14	<4.11	<3.10	<1.85	<1.57	<43.2	<8.20	12.4±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('16~'20)	
		<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)	4.15	<0.212	<0.186	<0.330	<0.168	<0.347	<0.178	<0.184	1.58 ±0.11	-	<0.486	<0.245	<0.601	<1.04	427±8	1.47 (<0.298~2.89)	-	A
	10.28	<0.357	<0.302	<0.698	<0.390	<0.263	<0.291	<0.286	0.919 ±0.117	-	<0.823	<0.433	<1.35	<1.63	407±8			
#3,4취수구 (E, 1.1 km)	4.15	<0.360	<0.310	<0.747	<0.365	<0.585	<0.321	<0.301	1.07 ±0.07	-	<0.950	<0.366	<1.07	<1.74	600±17	0.956 (0.332~2.35)	-	B
	10.28	<0.414	<0.375	<0.949	<0.424	<0.765	<0.360	<0.325	1.93 ±0.15	-	<1.01	<0.528	<1.28	<2.24	664±12			
#1배수구 (S, 0.3 km)	4.15	<0.205	<0.178	<0.283	<0.0603	<0.287	<0.188	<0.196	0.331 ±0.068	<0.298	<0.527	<0.243	<0.858	<1.39	261±5	0.618 (<0.100~1.90)	<0.169	A
	4.15	<0.116	<0.116	<0.184	<0.0909	<0.219	<0.105	<0.103	0.373 ±0.044	<0.203	<0.332	<0.138	<0.364	<0.550	380±7			B
	10.28	<0.199	<0.250	<0.368	<0.187	<0.356	<0.207	<0.202	<0.217	<0.215	<0.502	<0.295	<1.42	<1.01	88.0±3.1			A
	10.28	<0.125	<0.141	<0.161	<0.130	<0.275	<0.150	<0.135	<0.163	<0.203	<0.382	<0.174	<0.327	<0.892	53.5±1.9			B
#2배수구 (SE, 0.3 km)	4.15	<0.194	<0.186	<0.306	<0.145	<0.299	<0.159	<0.173	0.390 ±0.066	-	<0.459	<0.237	<0.596	<1.33	281± 6	0.531 (<0.276~1.17)	-	A
	10.28	<0.253	<0.265	<0.561	<0.0959	<0.254	<0.247	<0.202	<0.269	-	<0.638	<0.342	<1.34	<1.01	242±5			
#4배수구 (SE, 0.6 km)	4.15	<0.195	<0.198	<0.389	<0.185	<0.280	<0.151	<0.192	0.361 ±0.072	-	<0.490	<0.243	<0.987	<0.686	289± 6	0.417 (0.246~0.833)	-	A
	10.28	<0.137	<0.190	<0.281	<0.132	<0.304	<0.167	<0.160	0.481 ±0.084	-	<0.437	<0.252	<0.766	<1.18	191±4			

[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('16~'20)	
		<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	
3발 취수구 (NE, 1.5 km)	4.15	<0.316	<0.342	<0.646	<0.352	<0.649	<0.248	<0.275	<0.350	-	<0.989	<0.409	<1.03	<0.754	687±13	2.07 (<0.217~3.45)	-	A
	10.28	<0.501	<0.448	<0.716	<0.369	<0.939	<0.385	<0.415	2.72 ±0.20	-	<1.29	<0.594	<2.56	<1.74	655±13			
3발배수구 (NE, 2.9 km)	4.15	<0.326	<0.283	<0.584	<0.276	<0.597	<0.254	<0.236	<0.286	0.492 ±0.036	<0.786	<0.348	<1.08	<1.49	470±9	0.544 (<0.134~2.05)	0.261 (<0.173 ~<0.320)	A
	4.15	<0.286	<0.296	<0.877	<0.301	<0.573	<0.256	<0.235	<0.281	0.373 ±0.067	<0.841	<0.418	<2.51	<1.41	561±15			B
	10.28	<0.209	<0.181	<0.549	<0.209	<0.172	<0.209	<0.189	<0.205	<0.231	<0.506	<0.324	<2.16	<1.17	150±4			A
	10.28	<0.166	<0.178	<0.378	<0.112	<0.311	<0.126	<0.158	<0.189	<0.182	<0.458	<0.202	<0.339	<1.03	160±4			B
월내 (WNW, 1.1 km)	4.8	<0.274	<0.260	<0.443	<0.203	<0.465	<0.234	<0.236	1.23 ±0.13	-	<0.669	<0.324	<0.845	<1.85	770±13	0.984 (0.698~1.29)	-	A
	4.8	<0.186	<0.162	<0.285	<0.221	<0.224	<0.153	<0.140	0.933 ±0.065	-	<0.452	<0.202	<0.805	<1.02	793±13			B
	10.12	<0.328	<0.379	<0.900	<0.310	<0.406	<0.233	<0.276	0.788 ±0.103	-	<0.862	<0.497	<2.83	<1.54	593±11			A
	10.12	<0.310	<0.304	<0.800	<0.344	<0.576	<0.286	<0.273	0.953 ±0.062	-	<0.877	<0.389	<1.43	<1.62	758±21			B
미포 (SSW, 21.2 km)	4.5	<0.389	<0.355	<0.846	<0.423	<0.687	<0.361	<0.340	0.391 ±0.118	<0.252	<1.10	<0.420	<1.26	<1.93	520±15	0.343 (<0.198~0.633)	<0.133	A
	10.25	<0.191	<0.248	<0.613	<0.295	<0.461	<0.237	<0.231	0.314 ±0.043	<0.245	<0.732	<0.298	<0.935	<1.38	541±15			

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관	
				분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('16~'20)			
				<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												
어류	1.2발전소주변 (SE, 0.4 km)	송어	5.17	<0.0597	<0.0836	<0.0680	<0.122	<0.0508	0.204 ±0.047	<0.0704	<0.0765	<0.0163	<0.155	<0.0865	150±3	0.191 (0.0934 ~0.284)	<0.0398	<0.0106	A
			5.17	<0.0348	<0.0398	<0.0301	<0.0658	<0.0291	0.177 ±0.021	<0.0331	0.0536 ±0.0127	<0.0107	<0.120	<0.0402	143±3				B
		삼치	10.14	<0.0444	<0.0585	<0.0427	<0.106	<0.0355	<0.101	<0.0458	0.117 ±0.025	<0.0129	<0.165	<0.0719	176±3				A
			10.14	<0.0295	<0.0462	<0.0348	<0.0627	<0.0367	<0.112	<0.0338	0.117 ±0.019	<0.0160	<0.0933	<0.0571	146±3				B
	3발전소 주변 (E, 1.7 km)	송어	5.17	<0.0572	<0.0786	<0.0626	<0.123	<0.0581	0.202 ±0.043	<0.0653	<0.0755	-	<0.228	<0.0791	151±3	0.185 (0.0908 ~0.300)	<0.0383	-	A
			5.17	<0.0384	<0.0446	<0.0386	<0.0582	<0.0374	0.193 ±0.026	<0.0351	0.0543 ±0.0130	-	<0.117	<0.0467	145±3				B
		삼치	10.14	<0.0695	<0.0621	<0.0687	<0.111	<0.0562	<0.105	<0.0613	0.142 ±0.023	-	<0.180	<0.0872	146±3				A
			10.14	<0.0328	<0.0365	<0.0388	<0.0594	<0.0259	<0.0397	<0.0277	0.119 ±0.012	-	<0.108	<0.0381	161±3				B
	장안양식장 (WNW~S, 1~4 km)	청어	4.5	<0.0568	<0.0555	<0.0501	<0.0629	<0.0508	<0.0543	<0.0458	0.185 ±0.020	-	<0.161	<0.0561	180±3	0.149 (<0.0499 ~0.227)	<0.0290	-	B
		전갱이	10.7	<0.0358	<0.0320	<0.0420	<0.0676	<0.0292	<0.0555	<0.0271	0.107 ±0.012	-	<0.0908	<0.0380	124±2				
	미포 (SSW, 21.2 km)	붕장어	4.5	<0.0277	<0.0332	<0.0273	<0.0577	<0.0272	<0.0259	<0.0294	0.0965 ±0.0153	<0.0155	<0.0650	<0.0341	106±2	0.0758 (<0.0407 ~0.109)	<0.0330	<0.0128	B
		붕장어	10.25	<0.0248	<0.0341	<0.0248	<0.0566	<0.0258	<0.0238	<0.0268	0.0597 ±0.0128	<0.0217	<0.0619	<0.0343	114±2				

[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	평상변동범위('16~'20)		
			<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				
패류 (소라)	1발취수구주변 (WNW, 0.4 km)	4.15	<0.0286	<0.0378	<0.0299	<0.0657	<0.0245	<0.0323	<0.0330	<0.0383	-	<0.0686	<0.0397	91.1±1.7	<0.0239	-	B
		10.25	<0.0323	<0.0332	<0.0438	<0.0460	<0.0284	<0.0296	<0.0308	<0.0360	-	<0.0846	<0.0359	79.2±1.5			
	1.2발배수구주변 (SE, 0.4 km)	4.15	<0.0274	<0.0350	<0.0326	<0.0587	<0.0217	<0.0356	<0.0301	<0.0252	<0.0374	<0.0733	<0.0439	74.0±1.4	<0.0218	<0.0130	A
		4.15	<0.0202	<0.0343	<0.0258	<0.0559	<0.0203	<0.0320	<0.0266	<0.0307	<0.0158	<0.0654	<0.0354	84.2±1.6			B
		10.25	<0.0242	<0.0363	<0.0313	<0.0544	<0.0248	<0.0255	<0.0325	<0.0348	<0.0180	<0.0781	<0.0380	78.9±1.5			A
		10.25	<0.0421	<0.0473	<0.0380	<0.0834	<0.0416	<0.0555	<0.0431	<0.0465	<0.0163	<0.113	<0.0552	75.2±1.5			B
	3발배수구주변 (NE, 2.0 km)	4.15	<0.0256	<0.0386	<0.0135	<0.0407	<0.0307	<0.0466	<0.0330	<0.0415	-	<0.114	<0.0401	102±2	<0.0207	-	B
		10.25	<0.0416	<0.0321	<0.0315	<0.0477	<0.0346	<0.0413	<0.0331	<0.0393	-	<0.0944	<0.0452	81.9±1.6			
	장안양식장 (WNW~S, 1~4 km)	4.8	<0.0305	<0.0354	<0.0276	<0.0491	<0.0304	<0.0359	<0.0305	<0.0352	-	<0.0666	<0.0384	95.4±1.8	<0.0332	-	B
		10.12	<0.0424	<0.0436	<0.0362	<0.0599	<0.0332	<0.0382	<0.0364	<0.0420	-	<0.109	<0.0444	94.5±1.8			
	미포 (SSW, 21.2 km)	4.5	<0.0319	<0.0368	<0.0417	<0.0707	<0.0302	<0.0347	<0.0288	<0.0330	<0.0181	<0.0945	<0.0392	80.8±1.5	<0.0312	<0.0146	B
		10.25	<0.0540	<0.0454	<0.0376	<0.0902	<0.0453	<0.0407	<0.0464	<0.0507	<0.0168	<0.0877	<0.0571	83.2±1.7			

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도																		조 사 기 관
				분 석 핵 종														천연 핵종	평상변동범위('16~'20)			
				<sup>131</sup> I	<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>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	
해 조 류	1발 취수구주변 (WNW, 0.4 km)	감태	4.16	0.512 ±0.032	<0.0434	<0.0411	<0.0768	<0.0327	<0.0447	<0.0710	<0.0333	<0.0308	0.0993 ±0.0179	-	<0.112	<0.116	<0.168	341±6	0.0596 (<0.0295 ~0.114)	0.437 (<0.0248 ~1.45)	-	A
		감태	10.26	1.02 ±0.03	<0.0486	<0.0488	<0.0879	<0.0374	<0.0292	<0.0738	<0.0391	<0.0371	0.109 ±0.022	-	<0.161	<0.112	<0.145	279±5				
	1발 배수구주변 (SSE, 0.3 km)	감태	4.16	0.458 ±0.037	<0.0624	<0.0487	<0.202	<0.0601	<0.0651	<0.103	<0.0496	<0.0472	<0.0597	-	<0.158	<0.235	<0.255	316±5	0.0600 (<0.0244 ~0.0996)	0.272 (<0.0287 ~1.54)	-	A
			4.16	0.511 ±0.020	<0.0409	<0.0385	<0.119	<0.0440	<0.0409	<0.0570	<0.0286	<0.0299	<0.0369	-	<0.129	<0.151	<0.138	364±6				B
		감태	10.26	1.02 ±0.05	<0.0572	<0.0630	<0.0951	<0.0740	<0.0700	<0.116	<0.0485	<0.0486	0.0788 ±0.0197	-	<0.158	<0.222	<0.242	257±4				A
			10.26	1.34 ±0.03	<0.0377	<0.0398	<0.0746	<0.0317	<0.0404	<0.0612	<0.0312	<0.0299	0.0815 ±0.0148	-	<0.127	<0.0792	<0.175	381±6				B
	2발 배수구주변 (SE, 0.6 km)	감태	4.16	0.553 ±0.039	<0.0393	<0.0392	<0.133	<0.0535	<0.0470	<0.0688	<0.0276	<0.0326	0.0562 ±0.0125	<0.0493	<0.135	<0.194	<0.184	375±6	0.0590 (<0.0168 ~0.101)	0.308 (<0.0247 ~1.47)	<0.0145	A
			4.16	0.566 ±0.031	<0.0411	<0.0405	<0.0908	<0.0500	<0.0478	<0.0790	<0.0342	<0.0342	0.0560 ±0.0130	<0.0102	<0.139	<0.142	<0.168	389±6				B
		감태	10.26	1.06 ±0.05	<0.0487	<0.0488	<0.0921	<0.0372	<0.0547	<0.0789	<0.0254	<0.0365	0.0933 ±0.0281	<0.0448	<0.0890	<0.155	<0.135	266±4				A
			10.26	1.37 ±0.04	<0.0363	<0.0341	<0.102	<0.0515	<0.0396	<0.0658	<0.0347	<0.0313	0.0782 ±0.0123	<0.0229	<0.111	<0.102	<0.149	352±6				B
	3발 배수구주변 (NE, 2.0 km)	감태	4.17	0.666 ±0.035	<0.0543	<0.0323	<0.167	<0.0393	<0.0524	<0.0749	<0.0461	<0.0399	<0.0490	-	<0.167	<0.0965	<0.127	461±8	0.0617 (<0.0372 ~0.104)	0.203 (<0.0366 ~0.537)	-	B
		모자반	11.04	0.222 ±0.022	<0.0392	<0.0401	<0.0738	<0.0309	<0.0438	<0.0712	<0.0355	<0.0313	0.0662 ±0.0152	-	<0.104	<0.0888	<0.0894	307±5				
	장안 양식장 (WNW~S, 1~4 km)	감태	4.8	<0.0559	<0.0343	<0.0373	<0.0765	<0.0427	<0.0421	<0.0469	<0.0263	<0.0310	<0.0387	-	<0.110	<0.119	<0.150	147±3	0.0525 (<0.0457 ~0.0745)	1.24 (<0.0474 ~6.29)	-	B
		툇	10.12	0.0950 ±0.0209	<0.0420	<0.0330	<0.0448	<0.0616	<0.0488	<0.0821	<0.0381	<0.0352	0.0606 ±0.0129	-	<0.140	<0.101	<0.196	341±6				
	미포 (SSW, 21.2 km)	감태	4.5	0.278 ±0.020	<0.0409	<0.0390	<0.0970	<0.0444	<0.0453	<0.0743	<0.0382	<0.0366	<0.0430	<0.0131	<0.112	<0.157	<0.210	49.7±1.4	<0.0199	1.19 (<0.0386 ~4.46)	<0.0126	B
		모자반	11.1	0.825 ±0.032	<0.0561	<0.0574	<0.156	<0.0702	<0.0604	<0.105	<0.0516	<0.0475	<0.0588	<0.0205	<0.182	<0.200	<0.280	244±7				

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능농도														조사 기관
			분석핵종												천연핵종	정상변동범위 ( '16~'20)	
			<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	
불 가 사 리	1발취수구주변 (WNW, 0.4 km)	4.16	<0.0400	<0.0397	<0.0718	<0.0321	<0.0595	<0.0278	<0.0358	<0.0374	<0.103	<0.0308	<0.115	<0.164	62.1±1.3	<0.0270	B
		10.26	<0.0314	<0.0502	<0.0801	<0.0329	<0.0903	<0.0441	<0.0434	<0.0478	<0.0975	<0.0599	<0.157	<0.183	41.0±1.0		
	1발배수구주변 (SSE, 0.3 km)	4.16	<0.0361	<0.0493	<0.0682	<0.0367	<0.0713	<0.0281	<0.0363	<0.0410	<0.0921	<0.0515	<0.138	<0.152	46.8±1.1	<0.0245	A
		4.16	<0.0326	<0.0399	<0.0812	<0.0503	<0.0776	<0.0269	<0.0324	<0.0378	<0.0796	<0.0461	<0.174	<0.177	54.9±1.1		B
		10.26	<0.0469	<0.0796	<0.109	<0.0588	<0.136	<0.0540	<0.0599	<0.0729	<0.107	<0.0866	<0.407	<0.373	33.3±1.2		A
		10.26	<0.0212	<0.0207	<0.0480	<0.0238	<0.0312	<0.0156	<0.0174	<0.0201	<0.0536	<0.0255	<0.107	<0.124	35.5±0.7		B
	2발배수구주변 (SE, 0.5 km)	4.16	<0.0421	<0.0407	<0.0767	<0.0353	<0.0615	<0.0393	<0.0381	<0.0435	<0.106	<0.0463	<0.212	<0.202	57.3±1.2	<0.0299	B
		10.26	<0.0215	<0.0218	<0.0489	<0.0256	<0.0356	<0.0169	<0.0176	<0.0215	<0.0511	<0.0239	<0.0790	<0.118	32.9±0.6		
	3발배수구주변 (NE, 2.0 km)	4.17	<0.0398	<0.0426	<0.132	<0.0275	<0.0713	<0.0372	<0.0422	<0.0463	<0.116	<0.0504	<0.191	<0.263	60.3±1.2	<0.0246	B
		10.27	<0.0217	<0.0208	<0.0438	<0.0193	<0.0331	<0.0201	<0.0176	<0.0204	<0.0443	<0.0271	<0.0893	<0.111	25.5±0.6		
	월내 (WNW, 1.1 km)	4.8	<0.0380	<0.0370	<0.0948	<0.0133	<0.0383	<0.0387	<0.0334	<0.0419	<0.105	<0.0429	<0.137	<0.240	54.5±1.1	<0.0339	B
		10.12	<0.0219	<0.0199	<0.0460	<0.0197	<0.0272	<0.0204	<0.0191	<0.0227	<0.0643	<0.0272	<0.0455	<0.0946	37.6±0.7		
	미포 (SSW, 21.2 km)	4.29	<0.0528	<0.0669	<0.110	<0.0584	<0.0998	<0.0452	<0.0583	<0.0643	<0.146	<0.0487	<0.190	<0.233	49.6±1.4	<0.0207	A
		10.25	<0.0566	<0.0540	<0.0421	<0.0377	<0.0568	<0.0455	<0.0526	<0.0628	<0.149	<0.0637	<0.222	<0.184	35.9±1.0		

## 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
방 사 선	공 간 선량률 (ERMS) <sup>주1)</sup>	감 마 선량률	1발소내	μSv/h nGy/h μR/h	95.3	11.6	11.8	10.9	12.0	13.1	0.113	0.114	0.117	0.118
			2발소내		93.1	11.2	11.4	11.0	11.4	12.7	0.109	0.108	0.115	0.114
			3발소내		86	9.95	10.2	9.74	10.4	11.2	0.0967	0.0966	0.0997	0.0971
			신고리2발 소내		93.7	11.5	11.3	10.7	11.5	11.0	-	-	-	-
			구전시관		86.8	10.2	10.2	9.46	9.62	11.0	0.0968	0.0964	0.102	0.101
			신포암		90.2	10.2	11.1	10.4	10.8	11.8	0.102	0.101	0.101	0.101
			신고리 정문		98.2	11.2	11.1	10.8	11.1	12.5	-	-	-	-
			명산1		92.9	10.5	11.6	11.0	11.8	12.7	-	-	-	-
			명산2		91.7	10.4	10.6	10.4	11.1	12.2	-	-	-	-
			명산3		96.2	10.7	12.0	11.2	11.5	11.9	-	-	-	-
			신리		94.7	11.4	11.0	10.2	10.5	10.4	-	-	-	-
			스포츠클럽 문화센터		95	10.6	10.9	10.2	10.5	11.7	0.102	0.102	0.103	0.103
			월내		90.5	10.5	10.8	10.0	10.3	11.6	0.101	0.102	0.112	0.111
			사택3단지		86.4	9.78	10.4	9.68	10.0	11.2	0.0959	0.0990	0.105	0.104
			서생면 사무소		102	11.8	12.3	11.3	11.5	12.8	-	-	-	-
			드림볼파크 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0965	0.0976	0.0990	0.0982
			용소리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0954	0.0954	0.0972	0.0969
			학리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0970	0.0994	0.0963	0.0956
			부산대		107	12.1	12.7	11.4	11.6	12.9	0.116	0.117	0.118	0.118

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('13년 :  $\text{nGy/h} \rightarrow \mu\text{R/h}$ , '18년 :  $\mu\text{R/h} \rightarrow \mu\text{Sv/h}$ )

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설('18.03.06)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
방 사 선	집적선량 (TLD)	집적 선량	1발소내	$\mu\text{Gy}/\text{yr}$	479	743	735	846	810	769	797	796	811	817
			2발소내		499	682	679	771	739	728	757	766	781	781
			1발정문		532	856	840	945	910	911	945	950	941	950
			주사무실		484	760	736	833	785	791	811	807	790	805
			3발 사무실 <sup>주2)</sup>		505	727	715	783	753	782	790	806	771	773
			구 전시관		450	643	624	743	696	697	735	720	704	705
			2발정문		553	804	793	879	843	816	867	883	877	880
			정수장		440	623	625	692	649	656	666	676	674	683
			폐기물저장고		534	750	746	786	730	725	777	782	773	798
			3발소내 <sup>주2)</sup>		440	609	608	701	649	631	691	660	677	683
			신호암 <sup>주1)</sup>		428	668	592	693	660	653	697	682	692	702
			스포츠 문화센터 <sup>주2)</sup>		489	695	673	735	712	682	732	719	732	739
			길천		482	630	689	781	757	737	762	749	771	781
			사택3단지		465	642	628	719	696	681	692	707	688	682
			월내		507	757	708	816	768	769	822	754	752	764
			문동		420	631	623	697	687	667	709	703	679	682
			장안초교		460	678	675	751	725	697	740	725	712	722
			좌천초교		514	707	696	755	725	701	749	751	758	765
			하장안		527	759	718	810	808	745	765	763	721	738
			예림마을회관		504	728	755	891	841	845	883	914	895	906
			삼성리 (학리) <sup>주2)</sup>		539	778	744	872	829	754	792	796	776	777
			드림볼파크 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	535	714	716
			용소리 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	517	700	708
			학리마을회관 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	560	727	728
			오리보건소 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	587	788	790
			한빛1단지 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	580	770	788
			월내교회 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	633	839	858
			임랑마을회관 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	860	1136	1166
			칠암초교 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	578	775	794
			부산대		615	808	777	667	823	816	849	850	847	853
			부경대 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	661	887	905

주1) 신고리3,4호기 가처치 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									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	미 립 자	전베타	1발소내	0.981	0.948	0.961	0.956	0.860	0.980	0.982	1.03	1.00	1.00
			2발소내 <sup>주1)</sup>	-	-	-	-	-	-	0.799	0.951	0.967	0.976
			구전시관	0.893	0.938	0.901	0.846	0.846	0.885	0.846	0.901	0.973	0.977
			월내	0.979	0.968	0.924	1.01	0.903	0.975	0.969	1.03	0.987	0.989
			사택 3단지	0.898	0.954	0.967	0.966	0.936	1.02	1.00	1.07	1.03	1.03
			부산대	0.989	0.982	1.03	1.07	1.01	1.04	1.02	1.08	1.01	1.02
			3발소내 <sup>주1)</sup>	0.951	0.967	0.972	1.04	1.02	1.03	0.989	1.03	0.963	0.989
			신고리 정문 <sup>주2)</sup>	0.976	1.00	0.996	1.02	0.976	1.12	1.57	-	-	-
			신효암	0.965	0.956	0.943	1.03	1.01	1.04	1.00	1.04	1.00	1.00
			명산3 <sup>주2)</sup>	0.899	0.946	0.966	1.01	1.01	1.02	1.47	-	-	-
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>	0.897	0.921	0.976	1.01	0.970	0.989	1.54	-	-	-
	수분	<sup>3</sup> H <sup>주4)</sup>	사택 3단지	-	-	-	0.0336	0.0479	0.0259	0.0331	0.0189	0.0226	0.0195
			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
			부산대	-	-	-	<0.00489	<0.00387	0.0151	<0.00395	<0.00425	<0.00486	<0.00561

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								
						'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
공 기	미 립 자	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발소내	mBq/m <sup>3</sup>	<0.00516	<0.0117	<0.0140	<0.0132	<0.0193	<0.0204	<0.0274	<0.0292	<0.0314	<0.0358
			2발소내 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0259	<0.0215	<0.0324	<0.0435
			구전시관		<0.00605	<0.0108	<0.0138	<0.0109	<0.0215	<0.0185	<0.0311	<0.0274	<0.0317	<0.0398
			월내		<0.00660	<0.0148	<0.0128	<0.0115	<0.0163	<0.0224	<0.0238	<0.0253	<0.0299	<0.0459
			사택3단지		<0.00709	<0.0144	<0.0120	<0.0134	<0.0204	<0.0199	<0.0210	<0.0304	<0.0327	<0.0449
			부산대		<0.00502	<0.0153	<0.0121	<0.0134	<0.0218	<0.0214	<0.0197	<0.0275	<0.0426	<0.0435
			3발 소내 <sup>주1)</sup>		<0.00605	<0.0114	<0.0124	<0.0140	<0.0227	<0.0168	<0.0253	<0.0268	<0.0302	<0.0491
			신고리 정문 <sup>주2)</sup>		<0.00565	<0.00988	<0.0129	<0.0109	<0.0216	<0.0203	<0.0442	-	-	-
			신효암 <sup>주2)</sup>		<0.00601	<0.00989	<0.0140	<0.0136	<0.0177	<0.0175	<0.0279	<0.0277	<0.0338	<0.0414
			명산3 <sup>주2)</sup>		<0.00594	<0.0137	<0.0127	<0.0112	<0.0188	<0.0249	<0.0456	-	-	-
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>		<0.00826	<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>	<0.0379	<0.0579	<0.0458	<0.0472	<0.0149	<0.0975	<0.226	<0.164	<0.266	<0.261
			2발소내 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.184	<0.260	<0.262	<0.254
			구전시관		<0.0448	<0.0560	<0.0385	<0.0313	<0.152	<0.135	<0.180	<0.202	<0.268	<0.219
			월내		<0.0573	<0.0373	<0.0432	<0.0312	<0.0197	<0.118	<0.159	<0.129	<0.230	<0.148
			사택3단지		<0.0582	<0.0676	<0.0506	<0.0250	<0.0110	<0.113	<0.132	<0.171	<0.198	<0.263
			부산대		<0.0719	<0.0370	<0.0409	<0.0278	<0.0180	<0.108	<0.195	<0.201	<0.210	<0.262
			3발 소내 <sup>주1)</sup>		<0.0395	<0.0386	<0.0627	<0.0235	<0.177	<0.108	<0.132	<0.181	<0.225	<0.266
			신고리 정문 <sup>주2)</sup>		<0.0358	<0.0258	<0.0235	<0.0219	<0.0338	<0.114	<0.242	-	-	-
			신효암 <sup>주2)</sup>		<0.0449	<0.0397	<0.0720	<0.0239	<0.0243	<0.111	<0.149	<0.224	<0.215	<0.134
			명산3 <sup>주2)</sup>		<0.0644	<0.0382	<0.0619	<0.0165	<0.125	<0.112	<0.308	-	-	-
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>		<0.0714	<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
			월내 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.227	0.226	0.225	0.225
			부산대		-	-	-	0.233	0.227	0.217	0.224	0.223	0.222	0.214
			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									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	빗물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	1발소내	<0.00212	<0.00107	<0.000703	<0.00143	<0.00195	<0.00283	<0.00290	<0.00278	<0.00201	<0.00305
			신고리 기상관측소	<0.00124	<0.00157	<0.00105	<0.000993	<0.00289	<0.00263	<0.00298	<0.00265	<0.00210	<0.00290
			사택3단지	<0.00622	<0.00474	<0.00619	<0.00198	<0.00247	<0.00397	<0.00255	<0.00257	<0.00236	<0.00210
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>	<0.00816	<0.00501	<0.00715	<0.000917	<0.00315	<0.00277	<0.00647	-	-	-
			부산대 <sup>주3)</sup>	<0.00496	<0.00490	<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
		<sup>3</sup> H	1발소내	32.7	28.2	19.4	25.7	19.8	18.4	16.1	11.0	13.6	9.68
			신고리 기상관측소	5.42	5.69	4.36	4.72	3.98	5.46	3.04	2.63	1.83	2.84
			사택 3단지	2.81	2.83	<1.08	2.52	1.37	2.43	<1.17	<1.15	<1.24	<1.31
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>	2.67	2.39	<1.08	<1.02	<1.04	1.41	<1.18	-	-	-
			부산대 <sup>주3)</sup>	<1.89	<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
	전배타	Bq/L	1발소내	0.0605	0.0643	0.1006	0.0492	0.0632	0.0930	0.0720	0.0601	0.0846	0.0466
			신고리 기상관측소	0.0680	0.0812	0.0777	0.0703	0.0719	0.0912	0.0689	0.0605	0.0637	0.0583
			사택 3단지	0.0689	0.0624	0.0598	0.0370	0.0494	0.0624	0.0466	0.0457	0.0651	0.0565
			서생면 사무소 <sup>주2)</sup>	0.0614	0.0639	0.0433	0.0500	0.0607	0.0775	0.0217	-	-	-
			부산대 <sup>주3)</sup>	0.0524	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

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										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	지 표 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	효암교 <sup>주3)</sup>	mBq/L	6.10	44.8	7.67	6.16	<2.51	<2.93	<2.44	-	-	-	
			효암천 <sup>주1,2)</sup>		8.36	39.4	65.8	5.49	<1.41	<1.88	6.62	<1.70	<1.82	<2.86	
			장안천 <sup>주1,2)</sup> (월내)		<1.74	<4.44	<4.67	<0.826	<1.81	<2.60	<2.31	<1.25	<1.72	<4.05	
			울산 <sup>주3)</sup> (태화강) <sup>주1)</sup>		61.1	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	
		효암교 <sup>주3)</sup>	Bq/L	<1.90	<1.90	<1.08	<1.01	<1.10	<1.17	<1.20	-	-	-		
		효암천 <sup>주1,2)</sup>		<1.89	<1.88	<1.08	<1.02	<1.00	<1.02	<1.17	<1.21	<1.20	<1.29		
		장안천 <sup>주1,2)</sup> (월내)		2.23	<2.17	<1.07	<1.02	<1.04	<1.05	<1.17	<1.18	<1.20	<1.29		
		울산 <sup>주3)</sup> (태화강) <sup>주1)</sup>		<1.88	<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		
	식 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	갈천	Bq/L	<0.00440	<0.00768	<0.00728	<0.00180	<0.00392	<0.00584	<0.00222	<0.00333	<0.00267	<0.00373	
			신암 <sup>주3)</sup>		<0.00147	<0.00141	<0.00182	<0.00110	<0.00263	<0.00279	<0.00704	-	-	-	
			반릉		<0.00289	<0.00513	<0.00980	<0.00244	<0.00370	<0.00347	<0.00273	<0.00351	<0.00364	<0.00427	
			울산 <sup>주3)</sup>		<0.00451	<0.00723	<0.00521	<0.00168	<0.00650	<0.00604	<0.00844	-	-	-	
			부경대 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00236	<0.00194	<0.00372	<0.00328	
		효암교 <sup>주3)</sup>	Bq/L	<1.92	<2.11	<1.11	<1.06	<1.05	<1.02	<1.22	<1.22	<1.26	<1.30		
		신암 <sup>주3)</sup>		<1.90	<1.97	<1.11	<1.09	<1.05	<0.989	<1.39	-	-	-		
		반릉		<1.91	<2.08	<1.08	<1.07	<1.01	<1.01	<1.25	<1.22	<1.25	<1.36		
		울산 <sup>주3)</sup>		<1.91	<2.12	<1.09	<1.07	<1.03	<1.00	<1.40	-	-	-		
		부경대 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<1.28	<1.24	<1.26	<1.28		
		지 하 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	신암 <sup>주3)</sup>	Bq/L	<0.00200	<0.00482	<0.00566	<0.00190	<0.00721	<0.00440	<0.00619	-	-	-
				월내		<0.00170	<0.00116	<0.00179	<0.00163	<0.00289	<0.00311	<0.00229	<0.00165	<0.00166	<0.00253
임랑 <sup>주2)</sup>	-			-		-	-	-	-	<0.00251	<0.00507	<0.00197	<0.00431		
부산 <sup>주2)</sup> 시민공원	-			-		-	-	-	-	<0.00649	<0.00226	<0.00372	<0.00186		
울산 <sup>주3)</sup>	<0.00217			<0.00541		<0.00529	<0.000813	<0.00218	<0.00686	<0.00709	-	-	-		
효암교 <sup>주3)</sup>	Bq/L		<1.97	<2.15	<1.07	<1.13	<1.03	<0.991	<1.41	-	-	-			
월내			<1.95	<1.93	<1.07	<1.12	<1.03	<1.02	<1.22	<1.24	<1.20	<1.32			
임랑 <sup>주2)</sup>			-	-	-	-	-	-	<1.26	<1.23	<1.24	<1.30			
부산 <sup>주2)</sup> 시민공원			-	-	-	-	-	-	<1.24	<1.21	<1.27	<1.31			
울산 <sup>주3)</sup>			<1.99	<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) 고리위와 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)

[illegible]

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

주2) 서울본부 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)

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월내리 <sup>주5)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.0296	<0.0169	<0.0213	<0.0208	<0.0356	<0.0447	<0.0412	<0.0447	<0.0430	-
		반룡리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0367
		서생 <sup>주2)</sup>		<0.0851	<0.0662	<0.0853	<0.0253	<0.0803	<0.0434	-	-	-	-
		기룡 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0406	<0.0415	<0.0269	<0.0411
		울산 <sup>주2)</sup>		<0.0858	<0.0642	<0.0710	<0.0165	<0.0418	<0.0439	-	-	-	-
		가락 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0451	<0.0391	<0.0391	<0.0453
	<sup>90</sup> Sr	월내리 <sup>주5)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.0002	<0.0016	<0.0098	<0.0088	<0.0078	<0.0060	<0.0018	<0.0051	<0.0011	-
		반룡리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00411
		울산 <sup>주2)</sup>		<0.0017	<0.0040	<0.00807	<0.0108	<0.0072	<0.00756	-	-	-	-
		가락 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00548	<0.00634	<0.00409	<0.00413
	<sup>3</sup> H 주1)	TFWT	월내리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	<1.30 [<0.138]	<1.33 [<0.146]	<1.38 [<0.177]	<1.48 [<0.174]	-
			반룡리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.50 [<0.191]
			울산 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<1.57 [<0.583]	-	-	-	-
			가락 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.35 [<0.150]	<1.54 [<0.178]	<1.40 [<0.148]	<1.48 [<0.187]
		OBT	월내리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	<1.28 [<0.504]	<1.33 [<0.600]	<1.36 [<0.574]	<1.44 [<0.683]	-
			반룡리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.43 [<0.632]
			울산 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	<1.51 [<0.539]	-	-	-	-
			가락 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.40 [<1.25]	<1.52 [<1.35]	<1.51 [<1.36]	<1.56 [<0.639]
		<sup>14</sup> C <sup>주1)</sup>	월내리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	0.232	0.220	0.231	0.208	-
			반룡리 <sup>주5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.204
			울산 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	0.205	-	-	-	-
			가락 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	0.215	0.211	0.213	0.219
	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월내리 <sup>주5)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.0144	<0.00267	<0.00800	<0.0196	<0.00659	<0.0147	<0.0117	<0.0154	<0.0163	-
		반룡리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0322
		서생 <sup>주2)</sup>		<0.0323	<0.0258	<0.0286	<0.0271	<0.0179	<0.0171	-	-	-	-
		기룡 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00874	<0.0140	<0.0131	<0.0391
		울산 <sup>주2)</sup>		<0.0271	<0.0290	<0.0278	<0.0570	<0.0131	<0.0113	-	-	-	-
		가락 <sup>주2,4)</sup>	대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	<0.0196	<0.0121	<0.0140	-
		대동 <sup>주4)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0148
		월내리 <sup>주5)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.00627	0.123	0.0300	0.0928	0.0879	<0.00873	<0.00668	0.0234	0.00924	-
		반룡리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00798
		울산 <sup>주2)</sup>		<0.00701	<0.00828	<0.00882	<0.0248	<0.00834	<0.0127	-	-	-	-
		가락 <sup>주2,4)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00555	0.0218	0.0230	-
		대동 <sup>주4)</sup>	대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00717
		월내리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	4.15 [3.77]	<1.32 [<1.24]	<1.34 [<1.26]	<1.48 [<1.37]	-
		반룡리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.47 [<1.33]
		울산 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	<1.36 [<1.28]	-	-	-	-
		가락 <sup>주2,4)</sup>		-	-	-	-	-	-	<1.35 [<1.24]	<1.50 [<1.39]	<1.46 [<1.36]	-
		대동 <sup>주4)</sup>	대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.53 [<1.42]
		월내리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	<1.17 [<0.408]	<1.32 [<0.439]	<1.34 [<0.434]	<1.51 [<0.637]	-
		반룡리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.49 [<0.640]
		울산 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	<1.14 [<0.311]	-	-	-	-
		가락 <sup>주2,4)</sup>		-	-	-	-	-	-	<1.36 [<0.116]	<1.52 [<0.117]	<1.48 [<0.100]	-
		대동 <sup>주4)</sup>	대동 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.55 [<0.490]
	<sup>14</sup> C <sup>주1)</sup>	월내리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	0.243	0.226	0.211	0.218	-
		반룡리 <sup>주5)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.217
		울산 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	0.232	-	-	-	-
		가락 <sup>주2,4)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.226	0.209	0.214	-
		대동 <sup>주4)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.220

- 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 분리예 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										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	Bq/kg -fresh	월내리 <sup>주7)</sup>	<0.0049	<0.0056	<0.00948	0.0175	0.0202	<0.0130	<0.0113	<0.0156	<0.0123	<0.0150		
			반룡리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0167		
			서생	<0.0210	<0.0112	<0.0326	<0.00940	<0.0195	<0.0136	-	-	-	-		
			울산	<0.0196	<0.0128	<0.0270	<0.00422	<0.0140	<0.0359	-	-	-	-		
			기룡리 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	0.0293	<0.00990	0.0298	<0.0134			
			가락 <sup>주3,6)</sup>	-	-	-	-	-	<0.0123	<0.0113	<0.0123	-			
			대동 <sup>주6)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0132		
		<sup>90</sup> Sr	Bq/kg -fresh	월내리 <sup>주7)</sup>	0.0195	0.0484	0.0280	0.0361	0.0734	0.0241	0.0224	0.0234	0.0257	0.0359	
				반룡리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0121	
				울산 <sup>주1)</sup>	0.0175	0.0442	0.0582	0.0351	0.0191	0.0254	-	-	-	-	
				가락 <sup>주3,6)</sup>	-	-	-	-	-	-	0.0144	0.0137	0.00500	-	
				대동 <sup>주6)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00908	
		<sup>3</sup> H <sub>주2)</sub>	TFWT	Bq/L <sup>주5)</sup> [Bq/kg -fresh]	월내리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	<1.16 [<1.06]	<1.26 [<1.21]	<1.31 [<1.23]	<1.17 [<1.12]	<1.39 [<1.33]
					반룡리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.50 [<1.41]
	울산 <sup>주1)</sup>				-	-	-	-	-	<1.34 [<1.17]	-	-	-	-	
	가락 <sup>주3,6)</sup>				-	-	-	-	-	-	<1.28 [<1.23]	<1.32 [<1.24]	<1.24 [<1.19]	-	
	대동 <sup>주6)</sup>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.45 [<1.40]	
	OBT		Bq/L <sup>주5)</sup> [Bq/kg -fresh]	월내리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	<1.12 [<0.0314]	<1.26 [<0.0275]	<1.22 [<0.0277]	<1.21 [<0.0209]	<1.29 [<0.0276]	
				반룡리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.35 [<0.0239]	
				울산 <sup>주1)</sup>	-	-	-	-	-	<1.31 [<0.614]	-	-	-	-	
				가락 <sup>주3,6)</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.25 [<0.0565]	<1.28 [<0.0734]	<1.21 [<0.0488]	-	
				대동 <sup>주6)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.48 [<0.0202]	
	<sup>14</sup> C <sub>주2)</sub>	Bq/g-C	월내리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	0.222	0.217	0.218	0.211	0.213		
			반룡리 <sup>주7)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.209		
			울산 <sup>주1)</sup>	-	-	-	-	-	0.220	-	-	-	-		
			가락 <sup>주3,6)</sup>	-	-	-	-	-	-	0.191	0.208	0.206	-		
			대동 <sup>주6)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.209		
	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	Bq/kg -fresh	서생 <sup>주3)</sup>	<0.0202	<0.0194	<0.0181	<0.00726	<0.0143	<0.0472	-	-	-	-		
			장안 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	-	<0.0472	<0.0477	<0.0533	<0.0405		
			울산 <sup>주3,4)</sup>	<0.0222	<0.0238	<0.0265	<0.00734	<0.0102	<0.0430	-	<0.0495	<0.0383	<0.0599		
		<sup>3</sup> H <sub>주2)</sub>	Bq/L <sup>주5)</sup> [Bq/kg -fresh]	서생 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	<1.42 [<1.00]	-	-	-	-	
				장안 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.29 [<1.06]	<1.16 [<1.03]	<1.25 [<1.09]	<1.42 [<1.26]	
				울산 <sup>주3,4)</sup>	-	-	-	-	-	<1.38 [<1.17]	-	<1.16 [<0.997]	<1.18 [<1.01]	<1.40 [<1.22]	
			OBT	Bq/L <sup>주5)</sup> [Bq/kg -fresh]	서생 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	<1.51 [<0.0943]	-	-	-	-
					장안 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	-	<1.27 [<0.230]	<1.19 [<0.138]	<1.23 [<0.106]	<1.46 [<0.0944]
					울산 <sup>주3,4)</sup>	-	-	-	-	-	<1.47 [<0.105]	-	<1.16 [<0.168]	<0.15 [<0.163]	<1.40 [<0.126]
		<sup>14</sup> C <sub>주2)</sub>	Bq/g-C	서생 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				장안 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	-	0.220	0.207	0.217	0.222	
				울산 <sup>주3,4)</sup>	-	-	-	-	-	0.251	-	0.213	0.220	0.231	

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

주2) '17년 하반기부터 육상 식품시료 <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) 비교지점 울산은 새울본부와 자료 공유

주5) 원안위고시(제2017-17호)에 따라 농축산물 <sup>3</sup>H 분석결과 단위변경(Bq/kg-fresh → Bq/L[Bq/kg-fresh])

주6) 가락 지점 주변농가의 작물변경으로 인해 대동으로 지점 변경(근거: 원안위 방재환경과-1308, '21.07.16)

주7) 월내리 채취지점 폐쇄로 인해 반룡리로 지점 변경(근거 : 원안위 방재환경과 1973, '21.11.04)

시료명		구분		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과								
		'12	'13				'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	육류 (닭/ 오리)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	길천 <sup>주4)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.0323	<0.0213	-	-	-	-	-	-	-	-	
			원리 <sup>주4)</sup>		-	-	<0.0187	<0.0186	<0.0560	<0.0426	-	-	-	-	
			울산 <sup>주3)</sup>		<0.0782	<0.0781	<0.0760	<0.0249	<0.0620	<0.0490	-	-	-	-	
			장안리 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	<0.0368	<0.0337	<0.0410	<0.0460		
			주동리 <sup>주3,5)</sup>		-	-	-	-	-	<0.0345	<0.0659	<0.0402	-		
			서릉리 <sup>주5,7)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0501	<0.0495			
			단장리 <sup>주7)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0459		
		TFWT	원리 <sup>주3)</sup>	Bq/L <sup>주6)</sup> [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	<1.33 [<0.931]	-	-	-	-	
			장안리 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	<1.19 [<0.827]	<1.33 [<0.889]	<1.28 [<0.953]	<1.30 [<0.955]	
			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]	-	
			서릉리 <sup>주5,7)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<1.47 [<1.04]	<1.27 [<0.818]		
			단장리 <sup>주7)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.44 [<1.02]		
			OBT		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]		
		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]	-		
		서릉리 <sup>주5,7)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.44 [<0.424]	<1.33 [<0.338]		
		단장리 <sup>주7)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.52 [<0.307]		
	<sup>14</sup> C <sup>주1)</sup>	원리 <sup>주3)</sup>		Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.217	-	-	-	-	
		장안리 <sup>주3)</sup>	-		-	-	-	-	-	0.223	0.222	0.218	0.221		
		울산 <sup>주3)</sup>	-		-	-	-	-	0.237	-	-	-	-		
		주동리 <sup>주3,5)</sup>	-		-	-	-	-	-	0.225	0.216	0.217	-		
		서릉리 <sup>주5,7)</sup>	-		-	-	-	-	-	-	-	0.221	0.229		
		단장리 <sup>주7)</sup>	-		-	-	-	-	-	-	-	-	0.260		
	우유	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	반릉 <sup>주2)</sup>	Bq/L	<0.0103	<0.00818	-	-	-	-	-	-	-	-	
			안평		<0.0677	<0.0733	<0.0754	<0.0166	<0.0461	<0.0285	<0.0300	<0.0397	<0.370	<0.0380	
		인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	반릉 <sup>주2)</sup>	Bq/L	<0.00785	<0.00673	-	-	-	-	-	-	-	-	
			안평		<0.0602	<0.0613	<0.0623	<0.0135	<0.0360	<0.0308	<0.0310	<0.0257	<0.0251	<0.0197	
		<sup>90</sup> Sr	반릉 <sup>주2)</sup>	Bq/L	<0.0131	<0.00933	-	-	-	-	-	-	-	-	
			안평		<0.0129	<0.0120	<0.00767	<0.00861	<0.00813	<0.00487	<0.00525	<0.00581	<0.00484	<0.00560	
		<sup>3</sup> H <sup>주1)</sup>	TFWT	반릉 <sup>주2)</sup>	Bq/L [Bq/L -fresh]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				안평		-	-	-	-	-	<1.19 [<1.07]	<1.30 [<1.05]	<1.30 [<1.08]	<1.32 [<1.13]	<1.36 [<1.15]
			OBT	반릉 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				안평		-	-	-	-	-	<1.16 [<0.0745]	<1.28 [<0.129]	<1.25 [<0.205]	<1.28 [<0.178]	<1.34 [<0.148]
		<sup>14</sup> C <sup>주1)</sup>	반릉 <sup>주2)</sup>	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			안평		-	-	-	-	-	-	0.241	0.212	0.225	0.229	0.220

주1) '17년 하반기부터 육상 식품시료 <sup>3</sup>H와 <sup>14</sup>C 조사 시행(근거 : 원안위 방재환경과-723, '17.4.12)

주2) 반릉 우유는 '13년 10월 채취목장 폐업으로 '14년 1월부터 조사계획에서 제외

주3) 고리와 새울본부 분리예 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 <sup>3</sup>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)



구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	솔잎	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	기상 관측소 <sup>주1)</sup>	0.128	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			월내 <sup>주1)</sup>	-	<0.0305	0.112	<0.0232	<0.0452	-	-	-	-	-
			길천리 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	<0.0434	<0.0441	<0.0527	<0.0495	<0.0617
			임랑	0.177	<0.0797	<0.0793	<0.0202	<0.0560	<0.0547	<0.0524	<0.0525	<0.0591	<0.0627
			사택 3단지	0.140	<0.0718	<0.0871	<0.0225	<0.0599	<0.0554	<0.0523	<0.0529	<0.0581	<0.0658
			일광	0.205	<0.0821	<0.0781	<0.0214	<0.0633	<0.0518	<0.0408	<0.0548	<0.0543	<0.0558
			울산 <sup>주4)</sup>	<0.0761	<0.0814	<0.0855	<0.0169	<0.0541	<0.0555	<0.0667	-	-	-
			부경대 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	<0.0418	<0.0610	<0.0518	<0.0519
	<sup>90</sup> Sr	Bq/kg -fresh	기상 관측소 <sup>주1)</sup>	1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			월내 <sup>주1)</sup>	-	3.29	5.21	5.23	5.63	-	-	-	-	-
			길천리 <sup>주3)</sup>	-	-	-	-	-	0.355	0.366	0.192	0.320	0.303
			울산 <sup>주4)</sup>	1.45	2.72	2.81	3.34	2.82	2.38	0.637	-	-	-
			부경대 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	0.740	0.570	0.532	0.660
	쭉	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월내	<0.0219	<0.0242	0.101	<0.0439	<0.0405	<0.0600	<0.0393	<0.0491	<0.0687	<0.0600
			울산 <sup>주4)</sup>	<0.0751	<0.0981	<0.0965	<0.0218	<0.0394	<0.0619	-	-	-	-
			부경대 <sup>주4)</sup>	-	-	-	-	-	-	<0.0598	<0.0408	<0.0545	<0.0694
해 양 시 료	해수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	#1,2취수구	1.24	2.14	2.34	2.30	2.01	2.27	2.09	2.12	2.10	2.25
			#3,4취수구	2.00	2.01	2.16	2.54	2.24	2.05	2.24	2.26	2.18	1.98
			#1배수구	1.81	1.87	1.87	2.06	1.84	1.97	1.92	2.07	2.08	2.06
			#2배수구	1.87	1.80	2.05	2.20	2.12	2.05	2.12	1.89	2.33	1.98
			#3배수구	1.92	1.82	2.24	2.01	2.09	1.84	2.30	2.13	2.02	1.79
			#4배수구	1.70	1.71	2.04	2.35	2.07	2.21	2.40	1.98	2.19	2.15
			3발취수구	1.68	1.65	2.21	2.11	2.44	2.10	1.94	1.97	1.76	1.73
			신고리3,4 취수구 <sup>주4)</sup>	1.76	1.88	1.73	1.91	2.07	2.21	-	-	-	-
			3발배수구	1.62	1.73	1.99	2.29	2.22	2.17	2.07	2.02	2.19	1.80
			신고리3,4 배수구 <sup>주4)</sup>	1.80	1.82	1.95	2.13	2.13	2.29	-	-	-	-
			월내	1.73	1.67	2.00	2.04	2.15	1.86	2.01	2.36	1.85	2.01
			신리 <sup>주4)</sup>	1.74	1.99	2.16	2.18	2.19	2.10	-	-	-	-
			미포 <sup>주2)</sup>	-	-	2.04	2.65	1.71	2.35	2.22	2.15	1.81	1.83
			송정 <sup>주2)</sup>	1.68	1.69	-	-	-	-	-	-	-	-

주1) 채취지점 이전(근거 : 원안위 방재환경과-486, '13.04.04)

주2) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.01)

주3) 채취지점 이전(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-723, '17.04.12, 사유: 월내 채취 주변 도로 건설)

주4) 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									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해 양 시 료	$^3\text{H}$	#1,2취수구	Bq/L	<1.84	<1.91	<1.09	<1.15	<1.10	<1.15	<1.22	<1.27	<1.18	<1.26
		#3,4취수구		2.14	<2.16	<1.10	<1.00	<1.00	<1.03	<1.16	<1.17	1.89	1.74
		#1배수구		2.54	<1.89	<1.09	<0.987	<1.04	2.90	<1.19	<1.17	<1.21	2.66
		#2배수구		2.14	<1.89	<1.08	<1.01	<1.04	2.01	8.51	<1.17	3.87	2.00
		#3배수구		2.12	<1.90	<1.12	<0.975	<1.03	<1.01	<1.14	<1.21	<1.21	9.21
		#4배수구		2.05	<1.89	<1.03	<1.00	<1.01	<1.01	<1.19	<1.17	<1.20	<1.28
		3발 취수구 <sup>주1)</sup>		2.09	<1.92	<1.13	<1.07	<1.12	<1.18	<1.21	<1.27	1.95	<1.34
		신고리3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		3.22	<2.00	<1.10	<0.940	<1.05	<1.01	-	-	-	-
		3발 배수구 <sup>주1)</sup>		2.75	<1.90	<1.01	<0.991	<1.03	<1.03	<1.20	<1.22	<1.22	<1.30
		신고리3,4 배수구 <sup>주2)</sup>		3.00	<1.92	<1.12	<0.961	<1.00	<0.991	-	-	-	-
		월내		<1.84	<1.89	1.78	<0.966	4.48	<0.990	2.28	2.48	<1.19	1.71
		신리 <sup>주2)</sup>		2.05	<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
		송정 <sup>주3)</sup>		<1.99	<2.11	-	-	-	-	-	-	-	-
	$^{90}\text{Sr}$	#1배수구	mBq/L	1.24	1.06	0.972	1.11	0.894	0.915	0.886	0.791	0.881	0.997
		3발 배수구 <sup>주1)</sup>		1.38	1.18	0.879	0.980	0.892	0.770	0.972	-	-	-
		미포 <sup>주3)</sup>		-	-	0.886	0.883	0.918	0.925	0.827	0.984	1.07	1.18
		송정 <sup>주3)</sup>		1.09	0.976	-	-	-	-	-	-	-	-
	전배타	#1,2취수구	Bq/L	10.7	10.6	10.9	10.4	10.2	10.9	9.69	10.3	10.3	10.1
		#3,4취수구		11.0	10.6	10.6	10.1	10.8	11.8	12.3	11.2	11.6	10.9
		#1배수구		11.0	10.5	10.5	10.4	10.7	11.5	11.3	10.6	10.8	10.9
		#2배수구		11.3	10.6	10.7	10.2	10.7	11.5	11.2	10.5	10.8	11.2
		#3배수구		11.3	10.8	10.8	10.1	10.7	11.4	11.6	10.4	10.8	10.8
		#4배수구		11.2	10.8	10.6	10.2	10.5	11.7	11.6	10.7	10.8	10.7
		3발 취수구 <sup>주1)</sup>		10.9	10.6	11.1	10.6	10.3	10.9	10.4	10.4	10.7	10.7
		신고리3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		10.9	10.3	10.9	10.3	10.9	12.0	-	-	-	-
		3발 배수구 <sup>주1)</sup>		10.6	10.6	10.7	10.3	10.9	11.3	11.8	11.6	11.5	11.1
		신고리3,4 배수구 <sup>주2)</sup>		11.1	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
		송정 <sup>주3)</sup>		10.8	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										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
해 양 시 료	해 저 퇴 적 물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	# 1.2 취수구	Bq/kg -dry	0.809	1.30	1.46	1.46	1.70	1.22	2.36	0.619	1.44	1.25	
			# 3.4 취수구		1.29	1.06	0.752	1.30	0.826	0.923	0.933	1.50	0.602	1.50	
			#1배수구		0.530	<0.0457	0.424	0.806	0.490	0.765	0.462	0.238	1.14	0.271	
			#2배수구		0.467	0.289	0.499	0.198	0.369	0.650	0.785	0.278	0.571	0.330	
			#4배수구		0.419	0.668	0.428	0.338	0.348	0.587	0.476	0.332	0.344	0.421	
			3발 취수구 <sup>주1)</sup>		1.73	2.12	3.05	3.56	3.07	2.39	1.50	1.44	1.98	1.54	
			신고리3.4 취수구 <sup>주2)</sup>		2.06	1.63	0.487	0.464	0.826	0.313	-	-	-	-	
			3발 <sup>주1)</sup> 배수구		1.11	0.960	0.304	0.599	0.415	0.386	0.500	0.413	1.01	<0.189	
			월내		0.982	0.961	1.07	0.993	0.936	1.06	0.998	0.992	0.938	0.976	
			효암 <sup>주2)</sup>		1.02	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	
			송정 <sup>주3)</sup>		0.172	0.336	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<sup>90</sup> Sr		#1배수구	Bq/kg -dry	<0.114	<0.112	<0.161	<0.214	<0.210	<0.246	<0.169	<0.251	<0.169	<0.203	
			3발 <sup>주1)</sup> 배수구		0.197	<0.0979	<0.201	0.298	0.288	<0.215	0.234	0.301	0.213	0.320	
			미포 <sup>주3)</sup>		-	-	<0.252	0.264	<0.238	<0.275	<0.133	<0.251	<0.153	<0.245	
			송정 <sup>주3)</sup>		0.113	<0.117	-	-	-	-	-	-	-	-	
	어류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구주변 <sup>주1)</sup>	Bq/kg -fresh	0.0818	0.0871	0.129	0.117	0.182	<0.0840	-	-	-	-	
			1.2발전소 주변 <sup>주1)</sup>		0.0949	0.137	0.0996	0.175	0.180	0.175	0.218	0.190	0.191	0.0910	
			신고리1.2 취수구 <sup>주1)</sup>		0.0773	0.112	0.113	0.193	0.207	0.201	-	-	-	-	
			신고리3.4 취수구 <sup>주2)</sup>		0.0737	0.125	0.125	0.0904	0.233	0.177	-	-	-	-	
			3발전소 주변 <sup>주1)</sup>		<0.0325	0.133	0.121	0.167	0.233	0.181	0.204	0.188	0.120	0.0977	
			장안 양식장 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.207	0.158	0.0840	0.146	
			미포 <sup>주3)</sup>		-	-	0.173	0.116	0.0964	0.0838	0.0568	<0.0436	0.0866	0.0781	
			송정 <sup>주3)</sup>		0.101	0.0779	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<sup>90</sup> Sr		12발전소 주변 <sup>주1)</sup>	Bq/kg -fresh	<0.0197	<0.0216	<0.0283	<0.0204	<0.0169	<0.0194	<0.0169	<0.0106	<0.0127	<0.0107
				3발전소 주변 <sup>주1)</sup>		<0.0199	<0.0178	<0.0283	<0.0144	<0.0134	<0.0185	-	-	-	-
				미포 <sup>주3)</sup>		-	-	<0.0302	<0.0320	<0.0319	<0.0169	<0.0165	<0.0139	<0.0128	<0.0155
				송정 <sup>주3)</sup>		<0.0184	<0.0162	-	-	-	-	-	-	-	-

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									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해 양 시 료	패 류	1발 <sup>주1)</sup> 취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0670	<0.0945	<0.0905	<0.0257	<0.0652	<0.0386	<0.0239	<0.0322	<0.0308	<0.0360
		1,2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0294	<0.0205	<0.0229	<0.0264	<0.0584	<0.0356	<0.0298	<0.0355	<0.0218	<0.0252
		신고리1,2 취수구 <sup>주1)</sup>		<0.0654	<0.0893	<0.0530	<0.0268	<0.0677	<0.0400	-	-	-	-
		신고리3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		<0.0753	<0.0811	<0.0939	<0.0252	<0.0546	<0.0506	-	-	-	-
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0267	<0.0210	<0.0405	<0.0258	<0.0516	<0.0422	<0.0207	<0.0262	<0.0296	<0.0393
		장안 양식장 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0332	<0.0395	<0.0364	<0.0352
		미 포 <sup>주3)</sup>		-	-	<0.0847	<0.0296	<0.0572	<0.0352	<0.0312	<0.0378	<0.0321	<0.0330
		송 정 <sup>주3)</sup>		<0.0973	<0.0863	-	-	-	-	-	-	-	-
	<sup>90</sup> Sr	12발 <sup>주1)</sup> 배수구주변	Bq/kg -fresh	0.0239	<0.0140	<0.0143	<0.0222	<0.0233	<0.0187	<0.0138	<0.0130	<0.0133	<0.0158
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0199	<0.0122	<0.0123	<0.0238	<0.0277	<0.0176	-	-	-	-
		미 포 <sup>주3)</sup>		-	-	<0.0374	<0.0352	<0.0424	<0.0352	<0.0146	<0.0172	<0.0167	<0.0168
		송 정 <sup>주3)</sup>		<0.0198	<0.0161	-	-	-	-	-	-	-	-
해 조 류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발 <sup>주1)</sup> 취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0473	0.0278	0.0779	0.0757	0.0613	0.0598	0.0742	0.0700	<0.0295	0.104
		1발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.0668	0.0363	0.0691	<0.0423	0.0614	0.0649	0.0648	0.0610	0.0511	0.0642
		2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.0628	0.0325	0.0587	0.0685	0.0539	0.0648	0.0752	0.0487	0.0522	0.0709
		신고리1,2 취수구 <sup>주1)</sup>		0.0562	0.0405	0.0454	0.0505	0.0503	0.0471	-	-	-	-
		신고리3,4 취수구 <sup>주1,2)</sup>		0.0508	0.0428	0.0590	0.0865	0.0467	0.0921	-	-	-	-
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		0.0603	<0.00762	0.0610	0.0810	0.0478	0.0701	0.0709	0.0546	<0.0432	0.0576
		월내 <sup>주1)</sup>		0.0606	<0.0132	0.0831	0.0884	<0.0306	0.0706	-	-	-	-
		장안양식장 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0611	<0.0457	<0.0495	0.0497
		미포 <sup>주3)</sup>		-	-	0.0355	<0.0128	<0.0199	<0.0270	<0.0451	<0.0233	<0.0316	<0.0430
		송정 <sup>주3)</sup>		0.0594	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									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해양 시료	해조류	인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	1발 <sup>주1)</sup> 취수구주변	Bq/kg -fresh	1.65	0.985	1.27	0.245	0.981	0.254	0.0879	0.239	0.261	0.766
			1발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		1.23	1.21	1.26	0.212	0.824	0.176	0.0894	0.244	0.254	0.832
			2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		1.36	0.901	1.14	0.239	0.741	0.137	0.143	0.222	0.295	0.887
			신고리 1,2 취수구 <sup>주1)</sup>		1.35	1.21	1.00	0.435	0.917	0.393	-	-	-	-
			신고리 3,4 취수구 <sup>주1,2)</sup>		1.22	1.75	1.20	0.269	0.893	0.419	-	-	-	-
			3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		1.65	0.759	0.904	0.378	0.276	0.119	0.116	0.282	0.233	0.444
			월내 <sup>주1)</sup>		1.94	1.94	2.34	0.561	0.446	0.159	-	-	-	-
			장안양식장 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0777	0.326	3.32	0.0755
			미포 <sup>주3)</sup>		-	-	1.03	3.63	0.758	0.125	0.826	2.33	1.89	0.552
			송정 <sup>주3)</sup>		8.29	4.76	-	-	-	-	-	-	-	-
	<sup>90</sup> Sr	2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0281	<0.220	<0.0563	<0.0483	<0.0418	<0.0409	<0.0452	<0.0196	<0.0145	<0.0102	
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0291	<0.193	<0.0386	<0.0491	<0.0331	<0.0559	-	-	-	-	
		미포 <sup>주3)</sup>		-	-	<0.0600	<0.0443	<0.0585	<0.0360	<0.0392	<0.0158	<0.0126	<0.0131	
		송정 <sup>주3)</sup>		<0.0255	<0.0493	-	-	-	-	-	-	-	-	
저서 생물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발 <sup>주1)</sup> 취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0548	<0.0481	<0.0569	<0.0318	<0.0334	<0.0462	<0.0270	<0.0310	<0.0424	<0.0374	
		1발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0177	<0.0142	<0.0109	<0.0158	<0.0245	<0.0311	<0.0326	<0.0321	<0.0332	<0.0201	
		2발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0588	<0.0511	<0.0572	<0.0256	<0.0469	<0.0354	<0.0299	<0.0374	<0.0439	<0.0215	
		신고리 1,2 취수구 <sup>주1)</sup>		<0.0533	<0.0500	<0.0505	<0.0159	<0.0354	<0.0400	-	-	-	-	
		신고리 3,4 취수구 <sup>주2)</sup>		<0.0549	<0.0667	<0.0480	<0.0122	<0.0591	<0.0341	-	-	-	-	
		3발 <sup>주1)</sup> 배수구주변		<0.0135	<0.0138	<0.0121	<0.156	<0.0246	<0.0273	<0.0340	<0.0348	<0.0431	<0.0204	
		월내 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0362	<0.0578	<0.0339	<0.0227	
		미포 <sup>주3)</sup>		-	-	<0.0171	<0.0203	<0.0578	<0.0376	<0.0207	<0.0414	<0.0342	<0.0628	
		송정 <sup>주3)</sup>		<0.0136	<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	16.8	'21.01.15	-11.5	'21.01.08	3.4
	과거기록 <sup>주)</sup>	19.5	'02.01.12	-15.3	'11.01.16	-
2	당 년	17.7	'21.02.20	-8.1	'21.02.18	7.2
	과거기록	20.6	'04.02.17	-13.5	'84.02.07	-
3	당 년	21.5	'21.03.28	0.7	'21.03.03	11.0
	과거기록	24.4	'04.03.30	-11.0	'77.03.13	-
4	당 년	23.1	'21.04.30	4.6	'21.04.15	13.9
	과거기록	30.5	'04.04.16	-2.5	'96.04.01	-
5	당 년	25.7	'21.05.25	8.2	'21.05.03	17.1
	과거기록	32.3	'07.05.08	4.0	'96.05.02	-
6	당 년	26.7	'21.06.21	15.0	'21.06.01	21.0
	과거기록	34.0	'02.06.08	6.8	'96.06.19	-
7	당 년	31.4	'21.07.28	20.9	'21.07.01	25.6
	과거기록	36.4	'04.07.31	13.8	'86.07.03 '89.07.05	-
8	당 년	33.0	'21.08.04	20.8	'21.08.27	25.6
	과거기록	38.7	'02.08.02	15.6	'76.08.28	-
9	당 년	28.2	'21.09.07	17.4	'21.09.24	22.8
	과거기록	34.8	'05.09.01	9.5	'87.09.27	-
10	당 년	28.6	'21.10.05	5.2	'21.10.18	17.8
	과거기록	28.8	'19.10.03	-2.4	'93.10.24	-
11	당 년	21.9	'21.11.01	-2.5	'21.11.30	11.7
	과거기록	28.5	'03.11.03	-7.8	'99.11.26	-
12	당 년	16.7	'21.12.10	-7.9	'21.12.26	5.7
	과거기록	19.9	'88.12.08	-14.5	'05.12.18	-
연간	당 년	33.0	'21.08.04	-11.5	'21.01.08	15.3
	과거기록	38.7	'02.08.02	-15.3	'11.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2020년, 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	16.6	'21.01.15	-12.9	'21.01.08	2.4
	과거기록 <sup>주)</sup>	17.8	'20.01.07	-11.5	'18.01.12	-
2	당 년	17.9	'21.02.20	-8.7	'21.02.18	6.5
	과거기록	18.4	'19.02.03	-12.7	'12.02.03	-
3	당 년	21.2	'21.03.28	-0.25	'21.03.03	10.4
	과거기록	22.7	'19.03.21	-5.6	'16.03.01	-
4	당 년	23.0	'21.04.30	2.8	'21.04.15	13.4
	과거기록	25.5	'18.04.11	-1.1	'19.04.01	-
5	당 년	25.4	'21.05.25	6.3	'21.05.03	16.8
	과거기록	31.8	'19.05.25	5.5	'14.05.06	-
6	당 년	27.9	'21.06.21	13.7	'21.06.05	21.0
	과거기록	29.5	'13.06.17	11.0	'15.06.04 '17.06.04	-
7	당 년	31.9	'21.07.28	20.1	'21.07.01	25.9
	과거기록	34.8	'13.07.26	16.3	'20.07.17	-
8	당 년	32.7	'21.08.04	19.9	'21.08.27	25.4
	과거기록	34.9	'17.08.06	16.9	'16.08.29	-
9	당 년	28.2	'21.09.11	16.4	'21.09.23	22.8
	과거기록	31.0	'20.09.03	8.8	'17.09.30	-
10	당 년	28.8	'21.10.05	6.1	'21.10.17	17.5
	과거기록	29.3	'19.10.03	2.2	'20.10.24	-
11	당 년	22.2	'21.11.01	-0.5	'21.11.23	10.6
	과거기록	23.6	'17.11.03	-3.2	'13.11.21 '17.11.24	-
12	당 년	16.9	'21.12.10	-10.3	'21.12.27	4.6
	과거기록	19.4	'18.12.03 '19.12.17	-10.3	'20.12.31	-
연간	당 년	32.7	'21.08.04	-12.9	'21.01.08	14.7
	과거기록	34.9	'17.08.06	-12.7	'12.02.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

## 나. 습 도 (백엽상)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	94	12	51
2	94	13	52
3	96	18	67
4	97	18	62
5	98	22	73
6	97	49	82
7	98	57	83
8	99	50	83
9	98	38	79
10	97	29	71
11	95	20	60
12	88	10	51
연간	99	10	68

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	98	13	53
2	98	14	54
3	99	17	70
4	99	16	66
5	100	15	75
6	100	45	85
7	100	56	86
8	99	59	85
9	98	40	80
10	98	32	74
11	97	20	64
12	93	11	54
연간	100	11	70



## 다. 강수량

## □ 고리 기상관측소

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	15.6	'21.01.26	26.2
	과거기록 <sup>주1)</sup>	63.0	'12.01.16	-
2	당 년	20.2	'21.02.01	40.2
	과거기록	66.0	'93.02.16	-
3	당 년	73.6	'21.03.01	206.8
	과거기록	98.6	'72.03.30	-
4	당 년	32.0	'21.04.03	108.0
	과거기록	143.0	'74.04.07	-
5	당 년	39.0	'21.05.04	156.0
	과거기록	154.7	'74.05.19	-
6	당 년	57.0	'21.06.11	178.8
	과거기록	189.4	'74.06.17	-
7	당 년	103.6	'21.07.06	289.2
	과거기록	200.0	'20.07.23	-
8	당 년	88.2	'21.08.21	413.4
	과거기록	286.0	'91.08.23	-
9	당 년	61.2	'21.09.17	190.0
	과거기록	324.2	'84.09.03	-
10	당 년	16.4	'21.10.11	43.0
	과거기록	205.3	'85.10.05	-
11	당 년	26.6	'21.11.30	49.4
	과거기록	110.0	'97.11.25	-
12	당 년	3.8	'21.12.16	3.8
	과거기록	68.5	'97.12.06	-
연간	당 년	103.6	'21.07.06	1704.8 <sup>주2)</sup>
	과거기록	324.2	'84.09.03	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1972년~2020년

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	14.4	'21.01.26	25.6
	과거기록 <sup>주1)</sup>	54.4	'12.01.16	-
2	당 년	21.4	'21.02.01	39.2
	과거기록	54.6	'18.02.28	-
3	당 년	67.8	'21.03.01	197.2
	과거기록	59.0	'13.03.18	-
4	당 년	30.4	'21.04.03	106.6
	과거기록	136.4	'12.04.21	-
5	당 년	36.0	'21.05.04	151.4
	과거기록	142.8	'13.05.28	-
6	당 년	53.6	'21.06.11	164.4
	과거기록	112.0	'19.06.26	-
7	당 년	109.0	'21.07.06	273.8
	과거기록	214.0	'20.07.23	-
8	당 년	93.0	'21.08.21	368.6
	과거기록	200.4	'14.08.25	-
9	당 년	53.8	'21.09.17	165.0
	과거기록	273.2	'19.09.22	-
10	당 년	14.6	'21.10.11	42.2
	과거기록	130.2	'19.10.02	-
11	당 년	30.8	'20.11.19	52.2
	과거기록	63.0	'18.11.08	-
12	당 년	5.2	'20.12.29	3.8
	과거기록	64.8	'16.12.22	-
연간	당 년	109.0	'21.07.06	1590.0 <sup>주2)</sup>
	과거기록	273.2	'19.09.22	-

주1) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

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	8.3	'21.01.15	15.5	'21.01.28	2.5
	과거기록 <sup>주)</sup>	18.0	'79.01.06 '80.01.31	23.4	'73.01.07	-
2	당 년	8.3	'21.02.15	14.9	'21.02.17	2.6
	과거기록	16.0	'70.02.13	28.1	'86.02.27	-
3	당 년	11.2	'21.03.28	16.3	'21.03.28	2.6
	과거기록	20.0	'73.03.28	29.7	'73.03.28	-
4	당 년	10.2	'21.04.30	15.7	'21.04.30	2.6
	과거기록	22.8	'80.04.05	38.2	'80.04.05	-
5	당 년	13.4	'21.05.28	20.0	'21.05.05	2.5
	과거기록	18.0	'73.05.01	23.7	'77.05.01	-
6	당 년	10.7	'21.06.05	15.6	'21.06.05	1.9
	과거기록	16.5	'84.06.16	26.0	'77.06.02	-
7	당 년	12.5	'21.07.04	20.4	'21.07.04	2.4
	과거기록	26.8	'87.07.15	34.0	'87.07.15	-
8	당 년	14.7	'21.08.24	25.3	'21.08.21	2.1
	과거기록	26.8	'87.08.31	39.5	'04.08.19	-
9	당 년	8.8	'21.09.21	14.5	'21.09.21	2.4
	과거기록	26.6	'72.09.14	37.5	'72.09.14	-
10	당 년	7.2	'21.10.04	12.1	'21.10.04	2.3
	과거기록	20.9	'18.10.06	33.7	'18.10.06	-
11	당 년	12.5	'21.11.08	23.8	'21.11.08	2.2
	과거기록	18.6	'72.11.21	30.7	'72.11.30	-
12	당 년	7.9	'21.12.17	17.8	'21.12.17	2.3
	과거기록	20.0	'72.12.29	28.7	'72.12.23	-
연간	당 년	14.7	'21.08.24	25.3	'21.08.21	2.4
	과거기록	26.8	'87.07.15 '87.08.31	39.5	'04.08.19	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2020년

## □ 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	9.7	'21.01.07	17.2	'21.01.28	3.0
	과거기록 <sup>주)</sup>	11.0	'14.01.24	24.8	'19.01.21	-
2	당 년	11.0	'21.02.17	19.6	'21.02.17	3.2
	과거기록	11.9	'16.02.28	17.1	'17.02.20	-
3	당 년	9.8	'21.03.28	17.3	'21.03.28	3.2
	과거기록	13.0	'16.03.05	18.7	'16.03.05	-
4	당 년	10.0	'21.04.16	15.9	'21.04.30	3.2
	과거기록	15.4	'16.04.17	22.6	'12.04.03	-
5	당 년	11.4	'21.05.28	18.3	'21.05.28	3.0
	과거기록	14.7	'16.05.04	19.8	'16.05.04	-
6	당 년	9.5	'21.06.05	15.1	'21.06.05	2.5
	과거기록	8.7	'19.06.17	15.5	'19.06.29	-
7	당 년	13.4	'21.07.04	18.8	'21.07.04	2.8
	과거기록	15.6	'19.07.20	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	17.0	'21.08.24	28.3	'21.08.21	2.6
	과거기록	16.8	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	7.7	'21.09.21	15.9	'21.09.22	2.6
	과거기록	30.6	'20.09.03	40.3	'20.09.03	-
10	당 년	8.4	'21.10.17	13.7	'21.10.17	1.8
	과거기록	23.4	'18.10.06	32.1	'18.10.06	-
11	당 년	11.3	'21.11.30	17.0	'21.11.08	2.4
	과거기록	13.5	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	9.4	'21.12.17	16.6	'21.12.17	2.3
	과거기록	10.9	'14.12.16	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	17.0	'21.08.24	28.3	'21.08.21	2.7
	과거기록	30.6	'20.09.03	40.3	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

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	14.7	'21.01.15	19.7	'21.01.15	4.4
	과거기록 <sup>주)</sup>	20.2	'20.01.07	30.7	'20.01.07	-
2	당 년	15.2	'21.02.15	22.0	'21.02.15	4.5
	과거기록	17.4	'13.02.01	24.5	'13.02.01	-
3	당 년	17.0	'21.03.28	20.3	'21.03.28	4.4
	과거기록	19.4	'16.03.05	25.8	'13.03.09	-
4	당 년	16.1	'21.04.12	20.0	'21.04.30	4.6
	과거기록	26.5	'16.04.17	31.7	'12.04.03	-
5	당 년	19.3	'21.05.28	25.0	'21.05.05	4.6
	과거기록	21.3	'16.05.03	24.3	'19.05.27	-
6	당 년	18.3	'21.06.05	19.3	'21.06.05	3.6
	과거기록	20.8	'20.06.30	26.2	'20.06.30	-
7	당 년	18.4	'21.07.04	22.5	'21.07.04	4.6
	과거기록	20.0	'19.07.20	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	22.5	'21.08.24	31.2	'21.08.21	3.9
	과거기록	26.0	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	13.2	'21.09.21	20.3	'21.09.22	4.4
	과거기록	35.4	'20.09.03	45.3	'20.09.03	-
10	당 년	13.7	'21.10.04	15.1	'21.10.04	4.1
	과거기록	32.9	'18.10.06	40.9	'18.10.06	-
11	당 년	17.2	'21.11.08	28.0	'21.11.08	3.9
	과거기록	24.8	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	16.3	'21.12.04	22.4	'21.12.17	3.9
	과거기록	18.8	'16.12.22	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	22.5	'21.08.24	45.3	'20.09.03	4.2
	과거기록	35.4	'20.09.03	45.3	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

## □ 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	14.3	'21.01.23	21.2	'21.01.28	4.6
	과거기록 <sup>주)</sup>	21.0	'20.01.07	25.3	'20.01.07	-
2	당 년	16.3	'21.02.21	23.2	'21.02.17	4.7
	과거기록	15.9	'13.02.01	21.3	'17.02.19	-
3	당 년	16.1	'21.03.28	21.8	'21.03.28	4.9
	과거기록	17.4	'16.03.05	24.6	'16.03.05	-
4	당 년	14.6	'21.04.30	20.4	'21.04.30	4.9
	과거기록	20.7	'16.04.17	28.7	'12.04.03	-
5	당 년	16.6	'21.05.05	23.8	'21.05.05	4.4
	과거기록	22.1	'16.05.03	25.2	'16.05.04	-
6	당 년	15.2	'21.06.05	19.1	'21.06.05	3.8
	과거기록	21.6	'20.06.30	26.6	'20.06.30	-
7	당 년	19.3	'21.07.04	24.9	'21.07.04	4.6
	과거기록	22.5	'19.07.20	26.5	'19.07.20	-
8	당 년	24.1	'21.08.24	34.5	'21.08.21	4.0
	과거기록	23.0	'12.08.28	30.9	'12.08.28	-
9	당 년	14.8	'21.09.17	22.6	'21.09.17	5.0
	과거기록	39.8	'20.09.03	49.4	'20.09.03	5.0
10	당 년	13.1	'21.10.04	17.2	'21.10.17	4.6
	과거기록	34.1	'18.10.06	42.0	'18.10.06	-
11	당 년	16.7	'21.11.08	24.9	'21.11.08	3.8
	과거기록	21.7	'13.11.25	27.3	'13.11.25	-
12	당 년	13.9	'21.12.04	21.6	'21.12.17	3.8
	과거기록	17.1	'18.12.29	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	24.1	'21.08.24	34.5	'21.08.21	4.4
	과거기록	39.8	'20.09.03	49.4	'20.09.03	5.0

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

## 바. 풍향별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

연도	방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'12	고리	8.6	5.8	7.2	7.9	2.6	2.6	1.7	1.9	2.7	6.4	9.3	6.2	5.9	6.9	8.5	15.5
	신고리	15.1	14.0	5.4	6.3	3.9	1.9	1.4	1.6	3.4	4.5	9.9	4.4	3.4	3.1	4.9	16.4
'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

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
'12	고리	10.2	9.2	7.8	3.4	1.6	1.4	1.7	2.8	6.3	9.1	6.9	6.2	6.4	5.2	6.5	14.2
	신고리	14.7	11.8	7.6	3.8	1.9	0.9	1.3	2.2	4.7	11.4	5.9	3.7	3.9	4.3	5.0	15.1
'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	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	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

주) 대기확산인자 계산결과에서 발체

## 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	0.4	2.0	3.7	6.1	18.0	18.2	17.2	11.6	13.0	6.4	3.3	100
	10 m	0.6	4.0	12.8	20.4	32.7	17.5	7.5	3.0	1.4	0.0	0.0	100
2	58 m	1.8	4.7	6.2	7.1	15.0	14.8	12.2	11.2	13.1	8.9	5.0	100
	10 m	2.1	7.5	12.5	17.7	26.6	15.0	8.6	5.3	4.6	0.0	0.0	100
3	58 m	1.2	3.6	4.5	5.6	14.4	16.2	18.1	12.8	15.9	4.2	3.5	100
	10 m	1.3	5.8	10.3	19.5	32.2	17.4	7.6	3.6	2.0	0.3	0.0	100
4	58 m	2.5	3.6	5.2	6.0	15.3	15.1	14.6	10.4	14.4	7.3	5.5	100
	10 m	3.2	6.2	11.5	18.1	29.3	16.3	8.6	4.4	1.7	0.8	0.0	100
5	58 m	4.1	4.7	6.3	8.4	16.0	12.3	10.2	9.3	12.6	8.1	8.0	100
	10 m	5.9	11.6	16.1	14.8	19.2	12.7	8.9	4.3	4.8	1.0	0.6	100
6	58 m	5.6	6.3	8.3	9.3	19.7	15.7	12.3	7.5	9.5	2.6	3.3	100
	10 m	10.9	13.7	17.4	17.8	24.3	9.1	3.2	2.1	1.1	0.2	0.1	100
7	58 m	1.6	2.4	3.9	5.9	16.4	19.8	16.5	11.6	10.4	4.6	6.9	100
	10 m	7.1	8.2	11.6	16.6	28.3	14.8	5.6	3.7	2.9	0.7	0.4	100
8	58 m	5.2	7.1	7.7	8.6	14.0	14.2	15.3	9.8	9.4	4.8	3.8	100
	10 m	8.6	15.1	15.5	14.8	23.1	12.5	4.7	2.4	1.9	1.1	0.3	100
9	58 m	1.3	1.9	3.2	4.6	10.2	17.8	25.7	17.3	12.9	3.9	1.0	100
	10 m	1.8	5.6	10.7	18.3	36.8	19.3	5.4	1.7	0.4	0.0	0.0	100
10	58 m	0.6	2.2	3.3	4.7	15.9	21.5	24.6	15.9	6.8	2.6	1.8	100
	10 m	0.7	5.3	11.5	19.8	42.2	13.1	4.2	2.3	0.9	0.0	0.0	100
11	58 m	1.7	3.2	5.1	7.2	21.5	20.2	15.6	11.2	9.4	3.4	1.5	100
	10 m	2.1	8.3	14.7	20.0	33.4	13.9	5.2	1.7	0.8	0.0	0.0	100
12	58 m	1.1	4.0	6.1	8.0	17.2	17.4	16.0	13.0	12.6	3.5	1.0	100
	10 m	1.6	8.8	15.9	18.3	30.0	16.2	6.2	2.3	0.6	0.0	0.0	100
연간	58 m	2.3	3.8	5.3	6.8	16.1	16.9	16.5	11.8	11.7	5.0	3.7	100
	10 m	3.8	8.3	13.4	18.0	29.8	14.8	6.3	3.1	1.9	0.3	0.1	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	0.8	1.6	2.7	4.4	13.7	20.3	19.5	14.5	13.1	5.9	3.5	100
		10 m	0.2	2.5	7.5	13.7	34.2	19.9	10.8	6.3	4.8	0.3	0.0	100
2		58 m	2.9	1.9	3.5	5.8	16.2	16.4	13.5	11.4	14.3	8.4	5.8	100
		10 m	0.9	3.6	7.4	12.8	31.1	17.4	10.8	8.3	6.2	1.5	0.2	100
3		58 m	1.5	1.8	2.2	4.2	13.1	15.5	16.6	13.9	20.6	6.6	4.0	100
		10 m	0.3	1.7	4.9	10.3	34.5	22.1	13.9	6.9	4.3	1.0	0.0	100
4		58 m	3.4	1.7	3.3	5.2	12.5	14.7	14.9	10.7	18.1	10.8	4.8	100
		10 m	0.7	3.1	5.4	9.5	35.2	18.1	12.8	8.3	6.1	0.8	0.0	100
5		58 m	5.9	2.9	4.4	5.9	16.3	16.3	11.9	10.0	14.8	7.0	4.6	100
		10 m	1.6	5.0	10.2	15.2	28.1	16.7	10.6	6.0	4.5	1.8	0.2	100
6		58 m	5.9	2.6	4.2	7.7	21.4	19.2	14.0	8.5	8.8	6.0	1.7	100
		10 m	3.2	6.4	11.5	18.6	32.3	14.2	7.3	4.0	1.8	0.6	0.0	100
7		58 m	1.7	1.3	2.3	4.4	15.8	19.0	18.5	13.3	13.9	6.0	3.8	100
		10 m	2.4	4.0	8.3	16.3	30.0	19.6	9.6	5.1	4.0	0.5	0.3	100
8		58 m	14.3	2.6	3.4	5.8	13.5	13.2	12.3	11.1	15.9	5.0	2.8	100
		10 m	4.5	5.9	10.7	15.6	30.0	16.8	9.4	3.9	2.0	0.7	0.5	100
9		58 m	1.8	1.3	2.2	3.8	9.9	12.2	17.5	19.1	23.4	6.8	2.1	100
		10 m	3.9	6.6	8.3	14.1	29.8	22.1	11.6	2.8	0.8	0.0	0.0	100
10		58 m	0.8	0.9	1.9	3.7	15.7	17.8	18.5	16.6	19.3	2.9	1.8	100
		10 m	11.4	17.1	24.6	12.8	16.5	10.3	4.5	1.1	1.6	0.0	0.0	100
11		58 m	2.0	2.8	3.7	5.5	18.5	24.8	20.5	11.3	7.4	2.4	1.1	100
		10 m	4.3	4.8	12.1	18.0	36.1	15.2	5.7	2.1	1.3	0.4	0.1	100
12		58 m	1.9	3.6	5.2	6.8	18.8	21.5	18.6	10.7	9.7	2.7	0.5	100
		10 m	2.1	7.1	14.1	19.5	33.5	13.0	6.4	2.9	1.4	0.0	0.0	100
연간		58 m	3.6	2.1	3.2	5.3	15.4	17.6	16.4	12.6	14.9	5.9	3.0	100
		10 m	3.0	5.6	10.4	14.7	30.9	17.1	9.5	4.8	3.2	0.6	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	15.4	15.4	84.3	83.6	0.2	0.9
	10 m	16.6	15.9	83.1	83.9	0.2	0.2
봄(3~5월)	58 m	32.1	28.5	66.7	69.1	1.1	2.3
	10 m	36.3	33.2	62.6	66.6	1.1	0.2
여름(6~8월)	58 m	43.7	37.6	54.5	56.7	1.7	5.7
	10 m	49.1	44.7	47.6	54.3	3.3	1.1
가을(9~11월)	58 m	20.5	18.2	79.2	80.9	0.3	0.9
	10 m	22.1	17.6	77.7	79.3	0.2	3.2
연간	58 m	28.0	24.9	71.2	72.6	0.8	2.4
	10 m	31.0	27.9	67.7	71.1	1.2	1.2

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

## 차. 대기안정도 등급별 발생빈도(기온감율)

□ 고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 등급 ( $m/s$ )	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정	
1	16.8	5.0	6.4	38.2	17.6	10.8	5.2	100
2	12.2	4.9	8.3	39.2	18.2	11.6	5.5	100
3	13.4	4.4	5.5	40.7	19.3	9.9	6.9	100
4	16.5	4.6	5.6	36.0	17.6	12.3	7.5	100
5	8.0	3.0	3.8	36.4	24.0	17.6	7.1	100
6	10.6	4.0	5.7	37.0	23.5	12.1	7.1	100
7	12.4	4.1	4.3	29.7	27.1	9.8	12.6	100
8	3.9	2.0	3.0	27.8	39.4	15.7	8.2	100
9	2.0	2.4	4.5	38.8	44.7	6.2	1.5	100
10	5.7	2.2	3.4	31.7	31.8	15.6	9.5	100
11	7.8	3.2	5.0	33.8	16.8	16.1	17.3	100
12	8.9	3.3	5.1	38.3	21.8	12.2	10.3	100
연간	9.9	3.6	5.0	35.6	25.2	12.5	8.2	100

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월	등급 (%)	A	B	C	D	E	F	G	계
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1		1.3	2.3	5.3	43.1	20.9	9.2	17.8	100
2		4.0	3.8	5.3	40.4	23.8	7.5	15.2	100
3		7.5	4.0	5.6	39.8	19.9	6.9	16.3	100
4		12.1	4.2	5.7	37.3	14.6	7.0	19.0	100
5		3.3	2.5	4.4	44.5	23.1	7.9	14.3	100
6		11.1	2.9	3.9	37.8	25.2	9.1	10.0	100
7		12.6	3.6	3.9	31.7	37.3	9.8	1.2	100
8		6.5	2.2	3.4	33.7	33.5	12.8	7.9	100
9		3.4	3.2	4.6	47.9	29.5	6.7	4.6	100
10		5.9	3.4	5.3	33.6	21.1	12.2	18.6	100
11		2.5	3.0	5.0	31.2	16.4	7.9	34.0	100
12		1.2	1.6	4.9	33.5	22.3	13.9	22.6	100
연간		6.0	3.1	4.8	37.9	24.0	9.2	15.1	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	0.18	0.10	0.10	0.96	1.54	2.16	1.61
NNE	0.14	0.21	0.37	5.59	7.64	1.67	1.43
NE	0.05	0.11	0.24	3.49	2.68	0.47	0.20
ENE	0.63	0.57	0.67	5.51	1.62	0.26	0.07
E	1.07	0.48	0.50	2.73	0.63	0.13	0.07
ESE	1.66	0.48	0.31	0.89	0.26	0.08	0.03
SE	0.21	0.26	0.41	1.82	0.42	0.07	0.02
SSE	0.02	0.05	0.10	0.87	0.13	0.02	0.01
S	0.10	0.09	0.14	0.66	0.13	0.03	0.01
SSW	1.58	0.31	0.40	1.61	0.79	0.24	0.07
SW	0.60	0.24	0.26	2.01	2.18	1.66	1.50
WSW	0.09	0.14	0.24	2.26	2.13	1.04	0.78
W	0.37	0.14	0.22	2.27	1.83	0.88	0.33
WNW	1.34	0.31	0.35	1.74	1.45	1.14	0.55
NW	0.90	0.30	0.34	1.85	1.16	1.14	0.60
NNW	0.52	0.11	0.14	0.98	1.25	1.58	0.92
계	9.48	3.89	4.78	35.24	25.84	12.58	8.19

## □ 신고리 1~4호기

[단위 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.04	0.13	0.18	2.38	3.75	2.45	3.77
NNE	0.04	0.18	0.33	4.99	4.95	1.70	2.15
NE	0.05	0.09	0.23	4.12	1.62	0.41	0.58
ENE	0.68	0.72	0.79	5.85	0.72	0.25	0.27
E	1.33	0.41	0.47	2.04	0.36	0.09	0.11
ESE	1.22	0.30	0.27	1.22	0.17	0.05	0.03
SE	0.06	0.06	0.13	0.74	0.19	0.03	0.04
SSE	0.15	0.17	0.20	0.90	0.27	0.06	0.04
S	0.50	0.31	0.27	0.88	0.27	0.09	0.06
SSW	1.02	0.29	0.24	1.06	0.50	0.12	0.13
SW	0.37	0.30	0.46	3.49	3.04	0.59	0.34
WSW	0.06	0.09	0.23	3.42	3.64	0.88	1.06
W	0.04	0.11	0.21	1.89	1.96	0.73	1.95
WNW	0.01	0.04	0.10	1.44	1.20	0.58	1.49
NW	0.02	0.09	0.19	1.93	1.10	0.45	1.19
NNW	0.03	0.09	0.21	1.13	0.83	0.72	2.01
계	5.63	3.38	4.51	37.49	24.58	9.19	15.21

## 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

## 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'12 (5세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	1.230E-05	9.160E-06	6.830E-05	5.290E-06	1.740E-06
		2	1.940E-05	2.510E-05	3.200E-05	4.380E-05	3.320E-05
		3	2.840E-06	2.230E-06	2.000E-06	2.700E-06	2.680E-06
		4	1.090E-06	3.610E-06	2.450E-06	1.460E-06	3.210E-06
		신고리1	3.060E-06	2.320E-05	1.810E-05	7.980E-05	2.980E-05
		신고리2	2.650E-06	6.510E-05	1.990E-05	8.660E-05	3.700E-05
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	4.220E-06	3.370E-06	2.410E-05	2.340E-06	8.960E-06
		2	8.780E-06	9.650E-06	1.230E-05	1.530E-05	-
		3	1.370E-07	8.660E-07	1.280E-06	1.530E-06	9.580E-07
		4	4.300E-07	2.140E-06	1.860E-06	5.530E-07	1.200E-05
		신고리1	4.050E-06	2.830E-06	5.110E-06	4.800E-06	1.020E-06
		신고리2	1.390E-06	1.490E-05	5.960E-06	3.330E-06	1.750E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	3.107E-06	1.595E-06	1.424E-05	1.242E-06	8.070E-06
		2	4.759E-06	4.695E-06	5.961E-06	6.929E-06	1.530E-05
		3	7.653E-07	4.253E-07	1.391E-06	9.139E-07	5.530E-06
		4	2.134E-07	1.289E-06	1.244E-06	2.662E-07	-
		신고리1	3.151E-06	2.344E-06	4.055E-06	4.259E-06	5.645E-07
		신고리2	1.089E-06	7.245E-06	4.727E-06	3.173E-06	5.580E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	8.368E-06	5.416E-06	4.305E-05	3.613E-06	4.924E-07
		2	1.366E-05	1.534E-05	1.952E-05	2.485E-05	1.027E-06
		3	2.085E-06	1.373E-06	2.568E-06	2.257E-06	6.433E-06
		4	6.813E-07	3.120E-06	2.663E-06	8.827E-07	1.205E-05
		신고리1	6.435E-06	2.086E-05	1.918E-05	6.688E-05	4.334E-06
		신고리2	3.445E-06	4.312E-05	2.145E-05	7.072E-05	-
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	5.922E-04	6.942E-04	3.142E-04	8.779E-04	1.464E-06
		2	5.459E-04	5.843E-04	3.994E-04	1.215E-03	1.938E-05
		3	6.604E-04	7.684E-04	1.117E-03	2.150E-03	1.626E-06
		4	5.314E-04	9.091E-04	8.114E-04	1.749E-03	2.600E-06
		신고리1	1.371E-03	1.103E-03	3.037E-04	8.907E-04	3.130E-05
		신고리2	1.500E-03	1.359E-03	5.105E-04	2.552E-03	4.414E-05

주) '12년도부터 최대피폭 연령군 기준임

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	1.570E-07	-	-	-	-
		2	3.950E-07	3.250E-07	6.250E-07	2.140E-07	6.480E-07
		3	1.050E-06	6.750E-07	3.860E-07	1.000E-06	1.670E-06
		4	1.370E-06	1.090E-06	4.440E-07	2.260E-07	9.570E-07
		신고리1	1.670E-05	1.090E-05	4.180E-05	8.890E-05	7.750E-05
		신고리2	1.700E-05	1.250E-05	4.470E-05	9.650E-05	9.070E-05
		신고리3	1.030E-06	8.070E-07	9.330E-07	1.050E-06	5.740E-05
		신고리4	-	-	3.250E-07	4.420E-07	-
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	4.330E-07	-	-	-	-
		2	1.120E-06	9.190E-07	1.760E-06	6.030E-07	1.840E-06
		3	5.690E-07	3.210E-07	3.010E-07	4.720E-07	7.200E-07
		4	4.790E-07	3.980E-07	2.220E-07	1.340E-07	7.320E-07
		신고리1	7.810E-06	3.590E-06	1.480E-05	7.200E-06	1.620E-05
		신고리2	3.820E-06	5.050E-06	1.330E-05	5.850E-06	2.050E-05
		신고리3	2.920E-06	2.260E-06	2.640E-06	2.900E-06	2.310E-05
		신고리4	-	-	9.150E-07	1.250E-06	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	3.339E-07	-	-	-	-
		2	8.623E-07	7.093E-07	1.357E-06	4.668E-07	1.420E-06
		3	3.321E-07	1.764E-07	2.445E-07	2.821E-07	3.769E-07
		4	2.182E-07	1.868E-07	1.263E-07	8.056E-08	4.762E-07
		신고리1	6.126E-06	2.839E-06	1.171E-05	6.185E-06	1.303E-05
		신고리2	3.058E-06	3.972E-06	1.053E-05	5.197E-06	1.640E-05
		신고리3	2.255E-06	1.751E-06	2.040E-06	2.244E-06	1.173E-05
		신고리4	-	-	7.058E-07	1.251E-06	6.175E-08
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	5.506E-07	-	-	-	-
		2	1.418E-06	1.167E-06	2.233E-06	7.680E-07	2.334E-06
		3	8.432E-07	4.872E-07	4.791E-07	7.478E-07	1.116E-06
		4	7.793E-07	6.413E-07	3.353E-07	1.955E-07	1.028E-06
		신고리1	2.080E-05	1.206E-05	4.733E-05	7.658E-05	7.647E-05
		신고리2	1.704E-05	1.473E-05	4.802E-05	8.115E-05	9.102E-05
		신고리3	3.709E-06	2.879E-06	3.356E-06	3.699E-06	3.676E-05
		신고리4	-	-	1.162E-06	1.948E-06	1.254E-07
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	1.292E-03	5.703E-04	1.770E-04	1.783E-04	1.130E-04
		2	9.206E-04	1.847E-03	1.016E-03	1.868E-03	7.702E-04
		3	3.371E-03	8.817E-04	2.916E-03	2.377E-03	2.883E-03
		4	2.184E-03	1.578E-03	1.616E-03	1.171E-03	9.946E-04
		신고리1	2.452E-03	7.063E-04	1.431E-03	5.001E-04	2.179E-03
		신고리2	8.878E-04	3.237E-03	1.303E-03	4.166E-04	1.194E-03
		신고리3	9.915E-05	5.738E-02	1.489E-02	5.897E-03	5.529E-03
		신고리4	-	-	4.573E-04	1.649E-02	2.316E-03

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'12 <sup>주)</sup> (최대 연령군)	'13 (최대 연령군)	'14 (최대 연령군)	'15 (최대 연령군)	'16 (최대 연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	3.018E-06 (5세)	3.442E-06 (성인)	1.119E-06 (성인)	2.044E-06 (성인)	1.582E-06 (성인)
		2	2.367E-05 (성인)	6.753E-06 (성인)	2.098E-06 (성인)	3.800E-06 (성인)	5.064E-07 (성인)
		3	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)	8.418E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)
		4	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)	8.353E-07 (성인)	6.400E-07 (성인)
		신고리1	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)	1.476E-04 (성인)	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)
		신고리2	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)	1.475E-04 (성인)	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	5.535E-05 (5세)	2.366E-05 (5세)	4.272E-06 (5세)	5.475E-06 (5세)	1.840E-07 (성인)
		2	4.477E-05 (5세)	1.479E-05 (5세)	4.771E-06 (성인)	5.802E-06 (성인)	-
		3	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)	8.418E-07 (성인)	4.219E-06 (5세)
		4	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)	8.353E-07 (성인)	3.567E-06 (성인)
		신고리1	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)	2.178E-04 (성인)	3.711E-06 (성인)	5.064E-07 (성인)
		신고리2	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)	2.177E-04 (성인)	3.711E-06 (성인)	8.203E-07 (성인)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'17 (최대 연령군)	'18 (최대 연령군)	'19 (최대 연령군)	'20 (최대 연령군)	'21 (최대 연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	6.125E-07 (성인)	3.143E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)	3.194E-07 (성인)	3.873E-08 (성인)
		2	1.865E-07 (성인)	2.405E-06 (성인)	6.773E-07 (성인)	8.274E-06 (성인)	2.767E-06 (성인)
		3	6.495E-07 (성인)	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)	8.868E-07 (성인)	2.701E-06 (성인)
		4	5.687E-07 (성인)	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)	5.840E-07 (성인)	2.141E-06 (성인)
		신고리1	1.677E-06 (성인)	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)	4.260E-06 (성인)	4.442E-06 (성인)
		신고리2	1.677E-06 (성인)	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)	4.259E-06 (성인)	4.441E-06 (성인)
		신고리3	3.930E-08 (성인)	3.256E-06 (성인)	7.751E-07 (성인)	1.243E-05 (성인)	4.596E-06 (성인)
		신고리4	-	-	7.691E-07 (성인)	1.243E-05 (성인)	4.596E-06 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	6.131E-07 (성인)	3.207E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)	3.194E-07 (성인)	4.015E-08 (성인)
		2	2.608E-07 (성인)	2.488E-06 (성인)	7.011E-07 (성인)	1.102E-05 (성인)	2.976E-06 (성인)
		3	6.495E-07 (성인)	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)	8.868E-07 (성인)	2.701E-06 (성인)
		4	5.687E-07 (성인)	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)	5.840E-07 (성인)	2.141E-06 (성인)
		신고리1	4.182E-06 (1세)	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)	6.087E-06 (성인)	9.240E-06 (1세)
		신고리2	4.183E-06 (1세)	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)	6.086E-06 (성인)	9.239E-06 (1세)
		신고리3	3.945E-07 (성인)	1.373E-05 (1세)	1.262E-06 (1세)	2.473E-05 (성인)	9.370E-06 (1세)
		신고리4	-	-	1.257E-06 (1세)	2.473E-05 (성인)	9.370E-06 (1세)

주) '12년도부터 호기별 최대피폭 연령군 기준 자료임



## 다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'12 <sup>주)</sup> (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)
기 체	유효선량	3.880E-03	4.212E-03	2.589E-03	6.676E-03	6.556E-03
	갑상선	3.881E-03	4.218E-03	2.636E-03	6.677E-03	6.557E-03
액 체	유효선량	3.037E-04	3.351E-04	9.168E-05	6.498E-06	3.954E-06
	갑상선	1.298E-04	1.633E-04	5.916E-05	5.249E-06	3.513E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)
기 체	유효선량	7.571E-03	5.052E-02	1.642E-02	2.056E-02	1.010E-02
	갑상선	7.571E-03	5.052E-02	1.642E-02	2.056E-02	1.028E-02
액 체	유효선량	3.790E-06	6.412E-06	5.731E-06	2.113E-05	1.745E-05
	갑상선	2.749E-06	4.305E-06	3.929E-06	1.392E-05	2.639E-05

주) '12년도부터 호기별 최대피폭 연평균 기준 자료임

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

## 1. 환경방사선(능) 측정 장비

## 1.1 고리원전 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규격	제작사	모델	수량
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)
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4 (2대)	총 4대	
		분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 30%	ORTEC	GEM30P4-83 (2대)		
삼중수소/ 방사성탄소	LSC (액체섬광계수기)	효율 <sup>3</sup> H(0~18.6 keV) : 66% <sup>14</sup> C(0~156 keV) : 95%	PerkinElmer	Quantulus 1220(1대)	총 2대	
		효율 <sup>3</sup> H(0~18.6 keV) : 58% <sup>14</sup> C(0~156 keV) : 94%		GCT6220 (1대)		
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow 비례계수기	효율 : 45%	CANBERRA	S5XLB(2대)	총 2대	

## 1.2 부경대 측정장비

분석항목	검출기 종류	규격	제 작 사	모 델	수 량
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분 해 능 : 2.0 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GEM30-76 (1대)	총 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(0~18.6 keV) : 66% <sup>14</sup> C(0~156 keV) : 95%	PerkinElmer	Quantulus 1220(2대)	총 2대
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 : 22대 ○ 작동전압 : 400 V ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(185 MBq) ○ 조사선량률(μSv/h) : 150, 200, 250, 300	1	1000954	'21.03.29	4.14	합격	'20.04.06
	2	10000115	'21.03.30	4.15	합격	'20.04.06
	3	1000249	'21.03.30	4.16	합격	'20.04.06
	4	1000871	'21.03.30	4.15	합격	'20.04.07
	5	1000884	'21.03.30	4.14	합격	'20.04.07
	6	10001454	'21.03.30	4.15	합격	'20.04.07
	7	10001461	'21.03.30	4.16	합격	'20.04.07
	8	1000393	'21.09.13	4.18	합격	'20.09.15
	9	10000112	'21.09.14	4.16	합격	'20.09.15
	10	10000072	'21.09.14	4.15	합격	'20.09.15
	11	10000034	'21.09.13	4.16	합격	'20.09.15
	12	1000395	'21.09.14	4.16	합격	'20.09.15
	13	1000246	'21.09.14	4.16	합격	'20.09.15
	14	1000849	'21.09.14	4.16	합격	'20.09.14
	15	1001817	'21.09.14	4.15	합격	검출기 제조사 교정으로 갈음(신품)
	16	1000237	'21.11.01	4.20	합격	'20.11.02
	17	1000394	'21.11.02	4.15	합격	'20.11.02
	18	1000238	'20.11.01	4.16	합격	'20.11.03
	19	1000248	'20.11.02	4.16	합격	'20.11.03
	20	1000960	'21.11.02	4.15	합격	'20.11.02
	21	1000250	'21.11.02	4.18	합격	'20.11.02
	22	1001798	'21.11.02	4.16	합격	검출기 제조사 교정으로 갈음(신품)

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

## 2.2.1 RCF(Reader Calibration Factor) 교정

교정일	조사량	소자별 RCF(nC/gU)			
		1	2	3	4
'20.09.30	500gU	6.422	6.388	6.683	6.882
'21.04.15	500gU	6.420	6.343	6.810	6.884

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

교정일	교정인자	판독 및 교정결과			
		E1	E2	E3	E4
'20.09.30	평균판독선량(gU)	491.91	492.46	474.85	545.36
	BKG(gU)	3.10	3.09	2.90	3.12
	NET선량(gU)	488.81	489.37	471.95	542.24
	조사선량(mGy)	5	5	5	5
	Relative Response(gU/mGy)	97.76	97.87	94.39	108.45
'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

## 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)	'20.10.17 ~'20.10.26	116.6	'20.11.01	1.00	54.7
	'21.04.19 ~'21.04.28	115.2	'21.05.01	1.00	56.5
	'21.10.26 ~'21.11.10	99.9	'22.05.01	1.02	59.6
S5XLB(2)	'20.12.23 ~'20.12.31	115.2	'21.05.01	0.999	54.9
	'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

## ○ 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 %,Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'20.10.17 ~'20.10.26	1410	46.4	3.92
	'21.04.19 ~'21.04.28	1440	46.2	4.22
	'21.10.26 ~'21.11.10	1470	43.3	4.52
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %,Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'20.12.23 ~'20.12.31	1440	46.9	3.88
	'21.06.28 ~'21.07.07	1440	45.6	4.89
	'22.01.06 ~'22.01.26	1440	46.6	4.66

## 2.3.1 고리원전 교정결과(계속)

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 하반기 '22년 상반기 <sup>주)</sup>	
	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 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20.10.17 ~ 10.26 - '21년 상반기 : '21.04.19 ~ 04.28 - '21년 하반기 : '21.10.26 ~ 11.10 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $Y = 0.000005473620X^2 - 0.025367918109X + 54.790749997399$ $R^2 = 0.994853312721$ - '21년 상반기 : $Y = 0.000004477610X^2 - 0.022049558519X + 55.024817887100$ $R^2 = 0.994212143206$ - '21년 하반기 : $Y = 0.000004606273X^2 - 0.018376481885X + 51.577410031952$ $R^2 = 0.990273386356$	20.0	54.3	20.2	55.1	20.0	50.5
	50.7	54.0	49.8	53.5	50.2	51.1
	100.0	52.0	100.2	52.9	99.9	50.6
	150.7	50.5	153.3	51.5	150.5	48.6
	202.8	50.4	199.9	50.9	200.6	47.6
	391.2	45.2	401.6	46.8	400.2	45.3
	620.8	42.1	601.6	44.2	600.1	42.1
	805.3	37.3	797.2	39.5	800.0	39.6
	1098.4	33.6	991.2	37.8	999.8	37.9
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20.12.23 ~ 12.31 - '21년 상반기 : '21.06.28 ~ 07.07 - '22년 상반기 : '22.01.06 ~ 01.26 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $Y = 0.000001853513X^2 - 0.016151109938X + 53.999343710470$ $R^2 = 0.993958220541$ - '21년 상반기 : $Y = 0.000011540085X^2 - 0.028627974904X + 56.749671897908$ $R^2 = 0.991028369832$ - '22년 상반기 : $Y = 0.000001342649X^2 - 0.015307663245X + 52.400112879605$ $R^2 = 0.99010592107$	22.5	53.9	20.1	57.2	20.1	51.4
	49.0	52.6	49.9	55.2	49.9	52.4
	100.2	52.4	100.4	53.5	103.2	50.9
	149.7	52.4	148.1	52.0	150.3	50.2
	202.6	49.8	199.0	51.9	194.0	49.4
	400.5	43.5	399.7	46.8	400.0	46.7
	595.1	41.2	601.5	44.0	600.7	43.0
	825.2	40.6	804.1	41.9	800.4	41.6
	1001.2	39.0	1000.6	39.2	993.9	38.3

주) S5XLB(2)는 '21년 상반기 교정완료 후 '21년 하반기에 차기교정일이 도래하지 않아 '22년 상반기에 교정을 수행함

## 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	'21.01.19 ~ '21.01.22	115.2	'21.5.1	1.02	53.5
	'21.07.12 ~ '21.07.20	113.9	'21.11.1	1.02	48.3
	'22.01.10 ~ '22.01.18	99.9	'22.5.1	0.99	52.2

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'21년 상반기		'21년 하반기		'22년 상반기	
	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 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '21년 상반기 : '21.01.19 ~ '21.01.22 - '21년 하반기 : '21.07.12 ~ '21.07.20 - '22년 상반기 : '22.01.10 ~ '22.01.18 ○ 효율교정식 - '21년 상반기 : $Y = 0.000008243907X^2 - 0.021750387670X + 52.362809615673$ $R^2 = 0.992115711322$ - '21년 하반기 : $Y = 0.000001884225X^2 - 0.017093874658X + 53.465569239665$ $R^2 = 0.993606812657$ - '22년 상반기 : $Y = 0.000001920884X^2 - 0.016109034878X + 52.624056645736$ $R^2 = 0.992095187651$	24.98	52.44	25.07	53.51	25.01	52.34
	51.01	51.08	50.03	52.98	50.00	52.13
	104.22	50.14	100.60	51.48	100.13	51.13
	147.20	49.29	148.22	49.99	142.30	50.46
	228.34	47.37	210.99	50.10	222.22	48.35
	399.97	44.46	387.98	47.23	400.91	46.08
	608.60	42.94	601.00	43.97	605.44	43.97
	825.00	40.18	829.91	40.86	801.89	41.56
	1030.50	38.44	1025.47	37.70	1000.27	37.99

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

## 2.4.1 고리원전 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '20.12.10 ~ 12.16. ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02. ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	827.33	91.21
	2	783.48	90.21
	3	747.27	88.27
	4	712.87	85.48
	5	668.06	80.46
	6	636.91	76.06
	7	582.74	66.60
	8	528.57	54.86
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '20.12.10 ~ 12.16. ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	820.02	39.85
	2	781.75	32.34
	3	746.75	26.15
	4	714.30	20.99
	5	674.69	15.45
	6	644.47	11.78
	7	600.03	7.27
	8	554.52	3.72
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '21.6.10 ~ 6.24. ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02. ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	822.98	91.64
	2	787.79	90.12
	3	742.88	87.43
	4	704.42	84.40
	5	675.32	81.03
	6	629.83	75.31
	7	586.49	67.81
	8	524.05	53.17
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '21.6.10 ~ 6.24. ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	821.92	38.78
	2	782.81	32.96
	3	748.91	26.46
	4	703.56	20.45
	5	676.97	15.44
	6	645.85	10.99
	7	591.52	6.86
	8	553.62	4.03



## 2.4.1 고리원전 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '21.12.29. ~ '22.1.7 <sup>주)</sup> ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02. ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ 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 : '21.12.29. ~ '22.1.7 <sup>주)</sup> ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ 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	-	-

주) 교정공백기 중 사용이력 없음

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '20.8.25 ~ 8.27 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02. ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	558.78	93.67
	2	407.98	91.57
	3	279.88	89.92
	4	194.90	86.69
	5	123.88	80.94
	6	101.25	74.55
	7	76.37	65.22
	8	50.14	48.66
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '20.8.25 ~ 8.27 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,650 dpm ○ 선원기준일 : '18.05.07 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.11.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	555.35	42.55
	2	386.70	33.37
	3	267.43	24.96
	4	183.60	17.99
	5	123.28	12.00
	6	102.78	8.16
	7	78.62	4.82
	8	54.29	2.14

## 2.4.1 고리원전 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.1.22 ~ 1.27 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	464.41	93.05
	2	337.36	91.35
	3	244.17	88.94
	4	180.14	85.80
	5	127.57	81.81
	6	98.15	76.06
	7	73.29	68.00
	8	47.47	52.95
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.1.22 ~ 1.27 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	459.23	37.26
	2	332.11	30.93
	3	245.44	24.16
	4	182.84	18.15
	5	129.81	12.93
	6	104.52	8.97
	7	77.19	5.47
	8	56.79	3.07
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.7.28 ~ 8.13 <sup>주)</sup> ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02. ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02. ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ 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 : '21.7.28 ~ 8.13 <sup>주)</sup> ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 105,980 dpm ○ 선원기준일 : '20.08.26. ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '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

주) 교정공백기 중 사용이력 없음

## 2.4.2 부경대학교 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) ○ 교정일자 : '20.9.29~10.6 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원( $^3\text{H}$ ) dpm : 103,650 ○ 선원기준일 : '18.05.07 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.11.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	781.31	41.28
	2	751.71	34.31
	3	706.51	27.18
	4	668.22	20.74
	5	630.11	14.81
	6	596.97	10.36
	7	555.15	6.40
	8	502.27	3.08
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) ○ 교정일자 : '21.2.16~2.19 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원( $^3\text{H}$ ) dpm : 105,980 ○ 선원기준일 : '20.08.26 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '23.02.26 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	791.84	39.79
	2	751.66	32.87
	3	707.61	26.27
	4	673.48	20.06
	5	643.71	14.86
	6	602.38	10.42
	7	559.57	6.52
	8	520.99	3.79
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) ○ 교정일자 : '21.8.13~8.23 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원( $^3\text{H}$ ) dpm : 103,250 ○ 선원기준일 : '19.11.13 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.05.23 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	779.35	39.72
	2	741.85	32.70
	3	713.11	26.96
	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) <sup>주)</sup> ○ 교정일자 : '21.11.22~12.7 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원( $^{14}\text{C}$ ) dpm : 42,570 ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.04.02 ○ 섬광체 : Permafluor E	1	785.66	91.39
	2	750.30	89.53
	3	721.97	87.69
	4	674.13	84.05
	5	647.60	80.74
	6	599.08	74.71
	7	545.22	65.30
	8	482.76	48.70

주) '21년 하반기 Quantulus 1220(해공연) 장비 고장에 따른  $^{14}\text{C}$  분석을 위한 교정 수행, 교정공백기 중 사용이력 없음

## 2.4.2 부경대학교 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '20.7.23~7.29 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원( $^{14}\text{C}$ ) dpm : 42,570 ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.04.02 ○ 섬광체 : Permafluor E	1	807.41	90.59
	2	767.80	88.27
	3	730.09	85.97
	4	688.98	82.31
	5	652.50	78.33
	6	608.82	72.16
	7	571.90	64.14
	8	507.50	47.56
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '21.2.3~2.5 <sup>주)</sup> ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원( $^{14}\text{C}$ ) dpm : 42,570 ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.04.02 ○ 섬광체 : Permafluor E	1	801.77	89.67
	2	769.89	88.23
	3	727.85	85.68
	4	692.88	82.71
	5	642.82	77.55
	6	612.56	72.06
	7	570.72	63.60
	8	506.44	47.00
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '22.1.21~1.24 <sup>주)</sup> ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ 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

주) 장비 고장 및 수리에 따른 '21년 하반기 교정일정 순연, 교정공백기 중 사용이력 없음

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

## 2.5.1 고리원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정 용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	'20.07.31 ~09.06	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.391778 * (\text{MeV})^{-1} - 4.451355 + 0.486923 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.051261 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002225 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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	13150		
	'20.07.31 ~09.06	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.784340 * (\text{MeV})^{-1} - 3.169533 + 0.199726 * (\text{MeV})^{-1}$ $+ 0.000367 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001640 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000056 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'20.07.31 ~09.06	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.412540 * (\text{MeV})^{-1} - 4.649151 + 0.411032 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.038774 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001303 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000019 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'20.07.31 ~09.06	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.392037 * (\text{MeV})^{-1} - 4.730243 + 0.418857 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.045750 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001782 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000032 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'20.07.31 ~09.06	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.330087 * (\text{MeV})^{-1} - 4.820898 + 0.482692 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058473 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002766 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000058 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'20.07.31 ~09.06	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.342757 * (\text{MeV})^{-1} - 4.807830 + 0.458844 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.054466 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002489 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000051 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'20.07.31 ~09.06	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.407310 * (\text{MeV})^{-1} - 4.526533 + 0.435205 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.043649 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001670 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000028 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		
	'20.07.31 ~09.06	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.418535 * (\text{MeV})^{-1} - 4.496084 + 0.461018 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.046052 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001826 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000032 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13150		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정 용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	'21.01.28 ~02.15	- 형태: Cylindrical Bottle - 크기: Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.414481*(\text{MeV})^{-1}-4.473521+0.468867*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.046803*(\text{MeV})^{-2}+0.001799*(\text{MeV})^{-3}-0.000030*(\text{MeV})^{-4}$	- 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		
	'21.01.28 ~02.15	- 형태: Cylindrical Bottle - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.783811*(\text{MeV})^{-1}-3.151906+0.179602*(\text{MeV})^{-1}$ $+0.006344*(\text{MeV})^{-2}-0.002198*(\text{MeV})^{-3}+0.000072*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13148		
	'21.01.28 ~02.15	- 형태: Cylindrical Bottle - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.386684*(\text{MeV})^{-1}-4.707815+0.433119*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.041906*(\text{MeV})^{-2}+0.001492*(\text{MeV})^{-3}-0.000023*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'21.01.28 ~02.15	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.403020*(\text{MeV})^{-1}-4.676983+0.396414*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.040169*(\text{MeV})^{-2}+0.001318*(\text{MeV})^{-3}-0.000020*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'21.01.28 ~02.15	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.367266*(\text{MeV})^{-1}-4.764813+0.449668*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.051622*(\text{MeV})^{-2}+0.002197*(\text{MeV})^{-3}-0.000042*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13148		
	'21.01.28 ~02.15	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.385048*(\text{MeV})^{-1}-4.841624+0.429931*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.049440*(\text{MeV})^{-2}+0.002153*(\text{MeV})^{-3}-0.000044*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13146		
	'21.01.28 ~02.15	- 형태: Charcoal Filter - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.439978*(\text{MeV})^{-1}-4.468529+0.401329*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.037369*(\text{MeV})^{-2}+0.001230*(\text{MeV})^{-3}-0.000018*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13147		
	'21.01.28 ~02.15	- 형태: Particle Filter - 크기: 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.417963*(\text{MeV})^{-1}-4.521017+0.451897*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.042762*(\text{MeV})^{-2}+0.001466*(\text{MeV})^{-3}-0.000021*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13148		

## 2.5.1 고리원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정 용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	'21.07.28 ~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 ~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 ~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 ~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 ~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 ~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 ~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 ~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 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'20.08.28 ~09.29	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.386202*(\text{MeV})^{-1}-4.302125+0.488827*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.057807*(\text{MeV})^{-2}+0.002937*(\text{MeV})^{-3}-0.000064*(\text{MeV})^{-4}$	- 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	13293		
	'20.08.28 ~09.29	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.811990*(\text{MeV})^{-1}-3.127167+0.205391*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.002631*(\text{MeV})^{-2}-0.001374*(\text{MeV})^{-3}+0.000050*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13294		
	'20.08.28 ~09.29	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.355164*(\text{MeV})^{-1}-4.605970+0.472868*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.055771*(\text{MeV})^{-2}+0.002746*(\text{MeV})^{-3}-0.000058*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13293		
	'20.08.28 ~09.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.366401*(\text{MeV})^{-1}-4.911989+0.479876*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.055427*(\text{MeV})^{-2}+0.002488*(\text{MeV})^{-3}-0.000049*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13293		
	'20.08.28 ~09.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.381173*(\text{MeV})^{-1}-4.788343+0.476693*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.055427*(\text{MeV})^{-2}+0.002499*(\text{MeV})^{-3}-0.000049*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13292		
	'20.08.28 ~09.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.381191*(\text{MeV})^{-1}-4.816063+0.463620*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.054435*(\text{MeV})^{-2}+0.002527*(\text{MeV})^{-3}-0.000051*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13292		
	'20.08.28 ~09.29	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.387486*(\text{MeV})^{-1}-4.393528+0.479407*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.056544*(\text{MeV})^{-2}+0.002812*(\text{MeV})^{-3}-0.000060*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13293		
'20.08.28 ~09.29	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.401588*(\text{MeV})^{-1}-4.368188+0.447557*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.049782*(\text{MeV})^{-2}+0.002249*(\text{MeV})^{-3}-0.000044*(\text{MeV})^{-4}$		
			1836.1	13293			



## 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	'21.02.25 ~03.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.386633*(\text{MeV})^1 - 4.345549 + 0.493493*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057854*(\text{MeV})^{-2} + 0.002847*(\text{MeV})^{-3} - 0.000060*(\text{MeV})^{-4}$	- 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	13290		
	'21.02.25 ~03.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.795328*(\text{MeV})^1 - 3.150301 + 0.202994*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.001130*(\text{MeV})^{-2} - 0.001519*(\text{MeV})^{-3} + 0.000054*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13290		
	'21.02.25 ~03.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.382407*(\text{MeV})^1 - 4.557798 + 0.434050*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.047616*(\text{MeV})^{-2} + 0.002086*(\text{MeV})^{-3} - 0.000040*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13291		
	'21.02.25 ~03.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.396233*(\text{MeV})^1 - 4.861689 + 0.448703*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.048942*(\text{MeV})^{-2} + 0.001969*(\text{MeV})^{-3} - 0.000035*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13291		
	'21.02.25 ~03.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.371802*(\text{MeV})^1 - 4.828444 + 0.492429*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058520*(\text{MeV})^{-2} + 0.002769*(\text{MeV})^{-3} - 0.000057*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13290		
	'21.02.25 ~03.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.352875*(\text{MeV})^1 - 4.966371 + 0.485404*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058350*(\text{MeV})^{-2} + 0.002836*(\text{MeV})^{-3} - 0.000060*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13290		
	'21.02.25 ~03.22	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.411316*(\text{MeV})^1 - 4.512288 + 0.402816*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.041887*(\text{MeV})^{-2} + 0.001649*(\text{MeV})^{-3} - 0.000029*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13290		
	'21.02.25 ~03.22	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.383188*(\text{MeV})^1 - 4.407073 + 0.460831*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.051537*(\text{MeV})^{-2} + 0.002351*(\text{MeV})^{-3} - 0.000047*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13290		

## 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 ~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 ~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 ~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 ~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 ~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 ~11.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.364066*(\text{MeV})^{-1}-5.296611+0.441852*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.050879*(\text{MeV})^{-2}+0.00233*(\text{MeV})^{-3}-0.000043*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13296		
	'21.08.25 ~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 ~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 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'20.12.04 ~12.25	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.467098 * (\text{MeV})^{-1} - 5.176037 + 0.650181 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.063034 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002119 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000031 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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		
	'20.12.04 ~12.25	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.825453 * (\text{MeV})^{-1} - 3.561701 + 0.381802 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.020575 * (\text{MeV})^{-2} - 0.000848 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000040 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'20.12.04 ~12.25	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.446779 * (\text{MeV})^{-1} - 5.086448 + 0.632352 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062275 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002217 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000037 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'20.12.04 ~12.25	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.448681 * (\text{MeV})^{-1} - 5.483710 + 0.580248 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.061165 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002274 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000042 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'20.12.04 ~12.25	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.390433 * (\text{MeV})^{-1} - 5.591114 + 0.609422 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.068372 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002836 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000055 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'20.12.04 ~12.25	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.422823 * (\text{MeV})^{-1} - 5.783278 + 0.528442 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053712 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001649 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000023 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'20.12.04 ~12.25	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.479601 * (\text{MeV})^{-1} - 4.936556 + 0.625596 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.063619 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002403 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'20.12.04 ~12.25	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.444306 * (\text{MeV})^{-1} - 5.274070 + 0.672174 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067733 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002527 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13029		

## 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	'21.05.24 ~06.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.430570 * (\text{MeV})^{-1} - 5.193398 + 0.690089 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.072292 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002950 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000055 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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		
	'21.05.24 ~06.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.787792 * (\text{MeV})^{-1} - 3.672782 + 0.457556 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.035874 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000264 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000014 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.05.24 ~06.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.423489 * (\text{MeV})^{-1} - 5.470904 + 0.664556 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.068542 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002654 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000047 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.05.24 ~06.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.440202 * (\text{MeV})^{-1} - 5.387269 + 0.586580 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060617 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002099 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000034 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.05.24 ~06.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.440264 * (\text{MeV})^{-1} - 5.446619 + 0.557842 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057794 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001927 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000028 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.05.24 ~06.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.385552 * (\text{MeV})^{-1} - 5.685498 + 0.560389 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062054 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002408 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000044 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.05.24 ~06.15	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.478342 * (\text{MeV})^{-1} - 5.512092 + 0.594356 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053711 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001411 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000011 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.05.24 ~06.15	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.434681 * (\text{MeV})^{-1} - 5.289001 + 0.692046 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.071792 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002825 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000050 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13029		

## 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 ~12.16	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.426393 * (\text{MeV})^{-1} - 5.221916 + 0.691410 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070923 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002683 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000044 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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 ~12.16	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.746976 * (\text{MeV})^{-1} - 3.904829 + 0.433173 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.028205 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000334 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000028 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~12.16	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.410491 * (\text{MeV})^{-1} - 5.516761 + 0.677196 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070955 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002860 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000053 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~12.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.440086 * (\text{MeV})^{-1} - 5.383155 + 0.580004 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057479 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001715 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000020 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~12.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.449289 * (\text{MeV})^{-1} - 5.457154 + 0.539073 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.052928 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001526 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000019 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~12.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.366589 * (\text{MeV})^{-1} - 5.741430 + 0.585317 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.066535 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002274 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000055 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~12.16	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.461403 * (\text{MeV})^{-1} - 5.558461 + 0.615067 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058663 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001894 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000027 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13030		
	'21.11.24 ~12.16	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	422	$\ln(\text{eff}) = -0.457107 * (\text{MeV})^{-1} - 5.269505 + 0.682048 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070748 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002813 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000051 * (\text{MeV})^{-4}$	
				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.#4	'20.12.23 ~'21.01.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.446181 * (\text{MeV})^1 - 4.674314 + 0.562115 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060359 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002692 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000052 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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	13640		
	'20.12.23 ~'21.01.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.898570 * (\text{MeV})^1 - 2.980162 + 0.209045 * (\text{MeV})^{-1}$ $+ 0.002707 * (\text{MeV})^{-2} - 0.002061 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000070 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13641		
	'20.12.23 ~'21.01.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.448277 * (\text{MeV})^1 - 4.585824 + 0.528794 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055044 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002283 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000041 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13642		
	'20.12.23 ~'21.01.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.407217 * (\text{MeV})^1 - 5.140347 + 0.484205 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.050173 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001830 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000029 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13641		
	'20.12.23 ~'21.01.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.400826 * (\text{MeV})^1 - 5.094415 + 0.512640 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058753 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002651 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000053 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13641		
	'20.12.23 ~'21.01.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.397902 * (\text{MeV})^1 - 5.241282 + 0.479920 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.051618 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002001 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000033 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13642		
	'20.12.23 ~'21.01.14	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.476287 * (\text{MeV})^1 - 4.677952 + 0.475518 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.044947 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001503 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000021 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13640		
	'20.12.23 ~'21.01.14	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.427328 * (\text{MeV})^1 - 4.764731 + 0.568913 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060348 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002616 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000049 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13640		

## 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	'21.06.23 ~07.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.439811 * (\text{MeV})^1 - 4.660855 + 0.566727 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060711 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002722 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000053 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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	13647		
	'21.06.23 ~07.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.823766 * (\text{MeV})^1 - 3.161909 + 0.310297 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.016127 * (\text{MeV})^{-2} - 0.000670 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000035 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13646		
	'21.06.23 ~07.15	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.406558 * (\text{MeV})^1 - 4.955934 + 0.533781 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053843 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002061 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000032 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13646		
	'21.06.23 ~07.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.405300 * (\text{MeV})^1 - 5.061311 + 0.507356 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055704 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002316 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000043 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13646		
	'21.06.23 ~07.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.405727 * (\text{MeV})^1 - 5.051669 + 0.491117 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.052366 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002048 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000035 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13646		
	'21.06.23 ~07.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.373785 * (\text{MeV})^1 - 5.174388 + 0.501332 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.056971 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002547 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000051 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13646		
	'21.06.23 ~07.15	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.447762 * (\text{MeV})^1 - 5.013964 + 0.500494 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.049490 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001852 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000030 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13647		
'21.06.23 ~07.15	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.421397 * (\text{MeV})^1 - 4.778107 + 0.577461 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062076 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002789 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000054 * (\text{MeV})^{-4}$		
			1836.1	13647			

## 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 ~12.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : Air Filter 5장	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.442300 * (\text{MeV})^1 - 4.653620 + 0.557178 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057086 * (\text{MeV})^{-2} + 0.00260 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000037 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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 ~12.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.5	442	$\ln(\text{eff}) = -0.816505 * (\text{MeV})^1 - 3.305599 + 0.252500 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.02808 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001760 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000065 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13643		
	'21.12.02 ~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 ~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 ~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 ~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 ~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 ~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			



## 2.5.2 부경대학교 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정 용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	'20.08.14 ~08.19	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.05.01	59.54 1836.05	324.11 10031.91	$\ln(\text{Eff}) = -0.413776*(\text{MeV})^{-1} - 4.058477*(\text{MeV})^0 + 0.546078*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067493*(\text{MeV})^{-2} + 0.003617*(\text{MeV})^{-3} - 0.000082*(\text{MeV})^{-4}$	- 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
	'20.08.14 ~08.19	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.05.01	59.54 1836.05	324.08 10031.27	$\ln(\text{Eff}) = -0.394560*(\text{MeV})^{-1} - 4.247649*(\text{MeV})^0 + 0.543595*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067170*(\text{MeV})^{-2} + 0.003549*(\text{MeV})^{-3} - 0.000079*(\text{MeV})^{-4}$	
	'20.08.14 ~08.19	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.05.01	59.54 1836.05	324.02 10031.5	$\ln(\text{Eff}) = -0.405749*(\text{MeV})^{-1} - 4.231069*(\text{MeV})^0 + 0.538692*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.066837*(\text{MeV})^{-2} + 0.003422*(\text{MeV})^{-3} - 0.000076*(\text{MeV})^{-4}$	
	'20.08.14 ~08.19	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.05.01	59.54 1836.05	323.98 10030.57	$\ln(\text{Eff}) = -0.354351*(\text{MeV})^{-1} - 4.547381*(\text{MeV})^0 + 0.564595*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.073190*(\text{MeV})^{-2} + 0.003948*(\text{MeV})^{-3} - 0.000090*(\text{MeV})^{-4}$	
	'20.08.14 ~08.19	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.05.01	59.54 1836.05	323.68 10030.5	$\ln(\text{Eff}) = -0.347741*(\text{MeV})^{-1} - 4.831837*(\text{MeV})^0 + 0.522544*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.066015*(\text{MeV})^{-2} + 0.003374*(\text{MeV})^{-3} - 0.000074*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.02.04 ~02.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.89 10033.04	$\ln(\text{Eff}) = -0.0388825*(\text{MeV})^{-1} - 4.110831*(\text{MeV})^0 + 0.575782*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.073015*(\text{MeV})^{-2} + 0.003975*(\text{MeV})^{-3} - 0.000089*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.02.04 ~02.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.89 10032.83	$\ln(\text{Eff}) = -0.347090*(\text{MeV})^{-1} - 4.363317*(\text{MeV})^0 + 0.582345*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.073246*(\text{MeV})^{-2} + 0.003929*(\text{MeV})^{-3} - 0.000087*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.02.04 ~02.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	324.0 10033.48	$\ln(\text{Eff}) = -0.419090*(\text{MeV})^{-1} - 4.179387*(\text{MeV})^0 + 0.515266*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.061530*(\text{MeV})^{-2} + 0.002968*(\text{MeV})^{-3} - 0.000063*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.02.04 ~02.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.87 10033.09	$\ln(\text{Eff}) = -0.391145*(\text{MeV})^{-1} - 4.463863*(\text{MeV})^0 + 0.505535*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060685*(\text{MeV})^{-2} + 0.002917*(\text{MeV})^{-3} - 0.000062*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.02.04 ~02.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.88 10033.63	$\ln(\text{Eff}) = -0.360901*(\text{MeV})^{-1} - 4.905400*(\text{MeV})^0 + 0.503116*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060919*(\text{MeV})^{-2} + 0.002888*(\text{MeV})^{-3} - 0.000059*(\text{MeV})^{-4}$	

## 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	'21.07.22 ~08.02	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54 1836.05	323.87 10033.63	$\ln(\text{Eff}) = -0.389208*(\text{MeV})^1 - 4.147475*(\text{MeV})^0 + 0.611790*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.081487*(\text{MeV})^{-2} + 0.004722*(\text{MeV})^{-3} - 0.000111*(\text{MeV})^{-4}$	- 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
	'21.07.22 ~08.02	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54 1836.05	323.83 10033.74	$\ln(\text{Eff}) = -0.410599*(\text{MeV})^1 - 4.219590*(\text{MeV})^0 + 0.531013*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.064253*(\text{MeV})^{-2} + 0.003283*(\text{MeV})^{-3} - 0.000071*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.07.22 ~08.02	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54 1836.05	324.11 10033.62	$\ln(\text{Eff}) = -0.406390*(\text{MeV})^1 - 4.235153*(\text{MeV})^0 + 0.545481*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067667*(\text{MeV})^{-2} + 0.003446*(\text{MeV})^{-3} - 0.000076*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.07.22 ~08.02	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54 1836.05	324.11 10033.92	$\ln(\text{Eff}) = -0.397797*(\text{MeV})^1 - 4.435208*(\text{MeV})^0 + 0.509998*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062400*(\text{MeV})^{-2} + 0.003098*(\text{MeV})^{-3} - 0.000068*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.07.22 ~08.02	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54 1836.05	324.05 10031.49	$\ln(\text{Eff}) = -0.386227*(\text{MeV})^1 - 4.754156*(\text{MeV})^0 + 0.489192*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060091*(\text{MeV})^{-2} + 0.002954*(\text{MeV})^{-3} - 0.000064*(\text{MeV})^{-4}$	
	'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	$\ln(\text{Eff}) = -0.403487*(\text{MeV})^1 - 4.086893*(\text{MeV})^0 + 0.565552*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070538*(\text{MeV})^{-2} + 0.003787*(\text{MeV})^{-3} - 0.000085*(\text{MeV})^{-4}$	
	'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	$\ln(\text{Eff}) = -0.322676*(\text{MeV})^1 - 4.899803*(\text{MeV})^0 + 0.570230*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.076995*(\text{MeV})^{-2} + 0.004385*(\text{MeV})^{-3} - 0.000104*(\text{MeV})^{-4}$	

## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#2	'20.11.17 ~11.21	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.80	Above. $\ln(\text{Eff}) = -4.033\text{e}+001 + 1.623\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.720\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^2$ Below. $\ln(\text{Eff}) = -3.986\text{e}+002 + 3.372\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.136\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.898\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.579\text{e}-000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 5.219\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	- 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
				1836.05	10013.87		
	'20.11.17 ~11.21	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.79	$\ln(\text{Eff}) = -3.569\text{e}+002 + 2.927\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 9.593\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.565\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.273\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 4.128\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10013.59		
	'20.11.17 ~11.21	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.75	$\ln(\text{Eff}) = -2.472\text{e}+002 + 1.943\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 6.127\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 9.622\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 7.552\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 2.369\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10013.27		
	'20.11.17 ~11.21	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.75	$\ln(\text{Eff}) = -2.076\text{e}+002 + 1.594\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 4.926\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 7.574\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 5.826\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.793\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10013.45		
	'20.11.17 ~11.21	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.74	$\ln(\text{Eff}) = -2.217\text{e}+002 + 1.712\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.329\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 8.255\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 6.393\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.658\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10013.46		
	'21.05.12 ~05.17	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	325.86	$\ln(\text{Eff}) = -3.948\text{e}+002 + 3.272\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.083\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.783\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.463\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 4.783\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10017.09		
	'21.05.12 ~05.17	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	325.82	$\ln(\text{Eff}) = -3.355\text{e}+002 + 2.743\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 8.960\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 1.456\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.180\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 3.810\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10017.07		
'21.05.12 ~05.17	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	325.82	$\ln(\text{Eff}) = -2.515\text{e}+002 + 1.985\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 6.290\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 9.932\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 7.842\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 2.476\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$		
			1836.05	10016.98			
'21.05.12 ~05.17	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	325.80	$\ln(\text{Eff}) = -2.225\text{e}+002 + 1.732\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.423\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 8.416\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 6.605\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 2.063\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$		
			1836.05	10017.17			
'21.05.12 ~05.17	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	325.75	$\ln(\text{Eff}) = -2.174\text{e}+002 + 1.679\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.229\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2$ $+ 8.105\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 6.282\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.947\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$		
			1836.05	10017.02			

## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#2	'21.10.06 ~10.16	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.85	$\ln(\text{Eff}) = -2.761\text{e}+002 + 2.224\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 7.185\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 1.156\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 9.300\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 2.989\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	- 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
				1836.05	10016.13		
	'21.10.06 ~10.16	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.84	$\ln(\text{Eff}) = -3.426\text{e}+002 + 2.807\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 9.199\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 1.501\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.222\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 3.970\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10015.87		
	'21.10.06 ~10.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.82	$\ln(\text{Eff}) = -2.368\text{e}+002 + 1.855\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.840\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 9.159\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 7.188\text{e}-000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 2.257\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10016.98		
	'21.10.06 ~10.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.80	$\ln(\text{Eff}) = -1.860\text{e}+002 + 1.412\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 4.330\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 6.606\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 5.042\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.5403\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10016.01		
	'21.10.06 ~10.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.05.01	59.54	325.78	$\ln(\text{Eff}) = -2.006\text{e}+002 + 1.525\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 4.670\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 7.105\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 5.399\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.639\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
				1836.05	10015.71		
Det.#3	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.80	$\ln(\text{Eff}) = -0.438730 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.628953 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.679313 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 0.079333 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.004264 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000090 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GCW2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 20% - 크리스탈 직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.05	10013.87		
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.79	$\ln(\text{Eff}) = -0.413535 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.824705 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.672080 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 0.077221 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.004049 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000084 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10013.59		
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.75	$\ln(\text{Eff}) = -0.453753 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.924927 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.558612 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 0.059209 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.002512 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000045 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10013.27		
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	325.75	$\ln(\text{Eff}) = -0.393440 \cdot (\text{MeV})^1 - 5.248719 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.630017 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 0.076751 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.004012 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000087 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10013.45		
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	321.16	$\ln(\text{Eff}) = -0.39845 \cdot (\text{MeV})^1 - 5.592110 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.574961 \cdot (\text{MeV})^{-1} - 0.066304 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.003134 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000062 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9982.14		

## 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	'21.06.03 ~06.09	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	320.92	$\ln(\text{Eff}) = -0.417328*(\text{MeV})^1 - 4.689101*(\text{MeV})^0 + 0.748782*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.094791*(\text{MeV})^{-2} + 0.005547*(\text{MeV})^{-3} - 0.000125*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GCW2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20% - 크리스탈 직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.05	9979.28		
	'21.06.03 ~06.09	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	320.90	$\ln(\text{Eff}) = -0.448104*(\text{MeV})^1 - 4.731986*(\text{MeV})^0 + 0.647900*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.072842*(\text{MeV})^{-2} + 0.003730*(\text{MeV})^{-3} - 0.000075*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.13		
	'21.06.03 ~06.09	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	320.64	$\ln(\text{Eff}) = -0.451662*(\text{MeV})^1 - 4.962214*(\text{MeV})^0 + 0.589258*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.066009*(\text{MeV})^{-2} + 0.003027*(\text{MeV})^{-3} - 0.000058*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.57		
	'21.06.03 ~06.09	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	320.52	$\ln(\text{Eff}) = -0.381230*(\text{MeV})^1 - 5.248496*(\text{MeV})^0 + 0.643068*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.077896*(\text{MeV})^{-2} + 0.003984*(\text{MeV})^{-3} - 0.000084*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.04		
	'21.06.03 ~06.09	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	320.57	$\ln(\text{Eff}) = -0.388011*(\text{MeV})^1 - 5.535286*(\text{MeV})^0 + 0.610633*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.073347*(\text{MeV})^{-2} + 0.003654*(\text{MeV})^{-3} - 0.000075*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9978.76		
	'21.10.22 ~10.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	323.51	$\ln(\text{Eff}) = -0.403951*(\text{MeV})^1 - 4.702581*(\text{MeV})^0 + 0.762820*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.096427*(\text{MeV})^{-2} + 0.005655*(\text{MeV})^{-3} - 0.000128*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10030.07		
	'21.10.22 ~10.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	321.06	$\ln(\text{Eff}) = -0.412919*(\text{MeV})^1 - 4.832250*(\text{MeV})^0 + 0.708189*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.085388*(\text{MeV})^{-2} + 0.004733*(\text{MeV})^{-3} - 0.000102*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9980.82		
	'21.10.22 ~10.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	321.10	$\ln(\text{Eff}) = -0.413183*(\text{MeV})^1 - 5.047714*(\text{MeV})^0 + 0.631999*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.073113*(\text{MeV})^{-2} + 0.003476*(\text{MeV})^{-3} - 0.000067*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9981.09		
'21.10.22 ~10.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	320.84	$\ln(\text{Eff}) = -0.382624*(\text{MeV})^1 - 5.25932*(\text{MeV})^0 + 0.653816*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.080272*(\text{MeV})^{-2} + 0.004163*(\text{MeV})^{-3} - 0.000088*(\text{MeV})^{-4}$		
			1836.05	9980.77			
'21.10.22 ~10.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54	320.35	$\ln(\text{Eff}) = -0.381706*(\text{MeV})^1 - 5.551946*(\text{MeV})^0 + 0.631216*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.077916*(\text{MeV})^{-2} + 0.004020*(\text{MeV})^{-3} - 0.000085*(\text{MeV})^{-4}$		
			1836.05	9979.75			

## 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 1836.05	321.46 9978.10	$\ln(\text{Eff}) = -0.470127*(\text{MeV})^1 - 4.521161*(\text{MeV})^0 + 0.644042*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.071847*(\text{MeV})^{-2} + 0.003699*(\text{MeV})^{-3} - 0.000077*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GCW2022 - 분해능: 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 20% - 크리스탈 직경: 61.3 mm - Peak/Compton ratio: 56/1
	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	321.18 9978.10	$\ln(\text{Eff}) = -0.423783*(\text{MeV})^1 - 4.800331*(\text{MeV})^0 + 0.672578*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.077633*(\text{MeV})^{-2} + 0.004092*(\text{MeV})^{-3} - 0.000085*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	320.62 9976.99	$\ln(\text{Eff}) = -0.391401*(\text{MeV})^1 - 5.069226*(\text{MeV})^0 + 0.658907*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.078678*(\text{MeV})^{-2} + 0.003933*(\text{MeV})^{-3} - 0.000080*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	321.26 9978.77	$\ln(\text{Eff}) = -0.380504*(\text{MeV})^1 - 5.253220*(\text{MeV})^0 + 0.642093*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.076636*(\text{MeV})^{-2} + 0.003794*(\text{MeV})^{-3} - 0.000077*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.12.22 ~'22.01.03	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.11.01	59.54 1836.05	321.38 9978.52	$\ln(\text{Eff}) = -0.390965*(\text{MeV})^1 - 5.496067*(\text{MeV})^0 + 0.590976*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.069183*(\text{MeV})^{-2} + 0.003326*(\text{MeV})^{-3} - 0.000066*(\text{MeV})^{-4}$	
Det.#4	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.49 10030.4	$\ln(\text{Eff}) = -0.386534*(\text{MeV})^1 - 4.010605*(\text{MeV})^0 + 0.501840*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.061190*(\text{MeV})^{-2} + 0.003374*(\text{MeV})^{-3} - 0.000076*(\text{MeV})^{-4}$	- 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
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.48 10030.31	$\ln(\text{Eff}) = -0.343963*(\text{MeV})^1 - 4.253808*(\text{MeV})^0 + 0.515996*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.063671*(\text{MeV})^{-2} + 0.003509*(\text{MeV})^{-3} - 0.000078*(\text{MeV})^{-4}$	
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.33 10030.52	$\ln(\text{Eff}) = -0.415345*(\text{MeV})^1 - 4.007800*(\text{MeV})^0 + 0.488574*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060934*(\text{MeV})^{-2} + 0.003232*(\text{MeV})^{-3} - 0.000072*(\text{MeV})^{-4}$	
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.33 10030.62	$\ln(\text{Eff}) = -0.399624*(\text{MeV})^1 - 4.220399*(\text{MeV})^0 + 0.489739*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062591*(\text{MeV})^{-2} + 0.003395*(\text{MeV})^{-3} - 0.000077*(\text{MeV})^{-4}$	
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '20.11.01	59.54 1836.05	323.30 10030.7	$\ln(\text{Eff}) = -0.382585*(\text{MeV})^1 - 4.4606743*(\text{MeV})^0 + 0.459635*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058235*(\text{MeV})^{-2} + 0.003112*(\text{MeV})^{-3} - 0.000070*(\text{MeV})^{-4}$	

## 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	'21.06.03 ~06.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.53 10029.69	$\ln(\text{Eff}) = -0.379682*(\text{MeV})^1 - 4.075827*(\text{MeV})^0 + 0.552754*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.073770*(\text{MeV})^{-2} + 0.004464*(\text{MeV})^{-3} - 0.000106*(\text{MeV})^{-4}$	- 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
	'21.06.03 ~06.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.46 10029.91	$\ln(\text{Eff}) = -0.4116074*(\text{MeV})^1 - 4.076650*(\text{MeV})^0 + 0.454598*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.052202*(\text{MeV})^{-2} + 0.002639*(\text{MeV})^{-3} - 0.000055*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.06.03 ~06.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.36 10030.09	$\ln(\text{Eff}) = -0.415332*(\text{MeV})^1 - 4.031492*(\text{MeV})^0 + 0.507860*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.066087*(\text{MeV})^{-2} + 0.003707*(\text{MeV})^{-3} - 0.000086*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.06.03 ~06.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.29 10030.03	$\ln(\text{Eff}) = -0.384172*(\text{MeV})^1 - 4.338650*(\text{MeV})^0 + 0.486893*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062227*(\text{MeV})^{-2} + 0.003342*(\text{MeV})^{-3} - 0.000075*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.06.03 ~06.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.31 10030.25	$\ln(\text{Eff}) = -0.342498*(\text{MeV})^1 - 4.608859*(\text{MeV})^0 + 0.515350*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067369*(\text{MeV})^{-2} + 0.003689*(\text{MeV})^{-3} - 0.000083*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.24 ~10.31	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.51 10030.07	$\ln(\text{Eff}) = -0.399894*(\text{MeV})^1 - 3.977795*(\text{MeV})^0 + 0.529689*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.068771*(\text{MeV})^{-2} + 0.04064*(\text{MeV})^{-3} - 0.000096*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.24 ~10.31	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.92 10030.62	$\ln(\text{Eff}) = -0.391703*(\text{MeV})^1 - 4.127212*(\text{MeV})^0 + 0.489366*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060237*(\text{MeV})^{-2} + 0.003355*(\text{MeV})^{-3} - 0.000076*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.24 ~10.31	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.38 10030.62	$\ln(\text{Eff}) = -0.456269*(\text{MeV})^1 - 3.962228*(\text{MeV})^0 + 0.473901*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.059231*(\text{MeV})^{-2} + 0.003131*(\text{MeV})^{-3} - 0.000070*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.24 ~10.31	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.30 10030.63	$\ln(\text{Eff}) = -0.363185*(\text{MeV})^1 - 4.390209*(\text{MeV})^0 + 0.514727*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067997*(\text{MeV})^{-2} + 0.003837*(\text{MeV})^{-3} - 0.000089*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.24 ~10.31	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.30 10030.63	$\ln(\text{Eff}) = -0.390150*(\text{MeV})^1 - 4.492469*(\text{MeV})^0 + 0.447575*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.054305*(\text{MeV})^{-2} + 0.002701*(\text{MeV})^{-3} - 0.000057*(\text{MeV})^{-4}$	

## 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	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	323.28	$\ln(\text{Eff}) = -0.398808 * (\text{MeV})^1 - 3.959751 * (\text{MeV})^0 + 0.508722 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.063608 * (\text{MeV})^{-2} + 0.03620 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000083 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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
				1836.05	10026.79		
	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	323.28	$\ln(\text{Eff}) = -0.357646 * (\text{MeV})^1 - 4.207025 * (\text{MeV})^0 + 0.515298 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.063809 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003529 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000078 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10026.58		
	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	322.94	$\ln(\text{Eff}) = -0.321013 * (\text{MeV})^1 - 4.548100 * (\text{MeV})^0 + 0.529465 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070147 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003898 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000088 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10026.16		
	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	323.05	$\ln(\text{Eff}) = -0.350843 * (\text{MeV})^1 - 4.420855 * (\text{MeV})^0 + 0.521381 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067196 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003593 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000079 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10026.56		
	'22.01.05 ~'22.01.14	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '21.11.01	59.54	323.16	$\ln(\text{Eff}) = -0.334211 * (\text{MeV})^1 - 4.604921 * (\text{MeV})^0 + 0.522071 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.069738 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003965 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000092 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10027.09		
Det.#5	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	324.60	$\ln(\text{Eff}) = -0.412389 * (\text{MeV})^1 - 3.948230 * (\text{MeV})^0 + 0.549195 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070841 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004202 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000098 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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	10041.86		
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	324.56	$\ln(\text{Eff}) = -0.371470 * (\text{MeV})^1 - 4.224564 * (\text{MeV})^0 + 0.568539 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.075256 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004561 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000108 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10041.81		
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	324.61	$\ln(\text{Eff}) = -0.429188 * (\text{MeV})^1 - 4.047761 * (\text{MeV})^0 + 0.514541 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.064556 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003612 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000081 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10042.01		
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	324.60	$\ln(\text{Eff}) = -0.355600 * (\text{MeV})^1 - 4.4435974 * (\text{MeV})^0 + 0.571123 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.077269 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004670 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000110 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10042.32		
	'20.12.04 ~12.09	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '20.11.01	59.54	354.59	$\ln(\text{Eff}) = -0.361399 * (\text{MeV})^1 - 4.791157 * (\text{MeV})^0 + 0.522272 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.069742 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004167 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000099 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10042.53		



## 2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정 용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#5	'21.05.12 ~05.16	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	324.51 10039.77	$\ln(\text{Eff}) = -0.412335*(\text{MeV})^1 - 3.972725*(\text{MeV})^0 + 0.571425*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.076356*(\text{MeV})^{-2} + 0.004685*(\text{MeV})^{-3} - 0.000112*(\text{MeV})^{-4}$	- 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
	'21.05.12 ~05.16	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	324.48 10040.22	$\ln(\text{Eff}) = -0.422594*(\text{MeV})^1 - 4.098892*(\text{MeV})^0 + 0.521086*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.066436*(\text{MeV})^{-2} + 0.003879*(\text{MeV})^{-3} - 0.000089*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.05.12 ~05.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	324.52 10039.87	$\ln(\text{Eff}) = -0.425695*(\text{MeV})^1 - 4.080506*(\text{MeV})^0 + 0.535597*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.069991*(\text{MeV})^{-2} + 0.004133*(\text{MeV})^{-3} - 0.000097*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.05.12 ~05.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	324.50 10040.07	$\ln(\text{Eff}) = -0.392886*(\text{MeV})^1 - 4.329770*(\text{MeV})^0 + 0.529821*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.069516*(\text{MeV})^{-2} + 0.004084*(\text{MeV})^{-3} - 0.000095*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.05.12 ~05.16	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	324.54 10041.56	$\ln(\text{Eff}) = -0.396899*(\text{MeV})^1 - 4.612723*(\text{MeV})^0 + 0.482444*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.061700*(\text{MeV})^{-2} + 0.003512*(\text{MeV})^{-3} - 0.000080*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.06 ~10.24	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.21 10002.25	$\ln(\text{Eff}) = -0.500183*(\text{MeV})^1 - 4.223424*(\text{MeV})^0 + 0.445238*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.053577*(\text{MeV})^{-2} + 0.002816*(\text{MeV})^{-3} - 0.000058*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.06 ~10.24	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.19 10002.25	$\ln(\text{Eff}) = -0.328849*(\text{MeV})^1 - 4.626169*(\text{MeV})^0 + 0.536538*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.069763*(\text{MeV})^{-2} + 0.004027*(\text{MeV})^{-3} - 0.000090*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.06 ~10.24	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.26 10002.58	$\ln(\text{Eff}) = -0.369021*(\text{MeV})^1 - 4.539647*(\text{MeV})^0 + 0.527740*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.068909*(\text{MeV})^{-2} + 0.003937*(\text{MeV})^{-3} - 0.000089*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.06 ~10.24	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.49 10002.54	$\ln(\text{Eff}) = -0.332787*(\text{MeV})^1 - 4.559147*(\text{MeV})^0 + 0.575283*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.077965*(\text{MeV})^{-2} + 0.004697*(\text{MeV})^{-3} - 0.000110*(\text{MeV})^{-4}$	
	'21.10.06 ~10.24	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자: '21.05.01	59.54 1836.05	323.30 10002.75	$\ln(\text{Eff}) = -0.355828*(\text{MeV})^1 - 4.715804*(\text{MeV})^0 + 0.531057*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.070920*(\text{MeV})^{-2} + 0.004204*(\text{MeV})^{-3} - 0.000098*(\text{MeV})^{-4}$	

## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

### 1. 개 요

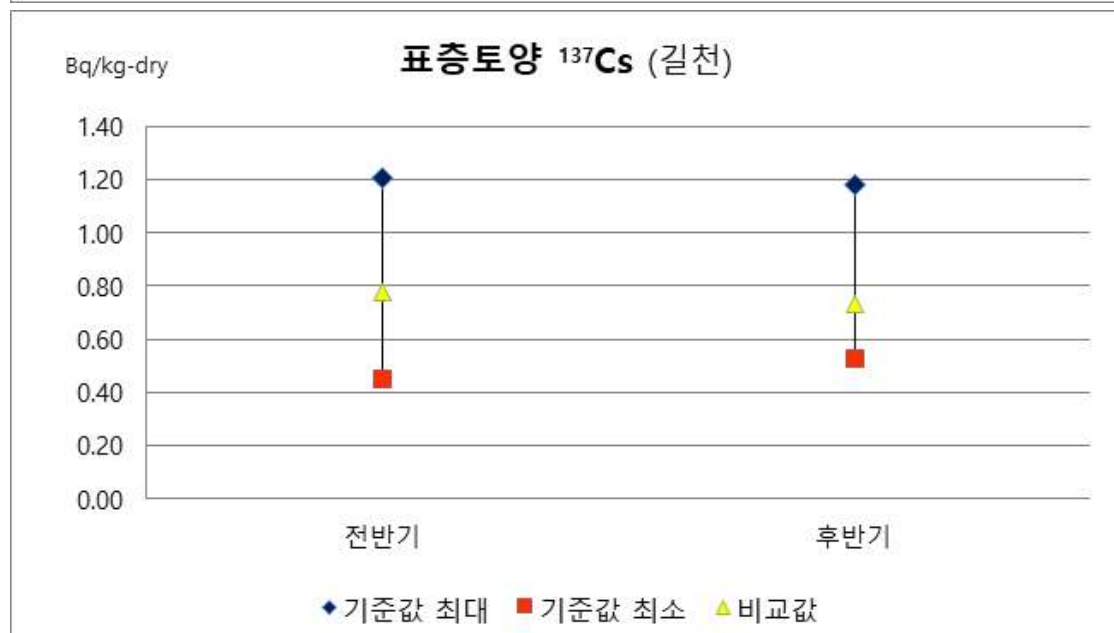
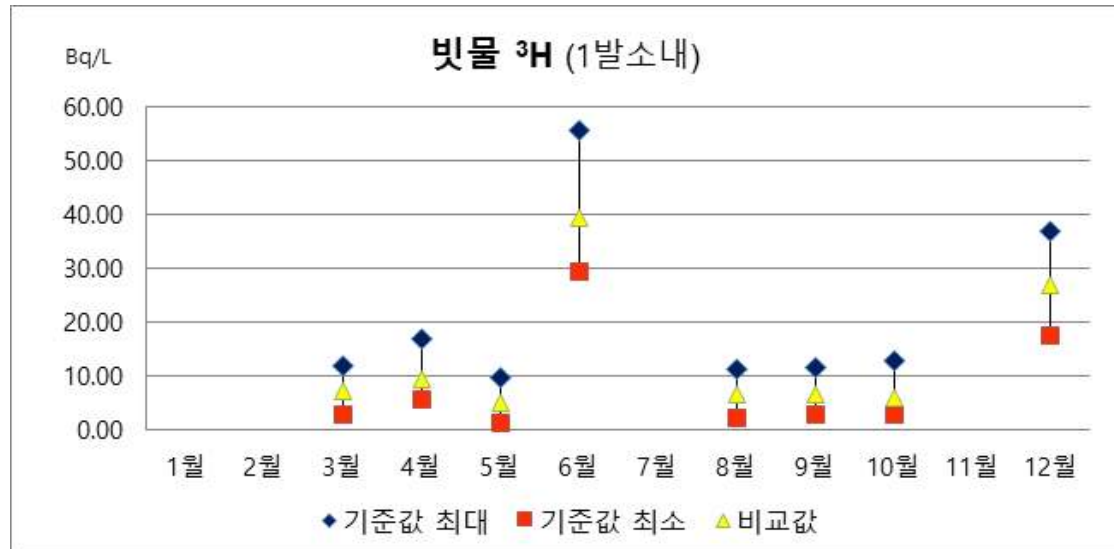
원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 고리원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다. 이는 환경 조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 부경대학교가 참여하였다.

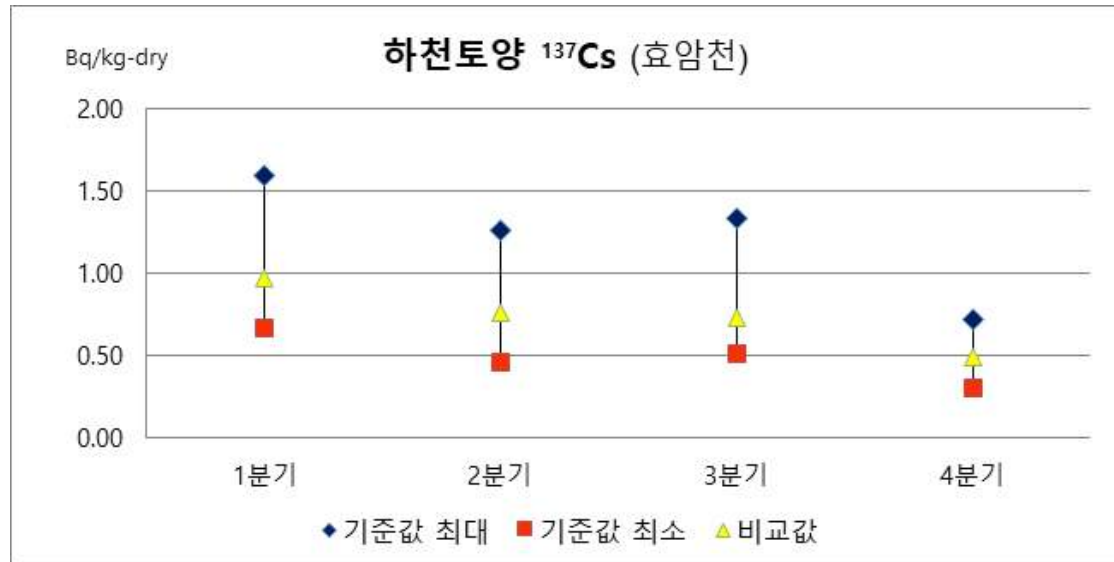
### 2. 평가 방법

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. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우에는 허용 편차를 만족한 것으로 간주하였다.

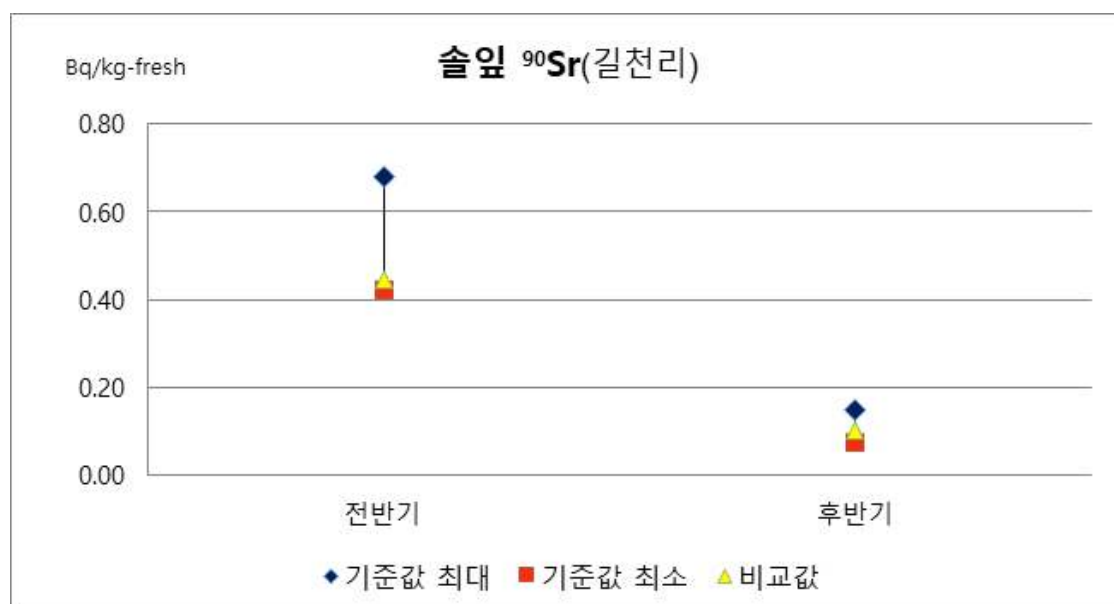
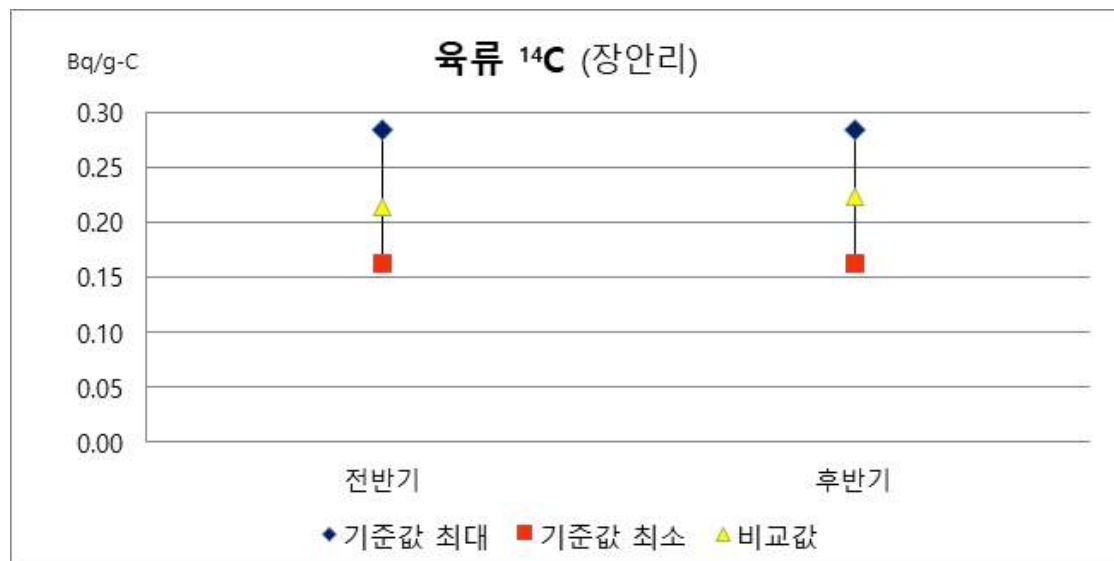
### 3. 평가 결과

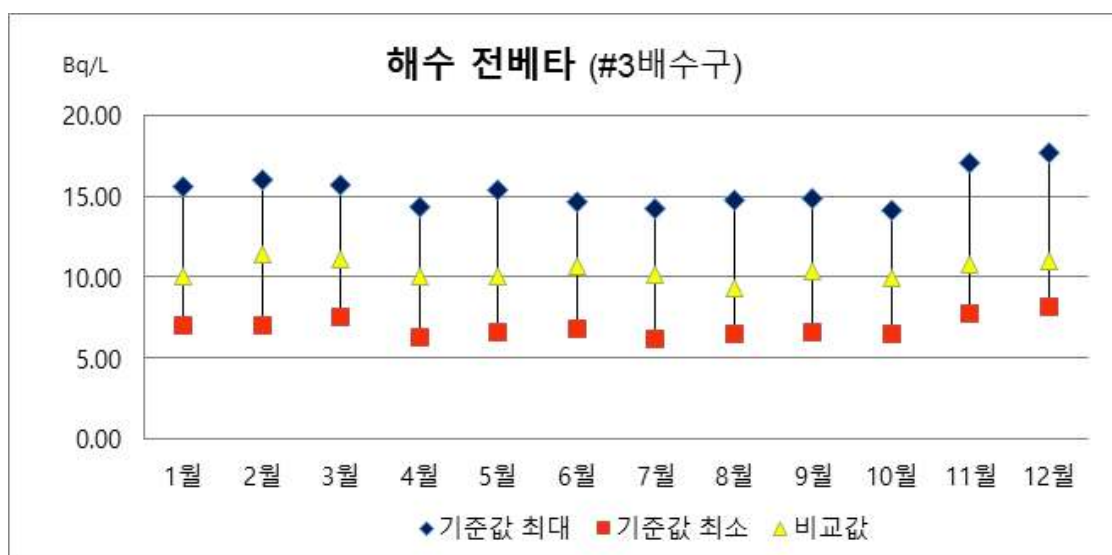
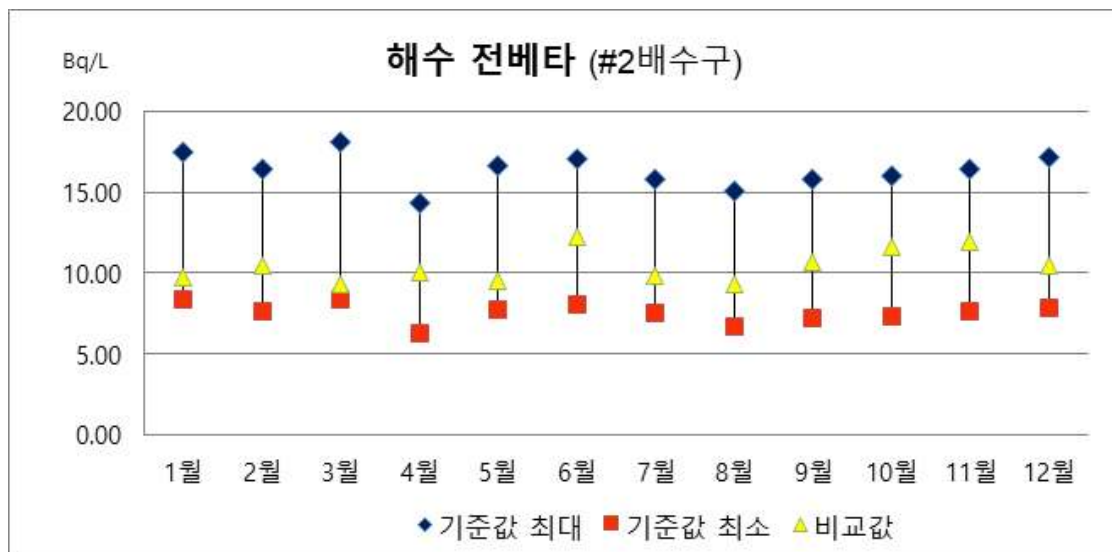
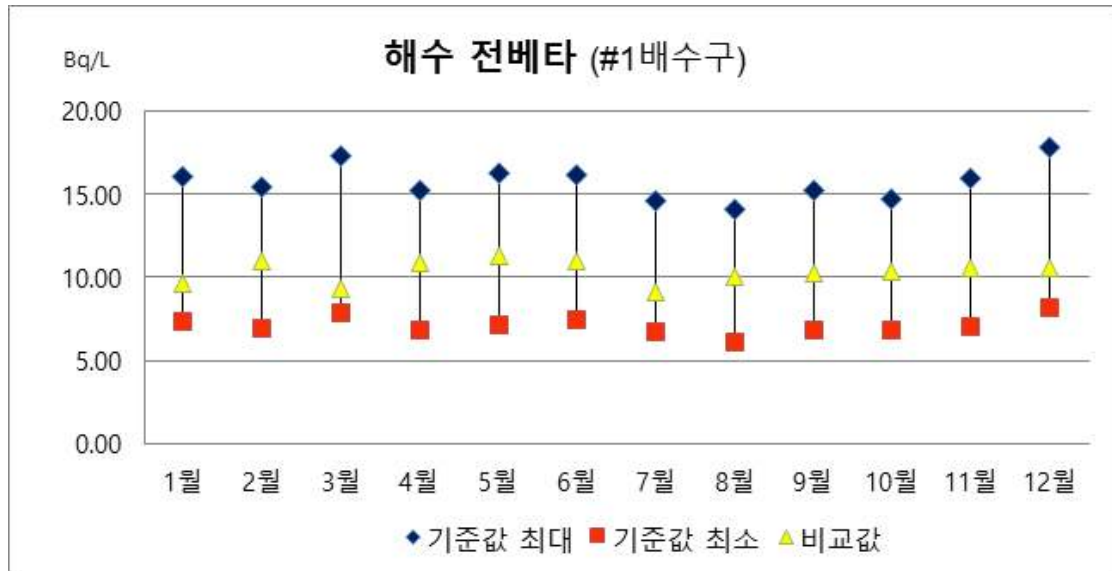
2021년도 고리원전과 부경대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

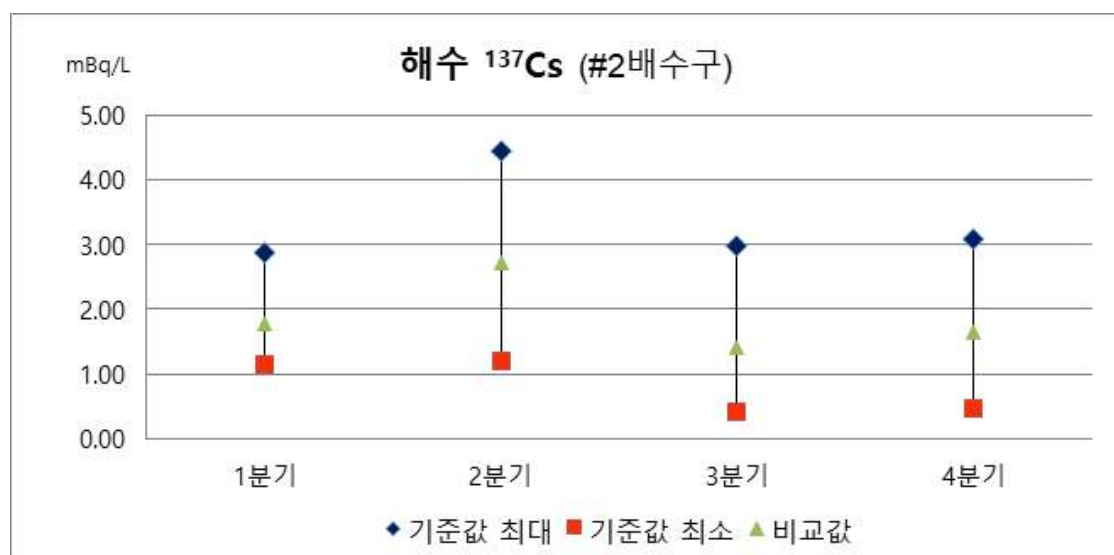
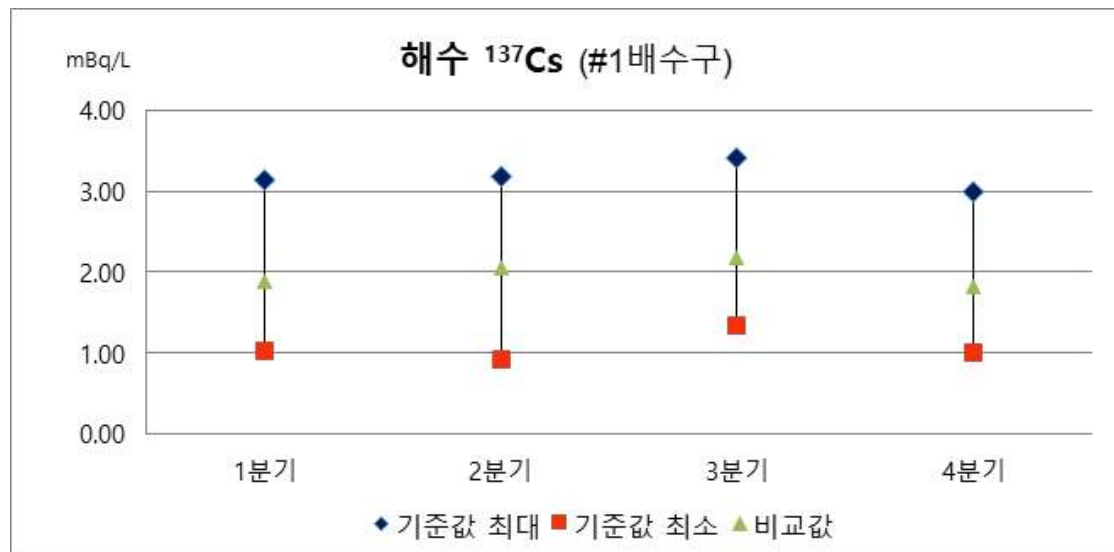
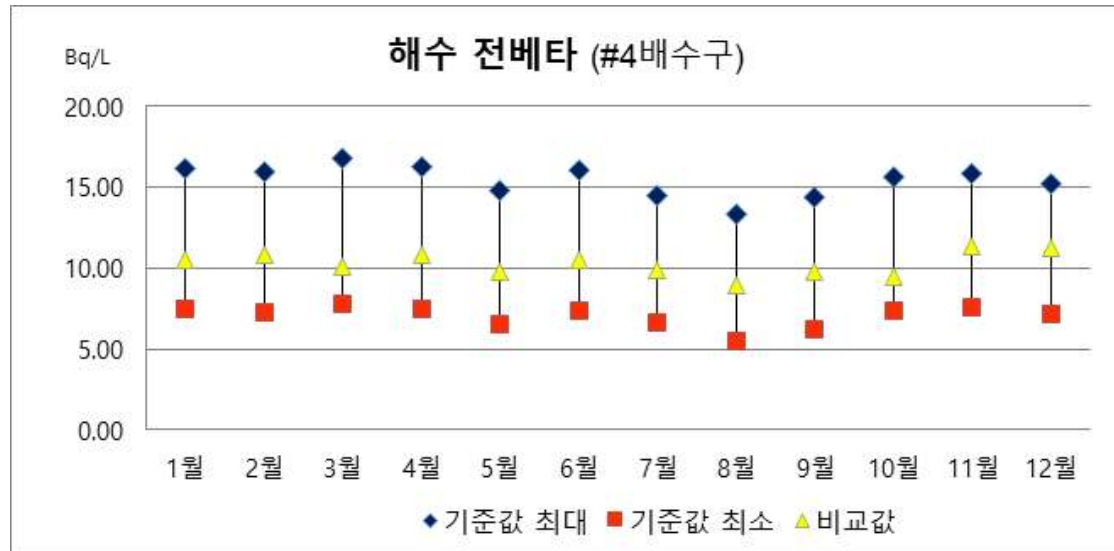




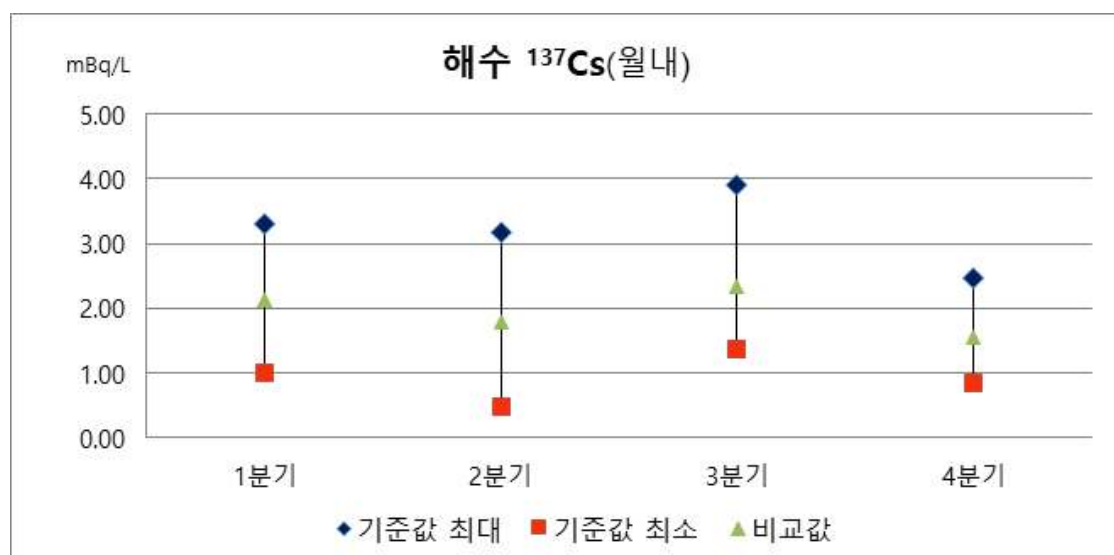
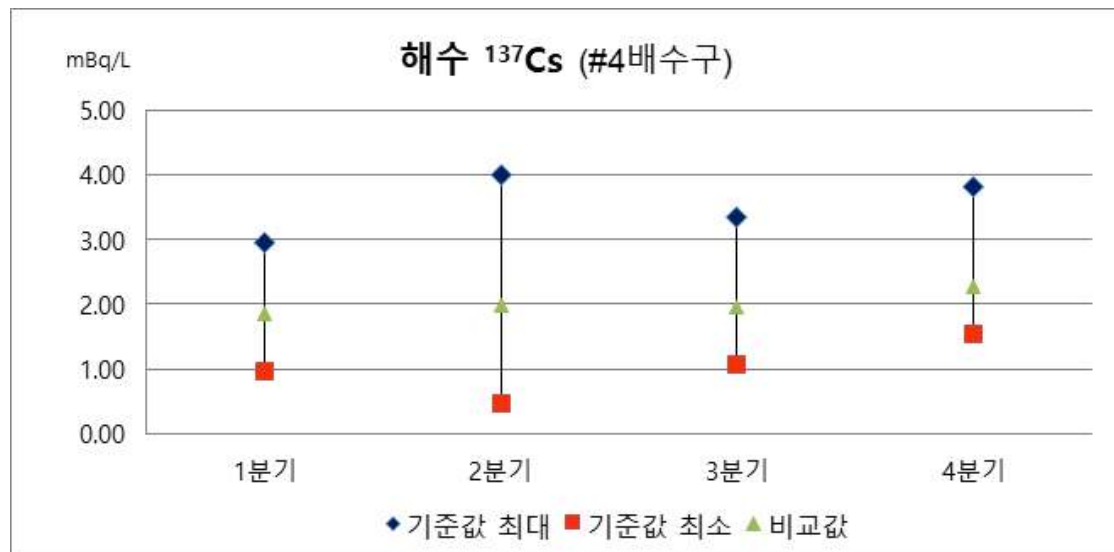
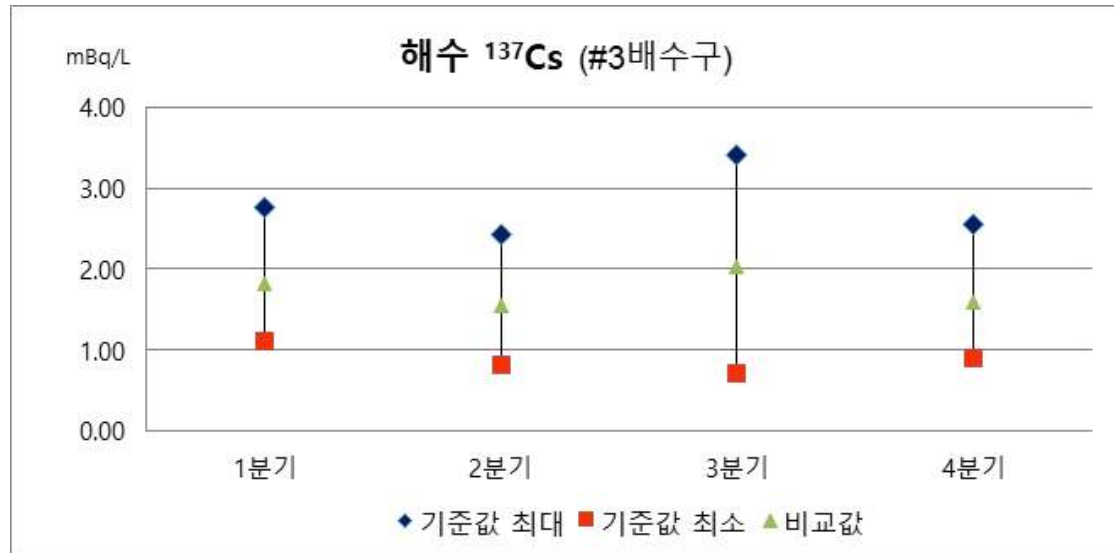


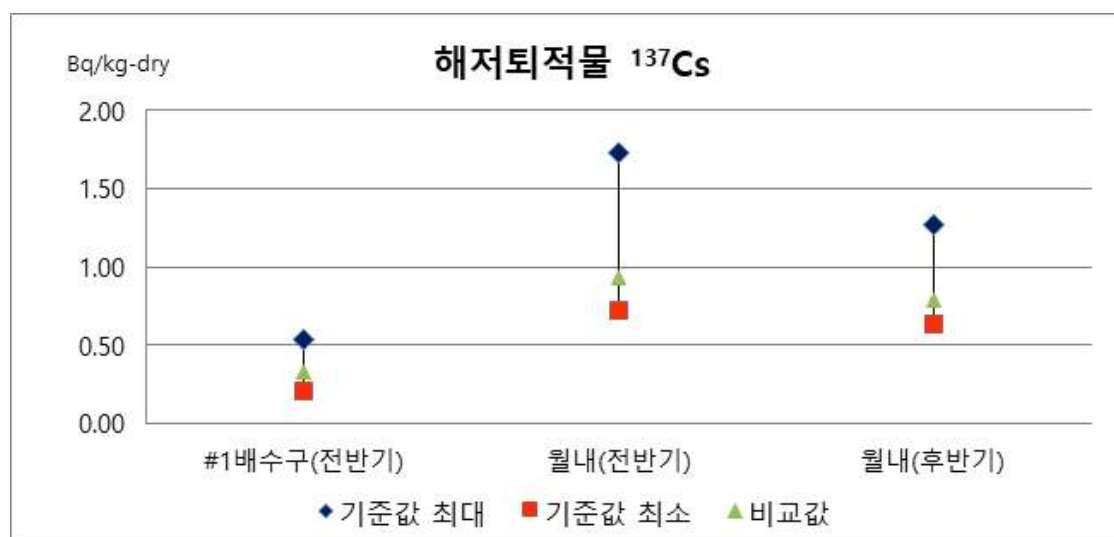


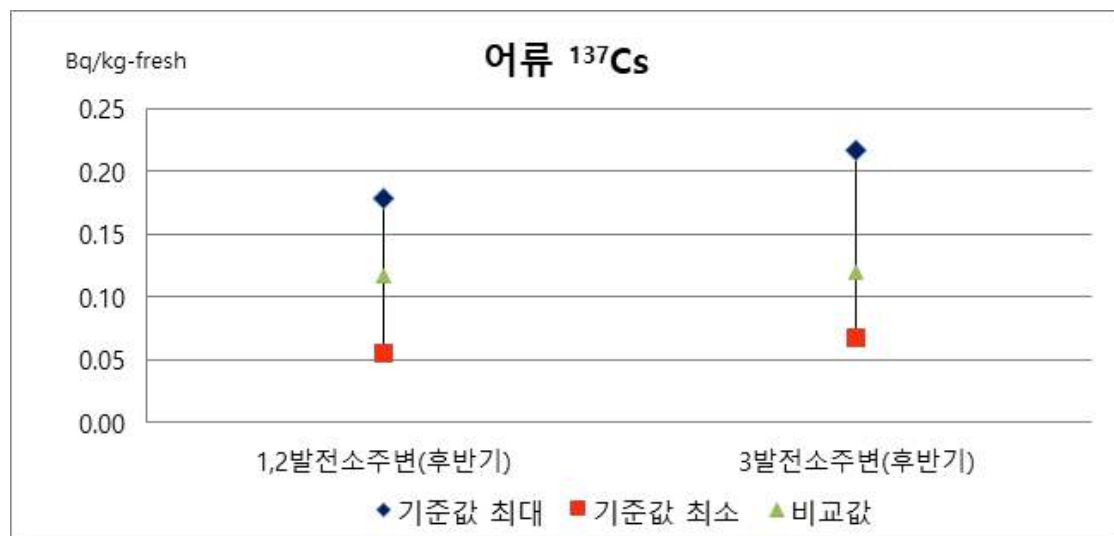


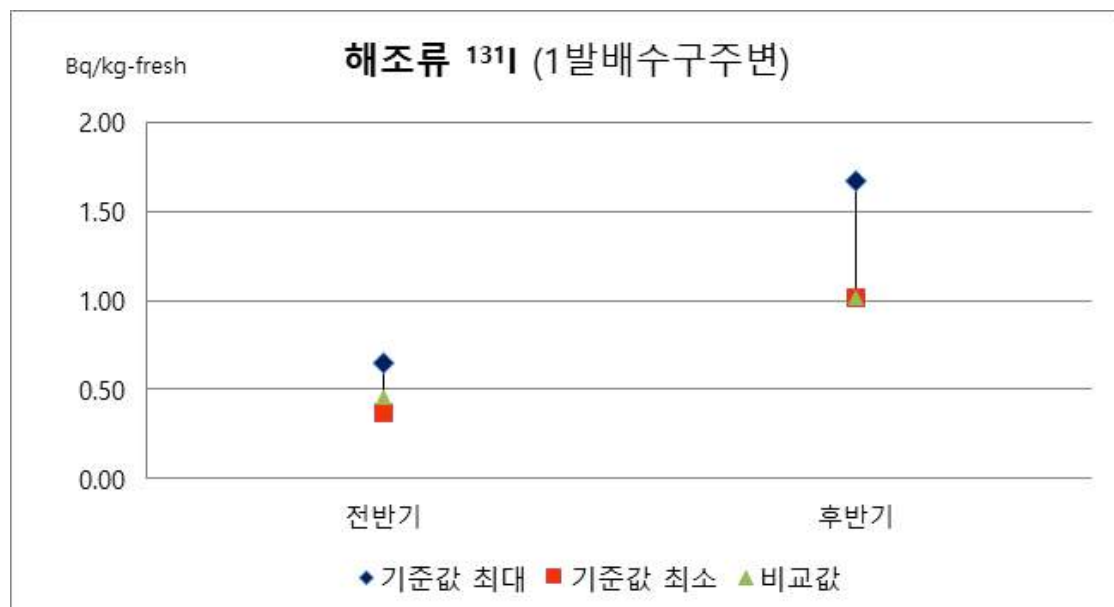
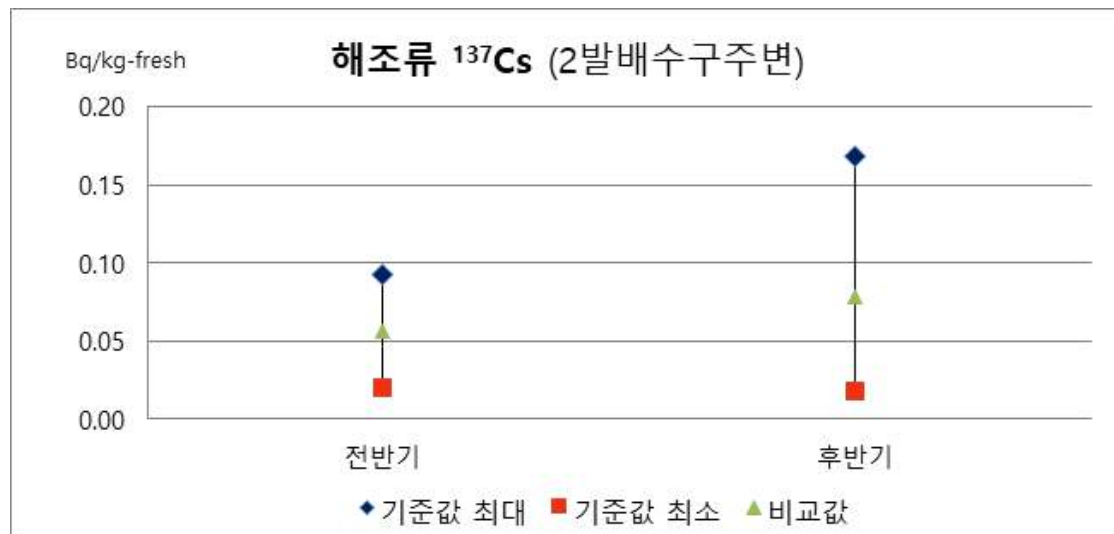
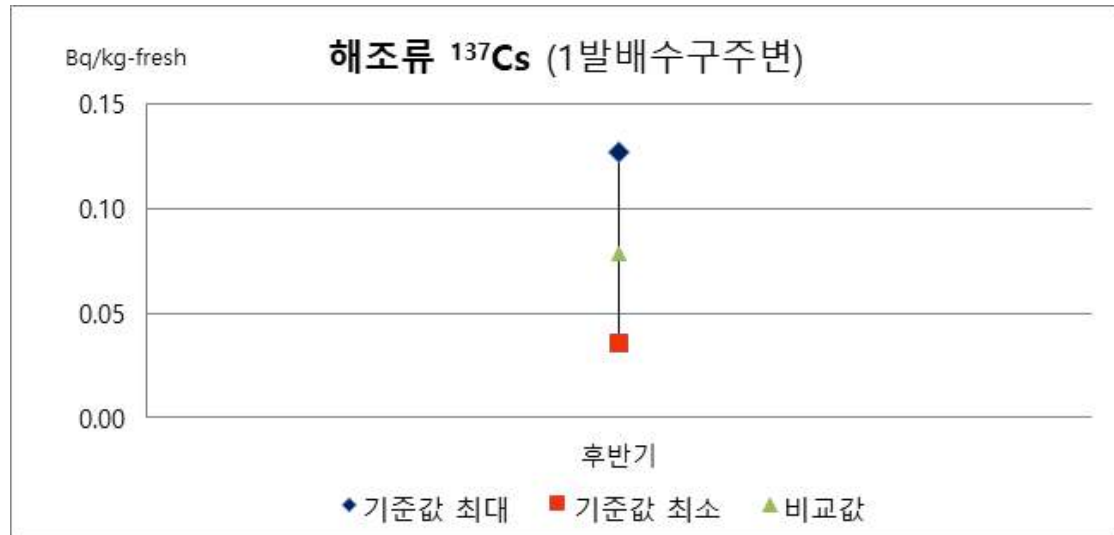


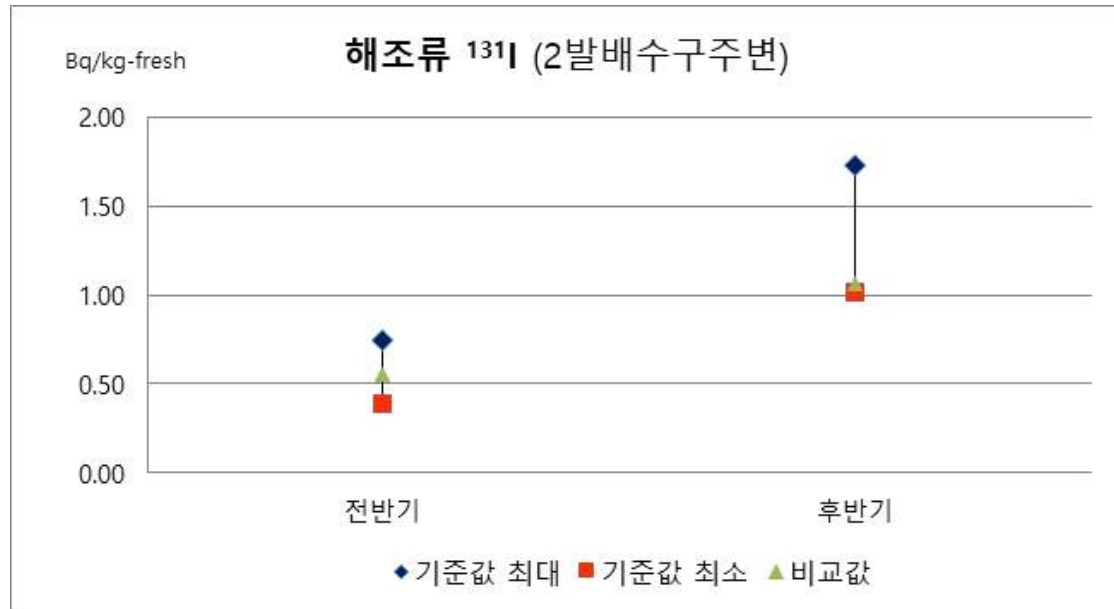












## 부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	발생일 또는 채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생 원인	주민 선량평가 (mSv/yr)
어류 ( <sup>131</sup> I)	1,2발전소 주변 (SE, 0.4km)	'21.05.17	'21.05.25	0.204 (Bq/kg-fresh)	검출시	치료목적으로 환자에게 투여한 의료용 I-131이 환자의 체내로부터 배출 후 하천수, 하천토양 등 주변 생태계를 통해 송어에 전이되었고, 송어가 발전소 주변지역 바다로 이동 후 채취되어 방사능일시증가 된 것으로 추정됨.	4.24E-04
	3발전소 주변 (E, 1.7km)		'21.05.24	0.202 (Bq/kg-fresh)	검출시		
해수( <sup>3</sup> H)	#3배수구 (SE, 0.3 km)	'21.06.02 '21.06.09 '21.06.16 '21.06.23 '21.06.30	'21.07.20	95.3 (Bq/L)	검출시	고리 3호기 액체폐기물 배출 운전 시행 중 고리 3호기 배수구에서 해수 시료를 채취하였음	1.25E-03
해수( <sup>3</sup> H)	#1배수구 (S, 0.1 km)	'21.12.08 '21.12.15 '21.12.22 '21.12.29	'22.01.26	16.2 (Bq/L)	검출시	고리 2호기의 액체폐기물 배출 후 조류의 영향으로 1배수구로 삼중수소가 유입되었고, 테트라포드에 의해 충분히 희석·확산되지 않아 삼중수소가 검출된 것으로 추정됨	2.13E-04

## 2. 서울원자력발전소 부지주변

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





## 제1장 조사계획

새울원자력본부는 우리나라 동남쪽 해안에 위치하고 있으며 행정구역상 울산광역시 울주군 서생면 신암리 해안가에 위치한다. 2018년 3월부터 고리, 새울원전의 분리된 조사계획에 따라 환경조사를 실시하며, 대상호기는 신고리 3,4,5,6호기이다. 새울원전은 울산시로부터 남쪽으로 약 22km, 부산시로부터 북동쪽 약 28km 떨어져 있다. 부지면적은 약 270만 m<sup>2</sup>이며 개선행가압경수로 (APR1400) 4기가 운영될 예정으로, 현재 신고리3,4호기는 운영중이며, 신고리 5,6호기는 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 1 m 높이에 가압형 이온전리함검출기를 설치하여 공간감마선량률의 변동추이를 연속 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2021년도 환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 14개소의 지점별 연평균 공간감마선량률은 0.0848~0.117  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>17)</sup>로 최근 5년간 지점별 연평균 범위인 0.0909~0.117  $\mu\text{Sv/h}$ 와 유사하였으며, 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 171개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0390(이여도)~0.223  $\mu\text{Sv/h}$ (영종도)<sup>18)</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.

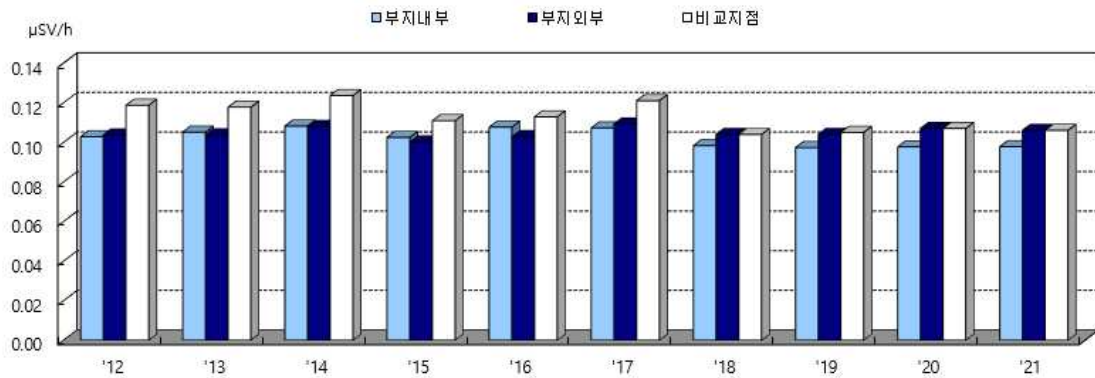
[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'21년	최근 5년 ( '16~'20)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고	0.138	0.187
		최 저	0.0772	0.0771
		평 균	0.0978	0.103
	부지외부 (5개소)	최 고	0.146	0.165
		최 저	0.0818	0.0804
		평 균	0.106	0.109
	비교지점(1개소)	최 고	0.151	0.147
		최 저	0.0903	0.0911
		평 균	0.106	0.105

17) 부록 3. 연도별 조사자료 공기(ERMS)

18) 2020년 전국환경방사능조사, p45, 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 133~195  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 2건설소, 가장 낮은 지점은 신리로 나타났다. 부지외부는 133~238  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로 가장 높은 지점은 연산회관, 가장 낮은 지점은 삼평초교, 비교지점 문수경기장은 157~176  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 일부 지점에서 지점별 평상변동범위를 초과하였으나 부지주변 평상변동범위 132~267  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  이내로 나타났다. 또한 2020년 한국원자력안전기술원이 측정한 값 130~298  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ <sup>19)</sup>(0.631~1.44mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 112~318  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544~1.54 mSv/년)<sup>20)</sup> 이내였다. 요약된 공간 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

19) 2020년 전국환경방사능조사, p58, 한국원자력안전기술원

20) ※ 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		'21년	최근 5년 ( '16 ~ '20 )
부지내부 (11개소)	최 고	195	220
	최 저	133	132
	평 균	156	171
부지외부 <sup>주)</sup> (22개소)	최 고	238	267
	최 저	133	134
	평 균	175	183
비교지점(1개소) <sup>주)</sup>	최 고	176	223
	최 저	157	162
	평 균	164	177

주) 신규지점의 경우 정상변동범위 설정기간 도달까지 연간 주기로 누적하여 최소 ~ 최대를 설정함



&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 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.

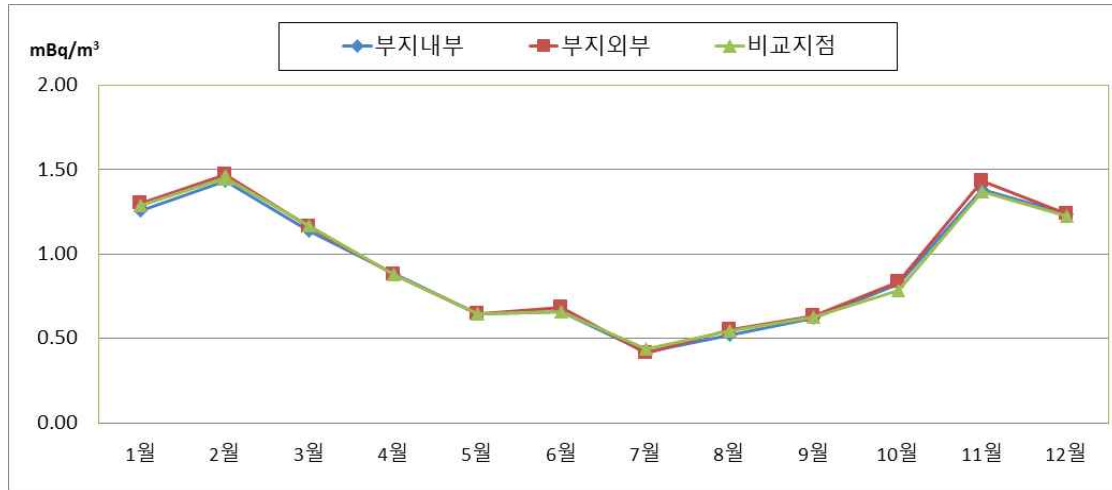
### 2.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자의 전베타 방사능은 부지주변에서 0.205~2.03 mBq/m<sup>3</sup> 이었으며, 비교지점에서는 0.271~1.84 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 신리에서 0.205 mBq/m<sup>3</sup>, 서생면사무소에서 2.03 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 나타내었으며 계절적인 영향으로 겨울철보다 여름철에 낮아지는 경향을 보였다.

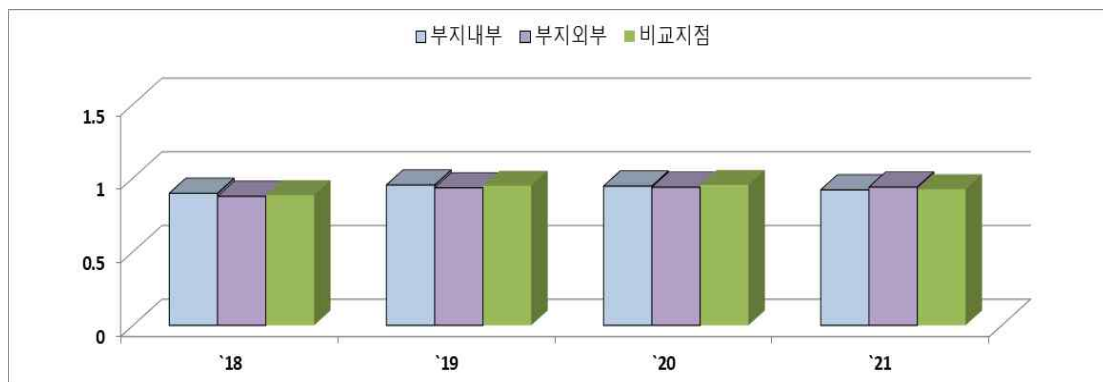
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[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)	1.26 (1.02 ~1.56)	1.43 (1.15 ~1.72)	1.14 (0.992 ~1.30)	0.883 (0.724 ~1.12)	0.646 (0.376 ~0.758)	0.659 (0.477 ~0.841)	0.422 (0.205 ~0.709)	0.523 (0.364 ~0.753)	0.623 (0.457 ~0.865)	0.822 (0.619 ~1.02)	1.38 (0.947 ~1.91)	1.24 (0.911 ~1.46)	0.919 (0.205 ~1.91)
부 지 외 부 (2개 소)	1.30 (1.09 ~1.57)	1.47 (1.16 ~1.71)	1.16 (1.09 ~1.34)	0.877 (0.800 ~0.975)	0.648 (0.418 ~0.782)	0.681 (0.482 ~0.861)	0.414 (0.219 ~0.693)	0.553 (0.416 ~0.699)	0.634 (0.480 ~0.790)	0.838 (0.611 ~0.957)	1.43 (0.992 ~2.03)	1.24 (0.968 ~1.44)	0.938 (0.219 ~2.03)
비 교 지 점 (1개 소)	1.29 (1.08 ~1.52)	1.45 (1.26 ~1.65)	1.17 (1.01 ~1.33)	0.879 (0.791 ~0.943)	0.644 (0.357 ~0.774)	0.661 (0.428 ~0.861)	0.437 (0.271 ~0.647)	0.548 (0.393 ~0.640)	0.629 (0.515 ~0.701)	0.783 (0.504 ~0.904)	1.37 (0.968 ~1.84)	1.23 (0.906 ~1.43)	0.924 (0.271 ~1.84)



&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 0.216~0.264 Bq/g-C 이었으며, 비교지점에서는 0.216~0.251 Bq/g-C 이었다. 최대 검출지점인 양암마을회관의 방사능 검출농도는 0.264Bq/g-C (0.0330 Bq/m<sup>3</sup>) 으로  $^{14}\text{C}$ 을 호흡한 피폭선량은 1.51E-06 mSv/yr로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000151% 수준으로 평가되었다. 측정 결과를 요약하면 [표 2-4]와 같다.



공기 중 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 방사능 분석결과는 부지 주변에서  $<0.00737\sim 0.121\text{ Bq/m}^3$ , 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다. 최대 검출 농도인 서생면사무소는  $0.121\text{ Bq/m}^3$ 으로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과  $1.61\text{E-}05\text{ mSv/yr}$ 로써 일반인에 대한 선량한도  $1\text{ mSv/yr}$ 의  $0.00161\%$  수준으로 평가되었다. 측정 결과를 요약하면 [표 2-4]와 같다.

[표 2-4] 공기시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>21)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m <sup>3</sup> )	연간호흡량 (m <sup>3</sup> /yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	$^{14}\text{C}$	0.0330	7,400	$6.20\text{E-}09$	$1.51\text{E-}06$
	$^3\text{H}$	0.121	7,400	$1.80\text{E-}08$	$1.61\text{E-}05$

## 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

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



동일한 방법으로 측정하였다.

### 2.2.2.2 조사결과

육상 물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수)에 대한 감마핵종 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

삼중수소는 빗물에서 부지주변 <1.22~17.7 Bq/L의 범위로 부지내 지점인 1발정문에서 13.4Bq/L, 17.7Bq/L로 보고기준에 해당되어 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였으며, 비교지점의 빗물 중 삼중수소 농도는 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다. 일시증가 지점인 1발정문은 서울1발전소에서 배출한 기체 삼중수소가 강우 당일 약 76.2~100%의 북풍계열의 풍향으로 인해 빗물에 섞여 남남동(SSE)에 위치한 1발정문으로 낙하한 것으로 추정되며, 최대 검출 농도인 1발정문의 빗물시료를 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량은  $2.33\text{E-}04 \text{ mSv/yr}$ 로써 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.0233% 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>22)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	$^3\text{H}$	17.7	730	$1.80\text{E-}08$	$2.33\text{E-}04$

빗물에서의 전베타 방사능 농도는 부지주변 <0.00927~0.190 Bq/L 범위로 조사되었으며, 최고농도 검출 지점인 신리는 <0.0109~0.190 Bq/L 범위였고, 비교지점인 문수경기장은 <0.00956~0.140 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 5 m 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

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

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 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 부지 주변에서  $<0.222\sim 1.33\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점 문수경기장에서  $0.317\sim 0.579\text{ Bq/kg-dry}$ 로 검출되었다. 부지주변 토양 중  $^{137}\text{Cs}$  최대 검출지점은 신암이었고 평상변동범위인  $0.301\sim 7.23\text{ Bq/kg-dry}$  이내였다. 비교지점 검출농도도 평상변동범위  $0.383\sim 5.71\text{ Bq/kg-dry}$  이내였다.

하천토양의 감마핵종 분석결과, 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서  $0.188\sim 0.686\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점 문수경기장에서 최대  $1.38\text{ Bq/kg-dry}$ 로 검출되었다. 부지주변 토양 중  $^{137}\text{Cs}$  최대 검출지점은 서생교였고 평상변동범위  $<0.151\sim 0.914\text{ Bq/kg-dry}$  이내였다. 비교지점 최대 검출농도도 평상변동범위  $0.694\sim 1.70\text{ Bq/kg-dry}$  이내였다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 신암 표층토양에서  $0.259\sim 0.438\text{ Bq/kg-dry}$  범위로 검출되어 평상변동범위  $0.299\sim 0.961\text{ Bq/kg-dry}$  보다 조금 낮은 수준 이었으며, 비교지점인 문수경기장은  $1.24\sim 1.50\text{ Bq/kg-dry}$  으로 평상변동범위  $<0.254\sim 1.31\text{ Bq/kg-dry}$  보다 조금 높은 수준으로 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 영향으로 추정된다.

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 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

농산물 중의 감마동위원소는 부지주변 및 비교지점에서 재배되는 쌀, 무, 배추, 배를 10 kg 이상 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 직접 흡수법으로,  $^{14}\text{C}$  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 미만이었으며, 농산물(쌀, 무, 배추) 및 우유에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 또한 최소검출가능농도 미만이었다.

$^3\text{H}$ 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 비교지점 울산 배추에서 최고 0.245 Bq/g-C, 비교지점 미호리 우유에서 최고 0.240 Bq/g-C, 비교지점 차리 닭에서 최고 0.241 Bq/g-C, 부지주변 온곡1 쌀에서 최고 0.264Bq/g-C, 부지주변 온곡1 무에서 최고 0.241 Bq/g-C, 부지주변 온곡1 배에서 최고 0.260 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>23)</sup>

시료명	방사능농도 <sup>주1)</sup>		<sup>14</sup> C	연간 섭취량	탄소 함유량	선량환산계수			유효선량		
	<sup>3</sup> H					<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C		
	TFWT	OBT					TFWT	OBT			
	Bq/L [Bq/kg-fresh]						mSv/Bq			mSv/yr	
배추	<MDA	<MDA	0.245	161.8	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.05E-04
우유 <sup>주2)</sup>	<MDA	<MDA	0.240	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.21E-04
닭	<MDA	<MDA	0.241	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.14E-04
쌀	<MDA	<MDA	0.264	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.89E-03
무	<MDA	<MDA	0.241	161.8	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.92E-04
배	<MDA	<MDA	0.260	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.22E-04

주1) 방사능농도는 전 지점 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

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 채취하여 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였으며, 쑥은 채취지점 부근 10 m 이내에서 지점 당 5 kg 이상 채취하여 감마동위원소를 분석하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

모든 조사지점의 솔잎 및 쑥에서 인공감마동위원소가 모두 최소검출가능농도

23) 계산근거: 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

미만이였다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 간절곶 솔잎에서 0.400~0.497 Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 평상 변동범위 0.188~0.447 Bq/kg-fresh를 초과하였으나 비슷한 수준이였다. 비교지점 문수경기장 솔잎에서는 0.0919~0.360 Bq/kg-fresh로 평상변동범위 (0.183~3.79Bq/kg-fresh) 보다 조금 낮은 수준으로 검출되였다.

## 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 액체섬광 계수기로 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 분석하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 시료 60 L를 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨 옥살산 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 비교지점

에서 10 kg 이상 채취하여 건조·분쇄 후 450 mL 계측용기에 담아 감마핵종 분석기로 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 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사능핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

감마동위원소를 분석한 결과 해수, 해저퇴적물, 어류 및 해조류 시료에서  $^{137}\text{Cs}$ 이 미량 검출되었고, 해조류에서  $^{131}\text{I}$ 이 검출되었으나 나머지 인공방사능핵종은 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<sup>24)</sup>

시료명	단 위	'21년		최근 5년 ( '16~'20)
		부지주변	비교지점	
해 수	mBq/L	1.42~2.88(32/32)	1.73~2.46(4/4)	1.39~3.01
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.297~1.89(12/12)	<0.301~0.364(1/2)	<0.132~2.83
어 류	Bq/kg-fresh	0.0294~0.256(12/12)	0.0527~0.0749(2/2)	0.0286~0.676
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0305~<0.0972(3/12)	0.0257~0.0316(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 법적 선량한도인 1 mSv/yr의 약 0.0116 % 및 0.000479 % 수준으로 평가되었다.

해조류는  $^{131}\text{I}$ 을 다른 핵종에 비해 선택적으로 농축하는 특성이 있어 지속적으로 검출되고 있다.  $^{131}\text{I}$ 은 부지주변에서 <0.0295~<0.344 Bq/kg-fresh, 비교지점인 일산동에서 0.296~0.322 Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 검출된  $^{131}\text{I}$ 은 모두 평상변동범위 <0.0221~1.40 Bq/kg-fresh(부지주변), 0.0454~1.25 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내였다. 최고농도로 검출된  $^{131}\text{I}$ 이 포함된 해조류를 성인이 1년간

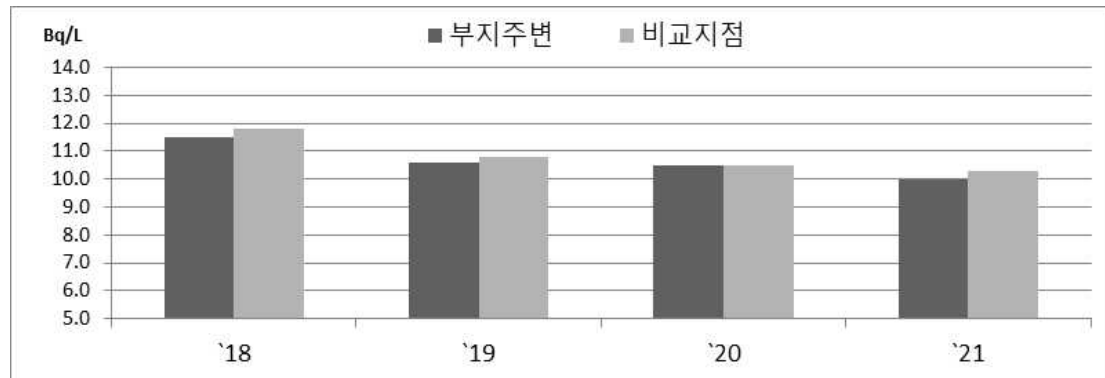
24) ( )안은 검출건수/분석건수

섭취한다고 가정할 경우 유효선량은 [표 2-8]과 같으며 일반인에 대한 법적 선량한도인 1 mSv/yr의 약 0.00465 % 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	$^{137}\text{Cs}$	0.256	32.41	1.40E-05	1.16E-04
해조류	$^{137}\text{Cs}$	0.0521	6.57	1.40E-05	4.79E-06
	$^{131}\text{I}$	0.322	6.57	2.20E-05	4.65E-05

해수의 전베타 방사능은 부지주변 최고 12.2 Bq/L(정상변동범위 6.40~13.9 Bq/L), 비교지점 최고 11.5 Bq/L(정상변동범위 9.28~14.0 Bq/L) 였으며, 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-5>에 도식하였다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 해수에서 부지주변 최고 0.861 mBq/L(정상변동범위 0.516~1.40 mBq/L) 비교지점에서 최고 0.889 mBq/L로(정상변동범위 0.506~1.12 mBq/L) 조사되었다. 해저퇴적물, 어류, 패류 및 해조류의  $^{90}\text{Sr}$ 은 모두 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

## 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 새울본부와 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 2021년 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능 분석능력 평가에 위탁기관인 울산과학기술원과 참여하였으며, 대상핵종은 감마핵종( $^{60}\text{Co}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ), 베타핵종( $^{90}\text{Sr}$ , 전베타, 삼중수소) 이었다. 평가결과 새울원자력본부는 모든 핵종에서 “A(Accepted)”를 받았으며, 울산과학기술원은 삼중수소를 제외한 감마핵종,  $^{90}\text{Sr}$ , 전베타에서 “A(Accepted)”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 2021년도 환경조사 중 조사 결과의 변동시 일시증가 여부를 판단하고 발전소 운영에 따른 영향 여부 등 원인을 규명하고자 하였다.

<부록 1>과 <부록 2>에 2021년도 수행한 환경방사능 조사결과와 함께 전 베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간(2016~2020년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였다.

[표 2-9] 원전/지역대학 비교분석에 의한 품질관리(연간)

시 료 명		시료 채취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
육 상 시 료	빗 물	1발정문	매일	$^3\text{H}$	월1회
		신고리교차로	매일	전 $\beta$ , $^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	월1회
	지 표 수	신암항	매일	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 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
	쭈	양 암	5,9월	$\gamma$ 동위원소	반기1회
해 양 시 료	해 수	1발취수구주변	매일	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ $\gamma$ 동위원소	월1회 분기1회
		1발배수구주변	매일	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ $\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월1회 분기1회
		신 리	매일	$^3\text{H}$ , 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

### 2.3.5 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

2021년도 서울원자력본부 및 인근 고리원자력본부에서 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 기준은 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 방 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
	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 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 방사성물질 배출량은 24.1 TBq로서 구성비는 삼중수소(89.37%),  $^{85}\text{Kr}$  등 불활성기체(8.04%), 방사성탄소(2.59%) 순이었다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

[기간 : '21.01.01 ~ '21.12.31]

구 분		배 출 량 (TBq)									핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기	계	핵종별	전체
<sup>3</sup> H		7.88E-01	6.16E+00	7.06E+00	2.83E+00	1.69E+00	2.43E+00	3.43E-01	1.97E-01	2.15E+01	100	89.37
<sup>14</sup> C		4.37E-03	1.57E-02	1.49E-01	6.37E-02	2.11E-01	9.06E-02	6.54E-02	2.24E-02	6.22E-01	100	2.59
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	-	9.67E-03	1.45E-03	4.18E-03	2.98E-02	3.12E-02	4.49E-03	-	8.08E-02	4.18	0.34
	<sup>85</sup> Kr	-	-	-	-	5.99E-01	5.99E-01	-	-	1.20E+00	61.91	4.98
	<sup>131m</sup> Xe	-	-	-	-	5.44E-03	5.44E-03	-	-	1.09E-02	0.56	0.05
	<sup>133</sup> Xe	-	6.71E-06	9.69E-02	5.29E-02	6.09E-04	6.04E-04	4.92E-01	-	6.43E-01	33.23	2.67
	<sup>133m</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	1.41E-03	-	1.41E-03	0.07	0.01
	<sup>135</sup> Xe	-	-	-	-	-	-	8.94E-04	-	8.94E-04	0.05	<0.01
	소계	-	9.68E-03	9.84E-02	5.71E-02	6.35E-01	6.36E-01	4.99E-01	-	1.93E+00	100	8.04
옥 소	<sup>131</sup> I	-	-	-	-	-	-	7.81E-06	6.44E-06	1.43E-05	80.28	<0.01
	<sup>133</sup> I	-	-	-	-	-	-	1.75E-06	1.75E-06	3.50E-06	19.72	<0.01
	소계	-	-	-	-	-	-	9.56E-06	8.19E-06	1.78E-05	100	<0.01
미 립 자	<sup>82</sup> Br	-	9.94E-07	-	-	-	-	1.29E-08	-	1.01E-06	99.90	<0.01
	<sup>90</sup> Sr	-	-	-	-	-	-	9.65E-10	-	9.65E-10	0.10	<0.01
	소계	-	9.94E-07	-	-	-	-	1.39E-08	-	1.01E-06	100	<0.01
총 계		7.92E-01	6.19E+00	7.31E+00	2.95E+00	2.54E+00	3.16E+00	9.07E-01	2.19E-01	2.41E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

## 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은 총 84.1 TBq이었고, 저에너지 베타선을 배출하는 삼중수소( $^3\text{H}$ )가 대부분이었다. 액체 방사성물질 배출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출물의 양

[기간 : '21.01.01~'21.12.31]

구 분	배 출 량 (TBq)									핵종구성비 (%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기	계	핵종별	전체
$^3\text{H}$	1.62E-01	1.10E+01	1.60E+01	1.60E+01	2.89E+00	2.89E+00	1.76E+01	1.76E+01	8.41E+01	100	100.00
미 립 자	$^{51}\text{Cr}$	-	-	-	5.19E-07	5.19E-07	-	-	1.04E-06	0.38	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	-	-	-	2.59E-06	2.59E-06	8.01E-07	8.01E-07	6.78E-06	2.50	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	-	5.39E-08	-	1.05E-05	1.05E-05	1.49E-05	1.49E-05	5.09E-05	18.72	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	1.68E-08	8.71E-07	-	7.08E-06	7.08E-06	1.46E-06	1.46E-06	1.80E-05	6.61	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	-	-	-	5.66E-07	5.66E-07	7.69E-07	7.69E-07	2.67E-06	0.98	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	-	1.35E-06	1.35E-06	8.70E-07	8.70E-07	4.44E-06	1.63	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	-	1.90E-05	1.90E-05	6.30E-06	6.30E-06	5.06E-05	18.62	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	3.79E-08	-	6.25E-05	6.25E-05	4.16E-06	4.16E-06	1.33E-04	49.08	<0.01
	$^{131}\text{I}$	-	-	-	-	-	6.92E-07	6.92E-07	1.38E-06	0.51	<0.01
	$^{137}\text{Cs}$	-	2.21E-06	-	-	-	2.03E-07	2.03E-07	2.62E-06	0.96	<0.01
	소계	-	3.17E-06	-	1.04E-04	1.04E-04	3.02E-05	3.02E-05	2.72E-04	100	<0.01
불 활 성 기 체	$^{133}\text{Xe}$	-	6.35E-06	-	-	-	-	-	6.35E-06	100	<0.01
	소계	-	6.35E-06	-	-	-	-	-	6.35E-06	100	<0.01
총 계	1.62E-01	1.10E+01	1.60E+01	1.60E+01	2.89E+00	2.89E+00	1.76E+01	1.76E+01	8.41E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

## 3.2.3 희석수 유량

2021년도 액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

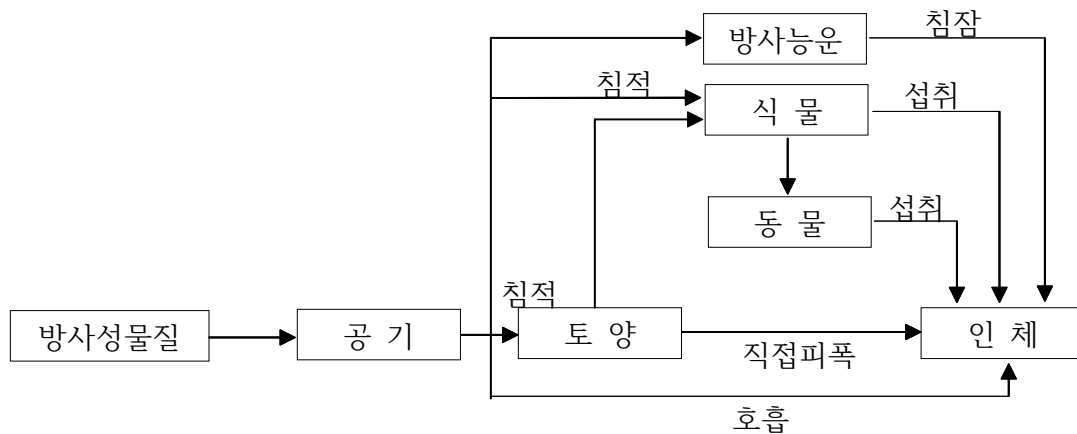
[기간 : '21.01.01~'21.12.31]

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기
유량률( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	3.11E+01	2.87E+01	3.82E+01	3.21E+01	5.08E+01	5.08E+01	5.87E+01	5.87E+01

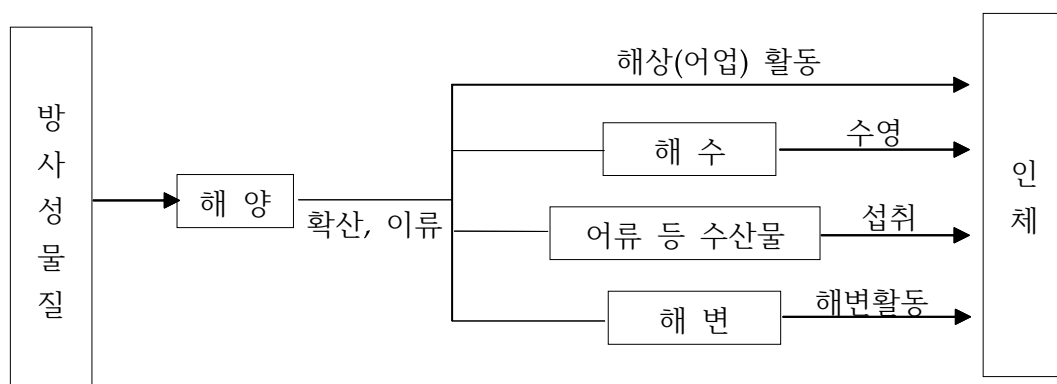
### 3.3 예상 주민피폭선량 계산

#### 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

2021년도 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 D등급 (고리1~4호기 및 신고리1~4호기)이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대는  $4.315\text{E-}06 \text{ sec/m}^3$ (고리1~4호기),  $1.789\text{E-}05 \text{ sec/m}^3$ (신고리1~4호기)이며, 최대지점의 방위는 각각 NW(고리), S(신고리)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	9.5	3.9	4.8	35.3	25.8	12.5	8.1
	신고리	5.6	3.4	4.5	37.4	24.7	9.3	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	5.7	5.1	4.7	4.3	3.8	3.3	3.7
	신고리	5.1	5.4	5.3	5	4.4	3.1	2.6

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	16.9	7.2	9.3	5.6	3.7	3.1	1.1	1.1
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	4.9	8.4	6.6	6	6.8	6.2	5.4	6.6
신고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	14.1	6.9	9.1	4.7	3.1	1.2	1.7	2.3
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	3.3	8.5	9.1	6.6	4.6	4.7	4.8	12.4

[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	NW	700	4.315E-06	NW	743	3.881E-06	NW	925	2.632E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	NW	700	4.297E-06	NW	743	3.864E-06	NW	925	2.618E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	NW	700	3.968E-06	NW	743	3.557E-06	NW	925	2.379E-06
D/Q(1/m²)	NNE	844	1.038E-08	NNE	764	1.211E-08	NE	1436	7.203E-09

구 분	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NW	979	2.381E-06	ENE	589	1.022E-05	E	560	1.189E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	NW	979	2.367E-06	ENE	589	1.019E-05	E	560	1.187E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	NW	979	2.143E-06	ENE	589	9.490E-06	E	560	1.108E-05
D/Q(1/m²)	NE	1264	8.847E-09	ENE	589	3.316E-08	ENE	560	3.579E-08

구 분	신고리3호기			신고리4호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q <sup>주1)</sup>	S	560	1.789E-05	E	560	1.189E-05
(X/Q) <sup>D주2)</sup>	S	560	1.786E-05	E	560	1.187E-05
(X/Q) <sup>DD주3)</sup>	S	560	1.666E-05	E	560	1.108E-05
D/Q(1/m²) <sup>주4)</sup>	SSW	560	5.267E-08	ENE	560	3.579E-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	'12					
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기
방 위	NNE	NNE	N	NNE	NE	NNE
대기확산인자	3.095E-06	3.719E-06	1.653E-06	1.221E-06	6.802E-06	8.922E-06

연 도	'13						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NNE	NNE	NE	NE	ENE	ENE	S
대기확산인자	3.217E-06	3.838E-06	1.801E-06	2.234E-06	1.062E-05	1.162E-05	1.794E-05



연 도	'14						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NNE	NNE	N	NE	ENE	ENE	S
대기확산인자	3.323E-06	3.958E-06	1.625E-06	1.950E-06	1.363E-05	1.491E-05	1.984E-05

연 도	'15						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW	ENE	ENE	S
대기확산인자	2.592E-06	2.585E-06	1.896E-06	2.008E-06	8.906E-06	9.743E-06	2.111E-05

연 도	'16						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW	NE	NE	SSW
대기확산인자	3.040E-06	3.033E-06	2.234E-06	2.364E-06	1.287E-05	1.511E-05	1.996E-05

연 도	'17						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	E	S
대기확산인자	3.821E-06	3.435E-06	2.323E-06	2.100E-06	1.028E-05	1.151E-05	2.067E-05

연 도	'18						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	NE	S
대기확산인자	4.346E-06	3.910E-06	2.654E-06	2.401E-06	1.203E-05	1.335E-05	1.826E-05

연 도	'19							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기	신고리4호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	ENE	SSW	SSW
대기확산인자	4.105E-06	3.691E-06	2.500E-06	2.261E-06	9.663E-06	1.057E-05	1.840E-05	1.178E-05

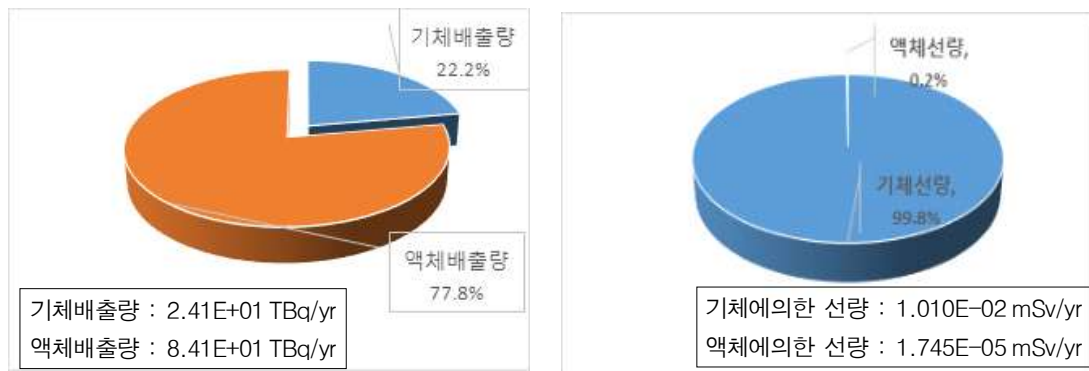
연 도	'20							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기	신고리4호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	ENE	SSW	SSW
대기확산인자	3.972E-06	3.570E-06	2.417E-06	2.185E-06	9.878E-06	1.080E-05	2.011E-05	1.287E-05

연 도	'21							
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기	신고리4호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	E	S	E
대기확산인자	4.315E-06	3.881E-06	2.632E-06	2.381E-06	1.022E-05	1.189E-05	1.789E-05	1.189E-05

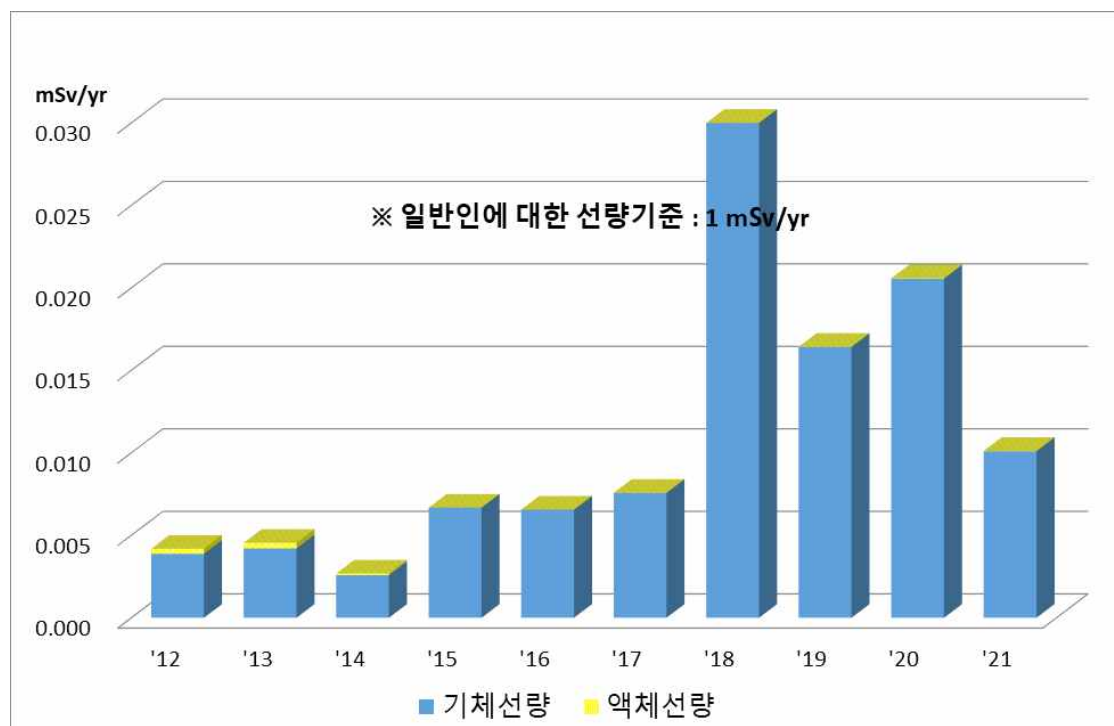
### 3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2021년도 고리 및 서울본부 운영 중 배출한 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민(가상 최대 개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과  $1.012\text{E-}02\text{ mSv/yr}$  [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1\text{ mSv/yr}$ 의  $1.012\%$ , 부지당 제한치인  $0.25\text{ mSv/yr}$ 의  $4.05\%$ 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  $1.010\text{E}-02 \text{ mSv/yr}$  [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물섭취(81.02%), 과일(8.4%) 및 호흡(5.7%) 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  $1.745\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$  [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물섭취(어류 56.19%, 연체류 13.28%, 갑각류 1.18%, 해조류 29.34%)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별) 평가결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr·man(조직)]

부 위	설계기준	고리1호기		고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	-	<0.01	6.480E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	-	<0.01	1.840E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	-	<0.01	1.420E-06	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	-	<0.01	2.334E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.130E-04	0.075	7.702E-04	0.513
		5세(위)		5세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NW, 700 m		NW, 743 m	

부 위	설계기준	고리3호기		고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	1.670E-06	<0.01	9.570E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	7.200E-07	<0.01	7.320E-07	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	3.769E-07	<0.01	4.762E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	1.116E-06	<0.01	1.028E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.883E-03	1.922	9.946E-04	0.663
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		NW, 925 m		NW, 979 m	

부 위	설계기준	신고리1호기		신고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	7.750E-05	0.039	9.070E-05	0.045
공기 흡수선량(감마선)	0.1	1.620E-05	0.016	2.050E-05	0.021
유효선량(외부피폭)	0.05	1.303E-05	0.026	1.640E-05	0.033
피부등가선량(외부피폭)	0.15	7.647E-05	0.051	9.102E-05	0.061
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.179E-03	1.453	1.194E-03	0.796
		1세(위)		5세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		ENE, 589 m		E, 560 m	

부 위	설계기준	신고리3호기		신고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	5.740E-05	0.029	-	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	2.310E-05	0.023	-	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	1.173E-05	0.023	6.175E-08	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	3.676E-05	0.025	1.254E-07	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	5.529E-03	3.686	2.316E-03	1.544
		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위, 거리)		S, 560 m		E, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr-man]

부 위	설계 기준	고리1호기			고리2호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	3.873E-08	<0.01	성인	2.767E-06	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	4.015E-08	<0.01	성인	2.976E-06	<0.01	성인
		골표면			피부		

부 위	설계 기준	고리3호기			고리4호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	2.701E-06	<0.01	성인	2.141E-06	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	2.701E-06	<0.01	성인	2.141E-06	<0.01	성인
		기타장기			기타장기		

부 위	설계 기준	신고리1호기			신고리2호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	4.442E-06	0.015	성인	4.441E-06	0.015	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	9.240E-06	<0.01	1세	9.239E-06	<0.01	1세
		대장하부			대장하부		

부 위	설계 기준	신고리3호기			신고리4호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	4.596E-06	0.015	성인	4.596E-06	0.015	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	9.370E-06	<0.01	1세	9.370E-06	<0.01	1세
		갑상선			갑상선		

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

[단위 : mSv/yr-man]

부 위	기준	최대 평가지점	방위	고리1~4 호기 및 신고리1~4호기			비율 (%)
				기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	5	ENE	1.010E-02	1.745E-05	1.012E-02	4.05
갑상선 등가선량	0.75	5	ENE	1.028E-02	2.639E-05	1.030E-02	1.37

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

- 지 점 명 : 길천리[W, 1.15km(신고리1호기 기준), 1세 기준]
- 유효선량 : 9.864E-03 mSv/yr-man(기준치 대비 3.95%)
- 갑 상 선 : 1.003E-03 mSv/yrman(기준치 대비 1.34%)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경로	유효선량	골표면	뇌	유방	위	대장(하부)	피부	갑상선
PLUME	3.365E-05	5.490E-05	3.575E-05	3.872E-05	2.997E-05	2.774E-05	1.801E-04	3.466E-05
GROUND	1.725E-07	2.775E-07	1.584E-07	1.799E-07	1.593E-07	1.594E-07	3.466E-07	1.753E-07
호흡	5.761E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.752E-04	5.929E-04
곡식	8.183E-03	8.182E-03	8.182E-03	8.182E-03	1.021E-02	8.688E-03	8.182E-03	8.210E-03
과일	8.480E-04	8.473E-04	8.472E-04	8.472E-04	1.048E-03	8.975E-04	8.472E-04	8.617E-04
김장채소	8.916E-05	8.901E-05	8.899E-05	8.899E-05	1.094E-04	9.408E-05	8.899E-05	9.235E-05
엽채류	3.635E-04	3.614E-04	3.614E-04	3.614E-04	4.443E-04	3.821E-04	3.614E-04	4.036E-04
우유	3.835E-06	1.719E-08	8.747E-09	9.541E-09	4.432E-08	4.944E-08	7.816E-09	7.666E-05
소고기	1.770E-07	5.167E-10	3.751E-10	4.143E-10	1.970E-09	2.179E-09	3.356E-10	3.540E-06
돼지고기	6.392E-09	3.873E-11	1.389E-11	1.531E-11	7.151E-11	8.289E-11	1.247E-11	1.278E-07
닭고기	3.950E-11	3.700E-13	8.536E-14	9.413E-14	4.412E-13	5.377E-13	7.659E-14	7.894E-10
합계	1.010E-02	1.011E-02	1.009E-02	1.009E-02	1.241E-02	1.066E-02	1.023E-02	1.028E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경로	유효선량	골표면	소장	대장(상부)	대장(하부)	난소	피부	갑상선
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	9.805E-06	9.442E-06	1.013E-05	1.264E-05	1.756E-05	9.042E-06	1.003E-05	8.762E-06
연체류	2.317E-06	2.118E-06	2.461E-06	2.866E-06	3.761E-06	2.565E-06	2.479E-06	2.147E-06
갑각류	2.067E-07	1.889E-07	2.195E-07	2.556E-07	3.355E-07	2.288E-07	2.211E-07	1.915E-07
해조류	5.119E-06	7.352E-06	4.516E-06	8.228E-06	1.637E-05	3.790E-06	4.122E-06	1.529E-05
합계	1.745E-05	1.910E-05	1.732E-05	2.399E-05	3.803E-05	1.562E-05	1.685E-05	2.639E-05

※ 부지경계에서의 해양희석인자(DF)

구분	고리 1,2,3호기	고리 4호기	신고리 1,2호기	신고리 3,4호기
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	3.365E-05	0.45	3.365E-05	0.47	3.365E-05	0.40
GROUND	1.725E-07	<0.01	1.725E-07	<0.01	1.725E-07	<0.01
호 흡	6.381E-04	8.51	6.814E-04	9.50	8.055E-04	9.57
곡 식	5.612E-03	74.83	5.601E-03	78.08	6.397E-03	76.02
과 일	3.877E-04	5.17	2.491E-04	3.47	5.161E-04	6.13
김장채소	2.959E-04	3.95	2.053E-04	2.86	2.174E-04	2.58
엽채류	5.333E-04	7.11	4.015E-04	5.60	4.437E-04	5.27
우 유	1.562E-07	<0.01	4.995E-07	<0.01	8.399E-07	<0.01
소고기	4.947E-08	<0.01	6.159E-08	<0.01	1.004E-07	<0.01
돼지고기	6.078E-09	<0.01	1.317E-08	<0.01	1.260E-08	<0.01
닭고기	1.007E-11	<0.01	2.227E-11	<0.01	2.542E-11	<0.01
합 계	7.500E-03	100	7.173E-03	100	8.415E-03	100

구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	3.365E-05	0.39	3.365E-05	0.33	3.365E-05	1.00
GROUND	1.725E-07	<0.01	1.725E-07	<0.01	1.725E-07	<0.01
호 흡	9.960E-04	11.69	5.761E-04	5.70	4.290E-04	12.71
곡 식	6.387E-03	74.95	8.183E-03	81.02	2.439E-03	72.27
과 일	5.603E-04	6.57	8.480E-04	8.40	3.694E-04	10.95
김장채소	1.543E-04	1.81	8.916E-05	0.88	4.214E-06	0.12
엽채류	3.889E-04	4.56	3.635E-04	3.60	9.510E-05	2.82
우 유	1.789E-06	0.02	3.835E-06	0.04	4.221E-06	0.13
소고기	1.111E-07	<0.01	1.770E-07	<0.01	6.305E-08	<0.01
돼지고기	1.272E-08	<0.01	6.392E-09	<0.01	3.776E-09	<0.01
닭고기	3.636E-11	<0.01	3.950E-11	<0.01	1.965E-11	<0.01
합 계	8.522E-03	100	1.010E-02	100	3.375E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr-man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	7.857E-06	30.55	8.610E-07	6.95	2.960E-06	19.84
	수영	4.829E-09	0.02	1.207E-09	<0.01	1.207E-09	<0.01
	Boating	2.112E-08	0.08	6.035E-11	<0.01	3.018E-11	<0.01
수산물섭취	어류	9.586E-06	37.27	4.835E-06	39.05	4.466E-06	29.93
	연체류	2.951E-06	11.47	2.291E-06	18.51	3.019E-06	20.23
	갑각류	2.182E-06	8.48	2.441E-06	19.72	2.564E-06	17.18
	해조류	3.121E-06	12.13	1.952E-06	15.77	1.909E-06	12.79
합계		2.572E-05	100	1.238E-05	100	1.492E-05	100

구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	3.229E-06	18.66	-	-	-	-
	수영	4.024E-09	0.02	-	-	-	-
	Boating	-	-	-	-	-	-
수산물섭취	어류	5.529E-06	31.96	9.805E-06	56.19	3.574E-06	34.50
	연체류	3.104E-06	17.94	2.317E-06	13.28	7.141E-07	6.89
	갑각류	2.648E-06	15.31	2.067E-07	1.18	-	-
	해조류	2.787E-06	16.11	5.119E-06	29.34	6.072E-06	58.61
합 계		1.730E-05	100	1.745E-05	100	1.036E-05	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr-man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	7.500E-03	7.173E-03	8.415E-03	8.522E-03	1.010E-02	3.375E-03
위	8.070E-03	7.821E-03	9.244E-03	9.981E-03	1.241E-02	4.785E-03
대장하부	7.723E-03	7.383E-03	8.776E-03	9.243E-03	1.066E-02	3.769E-03
피부	7.529E-03	7.208E-03	8.372E-03	8.441E-03	1.023E-02	3.313E-03
골표면	7.404E-03	7.083E-03	8.247E-03	8.316E-03	1.011E-02	3.188E-03
유방	7.388E-03	7.066E-03	8.231E-03	8.299E-03	1.009E-02	3.171E-03
뇌	7.385E-03	7.063E-03	8.228E-03	8.296E-03	1.009E-02	3.168E-03
갑상선	7.427E-03	7.125E-03	8.311E-03	8.440E-03	1.028E-02	3.295E-03
폐	7.382E-03	7.061E-03	8.225E-03	8.294E-03	1.009E-02	3.166E-03



[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr-man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.572E-05	1.238E-05	1.492E-05	1.730E-05	1.745E-05	1.036E-05
대장(하부)	3.541E-05	1.892E-05	2.328E-05	2.918E-05	3.803E-05	2.593E-05
대장(상부)	2.850E-05	1.459E-05	1.761E-05	2.106E-05	2.399E-05	1.479E-05
골 표 면	3.069E-05	1.330E-05	1.658E-05	1.979E-05	1.910E-05	1.605E-05
피 부	2.683E-05	1.101E-05	1.411E-05	1.583E-05	1.351E-05	7.071E-06
소 장	2.545E-05	1.254E-05	1.505E-05	1.738E-05	1.732E-05	9.712E-06
난 소	2.532E-05	1.262E-05	1.497E-05	1.704E-05	1.685E-05	9.116E-06
간 장	2.447E-05	1.258E-05	1.496E-05	1.679E-05	1.562E-05	9.486E-06
적색골수	2.475E-05	1.158E-05	1.387E-05	1.573E-05	1.509E-05	9.924E-06

[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		7.328E-04	7.26	1.259E-05	72.14	7.454E-04	7.37
<sup>14</sup> C		9.322E-03	92.32	-	-	9.322E-03	92.16
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	2.870E-05	0.28	-	-	2.870E-05	0.28
	<sup>85</sup> Kr	2.225E-06	0.02	-	-	2.225E-06	0.02
	<sup>131m</sup> Xe	2.936E-08	<0.01	-	-	2.936E-08	<0.01
	<sup>133</sup> Xe	2.654E-06	0.03	-	-	2.654E-06	0.03
	<sup>133m</sup> Xe	6.831E-09	<0.01	-	-	6.831E-09	<0.01
	<sup>133</sup> Xe	3.681E-08	<0.01	-	-	3.681E-08	<0.01
옥 소	<sup>131</sup> I	-	-	6.334E-07	3.63	6.334E-07	0.01
	<sup>131</sup> I	9.413E-06	0.09	-	-	9.413E-06	0.09
	<sup>133</sup> I	7.757E-08	<0.01	-	-	7.757E-08	<0.01
미 립 자	<sup>51</sup> Cr	-	-	6.138E-10	<0.01	6.138E-10	<0.01
	<sup>54</sup> Mn	-	-	3.767E-07	2.16	3.767E-07	<0.01
	<sup>58</sup> Co	-	-	4.162E-07	2.39	4.162E-07	<0.01
	<sup>60</sup> Co	-	-	8.438E-07	4.84	8.438E-07	0.01
	<sup>82</sup> Br	2.254E-09	<0.01	-	-	2.254E-09	<0.01
	<sup>90</sup> Sr	1.207E-08	<0.01	-	-	1.207E-08	<0.01
	<sup>95</sup> Zr	-	-	2.656E-08	0.15	2.656E-08	<0.01
	<sup>95</sup> Nb	-	-	9.728E-07	5.57	9.728E-07	0.01
	<sup>124</sup> Sb	-	-	8.006E-07	4.59	8.006E-07	0.01
	<sup>125</sup> Sb	-	-	7.864E-07	4.51	7.864E-07	0.01
	<sup>137</sup> Cs	-	-	3.498E-09	0.02	3.498E-09	0
계		1.010E-02	100	1.745E-05	100	1.012E-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 감마선량을 측정 범위가 전년도 전국환경방사능 조사결과 범위(자연방사선량을 준위) 내에 있는 것으로 확인되어 해당시설로부터 직접 방사선에 의한 피폭선량평가는 불필요한 것으로 확인되었다. ERMS 부지내부 평균값 0.0978  $\mu\text{Sv/h}$ 는 전년도 전국 평균 공간감마선량을 값 0.120  $\mu\text{Sv/h}$ (연간 유효선량으로 환산시 약 1.05 mSv/y로 우리나라 연간 자연방사선 유효선량(3 mSv/y)의 1/3 수준) 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	'21년
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고 0.138
		최 저 0.0772
		평 균 0.0978
한국원자력안전기술원의 2020년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고 0.223(영종도)
		최 저 0.0390(이여도)
		평 균 0.120

## 제 4 장 종합평가 및 결론

서울본부는 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)을 근거로 작성한 환경방사선 조사계획서에 따라 2021년도 서울본부 주변지역과 비교지점에서 공간감마선량을 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.

공간감마선량을 및 집적선량을 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타 방사능은 평상변동범위와 유사하였고, 삼중수소는 부지내 빗물에서 1월 13.4Bq/L와 10월 17.7 Bq/L로 검출되어 관련 고시에 따라 일시증가보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다

2021년도 공기, 빗물, 지표수 및 육류 등의 감마핵종 시료 분석 결과는 평상변동범위와 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, 해조류에서 최대 0.322 Bq/kg-fresh 농도로 검출되었다.

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 기준 편차 범위 이내로 양호하였다.

2021년 발전소(고리1호기~신고리4호기) 기체 및 액체 방사성물질의 배출로 인한 서울본부 및 인근 고리본부 주변 주민선량을 계산한 결과 0.0101 mSv/yr (1세 기준)로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 1.01%, 부지당 제한치 0.25 mSv/yr의 4.05% 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2021년도 서울본부 운영으로 인한 부지주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경영향은 매우 낮은 수준임을 확인하였다.



## 부 록

1. 2021년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2021년도 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. 2021년도 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 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	0.101 (0.0772~0.146)	0.106 (0.0903~0.151)	서생면사무소 (NE, 2.1 km)	0.117 (0.113~0.143)
열형광선량계 (μGy/분기)		집적선량 (136)	168(132/132) (133~238)	164(4/4) (157~176)	연산회관 (NW, 1.2km)	228(4/4) (215~238)
공 기	(Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>3</sup> H(36)	0.0331(14/24) (<0.00737~0.121)	<0.00337(0/12)	서생면사무소 (NE, 2.1 km)	0.0340(8/12) (<0.0149~0.121)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(36)	0.238(24/24) (0.216~0.264)	0.240(12/12) (0.216~0.251)	문수경기장 (N, 22.1km)	0.240(12/12) (0.216~0.251)
	(mBq/m <sup>3</sup> )	전베타(416)	0.925(364/364) (0.205~2.03)	0.925(52/52) (0.271~1.84)	신고리교차로 (0.7 km, WNW)	0.969(52/52) (0.250~1.78)
		<sup>131</sup> I(416)	<0.214(0/364)	<0.250(0/52)	-	-
		<sup>60</sup> Co(96)	<0.0213(0/84)	<0.0214(0/12)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(96)	<0.307(0/84)	<0.315(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(96)	<0.0240(0/84)	<0.0268(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(96)	<0.0241(0/84)	<0.0276(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(96)	<0.124(0/84)	<0.124(0/12)	-	-
		<sup>7</sup> Be(96)	6.76(84/84) (3.02~10.3)	6.90(12/12) (4.09~9.84)	1발정문 (SSE, 0.3 km)	6.98(12/12) (4.23~9.53)
빗 물 (Bq/L)	전베타(84)	0.0520(60/72) (<0.00927~0.190)	0.0412(9/12) (<0.00956~0.140)	신리 (1.0 km, NE)	0.0730(11/12) (<0.0109~0.190)	
	<sup>3</sup> H(96)	2.56(13/84) (<1.22~17.7)	<1.23(0/12)	1발정문 (SSE, 0.3km)	4.34(7/24) (<1.22~17.7)	
	<sup>60</sup> Co(84)	<0.00181(0/72)	<0.00362(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I(84)	<0.00312(0/72)	<0.00510(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(84)	<0.00220(0/72)	<0.00320(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(84)	<0.00233(0/72)	<0.00357(0/12)	-	-	
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(60)	<1.26(0/48)	<1.31(0/12)	-	-	
	<sup>60</sup> Co(60)	<0.00138(0/48)	<0.00345(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I(60)	<0.00236(0/48)	<0.00466(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(60)	<0.00200(0/48)	<0.00298(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(60)	<0.00219(0/48)	<0.00345(0/12)	-	-	
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(20)	<1.33(0/16)	<1.37(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co(20)	<0.00186(0/16)	<0.00398(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I(20)	<0.00265(0/16)	<0.00420(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(20)	<0.00235(0/16)	<0.00350(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(20)	<0.00258(0/16)	<0.00415(0/4)	-	-	

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균 : 검출하한을 포함한 측정값의 평균. 부지주변은 비교지점을 제외. 최대지점은 부지주변과 비교지점을 포함 하여 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)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
지하수 (Bq/L)		$^3\text{H}(20)$		<1.17(0/16)	<1.17(0/4)	-	-
		$^{60}\text{Co}(20)$		<0.00170(0/16)	<0.00379(0/4)	-	-
		$^{131}\text{I}(20)$		<0.00242(0/16)	<0.00554(0/4)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(20)$		<0.00211(0/16)	<0.00329(0/4)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(20)$		<0.00215(0/16)	<0.00394(0/4)	-	-
표층토양 (Bq/kg-dry)		$^{54}\text{Mn}(8)$		<0.252(0/6)	<0.405(0/2)	-	-
		$^{58}\text{Co}(8)$		<0.217(0/6)	<0.393(0/2)	-	-
		$^{60}\text{Co}(8)$		<0.169(0/6)	<0.406(0/2)	-	-
		$^{106}\text{Ru}(8)$		<1.28(0/6)	<3.36(0/2)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(8)$		<0.203(0/6)	<0.356(0/2)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(8)$		0.622(3/6) (<0.222~1.33)	0.448(2/2) (0.317~0.579)	신암 (NE, 1.5 km)	0.687(2/4) (<0.222~1.33)
		$^{144}\text{Ce}(8)$		<1.03(0/6)	<2.74(0/2)	-	-
		$^{90}\text{Sr}(6)$		0.325(4/4) (0.259~0.438)	1.37(2/2) (1.24~1.50)	문수경기장 (N, 22.3 km)	1.37(2/2) (1.24~1.50)
하천토양 (Bq/kg-dry)		$^{54}\text{Mn}(20)$		<0.183(0/16)	<0.347(0/4)	-	-
		$^{58}\text{Co}(20)$		<0.121(0/16)	<0.542(0/4)	-	-
		$^{60}\text{Co}(20)$		<0.164(0/16)	<0.314(0/4)	-	-
		$^{106}\text{Ru}(20)$		<1.09(0/16)	<2.57(0/4)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(20)$		<0.168(0/16)	<0.242(0/4)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(20)$		0.366(9/16) (0.188~0.686)	1.09(4/4) (0.723~1.38)	문수경기장 (N, 21.2 km)	1.09(4/4) (0.723~1.38)
		$^{144}\text{Ce}(20)$		<0.879(0/16)	<1.71(0/4)	-	-
곡류 (쌀)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}(6)$	TFWT(3)	<1.42(0/2) [<0.133]	<1.46(0/1) [<0.133]	-	-
			OBT(3)	<1.42(0/2) [<0.717]	<1.46(0/1) [<0.0797]	-	-
	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}(3)$		0.239(2/2) (0.213~0.264)	0.216(1/1)	온곡1 (NW, 2.0km)	0.239(2/2) (0.213~0.264)
	(Bq/kg -fresh)	$^{54}\text{Mn}(4)$		<0.0116(0/3)	<0.0572(0/1)	-	-
		$^{58}\text{Co}(4)$		<0.0342(0/3)	<0.0578(0/1)	-	-
		$^{60}\text{Co}(4)$		<0.0299(0/3)	<0.0665(0/1)	-	-
		$^{106}\text{Ru}(4)$		<0.425(0/3)	<0.494(0/1)	-	-
		$^{131}\text{I}(4)$		<0.0300(0/3)	<0.116(0/1)	-	-
		$^{134}\text{Cs}(4)$		<0.0399(0/3)	<0.0502(0/1)	-	-
		$^{137}\text{Cs}(4)$		<0.0385(0/3)	<0.0596(0/1)	-	-
		$^{144}\text{Ce}(4)$		<0.322(0/3)	<0.434(0/1)	-	-
		$^{90}\text{Sr}(3)$		<0.00388(0/2)	<0.00490(0/1)	-	-



시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
채소류 (배추)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}$ (12)	TFWT(6)	<1.41(0/4) [<1.27]	<1.41(0/2) [<1.28]	-	-
			OBT(6)	<1.38(0/4) [<0.0536]	<1.41(0/2) [<0.830]	-	-
	(Bq/g-C)		$^{14}\text{C}$ (6)	0.223(4/4) (0.207~0.239)	0.233(2/2) (0.220~0.245)	울산 (N, 27.8km)	0.233(2/2) (0.220~0.245)
	(Bq/kg -fresh)		$^{54}\text{Mn}$ (8)	<0.0166(0/6)	<0.0310(0/2)	-	-
			$^{58}\text{Co}$ (8)	<0.0192(0/6)	<0.0315(0/2)	-	-
			$^{60}\text{Co}$ (8)	<0.0210(0/6)	<0.0400(0/2)	-	-
			$^{106}\text{Ru}$ (8)	<0.177(0/6)	<0.261(0/2)	-	-
			$^{131}\text{I}$ (8)	<0.0161(0/6)	<0.0466(0/2)	-	-
			$^{134}\text{Cs}$ (8)	<0.0179(0/6)	<0.0266(0/2)	-	-
			$^{137}\text{Cs}$ (8)	<0.0225(0/6)	<0.0312(0/2)	-	-
			$^{144}\text{Ce}$ (8)	<0.111(0/6)	<0.161(0/2)	-	-
			$^{90}\text{Sr}$ (6)	<0.0115(0/4)	<0.00747(0/2)	-	-
채소류 (무)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}$ (6)	TFWT(3)	<1.42(0/2) [<1.31]	<1.46(0/1) [<1.35]	-	-
			OBT(3)	<1.42(0/2) [<0.0797]	<1.46(0/1) [<0.0845]	-	-
	(Bq/g-C)		$^{14}\text{C}$ (3)	0.233(2/2) (0.225~0.241)	0.229(1/1)	온곡1 (NW, 2.0km)	0.233(2/2) (0.225~0.241)
	(Bq/kg -fresh)		$^{54}\text{Mn}$ (4)	<0.0145(0/3)	<0.0307(0/1)	-	-
			$^{58}\text{Co}$ (4)	<0.0224(0/3)	<0.0332(0/1)	-	-
			$^{60}\text{Co}$ (4)	<0.0168(0/3)	<0.0389(0/1)	-	-
			$^{106}\text{Ru}$ (4)	<0.164(0/3)	<0.251(0/1)	-	-
			$^{131}\text{I}$ (4)	<0.0125(0/3)	<0.0623(0/1)	-	-
			$^{134}\text{Cs}$ (4)	<0.0181(0/3)	<0.0248(0/1)	-	-
			$^{137}\text{Cs}$ (4)	<0.0138(0/3)	<0.0296(0/1)	-	-
			$^{144}\text{Ce}$ (4)	<0.109(0/3)	<0.150(0/1)	-	-
			$^{90}\text{Sr}$ (3)	<0.00849(0/2)	<0.0119(0/1)	-	-
과일류 (배)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	$^3\text{H}$ (6)	TFWT(3)	<1.40(0/2) [<1.23]	<1.40(0/1) [<1.22]	-	-
			OBT(3)	<1.40(0/2) [<0.116]	<1.40(0/1) [<0.126]	-	-
	(Bq/g-C)		$^{14}\text{C}$ (3)	0.253(2/2) (0.245~0.260)	0.231(1/1)	온곡1 (NW, 2.0km)	0.253(2/2) (0.245~0.260)
	(Bq/kg -fresh)		$^{54}\text{Mn}$ (4)	<0.0541(0/3)	<0.0517(0/1)	-	-
			$^{58}\text{Co}$ (4)	<0.0606(0/3)	<0.0580(0/1)	-	-
			$^{60}\text{Co}$ (4)	<0.0532(0/3)	<0.0741(0/1)	-	-
			$^{106}\text{Ru}$ (4)	<0.557(0/3)	<0.516(0/1)	-	-
			$^{131}\text{I}$ (4)	<0.0556(0/3)	<0.0505(0/1)	-	-
			$^{134}\text{Cs}$ (4)	<0.0569(0/3)	<0.0525(0/1)	-	-
			$^{137}\text{Cs}$ (4)	<0.0628(0/3)	<0.0599(0/1)	-	-
			$^{144}\text{Ce}$ (4)	<0.442(0/3)	<0.430(0/1)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
우 유	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	<1.40(0/4) [<0.993]	<1.44(0/2) [<1.05]	-	-
			OBT(6)	<1.40(0/4) [<0.302]	<1.40(0/2) [<0.293]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(6)		0.216(4/4) (0.196~0.225)	0.218(2/2) (0.195~0.241)	차리 (NNW, 36.8km)	0.218(2/2) (0.195~0.241)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>106</sup> Ru(6)		<0.512(0/4)	<0.524(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I(6)		<0.0494(0/4)	<0.0903(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(6)		<0.0421(0/4)	<0.0527(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(6)		<0.0356(0/4)	<0.0597(0/2)	-	-
우 유	(Bq/L) [Bq/L -fresh]	<sup>3</sup> H(8)	TFWT(4)	-	<1.28(0/4) [<1.12]	-	-
			OBT(4)	-	<1.28(0/4) [<0.115]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(4) (Bq/g-C)		-	0.218(4/4) (0.180~0.240)	미호리 (NNW, 41.6km)	0.218(4/4) (0.180~0.240)
	(Bq/L)	<sup>131</sup> I(12)		-	<0.0354(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(12)		-	<0.0421(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(12)		-	<0.0496(0/12)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(12)		-	<0.419(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(12)		-	<0.366(0/12)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(4)		-	<0.00739(0/4)	-	-
솔 잎 (Bq/kg-fresh)			<sup>60</sup> Co(8)	<0.0502(0/6)	<0.0754(0/2)	-	-
			<sup>131</sup> I(8)	<0.0366(0/6)	<0.128(0/2)	-	-
			<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0517(0/6)	<0.0755(0/2)	-	-
			<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0533(0/6)	<0.0891(0/2)	-	-
			<sup>106</sup> Ru(8)	<0.626(0/6)	<0.720(0/2)	-	-
			<sup>144</sup> Ce(8)	<0.349(0/6)	<0.545(0/2)	-	-
			<sup>90</sup> Sr(6)	0.453(4/4) (0.400~0.497)	0.226(2/2) (0.0919~0.360)	간절곶 (ENE, 5.2 km)	0.453(4/4) (0.400~0.497)
쭉 (Bq/kg-fresh)			<sup>60</sup> Co(6)	<0.0415(0/4)	<0.133(0/2)	-	-
			<sup>131</sup> I(6)	<0.0422(0/4)	<0.126(0/2)	-	-
			<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0434(0/4)	<0.0501(0/2)	-	-
			<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0528(0/4)	<0.0627(0/2)	-	-
			<sup>106</sup> Ru(6)	<0.500(0/4)	<0.863(0/2)	-	-
			<sup>144</sup> Ce(6)	<0.319(0/4)	<0.555(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
해수	(Bq/L)	전배타(108)	10.0(96/96) (6.53~12.2)	10.3(12/12) (9.28~11.5)	진하 (NE, 5.6km)	10.3(12/12) (8.81~11.9)
		<sup>3</sup> H(108)	<1.23(0/96)	<1.27(0/12)	-	-
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(36)	<0.474(0/32)	<0.504(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(36)	<1.69(0/32)	<1.76(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(36)	<0.615(0/32)	<0.653(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(36)	<0.540(0/32)	<0.540(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn(36)	<1.23(0/32)	<1.21(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(36)	<1.18(0/32)	<1.21(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(36)	<0.986(0/32)	<1.02(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(36)	<0.465(0/32)	<0.492(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(36)	<13.0(0/32)	<30.4(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(36)	<0.546(0/32)	<1.15(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(36)	2.32(32/32) (1.42~2.88)	2.11(4/4) (1.73~2.46)	1발취수구주변 (ESE, 1.1 km)	2.47(8/8) (2.08~2.88)
		<sup>140</sup> Ba(36)	<4.11(0/32)	<9.59(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(12)	0.662(8/8) (0.477~0.861)	0.669(3/4) (0.480~0.889)	일산동 (NE, 20.2 km)	0.669(3/4) (0.480~0.889)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(14)	<0.118(0/12)	<0.322(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(14)	<0.0968(0/12)	<0.399(0/2)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(14)	<0.281(0/12)	<1.32(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(14)	<0.117(0/12)	<0.378(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(14)	<0.285(0/12)	<0.764(0/2)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0965(0/12)	<0.283(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(14)	<0.125(0/12)	<0.257(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(14)	0.987(12/12) (0.297~1.89)	0.333(1/2) (<0.301~0.364)	1발배수구주변 (ESE, 1.0 km)	1.51(4/4) (1.27~1.89)
		<sup>65</sup> Zn(14)	<0.406(0/12)	<0.917(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(14)	<0.189(0/12)	<0.640(0/2)	-	-
		<sup>140</sup> Ba(14)	<0.423(0/12)	<7.56(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(14)	<0.698(0/12)	<1.78(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)	<0.234(0/4)	<0.191(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0273(0/12)	<0.0603(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0367(0/12)	<0.0594(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0264(0/12)	<0.0753(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.0656(0/12)	<0.109(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0215(0/12)	<0.0525(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(14)	<0.0548(0/12)	<0.0638(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0238(0/12)	<0.0520(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(14)	0.132(12/12) (0.0294~0.256)	0.0638(2/2) (0.0527~0.0749)	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	0.150(4/4) (0.0517~0.256)
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.0868(0/12)	<0.160(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0512(0/12)	<0.0606(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(6)	<0.0117(0/4)	<0.0298(0/2)	-	-
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0302(0/12)	<0.0770(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0407(0/12)	<0.0743(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0342(0/12)	<0.0905(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.0562(0/12)	<0.134(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0305(0/12)	<0.0651(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(14)	<0.0301(0/12)	<0.0840(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0336(0/12)	<0.0633(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(14)	<0.0414(0/12)	<0.0752(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.0846(0/12)	<0.213(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0444(0/12)	<0.0771(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(6)	<0.0338(0/4)	<0.0331(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
해조류 (Bq/kg-fresh)	$^{131}\text{I}(14)$	0.151(6/12) (<0.0295~<0.344)	0.309(2/2) (0.296~0.322)	일산동 (NE, 21.0 km)	0.309(2/2) (0.296~0.322)
	$^{54}\text{Mn}(14)$	<0.0275(0/12)	<0.0561(0/2)	-	-
	$^{58}\text{Co}(14)$	<0.0327(0/12)	<0.0573(0/2)	-	-
	$^{59}\text{Fe}(14)$	<0.0680(0/12)	<0.170(0/2)	-	-
	$^{60}\text{Co}(14)$	<0.0223(0/12)	<0.0709(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Nb}(14)$	<0.0420(0/12)	<0.0582(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Zr}(14)$	<0.0500(0/12)	<0.0986(0/2)	-	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}(14)$	<0.0176(0/12)	<0.0463(0/2)	-	-
	$^{134}\text{Cs}(14)$	<0.0203(0/12)	<0.0422(0/2)	-	-
	$^{137}\text{Cs}(14)$	0.0607(3/12) (<0.0305~<0.0972)	0.0287(2/2) (0.0257~0.0316)	1발취수구주변 (ESE, 1.1 km)	0.0737(1/2) (0.0502~<0.0972)
	$^{65}\text{Zn}(14)$	<0.0828(0/12)	<0.184(0/2)	-	-
	$^{140}\text{Ba}(14)$	<0.106(0/12)	<0.215(0/2)	-	-
	$^{144}\text{Ce}(14)$	<0.116(0/12)	<0.250(0/2)	-	-
	$^{90}\text{Sr}(6)$	<0.0396(0/4)	<0.0482(0/2)	-	-
저서생물 (Bq/kg-fresh)	$^{54}\text{Mn}(14)$	<0.0443(0/12)	<0.104(0/2)	-	-
	$^{58}\text{Co}(14)$	<0.0439(0/12)	<0.107(0/2)	-	-
	$^{59}\text{Fe}(14)$	<0.0709(0/12)	<0.266(0/2)	-	-
	$^{60}\text{Co}(14)$	<0.0426(0/12)	<0.120(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Zr}(14)$	<0.0471(0/12)	<0.193(0/2)	-	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}(14)$	<0.0345(0/12)	<0.0936(0/2)	-	-
	$^{134}\text{Cs}(14)$	<0.0389(0/12)	<0.0509(0/2)	-	-
	$^{137}\text{Cs}(14)$	<0.0421(0/12)	<0.0618(0/2)	-	-
	$^{65}\text{Zn}(14)$	<0.0983(0/12)	<0.275(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Nb}(14)$	<0.0490(0/12)	<0.127(0/2)	-	-
	$^{140}\text{Ba}(14)$	<0.144(0/12)	<0.658(0/2)	-	-
	$^{144}\text{Ce}(14)$	<0.217(0/12)	<0.724(0/2)	-	-

## 부록 2. 2021년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
신고리교차로 (WNW, 0.7 km)	1월	0.116	0.0978	0.101±0.002	0.106 (0.0915~0.186)	0	0	0
	2월	0.118	0.0980	0.100±0.002		0	0	0
	3월	0.135	0.0950	0.0998±0.0047		0	0	0
	4월	0.116	0.0952	0.100±0.002		0	0	0
	5월	0.132	0.0970	0.101±0.004		0	0	0
	6월	0.117	0.0957	0.101±0.003		0	0	0
	7월	0.119	0.0954	0.101±0.003		0	0	0
	8월	0.119	0.0954	0.101±0.004		0	0	0
	9월	0.128	0.0955	0.0994±0.0031		0	0	0
	10월	0.113	0.0958	0.0995±0.0020		0	0	0
	11월	0.127	0.0972	0.100±0.002		0	0	0
	12월	0.119	0.0967	0.0992±0.0015		0	0	0
1발정문 (SSE, 0.3 km)	1월	0.109	0.0942	0.0980±0.0020	0.103 (0.0905~0.187)	0	0	0
	2월	0.111	0.0937	0.0973±0.0016		0	0	0
	3월	0.138	0.0942	0.0996±0.0059		0	0	0
	4월	0.118	0.0933	0.0969±0.0025		0	0	0
	5월	0.125	0.0934	0.0976±0.0037		0	0	0
	6월	0.112	0.0904	0.0969±0.0028		0	0	0
	7월	0.115	0.0914	0.0970±0.0034		0	0	0
	8월	0.117	0.0921	0.0973±0.0035		0	0	0
	9월	0.127	0.0912	0.0951±0.0035		0	0	0
	10월	0.111	0.0909	0.0948±0.0022		0	0	0
	11월	0.122	0.0930	0.0963±0.0019		0	0	0
	12월	0.116	0.0922	0.0967±0.0019		0	0	0
명산1 (NNW, 0.6 km)	1월	0.114	0.0949	0.101±0.002	0.108 (0.0926~0.182)	0	0	0
	2월	0.112	0.0954	0.0999±0.0018		0	0	0
	3월	0.136	0.0944	0.0994±0.0046		0	0	0
	4월	0.118	0.0942	0.0990±0.0027		0	0	0
	5월	0.125	0.0955	0.100±0.003		0	0	0
	6월	0.116	0.0950	0.0999±0.0028		0	0	0
	7월	0.117	0.0932	0.0998±0.0032		0	0	0
	8월	0.119	0.0945	0.0994±0.0031		0	0	0
	9월	0.126	0.0942	0.0985±0.0032		0	0	0
	10월	0.112	0.0925	0.0980±0.0022		0	0	0
	11월	0.123	0.0955	0.0993±0.0021		0	0	0
	12월	0.114	0.0943	0.0989±0.0018		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 (‘16~’20)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
명산2 (N, 0.8 km)	1월	0.114	0.0990	0.103 $\pm$ 0.002	0.106 (0.0908~0.172)	0	0	0
	2월	0.117	0.0994	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.135	0.0977	0.102 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.117	0.0972	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.125	0.0980	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.116	0.0976	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.115	0.0919	0.0973 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	8월	0.113	0.0921	0.0963 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	9월	0.120	0.0920	0.0954 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	10월	0.108	0.0920	0.0958 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	11월	0.119	0.0938	0.0974 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	12월	0.116	0.0938	0.0990 $\pm$ 0.0025		0	0	0
명산3 (NNE, 0.9 km)	1월	0.111	0.0956	0.0996 $\pm$ 0.0018	0.105 (0.0925~0.151)	0	0	0
	2월	0.107	0.0950	0.0983 $\pm$ 0.0013		0	0	0
	3월	0.130	0.0934	0.0974 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	4월	0.112	0.0924	0.0977 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	5월	0.129	0.0937	0.0986 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	6월	0.110	0.0910	0.0984 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	7월	0.114	0.0926	0.0993 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	8월	0.113	0.0919	0.0987 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	9월	0.120	0.0939	0.0981 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	10월	0.111	0.0922	0.0977 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	11월	0.122	0.0951	0.0994 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	12월	0.114	0.0954	0.0983 $\pm$ 0.0014		0	0	0
신리 (NE, 1.0 km)	1월	0.0975	0.0830	0.0868 $\pm$ 0.0016	0.0924 (0.0771~0.152)	0	0	0
	2월	0.0996	0.0835	0.0859 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	3월	0.120	0.0772	0.0843 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	4월	0.0960	0.0811	0.0842 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	5월	0.109	0.0816	0.0849 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	6월	0.0991	0.0808	0.0842 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	7월	0.106	0.0798	0.0843 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	8월	0.106	0.0806	0.0845 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	9월	0.105	0.0807	0.0834 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	10월	0.0953	0.0804	0.0838 $\pm$ 0.0016		0	0	0
	11월	0.112	0.0832	0.0858 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	12월	0.0996	0.0814	0.0853 $\pm$ 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 (‘16~’20)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
1발 해안 (ESE, 0.5 km)	1월	0.115	0.0998	0.104±0.002	0.0987 (0.0924~0.144)	0	0	0
	2월	0.115	0.0991	0.102±0.001		0	0	0
	3월	0.138	0.0977	0.102±0.005		0	0	0
	4월	0.120	0.0968	0.100±0.002		0	0	0
	5월	0.127	0.0962	0.100±0.003		0	0	0
	6월	0.113	0.0951	0.0988±0.0024		0	0	0
	7월	0.116	0.0935	0.0980±0.0030		0	0	0
	8월	0.116	0.0937	0.0981±0.0030		0	0	0
	9월	0.125	0.0941	0.0974±0.0032		0	0	0
	10월	0.114	0.0942	0.0981±0.0023		0	0	0
	11월	0.127	0.0982	0.101±0.002		0	0	0
	12월	0.117	0.0971	0.100±0.002		0	0	0
2건 해안 (ENE, 0.7 km)	1월	0.106	0.0930	0.0970±0.0018	0.0969 (0.0912~0.135)	0	0	0
	2월	0.107	0.0926	0.0955±0.0014		0	0	0
	3월	0.127	0.0927	0.0956±0.0039		0	0	0
	4월	0.112	0.0921	0.0963±0.0025		0	0	0
	5월	0.126	0.0957	0.0998±0.0033		0	0	0
	6월	0.114	0.0937	0.0995±0.0028		0	0	0
	7월	0.116	0.0966	0.102±0.004		0	0	0
	8월	0.123	0.101	0.106±0.003		0	0	0
	9월	0.128	0.102	0.107±0.003		0	0	0
	10월	0.124	0.107	0.111±0.002		0	0	0
	11월	0.132	0.109	0.113±0.002		0	0	0
	12월	0.130	0.110	0.114±0.002		0	0	0
서생면사무소 (NE, 2.1 km)	1월	0.126	0.116	0.118±0.001	0.117 (0.104~0.165)	0	0	0
	2월	0.129	0.115	0.117±0.001		0	0	0
	3월	0.143	0.114	0.117±0.003		0	0	0
	4월	0.127	0.114	0.116±0.002		0	0	0
	5월	0.136	0.113	0.118±0.003		0	0	0
	6월	0.130	0.113	0.117±0.002		0	0	0
	7월	0.133	0.113	0.118±0.002		0	0	0
	8월	0.133	0.114	0.118±0.002		0	0	0
	9월	0.136	0.114	0.116±0.002		0	0	0
	10월	0.127	0.114	0.117±0.002		0	0	0
	11월	0.137	0.115	0.118±0.002		0	0	0
	12월	0.130	0.115	0.117±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 (‘16~’20)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
해오름사택 (NE, 3.2 km)	1월	0.123	0.108	0.111 $\pm$ 0.002	0.108 (0.0916~0.156)	0	0	0
	2월	0.123	0.107	0.110 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.146	0.106	0.110 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.127	0.105	0.109 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.142	0.106	0.110 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.128	0.106	0.110 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.128	0.106	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.132	0.107	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.141	0.0957	0.111 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.131	0.106	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.138	0.107	0.110 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.126	0.106	0.108 $\pm$ 0.001		0	0	0
양암마을회관 (NNW, 2.5 km)	1월	0.126	0.110	0.115 $\pm$ 0.003	0.112 (0.0882~0.156)	0	0	0
	2월	0.130	0.110	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.144	0.107	0.112 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.132	0.108	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.138	0.109	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.127	0.108	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.131	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.132	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.143	0.107	0.110 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.123	0.106	0.110 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.139	0.110	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.137	0.109	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
삼평초교 (N, 7.7 km)	1월	0.107	0.0918	0.0960 $\pm$ 0.0020	0.0909 (0.0804~0.134)	0	0	0
	2월	0.108	0.0917	0.0948 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	3월	0.135	0.0898	0.0938 $\pm$ 0.0047		2	2	0
	4월	0.117	0.0888	0.0933 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	5월	0.119	0.0898	0.0941 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	6월	0.109	0.0879	0.0929 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	7월	0.113	0.0874	0.0927 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	8월	0.111	0.0818	0.0915 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	9월	0.125	0.0879	0.0922 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	10월	0.112	0.0890	0.0935 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	11월	0.128	0.0929	0.0962 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	12월	0.122	0.0922	0.0960 $\pm$ 0.0021		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 ( '16~'20)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
대운산1주차장 (NW, 8.7 km)	1월	0.124	0.0951	0.0994 $\pm$ 0.0024	0.0972 (0.0904~0.165)	0	0	0
	2월	0.112	0.0959	0.0989 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	3월	0.144	0.0943	0.0982 $\pm$ 0.0050		0	0	0
	4월	0.118	0.0923	0.0967 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	5월	0.122	0.0923	0.0973 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	6월	0.112	0.0915	0.0964 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	7월	0.120	0.0903	0.0967 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	8월	0.130	0.0861	0.0965 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	9월	0.140	0.0916	0.0961 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	10월	0.109	0.0924	0.0971 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	11월	0.128	0.0950	0.0993 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	12월	0.126	0.0952	0.0982 $\pm$ 0.0020		0	0	0
문수경기장 (N, 22.1 km)	1월	0.121	0.104	0.109 $\pm$ 0.002	0.105 (0.0911~0.147)	0	0	0
	2월	0.121	0.103	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.151	0.101	0.105 $\pm$ 0.005		2	2	0
	4월	0.120	0.0994	0.105 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.133	0.102	0.106 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.121	0.102	0.106 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.127	0.0955	0.106 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.137	0.0903	0.105 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.129	0.0987	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.117	0.0996	0.104 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.137	0.103	0.106 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.129	0.102	0.106 $\pm$ 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	위 치		측정결과				연간 집적치	정상변동범위('16~'20)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 내 부	신고리교차로	WNW	0.7	171 $\pm$ 5	162 $\pm$ 3	146 $\pm$ 11	150 $\pm$ 8	629	170 (150~192)	680
	본부식당	WSW	0.5	177 $\pm$ 2	160 $\pm$ 2	153 $\pm$ 12	157 $\pm$ 3	647	175 (153~200)	700
	1발정문	SSE	0.3	178 $\pm$ 3	161 $\pm$ 3	151 $\pm$ 4	155 $\pm$ 9	645	180 (151~220)	720
	2건설소	WNW	0.2	195 $\pm$ 2	178 $\pm$ 5	178 $\pm$ 26	166 $\pm$ 11	717	187 (168~208)	748
	명산1	NNW	0.6	170 $\pm$ 4	153 $\pm$ 0	140 $\pm$ 5	138 $\pm$ 2	601	164 (144~187)	656
	명산2	N	0.8	170 $\pm$ 2	152 $\pm$ 2	143 $\pm$ 8	148 $\pm$ 2	612	170 (146~198)	680
	명산3	NNE	0.9	166 $\pm$ 2	153 $\pm$ 2	134 $\pm$ 11	144 $\pm$ 8	597	164 (143~187)	656
	신리	NE	1.0	156 $\pm$ 1	142 $\pm$ 1	133 $\pm$ 4	136 $\pm$ 9	567	157 (132~183)	628
	1발 해안	ESE	0.5	165 $\pm$ 1	149 $\pm$ 2	137 $\pm$ 10	137 $\pm$ 5	588	161 (141~178)	644
	2건 해안	ENE	0.7	166 $\pm$ 3	154 $\pm$ 3	148 $\pm$ 7	150 $\pm$ 8	618	176 (142~218)	704
	인재개발원	SSE	0.5	181 $\pm$ 3	161 $\pm$ 1	147 $\pm$ 3	144 $\pm$ 9	633	173 (156~190)	692
부지내부 평균				172	157	146	148	623	171 (132~220)	684

[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('16~'20)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 외 부	명산	NW	1.7	177 $\pm$ 3	160 $\pm$ 5	159 $\pm$ 14	147 $\pm$ 7	643	163 (144~190)	652
	남창중학교	NNW	9.3	189 $\pm$ 6	188 $\pm$ 2	164 $\pm$ 9	163 $\pm$ 5	704	185 (166~231)	740
	연산회관	NW	1.2	238 $\pm$ 6	234 $\pm$ 0	215 $\pm$ 14	225 $\pm$ 10	912	232 (176~267)	928
	명산초교	NW	2.0	184 $\pm$ 5	178 $\pm$ 0	159 $\pm$ 3	166 $\pm$ 6	688	173 (156~193)	692
	용리	NNE	3.1	174 $\pm$ 5	167 $\pm$ 5	150 $\pm$ 10	153 $\pm$ 3	644	165 (148~183)	660
	위곡회관	NNW	4.0	163 $\pm$ 1	154 $\pm$ 1	138 $\pm$ 4	137 $\pm$ 5	592	160 (134~180)	640
	대송	ENE	5.0	179 $\pm$ 3	175 $\pm$ 3	165 $\pm$ 11	151 $\pm$ 5	670	172 (156~210)	688
	서생면사무소	NE	2.1	186 $\pm$ 5	179 $\pm$ 3	160 $\pm$ 1	183 $\pm$ 39	708	200 (163~252)	800
	진동회관 <sup>주1,3)</sup>	NNW	7.1	222 $\pm$ 5	209 $\pm$ 0	183 $\pm$ 8	190 $\pm$ 2	803	204 (176~220)	815
	용연 <sup>주1,3)</sup>	NNW	1.7	226 $\pm$ 8	218 $\pm$ 6	193 $\pm$ 4	198 $\pm$ 3	835	209 (172~229)	835
	화산노인정 <sup>주1,3)</sup>	NW	2.7	183 $\pm$ 1	175 $\pm$ 3	152 $\pm$ 16	162 $\pm$ 8	671	176 (161~210)	706
	마근회관 <sup>주1,3)</sup>	NW	5.3	176 $\pm$ 6	170 $\pm$ 1	144 $\pm$ 12	149 $\pm$ 8	639	168 (153~182)	672
	막곡회관 <sup>주1,3)</sup>	NNW	3.5	221 $\pm$ 3	207 $\pm$ 3	178 $\pm$ 10	197 $\pm$ 5	804	204 (170~221)	815
	화정회관 <sup>주1,3)</sup>	NNE	6.2	175 $\pm$ 4	166 $\pm$ 1	157 $\pm$ 7	146 $\pm$ 5	644	166 (156~176)	665
	솔마 <sup>주1,3)</sup>	N	6.4	191 $\pm$ 1	183 $\pm$ 5	176 $\pm$ 3	164 $\pm$ 2	714	190 (177~243)	762
	진하1경로당 <sup>주1,3)</sup>	NNE	6.4	214 $\pm$ 8	202 $\pm$ 1	184 $\pm$ 8	183 $\pm$ 2	783	202 (176~257)	810
	송정회관 <sup>주1,3)</sup>	NE	5.1	206 $\pm$ 2	195 $\pm$ 5	184 $\pm$ 3	177 $\pm$ 4	763	196 (172~248)	782
	나사 <sup>주1,3)</sup>	ENE	3.8	198 $\pm$ 7	187 $\pm$ 6	174 $\pm$ 4	179 $\pm$ 1	738	194 (181~247)	775
	해오름사택 <sup>주1,3)</sup>	NE	3.2	176 $\pm$ 3	162 $\pm$ 2	162 $\pm$ 4	156 $\pm$ 3	655	177 (159~217)	708
	양암마을회관 <sup>주2,3)</sup>	NNW	2.5	157 $\pm$ 3	150 $\pm$ 1	133 $\pm$ 4	151 $\pm$ 3	591	164 (146~194)	654
	삼평초교 <sup>주2,3)</sup>	N	7.7	157 $\pm$ 1	151 $\pm$ 1	140 $\pm$ 9	133 $\pm$ 5	581	157 (139~215)	626
	대운산1주차장 <sup>주2,3)</sup>	NW	8.7	163 $\pm$ 4	150 $\pm$ 1	140 $\pm$ 4	139 $\pm$ 8	592	164 (148~232)	654
	부지외부 평균			189	180	164	166	699	185 (134~267)	740
	부지 내외부 전체평균			184	173	158	160	675	180 (132~267)	720
비교지점	문수경기장 <sup>주1,3)</sup>	N	22.1	176 $\pm$ 5	166 $\pm$ 1	157 $\pm$ 6	158 $\pm$ 7	657	177 (162~223)	709

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

[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2021년1/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)
			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	<0.0325				<0.0334				<0.0248					<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0311				<0.0400				<0.0305					<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0261				<0.0403				<0.0292					<0.00661
		<sup>106</sup> Ru	<0.414				<0.404				<0.323					<0.0689
		<sup>144</sup> Ce	<0.160				<0.231				<0.176					<0.0699
		<sup>7</sup> Be	7.95±0.34				7.61±0.32				9.60±0.31					6.30 (2.31~9.47)
	전 베 타	1.39±0.05	1.34±0.05	1.56±0.06	1.04±0.05	1.16±0.05	1.43±0.05	1.57±0.06	1.72±0.06	1.20±0.05	1.20±0.05	1.30±0.05	1.28±0.05	1.17±0.05	1.04 (<0.0285~2.30)	
	<sup>131</sup> I	<0.344	<0.323	<0.321	<0.404	<0.352	<0.451	<0.379	<0.439	<0.314	<0.370	<0.353	<0.216	<0.266	<0.0338	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0310				<0.0323				<0.0286					<0.0168
		<sup>137</sup> Cs	<0.0344				<0.0358				<0.0276					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0369				<0.0368				<0.0313					<0.0162
		<sup>106</sup> Ru	<0.380				<0.396				<0.324					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.147				<0.185				<0.132					<0.0782
		<sup>7</sup> Be	8.66±0.33				8.38±0.34				10.3±0.3					6.35 (2.38~8.66)
	전 베 타	1.21±0.05	1.17±0.05	1.51±0.05	1.03±0.05	1.17±0.05	1.46±0.06	1.54±0.06	1.62±0.06	1.12±0.05	1.08±0.05	1.27±0.05	1.15±0.05	1.14±0.05	0.946 (0.107~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.457	<0.474	<0.300	<0.316	<0.365	<0.405	<0.348	<0.308	<0.292	<0.298	<0.300	<0.249	<0.343	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0343				<0.0341				<0.0298					<0.0172
		<sup>137</sup> Cs	<0.0398				<0.0349				<0.0269					<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0379				<0.0354				<0.0340					<0.00961
		<sup>106</sup> Ru	<0.405				<0.417				<0.329					<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.174				<0.213				<0.148					<0.0590
		<sup>7</sup> Be	8.90±0.32				7.49±0.35				9.02±0.29					6.40 (2.30~10.2)
	전 베 타	1.23±0.05	1.22±0.05	1.53±0.05	1.07±0.05	1.17±0.05	1.49±0.06	1.46±0.06	1.59±0.06	0.992±0.049	1.08±0.05	1.15±0.05	1.09±0.05	1.11±0.05	0.953 (<0.0284~2.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.437	<0.358	<0.341	<0.277	<0.289	<0.524	<0.303	<0.344	<0.367	<0.318	<0.262	<0.343	<0.273	<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		2021년 1/4분기															정상변동범위 ( '16~'20)
			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	<0.0358				<0.0335				<0.0292							<0.0197
		<sup>137</sup> Cs	<0.0347				<0.0374				<0.0293							<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0383				<0.0412				<0.0320							<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.425				<0.368				<0.333							<0.209
		<sup>144</sup> Ce	<0.191				<0.182				<0.165							<0.0820
		<sup>7</sup> Be	8.66±0.35				8.41±0.34				9.53±0.33							6.35 (2.35~9.10)
	전 베타	1.25±0.05	1.25±0.05	1.49±0.05	1.05±0.05	1.25±0.05	1.45±0.05	1.51±0.06	1.67±0.06	1.11±0.05	1.12±0.05	1.27±0.05	1.16±0.05	1.13±0.05	0.920 (<0.0284~2.02)			
	<sup>131</sup> I	<0.407	<0.298	<0.362	<0.239	<0.257	<0.420	<0.417	<0.265	<0.342	<0.340	<0.334	<0.277	<0.350	<0.227			
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0297				<0.0344				<0.0258							<0.0186
		<sup>137</sup> Cs	<0.0367				<0.0394				<0.0280							<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0333				<0.0454				<0.0374							<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.408				<0.399				<0.310							<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.242				<0.224				<0.162							<0.0821
		<sup>7</sup> Be	8.27±0.33				7.85±0.30				9.03±0.30							5.98 (2.18~8.63)
	전 베타	1.19±0.05	1.11±0.05	1.49±0.05	1.02±0.05	1.15±0.05	1.38±0.05	1.28±0.05	1.60±0.06	1.02±0.05	1.04±0.05	1.14±0.05	1.08±0.05	1.05±0.05	0.886 (<0.0285~1.96)			
	<sup>131</sup> I	<0.263	<0.513	<0.298	<0.486	<0.239	<0.595	<0.492	<0.333	<0.375	<0.247	<0.297	<0.321	<0.388	<0.208			
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0348				<0.0344				<0.0283							<0.0145
		<sup>137</sup> Cs	<0.0353				<0.0378				<0.0261							<0.0186
		<sup>60</sup> Co	<0.0328				<0.0393				<0.0291							<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.463				<0.429				<0.319							<0.118
		<sup>144</sup> Ce	<0.250				<0.208				<0.198							<0.0739
		<sup>7</sup> Be	8.77±0.36				7.93±0.35				9.67±0.34							6.40 (2.24~9.97)
	<sup>14</sup> C	0.230±0.007 [0.00590±0.00020]				0.225±0.007 [0.0158±0.0005]				0.235±0.007 [0.0469±0.0014]							0.231(0.178~0.280)	
	전 베타	1.28±0.05	1.25±0.05	1.57±0.06	1.09±0.05	1.21±0.05	1.53±0.06	1.51±0.06	1.65±0.06	1.13±0.05	1.12±0.05	1.34±0.05	1.15±0.05	1.09±0.05	0.972 (<0.0282~2.25)			
	<sup>131</sup> I	<0.362	<0.379	<0.309	<0.361	<0.272	<0.465	<0.343	<0.319	<0.468	<0.312	<0.368	<0.273	<0.433	<0.0149			
	<sup>3</sup> H	0.0172±0.0036				0.0238±0.0048				0.0230±0.0073							0.0350 (<0.00283~0.114)	

[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		2021년 1/4분기												정상변동범위 ( '16~'20)	
			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	<0.0346				<0.0340				<0.0279					<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0321				<0.0333				<0.0277					<0.0188
		<sup>60</sup> Co	<0.0373				<0.0402				<0.0310					<0.0114
		<sup>106</sup> Ru	<0.406				<0.406				<0.324					<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.241				<0.163				<0.124					<0.0809
		<sup>7</sup> Be	7.98±0.35				7.75±0.31				9.69±0.36					6.10 (2.20~8.76)
	<sup>14</sup> C	0.222±0.007 [0.0302±0.0010]				0.231±0.007 [0.0244±0.0008]				0.229±0.007 [0.0459±0.0013]					0.232(0.209~0.267)	
	전 베타	1.32±0.05	1.27±0.05	1.53±0.06	1.11±0.05	1.16±0.05	1.50±0.06	1.52±0.06	1.71±0.06	1.12±0.05	1.16±0.05	1.28±0.05	1.14±0.05	1.12±0.05	0.894 (<0.0277~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.439	<0.390	<0.363	<0.281	<0.337	<0.545	<0.487	<0.395	<0.329	<0.309	<0.362	<0.321	<0.251	<0.208	
	<sup>3</sup> H	0.0148±0.0040				0.0221±0.0048				<0.00737					0.0499 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0357				<0.0318				<0.0277					<0.0159
		<sup>137</sup> Cs	<0.0353				<0.0357				<0.0288					<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0388				<0.0397				<0.0316					<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.398				<0.389				<0.344					<0.214
		<sup>144</sup> Ce	<0.234				<0.216				<0.193					<0.0821
		<sup>7</sup> Be	8.34±0.41				7.81±0.32				9.84±0.33					6.20 (2.22~8.68)
	<sup>14</sup> C	0.223±0.007 [0.0229±0.0007]				0.249±0.007 [0.0329±0.0009]				0.216±0.007 [0.0433±0.0014]					0.223(0.191~0.264)	
	전 베타	1.30±0.05	1.26±0.05	1.52±0.05	1.08±0.05	1.26±0.05	1.38±0.05	1.52±0.06	1.65±0.06	1.17±0.05	1.23±0.05	1.33±0.05	1.12±0.05	1.01±0.05	0.928 (0.117~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.339	<0.356	<0.316	<0.310	<0.273	<0.519	<0.344	<0.518	<0.345	<0.273	<0.335	<0.296	<0.250	<0.188	
	<sup>3</sup> H	<0.00337				<0.00393				<0.0121					0.0133 (<0.000909~0.0623)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 2/4분기													정상변동범위 ( '16~'20)
			4 월				5 월				6 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	<0.0348				<0.0317				<0.0245					<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0354				<0.0356				<0.0313					<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0414				<0.0235				<0.0230					<0.00661
		<sup>106</sup> Ru	<0.424				<0.418				<0.339					<0.0689
		<sup>144</sup> Ce	<0.232				<0.230				<0.146					<0.0699
		<sup>7</sup> Be	8.77±0.33				7.05±0.34				5.72±0.29					6.30 (2.31~9.47)
	전 베 타	1.01±0.05	0.881±0.047	0.875±0.046	1.12±0.05	0.750±0.045	0.740±0.044	0.441±0.039	0.739±0.044	0.719±0.045	0.841±0.042	0.761±0.050	0.533±0.038	0.650±0.048	1.04 (<0.0285~2.30)	
	<sup>131</sup> I	<0.417	<0.286	<0.482	<0.343	<0.551	<0.313	<0.244	<0.737	<0.804	<0.641	<0.947	<0.536	<0.658	<0.0338	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0337				<0.0352				<0.0266					<0.0168
		<sup>137</sup> Cs	<0.0364				<0.0362				<0.0270					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0374				<0.0273				<0.0242					<0.0162
		<sup>106</sup> Ru	<0.425				<0.413				<0.316					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.158				<0.250				<0.175					<0.0782
		<sup>7</sup> Be	7.92±0.36				7.35±0.42				5.67±0.28					6.35 (2.38~8.66)
	전 베 타	0.967±0.047	0.849±0.045	0.878±0.045	0.932±0.046	0.758±0.045	0.751±0.044	0.388±0.038	0.696±0.043	0.623±0.043	0.829±0.042	0.693±0.049	0.493±0.037	0.693±0.049	0.946 (0.107~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.219	<0.443	<0.486	<0.509	<0.532	<0.362	<0.336	<0.542	<0.715	<0.652	<0.449	<0.649	<0.845	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0345				<0.0356				<0.0253					<0.0172
		<sup>137</sup> Cs	<0.0355				<0.0371				<0.0294					<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0408				<0.0361				<0.0255					<0.00961
		<sup>106</sup> Ru	<0.425				<0.434				<0.324					<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.178				<0.242				<0.160					<0.0590
		<sup>7</sup> Be	8.57±0.33				6.23±0.38				4.97±0.30					6.40 (2.30~10.2)
	전 베 타	0.878±0.046	0.724±0.044	0.901±0.046	0.889±0.045	0.757±0.045	0.755±0.044	0.393±0.038	0.684±0.044	0.623±0.043	0.791±0.041	0.641±0.048	0.505±0.037	0.704±0.049	0.953 (<0.0284~2.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.293	<0.337	<0.428	<0.309	<0.334	<0.379	<0.302	<0.558	<0.540	<0.619	<0.457	<0.496	<0.628	<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	2021년 2/4분기														정상변동범위 (‘16~’20)
		4 월				5 월				6 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	<0.0343				<0.0388				<0.0260					<0.0197
		<sup>137</sup> Cs	<0.0356				<0.0328				<0.0263					<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0451				<0.0258				<0.0218					<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.426				<0.410				<0.337					<0.209
		<sup>144</sup> Ce	<0.216				<0.247				<0.183					<0.0820
		<sup>7</sup> Be	8.87±0.38				7.27±0.37				5.87±0.26					6.35 (2.35~9.10)
	전 베타	0.922±0.047	0.802±0.045	0.891±0.046	0.835±0.045	0.740±0.045	0.719±0.044	0.417±0.039	0.701±0.044	0.612±0.043	0.814±0.042	0.739±0.050	0.477±0.037	0.691±0.049	0.920 (<0.0284~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.318	<0.287	<0.214	<0.299	<0.365	<0.341	<0.264	<0.697	<0.793	<0.434	<0.335	<0.398	<0.654	<0.227	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0246				<0.0367				<0.0275					<0.0186
		<sup>137</sup> Cs	<0.0274				<0.0356				<0.0262					<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0345				<0.0254				<0.0213					<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.308				<0.411				<0.312					<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.125				<0.237				<0.125					<0.0821
		<sup>7</sup> Be	8.36±0.35				6.04±0.35				4.59±0.25					5.98 (2.18~8.63)
	전 베타	0.849±0.045	0.724±0.044	0.904±0.046	0.821±0.044	0.742±0.045	0.722±0.043	0.376±0.037	0.657±0.043	0.510±0.041	0.773±0.040	0.644±0.048	0.482±0.036	0.642±0.048	0.886 (<0.0285~1.96)	
	<sup>131</sup> I	<0.369	<0.289	<0.280	<0.492	<0.440	<0.364	<0.445	<0.548	<0.377	<0.492	<0.634	<0.645	<0.582	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0266				<0.0340				<0.0298					<0.0145
		<sup>137</sup> Cs	<0.0303				<0.0357				<0.0247					<0.0186
		<sup>60</sup> Co	<0.0335				<0.0255				<0.0253					<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.337				<0.448				<0.307					<0.118
		<sup>144</sup> Ce	<0.129				<0.240				<0.176					<0.0739
		<sup>7</sup> Be	8.70±0.38				7.11±0.41				5.79±0.29					6.40 (2.24~9.97)
	<sup>14</sup> C	0.216±0.007 [0.0398±0.0012]				0.251±0.007 [0.0316±0.0009]				0.219±0.007 [0.0189±0.0006]					0.231(0.178~0.280)	
	전 베타	0.844±0.045	0.888±0.046	0.932±0.046	0.911±0.046	0.736±0.044	0.741±0.044	0.418±0.038	0.661±0.043	0.590±0.042	0.849±0.041	0.758±0.050	0.507±0.037	0.730±0.050	0.972 (<0.0282~2.25)	
	<sup>131</sup> I	<0.241	<0.325	<0.466	<0.461	<0.368	<0.292	<0.436	<0.515	<0.693	<0.392	<0.606	<0.413	<0.709	<0.0149	
	<sup>3</sup> H	0.0287±0.0083				<0.0149				0.0504±0.0160					0.0350 (<0.00283~0.114)	

[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		2021년 2/4분기													정상변동범위 ( '16~'20)
			4 월				5 월				6 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	<0.0346				<0.0335				<0.0280					<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0323				<0.0354				<0.0355					<0.0188
		<sup>60</sup> Co	<0.0268				<0.0384				<0.0305					<0.0114
		<sup>106</sup> Ru	<0.416				<0.406				<0.345					<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.166				<0.190				<0.158					<0.0809
		<sup>7</sup> Be	8.76±0.44				7.09±0.36				5.82±0.30					6.10 (2.20~8.76)
	<sup>14</sup> C	0.224±0.007 [0.0441±0.0014]				0.264±0.007 [0.0330±0.0009]				0.247±0.007 [0.0265±0.0008]					0.232(0.209~0.267)	
	전 베타	0.800±0.045	0.827±0.045	0.841±0.044	0.975±0.047	0.782±0.045	0.720±0.044	0.441±0.038	0.687±0.043	0.577±0.042	0.861±0.042	0.726±0.050	0.482±0.036	0.729±0.050	0.894 (<0.0277~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.339	<0.507	<0.353	<0.296	<0.484	<0.310	<0.330	<0.539	<0.483	<0.661	<0.556	<0.446	<0.642	<0.208	
	<sup>3</sup> H	<0.0137				<0.0156				0.0540±0.0162					0.0499 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0361				<0.0363				<0.0291					<0.0159
		<sup>137</sup> Cs	<0.0360				<0.0365				<0.0276					<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0248				<0.0331				<0.0214					<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.395				<0.424				<0.315					<0.214
		<sup>144</sup> Ce	<0.203				<0.192				<0.170					<0.0821
		<sup>7</sup> Be	9.27±0.52				6.95±0.39				5.50±0.31					6.20 (2.22~8.68)
	<sup>14</sup> C	0.228±0.007 [0.0458±0.0015]				0.246±0.007 [0.0327±0.0009]				0.251±0.007 [0.0305±0.0009]					0.223(0.191~0.264)	
	전 베타	0.852±0.045	0.791±0.044	0.943±0.046	0.932±0.046	0.774±0.045	0.699±0.043	0.357±0.037	0.746±0.044	0.611±0.042	0.861±0.042	0.596±0.046	0.428±0.035	0.812±0.051	0.928 (0.117~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.320	<0.300	<0.413	<0.473	<0.494	<0.491	<0.488	<0.602	<0.429	<0.483	<0.453	<0.667	<0.677	<0.188	
	<sup>3</sup> H	<0.00729				<0.0145				<0.0152					0.0133 (<0.000909~0.0623)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 3/4분기												정상변동범위 ( '16~'20)	
			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	<0.0332				<0.0279					<0.0322				<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0332				<0.0276					<0.0354				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0551				<0.0411					<0.0519				<0.00661
		<sup>106</sup> Ru	<0.458				<0.359					<0.437				<0.0689
		<sup>144</sup> Ce	<0.243				<0.130					<0.160				<0.0699
		<sup>7</sup> Be	3.62±0.25				4.32±0.23					4.96±0.26				6.30 (2.31~9.47)
	전 베 타	0.672±0.042	0.327±0.036	0.250±0.035	0.525±0.041	0.753±0.043	0.450±0.038	0.597±0.041	0.472±0.040	0.645±0.042	0.741±0.043	0.564±0.040	0.865±0.038	0.457±0.050	1.04 (<0.0285~2.30)	
	<sup>131</sup> I	<0.630	<0.442	<0.392	<0.302	<0.500	<0.397	<0.566	<0.304	<0.375	<0.428	<0.529	<0.723	<0.713	<0.0338	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0331				<0.0283					<0.0366				<0.0168
		<sup>137</sup> Cs	<0.0354				<0.0267					<0.0392				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0576				<0.0426					<0.0505				<0.0162
		<sup>106</sup> Ru	<0.421				<0.342					<0.431				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.173				<0.136					<0.209				<0.0782
		<sup>7</sup> Be	3.74±0.28				4.26±0.23					4.47±0.27				6.35 (2.38~8.66)
	전 베 타	0.693±0.042	0.345±0.036	0.265±0.035	0.461±0.040	0.680±0.042	0.419±0.038	0.556±0.040	0.446±0.039	0.589±0.040	0.746±0.043	0.607±0.041	0.708±0.036	0.468±0.051	0.946 (0.107~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.403	<0.475	<0.429	<0.276	<0.639	<0.351	<0.585	<0.394	<0.307	<0.298	<0.539	<0.471	<1.25	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0372				<0.0277					<0.0327				<0.0172
		<sup>137</sup> Cs	<0.0411				<0.0279					<0.0386				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0530				<0.0376					<0.0516				<0.00961
		<sup>106</sup> Ru	<0.438				<0.361					<0.451				<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.226				<0.146					<0.192				<0.0590
		<sup>7</sup> Be	3.06±0.24				3.90±0.26					4.40±0.26				6.40 (2.30~10.2)
	전 베 타	0.648±0.041	0.361±0.037	0.244±0.035	0.408±0.039	0.592±0.041	0.431±0.038	0.522±0.040	0.400±0.038	0.570±0.040	0.733±0.043	0.590±0.041	0.608±0.035	0.461±0.051	0.953 (<0.0284~2.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.351	<0.601	<0.369	<0.359	<0.277	<0.313	<0.538	<0.524	<0.391	<0.349	<0.404	<0.600	<1.15	<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		2021년 3/4분기												정상변동범위 ( '16~'20)	
			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	<0.0360				<0.0291					<0.0342				<0.0197
		<sup>137</sup> Cs	<0.0359				<0.0269					<0.0359				<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0520				<0.0394					<0.0493				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.409				<0.377					<0.421				<0.209
		<sup>144</sup> Ce	<0.183				<0.143					<0.234				<0.0820
		<sup>7</sup> Be	4.23±0.29				4.27±0.24					4.85±0.25				6.35 (2.35~9.10)
	전 베타	0.709±0.042	0.311±0.036	0.245±0.035	0.459±0.040	0.602±0.041	0.445±0.038	0.566±0.041	0.364±0.037	0.561±0.040	0.752±0.043	0.591±0.041	0.684±0.035	0.485±0.051	0.920 (<0.0284~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.601	<0.559	<0.352	<0.329	<0.577	<0.382	<0.408	<0.528	<0.575	<0.422	<0.430	<0.522	<1.40	<0.227	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0329				<0.0258					<0.0332				<0.0186
		<sup>137</sup> Cs	<0.0359				<0.0241					<0.0389				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0479				<0.0412					<0.0494				<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.407				<0.352					<0.406				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.186				<0.128					<0.206				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	3.02±0.25				3.71±0.23					4.32±0.26				5.98 (2.18~8.63)
	전 베타	0.631±0.041	0.278±0.034	0.205±0.033	0.405±0.038	0.600±0.040	0.386±0.037	0.481±0.039	0.391±0.037	0.546±0.039	0.748±0.043	0.511±0.039	0.636±0.035	0.501±0.051	0.886 (<0.0285~1.96)	
	<sup>131</sup> I	<0.621	<0.327	<0.542	<0.465	<0.426	<0.255	<0.392	<0.493	<0.358	<0.482	<0.517	<0.388	<0.673	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0360				<0.0281					<0.0322				<0.0145
		<sup>137</sup> Cs	<0.0364				<0.0269					<0.0350				<0.0186
		<sup>60</sup> Co	<0.0459				<0.0426					<0.0481				<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.462				<0.370					<0.455				<0.118
		<sup>144</sup> Ce	<0.243				<0.194					<0.192				<0.0739
		<sup>7</sup> Be	3.08±0.23				4.10±0.31					4.97±0.26				6.40 (2.24~9.97)
	<sup>14</sup> C	0.253±0.007 [0.0163±0.0005]				0.258±0.007 [0.0752±0.0020]					0.245±0.007 [0.0731±0.0022]				0.231(0.178~0.280)	
	전 베타	0.693±0.042	0.315±0.036	0.219±0.034	0.408±0.039	0.642±0.041	0.457±0.039	0.567±0.040	0.440±0.039	0.694±0.042	0.771±0.044	0.601±0.041	0.676±0.036	0.489±0.051	0.972 (<0.0282~2.25)	
	<sup>131</sup> I	<0.670	<0.528	<0.511	<0.374	<0.520	<0.381	<0.515	<0.548	<0.493	<0.548	<0.567	<0.479	<0.751	<0.0149	
	<sup>3</sup> H	<0.0223				0.121±0.015					<0.0163				0.0350 (<0.00283~0.114)	

[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		2021년 3/4분기												정상변동범위 ( '16~'20)	
			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	<0.0350				<0.0296					<0.0334				<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0371				<0.0263					<0.0365				<0.0188
		<sup>60</sup> Co	<0.0510				<0.0393					<0.0531				<0.0114
		<sup>106</sup> Ru	<0.438				<0.345					<0.435				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.238				<0.184					<0.231				<0.0809
		<sup>7</sup> Be	3.54±0.27				4.25±0.24					4.30±0.24				6.10 (2.20~8.76)
	<sup>14</sup> C	0.232±0.007 [0.0176±0.0005]				0.236±0.007 [0.0623±0.0018]					0.231±0.007 [0.0616±0.0019]				0.232(0.209~0.267)	
	전 베타	0.675±0.041	0.300±0.036	0.243±0.034	0.459±0.039	0.699±0.042	0.416±0.038	0.572±0.040	0.430±0.039	0.608±0.040	0.790±0.044	0.576±0.040	0.687±0.036	0.480±0.050	0.894 (<0.0277~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.552	<0.453	<0.402	<0.521	<0.551	<0.316	<0.633	<0.567	<0.304	<0.387	<0.427	<0.589	<0.733	<0.208	
	<sup>3</sup> H	0.0837±0.0239				0.105±0.015					<0.0168				0.0499 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0332				<0.0284					<0.0326				<0.0159
		<sup>137</sup> Cs	<0.0286				<0.0287					<0.0377				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0507				<0.0383					<0.0515				<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.415				<0.351					<0.425				<0.214
		<sup>144</sup> Ce	<0.200				<0.129					<0.124				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	4.09±0.31				4.14±0.23					5.12±0.32				6.20 (2.22~8.68)
	<sup>14</sup> C	0.248±0.007 [0.0175±0.0005]				0.239±0.007 [0.0510±0.0015]					0.249±0.007 [0.0539±0.0016]				0.223(0.191~0.264)	
	전 베타	0.647±0.041	0.371±0.037	0.271±0.035	0.456±0.039	0.640±0.041	0.462±0.038	0.571±0.040	0.393±0.038	0.675±0.042	0.701±0.042	0.618±0.041	0.684±0.036	0.515±0.051	0.928 (0.117~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.372	<0.291	<0.326	<0.311	<0.477	<0.495	<0.277	<0.257	<0.342	<0.448	<0.576	<0.571	<0.862	<0.188	
	<sup>3</sup> H	<0.0210				<0.0214					<0.0158				0.0133 (<0.000909~0.0623)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 4/4분기													정상변동범위 ( '16~'20)
			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	<0.0348				<0.0283					<0.0357				<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0373				<0.0269					<0.0373				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0452				<0.0263					<0.0363				<0.00661
		<sup>106</sup> Ru	<0.439				<0.376					<0.421				<0.0689
		<sup>144</sup> Ce	<0.175				<0.189					<0.222				<0.0699
		<sup>7</sup> Be	5.97±0.31				7.79±0.30					7.75±0.30				6.30 (2.31~9.47)
	전 베 타	1.02±0.05	0.619±0.042	0.848±0.044	0.881±0.046	1.73±0.06	1.27±0.05	1.20±0.05	1.78±0.05	1.20±0.05	1.09±0.05	1.39±0.05	1.23±0.05	1.44±0.05	1.04 (<0.0285~2.30)	
	<sup>131</sup> I	<0.572	<0.618	<0.583	<0.500	<0.576	<0.359	<0.307	<0.502	<0.696	<0.472	<0.425	<0.363	<0.497	<0.0338	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0344				<0.0240					<0.0308				<0.0168
		<sup>137</sup> Cs	<0.0327				<0.0271					<0.0365				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0488				<0.0266					<0.0375				<0.0162
		<sup>106</sup> Ru	<0.428				<0.355					<0.446				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.178				<0.177					<0.143				<0.0782
		<sup>7</sup> Be	7.06±0.35				7.74±0.30					7.69±0.32				6.35 (2.38~8.66)
	전 베 타	0.930±0.047	0.716±0.043	0.823±0.044	0.849±0.046	1.61±0.06	1.28±0.05	0.997±0.047	1.91±0.05	1.19±0.05	0.938±0.047	1.26±0.05	1.29±0.05	1.41±0.05	0.946 (0.107~1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.539	<0.506	<0.516	<0.604	<0.684	<0.442	<0.405	<0.570	<0.609	<0.665	<0.420	<0.436	<0.326	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0330				<0.0267					<0.0333				<0.0172
		<sup>137</sup> Cs	<0.0300				<0.0293					<0.0342				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0528				<0.0258					<0.0425				<0.00961
		<sup>106</sup> Ru	<0.456				<0.333					<0.423				<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.166				<0.142					<0.210				<0.0590
		<sup>7</sup> Be	6.52±0.29				7.92±0.31					7.62±0.29				6.40 (2.30~10.2)
	전 베 타	0.878±0.046	0.624±0.042	0.895±0.045	0.826±0.045	1.55±0.05	1.25±0.05	0.983±0.047	1.86±0.05	1.16±0.05	0.916±0.046	1.25±0.05	1.31±0.05	1.37±0.05	0.953 (<0.0284~2.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.589	<0.422	<0.697	<0.489	<0.609	<0.351	<0.377	<0.590	<0.564	<0.793	<0.447	<0.546	<0.598	<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	2021년 4/4분기													정상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0367				<0.0298					<0.0335				<0.0197
		<sup>137</sup> Cs	<0.0327				<0.0291					<0.0339				<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0541				<0.0280					<0.0351				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.433				<0.358					<0.448				<0.209
		<sup>144</sup> Ce	<0.146				<0.185					<0.223				<0.0820
		<sup>7</sup> Be	6.50±0.33				7.70±0.30					7.60±0.32				6.35 (2.35~9.10)
	전 베타	0.845±0.045	0.654±0.042	0.870±0.045	0.884±0.046	1.53±0.05	1.21±0.05	1.01±0.05	1.83±0.05	1.23±0.05	0.933±0.047	1.31±0.05	1.28±0.05	1.46±0.05	0.920 ( <0.0284~2.02)	
	<sup>131</sup> I	<0.524	<0.625	<0.611	<0.535	<0.514	<0.365	<0.399	<0.631	<0.589	<0.545	<0.562	<0.557	<0.423	<0.227	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0343				<0.0242					<0.0310				<0.0186
		<sup>137</sup> Cs	<0.0343				<0.0273					<0.0330				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0529				<0.0272					<0.0338				<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.449				<0.365					<0.435				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.192				<0.170					<0.187				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	6.30±0.33				7.56±0.32					7.70±0.32				5.98 (2.18~8.63)
	전 베타	0.878±0.046	0.644±0.042	0.867±0.045	0.886±0.046	1.56±0.05	1.29±0.05	0.947±0.046	1.80±0.05	1.19±0.05	0.911±0.046	1.22±0.05	1.33±0.05	1.44±0.05	0.886 ( <0.0285~1.96)	
	<sup>131</sup> I	<0.635	<0.573	<0.541	<0.635	<0.495	<0.566	<0.512	<0.467	<0.491	<0.348	<0.506	<0.417	<0.473	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0319				<0.0286					<0.0312				<0.0145
		<sup>137</sup> Cs	<0.0356				<0.0310					<0.0384				<0.0186
		<sup>60</sup> Co	<0.0524				<0.0313					<0.0379				<0.00830
		<sup>106</sup> Ru	<0.439				<0.367					<0.402				<0.118
		<sup>144</sup> Ce	<0.154				<0.190					<0.143				<0.0739
		<sup>7</sup> Be	7.50±0.36				8.24±0.34					7.67±0.31				6.40 (2.24~9.97)
	<sup>14</sup> C	0.247±0.007 [0.0698±0.0021]				0.238±0.007 [0.0541±0.0016]					0.238±0.007 [0.0558±0.0017]				0.231(0.178~0.280)	
	전 베타	0.884±0.046	0.704±0.043	0.957±0.046	0.932±0.047	1.68±0.06	1.39±0.05	1.01±0.05	2.03±0.06	1.25±0.06	1.00±0.05	1.31±0.05	1.32±0.05	1.44±0.05	0.972 ( <0.0282~2.25)	
	<sup>131</sup> I	<0.575	<0.675	<1.02	<0.573	<0.537	<0.358	<0.423	<0.571	<0.627	<0.561	<0.555	<0.438	<0.459	<0.0149	
	<sup>3</sup> H	<0.0192				0.0322±0.0102					0.0389±0.0075				0.0350 ( <0.00283~0.114)	

[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	2021년 4/4분기													정상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0351				<0.0274					<0.0336				<0.0163
		<sup>137</sup> Cs	<0.0315				<0.0260					<0.0362				<0.0188
		<sup>60</sup> Co	<0.0480				<0.0290					<0.0311				<0.0114
		<sup>106</sup> Ru	<0.443				<0.349					<0.426				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.237				<0.190					<0.227				<0.0809
		<sup>7</sup> Be	6.50±0.33				7.72±0.29					7.42±0.31				6.10 (2.20~8.76)
	<sup>14</sup> C	0.231±0.007 [0.0644±0.0020]				0.244±0.007 [0.0571±0.0016]					0.257±0.008 [0.0594±0.0017]				0.232(0.209~0.267)	
	전 베타	0.872±0.046	0.611±0.041	0.834±0.044	0.908±0.046	1.63±0.05	1.26±0.05	0.992±0.047	1.84±0.05	1.23±0.05	0.968±0.047	1.22±0.05	1.23±0.05	1.40±0.05	0.894 (<0.0277~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.715	<0.462	<0.664	<0.561	<0.506	<0.524	<0.420	<0.722	<0.561	<0.400	<0.349	<0.402	<0.434	<0.208	
	<sup>3</sup> H	<0.0187				<0.0101					0.0243±0.0074				0.0499 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0355				<0.0268					<0.0333				<0.0159
		<sup>137</sup> Cs	<0.0352				<0.0280					<0.0347				<0.0185
		<sup>60</sup> Co	<0.0494				<0.0298					<0.0357				<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.431				<0.359					<0.437				<0.214
		<sup>144</sup> Ce	<0.222				<0.145					<0.226				<0.0821
		<sup>7</sup> Be	6.09±0.35				8.10±0.33					7.51±0.31				6.20 (2.22~8.68)
	<sup>14</sup> C	0.246±0.008 [0.0550±0.0017]				0.239±0.007 [0.0548±0.0016]					0.245±0.008 [0.0580±0.0018]				0.223(0.191~0.264)	
	전 베타	0.855±0.046	0.504±0.039	0.866±0.045	0.904±0.046	1.57±0.05	1.23±0.05	0.968±0.046	1.84±0.05	1.24±0.05	0.906±0.045	1.25±0.05	1.33±0.05	1.43±0.05	0.928 (0.117~2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.626	<0.649	<0.431	<0.579	<0.681	<0.516	<0.361	<0.499	<0.421	<0.483	<0.499	<0.564	<0.451	<0.188	
	<sup>3</sup> H	<0.0182				<0.0101					<0.00665				0.0133 (<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						평상변동범위('16~'20)		
			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	1발정문 (SSE, 0.3 km)	1.29	-주1)	12.4±1.7	-	-	-	-	0.0323 (<0.0112~0.121)	2.35 (<0.501~10.3)	A
		1.29	0.0739±0.0177	13.4±0.7	<0.0111	<0.00698	<0.00635	<0.00694			B
		2.26	-	8.33±1.66	-	-	-	-			A
		2.26	0.0427±0.0065	8.60±1.78	<0.0685	<0.00507	<0.00418	<0.00495			B
		3.31	-	<1.39	-	-	-	-			A
		3.31	0.0456±0.0080	<1.52	<0.00968	<0.00426	<0.00393	<0.00414			B
		4.30	-	<1.40	-	-	-	-			A
		4.30	0.0644±0.0059	<1.53	<0.00782	<0.00386	<0.00383	<0.00442			B
		5.31	-	<1.46	-	-	-	-			A
		5.31	<0.00927	<1.70	<0.00768	<0.00526	<0.00493	<0.00541			B
		6.30	-	<1.43	-	-	-	-			A
		6.30	0.0475±0.0033	<1.40	<0.00564	<0.00392	<0.00364	<0.00427			B
		7.30	-	<1.47	-	-	-	-			A
		7.30	<0.0109	<1.26	<0.00730	<0.00354	<0.00309	<0.00337			B
		8.31	-	<1.41	-	-	-	-			A
		8.31	0.0176±0.0043	<1.22	<0.00645	<0.00397	<0.00356	<0.00413			B
		9.30	-	5.06±1.44	-	-	-	-			A
		9.30	0.0335±0.0093	<1.41	<0.00635	<0.00405	<0.00357	<0.00417			B
		10.29	-	17.7±1.8	-	-	-	-			A
		10.29	<0.0101	14.6±1.7	<0.00891	<0.00468	<0.00392	<0.00449			B
		12.01	-	<1.46	-	-	-	-			A
		12.01	0.0538±0.0125	<1.29	<0.00723	<0.00379	<0.00309	<0.00355			B
		12.31	-	<1.37	-	-	-	-			A
		12.31	0.0622±0.0124	<1.33	<0.0281	<0.0189	<0.0155 <sup>주2)</sup>	<0.0167 <sup>주2)</sup>			B

주1) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 16까지 동일)

주2) 빗물 시료량 부족으로 검출목표치 불만족

[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						평상변동범위('16~'20)		
			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 교차로 (WNW, 0.7 km)	1.29	0.0648±0.0131	<1.38	<0.00755	<0.00564	<0.00554	<0.00669	0.0515 (<0.0110~0.180)	2.05 (<0.356~16.0)	A
		1.29	0.0976±0.0162	<1.61	<0.0149	<0.00793	<0.00697	<0.00800			B
		2.26	0.0612±0.0135	6.36±1.57	<0.00584	<0.00428	<0.00454	<0.00538			A
		2.26	0.0567±0.0123	6.74±1.78	<0.0104	<0.00631	<0.00573	<0.00613			B
		3.31	0.0833±0.0132	<1.36	<0.00396	<0.00251	<0.00298	<0.00311			A
		3.31	0.0571±0.0063	<1.48	<0.00807	<0.00361	<0.00329	<0.00399			B
		4.30	0.0425±0.0128	<1.40	<0.00632	<0.00382	<0.00454	<0.00527			A
		4.30	0.0755±0.0179	<1.58	<0.00672	<0.00464	<0.00415	<0.00494			B
		5.31	0.0423±0.0124	6.01±1.57	<0.00439	<0.00389	<0.00400	<0.00442			A
		5.31	0.0409±0.0052	5.45±1.72	<0.00907	<0.00461	<0.00429	<0.00499			B
		6.30	0.0464±0.0130	<1.46	<0.00312	<0.00229	<0.00242	<0.00257			A
		6.30	0.0601±0.0154	<1.35	<0.00607	<0.00420	<0.00371	<0.00421			B
		7.30	<0.0148	<1.47	<0.00400	<0.00181	<0.00254	<0.00261			A
		7.30	<0.0109	<1.27	<0.00676	<0.00369	<0.00302	<0.00339			B
		8.31	<0.0126	<1.45	<0.00316	<0.00206	<0.00243	<0.00271			A
		8.31	<0.0100	<1.25	<0.00677	<0.00328	<0.00303	<0.00327			B
		9.30	0.0532±0.0135	<1.36	<0.00378	<0.00195	<0.00236	<0.00270			A
		9.30	0.0294±0.0058	<1.40	<0.00545	<0.00346	<0.00329	<0.00339			B
		10.29	0.0478±0.0133	<1.40	<0.00579	<0.00357	<0.00466	<0.00463			A
		10.29	0.0823±0.0142	<1.40	<0.0119	<0.00677	<0.00630	<0.00723			B
		12.01	0.0857±0.0135	<1.46	<0.00423	<0.00310	<0.00372	<0.00431			A
		12.01	0.0551±0.0125	<1.27	<0.00978	<0.00695	<0.00624	<0.00738			B
		12.31	0.0815±0.0137	<1.35	<0.0200	<0.0154	<0.0231 <sup>주)</sup>	<0.0236 <sup>주)</sup>			A
		12.31	0.0462±0.0116	<1.34	<0.0229	<0.0192	<0.0163 <sup>주)</sup>	<0.0176 <sup>주)</sup>			B

주) 빗물 시료량 부족으로 검출목표치 불만족

[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('16~'20)		
			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	명산2 (N, 0.8 km)	1.29	0.0870±0.0092	<1.61	<0.00609	<0.00486	<0.00414	<0.00475	0.0362 (<0.0113~0.138)	1.33 (<1.05~5.73)	B
		2.26	0.0493±0.0140	<1.69	<0.00728	<0.00448	<0.00407	<0.00468			
		3.31	0.0858±0.0181	4.86±1.59	<0.00828	<0.00390	<0.00321	<0.00363			
		4.30	0.0328±0.0091	4.60±1.52	<0.00744	<0.00321	<0.00286	<0.00349			
		5.31	0.0279±0.0085	<1.25	<0.00828	<0.00490	<0.00421	<0.00463			
		6.30	0.0448±0.0031	<1.35	<0.00516	<0.00350	<0.00317	<0.00375			
		7.30	<0.0109	<1.31	<0.00856	<0.00331	<0.00326	<0.00341			
		8.31	<0.0100	<1.29	<0.00564	<0.00336	<0.00326	<0.00346			
		9.30	<0.0101	<1.36	<0.00602	<0.00408	<0.00363	<0.00435			
		10.29	0.0512±0.0128	<1.42	<0.00441	<0.00251	<0.00220	<0.00233			
		12.01	0.0893±0.0148	<1.25	<0.0101	<0.00732	<0.00669	<0.00721			
		12.31	0.0425±0.0122	<1.35	<0.0220	<0.0124	<0.0119 <sup>주)</sup>	<0.0131 <sup>주)</sup>			
	서생면사무소 (NE, 2.1km)	1.29	0.0720±0.0190	<1.60	<0.0103	<0.00769	<0.00646	<0.00728	0.0544 (<0.0118~0.191)	1.26 (<1.04~4.73)	B
		2.26	0.0495±0.0148	<1.65	<0.00669	<0.00431	<0.00438	<0.00461			
		3.31	0.0518±0.0103	<1.56	<0.0106	<0.00414	<0.00392	<0.00415			
		4.30	0.0726±0.0146	<1.54	<0.00634	<0.00391	<0.00347	<0.00396			
		5.31	0.0229±0.0026	<1.63	<0.0101	<0.00514	<0.00492	<0.00515			
		6.30	0.116±0.007	<1.38	<0.00554	<0.00367	<0.00313	<0.00354			
		7.30	<0.0109	<1.26	<0.00844	<0.00398	<0.00342	<0.00416			
		8.31	0.0267±0.0036	<1.24	<0.00620	<0.00376	<0.00302	<0.00344			
		9.30	0.0316±0.0067	<1.32	<0.00575	<0.00404	<0.00355	<0.00420			
		10.29	0.0443±0.0118	<1.36	<0.00812	<0.00508	<0.00467	<0.00499			
		12.01	0.0399±0.0119	<1.30	<0.00609	<0.00402	<0.00367	<0.00419			
		12.31	0.0588±0.0130	<1.42	<0.0247	<0.0168	<0.0165 <sup>주)</sup>	<0.0180 <sup>주)</sup>			

주) 빗물 시료량 부족으로 검출목표치 불만족

[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('16~'20)		
			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	신리 (NE, 1.0 km)	1.29	0.0814±0.0176	<1.62	<0.00931	<0.00508	<0.00452	<0.00507	0.0567 (<0.0104~0.176)	1.28 (<1.04~4.17)	B
		2.26	0.0765±0.0155	<1.76	<0.00758	<0.00413	<0.00337	<0.00399			
		3.31	0.0437±0.0044	<1.52	<0.00925	<0.00393	<0.00310	<0.00370			
		4.30	0.0392±0.0112	<1.50	<0.00630	<0.00351	<0.00327	<0.00383			
		5.31	0.0505±0.0127	<1.62	<0.00825	<0.00493	<0.00410	<0.00470			
		6.30	0.0888±0.0133	<1.38	<0.00462	<0.00364	<0.00317	<0.00356			
		7.30	<0.0109	<1.26	<0.00807	<0.00393	<0.00353	<0.00426			
		8.31	0.0441±0.0069	<1.26	<0.00603	<0.00401	<0.00355	<0.00415			
		9.30	0.0539±0.0103	<1.34	<0.00459	<0.00310	<0.00313	<0.00352			
		10.29	0.190±0.017	<1.35	<0.00954	<0.00505	<0.00480	<0.00523			
		12.01	0.0876±0.0138	<1.29	<0.00555	<0.00349	<0.00323	<0.00386			
		12.31	0.109±0.015	<1.30	<0.0283	<0.0195	<0.0162 <sup>주)</sup>	<0.0182 <sup>주)</sup>			
	문수경기장 (N, 22.1 km)	1.29	0.0324±0.0101	<1.62	<0.00851	<0.00504	<0.00445	<0.00494	0.0387 (<0.0106~0.117)	<1.06	B
		2.26	<0.0109	<1.71	<0.00600	<0.00362	<0.00320	<0.00357			
		3.31	<0.0104	<1.48	<0.0109	<0.00401	<0.00405	<0.00430			
		4.30	0.0737±0.0114	<1.52	<0.00684	<0.00462	<0.00419	<0.00475			
		5.31	0.0220±0.0069	<1.66	<0.0119	<0.00501	<0.00505	<0.00530			
		6.30	0.0462±0.0046	<1.38	<0.00610	<0.00431	<0.00364	<0.00424			
		7.30	0.0355±0.0074	<1.28	<0.00913	<0.00382	<0.00352	<0.00402			
		8.31	0.0153±0.0040	<1.23	<0.00734	<0.00407	<0.00362	<0.00425			
		9.30	<0.00956	<1.34	<0.00510	<0.00399	<0.00366	<0.00425			
		10.29	0.0468±0.0126	<1.41	<0.00605	<0.00398	<0.00368	<0.00422			
		12.01	0.0514±0.0131	<1.24	<0.00805	<0.00403	<0.00378	<0.00431			
		12.31	0.140±0.015	<1.33	<0.0275	<0.0196	<0.0175 <sup>주)</sup>	<0.0199 <sup>주)</sup>			

주) 빗물 시료량 부족으로 검출목표치 불만족

[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					평상변동범위('16~'20)			
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<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)	1.18	<1.41	<0.00473	<0.00206	<0.00246	<0.00257	<0.00224	<0.00231	0.916 (<0.368~ 3.36)	A
		1.18	<1.62	<0.00671	<0.00405	<0.00302	<0.00408				B
		2.15	<1.46	<0.00324	<0.00219	<0.00274	<0.00310				A
		2.15	<1.67	<0.00562	<0.00419	<0.00330	<0.00389				B
		3.08	<1.41	<0.00436	<0.00396	<0.00465	<0.00535				A
		3.08	<1.54	<0.00444	<0.00365	<0.00313	<0.00409				B
		4.12	<1.48	<0.00460	<0.00236	<0.00272	<0.00298				A
		4.12	<1.61	<0.00594	<0.00409	<0.00331	<0.00382				B
		5.12	<1.42	<0.00288	<0.00197	<0.00239	<0.00240				A
		5.12	<1.54	<0.00958	<0.00467	<0.00489	<0.00517				B
		6.14	<1.41	<0.00271	<0.00211	<0.00245	<0.00284				A
		6.14	<1.29	<0.00491	<0.00453	<0.00397	<0.00439				B
		7.12	<1.46	<0.00375	<0.00191	<0.00254	<0.00275				A
		7.12	<1.36	<0.00872	<0.00394	<0.00369	<0.00416				B
		8.09	<1.44	<0.00532	<0.00298	<0.00399	<0.00434				A
		8.09	<1.36	<0.00726	<0.00391	<0.00365	<0.00422				B
		9.06	<1.36	<0.00244	<0.00138	<0.00213	<0.00219				A
		9.06	<1.48	<0.00734	<0.00373	<0.00325	<0.00365				B
		10.05	<1.40	<0.00236	<0.00193	<0.00257	<0.00257				A
		10.05	<1.52	<0.00841	<0.00385	<0.00308	<0.00369				B
		11.08	<1.47	<0.00251	<0.00212	<0.00201	<0.00259				A
		11.08	<1.50	<0.00865	<0.00423	<0.00394	<0.00434				B
		12.06	<1.33	<0.00346	<0.00174	<0.00248	<0.00273				A
		12.06	<1.34	<0.00751	<0.00419	<0.00385	<0.00429				B

[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('16~'20)			
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<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)	1.18	<1.62	<0.00755	<0.00436	<0.00387	<0.00459	<0.00182	<0.00222	<0.938	B
		2.15	<1.64	<0.00628	<0.00398	<0.00324	<0.00364				
		3.08	<1.52	<0.00479	<0.00398	<0.00316	<0.00371				
		4.12	<1.56	<0.00605	<0.00439	<0.00401	<0.00446				
		5.10	<1.54	<0.00509	<0.00416	<0.00334	<0.00435				
		6.14	<1.26	<0.00486	<0.00364	<0.00335	<0.00358				
		7.12	<1.35	<0.00702	<0.00354	<0.00305	<0.00341				
		8.09	<1.29	<0.00501	<0.00396	<0.00355	<0.00419				
		9.06	<1.47	<0.00816	<0.00415	<0.00393	<0.00428				
		10.05	<1.53	<0.0264	<0.00549	<0.00525	<0.00592				
		11.08	<1.49	<0.00717	<0.00388	<0.00326	<0.00347				
		12.06	<1.36	<0.00695	<0.00425	<0.00359	<0.00394				
	해오름사택후문 (NE, 3.1 km)	1.18	<1.39	<0.00275	<0.00192	<0.00229	<0.00276	<0.00223	<0.00236	0.601 (<0.368~ 2.38)	A
		2.15	<1.56	<0.00267	<0.00214	<0.00293	<0.00303				
		3.08	<1.39	<0.00283	<0.00214	<0.00290	<0.00305				
		4.12	<1.43	<0.00342	<0.00186	<0.00245	<0.00256				
		5.12	<1.84	<0.00359	<0.00229	<0.00257	<0.00325				
		6.14	<1.46	<0.00248	<0.00248	<0.00259	<0.00271				
		7.12	<1.42	<0.00367	<0.00175	<0.00237	<0.00260				
		8.09	<1.44	<0.00404	<0.00237	<0.00252	<0.00260				
		9.06	<1.38	<0.00486	<0.00312	<0.00386	<0.00402				
		10.05	<1.38	<0.00448	<0.00295	<0.00368	<0.00395				
		11.08	<1.42	<0.00264	<0.00170	<0.00200	<0.00224				
		12.06	<1.38	<0.00304	<0.00219	<0.00252	<0.00278				

[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('16~'20)			
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<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)	1.19	<1.58	<0.00637	<0.00386	<0.00298	<0.00391	<0.00179	<0.00232	<0.946	B
		2.15	<1.62	<0.00675	<0.00481	<0.00434	<0.00473				
		3.08	<1.52	<0.00603	<0.00444	<0.00397	<0.00446				
		4.12	<1.62	<0.0105	<0.00440	<0.00405	<0.00459				
		5.10	<1.54	<0.00553	<0.00439	<0.00397	<0.00457				
		6.14	<1.31	<0.00518	<0.00411	<0.00377	<0.00427				
		7.12	<1.35	<0.00816	<0.00360	<0.00339	<0.00352				
		8.09	<1.33	<0.00466	<0.00364	<0.00318	<0.00347				
		9.06	<1.49	<0.00916	<0.00423	<0.00388	<0.00448				
		10.05	<1.52	<0.00747	<0.00345	<0.00324	<0.00356				
		11.08	<1.48	<0.00511	<0.00363	<0.00347	<0.00345				
		12.06	<1.37	<0.00612	<0.00497	<0.00463	<0.00486				

[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('16~'20)		
			<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	연산회관 (NW, 1.1 km)	1.18	<1.53	<0.00783	<0.00442	<0.00404	<0.00449	<0.00249	<1.09	B
		4.12	<1.59	<0.00927	<0.00403	<0.00361	<0.00407			
		7.26	<1.33	<0.00726	<0.00403	<0.00369	<0.00433			
		10.12	<1.44	<0.0105	<0.00391	<0.00363	<0.00429			
	온곡2회관 (NW, 2.1km)	1.18	<1.35	<0.00491	<0.00367	<0.00428	<0.00334	<0.00238	<0.368	A
		1.18	<1.52	<0.00588	<0.00422	<0.00342	<0.00408			B
		4.12	<1.40	<0.00278	<0.00200	<0.00235	<0.00258			A
		4.12	<1.55	<0.00695	<0.00429	<0.00352	<0.00390			B
		7.26	<1.51	<0.00265	<0.00215	<0.00242	<0.00272			A
		7.26	<1.34	<0.00601	<0.00365	<0.00321	<0.00336			B
		10.12	<1.41	<0.00297	<0.00186	<0.00250	<0.00273			A
		10.12	<1.40	<0.0109	<0.00401	<0.00377	<0.00431			B
	나사경로당 (NE, 3.6km)	1.18	<1.48	<0.00490	<0.00412	<0.00338	<0.00359	<0.00221	<1.05	B
		4.12	<1.50	<0.00698	<0.00466	<0.00406	<0.00435			
		7.26	<1.36	<0.00649	<0.00354	<0.00325	<0.00370			
		10.12	<1.35	<0.00495	<0.00415	<0.00369	<0.00430			
	문수경기장 (N, 22.1km)	1.19	<1.60	<0.00866	<0.00429	<0.00404	<0.00454	<0.00229	<1.08	B
		4.12	<1.55	<0.00746	<0.00439	<0.00396	<0.00415			
		7.26	<1.37	<0.00633	<0.00398	<0.00359	<0.00415			
		10.12	<1.42	<0.00420	<0.00420	<0.00350	<0.00422			



[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('16~'20)		
			<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	양암마을회관 (NNW, 2.5km)	1.18	<1.44	<0.00447	<0.00352	<0.00475	<0.00452	<0.00228	<0.368	A
		1.18	<1.64	<0.00559	<0.00421	<0.00405	<0.00463			B
		4.12	<1.44	<0.00312	<0.00214	<0.00274	<0.00310			A
		4.12	<1.61	<0.00667	<0.00447	<0.00398	<0.00446			B
		7.26	<1.46	<0.00242	<0.00227	<0.00219	<0.00215			A
		7.26	<1.33	<0.00830	<0.00360	<0.00333	<0.00326			B
		10.12	<1.41	<0.00281	<0.00170	<0.00211	<0.00219			A
		10.12	<1.44	<0.00985	<0.00368	<0.00332	<0.00346			B
	대송 (ENE, 4.6km)	1.18	<1.73	<0.00494	<0.00399	<0.00315	<0.00390	<0.00238	<1.03	B
		4.19	<1.59	<0.00583	<0.00408	<0.00337	<0.00386			
		7.26	<1.18	<0.00998	<0.00392	<0.00359	<0.00432			
		10.12	<1.40	<0.0113	<0.00374	<0.00333	<0.00354			
	신암 (NE, 1.4km)	3.15	<1.70	<0.00471	<0.00387	<0.00319	<0.00379	<0.00239	<1.02	B
		4.19	<1.56	<0.00680	<0.00438	<0.00406	<0.00447			
		7.26	<1.17	<0.00948	<0.00391	<0.00337	<0.00366			
		10.12	<1.46	<0.00917	<0.00372	<0.00317	<0.00341			
	울산 (N, 21.7km)	1.19	<1.73	<0.00693	<0.00379	<0.00329	<0.00394	<0.00159	<1.05	B
		4.26	<1.62	<0.00554	<0.00441	<0.00395	<0.00434			
		7.26	<1.17	<0.00928	<0.00403	<0.00358	<0.00427			
		10.12	<1.44	<0.0101	<0.00627	<0.00578	<0.00663			

[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	평상변동범위('16~'20)		
			<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	신 암 (NE, 1.5km)	3.08	<0.182	<0.205	0.847±0.085	0.438±0.032	<0.277	<0.222	<1.32	<1.53	813±14	3.44 (1.14~7.23)	0.580 (0.299~0.961)	A
		3.08	<0.619	<0.461	1.33±0.13	0.304±0.031	<0.454	<0.508	<4.76	<3.24	852±29			B
		9.13	<0.169	<0.203	<0.222	0.298±0.028	<0.252	<0.217	<1.28	<1.03	922±15			A
		9.13	<0.386	<0.301	<0.348	0.259±0.025	<0.367	<0.349	<2.93	<2.17	956±32			B
	온곡1 (NW, 2.1km)	3.08	<0.440	<0.340	<0.405	-	<0.421	<0.386	<3.33	<2.49	568±20	1.12 (0.301~3.06)	-	B
		9.13	<0.397	<0.423	0.582±0.116	-	<0.387	<0.353	<2.98	<2.18	651±22			
	문수경기장 (N, 22.3km)	3.08	<0.583	<0.468	0.579±0.066	1.50±0.06	<0.579	<0.534	<4.52	<3.26	774±26	2.29 (0.383~5.71)	0.617 (<0.254~1.31)	B
		9.13	<0.406	<0.356	0.317±0.053	1.24±0.06	<0.405	<0.393	<3.36	<2.74	683±30			

[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	정상변동범위('16~'20)		
			<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>134</sup> Cs	
하 천 토 양	신암항 (ENE, 2.2km)	1.18	<0.164	<0.168	<0.205	-	<0.215	<0.121	<1.09	<0.925	1251±21	<0.129	0.361 (<0.151~0.914)	A
		1.18	<0.498	<0.377	0.188±0.039	-	<0.338	<0.441	<3.56	<2.50	1216±41			B
		4.12	<0.274	<0.256	<0.336	-	<0.295	<0.327	<1.64	<0.974	1200±20			A
		4.12	<0.344	<0.254	<0.298	-	<0.339	<0.438	<2.63	<1.98	1233±41			B
		7.12	<0.166	<0.172	<0.210	-	<0.183	<0.196	<1.19	<1.17	1273±21			A
		7.12	<0.343	<0.237	<0.277	-	<0.298	<0.326	<2.40	<1.69	1308±43			B
		10.05	<0.195	<0.197	<0.230	-	<0.224	<0.142	<1.31	<1.27	1067±18			A
		10.05	<0.536	<0.415	<0.502	-	<0.521	<0.504	<4.05	<3.26	1163±52			B
	서생교 (NW, 1.1km)	1.18	<0.393	<0.329	0.686±0.064	-	<0.323	<0.367	<3.16	<2.32	829±28	<0.118	0.438 (0.185~0.908)	B
		4.12	<0.427	<0.361	0.386±0.058	-	<0.481	<0.707	<3.81	<2.93	1049±35			
		7.12	<0.476	<0.327	0.202±0.030	-	<0.408	<0.388	<3.15	<2.16	1023±34			
		10.05	<0.322	<0.235	0.516±0.049	-	<0.237	<0.314	<2.35	<1.68	1045±34			
	해오름사택후문 (NE, 3.1km)	1.18	<0.166	<0.183	0.378±0.070	-	<0.240	<0.214	<1.18	<0.879	934±16	<0.149	0.598 (<0.186~0.828)	A
		4.12	<0.192	<0.204	0.546±0.080	-	<0.272	<0.222	<1.31	<0.972	824±14			
		7.12	<0.192	<0.206	0.434±0.082	-	<0.281	<0.224	<1.41	<1.52	793±13			
		10.05	<0.182	<0.199	0.462±0.075	-	<0.216	<0.240	<1.31	<0.975	1066±18			
	문수경기장 (N, 21.2km)	1.19	<0.623	<0.476	1.38±0.09	-	<0.475	<0.542	<4.88	<3.23	775±26	<0.145	0.941 (0.694~1.70)	B
		4.12	<0.314	<0.242	1.06±0.06	-	<0.347	<0.550	<2.57	<1.71	804±21			
		7.12	<0.565	<0.508	1.18±0.18	-	<0.413	<0.581	<4.39	<3.17	834±28			
		10.05	<0.497	<0.433	0.723±0.102	-	<0.479	<0.580	<3.73	<2.63	959±31			

[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('16~'20)					
			<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)	온 곡1 (NW, 2.0 km)	11.01	<1.43 [<0.130]	<1.42 [<0.717]	0.264±0.007	<0.0116	<0.034 2	<0.0299	<0.0399	<0.0385	<0.00609	<0.425	<0.0300	<0.322	26.0±0.8	2.05 4.66	1.82 4.07	0.227 (0.208~ 0.252)	<0.0361	<0.00404	A	
		11.01	<1.42 [<0.133]	<1.46 [<0.252]	0.213±0.034	<0.0640	<0.063 6	<0.0674	<0.0578	<0.0718	<0.00388	<0.570	<0.126	<0.492	26.0±1.5						B	
	신 암 (NNE, 2.6 km)	11.01	-	-	-	<0.0564	<0.060 3	<0.0625	<0.0507	<0.0560	-	<0.499	<0.138	<0.435	27.3±1.1	-	-	-	<0.0397	-	B	
	울 산 (N, 27.8 km)	11.01	<1.46 [<0.133]	<1.46 [<0.0797]	0.216±0.032	<0.0572	<0.057 8	<0.0665	<0.0502	<0.0596	<0.00490	<0.494	<0.116	<0.434	37.3±1.4	<1.21	<1.21	0.218 (0.205~ 0.227)	<0.0370	<0.00719	B	
채소류 (무)	온 곡1 (NW, 2.0 km)	11.01	<1.44 [<1.24]	<1.43 [<0.0930]	0.241±0.007	<0.0145	<0.022 4	<0.0168	<0.0181	<0.0138	<0.00849	<0.164	<0.0125	<0.109	86.4±1.5	<0.461	<0.437	0.230 (0.209~ 0.256)	<0.0134	<0.00811	A	
		11.01	<1.42 [<1.31]	<1.42 [<0.0797]	0.225±0.018	<0.0363	<0.037 0	<0.0444	<0.0307	<0.0350	<0.00981	<0.308	<0.0569	<0.196	138±5						B	
	신 암 (NE, 2.6 km)	11.01	-	-	-	<0.0301	<0.032 4	<0.0383	<0.0245	<0.0293	-	<0.248	<0.0583	<0.143	113±4	-	-	-	<0.0113	-	B	
	울 산 (N, 27.8 km)	11.01	<1.46 [<1.35]	<1.46 [<0.0845]	0.229±0.016	<0.0307	<0.033 2	<0.0389	<0.0248	<0.0296	<0.0119	<0.251	<0.0623	<0.150	146±5	<1.22	<1.14	0.218 (0.206~ 0.232)	<0.0113	<0.00834	B	
채소류 (배추)	양 암 (NNW, 3.0 km)	5.27	<1.69 [<1.60]	<1.78 [<0.312]	0.239±0.007	<0.0166	<0.0240	<0.0210	<0.0195	<0.0233	<0.0115	<0.208	<0.0161	<0.114	119±2	<0.498	<0.515	0.221 (0.193~ 0.224)	0.0257 (<0.00888 ~0.0473)	0.00838 (0.00401~ 0.00882)	A	
		5.27	<1.58 [<1.47]	<1.58 [<0.0792]	0.207±0.017	<0.0319	<0.019 2	<0.0402	<0.0243	<0.0303	<0.0160	<0.249	<0.0342	<0.145	146±8						B	
		11.08	<1.41 [<1.29]	<1.38 [<0.0536]	0.218±0.007	<0.0196	<0.028 2	<0.0257	<0.0224	<0.0259	<0.0145	<0.212	<0.0189	<0.112	122±2						A	
		11.08	<1.41 [<1.27]	<1.41 [<0.808]	0.229±0.033	<0.0523	<0.052 8	<0.0629	<0.0408	<0.0487	<0.0130	<0.395	<0.0696	<0.245	127±4						B	
	신 암 (NE, 2.6 km)	5.27	-	-	-	<0.0225	<0.022 7	<0.0264	<0.0179	<0.0225	-	<0.177	<0.0307	<0.111	98.8±5.5	-	-	-	<0.00695	-	B	
		11.08	-	-	-	<0.0470	<0.047 0	<0.0575	<0.0357	<0.0426	-	<0.356	<0.0537	<0.211	109±4							
	울 산 (N, 27.8 km)	5.27	<1.49 [<1.40]	<1.59 [<0.0736]	0.245±0.019	<0.0326	<0.034 2	<0.0402	<0.0268	<0.0317	<0.0262	<0.265	<0.0523	<0.171	156±5	<1.07	<1.04	0.218 (0.196~ 0.227)	<0.00960	0.0152 (<0.00257 ~0.0277)	B	
		11.08	<1.41 [<1.28]	<1.41 [<0.830]	0.220±0.024	<0.0310	<0.031 5	<0.0400	<0.0266	<0.0312	<0.00747	<0.261	<0.0466	<0.161	110±4							

[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('16~'20)					
			<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				
과일류 (배)	온 곡1 (NW, 2.0 km)	10.12	<1.65 [<1.42]	<1.66 [<0.120]	0.260±0.010	<0.0541	<0.0677	<0.0532	<0.0699	<0.0793	-	<0.824	<0.0677	<0.442	37.6±1.3	<0.477	1.79 0.525~3.75	0.232 (0.225~0.243)	<0.0378	-	A	
		10.12	<1.40 [<1.23]	<1.40 [<0.116]	0.245±0.027	<0.0646	<0.0606	<0.0683	<0.0569	<0.0733	-	<0.567	<0.0582	<0.505	44.0±1.3						B	
	신 암 (NE, 2.6 km)	10.12	-	-	-	<0.0603	<0.0624	<0.0778	<0.0569	<0.0628	-	<0.557	<0.0556	<0.453	48.7±1.8	-	-	-	<0.0386	-	B	
	울 산 (NNW, 35.2 km)	10.18	<1.40 [<1.22]	<1.40 [<0.126]	0.231±0.023	<0.0517	<0.0580	<0.0741	<0.0525	<0.0599	-	<0.516	<0.0505	<0.430	39.9±1.7	<1.16	<1.14	0.223 (0.209~0.251)	<0.0383	-	B	
육류 (닭)	화산리 (W, 2.2 km)	3.08	<1.45 [<1.06]	<1.52 [<0.247]	0.225±0.009	-	-	-	<0.0491	<0.0510	-	<0.526	<0.0494	<0.329	98.8±1.9	<0.375	<0.354	0.220 (0.206~0.242)	<0.0628	-	A	
		3.08	<1.58 [<1.03]	<1.53 [<0.405]	0.196±0.005	-	-	-	<0.0815	<0.0996	-	<0.901	<0.212	<0.628	101±3						B	
		9.03	<1.78 [<1.37]	<1.78 [<0.249]	0.223±0.010	-	-	-	<0.0421	<0.0356	-	<0.512	<0.0504	<0.201	108±2						A	
		9.03	<1.40 [<0.993]	<1.40 [<0.302]	0.220±0.013	-	-	-	<0.0598	<0.0729	-	<0.623	<0.119	<0.422	101±4						B	
	차 리 (NNW, 36.8 km)	4.26	<1.58 [<1.09]	<1.58 [<0.349]	0.195±0.024	-	-	-	<0.0527	<0.0597	-	<0.524	<0.0903	<0.326	111±4	<1.09	<1.12	0.218 (0.207~0.230)	<0.0294	-	B	
		9.03	<1.44 [<1.05]	<1.40 [<0.293]	0.241±0.028	-	-	-	<0.0759	<0.0899	-	<0.707	<0.133	<0.472	93.3±3.2							

[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('16~'20)				
		<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					
미호리 (NNW, 41.6 km)	1.29	-	-	-	<0.0776	-	<0.0570	<0.0729	<0.597	<0.479	56.9±2.0	<1.11	<1.13	0.224 (0.195~ 0.236)	<0.0287	<0.00607	B	
	2.26	-	-	-	<0.0633	-	<0.0603	<0.0672	<0.631	<0.479	52.6±2.1							
	3.31	<1.56 [<1.24]	<1.56 [<0.232]	0.180±0.005	<0.123	<0.0141	<0.0666	<0.0766	<0.652	<0.540	55.3±2.1							
	4.30	-	-	-	<0.104	-	<0.0704	<0.0820	<0.654	<0.612	58.2±2.5							
	5.31	-	-	-	<0.0354	-	<0.0661	<0.0758	<0.643	<0.560	52.4±2.3							
	6.21	<1.28 [<1.12]	<1.28 [<0.115]	0.230±0.006	<0.0504	<0.0279	<0.0422	<0.0496	<0.488	<0.498	52.9±3.1							
	7.19	-	-	-	<0.0706	-	<0.0592	<0.0715	<0.567	<0.515	47.9±2.1							
	8.31	-	-	-	<0.0707	-	<0.0606	<0.0705	<0.552	<0.461	46.5±2.1							
	9.30	<1.29 [<1.12]	<1.37 [<0.136]	0.240±0.026	<0.0607	<0.00739	<0.0531	<0.0626	<0.537	<0.454	52.1±1.9							
	10.18	-	-	-	<0.0802	-	<0.0664	<0.0742	<0.627	<0.539	48.4±2.0							
	11.15	-	-	-	<0.0506	-	<0.0421	<0.0510	<0.419	<0.366	56.5±1.9							
	12.14	<1.38 [<1.19]	<1.33 [<0.132]	0.223±0.020	<0.0621	<0.00801	<0.0530	<0.0598	<0.501	<0.460	53.0±2.2							

[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('16~'20)			
			<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	간절곶 (ENE, 5.2 km)	3.22	<0.0579	<0.0754	<0.0671	<0.0759	0.431±0.008	<0.817	<0.515	16.8±0.5	79.7±1.9	<0.0404	<0.0441	0.312 (0.188~0.447)	A
		3.22	<0.112	<0.0366	<0.0870	<0.0964	0.497±0.013	<0.825	<0.594	14.0±0.5	97.9±3.4				B
		9.06	<0.0502	<0.0606	<0.0541	<0.0649	0.400±0.007	<0.626	<0.349	23.2±0.6	86.9±1.9				A
		9.06	<0.111	<0.195	<0.0517	<0.0533	0.485±0.007	<1.11	<0.704	15.8±0.9	81.3±3.8				B
	마근저수지 (NW, 5.2 km)	3.22	<0.0810	<0.105	<0.0742	<0.0793	-	<0.673	<0.501	17.3±6.3	113±4	<0.0459	<0.0511	-	B
		9.06	<0.0896	<0.135	<0.0859	<0.0978	-	<0.868	<0.505	21.3±1.3	119±3				
	문수경기장 (N, 22.1 km)	3.22	<0.0920	<0.128	<0.0755	<0.0891	0.360±0.011	<0.720	<0.545	21.1±0.8	66.8±2.7	<0.0436	<0.0514	1.64 (0.183~3.79)	B
		9.06	<0.0754	<0.130	<0.0856	<0.0952	0.0919±0.0034	<0.835	<0.547	18.5±0.9	75.0±2.8				
쭈	양 암 (NNW, 2.5 km)	5.10	<0.0597	<0.0540	<0.0645	<0.0711	-	<0.672	<0.319	20.5±0.5	312±5	<0.0258	<0.0227	-	A
		5.10	<0.128	<0.119	<0.0853	<0.0972	-	<0.841	<0.573	21.1±0.7	418±14				B
		9.06	<0.0415	<0.0422	<0.0434	<0.0528	-	<0.500	<0.380	48.4±0.9	208±4				A
		9.06	<0.109	<0.276	<0.0871	<0.0922	-	<0.968	<0.613	33.2±4.0	227±11				B
	문수경기장 (N, 21.2 km)	5.10	<0.133	<0.126	<0.0898	<0.0977	-	<0.863	<0.555	22.8±1.1	357±11	<0.0334	<0.0394	-	B
		9.06	<0.133	<0.181	<0.0501	<0.0627	-	<1.05	<1.35	62.3±3.7	293±10				

[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 능 도																		조사 기관
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('16~'20)			
		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	
1발취수구 주변 (ESE, 1.1 km)	1.25	10.4±1.0	<1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8 (7.41~ 13.3)	<0.365	2.21 (1.39~ 2.96)	A
	1.25	12.0±0.6	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	2.15	10.2±1.1	<1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	2.15	9.90±0.49	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	3.15	10.6±1.0	<1.43	<1.59	<2.09	<1.34	<1.06	<0.642	2.61±0.33	<3.24	<2.77	<1.99	<0.748	<19.5	<4.11	14.2±0.4				A
	3.15	9.55±0.83	<1.52	<2.00	<4.90	<2.34	<2.01	<1.65	2.54±0.30	<4.46	<4.30	<3.02	<1.82	<39.1	<20.5	15.7±0.7				B
	4.19	11.9±1.0	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	4.19	10.1±1.1	<1.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	5.17	11.9±1.1	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	5.17	10.4±0.6	<1.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	6.21	11.3±1.0	<1.38	<1.64	<2.43	<1.74	<1.35	<0.784	2.29±0.45	<3.33	<2.97	<2.25	<1.91	<13.2	<4.99	12.0±0.4				A
	6.21	10.7±0.8	<1.38	<1.04	<3.21	<1.31	<1.18	<1.59	2.47±0.12	<2.46	<2.42	<1.88	<0.992	<29.5	<17.8	12.7±0.6				B
	7.19	8.69±0.91	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	7.19	9.86±0.93	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	8.17	7.30±0.86	<1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	8.17	9.74±0.68	<1.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	9.13	9.91±1.06	<1.58	<1.19	<2.51	<1.22	<1.71	<0.649	2.48±0.45	<3.12	<2.66	<2.20	<1.13	<13.0	<5.49	9.97±0.33				A
	9.13	9.10±0.94	<1.28	<0.656	<1.89	<0.696	<0.810	<1.22	2.88±0.32	<1.63	<1.42	<0.995	<0.673	<28.5	<7.89	11.5±0.5				B
	10.18	9.17±0.93	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	10.18	12.0±1.0	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	11.16	10.7±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	11.16	11.2±1.1	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	12.14	9.51±0.93	<1.34	<1.39	<2.39	<1.57	<1.23	<0.546	2.08±0.32	<3.13	<2.85	<2.28	<1.06	<13.3	<5.53	13.4±0.4				A
	12.14	11.6±1.1	<1.38	<0.788	<2.15	<0.921	<0.842	<1.24	2.41±0.41	<2.02	<1.91	<1.32	<0.911	<32.1	<8.21	13.6±0.8				B



[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베 타-<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('16~'20)				
		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	<sup>90</sup> Sr
1발배수구 주변 (ESE, 1.0 km)	1.25	12.2±1.1	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8 (7.08~ 12.8)	<0.368	2.25 (1.53~ 2.93)	0.857 (0.516~ 1.40)	A	
	1.25	11.2±0.7	<1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.15	9.09±1.04	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.15	11.7±0.5	<1.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.15	11.6±1.1	<1.42	<1.34	<2.47	<1.71	<1.07	<0.610	2.73±0.39	0.715±0.064	<3.50	<1.86	<1.97	<0.862	<14.6	<4.84	15.1±0.4					A	
	3.15	9.54±0.26	<1.62	<1.81	<4.92	<2.06	<2.21	<1.48	2.51±0.28	0.564±0.055	<3.88	<3.90	<2.75	<1.86	<56.2	<20.3	16.0±0.8					B	
	4.19	9.08±1.01	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.19	8.70±1.15	<1.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.17	10.1±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.17	9.69±0.88	<1.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.21	11.0±1.1	<1.43	<1.96	<2.92	<1.20	<1.66	<0.745	2.37±0.38	0.779±0.058	<4.12	<2.71	<2.53	<1.10	<13.7	<5.09	12.6±0.3					A	
	6.21	9.50±1.67	<1.38	<0.724	<2.39	<0.916	<0.749	<1.18	2.21±0.20	0.587±0.062	<1.68	<1.70	<1.43	<0.687	<29.4	<19.6	12.0±0.5					B	
	7.19	8.10±0.89	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	7.19	9.83±1.29	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.17	8.88±0.98	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.17	9.68±0.46	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.13	9.15±1.04	<1.40	<1.80	<2.85	<1.88	<1.53	<0.671	2.61±0.46	0.659±0.062	<3.96	<2.36	<2.17	<1.07	<14.9	<5.18	11.4±0.3					A	
	9.13	9.52±1.03	<1.31	<0.946	<2.48	<1.02	<1.07	<1.46	2.20±0.52	0.477±0.061	<2.24	<1.90	<1.33	<0.813	<30.0	<9.41	11.0±0.4					B	
	10.18	8.77±0.99	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.18	10.4±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.16	9.42±0.93	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.16	10.3±1.1	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.14	9.80±0.93	<1.34	<1.65	<2.66	<1.26	<1.39	<0.553	2.41±0.36	0.861±0.060	<3.00	<2.84	<2.36	<1.02	<15.1	<5.19	12.4±0.3					A	
	12.14	11.1±1.0	<1.33	<0.915	<3.03	<1.51	<1.26	<1.39	2.32±0.42	0.652±0.071	<1.75	<1.79	<1.67	<0.955	<34.1	<10.7	11.6±0.5					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('16~'20)			
		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
신리 (ENE, 1.2 km)	1.25	10.6±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6 (6.40~ 13.2)	<0.368	2.26 (1.65~ 3.01)	A
	1.25	11.3±1.1	<1.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	2.15	10.2±1.0	<1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	2.15	9.49±0.36	<1.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	3.15	11.1±1.1	<1.41	<0.972	<2.17	<1.45	<1.07	<0.579	2.23±0.30	<3.15	<1.74	<1.91	<0.875	<17.5	<4.62	14.5±0.4				A
	3.15	10.4±1.0	<1.56	<1.94	<4.96	<2.13	<2.17	<1.52	2.19±0.27	<4.22	<4.25	<2.87	<1.80	<31.9	<21.7	17.7±0.6				B
	4.19	10.2±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	4.19	8.60±0.56	<1.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	5.17	10.5±1.1	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	5.17	9.80±1.35	<1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	6.21	10.6±1.1	<1.43	<1.22	<2.51	<1.62	<1.43	<0.797	2.40±0.41	<3.71	<2.56	<2.19	<1.02	<21.6	<5.23	12.6±0.5				A
	6.21	10.3±1.7	<1.42	<0.698	<2.35	<0.869	<0.727	<1.53	2.76±0.32	<1.62	<1.63	<1.37	<0.632	<31.8	<17.4	11.6±0.6				B
	7.19	6.63±0.85	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	7.19	8.89±1.01	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	8.17	7.75±0.88	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	8.17	10.3±1.2	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	9.13	8.74±0.93	<1.41	<1.24	<2.54	<1.06	<1.54	<0.763	2.39±0.36	<3.24	<3.06	<2.27	<1.21	<13.2	<4.90	11.7±0.3				A
	9.13	9.34±0.95	<1.28	<0.740	<2.40	<0.871	<1.07	<1.01	2.61±0.27	<2.05	<1.45	<1.08	<0.465	<35.9	<5.29	11.4±0.5				B
	10.18	6.53±0.91	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	10.18	9.68±0.91	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	11.16	9.62±1.00	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	11.16	10.4±1.1	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	12.14	11.2±1.0	<1.40	<1.56	<2.78	<1.11	<1.29	<0.634	2.39±0.39	<2.85	<2.29	<2.19	<0.885	<13.7	<5.37	13.5±0.3				A
	12.14	10.8±1.0	<1.34	<1.17	<2.62	<1.16	<1.31	<1.19	2.73±0.33	<1.58	<1.34	<1.09	<0.744	<30.2	<8.85	14.1±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('16~'20)				
		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	<sup>90</sup> Sr
낙사 (ENE, 3.3 km)	1.25	9.00±0.85	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.80~ 13.9)	1.71 (<1.03 ~13.0)	1.97 (1.45~ 2.27)	-	B	
	2.15	10.2±0.8	<1.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.15	9.34±0.64	<1.61	<1.59	<4.80	<1.87	<1.69	<1.75	1.54±0.28	-	<3.73	<3.67	<2.85	<1.56	<36.6	<29.6	13.8±0.5						
	4.19	8.73±1.25	<1.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.17	9.47±0.58	<1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.21	8.81±0.61	<1.36	<0.474	<1.69	<0.615	<0.540	<1.33	1.87±0.37	-	<1.23	<1.18	<0.986	<0.488	<34.8	<12.7	10.5±0.5						
	7.19	10.5±1.4	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.17	8.57±0.78	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.13	10.0±1.0	<1.30	<1.01	<2.85	<1.13	<1.03	<1.08	1.78±0.51	-	<2.23	<2.22	<1.62	<0.889	<33.2	<14.4	10.6±0.4						
	10.18	9.66±0.99	<1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.16	10.7±1.0	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.14	10.7±1.1	<1.34	<1.24	<3.25	<1.15	<0.951	<1.02	1.42±0.32	-	<2.42	<2.18	<1.89	<1.01	<33.8	<15.5	11.2±0.6						
진하 (NE, 5.6 km)	1.25	11.9±1.3	<1.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2 (9.18~ 13.2)	1.80 (<1.06 ~12.3)	2.02 (1.40~ 2.80)	-	B	
	2.15	10.2±1.2	<1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.15	9.25±1.31	<1.56	<1.75	<4.86	<2.19	<1.89	<1.48	1.78±0.25	-	<3.85	<3.97	<2.94	<1.73	<36.3	<26.6	14.7±0.6						
	4.19	10.3±0.9	<1.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.17	9.73±0.56	<1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.21	10.4±1.2	<1.44	<0.690	<2.21	<0.855	<0.811	<1.98	2.41±0.36	-	<1.71	<1.60	<1.24	<0.687	<31.7	<11.3	13.6±0.6						
	7.19	11.0±1.3	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.17	8.81±1.62	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.13	10.1±1.1	<1.23	<0.642	<2.03	<0.783	<0.755	<1.79	2.78±0.33	-	<1.62	<1.32	<1.04	<0.602	<36.5	<9.19	12.0±0.5						
	10.18	10.3±0.9	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.16	10.6±1.1	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.14	11.5±1.1	<1.33	<0.725	<2.59	<1.13	<1.02	<1.57	1.99±0.31	-	<1.42	<1.20	<0.997	<0.556	<30.1	<12.5	14.5±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 능 도																		조사 기관			
		분 석 핵 종																천연핵종	평상변동범위('16~'20)				
		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	<sup>90</sup> Sr
일산동 (NE, 20.2 km)	1.25	10.5±1.1	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (9.28~ 14.0)	<1.04	2.22 (1.65~ 2.78)	0.822 (0.506 ~1.12)	B	
	2.15	10.9±0.6	<1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.15	9.79±0.92	<1.61	<1.55	<4.81	<1.95	<1.69	<1.22	1.73±0.24	0.480±0.055	<3.66	<3.70	<2.77	<1.57	<31.8	<25.1	13.9±0.6						
	4.19	9.43±0.49	<1.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.17	9.28±0.77	<1.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.21	10.5±1.7	<1.39	<0.504	<1.76	<0.653	<0.540	<1.41	2.15±0.37	0.786±0.071	<1.21	<1.21	<1.02	<0.492	<30.8	<12.3	12.2±0.5						
	7.19	10.3±0.4	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.17	10.5±0.6	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.13	9.30±1.03	<1.29	<0.687	<1.89	<0.792	<0.721	<1.29	2.46±0.34	<0.521	<1.67	<1.43	<1.18	<0.667	<33.8	<9.59	11.8±0.6						
	10.17	10.0±0.9	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.16	11.5±1.1	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.14	11.0±1.0	<1.34	<0.626	<2.12	<0.757	<0.695	<1.15	2.08±0.29	0.889±0.079	<1.80	<1.75	<1.62	<0.953	<30.4	<10.5	12.7±0.7						

[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('16~'20)		
		<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				
1발취수구주변 (ESE, 0.7 km)	4.19	<0.419	<0.590	<2.02	<0.402	<1.25	<0.380	<0.318	1.21±0.07	-	<1.06	<1.43	<40.9	<2.48	851±29	1.01 (0.220~2.26)	-	B
	10.18	<0.368	<0.532	<1.45	<0.543	<1.11	<0.517	<0.485	1.51±0.24	-	<1.51	<0.812	<4.78	<3.09	730±25			
1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.19	<0.354	<0.191	<0.458	<0.273	<0.473	<0.231	<0.258	1.89±0.13	<0.309	<0.861	<0.343	<0.709	<1.08	700±13	1.18 (0.278~2.83)	0.279 (<0.215~ <0.382)	A
	4.19	<0.454	<0.639	<2.19	<0.435	<1.35	<0.412	<0.344	1.55±0.08	<0.259	<1.15	<1.55	<30.4	<2.68	922±31			B
	10.18	<0.241	<0.138	<0.341	<0.166	<0.365	<0.212	<0.199	1.33±0.13	<0.294	<0.543	<0.265	<0.565	<1.17	756±13			A
	10.18	<0.362	<0.386	<1.02	<0.370	<0.749	<0.328	<0.303	1.27±0.08	<0.234	<0.974	<0.555	<3.50	<2.33	786±26			B
나사 (ENE, 3.2 km)	4.26	<0.155	<0.0968	<0.281	<0.117	<0.292	<0.0965	<0.125	0.303±0.065	-	<0.406	<0.198	<0.679	<0.698	543±9	0.378 (0.244~0.731)	-	A
	4.26	<0.300	<0.370	<1.32	<0.303	<0.807	<0.249	<0.211	0.297±0.057	-	<0.818	<0.874	<17.7	<0.879	548±22			B
	10.05	<0.118	<0.110	<0.295	<0.141	<0.285	<0.148	<0.155	0.329±0.077	-	<0.471	<0.189	<0.423	<1.31	634±11			A
	10.05	<0.314	<0.420	<1.38	<0.303	<0.880	<0.284	<0.240	0.358±0.062	-	<0.790	<0.955	<2.17	<1.85	644±26			B
진하 (NE, 6.2 km)	4.19	<0.509	<0.736	<2.69	<0.485	<1.53	<0.478	<0.430	0.840±0.062	-	<1.55	<1.71	<43.2	<2.93	807±27	0.852 (0.441~1.23)	-	B
	10.31	<0.362	<0.573	<1.50	<0.578	<1.07	<0.538	<0.608	0.960±0.075	-	<1.69	<0.779	<4.14	<3.43	752±25			
일산동 (NE, 21.0 km)	4.26	<0.397	<0.543	<1.90	<0.383	<1.12	<0.371	<0.338	0.364±0.049	<0.197	<1.20	<1.17	<23.2	<2.28	639±21	0.267 (<0.132~0.457)	<0.152	B
	10.05	<0.322	<0.399	<1.32	<0.378	<0.764	<0.283	<0.257	<0.301	<0.191	<0.917	<0.640	<7.56	<1.78	1076±40			

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관
				분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('16~'20)		
				<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	
어 류	1발취수구주변 (ESE, 1.1 km)	아귀	4.19	<0.0559	<0.0572	<0.0661	<0.102	<0.0527	<0.0686	<0.0497	0.0294 ±0.0073	-	<0.157	<0.0605	89.9 ±6.2	0.129 (0.0384~0.291)	-	B
		삼치	10.05	<0.0414	<0.0402	<0.0495	<0.0737	<0.0381	<0.0548	<0.0373	0.194 ±0.015	-	<0.111	<0.0737	102 ±8			
	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	아귀	4.19	<0.0273	<0.0384	<0.0264	<0.0727	<0.0215	<0.268	<0.0249	0.0762 ±0.0153	<0.0215	<0.0893	<0.0531	79.8 ±1.5	0.125 (0.0286~0.300)	<0.00831	A
			4.19	<0.0290	<0.0367	<0.0326	<0.0656	<0.0266	<0.411	<0.0238	0.0517 ±0.0047	<0.0262	<0.0868	<0.0512	87.6 ±2.9			B
		삼치	10.05	<0.0552	<0.0548	<0.0482	<0.0779	<0.0415	<0.0656	<0.0440	0.256 ±0.032	<0.0246	<0.141	<0.0613	146 ±3			A
			10.05	<0.112	<0.120	<0.138	<0.211	<0.105	<0.188	<0.0890	0.218 ±0.018	<0.0117	<0.357	<0.129	160 ±5			B
	나사 (ENE, 3.2 km)	전갱이	4.30	<0.0445	<0.0582	<0.0493	<0.0690	<0.0408	<0.0644	<0.0469	0.172 ±0.028	-	<0.0934	<0.0637	121 ±2	0.224 (0.0816~0.676)	-	A
			4.30	<0.0847	<0.0849	<0.106	<0.156	<0.0805	<0.0919	<0.0692	0.0959 ±0.0036	-	<0.252	<0.0888	119 ±3			B
			10.05	<0.0718	<0.0674	<0.0561	<0.0955	<0.0521	<0.0691	<0.0576	0.159 ±0.033	-	<0.127	<0.0770	160 ±3			A
			10.05	<0.100	<0.0958	<0.115	<0.176	<0.0937	<0.196	<0.0874	0.141 ±0.019	-	<0.269	<0.109	165 ±6			B
	진하 (NE, 6.2 km)	전갱이	4.19	<0.0966	<0.0921	<0.110	<0.175	<0.0836	<0.109	<0.0751	0.0790 ±0.0074	-	<0.260	<0.0942	89.9 ±3.3	0.135 (0.0737~0.192)	-	B
			10.31	<0.0750	<0.0774	<0.0955	<0.141	<0.0753	<0.103	<0.0651	0.106 ±0.004	-	<0.204	<0.0796	131 ±5			
	일산동 (NE, 21.0 km)	아귀	4.26	<0.0603	<0.0594	<0.0753	<0.109	<0.0525	<0.0638	<0.0520	0.0527 ±0.0027	<0.0298	<0.160	<0.0606	85.2 ±3.2	0.0952 (0.0609~0.160)	<0.00761	B
		가자미	10.18	<0.0912	<0.0876	<0.107	<0.156	<0.0795	<0.0981	<0.0737	0.0749 ±0.0114	<0.0466	<0.262	<0.0899	97.0 ±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('16~'20)		
			<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				
소라	1발취수구주변 (ESE, 1.1 km)	4.12	<0.0894	<0.0883	<0.106	<0.156	<0.0768	<0.142	<0.0684	<0.0863	-	<0.240	<0.100	98.4 ±3.3	<0.0257	-	B
		10.12	<0.0914	<0.0903	<0.109	<0.160	<0.0791	<0.149	<0.0707	<0.0891	-	<0.245	<0.102	101 ±3			
	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.12	<0.0557	<0.0587	<0.0661	<0.102	<0.0434	<0.0540	<0.0484	<0.0568	<0.0727	<0.126	<0.0624	90.4 ±1.9	<0.0226	<0.0116	A
		4.12	<0.0674	<0.0690	<0.0818	<0.120	<0.0621	<0.126	<0.0607	<0.0687	<0.0471	<0.186	<0.0771	99.3 ±3.7			B
		10.12	<0.0331	<0.0448	<0.0434	<0.0802	<0.0321	<0.0463	<0.0427	<0.0458	<0.0442	<0.0996	<0.0518	98.0 ±1.8			A
		10.12	<0.0683	<0.0701	<0.0833	<0.123	<0.0645	<0.143	<0.0639	<0.0715	<0.0338	<0.187	<0.0787	102 ±4			B
	나사 (ENE, 3.2 km)	4.26	<0.0392	<0.0407	<0.0342	<0.0575	<0.0305	<0.0321	<0.0336	<0.0414	-	<0.101	<0.0444	95.6 ±1.8	<0.0262	-	A
		4.26	<0.0641	<0.0614	<0.0696	<0.106	<0.0562	<0.0781	<0.0535	<0.0585	-	<0.166	<0.0684	84.0 ±3.1			B
		10.05	<0.0302	<0.0429	<0.0387	<0.0562	<0.0412	<0.0506	<0.0420	<0.0446	-	<0.0846	<0.0545	70.6 ±1.5			A
		10.05	<0.0545	<0.0552	<0.0630	<0.0982	<0.0525	<0.0728	<0.0519	<0.0578	-	<0.145	<0.0573	75.1 ±2.5			B
	진하 (NE, 6.2 km)	4.19	<0.0507	<0.0467	<0.0635	<0.0852	<0.0477	<0.0301	<0.0467	<0.0568	-	<0.133	<0.0453	63.0 ±2.4	<0.0293	-	B
		10.31	<0.0981	<0.103	<0.117	<0.173	<0.0905	<0.130	<0.0843	<0.0953	-	<0.289	<0.105	79.2 ±2.7			
	일산동 (NE, 21.0 km)	4.26	<0.0948	<0.0902	<0.108	<0.160	<0.0820	<0.105	<0.0797	<0.0952	<0.0331	<0.267	<0.0929	102 ±4	<0.0303	<0.0151	B
		10.05	<0.0770	<0.0743	<0.0905	<0.134	<0.0651	<0.0840	<0.0633	<0.0752	<0.0351	<0.213	<0.0771	77.7 ±2.8			

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관
				분 석 핵 종														천연 핵종	정상변동범위('16~'20)			
				<sup>131</sup> I	<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>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>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	
해 조 류	1발취수구 주변 (ESE, 1.1 km)	미역	4.12	0.157 ±0.021	<0.0959	<0.0994	<0.294	<0.119	<0.103	<0.171	<0.0843	<0.0784	0.0502 ±0.0043	-	<0.310	<0.418	<0.485	357 ±12	0.464 (0.0903~ 1.40)	0.0559 (<0.0297 ~ 0.113)	-	B
		모자반	10.12	<0.156	<0.112	<0.113	<0.339	<0.133	<0.119	<0.201	<0.0918	<0.0858	<0.0972	-	<0.356	<0.473	<0.482	320 ±10				
	1발배수구 주변 (SSE, 1.0 km)	미역	4.12	0.125 ±0.028	<0.0326	<0.0524	<0.0962	<0.0442	<0.0518	<0.0793	<0.0376	<0.0355	<0.0440	<0.110	<0.0996	<0.123	<0.222	299 ±5	0.206 (<0.0221 ~ 0.537)	0.0487 (<0.0164 ~ 0.0915)	<0.0183	A
			4.12	0.132 ±0.015	<0.0951	<0.0970	<0.302	<0.128	<0.101	<0.173	<0.0832	<0.0718	<0.0910	<0.0396	<0.315	<0.394	<0.406	332 ±11				B
		모자반	10.12	0.121 ±0.022	<0.0418	<0.0597	<0.115	<0.0499	<0.0631	<0.0942	<0.0501	<0.0477	<0.0566	<0.0973	<0.176	<0.126	<0.265	308 ±5				A
			10.12	0.144 ±0.019	<0.0747	<0.0760	<0.220	<0.0941	<0.0812	<0.138	<0.0657	<0.0598	<0.0717	<0.0447	<0.232	<0.334	<0.339	334 ±11				B
	나사 (ENE, 3.2 km)	모자반	4.26	<0.154	<0.0275	<0.0327	<0.0680	<0.0223	<0.0420	<0.0500	<0.0176	<0.0203	0.0521 ±0.0104	-	<0.0828	<0.222	<0.116	397 ±6	0.147 (<0.0222 ~ 0.342)	0.0553 (<0.0300 ~ 0.0841)	-	A
			4.26	<0.344	<0.0488	<0.0580	<0.193	<0.0585	<0.0737	<0.103	<0.0404	<0.0359	0.0310 ±0.0022	-	<0.158	<0.565	<0.220	421 ±39				B
		곰피	10.18	<0.0295	<0.0406	<0.0445	<0.0811	<0.0399	<0.0467	<0.0756	<0.0266	<0.0352	<0.0305	-	<0.0883	<0.106	<0.151	287 ±5				A
			10.18	<0.0764	<0.0637	<0.0642	<0.181	<0.0837	<0.0655	<0.113	<0.0588	<0.0521	<0.0671	-	<0.197	<0.237	<0.331	281 ±9				B
진하 (NE, 6.2 km)	미역	4.19	0.284 ±0.058	<0.0772	<0.0808	<0.235	<0.0964	<0.0871	<0.143	<0.0666	<0.0621	<0.0746	-	<0.246	<0.346	<0.382	208 ±7	0.0775 (0.0271~ 0.155)	0.0549 (0.0166~ 0.0671)	-	B	
		10.31	<0.0885	<0.0640	<0.0658	<0.176	<0.0731	<0.0674	<0.111	<0.0567	<0.0500	<0.0625	-	<0.191	<0.277	<0.333	85.2 ±2.9					
일산동 (NE, 21.0 km)	미역	4.26	0.322 ±0.016	<0.0561	<0.0573	<0.170	<0.0709	<0.0582	<0.0986	<0.0463	<0.0422	0.0316 ±0.0071	<0.0482	<0.184	<0.215	<0.250	612 ±20	0.599 (0.0454~ 1.25)	0.0592 (0.0226~ 0.0970)	<0.0131	B	
		10.05	0.296 ±0.020	<0.0636	<0.0656	<0.188	<0.0810	<0.0711	<0.113	<0.0568	<0.0528	0.0257 ±0.0056	<0.0556	<0.196	<0.289	<0.320	216 ±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 ( '16~'20)	
			<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	
불 가 사 리	1발취수구주변 (ESE, 1.3 km)	4.12	<0.100	<0.107	<0.279	<0.114	<0.191	<0.0909	<0.0859	<0.0954	<0.278	<0.124	<0.641	<0.574	76.6±2.8	<0.0327	B
		10.12	<0.0891	<0.0980	<0.243	<0.0989	<0.183	<0.0815	<0.0760	<0.0888	<0.247	<0.117	<0.621	<0.568	36.1±1.4		
	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.12	<0.0443	<0.0439	<0.0709	<0.0426	<0.0471	<0.0345	<0.0406	<0.0475	<0.114	<0.0490	<0.146	<0.300	53.5±1.2	<0.0246	A
		4.12	<0.0967	<0.0998	<0.227	<0.114	<0.173	<0.0842	<0.0718	<0.0922	<0.282	<0.121	<0.598	<0.525	79.9±2.8		B
		10.12	<0.0530	<0.0497	<0.0795	<0.0568	<0.0717	<0.0409	<0.0488	<0.0564	<0.0983	<0.0633	<0.144	<0.217	38.5±1.1		A
		10.12	<0.0922	<0.103	<0.252	<0.105	<0.171	<0.0838	<0.0796	<0.0868	<0.227	<0.126	<0.757	<0.557	35.3±1.3		B
	나사 (ENE, 3.2 km)	4.26	<0.0842	<0.0907	<0.139	<0.115	<0.161	<0.0607	<0.0796	<0.0808	<0.154	<0.100	<0.279	<0.499	53.8±1.7	<0.0250	A
		4.26	<0.0977	<0.136	<0.372	<0.0991	<0.254	<0.0915	<0.0813	<0.0945	<0.249	<0.219	<3.45	<0.644	56.3±2.3		B
		10.18	<0.0559	<0.0734	<0.112	<0.0591	<0.0928	<0.0558	<0.0651	<0.0763	<0.126	<0.0806	<0.195	<0.500	35.0±1.3		A
		10.18	<0.0673	<0.0717	<0.162	<0.0766	<0.133	<0.0646	<0.0636	<0.0722	<0.163	<0.0808	<0.389	<0.418	24.7±1.1		B
	진하 (NE, 6.2 km)	4.19	<0.117	<0.172	<0.478	<0.117	<0.324	<0.116	<0.0389	<0.0421	<0.302	<0.300	<2.29	<0.786	44.4±2.6	<0.0198	B
		10.31	<0.0702	<0.0700	<0.162	<0.0796	<0.132	<0.0702	<0.0674	<0.0763	<0.185	<0.0799	<0.357	<0.459	41.4±1.6		
	일산동 (NE, 21.0 km)	4.26	<0.104	<0.107	<0.266	<0.120	<0.193	<0.0936	<0.0600	<0.0672	<0.275	<0.127	<2.50	<0.724	42.7±1.6	<0.0367	B
		10.05	<0.124	<0.127	<0.324	<0.147	<0.225	<0.106	<0.0509	<0.0618	<0.334	<0.148	<0.658	<0.757	52.3±2.0		

## 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
방 사 선	공 간 선량률 (ERMS) 주1)	감 마 선량률	신고리교차로	nGy/h μR/h μSv/h	98.2	11.2	11.1	10.8	11.1	12.5	0.0994	0.0994	0.101	0.100
			1발정문		93.7	11.5	11.3	10.7	11.5	11.0	0.0986	0.0981	0.0980	0.0970
			명산1		92.9	10.5	11.6	11.0	11.8	12.7	0.0992	0.0991	0.100	0.0994
			명산2		91.7	10.4	10.6	10.4	11.1	12.2	0.101	0.101	0.102	0.0994
			명산3		96.2	10.7	12.0	11.2	11.5	11.9	0.100	0.0989	0.0987	0.0985
			신리		94.7	11.4	11.0	10.2	10.5	10.4	0.0870	0.0860	0.0857	0.0848
			1발 해안		-	-	-	-	-	-	0.0971	0.0988	0.100	0.100
			2건 해안		-	-	-	-	-	-	0.0978	0.0972	0.0956	0.103
			서생면사무소		102	11.8	12.3	11.3	11.5	12.8	0.114	0.115	0.117	0.117
			해오름사택		-	-	-	-	-	-	0.107	0.107	0.111	0.110
			양암마을화관		-	-	-	-	-	-	0.110	0.113	0.113	0.112
			삼평초교		-	-	-	-	-	-	0.0880	0.0910	0.0937	0.0937
			대운산 1주차장		-	-	-	-	-	-	0.0973	0.0965	0.0978	0.0976
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	0.104	0.105	0.107	0.106
	집적 선량 (TLD)	집적 선량	신고리교차로	μGy/yr	459	677	675	773	734	704	806	646	638	629
			본부식당		459	687	691	791	747	726	817	671	657	647
			1발정문		544	799	767	849	809	808	790	661	637	645
			2건철소		529	763	739	814	785	763	867	732	710	717
			명산1		486	681	687	740	700	697	736	631	619	601
			명산2		483	689	688	756	733	728	767	646	619	612
			명산3		464	650	651	720	695	695	756	626	607	597
			신리		458	647	675	733	691	689	712	577	566	567
			1발 해안		472	641	629	731	691	653	748	623	600	588
			2건 해안		552	763	757	843	817	800	756	629	602	618
			인재개발원		486	699	679	775	735	720	798	668	658	633

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('13년 : nGy/h→μR/h, '18년 : μR/h→μSv/h)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
방 사 선	집적선량 (TLD)	집적 선량	명산	$\mu\text{Gy}/\text{yr}$	455	623	621	706	685	678	749	606	663	643
			남창중학교		565	732	720	745	756	735	858	706	763	704
			연산회관		565	933	930	1028	989	986	1058	905	859	912
			명산초교		472	660	667	714	712	691	805	678	681	688
			용리		482	668	637	710	694	675	762	641	636	644
			위곡회관		419	650	629	718	697	666	716	592	625	592
			대송		438	637	636	720	705	690	782	659	712	670
			서생면사무소		657	932	891	963	974	903	848	686	731	708
			진동회관		-	-	-	-	-	-	997	818	778	803
			용연		-	-	-	-	-	-	993	845	803	835
			화산노인정		-	-	-	-	-	-	827	690	719	671
			마근회관		-	-	-	-	-	-	803	670	658	639
			막곡회관		-	-	-	-	-	-	968	829	775	804
			화정회관		-	-	-	-	-	-	793	662	648	644
			술마		-	-	-	-	-	-	887	800	739	714
			진하1경로당		-	-	-	-	-	-	938	866	760	783
			송정회관		-	-	-	-	-	-	930	836	729	763
			나사		-	-	-	-	-	-	882	823	738	738
			해오름사택		-	-	-	-	-	-	815	736	697	655
			양암마을회관		-	-	-	-	-	-	-	666	643	591
			삼평초교		-	-	-	-	-	-	-	668	586	581
			대운산1주차장		-	-	-	-	-	-	-	697	612	592
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	805	735	699	657

구 분 시료명	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주)</sup>									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	미 립 자	전베타	신고리 교차로	0.976	1.00	0.996	1.02	0.976	1.12	0.970	1.02	1.03	0.969
			명산1	-	-	-	-	-	-	0.920	0.956	0.958	0.927
			명산3	0.899	0.946	0.966	1.01	1.01	1.02	0.839	0.915	0.899	0.902
			1발정문	-	-	-	-	-	-	0.871	0.951	0.930	0.921
			신리	-	-	-	-	-	-	0.830	0.921	0.897	0.878
			서생면 사무소	0.897	0.921	0.976	1.01	0.970	0.989	0.875	0.962	0.958	0.950
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	-	0.853	0.906	0.916	0.929
			문수 경기장	-	-	-	-	-	-	0.871	0.949	0.953	0.925
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	신고리 교차로	<0.00565	<0.00888	<0.0129	<0.0109	<0.0216	<0.0203	<0.0187	<0.0206	<0.0251	<0.0269
			명산1	-	-	-	-	-	-	<0.0197	<0.0220	<0.0226	<0.0267
			명산3	<0.00594	<0.0137	<0.0127	<0.0112	<0.0188	<0.0249	<0.0185	<0.0223	<0.0259	<0.0269
			1발정문	-	-	-	-	-	-	<0.0190	<0.0214	<0.0252	<0.0263
			신리	-	-	-	-	-	-	<0.0187	<0.0205	<0.0248	<0.0241
			서생면 사무소	<0.00826	<0.0147	<0.0120	<0.0106	<0.0227	<0.0186	<0.0194	<0.0222	<0.0240	<0.0247
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	-	<0.0188	<0.0213	<0.0268	<0.0260
			문수 경기장	-	-	-	-	-	-	<0.0185	<0.0210	<0.0253	<0.0276
	옥 소	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	신고리 교차로	<0.0358	<0.0258	<0.0235	<0.0219	<0.0338	<0.114	<0.160	<0.262	<0.237	<0.216
			명산1	-	-	-	-	-	-	<0.209	<0.281	<0.215	<0.219
			명산3	<0.0644	<0.0382	<0.0619	<0.0165	<0.125	<0.112	<0.216	<0.264	<0.261	<0.262
			1발정문	-	-	-	-	-	-	<0.227	<0.293	<0.267	<0.214
			신리	-	-	-	-	-	-	<0.208	<0.245	<0.257	<0.239
			서생면 사무소	<0.0714	<0.0618	<0.0634	<0.0295	<0.0149	<0.119	<0.197	<0.270	<0.258	<0.241
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	-	<0.208	<0.274	<0.243	<0.251
			문수 경기장	-	-	-	-	-	-	<0.188	<0.235	<0.228	<0.250

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

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	수 분	<sup>3</sup> H	서생면 사무소	Bq/m <sup>3</sup>	-	-	-	0.0317	0.0294	0.0324	0.0351	0.0359	0.0450	0.0340
			양암마을회관		-	-	-	-	-	-	0.0544	0.0445	0.0517	0.0322
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	0.0119	0.00810	0.0196	<0.00337
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C	서생면 사무소	Bq/g-C	-	-	-	0.232	0.227	0.223	0.240	0.230	0.237	0.238
			양암마을회관		-	-	-	-	-	-	0.230	0.229	0.237	0.237
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	0.215	0.221	0.232	0.240
육 상 시 료	빛 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	1발정문	Bq/L	-	-	-	-	-	-	<0.00174	<0.00181	<0.00425	<0.00564
			신고리교차로		-	-	-	-	-	-	<0.00210	<0.00191	<0.00252	<0.00312
			명산2		-	-	-	-	-	-	<0.00235	<0.00238	<0.00208	<0.00441
			서생면사무소		<0.00816	<0.00501	<0.00715	<0.000917	<0.00315	<0.00277	<0.00281	<0.00223	<0.00223	<0.00554
			신리		-	-	-	-	-	-	<0.00290	<0.00232	<0.00281	<0.00459
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	<0.00146	<0.00171	<0.00223	<0.00510
		<sup>3</sup> H	1발정문	Bq/L	-	-	-	-	-	-	1.83	2.35	2.63	4.34
			신고리교차로		-	-	-	-	-	-	3.20	1.25	1.90	2.19
			명산2		-	-	-	-	-	-	1.62	<1.05	<1.14	1.98
			서생면사무소		2.67	2.39	<1.08	<1.02	<1.04	1.41	<1.06	<1.08	<1.18	<1.24
			신리		-	-	-	-	-	-	1.46	<1.04	<1.17	<1.26
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	<1.06	<1.10	<1.14	<1.23
	전배타	1발정문	Bq/L	-	-	-	-	-	-	0.0345	0.0260	0.0366	0.0393	
		신고리교차로		-	-	-	-	-	-	0.0611	0.0420	0.0547	0.0524	
		명산2		-	-	-	-	-	-	0.0527	0.0265	0.0321	0.0451	
		서생면사무소		0.0614	0.0639	0.0433	0.0500	0.0607	0.0775	0.0583	0.0409	0.0428	0.0498	
		신리		-	-	-	-	-	-	0.0649	0.0536	0.0528	0.0730	
		문수경기장		-	-	-	-	-	-	0.0391	0.0381	0.0390	0.0412	
	지 표 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	신암향	Bq/L	-	-	-	-	-	-	<0.00255	<0.00224	<0.00228	<0.00236
			서생교		-	-	-	-	-	-	<0.00260	<0.00182	<0.00202	<0.00479
			해오름사택 후문		-	-	-	-	-	-	<0.00246	<0.00223	<0.00236	<0.00248
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	<0.00210	<0.00218	<0.00179	<0.00466
		<sup>3</sup> H	신암향	Bq/L	-	-	-	-	-	-	1.03	<0.368	<0.481	<1.29
			서생교		-	-	-	-	-	-	<0.938	<1.10	<1.13	<1.26
			해오름사택 후문		-	-	-	-	-	-	0.605	<0.368	0.725	<1.38
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	<0.946	<1.07	<1.15	<1.31

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	식 수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> I)	연산화관	-	-	-	-	-	-	<0.00219	<0.00361	<0.00512	<0.00726
			온곡2회관	-	-	-	-	-	-	<0.00227	<0.00228	<0.00253	<0.00265
			나사경로당	-	-	-	-	-	-	<0.00717	<0.00243	<0.00224	<0.00490
			문수경기장	-	-	-	-	-	-	<0.00225	<0.00298	<0.00389	<0.00420
		<sup>3</sup> H	연산화관	-	-	-	-	-	-	<1.15	<1.09	<1.17	<1.33
			온곡2회관	-	-	-	-	-	-	<0.437	<0.368	<0.531	<1.34
			나사경로당	-	-	-	-	-	-	<1.17	<1.05	<1.18	<1.35
			문수경기장	-	-	-	-	-	-	<1.15	<1.08	<1.16	<1.37
	지 하 수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> I)	양암마을 회관	-	-	-	-	-	-	<0.00240	<0.00250	<0.00290	<0.00242
			대송	-	-	-	-	-	-	<0.00199	<0.00233	<0.00293	<0.00494
			신암	<0.00200	<0.00482	<0.00566	<0.00190	<0.00721	<0.00440	<0.00601	<0.00205	<0.00530	<0.00471
			울산	<0.00217	<0.00541	<0.00529	<0.000813	<0.00218	<0.00686	<0.00268	<0.00373	<0.00361	<0.00554
		<sup>3</sup> H	양암마을 회관	-	-	-	-	-	-	<0.407	<0.368	<0.531	<1.33
			대송	-	-	-	-	-	-	<1.15	<1.03	<1.15	<1.18
			신암	-	-	-	-	-	-	<1.16	<1.04	<1.16	<1.17
			울산	<1.99	<2.19	<1.06	<1.10	<1.05	<1.06	<1.15	<1.10	<1.17	<1.17
	표층 토양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	신암	2.57	2.91	6.47	7.44	4.57	5.14	1.36	2.98	4.56	0.687
			온곡1	-	-	-	-	-	-	0.628	1.04	1.68	0.494
			문수경기장	-	-	-	-	-	-	3.39	3.02	0.476	0.448
		<sup>90</sup> Sr	신암	-	-	-	-	-	-	0.533	0.587	0.620	0.325
			문수경기장	-	-	-	-	-	-	0.566	0.336	0.951	1.37
	하천 토양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	신암항	-	-	-	-	-	-	0.221	0.586	0.242	0.281
			서생교	-	-	-	-	-	-	0.290	0.401	0.588	0.448
			해오름사택 후문	-	-	-	-	-	-	0.312	0.793	0.617	0.455
			문수경기장	-	-	-	-	-	-	0.860	0.846	1.10	1.09
	곡류 (쌀)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	온 곡1	-	-	-	-	-	-	<0.0448	<0.0361	<0.0385	<0.0385
			신 암	-	-	-	-	-	-	<0.0397	<0.0427	<0.0429	<0.0560
			울 산	<0.0858	<0.0642	<0.0710	<0.0165	<0.0418	<0.0439	<0.0370	<0.0421	<0.0454	<0.0596
		<sup>90</sup> Sr	온 곡	-	-	-	-	-	-	<0.00604	<0.00404	<0.00418	<0.00388
			울 산	<0.00617	<0.00470	<0.00807	<0.0108	<0.0872	<0.00722	<0.00830	<0.00867	<0.00719	<0.00490
		<sup>3</sup> H	TFWT	온 곡1	-	-	-	-	-	<0.496 [<0.0739]	<0.538 [<0.0668]	4.42 [0.458]	<1.42 [<0.130]
				울 산	-	-	-	-	<1.57 [<0.583]	<1.21 [<0.108]	<1.22 [<0.130]	<1.35 [<0.132]	<1.46 [<0.133]
			OBT	온 곡1	-	-	-	-	-	<0.592 [<0.278]	<0.511 [<0.227]	3.69 [1.61]	<1.42 [<0.252]
				울 산	-	-	-	-	<1.51 [<0.539]	<1.21 [<1.10]	<1.23 [<0.799]	<1.28 [<1.16]	<1.46 [<0.797]
		<sup>14</sup> C	온 곡1	-	-	-	-	-	-	0.222	0.240	0.221	0.239
			울 산	-	-	-	-	-	0.205	0.215	0.221	0.225	0.216

구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과											
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21		
채소류 (배추)		인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	양 암	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	<0.0215 <sup>주1)</sup>	<0.00888	0.0306	<0.0233		
			신 암		-	-	-	-	-	<0.00695	<0.00885	<0.0151	<0.0225			
			울 산		<0.0196	<0.0128	<0.0270	<0.00422	<0.0140	<0.0359	<0.00960	<0.0195	<0.0190	<0.0312		
		<sup>90</sup> Sr	양 암	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	0.0211 <sup>주1)</sup>	0.00800	<0.00401	<0.0115		
			울 산		0.0175	0.0442	0.0582	0.0351	0.0191	0.0254	0.0134	0.0131	<0.00257	<0.00747		
		<sup>3</sup> H	TFWT	양 암	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	-	2.75 <sup>주1)</sup> [2.69]	<0.498 [<0.454]	<0.580 [<0.517]	<1.41 [<1.27]	
				울 산		-	-	-	-	-	<1.35 [<1.17]	<1.12 [<0.934]	<1.07 [<1.02]	<1.12 [<1.09]	<1.41 [<1.28]	
			OBT	양 암		-	-	-	-	-	-	3.89 <sup>주1)</sup> [0.0910]	<0.515 [<0.0392]	<0.580 [<0.0477]	<1.38 [<0.0536]	
				울 산		-	-	-	-	-	<1.05 [<0.614]	<1.04 [<0.0764]	<1.13 [<0.0284]	<1.15 [<0.0354]	<1.41 [<0.0736]	
		<sup>14</sup> C	양 암	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	0.233 <sup>주1)</sup>	0.213	0.217	0.223		
			울 산		-	-	-	-	-	0.220	0.221	0.212	0.221	0.233		
				인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	<0.0134	<0.0147	<0.0182	<0.0138
	신 암				-		-	-	-	-	-	<0.0113	<0.0151	<0.0129	<0.0293	
	울 산				<0.0271		<0.0290	<0.0278	<0.0570	<0.0131	<0.0113	<0.0584	<0.0308	<0.0150	<0.0296	
	<sup>90</sup> Sr			온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	<0.0100	<0.00811	<0.0101	<0.00849	
				울 산		<0.00701	<0.00828	<0.00882	<0.0248	<0.00834	<0.0127	<0.0169	<0.00959	<0.0143	<0.0119	
	<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]
					울 산		-	-	-	-	-	<1.36 [<1.28]	<1.22 [<1.08]	<1.27 [<1.17]	<1.25 [<1.13]	<1.46 [<1.35]
				OBT	온 곡1		-	-	-	-	-	-	<0.437 [<0.0124]	<0.540 [<0.0171]	<0.570 [<0.110]	<1.42 [<0.0797]
					울 산		-	-	-	-	-	<1.14 [<0.311]	<1.27 [<0.142]	<1.25 [<0.0721]	1.28 [<0.121]	<1.46 [<0.0845]
	<sup>14</sup> C			온 곡1	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	0.213	0.234	0.245	0.233	
				울 산		-	-	-	-	-	0.232	0.206	0.213	0.222	0.229	
					인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	<0.0418	<0.0449	<0.0378
			신 암			-		-	-	-	-	-	<0.0481	<0.0412	<0.0386	<0.0628
			울 산			<0.0222		<0.0238	<0.0265	<0.00734	<0.0102	<0.0430	<0.0547	<0.0495	<0.0383	<0.0599
			<sup>90</sup> Sr	온 곡1	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	<0.00727	<0.00425	-	-	
				울 산		-	-	-	-	-	-	<0.00949	<0.00878	-	-	
			<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]
		OBT		온 곡1	-		-	-	-	-	-	3.56 [0.413]	<0.525 [0.0389]	<0.730 [<0.156]	<1.40 [<0.116]	
				울 산	-		-	-	-	-	<1.47 [<0.105]	<1.14 [<0.193]	<1.16 [<0.168]	<1.15 [<0.163]	<1.40 [<0.126]	
		<sup>14</sup> C	온 곡1	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	0.240	0.230	0.227	0.253		
			울 산		-	-	-	-	-	0.251	0.209	0.213	0.220	0.231		

주1) 온곡1 결과값 (배추 미경작으로 채취 불가하여 지점 변경(온곡1→양암)('19년 5월))

구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
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
				차 리		-	-	-	-	-	<0.0294	<0.0728	<0.0663	<0.0597	
		<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]
				차 리		-	-	-	-	-	<1.09 [<0.741]	<1.16 [<0.711]	<1.26 [<0.697]	<1.44 [<1.05]	
			OBT	화산리		-	-	-	-	-	<0.518 [<0.0876]	<0.354 [<0.0493]	<0.680 [<0.101]	<1.40 [<0.247]	
				차 리		-	-	-	-	-	<1.12 [<0.344]	<1.20 [<0.395]	<1.26 [<0.384]	<1.40 [<0.293]	
		<sup>14</sup> C	화산리	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	0.224	0.215	0.221	0.216	
			차 리		-	-	-	-	-	-	0.225	0.210	0.220	0.218	
	우유	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)		미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	-	<0.0287	<0.0409	<0.0393	<0.0496
		인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)		미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	-	<0.0180	<0.0261	<0.0157	<0.0354
		<sup>90</sup> Sr		미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	-	<0.00607	<0.00795	<0.00747	<0.00739
		<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]
			OBT			-	-	-	-	-	<1.13 [<0.140]	<1.25 [<0.174]	<1.19 [<0.161]	<1.28 [<0.115]	
		<sup>14</sup> C		미호리	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	0.228	0.221	0.222	0.218
	솔잎	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	간절곶	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	<0.0487 <sup>주1)</sup>	<0.0517	<0.0441	<0.0533
			마근저수지		-	-	-	-	-	-	-	<0.0453 <sup>주2)</sup>	<0.0645	<0.0511	<0.0793
			문수경기장		<0.0761	<0.0814	<0.0855	<0.0169	<0.0541	<0.0555	<0.0616	<0.0584	<0.0514	<0.0891	
		<sup>90</sup> Sr	간절곶	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	0.327 <sup>주2)</sup>	0.281	0.343	0.453
			문수경기장		1.45	2.72	2.81	3.34	2.82	2.38	1.44	0.206	0.837	0.226	
	쭈	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	양암	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	<0.0227	<0.0525	<0.0573	<0.0528
문수경기장			<0.0751		<0.0981	<0.0965	<0.0218	<0.0394	<0.0619	<0.0593	<0.0502	<0.0400	<0.0627		

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								
						'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
해 양 시 료	해수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구 주변	mBq/L	1.76	1.88	1.73	1.91	2.07	2.21	2.35	2.23	2.13	2.47
			1발배수구 주변		1.80	1.82	1.95	2.13	2.13	2.29	2.41	2.26	2.18	2.42
			신 리		1.74	1.99	2.16	2.18	2.19	2.10	2.30	2.53	2.10	2.46
			나 사		-	-	-	-	-	-	2.05	1.84	2.01	1.65
			진 하		-	-	-	-	-	-	2.14	1.96	1.95	2.24
			일산동		-	-	-	-	-	-	2.53 <sup>㉔</sup>	2.28 <sup>㉔</sup>	2.19	2.11
		<sup>3</sup> H	1발취수구 주변	Bq/L	3.22	<2.00	<1.10	<0.940	<1.05	<1.01	<0.421	<0.365	<0.445	<1.26
			1발배수구 주변		3.00	1.92	1.12	0.961	1.00	0.991	<0.421	<0.368	<0.462	<1.27
			신 리		2.05	<1.88	<1.08	<1.08	<1.13	<1.18	<0.421	<0.368	<0.461	<1.28
			나 사		-	-	-	-	-	-	<1.03	2.17	1.58	<1.29
			진 하		-	-	-	-	-	-	1.45	2.10	1.64	<1.23
			일산동		-	-	-	-	-	-	<1.07 <sup>㉔</sup>	<1.04 <sup>㉔</sup>	<1.12	<1.27
		<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	mBq/L	1.38	1.18	0.879	0.980	0.892	0.770	0.832	0.845	0.881	0.662
			일산동		-	-	-	-	-	-	0.919 <sup>㉔</sup>	0.806 <sup>㉔</sup>	0.742	0.669
		전베타	1발취수구 주변	Bq/L	10.9	10.3	10.9	10.3	10.9	12.0	11.0	10.1	10.6	10.3
			1발배수구 주변		11.1	10.6	10.6	10.1	10.7	11.2	11.3	10.4	10.5	9.93
			신 리		-	-	-	-	-	-	11.4	10.3	10.3	9.71
			나 사		-	-	-	-	-	-	11.9	10.8	10.5	9.64
			진 하		-	-	-	-	-	-	11.9	11.3	10.7	10.3
			일산동		-	-	-	-	-	-	11.8 <sup>㉔</sup>	10.8 <sup>㉔</sup>	10.5	10.3
	해 저 퇴 적 물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구 주변	Bq/kg -dry	2.06	1.63	0.487	0.464	0.826	0.313	1.16	1.41	1.35	1.36
			1발배수구 주변		1.11	0.960	0.304	0.599	0.415	0.386	1.14	1.94	1.83	1.51
			나 사		-	-	-	-	-	-	0.357	0.263	0.516	0.322
			진 하		-	-	-	-	-	-	0.449	1.05	1.06	0.900
			일산동		-	-	-	-	-	-	0.176 <sup>㉔</sup>	0.344 <sup>㉔</sup>	0.256	0.333
		<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -dry	1.11	0.960	0.304	0.599	0.415	0.386	<0.232	<0.239	<0.246	<0.234
			일산동		-	-	-	-	-	-	<0.219 <sup>㉔</sup>	<0.316 <sup>㉔</sup>	<0.152	<0.191

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

구 분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
어류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	0.0737	0.125	0.125	0.0904	0.233	0.177	0.123	0.0704	0.0459	0.112
		1발배수구주변		<0.0325	0.133	0.121	0.167	0.233	0.181	0.0782	0.0768	0.0574	0.150
		나 사		-	-	-	-	-	-	0.146	0.396	0.131	0.142
		진 하		-	-	-	-	-	-	0.135	0.138	0.133	0.0925
		일산동		-	-	-	-	-	-	0.0730 <sup>㉔</sup>	0.135 <sup>㉔</sup>	0.0629	0.0638
	<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -fresh	<0.0199	<0.0178	<0.0283	<0.0144	<0.0134	<0.0185	<0.0102	<0.0118	<0.00831	<0.0117
		일산동		-	-	-	-	-	-	<0.0118 <sup>㉔</sup>	<0.00761 <sup>㉔</sup>	<0.00778	<0.0298
해 양 시 료	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	0.0508	0.0428	0.0590	0.0865	0.0467	0.0921	0.0334	<0.0408	<0.0306	0.0737
		1발배수구주변		0.0603	<0.00762	0.0610	0.0810	0.0478	0.0701	<0.0164	<0.0261	0.0543	<0.0440
		나 사		-	-	-	-	-	-	0.0561	0.0591	<0.0378	0.0452
		진 하		-	-	-	-	-	-	0.0571	0.0419	0.0657	<0.0625
		일산동		-	-	-	-	-	-	0.0598 <sup>㉔</sup>	0.0647 <sup>㉔</sup>	0.0569	0.0287
	인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	1.22	1.75	1.20	0.269	0.893	0.419	0.146	0.192	0.287	0.157
		1발배수구주변		1.65	0.759	0.904	0.378	0.276	0.119	0.193	0.157	0.285	0.131
		나 사		-	-	-	-	-	-	0.113	0.200	0.129	<0.0295
		진 하		-	-	-	-	-	-	0.0784	0.0417	0.112	0.186
		일산동		-	-	-	-	-	-	0.648 <sup>㉔</sup>	0.452 <sup>㉔</sup>	0.644	0.309
	<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -fresh	<0.0291	<0.193	<0.0386	<0.0491	<0.0331	<0.0559	<0.0300	<0.0485	<0.0183	<0.0396
		일산동		-	-	-	-	-	-	<0.0446 <sup>㉔</sup>	<0.0472 <sup>㉔</sup>	<0.0131	<0.0482
패 류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0753	<0.0811	<0.0939	<0.0252	<0.0546	<0.0506	<0.0274	<0.0257	<0.0338	<0.0863
		1발배수구주변		<0.0267	<0.0210	<0.0405	<0.0258	<0.0516	<0.0422	<0.0327	<0.0226	<0.0318	<0.0458
		나 사		-	-	-	-	-	-	<0.0262	<0.0282	<0.0323	<0.0414
		진 하		-	-	-	-	-	-	<0.0293	<0.0311	<0.0486	<0.0568
		일산동		-	-	-	-	-	-	<0.0478 <sup>㉔</sup>	<0.0325 <sup>㉔</sup>	<0.0301	<0.0752
	<sup>90</sup> Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -fresh	<0.0199	<0.0122	<0.0123	<0.0238	<0.0277	<0.0176	<0.0174	<0.0121	<0.0116	<0.0338
		일산동		-	-	-	-	-	-	<0.0256 <sup>㉔</sup>	<0.0237 <sup>㉔</sup>	<0.0151	<0.0331
저서 생물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0549	<0.0667	<0.0480	<0.0122	<0.0591	<0.0341	<0.0450	<0.0368	<0.0327	<0.0888
		1발배수구주변		<0.0135	<0.0138	<0.0121	<0.156	<0.0246	<0.0273	<0.0357	<0.0387	<0.0277	<0.0475
		나 사		-	-	-	-	-	-	<0.0250	<0.0414	<0.0403	<0.0722
		진 하		-	-	-	-	-	-	<0.0198	<0.0357	<0.0375	<0.0421
		일산동		-	-	-	-	-	-	<0.0382 <sup>㉔</sup>	<0.0367 <sup>㉔</sup>	<0.0357	<0.0618

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	16.8	'21.01.15	-11.5	'21.01.08	3.4
	과거기록 <sup>주)</sup>	19.5	'02.01.12	-15.3	'11.01.16	-
2	당 년	17.7	'21.02.20	-8.1	'21.02.18	7.2
	과거기록	20.6	'04.02.17	-13.5	'84.02.07	-
3	당 년	21.5	'21.03.28	0.7	'21.03.03	11.0
	과거기록	24.4	'04.03.30	-11.0	'77.03.13	-
4	당 년	23.1	'21.04.30	4.6	'21.04.15	13.9
	과거기록	30.5	'04.04.16	-2.5	'96.04.01	-
5	당 년	25.7	'21.05.25	8.2	'21.05.03	17.1
	과거기록	32.3	'07.05.08	4.0	'96.05.02	-
6	당 년	26.7	'21.06.21	15.0	'21.06.01	21.0
	과거기록	34.0	'02.06.08	6.8	'96.06.19	-
7	당 년	31.4	'21.07.28	20.9	'21.07.01	25.6
	과거기록	36.4	'04.07.31	13.8	'86.07.03 '89.07.05	-
8	당 년	33.0	'21.08.04	20.8	'21.08.27	25.6
	과거기록	38.7	'02.08.02	15.6	'76.08.28	-
9	당 년	28.2	'21.09.07	17.4	'21.09.24	22.8
	과거기록	34.8	'05.09.01	9.5	'87.09.27	-
10	당 년	28.6	'21.10.05	5.2	'21.10.18	17.8
	과거기록	28.8	'19.10.03	-2.4	'93.10.24	-
11	당 년	21.9	'21.11.01	-2.5	'21.11.30	11.7
	과거기록	28.5	'03.11.03	-7.8	'99.11.26	-
12	당 년	16.7	'21.12.10	-7.9	'21.12.26	5.7
	과거기록	19.9	'88.12.08	-14.5	'05.12.18	-
연간	당 년	33.0	'21.08.04	-11.5	'21.01.08	15.3
	과거기록	38.7	'02.08.02	-15.3	'11.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2020년, 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	16.6	'21.01.15	-12.9	'21.01.08	2.4
	과거기록 <sup>주)</sup>	17.8	'20.01.07	-11.5	'18.01.12	-
2	당 년	17.9	'21.02.20	-8.7	'21.02.18	6.5
	과거기록	18.4	'19.02.03	-12.7	'12.02.03	-
3	당 년	21.2	'21.03.28	-0.25	'21.03.03	10.4
	과거기록	22.7	'19.03.21	-5.6	'16.03.01	-
4	당 년	23.0	'21.04.30	2.8	'21.04.15	13.4
	과거기록	25.5	'18.04.11	-1.1	'19.04.01	-
5	당 년	25.4	'21.05.25	6.3	'21.05.03	16.8
	과거기록	31.8	'19.05.25	5.5	'14.05.06	-
6	당 년	27.9	'21.06.21	13.7	'21.06.05	21.0
	과거기록	29.5	'13.06.17	11.0	'15.06.04 '17.06.04	-
7	당 년	31.9	'21.07.28	20.1	'21.07.01	25.9
	과거기록	34.8	'13.07.26	16.3	'20.07.17	-
8	당 년	32.7	'21.08.04	19.9	'21.08.27	25.4
	과거기록	34.9	'17.08.06	16.9	'16.08.29	-
9	당 년	28.2	'21.09.11	16.4	'21.09.23	22.8
	과거기록	31.0	'20.09.03	8.8	'17.09.30	-
10	당 년	28.8	'21.10.05	6.1	'21.10.17	17.5
	과거기록	29.3	'19.10.03	2.2	'20.10.24	-
11	당 년	22.2	'21.11.01	-0.5	'21.11.23	10.6
	과거기록	23.6	'17.11.03	-3.2	'13.11.21 '17.11.24	-
12	당 년	16.9	'21.12.10	-10.3	'21.12.27	4.6
	과거기록	19.4	'18.12.03 '19.12.17	-10.3	'20.12.31	-
연간	당 년	32.7	'21.08.04	-12.9	'21.01.08	14.7
	과거기록	34.9	'17.08.06	-12.7	'12.02.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

## 나. 습 도 (백엽상)

## □ 고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	94	12	51
2	94	13	52
3	96	18	67
4	97	18	62
5	98	22	73
6	97	49	82
7	98	57	83
8	99	50	83
9	98	38	79
10	97	29	71
11	95	20	60
12	88	10	51
연간	99	10	68

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	98	13	53
2	98	14	54
3	99	17	70
4	99	16	66
5	100	15	75
6	100	45	85
7	100	56	86
8	99	59	85
9	98	40	80
10	98	32	74
11	97	20	64
12	93	11	54
연간	100	11	70

## 다. 강수량

## □ 고리 기상관측소

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	15.6	'21.01.26	26.2
	과거기록 <sup>주1)</sup>	63.0	'12.01.16	-
2	당 년	20.2	'21.02.01	40.2
	과거기록	66.0	'93.02.16	-
3	당 년	73.6	'21.03.01	206.8
	과거기록	98.6	'72.03.30	-
4	당 년	32.0	'21.04.03	108.0
	과거기록	143.0	'74.04.07	-
5	당 년	39.0	'21.05.04	156.0
	과거기록	154.7	'74.05.19	-
6	당 년	57.0	'21.06.11	178.8
	과거기록	189.4	'74.06.17	-
7	당 년	103.6	'21.07.06	289.2
	과거기록	200.0	'20.07.23	-
8	당 년	88.2	'21.08.21	413.4
	과거기록	286.0	'91.08.23	-
9	당 년	61.2	'21.09.17	190.0
	과거기록	324.2	'84.09.03	-
10	당 년	16.4	'21.10.11	43.0
	과거기록	205.3	'85.10.05	-
11	당 년	26.6	'21.11.30	49.4
	과거기록	110.0	'97.11.25	-
12	당 년	3.8	'21.12.16	3.8
	과거기록	68.5	'97.12.06	-
연간	당 년	103.6	'21.07.06	1704.8 <sup>주2)</sup>
	과거기록	324.2	'84.09.03	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1972년~2020년

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	14.4	'21.01.26	25.6
	과거기록 <sup>주1)</sup>	54.4	'12.01.16	-
2	당 년	21.4	'21.02.01	39.2
	과거기록	54.6	'18.02.28	-
3	당 년	67.8	'21.03.01	197.2
	과거기록	59.0	'13.03.18	-
4	당 년	30.4	'21.04.03	106.6
	과거기록	136.4	'12.04.21	-
5	당 년	36.0	'21.05.04	151.4
	과거기록	142.8	'13.05.28	-
6	당 년	53.6	'21.06.11	164.4
	과거기록	112.0	'19.06.26	-
7	당 년	109.0	'21.07.06	273.8
	과거기록	214.0	'20.07.23	-
8	당 년	93.0	'21.08.21	368.6
	과거기록	200.4	'14.08.25	-
9	당 년	53.8	'21.09.17	165.0
	과거기록	273.2	'19.09.22	-
10	당 년	14.6	'21.10.11	42.2
	과거기록	130.2	'19.10.02	-
11	당 년	30.8	'20.11.19	52.2
	과거기록	63.0	'18.11.08	-
12	당 년	5.2	'20.12.29	3.8
	과거기록	64.8	'16.12.22	-
연간	당 년	109.0	'21.07.06	1590.0 <sup>주2)</sup>
	과거기록	273.2	'19.09.22	-

주1) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

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	8.3	'21.01.15	15.5	'21.01.28	2.5
	과거기록 <sup>주)</sup>	18.0	'79.01.06 '80.01.31	23.4	'73.01.07	-
2	당 년	8.3	'21.02.15	14.9	'21.02.17	2.6
	과거기록	16.0	'70.02.13	28.1	'86.02.27	-
3	당 년	11.2	'21.03.28	16.3	'21.03.28	2.6
	과거기록	20.0	'73.03.28	29.7	'73.03.28	-
4	당 년	10.2	'21.04.30	15.7	'21.04.30	2.6
	과거기록	22.8	'80.04.05	38.2	'80.04.05	-
5	당 년	13.4	'21.05.28	20.0	'21.05.05	2.5
	과거기록	18.0	'73.05.01	23.7	'77.05.01	-
6	당 년	10.7	'21.06.05	15.6	'21.06.05	1.9
	과거기록	16.5	'84.06.16	26.0	'77.06.02	-
7	당 년	12.5	'21.07.04	20.4	'21.07.04	2.4
	과거기록	26.8	'87.07.15	34.0	'87.07.15	-
8	당 년	14.7	'21.08.24	25.3	'21.08.21	2.1
	과거기록	26.8	'87.08.31	39.5	'04.08.19	-
9	당 년	8.8	'21.09.21	14.5	'21.09.21	2.4
	과거기록	26.6	'72.09.14	37.5	'72.09.14	-
10	당 년	7.2	'21.10.04	12.1	'21.10.04	2.3
	과거기록	20.9	'18.10.06	33.7	'18.10.06	-
11	당 년	12.5	'21.11.08	23.8	'21.11.08	2.2
	과거기록	18.6	'72.11.21	30.7	'72.11.30	-
12	당 년	7.9	'21.12.17	17.8	'21.12.17	2.3
	과거기록	20.0	'72.12.29	28.7	'72.12.23	-
연간	당 년	14.7	'21.08.24	25.3	'21.08.21	2.4
	과거기록	26.8	'87.07.15 '87.08.31	39.5	'04.08.19	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2020년



## □ 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	9.7	'21.01.07	17.2	'21.01.28	3.0
	과거기록 <sup>주)</sup>	11.0	'14.01.24	24.8	'19.01.21	-
2	당 년	11.0	'21.02.17	19.6	'21.02.17	3.2
	과거기록	11.9	'16.02.28	17.1	'17.02.20	-
3	당 년	9.8	'21.03.28	17.3	'21.03.28	3.2
	과거기록	13.0	'16.03.05	18.7	'16.03.05	-
4	당 년	10.0	'21.04.16	15.9	'21.04.30	3.2
	과거기록	15.4	'16.04.17	22.6	'12.04.03	-
5	당 년	11.4	'21.05.28	18.3	'21.05.28	3.0
	과거기록	14.7	'16.05.04	19.8	'16.05.04	-
6	당 년	9.5	'21.06.05	15.1	'21.06.05	2.5
	과거기록	8.7	'19.06.17	15.5	'19.06.29	-
7	당 년	13.4	'21.07.04	18.8	'21.07.04	2.8
	과거기록	15.6	'19.07.20	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	17.0	'21.08.24	28.3	'21.08.21	2.6
	과거기록	16.8	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	7.7	'21.09.21	15.9	'21.09.22	2.6
	과거기록	30.6	'20.09.03	40.3	'20.09.03	-
10	당 년	8.4	'21.10.17	13.7	'21.10.17	1.8
	과거기록	23.4	'18.10.06	32.1	'18.10.06	-
11	당 년	11.3	'21.11.30	17.0	'21.11.08	2.4
	과거기록	13.5	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	9.4	'21.12.17	16.6	'21.12.17	2.3
	과거기록	10.9	'14.12.16	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	17.0	'21.08.24	28.3	'21.08.21	2.7
	과거기록	30.6	'20.09.03	40.3	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

# 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	14.7	'21.01.15	19.7	'21.01.15	4.4
	과거기록 <sup>주)</sup>	20.2	'20.01.07	30.7	'20.01.07	-
2	당 년	15.2	'21.02.15	22.0	'21.02.15	4.5
	과거기록	17.4	'13.02.01	24.5	'13.02.01	-
3	당 년	17.0	'21.03.28	20.3	'21.03.28	4.4
	과거기록	19.4	'16.03.05	25.8	'13.03.09	-
4	당 년	16.1	'21.04.12	20.0	'21.04.30	4.6
	과거기록	26.5	'16.04.17	31.7	'12.04.03	-
5	당 년	19.3	'21.05.28	25.0	'21.05.05	4.6
	과거기록	21.3	'16.05.03	24.3	'19.05.27	-
6	당 년	18.3	'21.06.05	19.3	'21.06.05	3.6
	과거기록	20.8	'20.06.30	26.2	'20.06.30	-
7	당 년	18.4	'21.07.04	22.5	'21.07.04	4.6
	과거기록	20.0	'19.07.20	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	22.5	'21.08.24	31.2	'21.08.21	3.9
	과거기록	26.0	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	13.2	'21.09.21	20.3	'21.09.22	4.4
	과거기록	35.4	'20.09.03	45.3	'20.09.03	-
10	당 년	13.7	'21.10.04	15.1	'21.10.04	4.1
	과거기록	32.9	'18.10.06	40.9	'18.10.06	-
11	당 년	17.2	'21.11.08	28.0	'21.11.08	3.9
	과거기록	24.8	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	16.3	'21.12.04	22.4	'21.12.17	3.9
	과거기록	18.8	'16.12.22	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	22.5	'21.08.24	45.3	'20.09.03	4.2
	과거기록	35.4	'20.09.03	45.3	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

## □ 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	14.3	'21.01.23	21.2	'21.01.28	4.6
	과거기록 <sup>주)</sup>	21.0	'20.01.07	25.3	'20.01.07	-
2	당 년	16.3	'21.02.21	23.2	'21.02.17	4.7
	과거기록	15.9	'13.02.01	21.3	'17.02.19	-
3	당 년	16.1	'21.03.28	21.8	'21.03.28	4.9
	과거기록	17.4	'16.03.05	24.6	'16.03.05	-
4	당 년	14.6	'21.04.30	20.4	'21.04.30	4.9
	과거기록	20.7	'16.04.17	28.7	'12.04.03	-
5	당 년	16.6	'21.05.05	23.8	'21.05.05	4.4
	과거기록	22.1	'16.05.03	25.2	'16.05.04	-
6	당 년	15.2	'21.06.05	19.1	'21.06.05	3.8
	과거기록	21.6	'20.06.30	26.6	'20.06.30	-
7	당 년	19.3	'21.07.04	24.9	'21.07.04	4.6
	과거기록	22.5	'19.07.20	26.5	'19.07.20	-
8	당 년	24.1	'21.08.24	34.5	'21.08.21	4.0
	과거기록	23.0	'12.08.28	30.9	'12.08.28	-
9	당 년	14.8	'21.09.17	22.6	'21.09.17	5.0
	과거기록	39.8	'20.09.03	49.4	'20.09.03	5.0
10	당 년	13.1	'21.10.04	17.2	'21.10.17	4.6
	과거기록	34.1	'18.10.06	42.0	'18.10.06	-
11	당 년	16.7	'21.11.08	24.9	'21.11.08	3.8
	과거기록	21.7	'13.11.25	27.3	'13.11.25	-
12	당 년	13.9	'21.12.04	21.6	'21.12.17	3.8
	과거기록	17.1	'18.12.29	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	24.1	'21.08.24	34.5	'21.08.21	4.4
	과거기록	39.8	'20.09.03	49.4	'20.09.03	5.0

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2020년

## 바. 풍향별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

연도	방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'12	고리	8.6	5.8	7.2	7.9	2.6	2.6	1.7	1.9	2.7	6.4	9.3	6.2	5.9	6.9	8.5	15.5
	신고리	15.1	14.0	5.4	6.3	3.9	1.9	1.4	1.6	3.4	4.5	9.9	4.4	3.4	3.1	4.9	16.4
'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

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
'12	고리	10.2	9.2	7.8	3.4	1.6	1.4	1.7	2.8	6.3	9.1	6.9	6.2	6.4	5.2	6.5	14.2
	신고리	14.7	11.8	7.6	3.8	1.9	0.9	1.3	2.2	4.7	11.4	5.9	3.7	3.9	4.3	5.0	15.1
'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	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	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

주) 대기확산인자 계산결과에서 발체

## 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	0.4	2.0	3.7	6.1	18.0	18.2	17.2	11.6	13.0	6.4	3.3	100
	10 m	0.6	4.0	12.8	20.4	32.7	17.5	7.5	3.0	1.4	0.0	0.0	100
2	58 m	1.8	4.7	6.2	7.1	15.0	14.8	12.2	11.2	13.1	8.9	5.0	100
	10 m	2.1	7.5	12.5	17.7	26.6	15.0	8.6	5.3	4.6	0.0	0.0	100
3	58 m	1.2	3.6	4.5	5.6	14.4	16.2	18.1	12.8	15.9	4.2	3.5	100
	10 m	1.3	5.8	10.3	19.5	32.2	17.4	7.6	3.6	2.0	0.3	0.0	100
4	58 m	2.5	3.6	5.2	6.0	15.3	15.1	14.6	10.4	14.4	7.3	5.5	100
	10 m	3.2	6.2	11.5	18.1	29.3	16.3	8.6	4.4	1.7	0.8	0.0	100
5	58 m	4.1	4.7	6.3	8.4	16.0	12.3	10.2	9.3	12.6	8.1	8.0	100
	10 m	5.9	11.6	16.1	14.8	19.2	12.7	8.9	4.3	4.8	1.0	0.6	100
6	58 m	5.6	6.3	8.3	9.3	19.7	15.7	12.3	7.5	9.5	2.6	3.3	100
	10 m	10.9	13.7	17.4	17.8	24.3	9.1	3.2	2.1	1.1	0.2	0.1	100
7	58 m	1.6	2.4	3.9	5.9	16.4	19.8	16.5	11.6	10.4	4.6	6.9	100
	10 m	7.1	8.2	11.6	16.6	28.3	14.8	5.6	3.7	2.9	0.7	0.4	100
8	58 m	5.2	7.1	7.7	8.6	14.0	14.2	15.3	9.8	9.4	4.8	3.8	100
	10 m	8.6	15.1	15.5	14.8	23.1	12.5	4.7	2.4	1.9	1.1	0.3	100
9	58 m	1.3	1.9	3.2	4.6	10.2	17.8	25.7	17.3	12.9	3.9	1.0	100
	10 m	1.8	5.6	10.7	18.3	36.8	19.3	5.4	1.7	0.4	0.0	0.0	100
10	58 m	0.6	2.2	3.3	4.7	15.9	21.5	24.6	15.9	6.8	2.6	1.8	100
	10 m	0.7	5.3	11.5	19.8	42.2	13.1	4.2	2.3	0.9	0.0	0.0	100
11	58 m	1.7	3.2	5.1	7.2	21.5	20.2	15.6	11.2	9.4	3.4	1.5	100
	10 m	2.1	8.3	14.7	20.0	33.4	13.9	5.2	1.7	0.8	0.0	0.0	100
12	58 m	1.1	4.0	6.1	8.0	17.2	17.4	16.0	13.0	12.6	3.5	1.0	100
	10 m	1.6	8.8	15.9	18.3	30.0	16.2	6.2	2.3	0.6	0.0	0.0	100
연간	58 m	2.3	3.8	5.3	6.8	16.1	16.9	16.5	11.8	11.7	5.0	3.7	100
	10 m	3.8	8.3	13.4	18.0	29.8	14.8	6.3	3.1	1.9	0.3	0.1	100

## □ 신고리 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	0.8	1.6	2.7	4.4	13.7	20.3	19.5	14.5	13.1	5.9	3.5	100
	10 m	0.2	2.5	7.5	13.7	34.2	19.9	10.8	6.3	4.8	0.3	0.0	100
2	58 m	2.9	1.9	3.5	5.8	16.2	16.4	13.5	11.4	14.3	8.4	5.8	100
	10 m	0.9	3.6	7.4	12.8	31.1	17.4	10.8	8.3	6.2	1.5	0.2	100
3	58 m	1.5	1.8	2.2	4.2	13.1	15.5	16.6	13.9	20.6	6.6	4.0	100
	10 m	0.3	1.7	4.9	10.3	34.5	22.1	13.9	6.9	4.3	1.0	0.0	100
4	58 m	3.4	1.7	3.3	5.2	12.5	14.7	14.9	10.7	18.1	10.8	4.8	100
	10 m	0.7	3.1	5.4	9.5	35.2	18.1	12.8	8.3	6.1	0.8	0.0	100
5	58 m	5.9	2.9	4.4	5.9	16.3	16.3	11.9	10.0	14.8	7.0	4.6	100
	10 m	1.6	5.0	10.2	15.2	28.1	16.7	10.6	6.0	4.5	1.8	0.2	100
6	58 m	5.9	2.6	4.2	7.7	21.4	19.2	14.0	8.5	8.8	6.0	1.7	100
	10 m	3.2	6.4	11.5	18.6	32.3	14.2	7.3	4.0	1.8	0.6	0.0	100
7	58 m	1.7	1.3	2.3	4.4	15.8	19.0	18.5	13.3	13.9	6.0	3.8	100
	10 m	2.4	4.0	8.3	16.3	30.0	19.6	9.6	5.1	4.0	0.5	0.3	100
8	58 m	14.3	2.6	3.4	5.8	13.5	13.2	12.3	11.1	15.9	5.0	2.8	100
	10 m	4.5	5.9	10.7	15.6	30.0	16.8	9.4	3.9	2.0	0.7	0.5	100
9	58 m	1.8	1.3	2.2	3.8	9.9	12.2	17.5	19.1	23.4	6.8	2.1	100
	10 m	3.9	6.6	8.3	14.1	29.8	22.1	11.6	2.8	0.8	0.0	0.0	100
10	58 m	0.8	0.9	1.9	3.7	15.7	17.8	18.5	16.6	19.3	2.9	1.8	100
	10 m	11.4	17.1	24.6	12.8	16.5	10.3	4.5	1.1	1.6	0.0	0.0	100
11	58 m	2.0	2.8	3.7	5.5	18.5	24.8	20.5	11.3	7.4	2.4	1.1	100
	10 m	4.3	4.8	12.1	18.0	36.1	15.2	5.7	2.1	1.3	0.4	0.1	100
12	58 m	1.9	3.6	5.2	6.8	18.8	21.5	18.6	10.7	9.7	2.7	0.5	100
	10 m	2.1	7.1	14.1	19.5	33.5	13.0	6.4	2.9	1.4	0.0	0.0	100
연간	58 m	3.6	2.1	3.2	5.3	15.4	17.6	16.4	12.6	14.9	5.9	3.0	100
	10 m	3.0	5.6	10.4	14.7	30.9	17.1	9.5	4.8	3.2	0.6	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	15.4	15.4	84.3	83.6	0.2	0.9
	10 m	16.6	15.9	83.1	83.9	0.2	0.2
봄(3~5월)	58 m	32.1	28.5	66.7	69.1	1.1	2.3
	10 m	36.3	33.2	62.6	66.6	1.1	0.2
여름(6~8월)	58 m	43.7	37.6	54.5	56.7	1.7	5.7
	10 m	49.1	44.7	47.6	54.3	3.3	1.1
가을(9~11월)	58 m	20.5	18.2	79.2	80.9	0.3	0.9
	10 m	22.1	17.6	77.7	79.3	0.2	3.2
연간	58 m	28.0	24.9	71.2	72.6	0.8	2.4
	10 m	31.0	27.9	67.7	71.1	1.2	1.2

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

## 차. 대기안정도 등급별 발생빈도(기온감율)

□ 고리 기상관측소

[단위 : %]

월 \ 등급 ( $m/s$ )	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정	
1	16.8	5.0	6.4	38.2	17.6	10.8	5.2	100
2	12.2	4.9	8.3	39.2	18.2	11.6	5.5	100
3	13.4	4.4	5.5	40.7	19.3	9.9	6.9	100
4	16.5	4.6	5.6	36.0	17.6	12.3	7.5	100
5	8.0	3.0	3.8	36.4	24.0	17.6	7.1	100
6	10.6	4.0	5.7	37.0	23.5	12.1	7.1	100
7	12.4	4.1	4.3	29.7	27.1	9.8	12.6	100
8	3.9	2.0	3.0	27.8	39.4	15.7	8.2	100
9	2.0	2.4	4.5	38.8	44.7	6.2	1.5	100
10	5.7	2.2	3.4	31.7	31.8	15.6	9.5	100
11	7.8	3.2	5.0	33.8	16.8	16.1	17.3	100
12	8.9	3.3	5.1	38.3	21.8	12.2	10.3	100
연간	9.9	3.6	5.0	35.6	25.2	12.5	8.2	100

## □ 신고리 기상관측소

[단위 : %]

월	등급 (%)	A	B	C	D	E	F	G	계
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1		1.3	2.3	5.3	43.1	20.9	9.2	17.8	100
2		4.0	3.8	5.3	40.4	23.8	7.5	15.2	100
3		7.5	4.0	5.6	39.8	19.9	6.9	16.3	100
4		12.1	4.2	5.7	37.3	14.6	7.0	19.0	100
5		3.3	2.5	4.4	44.5	23.1	7.9	14.3	100
6		11.1	2.9	3.9	37.8	25.2	9.1	10.0	100
7		12.6	3.6	3.9	31.7	37.3	9.8	1.2	100
8		6.5	2.2	3.4	33.7	33.5	12.8	7.9	100
9		3.4	3.2	4.6	47.9	29.5	6.7	4.6	100
10		5.9	3.4	5.3	33.6	21.1	12.2	18.6	100
11		2.5	3.0	5.0	31.2	16.4	7.9	34.0	100
12		1.2	1.6	4.9	33.5	22.3	13.9	22.6	100
연간		6.0	3.1	4.8	37.9	24.0	9.2	15.1	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	0.18	0.10	0.10	0.96	1.54	2.16	1.61
NNE	0.14	0.21	0.37	5.59	7.64	1.67	1.43
NE	0.05	0.11	0.24	3.49	2.68	0.47	0.20
ENE	0.63	0.57	0.67	5.51	1.62	0.26	0.07
E	1.07	0.48	0.50	2.73	0.63	0.13	0.07
ESE	1.66	0.48	0.31	0.89	0.26	0.08	0.03
SE	0.21	0.26	0.41	1.82	0.42	0.07	0.02
SSE	0.02	0.05	0.10	0.87	0.13	0.02	0.01
S	0.10	0.09	0.14	0.66	0.13	0.03	0.01
SSW	1.58	0.31	0.40	1.61	0.79	0.24	0.07
SW	0.60	0.24	0.26	2.01	2.18	1.66	1.50
WSW	0.09	0.14	0.24	2.26	2.13	1.04	0.78
W	0.37	0.14	0.22	2.27	1.83	0.88	0.33
WNW	1.34	0.31	0.35	1.74	1.45	1.14	0.55
NW	0.90	0.30	0.34	1.85	1.16	1.14	0.60
NNW	0.52	0.11	0.14	0.98	1.25	1.58	0.92
계	9.48	3.89	4.78	35.24	25.84	12.58	8.19

## □ 신고리 1~4호기

[단위 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.04	0.13	0.18	2.38	3.75	2.45	3.77
NNE	0.04	0.18	0.33	4.99	4.95	1.70	2.15
NE	0.05	0.09	0.23	4.12	1.62	0.41	0.58
ENE	0.68	0.72	0.79	5.85	0.72	0.25	0.27
E	1.33	0.41	0.47	2.04	0.36	0.09	0.11
ESE	1.22	0.30	0.27	1.22	0.17	0.05	0.03
SE	0.06	0.06	0.13	0.74	0.19	0.03	0.04
SSE	0.15	0.17	0.20	0.90	0.27	0.06	0.04
S	0.50	0.31	0.27	0.88	0.27	0.09	0.06
SSW	1.02	0.29	0.24	1.06	0.50	0.12	0.13
SW	0.37	0.30	0.46	3.49	3.04	0.59	0.34
WSW	0.06	0.09	0.23	3.42	3.64	0.88	1.06
W	0.04	0.11	0.21	1.89	1.96	0.73	1.95
WNW	0.01	0.04	0.10	1.44	1.20	0.58	1.49
NW	0.02	0.09	0.19	1.93	1.10	0.45	1.19
NNW	0.03	0.09	0.21	1.13	0.83	0.72	2.01
계	5.63	3.38	4.51	37.49	24.58	9.19	15.21

## 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

## 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'12 (5세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	1.230E-05	9.160E-06	6.830E-05	5.290E-06	1.740E-06
		2	1.940E-05	2.510E-05	3.200E-05	4.380E-05	3.320E-05
		3	2.840E-06	2.230E-06	2.000E-06	2.700E-06	2.680E-06
		4	1.090E-06	3.610E-06	2.450E-06	1.460E-06	3.210E-06
		신고리1	3.060E-06	2.320E-05	1.810E-05	7.980E-05	2.980E-05
		신고리2	2.650E-06	6.510E-05	1.990E-05	8.660E-05	3.700E-05
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	4.220E-06	3.370E-06	2.410E-05	2.340E-06	8.960E-06
		2	8.780E-06	9.650E-06	1.230E-05	1.530E-05	-
		3	1.370E-07	8.660E-07	1.280E-06	1.530E-06	9.580E-07
		4	4.300E-07	2.140E-06	1.860E-06	5.530E-07	1.200E-05
		신고리1	4.050E-06	2.830E-06	5.110E-06	4.800E-06	1.020E-06
		신고리2	1.390E-06	1.490E-05	5.960E-06	3.330E-06	1.750E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	3.107E-06	1.595E-06	1.424E-05	1.242E-06	8.070E-06
		2	4.759E-06	4.695E-06	5.961E-06	6.929E-06	1.530E-05
		3	7.653E-07	4.253E-07	1.391E-06	9.139E-07	5.530E-06
		4	2.134E-07	1.289E-06	1.244E-06	2.662E-07	-
		신고리1	3.151E-06	2.344E-06	4.055E-06	4.259E-06	5.645E-07
		신고리2	1.089E-06	7.245E-06	4.727E-06	3.173E-06	5.580E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	8.368E-06	5.416E-06	4.305E-05	3.613E-06	4.924E-07
		2	1.366E-05	1.534E-05	1.952E-05	2.485E-05	1.027E-06
		3	2.085E-06	1.373E-06	2.568E-06	2.257E-06	6.433E-06
		4	6.813E-07	3.120E-06	2.663E-06	8.827E-07	1.205E-05
		신고리1	6.435E-06	2.086E-05	1.918E-05	6.688E-05	4.334E-06
		신고리2	3.445E-06	4.312E-05	2.145E-05	7.072E-05	-
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	5.922E-04	6.942E-04	3.142E-04	8.779E-04	1.464E-06
		2	5.459E-04	5.843E-04	3.994E-04	1.215E-03	1.938E-05
		3	6.604E-04	7.684E-04	1.117E-03	2.150E-03	1.626E-06
		4	5.314E-04	9.091E-04	8.114E-04	1.749E-03	2.600E-06
		신고리1	1.371E-03	1.103E-03	3.037E-04	8.907E-04	3.130E-05
		신고리2	1.500E-03	1.359E-03	5.105E-04	2.552E-03	4.414E-05

주) '12년도부터 최대피폭 연령군 기준임

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	1.570E-07	-	-	-	-
		2	3.950E-07	3.250E-07	6.250E-07	2.140E-07	6.480E-07
		3	1.050E-06	6.750E-07	3.860E-07	1.000E-06	1.670E-06
		4	1.370E-06	1.090E-06	4.440E-07	2.260E-07	9.570E-07
		신고리1	1.670E-05	1.090E-05	4.180E-05	8.890E-05	7.750E-05
		신고리2	1.700E-05	1.250E-05	4.470E-05	9.650E-05	9.070E-05
		신고리3	1.030E-06	8.070E-07	9.330E-07	1.050E-06	5.740E-05
		신고리4	-	-	3.250E-07	4.420E-07	-
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	4.330E-07	-	-	-	-
		2	1.120E-06	9.190E-07	1.760E-06	6.030E-07	1.840E-06
		3	5.690E-07	3.210E-07	3.010E-07	4.720E-07	7.200E-07
		4	4.790E-07	3.980E-07	2.220E-07	1.340E-07	7.320E-07
		신고리1	7.810E-06	3.590E-06	1.480E-05	7.200E-06	1.620E-05
		신고리2	3.820E-06	5.050E-06	1.330E-05	5.850E-06	2.050E-05
		신고리3	2.920E-06	2.260E-06	2.640E-06	2.900E-06	2.310E-05
		신고리4	-	-	9.150E-07	1.250E-06	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	3.339E-07	-	-	-	-
		2	8.623E-07	7.093E-07	1.357E-06	4.668E-07	1.420E-06
		3	3.321E-07	1.764E-07	2.445E-07	2.821E-07	3.769E-07
		4	2.182E-07	1.868E-07	1.263E-07	8.056E-08	4.762E-07
		신고리1	6.126E-06	2.839E-06	1.171E-05	6.185E-06	1.303E-05
		신고리2	3.058E-06	3.972E-06	1.053E-05	5.197E-06	1.640E-05
		신고리3	2.255E-06	1.751E-06	2.040E-06	2.244E-06	1.173E-05
		신고리4	-	-	7.058E-07	1.251E-06	6.175E-08
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	5.506E-07	-	-	-	-
		2	1.418E-06	1.167E-06	2.233E-06	7.680E-07	2.334E-06
		3	8.432E-07	4.872E-07	4.791E-07	7.478E-07	1.116E-06
		4	7.793E-07	6.413E-07	3.353E-07	1.955E-07	1.028E-06
		신고리1	2.080E-05	1.206E-05	4.733E-05	7.658E-05	7.647E-05
		신고리2	1.704E-05	1.473E-05	4.802E-05	8.115E-05	9.102E-05
		신고리3	3.709E-06	2.879E-06	3.356E-06	3.699E-06	3.676E-05
		신고리4	-	-	1.162E-06	1.948E-06	1.254E-07
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	1.292E-03	5.703E-04	1.770E-04	1.783E-04	1.130E-04
		2	9.206E-04	1.847E-03	1.016E-03	1.868E-03	7.702E-04
		3	3.371E-03	8.817E-04	2.916E-03	2.377E-03	2.883E-03
		4	2.184E-03	1.578E-03	1.616E-03	1.171E-03	9.946E-04
		신고리1	2.452E-03	7.063E-04	1.431E-03	5.001E-04	2.179E-03
		신고리2	8.878E-04	3.237E-03	1.303E-03	4.166E-04	1.194E-03
		신고리3	9.915E-05	5.738E-02	1.489E-02	5.897E-03	5.529E-03
		신고리4	-	-	4.573E-04	1.649E-02	2.316E-03

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'12 <sup>주)</sup> (최대 연령군)	'13 (최대 연령군)	'14 (최대 연령군)	'15 (최대 연령군)	'16 (최대 연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	3.018E-06 (5세)	3.442E-06 (성인)	1.119E-06 (성인)	2.044E-06 (성인)	1.582E-06 (성인)
		2	2.367E-05 (성인)	6.753E-06 (성인)	2.098E-06 (성인)	3.800E-06 (성인)	5.064E-07 (성인)
		3	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)	8.418E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)
		4	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)	8.353E-07 (성인)	6.400E-07 (성인)
		신고리1	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)	1.476E-04 (성인)	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)
		신고리2	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)	1.475E-04 (성인)	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	5.535E-05 (5세)	2.366E-05 (5세)	4.272E-06 (5세)	5.475E-06 (5세)	1.840E-07 (성인)
		2	4.477E-05 (5세)	1.479E-05 (5세)	4.771E-06 (성인)	5.802E-06 (성인)	-
		3	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)	8.418E-07 (성인)	4.219E-06 (5세)
		4	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)	8.353E-07 (성인)	3.567E-06 (성인)
		신고리1	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)	2.178E-04 (성인)	3.711E-06 (성인)	5.064E-07 (성인)
		신고리2	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)	2.177E-04 (성인)	3.711E-06 (성인)	8.203E-07 (성인)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'17 (최대 연령군)	'18 (최대 연령군)	'19 (최대 연령군)	'20 (최대 연령군)	'21 (최대 연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	6.125E-07 (성인)	3.143E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)	3.194E-07 (성인)	3.873E-08 (성인)
		2	1.865E-07 (성인)	2.405E-06 (성인)	6.773E-07 (성인)	8.274E-06 (성인)	2.767E-06 (성인)
		3	6.495E-07 (성인)	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)	8.868E-07 (성인)	2.701E-06 (성인)
		4	5.687E-07 (성인)	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)	5.840E-07 (성인)	2.141E-06 (성인)
		신고리1	1.677E-06 (성인)	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)	4.260E-06 (성인)	4.442E-06 (성인)
		신고리2	1.677E-06 (성인)	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)	4.259E-06 (성인)	4.441E-06 (성인)
		신고리3	3.930E-08 (성인)	3.256E-06 (성인)	7.751E-07 (성인)	1.243E-05 (성인)	4.596E-06 (성인)
		신고리4	-	-	7.691E-07 (성인)	1.243E-05 (성인)	4.596E-06 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	6.131E-07 (성인)	3.207E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)	3.194E-07 (성인)	4.015E-08 (성인)
		2	2.608E-07 (성인)	2.488E-06 (성인)	7.011E-07 (성인)	1.102E-05 (성인)	2.976E-06 (성인)
		3	6.495E-07 (성인)	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)	8.868E-07 (성인)	2.701E-06 (성인)
		4	5.687E-07 (성인)	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)	5.840E-07 (성인)	2.141E-06 (성인)
		신고리1	4.182E-06 (1세)	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)	6.087E-06 (성인)	9.240E-06 (1세)
		신고리2	4.183E-06 (1세)	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)	6.086E-06 (성인)	9.239E-06 (1세)
		신고리3	3.945E-07 (성인)	1.373E-05 (1세)	1.262E-06 (1세)	2.473E-05 (성인)	9.370E-06 (1세)
		신고리4	-	-	1.257E-06 (1세)	2.473E-05 (성인)	9.370E-06 (1세)

주) '12년도부터 호기별 최대피폭 연령군 기준 자료임

## 다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'12 <sup>주1)</sup> (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)
기 체	유효선량	3.880E-03	4.212E-03	2.589E-03	6.676E-03	6.556E-03
	갑상선	3.881E-03	4.218E-03	2.636E-03	6.677E-03	6.557E-03
액 체	유효선량	3.037E-04	3.351E-04	9.168E-05	6.498E-06	3.954E-06
	갑상선	1.298E-04	1.633E-04	5.916E-05	5.249E-06	3.513E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)
기 체	유효선량	7.571E-03	5.052E-02	1.642E-02	2.056E-02	1.010E-02
	갑상선	7.571E-03	5.052E-02	1.642E-02	2.056E-02	1.028E-02
액 체	유효선량	3.790E-06	6.412E-06	5.731E-06	2.113E-05	1.745E-05
	갑상선	2.749E-06	4.305E-06	3.929E-06	1.392E-05	2.639E-05

주) '12년도부터 호기별 최대피폭 연평균 기준 자료임

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

## 1. 환경방사선(능) 측정 장비

## 1.1 서울본부 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규격	제작사	모델	수량
공간선량	고정용	HPIC (가압형이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER STOKES	RS-S131-200	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)		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4 (3대)	4대
			분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 20%	ORTEC	GEM-C5060P4 (1대)	
삼중수소, <sup>14</sup> C	LSC (액체섬광계수기)		효율 ( <sup>3</sup> H) : 58% 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	GCT 6220	2대
			효율 ( <sup>14</sup> C) : 94% 측정범위 : 0~156 keV			
전베타, <sup>90</sup> Sr		Gas Flow 비례계수기	효율 : 55%	ORTEC	WPC-1050	2대

## 1.2 울산과학기술원 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규격	제작사	모델	수량
감마핵종	HPGe (반도체검출기)		분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4019	2대
			분해능 : 2.0 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC3020	
삼중수소, $^{14}\text{C}$	LSC (액체섬광계수기)		효율 ( $^3\text{H}$ ) : 62% 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220	1대
			효율 ( $^{14}\text{C}$ ) : 97% 측정범위 : 0 ~ 156 keV			
전베타, $^{90}\text{Sr}$	Gas Flow 비례계수기		효율 : 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 : 400V 이상 ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (185 MBq) ○ 조사선량률( $\mu\text{Sv/h}$ ) - 150, 200, 250, 300	1	1000861	'21.03.24	3.75	합격	'20.03.26
	2	1000711	'21.03.24	3.75	합격	'20.03.25
	3	1001285	'21.09.15	3.80	합격	'21.09.16
	4	1001288	'21.09.15	3.75	합격	'21.09.16
	5	10000111	'21.03.24	3.80	합격	'20.03.25
	6	10000053	'21.03.24	3.80	합격	'20.03.25
	7	1000694	'21.03.24	3.75	합격	'20.03.25
	8	1000556	'21.06.23	3.75	합격	'20.06.24
	9	1000396	'21.06.23	3.80	합격	'20.06.24
	10	1001289	'21.09.15	3.80	합격	'21.09.16
	11	1001290	'21.09.15	3.80	합격	'21.09.16
	12	10000070	'21.12.15	4.10	합격	'21.01.05
	13	1000847	'21.06.23	3.75	합격	'20.06.24
	14	1000715	'21.06.23	3.75	합격	'20.06.24
	15	1000870	'21.06.23	3.80	합격	'20.06.24
	16	1001282	'21.09.15	3.80	합격	'21.09.16
	17	10000067	'21.12.15	4.10	합격	'21.01.05
	18	1000239	'21.06.23	3.80	합격	제조사 점검 '20.10.02
	19	10000071	'21.12.15	4.10	합격	'21.01.05
	20	10000114	'21.12.15	4.10	합격	'21.01.05
	21	1000701	'21.03.24	3.75	합격	'20.03.25
	22	1000713	'21.12.15	4.10	합격	'21.01.05

주) 측정불확도 : 신뢰수준 약 95 %,  $k=2$



## 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 : 5mSv -고선량 : 30mSv	'21.03.09	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.983	314	419	1398
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	2.79			
			소자3	8%미만	2.87			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	3.15			
	'21.06.03	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.985	345	463	1406
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	3.89			
			소자3	8%미만	5.71			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	7.28			
	'21.09.09	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.992	340	462	1455
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	6.92			
			소자3	8%미만	5.20			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	7.84			

## 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 #2	'20.08.24 ~ 08.27	116.6	'20.11.01	0.9617	52.0
	-주)	-	-	-	-
	'21.07.26 ~ 07.29	113.9	'21.11.01	1.0719	52.8
WPC-1050 #1	-	-	-	-	-
	'21.02.02 ~ 02.09	115.2	'21.05.01	1.0243	52.4
	'21.08.02 ~ 08.05	113.9	'21.11.01	1.0548	51.0

주) "-" 장비 고장 정비로 교정 미 실시

## ○ KCl 이용(공기미립자)

계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
○ 모델명 : ORTEC WPC-1050 #2 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : GasFlow Type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %,Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'20.08.24 ~ 08.27	1560	42.3	2.82
	-주)	-	-	-
	'21.07.26 ~ 07.29	1560	42.4	2.62
○ 모델명 : ORTEC WPC-1050 #1 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : GasFlow Type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %,Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	-	-	-	-
	'21.02.02 ~ 02.09	1575	42.5	2.98
	'21.08.02 ~ 08.05	1575	42.4	2.84

주) "-" 장비 고장 정비로 교정 미 실시

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 하반기	
	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 모델명 : ORTEC WPC-1050 #2 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : GasFlow Type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20.08.24 ~ 08.27 - '21년 상반기 : 미 실시 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $Y = 0.000006475014X^2 - 0.022964293463X + 55.391900267300$ $R^2 = 0.996584045556$ - '21년 상반기 : -주) - '21년 하반기 : $Y = 0.000001883848X^2 - 0.016585453754X + 54.020337736415$ $R^2 = 0.994590298878$	20.9	55.1	-주)	-	21.4	54.1
	54.5	53.9	-	-	52.4	52.7
	99.8	53.2	-	-	98.4	52.2
	149.3	52.4	-	-	152.3	52.0
	203.7	50.7	-	-	201.0	50.4
	399.6	47.2	-	-	402.7	47.5
	610.7	44.3	-	-	602.6	45.2
	812.2	40.4	-	-	801.2	41.5
	1031.8	38.8	-	-	1002.2	39.4
	-	-	20.6	53.0	21.4	53.5
○ 모델명 : ORTEC WPC-1050 #1 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : GasFlow Type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 60 ~ 600분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : 미 실시 - '21년 상반기 : '21.02.02 ~ 02.09 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : - - '21년 상반기 $Y = 0.000001033182X^2 - 0.016294978166X + 53.453831349287$ $R^2 = 0.995257931674$ - '21년 하반기 $Y = 0.000001741332X^2 - 0.016172109343X + 54.229863702067$ $R^2 = 0.994938320805$	-	-	53.1	52.7	52.4	53.4
	-	-	101.6	51.9	98.4	52.9
	-	-	158.0	50.6	152.3	51.9
	-	-	200.0	50.7	201.0	51.2
	-	-	422.1	46.2	402.7	47.9
	-	-	612.6	44.4	602.6	45.5
	-	-	814.5	40.5	801.2	41.7
	-	-	1007.0	38.2	1002.2	40.1

주) "-" 장비 고장 정비로 교정 미 실시

## 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	'20.12.23 ~ 12.26	115.2	'21.05.01	0.7658	48.6
	'21.06.18 ~ 06.24	113.9	'21.11.01	1.0054	42.8
	'21.10.22	113.9	'21.11.01	0.9986	47.4
	'21.12.21 ~ 12.30	99.9	'21.11.01	1.0012	47.2

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 하반기	
	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : GasFlow Type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20.12.23 ~ 12.26 - '21년 상반기 : '21.06.18 ~ 06.24 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 $Y = -0.000002010995x^2 - 0.005904215305x + 44.898602971045$ $R^2 = 0.981073665345$ - '21년 상반기 $Y = 0.000006831773x^2 - 0.023722262697x + 49.405161819812$ $R^2 = 0.994783051158$ - '21년 하반기 $Y = 0.0000045434365x^2 - 0.017189252629x + 46.130180875032$ $R^2 = 0.996050459195$	20.0	45.165	20.0	49.260	20.1	45.728
	50.0	45.080	50.0	47.560	50.0	45.103
	100.0	43.780	100.0	47.546	100.2	44.897
	150.0	43.738	150.0	46.210	150.0	43.355
	200.0	43.227	200.0	44.601	200.0	42.810
	400.0	42.171	400.0	40.796	400.1	40.441
	600.0	40.841	600.0	38.220	600.2	37.181
	800.0	39.330	800.0	34.313	800.0	35.112
	1000.0	36.658	1000.0	32.654	1000.1	33.624

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

## 2.4.1 서울원전 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '20.11.05 ~ 11.20 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,250 dpm ○ 선원기준일 : '19.11.13 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	440.51	41.74
	2	339.27	35.03
	3	265.38	28.10
	4	190.61	21.65
	5	135.83	15.42
	6	114.99	11.01
	7	88.77	6.90
	8	61.43	3.43
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '20.11.05 ~ 11.20 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	440.42	93.56
	2	337.12	92.24
	3	262.87	90.06
	4	179.00	87.44
	5	135.31	83.76
	6	112.17	79.31
	7	84.86	71.45
	8	59.75	59.10
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '21.04.27 ~ 05.07 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,250 dpm ○ 선원기준일 : '19.11.13 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	441.08	41.53
	2	342.87	34.84
	3	264.54	27.89
	4	186.04	21.31
	5	134.86	15.25
	6	114.76	10.92
	7	88.72	6.83
	8	61.43	3.39
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '21.04.27 ~ 05.07 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	455.02	93.72
	2	345.04	92.22
	3	266.96	90.52
	4	183.96	86.99
	5	135.82	83.98
	6	112.67	79.27
	7	86.60	72.00
	8	59.32	58.33

## 2.4.1 새울원전 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : 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 ○ 유효기한 : '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 : 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 ○ 유효기한 : '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

## 2.4.1 새울원전 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '20.11.26 ~ 12.01 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,250 dpm ○ 선원기준일 : '19.11.13 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	422.25	35.18
	2	321.23	28.52
	3	250.76	22.05
	4	184.47	16.43
	5	135.45	11.35
	6	111.62	7.84
	7	85.31	4.75
	8	57.83	2.24
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '20.11.26 ~ 12.01 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	431.06	92.07
	2	329.53	90.45
	3	249.35	88.04
	4	179.83	84.82
	5	135.85	80.44
	6	109.58	75.05
	7	82.47	66.09
	8	56.17	51.92
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '21.05.10 ~ 05.15 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,250 dpm ○ 선원기준일 : '19.11.13 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	427.51	35.28
	2	331.60	28.79
	3	251.38	22.37
	4	187.46	16.58
	5	137.21	11.36
	6	110.67	7.82
	7	84.42	4.76
	8	57.14	2.26
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '21.05.10 ~ 05.15 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.02 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	424.38	92.18
	2	324.41	90.43
	3	250.87	88.07
	4	179.31	84.66
	5	134.22	80.58
	6	109.49	74.88
	7	81.62	65.80
	8	55.59	51.40

## 2.4.1 새울원전 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : 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 ○ 유효기한 : '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 : 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 ○ 유효기한 : '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



## 2.4.2 울산과학기술원 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '20.12.29 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,250 dpm ○ 선원기준일 : '19.11.18 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	783.71	40.30
	2	755.18	33.86
	3	717.04	27.02
	4	682.26	21.03
	5	643.88	15.18
	6	608.86	10.92
	7	565.93	7.01
	8	511.73	3.48
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.06.16 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,250 dpm ○ 선원기준일 : '19.11.18 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '22.05.13 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	791.42	39.88
	2	761.25	34.22
	3	727.33	27.24
	4	692.22	21.19
	5	648.91	15.26
	6	-	-
	7	574.76	6.93
	8	517.20	3.48
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.12.09 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,250 dpm ○ 선원기준일 : '19.11.18 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '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

## 2.4.2 울산과학기술원 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '20.12.30 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	783.59	91.56
	2	759.64	90.06
	3	727.96	88.02
	4	685.96	84.78
	5	642.65	80.63
	6	605.55	75.48
	7	559.08	66.47
	8	502.47	52.87
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.06.24 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.04.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD <sup>TM</sup> LLT	1	791.40	92.51
	2	756.35	90.93
	3	756.29	88.94
	4	685.26	85.80
	5	654.20	81.76
	6	602.81	76.96
	7	568.42	69.10
	8	492.02	54.04
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.12.17 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원방사능 : 42,570 dpm ○ 선원기준일 : '19.10.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '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

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

## 2.5.1 서울원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	'20.11.23 ~12.03	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4788 - 0.153653 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0499501 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 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 $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.7890 + 13.556734 \cdot \text{Ln}(E) - 1.41928 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.03	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.5343 + 0.082600 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0653542 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -36.1224 + 13.953164 \cdot \text{Ln}(E) - 1.45536 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4930 - 0.128250 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0519298 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.0202 + 13.650055 \cdot \text{Ln}(E) - 1.42623 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.0058 + 0.052668 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0656826 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.3675 + 13.797823 \cdot \text{Ln}(E) - 1.43984 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.0254 - 0.034557 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0564855 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -33.9683 + 13.093230 \cdot \text{Ln}(E) - 1.36411 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.9024 + 0.389392 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0831792 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.2239 + 15.583909 \cdot \text{Ln}(E) - 1.58949 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.3075 + 0.449462 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0874462 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.2015 + 15.465871 \cdot \text{Ln}(E) - 1.57525 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.2540 + 0.362078 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0793749 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.7500 + 14.774273 \cdot \text{Ln}(E) - 1.50239 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	'21.05.25 ~06.11	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.6805 - 0.085378 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0554899 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 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	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.5253 + 13.427481 \cdot \text{Ln}(E) - 1.40396 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.11	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.2286 - 0.079400 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0518206 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.1155 + 13.010772 \cdot \text{Ln}(E) - 1.35423 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.6933 - 0.052311 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0586734 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.4644 + 13.416112 \cdot \text{Ln}(E) - 1.40124 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.8505 - 0.072059 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0550304 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12400	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.0084 + 13.136511 \cdot \text{Ln}(E) - 1.37026 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.11	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	401	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.2301 - 0.093659 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0504381 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.8921 + 13.362548 \cdot \text{Ln}(E) - 1.39486 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	400	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.1691 + 0.358288 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0781096 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12400	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.2116 + 15.384286 \cdot \text{Ln}(E) - 1.56198 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	400	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.3836 + 0.483603 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0905455 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.9368 + 15.386937 \cdot \text{Ln}(E) - 1.56937 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.11	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	400	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.5317 + 0.494230 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0903606 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12400	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.1956 + 15.022251 \cdot \text{Ln}(E) - 1.52965 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	'21.11.23 ~12.08	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 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	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.378741E - 4.127032 + 0.489666E^{-1} - 0.057828E^{-2} + 0.002955 \cdot 3 - 0.000065E^{-4}$	
				1836.05	12403	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -36.1224 + 13.953164 \cdot \text{Ln}(E) - 1.45536 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.23 ~12.08	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 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	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 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	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.352530E - 4.241826 + 0.512464E^{-1} - 0.063156E^{-2} + 0.003470 \cdot 3 - 0.000080E^{-4}$	
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -33.9683 + 13.093230 \cdot \text{Ln}(E) - 1.36411 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.23 ~12.08	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 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	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.355843E - 4.426766 + 0.470751E^{-1} - 0.063330E^{-2} + 0.003537 \cdot 3 - 0.000083E^{-4}$	
				1836.05	12401	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.2015 + 15.465871 \cdot \text{Ln}(E) - 1.57525 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.23 ~12.08	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	401	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.316604E - 4.532225 + 0.504657E^{-1} - 0.069743E^{-2} + 0.003998 \cdot 3 - 0.000094E^{-4}$	
				1836.05	12402	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.7500 + 14.774273 \cdot \text{Ln}(E) - 1.50239 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#2	'20.11.09 ~11.23	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.1326 - 0.243604 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0485947 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 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	12441	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -18.0243 + 7.062824 \cdot \text{Ln}(E) - 0.78295 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.23	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4331 - 0.253114 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0432736 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -18.0992 + 6.793485 \cdot \text{Ln}(E) - 0.745589 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.23	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.0127 - 0.186833 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0527264 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12441	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -18.0591 + 7.091470 \cdot \text{Ln}(E) - 0.784797 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.23	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.2991 - 0.147810 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0545695 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -16.6291 + 6.372123 \cdot \text{Ln}(E) - 0.704937 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.23	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.0053 - 0.337525 \cdot \text{Ln}(E) - 0.037418 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12443	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -15.8380 + 5.889101 \cdot \text{Ln}(E) - 0.649063 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.9253 + 0.136524 \cdot \text{Ln}(E) - 0.069013 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12441	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -27.4515 + 10.235765 \cdot \text{Ln}(E) - 1.0679 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.374568E - 4.707242 + 0.517860E^{-1} - 0.067184E^{-2}$ $+ 0.003828E^{-3} - 0.000087E^{-4}$	
				1836.05	12443		
	'20.11.09 ~11.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.388273E - 4.839601 + 0.476972E^{-1} - 0.059861E^{-2}$ $+ 0.003247E^{-3} - 0.000072E^{-4}$	
				1836.05	12444		

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#2	'21.05.10 ~05.26	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.0315 - 0.188890 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0530826 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 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	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -17.9366 + 7.004996 \cdot \text{Ln}(E) - 0.775073 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.26	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.6652 - 0.166770 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0507275 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -18.0300 + 6.779562 \cdot \text{Ln}(E) - 0.744969 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.26	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.1463 - 0.120140 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0590106 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -17.4765 + 6.838223 \cdot \text{Ln}(E) - 0.756889 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.26	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4747 - 0.087967 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0596078 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -17.0858 + 6.571060 \cdot \text{Ln}(E) - 0.726428 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.26	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4382 - 0.318325 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0377828 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -16.6594 + 6.075551 \cdot \text{Ln}(E) - 0.667694 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.26	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.0953 + 0.198432 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0748243 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12443	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -27.0485 + 10.054015 \cdot \text{Ln}(E) - 1.04785 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.26	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.9552 + 0.040103 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0612877 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -25.0634 + 9.063415 \cdot \text{Ln}(E) - 0.942191 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.26	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	402	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.2697 + 0.090026 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0637132 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12442	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -27.2806 + 9.927179 \cdot \text{Ln}(E) - 1.03106 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

## 2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
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	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.366188E - 4.404119 + 0.553235E^{-1} - 0.074299E^{-2} + 0.004393 \cdot 3 - 0.000103E^{-4}$	
				1836.05	12446	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -27.4515 + 10.235765 \cdot \text{Ln}(E) - 1.0679 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	402	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.370723E - 4.696663 + 0.517253E^{-1} - 0.065991E^{-2} + 0.003642 \cdot 3 - 0.000080E^{-4}$	
				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	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.336102E - 4.803495 + 0.536410E^{-1} - 0.071040E^{-2} + 0.004065 \cdot 3 - 0.000092E^{-4}$	
				1836.05	12446		



## 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	'20.11.23 ~12.02	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.1822 - 0.099243 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0636129 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 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 $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.6858 + 16.413271 \cdot \text{Ln}(E) - 1.70594 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.02	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.446892E - 4.322461 + 0.548532E^{-1} - 0.065045E^{-2} + 0.003356E^{-3} - 0.000076E^{-4}$	
				1836.05	12495		
	'20.11.23 ~12.02	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.2436 - 0.299254 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0460613 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12495	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.0096 + 16.046515 \cdot \text{Ln}(E) - 1.66532 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.02	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.0327 - 0.205932 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0524667 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12495	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.0979 + 16.052773 \text{Ln}(E) - 1.66188 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.02	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4867 - 0.140113 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0564836 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12495	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.4609 + 15.679110 \cdot \text{Ln}(E) - 1.62171 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.02	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.9787 + 0.105155 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0676636 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12495	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -49.0059 + 18.649853 \cdot \text{Ln}(E) - 1.89619 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.23 ~12.02	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.405151E - 4.753313 + 0.490754E^{-1} - 0.058163E^{-2} + 0.002665E^{-3} - 0.000055E^{-4}$	
				1836.05	12495		
	'20.11.23 ~12.02	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.359778E - 5.034248 + 0.507514E^{-1} - 0.061456E^{-2} + 0.002921E^{-3} - 0.000062E^{-4}$	
				1836.05	12495		

## 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	'21.05.25 ~06.09	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4497 - 0.091109 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0631455 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 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	12493	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.5320 + 16.276829 \cdot \text{Ln}(E) - 1.69329 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.09	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.5394 - 0.231440 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0480981 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12493	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.2564 + 15.483282 \cdot \text{Ln}(E) - 1.60271 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.09	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.1974 - 0.272977 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0487544 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12493	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.1648 + 16.128033 \cdot \text{Ln}(E) - 1.67471 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.09	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.5514 - 0.092708 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0619511 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12493	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.8880 + 15.489587 \cdot \text{Ln}(E) - 1.6052 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.09	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	404	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.452659E - 4.494508 + 0.526068E^{-1} - 0.058863E^{-2} + 0.002761 \cdot 3 - 0.000057E^{-4}$	
				1836.05	12493		
	'21.05.25 ~06.09	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.2582 + 0.140817 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0695463 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12493	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -49.9488 + 18.975996 \cdot \text{Ln}(E) - 1.92959 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.09	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.2168 + 0.101918 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0666785 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12493	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -49.0629 + 18.586576 \cdot \text{Ln}(E) - 1.8905 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.25 ~06.09	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	404	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.4746 + 0.128837 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0678616 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12494	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -48.7667 + 18.392370 \cdot \text{Ln}(E) - 1.86956 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

## 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.#3	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above Ln(Eff) = 0.3219 -0.334215*Ln(E) -0.0440592*(Ln(E)) <sup>2</sup>	- 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 Ln(Eff) = -40.3742 +15.762794Ln(E) -1.63606*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above Ln(Eff) = -0.0508 -0.330881*Ln(E) -0.040481*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	12494		
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above Ln(Eff) = -0.0638 -0.113679*Ln(E) -0.0623512*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	12496	below Ln(Eff) = -41.7008 +16.409548*Ln(E) -1.7017*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above Ln(Eff) = -0.0723 -0.187718*Ln(E) -0.0541804*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	12496	below Ln(Eff) = -41.2298 +16.128780Ln(E) -1.6714*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	above Ln(Eff) = -0.2579 -0.282010*Ln(E) -0.0441755*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
				1836.05	12496	below Ln(Eff) = -39.3865 +15.164899*Ln(E) -1.56895*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	Ln(Eff) = -0.384970E -4.681190 +0.523384E <sup>-1</sup> -0.065358E <sup>-2</sup> +0.003237-3 -0.000071E-4	
				1836.05	12496	below Ln(Eff) = -49.0059 +18.649853*Ln(E) -1.89619*(Ln(E)) <sup>2</sup>	
	'21.11.22 ~12.03	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	404	Ln(Eff) = -0.342345E -4.837020 +0.570648E <sup>-1</sup> -0.072931E <sup>-2</sup> +0.003825-3 -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	Ln(Eff) = -0.340867E -4.948641 +0.535251E <sup>-1</sup> -0.067504E <sup>-2</sup> +0.003412-3 -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.#4	'20.11.09 ~11.24	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.1900 - 0.776227 * \text{Ln}(E) - 0.0137918 * (\text{Ln}(E))^2$	- 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	13919	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.9459 + 3.931402 * \text{Ln}(E) - 0.470146 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.24	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.4382 - 0.597542 * \text{Ln}(E) - 0.0243604 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.0745 + 4.316108 * \text{Ln}(E) - 0.506524 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.1025 - 0.664221 * \text{Ln}(E) - 0.0228233 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13920	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.6373 + 4.355748 * \text{Ln}(E) - 0.517115 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.1730 - 0.687200 * \text{Ln}(E) - 0.019608 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13920	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.8503 + 4.014548 * \text{Ln}(E) - 0.479043 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.8516 - 0.600801 * \text{Ln}(E) - 0.0255475 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13922	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.9236 + 4.017065 * \text{Ln}(E) - 0.478074 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'20.11.09 ~11.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.385024E - 5.068960 + 0.597380E^{-1} - 0.070590E^{-2} + 0.003652E^{-3} - 0.000074E^{-4}$	
				1836.05	13921		
	'20.11.09 ~11.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.384941E - 5.129907 + 0.596323E^{-1} - 0.070963E^{-2} + 0.003683E^{-3} - 0.000076E^{-4}$	
				1836.05	13922		
	'20.11.09 ~11.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.402337E - 5.599412 + 0.527770E^{-1} - 0.057915E^{-2} + 0.002613E^{-3} - 0.000045E^{-4}$	
				1836.05	13921		

## 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	'21.05.10 ~05.24	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.9602 - 0.705261 * \text{Ln}(E) - 0.0191309 * (\text{Ln}(E))^2$	- 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	13920	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.1217 + 4.007512 * \text{Ln}(E) - 0.478564 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.24	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.6240 - 0.647189 * \text{Ln}(E) - 0.0207174 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13920	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.1979 + 4.375854 * \text{Ln}(E) - 0.512503 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.3086 - 0.718099 * \text{Ln}(E) - 0.0191676 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13920	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.5182 + 3.875440 * \text{Ln}(E) - 0.464942 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.7992 - 0.560020 * \text{Ln}(E) - 0.0303208 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13920	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.0873 + 3.710961 * \text{Ln}(E) - 0.44891 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.4937 - 0.548892 * \text{Ln}(E) - 0.0294893 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13920	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.1654 + 4.453677 * \text{Ln}(E) - 0.523475 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.386284E - 5.081637 + 0.609354E^{-1} - 0.073552E^{-2} + 0.003908E^{-3} - 0.000081E^{-4}$	
				1836.05	13920		
	'21.05.10 ~05.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	450	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.2934 - 0.453415 * \text{Ln}(E) - 0.0322665 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13920	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -22.5586 + 8.106263 * \text{Ln}(E) - 0.854685 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.05.10 ~05.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.363983E - 5.564907 + 0.581371E^{-1} - 0.069798E^{-2} + 0.003625E^{-3} - 0.000074E^{-4}$	
				1836.05	13921		

## 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 $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.3026 - 0.812899 * \text{Ln}(E) - 0.0108322 * (\text{Ln}(E))^2$	- 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 $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.6760 + 3.811349 * \text{Ln}(E) - 0.456896 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.2491 - 0.849523 * \text{Ln}(E) - 0.00443641 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13923	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -9.8800 + 3.359985 * \text{Ln}(E) - 0.401851 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.3791 - 0.747814 * \text{Ln}(E) - 0.0163452 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13923	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -10.7121 + 3.954585 * \text{Ln}(E) - 0.473299 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.9818 - 0.620338 * \text{Ln}(E) - 0.0252774 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13923	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.4401 + 4.275157 * \text{Ln}(E) - 0.507373 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'21.11.10 ~11.22	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.11.01	59.54	451	above $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.0029 - 0.718405 * \text{Ln}(E) - 0.0154147 * (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13923	below $\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.0065 + 4.377162 * \text{Ln}(E) - 0.514196 * (\text{Ln}(E))^2$	
	'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		

## 2.5.2 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	'20.12.21 ~12.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	165.12	$\ln(\text{Eff}) = -6.220\text{e}+001 + 2.502\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.649\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.014\text{e}+002 + 3.240\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.047\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.684\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.350\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.300\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 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
				1836.06	5014.69		
	'20.12.21 ~12.24	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	165.16	$\ln(\text{Eff}) = -5.834\text{e}+001 + 2.320\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.445\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.115\text{e}+002 + 4.966\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.611\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.599\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.088\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.700\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5014.58		
	'20.12.21 ~12.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	164.97	$\ln(\text{Eff}) = -5.246\text{e}+001 + 2.046\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.115\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.870\text{e}+002 + 5.597\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.823\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.956\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.390\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.700\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5014.10		
	'20.12.21 ~12.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	164.94	$\ln(\text{Eff}) = -5.366\text{e}+001 + 2.095\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.176\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.866\text{e}+002 + 4.754\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.542\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.491\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.007\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.400\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5014.70		
	'20.12.21 ~12.24	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	164.99	$\ln(\text{Eff}) = -6.572\text{e}+001 + 2.619\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.764\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.492\text{e}+002 + 4.432\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.433\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.309\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.855\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.900\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5013.75		

## 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	'21.06.17	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.33	$\ln(\text{Eff}) = -5.618e+001 + 2.233e+001 \cdot \ln(E) - 2.350e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.022e+003 + 8.409e+002 \cdot \ln(E) - 2.754e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.478e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.617e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.160e-001 \cdot \ln(E)^5$	- 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
				1836.06	5053.26		
	'21.06.16	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.29	$\ln(\text{Eff}) = -6.289e+001 + 2.535e+001 \cdot \ln(E) - 2.660e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.587e+002 + 6.247e+002 \cdot \ln(E) - 2.051e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.347e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.720e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.800e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5053.94		
	'21.06.17	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.33	$\ln(\text{Eff}) = -5.920e+001 + 2.351e+001 \cdot \ln(E) - 2.458e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.010e+003 + 8.312e+002 \cdot \ln(E) - 2.723e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.433e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.586e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.150e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5053.94		
	'21.06.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.14	$\ln(\text{Eff}) = -5.720e+001 + 2.260e+001 \cdot \ln(E) - 2.367e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.415e+002 + 4.860e+002 \cdot \ln(E) - 1.717e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.997e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.585e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.800e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5053.73		
	'21.06.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.32	$\ln(\text{Eff}) = -5.865e+001 + 2.305e+001 \cdot \ln(E) - 2.413e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.398e+002 + 5.180e+002 \cdot \ln(E) - 1.677e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.701e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.168e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.900e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5054.49		



## 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	'21.09.29	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.33	$\ln(\text{Eff}) = -5.617e+001 + 2.232e+001 \cdot \ln(E) - 2.349e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.026e+003 + 8.442e+002 \cdot \ln(E) - 2.765e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.497e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.633e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.170e-001 \cdot \ln(E)^5$	- 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	5053.26		
	'21.09.29	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.29	$\ln(\text{Eff}) = -6.296e+001 + 2.538e+001 \cdot \ln(E) - 2.662e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.220e+002 + 5.933e+002 \cdot \ln(E) - 1.944e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.167e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.569e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.300e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5053.94		
	'21.09.29	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.33	$\ln(\text{Eff}) = -5.918e+001 + 2.350e+001 \cdot \ln(E) - 2.457e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -9.853e+002 + 8.099e+002 \cdot \ln(E) - 2.651e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.312e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.486e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.120e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5053.94		
	'21.09.29	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.14	$\ln(\text{Eff}) = -5.720e+001 + 2.260e+001 \cdot \ln(E) - 2.367e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.423e+002 + 4.867e+002 \cdot \ln(E) - 1.719e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.001e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.588e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.800e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5053.73		
	'21.09.29	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	167.32	$\ln(\text{Eff}) = -5.891e+001 + 2.317e+001 \cdot \ln(E) - 2.425e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.386e+002 + 5.171e+002 \cdot \ln(E) - 1.674e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.697e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.165e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.900e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5054.49		

## 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	'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		
Det02	'20.11.18 ~11.19	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	163.73	$\ln(\text{Eff}) = -4.696e+001 + 1.853e+001 \cdot \ln(E) - 1.953e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.624e+002 + 3.723e+002 \cdot \ln(E) - 1.198e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.916e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.526e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.800e-002 \cdot \ln(E)^5$	- 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
				1836.06	5031.22		
	'20.11.18 ~11.19	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	163.75	$\ln(\text{Eff}) = -4.817e+001 + 1.900e+001 \cdot \ln(E) - 2.007e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.114e+002 + 2.446e+002 \cdot \ln(E) - 7.683e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.198e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.310e+000 \cdot \ln(E)^4 + 2.900e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5031.68		
	'20.11.18 ~11.19	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	163.09	$\ln(\text{Eff}) = -5.643e+001 + 2.234e+001 \cdot \ln(E) - 2.333e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.291e+002 + 5.121e+002 \cdot \ln(E) - 1.666e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.698e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.179e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.000e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5008.55		
	'20.11.18 ~11.19	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2020.11.01	59.54	163.02	$\ln(\text{Eff}) = -5.579e+001 + 2.162e+001 \cdot \ln(E) - 2.248e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.493e+002 + 3.590e+002 \cdot \ln(E) - 1.151e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.837e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.464e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.700e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5009.56		

## 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	'21.06.17	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.28	$\ln(\text{Eff}) = -4.626e+001 + 1.828e+001 \cdot \ln(E) - 1.931e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.002e+003 + 8.238e+002 \cdot \ln(E) - 2.694e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.373e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.527e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.130e-001 \cdot \ln(E)^5$	- 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
				1836.06	5049.44		
	'21.06.17	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.30	$\ln(\text{Eff}) = -5.108e+001 + 2.048e+001 \cdot \ln(E) - 2.151e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -9.491e+002 + 7.872e+002 \cdot \ln(E) - 2.597e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.254e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.462e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.120e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5051.17		
	'21.06.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.38	$\ln(\text{Eff}) = -5.537e+001 + 2.188e+001 \cdot \ln(E) - 2.286e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.771e+002 + 5.504e+002 \cdot \ln(E) - 1.786e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.883e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.318e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.400e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5051.79		
	'21.06.16	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.81	$\ln(\text{Eff}) = -5.517e+001 + 2.200e+001 \cdot \ln(E) - 2.206e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.190e+002 + 7.793e+002 \cdot \ln(E) - 2.584e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.250e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.450e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.400e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5051.85		
	'21.06.17	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.40	$\ln(\text{Eff}) = -5.548e+001 + 2.159e+001 \cdot \ln(E) - 2.251e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -9.136e+002 + 7.489e+002 \cdot \ln(E) - 2.447e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.970e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.202e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.030e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.06	5053.44		

## 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	'21.09.29	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.28	$\ln(\text{Eff}) = -4.617e+001 + 1.824e+001 \cdot \ln(E) - 1.927e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.002e+003 + 8.237e+002 \cdot \ln(E) - 2.694e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.373+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.527e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.130e-001 \cdot \ln(E)^5$	- 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	5049.43		
	'21.09.29	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.30	$\ln(\text{Eff}) = -5.134e+001 + 2.060e+001 \cdot \ln(E) - 2.165e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -9.525e+002 + 7.897e+002 \cdot \ln(E) - 2.605e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.265+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.470e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.120e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5051.17		
	'21.09.30	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.38	$\ln(\text{Eff}) = -5.538e+001 + 2.188e+001 \cdot \ln(E) - 2.286e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.759e+002 + 5.495e+002 \cdot \ln(E) - 1.783e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.878+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.314e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.400e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5051.79		
	'21.09.30	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.81	$\ln(\text{Eff}) = -5.541e+001 + 2.175e+001 \cdot \ln(E) - 2.238e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.179e+002 + 7.747e+002 \cdot \ln(E) - 2.493e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 4.259+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.551e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.900e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5051.85		
	'21.09.30	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2021.05.01	59.54	164.39	$\ln(\text{Eff}) = -5.565e+001 + 2.167e+001 \cdot \ln(E) - 2.259e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -9.112e+002 + 7.469e+002 \cdot \ln(E) - 2.440e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.959+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.193e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.020e-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5053.44		

## 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	'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		

## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

### 1. 개 요

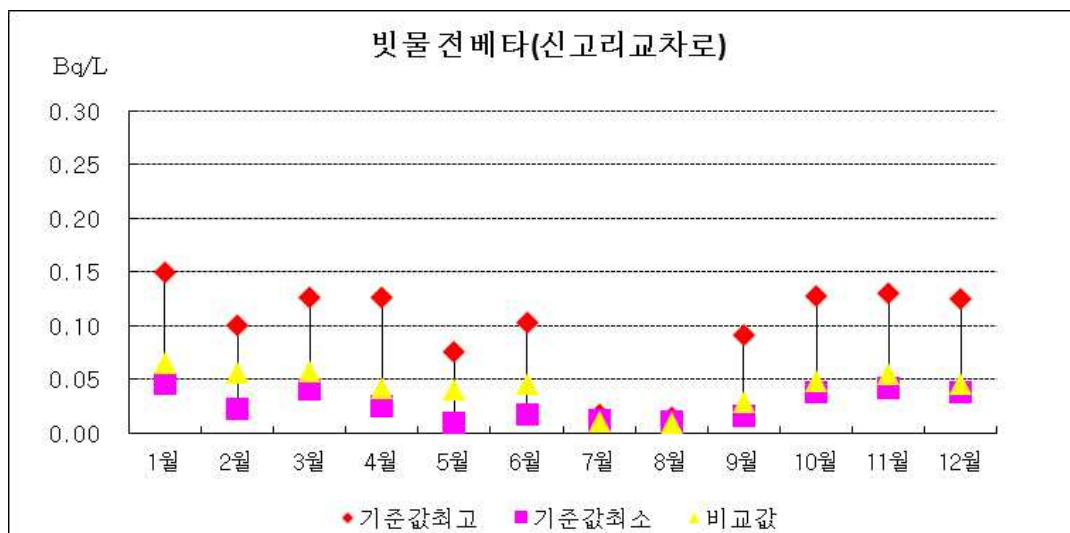
원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 새울원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다. 이는 환경조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 울산과학기술원가 참여하였다.

### 2. 평가 방법

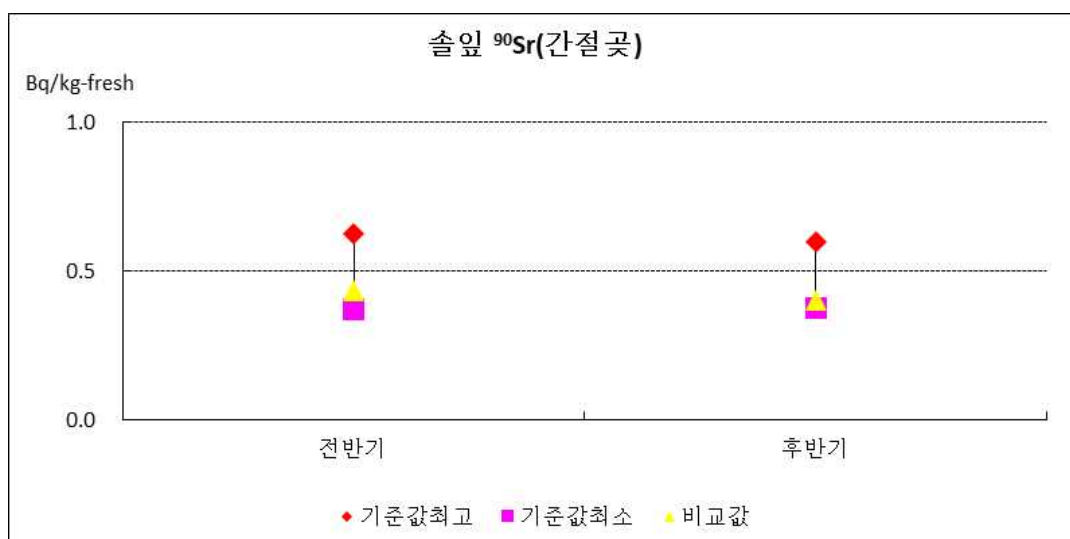
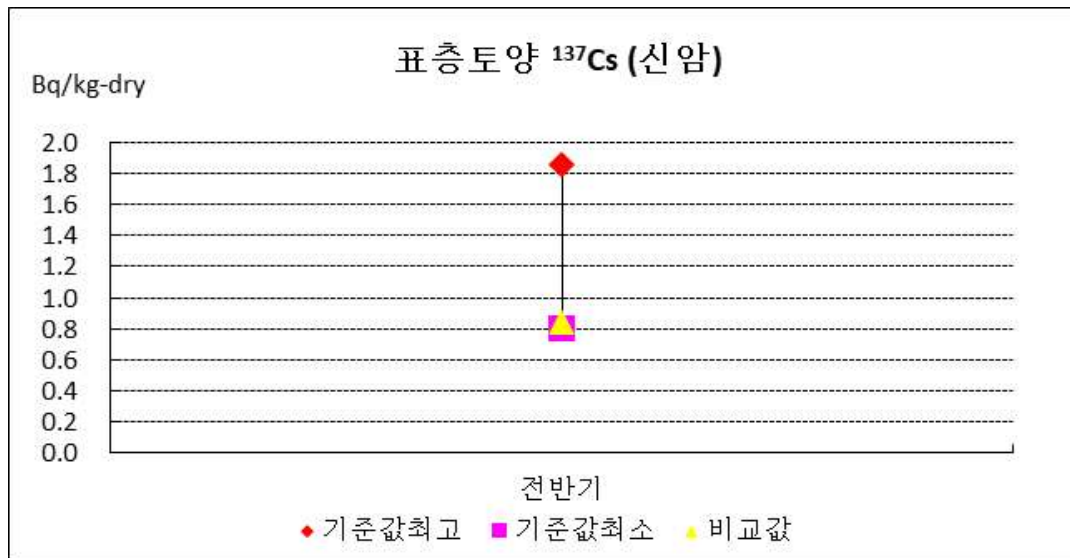
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는  $\pm(20\%+2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우에는 허용 편차를 만족한 것으로 간주하였다.

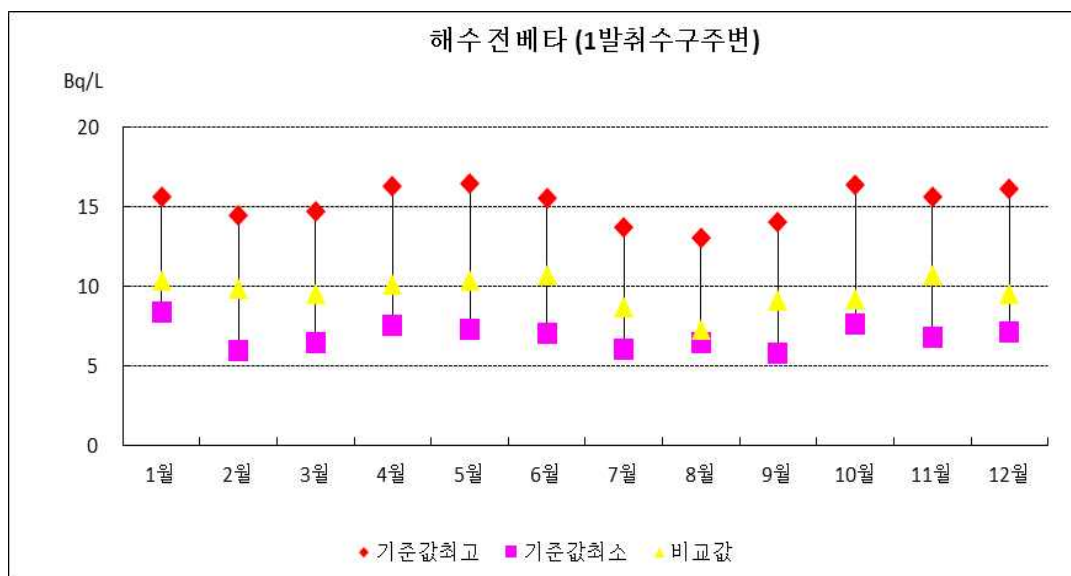
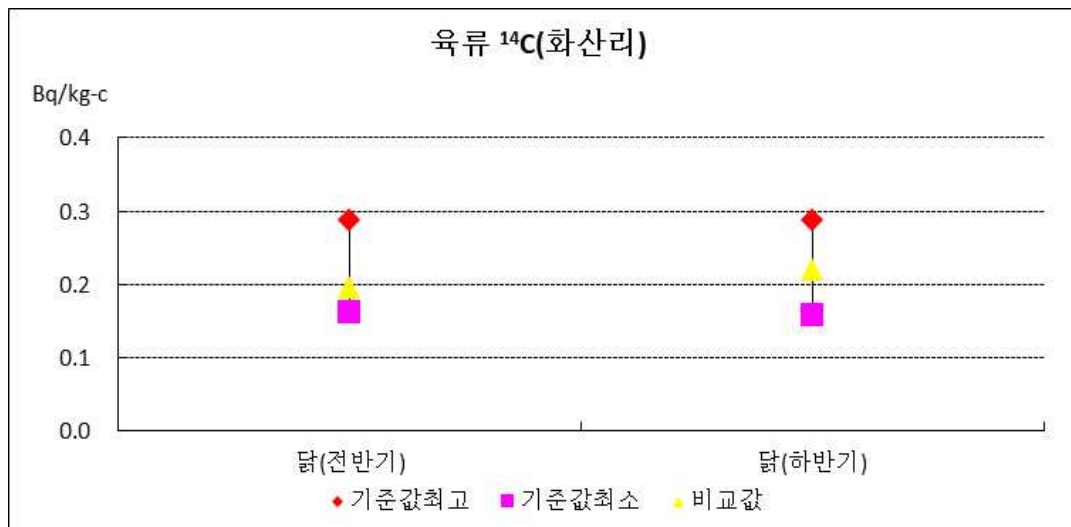
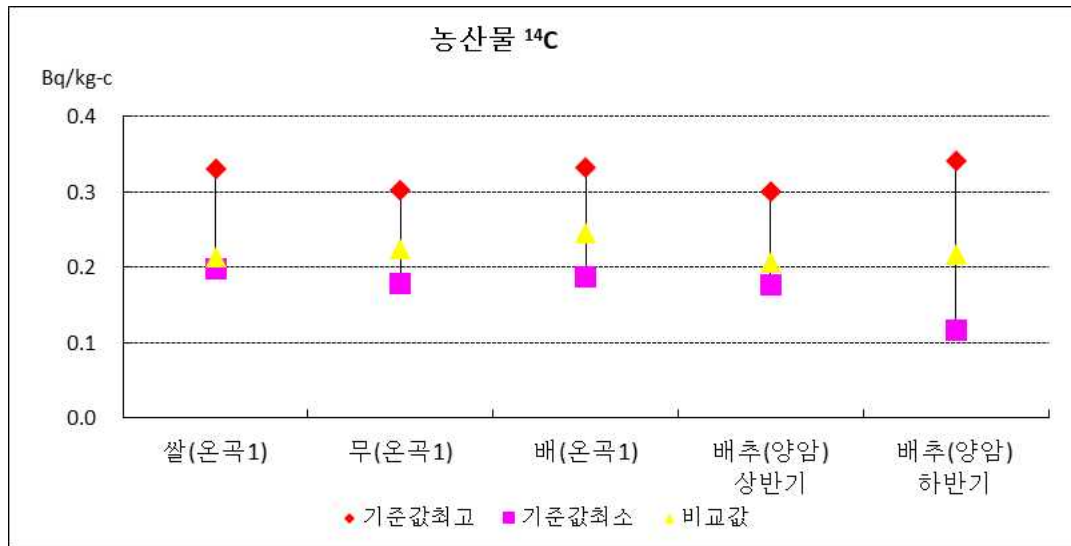
### 3. 평가 결과

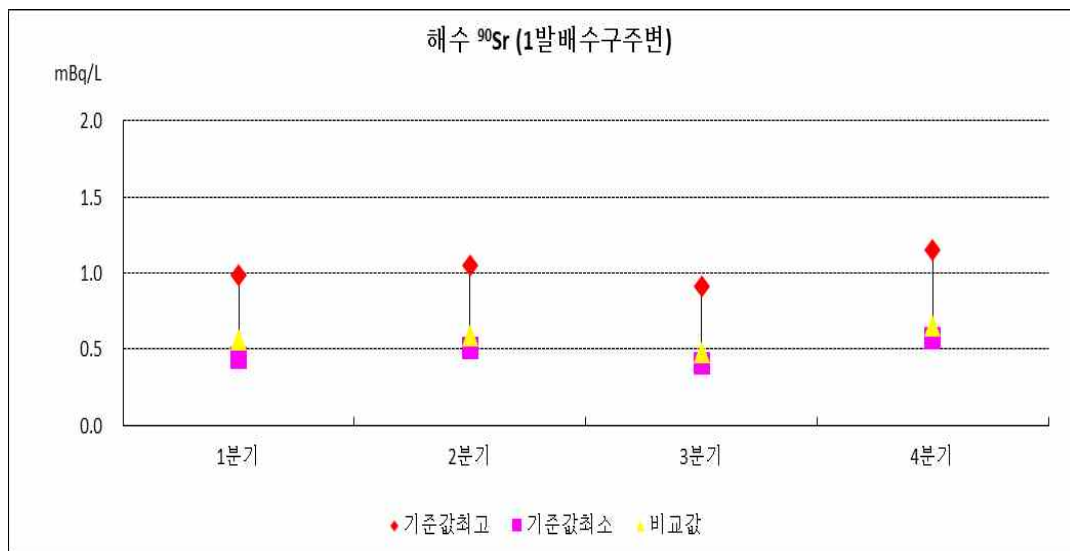
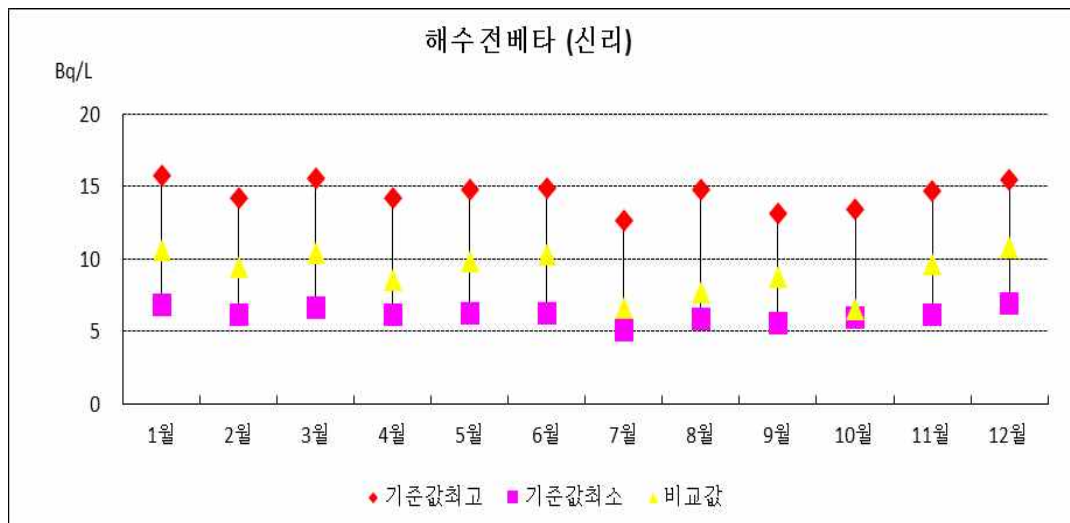
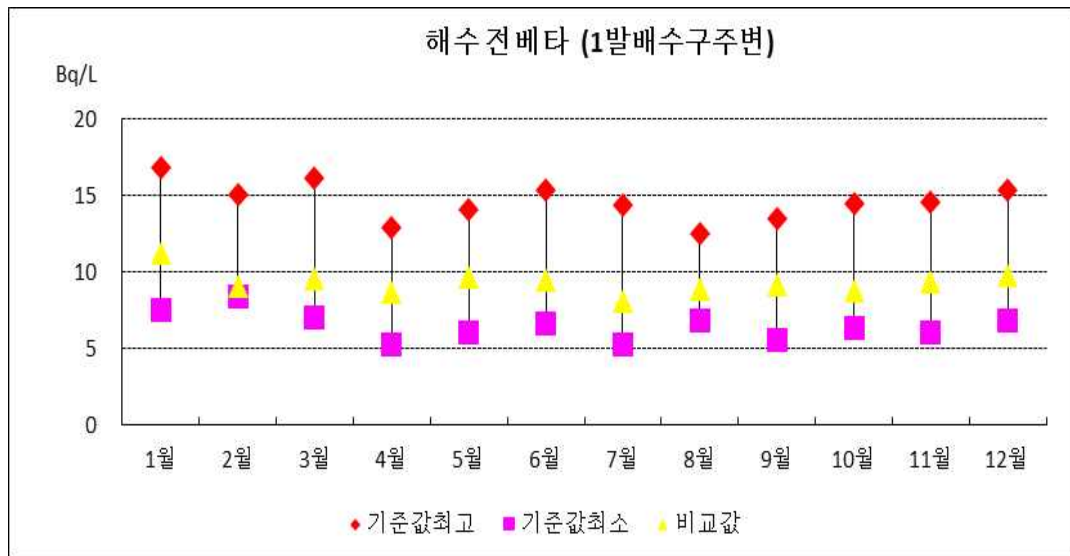
2021년 새울원전과 울산과학기술원(UNIST)가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

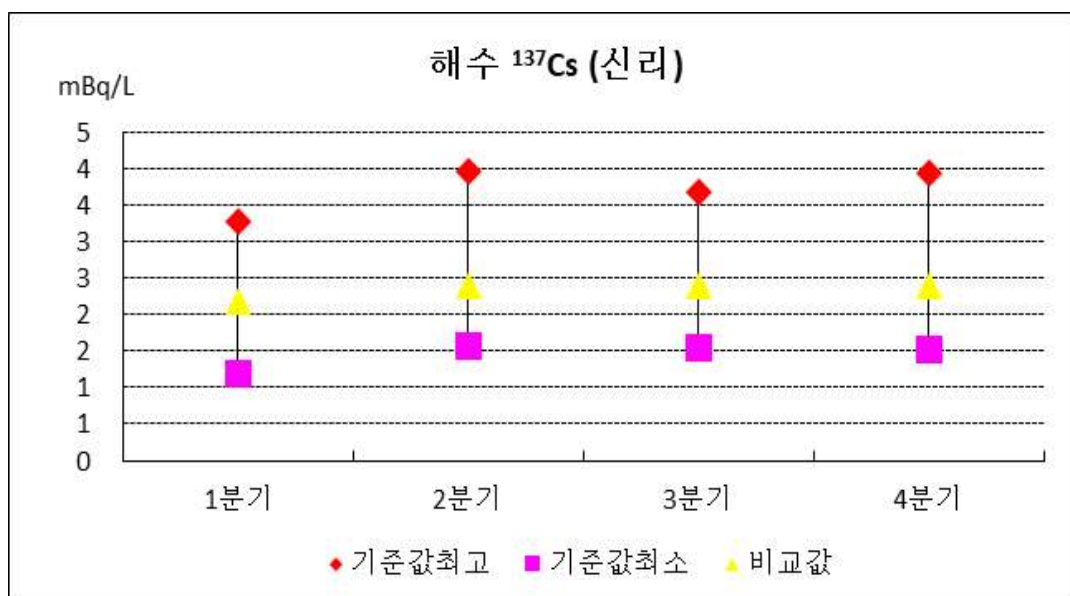
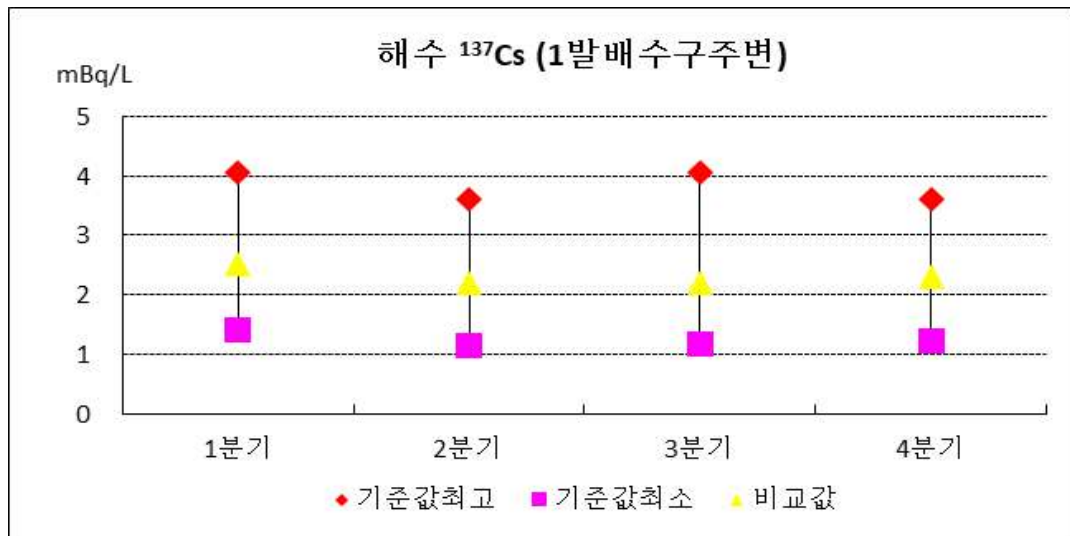
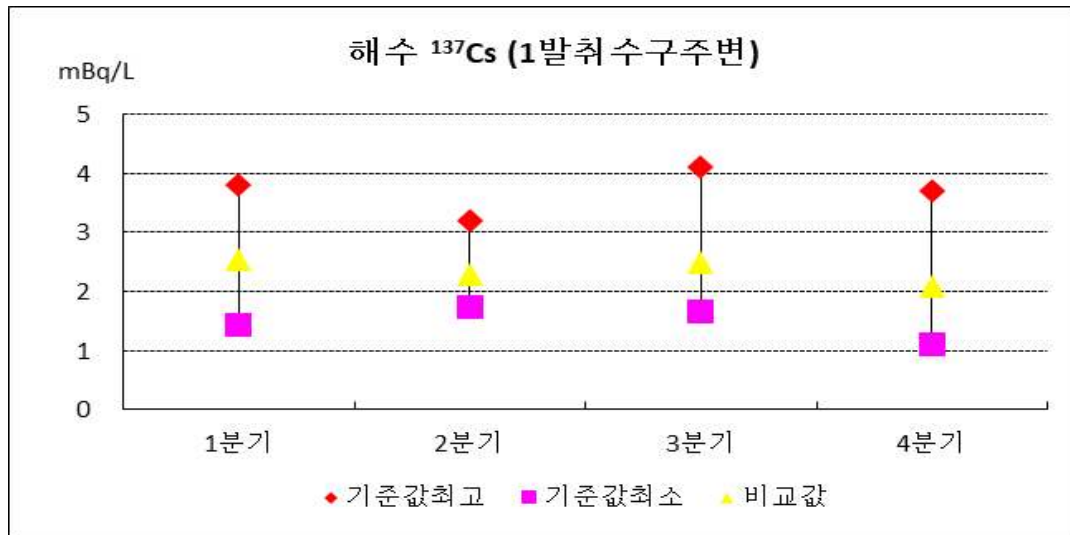


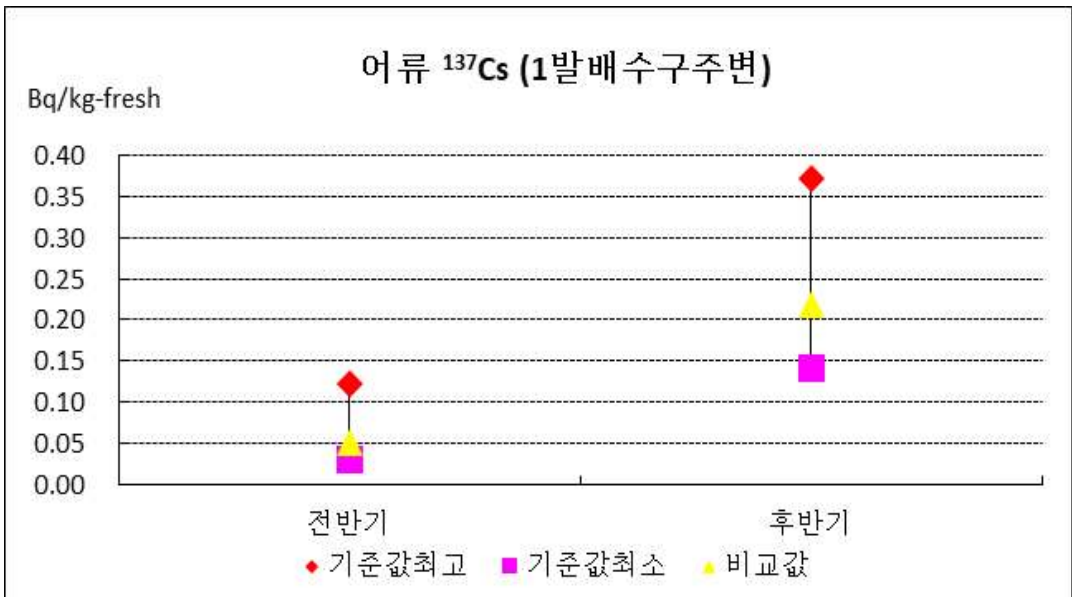
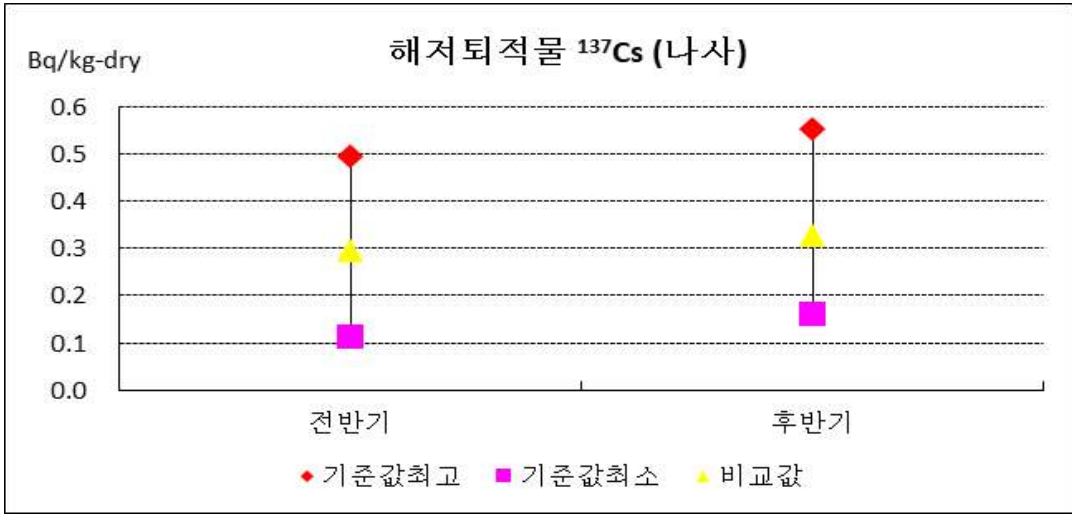
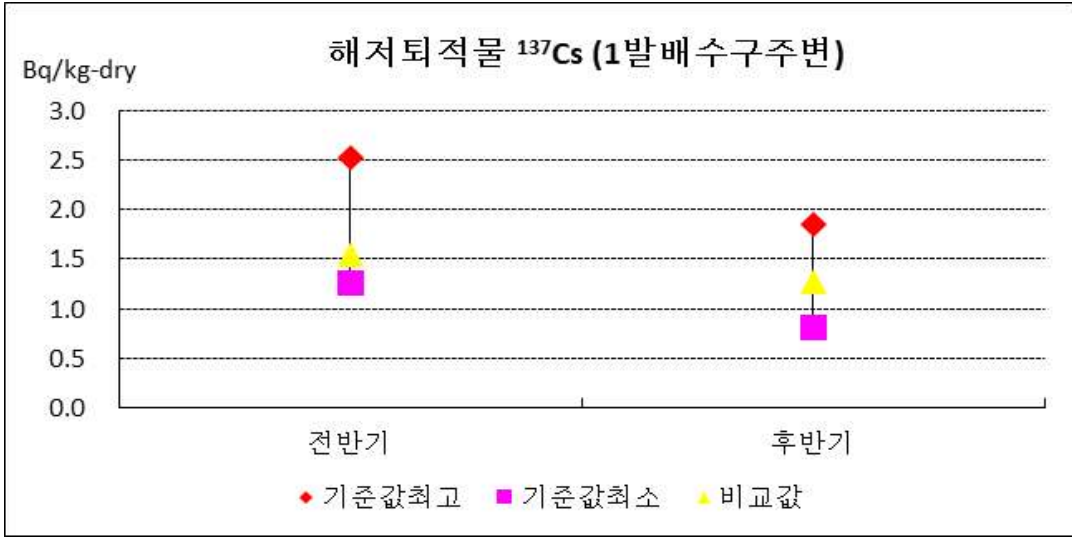


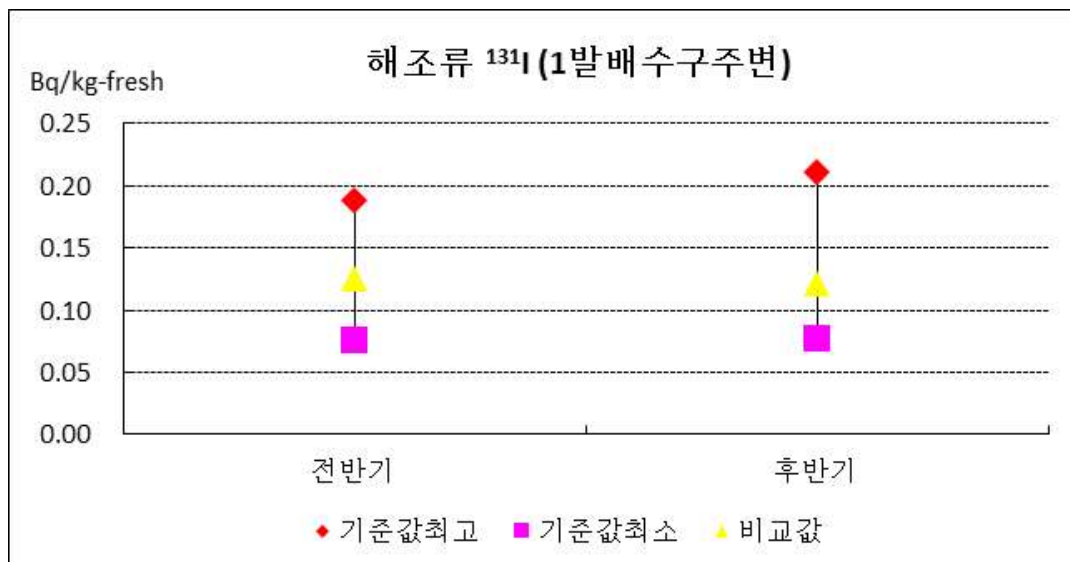
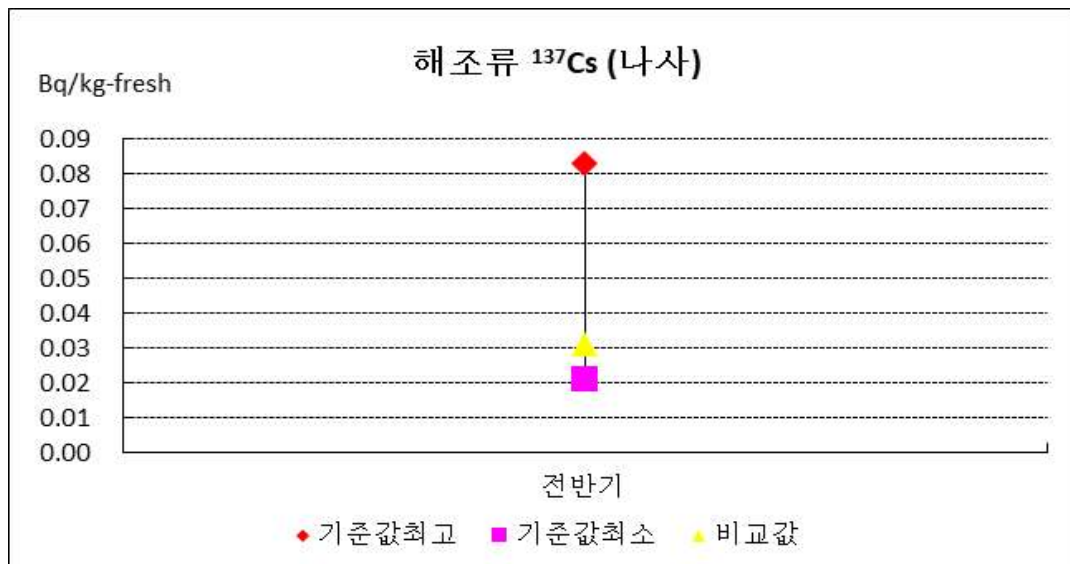
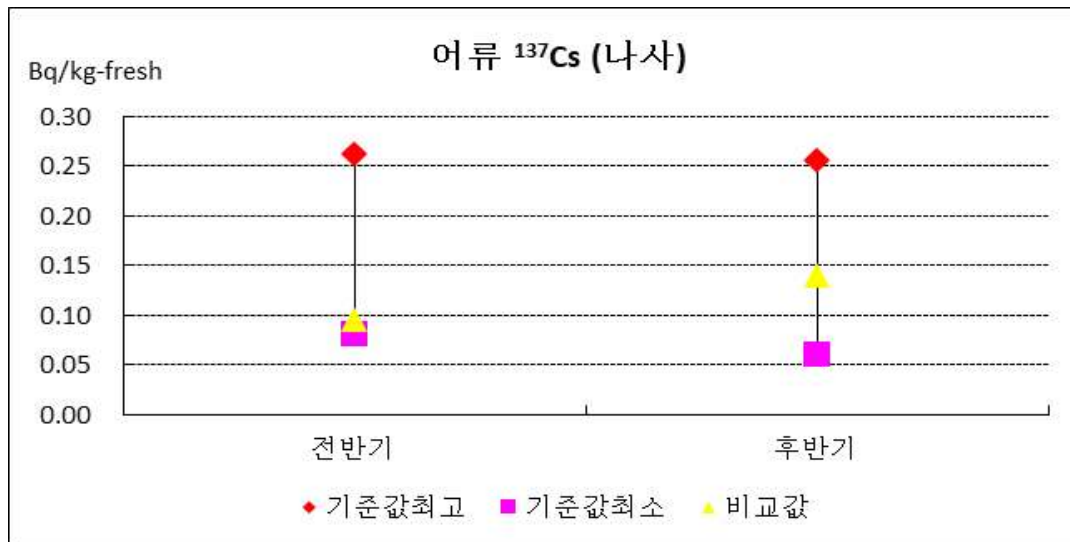












## 부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
빗물 ( $^3\text{H}$ )	1발정문 (SSE, 0.3 km)	'21.1.29	'21.3.2	(원전) 12.4 $\pm 1.7$ (Bq/L)	11.7 (Bq/L)	일시증가 지점인 1발정문은 새울1발전 소에서 배출한 기체 삼중수소가 강우 당일 약 46~98%의 북풍계열의 풍향으 로 인해 빗물에 섞여 남남동(SSE)에 위치한 1발정문으로 낙하한 것으로 추 정됨	1.76E-04 mSv/yr
				(울산과학 기술원) 13.4 $\pm 0.7$ (Bq/L)			
		'21.10.29	'21.11.18	(원전) 17.7 $\pm 1.8$ (Bq/L)		일시증가 지점인 1발정문은 새울1발전 소에서 배출한 기체 삼중수소가 강우 당일 약 76.2~100%의 북풍계열의 풍향 으로 인해 빗물에 섞여 남남동(SSE)에 위치한 1발정문으로 낙하한 것으로 추 정됨	2.33E-04 mSv/yr
				(울산과학 기술원) 14.6 $\pm 1.7$ (Bq/L)			





### 3. 월성원자력발전소 부지주변

총괄	오현옥
종합/편집	장세능
ERMS	김수호
TLD	김수호
베타( $\beta$ )	권세이
감마( $\gamma$ )	장세능
삼중수소( $^3\text{H}$ )	박종수
탄소( $^{14}\text{C}$ )	양환수
스트론튬( $^{90}\text{Sr}$ )	권세이
기상	박종수
선량평가	양환수



## 제 1 장 조사계획

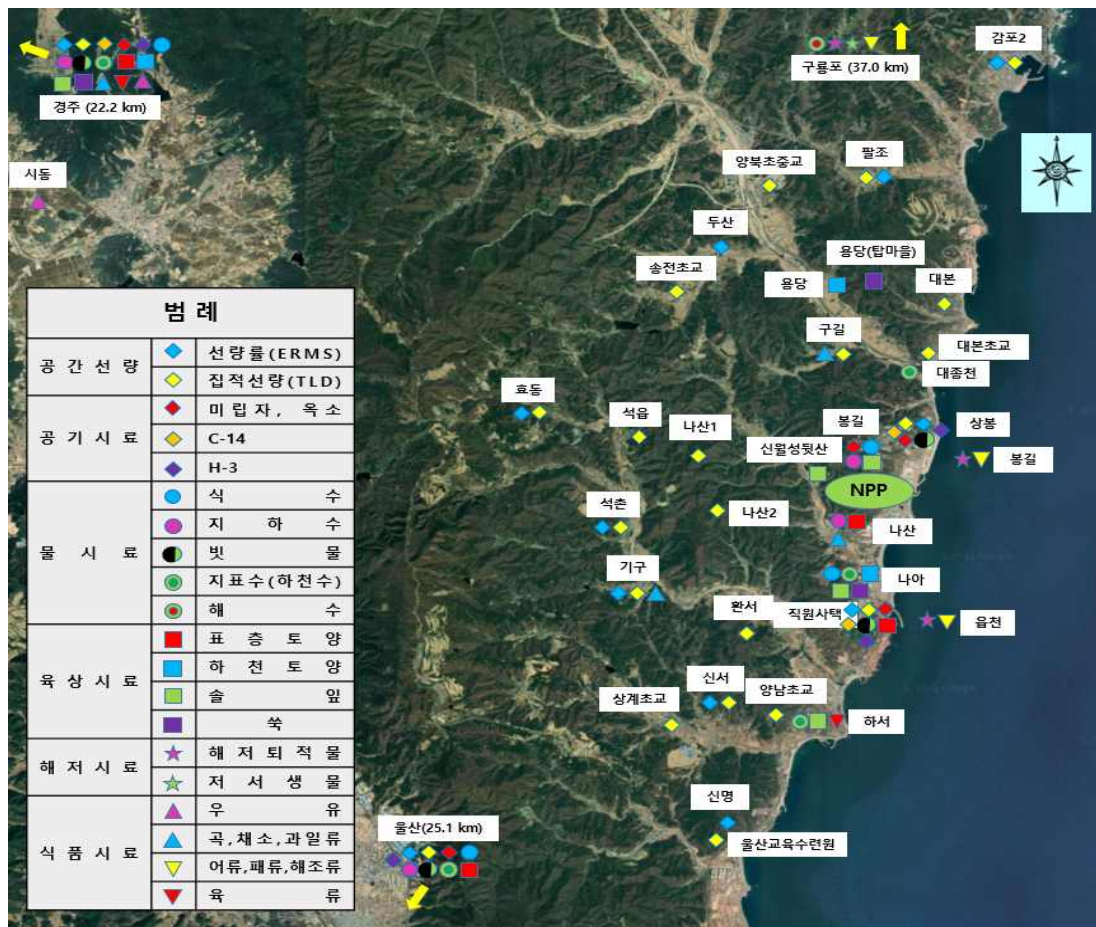
월성원자력본부는 경주시로부터 남동쪽으로 약 25 km, 울산광역시로부터 북북동쪽으로 약 23 km 지점의 동해안에 위치하고 있으며, 행정구역상으로는 경상북도 경주시 양남면에 위치한다.

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 가동중에 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 추적경향 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>25)</sup>, 외부 10개소에 방위별로 분산배치하고, 비교지점 2개소를 선정하여 지상 1m 높이에 가압형 이온전리함검출기를 설치하고 공간감마선량률의 변동추이를 연속하여 측정하였다.

25) 부지내부 4개소는 한국원자력환경공단 자료 인용

## 2.1.1.2 조사결과

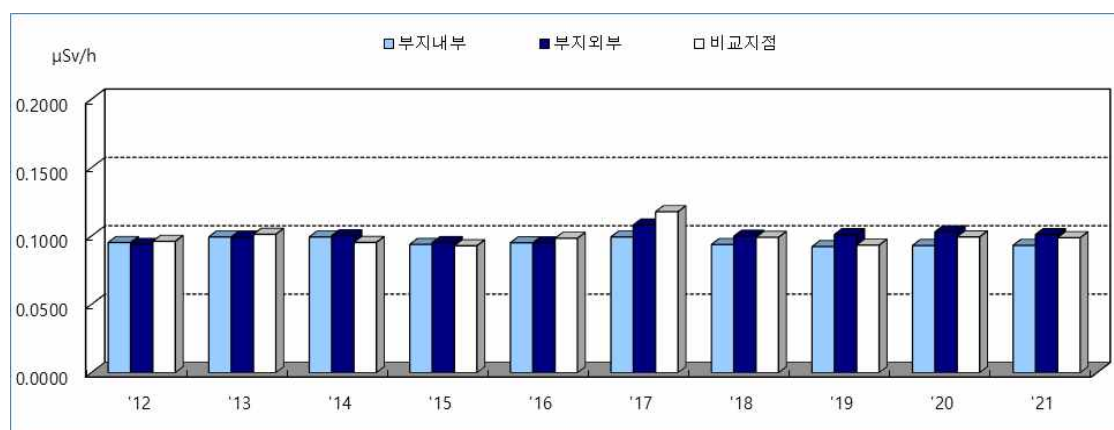
2021년도 환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 24개소의 지점별 평균 공간감마선량률 범위는 0.0846~0.113  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>26)</sup>로 최근 5년간 지점별 연평균 범위인 0.0797~0.124  $\mu\text{Sv/h}$ 와 유사한 수준이었으며, 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 171개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0390(이여도)~0.223  $\mu\text{Sv/h}$ (영종도)<sup>27)</sup> 이내였다.

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		'21년	최근 5년 ( '16 ~ '20 )
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (12개소)	최 고	0.163	0.194
		최 저	0.0780	0.0718
		평 균	0.0931	0.0948
	부지외부 (10개소)	최 고	0.157	0.181
		최 저	0.0796	0.0777
		평 균	0.101	0.101
	비교지점 (2개소)	최 고	0.146	0.190
		최 저	0.0900	0.0739
		평 균	0.0987	0.102



&lt;그림 2-1&gt; 공간감마선량률

26) 부록3. 연도별 조사자료 공기(ERMS)

27) 2020년 전국환경방사능조사, p45, 한국원자력안전기술원

## 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 : CaSO<sub>4</sub> 3개, Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> 1개를 사용하였다.

### 2.1.2.2 조사결과

2021년도 월성원자력본부 집적선량 분포는 부지내부 123~189  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 가장 높은 지점은 전망대부근, 가장 낮은 지점은 1발 정수장 지점이었다. 부지외부는 125~170  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 가장 높은 지점은 석촌, 가장 낮은 지점은 구길 지점이었다. 비교지점(경주, 울산)은 134~153  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 조사되었다. 조사결과 모든 지점은 각 지점별 정상변동범위 이내였으며, 2020년 한국원자력안전기술원이 측정한 전국 분포값 130~298  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.631~1.44 mSv/년) 및 최근 5년간 정상변동범위인 113~318  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ <sup>28)</sup>(0.544~1.54 mSv/년)<sup>29)</sup>와 유사한 수준이었다.

요약된 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2], <그림 2-2>에 각각 나타내었다.

[표 2-2] 집적선량 측정결과

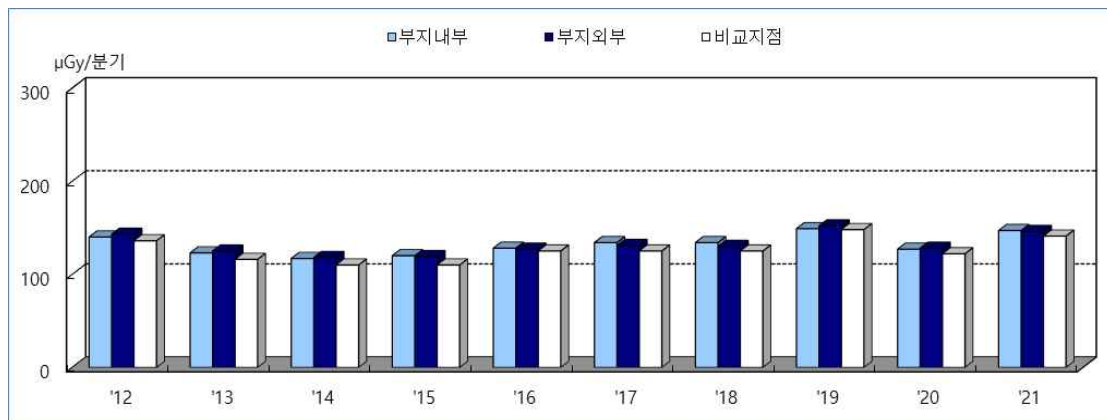
[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'21년	최근 5년 ( '16 ~ '20)
부지내부 (18개소)	최 고	189	217
	최 저	123	97.4
	평 균	147	135
부지외부 (20개소)	최 고	170	205
	최 저	125	96.6
	평 균	146	136
비교지점 (2개소)	최 고	153	172
	최 저	134	101
	평 균	141	129

28) 2020년 전국환경방사능조사, p58, 한국원자력안전기술원

29) ※ 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  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ )



&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 액체섬광계수기로 삼중수소를 분석하였다.

<sup>14</sup>C 방사능은 직원사택, 상봉, 경주의 3개소에 Active Air Sampler를 설치하여 대기 중의 CO<sub>2</sub>를 하절기에는 2 M의 CO<sub>2</sub> free NaOH 용액에, 동절기에는 3 M의 CO<sub>2</sub> free NaOH 용액에 포집하였다. CO<sub>2</sub>가 포집된 NaOH 용액을 탄산바륨 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여 발생한 CO<sub>2</sub>를 Permafluor V 10 mL와 Carbo-sorb E 10 mL 혼합액에 직접 흡수시켜 액체섬광계수기로 <sup>14</sup>C를 분석하였다.



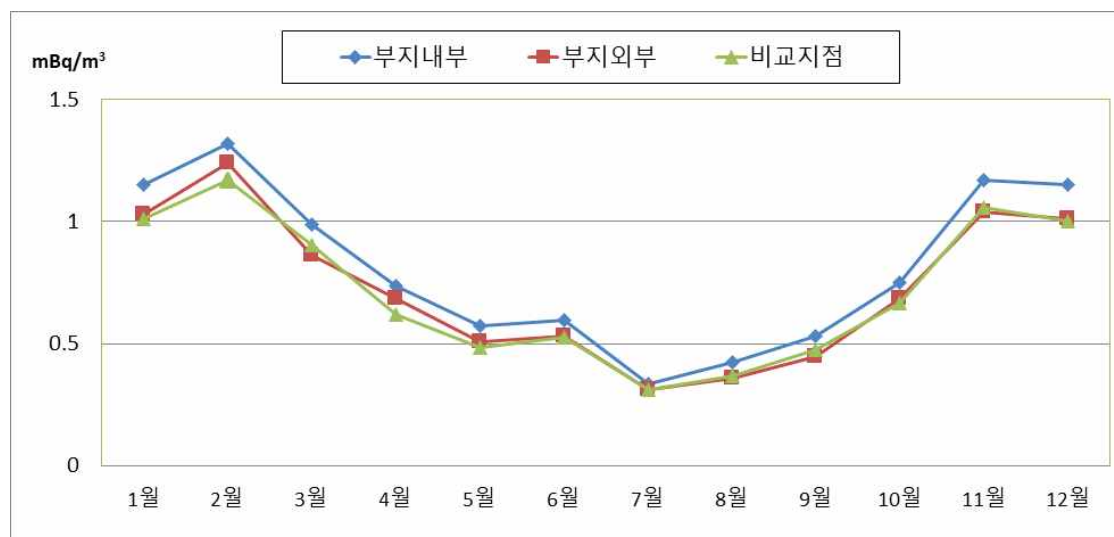
## 2.2.1.2 조사결과

공기 중 전베타 방사능 분석결과는 부지주변에서  $0.184 \sim 2.08 \text{ mBq/m}^3$ , 비교지점에서  $0.226 \sim 1.49 \text{ mBq/m}^3$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $0.100 \sim 2.60 \text{ mBq/m}^3$ (부지주변) 및  $0.120 \sim 1.95 \text{ mBq/m}^3$ (비교지점) 이내로 나타났다. 측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 월별 및 연도별 전베타 측정값을 나타내었으며, 계절적인 영향으로 겨울철보다 여름철에 낮아지는 경향을 보였다.

[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

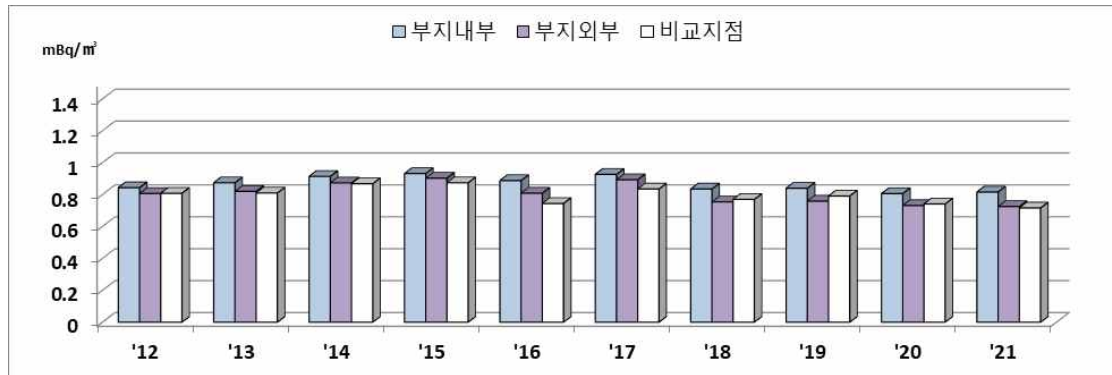
[단위 :  $\text{mBq/m}^3$ ]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.15 (0.780 ~1.71)	1.32 (0.932 ~2.08)	0.986 (0.654 ~1.56)	0.734 (0.529 ~1.11)	0.572 (0.322 ~0.976)	0.597 (0.347 ~1.05)	0.336 (0.184 ~0.602)	0.422 (0.258 ~0.720)	0.530 (0.305 ~1.05)	0.748 (0.443 ~1.43)	1.17 (0.536 ~1.87)	1.15 (0.722 ~1.91)	0.810 (0.184 ~2.08)
부지외부 (2개소)	1.03 (0.716 ~1.17)	1.24 (1.06 ~1.46)	0.864 (0.654 ~1.13)	0.684 (0.496 ~0.802)	0.505 (0.329 ~0.631)	0.529 (0.332 ~0.751)	0.310 (0.189 ~0.418)	0.357 (0.247 ~0.488)	0.445 (0.282 ~0.642)	0.686 (0.490 ~1.03)	1.04 (0.626 ~1.48)	1.01 (0.676 ~1.33)	0.725 (0.189 ~1.48)
비교지점 (2개소)	1.01 (0.764 ~1.17)	1.17 (0.931 ~1.40)	0.904 (0.725 ~1.49)	0.621 (0.556 ~0.724)	0.483 (0.271 ~0.697)	0.528 (0.311 ~0.763)	0.312 (0.226 ~0.400)	0.369 (0.311 ~0.457)	0.473 (0.287 ~0.640)	0.667 (0.439 ~1.02)	1.06 (0.603 ~1.40)	1.00 (0.666 ~1.38)	0.716 (0.226 ~1.49)



&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 0.254~1.07 Bq/g-C로, 최근 5년 평상변동범위인 0.219~0.790 Bq/g-C를 초과하였고, 비교지점(경주)에서도 0.238~0.318 Bq/g-C로 최근 5년 평상변동범위인 0.216~0.273 Bq/g-C를 초과하였다. 이는 부지주변과 비교지점 모두 시료채취 환경의 일시적 변동으로 파악되었다. 부지주변 및 비교지점 최대 검출농도는 1.07 Bq/g-C(0.249 Bq/m³), 0.318 Bq/g-C(0.0642 Bq/m³)이며, 호흡공기 중  $^{14}\text{C}$ 에 의한 피폭선량은 부지 주변 1.14E-05 mSv/yr, 비교지점 2.95E-06mSv/yr로 각각 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00114 %, 0.000295 % 수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 분석결과는 부지주변에서 0.0109 ~ 6.68 Bq/m³, 비교지점에서 <0.00314 ~ <0.0504 Bq/m³로 나타났으며, 최대검출농도는 폐기물저장고의 6.68 Bq/m³로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과 8.90E-04 mSv/yr로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0890% 수준으로 평가되었다. 요약된 분석 및 유효선량 평가결과는 [표 2-4], [표 2-5], <그림 2-5>, <그림 2-6>에 나타내었다.

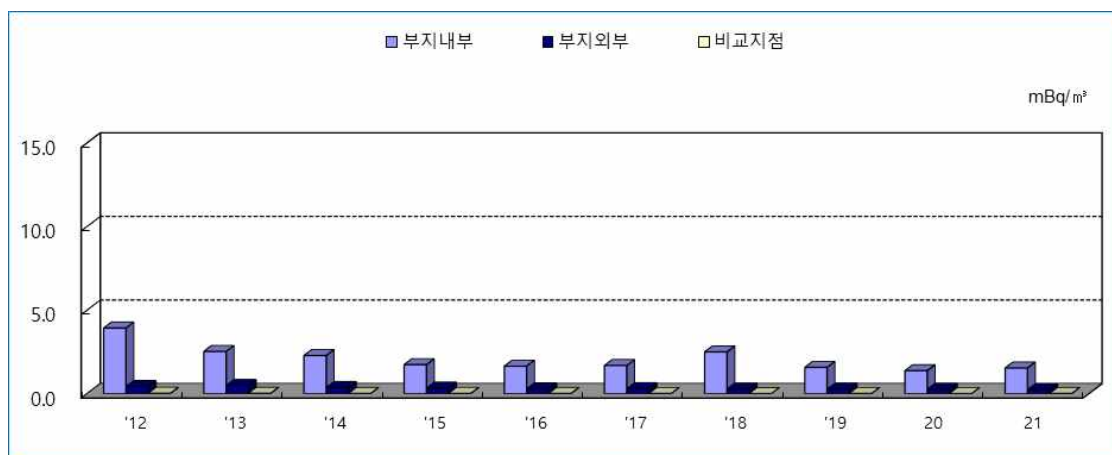
[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

[단위 : Bq/m³]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지 내부 (6개소)	1.46	1.76	1.17	1.13	1.69	1.50	1.31	1.96	1.36	1.31	1.83	2.05	1.54
부지 외부 (2개소)	0.0710	0.152	0.229	0.201	0.366	0.507	0.294	0.416	0.325	0.147	0.123	0.102	0.244
비교 지점 (2개소)	<0.00545	<0.00552	<0.00886	0.0140	0.0172	0.0214	<0.0350	<0.0373	<0.0290	0.0200	0.0111	0.00657	0.0177



&lt;그림2-5&gt; 공기 중 삼중수소 방사능(월별)



&lt;그림 2-6&gt; 공기 중 삼중수소 방사능(연도별)

[표 2-5] 공기시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>30)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m³)	연간호흡량 (m³/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	<sup>14</sup> C	0.249	7,400	6.2E-09	1.14E-05
	<sup>3</sup> H	6.68	7,400	1.8E-08	8.90E-04

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물은 부지주변 6개소와 비교지점 2개소 총 8개소에 빗물채집기를 설치하고 한달동안 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

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

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

빗물에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공 방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

빗물에 대한 전베타 방사능 분석결과는 부지주변에서  $<0.0113 \sim 0.121 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.00331 \sim 0.978 \text{ Bq/L}$ (부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서  $<0.0135 \sim 0.144 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.0110 \sim 0.226 \text{ Bq/L}$ (비교지점) 이내로 나타났다.

빗물에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서  $<1.43 \sim 528 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.08 \sim 923 \text{ Bq/L}$ (부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

2발정수장 6월 빗물시료에서 검출된 삼중수소  $113 \text{ Bq/L}$ 은 보고기준에 해당되어 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였고, 관련 일시증가 보고 내용은 <부록 7>에 요약하여 기술하였다. 일시증가 원인은 발전소에서 배출된 삼중수소가 다량의 강우시 동풍계열 바람에 의해 수집되어 발생된 것으로 판단되었다. 최대검출농도인  $528 \text{ Bq/L}$ 은 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량은  $6.94\text{E-}03 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.694% 수준으로 평가되었다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과 인공 방사성 핵종인  $^{131}\text{I}$ 이 부지주변에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났고, 비교지점에서는  $<0.00471 \sim 0.424 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.00403 \sim 0.0667 \text{ Bq/L}$ 을 초과하였다.

울산지점 1월, 4월, 5월, 10월 지표수시료에서  $^{131}\text{I}$  농도가 보고기준에 해당되어 원자력안전위원회에 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)으로 유입되어 검출된 것으로 판단되며, 검출농도는 1월의 경우 0.0905 Bq/L로 성인이 1년간 식수로 음용한다고 가정 할 경우 연간 유효선량은  $1.45\text{E}-03 \text{ mSv/yr}$ 로 평가되며, 이는 일반인 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.145% 수준으로 평가되었다. 4월의 경우 0.105 Bq/L로 성인이 1년간 식수로 음용한다고 가정 할 경우 연간 유효선량은  $1.69\text{E}-03 \text{ mSv/yr}$ 로 평가되며, 이는 일반인 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.169% 수준으로 평가되었다. 5월의 경우 0.0742 Bq/L로 성인이 1년간 식수로 음용한다고 가정 할 경우 연간 유효선량은  $1.19\text{E}-03 \text{ mSv/yr}$ 로 평가되며, 이는 일반인 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.119% 수준으로 평가되었다. 10월의 경우 0.424 Bq/L로 성인이 1년간 식수로 음용한다고 가정 할 경우 연간 유효선량은  $6.81\text{E}-03 \text{ mSv/yr}$ 로 평가되며, 이는 일반인 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.681% 수준으로 평가되었다.

지표수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서  $<1.40 \sim 6.60 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.12 \sim 7.42 \text{ Bq/L}$ (부지주변) 이내이며, 최대 검출농도는 나아의 6.60 Bq/L로 지표수(하천수)를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은  $8.67\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.00867% 수준으로 평가되었으며, 비교지점은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

식수에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공 방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

식수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서  $<1.36 \sim 5.83 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.34 \sim 10.0 \text{ Bq/L}$ (부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대 검출농도는 봉길의 5.83 Bq/L로 식수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은  $7.66\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.00766% 수준으로 평가되었다.

지하수에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공 방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

지하수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 <1.43~6.55 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.16~9.05 Bq/L(부지주변) 이내의 수준으로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대검출농도는 봉길의 6.55 Bq/L로 지하수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은 8.61E-05 mSv/yr로서 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00861% 수준으로 평가되었다.

[표 2-6] 육상 물시료 중의 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>31)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	<sup>3</sup> H	528	730	1.80E-08	6.94E-03
지표수	<sup>131</sup> I	0.424	730	2.20E-05	6.81E-03
	<sup>3</sup> H	6.60	730	1.80E-08	8.67E-05
식수	<sup>3</sup> H	5.83	730	1.80E-08	7.66E-05
지하수	<sup>3</sup> H	6.55	730	1.80E-08	8.61E-05

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양 시료의 감마동위원소 분석은 부지주변 2개 지점과 비교지점 2개 지점에서 분기 1회 채취하였으며, 각 지점당 채취지점을 중심으로 반경 5 m 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.

<sup>90</sup>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 부지 주변 2개 지점과 비교지점에서 분기 1회 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 분석하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

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

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서 0.209~1.32 Bq/kg-dry, 비교지점에서 0.375~0.971 Bq/kg-dry로 최근 5년간 평상변동범위 0.196~4.33 Bq/kg-dry(부지주변) 및 <0.293~3.34 Bq/kg-dry(비교지점) 이내로 나타났다. 또한 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 지방측정소 주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인 <0.634~6.98 Bq/kg-dry<sup>32)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역에서 검출되고 있는 수준 이내로 발전소 가동으로 인한 영향은 아닌 것으로 판단된다.

표층토양에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 부지주변에서 0.234~2.76 Bq/kg-dry로 최근 5년간 평상변동범위 0.252~1.54 Bq/kg-dry(부지주변)를 초과하였으나 보고기준 미만으로 검출되었으며, 비교지점에서는 <0.162~0.312 Bq/kg-dry로 최근 5년간 평상변동범위 <0.129~0.368 Bq/kg-dry(비교지점) 이내로 나타났다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서 <0.313~0.743 Bq/kg-dry, 비교지점에서 0.193~<0.383 Bq/kg-dry로 최근 5년간 평상변동범위 <0.177~1.74 Bq/kg-dry(부지주변) 및 <0.252~0.809 Bq/kg-dry(비교지점) 이내로 나타났다.

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

부지주변 및 비교지점에서 수확기의 농산물(보리, 쌀, 배추, 열무, 감)을 구입하여 건조한 후 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$  분석을 실시하였다. 감마동위원소는 건조시료를 분쇄하여 마리넬리비커에 균일하게 충전한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며,  $^{90}\text{Sr}$  분석은 450°C에서 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. 감마

32) 2020년 전국환경방사능조사, p72, 한국원자력안전기술원

동위원소분석은 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 직접흡수법으로  $^{14}\text{C}$  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 침전형태의 계측시료로 조제, 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다. 우유의 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

#### 2.2.4.2 조사결과

농산물에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

곡류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 곡류(보리)는 부지주변에서  $0.0382 \sim 0.0409 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 평상변동범위  $0.0145 \sim 0.0639 \text{ Bq/kg-fresh}$ (부지주변) 이내이며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

곡류(보리)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변(기구)에서  $0.306 \sim 0.314 \text{ Bq/g-C}$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $0.242 \sim 0.303 \text{ Bq/g-C}$ 를 초과하였고, 비교지점(경주)에서도  $0.248 \text{ Bq/g-C}$ 로 최근 5년간  $0.235 \sim 0.237 \text{ Bq/g-C}$ 를 초과하였다. 이는 부지주변과 비교지점 모두 시료채취 환경의 일시적 변동으로 파악되었다.

곡류에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 곡류(보리)의 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는  $19.6 \sim 26.3 \text{ Bq/L}$ ( $1.84 \sim 1.99 \text{ Bq/kg-fresh}$ )로 평상변동범위인  $7.41 \sim 24.9 \text{ Bq/L (TFWT)}$ (부지 주변)를 초과하였으나 보고기준  $82.0 \text{ Bq/L (TFWT)}$ 이내 수준으로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는  $14.2 \sim 14.3 \text{ Bq/L}$ ( $6.53 \sim 7.23 \text{ Bq/kg-fresh}$ )로 평상변동범위인  $9.65 \sim 16.0 \text{ Bq/L (OBT)}$ (부지 주변)이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 곡류(쌀)의 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는  $2.94 \sim 4.39 \text{ Bq/L}$ ( $1.21 \sim 2.03 \text{ Bq/kg-fresh}$ )로 평상변동범위  $<1.72 \sim 7.08 \text{ Bq/L (OBT)}$ (부지 주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

곡류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 곡류(쌀)은 부지주변에서 0.00654~0.00658 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 0.00481~0.0136 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내이며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

곡류(쌀)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변(기구)에서 0.312~0.325 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.224~0.311 Bq/g-C를 초과한 것으로 나타났으며, 이는 시료채취 환경의 일시적 변동으로 파악된다. 반면 비교지점(경주)에서는 0.232 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.225~0.242 Bq/g-C 이내로 나타났다.

채소(열무)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 7.27~7.28 Bq/L(6.83~6.85 Bq/kg-fresh)로 채소(열무)의 평상변동범위 7.76~63.7 Bq/L (TFWT)(부지주변) 이하로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 8.15~8.53 Bq/L(0.148~0.164 Bq/kg-fresh)로 채소(열무)의 평상변동범위인 8.04~58.7 Bq/L (OBT)(부지주변) 이내로 나타났다. 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도와 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

채소(열무)에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.0456~0.0525 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 0.0455~0.197 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내 수준으로 나타났으며, 비교지점에서 0.0581 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 0.0341~0.236 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다.

채소(열무)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변(기구)에서 0.283~0.378 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.248~0.289 Bq/g-C를 초과하였으며 이는 시료채취 환경의 일시적 변동으로 파악된다. 반면 비교지점에서는 0.219 Bq/g-C로 평상변동범위 0.228~0.244 Bq/g-C 이하로 나타났다.

채소(배추)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 3.93~4.80 Bq/L(3.64~4.48 Bq/kg-fresh)로 채소(배추)의 최근 5년간 평상변동범위 2.97~65.8Bq/L (TFWT)(부지주변) 이내로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 3.85~4.58 Bq/L(0.107~0.157 Bq/kg-fresh)로 채소(배추)의 최근 5년간 평상변동범위인 3.83~55.8 Bq/L (OBT)(부지주변) 이내의 수준으로 나타났다. 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도와 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.



채소(배추)에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.0190~0.0257 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 0.0474~0.216 Bq/kg-fresh(부지주변) 이하이며, 비교지점에서 0.0592 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0384~0.119 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다.

채소(배추)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.239~0.289 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.232~0.281 Bq/g-C를 초과하였으며, 이는 시료채취 환경의 일시적 변동으로 파악된다. 반면 비교지점에서는 0.224 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.224~0.230 Bq/g-C 값 이내로 나타났다.

과일(감)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 17.6~20.5 Bq/L(15.0~17.7 Bq/kg-fresh)로 과일(감)의 최근 5년간 평상변동범위 12.7~27.1 Bq/L (TFWT)(부지주변) 이내 수준으로 나타났다으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 23.3~25.4Bq/L(1.42~1.65 Bq/kg-fresh)로 과일(감)의 최근 5년간 평상변동범위인 13.2~34.0 Bq/L (OBT)(부지주변) 이내 수준으로 나타났으며, 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도와 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

과일류(감)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.521~0.588 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.286~0.696 Bq/g-C 이내로 나타났고, 비교지점에서는 0.244 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.227~0.235 Bq/g-C를 초과한 것으로 나타났으며 이는 시료채취 환경의 일시적 변동으로 파악된다.

육류(닭)에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

육류(닭)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.218~0.263 Bq/g-C로 평상변동범위인 0.223~0.234 Bq/g를 초과하였고, 이는 시료채취 환경의 일시적 변동으로 파악된다. 반면 비교지점에서는 0.221~0.240 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.222~0.246 Bq/g-C 이하로 나타났다.

육류(닭)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 <1.76~5.76 Bq/L(<1.30~4.22 Bq/kg-fresh)로 평상변동 범위 3.60~5.95 Bq/L (TFWT)(부지주변)를 이내로 나타났으며, 조직결합수

중 삼중수소(OBT) 농도가  $<1.74 \sim 3.62$  Bq/L( $<0.267 \sim 0.610$  Bq/kg-fresh) (OBT)(부지주변)로 평상변동 범위  $<1.48 \sim 3.58$  Bq/L (OBT)(부지주변)를 초과하였으나 보고기준 12.0 Bq/L (TFWT)이내 수준으로 나타났으며, 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도와 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

우유에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

우유에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 부지주변에서  $0.00789 \sim 0.0113$  Bq/L, 비교지점에서  $<0.00621 \sim 0.0105$  Bq/L로 평상변동범위인  $0.00982 \sim 0.0153$  Bq/L(부지주변) 및  $<0.00503 \sim 0.0151$  Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.

우유에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변에서  $0.207 \sim 0.273$  Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인  $0.208 \sim 0.241$  Bq/g-C를 초과하였고, 비교지점에서도  $0.214 \sim 0.246$  Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인  $0.219 \sim 0.243$  Bq/g-C 범위를 초과한 것으로 나타났다. 이는 부지주변과 비교지점 모두 시료채취 환경의 일시적 변동으로 파악되었다.

우유에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변 및 비교지점 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도와 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도 모두 최소 검출가능농도 미만으로 나타났다.

농산물 및 축산물에서 최대농도로 검출된 핵종이 포함된 시료를 일반인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량 평가결과는 [표 2-7]과 같다.

[표 2-7] 육상식품류 시료 중 최대 검출핵종 의한 유효선량 평가<sup>33)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 <sup>주1)</sup>	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
곡류	보리	$^{90}\text{Sr}$ 0.0409 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	1.84E-04
	쌀	$^{90}\text{Sr}$ 0.00658 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	2.95E-05
채소류	열무	$^{90}\text{Sr}$ 0.0581 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	2.63E-04
	배추	$^{90}\text{Sr}$ 0.0592 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	2.68E-04
우유	$^{90}\text{Sr}$	0.0113 Bq/L	73.18 L/yr	2.80E-05	2.32E-05

33) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

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	
곡류	보리	26.3 [1.99]	14.3 [7.23]	0.314	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	5.74E-06	4.87E-05	1.18E-02
	쌀	-	4.39 [2.03]	0.325	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	1.37E-05	1.22E-02
채소류	열무	7.28 [6.85]	8.53 [0.164]	0.378	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	1.99E-05	1.11E-06	1.24E-03
	배추	4.80 [4.48]	4.58 [0.157]	0.289	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	1.30E-05	1.07E-06	9.49E-04
과일((감)		20.5 [17.7]	25.4 [1.65]	0.588	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	3.09E-05	6.72E-06	2.08E-03
육류(닭)		5.76 [4.22]	3.62 [0.610]	0.263	26.26	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	1.99E-06	6.73E-07	6.61E-04
우유 <sup>주2)</sup>		-	-	0.273	73.18	61	-	-	5.80E-07	-	-	7.07E-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 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 이트륨침 전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

쑥은 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.

### 2.2.5.2 조사결과

솔잎 및 쑥에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공 방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

솔잎에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.215~2.87 Bq/kg-fresh, 비교지점에서는 0.0647~0.0818 Bq/kg-fresh로 평상변동범위 0.0667~8.87 Bq/kg-fresh(부지주변) 및 0.0528~2.15 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다.

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

### 2.2.6.1 조사방법

해수는 지표수의 유입이 가장 적은 지점인 취수구부근, 신월성취수구 및 신월성 배수구, 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 이트륨침전 형태의 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 일부 시료에서 인공 방사성핵종인  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 이 미량 검출되었다. 인공 방사성핵종인  $^{60}\text{Co}$ 은 해저퇴적물에서  $<0.161 \sim 3.23 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변)로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위  $<0.134 \sim 5.01 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점의 경우 최소 검출가능농도 미만으로 나타났다.

검출된  $^{137}\text{Cs}$  농도는 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위와 비슷한 수준이었으며, 해양시료에 대한  $^{137}\text{Cs}$  검출농도는 [표 2-8]에 요약하여 나타내었다.

또한,  $^{60}\text{Co}$ 의 경우 배출 제한기준 이하로 정상 배출되고 있으나 배수구 정면에 방파제가 위치하여 실제 해저퇴적물 채취지점인 방파제 주변에 축적되어 검출되고 있는 것으로 추정된다.

[표 2-8] 해양시료 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	부지 주변	비교지점	최근 5년 (‘16 ~ ‘20)
해 수	mBq/L	1.14 ~ 2.31(28/28)	1.25 ~ 1.91(4/4)	1.17 ~ 2.73
해저퇴적물	Bq/kg-dry	$<0.160 \sim 1.34$ (14/18)	$0.442 \sim 0.703$ (2/2)	0.101 ~ 1.68
어 류	Bq/kg-fresh	$<0.0121 \sim 0.256$ (15/18)	$0.0816 \sim 0.121$ (2/2)	0.0188 ~ 0.209
패 류	Bq/kg-fresh	$<0.0377$ (0/16)	$<0.0696$ (0/2)	$<0.0244$
해조류	Bq/kg-fresh	$<0.0167$ (0/16)	$<0.00857$ (0/2)	$<0.00947 \sim 0.101$
저서생물	Bq/kg-fresh	$<0.0520$ (0/10)	$<0.0599$ (0/2)	$<0.0279$

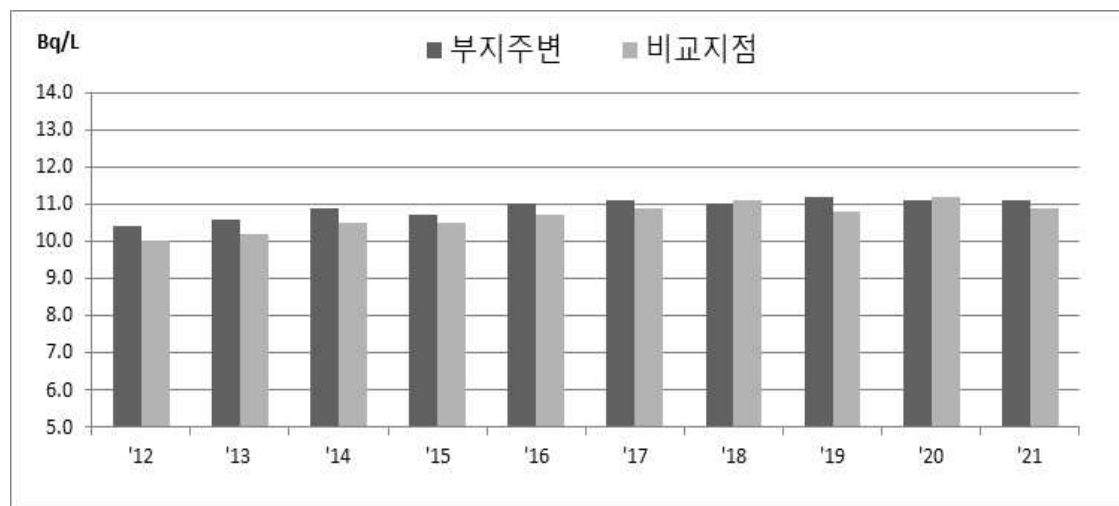
주) ( )안은 검출/분석건수

어류에 대한  $^{137}\text{Cs}$  최대 검출농도는 취수구 부근에서 0.256 Bq/kg-fresh로 일반인이 섭취한다고 가정하여 피폭선량을 평가한 결과 1.16E-04 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0116% 수준으로 평가되었다.

[표 2-9] 해양시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.256	32.41	1.40E-05	1.16E-04

해수에 대한 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서 8.30 ~ 13.0 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위 8.60 ~ 13.2 Bq/L(부지주변) 이내이며, 비교지점 분석결과 8.16 ~ 13.0 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위 8.69 ~ 12.7 Bq/L(비교지점)를 초과하였으나 보고기준 미만으로 나타났다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-7>에 표시하였다.



<그림 2-7> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.33 ~ 8.87 Bq/L, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었으며, 최대 검출농도는 1발배수구 3월 시료에서 8.87 Bq/L로 이는 원자력안전위원회 고시 제2019-10호(방사선방호 등에 관한 기준)의 배수 중 배출관리기준인 40,000 Bq/L의 0.0222% 정도이다.

[표 2-10] 해수 중  $^3\text{H}$  농도

[단위 : Bq/L]

지점명	검출값 <sup>주1)</sup>	정상변동범위('16 ~ '20)		비 고
		평균	최소 ~ 최대	
취수구부근 (ESE, 0.4km)	<1.36 ~ 7.48 (2/12)	1.59	<1.12 ~ 4.00	
1발배수구 (NE, 0.7km)	<1.77 ~ 8.87 (22/24)	10.5	<1.12 ~ 298	
2발배수구 (NNE, 1km)	<1.38 ~ 7.93 (3/12)	1.75	<1.08 ~ 7.62	
신월성 취수구 (NNE, 1.7km)	<1.33 ~ 4.68 (3/12)	1.46	<1.10 ~ 3.31	
신월성배수구 (NNE, 1.4km)	<1.35 ~ 4.81 (4/24)	1.85	<1.11 ~ 7.53	
구룡포 (NNE, 37.0km)	<1.39 (0/12)	-	<1.08	

주1) ( )안은 검출건수/분석건수

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 해수는 부지주변에서 0.708 ~ 1.33 mBq/L, 비교지점에서 0.705 ~ 0.969 mBq/L로 최근 5년간 정상변동범위인 0.628 ~ 1.61 mBq/L(부지주변)이내 및 0.681 ~ 1.66 mBq/L(비교지점) 이내로 나타났으며, 해저퇴적물은 부지주변에서 0.140 ~ 0.222 Bq/kg-dry로 최근 5년간 정상변동범위인 <0.116 ~ 0.418 Bq/kg-dry(부지주변) 이내였고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

어류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.0134 ~ 0.0257 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0119 ~ 0.0197 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 0.00724 ~ 0.0262 Bq/kg-fresh(부지주변) 및 <0.0104 ~ 0.0253 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다.

패류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변에서 <0.0204 ~ 0.0462 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 <0.00128 ~ <0.0746 Bq/kg-fresh 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

해조류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변에서 <0.0338 ~ 0.0750 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 <0.0226 ~ 0.0884 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 0.0453 ~ 0.0581 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위 0.0173 ~ 0.0575 Bq/kg-fresh(부지주변)를 초과하였으나 보고기준 이내로 나타났다. 최대 검출농도의 해양시료를 일반인이 섭취한다고 가정한 선량평가 결과는 [표 2-12]와 같다.

[표 2-11] 해양시료 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	부지 주변	비교 지점	정상변동범위 ('16 ~ '20)
해 수	mBq/L	0.708~1.33 (16/16)	0.705~0.969 (4/4)	0.628~1.66
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.140~0.222 (6/8)	<0.126 (0/2)	<0.116~0.418
어 류	Bq/kg-fresh	0.0134~0.0257 (6/8)	0.0119~0.0197(2/2)	0.00724~0.0262
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0204~0.0462 (4/8)	<0.0199 (0/2)	<0.0128~<0.0746
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0338~0.0750 (6/8)	0.0453~0.0581 (2/2)	0.0173~0.0884

주) ( )안은 검출/분석건수

[표 2-12] 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	$^{90}\text{Sr}$	0.0257	32.41	2.80E-05	2.33E-05
패 류	$^{90}\text{Sr}$	0.0462	15.36	2.80E-05	1.99E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.0750	6.57	2.80E-05	1.38E-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 “환경방사능시료” 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 측정경향 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

환경방사능 분석에 대한 품질관리의 목적으로 지역대학인 경북대 방사선 과학연구소와 아래의 시료에 대하여 상호 비교분석을 수행하였으며, 분석결과는 <부록 6>에 수록하였다.

[ 표 2-13 ] 원전/지역대학 비교분석에 의한 품질관리

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
	쭈	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 한국원자력 안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능분석 숙련도 시험에 위탁기관(경북대학교)과 함께 참여하였다. 평가결과 월성원자력본부, 경북대학교 모두 전핵종에서 “A”(Acceptable)을 받았다.

### 2.3.4 조사결과의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경 조사 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 2021년도 환경방사선 측정자료와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ 의 최근 5년간(2016년 ~ 2020년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였으며, 여기에 수록되지 않은 다른 감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 평가하였다.

### 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 2021년도 월성원자력본부에서 배출된 기체 및 액체 방사성물질로 인한 월성본부 주변 주민이 받는 피폭방사선량을 계산하고 기준치와 비교·평가하였다. 계산 및 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원이 개발한 “환경방사선평가모델(KDOSE60 W2.1)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(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, [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 1.15E+02 TBq (1 TBq=10<sup>12</sup> Bq)이며, 삼중수소가 84.94%, 불활성기체가 11.95% 탄소가 3.11%를 차지하였다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

[기간: 2021. 1. 1. ~ 2021. 12. 31.]

구분 핵종		배출량(TBq)							핵종구성비 (%)	
		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
<sup>3</sup> H	H <sub>2</sub> O	5.73E+00	2.22E+01	3.63E+01	2.52E+01	1.43E+00	1.28E+00	9.21E+01	94.31	84.94
	HT	2.04E-02	5.20E+00	1.60E-01	1.83E-01	-	-	5.56E+00	5.69	
	소계	5.75E+00	2.74E+01	3.65E+01	2.54E+01	1.43E+00	1.28E+00	9.77E+01	100	
<sup>14</sup> C		2.07E-01	4.45E-01	3.06E-01	2.47E+00	4.65E-02	1.11E-01	3.58E+00	100	3.11
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	-	8.73E-01	3.44E+00	1.90E+00	8.80E-03	8.31E-03	6.22E+00	45.28	11.95
	<sup>131m</sup> Xe	-	-	-	-	2.12E-06	2.12E-06	4.24E-06	<0.01	
	<sup>133</sup> Xe	-	5.00E-01	6.03E+00	2.24E-01	2.36E-07	2.36E-07	6.76E+00	49.21	
	<sup>135</sup> Xe	-	-	7.56E-01	1.47E-03	-	-	7.57E-01	5.51	
	소계	-	1.37E+00	1.02E+01	2.13E+00	8.80E-03	8.31E-03	1.37E+01	100	
미 립 자	<sup>58</sup> Co	-	-	-	-	6.60E-08	-	6.60E-08	0.01	<0.01
	<sup>85</sup> Kr	-	-	-	-	2.33E-04	2.33E-04	4.66E-04	99.98	
	<sup>90</sup> Sr	-	-	-	-	4.89E-09	-	4.89E-09	100	
	소계	-	-	-	-	2.33E-04	2.33E-04	4.66E-04	100	
합 계		5.96E+00	2.92E+01	4.70E+01	3.00E+01	1.49E+00	1.40E+00	1.15E+02	100	

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

## 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은  $7.11\text{E}+01$  TBq 이었고, 저에너지 베타 배출체인 삼중수소가 대부분이었다. 배출량은 아래 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

[기간: 2021. 1. 1. ~ 2021. 12. 31.]

구분 핵종	배출량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
$^3\text{H}$	4.09E+00	1.55E+00	1.56E+01	1.40E+01	1.80E+01	1.79E+01	7.11E+01	100	99.99
$^{14}\text{C}$	3.71E-04	1.79E-04	2.95E-03	5.80E-03	-	-	9.31E-03	100	0.01
미 립 자	$^{51}\text{Cr}$	-	3.03E-07	9.10E-06	-	1.11E-05	1.11E-05	3.16E-05	5.78
	$^{54}\text{Mn}$	8.08E-07	9.77E-08	-	4.17E-07	1.05E-05	1.05E-05	2.23E-05	4.08
	$^{59}\text{Fe}$	-	-	-	1.71E-07	1.08E-06	1.08E-06	2.34E-06	0.43
	$^{57}\text{Co}$	3.86E-08	-	-	-	-	3.86E-08	0.01	
	$^{58}\text{Co}$	-	-	-	-	4.73E-05	4.73E-05	9.46E-05	17.30
	$^{60}\text{Co}$	6.76E-05	7.18E-05	5.42E-06	1.63E-05	2.86E-05	2.86E-05	2.18E-04	39.86
	$^{95}\text{Zr}$	-	1.40E-06	1.14E-05	1.23E-05	2.48E-06	2.48E-06	3.00E-05	5.49
	$^{95}\text{Nb}$	1.23E-06	9.05E-06	2.78E-05	2.55E-05	1.27E-05	1.27E-05	8.90E-05	16.27
	$^{110m}\text{Ag}$	-	-	-	1.30E-07	-	-	1.30E-07	0.02
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	7.22E-07	-	-	-	7.22E-07	0.13
	$^{125}\text{Sb}$	4.57E-07	-	1.64E-07	1.03E-05	1.77E-06	1.77E-06	1.45E-05	2.65
	$^{137}\text{Cs}$	4.24E-05	-	-	-	-	4.24E-05	7.75	
	$^{153}\text{Gd}$	-	-	3.11E-07	9.88E-07	-	-	1.30E-06	0.24
	소계	1.13E-04	8.27E-05	5.49E-05	6.61E-05	1.16E-04	1.16E-04	5.47E-04	100
합 계	4.09E+00	1.55E+00	1.56E+01	1.40E+01	1.80E+01	1.79E+01	7.11E+01	100	

### 3.2.3 희석수 유량

2021년도 연간 월성원자력본부 액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

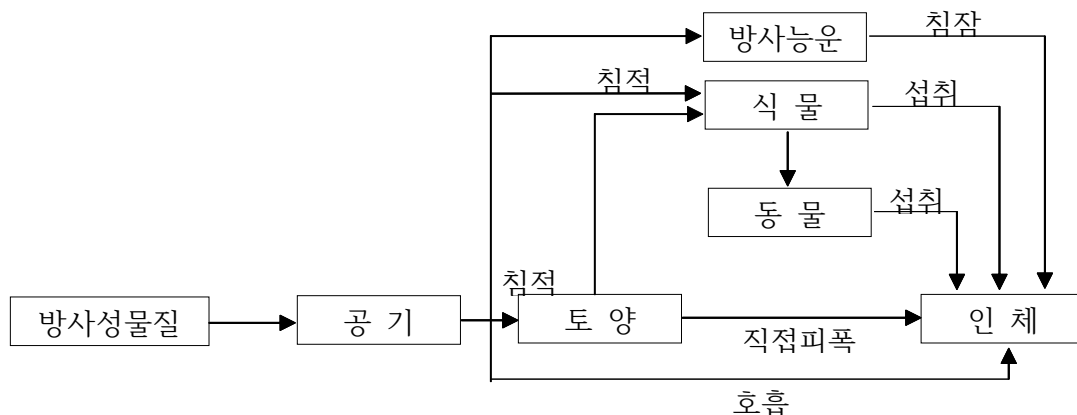
[기간: 2021. 1. 1. ~ 2021. 12. 31.]

구 분	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
유량률( $m^3/sec$ )	22.62	39.65	36.82	36.53	39.69	39.69

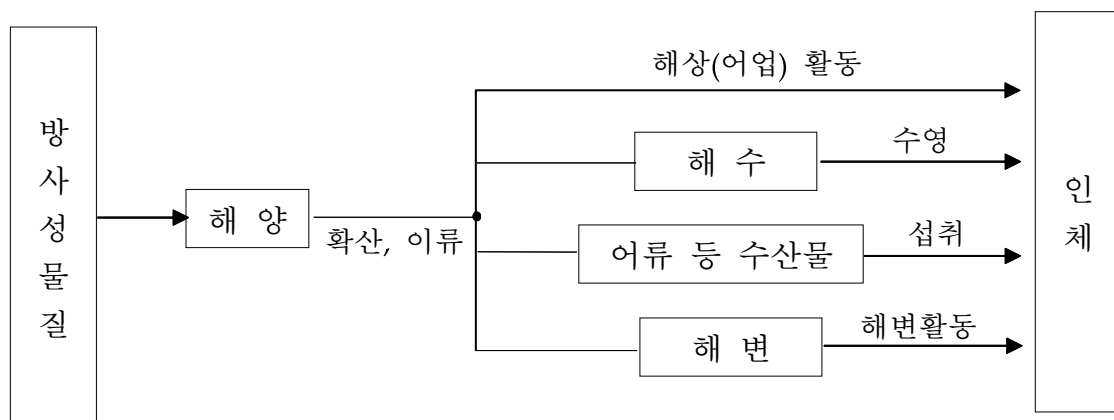
## 3.3 예상 주민피폭방사선량 계산

### 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

2021년도 연간 월성원자력본부 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭 선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 E등급이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대값은  $1.567\text{E-}05 \text{ sec/m}^3$ 이며, 최대지점의 방위는 NE 방향이었다. 최대발생풍향은 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
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
분포도	4.47	1.3	1.44	30.19	38.06	17.33	7.2

[표 3-5-2] 대기안정도별 등급별 평균풍속(58 m)

[단위 : m/sec]

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
평균풍속	5.7	5.4	5.3	5.2	3.8	2.8	2.1

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향분포도	9.5	8	10.2	4.8	1.5	1.3	1.2	2.3	5.5
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM	계
풍향분포도	6.7	8.3	5.8	4.8	9.6	10.7	6.6	3.1	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	$2.205\text{E-}06$	S	1214	$2.580\text{E-}06$	S	1032	$3.428\text{E-}06$
(X/Q) <sup>D</sup>	NNE	1356	$2.193\text{E-}06$	S	1214	$2.568\text{E-}06$	S	1032	$3.415\text{E-}06$
(X/Q) <sup>DD</sup>	WNW	918	$1.956\text{E-}06$	S	1214	$2.295\text{E-}06$	S	1032	$3.077\text{E-}06$
D/Q( $1/\text{m}^3$ )	SW	1376	$9.643\text{E-}09$	S	1214	$1.104\text{E-}08$	SW	1060	$1.466\text{E-}08$



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	4.244E-06	NE	660	1.173E-05	NE	560	1.567E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	S	914	4.230E-06	NE	660	1.170E-05	NE	560	1.563E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	S	914	3.841E-06	NE	660	1.083E-05	NE	560	1.459E-05
D/Q(1/m <sup>2</sup> )	SW	914	1.846E-08	NE	660	2.582E-08	NE	560	3.314E-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

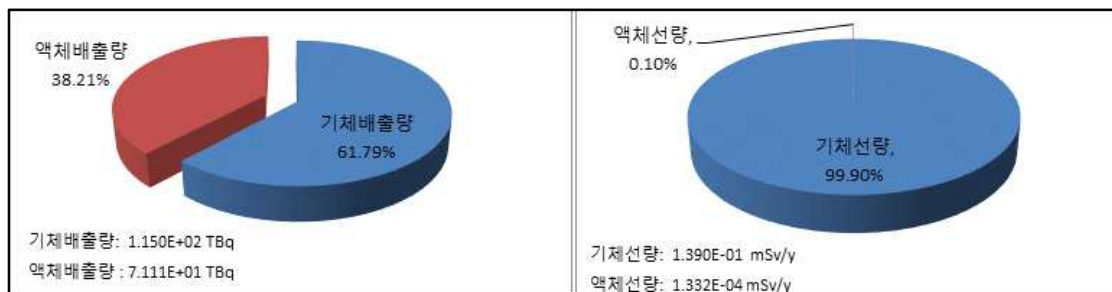
주) '12년 ~ : 대기확산인자 계산 코드 변경, 경수로 원전(신월성1,2호기) 신규 운영 및  $^{14}\text{C}$  감시

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

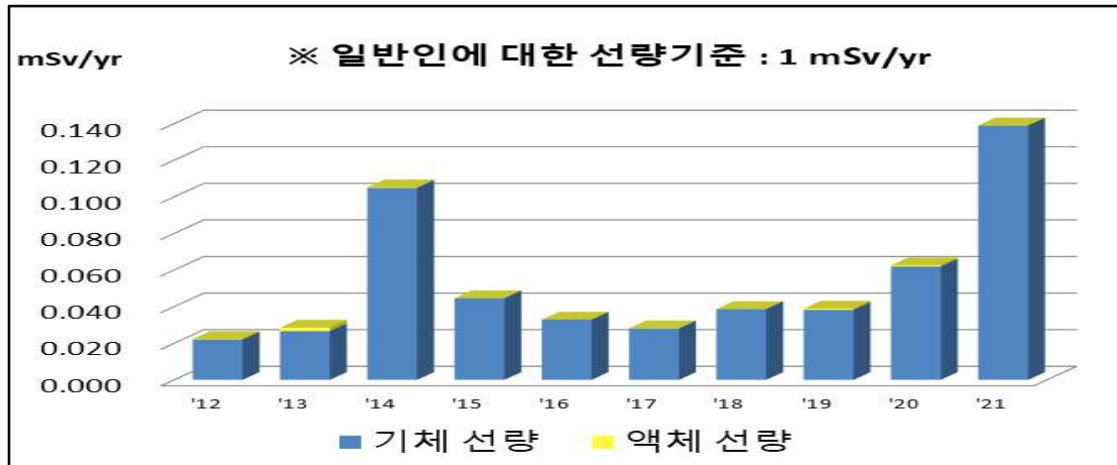
2021년도 연간 월성 1,2,3,4호기 및 신월성 1,2호기에서 배출된 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과  $1.391\text{E}-01 \text{ mSv/yr}$ [최대피폭연령군: 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1 \text{ mSv}$ 의 13.91%, 동일 부지 내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치  $0.25 \text{ mSv/yr}$ 의 55.65%로 나타났다.

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)



&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  $1.390\text{E}-01$  mSv [최대피폭 연령군: 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 곡류 섭취(83.76 %), 과일 섭취(8.89 %), 엽체류(3.86 %)에 의한 것으로 평가되었다.

### 3.4.2 액체 방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량

액체 방사성물질 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $1.332\text{E}-04$  mSv [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 64.94 %, 해조류 19.3 %, 엽체류 15.08 %, 갑각류 0.69 %)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별) 평가결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 (1세 기준)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

구 분	기준치	월성1호기		월성2호기		월성3호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	-	0.00	4.670E-05	0.02	3.740E-04	0.19
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	-	0.00	1.120E-04	0.11	6.590E-04	0.66
유효선량 (외부피폭)	0.05	-	0.00	8.547E-05	0.17	4.908E-04	0.98
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	-	0.00	1.431E-04	0.10	8.709E-04	0.58
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	5.827E-03	3.88	1.470E-02	9.80	1.528E-02	10.19
		1세(위)		1세(위)		1세(위)	
최대평가지점(방위,거리)		NNE, 1356 m		S, 1214 m		S, 1032 m	

구 분	기준치	월성4호기		신월성1호기		신월성2호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1.500E-04	0.08	1.910E-06	<0.01	2.420E-06	<0.01
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	4.090E-04	0.41	5.330E-06	0.01	6.720E-06	0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	3.147E-04	0.63	4.120E-06	0.01	5.188E-06	0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	5.196E-04	0.35	6.804E-06	<0.01	8.567E-06	0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.341E-01	89.40	1.289E-03	0.86	3.184E-03	2.12
		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

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	설계 기준	월성1호기			월성2호기			월성3호기		
		선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	3.015E-05	0.10	성인	1.660E-05	0.06	성인	3.118E-05	0.10	성인
인체장기 등가선량(최대)	0.10	1.953E-05	0.02	1세	1.930E-05	0.02	1세	6.317E-05	0.06	1세
		대장하부			대장하부			대장하부		
구 분	설계 기준	월성4호기			신월성1호기			신월성2호기		
		선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	5.805E-05	0.19	성인	2.896E-05	0.10	성인	2.895E-05	0.10	성인
인체장기 등가선량(최대)	0.10	8.522E-05	0.09	1세	7.257E-05	0.07	1세	7.256E-05	0.07	1세
		위			대장하부			대장하부		

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

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	기준치	최대 평가지점	방위	월성원전 예상 주민피폭선량			비율(%)
				기체	액체	계	
유효선량	0.25	15	S	1.390E-01	1.332E-04	1.391E-01	55.65
갑상선 등가선량	0.75	15	S	1.390E-01	1.022E-04	1.391E-01	18.55
구 분	환경관리센터 처분시설			비율(%)	부지 종합 <sup>주)</sup>		비율(%)
유효선량	1.75E-05			0.01	1.391E-01		55.65%
갑상선 등가선량	1.75E-05			<0.01	1.391E-01		18.55%

주) 부지 종합 : 환경관리센터 처분시설 + 월성원전

【참고】 원자로로부터 가장 근접한 거주구역 예상 주민피폭선량(월성원전)

- 지 점 명 : 나야리(SSW, 1.46km(월성1호기 기준), 1세 기준)
- 유효선량 : 1.384E-01 mSv/yr·man(기준치 대비 55.36%)
- 갑 상 선 : 1.384E-01 mSv/yr·man(기준치 대비 18.45%)

[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	8.92E-04	9.49E-04	8.29E-04	7.75E-04	1.53E-03	1.39E-03	1.05E-03	9.93E-04
GROUND	9.82E-09	9.98E-09	9.15E-09	9.34E-09	1.82E-08	1.39E-08	1.01E-08	9.10E-09
호 흡	2.62E-03	2.62E-03	2.62E-03	2.62E-03	2.62E-03	2.62E-03	2.62E-03	2.62E-03
농 산 물	곡 식	1.16E-01	1.16E-01	1.45E-01	1.24E-01	1.16E-01	1.16E-01	1.16E-01
	과 일	1.24E-02	1.24E-02	1.52E-02	1.31E-02	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02
	김장채소	1.32E-03	1.32E-03	1.61E-03	1.40E-03	1.32E-03	1.32E-03	1.32E-03
	엽채류	5.37E-03	5.37E-03	6.54E-03	5.66E-03	5.37E-03	5.37E-03	5.37E-03
우 유	1.16E-05	1.16E-05	1.44E-05	1.23E-05	1.16E-05	1.16E-05	1.16E-05	1.16E-05
육 류	소고기	1.09E-11	1.75E-12	2.57E-12	2.70E-11	1.48E-12	8.97E-11	1.48E-12
	돼지고기	2.73E-12	3.59E-13	4.90E-13	6.01E-12	3.34E-13	2.51E-11	3.34E-13
	닭고기	2.27E-13	1.98E-13	2.46E-13	2.84E-13	1.97E-13	4.97E-13	1.97E-13
합 계	1.39E-01	1.39E-01	1.72E-01	1.47E-01	1.40E-01	1.40E-01	1.39E-01	1.39E-01

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경 로	유효선량	갑상선	대장(하부)	대장(상부)	소장	난소(생식선)	위	간장
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수 영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어 류	8.65E-05	6.34E-05	2.43E-04	1.44E-04	9.40E-05	9.26E-05	8.65E-05	7.06E-05
연체류	2.01E-05	1.63E-05	4.07E-05	2.77E-05	2.21E-05	2.22E-05	1.98E-05	2.51E-05
갑각류	9.14E-07	8.83E-07	1.14E-06	9.80E-07	9.28E-07	9.27E-07	1.06E-06	9.49E-07
해조류	2.57E-05	2.16E-05	4.76E-05	3.34E-05	2.73E-05	2.72E-05	2.69E-05	2.94E-05
합 계	1.33E-04	1.02E-04	3.32E-04	2.06E-04	1.44E-04	1.43E-04	1.34E-04	1.26E-04

구 분	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]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME		8.92E-04	0.88	8.92E-04	0.93	8.92E-04	0.79
GROUND		9.82E-09	<0.01	9.82E-09	<0.01	9.82E-09	<0.01
호 흡		2.90E-03	2.86	3.10E-03	3.22	3.66E-03	3.24
농 산 물	곡 식	7.98E-02	78.57	7.97E-02	82.73	9.10E-02	80.64
	과 일	5.66E-03	5.57	3.63E-03	3.77	7.52E-03	6.66
	김장채소	4.40E-03	4.33	3.05E-03	3.17	3.22E-03	2.85
	엽채류	7.92E-03	7.80	5.96E-03	6.19	6.56E-03	5.81
우 유		1.40E-06	<0.01	2.90E-06	<0.01	4.39E-06	<0.01
육 류	소고기	8.68E-12	<0.01	1.87E-11	<0.01	1.60E-11	<0.01
	돼지고기	7.91E-12	<0.01	3.02E-11	<0.01	1.47E-11	<0.01
	닭고기	1.72E-13	<0.01	3.09E-13	<0.01	2.73E-13	<0.01
합 계		1.02E-01	100	9.63E-02	100	1.13E-01	100

구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME		8.92E-04	0.79	8.92E-04	0.64	8.92E-04	2.00
GROUND		9.82E-09	<0.01	9.82E-09	<0.01	9.82E-09	<0.01
호 흡		4.53E-03	4.02	2.62E-03	1.88	1.95E-03	4.38
농 산 물	곡 식	9.09E-02	80.76	1.16E-01	83.76	3.47E-02	77.99
	과 일	8.17E-03	7.27	1.24E-02	8.89	5.45E-03	12.24
	김장채소	2.29E-03	2.04	1.32E-03	0.95	6.39E-05	0.14
	엽채류	5.76E-03	5.12	5.37E-03	3.86	1.44E-03	3.22
우 유		6.09E-06	0.01	1.16E-05	0.01	1.13E-05	0.03
육 류	소고기	7.89E-12	<0.01	1.09E-11	<0.01	1.12E-11	<0.01
	돼지고기	6.33E-12	<0.01	2.73E-12	<0.01	4.86E-12	<0.01
	닭고기	2.36E-13	<0.01	2.27E-13	<0.01	1.36E-13	<0.01
합 계		1.13E-01	100	1.39E-01	100	4.46E-02	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	6.95E-05	35.84	7.62E-06	8.7	2.67E-05	23.29
	수영	2.05E-08	0.01	5.14E-09	0.01	5.14E-09	<0.01
	Boating	8.99E-08	0.05	2.57E-10	<0.01	1.71E-10	<0.01
수산물섭취	어류	7.54E-05	38.88	3.92E-05	44.75	3.91E-05	34.18
	연체류	2.05E-05	10.59	1.85E-05	21.11	2.57E-05	22.42
	갑각류	1.08E-05	5.59	1.12E-05	12.79	1.21E-05	10.6
	해조류	1.75E-05	9.04	1.11E-05	12.65	1.09E-05	9.52
합계		1.94E-04	100	8.76E-05	100	1.14E-04	100

구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	2.86E-05	22.32	-	0.00	-	0.00
	수영	1.71E-08	0.01	-	0.00	-	0.00
	Boating	-	0.00	-	0.00	-	0.00
수산물섭취	어류	4.69E-05	36.66	8.65E-05	64.94	2.59E-05	42.55
	연체류	2.64E-05	20.65	2.01E-05	15.08	6.29E-06	10.32
	갑각류	1.16E-05	9.04	9.14E-07	0.69	-	0.00
	해조류	1.45E-05	11.32	2.57E-05	19.3	2.87E-05	47.13
합계		1.28E-04	100	1.33E-04	100	6.09E-05	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.02E-01	9.63E-02	1.13E-01	1.13E-01	1.39E-01	4.46E-02
위	1.10E-01	1.06E-01	1.25E-01	1.33E-01	1.72E-01	6.46E-02
대장(하부)	1.05E-01	9.93E-02	1.18E-01	1.23E-01	1.47E-01	5.02E-02
피부	1.01E-01	9.54E-02	1.11E-01	1.10E-01	1.40E-01	4.23E-02
골표면	1.01E-01	9.53E-02	1.11E-01	1.10E-01	1.40E-01	4.22E-02
뇌	1.00E-01	9.49E-02	1.10E-01	1.10E-01	1.39E-01	4.18E-02
가슴	1.00E-01	9.49E-02	1.10E-01	1.10E-01	1.39E-01	4.18E-02
근육	1.00E-01	9.48E-02	1.10E-01	1.09E-01	1.39E-01	4.17E-02
적색골수	1.00E-01	9.48E-02	1.10E-01	1.09E-01	1.39E-01	4.17E-02

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.94E-04	8.76E-05	1.14E-04	1.28E-04	1.33E-04	6.09E-05
대장(하부)	2.96E-04	1.50E-04	1.95E-04	2.42E-04	3.32E-04	1.44E-04
대장(상부)	2.27E-04	1.11E-04	1.42E-04	1.67E-04	2.06E-04	8.89E-05
골표면	2.06E-04	8.19E-05	1.13E-04	1.26E-04	1.16E-04	6.07E-05
소장	1.96E-04	9.12E-05	1.19E-04	1.34E-04	1.44E-04	6.27E-05
난소(생식선)	1.93E-04	9.24E-05	1.17E-04	1.30E-04	1.43E-04	6.11E-05
피부	1.92E-04	7.39E-05	1.02E-04	1.11E-04	9.92E-05	4.07E-05
위	1.88E-04	8.56E-05	1.10E-04	1.27E-04	1.34E-04	6.50E-05
간장	1.83E-04	9.12E-05	1.17E-04	1.28E-04	1.26E-04	7.02E-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	%
$^3\text{H}(\text{HTO})$		6.35E-03	4.57	1.57E-05	11.78	6.37E-03	4.58
$^3\text{H}(\text{HT})$		2.99E-05	0.02	-	0.00	2.99E-05	0.02
$^{14}\text{C}$		1.32E-01	94.77	7.19E-05	53.94	1.32E-01	94.73
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	8.51E-04	0.61	-	0.00	8.51E-04	0.61
	$^{85}\text{Kr}$	7.06E-11	<0.01	-	0.00	7.06E-11	<0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	9.32E-13	<0.01	-	0.00	9.32E-13	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	2.13E-05	0.02	-	0.00	2.13E-05	0.02
	$^{135}\text{Xe}$	1.96E-05	0.01	-	0.00	1.96E-05	0.01
미 립 자	$^{51}\text{Cr}$	-	0.00	5.52E-08	0.04	5.52E-08	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	-	0.00	3.35E-06	2.51	3.35E-06	<0.01
	$^{59}\text{Fe}$	-	0.00	2.83E-06	2.12	2.83E-06	<0.01
	$^{57}\text{Co}$	-	0.00	1.52E-10	<0.01	1.52E-10	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	1.07E-08	<0.01	1.68E-06	1.26	1.69E-06	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	-	0.00	1.43E-05	10.70	1.43E-05	0.01
	$^{90}\text{Sr}$	1.17E-08	<0.01	-	0.00	1.17E-08	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	-	0.00	3.53E-07	0.26	3.53E-07	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	0.00	2.29E-05	17.22	2.29E-05	0.02
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	-	0.00	1.57E-08	0.01	1.57E-08	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	0.00	1.10E-08	0.01	1.10E-08	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	0.00	1.22E-07	0.09	1.22E-07	<0.01
	$^{137}\text{Cs}$	-	0.00	6.61E-08	0.05	6.61E-08	<0.01
	$^{153}\text{Gd}$	-	0.00	6.70E-09	0.01	6.70E-09	<0.01
합 계		1.39E-01	100	1.33E-04	100	1.39E-01	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 0.0931  $\mu\text{Sv/h}$ 는 전년도 전국 평균 공간감마선량률 값 0.120  $\mu\text{Sv/h}$ (연간 유효선량으로 환산시 약 1.05 mSv/y로 우리나라 연간 자연방사선 유효선량(3 mSv/y)의 1/3 수준) 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	'21년
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (12개소)	최 고 0.163
		최 저 0.0780
		평 균 0.0931
한국원자력안전기술원의 2020년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고 0.223(영종도)
		최 저 0.0390(이여도)
		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 감마동위원소, 전베타,  $^3\text{H}$  및  $^{90}\text{Sr}$  분석 결과 예년과 비슷한 경향을 나타냈으나,  $^{14}\text{C}$ 은 예년보다 높게 나타났다. 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 지표수에 유입되어 환경시료에서 검출되고 있으며, 울산지점 지표수에서 최고 0.424 Bq/L 검출되었으며, 네 번이나 보고기준을 초과하여 일시증가보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다.

그리고 발전소에서 배출되는 삼중수소의 영향으로 부지내부에서 보고기준을 초과한 것에 대해서 관련 고시에 따라 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 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서 1.391E-01 mSv/yr(1세 기준)로 일반인에 대한 연간 선량한도(1 mSv/yr)의 13.91% 이며, 해당 선량을 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치(0.25 mSv/yr)와 비교했을 때는 기준 대비 55.65% 수준이었다.

2021년도 월성원자력본부 원전주변에 대한 공간선량을 측정, 환경시료에 대한 방사능분석, 주민피폭선량 평가 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. 2021년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2021년도 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. 2021년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대(최 고) 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	0.0966 (0.0780 ~ 0.163)	0.0987 (0.0900 ~ 0.146)	전망대부근 (2.0 km, N)	0.113 (0.105 ~ 0.163)
집적선량 (μGy/분기)		열형광선량계 (TLD)(160)	146(152/152) (123 ~ 189)	141(8/8) (134 ~ 153)	전망대부근 (2.0 km, N)	179(4/4) (174 ~ 189)
공 기	(Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>3</sup> H(240)	1.22(192/192) (0.0109 ~ 6.68)	0.0177(11/48) (<0.00314 ~ <0.0504)	폐기물저장고 (0.4 km, NNW)	3.76(24/24) (0.674 ~ 6.68)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(18)	0.480(24/24) (0.254~1.07)	0.269(12/12) (0.238~0.318)	상봉 (2.0 km, NNE)	0.545(12/12) (0.319~1.07)
	(mBq/m <sup>3</sup> )	전베타(520)	0.789(416/416) (0.184 ~ 2.08)	0.716(104/104) (0.226 ~ 1.49)	동굴입구 (1.7km, N)	1.13(52/52) (0.369 ~ 2.08)
		<sup>131</sup> I(520)	<0.403(0/416)	<0.401(0/104)	-	-
		<sup>60</sup> Co(120)	<0.0124(0/96)	<0.0204(0/24)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(120)	<0.112(0/96)	<0.181(0/24)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(120)	<0.0154(0/96)	<0.0163(0/24)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(120)	<0.00935(0/96)	<0.0157(0/24)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(120)	<0.0669(0/96)	<0.0796(0/24)	-	-
		<sup>7</sup> Be(120)	4.34(95/96) (<0.854 ~ 9.14)	3.82(12/12) (1.52 ~ 6.75)	동굴입구 (1.7km, N)	5.09(12/12) (2.98 ~ 9.14)
빗물 (Bq/L)	전베타(60)	0.0513(44/48) (<0.0113 ~ 0.121)	0.0480(11/12) (<0.0135 ~ 0.144)	신월성 (0.9km, NNE)	0.0682(12/12) (0.0322 ~ 0.121)	
	<sup>3</sup> H(108)	64.2(72/84) (<1.43 ~ 528)	<1.37(0/24)	2발전소 (0.6 km, S)	217(12/12) (13.4 ~ 528)	
	<sup>60</sup> Co(72)	<0.00315(0/60)	<0.00449(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I(72)	<0.00326(0/60)	<0.00574(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(72)	<0.00334(0/60)	<0.00405(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(72)	<0.00341(0/60)	<0.00468(0/12)	-	-	
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(72)	3.27(28/48) (<1.40 ~ 6.60)	<1.36(0/24)	나아 (1.1 km, SW)	4.38(22/24) (<1.80 ~ 6.60)	
	<sup>60</sup> Co(72)	<0.00224(0/48)	<0.00450(0/24)	-	-	
	<sup>131</sup> I(72)	<0.00341(0/48)	0.0439(8/24) (<0.00471~0.424)	울산 (36.3km, WSW)	0.0805(8/12) (<0.00471~0.424)	
	<sup>134</sup> Cs(72)	<0.00251(0/48)	<0.00336(0/24)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(72)	<0.00238(0/48)	<0.00388(0/24)	-	-	
식수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(20)	3.67(8/12) (<1.36 ~ 5.83)	<1.38(0/8)	봉길 (2.8 km, NNE)	4.75(8/8) (3.44 ~ 5.83)	
	<sup>60</sup> Co(20)	<0.00238(0/12)	<0.00493(0/8)	-	-	
	<sup>131</sup> I(20)	<0.00307(0/12)	<0.00534(0/8)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(20)	<0.00260(0/12)	<0.00429(0/8)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(20)	<0.00271(0/12)	<0.00451(0/8)	-	-	

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 평균. 부지 주변은 비교지점을 제외. 최대지점은 부지 주변과 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)		부지 주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점		
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)	
지하수 (Bq/L)		<sup>3</sup> H(20)		2.82(3/12) ( $<1.43 \sim 6.55$ )	$<1.37(0/8)$	봉길 (2.8 km, NNE)	4.87(3/4) ( $<1.74 \sim 6.55$ )	
		<sup>60</sup> Co(20)		$<0.00283(0/12)$	$<0.00439(0/8)$	-	-	
		<sup>131</sup> I(20)		$<0.00354(0/12)$	$<0.00626(0/8)$	-	-	
		<sup>134</sup> Cs(20)		$<0.00325(0/12)$	$<0.00358(0/8)$	-	-	
		<sup>137</sup> Cs(20)		$<0.00257(0/12)$	$<0.00408(0/8)$	-	-	
표층토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(10)		$<0.197(0/6)$	$<0.235(0/4)$	-	-	
		<sup>58</sup> Co(10)		$<0.167(0/6)$	$<0.301(0/4)$	-	-	
		<sup>60</sup> Co(10)		$<0.163(0/6)$	$<0.354(0/4)$	-	-	
		<sup>106</sup> Ru(10)		$<1.98(0/6)$	$<2.57(0/4)$	-	-	
		<sup>134</sup> Cs(10)		$<0.210(0/6)$	$<0.263(0/4)$	-	-	
		<sup>137</sup> Cs(10)		0.766(6/6) (0.209~1.32)	0.576(4/4) (0.375 ~ 0.971)	나산 (1.6km, WSW)	0.963(4/4) (0.795~1.32)	
		<sup>144</sup> Ce(10)		$<0.965(0/6)$	$<1.58(0/4)$	-	-	
하천토양 (Bq/kg-dry)		<sup>90</sup> Sr(6)		1.48(4/4) (0.234 ~ 2.76)	0.237(1/2) $<0.162 \sim 0.312$	나산 (1.6 km, WSW)	1.48(4/4) (0.234 ~ 2.76)	
		<sup>54</sup> Mn(16)		$<0.195(0/12)$	$<0.182(0/4)$	-	-	
		<sup>58</sup> Co(16)		$<0.211(0/12)$	$<0.265(0/4)$	-	-	
		<sup>60</sup> Co(16)		$<0.135(0/12)$	$<0.308(0/4)$	-	-	
		<sup>106</sup> Ru(16)		$<1.76(0/12)$	$<2.21(0/4)$	-	-	
		<sup>134</sup> Cs(16)		$<0.189(0/12)$	$<0.232(0/4)$	-	-	
		<sup>137</sup> Cs(16)		0.462(9/12) ( $<0.313 \sim 0.743$ )	0.263(3/4) (0.193 ~ $<0.383$ )	나아 (1.1 km, SW)	0.497(8/8) (0.334~0.743)	
곡류 (보리)		<sup>144</sup> Ce(16)		$<1.29(0/12)$	$<1.44(0/4)$	-	-	
		<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	23.0[1.92](2/2) (19.6 ~ 26.3) [1.84 ~ 1.99]	$<1.04(0/1)$ [ $<0.0658$ ]	기구 (4.4 km, WSW)	23.0[1.92](2/2) (19.6 ~ 26.3) [1.84 ~ 1.99]	
			OBT(3)	14.3[6.88](2/2) (14.2 ~ 14.3) [6.53 ~ 7.23]	$<1.77(0/1)$ [ $<0.830$ ]	기구 (4.4 km, WSW)	14.3[6.88](2/2) (14.2 ~ 14.3) [6.53 ~ 7.23]	
		(Bq/kg-fresh)	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.310(2/2) (0.306~0.314)	0.248(1/1)	기구 (4.4 km, WSW)	0.310(2/2) (0.306~0.314)
			<sup>54</sup> Mn(4)		$<0.0515(0/3)$	$<0.0637(0/1)$	-	-
			<sup>58</sup> Co(4)		$<0.0519(0/3)$	$<0.0639(0/1)$	-	-
			<sup>60</sup> Co(4)		$<0.0616(0/3)$	$<0.0807(0/1)$	-	-
			<sup>106</sup> Ru(4)		$<0.490(0/3)$	$<0.563(0/1)$	-	-
			<sup>131</sup> I(4)		$<0.0587(0/3)$	$<0.0813(0/1)$	-	-
			<sup>134</sup> Cs(4)		$<0.0544(0/3)$	$<0.0564(0/1)$	-	-
<sup>137</sup> Cs(4)			$<0.0565(0/3)$	$<0.0668(0/1)$	-	-		
<sup>144</sup> Ce(4)		$<0.309(0/3)$	$<0.386(0/1)$	-	-			
<sup>90</sup> Sr(3)		0.0396(2/2) (0.0382 ~ 0.0409)	$<0.0103(0/1)$	기구 (4.4km, WSW)	0.0396(2/2) (0.0382 ~ 0.0409)			



시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>		부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
곡류 (쌀)	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	<1.12[<0.165](0/2)	<1.83[<0.155](0/1)	-	-
			OBT(3)	3.67[1.62](2/2) (2.94 ~ 4.39) [1.21 ~ 2.03]	<1.82[<0.860](0/1)	기구 (4.4 km, WSW)	3.67[1.62](2/2) (2.94 ~ 4.39) [1.21 ~ 2.03]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.319(2/2) (0.312~0.325)	0.232 (1/1)	기구 (4.4km, S)	0.319(2/2) (0.312~0.325)
		<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0524(0/3)	<0.0595(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(4)		<0.0507(0/3)	<0.0574(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(4)		<0.0595(0/3)	<0.0652(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(4)		<0.466(0/3)	<0.497(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(4)		<0.0541(0/3)	<0.0625(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(4)		<0.0482(0/3)	<0.0516(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0556(0/3)	<0.0596(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(4)		<0.339(0/3)	<0.372(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		0.00656(2/2) (0.00654 ~ 0.00658)	<0.00408(0/1)	기구 (4.4 km, S)	0.00656(2/2) (0.00654 ~ 0.00658)
채소류 (열무)	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	7.28[6.84](2/2) (7.27 ~ 7.28) [6.83 ~ 6.85]	<1.39[<1.29](0/1)	기구 (4.4 km, S)	7.28[6.84](2/2) (7.27 ~ 7.28) [6.83 ~ 6.85]
			OBT(3)	8.34[0.156](2/2) (8.15 ~ 8.53) [0.148 ~ 0.164]	<1.40[<0.0347](0/1)	기구 (4.4 km, S)	8.34[0.156](2/2) (8.15 ~ 8.53) [0.148 ~ 0.164]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.331(2/2) (0.283~0.378)	0.219(1/1)	기구 (4.4 km, S)	0.331(2/2) (0.283~0.378)
		<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0183(0/3)	<0.0287(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(4)		<0.0182(0/3)	<0.0304(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(4)		<0.0219(0/3)	<0.0354(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(4)		<0.153(0/3)	<0.225(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(4)		<0.0239(0/3)	<0.0290(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(4)		<0.0187(0/3)	<0.0219(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0191(0/3)	<0.0280(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(4)		<0.0860(0/3)	<0.109(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		0.0491(2/2) (0.0456 ~ 0.0525)	0.0581(1/1)	경주 (36.8km, WNW)	0.0581(1/1)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>		부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
채소류 (배추)	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	4.37[4.06](2/2) (3.93 ~ 4.80) [3.64 ~ 4.48]	<1.80[<1.69](0/1)	기구 (4.4 km, S)	4.37[4.06](2/2) (3.93 ~ 4.80) [3.64 ~ 4.48]
			OBT(3)	4.22[0.132](2/2) (3.85 ~ 4.58) [0.107 ~ 0.157]	<1.86[<0.0642](0/1)	기구 (4.4 km, S)	4.22[0.132](2/2) (3.85 ~ 4.58) [0.107 ~ 0.157]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.264(2/2) (0.239~0.289)	0.224(1/1)	기구 (4.4 km, S)	0.264(2/2) (0.239~0.289)
과일류 (감)	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	19.1[16.4](2/2) (17.6 ~ 20.5) [15.0 ~ 17.7]	<1.72[<1.41](0/1)	나산 (1.8 km, WSW)	19.1[16.4](2/2) (17.6 ~ 20.5) [15.0 ~ 17.7]
			OBT(3)	24.4[1.54](2/2) (23.3 ~ 25.4) [1.42 ~ 1.65]	<1.73[<0.123](0/1)	나산 (1.8 km, WSW)	24.4[1.54](2/2) (23.3 ~ 25.4) [1.42 ~ 1.65]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.555(2/2) (0.521~0.588)	0.244 (1/1)	나산 (1.8 km, WSW)	0.555(2/2) (0.521~0.588)
육류 (닭)	(Bq/L) [Bq/kg fresh]	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	3.70[2.64](2/4) (<1.76 ~ 5.76) [<1.30 ~ 4.22]	<1.53[<1.14](0/2)	하서 (4.5 km, SSW)	3.70[2.64](2/4) (<1.76 ~ 5.76) [<1.30 ~ 4.22]
			OBT(6)	2.70[0.473](2/4) (<1.74 ~ 3.62) [<0.267 ~ 0.610]	<1.50[<0.229](0/2)	하서 (4.5 km, SSW)	2.70[0.473](2/4) (<1.74 ~ 3.62) [<0.267 ~ 0.610]
	(Bq/kg -fresh)	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.243(4/4) (0.218~0.263)	0.231(2/2) (0.221~0.240)	하서 (4.5 km, SSW)	0.243(4/4) (0.218~0.263)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>		부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
우유	(Bq/L.) [Bq/L-fresh]	<sup>3</sup> H(24)	TFWT(12)	<1.43(0/8) [<1.27]	<1.42(0/4) [<1.27]	-	-
			OBT(12)	<1.38(0/8) [<0.123]	<1.40(0/4) [<0.132]	-	-
	(Bq/L)	<sup>14</sup> C(6) (Bq/g-C)		0.239(8/8) (0.207~0.273)	0.232(4/4) (0.214~0.246)	시동 (19.2 km, WNW)	0.239(8/8) (0.207~0.273)
		<sup>106</sup> Ru(36)		<0.119(0/24)	<0.296(0/12)	-	-
		<sup>131</sup> I(36)		<0.0148(0/24)	<0.0353(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(36)		<0.0119(0/24)	<0.0287(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(36)		<0.0138(0/24)	<0.0368(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(36)		<0.0780(0/24)	<0.214(0/12)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(12)		0.00921(8/8) (0.00789 ~ 0.0113)	0.00840(3/4) (<0.00621 ~ 0.0105)	시동 (19.2 km, WNW)	0.00921(8/8) (0.00789 ~ 0.0113)
솔잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(12)		<0.0473(0/10)	<0.0843(0/2)	-	-	
	<sup>106</sup> Ru(12)		<0.415(0/10)	<0.651(0/2)	-	-	
	<sup>131</sup> I(12)		<0.0697(0/10)	<0.0990(0/2)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(12)		<0.0567(0/10)	<0.0660(0/2)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(12)		<0.0477(0/10)	<0.0826(0/2)	-	-	
	<sup>144</sup> Ce(12)		<0.276(0/10)	<0.430(0/2)	-	-	
	<sup>90</sup> Sr(8)		0.988(6/6) (0.215 ~ 2.87)	0.0733(2/2) (0.0647~0.0818)	신월성뒷산 (1.3km, WNW)	2.48(2/2) (2.08~2.87)	
쭈 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(8)		<0.0575(0/6)	<0.0666(0/2)	-	-	
	<sup>106</sup> Ru(8)		<0.534(0/6)	<0.432(0/2)	-	-	
	<sup>131</sup> I(8)		<0.0515(0/6)	<0.0566(0/2)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs(8)		<0.0539(0/6)	<0.0433(0/2)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs(8)		<0.0541(0/6)	<0.0355(0/2)	-	-	
	<sup>144</sup> Ce(8)		<0.286(0/6)	<0.254(0/2)	-	-	

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
해수	(Bq/L)	전베타(96)	11.1(84/84) (8.30 ~ 13.0)	10.9(12/12) (8.16 ~ 13.0)	신월성배수구 (1.4 km, NNE)	11.4(24/24) (9.55 ~ 13.0)
		<sup>3</sup> H(96)	3.12(34/84) (<1.33 ~ 8.87)	<1.39(0/12)	1발배수구 (0.7 km, NE)	5.10(22/24) (<1.77 ~ 8.87)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(32)	<0.804(0/28)	<0.841(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(32)	<0.755(0/28)	<0.791(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(32)	<1.58(0/28)	<1.93(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(32)	<0.756(0/28)	<0.949(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn(32)	<1.56(0/28)	<1.93(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(32)	<1.26(0/28)	<1.50(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(32)	<0.889(0/28)	<0.987(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(32)	<0.656(0/28)	<0.756(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(32)	<14.5(0/28)	<28.3(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(32)	<0.573(0/28)	<0.646(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(32)	1.56(28/28) (1.14 ~ 2.31)	1.56(4/4) (1.25 ~ 1.91)	신월성배수구 (1.4km, NNE)	1.74(4/4) (1.51 ~ 2.04)
		<sup>140</sup> Ba(32)	<4.22(0/28)	<3.91(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(20)	0.900(16/16) (0.708 ~ 1.33)	0.866(4/4) (0.705 ~ 0.969)	신월성배수구 (1.4km, NNE)	0.917(8/8) (0.0.756 ~ 1.07)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(20)	<0.157(0/18)	<0.194(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(20)	<0.165(0/18)	<0.185(0/2)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(20)	<0.516(0/18)	<0.415(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(20)	0.754(4/18) (<0.161~3.23)	<0.212(0/2)	1발배수구(4/4) (0.7 km, NE)	2.28(4/4) (1.27~3.23)
		<sup>65</sup> Zn(20)	<0.619(0/18)	<0.506(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(20)	<0.337(0/18)	<0.338(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(20)	<0.229(0/18)	<0.213(0/2)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(20)	<0.146(0/18)	<0.178(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(20)	<0.191(0/18)	<0.169(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(20)	0.551(14/18) (<0.160 ~ 1.34)	0.573(2/2) (0.442 ~ 0.703)	신월성취수구 (1.7km, NNE)	0.845(2/2) (0.350 ~ 1.34)
		<sup>140</sup> Ba(20)	<0.783(0/18)	<0.672(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(20)	<1.09(0/18)	<1.04(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(10)	0.193(6/8) (0.140 ~ 0.222)	<0.126(0/2)	신월성배수구 (1.4km, NNE)	0.203(3/4) (0.176 ~ 0.216)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
어류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(20)	<0.0112(0/18)	<0.0482(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(20)	<0.0119(0/18)	<0.0516(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(20)	<0.0126(0/18)	<0.0580(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(20)	<0.0278(0/18)	<0.141(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(20)	<0.0212(0/18)	<0.0889(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(20)	<0.0137(0/18)	<0.0511(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(20)	<0.0107(0/18)	<0.0474(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(20)	<0.0292(0/18)	<0.0672(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(20)	<0.0138(0/18)	<0.0408(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(20)	0.129(15/18) (<0.0121 ~ 0.256)	0.101(2/2) (0.0816 ~ 0.121)	취수구부근 (0.6 km, ESE)	0.169(2/2) (0.123 ~ 0.215)
패류 (Bq/kg-fresh)	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0202(6/8) (0.0134 ~ 0.0257)	0.0158(2/2) (0.0119 ~ 0.0197)	배수구부근 (0.7 km, ENE)	0.0219(3/4) (0.0181 ~ <0.0256)
	<sup>54</sup> Mn(18)	<0.0363(0/16)	<0.0707(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(18)	<0.0396(0/16)	<0.0667(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(18)	<0.0435(0/16)	<0.0782(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(18)	<0.100(0/16)	<0.183(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(18)	<0.0705(0/16)	<0.120(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(18)	<0.0490(0/16)	<0.0640(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(18)	<0.0348(0/16)	<0.0625(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(18)	<0.0771(0/16)	<0.0878(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(18)	<0.0320(0/16)	<0.0576(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(18)	<0.0377(0/16)	<0.0696(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0309(4/8) (<0.0204 ~ 0.0462)	<0.0199(0/2)	배수구부근 (0.7 km, ENE)	0.0328(4/4) (0.0267 ~ 0.0462)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(18)	<0.0141(0/16)	<0.0104(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(18)	<0.0142(0/16)	<0.0104(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(18)	<0.0337(0/16)	<0.0258(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(18)	<0.0157(0/16)	<0.0116(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(18)	<0.0350(0/16)	<0.0282(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(18)	<0.0247(0/16)	<0.0180(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(18)	<0.0154(0/16)	<0.0117(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(18)	<0.0125(0/16)	<0.00980(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(18)	0.0710(2/16) (<0.0148~0.183)	<0.0155(0/2)	읍천 (1.7 km, SSE)	0.105(1/2) (<0.0268~0.183)
	<sup>134</sup> Cs(18)	<0.0118(0/16)	<0.00827(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(18)	<0.0167(0/16)	<0.00857(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba(18)	<0.0570(0/16)	<0.0455(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(18)	<0.0651(0/16)	<0.0619(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0580(6/8) (<0.0338 ~ 0.0750)	0.0517(2/2) (0.0453 ~ 0.0581)	신월성배수구 (1.4km, NNE)	0.0655(4/4) (0.0630 ~ 0.0675)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(12)	<0.0520(0/10)	<0.0595(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(12)	<0.0533(0/10)	<0.0578(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe(12)	<0.121(0/10)	<0.130(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0631(0/10)	<0.0642(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(12)	<0.134(0/10)	<0.157(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(12)	<0.0919(0/10)	<0.0982(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(12)	<0.0432(0/10)	<0.0588(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(12)	<0.0472(0/10)	<0.0522(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0469(0/10)	<0.0523(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(12)	<0.0520(0/10)	<0.0599(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba(12)	<0.187(0/10)	<0.222(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce(12)	<0.286(0/10)	<0.350(0/2)	-	-

## 부록 2. 2021년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('16 ~ '20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
남문서쪽 (SW, 0.9 km)	1월	0.108	0.0915	0.0942 $\pm$ 0.0015	0.0925 (0.0827~0.185)	0	0	0
	2월	0.111	0.0908	0.0933 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	3월	0.137	0.0904	0.0935 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	4월	0.107	0.0896	0.0930 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	5월	0.138	0.0899	0.0968 $\pm$ 0.0048		0	0	0
	6월	0.111	0.0904	0.0934 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	7월	0.112	0.0890	0.0934 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	8월	0.129	0.0888	0.0931 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	9월	0.120	0.0891	0.0925 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	10월	0.109	0.0887	0.0919 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	11월	0.128	0.0909	0.0931 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	12월	0.111	0.0897	0.0926 $\pm$ 0.0014		0	0	0
남문동쪽 (SSW, 1.1 km)	1월	0.108	0.0884	0.0939 $\pm$ 0.0027	0.0914 (0.0783~0.177)	0	0	0
	2월	0.109	0.0869	0.0911 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	3월	0.131	0.0862	0.0896 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	4월	0.102	0.0845	0.0888 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	5월	0.138	0.0861	0.0902 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	6월	0.112	0.0855	0.0892 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	7월	0.109	0.0842	0.0892 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	8월	0.129	0.0838	0.0888 $\pm$ 0.0048		0	0	0
	9월	0.120	0.0840	0.0876 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	10월	0.106	0.0837	0.0881 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	11월	0.130	0.0876	0.0908 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	12월	0.112	0.0870	0.0915 $\pm$ 0.0021		0	0	0
1발전소 (SE, 0.2 km)	1월	0.102	0.0849	0.0892 $\pm$ 0.0017	0.0926 (0.0751~0.179)	0	0	0
	2월	0.104	0.0834	0.0881 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	3월	0.132	0.0838	0.0877 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	4월	0.102	0.0833	0.0870 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	5월	0.127	0.0842	0.0928 $\pm$ 0.0065		0	0	0
	6월	0.108	0.0835	0.0873 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	7월	0.107	0.0819	0.0866 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	8월	0.118	0.0814	0.0867 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	9월	0.112	0.0806	0.0862 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	10월	0.104	0.0822	0.0863 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	11월	0.118	0.0847	0.0873 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	12월	0.102	0.0834	0.0873 $\pm$ 0.0015		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('16 ~ '20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
2발전소 (S, 0.6 km)	1월	0.112	0.0944	0.0987 $\pm$ 0.0018	0.0987 (0.0851~0.191)	0	0	0
	2월	0.113	0.0943	0.0979 $\pm$ 0.0016		0	0	0
	3월	0.139	0.0929	0.0970 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	4월	0.109	0.0928	0.0963 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	5월	0.138	0.0931	0.0990 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	6월	0.120	0.0924	0.0961 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	7월	0.113	0.0912	0.0954 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	8월	0.127	0.0909	0.0952 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	9월	0.121	0.0913	0.0948 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	10월	0.110	0.0889	0.0935 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	11월	0.124	0.0900	0.0926 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	12월	0.110	0.0896	0.0950 $\pm$ 0.0029		0	0	0
신월성 (NNE, 0.9 km)	1월	0.113	0.0940	0.0974 $\pm$ 0.0017	0.0956 (0.0882~0.192)	0	0	0
	2월	0.112	0.0936	0.0965 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	3월	0.144	0.0928	0.0959 $\pm$ 0.0050		0	0	0
	4월	0.113	0.0923	0.0953 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	5월	0.141	0.0935	0.0969 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	6월	0.116	0.0934	0.0964 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	7월	0.115	0.0920	0.0960 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	8월	0.131	0.0918	0.0961 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	9월	0.125	0.0922	0.0954 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	10월	0.113	0.0918	0.0951 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	11월	0.132	0.0939	0.0960 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	12월	0.114	0.0930	0.0957 $\pm$ 0.0015		0	0	0
폐기물저장고 (NNW, 0.4 km)	1월	0.110	0.0914	0.0978 $\pm$ 0.0022	0.101 (0.0908~0.181)	0	0	0
	2월	0.112	0.0918	0.0961 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	3월	0.142	0.0896	0.0955 $\pm$ 0.0050		0	0	0
	4월	0.113	0.0905	0.0950 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	5월	0.136	0.0913	0.0966 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	6월	0.116	0.0904	0.0958 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	7월	0.115	0.0920	0.0975 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	8월	0.127	0.0903	0.0964 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	9월	0.126	0.0905	0.0946 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	10월	0.128	0.0894	0.0943 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	11월	0.128	0.0915	0.0958 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	12월	0.112	0.0899	0.0965 $\pm$ 0.0019		0	0	0



[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('16 ~ '20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
야적장1 (WNW, 0.7 km)	1월	0.102	0.0833	0.0870 $\pm$ 0.0018	0.0921 (0.0773~0.194)	0	0	0
	2월	0.102	0.0828	0.0857 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	3월	0.128	0.0820	0.0852 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	4월	0.100	0.0808	0.0845 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	5월	0.128	0.0811	0.0853 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	6월	0.103	0.0804	0.0841 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	7월	0.105	0.0796	0.0879 $\pm$ 0.0076		0	0	0
	8월	0.122	0.0790	0.0833 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	9월	0.111	0.0790	0.0828 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	10월	0.108	0.0786	0.0829 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	11월	0.118	0.0810	0.0847 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	12월	0.104	0.0811	0.0846 $\pm$ 0.0016		0	0	0
2발정수장 (WSW, 0.9 km)	1월	0.112	0.0929	0.0958 $\pm$ 0.0017	0.0956 (0.0863~0.155)	0	0	0
	2월	0.113	0.0914	0.0948 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	3월	0.136	0.0904	0.0941 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	4월	0.108	0.0899	0.0942 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	5월	0.142	0.0916	0.0964 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	6월	0.112	0.0904	0.0947 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	7월	0.117	0.0908	0.0955 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	8월	0.136	0.0898	0.0951 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	9월	0.122	0.0902	0.0938 $\pm$ 0.0039		0	0	0
	10월	0.110	0.0889	0.0930 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	11월	0.131	0.0915	0.0940 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	12월	0.116	0.0912	0.0931 $\pm$ 0.0015		0	0	0
직원사택 (S, 1.9 km)	1월	0.114	0.0995	0.103 $\pm$ 0.002	0.103 (0.0899~0.161)	0	0	0
	2월	0.117	0.0995	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.132	0.0990	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.111	0.0975	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.135	0.0988	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.117	0.0981	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.114	0.0967	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	8월	0.129	0.0962	0.100 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.122	0.0953	0.0997 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	10월	0.113	0.0966	0.0995 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	11월	0.127	0.0986	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.117	0.0980	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('16 ~ '20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
상봉 (NNE, 2.0 km)	1월	0.110	0.0946	0.0998 $\pm$ 0.0016	0.0966 (0.0791~0.181)	0	0	0
	2월	0.113	0.0961	0.0997 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	3월	0.137	0.0957	0.0994 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	4월	0.113	0.0930	0.0977 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	5월	0.128	0.0960	0.0991 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	6월	0.114	0.0957	0.0991 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	7월	0.117	0.0961	0.0993 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	8월	0.138	0.0951	0.0990 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	9월	0.122	0.0941	0.0974 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	10월	0.116	0.0939	0.0968 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	11월	0.127	0.0910	0.0966 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	12월	0.117	0.0916	0.0968 $\pm$ 0.0016		0	0	0
육송도로 <sup>주)</sup> (NNE, 1.6 km)	1월	0.0985	0.0841	0.0870 $\pm$ 0.0014	0.0827 (0.0718~0.138)	0	0	0
	2월	0.0993	0.0838	0.0863 $\pm$ 0.0013		0	0	0
	3월	0.129	0.0829	0.0859 $\pm$ 0.0045		0	0	0
	4월	0.101	0.0824	0.0852 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	5월	0.121	0.0835	0.0865 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	6월	0.105	0.0833	0.0861 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	7월	0.102	0.0780	0.0817 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	8월	0.124	0.0802	0.0848 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	9월	0.114	0.0815	0.0848 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	10월	0.102	0.0815	0.0847 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	11월	0.114	0.0833	0.0859 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	12월	0.105	0.0825	0.0859 $\pm$ 0.0015		0	0	0
인수저장시설 <sup>주)</sup> (NNW, 1.7 km)	1월	0.113	0.0928	0.0956 $\pm$ 0.0017	0.0933 (0.0732~0.152)	0	0	0
	2월	0.111	0.0924	0.0948 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	3월	0.144	0.0915	0.0947 $\pm$ 0.0052		0	0	0
	4월	0.113	0.0911	0.0942 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	5월	0.135	0.0918	0.0956 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	6월	0.115	0.0913	0.0952 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	7월	0.116	0.0915	0.0949 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	8월	0.128	0.0832	0.0885 $\pm$ 0.0055		0	0	0
	9월	0.119	0.0834	0.0869 $\pm$ 0.0041		0	0	0
	10월	0.107	0.0825	0.0865 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	11월	0.125	0.0829	0.0854 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	12월	0.109	0.0819	0.0859 $\pm$ 0.0026		0	0	0

주) 한국원자력환경공단 소유 지점으로 측정자료를 공유하여 인용한 자료임

[표 1] 공간선량을 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('16 ~ '20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
동굴입구 <sup>주)</sup> (N, 1.7 km)	1월	0.104	0.0842	0.0875 $\pm$ 0.0018	0.0885 (0.0727~0.151)	0	0	0
	2월	0.101	0.0834	0.0865 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	3월	0.132	0.0825	0.0859 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	4월	0.103	0.0821	0.0855 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	5월	0.123	0.0835	0.0869 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	6월	0.105	0.0828	0.0859 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	7월	0.106	0.0821	0.0866 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	8월	0.131	0.0902	0.0946 $\pm$ 0.0046		0	0	0
	9월	0.126	0.0902	0.0935 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	10월	0.113	0.0890	0.0928 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	11월	0.133	0.0911	0.0936 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	12월	0.118	0.0907	0.0931 $\pm$ 0.0016		0	0	0
전망대부근 <sup>주)</sup> (N, 2.0 km)	1월	0.132	0.114	0.118 $\pm$ 0.002	0.114 (0.0995~0.181)	0	0	0
	2월	0.130	0.113	0.116 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.163	0.112	0.115 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.132	0.110	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.153	0.111	0.115 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.136	0.110	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.137	0.105	0.112 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.151	0.106	0.110 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.140	0.106	0.110 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.128	0.105	0.109 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.141	0.108	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.131	0.108	0.111 $\pm$ 0.001		0	0	0
경주 (NW, 22.2 km)	1월	0.113	0.0965	0.102 $\pm$ 0.002	0.100 (0.0790~0.155)	0	0	0
	2월	0.118	0.0968	0.0998 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	3월	0.142	0.0951	0.0989 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	4월	0.114	0.0951	0.0990 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	5월	0.135	0.0964	0.100 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.116	0.0964	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.122	0.0942	0.0992 $\pm$ 0.0038		0	0	0
	8월	0.146	0.0900	0.0987 $\pm$ 0.0049		0	0	0
	9월	0.135	0.0937	0.0975 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	10월	0.126	0.0937	0.0979 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	11월	0.132	0.0927	0.0973 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	12월	0.118	0.0950	0.0985 $\pm$ 0.0014		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	정상변동범위 ( '16 ~ '20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
울 산 (SSW, 25.1 km)	1월	0.112	0.0965	0.100 $\pm$ 0.002	0.104 (0.0739~0.190)	0	0	0
	2월	0.111	0.0953	0.0986 $\pm$ 0.0014		0	0	0
	3월	0.138	0.0941	0.0969 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	4월	0.113	0.0933	0.0968 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	5월	0.116	0.0946	0.0978 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	6월	0.107	0.0937	0.0970 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	7월	0.116	0.0937	0.0981 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	8월	0.120	0.0942	0.0984 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	9월	0.121	0.0940	0.0975 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	10월	0.109	0.0946	0.0982 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	11월	0.130	0.0980	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.119	0.0965	0.0998 $\pm$ 0.0015		0	0	0
신명 (SSW, 8.4 km)	1월	0.109	0.0991	0.103 $\pm$ 0.002	0.0982 (0.0844~0.137)	0	0	0
	2월	0.110	0.0983	0.102 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.126	0.0986	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.109	0.0967	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.126	0.0981	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.111	0.0974	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.114	0.0965	0.0999 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	8월	0.121	0.0965	0.0998 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	9월	0.116	0.0962	0.0991 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	10월	0.115	0.0956	0.103 $\pm$ 0.005		0	0	0
	11월	0.132	0.105	0.109 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.130	0.103	0.108 $\pm$ 0.002		0	0	0
신서 (SW, 6.2 km)	1월	0.0956	0.0832	0.0862 $\pm$ 0.0015	0.0855 (0.0789~0.131)	0	0	0
	2월	0.102	0.0824	0.0856 $\pm$ 0.0016		0	0	0
	3월	0.125	0.0812	0.0848 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	4월	0.0968	0.0805	0.0845 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	5월	0.126	0.0812	0.0854 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	6월	0.100	0.0812	0.0846 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	7월	0.104	0.0810	0.0853 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	8월	0.121	0.0803	0.0852 $\pm$ 0.0042		0	0	0
	9월	0.115	0.0800	0.0836 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	10월	0.106	0.0796	0.0830 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	11월	0.119	0.0807	0.0837 $\pm$ 0.0024		0	0	0
	12월	0.121	0.0807	0.0831 $\pm$ 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 ( '16 ~ '20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
기 구 (WSW, 5.3 km)	1월	0.0994	0.0895	0.0928 $\pm$ 0.0014	0.0950 (0.0883~0.140)	0	0	0
	2월	0.102	0.0881	0.0916 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	3월	0.127	0.0875	0.0906 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	4월	0.100	0.0854	0.0896 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	5월	0.128	0.0875	0.0910 $\pm$ 0.0027		0	0	0
	6월	0.101	0.0871	0.0908 $\pm$ 0.0015		0	0	0
	7월	0.105	0.0872	0.0910 $\pm$ 0.0022		0	0	0
	8월	0.113	0.0866	0.0917 $\pm$ 0.0034		0	0	0
	9월	0.113	0.0872	0.0911 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	10월	0.105	0.0852	0.0896 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	11월	0.118	0.0882	0.0925 $\pm$ 0.0036		0	0	0
	12월	0.131	0.0939	0.0962 $\pm$ 0.0019		0	0	0
석촌 (W, 5.5 km)	1월	0.121	0.111	0.115 $\pm$ 0.001	0.114 (0.100~0.170)	0	0	0
	2월	0.125	0.111	0.114 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.157	0.110	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.126	0.108	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.151	0.109	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.134	0.110	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.134	0.107	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.142	0.105	0.112 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.139	0.107	0.112 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.132	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.143	0.110	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.152	0.109	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
효동 (WNW, 8.4 km)	1월	0.116	0.103	0.107 $\pm$ 0.001	0.104 (0.0919~0.171)	0	0	0
	2월	0.114	0.103	0.106 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.139	0.103	0.105 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.114	0.101	0.104 $\pm$ 0.001		0	0	0
	5월	0.130	0.102	0.105 $\pm$ 0.002		0	0	0
	6월	0.119	0.102	0.104 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.115	0.0994	0.103 $\pm$ 0.002		0	0	0
	8월	0.124	0.0994	0.103 $\pm$ 0.002		0	0	0
	9월	0.115	0.0988	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	10월	0.114	0.0994	0.103 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.135	0.102	0.105 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.133	0.102	0.105 $\pm$ 0.002		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ( '16 ~ '20)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강수	기타
두산 (NNW, 6.9 km)	1월	0.114	0.101	0.106 $\pm$ 0.002	0.108 (0.0791~0.152)	0	0	0
	2월	0.119	0.100	0.104 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.143	0.0992	0.103 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.114	0.0980	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.135	0.0981	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.116	0.0981	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.118	0.0979	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.135	0.0961	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.136	0.0962	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.123	0.0951	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.132	0.0992	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.140	0.0994	0.104 $\pm$ 0.003		0	0	0
팔조 (N, 7.8 km)	1월	0.122	0.109	0.113 $\pm$ 0.002	0.110 (0.103~0.151)	0	0	0
	2월	0.123	0.108	0.112 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.148	0.107	0.110 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.120	0.106	0.110 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.139	0.108	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.123	0.107	0.110 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.127	0.107	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.140	0.106	0.110 $\pm$ 0.003		0	0	0
	9월	0.132	0.106	0.110 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.124	0.106	0.110 $\pm$ 0.003		0	0	0
	11월	0.138	0.110	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.131	0.109	0.112 $\pm$ 0.001		0	0	0
감포2 (NNE, 10.3 km)	1월	0.112	0.0986	0.101 $\pm$ 0.001	0.0975 (0.0777~0.143)	0	0	0
	2월	0.111	0.0983	0.101 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.143	0.0972	0.100 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.117	0.0955	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.130	0.0977	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.115	0.0984	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.119	0.0977	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.132	0.0945	0.0993 $\pm$ 0.0035		0	0	0
	9월	0.122	0.0950	0.0981 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	10월	0.114	0.0932	0.0971 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	11월	0.124	0.0949	0.0973 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	12월	0.114	0.0945	0.0969 $\pm$ 0.0014		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('16~'20)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 내 부	정밀기기창고	N	0.2	160 $\pm$ 10	165 $\pm$ 6	166 $\pm$ 3	177 $\pm$ 1	669	151 ( 121 ~ 184 )	605
	취수구(2)	S	0.3	140 $\pm$ 2	143 $\pm$ 3	148 $\pm$ 5	159 $\pm$ 2	590	139 ( 111 ~ 164 )	554
	폐기물저장고	NNW	0.4	134 $\pm$ 5	139 $\pm$ 6	137 $\pm$ 4	151 $\pm$ 5	561	147 ( 110 ~ 185 )	587
	남문서쪽	SW	0.9	140 $\pm$ 1	139 $\pm$ 5	144 $\pm$ 1	148 $\pm$ 5	571	129 ( 105 ~ 157 )	517
	야적장	N	0.5	150 $\pm$ 3	150 $\pm$ 4	176 $\pm$ 42	164 $\pm$ 1	641	130 (97.4 ~ 175 )	520
	계근장앞	NNE	0.4	139 $\pm$ 1	140 $\pm$ 1	140 $\pm$ 1	151 $\pm$ 2	570	131 ( 105 ~ 160 )	525
	남문동쪽	SSW	1.1	124 $\pm$ 2	129 $\pm$ 3	131 $\pm$ 10	140 $\pm$ 4	524	125 ( 101 ~ 155 )	501
	2발 배수구	NNE	0.8	146 $\pm$ 3	149 $\pm$ 4	156 $\pm$ 9	162 $\pm$ 1	613	141 ( 113 ~ 174 )	562
	1발전소	SE	0.2	128 $\pm$ 9	132 $\pm$ 5	132 $\pm$ 3	148 $\pm$ 1	540	128 ( 101 ~ 169 )	514
	1발 정수장	N	0.7	123 $\pm$ 3	128 $\pm$ 2	128 $\pm$ 9	139 $\pm$ 2	518	124 ( 102 ~ 158 )	497
	2발전소	S	0.6	160 $\pm$ 32	142 $\pm$ 5	148 $\pm$ 4	152 $\pm$ 6	603	134 ( 111 ~ 195 )	538
	신월성	NNE	0.9	136 $\pm$ 8	136 $\pm$ 4	133 $\pm$ 6	144 $\pm$ 2	548	132 ( 107 ~ 191 )	527
	야적장1	WNW	0.7	138 $\pm$ 5	136 $\pm$ 0	148 $\pm$ 1	149 $\pm$ 2	571	136 (99.0 ~ 180 )	546
	2발 정수장	WSW	0.9	131 $\pm$ 2	134 $\pm$ 1	145 $\pm$ 13	147 $\pm$ 0	557	125 ( 101 ~ 156 )	500
	육송도로	NNE	1.6	141 $\pm$ 7	140 $\pm$ 6	144 $\pm$ 4	150 $\pm$ 1	574	128 ( 102 ~ 152 )	512
	인수저장시설	NNW	1.7	142 $\pm$ 7	148 $\pm$ 1	146 $\pm$ 2	161 $\pm$ 4	597	133 ( 110 ~ 171 )	532
	동굴입구	N	1.7	147 $\pm$ 13	146 $\pm$ 4	153 $\pm$ 13	157 $\pm$ 7	603	133 ( 110 ~ 178 )	532
	전망대부근	N	2.0	174 $\pm$ 2	178 $\pm$ 2	175 $\pm$ 7	189 $\pm$ 7	717	155 ( 107 ~ 217 )	618
평 균				142 $\pm$ 40	143 $\pm$ 16	147 $\pm$ 50	155 $\pm$ 16	587	135 (97.4 ~ 217 )	538

[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('16 ~ '20)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 외 부	상봉	NNE	2.0	140 ± 4	140 ± 3	144 ± 4	156 ± 3	581	140 (96.9 ~ 169 )	558
	직원사택	S	1.9	142 ± 6	145 ± 4	141 ± 11	158 ± 5	586	139 (108 ~ 177 )	554
	대본초교	NNE	3.7	140 ± 5	147 ± 2	139 ± 2	157 ± 2	583	131 (108 ~ 159 )	526
	구길	NNW	4.1	125 ± 3	130 ± 3	130 ± 2	145 ± 3	529	125 (99.1 ~ 148 )	498
	양남초교	SSW	4.5	130 ± 3	138 ± 1	135 ± 1	153 ± 4	556	127 (106 ~ 170 )	509
	대본	NNE	5.4	144 ± 3	148 ± 4	146 ± 11	157 ± 0	595	132 (102 ~ 158 )	527
	기구	WSW	5.1	154 ± 3	161 ± 1	156 ± 1	168 ± 1	639	140 (112 ~ 166 )	561
	석촌	W	5.5	143 ± 1	170 ± 40	148 ± 5	163 ± 1	624	133 (106 ~ 173 )	533
	석읍	WNW	5.9	130 ± 2	137 ± 4	137 ± 8	153 ± 3	557	121 (101 ~ 140 )	484
	상계초교	SW	6.8	136 ± 10	144 ± 5	140 ± 10	156 ± 5	576	131 (108 ~ 155 )	524
	송전초교	NW	7.3	144 ± 2	153 ± 5	148 ± 6	163 ± 4	607	135 (110 ~ 173 )	540
	팔조	N	7.9	140 ± 3	148 ± 3	139 ± 3	162 ± 2	589	129 (96.6 ~ 174 )	515
	양북초중교	NNW	8.6	157 ± 6	159 ± 2	159 ± 9	164 ± 2	638	142 (110 ~ 179 )	568
	울산 교육수련원	SSW	8.6	144 ± 7	151 ± 5	142 ± 4	166 ± 3	603	132 (108 ~ 165 )	528
	나산1	WNW	2.1	148 ± 7	153 ± 5	150 ± 2	154 ± 3	605	139 (114 ~ 169 )	555
	나산2	W	1.7	137 ± 1	141 ± 11	137 ± 2	164 ± 8	579	129 (100 ~ 161 )	518
	환서	SW	3.0	140 ± 2	135 ± 2	127 ± 4	142 ± 2	544	129 (100 ~ 161 )	514
	신서 <sup>주)</sup>	SW	6.2	128 ± 4	131 ± 6	126 ± 3	141 ± 4	526	147 (108 ~ 190 )	590
	효동 <sup>주)</sup>	WNW	8.4	136 ± 4	142 ± 4	145 ± 15	152 ± 2	575	151 (116 ~ 186 )	604
	감포2 <sup>주)</sup>	NNE	10.3	143 ± 2	147 ± 3	143 ± 3	160 ± 3	593	161 (120 ~ 205 )	644
평 균				139 ± 20	146 ± 45	141 ± 30	156 ± 15	584	136 (96.6 ~ 205 )	542
부지 내.외부 전체평균				141	145	144	156	586	135 (96.6 ~ 217 )	540
비교 지점	경주	NW	22.2	136 ± 4	138 ± 1	139 ± 3	146 ± 2	559	131 (103 ~ 172 )	526
	울산	SSW	25.1	134 ± 0	145 ± 4	137 ± 5	153 ± 3	568	127 (101 ~ 167 )	506
비교지점 평균				135	141	138	150	563	129 (101 ~ 172 )	516

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 추가(2019.4), 평상변동범위('19년 + '20년)



[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : 감마·전베타·<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 1/4분기													평상변동범위 (‘16 ~ ’20)	
		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	<0.0294				<0.0256				<0.0369					<0.00152
		<sup>137</sup> Cs	<0.0381				<0.0308				<0.0303					<0.0125
		<sup>60</sup> Co	<0.0407				<0.0361				<0.0396					<0.00195
		<sup>106</sup> Ru	<0.210				<0.267				<0.274					<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.136				<0.137				<0.143					<0.0714
		<sup>7</sup> Be	5.37±0.59				7.05±0.67				6.70±0.68					4.74(1.38 ~ 6.83)
	전 베 타	1.12±0.02	1.00±0.02	1.04±0.02	0.780±0.019	1.03±0.02	1.02±0.02	1.33±0.02	1.34±0.02	0.971±0.021	0.793±0.019	1.02±0.02	0.816±0.020	0.873±0.020	0.799(0.100 ~ 2.00)	
	<sup>131</sup> I	<1.02	<0.693	<0.748	<0.717	<0.832	<1.02	<0.707	<0.877	<0.812	<0.748	<0.866	<0.739	<0.734	<0.424	
	<sup>3</sup> H	2.07±0.01		1.90±0.01		3.05±0.01		2.17±0.01		1.24±0.01		1.70±0.02			2.17(0.101~6.38)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0547				<0.0328				<0.0286					<0.0117
		<sup>137</sup> Cs	<0.0579				<0.0528				<0.0342					<0.0129
		<sup>60</sup> Co	<0.0471				<0.0457				<0.0309					<0.0143
		<sup>106</sup> Ru	<0.462				<0.529				<0.310					<0.120
		<sup>144</sup> Ce	<0.305				<0.188				<0.161					<0.0739
		<sup>7</sup> Be	5.63±1.09				6.68±0.95				7.85±0.81					4.95(1.39 ~ 6.88)
	전 베 타	0.992±0.023	1.45±0.03	1.30±0.03	0.926±0.022	1.05±0.02	1.27±0.03	1.42±0.02	1.45±0.03	0.891±0.021	0.988±0.023	1.21±0.02	0.879±0.022	0.956±0.022	0.825(0.102 ~ 1.91)	
	<sup>131</sup> I	<1.08	<0.930	<0.817	<0.875	<0.864	<1.07	<0.832	<0.929	<0.849	<0.952	<0.947	<0.892	<0.850	<0.457	
	<sup>3</sup> H	1.57±0.01		1.67±0.01		1.02±0.01		0.878±0.009		1.65±0.01		1.53±0.01			2.48(0.220~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0345				<0.0300				<0.0378					<0.0110
		<sup>137</sup> Cs	<0.0414				<0.0412				<0.0341					<0.0116
		<sup>60</sup> Co	<0.0392				<0.0400				<0.0330					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.172				<0.273				<0.318					<0.105
		<sup>144</sup> Ce	<0.185				<0.167				<0.153					<0.0683
		<sup>7</sup> Be	6.23±0.68				7.17±0.75				7.50±0.79					4.88(0.749 ~ 7.57)
	전 베 타	1.15±0.02	1.22±0.02	1.39±0.03	0.984±0.022	1.12±0.02	1.28±0.03	1.47±0.02	1.46±0.03	1.09±0.02	0.920±0.022	1.25±0.02	0.917±0.022	0.911±0.021	0.821(0.100 ~ 2.04)	
	<sup>131</sup> I	<1.06	<0.917	<0.796	<0.797	<0.816	<1.07	<0.825	<0.961	<0.902	<0.852	<0.855	<0.929	<0.898	<0.457	
	<sup>3</sup> H	0.417±0.004		0.645±0.009		0.756±0.007		0.826±0.009		0.414±0.008		0.724±0.011			0.588(0.0235~2.58)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 1/4분기													평상변동범위 (‘16~’20)	
		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	<0.0552				<0.0481				<0.0423					<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0696				<0.0529				<0.0382					<0.0121
		<sup>60</sup> Co	<0.0417				<0.0442				<0.0378					<0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.543				<0.371				<0.303					<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.417				<0.313				<0.172					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	5.67±0.95				6.28±1.03				7.04±0.75					4.54(1.09 ~ 9.31)
	전 베 타	1.07±0.02	1.09±0.02	1.11±0.02	0.857±0.021	0.964±0.022	1.26±0.03	1.11±0.02	1.29±0.03	1.00±0.02	0.654±0.020	1.03±0.02	0.898±0.022	0.871±0.025	0.755(0.114 ~ 1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.853	<0.780	<0.797	<0.758	<0.803	<1.22	<0.698	<0.865	<0.785	<0.942	<0.994	<0.883	<1.07	<0.324	
	<sup>3</sup> H	5.49±0.02		3.51±0.02		5.77±0.02		5.85±0.02		2.29±0.02		3.80±0.02			4.20(0.363~13.8)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0417				<0.0379				<0.0486					<0.0120
		<sup>137</sup> Cs	<0.0649				<0.0373				<0.0365					<0.0133
		<sup>60</sup> Co	<0.0440				<0.0406				<0.0429					<0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.393				<0.282				<0.356					<0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.200				<0.106				<0.172					<0.0761
		<sup>7</sup> Be	5.92±0.98				6.04±0.65				6.25±0.74					4.59(1.22 ~ 6.42)
	전 베 타	1.08±0.02	1.03±0.02	0.937±0.022	0.783±0.021	1.14±0.02	1.17±0.03	1.33±0.02	0.932±0.022	0.830±0.021	0.725±0.021	1.13±0.02	0.713±0.020	0.711±0.023	0.777(0.105 ~ 1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.858	<0.774	<0.844	<0.777	<0.809	<1.26	<0.764	<0.934	<0.819	<0.818	<0.970	<0.837	<1.15	<0.510	
	<sup>3</sup> H	0.0310±0.0017		0.0554±0.0035		0.136±0.003		0.376±0.006		0.241±0.007		0.188±0.007			0.503(0.0120~2.81)	
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0366				<0.0526				<0.0389					<0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0389				<0.0647				<0.0358					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0367				<0.0471				<0.0381					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.294				<0.575				<0.311					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.145				<0.242				<0.155					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	5.32±0.66				6.87±0.92				6.65±0.77					4.74(1.42 ~ 8.58)
	<sup>14</sup> C	0.254±0.007[0.0538±0.0015]				0.281±0.008[0.0609±0.0016]				0.358±0.008[0.0819±0.0019]					0.297(0.219~0.790)	
	전 베 타	1.16±0.02	1.17±0.02	1.08±0.02	0.716±0.020	1.12±0.02	1.26±0.03	1.25±0.02	1.25±0.02	0.863±0.020	0.791±0.020	1.13±0.02	0.955±0.022	0.919±0.024	0.799(0.142 ~ 1.83)	
	<sup>131</sup> I	<0.947	<0.773	<0.812	<0.842	<0.862	<1.25	<0.704	<0.861	<0.728	<0.778	<0.982	<0.792	<1.05	<0.476	
<sup>3</sup> H	0.0109±0.0015		0.0595±0.0035		0.0163±0.0020		0.0404±0.0031		0.143±0.005		0.0871±0.0051			0.178(0.00458~1.00)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>14</sup>C : Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>], <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 1/4분기													평상변동범위 (‘16 ~ ’20)	
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0256				<0.0502				<0.0343					<0.0116
		<sup>137</sup> Cs	<0.0352				<0.0462				<0.0311					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0365				<0.0399				<0.0306					<0.0126
		<sup>106</sup> Ru	<0.211				<0.283				<0.252					<0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.110				<0.156				<0.132					<0.0731
		<sup>7</sup> Be	5.19±0.58				6.28±0.80				6.14±0.67					4.78(1.25 ~ 8.75)
	<sup>14</sup> C	0.396±0.008[0.0880±0.0018]				0.486±0.009[0.108±0.002]				0.512±0.009[0.117±0.002]					0.359(0.221~0.725)	
	전 베타	1.06±0.02	1.12±0.02	1.12±0.02	0.806±0.019	1.20±0.02	1.06±0.02	1.46±0.02	1.30±0.02	0.952±0.020	0.654±0.018	0.929±0.020	0.662±0.018	0.787±0.019	0.793(0.102 ~ 1.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.984	<0.837	<0.817	<0.765	<0.872	<1.06	<0.699	<0.813	<0.769	<0.845	<0.921	<0.815	<0.859	<0.533	
<sup>3</sup> H	0.0264±0.0007		0.187±0.005		0.295±0.004		0.258±0.005		0.212±0.006		0.474±0.009			0.386(0.00978~2.09)		
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0306				<0.0357				<0.0481					<0.0113
		<sup>137</sup> Cs	<0.0331				<0.0454				<0.0334					<0.0127
		<sup>60</sup> Co	<0.0405				<0.0422				<0.0356					<0.0128
		<sup>106</sup> Ru	<0.237				<0.258				<0.305					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.0796				<0.162				<0.159					<0.0715
		<sup>7</sup> Be	4.76±0.61				5.95±0.72				6.75±0.76					4.28(1.30 ~ 7.15)
	<sup>14</sup> C	0.258±0.008[0.0442±0.0013]				0.266±0.007[0.0451±0.0012]				0.255±0.008[0.0452±0.0014]					0.244(0.216~0.273)	
	전 베타	1.00±0.02	0.980±0.023	1.08±0.02	0.764±0.021	0.931±0.023	1.10±0.03	1.40±0.02	1.32±0.03	1.49±0.03	0.787±0.021	1.01±0.02	0.725±0.020	0.787±0.020	0.778(0.120 ~ 1.95)	
	<sup>131</sup> I	<1.16	<0.928	<0.983	<0.973	<0.980	<1.37	<0.976	<1.02	<0.844	<0.889	<0.959	<0.972	<0.943	<0.511	
<sup>3</sup> H	<0.00314		<0.00771		<0.00459		<0.00620		<0.00969		<0.0106			0.0165(<0.00112~0.0446)		
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0464				<0.0308				<0.0295					<0.0108
		<sup>137</sup> Cs	<0.0572				<0.0411				<0.0328					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0538				<0.0432				<0.0400					<0.0134
		<sup>106</sup> Ru	<0.554				<0.206				<0.326					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.293				<0.187				<0.170					<0.0728
		<sup>7</sup> Be	5.14±0.96				6.51±0.73				5.80±0.74					4.69(1.33 ~ 6.75)
	전 베타	1.12±0.02	1.17±0.02	1.14±0.02	0.824±0.021	1.04±0.02	1.04±0.03	1.24±0.02	1.25±0.03	0.800±0.021	0.783±0.021	1.06±0.02	0.751±0.021	0.849±0.024	0.791(0.124 ~ 1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.991	<0.878	<0.857	<0.850	<0.857	<1.46	<0.765	<0.976	<0.931	<0.959	<1.07	<0.897	<1.12	<0.461	
	<sup>3</sup> H	<0.00324		<0.00772		<0.00472		<0.00656		<0.00941		<0.00895			0.0157(<0.000818~0.0503)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 1/4분기													평상변동범위 (‘16~’20)	
		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	<0.0188				<0.0211				<0.0180					<0.0139
		<sup>137</sup> Cs	<0.0219				<0.0221				<0.0200					<0.0104
		<sup>60</sup> Co	<0.0179				<0.0213				<0.0278					<0.00906
		<sup>106</sup> Ru	<0.161				<0.233				<0.152					<0.109
		<sup>144</sup> Ce	<0.0977				<0.101				<0.0781					<0.0956
		<sup>7</sup> Be	5.91±0.19				5.66±0.19				9.14±0.25					4.83(1.57 ~ 7.52)
	전 베타	1.69±0.03	1.71±0.03	1.64±0.03	1.21±0.03	1.63±0.03	1.69±0.03	2.08±0.03	1.92±0.03	1.32±0.03	1.28±0.03	1.56±0.03	1.24±0.03	1.14±0.03	1.15(0.186~2.60)	
	<sup>131</sup> I	<1.39	<1.11	<1.07	<1.28	<1.11	<1.48	<0.978	<1.24	<1.03	<0.998	<1.25	<1.16	<1.08	<0.497	
	<sup>3</sup> H	0.0278±0.0015		0.187±0.005		0.264±0.005		0.0159±0.0020		0.114±0.005		0.169±0.007			0.452(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-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 2/4분기														평상변동범위 (‘16~’20)
		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	<0.0433				<0.0213				<0.0374					< 0.00152
		<sup>137</sup> Cs	<0.0368				<0.0243				<0.0274					< 0.0125
		<sup>60</sup> Co	<0.0379				<0.0277				<0.0333					< 0.00195
		<sup>106</sup> Ru	<0.342				<0.219				<0.239					< 0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.165				<0.138				<0.130					< 0.0714
		<sup>7</sup> Be	5.13±0.68				4.15±0.37				3.37±0.22					4.74(1.38 ~ 6.83)
	전 베타	0.709±0.018	0.542±0.017	0.711±0.018	0.529±0.016	0.571±0.016	0.562±0.016	0.322±0.013	0.593±0.016	0.488±0.015	0.671±0.018	0.458±0.016	0.387±0.016	0.654±0.019	0.799(0.100 ~ 2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.829	<0.738	<0.770	<0.717	<0.621	<0.746	<0.630	<0.704	<0.882	<0.795	<0.772	<0.793	<0.926	<0.424	
	<sup>3</sup> H	1.16±0.01		2.32±0.02		2.37±0.02		1.43±0.02		2.05±0.03		1.48±0.02			2.17(0.101~6.38)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0529				<0.0220				<0.0295					< 0.0117
		<sup>137</sup> Cs	<0.0411				<0.0286				<0.0265					< 0.0129
		<sup>60</sup> Co	<0.0318				<0.0234				<0.0259					< 0.0143
		<sup>106</sup> Ru	<0.416				<0.248				<0.228					< 0.120
		<sup>144</sup> Ce	<0.187				<0.139				<0.122					< 0.0739
		<sup>7</sup> Be	5.55±0.71				3.53±0.26				3.66±0.24					4.95(1.39 ~ 6.88)
	전 베타	0.751±0.020	0.730±0.020	0.792±0.021	0.532±0.018	0.495±0.021	0.538±0.014	0.384±0.013	0.630±0.015	0.518±0.014	0.610±0.017	0.360±0.014	0.355±0.015	0.781±0.019	0.825(0.102 ~ 1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.915	<0.865	<0.801	<0.872	<1.12	<0.505	<0.565	<0.645	<0.664	<0.898	<0.830	<0.793	<0.855	<0.457	
	<sup>3</sup> H	1.20±0.01		1.56±0.02		1.10±0.01		1.58±0.02		0.391±0.012		2.42±0.03			2.48(0.220~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0466				<0.0265				<0.0200					< 0.0110
		<sup>137</sup> Cs	<0.0433				<0.0282				<0.0278					< 0.0116
		<sup>60</sup> Co	<0.0493				<0.0317				<0.0247					< 0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.400				<0.265				<0.279					< 0.105
		<sup>144</sup> Ce	<0.182				<0.160				<0.123					< 0.0683
		<sup>7</sup> Be	5.57±0.69				4.63±0.35				2.97±0.23					4.88(0.749 ~ 7.57)
	전 베타	0.786±0.020	0.735±0.020	0.691±0.019	0.702±0.019	0.535±0.018	0.516±0.017	0.409±0.016	0.672±0.019	0.582±0.018	0.638±0.018	0.459±0.016	0.483±0.016	0.797±0.019	0.821(0.100 ~ 2.04)	
	<sup>131</sup> I	<0.997	<0.851	<0.790	<0.920	<0.931	<0.917	<0.777	<0.836	<0.971	<0.867	<0.776	<0.828	<0.913	<0.457	
	<sup>3</sup> H	0.391±0.009		0.642±0.011		1.23±0.02		1.72±0.02		1.27±0.02		0.779±0.017			0.588(0.0235~2.58)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 2/4분기														평상변동범위 (‘16~’20)
		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	<0.0355				<0.0293				<0.0220					< 0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0418				<0.0330				<0.0248					< 0.0121
		<sup>60</sup> Co	<0.0517				<0.0355				<0.0282					< 0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.406				<0.285				<0.229					< 0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.211				<0.175				<0.138					< 0.0735
		<sup>7</sup> Be	5.46±0.80				4.78±0.36				1.81±0.10					4.54(1.09~9.31)
	전 베타	0.753±0.019	0.689±0.021	0.656±0.020	0.694±0.021	0.589±0.019	0.661±0.021	0.361±0.016	0.737±0.020	0.528±0.018	0.809±0.021	0.387±0.017	0.446±0.017	0.704±0.021	0.755(0.114~1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.803	<0.855	<0.811	<0.802	<1.14	<0.945	<0.828	<0.835	<0.919	<0.949	<0.853	<0.812	<1.04	<0.324	
	<sup>3</sup> H	2.73±0.02		2.20±0.02		3.83±0.03		5.67±0.04		4.32±0.03		1.69±0.02			4.20(0.363~13.8)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0546				<0.0292				<0.0188					< 0.0120
		<sup>137</sup> Cs	<0.0432				<0.0453				<0.0195					< 0.0133
		<sup>60</sup> Co	<0.0497				<0.0421				<0.0223					< 0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.398				<0.378				<0.189					< 0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.202				<0.180				<0.113					< 0.0761
		<sup>7</sup> Be	5.69±0.74				3.14±0.29				1.48±0.08					4.59(1.22~6.42)
	전 베타	0.545±0.017	0.755±0.021	0.629±0.019	0.593±0.020	0.583±0.019	0.437±0.018	0.325±0.016	0.589±0.019	0.466±0.018	0.737±0.019	0.354±0.015	0.347±0.014	0.753±0.019	0.777(0.105~1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.931	<0.820	<0.716	<0.839	<1.06	<0.871	<0.798	<0.922	<0.980	<0.797	<0.780	<0.696	<0.898	<0.510	
	<sup>3</sup> H	0.389±0.009		0.684±0.011		0.218±0.007		0.547±0.013		1.73±0.02		0.703±0.016			0.503(0.0120~2.81)	
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0496				<0.0523				<0.0286					< 0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0378				<0.0357				<0.0296					< 0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0521				<0.0346				<0.0316					< 0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.367				<0.338				<0.280					< 0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.186				<0.162				<0.122					< 0.0735
		<sup>7</sup> Be	5.28±0.72				4.01±0.32				3.11±0.23					4.74(1.42~8.58)
	<sup>14</sup> C	0.431±0.009[0.103±0.002]				0.516±0.015[0.130±0.002]				0.697±0.017[0.183±0.003]					0.297(0.219~0.790)	
	전 베타	0.724±0.018	0.800±0.020	0.721±0.019	0.496±0.017	0.487±0.017	0.602±0.019	0.358±0.015	0.614±0.018	0.541±0.018	0.751±0.019	0.361±0.015	0.378±0.015	0.615±0.018	0.799(0.142~1.83)	
	<sup>131</sup> I	<0.837	<0.925	<0.707	<0.758	<0.945	<0.848	<0.791	<0.730	<0.931	<0.853	<0.808	<0.796	<0.870	<0.476	
	<sup>3</sup> H	0.172±0.007		0.221±0.007		0.177±0.007		0.403±0.011		0.348±0.011		0.454±0.013			0.178(0.00458~1.00)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 2/4분기														정상변동범위 ( '16 ~ '20)
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0315				<0.0344				<0.0195					< 0.0116
		<sup>137</sup> Cs	<0.0379				<0.0310				<0.0277					< 0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0464				<0.0320				<0.0344					< 0.0126
		<sup>106</sup> Ru	<0.313				<0.304				<0.268					< 0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.165				<0.140				<0.121					< 0.0731
		<sup>7</sup> Be	4.88±0.70				3.53±0.26				3.15±0.22					4.78(1.25 ~ 8.75)
	<sup>14</sup> C	0.444±0.008[0.103±0.001]				0.735±0.017[0.174±0.002]				1.07±0.02[0.249±0.003]					0.359(0.221~0.725)	
	전 베타	0.690±0.017	0.656±0.017	0.802±0.019	0.582±0.017	0.539±0.016	0.476±0.015	0.329±0.013	0.631±0.017	0.502±0.015	0.679±0.018	0.448±0.016	0.332±0.014	0.684±0.018	0.793(0.102 ~ 1.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.885	<0.800	<0.749	<0.777	<1.01	<0.682	<0.714	<0.828	<0.831	<1.02	<0.822	<0.844	<0.872	<0.533	
	<sup>3</sup> H	0.177±0.007		0.233±0.007		0.247±0.008		0.637±0.013		0.751±0.014		0.474±0.013			0.386(0.00978~2.09)	
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0506				<0.0261				<0.0323					<0.0113
		<sup>137</sup> Cs	<0.0429				<0.0291				<0.0300					<0.0127
		<sup>60</sup> Co	<0.0381				<0.0334				<0.0204					<0.0128
		<sup>106</sup> Ru	<0.394				<0.271				<0.276					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.185				<0.165				<0.124					<0.0715
		<sup>7</sup> Be	4.52±0.72				4.06±0.16				3.22±0.23					4.28(1.30 ~ 7.15)
	<sup>14</sup> C	0.263±0.007[0.0518±0.0014]				0.263±0.013[0.0529±0.0015]				0.240±0.011[0.0481±0.0014]					0.244(0.216~0.273)	
	전 베타	0.724±0.018	0.631±0.018	0.556±0.018	0.622±0.019	0.484±0.017	0.636±0.021	0.353±0.016	0.697±0.019	0.657±0.018	0.763±0.022	0.355±0.015	0.430±0.016	0.573±0.023	0.778(0.120 ~ 1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.886	<0.925	<0.940	<0.847	<1.06	<0.949	<0.741	<0.959	<1.01	<1.14	<0.917	<0.845	<0.907	<0.511	
	<sup>3</sup> H	<0.0124		0.0157±0.0038		<0.0130		<0.0215		0.0259±0.0068		0.0264±0.0080			0.0165(<0.00112~0.0446)	
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0528				<0.0359				<0.0264					<0.0108
		<sup>137</sup> Cs	<0.0487				<0.0477				<0.0279					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0397				<0.0473				<0.0261					<0.0134
		<sup>106</sup> Ru	<0.439				<0.461				<0.262					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.201				<0.195				<0.161					<0.0728
		<sup>7</sup> Be	4.26±0.69				3.37±0.35				1.62±0.24					4.69(1.33 ~ 6.75)
	전 베타	0.640±0.018	0.615±0.019	0.613±0.020	0.567±0.019	0.485±0.019	0.401±0.016	0.271±0.016	0.534±0.019	0.512±0.020	0.763±0.022	0.311±0.018	0.338±0.019	0.573±0.023	0.791(0.124 ~ 1.67)	
	<sup>131</sup> I	<1.01	<0.887	<1.01	<0.890	<1.37	<0.895	<0.972	<1.05	<1.23	<1.24	<1.07	<1.27	<1.39	<0.461	
	<sup>3</sup> H	<0.0100		0.0179±0.0029		0.0172±0.0031		0.0172±0.0041		<0.0139		0.0195±0.0051			0.0157(<0.000818~0.0503)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 2/4분기														평상변동범위 (‘16~’20)
		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	<0.0243				<0.0154				<0.0164					<0.0139
		<sup>137</sup> Cs	<0.0176				<0.0203				<0.0257					<0.0104
		<sup>60</sup> Co	<0.0124				<0.0256				<0.0189					<0.00906
		<sup>106</sup> Ru	<0.140				<0.112				<0.163					<0.109
		<sup>144</sup> Ce	<0.0711				<0.0737				<0.0956					<0.0418
		<sup>7</sup> Be	8.42±0.23				3.69±0.21				4.00±0.18					4.83(1.57~7.52)
	전 베타	1.04±0.03	1.01±0.02	1.11±0.03	0.920±0.026	0.870±0.023	0.829±0.025	0.532±0.021	0.976±0.025	0.767±0.023	1.05±0.03	0.753±0.023	0.571±0.021	0.982±0.026	1.15(0.186~2.60)	
	<sup>131</sup> I	<1.21	<1.05	<1.00	<1.09	<1.41	<1.09	<1.10	<1.16	<1.30	<1.30	<1.20	<1.35	<1.41	<0.497	
	<sup>3</sup> H	0.0960±0.0060		0.240±0.009		0.323±0.009		0.286±0.004		0.694±0.018		0.481±0.016			0.452(0.0116~2.08)	



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타.<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 3/4분기														평상변동범위 ( '16 ~ '20)
		7월				8월				9월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
1발전소 (SE, 0.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0389				<0.0534				<0.0517					<0.00152
		<sup>137</sup> Cs	<0.0377				<0.0703				<0.0547					<0.0125
		<sup>60</sup> Co	<0.0367				<0.0601				<0.0387					<0.00195
		<sup>106</sup> Ru	<0.310				<0.474				<0.527					<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.153				<0.342				<0.251					<0.0714
		<sup>7</sup> Be	1.79±0.24				3.29±0.52				2.51±0.33					4.74(1.38 ~ 6.83)
	전 베타	0.291±0.014	0.331±0.014	0.184±0.012	0.292±0.014	0.459±0.016	0.386±0.014	0.351±0.017	0.258±0.016	0.585±0.018	0.418±0.016	0.458±0.016	0.396±0.016	0.305±0.015	0.799(0.100 ~ 2.00)	
	<sup>131</sup> I	<1.10	<0.851	<0.710	<0.704	<0.705	<0.711	<0.803	<0.791	<0.667	<0.626	<0.693	<0.677	<0.725	<0.424	
	<sup>3</sup> H	1.44±0.04		0.767±0.033		2.23±0.03		2.10±0.03		1.85±0.03		2.19±0.03			2.17(0.101~6.38)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0441				<0.0744				<0.0403					<0.0117
		<sup>137</sup> Cs	<0.0334				<0.0740				<0.0492					<0.0129
		<sup>60</sup> Co	<0.0418				<0.0501				<0.0378					<0.0143
		<sup>106</sup> Ru	<0.291				<0.508				<0.277					<0.120
		<sup>144</sup> Ce	<0.157				<0.306				<0.251					<0.0739
		<sup>7</sup> Be	1.77±0.24				<0.854				2.66±0.41					4.95(1.39 ~ 6.88)
	전 베타	0.354±0.015	0.335±0.015	0.219±0.013	0.402±0.016	0.478±0.017	0.377±0.014	0.397±0.019	0.329±0.016	0.711±0.018	0.376±0.014	0.568±0.017	0.398±0.015	0.399±0.015	0.825(0.102 ~ 1.91)	
	<sup>131</sup> I	<1.04	<0.919	<0.497	<0.802	<0.805	<0.735	<0.963	<0.797	<0.750	<0.618	<0.647	<0.664	<0.717	<0.457	
	<sup>3</sup> H	1.35±0.04		2.21±0.06		2.73±0.03		3.38±0.04		3.55±0.04		2.40±0.03			2.48(0.220~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0520				<0.0289				<0.0458					<0.0110
		<sup>137</sup> Cs	<0.0464				<0.0362				<0.0613					<0.0116
		<sup>60</sup> Co	<0.0262				<0.0396				<0.0387					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.440				<0.348				<0.526					<0.105
		<sup>144</sup> Ce	<0.226				<0.161				<0.265					<0.0683
		<sup>7</sup> Be	2.96±0.41				2.45±0.25				3.36±0.36					4.88(0.749 ~ 7.57)
	전 베타	0.354±0.015	0.321±0.014	0.245±0.013	0.389±0.015	0.443±0.016	0.372±0.013	0.373±0.017	0.340±0.017	0.622±0.018	0.458±0.016	0.636±0.018	0.496±0.017	0.366±0.015	0.821(0.100 ~ 2.04)	
	<sup>131</sup> I	<0.888	<0.812	<0.668	<0.526	<0.660	<0.700	<0.666	<0.878	<0.822	<0.727	<0.766	<0.548	<0.756	<0.457	
	<sup>3</sup> H	0.855±0.031		0.353±0.024		0.813±0.021		1.05±0.02		0.907±0.021		0.551±0.014			0.588(0.0235~2.58)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>14</sup>C : Bq/g-carbon, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 3/4분기														평상변동범위 (‘16 ~ ‘20)
		7월				8월				9월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0265				<0.0308				<0.0334					< 0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0289				<0.0385				<0.0574					< 0.0121
		<sup>60</sup> Co	<0.0322				<0.0386				<0.0483					< 0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.271				<0.329				<0.435					< 0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.160				<0.176				<0.139					< 0.0735
		<sup>7</sup> Be	0.904±0.075				2.85±0.28				2.94±0.45					4.54(1.09 ~ 9.31)
	전 베타	0.294±0.016	0.225±0.014	0.253±0.014	0.354±0.015	0.477±0.019	0.398±0.015	0.336±0.016	0.381±0.016	0.603±0.018	0.352±0.015	0.528±0.018	0.472±0.017	0.330±0.016	0.755(0.114 ~ 1.77)	
	<sup>131</sup> I	<1.11	<0.908	<0.651	<0.659	<0.698	<0.757	<0.755	<0.797	<0.736	<0.806	<0.795	<0.866	<0.702	<0.324	
	<sup>3</sup> H	5.22±0.08		0.674±0.034		2.94±0.04		4.89±0.05		2.08±0.03		1.59±0.02			4.20(0.363~13.8)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0267				<0.0429				<0.0329					< 0.0120
		<sup>137</sup> Cs	<0.0255				<0.0378				<0.0470					< 0.0133
		<sup>60</sup> Co	<0.0297				<0.0378				<0.0384					< 0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.242				<0.287				<0.357					< 0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.162				<0.188					< 0.0761
		<sup>7</sup> Be	1.05±0.08				2.23±0.26				2.32±0.27					4.59(1.22 ~ 6.42)
	전 베타	0.246±0.013	0.254±0.013	0.256±0.013	0.441±0.016	0.486±0.018	0.389±0.014	0.380±0.015	0.308±0.014	0.679±0.018	0.352±0.015	0.614±0.017	0.407±0.015	0.325±0.014	0.777(0.105 ~ 1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.879	<0.783	<0.638	<0.696	<0.911	<0.642	<0.673	<0.473	<0.662	<0.643	<0.571	<0.730	<0.669	<0.510	
	<sup>3</sup> H	1.48±0.04		0.671±0.031		0.471±0.018		0.691±0.019		0.676±0.017		0.111±0.008			0.503(0.0120~2.81)	
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0424				<0.0278				<0.0507					< 0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0555				<0.0349				<0.0492					< 0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0246				<0.0424				<0.0395					< 0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.213				<0.302				<0.431					< 0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.298				<0.164				<0.248					< 0.0735
		<sup>7</sup> Be	2.18±0.38				2.53±0.24				2.51±0.34					4.74(1.42 ~ 8.58)
	<sup>14</sup> C	0.470±0.016[0.127±0.003]				0.612±0.009[0.165±0.003]				0.456±0.009[0.121±0.002]					0.297(0.219~0.790)	
	전 베타	0.241±0.013	0.334±0.014	0.254±0.013	0.416±0.016	0.474±0.018	0.335±0.013	0.364±0.015	0.380±0.015	0.624±0.018	0.403±0.015	0.570±0.017	0.444±0.015	0.282±0.014	0.799(0.142 ~ 1.83)	
	<sup>131</sup> I	<0.906	<0.716	<0.677	<0.642	<0.682	<0.612	<0.757	<0.710	<0.674	<0.633	<0.719	<0.793	<0.740	<0.476	
<sup>3</sup> H	0.507±0.029		0.213±0.022		0.217±0.015		0.307±0.016		0.464±0.017		0.141±0.008			0.178(0.00458~1.00)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>14</sup>C : Bq/g-carbon, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 3/4분기														정상변동범위 ( '16 ~ '20)
		7월				8월				9월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0344				<0.0510				<0.0425					< 0.0116
		<sup>137</sup> Cs	<0.0361				<0.0596				<0.0584					< 0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0390				<0.0487				<0.0440					< 0.0126
		<sup>106</sup> Ru	<0.301				<0.318				<0.447					< 0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.309				<0.266					< 0.0731
		<sup>7</sup> Be	1.80±0.20				2.91±0.35				2.30±0.29					4.78(1.25 ~ 8.75)
	<sup>14</sup> C	0.488±0.016[0.112±0.002]				0.887±0.011[0.208±0.003]				0.455±0.008[0.107±0.002]					0.359(0.221~0.725)	
	전 베 타	0.321±0.014	0.303±0.014	0.189±0.012	0.418±0.016	0.488±0.016	0.286±0.012	0.280±0.016	0.247±0.013	0.642±0.018	0.356±0.014	0.502±0.017	0.349±0.015	0.282±0.014	0.793(0.102 ~ 1.90)	
	<sup>131</sup> I	<1.03	<0.848	<0.900	<0.697	<0.733	<0.512	<0.802	<0.809	<0.598	<0.717	<0.728	<0.614	<0.814	<0.533	
	<sup>3</sup> H	0.392±0.022		0.0649±0.0173		0.573±0.017		0.568±0.018		0.353±0.013		0.341±0.011			0.386(0.00978~2.09)	
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0419				<0.0481				<0.0441					<0.0113
		<sup>137</sup> Cs	<0.0326				<0.0608				<0.0416					<0.0127
		<sup>60</sup> Co	<0.0378				<0.0414				<0.0387					<0.0128
		<sup>106</sup> Ru	<0.353				<0.335				<0.253					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.152				<0.361				<0.282					<0.0715
		<sup>7</sup> Be	1.64±0.20				2.84±0.45				2.15±0.30					4.28(1.30 ~ 7.15)
	<sup>14</sup> C	0.296±0.012[0.0601±0.0015]				0.277±0.008[0.0562±0.0016]				0.281±0.008[0.0560±0.0016]					0.244(0.216~0.273)	
	전 베 타	0.305±0.014	0.346±0.015	0.257±0.014	0.361±0.015	0.457±0.015	0.403±0.013	0.372±0.016	0.319±0.014	0.640±0.018	0.444±0.015	0.555±0.017	0.451±0.015	0.403±0.016	0.778(0.120 ~ 1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.962	<0.842	<0.567	<0.688	<0.682	<0.627	<0.763	<0.630	<0.595	<0.554	<0.630	<0.663	<0.626	<0.511	
	<sup>3</sup> H	<0.0395		<0.0412		<0.0397		<0.0504		<0.0409		<0.0314			0.0165(<0.00112~0.0446)	
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0384				<0.0439				<0.0458					<0.0108
		<sup>137</sup> Cs	<0.0312				<0.0344				<0.0471					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0347				<0.0458				<0.0391					<0.0134
		<sup>106</sup> Ru	<0.240				<0.351				<0.398					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.144				<0.171				<0.162					<0.0728
		<sup>7</sup> Be	1.52±0.20				2.00±0.29				1.85±0.26					4.69(1.33 ~ 6.75)
	전 베 타	0.280±0.019	0.317±0.012	0.226±0.012	0.400±0.015	0.395±0.017	0.322±0.013	0.311±0.015	0.375±0.016	0.509±0.017	0.386±0.014	0.629±0.018	0.427±0.015	0.287±0.013	0.791(0.124 ~ 1.67)	
	<sup>131</sup> I	<1.07	<0.537	<0.566	<0.686	<0.731	<0.588	<0.625	<0.875	<0.718	<0.708	<0.662	<0.539	<0.649	<0.461	
	<sup>3</sup> H	<0.0298		<0.0293		<0.0284		<0.0306		<0.0224		<0.0212			0.0157(<0.000818~0.0503)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 3/4분기														평상변동범위 (‘16~’20)
		7월				8월				9월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
동굴입구 (N, 1.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0232				<0.0257				<0.0238					<0.0139
		<sup>137</sup> Cs	<0.0170				<0.00935				<0.0325					<0.0104
		<sup>60</sup> Co	<0.0371				<0.0284				<0.0343					<0.00906
		<sup>106</sup> Ru	<0.151				<0.230				<0.256					<0.109
		<sup>144</sup> Ce	<0.125				<0.0669				<0.106					<0.0418
		<sup>7</sup> Be	3.25±0.17				2.98±0.16				3.59±0.22					4.83(1.57~7.52)
	전 베타	0.566±0.021	0.484±0.020	0.369±0.019	0.602±0.022	0.720±0.022	0.618±0.021	0.635±0.021	0.437±0.019	1.03±0.025	0.674±0.021	1.05±0.03	0.748±0.022	0.555±0.020	1.15(0.186~2.60)	
	<sup>131</sup> I	<1.29	<0.814	<0.903	<0.980	<0.884	<0.893	<0.869	<0.745	<0.797	<0.709	<0.892	<0.959	<0.856	<0.497	
	<sup>3</sup> H	0.489±0.020		0.225±0.016		0.933±0.023		1.27±0.03		0.184±0.015		0.264±0.015			0.452(0.0116~2.08)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타.<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 4/4분기														평상변동범위 ( '16 ~ '20)
		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	<0.0293				<0.0204				<0.0237					<0.00152
		<sup>137</sup> Cs	<0.0228				<0.0216				<0.0349					<0.0125
		<sup>60</sup> Co	<0.0320				<0.0241				<0.0236					<0.00195
		<sup>106</sup> Ru	<0.208				<0.204				<0.229					<0.106
		<sup>144</sup> Ce	<0.125				<0.127				<0.178					<0.0714
		<sup>7</sup> Be	2.92±0.21				4.13±0.23				4.39±0.28					4.74(1.38 ~ 6.83)
	전 베타	0.629±0.019	0.443±0.016	0.512±0.017	0.807±0.021	1.01±0.02	0.595±0.019	0.955±0.022	1.18±0.02	0.787±0.020	0.722±0.020	0.950±0.022	0.900±0.022	1.49±0.03	0.799(0.100 ~ 2.00)	
	<sup>131</sup> I	<0.769	<0.869	<0.582	<0.535	<0.644	<1.75	<1.26	<0.403	<0.476	<0.486	<1.13	<0.506	<0.810	<0.424	
	<sup>3</sup> H	2.77±0.03		1.53±0.02		2.51±0.02		4.05±0.02		2.36±0.02			3.09±0.02		2.17(0.101~6.38)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0181				<0.0300				<0.0184					<0.0117
		<sup>137</sup> Cs	<0.0213				<0.0385				<0.0193					<0.0129
		<sup>60</sup> Co	<0.0238				<0.0312				<0.0198					<0.0143
		<sup>106</sup> Ru	<0.180				<0.274				<0.178					<0.120
		<sup>144</sup> Ce	<0.119				<0.235				<0.101					<0.0739
		<sup>7</sup> Be	3.84±0.25				5.63±0.31				4.84±0.25					4.95(1.39 ~ 6.88)
	전 베타	0.781±0.019	0.509±0.017	0.676±0.018	0.930±0.021	1.22±0.02	0.835±0.021	1.07±0.02	1.55±0.03	0.851±0.021	1.01±0.02	1.16±0.02	1.33±0.03	1.28±0.03	0.825(0.102 ~ 1.91)	
	<sup>131</sup> I	<0.652	<0.437	<0.445	<0.561	<0.817	<1.67	<1.27	<0.657	<0.657	<0.454	<1.17	<0.474	<0.768	<0.457	
	<sup>3</sup> H	2.95±0.03		2.41±0.02		1.72±0.02		1.20±0.01		4.78±0.03			1.32±0.01		2.48(0.220~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0262				<0.0194				<0.0251					<0.0110
		<sup>137</sup> Cs	<0.0246				<0.0203				<0.0296					<0.0116
		<sup>60</sup> Co	<0.0199				<0.0301				<0.0273					<0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.205				<0.207				<0.246					<0.105
		<sup>144</sup> Ce	<0.123				<0.124				<0.168					<0.0683
		<sup>7</sup> Be	3.80±0.22				5.49±0.28				4.26±0.29					4.88(0.749 ~ 7.57)
	전 베타	0.800±0.020	0.489±0.017	0.660±0.018	1.02±0.02	1.25±0.02	0.832±0.021	1.31±0.02	1.62±0.03	0.760±0.020	0.861±0.021	1.10±0.02	0.966±0.022	1.52±0.03	0.821(0.100 ~ 2.04)	
	<sup>131</sup> I	<0.724	<0.553	<0.580	<0.717	<0.663	<1.70	<0.640	<0.613	<0.405	<0.502	<1.26	<0.451	<0.664	<0.457	
	<sup>3</sup> H	0.491±0.014		0.581±0.010		0.723±0.012		0.742±0.010		0.591±0.007			0.676±0.008		0.588(0.0235~2.58)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>14</sup>C : Bq/g-carbon, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 4/4분기														평상변동범위 ( '16 ~ '20)
		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	<0.0235				<0.0194				<0.0170					< 0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0229				<0.0434				<0.0188					< 0.0121
		<sup>60</sup> Co	<0.0297				<0.0440				<0.0223					< 0.0146
		<sup>106</sup> Ru	<0.215				<0.185				<0.176					< 0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.141				<0.146				<0.112					< 0.0735
		<sup>7</sup> Be	3.52±0.26				4.53±0.28				4.54±0.25					4.54(1.09 ~ 9.31)
	전 베타	0.776±0.020	0.530±0.018	0.633±0.019	0.811±0.022	1.35±0.02	0.705±0.019	1.17±0.02	1.16±0.02	0.849±0.022	0.844±0.021	1.20±0.02	1.04±0.02	1.33±0.03	0.755(0.114 ~ 1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.534	<0.759	<0.572	<0.764	<0.679	<1.55	<1.10	<0.468	<0.615	<0.555	<0.720	<0.464	<0.583	<0.324	
	<sup>3</sup> H	2.43±0.03		1.51±0.02		4.22±0.03		5.97±0.03		4.80±0.02			6.68±0.03		4.20(0.363~13.8)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0175				<0.0178				<0.0348					< 0.0120
		<sup>137</sup> Cs	<0.0176				<0.0221				<0.0312					< 0.0133
		<sup>60</sup> Co	<0.0296				<0.0217				<0.0297					< 0.0145
		<sup>106</sup> Ru	<0.199				<0.198				<0.236					< 0.128
		<sup>144</sup> Ce	<0.118				<0.125				<0.192					< 0.0761
		<sup>7</sup> Be	3.14±0.21				4.56±0.27				4.97±0.33					4.59(1.22 ~ 6.42)
	전 베타	0.666±0.018	0.474±0.016	0.543±0.017	0.840±0.020	1.25±0.02	0.536±0.017	1.09±0.02	1.20±0.02	0.880±0.021	0.826±0.021	1.17±0.02	1.08±0.02	1.39±0.03	0.777(0.105 ~ 1.93)	
	<sup>131</sup> I	<0.625	<0.773	<0.896	<0.538	<0.731	<1.30	<0.553	<0.432	<0.481	<0.417	<1.14	<0.459	<0.600	<0.510	
	<sup>3</sup> H	0.339±0.012		0.0943±0.0047		0.189±0.006		0.289±0.006		0.0897±0.0036			0.0995±0.0034		0.503(0.0120~2.81)	
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0207				<0.0283				<0.0338					< 0.0111
		<sup>137</sup> Cs	<0.0208				<0.0449				<0.0386					< 0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0261				<0.0391				<0.0363					< 0.0131
		<sup>106</sup> Ru	<0.175				<0.328				<0.248					< 0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.116				<0.221				<0.141					< 0.0735
		<sup>7</sup> Be	3.26±0.22				5.21±0.33				4.18±0.28					4.74(1.42 ~ 8.58)
	<sup>14</sup> C	0.337±0.008[0.0937±0.0022]				0.278±0.010[0.0705±0.0024]				0.281±0.010[0.0655±0.0023]					0.297(0.219~0.790)	
	전 베타	0.768±0.019	0.601±0.017	0.619±0.018	1.03±0.02	1.48±0.03	0.626±0.019	1.23±0.02	1.09±0.02	0.782±0.021	0.762±0.020	1.27±0.02	0.852±0.023	1.33±0.03	0.799(0.142 ~ 1.83)	
	<sup>131</sup> I	<0.536	<0.829	<0.745	<0.514	<0.748	<1.64	<0.995	<0.534	<0.735	<0.548	<1.29	<0.517	<0.589	<0.476	
<sup>3</sup> H	0.172±0.009		0.137±0.007		0.120±0.006		0.0600±0.0036		0.0643±0.0032			0.0414±0.0031		0.178(0.00458~1.00)		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>14</sup>C : Bq/g-carbon, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 4/4분기													정상변동범위 ( '16 ~ '20)	
		10월				11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0209				<0.0299				<0.0356					< 0.0116
		<sup>137</sup> Cs	<0.0240				<0.0351				<0.0380					< 0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0260				<0.0375				<0.0337					< 0.0126
		<sup>106</sup> Ru	<0.193				<0.164				<0.147					< 0.115
		<sup>144</sup> Ce	<0.120				<0.183				<0.196					< 0.0731
		<sup>7</sup> Be	3.26±0.24				4.27±0.28				4.19±0.28					4.78(1.25 ~ 8.75)
	<sup>14</sup> C	0.405±0.008[0.0931±0.0022]				0.343±0.010[0.0785±0.0023]				0.319±0.010[0.0704±0.0021]					0.359(0.221~0.725)	
	전 베 타	0.504±0.017	0.490±0.017	0.580±0.018	0.896±0.021	0.993±0.021	0.765±0.019	1.03±0.02	1.12±0.02	0.937±0.021	0.676±0.019	1.07±0.02	1.13±0.02	1.32±0.03	0.793(0.102 ~ 1.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.600	<0.812	<0.621	<0.505	<0.756	<1.71	<1.21	<0.532	<0.432	<0.536	<0.699	<0.735	<0.702	<0.533	
<sup>3</sup> H	0.249±0.010		0.0311±0.0036		0.0979±0.0050		0.213±0.006		0.151±0.004			0.151±0.004		0.386(0.00978~2.09)		
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0573				<0.0289				<0.0163					<0.0113
		<sup>137</sup> Cs	<0.0680				<0.0224				<0.0157					<0.0127
		<sup>60</sup> Co	<0.0611				<0.0234				<0.0208					<0.0128
		<sup>106</sup> Ru	<0.456				<0.202				<0.185					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.351				<0.120				<0.103					<0.0715
		<sup>7</sup> Be	4.19±0.42				3.94±0.23				4.37±0.24					4.28(1.30 ~ 7.15)
	<sup>14</sup> C	0.318±0.008[0.0642±0.0015]				0.270±0.010[0.0548±0.0020]				0.238±0.009[0.0471±0.0017]					0.244(0.216~0.273)	
	전 베 타	0.683±0.018	0.441±0.015	0.621±0.017	0.933±0.021	1.13±0.02	0.822±0.020	1.01±0.02	1.21±0.02	0.888±0.021	0.912±0.021	1.02±0.02	1.21±0.02	1.30±0.03	0.778(0.120 ~ 1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.599	<0.903	<0.613	<0.654	<1.58	<1.60	<0.889	<0.559	<0.468	<0.497	<0.528	<0.493	<0.628	<0.511	
<sup>3</sup> H	<0.0318		<0.0170		<0.0151		<0.0111		<0.00787			0.00860±0.00239		0.0165(<0.00112~0.0446)		
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0189				<0.0201				<0.0221					<0.0108
		<sup>137</sup> Cs	<0.0223				<0.0414				<0.0309					<0.0126
		<sup>60</sup> Co	<0.0233				<0.0395				<0.0327					<0.0134
		<sup>106</sup> Ru	<0.181				<0.351				<0.300					<0.114
		<sup>144</sup> Ce	<0.120				<0.226				<0.183					<0.0728
		<sup>7</sup> Be	2.95±0.19				4.31±0.29				3.89±0.27					4.69(1.33 ~ 6.75)
	전 베 타	0.735±0.019	0.463±0.016	0.439±0.016	1.02±0.02	1.40±0.03	0.603±0.018	1.28±0.02	0.990±0.024	0.742±0.021	0.666±0.021	1.00±0.02	0.886±0.020	1.38±0.03	0.791(0.124 ~ 1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.630	<0.504	<0.579	<0.596	<1.48	<1.89	<1.07	<0.666	<0.639	<0.626	<1.08	<0.401	<0.609	<0.461	
	<sup>3</sup> H	<0.0218		0.00939±0.00213		0.0116±0.0025		<0.00653		<0.00522			0.00460±0.00124		0.0157(<0.000818~0.0503)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타.<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 4/4분기														평상변동범위 (‘16~’20)
		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	<0.0227				<0.0159				<0.0300					<0.0139
		<sup>137</sup> Cs	<0.0285				<0.0140				<0.0313					<0.0104
		<sup>60</sup> Co	<0.0391				<0.0197				<0.0347					<0.00906
		<sup>106</sup> Ru	<0.275				<0.121				<0.217					<0.109
		<sup>144</sup> Ce	<0.125				<0.128				<0.150					<0.0418
		<sup>7</sup> Be	5.54±0.28				3.33±0.17				5.54±0.35					4.83(1.57~7.52)
	전 베타	1.22±0.03	0.793±0.023	0.971±0.024	1.43±0.03	1.87±0.03	1.24±0.03	1.53±0.03	1.54±0.03	1.58±0.03	1.32±0.03	1.91±0.03	1.67±0.03	1.74±0.03	1.15(0.186~2.60)	
	<sup>131</sup> I	<0.708	<0.852	<0.766	<0.694	<0.982	<2.32	<1.13	<0.806	<0.771	<0.724	<1.49	<0.728	<0.589	<0.497	
	<sup>3</sup> H	0.530±0.017		0.0311±0.0054		0.0686±0.0072		0.222±0.006		0.0932±0.0032			0.0661±0.0023		0.452(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('16 ~ '20)					
			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)	1.29	0.0716±0.0084	142±2	<0.00443	<0.00744	<0.00375	<0.00554	0.0642 (<0.00331 ~ 0.179)	78.6 (3.33 ~ 352)	<0.00343	<0.00235	<0.00284	A
		2.26	0.102±0.009	248±2	<0.00477	<0.00431	<0.00462	<0.00493						
		3.31	0.0749±0.0086	13.4±0.8	<0.00455	<0.00584	<0.00387	<0.00652						
		4.30	0.0704±0.0080	22.2±1.0	<0.00417	<0.00587	<0.00542	<0.00400						
		5.31	0.0695±0.0082	85.7±1.6	<0.00430	<0.00797	<0.00334	<0.00424						
		6.30	0.0482±0.0075	21.4±0.9	<0.00676	<0.0101	<0.00634	<0.00686						
		7.30	0.0375±0.0073	110±2	<0.00435	<0.00533	<0.00370	<0.00421						
		8.31	0.0343±0.0078	23.2±1.0	<0.00380	<0.00387	<0.00479	<0.00397						
		9.30	0.0503±0.0075	39.2±1.2	<0.00676	<0.0116	<0.00653	<0.00693						
		10.29	0.0973±0.0090	25.7±1.0	<0.00453	<0.00872	<0.00338	<0.00478						
		11.30	0.0251±0.0068	103±2	<0.00562	<0.00917	<0.00738	<0.00582						
		12.31	0.0795±0.0088	86.8±1.9	<0.0107	<0.0169	*<0.00908 <sup>주2)</sup>	*<0.00881						
	2발전소 (S, 0.6km)	1.31	- <sup>주1)</sup>	528±4	-	-	-	-	-	302 (19.3 ~ 923)	-	-	-	A
		2.28	-	253±2	-	-	-	-						
		3.31	-	201±2	-	-	-	-						
		4.29	-	225±2	-	-	-	-						
		5.29	-	340±3	-	-	-	-						
		6.30	-	65.9±1.4	-	-	-	-						
		7.31	-	87.0±1.6	-	-	-	-						
		8.31	-	27.9±1.0	-	-	-	-						
		9.29	-	327±3	-	-	-	-						
		10.30	-	431±3	-	-	-	-						
		11.30	-	110±2	-	-	-	-						
		12.31	-	13.4±1.2	-	-	-	-						

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	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('16 ~ '20)					
			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)	1.29	-	<2.12	<0.0148	<0.0184	*<0.0139	*<0.0157	0.0684 (<0.0116 ~ 0.257)	14.3 (<1.15 ~ 90.1)	<0.00339	<0.00160	<0.00360	A
		1.29	0.0461±0.0079	<1.44	*<0.0255	<0.0338	*<0.0216	*<0.0223						B
		2.26	-	21.9±0.9	<0.00597	<0.0114	<0.00720	<0.00606						A
		2.26	0.0524±0.0083	17.9±1.1	<0.0113	<0.0157	*<0.0105	*<0.0115						B
		3.31	-	<2.10	<0.00716	<0.0127	<0.00641	<0.00720						A
		3.31	0.0316±0.0075	<1.43	<0.00576	<0.00625	<0.00479	<0.00521						B
		4.30	-	4.49±0.71	<0.00488	<0.00619	<0.00487	<0.00525						A
		4.30	0.0320±0.0073	7.15±0.98	<0.00560	<0.00574	<0.00458	<0.00520						B
		5.31	-	14.9±0.9	<0.00364	<0.00609	<0.00447	<0.00341						A
		5.31	0.0437±0.0079	15.1±1.1	<0.00511	<0.00640	<0.00459	<0.00498						B
		6.30	-	104±2	<0.00315	<0.00659	<0.00485	<0.00365						A
		6.30	0.0416±0.0079	113±2	<0.00468	<0.00657	<0.00437	<0.00511						B
		7.30	-	36.6±1.2	<0.00652	<0.00901	<0.00615	<0.00675						A
		7.30	0.0222±0.0074	38.7±1.4	<0.00575	<0.00662	<0.00492	<0.00534						B
		8.31	-	7.49±0.82	<0.00975	<0.00326	<0.00685	<0.00730						A
		8.31	<0.0135	6.26±1.08	<0.00507	<0.00529	<0.00436	<0.00538						B
		9.30	-	<2.07	<0.00638	<0.00809	<0.00656	<0.00558						A
		9.30	0.0251±0.0073	<1.70	<0.00493	<0.00864	<0.00438	<0.00525						B
		10.29	-	9.75±0.82	<0.00779	<0.00914	<0.00681	<0.00743						A
		10.29	0.0314±0.0078	10.6±1.2	<0.00526	<0.00613	<0.00445	<0.00495						B
		11.30	-	<1.96	<0.0171	<0.0120	*<0.0120	*<0.0124						A
		11.30	0.0443±0.0080	< 1.70	<0.0121	<0.0141	*<0.00993	*<0.0110						B
		12.31	-	<1.78	<0.0365	<0.0445	*<0.0353	*<0.0331						A
		12.31	0.0337±0.0080	< 1.79	<0.0285	<0.0296	*<0.0253	*<0.0297						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('16 ~ '20)					
			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)	1.29	0.0854±0.0088	72.9±1.5	<0.00751	<0.00603	<0.00715	<0.00742	0.0596 (<0.00331 ~ 0.162)	41.0 (<2.24 ~ 223)	<0.00239	<0.00168	<0.00354	A
		2.26	0.0992±0.0090	175±2	<0.00353	<0.00544	<0.00560	<0.00666						
		3.31	0.0854±0.0089	11.8±0.8	<0.00350	<0.00593	<0.00512	<0.00383						
		4.30	0.0376±0.0071	58.4±1.3	<0.00772	<0.0113	<0.00727	<0.00782						
		5.31	0.0609±0.0080	31.3±1.1	<0.00801	<0.0138	<0.00774	<0.00793						
		6.30	0.0761±0.0082	57.4±1.3	<0.00370	<0.00547	<0.00362	<0.00350						
		7.30	0.0449±0.0075	64.2±1.4	<0.00680	<0.0122	<0.00648	<0.00764						
		8.31	0.0322±0.0077	124±2	<0.00686	<0.0118	<0.00640	<0.00672						
		9.30	0.0465±0.0074	39.5±1.2	<0.00332	<0.00627	<0.00479	<0.00352						
		10.29	0.121±0.001	9.94±0.83	<0.00446	<0.00815	<0.00492	<0.00460						
		11.30	0.0471±0.0074	29.2±1.1	<0.00672	<0.0103	<0.00742	<0.00743						
		12.31	0.0816±0.0088	159±2	<0.0103	<0.00644	*<0.00919	*<0.00845						
	직원사택 (S, 1.9km)	1.31	-	4.47±0.92	-	-	-	-	-	27.6 (<1.30 ~ 91.5)	-	-	-	B
		2.28	-	25.3±1.2	-	-	-	-						
		3.31	-	25.6±1.2	-	-	-	-						
		4.30	-	72.3±1.7	-	-	-	-						
		5.31	-	46.9±1.4	-	-	-	-						
		6.29	-	46.7±1.4	-	-	-	-						
		7.31	-	44.2±1.4	-	-	-	-						
		8.31	-	10.6±1.1	-	-	-	-						
		9.29	-	26.3±1.4	-	-	-	-						
		10.30	-	51.0±1.5	-	-	-	-						
		11.30	-	< 1.75	-	-	-	-						
		12.31	-	< 1.74	-	-	-	-						

[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('16 ~ '20)					
			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)	1.29	0.0759±0.0095	11.4±1.0	<0.00605	<0.00978	<0.00522	<0.00596	0.0916 (<0.0110 ~0.978)	19.1 (<1.08 ~77.6)	<0.00461	<0.00332	<0.00388	B
		2.26	0.0425±0.0085	65±1.6	<0.00736	<0.0108	<0.00591	<0.00652						
		3.31	<0.0113	2.81±0.92	<0.00442	<0.00578	<0.00341	<0.00403						
		4.30	0.0496±0.0079	20.2±1.2	<0.00492	<0.00587	<0.00435	<0.00481						
		5.31	0.0564±0.0082	11.5±1.0	<0.00527	<0.00875	<0.00447	<0.00504						
		6.30	0.0516±0.0081	15.3±1.1	<0.00495	<0.00738	<0.00435	<0.00476						
		7.30	<0.0117	25.5±1.2	<0.00552	<0.00848	<0.00465	<0.00511						
		8.31	<0.0135	8.44±1.06	<0.00483	<0.00712	<0.00421	<0.00456						
		9.30	0.0386±0.0078	10.5±1.2	<0.00539	<0.00717	<0.00442	<0.00485						
		10.29	0.0276±0.0081	4.62±1.09	<0.00514	<0.00577	<0.00418	<0.00470						
		11.30	0.0368±0.0079	31.7±1.4	<0.00570	<0.00717	<0.00494	<0.00528						
		12.31	0.0490±0.0086	39.5±1.5	<0.0173	<0.0196	*<0.0165	*<0.0192						
	경주 (NW, 22.2km)	1.31	-	<1.49	-	-	-	-	-	1.43 (<1.05 ~2.72)	-	-	-	B
		2.28	-	<1.42	-	-	-	-						
		3.31	-	<1.44	-	-	-	-						
		4.30	-	<1.53	-	-	-	-						
		5.31	-	<1.43	-	-	-	-						
		6.29	-	<1.37	-	-	-	-						
		7.31	-	<1.67	-	-	-	-						
		8.31	-	<1.61	-	-	-	-						
		9.29	-	<1.78	-	-	-	-						
		10.30	-	<1.77	-	-	-	-						
		11.30	-	<1.75	-	-	-	-						
		12.31	-	<1.69	-	-	-	-						

[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('16 ~ '20)					
			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)	1.29	0.0250±0.0073	<1.51	<0.00613	<0.00689	<0.00525	<0.00591	0.0544 (<0.0110 ~ 0.226)	1.62 (<1.08 ~ 4.81)	<0.00459	<0.00320	<0.00374	B
		2.26	0.0274±0.0076	<1.44	<0.00563	<0.00702	<0.00469	<0.00545						
		3.31	0.0526±0.0081	<1.41	<0.00535	<0.00927	<0.00485	<0.00569						
		4.30	0.112±0.010	<1.45	<0.00538	<0.00628	<0.00420	<0.00482						
		5.31	0.144±0.010	<1.39	<0.00553	<0.00634	<0.00450	<0.00468						
		6.30	0.0270±0.0075	<1.38	<0.00546	<0.00803	<0.00452	<0.00491						
		7.30	0.0326±0.0082	<1.62	<0.00496	<0.00574	<0.00420	<0.00530						
		8.31	<0.0135	<1.66	<0.00515	<0.00803	<0.00430	<0.00500						
		9.30	0.0346±0.0072	<1.78	<0.00476	<0.00780	<0.00405	<0.00478						
		10.29	0.0437±0.0086	<1.72	<0.00449	<0.00589	<0.00423	<0.00522						
		11.30	0.0282±0.0080	<1.81	<0.00484	<0.00584	<0.00415	<0.00536						
		12.31	0.0352±0.0076	<1.71	<0.0135	<0.0170	*<0.0114	*<0.0126						

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도						조사기관	
			분석핵종				정상변동범위('16~'20)			
			<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)	1.29	2.32±0.68	<0.00590	<0.00854	<0.00539	<0.00576	4.06 (<1.44 ~ 7.42)	<0.00249	A
		1.29	3.28±0.94	<0.00558	<0.00768	<0.00485	<0.00477			B
		2.26	6.37±0.73	<0.00378	<0.00556	<0.00251	<0.00377			A
		2.26	6.60±1.01	<0.00511	<0.00717	<0.00440	<0.00540			B
		3.31	3.67±0.71	<0.00345	<0.00642	<0.00334	<0.00398			A
		3.31	4.48±0.89	<0.00505	<0.00530	<0.00437	<0.00531			B
		4.30	3.89±0.70	<0.00300	<0.00704	<0.00336	<0.00383			A
		4.30	5.17±0.90	<0.00577	<0.00639	<0.00486	<0.00565			B
		5.31	2.28±0.71	<0.00711	<0.0101	<0.00503	<0.00633			A
		5.31	4.31±0.90	<0.00493	<0.00618	<0.00496	<0.00516			B
		6.30	2.86±0.71	<0.00503	<0.00621	<0.00471	<0.00516			A
		6.30	4.79±0.91	<0.00538	<0.00761	<0.00460	<0.00500			B
		7.30	5.39±0.75	<0.00224	<0.00341	<0.00321	<0.00238			A
		7.30	5.36±0.98	<0.00544	<0.00729	<0.00481	<0.00614			B
		8.31	4.37±0.74	<0.00512	<0.00572	<0.00485	<0.00515			A
		8.31	5.33±1.06	<0.00462	<0.00543	<0.00450	<0.00507			B
		9.30	6.00±0.73	<0.00497	<0.00983	<0.00517	<0.00520			A
		9.30	5.65±1.11	<0.00517	<0.00622	<0.00437	<0.00483			B
		10.29	5.35±0.76	<0.00340	<0.00545	<0.00447	<0.00343			A
		10.29	5.38±1.12	<0.00446	<0.00517	<0.00415	<0.00468			B
		11.30	4.83±0.73	<0.00679	<0.00999	<0.00458	<0.00539			A
		11.30	3.85±1.08	<0.00562	<0.00589	<0.00465	<0.00521			B
		12.30	<1.83	<0.00608	<0.00785	<0.00574	<0.00741			A
		12.30	<1.80	<0.00588	<0.00619	<0.00468	<0.00557			B

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도						조사기관	
			분석핵종					정상변동범위('16~'20)		
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$		$^{131}\text{I}$
지표수	하서 (SSW, 4.1km)	1.29	<1.41	<0.00562	<0.00898	<0.00488	<0.00586	2.97 (<1.17 ~ 6.03)	<0.00369	B
		2.26	4.27±0.90	<0.00580	<0.00846	<0.00491	<0.00605			
		3.31	2.84±0.93	<0.00585	<0.00829	<0.00489	<0.00580			
		4.30	<1.49	<0.00464	<0.00435	<0.00354	<0.00403			
		5.31	3.94±0.89	<0.00533	<0.00573	<0.00455	<0.00520			
		6.30	3.92±0.90	<0.00541	<0.00776	<0.00437	<0.00528			
		7.30	4.59±1.06	<0.00401	<0.00480	<0.00381	<0.00386			
		8.31	<1.66	<0.00540	<0.00720	<0.00482	<0.00552			
		9.30	<1.71	<0.00490	<0.00688	<0.00434	<0.00536			
		10.29	<1.72	<0.00567	<0.00757	<0.00495	<0.00582			
		11.30	<1.71	<0.00451	<0.00488	<0.00349	<0.00399			
		12.30	<1.88	<0.00495	<0.00497	<0.00433	<0.00551			
	대종천 (N, 3.4km)	1.29	<1.48	<0.00515	<0.00716	<0.00481	<0.00507	1.74 (<1.12 ~ 4.36)	<0.00375	B
		2.26	2.91±0.92	<0.00484	<0.00510	<0.00431	<0.00513			
		3.31	<1.40	<0.00567	<0.00604	<0.00488	<0.00576			
		4.30	<1.47	<0.00562	<0.00540	<0.00454	<0.00505			
		5.31	<1.44	<0.00517	<0.00464	<0.00400	<0.00466			
		6.30	<1.40	<0.00506	<0.00476	<0.00416	<0.00484			
		7.30	<1.68	<0.00478	<0.00507	<0.00417	<0.00501			
		8.31	<1.78	<0.00562	<0.00579	<0.00469	<0.00594			
		9.30	<1.72	<0.00447	<0.00447	<0.00332	<0.00392			
		10.29	<1.67	<0.00571	<0.00530	<0.00465	<0.00518			
		11.30	<1.67	<0.00520	<0.00491	<0.00439	<0.00557			
		12.30	<1.88	<0.00540	<0.00544	<0.00467	<0.00530			

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도						조사기관	
			분석핵종					정상변동범위('16~'20)		
			<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)	1.29	<1.49	<0.00528	<0.00696	<0.00467	<0.00535	<1.07	0.00775 (<0.00403 ~0.0313)	B
		2.26	<1.45	<0.00472	<0.00661	<0.00426	<0.00519			
		3.31	<1.47	<0.00527	<0.00707	<0.00397	<0.00473			
		4.30	<1.51	<0.00496	<0.00713	<0.00465	<0.00502			
		5.31	<1.40	<0.00495	<0.00729	<0.00413	<0.00472			
		6.30	<1.36	<0.00584	<0.00905	<0.00488	<0.00612			
		7.30	<1.62	<0.00519	<0.00568	<0.00422	<0.00482			
		8.31	<1.66	<0.00471	<0.00757	<0.00440	<0.00543			
		9.30	<1.71	<0.00475	<0.00715	<0.00411	<0.00455			
		10.29	<1.72	<0.00461	<0.00684	<0.00427	<0.00517			
		11.30	<1.71	<0.00574	<0.00951	<0.00505	<0.00566			
		12.30	<1.82	<0.00478	<0.00719	<0.00427	<0.00537			
	울산 (WSW 36.3km)	1.29	<1.45	<0.00720	0.0905±0.0028	<0.00526	<0.00595	<1.10	0.0137 (<0.00508 ~0.0667)	B
		2.26	<1.40	<0.00655	0.0402±0.002	<0.00459	<0.00536			
		3.31	<1.50	<0.00605	0.0446±0.0021	<0.00423	<0.00454			
		4.30	<1.48	<0.00616	0.105±0.003	<0.00434	<0.00518			
		5.31	<1.42	<0.00656	0.0742±0.0023	<0.00511	<0.00551			
		6.30	<1.41	<0.00624	0.0353±0.0019	<0.00438	<0.00531			
		7.30	<1.67	<0.00664	0.128±0.0014	<0.00461	<0.00546			
		8.31	<1.67	<0.00480	<0.00657	<0.00371	<0.00410			
		9.30	<1.77	<0.00489	<0.00628	<0.00369	<0.00433			
		10.29	<1.72	<0.00577	0.424±0.007	<0.00428	<0.00495			
		11.30	<1.73	<0.00450	<0.00606	<0.00336	<0.00388			
		12.30	<1.83	<0.00512	<0.00471	<0.00422	<0.00482			



[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('16 ~ '20)
			<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)	1.18	3.44±0.73	<0.00238	<0.00321	<0.00361	<0.00411	5.92 (3.18 ~ 10.0)	A
		1.18	3.55±0.92	<0.00528	<0.00505	<0.00447	<0.00544		B
		4.12	4.97±0.71	<0.00314	<0.00462	<0.00260	<0.00271		A
		4.12	5.53±0.96	<0.00545	<0.00670	<0.00489	<0.00536		B
		7.8	5.07±0.75	<0.00650	<0.00815	<0.00585	<0.00688		A
		7.8	5.52±0.94	<0.00565	<0.00755	<0.00501	<0.00594		B
		10.7	5.83±0.74	<0.00274	<0.00307	<0.00306	<0.00273		A
		10.7	4.07±1.09	<0.00540	<0.00699	<0.00438	<0.00481		B
	나아 (SSW, 1.6km)	1.18	<1.47	<0.00540	<0.00574	<0.00431	<0.00578	2.11 (<1.34 ~ 4.59)	B
		4.12	<1.45	<0.00512	<0.00574	<0.00431	<0.00483		
		7.8	<1.36	<0.00457	<0.00520	<0.00333	<0.00405		
		10.7	<1.73	<0.00508	<0.00678	<0.00412	<0.00526		
	경주 (NW, 22.1km)	1.18	<1.45	<0.00530	<0.00534	<0.00429	<0.00466	<1.18	B
		4.12	<1.51	<0.00569	<0.00684	<0.00453	<0.00500		
		7.8	<1.43	<0.00518	<0.00739	<0.00437	<0.00502		
		10.7	<1.73	<0.00552	<0.00672	<0.00490	<0.00587		
	울산 (SSW, 25.1km)	1.18	<1.38	<0.00539	<0.00673	<0.00509	<0.00602	<1.15	B
		4.12	<1.44	<0.00493	<0.00646	<0.00435	<0.00524		
		7.8	<1.44	<0.00522	<0.00622	<0.00432	<0.00451		
		10.7	<1.74	<0.00506	<0.00709	<0.00443	<0.00508		

[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('16 ~ '20)
			<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)	1.18	<2.18	<0.00578	<0.00696	<0.00528	<0.00584	<1.16	A
		1.18	<1.43	<0.00581	<0.00601	<0.00494	<0.00619		B
		4.12	<2.04	<0.00317	<0.00854	<0.00354	<0.00476		A
		4.12	<1.44	<0.00591	<0.00773	<0.00498	<0.00589		B
		7.8	<2.09	<0.00296	<0.00354	<0.00325	<0.00274		A
		7.8	<1.56	<0.00524	<0.00647	<0.00449	<0.00503		B
		10.7	<2.02	<0.00283	<0.00561	<0.00350	<0.00257		A
		10.7	< 1.73	<0.00538	<0.00727	<0.00483	<0.00577		B
	봉길 (NNE, 2.8km)	1.18	4.92±0.97	<0.00464	<0.00495	<0.00359	<0.00375	5.74 (2.83 ~ 9.05)	B
		4.12	6.27±0.96	<0.00445	<0.00522	<0.00375	<0.00401		
		7.8	6.55±0.96	<0.00527	<0.00662	<0.00464	<0.00556		
		10.7	< 1.74	<0.00475	<0.00637	<0.00424	<0.00442		
	경주 (NW, 22.2km)	1.18	<1.39	<0.00535	<0.00639	<0.00488	<0.00509	<1.15	B
		4.12	<1.39	<0.00499	<0.00769	<0.00438	<0.00525		
		7.8	<1.41	<0.00511	<0.00650	<0.00429	<0.00542		
		10.7	< 1.79	<0.00530	<0.00817	<0.00467	<0.00558		
	울산 (SSW, 26.7km)	1.18	<1.37	<0.00533	<0.00629	<0.00495	<0.00533	<1.16	B
		4.12	<1.37	<0.00439	<0.00630	<0.00358	<0.00408		
		7.8	<1.39	<0.00491	<0.00655	<0.00429	<0.00465		
		10.7	< 1.75	<0.00481	<0.00626	<0.00424	<0.00482		

[표 8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도										조사 기관	
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)		
			<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
표 층 토 양	나산(WSW, 1.6km)	4.12	<0.331	<0.167	<0.163	0.234±0.036	<2.80	<0.225	0.795±0.237	<0.965	495±31	0.730 (0.252 ~ 1.54)	2.03 (0.356 ~ 4.33)	A
		4.12	<0.427	<0.403	<0.451	0.243±0.045	<3.42	<0.612	0.910±0.060	<2.36	639±11			B
		10.7	<0.233	<0.219	<0.232	2.70±0.12	<1.98	<0.293	1.32±0.12	<1.22	607±19			A
		10.7	<0.325	<0.381	<0.399	2.76±0.09	<3.09	<0.338	0.828±0.071	<2.08	668±12			B
	직원사택(S, 1.9km)	4.12	<0.241	<0.295	<0.334	-	<2.38	<0.272	0.531±0.049	<1.74	889±15	-	0.255 (0.196 ~ <0.293)	B
		4.12	<0.197	<0.247	<0.301	-	<2.13	<0.210	0.209±0.038	<1.29	796±13			
	경주(NW, 22.2km)	4.12	<0.350	<0.331	<0.358	-	<2.76	<0.293	0.443±0.060	<1.93	458±8	-	1.33 (0.487 ~ 3.34)	B
		10.7	<0.355	<0.409	<0.444	-	<3.36	<0.368	0.513±0.064	<2.21	784±14			
	울산 (SSW, 25.1km)	4.12	<0.290	<0.324	<0.359	<0.162	<2.81	<0.283	0.971±0.064	<1.77	757±13	0.186 ( <0.129 ~ 0.368)	0.396 ( <0.293 ~ 0.715)	B
		10.7	<0.235	<0.301	<0.354	0.312±0.038	<2.57	<0.263	0.375±0.046	<1.58	831±14			

[표 9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도									조사기관
			분석핵종							천연핵종	평상변동범위('16 ~ '20)	
			<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)	1.18	<0.276	<0.211	<0.135	<1.76	<0.189	0.743±0.193	<1.44	657±4	0.896 (0.330 ~ 1.74)	A
		1.18	<0.314	<0.290	<0.337	<2.45	<0.272	0.570±0.050	<1.80	732±14		B
		4.12	<0.351	<0.505	<0.560	<4.50	<0.485	0.623±0.081	<3.67	1481±30		A
		4.12	<0.241	<0.317	<0.347	<2.61	<0.293	0.350±0.052	<1.78	715±12		B
		7.8	<0.203	<0.284	<0.305	<2.42	<0.294	0.427±0.044	<2.06	671±14		A
		7.8	<0.195	<0.242	<0.274	<1.99	<0.205	0.334±0.041	<1.29	714±12		B
		10.7	<0.299	<0.465	<0.403	<3.44	<0.364	0.424±0.062	<2.97	637±14		A
		10.7	<0.278	<0.274	<0.290	<2.16	<0.234	0.506±0.041	<1.59	656±11		B
	용당(NNW, 5.5km)	1.18	<0.225	<0.303	<0.345	<2.57	<0.326	<0.319	<1.90	889±15	0.340 (<0.177 ~ <0.638)	B
		4.12	<0.228	<0.271	<0.332	<2.34	<0.235	0.582±0.052	<1.44	878±14		
		7.8	<0.207	<0.293	<0.331	<2.43	<0.270	<0.313	<1.64	892±15		
		10.7	<0.222	<0.354	<0.372	<2.75	<0.466	<0.350	<1.87	792±13		
	경주(WNW, 28.5km)	1.18	<0.390	<0.343	<0.390	<2.98	<0.328	<0.383	<2.34	800±13	0.387 (<0.252 ~ 0.809)	B
		4.12	<0.319	<0.308	<0.335	<2.51	<0.271	0.238±0.037	<1.84	871±14		
		7.8	<0.228	<0.265	<0.316	<2.26	<0.232	0.238±0.039	<1.44	798±13		
		10.7	<0.182	<0.273	<0.308	<2.21	<0.243	0.193±0.033	<1.71	858±14		

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

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

종류	채취지점	채취일자	방사능농도																조사기관	
			분석핵종												천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)				
			<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
			TFWT	OBT												TFWT	OBT			
곡류 (보리)	기구 (WSW, 4.4km)	6.24	19.6±0.9 [1.84±0.09]	14.3±0.8 [6.53±0.38]	0.314 ±0.013	<0.0515	<0.0519	<0.0616	0.0382 ±0.0034	<0.490	<0.0587	<0.0736	<0.0565	<0.309	75.3±2.6	16.4 7.41~24.9	12.5 9.65~16.0	0.271 (0.242~0.303)	0.0407 (0.0145~0.0639)	A
		6.24	26.3±1.2 [1.99±0.09]	14.2±1.1 [7.23±0.58]	0.306 ±0.008	<0.0585	<0.0552	<0.0697	0.0409 ±0.0028	<0.491	<0.0589	<0.0544	<0.0591	<0.356	66.9±1.3					B
	구길 (NNW, 4.1km)	6.24	-	-	-	<0.0728	<0.0699	<0.0802	-	<0.591	<0.0717	<0.0605	<0.0706	<0.426	71.5±1.4	-	-	-	-	B
	경주 (WNW, 36.8km)	6.10	<1.04 [<0.0658]	<1.77 [<0.830]	0.248 ±0.008	<0.0637	<0.0639	<0.0807	<0.0103	<0.563	<0.0813	<0.0564	<0.0668	<0.386	89.2±1.7	<1.33	<1.36	0.236 (0.235~0.237)	0.0314 (0.0185~0.0442)	B
곡류 (쌀)	기구 (S, 4.4km)	11.25	<1.12 [<0.165]	2.94±0.72 [1.21±0.30]	0.312 ±0.009	<0.0661	<0.0729	<0.0902	0.00654 ±0.00099	<0.591	<0.115	<0.0564	<0.0797	<0.411	15.3±0.8	5.68 1.68 ~ 14.7	4.01 1.72 ~ 7.08	0.249 (0.224~0.311)	0.00890 (0.00481~0.0136)	A
		11.25	<1.77 [<0.180]	4.39±1.05 [2.03±0.49]	0.325 ±0.009	<0.0628	<0.0643	<0.0646	0.00658 ±0.00090	<0.571	<0.102	<0.0608	<0.0695	<0.438	12.2±0.6					B
	구길 (NNW, 4.1km)	11.25	-	-	-	<0.0524	<0.0507	<0.0595	-	<0.466	<0.0541	<0.0482	<0.0556	<0.339	39.4±0.9	-	-	-	-	B
	경주 (WNW, 36.8km)	11.25	<1.83 [<0.155]	<1.82 [<0.860]	0.232 ±0.008	<0.0595	<0.0574	<0.0652	<0.00408	<0.497	<0.0625	<0.0516	<0.0596	<0.372	23.3±0.7	<1.40	<1.45	0.234 (0.225~0.242)	<0.00374	B
채소류 (열무)	기구 <sup>주5)</sup> (S, 4.4km)	6.24	7.28±0.75 [6.83±0.70]	8.53±0.76 [0.148±0.013]	0.378 ±0.014	<0.0183	<0.0182	<0.0219	0.0456 ±0.0044	<0.153	<0.0251	<0.0224	<0.0191	<0.0860	137±4	26.6 7.76~63.7	24.2 8.04~58.7	0.265 (0.248~0.289)	0.124 (0.0455~0.197)	A
		6.24	7.27±0.97 [6.85±0.92]	8.15±0.96 [0.164±0.019]	0.283 ±0.008	<0.0317	<0.0322	<0.0401	0.0525 ±0.0036	<0.241	<0.0319	<0.0240	<0.0303	<0.122	121±2					B
	구길 (NNE, 4.1km)	6.24	-	-	-	<0.0234	<0.0241	<0.0313	-	<0.179	<0.0239	<0.0187	<0.0226	<0.0927	111±2	-	-	-	-	B
	경주 (WNW, 36.8km)	6.10	<1.39 [<1.29]	<1.40 [<0.0347]	0.219 ±0.007	<0.0287	<0.0304	<0.0354	0.0581 ±0.0039	<0.225	<0.0290	<0.0219	<0.0280	<0.109	123±2	<1.31	<1.33	0.236 (0.228~0.244)	0.164 (0.0341~0.236)	B

주3) 상반기(6월) 채소류(배추) 채취불가로 '17년 상반기부터 열무로 대체[환경방사선조사계획 개정('17.04.)] 되었음

주4) 최소 2번이상 분석데이터 확보시까지 배추시료 평상변동범위를 인용하며, 일시증가보고를 위한 평균은 확보된 자료로 산출함

주5)  $^{14}\text{C}$ 은 원자력발전소 주변 환경방사선조사계획(개정21)에 따라 지점 변경(읍천→기구)

[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('16 ~ '20)				
			<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 (S, 4.4km)	11.25	3.93±1.08 [3.64±1.00]	3.85±1.05 [0.107±0.029]	0.289 ±0.010	<0.0310	<0.0316	<0.0336	0.0257 ±0.0023	<0.266	<0.0527	<0.0260	<0.0293	<0.181	92.7±1.8	36.7 2.97 ~ 65.8	33.2 3.83 ~ 55.8	0.255 (0.232~0.281)	0.119 (0.0474~0.216)	A	
		11.25	4.80±1.13 [4.48±1.05]	4.58±1.09 [0.157±0.037]	0.239 ±0.010	<0.0251	<0.0244	<0.0302	0.0190 ±0.0028	<0.184	<0.0254	<0.0194	<0.0225	<0.108	89.9±1.5					B	
	구길 (NNW, 4.1km)	11.25	-	-	-	<0.0345	<0.0358	<0.0406	-	<0.270	<0.0435	<0.0283	<0.0324	<0.147	86.5±1.5	-	-	-	-	B	
	경주 (WNW, 36.8km)	11.25	<1.80 [<1.69]	<1.86 [<0.0642]	0.224 ±0.008	<0.0312	<0.0316	<0.0393	0.0592 ±0.0032	<0.237	<0.0384	<0.0241	<0.0282	<0.132	99.2±1.7	<1.40	<1.38	0.226 (0.224~0.23)	0.0707 (0.0384~0.119)	B	
과일 (감)	나산 (WSW, 1.8km)	9.14	17.6±0.9 [15.0±0.8]	23.3±1.0 [1.42±0.06]	0.588 ±0.010	<0.0238	<0.0233	<0.0290	-	<0.240	<0.0318	<0.0197	<0.0262	<0.131	62.6±2.0	17.5 12.7 ~ 27.1	23.1 13.2 ~ 34.0	0.395 (0.286~0.696)	-	A	
		9.14	20.5±1.3 [17.7±1.1]	25.4±1.3 [1.65±0.09]	0.521 ±0.010	<0.0357	<0.0371	<0.0437	-	<0.298	<0.0355	<0.0289	<0.0351	<0.177	59.4±1.1					B	
	경주 (WNW, 36.8km)	9.14	<1.72 [<1.41]	<1.73 [<0.123]	0.244 ±0.009	<0.0359	<0.0345	<0.0440	-	<0.277	<0.0343	<0.0289	<0.0335	<0.165	64.8±1.2	<1.40	<1.36	0.231 (0.227~0.235)	-	B	
육류 (닭)	하서 (SSW, 4.5km)	4.12	5.21±0.69 [3.61±0.48]	3.24±0.66 [0.610±0.124]	0.263 ±0.007	-	-	-	-	<0.702	<0.164	<0.0718	<0.0827	<0.608	90.8±2.2	4.45 3.60 ~ 5.95	2.40 <1.48 ~ 3.58	0.229 (0.223~0.234)	-	A	
		4.12	5.76±0.99 [4.22±0.72]	3.62±0.97 [0.586±0.158]	0.227 ±0.007	-	-	-	-	<0.672	<0.103	<0.0700	<0.0821	<0.492	72.3±1.5					B	
		10.7	<2.05 [<1.43]	<2.19 [<0.430]	0.263 ±0.009	-	-	-	-	<0.660	<0.146	<0.0644	<0.0864	<0.390	91.6±3.3					A	
		10.7	<1.76 [<1.30]	<1.74 [<0.267]	0.218 ±0.009	-	-	-	-	<0.637	<0.119	<0.0631	<0.0727	<0.440	60.5±1.3					B	
	경주 (WNW, 36.8km)	4.12	<1.53 [<1.14]	<1.50 [<0.229]	0.240 ±0.007	-	-	-	-	<0.665	<0.0855	<0.0701	<0.0818	<0.489	91.2±1.8	<1.34	<1.35	0.232 (0.222~0.246)	-	B	
		10.7	<1.73 [<1.24]	<1.70 [<0.269]	0.221 ±0.009	-	-	-	-	<0.623	<0.0903	<0.0632	<0.0726	<0.441	69.0±1.4						

[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	채취일자	방사능농도										평상변동범위('16~'20)					조사기관
		분석핵종									천연핵종	$^3\text{H}$		$^{14}\text{C}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	
		$^3\text{H}$		$^{14}\text{C}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{106}\text{Ru}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{144}\text{Ce}$	$^{40}\text{K}$	TFWT	OBT				
시 동 (WNW, 19.2km)	1.29	-	-	-	-	<0.347	<0.0518	<0.0348	<0.0402	<0.237	50.3±1.0	<1.37	<1.36	0.225 (0.208~0.241)	0.0126 (0.00982~0.0153)	<0.0217	A
	1.29	-	-	-	-	<0.326	<0.0609	<0.0331	<0.0287	<0.264	77.3±1.6						B
	2.26	-	-	-	-	<0.290	<0.0535	<0.0303	<0.0347	<0.248	44.5±1.1						A
	2.26	-	-	-	-	<0.410	<0.0697	<0.0424	<0.0497	<0.311	46.8±0.9						B
	3.31	<2.06 [<1.77]	<2.11 [<0.179]	0.257 ±0.008	0.0113 ±0.0017	<0.183	<0.0350	<0.0161	<0.0192	<0.0989	41.2±2.5						A
	3.31	<1.51 [<1.32]	<1.54 [<0.162]	0.255 ±0.008	0.00939 ±0.00151	<0.426	<0.0496	<0.0417	<0.0488	<0.313	48.9±1.0						B
	4.30	-	-	-	-	<0.125	<0.0276	<0.0215	<0.0163	<0.0946	49.0±3.0						A
	4.30	-	-	-	-	<0.326	<0.0468	<0.0344	<0.0410	<0.233	46.8±0.9						B
	5.31	-	-	-	-	<0.131	<0.0306	<0.0195	<0.0152	<0.0869	38.2±2.4						A
	5.31	-	-	-	-	<0.347	<0.0397	<0.0339	<0.0327	<0.225	43.5±0.9						B
	6.30	<2.09 [<1.81]	<2.17 [<0.170]	0.220 ±0.012	0.00802 ±0.00169	<0.134	<0.0241	<0.0181	<0.0160	<0.0897	51.9±1.6						A
	6.30	<1.43 [<1.27]	<1.38 [<0.123]	0.240 ±0.007	0.00860 ±0.00157	<0.378	<0.0486	<0.0378	<0.0443	<0.280	49.3±0.9						B
	7.30	-	-	-	-	<0.119	<0.0197	<0.0119	<0.0175	<0.104	<1.40						A
	7.30	-	-	-	-	<0.420	<0.0721	<0.0418	<0.0514	<0.295	45.6±0.9						B
	8.31	-	-	-	-	<0.120	<0.0148	<0.0176	<0.0138	<0.0780	47.4±1.5						A
	8.31	-	-	-	-	<0.386	<0.0489	<0.0373	<0.0467	<0.290	49.4±0.9						B
	9.30	<1.97 [<1.71]	<2.03 [<0.161]	0.273 ±0.007	0.0107 ±0.0020	<0.237	<0.0385	<0.0241	<0.0275	<0.194	21.6±0.6						A
	9.30	<1.72 [<1.52]	<1.68 [<0.152]	0.253 ±0.009	0.00898 ±0.00154	<0.435	<0.0786	<0.0420	<0.0506	<0.296	48.5±1.0						B
	10.29	-	-	-	-	<0.665	<0.0930	<0.0519	<0.0646	<0.338	41.7±1.6						A
	10.29	-	-	-	-	<0.385	<0.0462	<0.0397	<0.0457	<0.290	50.3±1.0						B
	11.30	-	-	-	-	<0.509	<0.0665	<0.0571	<0.0541	<0.257	49.2±1.7						A
	11.30	-	-	-	-	<0.405	<0.0501	<0.0398	<0.0508	<0.280	38.8±0.8						B
	12.23	<1.77 [<1.53]	<1.75 [<0.137]	0.207 ±0.009	0.00877 ±0.00162	<0.313	<0.0313	<0.0307	<0.0329	<0.270	45.0±1.4						A
	12.23	<1.74 [<1.52]	<1.74 [<0.157]	0.209 ±0.009	0.00789 ±0.00146	<0.351	<0.0530	<0.0349	<0.0412	<0.252	48.2±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	채취일자	방 사 능 농 도														조사 기관	
		분 석 핵 종										천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)				
		<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)	1.29	-	-	-	-	<0.405	<0.0553	<0.0401	<0.0474	<0.287	56.1±1.1	<1.34	<1.35	0.233 (0.219~0.243)	0.00858 ( <0.00503 ~0.0151)	<0.0322	B
	2.26	-	-	-	-	<0.381	<0.0696	<0.0384	<0.0487	<0.257	53.4±1.1						
	3.31	<1.48 [<1.30]	<1.43 [<0.144]	0.232 ±0.007	0.00807 ±0.00119	<0.380	<0.0454	<0.0391	<0.0482	<0.251	57.7±1.1						
	4.30	-	-	-	-	<0.437	<0.0560	<0.0464	<0.0576	<0.324	55.9±1.1						
	5.31	-	-	-	-	<0.400	<0.0492	<0.0404	<0.0495	<0.286	47.0±0.9						
	6.30	<1.42 [<1.27]	<1.40 [<0.132]	0.246 ±0.007	<0.00621	<0.378	<0.0443	<0.0392	<0.0447	<0.288	45.3±0.9						
	7.30	-	-	-	-	<0.353	<0.0531	<0.0343	<0.0447	<0.232	49.0±1.0						
	8.31	-	-	-	-	<0.351	<0.0393	<0.0358	<0.0458	<0.228	50.4±1.0						
	9.30	<1.80 [<1.56]	<1.73 [<0.268]	0.235 ±0.008	0.00883 ±0.00180	<0.378	<0.0452	<0.0387	<0.0454	<0.287	48.5±0.9						
	10.29	-	-	-	-	<0.352	<0.0419	<0.0349	<0.0448<	<0.232	48.1±1.0						
	11.30	-	-	-	-	<0.315	<0.0353	<0.0287	<0.0370	<0.214	44.6±0.9						
	12.30	<1.74 [<1.52]	<1.74 [<0.168]	0.214 ±0.009	0.0105 ±0.0014	<0.296	<0.0366	<0.0310	<0.0368	<0.233	40.8±0.8						



[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('16 ~ '20)				
			<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	나아 (SSW, 1.2km)	3.11	<0.102	0.237 ±0.010	<0.827	<0.0805	<0.0862	<0.0977	<0.647	23.0±0.6	68.7±1.6	0.127 (0.0667 ~0.187)	<0.0344	<0.0197	<0.0757	A
		3.11	<0.0869	0.215 ±0.008	<0.621	<0.0970	<0.0647	<0.0770	<0.428	28.5±0.5	57.7±1.3					B
		9.10	<0.0473	0.274 ±0.010	<0.415	<0.0697	<0.0567	<0.0477	<0.276	11.5±0.5	75.3±2.5					A
		9.10	<0.0856	0.252 ±0.007	<0.651	<0.0905	<0.0652	<0.0750	<0.430	12.6±0.3	73.0±1.5					B
	봉길 (N, 2.0km)	3.11	<0.105	-	<0.797	<0.141	<0.0823	<0.0915	<0.565	27.3±0.5	62.1±1.4	-	<0.0938	<0.0636	<0.0709	B
		9.10	<0.101	-	<0.752	<0.108	<0.0767	<0.0898	<0.503	27.9±0.5	64.8±1.4					
	하서 (SSW, 4.6km)	3.11	<0.101	-	<0.826	<0.131	<0.0872	<0.0975	<0.576	41.6±0.7	64.3±1.4	-	<0.0913	<0.0633	<0.0815	B
		9.10	<0.0974	-	<0.723	<0.105	<0.0732	<0.0852	<0.502	30.4±0.5	67.4±1.4					
	신월성 뒷산 (WNW, 1.3km)	3.11	<0.0954	2.87 ±0.03	<0.761	<0.120	<0.0810	<0.0942	<0.514	30.9±0.6	64.6±1.4	3.45 (0.645 ~8.87)	<0.0945	<0.0627	<0.0714	B
		9.10	<0.0946	2.08 ±0.02	<0.705	<0.114	<0.0705	<0.0882	<0.462	2.78±0.51	75.4±1.6					
	경주 (NW, 22.2km)	3.11	<0.0959	0.0647 ±0.0031	<0.798	<0.118	<0.0781	<0.0959	<0.457	13.6±0.3	68.4±1.6	0.718 (0.0528 ~2.15)	<0.0869	<0.0541	<0.0663	B
		9.14	<0.0843	0.0818 ±0.0036	<0.651	<0.0990	<0.0660	<0.0826	<0.430	26.9±0.5	68.0±1.5					
쭈	나아 (SW, 1.1km)	5.24	<0.0841	-	<0.642	<0.0515	<0.0672	<0.0746	<0.472	39.1±2.6	245±15	-	<0.0319	<0.0201	<0.0288	A
		5.24	<0.0805	-	<0.535	<0.0721	<0.0539	<0.0639	<0.348	43.6±0.6	218±4					B
		9.14	<0.0881	-	<0.679	<0.0936	<0.0964	<0.0812	<0.424	196±6	280±9					A
		9.27	<0.0853	-	<0.570	<0.0900	<0.0583	<0.0697	<0.441	135±2	213±3					B
	용당(탑마을) (N, 3.8km)	5.26	<0.0682	-	<0.746	<0.149	<0.0677	<0.0968	<0.476	32.5±2.5	275±17	-	<0.0337	<0.0248	<0.0382	A
		9.27	<0.0575	-	<0.534	<0.0834	<0.0587	<0.0541	<0.286	86.4±2.6	276±8					
	경주 (NW, 22.2km)	5.24	<0.0666	-	<0.432	<0.0566	<0.0433	<0.0355	<0.254	35.6±0.5	217±3	-	<0.0754	<0.0373	<0.0437	B
		9.14	<0.0949	-	<0.594	<0.0883	<0.0606	<0.0749	<0.414	133±2	248±4					

[표 13] 해수 방사능 분석결과

[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('16 ~ '20)				
		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 부근 (ESE, 0.4km)	1.29	11.2±0.7	<1.50	<1.20	<1.19	<2.52	<1.26	<2.49	-	<2.22	<1.28	<1.01	<27.4	<0.870	1.64 ±0.15	<5.46	12.6±0.3	11.1 (8.62 ~12.8)	1.59 (<1.12 ~ 4.00)	-	1.74 (1.21 ~ 2.12)	B
	2.26	11.4±0.6	3.46±0.88																			
	3.31	11.3±0.7	<1.41																			
	4.30	11.8±0.6	7.48±1.00	<1.08	<1.11	<2.51	<1.23	<2.36	-	<1.94	<1.17	<0.976	<22.4	<0.998	1.55 ±0.21	<5.66	11.3±0.3					
	5.31	11.0±0.6	< 1.41																			
	6.30	11.8±0.6	< 1.36																			
	7.30	8.54±0.57	<1.62	<1.18	<1.24	<2.65	<1.24	<2.61	-	<2.18	<1.30	<1.08	<14.5	<0.759	1.16 ±0.15	<6.26	10.8±0.3					
	8.31	9.85±0.57	<1.62																			
	9.30	10.6±0.6	<1.77																			
	10.9	10.9±0.6	< 1.71	<1.08	<1.15	<2.38	<1.25	<2.49	-	<1.94	<1.22	<0.973	<27.1	<0.843	1.28 ±0.19	<5.19	11.8±0.3					
	11.10	10.8±0.6	< 1.71																			
	12.30	10.8±0.6	< 1.82																			

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																				조사 기관	
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)				
		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
1발 배수구 (NE, 0.7km)	1.27	12.9±0.6	2.87±0.70	<1.13	<1.13	<2.51	<1.13	<2.42	1.07 ±0.08	<2.02	<1.36	<1.02	<15.7	<0.581	1.44 ±0.13	<6.94	12.6±0.9	11.1 (8.60 ~ 13.2)	10.5 (<1.12 ~ 298)	1.07 (0.628 ~ 1.52)	1.82 (1.17 ~ 2.73)	A	
	2.24	11.5±0.6	4.35±0.72																				
	3.31	10.6±0.6	8.53±0.79																			<1.13	<1.07
	1.27	11.4±0.7	4.51±0.91																				
	2.24	11.6±0.6	5.46±0.98																				
	3.31	11.6±0.6	8.87±0.96	<1.61	<1.80	<2.02	<1.50	<4.52	0.790 ±0.081	<3.65	<1.65	<1.71	<15.1	<1.26	1.44 ±0.22	<9.43	11.7±0.4					A	
	4.27	11.2±0.6	7.59±0.75																				
	5.26	11.3±0.6	6.50±0.76																				
	6.30	9.57±0.62	2.93±0.71	<0.921	<0.949	<2.31	<0.995	<2.14	0.942 ±0.097	<1.75	<1.08	<0.919	<17.6	<0.750	1.89 ±0.19	<4.99	11±0.3					B	
	4.27	11.7±0.7	7.96±0.99																				
	5.26	11.3±0.6	8.63±0.99																				
	6.30	10.5±0.6	4.91±0.90	<1.31	<1.56	<3.26	<1.45	<2.70	1.05 ±0.10	<3.23	<2.24	<1.41	<62.0	<0.987	1.37 ±0.17	<18.1	10.9±0.8					A	
	7.28	10.4±0.6	5.34±0.75																				
	8.25	10.4±0.6	2.86±0.72																				
	9.29	11.0±0.6	3.86±0.69	<1.21	<1.18	<2.60	<1.21	<2.42	1.01 ±0.08	<2.11	<1.30	<1.04	<17.3	<0.691	1.43 ±0.17	<6.15	11±0.3					B	
	7.28	9.25±0.59	5.87±1.02																				
	8.25	8.67±0.55	4.75±1.09																				
	9.29	10.4±0.6	3.99±1.06	<1.28	<1.34	<3.00	<1.33	<2.87	0.864 ±0.085	<2.45	<1.70	<1.23	<43.8	<7.12	1.24 ±0.14	<9.34	11.7±0.5					A	
	10.27	9.52±0.58	3.98±0.73																				
	11.24	11.3±0.6	3.84±0.70																				
12.29	11.5±0.6	<1.77	<1.07	<1.05	<2.44	<1.18	<2.39	0.850 ±0.090	<1.96	<1.23	<0.996	<22.8	<0.884	1.24 ±0.17	<5.40	11.4±0.3	B						
10.27	10.8±0.6	6.63±1.14																					
11.24	10.7±0.6	4.57±1.06																					
12.29	10.9±0.6	<1.80																					

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관		
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)				
		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
2발 배수구 (NNE, 1.1km)	1.27	12.5±0.6	<1.42	<1.20	<1.20	<2.56	<1.37	<2.64	-	<2.18	<1.37	<1.14	<28.3	<0.639	1.34 ±0.16	<6.27	11.7±0.3	11.0 (9.31 ~ 12.5)	1.75 (<1.08 ~ 7.62)	-	1.74 (1.32 ~ 2.18)	B	
	2.24	11.4±0.7	<1.44																				
	3.31	11.9±0.7	<1.43																				
	4.27	11.5±0.6	<1.38	<0.980	<1.03	<2.36	<1.06	<2.35	-	<1.87	<1.17	<0.967	<28.7	<1.03	2.01 ±0.18	<5.32	13.5±0.3						
	5.26	10.2±0.6	<1.47																				
	6.30	11.7±0.7	7.76±0.96																				
	7.28	10.1±0.7	7.93±1.02	<0.961	<0.969	<2.14	<1.05	<2.22	-	<1.89	<0.891	<0.920	<21.9	<0.796	1.27 ±0.16	<4.89	10.3±0.3						
	8.25	8.30±0.59	<1.72																				
	9.29	10.3±0.6	<1.74																				
	10.27	10.8±0.6	5.07±1.10	<0.804	<0.852	<1.93	<1.03	<2.01	-	<1.53	<1.00	<0.768	<22.2	<0.796	1.29 ±0.17	<4.24	11.7±0.3						
	11.24	11.4±0.6	<1.76																				
	12.29	11.3±0.6	<1.81																				
신월성 취수구 (NNE 1.7km)	1.13	12.1±0.7	<1.51	<0.922	<0.927	<2.16	<1.07	<2.18	-	<1.69	<1.00	<0.903	<23.7	<0.621	1.83 ±0.17	<4.23	12.4±0.3	11.1 (8.88 ~ 12.7)	1.46 (<1.10 ~ 3.31)	-	1.82 (1.25 ~ 2.38)	B	
	2.24	12.7±0.7	<1.46																				
	3.24	12.6±0.6	<1.41																				
	4.28	11.0±0.6	4.68±0.92	<0.896	<0.988	<2.13	<1.11	<2.20	-	<1.73	<1.09	<0.924	<25.2	<0.850	2.04 ±0.20	<4.84	11.5±0.3						
	5.26	11.8±0.6	2.67±0.87																				
	6.9	11.1±0.6	<1.33																				
	7.14	12.3±0.7	3.59±0.95	<1.08	<1.07	<2.54	<1.07	<2.48	-	<1.91	<1.16	<0.964	<21.0	<0.859	1.51 ±0.17	<5.25	9.81±0.3						
	8.30	9.85±0.62	<1.73																				
	9.29	9.85±0.56	<1.74																				
	11.1	11.2±0.7	<1.79	<0.911	<1.01	<2.06	<0.972	<2.27	-	<1.68	<1.13	<0.926	<22.1	<0.698	1.57 ±0.17	<4.50	11.9±0.3						
	11.17	12.1±0.7	<1.64																				
	12.15	9.22±0.60	<1.85																				

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																				조사 기관	
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)				
		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
신월성 배수구 (NNE 1.4km)	1.13	11.4±0.6	<2.14	<1.04	<1.14	<2.38	<1.14	<2.46	0.895 ±0.081	<2.04	<1.22	<1.01	<21.5	<0.644	1.14 ±0.14	<5.42	13.9±1.0	11.1 (9.23 ~ 13.2)	1.85 (<1.11 ~ 7.53)	0.991 (0.666 ~ 1.61)	1.84 (1.31 ~ 2.55)	A	
	2.24	12.5±0.6	<2.03																				
	3.24	11.8±0.6	<2.16																				<1.19
	1.13	11.8±0.7	<1.41																				
	2.24	12.1±0.6	<1.45																				
	3.24	13.0±0.6	<1.39	<2.21	<2.40	<4.96	<2.29	<4.67	1.03 ±0.10	<4.14	<2.81	<2.09	<18.9	<2.43	2.08 ±0.70	<15.0	11.2±0.4					A	
	4.28	11.7±0.6	2.32±0.66																				
	5.26	10.6±0.6	<2.13																				
	6.9	12.2±0.6	<2.10	<1.06	<1.01	<2.35	<1.08	<2.51	1.33 ±0.10	<1.90	<1.15	<0.952	<19.8	<0.973	2.31 ±0.22	<5.11	12.9±0.3					B	
	4.28	12.2±0.6	4.81±0.91																				
	5.26	12.8±0.6	<1.46																				
	6.9	11.7±0.6	<1.35	<1.44	<1.73	<3.13	<1.46	<2.74	0.742 ±0.094	<2.81	<1.99	<1.41	<82.1	<0.857	2.19 ±0.42	<13.5	9.86±0.76					A	
	7.14	9.91±0.58	3.99±0.72																				
	8.30	10.2±0.6	<2.11																				
	9.29	10.0±0.6	<2.07	<0.831	<0.832	<1.89	<0.994	<1.93	0.760 ±0.078	<1.56	<0.968	<0.755	<15.3	<1.03	2.00 ±0.18	<4.22	11.4±0.3					B	
	7.14	9.82±0.63	4.73±0.97																				
	8.30	9.55±0.61	<1.69																				
	9.29	11.8±0.6	<1.74	<0.824	<0.755	<1.58	<0.756	<1.56	0.827 ±0.082	<1.26	<0.889	<0.656	<58.1	<0.573	1.21 ±0.37	<4.27	10.7±0.4					A	
	11.1	11.1±0.6	<2.00																				
	11.17	10.9±0.6	<1.97																				
	12.15	12.9±0.6	<1.72	<1.02	<1.05	<2.30	<1.27	<2.33	0.782 ±0.089	<1.95	<1.20	<0.970	<17.6	<0.630	1.30 ±0.15	<4.88	12.0±0.3					B	
	11.1	10.1±0.6	<1.77																				
	11.17	11.3±0.6	<1.70																				
	12.15	11.2±0.6	<1.86																				

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타<sup>3</sup>H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																				조사 기관	
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)				
		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		
구룡포 (NNE 37.0km)	1.29	10.9±0.6	<1.45	<0.954	<0.923	<2.11	<1.02	<2.28	0.860 ±0.092	<1.69	<1.07	<0.869	<35.3	<0.743	1.81 ±0.17	<4.57	11.5 ±0.3	11.0 (8.69 ~ 12.7)	<1.08	1.06 (0.681 ~ 1.66)	1.72 (1.34 ~ 2.16)	B	
	2.26	11.7±0.6	<1.43																				
	3.31	11.2±0.6	<1.49																				
	4.30	10.9±0.6	<1.44	<0.841	<0.791	<1.93	<0.949	<1.93	0.930 ±0.093	<1.50	<0.987	<0.756	<28.8	<0.646	1.91 ±0.17	<3.91	10.7 ±0.3						
	5.31	10.7±0.6	<1.45																				
	6.30	13.0±0.7	<1.39																				
	7.30	10.7±0.7	<1.66	<1.21	<1.25	<2.52	<1.25	<2.48	0.969 ±0.084	<2.11	<1.37	<1.05	<28.3	<0.841	1.25 ±0.13	<6.30	9.29 ±0.28						
	8.31	9.72±0.61	<1.66																				
	9.30	10.3±0.6	<1.71																				
	10.29	10.4±0.6	<1.68	<1.26	<1.37	<2.77	<1.32	<2.77	0.705 ±0.081	<2.29	<1.43	<1.10	<32.1	<0.815	1.26 ±0.16	<7.35	12.6 ±0.3						
	11.30	8.16±0.53	<1.77																				
	12.30	12.6±0.6	<1.82																				

[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('16 ~ '20)		
		<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>60</sup> Co		<sup>90</sup> Sr
취수구 부근 (ESE, 0.4km)	4.27	<0.157	<0.230	<0.568	<0.277	<0.672	-	<0.424	<0.264	<0.218	<0.207	0.394 ±0.036	<0.847	<1.37	683±11	<0.198	-	0.613 (0.363 ~ 0.940)	B
	10.13	<0.171	<0.231	<0.595	<0.260	<0.669	-	<0.431	<0.291	<0.211	<0.221	0.373 ±0.036	<1.19	<1.45	616±10				
1발배수구 (NE, 0.7km)	4.27	<0.216	<0.216	<0.530	3.23 ±0.34	<0.783	0.214±0.034	<0.412	<0.440	<0.306	<0.257	0.930 ±0.253	<1.42	<1.09	825±50	0.793 (<0.204 ~ 5.01)	0.248 ( <0.116 ~0.415)	0.550 (0.208 ~ 0.997)	A
	4.27	<0.274	<0.417	<1.23	2.87 ±0.08	<1.16	<0.206	<0.817	<0.613	<0.359	<0.355	0.679 ±0.061	<4.14	<2.16	905±15				B
	10.13	<0.297	<0.426	<1.18	1.74 ±0.09	<0.968	0.216±0.040	<0.798	<0.650	<0.347	<0.323	0.767 ±0.062	<5.08	<2.12	786±16				A
	10.13	<0.206	<0.257	<0.674	1.27 ±0.06	<0.769	0.176±0.037	<0.490	<0.327	<0.246	<0.230	0.712 ±0.051	<1.03	<1.37	869±14				B
2발배수구 (NNE, 1.1km)	4.27	<0.182	<0.221	<0.568	<0.267	<0.680	-	<0.420	<0.270	<0.210	<0.193	0.376 ±0.036	<0.783	<1.20	829±13	0.251 (<0.209 ~ 0.454)	-	0.602 (0.409 ~ 1.18)	B
	10.13	<0.277	<0.260	<0.621	<0.304	<0.718	-	<0.469	<0.308	<0.238	<0.228	0.449 ±0.041	<1.05	<1.58	809±13				
신월성 취수구 (NNE 1.7km)	4.21	<0.346	<0.314	<0.752	<0.376	<0.898	-	<0.580	<0.229	<0.314	<0.285	1.34 ±0.07	<1.14	<1.88	791±13	<0.220	-	0.477 (0.313 ~ 0.680)	B
	10.14	<0.356	<0.340	<0.833	<0.377	<1.11	-	<0.602	<0.373	<0.317	<0.500	0.350 ±0.040	<1.25	<1.91	674±11				
신월성 배수구 (NNE 1.4km)	4.21	<0.219	<0.236	<0.693	<0.223	<0.735	0.140±0.034	<0.474	<0.547	<0.193	<0.337	<0.364	<2.77	<1.09	926±56	<0.203	0.197 (0.121 ~0.418)	0.396 (0.101 ~ 0.709)	A
	4.21	<0.264	<0.263	<0.668	<0.295	<0.718	<0.170	<0.461	<0.300	<0.229	<0.220	0.350 ±0.039	<1.17	<1.46	858±14				B
	10.14	<0.369	<0.472	<1.32	<0.396	<1.06	0.222±0.036	<0.885	<0.763	<0.373	<0.358	<0.322	<6.64	<2.96	726±15				A
	10.14	<0.203	<0.261	<0.632	<0.309	<0.774	0.201±0.036	<0.485	<0.304	<0.248	<0.262	0.217 ±0.034	<1.03	<1.74	745±12				B
읍천 <sup>하)</sup> (SSE, 1.7km)	4.21	<0.371	<0.493	<1.32	<0.495	<0.924	-	<0.924	<0.674	<0.431	<0.414	0.935 ±0.252	<3.58	<3.19	1221±25	<0.218	-	0.626 (0.297 ~ 1.68)	A
	10.27	<0.255	<0.167	<0.525	<0.161	<0.619	-	<0.345	<0.447	<0.200	<0.191	<0.471	<2.15	<1.81	871±52				
봉길 <sup>하)</sup> (NNE 3.8km)	4.21	<0.398	<0.545	<1.42	<0.552	<1.44	-	<1.01	<0.718	<0.480	<0.454	0.723 ±0.079	<3.42	<3.48	1663±33	<0.134	-	0.385 (0.237 ~ 0.793)	A
	10.27	<0.176	<0.165	<0.516	<0.161	<0.701	-	<0.337	<0.394	<0.146	<0.192	<0.160	<1.60	<1.75	879±53				
구룡포 (NNE 37.0km)	4.20	<0.212	<0.185	<0.498	<0.247	<0.580	<0.137	<0.357	<0.231	<0.183	<0.173	0.703 ±0.044	<0.672	<1.04	528±9	<0.177	<0.124	0.690 (0.396 ~ 0.836)	B
	10.18	<0.194	<0.186	<0.415	<0.212	<0.506	<0.126	<0.338	<0.213	<0.178	<0.169	0.442 ±0.034	<0.686	<1.20	319±6				

주7) 해저퇴적물, 어·패류, 해조류의 1발배수구, 배수구부근, 읍천, 봉길 지점 채취주기(분기⇒반기) 변경[환경방사선 조사계획 개정(2017.4)](이하 표 17까지 동일)

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점		채취 일자	방 사 사 능 능 도												천연핵종		평상변동범위('16 ~ '20)		조사 기관
				분 석 핵 종																
				<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			
어류	양식장 (NNE 0.2km)	광어	4.19	<0.103	<0.113	<0.126	<0.303	-	<0.186	<0.116	<0.0974	<0.189	<0.0889	0.215 ±0.018	353±7	-	0.102 (0.0368 ~0.164)	A		
			11.9	<0.0340	<0.0442	<0.0480	<0.0756	-	<0.0447	<0.0456	<0.0379	<0.0600	<0.0273	0.123 ±0.014	97.7±3.0					
	취수구부근 (ESE 0.6km)	도다리	4.12	<0.0763	<0.0784	<0.0932	<0.222	-	<0.140	<0.0829	<0.0738	<0.114	<0.0635	<0.0696	125±2	-	0.118 (0.0559 ~0.181)	B		
			10.12	<0.0638	<0.0647	<0.0772	<0.183	-	<0.111	<0.0615	<0.0603	<0.0722	<0.0506	0.256 ±0.014	141±2					
	배수구 부근 <sup>※</sup> (ENE, 0.7km)	송어	4.12	<0.0436	<0.0420	<0.0509	<0.124	<0.0142	<0.0714	<0.0417	<0.0390	<0.0441	<0.0356	0.0889 ±0.0078	144±3	0.0155 (0.00724 ~0.0239)	0.0929 (0.0295 ~0.209)	A		
			4.12	<0.0470	<0.0480	<0.0534	<0.133	0.0134 ±0.0036	<0.0855	<0.0514	<0.0434	<0.0679	<0.0371	0.0834 ±0.009	96.0±1.7			B		
		삼치	10.5	<0.0260	<0.0275	<0.0333	<0.0742	0.0257 ±0.0032	<0.0485	<0.0296	<0.0325	<0.0393	<0.0310	0.194 ±0.019	169±5			A		
			10.5	<0.0699	<0.0724	<0.0823	<0.211	0.0206 ±0.0037	<0.123	<0.0705	<0.0685	<0.0884	<0.0594	0.130 ±0.011	136±2			B		
	신월성 취수구 (NNE 1.7km)	광어	4.12	<0.0621	<0.0665	<0.0755	<0.174	-	<0.112	<0.0698	<0.0556	<0.0985	<0.0515	0.0820 ±0.0101	107±2	-	0.0986 (0.0604 ~0.180)	B		
		광어	10.12	<0.0728	<0.0756	<0.0834	<0.208	-	<0.127	<0.0760	<0.0770	<0.0936	<0.0653	0.153 ±0.012	81.6±1.6					
	신월성 배수구 (NNE 1.4km)	성대	4.16	<0.0416	<0.0417	<0.0475	<0.117	0.0181 ±0.0037	<0.0729	<0.0448	<0.0387	<0.0635	<0.0363	0.0645 ±0.0072	119±2	0.0174 (<0.00813 ~0.0262)	0.105 (0.0428 ~0.149)	A		
			4.16	<0.0601	<0.0640	<0.0700	<0.173	<0.0256	<0.108	<0.0607	<0.0571	<0.0644	<0.0500	0.0795 ±0.0111	123±2			B		
		참치	10.5	<0.0293	<0.0318	<0.0391	<0.0762	0.0237 ±0.0046	<0.0581	<0.0365	<0.0451	<0.0539	<0.0419	0.228 ±0.025	133±4			A		
			10.5	<0.0596	<0.0609	<0.0727	<0.169	0.0202 ±0.0028	<0.103	<0.0605	<0.0583	<0.0759	<0.0485	0.215 ±0.013	109±2			B		
	읍천 <sup>※</sup> (SSE, 1.7km)	아귀	4.9	<0.0159	<0.0128	<0.0126	<0.0327	-	<0.0299	<0.0327	<0.0150	<0.0441	<0.0142	<0.0156	17.5±1.1	-	0.0629 (0.0188 ~0.110)	A		
		삼치	10.26	<0.0266	<0.0284	<0.0336	<0.0686	-	<0.0457	<0.0283	<0.0325	<0.0383	<0.0324	0.140 ±0.018	140±4					
봉길 <sup>※</sup> (NNE 3.8km)	아귀	4.9	<0.0112	<0.0119	<0.0130	<0.0278	-	<0.0212	<0.0137	<0.0107	<0.0311	<0.0138	<0.0121	25.7±1.6	-	0.0564 (0.0188 ~0.115)	A			
	삼치	10.26	<0.0263	<0.0266	<0.0335	<0.0716	-	<0.0472	<0.0258	<0.0342	<0.0292	<0.0351	0.174 ±0.019	184±6						
구룡포 (NNE 37.0km)	청어	4.20	<0.0482	<0.0516	<0.0580	<0.141	0.0119 ±0.0021	<0.0903	<0.0511	<0.0480	<0.0672	<0.0408	0.121 ±0.010	86.7±1.6	0.0172 ( <0.0104 ~0.0253)	0.113 (0.0662 ~0.188)	B			
	고등어	10.18	<0.0537	<0.0538	<0.0631	<0.150	0.0197 ±0.0029	<0.0889	<0.0548	<0.0474	<0.0699	<0.0438	0.0816 ±0.0089	103±2						



[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점		채취 일자	방 사 능 농 도												평상변동범위('16 ~ '20)		조사 기관
				분 석 핵 종										천연핵종				
				<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	
패류	취수구부근 (ESE 0.4km)	골뱅이	4.27	<0.0771	<0.0741	<0.0886	<0.204	-	<0.130	<0.0778	<0.0675	<0.0817	<0.0622	<0.0761	110±2	-	<0.0271	B
		골뱅이	10.13	<0.0363	<0.0396	<0.0435	<0.100	-	<0.0705	<0.0490	<0.0348	<0.0771	<0.0320	<0.0377	43.6±0.9			
	배수구부근 (ENE, 0.7km) <sup>㉞</sup>	빨소라	5.26	<0.0978	<0.113	<0.0919	<0.206	0.0352 ±0.0067	<0.148	<0.107	<0.0865	<0.119	<0.0829	<0.0979	41.1±4.0	0.0277 ( <0.0148 ~ <0.0746)	<0.0244	A
			5.26	<0.0536	<0.0573	<0.0621	<0.149	0.0462 ±0.0098	<0.0989	<0.0649	<0.0508	<0.0782	<0.0494	<0.0652	73.5±1.4			B
		골뱅이	11.17	<0.0708	<0.0747	<0.0760	<0.180	0.0267 ±0.0069	<0.147	<0.0876	<0.0648	<0.152	<0.0901	<0.0827	70.8±2.6			A
			11.17	<0.0723	<0.0708	<0.0829	<0.212	0.0311 ±0.0077	<0.135	<0.0675	<0.0694	<0.114	<0.0601	<0.0768	83.8±1.6			B
	신월성 취수구 (NNE 1.7km)	골뱅이	4.27	<0.0915	<0.0893	<0.104	<0.261	-	<0.156	<0.0924	<0.0820	<0.0971	<0.0910	<0.0921	112±2	-	<0.0416	B
		골뱅이	10.21	<0.0681	<0.0687	<0.0813	<0.186	-	<0.120	<0.0728	<0.0639	<0.0861	<0.0583	<0.0702	86.5±1.7			
	신월성 배수구 (NNE 1.4km)	골뱅이	4.27	<0.0941	<0.0906	<0.103	<0.237	<0.0244	<0.159	<0.103	<0.0887	<0.123	<0.0891	<0.0991	112±3	<0.0128	<0.0433	A
			4.27	<0.0835	<0.0805	<0.0903	<0.224	<0.0407	<0.145	<0.0904	<0.0764	<0.101	<0.0773	<0.0836	115±2			B
		고동	10.21	<0.0623	<0.0660	<0.0798	<0.145	<0.0307	<0.122	<0.0728	<0.0679	<0.101	<0.0996	<0.0724	64.0±2.4			A
			10.21	<0.0705	<0.0699	<0.0814	<0.187	<0.0204	<0.118	<0.0713	<0.0596	<0.0828	<0.0585	<0.0448	81.1±1.6			B
	읍천 <sup>㉞</sup> (SSE, 1.7km)	빨소라	4.27	<0.0663	<0.0770	<0.0815	<0.168	-	<0.135	<0.0844	<0.0720	<0.155	<0.0940	<0.0807	76.7±5.5	-	<0.0515	A
			10.27	<0.0662	<0.0614	<0.0733	<0.153	-	<0.118	<0.0762	<0.0614	<0.123	<0.0749	<0.0716	65.7±2.4			
	봉길 (NNE 3.8km)	빨소라	4.27	<0.0558	<0.0617	<0.0690	<0.136	-	<0.104	<0.0635	<0.0591	<0.0805	<0.0778	<0.0667	75.6±5.2	-	<0.0558	A
			10.27	<0.0613	<0.0621	<0.782	<0.153	-	<0.117	<0.0788	<0.0651	<0.114	<0.0951	<0.0734	75.7±2.7			
	구룡포 (NNE 37.0km)	골뱅이	4.20	<0.0901	<0.0903	<0.104	<0.246	<0.0199	<0.159	<0.0926	<0.0827	<0.0995	<0.0836	<0.0910	87.8±1.7	<0.0149	<0.0438	B
		골뱅이	10.18	<0.0707	<0.0667	<0.0782	<0.183	<0.0277	<0.120	<0.0640	<0.0625	<0.0878	<0.0576	<0.0696	63.5±1.3			

주8) 원전 주변 환경방사선 조사계획서 의거 '11.1월부터(근거: 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10. 11. 26) 신설된 지점이나 서식환경부적합 및 개체수 부족으로 시료채취가 불가하였음.  
이에 시료 채취 가능한 인접지점에서 채취된 시료로 평상변동범위는 최근 2년간 자료임(이하 표 17까지 동일)

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점		채취일자	방 사 능 농 도																	조사 기관	
				분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('16 ~ '20)			
				<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>90</sup> Sr		<sup>131</sup> I
해                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                <																						

[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('16 ~ '20)	
			<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	취수구부근 (ESE,0.4km)	4.21	<0.0703	<0.0710	<0.164	<0.0819	<0.181	<0.122	<0.0688	<0.0654	<0.0637	<0.0730	<0.262	<0.426	57.2±1.2	<0.0471	B
		10.13	<0.0652	<0.0669	<0.164	<0.0684	<0.170	<0.121	<0.0818	<0.0630	<0.0564	<0.0698	<0.391	<0.315	41.3±1.0		
	배수구부근 (ENE,0.7km)	4.21	<0.0996	<0.0941	<0.219	<0.104	<0.229	<0.141	<0.0925	<0.0968	<0.0949	<0.0978	<0.367	<0.406	58.6±1.5	<0.0279	A
		4.21	<0.0708	<0.0692	<0.158	<0.0850	<0.173	<0.122	<0.0715	<0.0645	<0.0627	<0.0719	<0.260	<0.378	54.7±1.1		B
		12.15	<0.0557	<0.0570	<0.121	<0.0631	<0.134	<0.116	<0.0661	<0.0552	<0.0678	<0.0623	<0.287	<0.478	59.6±2.1		A
		12.15	<0.0755	<0.0819	<0.176	<0.0836	<0.189	<0.140	<0.0861	<0.0689	<0.0682	<0.0753	<0.367	<0.413	48.9±1.1		B
	신월성취수구 (NNE 1.7km)	4.21	<0.0692	<0.0671	<0.162	<0.0815	<0.176	<0.120	<0.0720	<0.0620	<0.0617	<0.0688	<0.261	<0.353	54.5±1.2	<0.0491	B
		11.17	<0.0727	<0.0664	<0.155	<0.0780	<0.181	<0.128	<0.0746	<0.0653	<0.0655	<0.0701	<0.258	<0.398	41.6±1.0		
	신월성배수구 (NNE 1.4km)	4.21	<0.0520	<0.0533	<0.124	<0.0652	<0.146	<0.0919	<0.0561	<0.0472	<0.0469	<0.0520	<0.187	<0.286	56.7±1.2	<0.0463	B
		11.17	<0.0696	<0.0665	<0.149	<0.0770	<0.166	<0.119	<0.0432	<0.0605	<0.0603	<0.0668	<0.249	<0.377	42.3±1.0		
	구룡포 (NNE,37.0km)	4.21	<0.0705	<0.0695	<0.167	<0.0777	<0.190	<0.126	<0.0731	<0.0626	<0.0607	<0.0721	<0.250	<0.350	60.7±1.3	<0.0474	B
		10.18	<0.0595	<0.0578	<0.130	<0.0642	<0.157	<0.0982	<0.0588	<0.0522	<0.0523	<0.0599	<0.222	<0.354	40.8±0.9		

## 부록 3. 연도별 조사자료

시료명		구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과								
						‘12	‘13	‘14	‘15	‘16	‘17	‘18	‘19	‘20
방 사 선	공 간 선량률 (ERMS) <sup>주1)</sup>	감 마 선량률	남문서쪽	nGy/h μR/h μSv/h	84.6	9.81	10.2	9.49	9.44	10.1	0.0919	0.0888	0.0915	0.0934
			남문동쪽		78.5	9.59	9.10	8.94	9.73	9.70	0.0888	0.0877	0.0914	0.0899
			1발전소		83.7	9.53	9.25	9.21	9.83	10.4	0.0901	0.0879	0.0881	0.0877
			2발전소		89.6	10.8	10.2	10.1	10.7	10.5	0.0963	0.0945	0.0964	0.0960
			신월성		86.2	10.6	10.5	9.77	9.82	9.95	0.0944	0.0947	0.0966	0.0961
			폐기물저장고		93.8	11.0	11.0	10.2	10.5	11.3	0.0983	0.0963	0.0974	0.0960
			야적장1		88.9	10.8	11.0	10.2	9.99	11.2	0.0859	0.0831	0.0850	0.0848
			2발전수장		84.3	9.83	10.0	9.30	9.40	10.3	0.0966	0.0946	0.0951	0.0945
			육송도로 <sup>주2)</sup>		75.5	9.02	8.56	8.44	8.43	8.68	0.0856	0.0819	0.0796	0.0854
			인수저장시설 <sup>주2)</sup>		72.9	9.37	9.84	9.50	9.49	9.56	0.0932	0.0931	0.0946	0.0915
			동굴입구 <sup>주2)</sup>		83.9	9.83	9.47	9.12	9.08	9.10	0.0873	0.0896	0.0886	0.0894
			전망대부근 <sup>주2)</sup>		103	12.0	11.7	11.4	11.5	11.9	0.115	0.114	0.112	0.113
			직원사택		82.2	10.6	10.2	9.98	10.3	11.2	0.101	0.102	0.105	0.101
			상봉		86.2	9.90	10.4	9.59	9.32	11.0	0.0924	0.0921	0.100	0.0984
			신명 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0999	0.101	0.102	0.102
			신서 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0839	0.0833	0.0847	0.0846
			기구 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0942	0.0958	0.0954	0.0915
			석촌 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.111	0.114	0.118	0.113
			효동 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.100	0.104	0.109	0.104
			두산 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.110	0.111	0.105	0.103
			팔조 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.109	0.110	0.111	0.111
			감포2 <sup>주3)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0977	0.0978	0.0992	0.0997
			경주		84.9	10.2	9.68	9.21	9.83	11.5	0.0998	0.0939	0.100	0.0991
			울산		87.5	10.6	9.91	9.88	10.9	12.7	0.0981	0.0927	0.0983	0.0984

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									
					‘12	‘13	‘14	‘15	‘16	‘17	‘18	‘19	‘20	‘21
방사선	집적선량 (TLD)	집적 선량	정밀기기창고	μGy/ 분기	172	147	140	143	143	153	159	159	142	167
			취수구(2)		144	128	122	123	142	138	140	146	129	148
			폐기물저장고		152	137	128	133	150	158	152	148	122	140
			남문서쪽		141	123	120	118	122	126	127	144	129	143
			야적장		130	113	108	114	121	126	123	148	130	160
			계근장앞		143	125	118	118	126	129	133	146	122	143
			남문동쪽		129	114	108	110	116	127	124	141	118	131
			2발배수구		154	133	128	131	131	143	141	157	134	153
			1발전소		138	118	112	119	125	130	126	145	122	135
			1발정수장		130	113	107	108	121	120	123	142	117	129
			2발전소		143	122	117	118	123	135	132	157	128	151
			신월성		134	120	112	114	123	131	133	148	122	137
			야적장1		139	126	122	127	138	139	139	142	122	143
			2발정수장		133	115	110	110	120	126	122	138	120	139
			육송도로		131	113	111	114	128	133	123	136	121	144
			인수저장시설		136	118	122	113	120	128	133	155	129	149
			동굴입구		133	118	121	121	127	129	127	152	128	151
			전망대부근		148	127	142	119	131	144	161	180	146	179
			상봉		171	151	108	145	145	148	133	147	126	145
			직원사택		139	126	120	122	137	137	135	153	133	146
			대본초교		140	122	115	117	124	130	133	145	132	146
			구길		138	119	111	110	119	131	121	136	119	132
			양남초교		136	118	111	114	119	125	127	147	117	139
			대본		143	126	121	119	127	130	130	147	132	149
			기구		150	132	125	125	134	138	138	155	139	160
			석촌		137	121	117	120	121	131	134	154	139	156
			석읍		126	111	106	106	122	122	119	128	131	139
			상계초교		144	123	117	118	124	130	133	143	127	144
			송전초교		151	130	130	120	125	134	133	155	133	152
			팔조		145	124	117	117	119	124	122	150	130	147
			양북초중교		151	132	123	124	136	138	138	163	138	160
			울산교육수련원		142	124	117	119	121	133	130	149	129	151
			나산1		131	117	119	119	130	133	132	156	138	151
			나산2		154	130	113	115	125	123	125	147	123	145
			환서		140	119	109	114	133	127	124	143	118	136
			신서 <sup>주)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	172	122	131
효동 <sup>주)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	172	127	144				
감포2 <sup>주)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	188	135	148				
경주	139	118	110	111	128	128	127	151	128	140				
울산	133	114	109	109	122	122	123	145	122	142				

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2019.4)

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주)</sup>									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	미 립 자	전 배 타	1발전소	0.737	0.815	0.883	0.897	0.840	0.886	0.822	0.755	0.696	0.693
			2발전소	0.798	0.831	0.869	0.876	0.839	0.891	0.815	0.801	0.779	0.785
			신월성	0.834	0.838	0.880	0.876	0.815	0.930	0.787	0.786	0.787	0.803
			폐기물저장고	0.745	0.778	0.842	0.848	0.751	0.806	0.705	0.774	0.740	0.743
			2발정수장	0.814	0.828	0.940	0.913	0.826	0.881	0.732	0.733	0.715	0.706
			직원사택	0.807	0.821	0.899	0.901	0.836	0.900	0.750	0.752	0.757	0.744
			상봉	0.806	0.808	0.855	0.891	0.854	0.889	0.754	0.758	0.710	0.705
			동굴입구	1.13	1.13	1.10	1.14	1.18	1.16	1.14	1.17	1.13	1.13
			경주	0.830	0.816	0.874	0.886	0.784	0.805	0.774	0.788	0.741	0.737
			울산	0.786	0.790	0.870	0.848	0.805	0.863	0.759	0.784	0.743	0.695
		<sup>134</sup> Cs	1발전소	<0.0187	<0.0294	<0.00918	<0.0115	<0.0132	<0.0172	<0.0115	<0.0114	<0.0191	<0.0204
			2발전소	<0.0201	<0.0325	<0.0110	<0.0119	<0.0130	<0.0162	<0.0119	<0.0117	<0.0172	<0.0181
			신월성	<0.0180	<0.0314	<0.00920	<0.0117	<0.0138	<0.0182	<0.0110	<0.0157	<0.0199	<0.0194
			폐기물저장고	<0.0202	<0.0307	<0.0105	<0.0126	<0.0138	<0.0190	<0.0111	<0.0132	<0.0186	<0.0170
			2발정수장	<0.0209	<0.0339	<0.0104	<0.0119	<0.0144	<0.0177	<0.0120	<0.0145	<0.0190	<0.0175
			직원사택	<0.0206	<0.0328	<0.0111	<0.0119	<0.0160	<0.0187	<0.0111	<0.0163	<0.0139	<0.0207
			상봉	<0.00542	<0.0312	<0.00928	<0.0124	<0.0135	<0.0163	<0.0118	<0.0116	<0.0193	<0.0195
			동굴입구	<0.0153	<0.0156	<0.0211	<0.0321	<0.0232	<0.0140	<0.0144	<0.0139	<0.0163	<0.0154
			경주	<0.0210	<0.0294	<0.0104	<0.0113	<0.0141	<0.0184	<0.0113	<0.0114	<0.0209	<0.0163
			울산	<0.00789	<0.0357	<0.0100	<0.00948	<0.0144	<0.0192	<0.0125	<0.0108	<0.0204	<0.0189
		<sup>137</sup> Cs	1발전소	<0.0189	<0.0336	<0.0102	<0.0125	<0.0154	<0.0190	<0.0125	<0.0132	<0.0211	<0.0216
			2발전소	<0.0191	<0.0338	<0.0115	<0.0126	<0.0150	<0.0186	<0.0135	<0.0129	<0.0203	<0.0193
			신월성	<0.0154	<0.0328	<0.00985	<0.0137	<0.0151	<0.0209	<0.0116	<0.0161	<0.0213	<0.0203
			폐기물저장고	<0.0192	<0.0328	<0.0121	<0.0129	<0.0163	<0.0204	<0.0130	<0.0121	<0.0206	<0.0188
			2발정수장	<0.0174	<0.0361	<0.0114	<0.0128	<0.0151	<0.0209	<0.0133	<0.0167	<0.0206	<0.0176
			직원사택	<0.0193	<0.0330	<0.0119	<0.0130	<0.0169	<0.0217	<0.0126	<0.0168	<0.0258	<0.0208
			상봉	<0.0133	<0.0334	<0.0105	<0.0138	<0.0153	<0.0176	<0.0126	<0.0135	<0.0196	<0.0240
			동굴입구	<0.0216	<0.0230	<0.0213	<0.0340	<0.0197	<0.0104	<0.0153	<0.0131	<0.0178	<0.00835
			경주	<0.0181	<0.0333	<0.0118	<0.0129	<0.0147	<0.0207	<0.0127	<0.0130	<0.0223	<0.0157
			울산	<0.0159	<0.0388	<0.0106	<0.0132	<0.0161	<0.0203	<0.0143	<0.0126	<0.0212	<0.0223

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									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	옥소	<sup>131</sup> I	mBq/m <sup>3</sup>	1발전소	<0.312	<0.314	<0.475	<0.801	<0.920	<0.611	<0.424	<0.518	<0.476	<0.403
				2발전소	<0.187	<0.301	<0.474	<0.726	<0.866	<0.680	<0.575	<0.474	<0.457	<0.437
				신월성	<0.174	<0.115	<0.415	<0.813	<0.875	<0.645	<0.498	<0.558	<0.457	<0.405
				폐기물저장고	<0.211	<0.342	<0.464	<0.717	<0.867	<0.721	<0.656	<0.506	<0.324	<0.464
				2발전수장	<0.257	<0.312	<0.445	<0.667	<0.786	<0.699	<0.510	<0.527	<0.650	<0.417
				직원사택	<0.331	<0.281	<0.402	<0.679	<0.868	<0.683	<0.476	<0.562	<0.629	<0.514
				상봉	<0.200	<0.294	<0.558	<0.658	<0.786	<0.853	<0.552	<0.533	<0.403	<0.432
				동굴입구	<0.293	<0.444	<0.650	<1.05	<1.02	<1.02	<0.632	<0.730	<0.497	<0.589
				경주	<0.302	<0.170	<0.478	<0.790	<0.781	<0.727	<0.590	<0.538	<0.511	<0.468
				울산	<0.189	<0.287	<0.442	<0.826	<0.948	<0.725	<0.597	<0.461	<0.513	<0.401
	수분	<sup>3</sup> H	Bq/m <sup>3</sup>	1발전소	7.12	3.54	3.47	2.47	2.12	2.50	2.30	1.97	1.97	2.08
				2발전소	6.81	3.59	3.46	2.59	2.37	2.13	3.84	2.29	1.77	1.94
				신월성	0.788	0.578	0.725	0.505	0.591	0.567	0.581	0.548	0.654	0.756
				폐기물저장고	7.14	5.29	4.65	3.51	3.80	4.80	4.29	3.84	4.25	3.76
				2발전수장	0.892	1.05	0.634	0.524	0.511	0.460	0.588	0.487	0.470	0.437
				직원사택	0.398	0.288	0.272	0.219	0.174	0.143	0.219	0.173	0.181	0.191
				상봉	0.863	1.15	0.481	0.468	0.424	0.441	0.411	0.358	0.293	0.298
				동굴입구	0.686	0.713	0.786	0.867	0.506	0.354	0.560	0.384	0.459	0.283
				경주	0.0273	0.0310	0.0175	0.0205	0.0184	0.0161	0.0146	0.0161	<0.0174	0.0205
				울산	0.0318	0.0282	0.0201	0.0231	0.0183	0.0137	0.0155	0.0142	0.0167	0.0149
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C	Bq/ g-C	직원사택	0.268	0.305	0.303	0.287	0.277	0.258	0.298	0.286	0.367	0.414
				상봉	0.295	0.340	0.400	0.318	0.348	0.346	0.384	0.356	0.361	0.545
				경주	0.242	0.271	0.253	0.265	0.243	0.236	0.254	0.241	0.247	0.269

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	빛 물	전β	1발전소	Bq/L	0.0585	0.0541	0.0368	0.0531	0.0683	0.0642	0.0465	0.0702	0.0718	0.0634
			신월성		0.0625	0.0530	0.0236	0.0629	0.0583	0.0671	0.0464	0.0552	0.0715	0.0682
			2발전수장		0.0840	0.0927	0.0871	0.140	0.0805	0.0942	0.0588	0.0521	0.0577	0.0348
			상봉		0.0650	0.0670	0.110	0.161	0.0792	0.0965	0.0620	0.0671	0.154	0.0387
			울산		0.0863	0.0726	0.0542	0.0517	0.0520	0.0770	0.0470	0.0436	0.0542	0.0480
		<sup>131</sup> I	1발전소	Bq/L	<0.00496	<0.00228	<0.00249	<0.00216	<0.00359	<0.00449	<0.00343	<0.00511	<0.00455	<0.00387
			신월성		<0.00616	<0.00408	<0.00231	<0.00282	<0.00342	<0.00367	<0.00260	<0.00446	<0.00557	<0.00544
			2발전수장		<0.00650	<0.00404	<0.00188	<0.00339	<0.00406	<0.00446	<0.00157	<0.00462	<0.00477	<0.00326
			상봉		<0.00406	<0.00995	<0.00540	<0.00505	<0.00581	<0.00461	<0.00489	<0.00512	<0.00501	<0.00577
			울산		<0.00586	<0.00857	<0.00622	<0.00598	<0.00540	<0.00636	<0.00425	<0.00459	<0.00649	<0.00574
		<sup>134</sup> Cs	1발전소	Bq/L	<0.00316	<0.00182	<0.00210	<0.00223	<0.00313	<0.00343	<0.00235	<0.00413	<0.00420	<0.00334
			신월성		<0.00352	<0.00300	<0.00176	<0.00236	<0.00214	<0.00196	<0.00168	<0.00271	<0.00436	<0.00362
			2발전수장		<0.00393	<0.00292	<0.00193	<0.00232	<0.00328	<0.00370	<0.00160	<0.00360	<0.00354	<0.00436
			상봉		<0.00428	<0.00511	<0.00329	<0.00314	<0.00332	<0.00332	<0.00356	<0.00345	<0.00349	<0.00341
			울산		<0.00509	<0.00357	<0.00367	<0.00340	<0.00338	<0.00426	<0.00358	<0.00320	<0.00414	<0.00405
		<sup>137</sup> Cs	1발전소	Bq/L	<0.00322	<0.00206	<0.00265	<0.00225	<0.00426	<0.00456	<0.00284	<0.00436	<0.00439	<0.00397
			신월성		<0.00330	<0.00328	<0.00237	<0.00241	<0.00437	<0.00423	<0.00354	<0.00404	<0.00411	<0.00350
			2발전수장		<0.00425	<0.00307	<0.00208	<0.00245	<0.00374	<0.00406	<0.00360	<0.00469	<0.00400	<0.00341
			상봉		<0.00514	<0.00563	<0.00367	<0.00373	<0.00403	<0.00407	<0.00411	<0.00388	<0.00383	<0.00403
			울산		<0.00595	<0.00383	<0.00453	<0.00401	<0.00374	<0.00507	<0.00399	<0.00385	<0.00463	<0.00468
		<sup>3</sup> H	1발전소	Bq/L	276	223	101	133	72.2	125	56.0	54.8	89.3	76.7
			2발전소		816	456	452	363	342	318	255	356	238	217
			신월성		55.9	67.5	28.2	99.0	60.9	43.1	35.4	30.6	35.4	69.4
			2발전수장		48.3	37.6	13.5	21.5	11.4	11.6	9.94	15.1	23.0	17.7
			직원사택		63.3	46.5	46.8	38.3	27.7	31.2	33.4	25.4	20.6	29.7
			상봉		27.7	38.8	11.9	33.7	26.6	25.9	14.3	15.2	13.9	20.5
			경주		1.44	1.49	1.37	<1.23	<1.05	<1.45	<1.31	1.47	<1.34	<1.37
			울산		2.57	1.68	1.41	1.41	<1.08	<1.48	<1.32	<1.29	1.62	<1.38



구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	지 표 수	<sup>131</sup> I	나아	Bq/L	<0.00275	<0.00296	<0.00461	<0.00403	<0.00249	<0.00464	<0.00495	<0.00430	<0.00363	<0.00341
			하서		<0.00603	<0.00786	<0.00438	<0.00712	<0.00417	<0.00369	<0.00535	<0.00634	<0.00528	<0.00435
			대종천		<0.00741	<0.00664	<0.00571	<0.00489	<0.00490	<0.00380	<0.00375	<0.00473	<0.00401	<0.00447
			경주		<0.00391	0.0203	<0.00572	0.00917	0.00830	<0.00403	<0.00580	<0.00597	<0.00487	<0.00568
			울산		0.0178	0.0190	0.0142	0.00941	0.00938	0.00910	0.0117	0.0181	0.0203	0.0805
		<sup>137</sup> Cs	나아	Bq/L	<0.00199	<0.00251	<0.00379	<0.00211	<0.00307	<0.00421	<0.00388	<0.00387	<0.00260	<0.00238
			하서		<0.00508	<0.00573	<0.00367	<0.00499	<0.00352	<0.00386	<0.00428	<0.00488	<0.00394	<0.00386
			대종천		<0.00403	<0.00511	<0.00466	<0.00374	<0.00403	<0.00381	<0.00417	<0.00407	<0.00416	<0.00392
			경주		<0.00305	<0.00547	<0.00502	<0.00379	<0.00370	<0.00352	<0.00418	<0.00489	<0.00385	<0.00455
			울산		<0.00554	<0.00532	<0.00381	<0.00501	<0.00395	<0.00520	<0.00399	<0.00474	<0.00400	<0.00388
		<sup>3</sup> H	나아	Bq/L	7.03	6.21	4.90	3.95	4.26	4.05	3.40	4.36	4.60	4.38
			하서		5.54	3.58	4.06	2.80	2.63	2.82	2.78	3.57	3.05	2.60
			대종천		1.68	2.25	1.50	<1.26	1.98	<1.50	1.58	1.60	1.89	1.71
			경주		<1.13	<1.18	<1.19	<1.24	<1.07	<1.48	<1.28	<1.24	<1.30	<1.36
			울산		<1.12	1.30	<1.16	<1.25	<1.10	<1.45	<1.29	<1.25	<1.32	<1.40
	식 수	<sup>137</sup> Cs	봉길	Bq/L	<0.00525	<0.00399	<0.00402	<0.00413	<0.00386	<0.00330	<0.00245	<0.00357	<0.00429	<0.00271
			나아		<0.00537	<0.00498	<0.00360	<0.00401	<0.00385	<0.00491	<0.00457	<0.00510	<0.00510	<0.00405
			경주		<0.00406	<0.00584	<0.00451	<0.00408	<0.00380	<0.00383	<0.00410	<0.00519	<0.00404	<0.00466
			울산		<0.00531	<0.00591	<0.00346	<0.00677	<0.00394	<0.00478	<0.00394	<0.00493	<0.00459	<0.00451
		<sup>3</sup> H	봉길	Bq/L	10.0	9.39	7.68	7.00	7.11	7.78	5.32	5.10	4.31	4.75
			나아		6.23	5.96	4.38	3.71	3.62	2.63	<1.34	<1.38	<1.35	<1.36
			경주		<1.12	<1.16	<1.18	<1.21	<1.18	<1.41	<1.29	<1.34	<1.35	<1.43
			울산		<1.11	<1.23	<1.17	<1.24	<1.15	<1.42	<1.33	<1.28	<1.35	<1.38
	지 하 수	<sup>137</sup> Cs	나산	Bq/L	<0.00227	<0.00392	<0.00403	<0.00404	<0.00323	<0.00357	<0.00369	<0.00385	<0.00402	<0.00257
			봉길		<0.00610	<0.00574	<0.00511	<0.00389	<0.00413	<0.00383	<0.00425	<0.00465	<0.00516	<0.00375
			경주		<0.00536	<0.00544	<0.00557	<0.00392	<0.00395	<0.00477	<0.00524	<0.00507	<0.00504	<0.00509
			울산		<0.00490	<0.00603	<0.00512	<0.00414	<0.00371	<0.00394	<0.00396	<0.00392	<0.00429	<0.00408
		<sup>3</sup> H	나산	Bq/L	<1.15	<1.18	<1.18	<1.55	<1.16	<1.43	<1.28	<1.33	<1.37	<1.43
			봉길		11.5	10.2	7.46	6.81	6.40	6.63	5.82	5.11	4.77	4.87
			경주		<1.09	<1.21	<1.13	<1.20	<1.15	<1.45	<1.29	<1.31	<1.35	<1.39
			울산		<1.12	<1.16	<1.18	<1.24	<1.16	<1.41	<1.30	<1.33	<1.31	<1.37

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	표층 토양	<sup>137</sup> Cs	직원사택	Bq/kg -dry	1.17	<0.327	<0.303	<0.315	0.244	<0.254	0.235	<0.264	<0.254	0.370	
			나산		3.00	2.19	2.33	2.05	0.505	2.46	3.07	2.15	1.99	0.963	
			경주		1.25	1.07	2.51	2.09	2.54	0.599	2.06	0.680	0.774	0.478	
			울산		0.581	<0.398	0.395	<0.323	0.542	<0.311	<0.372	0.295	0.429	0.673	
		<sup>90</sup> Sr	나산	Bq/kg -dry	1.27	1.12	1.18	1.37	0.343	1.22	0.748	0.676	0.663	1.48	
			울산		0.262	0.193	0.214	0.187	0.262	<0.136	0.192	0.187	0.153	0.237	
	하천 토양	<sup>137</sup> Cs	나아	Bq/kg -dry	0.706	0.434	0.662	0.598	0.450	1.05	1.06	0.639	0.743	0.497	
			용당		0.524	0.623	0.369	0.390	0.510	0.303	0.453	0.268	0.317	0.391	
			경주		1.01	0.704	0.472	0.446	0.534	<0.268	0.487	0.410	0.428	0.263	
	곡류 (보리)	<sup>137</sup> Cs	기구	Bq/kg -fresh	0.434	0.662	0.598	0.450	1.05	1.06	0.986	<0.0669	<0.0696	<0.0565	
			구길		0.623	0.369	0.390	0.510	0.303	0.453	0.360	<0.0638	<0.0687	<0.0706	
			경주		0.704	0.472	0.446	0.534	<0.268	0.487	0.311	<0.0871	<0.0750	<0.0668	
		<sup>90</sup> Sr	기구	Bq/kg -fresh	0.0413	0.0603	0.0463	0.0546	0.0695	0.0372	0.0132	0.0178	0.0636	0.0396	
			경주		0.0565	0.0352	0.0795	0.106	0.0598	0.0411	0.0449	0.0185	0.0442	<0.0103	
		<sup>14</sup> C	기구	Bq /g-C	0.248	0.241	0.245	0.245	0.260	0.244	0.244	0.244	0.298	0.310	
			경주		0.231	0.231	0.209	0.253	0.221	0.232	0.224	0.235	0.237	0.248	
		<sup>3</sup> H	T F W T	기구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	26.0 [1.95]	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]
				경주		<1.34 [<0.000]	<1.39 [<0.106]	<1.32 [<0.103]	<1.24 [<0.110]	<1.13 [<0.064]	<1.40 [<0.118]	<1.36 [<0.103]	<1.33 [<0.110]	<1.41 [<0.092]	<1.04 [<0.068]
			O B T	기구		29.3 [13.2]	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]
				경주		10.9 [4.48]	<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]
	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	<0.0695	
			구길		<0.0777	<0.0776	<0.0798	<0.0661	<0.0725	<0.0679	<0.0829	<0.0688	<0.0860	<0.0556	
			경주		<0.0680	<0.0796	<0.0581	<0.0690	<0.0698	<0.0705	<0.0723	<0.0612	<0.0587	<0.0596	
		<sup>90</sup> Sr	기구	Bq/kg -fresh	0.0122	0.0111	0.00928	0.0122	0.0116	0.0101	0.00510	0.00558	0.0106	0.00656	
			경주		<0.0068	<0.00742	<0.00669	<0.00347	<0.00416	<0.00475	<0.00421	<0.00422	<0.00374	<0.00408	
		<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	0.319	
			경주		0.231	0.230	0.238	0.233	0.226	0.225	0.224	0.225	0.242	0.232	
		<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]	<1.12 [<0.173]
				경주		<1.25 [<0.0338]	<1.28 [<0.104]	<1.14 [<0.066]	<1.29 [<0.122]	<1.87 [<0.169]	<1.81 [<0.141]	<1.34 [<0.114]	<1.40 [<0.124]	<1.58 [<0.115]	<1.83 [<0.155]
			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]	3.67 [1.62]
				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]	<1.82 [<0.860]

주) 상반기(6월) 채소류(배추) 채취불가로 '17년 상반기부터 열무로 대체[환경방사선조사계획 개정('17.04.)] 되었음

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주)</sup>										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	채소류 (열무) <sup>주)</sup>	<sup>137</sup> Cs	기구	Bq/kg -fresh	<0.0952	<0.0726	<0.0917	<0.0266	<0.0593	<0.0537	<0.0556	<0.0127	<0.0197	<0.0191	
			구길		<0.0998	<0.0988	<0.0888	<0.0878	<0.0850	<0.0822	<0.0877	<0.0250	<0.0256	<0.0226	
			경주		<0.0585	<0.0998	<0.0999	<0.0941	<0.0836	<0.0768	<0.0853	<0.0296	<0.0262	<0.0280	
		<sup>90</sup> Sr	기구	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	0.127	0.139	0.0518	0.179	0.0491	
			경주		-	-	-	-	-	0.0669	0.0341	0.236	0.222	0.0581	
		<sup>14</sup> C	기구	Bq /g-C	-	-	-	-	-	0.252	0.265	0.260	0.286	0.331	
			경주		-	-	-	-	-	0.243	0.237	0.244	0.228	0.219	
		<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]
				경주		-	-	-	-	-	<1.47 [<1.31]	<1.31 [<1.22]	<1.32 [<1.23]	<1.41 [<1.32]	<1.39 [<1.29]
			O B T	기구		-	-	-	-	-	18.7 [0.501]	55.8 [1.43]	14.0 [0.232]	8.33 [0.177]	8.34 [0.156]
				경주		-	-	-	-	-	<1.46 [<0.0342]	<1.33 [<0.0418]	<1.37 [<0.0301]	<1.42 [<0.0330]	<1.40 [<0.0347]
	채소류 (배추)	<sup>137</sup> Cs	기구	Bq/kg -fresh	0.0308	0.0569	0.0108	<0.0108	0.0219	<0.0172	<0.0168	<0.0260	<0.0175	<0.0225	
			구길		<0.0275	<0.0268	<0.0213	<0.0243	<0.0178	<0.0167	<0.0262	<0.0254	<0.0230	<0.0324	
			경주		<0.0245	<0.0212	<0.0296	<0.0269	<0.0201	<0.0187	<0.0229	<0.0229	<0.0250	<0.0282	
		<sup>90</sup> Sr	기구	Bq/kg -fresh	0.0677	0.0878	0.0623	0.0667	0.120	0.0542	0.151	0.199	0.0712	0.0224	
			경주		0.0343	0.148	0.0875	0.106	0.0469	0.0824	0.0548	0.0384	0.119	0.0592	
		<sup>14</sup> C	기구	Bq /g-C	0.258	0.258	0.334	0.257	0.255	0.240	0.271	0.268	0.242	0.264	
			경주		0.235	0.232	0.245	0.239	0.236	0.225	0.230	0.225	0.224	0.224	
		<sup>3</sup> H	T F W T	기구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	116 [110]	92.1 [84.8]	87.2 [81.9]	67.8 [64.1]	47.1 [42.2]	41.2 [37.4]	55.2 [51.0]	26.4 [24.2]	3.34 [3.13]	4.37 [4.06]
				경주		<1.26 [<1.17]	<1.33 [<1.26]	<1.32 [<1.25]	<1.25 [<1.19]	<1.69 [<1.12]	<1.81 [<1.69]	<1.40 [<1.28]	<1.44 [<1.36]	<1.45 [<1.39]	<1.80 [<1.69]
			O B T	읍천		69.0 [1.15]	44.7 [1.07]	78.7 [2.22]	57.4 [1.38]	33.6 [1.02]	41.1 [1.82]	54.8 [1.80]	31.6 [1.31]	4.39 [0.127]	4.22 [0.132]
				경주		13.0 [0.294]	3.74 [0.0761]	<1.29 [<0.0254]	6.63 [0.142]	<1.66 [<0.0408]	<1.86 [<0.0578]	<1.38 [<0.0438]	<1.39 [<0.0455]	<1.48 [<0.0445]	<1.86 [<0.0642]
	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	<0.0262	
			경주		<0.0676	<0.0718	<0.0879	<0.0264	<0.0288	<0.0436	<0.0411	<0.0496	<0.0522	<0.0335	
		<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	0.555	
			경주		0.239	0.223	0.228	0.235	0.237	0.236	0.230	0.227	0.235	0.244	
		<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]	19.1 [16.4]
				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]	<1.72 [<1.41]
			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]	24.4 [1.54]
				경주		<1.41 [<0.101]	<1.23 [<0.0831]	<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]	<1.73 [<0.123]

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	육류 (닭)	<sup>137</sup> Cs	하서	Bq/kg	<0.0355	<0.0432	<0.0649	<0.0654	<0.0572	<0.0419	<0.0406	<0.0685	<0.0671	<0.0727	
			경주	-fresh	<0.0926	<0.0838	<0.0653	<0.0798	<0.0641	<0.0672	<0.0683	<0.0800	<0.0753	<0.0726	
		<sup>14</sup> C	하서	Bq	0.260	0.258	0.248	0.251	0.239	0.252	0.244	0.248	0.229	0.243	
			경주	/g-C	0.235	0.240	0.237	0.245	0.242	0.236	0.232	0.234	0.230	0.231	
		<sup>3</sup> H	T F W T	하서	Bq/L [Bq/kg -fresh]	2.45	6.52	<1.82	2.92	<1.28	5.28	9.79	4.00	4.45	3.70
				경주		[1.84]	[4.79]	[<0.915]	[2.14]	[<0.933]	[3.88]	[6.92]	[2.86]	[3.27]	[2.64]
			O B T	하서		<1.04	<1.24	<1.25	<1.22	<1.31	<1.51	<1.42	<1.34	<1.37	<1.53
				경주		[<0.794]	[<0.932]	[<0.923]	[<0.894]	[<0.953]	[<1.08]	[<1.04]	[<0.980]	[<0.989]	[<1.14]
				하서		2.53	4.15	<1.61	2.15	<1.27	4.28	3.64	3.46	2.40	2.70
				경주		[0.382]	[0.710]	[<0.209]	[0.340]	[<0.210]	[0.691]	[0.738]	[0.579]	[0.394]	[0.473]
		하서	2.30	<1.32	<1.27	2.35	<1.20	<1.59	<1.41	<1.35	<1.42	<1.50			
		경주	[0.288]	[<0.194]	[<0.186]	[0.331]	[<0.221]	[<0.238]	[<0.205]	[<0.209]	[<0.227]	[<0.229]			
	우유	<sup>137</sup> Cs	시동	Bq/L	<0.0210	<0.0156	<0.0245	<0.0253	<0.0212	<0.0326	<0.0358	<0.0290	<0.0217	<0.0138	
			경주	<0.0430	<0.0489	<0.0380	<0.0342	<0.0322	<0.0349	<0.0399	<0.0374	<0.0375	<0.0368		
		<sup>90</sup> Sr	시동	Bq/L	0.00881	0.0131	0.0125	0.0132	0.00726	0.00812	0.00768	0.00722	0.0123	0.00921	
			경주	0.00942	0.00797	0.00953	0.0138	0.0109	0.00753	0.00843	0.00703	0.00897	0.00840		
		<sup>14</sup> C	시동	Bq	0.252	0.244	0.248	0.245	0.233	0.236	0.237	0.234	0.231	0.239	
			경주	/g-C	0.241	0.231	0.236	0.238	0.236	0.232	0.234	0.232	0.231	0.232	
		<sup>3</sup> H	T F W T	시동	Bq/L [Bq/L -fresh]	2.01	2.41	<1.13	<1.21	<1.11	2.20	<1.31	<1.26	<1.37	<1.43
				경주		[1.76]	[2.17]	[<1.00]	[<1.40]	[<0.988]	[1.94]	[<1.14]	[<1.16]	[<1.22]	[<1.27]
			O B T	시동		<1.18	<1.17	<1.21	<1.26	<1.12	<1.47	<1.33	<1.32	<1.34	<1.42
				경주		[<1.04]	[<0.982]	[<1.07]	[<1.14]	[<1.01]	[<1.27]	[<1.15]	[<1.16]	[<1.13]	[<1.27]
				시동		1.88	2.74	<1.16	1.81	1.92	2.12	<1.32	<1.31	<1.36	<1.38
				경주		[0.175]	[0.244]	[<0.108]	[0.128]	[0.157]	[0.157]	[<0.0887]	[<0.107]	[<0.130]	[<0.123]
			시동	<1.20	2.09	<1.22	<1.26	<1.17	<1.47	<1.36	<1.34	<1.35	<1.40		
			경주	[<0.0954]	[0.241]	[<0.0941]	[<0.104]	[<0.0780]	[<0.129]	[<0.103]	[<0.114]	[<0.121]	[<0.132]		
		솔잎	<sup>131</sup> I	나아	Bq/kg -fresh	<0.126	<0.0561	<0.0661	<0.0344	<0.0964	<0.0344	<0.0346	<0.0736	<0.0848	<0.0697
				봉길		<0.156	<0.170	<0.0870	<0.0908	<0.126	<0.0938	<0.106	<0.108	<0.0991	<0.108
				하서		<0.172	<0.126	<0.0730	<0.0764	<0.117	<0.0913	<0.114	<0.114	<0.113	<0.105
				산일성돔산		<0.314	<0.121	<0.146	<0.128	<0.278	<0.0945	<0.113	<0.113	<0.111	<0.114
	경주			<0.257		<0.122	<0.182	<0.173	<0.163	<0.108	<0.0869	<0.0886	<0.123	<0.0990	
	<sup>134</sup> Cs		나아	Bq/kg -fresh	<0.0782	<0.0352	<0.0517	<0.0267	<0.0546	<0.0197	<0.0274	<0.0481	<0.0752	<0.0567	
			봉길		<0.0710	<0.0762	<0.0609	<0.0612	<0.0685	<0.0636	<0.0700	<0.0735	<0.0709	<0.0767	
			하서		<0.0767	<0.0786	<0.0550	<0.0457	<0.0633	<0.0670	<0.0695	<0.0797	<0.0790	<0.0732	
			산일성돔산		<0.0751	<0.0720	<0.0707	<0.0492	<0.0709	<0.0627	<0.0690	<0.0742	<0.0743	<0.0705	
			경주		<0.0746	<0.0831	<0.0781	<0.0652	<0.0714	<0.0784	<0.0541	<0.0626	<0.0770	<0.0660	
	<sup>137</sup> Cs		나아	Bq/kg -fresh	0.107	0.0875	<0.0617	0.0524	<0.0614	<0.0269	<0.0321	<0.0572	<0.0758	<0.0477	
			봉길		<0.0810	<0.0923	<0.0741	<0.0761	<0.0836	<0.0709	<0.0857	<0.0871	<0.0799	<0.0898	
			하서		<0.0965	<0.0968	<0.0621	<0.0533	<0.0815	<0.0833	<0.0870	<0.0914	<0.0968	<0.0852	
			산일성돔산		0.0973	<0.0871	<0.0867	<0.0551	<0.0756	<0.0714	<0.0790	<0.0723	<0.0853	<0.0882	
			경주		<0.0920	<0.0966	<0.0871	<0.0748	<0.0838	<0.0977	<0.0663	<0.0703	<0.0912	<0.0826	
	<sup>90</sup> Sr		나아	Bq/kg -fresh	4.50	4.05	4.36	3.44	2.05	2.28	1.37	0.119	0.154	0.245	
			산일성돔산		3.92	1.40	7.27	3.78	8.17	3.46	0.923	2.74	1.95	2.87	
경주			1.67		2.59	3.02	2.71	0.856	1.70	0.815	0.129	0.0903	0.0733		
숙	<sup>137</sup> Cs	나아	Bq/kg -fresh	<0.0749	<0.0560	<0.0157	<0.0380	<0.0369	<0.0552	<0.0288	<0.0388	<0.0753	<0.0639		
		용담마을		<0.0799	<0.0376	<0.0229	<0.0320	<0.0382	<0.0504	<0.0389	<0.0589	<0.0711	<0.0541		
		경주		<0.0840	<0.0736	<0.0610	<0.0538	<0.0437	<0.0682	<0.0693	<0.0651	<0.0764	<0.0355		

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해양 시 료	해수	전 배 타	취수구부근	Bq/L	10.1	10.3	10.8	10.9	10.9	11.3	11.1	11.1	11.0	10.8
			1발배수구		10.8	11.0	11.1	10.6	11.0	11.3	10.8	11.1	11.1	10.8
			2발배수구		10.3	10.3	10.9	10.5	11.1	10.8	11.1	11.1	11.0	11.0
			신월성취수구		10.4	10.6	10.7	10.5	11.1	11.3	10.8	11.0	11.6	11.3
			신월성배수구		10.4	10.7	11.0	10.8	10.9	10.9	11.1	11.3	11.1	11.4
			구룡포		10.0	10.2	10.5	10.5	10.7	10.9	11.1	10.8	11.2	10.9
		<sup>3</sup> H	취수구부근	Bq/L	2.59	2.15	<1.19	1.71	1.41	<1.45	1.53	1.56	1.82	2.24
			1발배수구		9.61	90.0	11.3	2.72	6.33	5.93	29.1	6.20	5.00	5.10
			2발배수구		2.92	5.44	3.73	2.34	<1.08	2.13	1.57	2.21	1.54	2.91
			신월성취수구		2.33	2.46	1.64	<1.23	<1.10	<1.42	<1.30	1.55	<1.33	2.12
			신월성배수구		1.93	2.42	1.86	1.68	<1.11	1.88	<1.29	2.13	1.89	2.17
			구룡포		<1.12	<1.12	<1.17	<1.24	<1.08	<1.46	<1.31	<1.23	<1.34	<1.39
		<sup>137</sup> Cs	취수구부근	mBq/L	1.48	1.73	2.04	1.76	1.57	1.81	1.74	1.83	1.59	1.41
			1발배수구		1.58	1.73	2.17	2.20	1.89	1.96	2.01	1.64	1.60	1.42
			2발배수구		1.73	1.60	1.87	2.43	1.72	1.82	1.70	1.68	1.81	1.48
			신월성취수구		1.53	1.73	2.08	2.01	1.85	1.81	2.05	1.68	1.72	1.74
			신월성배수구		1.51	1.79	2.01	2.04	1.91	2.04	1.86	1.76	1.62	1.72
			구룡포		1.62	1.62	2.03	1.76	1.70	2.07	1.51	1.74	1.61	1.56
		<sup>90</sup> Sr	1발배수구	mBq/L	1.20	1.35	1.40	1.52	1.06	1.14	1.15	0.992	1.00	0.917
			신월성배수구		1.22	1.08	1.39	1.09	0.909	1.02	1.16	0.981	0.889	0.884
			구룡포		1.14	1.18	1.23	1.46	1.08	1.10	1.16	1.13	0.849	0.866
	해저 퇴적물	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -dry	0.613	0.613	0.710	0.571	0.733	0.669	0.661	0.418	0.587	0.384
			1발배수구		0.559	0.548	0.842	0.503	0.665	0.672	0.461	0.374	0.489	0.772
			2발배수구		0.524	0.568	0.532	1.30	0.676	0.567	0.820	0.455	0.494	0.413
			신월성취수구		0.308	0.577	<0.220	0.447	0.426	0.622	0.396	0.490	0.453	0.845
			신월성배수구		0.284	0.412	0.532	0.361	0.444	0.349	0.359	0.291	0.539	0.313
			구룡포		1.16	0.518	0.747	0.983	0.558	0.614	0.802	0.819	0.660	0.573
			읍천		0.725	0.824	1.08	0.773	0.785	0.417	0.402	0.528	0.946	0.703
			봉길		0.392	0.359	0.685	0.405	0.369	0.353	0.375	0.522	0.329	0.442
		<sup>60</sup> Co	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.225	<0.217	<0.196	<0.221	<0.214	<0.199	<0.211	<0.198	<0.243	<0.260
			1발배수구		1.10	1.09	3.21	0.249	0.364	0.698	0.286	2.58	<0.204	2.28
			2발배수구		<0.270	<0.267	<0.236	1.26	<0.209	<0.209	0.363	<0.211	<0.220	<0.267
			신월성취수구		<0.284	<0.232	<0.246	<0.220	<0.248	<0.266	<0.220	<0.230	<0.293	<0.376
			신월성배수구		<0.265	<0.251	<0.112	<0.232	<0.233	<0.211	<0.225	<0.203	<0.219	<0.223
			구룡포		<0.230	<0.278	<0.195	<0.200	<0.198	<0.206	<0.184	<0.189	<0.177	<0.212
			읍천		<0.302	<0.214	<0.110	<0.114	<0.218	<0.335	<0.262	<0.255	<0.236	<0.161
			봉길		<0.254	<0.193	<0.110	<0.0799	<0.212	<0.345	<0.227	<0.134	<0.254	<0.161

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해 양 시 료	<sup>95</sup> Nb	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.241	<0.218	<0.219	<0.213	<0.207	<0.173	<0.190	<0.200	<0.150	<0.264
		1발배수구		<0.179	<0.227	<0.125	<0.103	<0.239	<0.197	<0.202	<0.190	<0.219	<0.327
		2발배수구		<0.338	<0.369	<0.250	<0.268	<0.189	<0.186	<0.253	<0.212	<0.139	<0.270
		신월성취수구		<0.284	<0.271	<0.240	<0.229	<0.227	<0.223	<0.218	<0.167	<0.281	<0.229
		신월성배수구		<0.237	<0.261	<0.121	<0.265	<0.199	<0.186	<0.219	<0.191	<0.208	<0.300
		구룡포		<0.212	<0.327	<0.197	<0.243	<0.190	<0.173	<0.172	<0.192	<0.178	<0.213
		읍천		<0.346	<0.229	<0.0944	<0.113	<0.242	<0.359	<0.270	<0.272	<0.306	<0.447
		봉길		<0.267	<0.200	<0.108	<0.101	<0.241	<0.345	<0.250	<0.247	<0.327	<0.394
	<sup>95</sup> Zr	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.368	<0.365	<0.354	<0.357	<0.341	<0.287	<0.322	<0.312	<0.379	<0.424
		1발배수구		<0.305	<0.351	<0.231	<0.198	<0.391	<0.343	<0.352	<0.280	<0.344	<0.412
		2발배수구		<0.454	<0.535	<0.402	<0.469	<0.323	<0.321	<0.436	<0.334	<0.344	<0.420
		신월성취수구		<0.468	<0.416	<0.381	<0.365	<0.383	<0.392	<0.354	<0.372	<0.470	<0.580
		신월성배수구		<0.405	<0.402	<0.160	<0.414	<0.325	<0.321	<0.355	<0.290	<0.334	<0.461
		구룡포		<0.404	<0.521	<0.316	<0.373	<0.340	<0.311	<0.292	<0.306	<0.284	<0.338
		읍천		<0.501	<0.349	<0.130	<0.198	<0.366	<0.538	<0.411	<0.409	<0.414	<0.345
		봉길		<0.377	<0.275	<0.143	<0.183	<0.351	<0.529	<0.364	<0.467	<0.453	<0.337
	<sup>54</sup> Mn	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.209	<0.189	<0.181	<0.187	<0.202	<0.175	<0.175	<0.131	<0.138	<0.157
		1발배수구		<0.179	<0.144	<0.117	<0.0832	<0.188	<0.205	<0.152	<0.126	<0.150	<0.206
		2발배수구		<0.246	<0.249	<0.210	<0.240	<0.181	<0.174	<0.189	<0.154	<0.156	<0.182
		신월성취수구		<0.252	<0.207	<0.205	<0.189	<0.195	<0.230	<0.183	<0.160	<0.150	<0.346
		신월성배수구		<0.198	<0.184	<0.0839	<0.162	<0.197	<0.169	<0.181	<0.143	<0.132	<0.203
		구룡포		<0.205	<0.252	<0.165	<0.181	<0.168	<0.166	<0.145	<0.138	<0.140	<0.194
		읍천		<0.173	<0.130	<0.0882	<0.0879	<0.146	<0.237	<0.170	<0.197	<0.179	<0.255
		봉길		<0.172	<0.104	<0.0866	<0.0928	<0.156	<0.223	<0.214	<0.179	<0.185	<0.176
	<sup>59</sup> Fe	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.649	<0.527	<0.538	<0.499	<0.510	<0.438	<0.457	<0.419	<0.506	<0.568
		1발배수구		<0.652	<0.501	<0.197	<0.151	<0.557	<0.525	<0.527	<0.397	<0.284	<0.530
		2발배수구		<0.780	<0.808	<0.606	<0.649	<0.451	<0.476	<0.631	<0.428	<0.447	<0.568
		신월성취수구		<0.680	<0.646	<0.584	<0.580	<0.541	<0.554	<0.555	<0.517	<0.675	<0.752
		신월성배수구		<0.603	<0.519	<0.218	<0.603	<0.527	<0.478	<0.457	<0.399	<0.470	<0.632
		구룡포		<0.622	<0.793	<0.483	<0.572	<0.490	<0.424	<0.428	<0.406	<0.377	<0.415
		읍천		<0.536	<0.376	<0.0537	<0.197	<0.483	<0.769	<0.553	<0.585	<0.603	<0.525
		봉길		<0.472	<0.343	<0.132	<0.154	<0.508	<0.779	<0.511	<0.359	<0.669	<0.516
	<sup>90</sup> Sr	1발배수구	Bq/kg -dry	0.186	0.385	0.341	0.297	0.265	0.236	0.237	0.222	0.281	0.203
		신월성배수구		0.274	0.282	0.266	0.372	<0.149	0.183	<0.136	0.153	0.338	0.183
		구룡포		<0.167	<0.189	<0.188	<0.161	<0.140	<0.148	<0.124	<0.163	<0.125	<0.126

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
해 양 시 료	어류	<sup>137</sup> Cs	양식장	Bq/kg -fresh	<0.0635	0.0772	0.0615	0.128	0.152	0.127	0.0618	0.0563	0.112	0.169	
			취수구부근		<0.0621	0.147	0.0877	0.109	0.105	0.111	0.127	0.0951	0.152	0.163	
			배수구부근		0.0812	0.0639	0.0820	0.0891	0.108	0.133	0.0662	0.0452	0.100	0.124	
			신월성취수구		0.0837	0.127	0.110	0.0883	0.0799	0.104	0.137	0.0677	0.105	0.118	
			신월성배수구		0.0773	0.107	0.0585	0.0855	0.119	0.113	0.0886	0.103	0.100	0.147	
			구룡포		0.0733	0.129	0.0777	0.126	0.120	0.0979	0.0951	0.114	0.139	0.101	
			읍천		0.0664	0.0738	<0.0111	0.0884	0.0521	0.0493	0.0619	0.0548	0.0718	0.0778	
			봉길		0.0645	0.0621	0.0624	0.0714	0.0567	0.0814	0.0595	0.0391	0.0719	0.0931	
		<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.0299	0.0342	0.0381	0.0333	0.0166	0.0153	0.0161	0.0143	0.0151	0.0185	
			신월성배수구		0.0348	0.0311	0.0470	0.0257	0.0203	0.0191	0.0181	0.0162	0.0133	0.0219	
			구룡포		0.0182	0.0301	0.0322	0.0356	0.0223	<0.0178	0.0186	0.0153	<0.0104	0.0158	
		패류	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0413	<0.0868	<0.0655	<0.0409	<0.0562	<0.0271	<0.0696	<0.0326	<0.0533	<0.0377
				배수구부근		<0.0349	<0.0859	<0.0533	<0.0611	<0.0529	<0.0285	<0.0452	<0.0244	<0.0486	<0.0652
				신월성취수구		-	-	-	-	<0.0441	<0.0547	<0.0551	<0.0416	<0.0454	<0.0702
	신월성배수구			-		-	-	-	<0.0454	<0.0564	<0.0535	<0.0433	<0.0493	<0.0448	
	구룡포			<0.0459		<0.0826	<0.0666	<0.0676	<0.0688	<0.0568	<0.0478	<0.0499	<0.0438	<0.0696	
	읍천			<0.0549		<0.0719	<0.0849	<0.0995	<0.0515	<0.0587	<0.0663	<0.0869	<0.0769	<0.0716	
	봉길			<0.0616		<0.0776	<0.0853	<0.0586	<0.0558	<0.0614	<0.0624	<0.0961	<0.0641	<0.0667	
	<sup>95</sup> Nb		취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0550	<0.109	<0.0666	<0.0432	<0.0556	<0.0315	<0.0812	<0.0539	<0.0583	<0.0490	
			배수구부근		<0.0296	<0.0849	<0.0552	<0.0640	<0.0419	<0.0304	<0.0462	<0.0352	<0.0567	<0.0649	
			신월성취수구		-	-	-	-	<0.0523	<0.0651	<0.0606	<0.0443	<0.0500	<0.0728	
			신월성배수구		-	-	-	-	<0.0512	<0.0574	<0.0683	<0.0496	<0.0354	<0.0713	
			구룡포		<0.0566	<0.0920	<0.0744	<0.0885	<0.0787	<0.0622	<0.0525	<0.0590	<0.0451	<0.0640	
			읍천		<0.0596	<0.0728	<0.0867	<0.0554	<0.0767	<0.0648	<0.0633	<0.121	<0.0783	<0.0762	
			봉길		<0.0599	<0.0785	<0.0799	<0.0664	<0.0448	<0.0569	<0.0641	<0.121	<0.0657	<0.0635	
	<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.0307	0.0292	0.0406	0.0368	0.0281	0.0282	0.0293	0.0201	0.0329	0.0328		
		신월성배수구		-	-	-	-	<0.0222	<0.0269	<0.0203	<0.0168	<0.0128	<0.0204		
		구룡포		<0.0319	<0.0288	<0.0229	<0.0248	<0.0223	<0.0209	<0.0229	<0.0224	<0.0149	<0.0199		

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해 양 시 료	해조류	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0417	<0.0330	<0.0403	<0.0401	<0.0205	<0.0360	<0.0367	<0.0245	<0.0331	<0.0167
			배수구부근		<0.0240	0.0523	0.0378	0.0478	0.0205	<0.0263	0.0479	0.0469	0.0368	<0.0248
			신월성취수구		-	-	-	<0.0704	<0.0294	<0.0481	<0.0245	<0.0327	<0.0289	<0.0320
			신월성배수구		-	-	-	-	<0.0240	<0.0442	<0.0183	<0.0279	<0.0306	<0.0321
			구룡포		<0.0506	<0.0470	<0.0177	<0.0191	<0.0123	<0.0125	<0.0113	<0.00947	<0.0128	<0.00857
			읍천		<0.0289	0.0463	0.0434	0.0501	0.0411	0.0499	0.0791	0.0458	<0.0403	<0.0209
			봉길		<0.0239	<0.0451	<0.0193	<0.0291	<0.0260	<0.0276	<0.0352	<0.0273	<0.0336	<0.0237
		<sup>95</sup> Nb	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0587	<0.0432	<0.0520	<0.0511	<0.0260	<0.0427	<0.0454	<0.0280	<0.0356	<0.0154
			배수구부근		<0.0259	<0.0404	<0.0187	<0.0336	<0.0159	<0.0281	<0.0232	<0.0369	<0.0302	<0.0325
			신월성취수구		-	-	-	<0.0926	<0.0384	<0.0545	<0.0320	<0.0502	<0.0413	<0.0449
			신월성배수구		-	-	-	-	<0.0274	<0.0473	<0.0174	<0.0279	<0.0327	<0.0393
			구룡포		<0.0578	<0.0532	<0.0183	<0.0257	<0.0136	<0.0134	<0.0119	<0.0114	<0.0115	<0.0117
			읍천		<0.0300	<0.0201	<0.0143	<0.0280	<0.0276	<0.0300	<0.0560	<0.0317	<0.0475	<0.0227
			봉길		<0.0258	<0.0507	<0.0215	<0.0345	<0.0303	<0.0292	<0.0465	<0.0279	<0.0396	<0.0301
		<sup>131</sup> I	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.130	<0.0737	0.203	<0.0799	<0.0411	<0.0445	<0.0598	0.0724	<0.0388	<0.0148
			배수구부근		0.216	0.408	0.149	0.101	<0.0157	<0.0371	<0.0273	0.0804	<0.0353	0.0781
			신월성취수구		-	-	-	0.275	0.0821	<0.0810	<0.0622	<0.0959	<0.0537	<0.0505
			신월성배수구		-	-	-	-	0.0587	0.0694	<0.0340	0.0953	<0.0330	<0.0451
			구룡포		0.131	<0.0661	<0.0297	<0.0905	<0.0175	<0.0171	<0.0182	<0.0224	<0.0237	<0.0155
			읍천		0.168	0.277	0.209	0.163	0.0871	<0.0315	<0.0494	0.0646	<0.0536	0.105
			봉길		0.149	0.202	0.296	<0.0595	0.0470	0.0548	0.124	<0.0320	<0.0436	<0.0473
		<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.0287	0.0402	0.0387	0.0353	<0.0226	0.0386	0.0353	0.0407	0.0338	0.0655
			신월성배수구		-	-	-	-	0.0466	0.0440	0.0588	0.0487	0.0415	0.0504
			구룡포		0.0437	0.0524	0.0378	0.0360	0.0337	0.0310	0.0481	0.0283	0.0213	0.0517
	저서 생물	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0522	<0.0665	<0.0796	<0.0866	<0.0471	<0.0580	<0.0661	<0.0733	<0.0548	<0.0698
			배수구부근		<0.0468	<0.0454	<0.0327	<0.0260	<0.0279	<0.0293	<0.0293	<0.0326	<0.0498	<0.0623
			신월성취수구		<0.0530	<0.0646	<0.0776	-	<0.0495	<0.0648	<0.0491	<0.0547	<0.0715	<0.0688
			신월성배수구		<0.0471	<0.0636	<0.0783	-	<0.0463	<0.0611	<0.0687	<0.0662	<0.0688	<0.0520
			구룡포		<0.0556	<0.0607	<0.0791	<0.0789	<0.0474	<0.0703	<0.0474	<0.0638	<0.0720	<0.0599
		<sup>60</sup> Co	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0591	<0.0685	<0.0825	<0.0969	<0.0550	<0.0699	<0.0786	<0.0745	<0.0632	<0.0684
			배수구부근		<0.0432	<0.0495	<0.0340	<0.0253	<0.0256	<0.0288	<0.0247	<0.0399	<0.0535	<0.0631
			신월성취수구		<0.0599	<0.0678	<0.0800	-	<0.0610	<0.0768	<0.0579	<0.0673	<0.0735	<0.0780
			신월성배수구		<0.0566	<0.0701	<0.0871	-	<0.0654	<0.0618	<0.0747	<0.0750	<0.0780	<0.0652
			구룡포		<0.0679	<0.0700	<0.0910	<0.0920	<0.0609	<0.0778	<0.0654	<0.0662	<0.0724	<0.0642



## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

## 1. 기상관측 자료

## 가. 기 온 (백엽상)

[단위 : °C]

월별	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기온	발생일	기온	발생일	
1	당 년	17.6	15	-12.7	08	2.42
	과거기록	17.8	'02.01.15	-13.2	'16.01.24	-
2	당 년	25.1	21	-8.31	18	6.61
	과거기록	22.2	'98.02.12	-12.3	'85.02.03	-
3	당 년	22.7	16	0.8	03	10.62
	과거기록	23.8	'01.03.22	-5.1	'05.03.13	-
4	당 년	23.8	30	4.1	10	13.58
	과거기록	30.9	'17.04.30	0.4	'83.04.01	-
5	당 년	28.0	28	8.0	06	17.1
	과거기록	33.0	'79.05.29	5.6	'14.05.06	-
6	당 년	29.0	21	13.8	05	21.0
	과거기록	33.4	'18.06.24	8.0	'81.06.02	-
7	당 년	33.4	29	19.4	1	25.8
	과거기록	36.7	'06.07.30	15.6	'89.07.05	-
8	당 년	35.4	5	20.0	20	25.6
	과거기록	37.4	'18.08.05	13.1	'98.08.23	-
9	당 년	30.6	11	16.8	23	22.8
	과거기록	33.6	'05.09.02	8.30	'87.09.26~27	-
10	당 년	32.1	5	6.1	17	17.9
	과거기록	31.7	'16.10.03	1.20	'02.10.28	-
11	당 년	22.1	1	0.4	23	11.6
	과거기록	27.0	'98.11.15	-5.0	'79.11.14	-
12	당 년	18.4	10	-10.6	26	5.2
	과거기록	22.2	'18.12.03	-10.8	'05.12.18	-
연간	당 년	35.4	'21.08.05	-12.7	'21.01.08	15.05
	과거기록	37.4	'18.08.05	-13.2	'16.01.24	-

주) 과거기록 참조범위 : 1978년 ~ 2020년

## 나. 습 도 (백엽상)

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최고습도	최저습도	평균습도
1	95.7	13.7	47.1
2	95.6	11.4	46.6
3	97.3	11.0	63.7
4	97.2	15.1	61.7
5	97.5	12.0	68.8
6	97.8	38.6	81.0
7	98.2	57.5	83.8
8	98.7	49.3	82.3
9	96.4	38.5	77.6
10	96.5	28.0	69.6
11	92.9	14.9	56.5
12	89.2	9.7	46.1
연간	98.7	9.7	64.5

## 다. 강수량

[단위 : mm]

월 별	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	10.0	27	13.5
	과거기록 <sup>1)</sup>	38.4	'78.01.02	-
2	당 년	10.0	01	21.0
	과거기록	57.3	'98.02.20	-
3	당 년	57.5	01	120.5
	과거기록	51.5	'18.03.19	-
4	당 년	34.0	03	74.0
	과거기록	150.0	'92.04.17	-
5	당 년	28.5	28	98.0
	과거기록	122.5	'03.05.30	-
6	당 년	16.5	03	74.5
	과거기록	167.5	'03.06.19	-
7	당 년	38.0	6	155.5
	과거기록	120.0	'99.07.02	-
8	당 년	98.0	8	447.0
	과거기록	341.0	'92.08.23	-
9	당 년	51.0	17	154.5
	과거기록	373.0	'05.09.06	-
10	당 년	43.5	11	127.5
	과거기록	240.5	'16.10.05	-
11	당 년	23.5	8	39.5
	과거기록	84.5	'97.12.06	-
12	당 년	2.0	16	2.0
	과거기록	48.5	'97.12.06	-
연간	당 년	98.0	'21.08.08	1327.5 <sup>주2)</sup>
	과거기록	373.0	'05.09.06	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1978년 ~ 2020년

주2) 연간 누적강수량

## 라. 풍 속 (10m)

[단위 : m/s]

월 별	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍속	발생일	풍속	발생일	
1	당 년	10.0	23	17.5	17	2.7
	과거기록	18.6	'79.01.18	24.4	'97.01.02	-
2	당 년	9.5	27	19.2	15	2.6
	과거기록	16.1	'79.02.01	21.5	'04.02.03	-
3	당 년	8.3	06	15.3	22	2.6
	과거기록	15.7	'18.03.20	25.1	'85.03.25	-
4	당 년	9.6	14	16.9	14	2.7
	과거기록	16.7	'87.04.21	20.4	'16.04.20	-
5	당 년	8.6	28	14.3	28	2.0
	과거기록	14.5	'78.05.14	20.9	'01.05.22	-
6	당 년	5.8	11	10.9	11	1.7
	과거기록	13.9	'93.06.02	22.9	'03.06.19	-
7	당 년	7.8	4	14.5	4	1.6
	과거기록	22.5	'87.07.16	36.1	'87.07.16	-
8	당 년	12.1	24	20.8	24	1.8
	과거기록	20.6	'87.08.31	28.6	'87.08.31	-
9	당 년	7.6	25	14.6	17	2.6
	과거기록	24.4	'20.09.03	37.2	'03.09.12	-
10	당 년	7.9	11	13.0	11	2.1
	과거기록	18.1	'16.10.05	37.6	'98.10.03	-
11	당 년	7.3	26	15.5	8	2.0
	과거기록	15.3	'78.11.20	22.8	'79.11.02	-
12	당 년	9.1	25	18.6	17	2.5
	과거기록	15.0	'85.12.12	25.8	'85.12.17	-
연간	당 년	12.1	'21.08.24	20.8	'21.08.24	2.3
	과거기록	24.4	'20.09.03	37.6	'98.10.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 1978년 ~ 2020년

## 마. 풍 속 (58m)

[단위 : m/s]

월 별	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍속	발생일	풍속	발생일	
1	당 년	15.4	17	23.9	17	4.7
	과거기록	17.1	'18.01.05	26.4	'06.01.27	-
2	당 년	13.8	27	22.1	15	4.3
	과거기록	17.8	'17.02.09	26.1	'05.02.01	-
3	당 년	14.7	06	20.6	02	4.5
	과거기록	22.9	'18.03.20	27.2	'10.03.21	-
4	당 년	16.3	14	24.2	14	4.6
	과거기록	17.4	'17.04.06	25.6	'16.04.20	-
5	당 년	14.3	28	18.6	28	3.4
	과거기록	18.1	'17.05.25	23.8	'05.05.18	-
6	당 년	11.3	16	14.4	11	3.1
	과거기록	15.6	'11.06.26	20.9	'11.06.26	-
7	당 년	12.8	4	18.7	4	3.0
	과거기록	21.1	'06.07.10	26.8	'06.07.10	-
8	당 년	21.3	24	28.1	24	3.7
	과거기록	17.6	'14.08.03	28.9	'06.08.19	-
9	당 년	14.5	14	21.0	17	5.1
	과거기록	38.5	'20.09.03	49.6	'20.09.03	-
10	당 년	12.4	12	16.9	12	4.5
	과거기록	26.1	'16.10.05	35.0	'16.10.05	-
11	당 년	14.2	26	21.4	8	3.7
	과거기록	16.2	'20.11.19	25.1	'20.11.19	-
12	당 년	14.7	25	26.8	17	4.6
	과거기록	17.6	'07.12.05	29.7	'05.12.22	-
연간	당 년	21.3	'21.08.24	28.1	'21.08.24	4.1
	과거기록	26.1	'16.10.05	49.6	'20.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2004년 ~ 2020년

## 바. 풍향별 발생빈도 (10m)

[단위 : %]

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'17	5.2	4.4	7.7	5.4	2.3	1.6	1.9	2.8	5.0	4.0	4.9	5.4	8.0	14.2	13.9	10.8
'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

## 사. 풍향별 발생빈도 (58m)

[단위 : %]

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'17	7.8	7.8	6.3	7.8	3.0	1.5	1.3	1.5	2.8	6.7	8.2	8.1	4.6	6.5	14.6	9.8
'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

## 아. 풍속 등급별 발생빈도 (10m)

[단위 : %]

등급 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	계
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	
1	2	5.5	15.1	17.1	25.7	15.3	8.1	4.8	5.1	1.5	0	100
2	3.1	7.6	15.7	14.8	24	15	9.4	5.5	4.3	0.5	0	100
3	1.7	6	15.3	17.3	21	19.1	12.2	5.6	1.8	0	0	100
4	1.7	6.3	16.1	17.2	22.6	14	9.8	7.8	4.4	0.2	0	100
5	8.2	15.2	18.9	16.6	20.2	12.3	5.7	2.4	0.6	0	0	100
6	11.1	15.7	21.2	15.6	19.9	10.8	5.1	0.6	0	0	0	100
7	17	14.5	18.1	15.5	20.8	9.8	3.6	0.3	0.3	0	0	100
8	11.9	16.1	18.3	16.1	20.6	9.3	4.8	1.9	0.8	0.2	0	100
9	4.5	7.9	11.8	18.1	19.2	17.3	13.5	5.9	1.8	0	0	100
10	3	8.7	19.6	20.4	27.4	14.3	4.8	1.5	0.3	0	0	100
11	3	10.4	25.3	22.2	20.9	9.7	5.4	1.9	1	0	0	100
12	1.8	6.5	17.4	18.5	27	14.2	7.2	4.7	2.6	0.1	0	100
연간	5.7	10	17.7	17.4	22.4	13.4	7.5	3.6	1.9	0.2	0	100

## 자. 풍속 등급별 발생빈도 (58m)

[단위 : %]

월	등급 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	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		2.3	1.8	3.5	5.4	14.8	18.4	15.4	12.6	13.3	5.6	6.9	100
2		6	3.1	4.9	7.4	16.4	14.9	12.5	10.1	12.2	7.9	4.4	100
3		4.2	1.8	3.7	6.4	16.6	15.7	13	11	17.1	7.6	3	100
4		8	2.3	4.4	6.3	14.1	13.7	10.6	10.6	14.4	9.2	6.4	100
5		9	3.8	6.7	9.3	18.1	15.6	12.5	8.1	11.2	4.2	1.3	100
6		5.3	7.8	8.8	9.9	22.6	17.1	12.1	6.6	7.1	2.4	0.3	100
7		6.6	8.6	8.2	8.1	20.7	18.5	14.2	9.5	5.1	0.3	0.3	100
8		3.6	5.6	7.7	9.5	21.1	14.2	11.7	10.3	10.6	3.2	2.4	100
9		0.8	1.5	2.4	4.1	11.5	12.5	17.7	17.8	19.9	6.9	4.9	100
10		1.5	2.9	3.7	5.5	13.6	16.9	16.8	14.2	17.7	5.8	1.4	100
11		2.6	4.1	6.1	7.4	18.6	21.6	15.4	10	9.8	2.9	1.5	100
12		1.3	2.6	4.4	5.6	15.3	17.1	15.4	14.4	12.9	6	5.1	100
연간		4.3	3.8	5.4	7.1	16.9	16.3	13.9	11.3	12.6	5.2	3.2	100

## 차. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

계절	해풍 (NNE-SSW)	육풍 (SW-N)	Calm <sup>주)</sup>
봄(3월 ~ 5월)	47.8	46.4	5.7
여름(6월 ~ 8월)	56.8	39.5	3.6
가을(9월 ~ 11월)	38.3	61.2	0.5
겨울(1월 ~ 2월 12월)	21.8	76.0	2.3
연간	41.8	55.6	2.5

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

## 카. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

[단위 : %]

월별 등급	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	9	5.2	5	48.7	23.6	6.8	1.8	100
2	0.6	0.6	2	43.9	38.1	12.1	2.7	100
3	5.2	1.3	1.2	31.6	33.8	21.5	5.4	100
4	2.7	0.6	0.8	30.1	33.7	23.9	8.2	100
5	4	1.2	2.2	22.6	40.6	20.2	9.2	100
6	3	1.7	1.6	24.8	34.5	18.8	15.6	100
7	2.2	0.8	1.5	22.1	41.2	18.9	13.3	100
8	9.9	1.3	1.2	18.6	41.5	19.3	8.1	100
9	6.8	1.3	1.3	36.7	42.7	9.3	2	100
10	8.1	0.8	0.8	21.6	39.4	20.7	8.6	100
11	1.9	0.2	0.2	27.1	43.5	18.5	8.6	100
12	0.5	0.1	0.1	39.8	39.6	16.7	3.2	100
연간	4.5	1.3	1.5	30.6	37.7	17.2	7.2	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	0.87	0.2	0.24	3.32	4.19	0.84	0.16
NNE	0.62	0.2	0.18	3.3	3.02	0.8	0.14
NE	0.47	0.11	0.13	4.47	3.61	1.37	0.27
ENE	0.17	0.02	0.1	1.63	1.31	0.9	0.81
E	0.03	0.01	0.02	0.32	0.34	0.35	0.6
ESE	0.02	0.01	0.02	0.25	0.37	0.4	0.38
SE	0.01	0.01	0	0.12	0.38	0.49	0.35
SSE	0.05	0.02	0.03	0.33	0.75	0.75	0.49
S	0.15	0.1	0.11	1.43	1.99	1.38	0.54
SSW	0.5	0.12	0.12	1.85	2.74	1.11	0.55
SW	0.27	0.07	0.07	1.11	5.14	1.62	0.37
WSW	0.14	0.05	0.02	0.75	3.13	1.47	0.54
W	0.11	0.05	0.04	1.32	1.73	1.24	0.5
WNW	0.32	0.14	0.14	3.84	2.98	1.58	0.72
NW	0.29	0.15	0.11	4.07	3.43	2.06	0.61
NNW	0.46	0.07	0.1	2.08	2.98	0.98	0.19
계	4.47	1.3	1.44	30.19	38.06	17.33	7.2

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	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1	1.320E-05	5.070E-06	7.670E-06	1.040E-04	7.840E-05
		2	4.720E-05	1.080E-04	1.010E-04	2.930E-04	7.720E-05
		3	4.710E-04	4.210E-04	5.760E-05	4.670E-04	3.200E-04
		4	3.580E-04	2.980E-04	2.050E-06	5.070E-04	1.620E-04
		신월성1	6.490E-06	4.130E-06	-	5.080E-06	5.700E-06
		신월성2	-	-	-	3.330E-06	6.030E-06
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1	1.380E-05	3.730E-06	2.280E-05	5.270E-05	8.940E-05
		2	6.240E-05	1.480E-04	2.970E-04	3.660E-04	3.500E-05
		3	2.370E-04	1.850E-04	1.460E-04	2.890E-04	1.170E-04
		4	1.330E-04	1.060E-04	5.970E-06	1.800E-04	5.740E-05
		신월성1	2.290E-06	1.460E-06	-	1.260E-05	1.250E-05
		신월성2	-	-	-	1.220E-06	1.490E-05
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	9.038E-06	3.664E-06	8.694E-05	7.81E-05	5.277E-05
		2	3.071E-05	6.921E-05	1.351E-04	1.93E-04	5.873E-05
		3	3.563E-04	3.202E-04	1.913E-04	3.45E-04	2.467E-04
		4	2.764E-04	2.300E-04	2.619E-04	3.91E-04	1.255E-04
		신월성1	5.020E-06	3.183E-06	4.030E-06	3.95E-06	4.487E-06
		신월성2	-	-	-	2.57E-06	6.098E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	1.81E-05	6.707E-06	4.263E-04	1.34E-04	1.086E-04
		2	6.59E-05	1.532E-04	6.123E-04	4.10E-04	9.935E-05
		3	6.208E-04	5.442E-04	9.028E-04	6.19E-04	4.086E-04
		4	4.571E-04	3.791E-04	1.295E-03	6.44E-04	2.066E-04
		신월성1	8.257E-06	5.236E-06	1.995E-05	1.40E-05	1.542E-05
		신월성2	-	-	-	4.26E-06	1.927E-05
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	1	5.202E-03	2.039E-03	3.509E-03	8.013E-03	6.306E-03
		2	2.192E-03	4.365E-03	9.323E-03	1.071E-02	1.045E-02
		3	7.563E-03	7.590E-03	3.452E-02	1.123E-02	6.835E-03
		4	8.625E-03	1.568E-02	8.011E-02	2.075E-02	1.426E-02
		신월성1	1.013E-03	9.492E-04	2.533E-04	3.017E-03	8.873E-04
		신월성2	2.322E-06	1.094E-04	9.074E-05	5.343E-05 <sup>23)</sup>	9.164E-04

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

구분	기준치	호기	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1	5.420E-05	2.510E-06	-	1.400E-06	-
		2	1.290E-04	1.800E-04	2.370E-04	1.610E-04	1.120E-04
		3	1.030E-04	1.110E-04	1.060E-04	2.170E-04	6.590E-04
		4	2.970E-04	1.030E-04	4.360E-04	4.070E-04	4.090E-04
		신월성1	9.610E-06	8.340E-06	7.080E-06	7.840E-06	5.330E-06
		신월성2	7.840E-06	6.620E-06	5.100E-06	8.080E-06	6.720E-06
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1	2.680E-05	7.470E-06	-	4.160E-06	-
		2	5.460E-05	7.300E-05	9.750E-05	6.700E-05	4.670E-05
		3	3.790E-05	4.060E-05	4.460E-05	1.060E-04	3.740E-04
		4	1.050E-04	3.630E-05	1.540E-04	1.440E-04	1.500E-04
		신월성1	4.810E-06	2.980E-06	2.520E-06	2.800E-06	1.910E-06
		신월성2	4.500E-06	2.380E-06	1.830E-06	2.890E-06	2.420E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	4.085E-05	1.103E-06	-	6.156E-07	-
		2	9.853E-05	1.374E-04	1.812E-04	1.233E-04	8.547E-05
		3	7.961E-05	8.582E-05	8.057E-05	1.642E-04	4.908E-04
		4	2.292E-04	7.932E-05	3.361E-04	3.147E-04	3.147E-04
		신월성1	7.427E-06	7.527E-06	5.630E-06	6.065E-06	4.120E-06
		신월성2	6.116E-06	5.105E-06	4.509E-06	6.249E-06	5.188E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	6.990E-05	4.121E-06	-	2.300E-06	-
		2	1.652E-04	2.294E-04	3.031E-04	2.064E-04	1.431E-04
		3	1.319E-04	1.420E-04	1.355E-04	2.823E-04	8.709E-04
		4	3.770E-04	1.305E-04	5.528E-04	5.178E-04	5.196E-04
		신월성1	1.330E-05	1.194E-05	9.203E-06	9.999E-06	6.804E-06
		신월성2	1.136E-05	8.435E-06	7.188E-06	1.031E-05	8.567E-06
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	1	4.430E-03	5.680E-03	3.151E-03	2.289E-03	5.827E-03
		2	5.392E-03	5.977E-03	4.737E-03	9.144E-03	1.470E-02
		3	3.235E-03	7.159E-03	8.916E-03	6.983E-03	1.528E-02
		4	1.908E-02	2.624E-02	2.812E-02	5.703E-02	1.341E-01
		신월성1	3.266E-04	1.309E-03	9.916E-04	2.751E-04 <sup>주3)</sup>	1.289E-03
		신월성2	1.584E-03	2.603E-04 <sup>주3)</sup>	5.189E-04	3.339E-04 <sup>주3)</sup>	3.184E-03

주1) '10년도부터 최대피폭연령군 기준이며, 이전 자료는 성인 기준 자료임

주2) '13년도부터 최대피폭연령군 기준자료임

주3) 인체장기 등가선량의 최대연령군은 5세임

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

구분	기준치	호기	'12 (1세 기준)	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	1.747E-04	1.640E-03 (성인)	7.196E-04 (성인)	4.779E-05 (성인)	3.314E-05 (성인)
		2	5.354E-05	9.343E-05 (성인)	5.912E-05 (성인)	1.695E-05 (성인)	1.664E-05 (성인)
		3	4.136E-05	4.869E-05 (성인)	2.696E-05 (성인)	2.662E-06 (1세)	3.299E-06 (1세)
		4	1.754E-05	4.434E-05 (성인)	2.702E-05 (성인)	5.140E-06 (1세)	4.086E-06 (1세)
		신월성1	5.228E-05	1.113E-03 (3개월)	1.830E-04 (성인)	2.940E-06 (성인)	4.101E-06 (성인)
		신월성2	-	1.113E-03 (3개월)	1.825E-04 (성인)	2.938E-06 (성인)	4.100E-06 (성인)
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	1	8.679E-04	1.462E-03 (1세)	4.348E-04 (1세)	1.991E-05 (1세)	8.218E-05 (1세)
		2	3.580E-04	5.832E-04 (1세)	2.405E-04 (1세)	6.617E-05 (1세)	4.149E-05 (1세)
		3	2.117E-04	8.920E-05 (1세)	8.821E-05 (1세)	7.954E-06 (1세)	1.004E-05 (1세)
		4	1.116E-04	2.431E-04 (1세)	1.507E-04 (1세)	3.290E-05 (1세)	1.729E-05 (1세)
		신월성1	1.848E-04	3.353E-03 (3개월)	1.692E-04 (1세)	7.541E-06 (1세)	1.479E-05 (1세)
		신월성2	-	3.353E-03 (3개월)	1.688E-04 (1세)	7.540E-06 (1세)	1.479E-05 (1세)

[단위 : mSv/yr]

구분	기준치	호기	'17 (최대연령군)	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)	'20 (최대연령군)	'21 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	6.031E-05 (성인)	5.095E-05 (성인)	4.892E-05 (성인)	2.156E-05 (성인)	3.015E-05 (성인)
		2	2.492E-05 (성인)	4.776E-05 (성인)	1.179E-04 (성인)	6.152E-05 (성인)	1.660E-05 (성인)
		3	1.038E-04 (성인)	4.404E-06 (성인)	5.369E-05 (성인)	1.899E-04 (성인)	3.118E-05 (성인)
		4	3.186E-05 (성인)	5.854E-06 (1세)	6.448E-04 (1세)	5.402E-04 (성인)	5.805E-05 (성인)
		신월성1	1.985E-06 (성인)	3.165E-06 (성인)	6.414E-06 (성인)	2.312E-05 (성인)	2.896E-05 (성인)
		신월성2	1.984E-06 (성인)	3.166E-06 (성인)	6.413E-06 (성인)	2.311E-05 (성인)	2.895E-05 (성인)
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	1	1.535E-04 (1세)	6.292E-05 (1세)	5.871E-05 (1세)	4.861E-05 (1세)	1.953E-05 (1세)
		2	5.057E-05 (1세)	1.513E-04 (1세)	4.514E-05 (1세)	8.013E-05 (1세)	1.930E-05 (1세)
		3	1.126E-04 (성인)	1.178E-05 (1세)	7.843E-05 (1세)	2.012E-04 (1세)	6.317E-05 (1세)
		4	3.488E-05 (1세)	4.351E-05 (1세)	7.005E-04 (1세)	5.743E-04 (1세)	8.522E-05 (1세)
		신월성1	5.144E-06 (1세)	1.090E-05 (1세)	1.101E-05 (1세)	2.485E-05 (1세)	7.257E-05 (1세)
		신월성2	5.143E-06 (1세)	1.090E-05 (1세)	1.101E-05 (1세)	2.484E-05 (1세)	7.256E-05 (1세)

주1) '10년도부터 최대피폭연령군 기준이며, 이전 자료는 성인 기준 자료임

주2) '13년도부터는 호기별 최대피폭연령군 기준자료임

## 다. 예상 주민피폭선량 (기체·액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	구분	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)
기 체	유효선량	2.205E-02	2.664E-02	1.049E-01	4.465E-02	3.295E-02
	갑상선	2.209E-02	2.669E-02	1.048E-01	4.477E-02	3.298E-02
액 체	유효선량	3.394E-04	1.947E-03	3.477E-04	2.943E-05	3.571E-05
	갑상선	6.198E-04	9.153E-04	2.024E-04	1.397E-05	1.502E-05

[단위 : mSv/yr-site]

구분	구분	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)
기 체	유효선량	2.809E-02	3.870E-02	3.830E-02	6.197E-02	1.390E-01
	갑상선	2.812E-02	3.872E-02	3.833E-02	6.201E-02	1.390E-01
액 체	유효선량	1.613E-04	5.595E-05	6.558E-04	6.752E-04	1.332E-04
	갑상선	1.326E-04	7.145E-05	6.317E-04	6.428E-04	1.022E-04

주) '10년부터 최대피폭연령군 기준이며, 이전 자료는 성인 기준 자료임

## 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

주) 운영프로그램 오류발생으로 사용불가 상태

## 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) : 62% 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus™ GCT 6220	1대
		효율( <sup>14</sup> C) : 97% 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

계측장비 교정조건	번호	Serial No.	교정일자	교정결과		교정일자	교정결과	
				합성 불확도(%)	판정 (10% 기준)		합성 불확도(%)	판정 (10% 기준)
○ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모 델 : REUTER-STOKES RSDetection : 27대 ○ 작동전압 : 400 volts ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (3mCi 표준선원) ○ 조사선량률 : 150, 200, 250, 300 $\mu\text{R/h}$	1	1001307	'20.2.20	3.99	합격	'21.2.18.	3.94	합격
	2	1001347	'20.2.20	3.99	합격	'21.2.18.	3.93	합격
	3	1001348	'20.2.20	3.99	합격	'21.2.18.	3.93	합격
	4	1001350	'20.2.20	3.99	합격	'21.2.18.	3.92	합격
	5	1000651	'20.5.14	4.03	합격	'21.5.13.	3.93	합격
	6	1000652	'20.5.14	4.03	합격	'21.5.13.	3.92	합격
	7	1000863	'20.5.14	4.03	합격	'21.5.13.	3.95	합격
	8	1000872	'20.5.14	4.03	합격	'21.5.13.	3.94	합격
	9	1000876	'20.5.14	4.03	합격	'21.5.13.	3.95	합격
	10	1000648	'20.7.14	4.03	합격	'21.7.13.	3.93	합격
	11	1000653	'20.7.14	4.03	합격	'21.7.13.	3.98	합격
	12	1000875	'20.7.14	4.03	합격	'21.7.13.	3.94	합격
	13	1000882	'20.7.14	4.03	합격	'21.7.13.	3.93	합격
	14	1000889	'20.7.14	4.03	합격	'21.7.13.	3.95	합격
	15	1000311	'20.9.3	4.18	합격	'21.9.2.	3.95	합격
	16	1000313	'20.9.3	4.17	합격	'21.9.2.	3.92	합격
	17	1000656	'20.9.3	4.17	합격	'21.9.2.	3.96	합격
	18	1000657	'20.9.3	4.21	합격	'21.9.2.	3.95	합격
	19	1000658	'20.9.3	4.20	합격	'21.9.2.	3.96	합격
	20	1001351	'20.9.3	4.21	합격	'21.9.2.	3.94	합격
	21	1000851	'20.11.12	4.16	합격	'21.11.11.	3.93	합격
	22	1001327	'20.11.12	4.16	합격	'21.11.11.	3.93	합격
	23	1001329	'20.11.12	4.15	합격	'21.11.11.	3.97	합격
	24	1001354	'20.11.12	4.18	합격	'21.11.11.	3.93	합격
	25	1001315	'20.2.20	3.99	합격	'21.11.11.	3.94	합격
	26	1001344	'20.2.20	3.99	합격	'21.11.11.	3.95	합격
	27	1000858	'20.11.12	4.20	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 : 5mSv -고선량 : 30mSv	'20.9.7.	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.029	256	364	1450
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	2.87			
			소자3	8%미만	3.88			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	4.11			
○모델명 : UD-716AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 438152 ○조사선량 -저선량 : 5mSv -고선량 : 30mSv	'21.3.3.	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.989	249	344	1445
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	2.73			
			소자3	8%미만	2.32			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	1.72			
○모델명 : UD-716/AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 438152 ○조사선량 -저선량 : 5mSv -고선량 : 30mSv	'21.8.23.	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.007	242	330	1475
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	2.34			
			소자3	8%미만	2.20			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	2.94			
○모델명 : UD-716/AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 438152 ○조사선량 -저선량 : 5mSv -고선량 : 30mSv	'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			



## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

## 2.3.1 월성원전 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	2021.10.26.	113.9	2021.11.1.	0.1000	42.63
	2021.3.11.	115.2	2021.5.1.	0.1102	46.44
	2020.9.18.	116.6	2020.11.1	0.1010	44.15
S5XLB(2)	2021.10.18.	113.9	2021.11.1.	0.1000	42.79
	2021.4.16	115.2	2021.5.1.	0.1001	48.20
	2020.10.16.	116.6	2020.11.1	0.1097	44.50

## ○ 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
	'21.3.4 ~ 3.11	1425	43.00	2.60
	'20.9.9 ~ 9.18	1395	42.58	2.79
○ 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
	'21.4.6 ~ 4.16	1395	42.67	2.47
	'20.10.7 ~ 10.16	1425	43.12	2.71

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 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 : '20.9.9 ~ 9.17 - 2차 : '21.3.4 ~ 3.11 - 3차 : '21.9.7 ~ 10.27 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = -0.000001643327x^2 - 0.005933838290x + 42.617907957111$ $R^2 = 0.980264640604$ - 2차 : $Y = -0.000000500852 x^2 - 0.008266534665 x + 42.722760245257$ $R^2 = 0.878622532356$ - 3차 : $Y = 0.000002598513 x^2 - 0.015316526631 x + 45.352547287818$ $R^2 = 0.975345461059$	20.0	42.45	20.0	43.24	20.2	44.98
	50.0	42.41	50.0	43.38	50.1	43.90
	100.0	41.56	100.1	39.46	100.1	44.36
	150.0	42.44	150.0	41.17	150.1	43.29
	200.0	41.23	200.1	41.20	200.0	42.49
	400.0	39.48	400.0	40.83	400.0	39.66
	600.0	38.78	600.0	37.31	600.1	37.89
	800.0	36.87	800.1	35.00	800.2	33.24
	1000.0	34.97	1000.1	34.34	1000.1	33.31
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - 1차 : '20.10.7 ~ 10.15 - 2차 : '21.4.6 ~ 4.16 - 3차 : '21.10.7 ~ 10.14 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = -0.000002278261x^2 - 0.006736392386x + 44.120393386520$ $R^2 = 0.974840452644$ - 2차 : $Y = 0.000001843797 x^2 - 0.013388145228 x + 45.121471945665$ $R^2 = 0.946467941874$ - 3차 : $Y = 0.000001060416 x^2 - 0.013465119244 x + 46.445234915227$ $R^2 = 0.956111938618$	20.0	44.25	20.0	44.31	20.2	46.27
	50.0	43.09	50.1	45.43	50.1	44.85
	100.0	43.46	100.0	42.99	100.1	45.11
	150.0	42.89	150.0	43.61	150.1	44.44
	200.0	43.72	200.1	41.72	200.0	44.85
	400.0	40.41	400.2	41.73	400.0	41.36
	600.0	39.41	600.2	37.34	600.1	39.40
	800.0	37.25	800.0	34.37	800.2	34.39
	1000.0	35.13	1000.1	34.27	1000.1	35.00

## 2.3.2 경북대학교 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ (β선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5E	2021. 8. 9.	113.9	2021. 11. 1	0.1	46.7
	2021. 2. 19	115.2	2021. 5. 1	0.1	45.6
	2020. 8. 24	116.6	2020. 11. 1	0.1	44.2
S5XLB	2021. 12. 16	99.9	2022. 5. 1	0.1	42.9
	2021. 2. 4	115.2	2021. 5. 1	0.1	40.8
	2020. 8. 24	116.6	2020. 11. 1	0.1	40.7

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 하반기	
	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 모델명 : CANBERRA S5E ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - 1차 : '20. 8. 14 ~ 8. 19 - 2차 : '21. 2. 15 ~ 2. 17 - 3차 : '21. 8. 3 ~ 8. 5 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y=(1.324131E-06)x^2 - 0.012580238178x + 46.675145173293$ $R^2 = 0.989869084549$ - 2차 : $Y=0.000003134045x^2 - 0.014544552855x + 46.854883125452$ $R^2 = 0.996547252120$ - 3차 : $Y=0.000000263715x^2 - 0.011185893826x + 46.276506716059$ $R^2 = 0.975790588804$	21.2	46.9	20.6	46.8	27.3	46.7
	50.4	46.2	48.9	46.1	50.1	46.0
	101.1	44.6	100.8	45.4	101.2	44.9
	156.2	44.4	161.0	44.7	149.7	44.0
	213.0	44.2	209.7	43.4	198.9	43.2
	407.2	42.0	407.2	41.6	414.6	42.1
	603.2	39.9	603.2	39.4	604.3	40.5
	808.1	37.0	808.1	37.1	800.1	37.0
	1004.2	35.5	1004.2	35.4	1007.5	35.3
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - 1차 : '20. 8. 14 ~ 8. 20 - 2차 : '21. 1. 16 ~ 1. 28 - 3차 : '21. 12. 13 ~ 12. 15 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y=(3.494884E-06)x^2 - 0.013065836364x + 42.738329688795$ $R^2 = 0.973901933682$ - 2차 : $Y=0.000003061550x^2 - 0.013040863127x + 43.152617622662$ $R^2 = 0.964819835298$ - 3차 : $Y=0.000002055769x^2 - 0.011498307142x + 43.776764168569$ $R^2 = 0.981832395895$	19.7	42.9	19.5	43.6	28.1	43.2
	50.4	42.7	55.1	43.3	51.2	43.1
	101.1	40.6	100.2	40.8	102.9	42.9
	156.2	40.4	157.0	40.5	145.7	42.0
	213.0	39.6	209.7	40.0	204.2	41.5
	407.2	38.6	407.2	38.8	400.8	40.2
	603.2	36.6	603.2	37.1	601.3	37.5
	808.1	33.9	808.1	34.3	788.2	35.1
	1004.2	33.3	1004.2	33.1	1010.2	34.7

## 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 : 2021. 10. 12 ~ 10. 14 ○ 자연계수율 : 1.25 cpm ○ 선원방사능 : 108,300 dpm $\pm$ 3.0% ○ 선원 기준일 : 2020. 02. 26 ○ 선원 제조사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2022.08.26 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	802.44	39.41
	2	757.40	31.26
	3	717.91	24.21
	4	685.09	18.23
	5	648.17	12.84
	6	612.64	8.68
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2021. 04. 14 ~ 04. 21 ○ 자연계수율 : 1.30 cpm ○ 선원방사능 : 101,546 dpm $\pm$ 3.0% ○ 선원 기준일 : 2020. 02. 26 ○ 선원 제조사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2022.08.26 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	805.75	39.73
	2	763.50	31.41
	3	718.17	24.37
	4	686.53	18.33
	5	646.70	12.91
	6	647.57	8.83
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2020. 10. 16 ~ 10. 20 ○ 자연계수율 : 1.40 cpm ○ 선원방사능 : 108,300 dpm $\pm$ 3.0% ○ 선원 기준일 : 2020. 02. 26 ○ 선원 제조사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2022.08.26 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	801.12	39.7
	2	770.30	32
	3	726.47	25.16
	4	697.82	19.11
	5	654.21	13.53
	6	626.61	9.44
	7	572.4	5.69

○ GCT 6220( $^3\text{H}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율(%)
○ 장비명 : GCT-6220 ○ 교정일자 : 2021. 12. 27 ~ 12. 30 ○ 자연계수율 : 2.41 cpm ○ 선원방사능 : 108,300 dpm $\pm$ 3.0% ○ 선원 기준일 : 2020. 02. 26 ○ 선원 제조사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2022.08.26 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	463.59	38.24
	2	332.71	30.20
	3	241.53	23.12
	4	178.33	17.11
	5	127.08	11.86
	6	100.27	8.06
	7	75.74	4.86
	8	50.6	2.34

○ Quantulus 1220-003( $^{14}\text{C}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2021. 8. 17.~2021. 8. 24.(8일) ○ 자연계수율 : 2.70 cpm ○ 선원 방사능 : 42,570 dpm $\pm$ 2.0% ○ 선원 기준일 : 2019. 10. 2 ○ 선원 제조사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2022. 4. 2. ○ Source 형태 : $^{14}\text{C}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	801.6	91.02
	2	762.24	88.49
	3	724.7	86.21
	4	681.69	82.27
	5	654.41	79.23
	6	607.46	72.45
	7	571.51	63.75
	8	507.43	48.11
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2021. 2. 25. ~ 2. 26.(2일) ○ 자연계수율 : 2.63 cpm ○ 선원 방사능 : 42,570 dpm $\pm$ 2.0% ○ 선원 기준일 : 2019. 10. 2 ○ 선원 제조사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2022. 4. 2. ○ Source 형태 : $^{14}\text{C}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	813.96	91.38
	2	781.09	89.78
	3	747.18	88.11
	4	704.52	85.09
	5	657.95	79.84
	6	615.47	74.15
	7	574.01	65.44
	8	503.78	48.37
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2020. 09. 5. ~ 09. 10. ○ 자연계수율 : 3.11 cpm ○ 선원 방사능 : 42,570 dpm $\pm$ 2.0% ○ 선원 기준일 : 2019. 10. 2 ○ 선원 제조사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2022. 4. 2 ○ Source 형태 : $^{14}\text{C}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	804.57	90.75
	2	760.92	88.79
	3	727.98	86.31
	4	686.52	82.72
	5	647.40	78.29
	6	608.75	72.70
	7	554.30	62.09
	8	500.93	46.58

○ Quantulus<sup>TM</sup> GCT 6220( $^{14}\text{C}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus <sup>TM</sup> GCT 6220 ○ 교정일자 : 2021. 7. 2.~7. 8. ○ 자연계수율 : 7.35 cpm ○ 선원 방사능 : 42,570 dpm $\pm$ 2.0% ○ 선원 기준일 : 2019. 10. 2 ○ 선원 제조사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2022. 4. 2. ○ Source 형태 : $^{14}\text{C}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	489.10	92.69
	2	354.81	91.10
	3	258.56	88.61
	4	193.86	85.68
	5	129.80	81.40
	6	106.56	75.95
	7	81.88	67.74
	8	55.54	53.30

\* Quantulus 1220-003 고장으로 2021년도 하반기 이후부터 분석 장비로 사용

## 2.4.2 경북대학교 교정결과

○ Quantulus 1220( $^3\text{H}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2021. 2. 23 ~ 2. 24 ○ 자연계수율 : 1.36 cpm ○ source dpm : 105990 dpm $\pm$ 3% ○ source reference date : 2019. 7. 9 ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2022. 1. 9 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	804.75	32.14
	2	771.47	25.66
	3	745.42	19.75
	4	701.75	14.60
	5	662.52	10.09
	6	632.02	6.85
	7	579.84	4.01
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2020. 8. 26 ~ 8. 27 ○ 자연계수율 : 1.43 cpm ○ source dpm : 105990 dpm $\pm$ 3% ○ source reference date : 2019. 7. 9 ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2022. 1. 9 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	808.31	31.97
	2	772.80	25.71
	3	743.07	19.89
	4	700.98	14.56
	5	660.55	9.99
	6	631.95	6.82
	7	574.09	4.00

○ GCT 6220( $^3\text{H}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율(%)
○ 장비명 : GCT-6220 ○ 교정일자 : 2021. 07. 22 ~ 07. 23 ○ 자연계수율 : 2.41 cpm ○ source dpm : 105990 dpm $\pm$ 3% ○ source reference date : 2019. 7. 9 ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2022. 1. 9 ○ source 형태 : $^3\text{H}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	478.48	38.42
	2	340.45	31.44
	3	249.63	24.27
	4	181.83	18.54
	5	129.62	12.95
	6	104.35	9.12
	7	76.47	5.50
	8	50.47	2.64

\* Quantulus 1220-003 고장으로 2021년도 하반기 이후부터 분석 장비로 사용

○ Quantulus 1220 ( $^{14}\text{C}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2021. 2. 25 ~ 2. 26 ○ 자연계수율 : 3.39 cpm ○ source dpm : 40,180 dpm $\pm$ 2.0% ○ source reference date : 2019. 4. 8 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2021. 10. 8 ○ source 형태 : $^{14}\text{C}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	800.40	90.43
	2	768.06	87.94
	3	731.30	85.09
	4	704.37	82.27
	5	661.07	76.67
	6	618.25	69.87
	7	575.71	61.04
	8	520.80	46.35
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2020. 8. 28 ○ 자연계수율 : 3.40 cpm ○ source dpm : 40,180 dpm $\pm$ 2.0% ○ source reference date : 2019. 4. 8 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2021. 10. 8 ○ source 형태 : $^{14}\text{C}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	809.19	89.96
	2	782.56	88.78
	3	756.92	86.46
	4	707.31	82.09
	5	669.48	77.76
	6	620.7	70.03
	7	597.87	63.35
	8	530.23	47.62

○ Quantulus<sup>TM</sup> GCT 6220( $^{14}\text{C}$ )

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus <sup>TM</sup> GCT 6220( $^{14}\text{C}$ ) ○ 교정일자 : 2021. 8. 30. ~ 2021. 9. 2. ○ 자연계수율 : 6.45 cpm ○ source dpm : 42,380dpm $\pm$ 2.0% ○ source reference date : 2021. 1. 4. ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2023. 7. 4. ○ source 형태 : $^{14}\text{C}$ Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set(15mL)	2	328.65	91.38
	3	239.68	89.24
	4	172.67	86.15
	5	128.50	81.98
	6	101.83	76.29
	7	76.27	68.74
	8	49.52	55.97

## 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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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	'21. 5.28 ~ 6.1	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 97,215 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54 237.33 1836.05 7348.86	Above : $\ln(\text{Eff}) = -2.4184 - 0.032535 \cdot \ln(E) - 0.0586164 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -35.0130 + 12.887566 \cdot \ln(E) - 1.32649 \cdot \ln(E)^2$	- 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
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,486 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54 237.35 1836.05 7348.75	Above : $\ln(\text{Eff}) = -2.11931 - 0.010982 \cdot \ln(E) - 0.0582932 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -35.9026 + 13.384039 \cdot \ln(E) - 1.382 \cdot \ln(E)^2$	
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,928.6 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54 237.40 1836.05 7349.08	Above : $\ln(\text{Eff}) = -1.6590 - 0.137944 \cdot \ln(E) - 0.0479832 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -34.4784 + 12.793544 \cdot \ln(E) - 1.32229 \cdot \ln(E)^2$	
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,064.4 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54 237.40 1836.05 7348.82	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.9289 - 0.326339 \cdot \ln(E) - 0.0368643 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -27.0366 + 9.928063 \cdot \ln(E) - 1.04392 \cdot \ln(E)^2$	
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,036.5 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54 237.41 1836.05 7348.70	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.3742 - 0.440271 \cdot \ln(E) - 0.0291867 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -27.0742 + 10.032016 \cdot \ln(E) - 1.05636 \cdot \ln(E)^2$	
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,645.5 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54 237.43 1836.05 7348.72	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.2210 - 0.427793 \cdot \ln(E) - 0.0314427 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -27.3765 + 10.256147 \cdot \ln(E) - 1.08247 \cdot \ln(E)^2$	
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,212 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54 237.45 1836.05 7348.73	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.1845 - 0.366481 \cdot \ln(E) - 0.0386054 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -27.4195 + 10.389081 \cdot \ln(E) - 1.10075 \cdot \ln(E)^2$	
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : $\phi$ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 77,753 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54 237.44 1836.05 7348.58	Above : $\ln(\text{Eff}) = -0.2163 - 0.447347 \cdot \ln(E) - 0.0308399 \cdot \ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff}) = -27.5435 + 10.317883 \cdot \ln(E) - 1.09134 \cdot \ln(E)^2$	

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'21. 1.27 ~ 2.3	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 75,762 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	237.35	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.3514 -0.057779*\ln(E) -0.0505982*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-34.0462 +12.385519*\ln(E) -1.27224*\ln(E)^2$	- 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	7348.13		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 50,385 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	237.36	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.6691 -0.148663*\ln(E) -0.0457398*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-34.2509 +12.621659*\ln(E) -1.29726*\ln(E)^2$	
				1836.05	7348.02		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,979 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	237.41	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.2685 -0.274885*\ln(E) -0.0373328*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.3030 +12.244965*\ln(E) -1.26102*\ln(E)^2$	
				1836.05	7347.90		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,254 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	237.44	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.1115 -0.303095*\ln(E) -0.0381731*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-28.5309 +10.562972*\ln(E) -1.11498*\ln(E)^2$	
				1836.05	7347.88		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,256 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	237.48	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.6342 -0.399959*\ln(E) -0.0314196*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-28.6321 +10.687035*\ln(E) -1.12928*\ln(E)^2$	
				1836.05	7347.36		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,135 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	237.45	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.2063 -0.467650*\ln(E) -0.0280796*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-24.4108 +8.949486*\ln(E) -0.944173*\ln(E)^2$	
				1836.05	7347.95		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,493 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	237.45	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.0323 -491033*\ln(E) -0.0274572*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-26.7721 +10.077471*\ln(E) -1.06954*\ln(E)^2$	
				1836.05	7347.88		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 48,022 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	237.56	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.3477 -0.429584*\ln(E) -0.0317839*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-28.7091 +10.806274*\ln(E) -1.14489*\ln(E)^2$	
				1836.05	7346.66		

## 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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54 1836.05	238.71 7339.99	$\ln(\text{Eff}) = -4.761e+001 + 1.829e+001 \cdot \ln(E) - 1.940 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.384e+002 + 3.496e+002 \cdot \ln(E) - 1.119e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.781e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.413 \cdot \ln(E)^4 + 4.464e-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe(GC4018) - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 61 mm - Peak/Compton ratio : 62:1	
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 55,384.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54 1836.05	238.74 7340.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.530e+001 + 1.744e+001 \cdot \ln(E) - 1.844 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.759e+002 + 3.811e+002 \cdot \ln(E) - 1.223e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.953e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.554 \cdot \ln(E)^4 + 4.929e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 37,011.1 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54 1836.05	238.76 7339.95	$\ln(\text{Eff}) = -3.344e+001 + 1.230+001 \cdot \ln(E) - 1.267 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.142e+002 + 3.329e+002 \cdot \ln(E) - 1.072e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.719e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.373 \cdot \ln(E)^4 + 4.374e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,135.5 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54 1836.05	238.80 7340.64	$\ln(\text{Eff}) = -3.593e+001 + 1.416e+001 \cdot \ln(E) - 1.520 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.278e+002 + 2.682e+002 \cdot \ln(E) - 8.782e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.429e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.158 \cdot \ln(E)^4 + 3.739e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 33,314.7 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54 1836.05	238.81 7340.93	$\ln(\text{Eff}) = -3.166e+001 + 1.231e+001 \cdot \ln(E) - 1.312 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.223e+002 + 3.477e+002 \cdot \ln(E) - 1.143e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.868e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.520 \cdot \ln(E)^4 + 4.923e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 29,184.4 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54 1836.05	238.81 7340.30	$\ln(\text{Eff}) = -3.082e+001 + 1.204e+001 \cdot \ln(E) - 1.284 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.729e+002 + 3.064e+002 \cdot \ln(E) - 1.006e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.641e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.334 \cdot \ln(E)^4 + 4.321e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 46,024.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54 1836.05	238.83 7340.84	$\ln(\text{Eff}) = -3.476e+001 + 1.390e+001 \cdot \ln(E) - 1.493 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.088e+002 + 3.394e+002 \cdot \ln(E) - 1.125e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.852e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.518 \cdot \ln(E)^4 + 4.958e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 69,961.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54 1836.05	238.82 7340.76	$\ln(\text{Eff}) = -3.491e+001 + 1.391e+001 \cdot \ln(E) - 1.496 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.874e+002 + 3.196e+002 \cdot \ln(E) - 1.053e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.724e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.406 \cdot \ln(E)^4 + 4.568e-002 \cdot \ln(E)^5$		

## 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. 5.24 ~ 5.31	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 97,215 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	238.87	ln(Eff)=-4.107e+001 +1.577e+001*ln(E) -1.661*ln(E)^2 ln(Eff)=-3.697e+002 +2.976e+002*ln(E) -9.621e+001*ln(E)^2 +1.549e+001*ln(E)^3-1.243*ln(E)^4 +3.981e-002*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	7345.05			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 55,486 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	238.88	ln(Eff)=-4.268e+001 +1.659e+001*ln(E) -1.752*ln(E)^2 ln(Eff)=-3.310e+002 +2.667e+002*ln(E) -8.632e+002*ln(E)^2 +1.391e+001*ln(E)^3-1.119*ln(E)^4 +3.590e-002*ln(E)^5		
			1836.05	7344.31			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 36,928.6 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	238.88	ln(Eff)=-3.570e+001 +1.340+001*ln(E) -1.393*ln(E)^2 ln(Eff)=-4.519e+002 +3.667e+002*ln(E) -1.192e+001*ln(E)^2 +1.928e+001*ln(E)^3-1.554*ln(E)^4 +4.990e-002*ln(E)^5		
			1836.05	7344.45			
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 37,064.4 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	238.91	ln(Eff)=-3.697e+001 +1.475e+001*ln(E) -1.582*ln(E)^2 ln(Eff)=-3.504e+002 +2.912e+002*ln(E) -9.673e+001*ln(E)^2 +1.597e+001*ln(E)^3-1.312*ln(E)^4 +4.295e-002*ln(E)^5		
			1836.05	7343.79			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 36,036.5 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	238.91	ln(Eff)=-3.453e+001 +1.358e+001*ln(E) -1.459*ln(E)^2 ln(Eff)=-3.505e+002 +2.877e+002*ln(E) -9.447e+001*ln(E)^2 +1.542e+001*ln(E)^3-1.253*ln(E)^4 +4.058e-002*ln(E)^5		
			1836.05	7344.09			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 35,645.5 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	238.92	ln(Eff)=-3.101e+001 +1.208e+001*ln(E) -1.290*ln(E)^2 ln(Eff)=-3.105e+002 +2.546e+002*ln(E) -8.353e+002*ln(E)^2 +1.362e+001*ln(E)^3-1.106*ln(E)^4 +3.578e-002*ln(E)^5		
			1836.05	7343.99			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 56,212 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	238.95	ln(Eff)=-3.482e+001 +1.407e+001*ln(E) -1.503*ln(E)^2 ln(Eff)=-3.192e+002 +2.702e+002*ln(E) -9.130e+001*ln(E)^2 +1.533e+001*ln(E)^3-1.283*ln(E)^4 +4.271e-002*ln(E)^5		
			1836.05	7344.73			
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 77,753 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	238.93	ln(Eff)=-3.342e+001 +1.325e+001*ln(E) -1.410*ln(E)^2 ln(Eff)=-3.494e+002 +2.914e+002*ln(E) -9.707e+002*ln(E)^2 +1.607e+001*ln(E)^3-1.326*ln(E)^4 +4.357e-002*ln(E)^5		
			1836.05	7344.58			

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'20. 11.23.	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 75,762 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	238.84	$\ln(\text{Eff})=-4.376e+001 +1.6910e+001*\ln(E) -1.790*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.858e+002 +3.096e+002*\ln(E) -9.971e+001*\ln(E)^2$ $+1.599e+001*\ln(E)^3-1.278*\ln(E)^4 +4.073e-002*\ln(E)^5$	- 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	7343.77			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 50,385 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	238.88	$\ln(\text{Eff})=-3.957e+001 +1.518e+001*\ln(E) -1.596*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-4.287e+002 +3.469e+002*\ln(E) -1.125e+002*\ln(E)^2$ $+1.815e+001*\ln(E)^3-1.461*\ln(E)^4 +4.688e-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	7344.51			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 37,979 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff})=-4.422e+001 +1.722+001*\ln(E) -1.822*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.287e+002 +2.639e+002*\ln(E) -8.504e+001*\ln(E)^2$ $+1.364e+001*\ln(E)^3-1.091*\ln(E)^4 +3.478e-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	7343.92			
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 28,254 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	238.95	$\ln(\text{Eff})=-3.270e+001 +1.283e+001*\ln(E) -1.364*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.320e+002 +1.938e+002*\ln(E) -6.486e+001*\ln(E)^2$ $+1.078e+001*\ln(E)^3-8.934*\ln(E)^4 +2.947e-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	7345.45			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 27,256 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	238.93	$\ln(\text{Eff})=-3.783e+001 +1.522e+001*\ln(E) -1.631*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.846e+002 +2.390e+002*\ln(E) -8.022e+001*\ln(E)^2$ $+1.338e+001*\ln(E)^3-1.112*\ln(E)^4 +3.676e-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	7344.52			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 28,135 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	238.93	$\ln(\text{Eff})=-3.212e+001 +1.275e+001*\ln(E) -1.354*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.839e+002 +3.238e+002*\ln(E) -1.090e+002*\ln(E)^2$ $+1.823e+001*\ln(E)^3-1.518*\ln(E)^4 +5.034e-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	7344.49			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 37,493 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	238.91	$\ln(\text{Eff})=-3.635e+001 +1.469e+001*\ln(E) -1.575*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.201e+002 +2.690e+002*\ln(E) -9.027e+001*\ln(E)^2$ $+1.505e+001*\ln(E)^3-1.250*\ln(E)^4 +4.135e-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	7343.75			
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 48,022 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	238.90	$\ln(\text{Eff})=-3.285e+001 +1.300e+001*\ln(E) -1.384*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.616e+002 +3.025e+002*\ln(E) -1.010e+002*\ln(E)^2$ $+1.675e+001*\ln(E)^3-1.383*\ln(E)^4 +4.545e-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	7343.77			

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'21.11.3 ~ 11.11	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 83,010.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	222.84	Above : $\ln(\text{Eff})=-3.6913 +0.176417\cdot\ln(E) -0.0646203\cdot\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-50.2292 +18.539145\cdot\ln(E) -1.87615\cdot\ln(E)^2$		
			1836.05	6891.44			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 55,384.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	222.94	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.5621 +0.018225\cdot\ln(E) -0.0527363\cdot\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-49.0272 +18.206722\cdot\ln(E) -1.84039\cdot\ln(E)^2$		
			1836.05	6891.78			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 37,011.1 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	222.91	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.2978 +0.073197\cdot\ln(E) -0.0623415\cdot\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-49.2820 +18.550537\cdot\ln(E) -1.87951\cdot\ln(E)^2$		
			1836.05	6891.87			
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 32,135.5 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	222.87	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.8957 -0.312664\cdot\ln(E) -0.0361634\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-40.6374 +15.381284\cdot\ln(E) -1.58588\cdot\ln(E)^2$		
			1836.05	6891.48			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 33,314.7 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	222.80	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.6106 -0.339639\cdot\ln(E) -0.0351196\cdot\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-40.2823 +15.282816\cdot\ln(E) -1.57346\cdot\ln(E)^2$		
			1836.05	6891.44			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 29,184.4 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	222.94	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.1200 -0.420823\cdot\ln(E) -0.0305339\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-42.3702 +16.286251\cdot\ln(E) -1.68245\cdot\ln(E)^2$		
			1836.05	6891.35			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 46,024.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	222.97	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.1390 -0.443676\cdot\ln(E) -0.0304715\cdot\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.0783 +15.821013\cdot\ln(E) -1.63539\cdot\ln(E)^2$		
			1836.05	6891.30			
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 69,961.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	222.96	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.2407-0.415362\cdot\ln(E) -0.0316858\cdot\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.3393 +15.813122\cdot\ln(E) -1.63407\cdot\ln(E)^2$		
			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	'21. 5.20 ~ 6.1	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 97,215 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	448.73	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.8961 +0.210943*\ln(E) -0.0717245*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-50.9814 +19.205677*\ln(E) -1.94782*\ln(E)^2$	- 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	13865.53		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,486 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	448.75	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.2631 +0.109477*\ln(E) -0.0659995*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-50.2000 +19.000566*\ln(E) -1.9276*\ln(E)^2$	
				1836.05	13865.59		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,928.6 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	448.83	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.2472 +0.101235*\ln(E) -0.0653819*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-50.3274 +19.079643*\ln(E) -1.93872*\ln(E)^2$	
				1836.05	13865.04		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,064.4 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	448.89	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.0240 -0.208842*\ln(E) -0.0453359\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-40.4806 +15.375890*\ln(E) -1.58444*\ln(E)^2$	
				1836.05	13864.90		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,036.5 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	448.85	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.6942 -0.258604*\ln(E) -0.0420667*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.1260 +15.703460*\ln(E) -1.61766*\ln(E)^2$	
				1836.05	13864.40		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,645.5 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	448.91	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.2526 -0.317017*\ln(E) -0.0397653\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.7534 +16.035154*\ln(E) -1.65089*\ln(E)^2$	
				1836.05	13863.91		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,212 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	448.98	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.2944 -0.418693*\ln(E) -0.0335346*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-40.9929 +15.810701*\ln(E) -1.62881*\ln(E)^2$	
				1836.05	13863.96		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 77,753 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	449.04	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.2372-0.355645*\ln(E) -0.0370181*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.6289 +15.969419*\ln(E) -1.64707*\ln(E)^2$	
				1836.05	13864.13		

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'20. 11.12 ~ 11.26	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 75,762 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	448.54	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.7769 +0.122126*\ln(E) -0.0644575*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-48.6188 +18.149582*\ln(E) -1.83731*\ln(E)^2$	- 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	13857.60		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 50,385 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	448.45	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.1449 +0.042130*\ln(E) -0.0600426*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-49.8483 +18.837105*\ln(E) -1.91194*\ln(E)^2$	
				1836.05	13858.54		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,979 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	448.45	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.2761 +0.080061*\ln(E) -0.0631445*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-49.4564 +18.666298*\ln(E) -1.89402*\ln(E)^2$	
				1836.05	13857.61		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,254 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	448.56	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.1976 -0.190651*\ln(E) -0.0459278\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.8452 +15.934753*\ln(E) -1.6453*\ln(E)^2$	
				1836.05	13856.49		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,256 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	448.58	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.5728 -0.308685*\ln(E) -0.0384601*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.6295 +15.897912*\ln(E) -1.63805*\ln(E)^2$	
				1836.05	13856.41		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,135 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	448.57	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.04235 -0.429094*\ln(E) -0.0306055\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.2332 +15.811189*\ln(E) -1.62862*\ln(E)^2$	
				1836.05	13856.62		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,493 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	448.67	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.0248 -0.357509*\ln(E) -0.0373922*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-42.2313 +16.325108*\ln(E) -1.68627*\ln(E)^2$	
				1836.05	13856.79		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 48,022 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	448.75	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.5072-0.294799*\ln(E) -0.0413671*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-42.5751 +16.368650*\ln(E) -1.69172*\ln(E)^2$	
				1836.05	13856.30		



## 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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	59.54	221.64	Above : $\ln(\text{Eff})=-3.3716 +0.114442\cdot\ln(E) -0.0403302\cdot\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-37.0555 +13.146482\cdot\ln(E) -1.34593\cdot\ln(E)^2$		
			1836.05	6892.49			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 55,384.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 69,961.0 Bq - 제조일자 : 2021. 11. 1.	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	'21. 5.20 ~ 5.24	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 97,215 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	442.33	Above : $\ln(\text{Eff})=-3.0346 +0.031397*\ln(E) -0.0535073*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-36.2726 +13.012219*\ln(E) -1.32119*\ln(E)^2$	- 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	13720.85		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,486 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	442.27	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.5693 +0.059986*\ln(E) -0.0486935*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-38.4837 +14.059813*\ln(E) -1.43668*\ln(E)^2$	
				1836.05	13719.36		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,928.6 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	442.30	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.0532 +0.216996*\ln(E) -0.0383988*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.8258 +12.227780*\ln(E) -1.25734*\ln(E)^2$	
				1836.05	13719.09		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,064.4 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	442.33	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.5034 -0.212065*\ln(E) -0.0422166*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-31.1519 +11.521085*\ln(E) -1.20317*\ln(E)^2$	
				1836.05	13719.18		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,036.5 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	442.27	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.8072 -0.397617*\ln(E) -0.0279933*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-29.4281 +10.829956*\ln(E) -1.12937*\ln(E)^2$	
				1836.05	13719.02		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,645.5 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	442.39	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.4930 -0.422867*\ln(E) -0.0281794*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-30.3912 +11.337869*\ln(E) -1.1849*\ln(E)^2$	
				1836.05	13718.99		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,212 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	442.45	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.2429 -0.436695*\ln(E) -0.0286605*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-29.3639 +10.984825*\ln(E) -1.14879*\ln(E)^2$	
				1836.05	13719.60		
-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 77,753 Bq - 제조일자 : 2021. 5. 1.	59.54	442.38	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.6769 -0.371333*\ln(E) -0.0327558*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-29.8969 +11.130051*\ln(E) -1.16475*\ln(E)^2$			
		1836.05	13719.66				

## 2.5.1 월성원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#4	'20. 11.12 ~ 11.13	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 75,762 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	442.16	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.6395 +0.022840*\ln(E) -0.0548338*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-38.2696 +14.060228*\ln(E) -1.43762*\ln(E)^2$	- 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	13719.71			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 50,385 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	442.20	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.2897 +0.029288*\ln(E) -0.0576397*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-38.9552 +14.490123*\ln(E) -1.48377*\ln(E)^2$		
			1836.05	13720.12			
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 37,979 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	442.09	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.2110 +0.003607*\ln(E) -0.0559331*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-39.8145 +14.885105*\ln(E) -1.52836*\ln(E)^2$		
			1836.05	13719.31			
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 28,254 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	442.22	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.4324 -0.267869*\ln(E) -0.0371295*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-30.6601 +11.269833*\ln(E) -1.17587*\ln(E)^2$		
			1836.05	13719.60			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 27,256 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	442.22	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.1369 -0.318851*\ln(E) -0.0337133*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-31.2564 +11.605641*\ln(E) -1.21413*\ln(E)^2$		
			1836.05	13719.33			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 28,135 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	442.31	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.6039 -0.413358*\ln(E) -0.0286036*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-28.8193 +10.630211*\ln(E) -1.10948*\ln(E)^2$		
			1836.05	13720.17			
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 37,493 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	442.36	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.1405 -0.504219*\ln(E) -0.0230587*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-28.9553 +10.745007*\ln(E) -1.12126*\ln(E)^2$		
			1836.05	13720.28			
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 48,022 Bq - 제조일자 : 2020. 11. 1.	59.54	442.35	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.7339 -0.390971*\ln(E) -0.0305596*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-30.8714 +11.486967*\ln(E) -1.201*\ln(E)^2$		
			1836.05	13719.73			

## 2.5.2 경북대학교 교정결과

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #2	'21.5.5 ~5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 88,583 - 총 오 차 : 0.13 %	59.54	180.03	$\ln(\text{Eff}) = -6.634e+001 + 2.591e+001 \cdot \ln(E) - 2.685e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.283e+002 + 3.385e+002 \cdot \ln(E) - 1.074e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.697e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.339e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.217e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC 3020-7500SL) .분해능 : 2.00keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .크리스탈 직경 : 57mm .Peak/Compton ratio : 54.0
				1836.05	5035.82		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,456 - 총 오 차 : 0.04 %	59.54	180.09	$\ln(\text{Eff}) = -7.089e+001 + 2.820e+001 \cdot \ln(E) - 2.946e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.439e+002 + 5.176e+002 \cdot \ln(E) - 1.664e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.664e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.126e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.762e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5035.88		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,754 - 총 오 차 : 0.18 %	59.54	180.10	$\ln(\text{Eff}) = -6.842e+001 + 2.714e+001 \cdot \ln(E) - 2.822e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.995e+002 + 5.653e+002 \cdot \ln(E) - 1.826e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.937e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.354e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.522e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5035.81		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,274 - 총 오 차 : 0.27 %	59.54	180.07	$\ln(\text{Eff}) = -6.426e+001 + 2.576e+001 \cdot \ln(E) - 2.696e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.584e+002 + 6.199e+002 \cdot \ln(E) - 2.022e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.282e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.653e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.547e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5035.80		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.60 %	59.54	180.19	$\ln(\text{Eff}) = -6.660e+001 + 2.685e+001 \cdot \ln(E) - 2.812e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.193e+002 + 6.715e+002 \cdot \ln(E) - 2.195e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.573e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.896e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.355e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5036.00		
	'20.11.1 ~11.10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 -총 오 차 : 0.12 %	59.54	180.38	$\ln(\text{Eff}) = -6.997e+001 + 2.784e+001 \cdot \ln(E) - 2.901e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.542e+002 + 4.448e+002 \cdot \ln(E) - 1.428e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.284e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.823e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.801e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5036.78		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 -총 오 차 : 0.09 %	59.54	180.53	$\ln(\text{Eff}) = -6.553e+001 + 2.575e+001 \cdot \ln(E) - 2.671e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.580e+002 + 4.458e+002 \cdot \ln(E) - 1.426e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.271e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.804e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.718e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5037.04		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 -총 오 차 : 0.30 %	59.54	180.56	$\ln(\text{Eff}) = -7.595e+001 + 3.023e+001 \cdot \ln(E) - 3.172e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.407e+002 + 4.302e+002 \cdot \ln(E) - 1.372e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.178e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.725e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.450e-002 \cdot \ln(E)^5$	
1836.05				5037.11			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 -총 오 차 : 0.10 %	59.54	180.30	$\ln(\text{Eff}) = -7.040e+001 + 2.857e+001 \cdot \ln(E) - 3.006e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.543e+002 + 4.487e+002 \cdot \ln(E) - 1.451e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.337e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.877e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.012e-002 \cdot \ln(E)^5$			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 -총 오 차 : 0.18 %	59.54	180.54	$\ln(\text{Eff}) = -6.550e+001 + 2.630e+001 \cdot \ln(E) - 2.757e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.427e+002 + 6.881e+002 \cdot \ln(E) - 2.242e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.633e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.934e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.438e-002 \cdot \ln(E)^5$			

## 2.5.2 경북대학교 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #3	'21.5.5 ~5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 88,583 - 총 오 차 : 0.22 %	59.54	166.19	ln(Eff) = -4.683e+001 +1.793e+001*ln(E) -1.863e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.563e+002 +2.839e+002*ln(E) -9.089e+001*ln(E)^2 +1.449e+001*ln(E)^3 -1.154e+000*ln(E)^4 +3.667e-002*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	
			1836.05	5009.97			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 55,456 - 총 오 차 : 0.09 %	59.54	166.20	ln(Eff) = -4.552e+001 +1.756e+001*ln(E) -1.825e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.975e+002 +4.026e+002*ln(E) -1.304e+002*ln(E)^2 +2.103e+001*ln(E)^3 -1.692e+000*ln(E)^4 +5.425e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5009.86			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 38,754 - 총 오 차 : 0.16 %	59.54	166.18	ln(Eff) = -4.630e+001 +1.804e+001*ln(E) -1.879e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.065e+002 +4.119e+002*ln(E) -1.340e+002*ln(E)^2 +2.171e+001*ln(E)^3 -1.754e+000*ln(E)^4 +5.651e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5009.65			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 36,274 - 총 오 차 : 0.06 %	59.54	166.20	ln(Eff) = -4.123e+001 +1.628e+001*ln(E) -1.713e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.272e+002 +4.340e+002*ln(E) -1.427e+002*ln(E)^2 +2.334e+001*ln(E)^3 -1.902e+000*ln(E)^4 +6.176e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5009.92			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.50 %	59.54	166.22	ln(Eff) = -4.431e+001 +1.777e+001*ln(E) -1.880e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -6.738e+002 +5.544e+002*ln(E) -1.820e+002*ln(E)^2 +2.972e+001*ln(E)^3 -2.418e+000*ln(E)^4 +7.837e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5010.04			
	'20. 11.1 ~11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 36064 -총 오 차 : 0.16 %	59.54	166.10	ln(Eff) = -5.095e+001 +2.009e+001*ln(E) -2.106e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.359e+002 +2.697e+002*ln(E) -8.685e+001*ln(E)^2 +1.394e+001*ln(E)^3 -1.117e+000*ln(E)^4 +3.576e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5008.65			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46610 -총 오 차 : 0.24 %	59.54	166.09	ln(Eff) = -5.047e+001 +1.977e+001*ln(E) -2.071e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.750e+002 +3.832e+002*ln(E) -1.238e+002*ln(E)^2 +1.992e+001*ln(E)^3 -1.599e+000*ln(E)^4 +5.116e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5008.55			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 74453 -총 오 차 : 0.19 %	59.54	166.09	ln(Eff) = -5.285e+001 +2.062e+001*ln(E) -2.167e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.868e+002 +3.080e+002*ln(E) -9.847e+001*ln(E)^2 +1.568e+001*ln(E)^3 -1.246e+000*ln(E)^4 +3.952e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5008.73			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 28723 -총 오 차 : 0.19 %	59.54	166.13	ln(Eff) = -4.627e+001 +1.861e+001*ln(E) -1.970e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.172e+002 +2.617e+002*ln(E) -8.640e+001*ln(E)^2 +1.420e+001*ln(E)^3 -1.165e+000*ln(E)^4 +3.810e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5009.22			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 31517 -총 오 차 : 0.22 %	59.54	166.10	ln(Eff) = -4.405e+001 +1.755e+001*ln(E) -1.857e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.840e+002 +4.810e+002*ln(E) -1.581e+002*ln(E)^2 +2.586e+001*ln(E)^3 -2.108e+000*ln(E)^4 +6.843e-002*ln(E)^5		
			1836.05	5008.49			

## 2.5.2 경북대학교 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #4	'21.5.5 ~5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 88,583 - 총 오 차 : 0.09 %	59.54	163.18	$\ln(\text{Eff}) = -3.788\text{e}+001 + 1.450\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.530\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.145\text{e}+002 + 2.527\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.157\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.311\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.052\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.368\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL-7500 SL) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .크리스탈 직경 : 62.3mm .Peak/Compton ratio : 58.0
				1836.05	5015.74		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,456 - 총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.20	$\ln(\text{Eff}) = -3.700\text{e}+001 + 1.431\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.512\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.623\text{e}+002 + 3.756\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.221\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.974\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.592\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.115\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.86		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,754 - 총 오 차 : 0.27 %	59.54	163.20	$\ln(\text{Eff}) = -3.527\text{e}+001 + 1.372\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.451\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.446\text{e}+002 + 3.648\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.197\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.953\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.590\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.155\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.85		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,274 - 총 오 차 : 0.10 %	59.54	163.22	$\ln(\text{Eff}) = -2.815\text{e}+001 + 1.102\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.172\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.117\text{e}+002 + 3.442\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.148\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.906\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.576\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.192\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.67		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.31 %	59.54	163.22	$\ln(\text{Eff}) = -2.923\text{e}+001 + 1.161\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.237\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.188\text{e}+002 + 3.534\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.190\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.993\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.663\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.525\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.75		
	'20.11.1 ~11.10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 -총 오 차 : 0.06 %	59.54	163.06	$\ln(\text{Eff}) = -3.796\text{e}+001 + 1.492\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.584\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.394\text{e}+002 + 2.759\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.985\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.457\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.178\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.802\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5011.28		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 -총 오 차 : 0.16 %	59.54	163.05	$\ln(\text{Eff}) = -3.581\text{e}+001 + 1.375\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.448\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.662\text{e}+002 + 2.952\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.536\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.533\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.229\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.932\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5011.29		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 -총 오 차 : 0.22 %	59.54	163.05	$\ln(\text{Eff}) = -4.047\text{e}+001 + 1.562\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.658\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.514\text{e}+002 + 3.638\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.174\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.887\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.511\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.823\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5011.30		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 -총 오 차 : 0.09 %	59.54	163.09	$\ln(\text{Eff}) = -3.161\text{e}+001 + 1.265\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.349\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.601\text{e}+002 + 2.199\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.432\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.249\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.047\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.497\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5011.43		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 -총 오 차 : 0.18 %	59.54	163.08	$\ln(\text{Eff}) = -3.060\text{e}+001 + 1.212\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.295\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.816\text{e}+002 + 4.020\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.338\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+2.216\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.828\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.005\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5011.32		

## 2.5.2 경북대학교 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #5	'21.5.5 ~5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 88,583 - 총 오 차 : 0.09 %	59.54	163.26	$\ln(\text{Eff}) = -3.561\text{e}+001 + 1.341\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.414\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.155\text{e}+002 + 3.339\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.076\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 1.724\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.378\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.389\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe(GC3018) .분해능 : 1.8keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .크리스탈 직경 : 62mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		1836.05	5016.31				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,456 - 총 오 차 : 0.15 %	59.54	163.27	$\ln(\text{Eff}) = -3.503\text{e}+001 + 1.340\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.413\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.866\text{e}+002 + 3.943\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.278\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.061\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.656\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.305\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	5016.50				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,754 - 총 오 차 : 0.14 %	59.54	163.27	$\ln(\text{Eff}) = -3.599\text{e}+001 + 1.402\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.484\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.732\text{e}+002 + 3.867\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.263\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.052\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.662\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.363\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	5016.40				
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,274 - 총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.28	$\ln(\text{Eff}) = -2.759\text{e}+001 + 1.074\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.138\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.324\text{e}+002 + 3.617\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.208\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.006\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.660\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.471\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$		
	1836.05	5016.42					
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.26 %	59.54	163.28	$\ln(\text{Eff}) = -3.012\text{e}+001 + 1.199\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.278\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.118\text{e}+002 + 3.468\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.165\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 1.949\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.623\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.387\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$		
	1836.05	5016.48					
	'20. 11.1 ~11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 -총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.365\text{e}+001 + 1.294\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.362\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.773\text{e}+002 + 3.064\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.962\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.612\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.301\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.187\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	5015.76				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 -총 오 차 : 0.01 %	59.54	163.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.738\text{e}+001 + 1.443\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.526\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.970\text{e}+002 + 3.199\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.032\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 1.658\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.327\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.238\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	5015.63				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 -총 오 차 : 0.23 %	59.54	163.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.267\text{e}+001 + 1.203\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.259\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.671\text{e}+002 + 2.920\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.320\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.480\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.171\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.696\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	5015.48				
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 -총 오 차 : 0.19 %	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -3.255\text{e}+001 + 1.306\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.395\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.245\text{e}+002 + 1.911\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 6.503\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.101\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.296\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.127\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	5015.71				
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 31517 -총 오 차 : 0.07 %	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -2.900\text{e}+001 + 1.138\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.210\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.834\text{e}+002 + 4.028\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.339\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.215\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.825\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.989\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$		
1836.05		5015.73					

## 2.5.2 경북대학교 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #6	'21.5.5 ~5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 88,583 - 총 오 차 : 0.00 %	59.54	163.22	$\ln(\text{Eff}) = -6.295e+001 + 2.469e+001 \cdot \ln(E) - 2.576e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.068e+002 + 3.216e+002 \cdot \ln(E) - 1.021e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.614e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.275e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.109e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3019-7500SL) .분해능 : 1.9keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .크리스탈 직경 : 62.5mm .Peak/Compton ratio : 56.0
				1836.05	5016.01		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,456 - 총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.26	$\ln(\text{Eff}) = -6.267e+001 + 2.473e+001 \cdot \ln(E) - 2.581e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.799e+002 + 4.672e+002 \cdot \ln(E) - 1.506e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.418e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.936e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.181e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5016.07		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,754 - 총 오 차 : 0.05 %	59.54	163.27	$\ln(\text{Eff}) = -6.197e+001 + 2.465e+001 \cdot \ln(E) - 2.578e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.503e+002 + 5.244e+002 \cdot \ln(E) - 1.690e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.711e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.168e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.915e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5016.10		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,274 - 총 오 차 : 0.29 %	59.54	163.30	$\ln(\text{Eff}) = -5.687e+001 + 2.283e+001 \cdot \ln(E) - 2.394e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.019e+002 + 6.561e+002 \cdot \ln(E) - 2.141e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.477e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.814e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.072e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5016.13		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.85 %	59.54	163.30	$\ln(\text{Eff}) = -5.656e+001 + 2.277e+001 \cdot \ln(E) - 2.383e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.339e+002 + 6.836e+002 \cdot \ln(E) - 2.235e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.637e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.949e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.532e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.98		
	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 -총 오 차 : 0.17 %	59.54	163.23	$\ln(\text{Eff}) = -6.369e+001 + 2.539e+001 \cdot \ln(E) - 2.660e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.722e+002 + 3.780e+002 \cdot \ln(E) - 1.211e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.934e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.542e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.905e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.48		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 -총 오 차 : 0.06 %	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -6.470e+001 + 2.568e+001 \cdot \ln(E) - 2.692e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.857e+002 + 4.678e+002 \cdot \ln(E) - 1.495e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.378e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.886e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.969e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.84		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 -총 오 차 : 0.32 %	59.54	163.26	$\ln(\text{Eff}) = -6.584e+001 + 2.593e+001 \cdot \ln(E) - 2.714e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.081e+002 + 3.240e+002 \cdot \ln(E) - 1.032e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.639e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.299e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.108e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.54		
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 -총 오 차 : 0.10 %	59.54	163.28	$\ln(\text{Eff}) = -5.915e+001 + 2.391e+001 \cdot \ln(E) - 2.510e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.696e+002 + 4.651e+002 \cdot \ln(E) - 1.516e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.461e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.993e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.437e-002 \cdot \ln(E)^5$			
		1836.05	5015.70				
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 -총 오 차 : 0.00 %	59.54	163.27	$\ln(\text{Eff}) = -5.741e+001 + 2.309e+001 \cdot \ln(E) - 2.424e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.216e+002 + 5.905e+002 \cdot \ln(E) - 1.928e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.132e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.537e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.188e-002 \cdot \ln(E)^5$			
		1836.05	5015.71				



## 2.5.2 경북대학교 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #7	'21.5.5 ~5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 88,583 - 총 오 차 : 0.18 %	59.54	163.46	$\ln(\text{Eff}) = -3.335e+001 + 1.260e+001 \cdot \ln(E) - 1.332e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.879e+002 + 2.314e+002 \cdot \ln(E) - 7.481e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.204e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.673e-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.101e-002 \cdot \ln(E)^5$	○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
				1836.05	5021.57		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,456 - 총 오 차 : 0.06 %	59.54	163.47	$\ln(\text{Eff}) = -3.200e+001 + 1.222e+001 \cdot \ln(E) - 1.295e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.270e+002 + 3.470e+002 \cdot \ln(E) - 1.129e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.827e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.475e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.747e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5021.82		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,754 - 총 오 차 : 0.21 %	59.54	163.48	$\ln(\text{Eff}) = -3.028e+001 + 1.163e+001 \cdot \ln(E) - 1.231e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.940e+002 + 3.225e+002 \cdot \ln(E) - 1.056e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.721e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.398e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.528e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5021.98		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,274 - 총 오 차 : 0.12 %	59.54	163.49	$\ln(\text{Eff}) = -2.579e+001 + 1.008e+001 \cdot \ln(E) - 1.083e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.629e+002 + 3.044e+002 \cdot \ln(E) - 1.020e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.699e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.410e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.659e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5022.10		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.24 %	59.54	163.44	$\ln(\text{Eff}) = -2.603e+001 + 1.030e+001 \cdot \ln(E) - 1.107e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.385e+002 + 2.867e+002 \cdot \ln(E) - 9.698e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.631e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.366e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.556e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5022.05		
	'20. 11.1 ~11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 -총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.44	$\ln(\text{Eff}) = -2.968e+001 + 1.134e+001 \cdot \ln(E) - 1.199e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.561e+002 + 2.085e+002 \cdot \ln(E) - 6.815e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.109e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.009e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.921e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5020.80		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 -총 오 차 : 0.10 %	59.54	163.43	$\ln(\text{Eff}) = -3.280e+001 + 1.255e+001 \cdot \ln(E) - 1.331e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.715e+002 + 2.998e+002 \cdot \ln(E) - 9.693e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.560e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.252e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.009e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5020.55		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 -총 오 차 : 0.32 %	59.54	163.43	$\ln(\text{Eff}) = -3.111e+001 + 1.154e+001 \cdot \ln(E) - 1.213e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.444e+002 + 2.769e+002 \cdot \ln(E) - 8.941e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.437e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.151e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.681e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5020.53		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 -총 오 차 : 0.37 %	59.54	163.46	$\ln(\text{Eff}) = -2.894e+001 + 1.158e+001 \cdot \ln(E) - 1.248e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.835e+002 + 1.568e+002 \cdot \ln(E) - 5.365e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 9.120e+000 \cdot \ln(E)^3 - 7.730e-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.610e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5020.60		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 -총 오 차 : 0.17 %	59.54	163.46	$\ln(\text{Eff}) = -2.350e+001 + 9.049e+000 \cdot \ln(E) - 9.669e-001 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.991e+002 + 3.337e+002 \cdot \ln(E) - 1.114e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.850e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.530e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.041e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5020.73		

## 2.5.2 경북대학교 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #8	'21.5.5 ~ 5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,456 - 총 오 차 : 0.06 %	59.54	162.97	$\ln(\text{Eff}) = -6.259\text{e}+001 + 2.472\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.578\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.631\text{e}+002 + 4.522\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.460\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.343\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.875\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.983\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○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
				1836.05	5018.26		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,754 - 총 오 차 : 0.06 %	59.54	162.98	$\ln(\text{Eff}) = -6.104\text{e}+001 + 2.418\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.516\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.176\text{e}+002 + 5.007\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.623\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.619\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.107\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.756\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5018.36		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,274 - 총 오 차 : 0.29 %	59.54	163.03	$\ln(\text{Eff}) = -5.011\text{e}+001 + 1.992\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.086\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.661\text{e}+002 + 5.468\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.792\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.923\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.376\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.696\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5019.59		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.71 %	59.54	163.03	$\ln(\text{Eff}) = -4.862\text{e}+001 + 1.932\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.015\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.755\text{e}+002 + 5.557\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.825\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.983\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.430\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.890\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5018.49		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.24 %	59.54	163.00	$\ln(\text{Eff}) = -2.603\text{e}+001 + 1.030\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.107\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.385\text{e}+002 + 2.867\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.698\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.631\text{e}+001 \ln(E)^3 - 1.366\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.556\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5018.81		
	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 -총 오 차 : 0.21 %	59.54	163.01	$\ln(\text{Eff}) = -6.113\text{e}+001 + 2.419\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.517\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.037\text{e}+002 + 4.060\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.310\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.105\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.688\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.398\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5019.40		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 -총 오 차 : 0.17 %	59.54	163.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.423\text{e}+001 + 2.544\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.658\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.722\text{e}+002 + 4.598\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.478\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.367\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.889\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.014\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5019.25		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 -총 오 차 : 0.12 %	59.54	163.06	$\ln(\text{Eff}) = -5.023\text{e}+001 + 2.002\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.091\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.495\text{e}+002 + 3.671\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.199\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.949\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.581\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.117\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5019.33		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 -총 오 차 : 0.03 %	88.03	240.85	$\ln(\text{Eff}) = -5.142\text{e}+001 + 2.049\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.148\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.894\text{e}+002 + 5.646\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.845\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.002\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.433\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.858\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3642.47		

## 2.5.2 경북대학교 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #9	'21.5.5 ~ 5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 88,583 - 총 오 차 : 0.18 %	59.54	166.68	$\ln(\text{Eff}) = -5.152\text{e}+001 + 2.021\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.131\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.178\text{e}+002 + 2.540\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.166\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.308\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.047\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.344\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GCD-30180) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .크리스탈 직경 : 59.3mm .Peak/Compton ratio : 59
				1836.05	5018.59		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 55,456 - 총 오 차 : 0.20 %	59.54	166.69	$\ln(\text{Eff}) = -4.996\text{e}+001 + 1.971\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.078\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.083\text{e}+002 + 3.307\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.074\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.737\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.402\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.512\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5018.48		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,754 - 총 오 차 : 0.35 %	59.54	166.67	$\ln(\text{Eff}) = -4.939\text{e}+001 + 1.959\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.064\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.935\text{e}+002 + 4.029\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.316\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.140\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.736\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.611\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5018.32		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,274 - 총 오 차 : 0.02 %	59.54	166.68	$\ln(\text{Eff}) = -4.211\text{e}+001 + 1.687\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.793\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.248\text{e}+002 + 3.529\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.171\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.934\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.592\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.221\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5018.05		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,638 - 총 오 차 : 0.39 %	59.54	166.69	$\ln(\text{Eff}) = -4.069\text{e}+001 + 1.631\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.729\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.944\text{e}+002 + 3.298\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.102\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.833\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.520\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.022\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5018.39		
	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 -총 오 차 : 0.16 %	59.54	166.58	$\ln(\text{Eff}) = -4.890\text{e}+001 + 1.934\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.035\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.300\text{e}+002 + 2.667\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.648\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.397\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.128\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.632\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5017.48		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 -총 오 차 : 0.33 %	59.54	166.57	$\ln(\text{Eff}) = -5.011\text{e}+001 + 1.975\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.081\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.107\text{e}+002 + 3.307\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.067\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.714\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.374\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.396\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5017.73		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 -총 오 차 : 0.52 %	59.54	166.58	$\ln(\text{Eff}) = -5.141\text{e}+001 + 2.011\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.119\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.738\text{e}+002 + 2.989\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.597\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.534\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.224\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.895\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5017.59		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 -총 오 차 : 0.26 %	59.54	166.59	$\ln(\text{Eff}) = -4.222\text{e}+001 + 1.698\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.801\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.539\text{e}+002 + 2.129\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.151\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.195\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.967\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.314\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5017.68		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 -총 오 차 : 0.30 %	59.54	166.59	$\ln(\text{Eff}) = -4.160\text{e}+001 + 1.663\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.768\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.942\text{e}+002 + 4.098\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.356\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.234\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.833\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.991\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5017.66		

## 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 경북 대학교가 참여하였다.

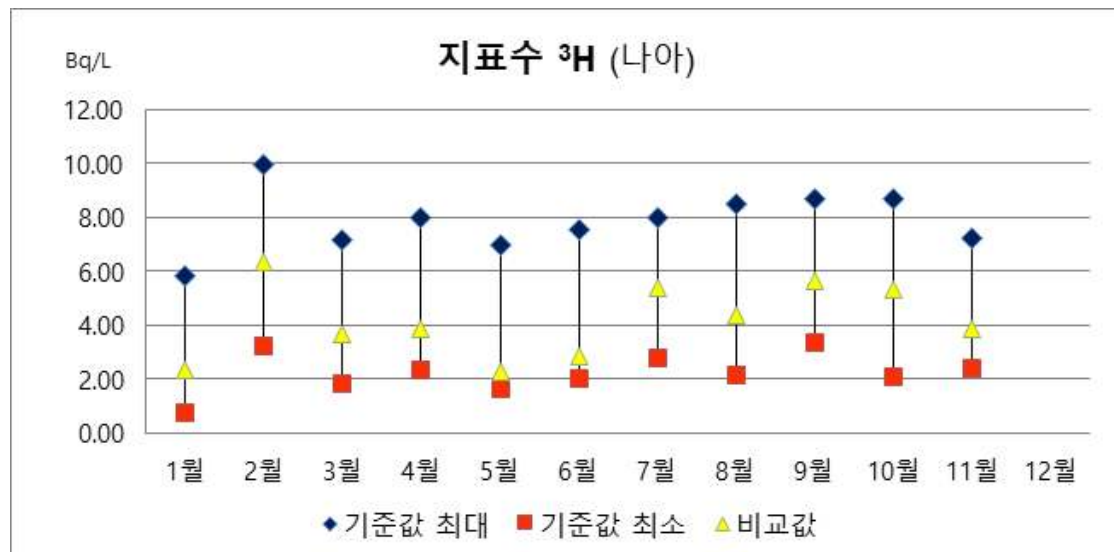
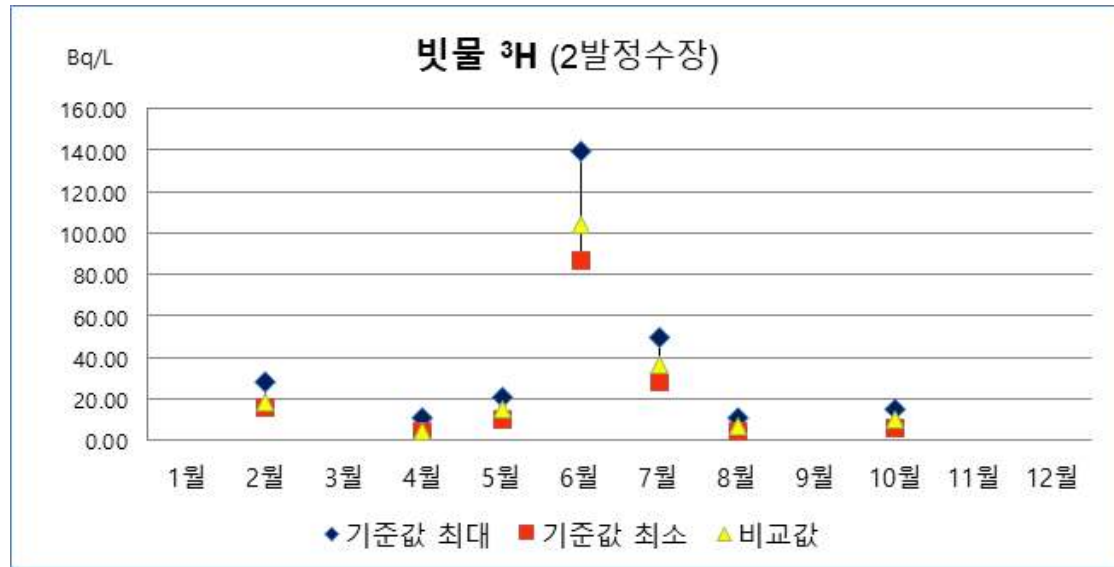
### 2. 평가방법

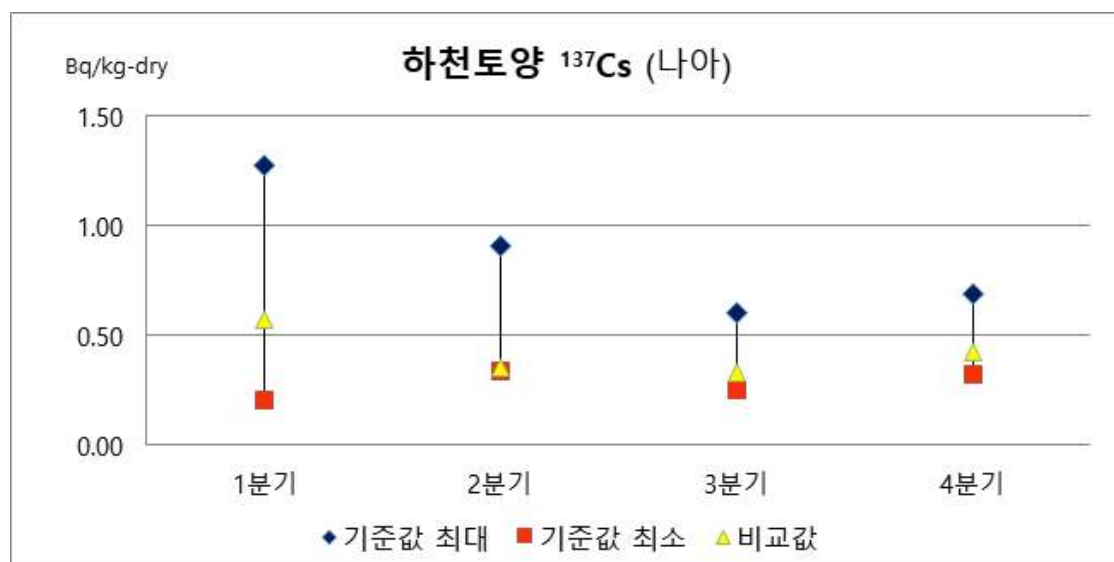
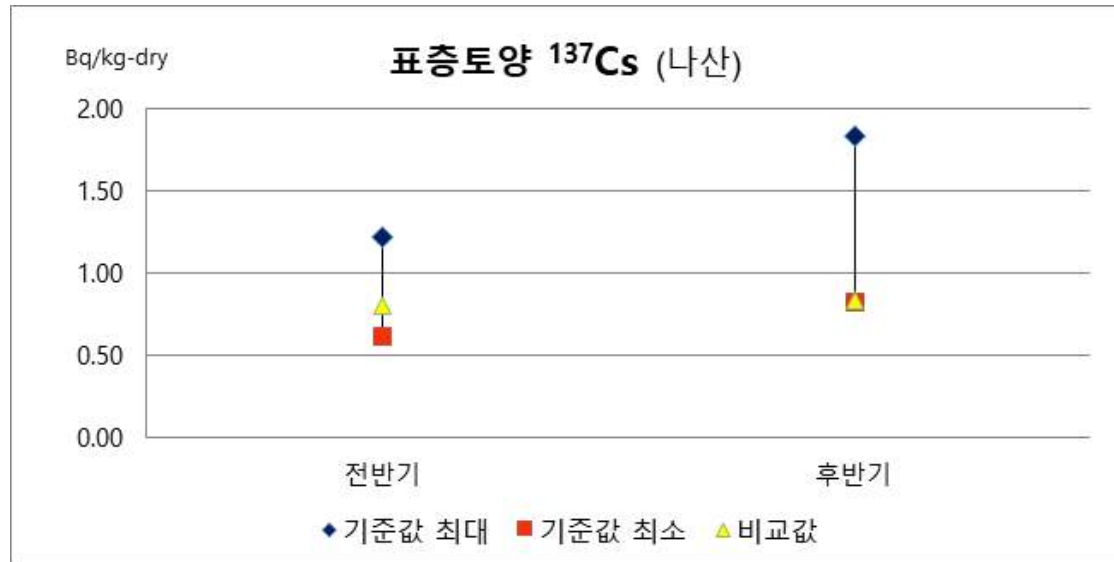
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는  $\pm(20\%+2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우에는 허용 편차를 만족한 것으로 간주하였다.

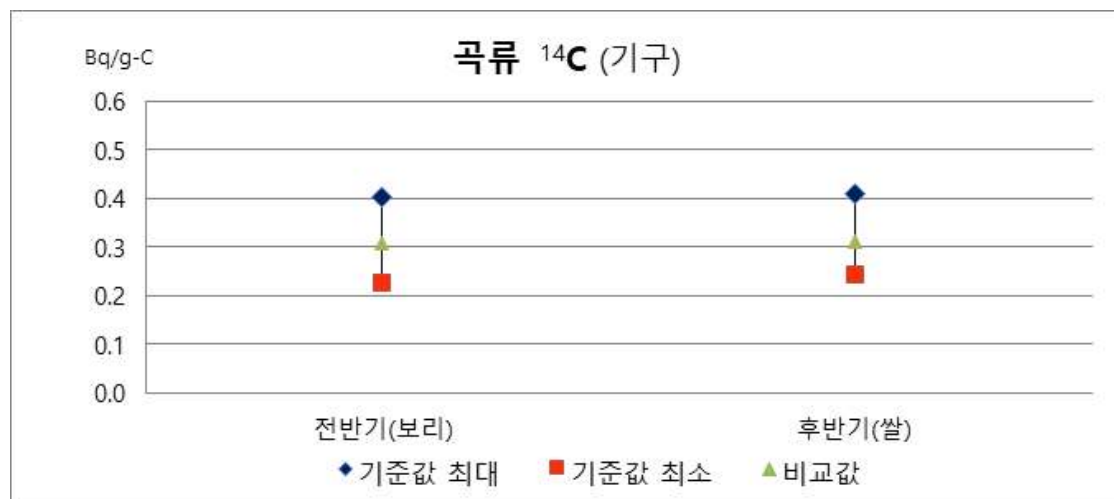
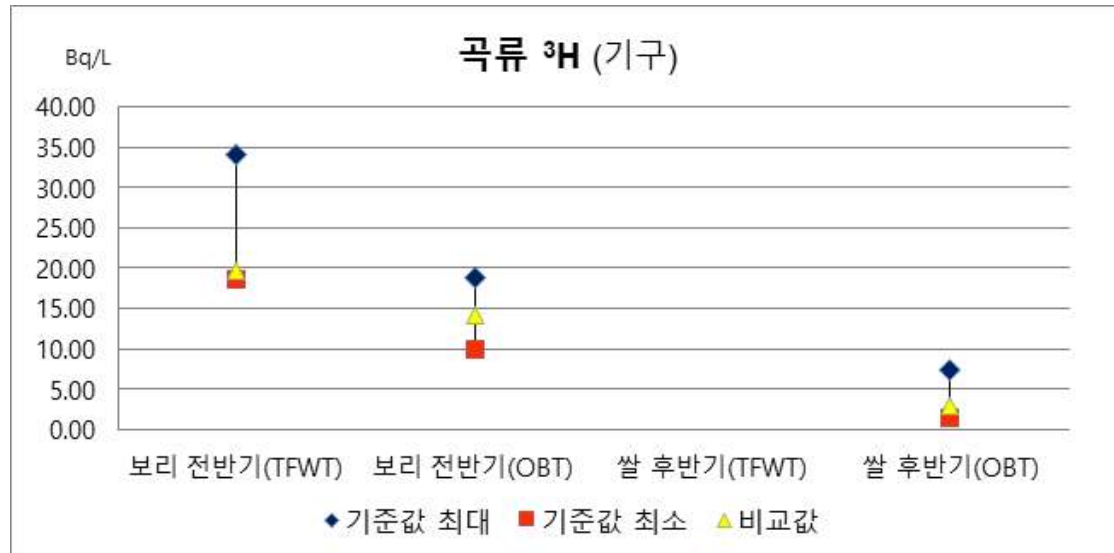
### 3. 평가결과

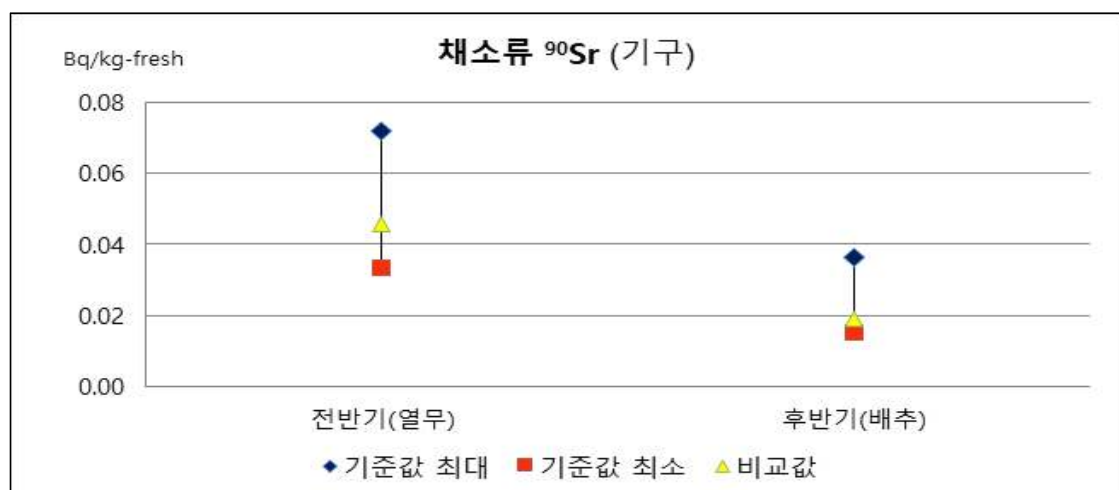
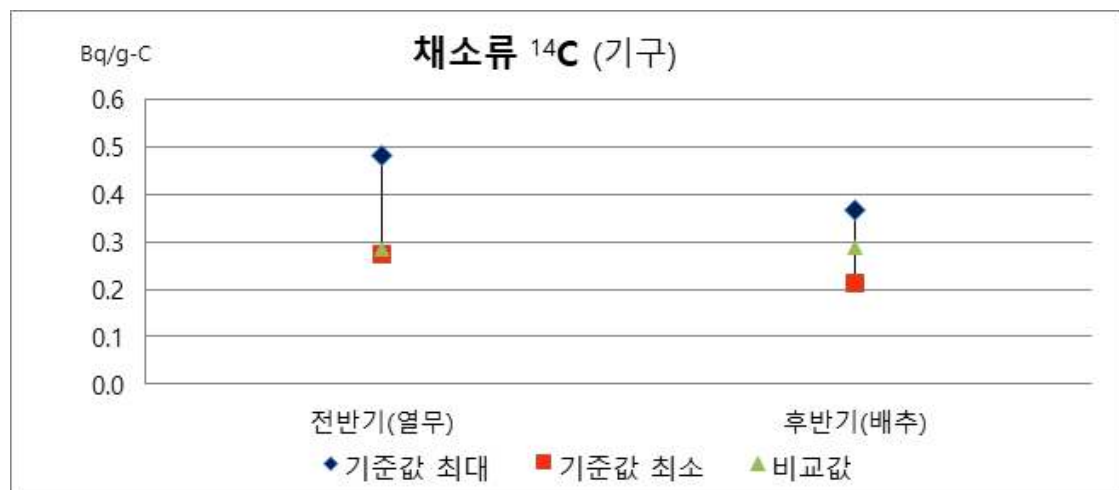
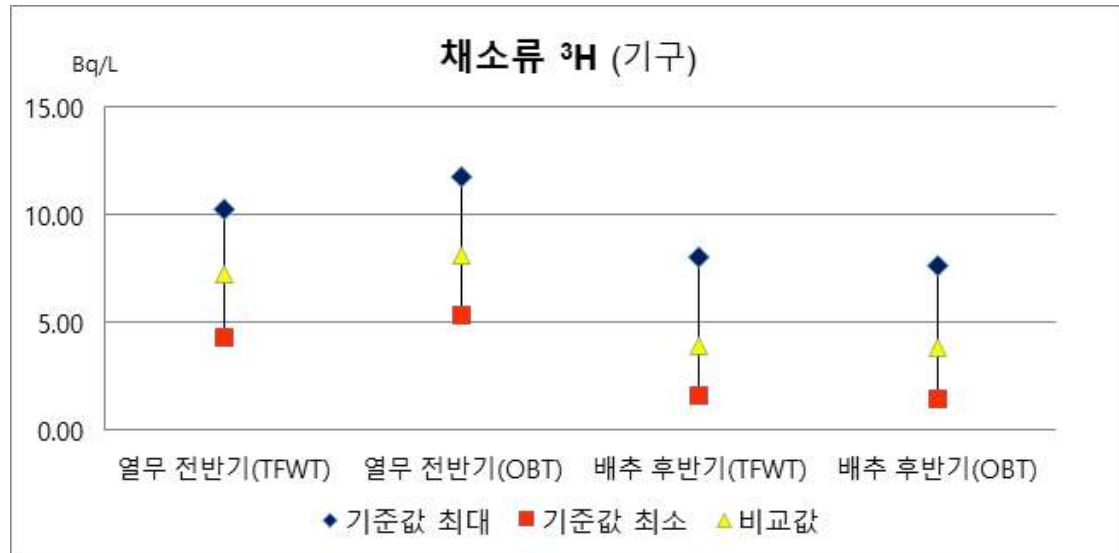
2021년 월성원전과 경북대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다.

아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별.핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타내었다.

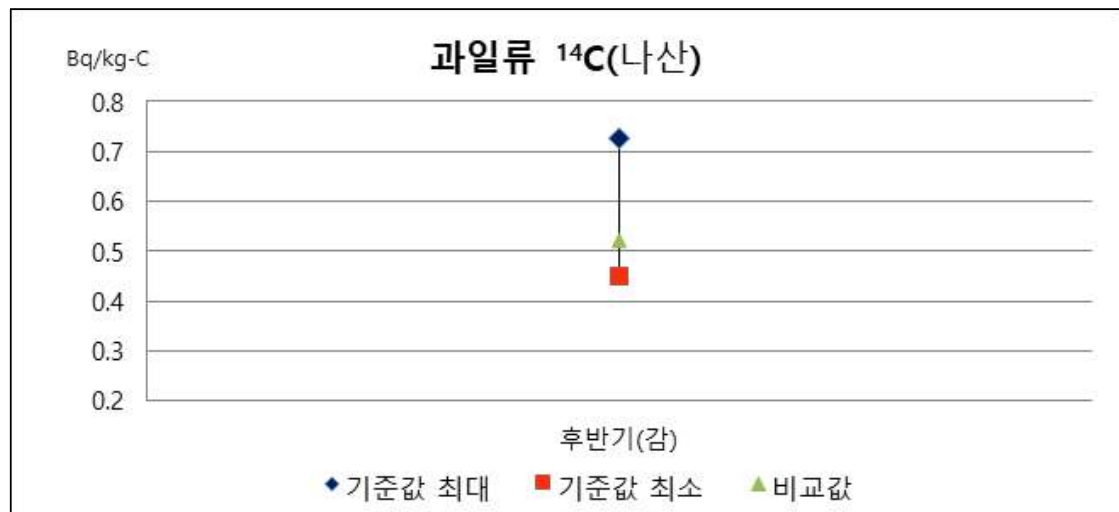
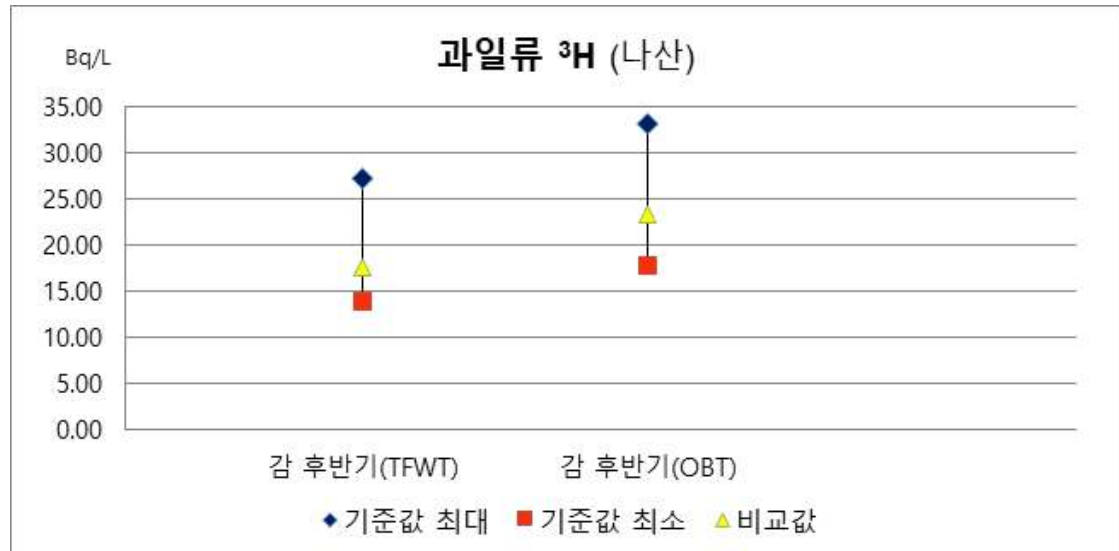


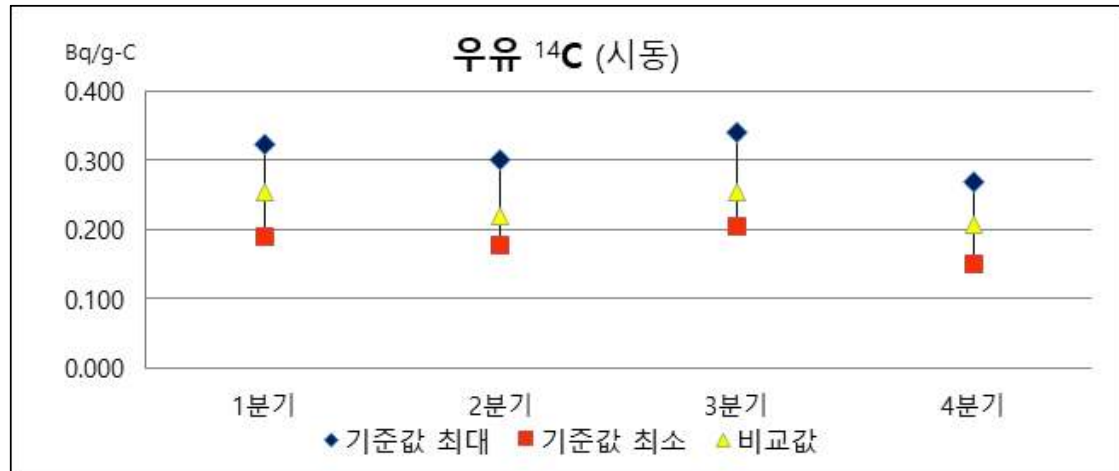


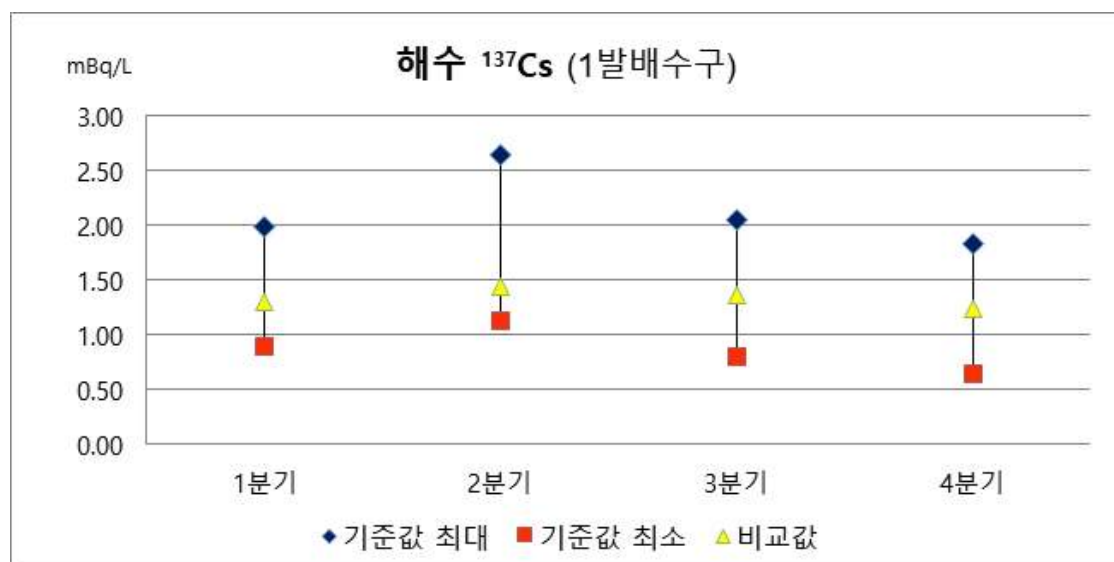
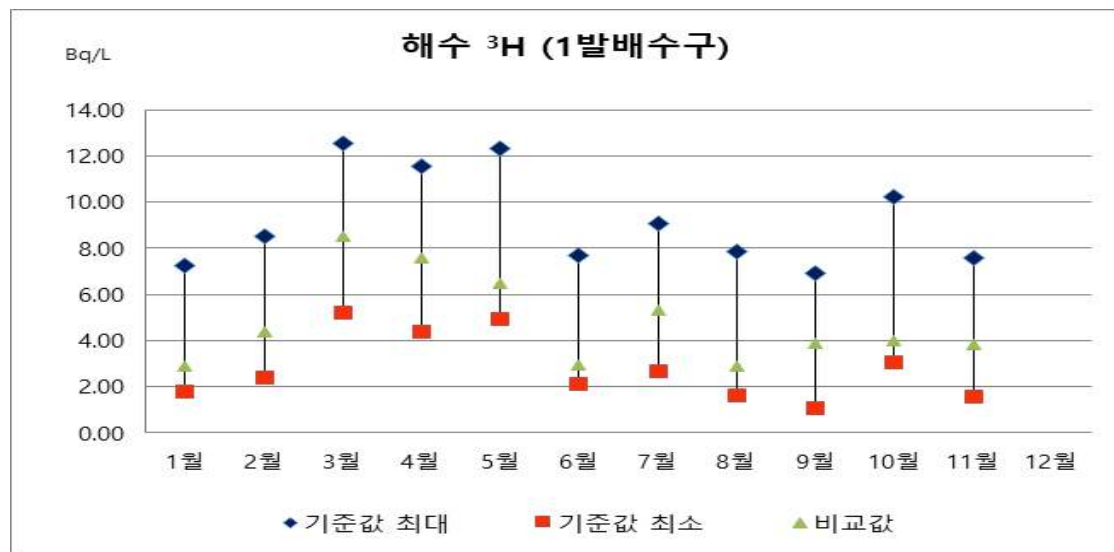
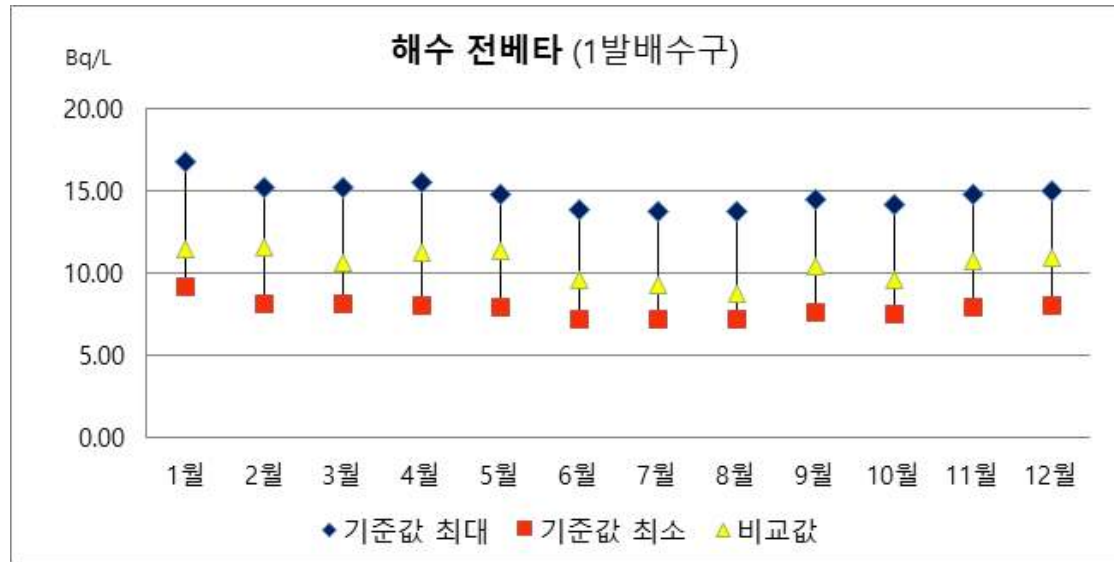


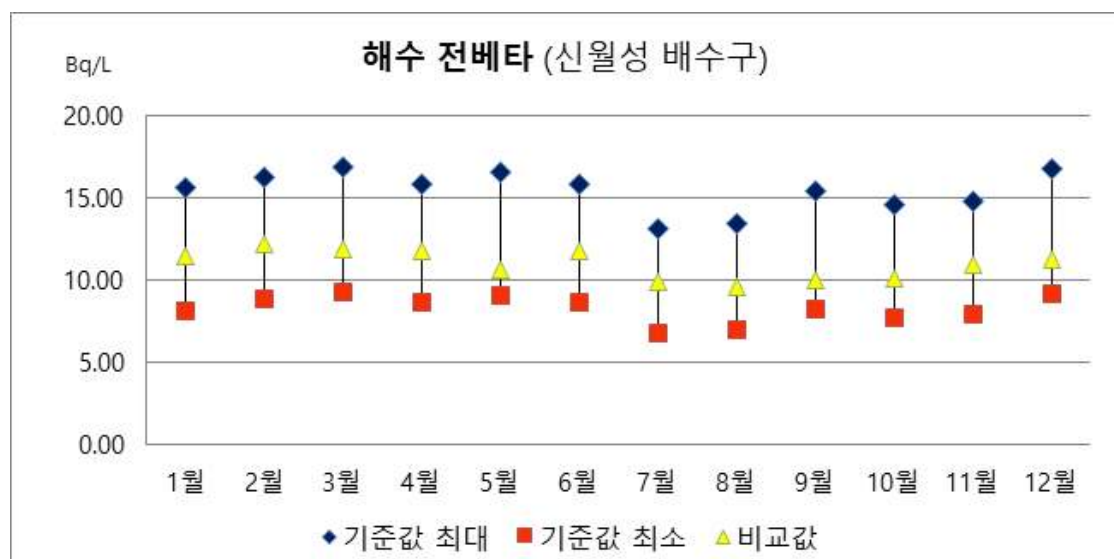
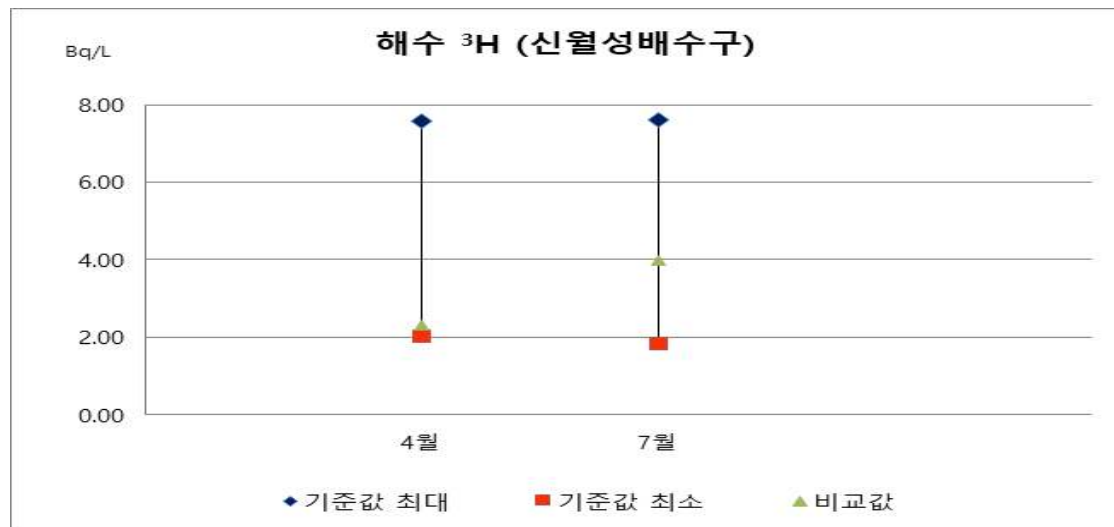
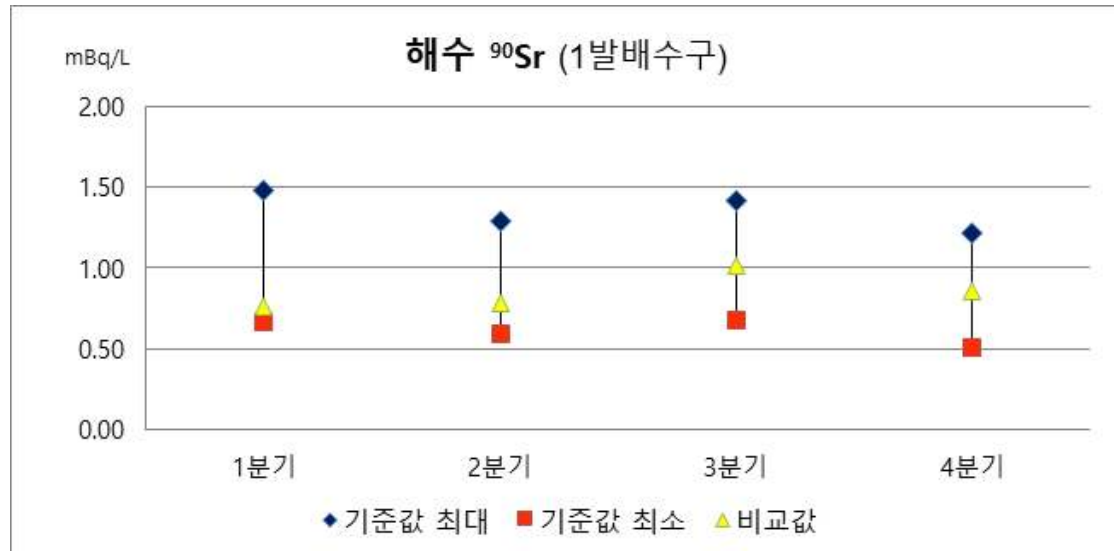


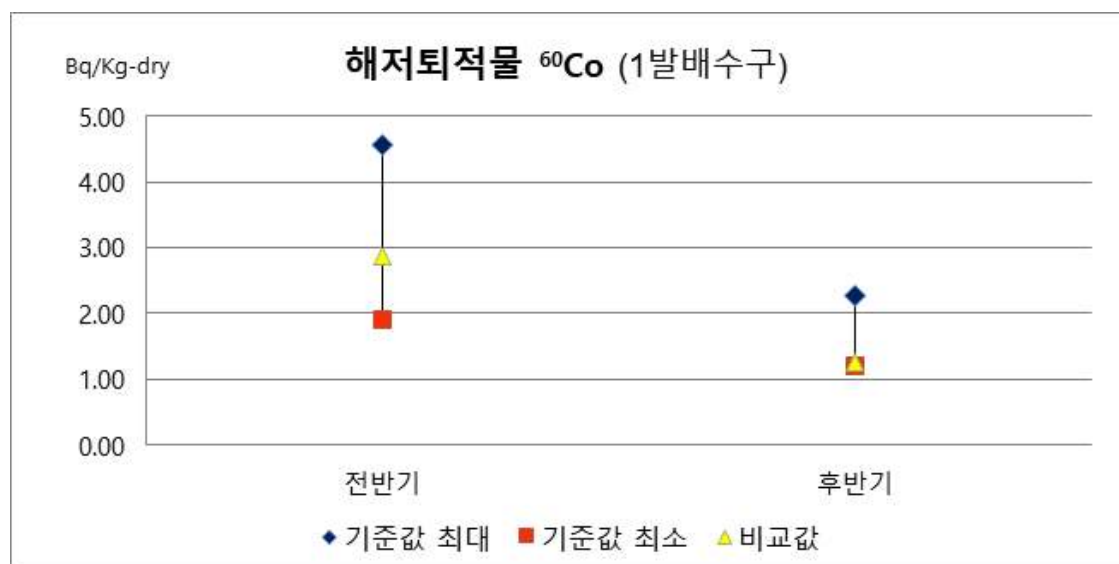
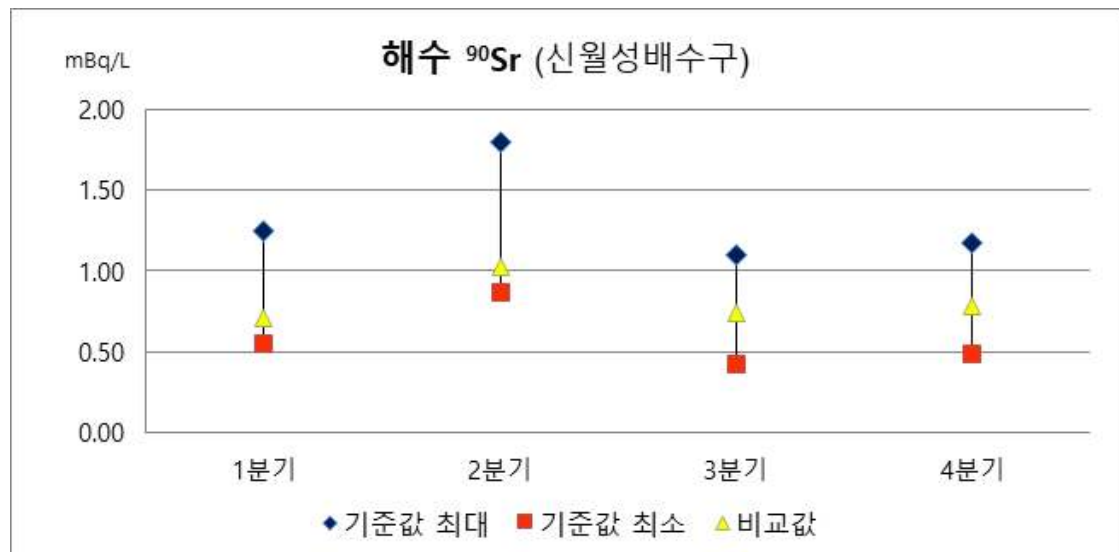
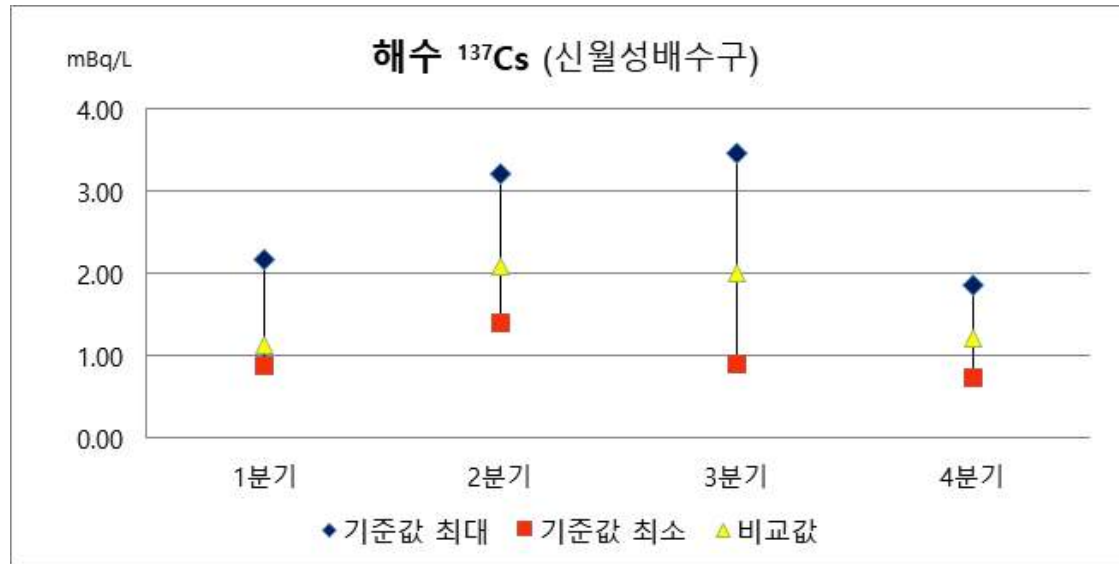


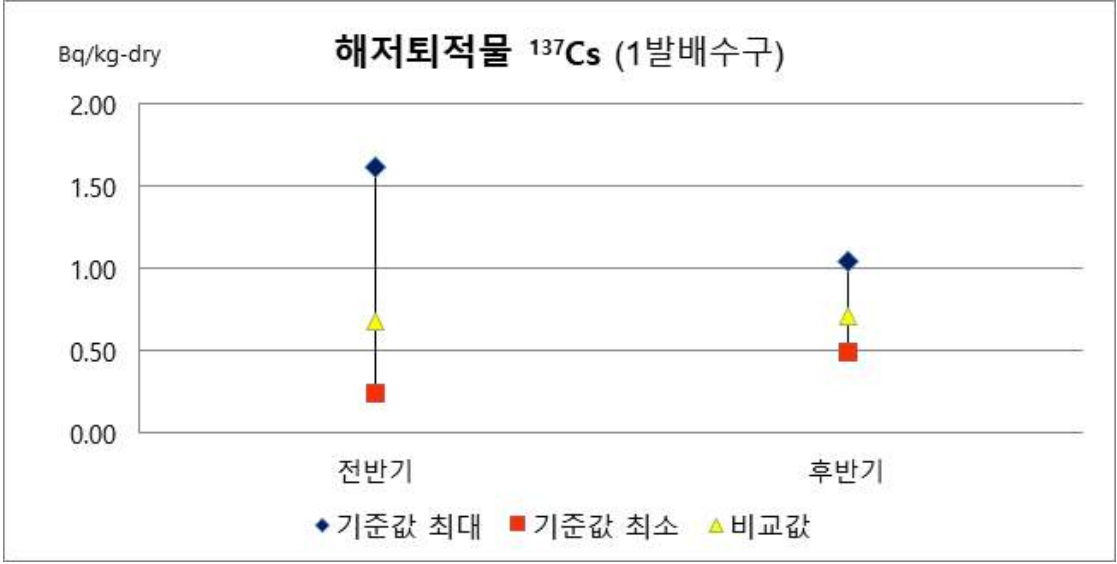


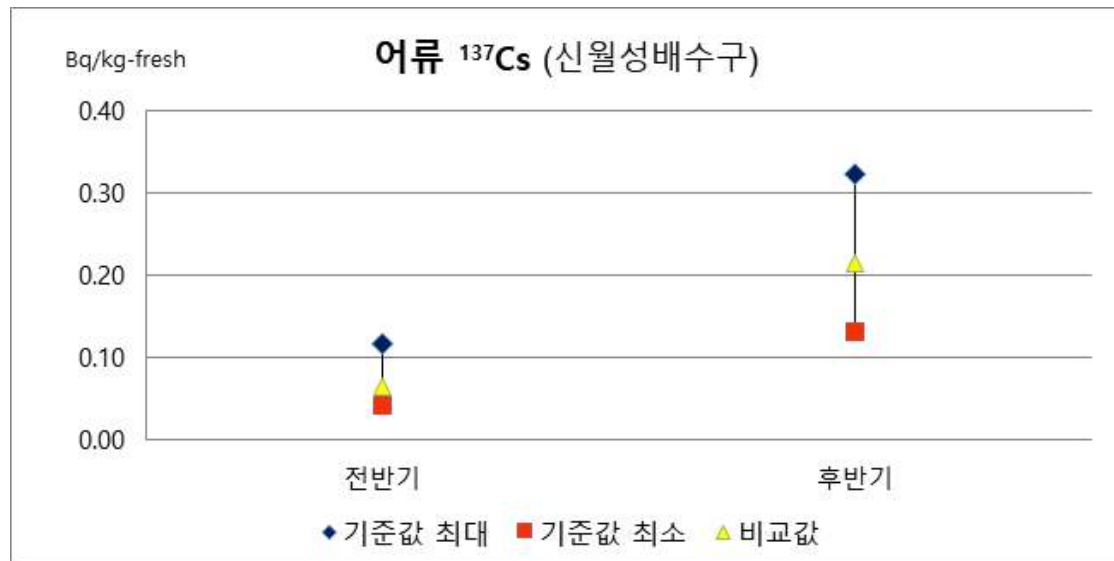


















## 부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
지표수 ( <sup>131</sup> I)	울산	'21. 1. 29.	'21. 2. 5.	0.0905 ±0.0028 (Bq/L)	0.0685 (Bq/L)	의료용 <sup>131</sup> I을 복용한 환자의 배설 물이 인접하천(태화강)으로 유입되 어 검출된 것으로 추정	1.45E-03
지표수 ( <sup>131</sup> I)	울산	'21. 4. 30.	'21. 5. 10.	0.105 ±0.003 (Bq/L)	0.0685 (Bq/L)	의료용 <sup>131</sup> I을 복용한 환자의 배설 물이 인접하천(태화강)으로 유입되 어 검출된 것으로 추정	1.69E-03
지표수 ( <sup>131</sup> I)	울산	'21. 5. 31.	'21. 6. 7.	0.0742 ±0.0023 (Bq/L)	0.0685 (Bq/L)	의료용 <sup>131</sup> I을 복용한 환자의 배설 물이 인접하천(태화강)으로 유입되 어 검출된 것으로 추정	1.19E-03
빗물 (삼중수소)	2발 정수장	'21.06.30	'21.07.12	113±2 (Bq/L)	71.5 (Bq/L)	발전소에서 배출된 삼중수소가 동 풍계열 바람시 다량의 강수에 의해 수집되어 검출된 것으로 추정	1.48E-03
지표수 ( <sup>131</sup> I)	울산	'21. 10. 29	'21. 11. 4	0.424 ±0.07 (Bq/L)	0.0685 (Bq/L)	의료용 <sup>131</sup> I을 복용한 환자의 배설 물이 인접하천(태화강)으로 유입되 어 검출된 것으로 추정	6.81E-03

## 4. 한빛원자력발전소 부지주변

총괄	김지웅
종합/편집	김병규
ERMS	권봉주
TLD	김대성
베타( $\beta$ )	김대성
감마( $\gamma$ )	한수진
삼중수소( $^3\text{H}$ )	한수진
탄소( $^{14}\text{C}$ )	한수진
스트론튬( $^{90}\text{Sr}$ )	김병규
기상	김대성
선량평가	김병규



## 제 1 장 조사계획

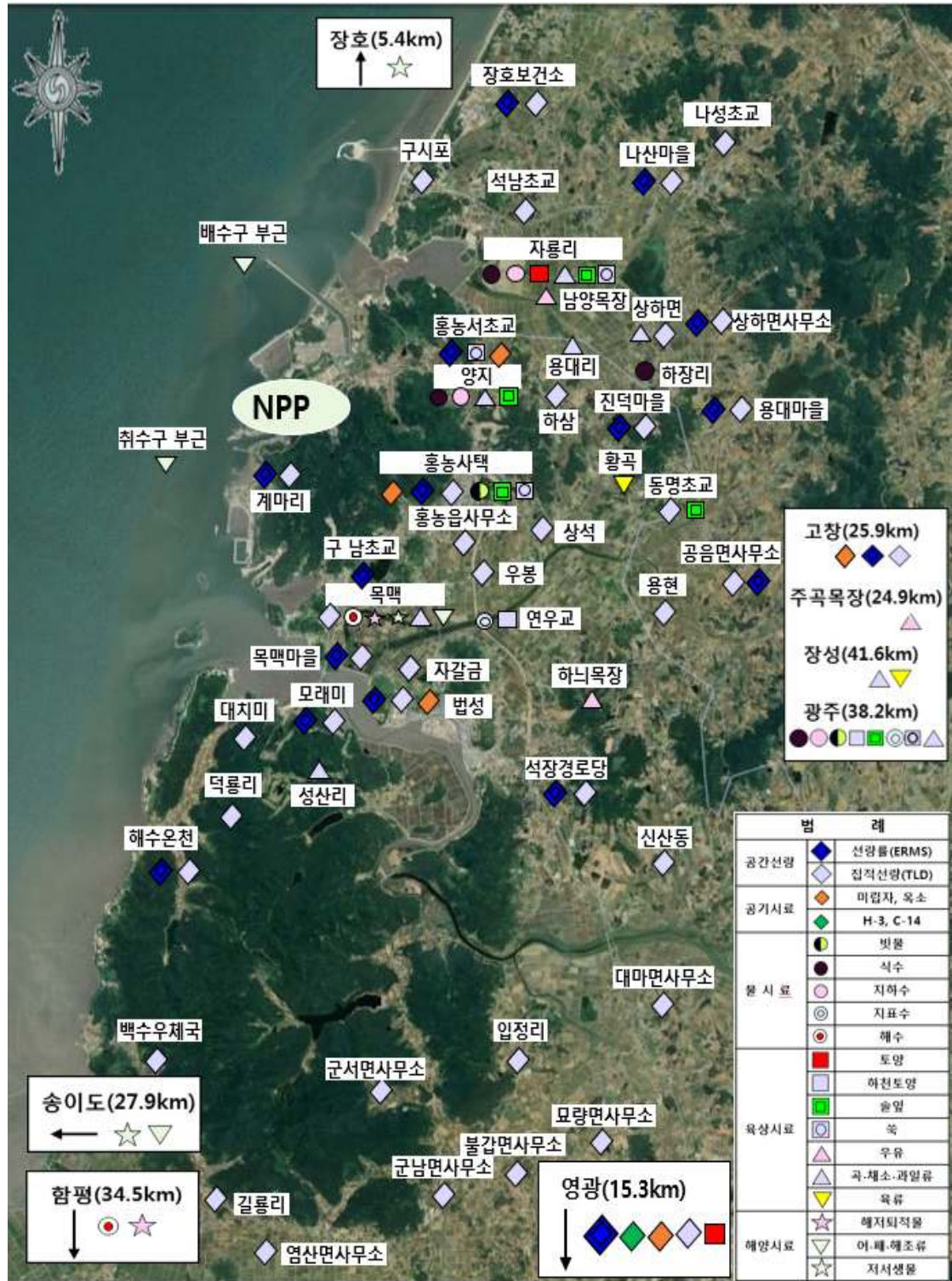
한빛원자력본부는 한반도 서남쪽 해안에 있으며 북동쪽으로 전라북도 고창군, 남서쪽으로는 함평군, 동남쪽으로는 약 50 km 떨어진 곳에는 광주광역시 65 km 남쪽에는 목포시가 있으며 행정구역상으로 전남 영광군 홍농읍에 위치한다.

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 1 m 높이에 가압형 이온전리함 검출기를 설치하고 공간감마선량률의 변동추이를 연속하여 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2021년도 환경방사선 감시시스템으로 연속 측정한 22개소의 지점별 평균 공간감마선량률은 0.0910~0.125  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>34)</sup>로 최근 5년간 연평균 범위인 0.0815~0.168  $\mu\text{Sv/h}$ 이내였다. 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 171개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 0.0390(이여도)~0.223  $\mu\text{Sv/h}$ (영종도)<sup>35)</sup> 이내였다.

단, 주사무실 등 7개 지점에 설치된 ERMS에서 집중강우로 인한 방사성 물질 씻김현상(Wash-out) 발생에 따른 일시증가 현상에 대해서는 원자력안전위원회 고시 2017-17호 제10조(보고)에 의거하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 내용을 <부록 7>에 수록하였다.

환경방사선감시시스템에 의한 조사지점별 측정치는 정상변동범위 수준이었으며, 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

34) 부록3. 연도별 조사자료 공기(ERMS)

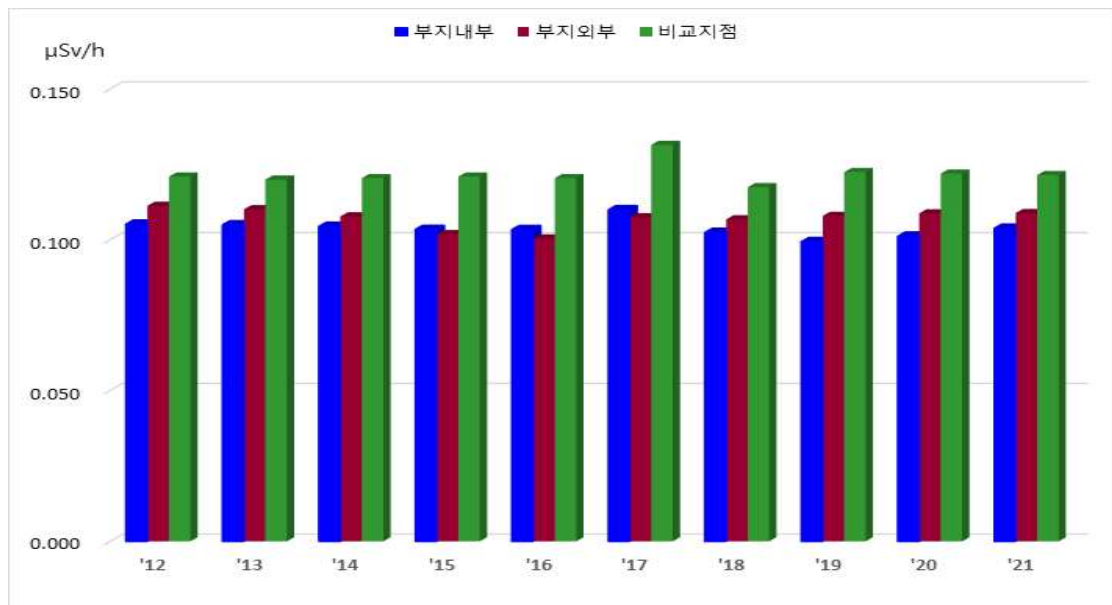
35) 2020년 전국환경방사능조사, p45, 한국원자력안전기술원



[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'21년	평상변동범위 ('16~'20)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (4개소)	최 고	0.215	0.194
		최 저	0.0917	0.0856
		평 균	0.104	0.103
	부지외부 (16개소)	최 고	0.225	0.197
		최 저	0.0820	0.0770
		평 균	0.109	0.109
	비교지점 (2개소)	최 고	0.202	0.181
		최 저	0.109	0.102
		평 균	0.121	0.123



&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.



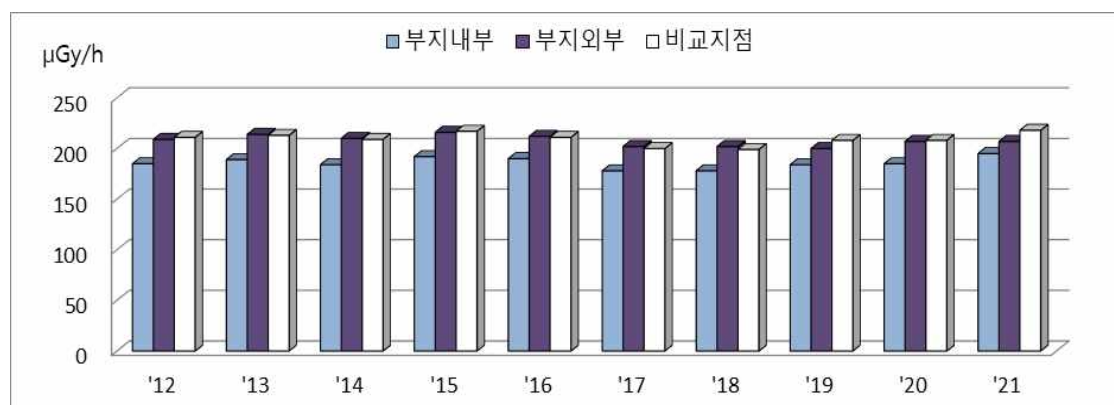
## 2.1.2.2 조사결과

집적선량은 부지내부가 162~248  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로, 가장 높은 지점은 전망대, 가장 낮은 지점은 정수장으로 나타났다. 부지외부는 153~294  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로, 가장 높은 지점은 길릉리, 가장 낮은 지점은 법성이었다. 비교지점인 영광, 고창에서는 201~248  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 평상변동범위 145~282  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  수준으로 2020년 한국원자력안전기술원이 측정한 값 131~298  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ <sup>36)</sup>(0.631~1.44 mSv/년)<sup>37)</sup> 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 113~318  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544~1.54 mSv/년)와 유사하였다. 요약된 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타냈다.

[표 2-2] 집적선량 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'21년	평상변동범위 ('16~'20)
부지내부 (7개소)	최 고	248	231
	최 저	162	148
	평 균	195	186
부지외부 (29개소)	최 고	294	282
	최 저	153	145
	평 균	207	205
비교지점 (2개소)	최 고	248	227
	최 저	201	188
	평 균	218	207



&lt;그림 2-2&gt; 집적선량

36) 2020년 전국환경방사능조사, p58, 한국원자력안전기술원

37) ※ 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

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

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자에 대한 전베타 방사능 측정을 위해 부지내부 4개소와 부지 외부 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 청경사택, 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 부지 주변(8개소)에서 0.286~1.96 mBq/m<sup>3</sup>, 비교지점(2개소)에서 0.312~1.96 mBq/m<sup>3</sup> 범위로 나타났고 각각 평상변동범위는 부지 주변에서 0.180~2.70 mBq/m<sup>3</sup>, 비교지점에서 0.194~2.70 mBq/m<sup>3</sup> 이내였다. 지점별 방사능농도는 흥농사택에서 1.96 mBq/m<sup>3</sup>으로 최대값을, 법성에서 0.286 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,

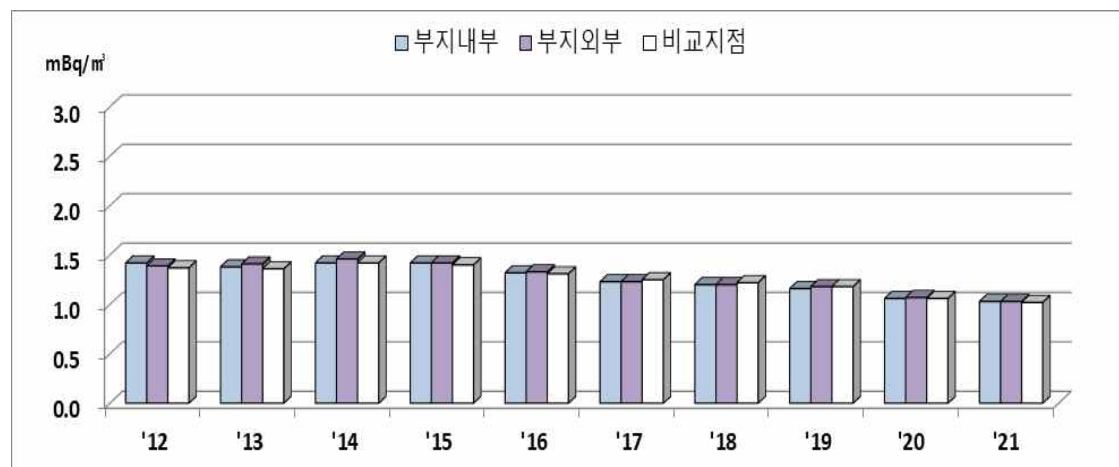
특이한 증가 현상이 발견되지 않았다. 또한, 월평균 전베타 방사능 측정결과는 <그림 2-4>와 같으며, 계절적인 영향으로 겨울철보다 여름철에 낮아지는 경향을 보였다.

감마동위원소와 공기 중 방사성옥소 분석결과는 전 지점에서 최소검출가능 농도 미만이었다.

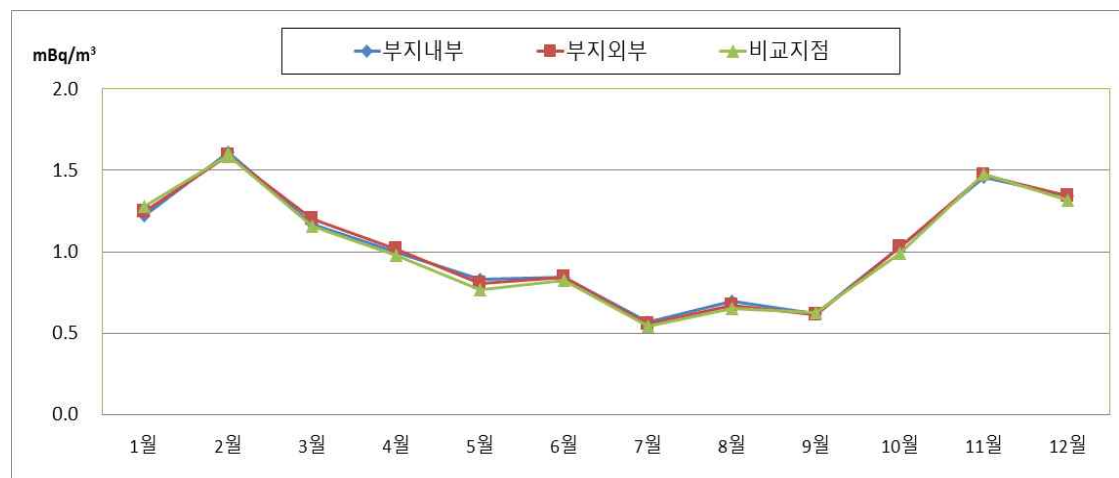
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (4개소)	1.22 (0.929 ~1.60)	1.61 (1.25 ~1.91)	1.17 (0.913 ~1.37)	1.00 (0.745 ~1.30)	0.831 (0.670 ~1.00)	0.842 (0.628 ~1.10)	0.572 (0.315 ~0.919)	0.700 (0.438 ~1.15)	0.624 (0.488 ~0.751)	1.03 (0.696 ~1.33)	1.46 (0.977 ~1.92)	1.34 (1.01 ~1.57)	1.03 (0.315 ~1.92)
부지외부 (4개소)	1.25 (0.903 ~1.66)	1.59 (1.31 ~1.90)	1.20 (0.936 ~1.41)	1.02 (0.866 ~1.25)	0.807 (0.617 ~0.986)	0.844 (0.627 ~1.07)	0.558 (0.286 ~0.885)	0.669 (0.453 ~1.14)	0.617 (0.503 ~0.713)	1.03 (0.696 ~1.35)	1.47 (1.03 ~1.96)	1.34 (0.990 ~1.59)	1.03 (0.286 ~1.96)
비교지점 (2개소)	1.28 (0.843 ~1.71)	1.59 (1.41 ~1.82)	1.16 (0.886 ~1.36)	0.980 (0.893 ~1.12)	0.771 (0.644 ~0.922)	0.824 (0.619 ~0.928)	0.542 (0.312 ~0.888)	0.651 (0.470 ~1.01)	0.630 (0.496 ~0.713)	0.992 (0.700 ~1.37)	1.48 (1.00 ~1.96)	1.32 (1.03 ~1.57)	1.02 (0.312 ~1.96)



<그림 2-3> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)



<그림 2-4> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

공기 중  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지 주변(청경사택, 본부후문) 최대 검출농도는  $0.465 \text{ Bq/g-c}(0.101 \text{ Bq/m}^3)$ , 비교지점(영광) 최대 검출농도는  $0.249 \text{ Bq/g-c}(0.0552 \text{ Bq/m}^3)$ 로 호흡 공기 중  $^{14}\text{C}$ 에 의한 피폭선량은 부지 주변  $4.63\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ , 비교지점  $2.53 \text{ E-}06 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의  $0.000463 \%$ ,  $0.000253 \%$  수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소 방사능 분석결과는 부지 주변(청경사택, 본부후문) 최대 검출농도는  $0.635 \text{ Bq/m}^3$ , 비교지점(영광)에서는 모두 최소검출가능농도 미만( $<0.00491 \text{ Bq/m}^3$ )이었다. 분석결과는 [표 2-4]와 같다. 호흡 공기 중 삼중수소에 의한 피폭선량은 부지 주변  $8.46\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의  $0.00846 \%$  수준으로 평가되었다. 또한, 월평균 분석결과는 <그림 2-5>에 나타내었다.

[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

[단위 :  $\text{Bq/m}^3$ ]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (1개소)	0.190	0.508	0.635	0.575	0.357	0.255	0.347	0.467	0.344	0.372	0.268	0.288	0.384
부지외부 (1개소)	0.0552	0.152	0.0632	0.142	0.121	0.0986	0.122	<0.0287	<0.0275	0.0353	0.0673	0.0390	0.0793
비교지점 (1개소)	<0.00491	<0.00616	<0.00834	<0.00888	<0.0128	<0.0208	<0.0254	<0.0290	<0.0280	<0.0181	<0.00979	<0.00790	<0.00491



&lt;그림 2-5&gt; 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>38)</sup>

시료명	핵종	방사능농도 ( $\text{Bq/m}^3$ )	연간섭취량 ( $\text{m}^3/\text{yr}$ )	선량환산계수 ( $\text{mSv/Bq}$ )	유효선량 ( $\text{mSv/yr}$ )
공기	$^{14}\text{C}$	0.101	7,400	$6.20\text{E-}09$	$4.63\text{E-}06$
	$^3\text{H}$	0.635	7,400	$1.80\text{E-}08$	$8.46\text{E-}05$

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

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물에 대한 방사능 분석을 위해 발전소 부지 주변 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 측정하였다. 삼중수소는 시료 200 mL 이상을 증류시켜 유기물과 불순물 등을 제거한 후 8 mL를 취해 섬광체(Ultima Gold LLT) 12 mL와 섞어 액체섬광계수기로 측정하였다.

지표수에 대한 방사능 분석을 위해 부지 주변 1개소와 비교지점 1개소에서 매월 20 L 이상 시료를 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20 L를 증발·농축시킨 후 2 L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 측정하였고, 삼중수소는 빗물과 같은 방법으로 측정하였다.

식수에 대한 방사능 분석을 위해 발전소 부지 주변 3개소와 비교지점 1개소, 지하수는 발전소 부지 주변 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, 부지 주변에서  $<0.0125\sim0.277$  Bq/L, 비교지점에서  $<0.0122\sim0.216$  Bq/L로서 최근 5년간 평상변동범위인 부지주변(전망대, 주사무실, 홍농사택)에서  $<0.00747\sim0.802$ , 비교지점(광주 오룡동)에서  $<0.00708\sim0.171$  Bq/L 이내였다. 비교지점 평상변동범위 초과원인은 시료채취환경의 일시적인 변동에 의한 것으로 추정된다.

삼중수소 분석결과, 빗물은 부지 주변에서  $<0.896\sim51.6$  Bq/L이고, 최고농도 검출지점은 전망대였고, 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.522\sim91.6$  Bq/L 이내였다. 빗물 비교지점 및 지표수, 식수, 지하수에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

최대 검출농도인 51.6 Bq/L의 빗물을 1년간 음용하였다고 가정한 피폭선량은

6.78E-04 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 0.0678% 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	$^3\text{H}$	51.6	730	1.80E-08	6.78E-04

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 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 계측 시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 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 부지 주변에서 <0.342~2.72 Bq/kg-dry로 최근 5년간의 측정값인 <0.239~4.59 Bq/kg-dry 이내였다. 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도 범위인 <0.634~6.98 Bq/kg-dry<sup>39)</sup>와 비교해볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이었다. 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

표층토양의  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석한 결과, 부지 주변에서 0.339~0.491 Bq/kg-dry, 비교지점에서는 0.343~0.414 Bq/kg-dry로, 정상변동범위인 0.318~0.922, 0.290~1.36 Bq/kg-dry 이내였다.

39) 2020년 전국환경방사능조사, p72, 한국원자력안전기술원

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서  $<0.250\sim 1.67$  Bq/kg-dry, 비교지점에서는  $0.572\sim 1.86$  Bq/kg-dry로 평상변동범위인  $0.285\sim 3.30$ ,  $0.268\sim 1.79$  Bq/kg-dry와 유사한 수준이었으며, 그 외의 인공감마핵종은 최소 검출가능농도 미만이었다.

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

곡류(쌀)·채소류(배추)는 발전소 부지 주변 2곳과 비교지점 1곳, 곡류(보리)는 부지 주변 1곳과 비교지점 1곳, 채소류(열무)는 부지 주변 3곳과 비교지점 1곳에서 수확기에 시료를 구입하여 감마동위원소는 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은  $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ 로 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.

육류(닭)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 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, 채소류와 같게 하였다.

우유에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 2곳과 비교지점 1곳에서 월 1회 구입한 미가공 우유를 2 L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 분기 1회  $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ 로 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, 육류와 같게 하였다.

### 2.2.4.2 조사결과

곡류(쌀, 보리), 채소(열무, 배추), 육류(닭), 우유에 대한 감마동위원소와 삼중

수소 분석 결과, 모든 시료에서 최소검출가능농도 미만이었다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 모두 정상변동범위 이내로 방사능농도는 [표 2-7]에 요약하였다. 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 선량한도인 1.0 mSv 대비 부지 주변 쌀, 보리, 열무, 배추, 우유의  $^{90}\text{Sr}$ 은 0.00767 %, 0.0206 %, 0.0341 %, 0.0285 %, 0.00494 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

$^{14}\text{C}$ 의 방사능농도는 [표 2-7]에 요약하였다. 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 선량한도인 1.0 mSv 대비 부지 주변 쌀, 보리, 열무, 배추, 포도, 육류(닭), 우유의  $^{14}\text{C}$ 는 0.970 %, 0.884 %, 0.0877 %, 0.0785 %, 0.0826 %, 0.0617 %, 0.0647 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

[표 2-7] 육상식품 시료 중 검출핵종의 농도

시료명	단 위	'21년 <sup>주)</sup> ( $^{90}\text{Sr}$ )		정상변동범위 ('16~'20)	
		부지 주변	비교지점	부지 주변	비교지점
곡류 (쌀)	Bq/kg-fresh	0.00925~0.0152(4/4)	0.0171(1/1)	0.00494~0.0371	0.0121~0.0311
곡류 (보리)	Bq/kg-fresh	0.0394~0.0459(2/2)	0.0349(1/1)	0.0365~0.0876	0.0311~0.0365
채소류 (열무)	Bq/kg-fresh	0.0311~0.0752(4/4)	0.0733(1/1)	0.0343~0.185	0.0613~0.107
채소류 (배추)	Bq/kg-fresh	0.0423~0.0426(2/2)	0.0629(1/1)	0.0168~0.127	0.0535~0.0962
우유	Bq/L	0.0116~0.0217(8/8)	0.0161~0.0241(4/4)	0.00428~0.0295	<0.00461~0.0264

주) ( )안은 검출건수/분석건수



시료명	단 위	'21년 <sup>주)</sup> ( <sup>14</sup> C)		평상변동범위 ('17~'20)	
		부지 주변	비교지점	부지 주변	비교지점
곡류 (쌀)	Bq/g-C	0.238~0.259(2/2)	0.206(1/1)	0.197~0.268	0.181~0.270
곡류 (보리)	Bq/g-C	0.222~0.231(2/2)	0.236(1/1)	0.197~0.253	0.191~0.258
채소류 (열무)	Bq/g-C	0.203~0.267(2/2)	0.241(1/1)	0.201~0.267	0.182~0.242
채소류 (배추)	Bq/g-C	0.213~0.239(2/2)	0.211(1/1)	0.192~0.284	0.163~0.262
과일류 (포도)	Bq/g-C	0.220~0.233(2/2)	0.207(1/1)	0.173~0.276	0.0825~0.251
육류 (닭)	Bq/g-C	0.183~0.242(4/4)	0.155~0.219(2/2)	0.202~0.359	0.164~0.264
우유	Bq/g-C	0.173~0.250(8/8)	0.186~0.232(4/4)	0.162~0.297	0.0653~0.280

주) ( )안은 검출건수/분석건수

각 시료 중 검출핵종인 <sup>90</sup>Sr, <sup>14</sup>C에 의한 선량평가 결과는 [표 2-8]과 같다.

[표 2-8] 육상식품 시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>40)</sup>

시료명	핵종	방사능농도 <sup>주1)</sup>	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
곡류 (쌀)	<sup>90</sup> Sr	0.0171 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	7.67E-05
곡류 (보리)	<sup>90</sup> Sr	0.0459 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	2.06E-04
채소류 (열무)	<sup>90</sup> Sr	0.0752 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	3.41E-04
채소류 (배추)	<sup>90</sup> Sr	0.0629 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	2.85E-04
우유	<sup>90</sup> Sr	0.0241 Bq/L	73.18 L/yr	2.80E-05	4.94E-05

40) 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>주1</sup>			<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		
곡류 (쌀)	<MDA	<MDA	0.259	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.70E-03
곡류 (보리)	<MDA	<MDA	0.236	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.84E-03
채소류 (열무)	<MDA	<MDA	0.267	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.77E-04
채소류 (배추)	<MDA	<MDA	0.239	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.85E-04
과일류 (포도)	<MDA	<MDA	0.233	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.26E-04
육류 (닭)	<MDA	<MDA	0.242	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.17E-04
우유 <sup>주2)</sup>	<MDA	<MDA	0.250	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.47E-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

솔잎에 대한 감마동위원소 분석을 위해 부지 주변 5개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다. <sup>90</sup>Sr은 양지와 광주에서 채취한 시료를 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 따른 화학분리과정을 거쳐 이트륨 침전 형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

쑥에 대해서는 부지 주변 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, 부지 주변에서 0.155~0.268 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.252~0.278 Bq/kg-fresh로서 정상변동범위인 0.215~1.90, 0.0993~1.29 Bq/kg-fresh 이내였다.

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

### 2.2.6.1 조사방법

해수에 대한 방사능 분석을 위해 부지 주변 3개소와 비교지점 1개소에서 40 L씩 채취하여 일단위로 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 화학분리과정을 거쳐 이트륨침전 형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

해저퇴적물은 부지 주변 3개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 해저퇴적물을 2 kg 이상 채취하여 표층토양과 같은 방법으로 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 계측하였다.

어류와 패류, 해조류는 부지 주변 3개소와 비교지점 1개소에서, 저서생물은 부지 주변 2개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 주기로 시료를 5 kg 이상 채취하였다. 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 이트륨침전 형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

### 2.2.6.2 조사결과

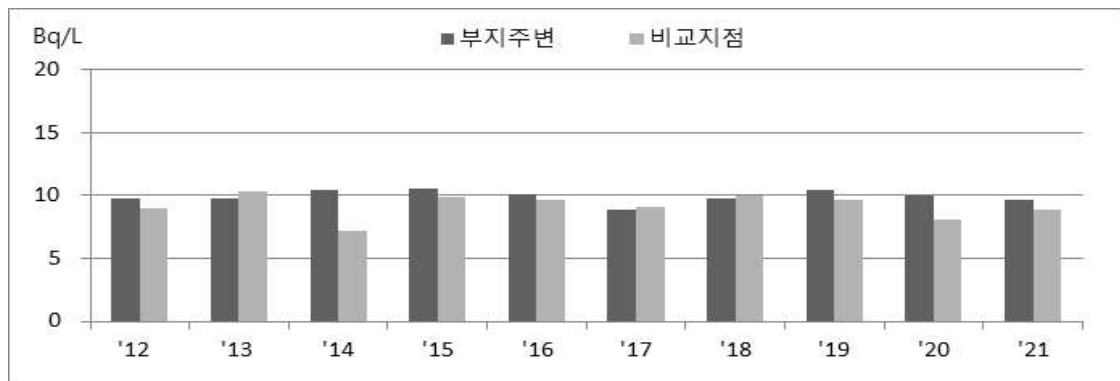
해양시료에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 은 정상변동범위 이내로 방사능농도는 [표 2-9]에 요약하였다.

[표 2-9] 해양시료 중  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	'21년 <sup>주)</sup>		평상변동범위 ('16~'20)	
		부지 주변	비교지점	부지 주변	비교지점
해수	mBq/L	0.863~3.01(12/16)	0.930~2.72(4/4)	<0.622~3.80	0.710~3.18
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.786~1.23(8/8)	1.13~1.25(2/2)	0.370~2.19	<0.228~2.23
어류	Bq/kg-fresh	0.0267~0.0556(5/8)	<0.0363~0.0455(1/2)	<0.0256~<0.0891	<0.0314~<0.0743
패류	Bq/kg-fresh	<0.0356(0/8)	<0.0431(0/2)	<0.0224	<0.0269
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0204(0/8)	<0.0209(0/2)	<0.0218	<0.0295
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0440(0/6)	<0.0600(0/2)	<0.0303	<0.0488

주) ( )안은 검출건수/분석건수

해수에 대한 전베타 방사능 측정값은 부지 주변에서 7.60~11.5 Bq/L, 비교 지점에서 5.57~10.9 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 4.00~13.6, 4.64~11.8 Bq/L 이내였다. <그림 2-6>에 해수의 연도별 전베타 방사능 측정결과를 나타내었으며, 특이한 증가 현상은 없었다.



&lt;그림 2-6&gt; 해수의 전베타 방사능 (연도별)

해수에 대한 삼중수소 측정값은 부지 주변에서 <0.890~14.7 Bq/L, 비교 지점에서 <0.904~2.79 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.521~129, <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	'21년 <sup>주)</sup>		평상변동범위 ('16~'20)	
		부지 주변	비교지점	부지 주변	비교지점
해수	mBq/L	0.894~1.49(8/8)	1.10~1.54(4/4)	0.758~2.59	0.666~1.99
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.280~0.500(4/4)	0.360~0.572(2/2)	0.180~0.581	0.288~1.16
어류	Bq/kg-fresh	0.0127~<0.0331(2/4)	<0.0236(0/2)	<0.0108~0.0851	0.0174~0.0455
패류	Bq/kg-fresh	0.0408~0.0771(4/4)	<0.0501~0.0578(1/2)	0.0442~0.224	0.0398~0.108
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0185~0.0919(2/4)	<0.0453~0.0630(1/2)	0.0354~0.232	0.0577~0.526

주) ( )안은 검출건수/분석건수

부지 주변 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 선량한도인 1.0 mSv 대비  $^{137}\text{Cs}$ 에 대하여 어류는 0.00252 %,  $^{90}\text{Sr}$ 에 대하여 어류는 0.00222 %, 패류는 0.00332 %, 해조류는 0.00169 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

[표 2-11] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	핵종	방사능농도 <sup>주)</sup> (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어류	$^{137}\text{Cs}$	0.0556	32.41	1.40E-05	2.52E-05
	$^{90}\text{Sr}$	0.0245	32.41	2.80E-05	2.22E-05
패류	$^{90}\text{Sr}$	0.0771	15.36	2.80E-05	3.32E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.0919	6.57	2.80E-05	1.69E-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 운송

환경방사능 분석시료는 “환경방사선/능 관리 절차서”의 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, 시료채취 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 축적경향 파악용 시료는 3년, 그 이외의 시료는 1년으로 관리한다.

### 2.3.2 시료 전처리

채취한 시료는 가능한 빠른 시일 내에 전처리하였고, 전처리 방법은 “환경방사선/능 관리 절차서”에 따라 시료별 분석 특성에 적합하도록 증발농축, 건조 및 분쇄, 회화, 공침 등 적절한 방법을 선택하였으며, 일부 핵종은 방사화학적 분리를 하였다. 또한, 원자력안전위원회 고시 제2017-17호 [별표 2]의 검출하한치를 만족시킬 수 있도록 시료별 전처리 양 등을 조절하였으며, 각 과정별 수행현황은 전처리 대장에 기록, 관리하였다.

### 2.3.3 방사선측정 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
육 상	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	홍 농	8월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	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
	우 유	하늬목장	매월	$\gamma$ 동위원소	월 1회
				$^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	반기 1회
	솔 잎	남양목장	매월	$\gamma$ 동위원소	월 1회
		양 지	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
		자룡리		$\gamma$ 동위원소	
해양	썩	홍농서초교, 자룡리	5,9월	$\gamma$ 동위원소	반기 1회
	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 2021년 하반기 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능 분석능력 평가에 비교 분석을 수행하는 조선대학교와 함께 참여하였으며, 평가결과 한빛원자력본부는 감마핵종(Am-241)을 제외한 모든 핵종에서 “A”(Acceptable)을 받았고, 조선대학교는 전베타를 제외한 모든 핵종에서 “A”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 2021년도 환경방사능 분석자료와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간 평상변동범위(2016~2020년)를 수록하여 비교하였으며, 그 외 인공감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 관리하였다.

### 2.3.5 조사 결과 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

2021년도 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 “환경방사선 평가 모델(KDOSE60 Y2.1)”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  * 동일 부지 내 다수 호기 운영 시 적용기준 - 유효 선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가 선량 : 0.75 mSv/yr-site
	장기 등가 선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 방 출 물	감마선에 의한 공기흡수선량	0.1 mGy/yr	
	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

2021년도 기체 방사성물질의 배출량은 18.3 TBq (1 TBq=10<sup>12</sup> Bq)이며, 삼중수소가 98.22 %, 탄소가 1.72 %, 불활성기체가 0.06 %를 차지하였다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출물의 양

[기간 : '21.01.01~'21.12.31]

구 분		배 출 량 (TBq)							핵종 구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
<sup>3</sup> H		7.21E+00	4.93E+00	8.02E-01	1.03E+00	2.21E+00	1.82E+00	1.80E+01	100	98.22
<sup>14</sup> C		1.23E-01	5.96E-02	4.86E-03	1.20E-02	7.01E-02	4.54E-02	3.15E-01	100	1.72
불활성 기체	<sup>41</sup> Ar	8.00E-04	2.70E-03	4.25E-03	-	5.83E-04	2.30E-03	1.06E-02	96.47	0.06
	<sup>133</sup> Xe	-	-	3.89E-04	-	-	-	3.89E-04	3.53	<0.01
	소계	8.00E-04	2.70E-03	4.64E-03	-	5.83E-04	2.30E-03	1.10E-02	100	0.06
미립자	<sup>90</sup> Sr	5.61E-12	-	7.10E-12	-	7.64E-09	-	7.65E-09	100	<0.01
총 계		7.33E+00	4.99E+00	8.11E-01	1.04E+00	2.28E+00	1.87E+00	1.83E+01	100	

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

#### 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

2021년도 액체 방사성물질 배출량은 23.5 TBq이었고, 저에너지 베타 방출체인 삼중수소가 대부분이었다. 배출량은 아래 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출물의 양

[기간 : '21.01.01~'21.12.31]

구 분		배 출 량 (TBq)							핵종 구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
<sup>3</sup> H		4.18E+00	4.17E+00	2.02E+00	2.03E+00	5.56E+00	5.56E+00	2.35E+01	100	100
미 립 자	<sup>58</sup> Co	-	-	-	-	1.76E-05	1.70E-05	3.46E-05	41.71	<0.01
	<sup>60</sup> Co	-	-	-	-	4.79E-06	2.36E-06	7.15E-06	8.62	
	<sup>125</sup> Sb	-	-	-	-	2.06E-05	2.06E-05	4.12E-05	49.67	
	소 계	-	-	-	-	4.30E-05	4.00E-05	8.30E-05	100	
총 계		4.18E+00	4.17E+00	2.02E+00	2.03E+00	5.56E+00	5.56E+00	2.35E+01	100	

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

### 3.2.3 희석수 유량

2021년도 액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

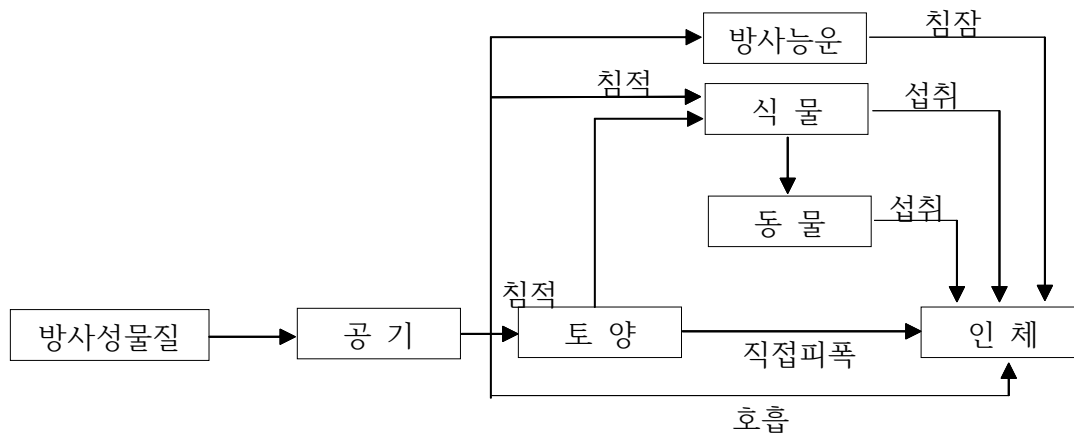
[기간 : '21.01.01~'21.12.31]

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
유량률( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	101	91.60	52.80	52.80	65.70	66.20

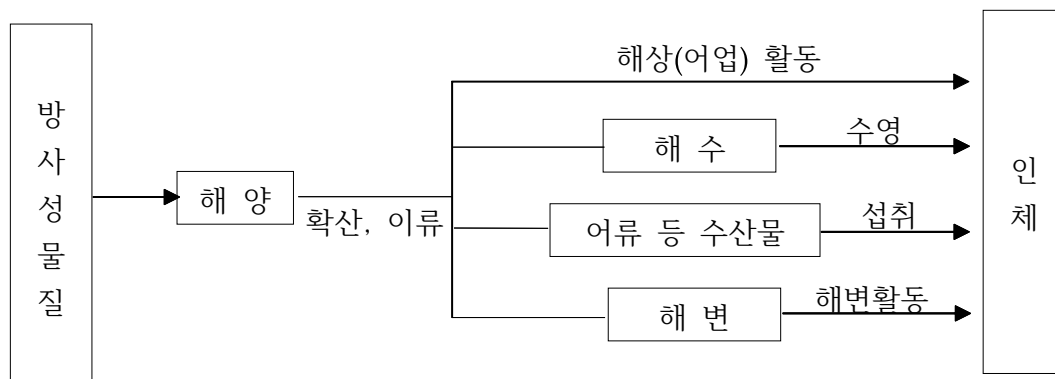
## 3.3 예상 주민 피폭선량 계산

### 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

2021년도 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	15.6	2.8	3.0	26.9	36.7	9.1	5.9

[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	4.3	4.1	4.0	4.4	3.9	2.2	1.9

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
풍향분포도	2.6	8.5	11.1	9.5	4.2	4.1	4.4	4.7
방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
풍향분포도	7.4	7.4	4.2	3.0	6.2	9.4	5.9	4.5

[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	7.016E-06	SSW	875	4.732E-06	N	821	4.564E-06
(X/Q) <sup>D주)</sup>	SSW	700	6.998E-06	SSW	875	4.717E-06	N	821	4.550E-06
(X/Q) <sup>DD주)</sup>	SSW	700	6.455E-06	SSW	875	4.295E-06	N	821	4.159E-06
(D/Q) <sup>주)</sup>	SSW	700	2.243E-08	ESE	789	2.006E-08	ESE	795	1.982E-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	4.875E-06	ESE	560	6.571E-06	N	560	9.000E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	N	791	4.861E-06	ESE	560	6.560E-06	N	560	8.981E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	N	791	4.452E-06	ESE	560	6.121E-06	N	560	8.382E-06
(D/Q)	ESE	700	2.423E-08	ESE	560	3.429E-08	ESE	560	3.429E-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>2</sup>]

연 도	'12					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	S	S	NW	WNW
대기확산인자	6.544E-06	4.435E-06	3.076E-06	3.496E-06	7.543E-06	1.169E-05
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	NNW	NW	WNW
대기확산인자	3.278E-06	2.205E-06	2.390E-06	2.713E-06	7.197E-06	1.172E-05

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

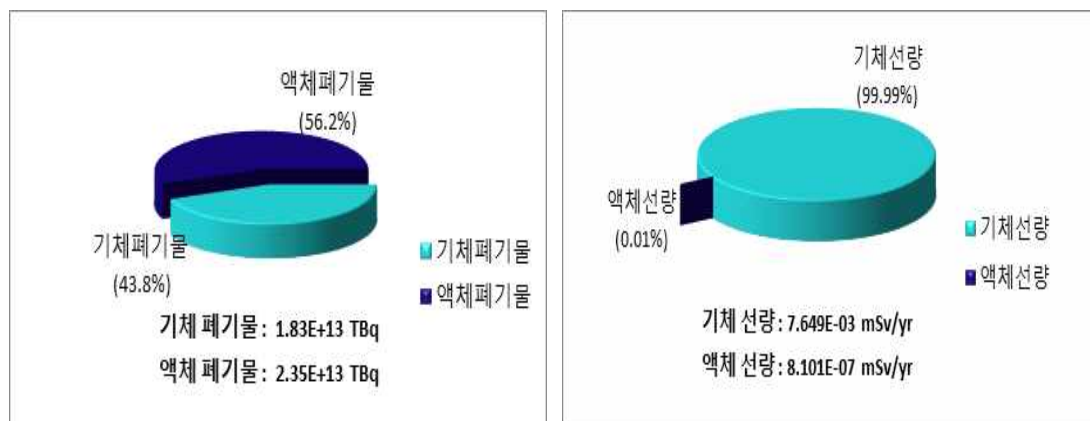
연 도	'19					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	SW	ESE	ESE	ESE
대기확산인자	9.231E-06	6.227E-06	5.221E-06	5.053E-06	7.527E-06	7.527E-06

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

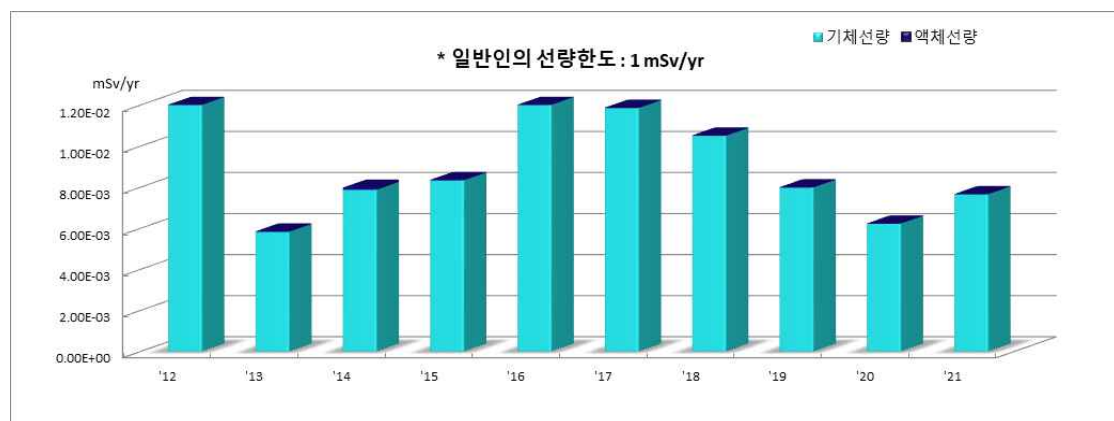
연 도	'21년					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	N	N	ESE	N
대기확산인자	7.016E-06	4.732E-06	4.564E-06	4.875E-06	6.571E-06	9.000E-06

### 3.4 예상 주민 피폭선량 평가 결과

2021년도 한빛원자력발전소 운영 중 배출된 기체 및 액체 방사성 폐기물량에 근거하여 제한구역 경계에서의 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과  $7.650\text{E}-03 \text{ mSv/yr}$ (최대연령군 1세 기준)로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1.0 \text{ mSv/yr}$ 의 0.765 %, 부지당 제한치인  $0.25 \text{ mSv/yr}$ 의 3.06 %로 나타났다. <그림 3-3>에 기체 및 액체 폐기물 배출량과 그에 따른 예상 주민피폭선량을 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  $7.649\text{E}-03 \text{ mSv/yr}$ (최대연령군 1세 기준)로 평가되었다. 주 이동 경로는 곡물 섭취(76.05 %)로, [표 3-14]경로별 예상 주민 피폭선량(기체, 나이별)에 평가 결과를 정리하였다.

## 3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 주민 피폭선량

액체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $8.101\text{E}-07\text{ mSv/yr}$  [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 55.64 %, 해조류 25.53 %) 및 연체류 17.31 %)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

[단위:mGy/yr(공기),mSv/yr·man(조직)]

부위	설계 기준	1 호기		2 호기	
		선 량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	1.020E-07	<0.01	2.290E-07	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	2.900E-07	<0.01	6.490E-07	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	2.234E-07	<0.01	5.005E-07	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	3.676E-07	<0.01	8.233E-07	<0.01
인체장기 등가선량 (최대연령군)	0.15	5.767E-03	3.84	1.676E-03	1.12
최대평가지점 (방위,거리)		위(1세)		위(1세)	
		SSW, 700 m		SSW, 875 m	

부위	설계 기준	3호기		4호기	
		선 량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	3.600E-07	<0.01	-	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	9.910E-07	<0.01	-	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	7.633E-07	<0.01	-	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1.259E-06	<0.01	-	<0.01
인체장기 등가선량 (최대연령군)	0.15	1.974E-04	0.13	3.578E-04	0.24
		위(1세)		위(1세)	
최대평가지점 (방위,거리)		N, 821 m		N, 791 m	



부위	설계 기준	5호기		6호기	
		선 량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	7.170E-08	<0.01	3.820E-07	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	2.030E-07	<0.01	1.080E-06	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	1.569E-07	<0.01	8.349E-07	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	2.706E-07	<0.01	1.373E-06	<0.01
인체장기 등가선량 (최대연령군)	0.15	1.808E-03	1.21	1.479E-03	0.99
		위(1세)		위(1세)	
최대평가지점 (방위,거리)		ESE, 560 m		N, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출물에 의한 예상 주민피폭선량

[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	9.690E-08	<0.01	성인	1.068E-07	<0.01	성인	8.961E-08	<0.01	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	9.690E-08	<0.01	성인	1.068E-07	<0.01	성인	8.961E-08	<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	9.037E-08	<0.01	성인	8.958E-07	<0.01	5세	6.354E-07	<0.01	5세
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	9.037E-08	<0.01	성인	5.565E-07	<0.01	1세	4.942E-07	<0.01	1세
		기타장기			대장(하부)			대장(하부)		

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

[단위 : mSv/yr·man]

부위	제한치	최대평가지점		1,2,3,4,5,6 호기			%
		방위	번호	기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	SW	19	7.649E-03	8.101E-07	7.650E-03	3.06
갑상선	0.75	SW	19	7.649E-03	7.230E-07	7.650E-03	1.02

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

- 지 점 명 : 성산리 (ENE, 1 km)
- 유효선량 : 7.030E-03 mSv/yr·man (제한치 대비 2.81 %)
- 갑 상 선 : 7.030E-03 mSv/yr·man (제한치 대비 0.94 %)

[표 3-12] 신체 부위별 예상 주민 피폭선량 (기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	위	대장(하부)	골표면	피부	뇌	유방	갑상선
PLUME	1.626E-06	1.517E-06	1.424E-06	2.408E-06	2.677E-06	1.819E-06	1.896E-06	1.726E-06
GROUND	1.510E-10	1.832E-11	1.565E-11	7.649E-11	1.288E-08	1.583E-11	3.221E-11	2.292E-11
호 흡	7.616E-04	7.616E-04	7.616E-04	7.616E-04	7.616E-04	7.616E-04	7.616E-04	7.616E-04
곡 식	5.817E-03	7.210E-03	6.165E-03	5.817E-03	5.817E-03	5.817E-03	5.817E-03	5.817E-03
과 일	6.766E-04	8.151E-04	7.112E-04	6.766E-04	6.766E-04	6.766E-04	6.766E-04	6.766E-04
김장채소	7.761E-05	9.165E-05	8.112E-05	7.764E-05	7.760E-05	7.760E-05	7.760E-05	7.760E-05
엽채류	3.151E-04	3.721E-04	3.294E-04	3.152E-04	3.151E-04	3.151E-04	3.151E-04	3.151E-04
우 유	2.582E-09	1.830E-09	5.340E-09	2.583E-08	1.469E-09	1.469E-09	1.469E-09	1.469E-09
소고기	2.426E-11	2.793E-12	5.018E-11	2.428E-10	2.177E-12	2.177E-12	2.177E-12	2.177E-12
돼지고기	2.364E-12	3.251E-13	4.841E-12	2.322E-11	2.548E-13	2.548E-13	2.548E-13	2.548E-13
닭고기	2.077E-13	2.264E-13	2.487E-13	4.609E-13	1.821E-13	1.821E-13	1.821E-13	1.821E-13
합 계	7.649E-03	9.252E-03	8.050E-03	7.650E-03	7.650E-03	7.649E-03	7.649E-03	7.649E-03

[표 3-13] 신체 부위별 예상 주민 피폭선량 (액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	대장(하부)	대장(상부)	골표면	소장	간	난소 (생식선)	자궁
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	4.507E-07	5.114E-07	4.710E-07	4.652E-07	4.530E-07	4.532E-07	4.520E-07	4.469E-07
연체류	1.402E-07	2.684E-07	1.881E-07	1.203E-07	1.519E-07	1.582E-07	1.524E-07	1.373E-07
갑각류	1.251E-08	2.394E-08	1.678E-08	1.073E-08	1.355E-08	1.411E-08	1.360E-08	1.225E-08
해조류	2.068E-07	5.613E-07	3.158E-07	3.940E-07	2.070E-07	1.966E-07	1.969E-07	1.754E-07
합계	8.101E-07	1.365E-06	9.917E-07	9.902E-07	8.253E-07	8.221E-07	8.149E-07	7.719E-07

※ 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	1.626E-06	0.03	1.626E-06	0.03	1.626E-06	0.02
GROUND	1.510E-10	<0.01	1.510E-10	<0.01	1.510E-10	<0.01
호흡	8.451E-04	14.4	9.022E-04	16.07	1.066E-03	16.17
곡식	3.986E-03	67.91	3.979E-03	70.89	4.541E-03	68.93
과일	3.103E-04	5.29	1.993E-04	3.55	4.096E-04	6.22
김장채소	2.593E-04	4.42	1.799E-04	3.20	1.878E-04	2.85
엽채류	4.668E-04	7.95	3.511E-04	6.25	3.825E-04	5.81
우유	3.343E-10	<0.01	1.934E-09	<0.01	1.622E-09	<0.01
소고기	2.154E-11	<0.01	4.854E-11	<0.01	3.947E-11	<0.01
돼지고기	7.128E-12	<0.01	2.760E-11	<0.01	1.324E-11	<0.01
닭고기	1.585E-13	<0.01	2.848E-13	<0.01	2.513E-13	<0.01
합계	5.869E-03	100	5.613E-03	100	6.588E-03	100
구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	1.626E-06	0.02	1.626E-06	0.02	1.626E-06	0.06
GROUND	1.510E-10	<0.01	1.510E-10	<0.01	1.510E-10	<0.01
호흡	1.318E-03	19.44	7.616E-04	9.96	5.683E-04	20.9
곡식	4.537E-03	66.92	5.817E-03	76.04	1.744E-03	64.13
과일	4.484E-04	6.61	6.766E-04	8.85	3.115E-04	11.46
김장채소	1.351E-04	1.99	7.761E-05	1.01	4.006E-06	0.15
엽채류	3.393E-04	5.00	3.151E-04	4.12	9.001E-05	3.31
우유	1.414E-09	<0.01	2.582E-09	<0.01	8.976E-09	<0.01
소고기	1.787E-11	<0.01	2.426E-11	<0.01	2.731E-11	<0.01
돼지고기	5.519E-12	<0.01	2.364E-12	<0.01	4.346E-12	<0.01
닭고기	2.164E-13	<0.01	2.077E-13	<0.01	1.234E-13	<0.01
합계	6.779E-03	100	7.649E-03	100	2.719E-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	8.603E-07	49.33	1.147E-07	16.22	1.147E-07	15.58
	수영	2.153E-10	0.01	1.292E-10	0.02	1.077E-10	0.01
	Boating	1.292E-09	0.07	4.845E-12	<0.01	2.153E-12	<0.01
수산물 섭취	어류	4.610E-07	26.43	2.305E-07	32.61	2.095E-07	28.46
	연체류	1.622E-07	9.30	1.332E-07	18.85	1.782E-07	24.21
	갑각류	1.199E-07	6.88	1.420E-07	20.08	1.514E-07	20.56
	해조류	1.392E-07	7.98	8.637E-08	12.22	8.227E-08	11.18
합계		1.744E-06	100	7.070E-07	100	7.361E-07	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상 활동	해변활동	1.071E-06	59.85	-	<0.01	-	<0.01
	수영	6.890E-11	<0.01	-	<0.01	-	<0.01
	Boating	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.01
수산물 섭취	어류	2.574E-07	14.39	4.507E-07	55.63	1.638E-07	35.03
	연체류	1.861E-07	10.40	1.402E-07	17.30	4.475E-08	9.57
	갑각류	1.587E-07	8.87	1.251E-08	1.54	-	<0.01
	해조류	1.159E-07	6.48	2.068E-07	25.53	2.591E-07	55.41
합 계		1.789E-06	100	8.101E-07	100	4.677E-07	100.01

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량 (기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	5.869E-03	5.613E-03	6.588E-03	6.779E-03	7.649E-03	2.719E-03
위	6.265E-03	6.063E-03	7.163E-03	7.790E-03	9.252E-03	3.696E-03
대장(하부)	6.026E-03	5.763E-03	6.844E-03	7.285E-03	8.050E-03	2.998E-03
대장(상부)	5.869E-03	5.613E-03	6.588E-03	6.779E-03	7.649E-03	2.719E-03
골표면	5.790E-03	5.539E-03	6.462E-03	6.629E-03	7.650E-03	2.581E-03
피부	5.790E-03	5.538E-03	6.462E-03	6.629E-03	7.650E-03	2.581E-03
뇌	5.789E-03	5.537E-03	6.461E-03	6.628E-03	7.649E-03	2.580E-03
유방	5.789E-03	5.537E-03	6.461E-03	6.628E-03	7.649E-03	2.580E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량 (액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.744E-06	7.070E-07	7.361E-07	1.789E-06	8.101E-07	4.677E-07
골표면	2.237E-06	8.073E-07	8.234E-07	2.346E-06	9.902E-07	8.485E-07
대장(하부)	2.088E-06	9.596E-07	1.095E-06	2.221E-06	1.365E-06	8.665E-07
피부	1.919E-06	6.621E-07	6.788E-07	1.980E-06	6.976E-07	3.702E-07
대장(상부)	1.820E-06	7.944E-07	8.619E-07	1.884E-06	9.917E-07	5.870E-07
고환	1.748E-06	6.588E-07	6.742E-07	1.787E-06	7.183E-07	3.866E-07
근육	1.741E-06	6.612E-07	6.771E-07	1.775E-06	7.229E-07	3.931E-07
기타장기	1.731E-06	6.610E-07	6.763E-07	1.760E-06	7.217E-07	3.926E-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(%)
$^3\text{H}$	1.235E-03	16.15	6.382E-07	78.78	1.236E-03	16.15
$^{14}\text{C}$	6.413E-03	83.83	-	<0.01	6.413E-03	83.83
$^{41}\text{Ar}$	1.624E-06	0.02	-	<0.01	1.624E-06	0.02
$^{58}\text{Co}$	-	<0.01	5.382E-08	6.65	5.382E-08	<0.01
$^{60}\text{Co}$	-	<0.01	6.756E-08	8.34	6.756E-08	<0.01
$^{90}\text{Sr}$	2.179E-08	<0.01	-	<0.01	2.179E-08	<0.01
$^{125}\text{Sb}$	-	<0.01	5.050E-08	6.23	5.050E-08	<0.01
$^{133}\text{Xe}$	1.642E-09	<0.01	-	<0.01	1.642E-09	<0.01
합 계	7.649E-03	100	8.101E-07	100	7.650E-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 부지내 환경방사선감시기의 공간 감마선량률 측정 범위가 전년도 전국환경방사능 조사결과 범위(자연방사선량률 준위) 내에 있는 것으로 확인되었다. ERMS 부지내부 평균값 0.104  $\mu\text{Sv/h}$ 는 전년도 전국 평균 공간 감마선량률값 0.120  $\mu\text{Sv/h}$ (연간 유효선량으로 환산시 약 1.05 mSv/y로 우리나라 연간 자연방사선 유효선량(3 mSv/y의 1/3 수준) 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		'21년
환경방사선감시시스템 (ERMS)	부지내부 (4개소)	최 고	0.215
		최 저	0.0917
		평 균	0.104
한국원자력안전기술원의 2020년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고	0.223(영종도)
		최 저	0.0390(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 환경방사선조사계획서에 따라 2021년도 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 51.6 Bq/L, 해수에서는 최대 14.7 Bq/L 까지 검출되었다.

2021년도 공기, 빗물, 지표수 및 해조류 등의 감마 시료 분석 결과는 평상변동범위와 유사하게 나타났다. 또한, 토양, 해수, 해저퇴적물, 어류, 패류 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 전과정에서 환경방사선 조사계획에 따라 적절하게 수행하였으며, 또한 분석 품질관리 목적으로 지역대학과 실시하는 비교분석 결과 모든 지점에서 기준 편차 범위 이내로 양호하였다.

2021년도 발전소에서 배출되는 기체 및 액체 방사성물질로 인해 한빛원전 주변에 거주하는 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서 0.00765 mSv로서 일반인에 대한 연간 선량한도인 1 mSv의 0.765 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv의 3.06 % 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2021년도 한빛본부 운영으로 인한 부지 주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경 영향은 매우 낮은 수준임을 확인하였다.





## 부 록

1. 2021년도 환경방사능 조사 결과 요약
2. 2021년도 환경방사능 조사 결과
3. 연도별 조사자료
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료
5. 환경방사선(능) 조사 장비 현황 및 교정자료
6. 원전/지역대학 비교분석 자료
7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료



## 부록 1. 2021년도 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 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기 (μSv/h)		공간선량률 (연속)	0.108 (0.0820~0.225)	0.121 (0.109~0.202)	계마리 (1.6 km, SSW)	0.125 (0.116~0.217)
TLD (μGy/분기)		집적선량 (152)	205(144/144) (155~294)	218(16/16) (201~248)	길룡리 (9.2 km, S)	270(4/4) (261~294)
공 기	(Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>3</sup> H (36)	0.232(21/24) (<0.0275~0.635)	<0.00491(0/12)	본부후문 (0.6 km, SSW)	0.384(12/12) (0.190~0.635)
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C (36)	0.265(24/24) (0.188~0.465)	0.224(12/12) (0.203~0.249)	본부후문 (0.6 km, SSW)	0.293(12/12) (0.224~0.465)
	(mBq/m <sup>3</sup> )	전베타 (520)	1.03(416/416) (0.286~1.96)	1.02(104/104) (0.312~1.96)	홍농사택 (3.8 km, ESE)	1.06(52/52) (0.360~1.96)
		<sup>60</sup> Co (120)	<0.0285(0/96)	<0.0326(0/24)	-	-
		<sup>131</sup> I (520)	<0.349(0/416)	<0.386(0/104)	-	-
		<sup>106</sup> Ru (120)	<0.221(0/96)	<0.232(0/24)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (120)	<0.0216(0/96)	<0.0255(0/24)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (120)	<0.0246(0/96)	<0.0260(0/24)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (120)	<0.110(0/96)	<0.134(0/24)	-	-
		<sup>7</sup> Be (120)	6.06(96/96) (2.83~8.88)	5.89(24/24) (2.83~8.55)	배수로 (2.4 km, NNE)	6.33(12/12) (3.12~8.22)
빗 물 (Bq/L)	전베타 (48)	0.0876(34/36) (<0.0125~0.277)	0.0770(9/12) (<0.0122~0.216)	전망대 (0.4 km, NNE)	0.142(12/12) (0.0471~0.277)	
	<sup>3</sup> H (72)	7.77(32/60) (<0.896~51.6)	<0.875(0/12)	전망대 (0.4 km, NNE)	23.5(12/12) (6.35~51.6)	
	<sup>60</sup> Co (72)	<0.00298(0/60)	<0.00592(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I (72)	<0.00386(0/60)	<0.00589(0/12)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (72)	<0.00273(0/60)	<0.00461(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (72)	<0.00302(0/60)	<0.00569(0/12)	-	-	
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (36)	<0.929(0/24)	<0.965(0/12)	-	-	
	<sup>60</sup> Co (36)	<0.00336(0/24)	<0.00604(0/12)	-	-	
	<sup>131</sup> I (36)	0.00645(1/24) (<0.00362~<0.0111)	<0.00597(0/12)	연우교 (3.8 km, SSE)	0.00645(1/24) (<0.00362~<0.0111)	
	<sup>134</sup> Cs (36)	<0.00255(0/24)	<0.00481(0/12)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (36)	<0.00297(0/24)	<0.00548(0/12)	-	-	
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (24)	<0.985(0/20)	<1.01(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co (24)	<0.00291(0/20)	<0.00630(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I (24)	<0.00464(0/20)	<0.00627(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (24)	<0.00347(0/20)	<0.00521(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (24)	<0.00351(0/20)	<0.00607(0/4)	-	-	
지하수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (20)	<0.985(0/16)	<0.980(0/4)	-	-	
	<sup>60</sup> Co (20)	<0.00374(0/16)	<0.00619(0/4)	-	-	
	<sup>131</sup> I (20)	<0.00498(0/16)	<0.00616(0/4)	-	-	
	<sup>134</sup> Cs (20)	<0.00368(0/16)	<0.00539(0/4)	-	-	
	<sup>137</sup> Cs (20)	<0.00354(0/16)	<0.00596(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

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
표층토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn	(16)	<0.206(0/14)	<0.324(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(16)	<0.194(0/14)	<0.403(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(16)	<0.284(0/14)	<0.491(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(16)	<2.30(0/14)	<3.70(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(16)	<0.251(0/14)	<0.374(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(16)	0.906(12/14) (<0.342~2.72)	<0.464(0/2)	주사무실 (1.1km, E)	2.30(2/2) (1.88~2.72)
		<sup>144</sup> Ce	(16)	<1.71(0/14)	<2.54(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(6)	0.430(4/4) (0.339~0.491)	0.379(2/2) (0.343~0.414)	홍농서초교 (2.9km, ENE)	0.430(4/4) (0.339~0.491)
하천토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn	(12)	<0.231(0/8)	<0.250(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(12)	<0.256(0/8)	<0.326(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(12)	<0.303(0/8)	<0.397(0/4)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(12)	<2.32(0/8)	<2.88(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(12)	<0.253(0/8)	<0.296(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(12)	0.844(6/8) (<0.250~1.67)	0.914(4/4) (0.572~1.86)	광주 (38.2km, SE)	0.914(4/4) (0.572~1.86)
		<sup>144</sup> Ce	(12)	<1.64(0/8)	<2.04(0/4)	-	-
곡류 (보리)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<0.900(0/2) [<0.0715]	<0.863(0/1) [<0.0629]	-	-
			OBT(3)	<1.01(0/2) [<0.441]	<0.995(0/1) [<0.438]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(3)	0.227(2/2) (0.222~0.231)	0.236(1/1)	장성 (41.6km, ESE)	0.236(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(3)	<0.0935(0/2)	<0.0938(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(3)	<0.0909(0/2)	<0.0923(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(3)	<0.105(0/2)	<0.104(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(3)	<0.792(0/2)	<0.815(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I	(3)	<0.102(0/2)	<0.132(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(3)	<0.0803(0/2)	<0.0821(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(3)	<0.0972(0/2)	<0.0964(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(3)	<0.513(0/2)	<0.709(0/1)	-	-
	<sup>90</sup> Sr	(3)	0.0427(2/2) (0.0394~0.0459)	0.0349(1/1)	양지 (2.9km, NE)	0.0427(2/2) (0.0394~0.0459)	
곡류 (쌀)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<1.04(0/2) [<0.123]	<1.05(0/1) [<0.118]	-	-
			OBT(3)	<1.04(0/2) [<0.448]	<1.07(0/1) [<0.479]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(3)	0.249(2/2) (0.238~0.259)	0.206(1/1)	양지 (2.9km, NE)	0.249(2/2) (0.238~0.259)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(5)	<0.0599(0/4)	<0.0760(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(5)	<0.0598(0/4)	<0.0783(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(5)	<0.0746(0/4)	<0.0933(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(5)	<0.526(0/4)	<0.678(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I	(5)	<0.0711(0/4)	<0.0980(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(5)	<0.0551(0/4)	<0.0674(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(5)	<0.0638(0/4)	<0.0787(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(5)	<0.376(0/4)	<0.392(0/1)	-	-
	<sup>90</sup> Sr	(5)	0.0126(4/4) (0.00925~0.0152)	0.0171(1/1)	장성 (41.6km, ESE)	0.0171(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)	<1.00(0/2) [<0.944]	<1.02(0/1) [<0.956]	-	-
			OBT (3)	<1.01(0/2) [<0.0125]	<0.983(0/1) [<0.0166]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(3)	0.235(2/2) (0.203~0.267)	0.241(1/1)	광주 (40.8km, SE)	0.241(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(6)	<0.0221(0/5)	<0.0298(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(6)	<0.0226(0/5)	<0.0282(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(6)	<0.0282(0/5)	<0.0387(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(6)	<0.167(0/5)	<0.221(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I	(6)	<0.0238(0/5)	<0.0240(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(6)	<0.0165(0/5)	<0.0220(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(6)	<0.0207(0/5)	<0.0283(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(6)	<0.0854(0/5)	<0.118(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(5)	0.0514(4/4) (0.0311~0.0752)	0.0733(1/1)	광주 (40.8km, SE)	0.0733(1/1)
채소류 (배추)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<1.07(0/2) [<1.01]	<1.01(0/1) [<0.949]	-	-
			OBT (3)	<1.05(0/2) [<0.0192]	<1.03(0/1) [<0.0211]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(3)	0.226(2/2) (0.213~0.239)	0.211(1/1)	목맥 (3.5km, S)	0.226(2/2) (0.213~0.239)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(4)	<0.0168(0/3)	<0.0148(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(4)	<0.0170(0/3)	<0.0153(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(4)	<0.0203(0/3)	<0.0181(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(4)	<0.127(0/3)	<0.112(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I	(4)	<0.0166(0/3)	<0.0193(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(4)	<0.0120(0/3)	<0.0108(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(4)	<0.0152(0/3)	<0.0137(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(4)	<0.0640(0/3)	<0.0628(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(3)	0.0425(2/2) (0.0423~0.0426)	0.0629(1/1)	광주 (40.8km, SE)	0.0629(1/1)
과일 (포도)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(3)	<0.957(0/2) [<0.792]	<0.970(0/1) [<0.788]	-	-
			OBT (3)	<0.974(0/2) [<0.0576]	<0.964(0/1) [<0.0613]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(3)	0.227(2/2) (0.220~0.233)	0.207(1/1)	홍농 (3.6km, ESE)	0.227(2/2) (0.220~0.233)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(3)	<0.0276(0/2)	<0.0703(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(3)	<0.0307(0/2)	<0.0712(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(3)	<0.0400(0/2)	<0.0804(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(3)	<0.271(0/2)	<0.618(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I	(3)	<0.0313(0/2)	<0.0642(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(3)	<0.0407(0/2)	<0.0614(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(3)	<0.0306(0/2)	<0.0742(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(3)	<0.427(0/2)	<0.393(0/1)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
육류 (닭)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(6)	<0.832(0/4) [<0.541]	<0.816(0/2) [<0.592]	-	-
			OBT(6)	<1.01(0/4) [<0.162]	<0.943(0/2) [<0.160]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(6)	0.214(4/4) (0.183~0.242)	0.187(2/2) (0.155~0.219)	황곡 (5.2km, E)	0.214(4/4) (0.183~0.242)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn	(6)	<0.0252(0/4)	<0.0433(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co	(6)	<0.0248(0/4)	<0.0441(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co	(6)	<0.0307(0/4)	<0.0503(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(6)	<0.223(0/4)	<0.359(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I	(6)	<0.0274(0/4)	<0.0589(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(6)	<0.0293(0/4)	<0.0366(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(6)	<0.0267(0/4)	<0.0440(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(6)	<0.166(0/4)	<0.201(0/2)	-	-
우유	(Bq/L) [Bq/L -fresh]	<sup>3</sup> H	TFWT(12)	<0.848(0/8) [<0.732]	<0.876(0/4) [<0.772]	-	-
			OBT(12)	<0.923(0/8) [<0.0672]	<0.996(0/4) [<0.0730]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	(12)	0.221(8/8) (0.173~0.250)	0.216(4/4) (0.186~0.232)	하늬목장 (7.6km, SE)	0.221(8/8) (0.173~0.250)
	(Bq/L)	<sup>106</sup> Ru	(60)	<0.262(0/48)	<0.561(0/12)	-	-
		<sup>131</sup> I	(60)	<0.0333(0/48)	<0.0624(0/12)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(60)	<0.0293(0/48)	<0.0588(0/12)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(60)	<0.0341(0/48)	<0.0704(0/12)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(60)	<0.250(0/48)	<0.372(0/12)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(12)	0.0159(8/8) (0.0116~0.0217)	0.0202(4/4) (0.0161~0.0241)	주곡목장 (24.3km NE)	0.0202(4/4) (0.0161~0.0241)
솔 잎 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co	(16)	<0.0684(0/14)	<0.0752(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(16)	<0.478(0/14)	<0.540(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I	(16)	<0.0691(0/14)	<0.0720(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(16)	<0.0486(0/14)	<0.0548(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(16)	<0.0455(0/14)	<0.0667(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(16)	<0.341(0/14)	<0.332(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr	(6)	0.219(4/4) (0.155~0.268)	0.265(2/2) (0.252~0.278)	광주 (38.4km, SE)	0.265(2/2) (0.252~0.278)
쭈 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co	(12)	<0.0740(0/10)	<0.0884(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru	(12)	<0.446(0/10)	<0.549(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I	(12)	<0.0652(0/10)	<0.0888(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs	(12)	<0.0463(0/10)	<0.0551(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs	(12)	<0.0573(0/10)	<0.0678(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce	(12)	<0.271(0/10)	<0.347(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
해수	(Bq/L)	전베타 (48)	9.69(36/36) (7.60~11.5)	8.91(12/12) (5.57~10.9)	취수구 (0.7 km, WSW)	9.90(12/12) (7.60~11.5)
		<sup>3</sup> H (60)	3.08(21/48) (<0.890~14.7)	1.29(2/12) (<0.904~2.79)	배수구 (2.3 km, NNE)	3.56(11/24) (<0.906~14.7)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn (20)	<0.586(0/16)	<0.975(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co (20)	<0.823(0/16)	<0.955(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe (20)	<1.82(0/16)	<2.20(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co (20)	<0.874(0/16)	<1.03(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn (20)	<1.83(0/16)	<2.31(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr (20)	<1.61(0/16)	<1.82(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb (20)	<0.982(0/16)	<1.15(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag (20)	<0.720(0/16)	<0.866(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I (20)	<17.3(0/16)	<24.1(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (20)	<0.594(0/16)	<0.773(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (20)	1.59(12/16) (0.863~3.01)	2.00(4/4) (0.930~2.72)	목맥 (3.6 km, S)	2.10(3/4) (0.863~2.95)
		<sup>140</sup> Ba (20)	<4.18(0/16)	<5.59(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (12)	1.14(8/8) (0.894~1.49)	1.33(4/4) (1.10~1.54)	함평 (34.5 km, S)	1.33(4/4) (1.10~1.54)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn (10)	<0.182(0/8)	<0.317(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co (10)	<0.243(0/8)	<0.360(0/2)	-	-
		<sup>59</sup> Fe (10)	<0.616(0/8)	<0.893(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co (10)	<0.305(0/8)	<0.426(0/2)	-	-
		<sup>65</sup> Zn (10)	<0.725(0/8)	<0.973(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Zr (10)	<0.307(0/8)	<0.707(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Nb (10)	<0.307(0/8)	<0.441(0/2)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.250(0/8)	<0.355(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs (10)	<0.226(0/8)	<0.317(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs (10)	0.974(8/8) (0.786~1.23)	1.19(2/2) (1.13~1.25)	함평 (34.5 km, S)	1.19(2/2) (1.13~1.25)
		<sup>140</sup> Ba (10)	<0.920(0/8)	<1.41(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce (10)	<1.51(0/8)	<1.97(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr (6)	0.387(4/4) (0.280~0.500)	0.466(2/2) (0.360~0.572)	함평 (34.5 km, S)	0.466(2/2) (0.360~0.572)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0275(0/8)	<0.0429(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0265(0/8)	<0.0436(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0325(0/8)	<0.0525(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.0795(0/8)	<0.128(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0457(0/8)	<0.0749(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0270(0/8)	<0.0424(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0234(0/8)	<0.0379(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (10)	<0.0305(0/8)	<0.0483(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0209(0/8)	<0.0342(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (10)	0.0436(5/8) (0.0267~0.0556)	0.0409(1/2) (<0.0363~0.0455)	배수로부근 (4.4 km, NNE)	0.0394(4/4) (0.0267~0.0556)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0224(2/4) (0.0127~<0.0331)	<0.0236(0/2)	배수로부근 (4.4 km, NNE)	0.0224(2/4) (0.0127~<0.0331)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0347(0/8)	<0.0424(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0352(0/8)	<0.0410(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0419(0/8)	<0.0511(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.108(0/8)	<0.120(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0594(0/8)	<0.0769(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0350(0/8)	<0.0438(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0301(0/8)	<0.0375(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (10)	<0.0330(0/8)	<0.0468(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0266(0/8)	<0.0351(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (10)	<0.0356(0/8)	<0.0431(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0586(4/4) (0.0408~0.0771)	0.0540(1/2) (<0.0501~0.0578)	배수로부근 (4.4 km, NNE)	0.0586(4/4) (0.0408~0.0771)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0141(0/8)	<0.0131(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0187(0/8)	<0.0172(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (10)	<0.0452(0/8)	<0.0362(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0215(0/8)	<0.0181(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.0515(0/8)	<0.0411(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0391(0/8)	<0.0384(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0214(0/8)	<0.0211(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0185(0/8)	<0.0184(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I (10)	<0.0241(0/8)	<0.0252(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0162(0/8)	<0.0165(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (10)	<0.0204(0/8)	<0.0209(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba (10)	<0.0772(0/8)	<0.0818(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (10)	<0.103(0/8)	<0.101(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0624(2/4) (<0.0185~0.0919)	0.0542(1/2) (<0.0453~0.0630)	배수로부근 (4.8 km, NNE)	0.0624(2/4) (<0.0185~0.0919)



시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
저서생물 (개) (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (8)	<0.0315(0/6)	<0.0618(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co (8)	<0.0410(0/6)	<0.0585(0/2)	-	-
	<sup>59</sup> Fe (8)	<0.0998(0/6)	<0.141(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co (8)	<0.0446(0/6)	<0.0642(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn (8)	<0.108(0/6)	<0.155(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr (8)	<0.0681(0/6)	<0.112(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb (8)	<0.0484(0/6)	<0.0659(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag (8)	<0.0381(0/6)	<0.0527(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs (8)	<0.0361(0/6)	<0.0501(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs (8)	<0.0440(0/6)	<0.0600(0/2)	-	-
	<sup>140</sup> Ba (8)	<0.187(0/6)	<0.240(0/2)	-	-
	<sup>144</sup> Ce (8)	<0.253(0/6)	<0.324(0/2)	-	-

## 부록 2. 2021년 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ('16~'20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
본부정문 (ENE, 1.6 km)	1월	0.133	0.0928	0.0985 $\pm$ 0.0043	0.102 (0.0856~0.176)	0	0	0
	2월	0.112	0.0951	0.0991 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	3월	0.146	0.0943	0.0982 $\pm$ 0.0052		0	0	0
	4월	0.119	0.0944	0.0975 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	5월	0.122	0.0947	0.0983 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	6월	0.120	0.0933	0.0975 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	7월	0.133	0.0917	0.0979 $\pm$ 0.0043		0	0	0
	8월	0.192	0.0934	0.0995 $\pm$ 0.0067		1	1	0
	9월	0.127	0.0932	0.0965 $\pm$ 0.0030		0	0	0
	10월	0.108	0.0937	0.0968 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	11월	0.138	0.0955	0.0991 $\pm$ 0.0044		0	0	0
	12월	0.120	0.0994	0.104 $\pm$ 0.002		0	0	0
배수로 (NNE, 2.4 km)	1월	0.141	0.0956	0.105 $\pm$ 0.006	0.107 (0.0928~0.191)	0	0	0
	2월	0.121	0.104	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.163	0.103	0.106 $\pm$ 0.006		0	0	0
	4월	0.131	0.103	0.106 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.134	0.104	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.131	0.103	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.150	0.102	0.107 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.194	0.102	0.107 $\pm$ 0.007		1	1	0
	9월	0.142	0.102	0.106 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.117	0.102	0.105 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.154	0.0968	0.102 $\pm$ 0.006		0	0	0
	12월	0.123	0.0962	0.100 $\pm$ 0.003		0	0	0
청경사택 (NE, 2.0 km)	1월	0.135	0.0909	0.100 $\pm$ 0.005	0.0986 (0.0863~0.180)	0	0	0
	2월	0.114	0.0985	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.152	0.0993	0.102 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.124	0.0998	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.130	0.100	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.124	0.0920	0.0988 $\pm$ 0.0050		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 ( '16~'20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
청경사택 (NE, 2.0 km)	7월	0.131	0.0906	0.0954 $\pm$ 0.0043	0.0986 (0.0863~0.180)	0	0	0
	8월	0.182	0.0921	0.0960 $\pm$ 0.0066		1	1	0
	9월	0.127	0.0915	0.0948 $\pm$ 0.0033		0	0	0
	10월	0.105	0.0914	0.0943 $\pm$ 0.0017		0	0	0
	11월	0.142	0.0918	0.0959 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	12월	0.112	0.0848	0.0913 $\pm$ 0.0035		0	0	0
주사무실 (E, 1.1 km)	1월	0.136	0.0927	0.102 $\pm$ 0.005	0.105 (0.0916~0.194)	0	0	0
	2월	0.120	0.101	0.104 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.166	0.101	0.104 $\pm$ 0.006		0	0	0
	4월	0.131	0.101	0.104 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.137	0.102	0.106 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.134	0.103	0.106 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.151	0.102	0.107 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.206	0.104	0.109 $\pm$ 0.008		1	1	0
	9월	0.152	0.107	0.110 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.123	0.107	0.109 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.169	0.107	0.111 $\pm$ 0.006		0	0	0
	12월	0.128	0.102	0.109 $\pm$ 0.003		0	0	0
본부후문 (SSW, 0.6 km)	1월	0.142	0.0968	0.105 $\pm$ 0.005	0.0995 (0.0860~0.182)	0	0	0
	2월	0.126	0.104	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.168	0.104	0.107 $\pm$ 0.006		0	0	0
	4월	0.134	0.104	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.136	0.104	0.108 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.138	0.104	0.108 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.154	0.102	0.108 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.215	0.0980	0.107 $\pm$ 0.008		2	2	0
	9월	0.133	0.0976	0.101 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.116	0.0973	0.101 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.157	0.0989	0.103 $\pm$ 0.006		0	0	0
	12월	0.123	0.0987	0.103 $\pm$ 0.003		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘16~’20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
홍농서초교 (ENE, 3.0 km)	1월	0.128	0.0878	0.0958 $\pm$ 0.0048	0.0987 (0.0832~0.174)	0	0	0
	2월	0.110	0.0947	0.0977 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	3월	0.147	0.0944	0.0976 $\pm$ 0.0055		0	0	0
	4월	0.118	0.0942	0.0977 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	5월	0.125	0.0969	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.122	0.0958	0.0994 $\pm$ 0.0028		0	0	0
	7월	0.131	0.0942	0.0991 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	8월	0.182	0.0952	0.0996 $\pm$ 0.0063		1	1	0
	9월	0.130	0.0950	0.0983 $\pm$ 0.0031		0	0	0
	10월	0.113	0.0954	0.0980 $\pm$ 0.0018		0	0	0
	11월	0.139	0.0902	0.0943 $\pm$ 0.0051		0	0	0
	12월	0.109	0.0878	0.0924 $\pm$ 0.0023		0	0	0
홍농사택 (ESE, 3.8 km)	1월	0.138	0.0959	0.104 $\pm$ 0.005	0.106 (0.0889~0.173)	0	0	0
	2월	0.125	0.104	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.152	0.104	0.107 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.127	0.104	0.108 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.139	0.105	0.109 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.134	0.105	0.109 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.152	0.104	0.110 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.214	0.105	0.111 $\pm$ 0.007		2	2	0
	9월	0.132	0.105	0.108 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.120	0.104	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.151	0.103	0.107 $\pm$ 0.005		0	0	0
	12월	0.120	0.100	0.106 $\pm$ 0.002		0	0	0
법 성 (SSE, 5.3 km)	1월	0.138	0.0991	0.107 $\pm$ 0.005	0.105 (0.0886~0.167)	0	0	0
	2월	0.121	0.103	0.105 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.146	0.102	0.105 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.124	0.103	0.105 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.136	0.103	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.131	0.103	0.107 $\pm$ 0.003		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	일간평균	정상변동범위 ('16~'20)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
법 성 (SSE, 5.3 km)	7월	0.153	0.102	0.107 $\pm$ 0.005	0.105 (0.0886~0.167)	0	0	0
	8월	0.222	0.104	0.108 $\pm$ 0.007		3	3	0
	9월	0.133	0.105	0.108 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.124	0.105	0.108 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.163	0.105	0.110 $\pm$ 0.006		0	0	0
	12월	0.132	0.101	0.108 $\pm$ 0.003		0	0	0
영 광 (SSE, 15.3 km)	1월	0.146	0.114	0.121 $\pm$ 0.005	0.124 (0.105~0.181)	0	0	0
	2월	0.140	0.119	0.124 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.172	0.121	0.124 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.143	0.121	0.125 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.152	0.121	0.126 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.151	0.121	0.126 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.173	0.119	0.126 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.202	0.120	0.125 $\pm$ 0.006		2	2	0
	9월	0.157	0.119	0.123 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.138	0.119	0.123 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.177	0.120	0.124 $\pm$ 0.005		0	0	0
	12월	0.151	0.114	0.122 $\pm$ 0.003		0	0	0
고 창 (E, 25.8 km)	1월	0.139	0.110	0.117 $\pm$ 0.004	0.121 (0.102~0.177)	0	0	0
	2월	0.132	0.114	0.119 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.156	0.115	0.119 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.134	0.117	0.120 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.141	0.117	0.122 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.137	0.116	0.121 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.145	0.115	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.183	0.113	0.121 $\pm$ 0.005		2	2	0
	9월	0.143	0.113	0.117 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.127	0.113	0.117 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.149	0.112	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	12월	0.132	0.109	0.114 $\pm$ 0.002		0	0	0

[표 1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~’20) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
진덕마을 (ENE, 5.0 km)	1월	0.131	0.0877	0.0949 $\pm$ 0.0046	0.0935 (0.0809~0.194)	0	0	0
	2월	0.109	0.0926	0.0965 $\pm$ 0.0021		0	0	0
	3월	0.137	0.0911	0.0959 $\pm$ 0.0048		0	0	0
	4월	0.115	0.0921	0.0953 $\pm$ 0.0023		0	0	0
	5월	0.119	0.0913	0.0949 $\pm$ 0.0026		0	0	0
	6월	0.112	0.0844	0.0907 $\pm$ 0.0040		0	0	0
	7월	0.120	0.0820	0.0876 $\pm$ 0.0037		0	0	0
	8월	0.166	0.0827	0.0876 $\pm$ 0.0058		0	0	0
	9월	0.105	0.0835	0.0870 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	10월	0.101	0.0842	0.0881 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	11월	0.133	0.0869	0.0907 $\pm$ 0.0050		0	0	0
	12월	0.113	0.0865	0.0911 $\pm$ 0.0027		0	0	0
구 남초교 (SSE, 3.1 km)	1월	0.128	0.0896	0.0979 $\pm$ 0.0046	0.107 (0.0931~0.164)	0	0	0
	2월	0.120	0.0994	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.137	0.0987	0.102 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.120	0.0988	0.102 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.128	0.0986	0.102 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.124	0.0965	0.101 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.139	0.0960	0.100 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.196	0.0957	0.102 $\pm$ 0.007		2	2	0
	9월	0.133	0.0968	0.100 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.114	0.0972	0.100 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.145	0.0972	0.101 $\pm$ 0.005		0	0	0
	12월	0.117	0.0928	0.0986 $\pm$ 0.0023		0	0	0
목맥마을 (SSE, 4.1 km)	1월	0.121	0.0821	0.0892 $\pm$ 0.0043	0.0885 (0.0770~0.145)	0	0	0
	2월	0.106	0.0886	0.0911 $\pm$ 0.0019		0	0	0
	3월	0.132	0.0883	0.0909 $\pm$ 0.0047		0	0	0
	4월	0.111	0.0882	0.0906 $\pm$ 0.0025		0	0	0
	5월	0.122	0.0882	0.0913 $\pm$ 0.0029		0	0	0
	6월	0.116	0.0872	0.0907 $\pm$ 0.0028		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 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~‘20) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
목맥마을 (SSE, 4.1 km)	7월	0.134	0.0864	0.0906 $\pm$ 0.0043	0.0885 (0.0770~0.145)	0	0	0
	8월	0.200	0.0864	0.0916 $\pm$ 0.0070		3	3	0
	9월	0.124	0.0869	0.0901 $\pm$ 0.0032		0	0	0
	10월	0.104	0.0874	0.0904 $\pm$ 0.0020		0	0	0
	11월	0.141	0.0890	0.0932 $\pm$ 0.0053		0	0	0
	12월	0.115	0.0888	0.0928 $\pm$ 0.0023		0	0	0
계마리 (SSW, 1.6 km)	1월	0.153	0.116	0.125 $\pm$ 0.005	0.125 (0.108~0.197)	0	0	0
	2월	0.146	0.123	0.126 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.176	0.121	0.125 $\pm$ 0.006		0	0	0
	4월	0.150	0.121	0.125 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.152	0.124	0.129 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.152	0.123	0.128 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.171	0.119	0.127 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.217	0.118	0.128 $\pm$ 0.007		1	1	0
	9월	0.147	0.118	0.122 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.134	0.120	0.123 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.169	0.121	0.125 $\pm$ 0.005		0	0	0
	12월	0.147	0.117	0.123 $\pm$ 0.002		0	0	0
장호보건소 (NE, 8.7 km)	1월	0.146	0.103	0.111 $\pm$ 0.005	0.111 (0.101~0.167)	0	0	0
	2월	0.126	0.109	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.154	0.109	0.112 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.129	0.108	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
	5월	0.133	0.109	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.126	0.107	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.139	0.107	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	8월	0.172	0.107	0.112 $\pm$ 0.005		1	1	0
	9월	0.136	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.123	0.107	0.111 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.147	0.108	0.112 $\pm$ 0.004		0	0	0
	12월	0.136	0.106	0.110 $\pm$ 0.003		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 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~’20) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
나산마을 (NE, 10.1 km)	1월	0.158	0.117	0.125±0.005	0.122 (0.107~0.166)	0	0	0
	2월	0.138	0.121	0.125±0.002		0	0	0
	3월	0.161	0.118	0.126±0.004		0	0	0
	4월	0.140	0.118	0.123±0.003		0	0	0
	5월	0.142	0.118	0.126±0.004		0	0	0
	6월	0.140	0.118	0.124±0.004		0	0	0
	7월	0.143	0.114	0.120±0.003		0	0	0
	8월	0.164	0.115	0.120±0.004		0	0	0
	9월	0.136	0.108	0.118±0.003		0	0	0
	10월	0.132	0.112	0.120±0.002		0	0	0
	11월	0.145	0.112	0.119±0.004		0	0	0
	12월	0.135	0.118	0.122±0.003		0	0	0
상하면사무소 (ENE, 8.7 km)	1월	0.156	0.117	0.126±0.005	0.124 (0.113~0.171)	0	0	0
	2월	0.140	0.125	0.128±0.002		0	0	0
	3월	0.168	0.124	0.127±0.004		0	0	0
	4월	0.143	0.124	0.128±0.002		0	0	0
	5월	0.152	0.124	0.129±0.003		0	0	0
	6월	0.145	0.114	0.123±0.006		0	0	0
	7월	0.147	0.112	0.118±0.004		0	0	0
	8월	0.186	0.112	0.118±0.005		2	2	0
	9월	0.133	0.113	0.117±0.002		0	0	0
	10월	0.124	0.113	0.116±0.001		0	0	0
	11월	0.148	0.114	0.118±0.004		0	0	0
	12월	0.133	0.112	0.118±0.004		0	0	0
용대마을 (ENE, 6.7 km)	1월	0.139	0.0994	0.108±0.005	0.107 (0.0905~0.164)	0	0	0
	2월	0.121	0.107	0.110±0.002		0	0	0
	3월	0.145	0.106	0.110±0.004		0	0	0
	4월	0.126	0.107	0.110±0.002		0	0	0
	5월	0.137	0.103	0.107±0.003		0	0	0
	6월	0.124	0.0962	0.103±0.004		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 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~’20) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
용대마을 (ENE, 6.7 km)	7월	0.134	0.0952	0.102±0.004	0.107 (0.0905~0.164)	0	0	0
	8월	0.189	0.0960	0.102±0.007		2	2	0
	9월	0.121	0.0977	0.102±0.003		0	0	0
	10월	0.115	0.0989	0.102±0.002		0	0	0
	11월	0.143	0.0990	0.103±0.005		0	0	0
	12월	0.119	0.0969	0.104±0.003		0	0	0
공음면사무소 (ESE, 9.8 km)	1월	0.146	0.115	0.121±0.003	0.123 (0.110~0.170)	0	0	0
	2월	0.132	0.118	0.121±0.002		0	0	0
	3월	0.146	0.118	0.120±0.003		0	0	0
	4월	0.134	0.117	0.121±0.002		0	0	0
	5월	0.138	0.118	0.122±0.002		0	0	0
	6월	0.140	0.117	0.122±0.002		0	0	0
	7월	0.153	0.115	0.121±0.004		0	0	0
	8월	0.205	0.115	0.121±0.005		2	2	0
	9월	0.152	0.117	0.128±0.005		0	0	0
	10월	0.141	0.127	0.130±0.001		0	0	0
	11월	0.155	0.126	0.129±0.003		0	0	0
	12월	0.137	0.123	0.127±0.002		0	0	0
석장경로당 (SE, 6.9 km)	1월	0.136	0.0990	0.107±0.004	0.114 (0.102~0.163)	0	0	0
	2월	0.122	0.107	0.110±0.002		0	0	0
	3월	0.136	0.107	0.109±0.003		0	0	0
	4월	0.126	0.107	0.110±0.002		0	0	0
	5월	0.132	0.107	0.110±0.002		0	0	0
	6월	0.128	0.107	0.110±0.002		0	0	0
	7월	0.142	0.105	0.110±0.004		0	0	0
	8월	0.198	0.105	0.110±0.006		2	2	0
	9월	0.143	0.106	0.117±0.005		0	0	0
	10월	0.132	0.115	0.119±0.002		0	0	0
	11월	0.169	0.117	0.121±0.005		2	2	0
	12월	0.137	0.114	0.120±0.002		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 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	정상변동범위 (‘17~’20) <sup>주)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
모래미 (S, 5.1 km)	1월	0.140	0.111	0.116 $\pm$ 0.004	0.116 (0.103~0.174)	0	0	0
	2월	0.129	0.110	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.158	0.110	0.113 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.132	0.110	0.113 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.143	0.110	0.115 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.137	0.112	0.115 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.161	0.108	0.116 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.225	0.110	0.117 $\pm$ 0.007		2	2	0
	9월	0.149	0.110	0.113 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.125	0.109	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.178	0.112	0.121 $\pm$ 0.006		1	1	0
	12월	0.141	0.115	0.119 $\pm$ 0.002		0	0	0
해수온천 (SSW, 6.5 km)	1월	0.135	0.102	0.110 $\pm$ 0.005	0.107 (0.0929~0.164)	0	0	0
	2월	0.127	0.108	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.165	0.109	0.112 $\pm$ 0.005		1	1	0
	4월	0.133	0.109	0.113 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.144	0.109	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	6월	0.138	0.109	0.113 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.163	0.106	0.113 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.225	0.104	0.112 $\pm$ 0.008		4	4	0
	9월	0.139	0.105	0.108 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.121	0.104	0.108 $\pm$ 0.002		0	0	0
	11월	0.160	0.104	0.108 $\pm$ 0.005		0	0	0
	12월	0.131	0.102	0.107 $\pm$ 0.002		0	0	0

주) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지점(‘18.3), 정상변동범위는 설치시점(‘17.6)부터 적용하여 산출

[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('16~'20)	
	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	211±6	209±2	204±3	248±2	873	208(190 ~ 231)	1040
	본부정문	ENE	1.6	185±5	183±3	185±3	220±4	775	182(164 ~ 206)	910
	정 수 장	NE	1.4	170±3	168±2	162±3	202±0	702	167(148 ~ 185)	835
	배 수 구	NE	1.8	193±2	189±4	183±4	230±2	795	190(173 ~ 203)	950
	주사무실	E	1.1	191±2	191±3	186±4	231±3	798	188(166 ~ 205)	940
	배 수 로	NNE	2.4	183±2	189±3	182±2	216±3	770	184(158 ~ 201)	920
	본부후문	SSW	0.6	187±5	176±5	177±0	221±7	760	180(161 ~ 196)	900
	부지내부 평균			189	186	183	224	782	186(148 ~ 231)	930
부 지 외 부	우 봉	SE	3.6	191±2	188±2	190±5	224±4	794	190(174 ~ 202)	950
	하 삼	ENE	4.0	206±6	200±1	205±11	232±5	843	186(165 ~ 204)	930
	홍농사택	ESE	3.8	200±1	197±2	196±4	233±3	826	198(175 ~ 217)	990
	목 맥	S	3.4	212±6	198±1	209±5	237±4	856	205(185 ~ 222)	1025
	자 갈 금	SSE	4.8	197±3	197±5	197±4	236±4	826	194(174 ~ 212)	970
	상 석	ESE	4.7	222±1	209±4	215±1	253±1	899	212(188 ~ 232)	1060
	구 시 포	NNE	5.1	225±3	218±5	210±5	259±5	912	220(205 ~ 233)	1100
	대 치 미	S	5.2	181±3	182±5	176±2	215±5	753	182(165 ~ 196)	910
	동명초교	E	6.0	210±3	210±3	204±3	243±7	866	209(193 ~ 230)	1045
	석남초교	NE	5.9	206±6	212±4	203±5	241±5	862	204(169 ~ 224)	1020
	덕 룡 리	SSW	8.5	211±4	207±6	205±5	243±5	865	206(185 ~ 223)	1030
	용 현	SE	7.6	222±4	217±6	214±3	248±3	902	217(196 ~ 233)	1085
	상 하 면	ENE	8.7	247±2	255±2	246±9	278±4	1026	249(230 ~ 264)	1245
	신 산 동	SE	9.8	237±8	228±4	225±8	264±5	955	220(197 ~ 237)	1100
	나성초교	NE	9.3	205±2	211±3	206±5	245±2	867	210(192 ~ 227)	1050
	길 룡 리	S	9.2	263±6	263±9	261±2	294±8	1080	259(238 ~ 282)	1295
	입 정 리	SSE	8.8	193±5	189±5	191±6	225±5	798	193(179 ~ 214)	965
	계 마 리 <sup>주)</sup>	SSW	1.6	189±1	189±3	191±2	230±1	799	187(172 ~ 200)	935
	장호보건소 <sup>주)</sup>	NE	8.7	184±4	185±3	180±6	218±5	768	178(154 ~ 198)	890
	공음면사무소 <sup>주)</sup>	ESE	9.8	204±12	202±4	198±5	238±4	843	198(180 ~ 218)	990
	법 성 <sup>주)</sup>	SSE	5.3	155±3	160±2	153±1	192±2	660	157(145 ~ 172)	785

주) 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 ('16~'20)	
	지점명	방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집적치
부 지 외 부	홍농읍사무소 <sup>주)</sup>	ESE	3.5	169±3	170±2	167±3	204±5	710	181(164 ~ 198)	905
	진덕마을 <sup>주)</sup>	ENE	5.0	158±2	156±4	154±1	193±4	662	164(147 ~ 183)	820
	용대마을 <sup>주)</sup>	ENE	6.7	176±1	180±2	171±1	218±5	746	183(164 ~ 197)	915
	나산마을 <sup>주)</sup>	NE	10.1	204±3	200±8	197±1	240±2	841	201(180 ~ 220)	1005
	상하면사무소 <sup>주)</sup>	ENE	8.7	186±3	191±3	189±4	228±3	794	193(180 ~ 206)	965
	석장경로당 <sup>주)</sup>	SE	6.9	189±5	187±7	188±5	225±3	788	191(171 ~ 208)	955
	모래미 <sup>주)</sup>	S	5.1	191±4	190±7	192±5	227±6	800	196(174 ~ 208)	980
	해수온천 <sup>주)</sup>	SSW	6.5	175±2	172±7	174±2	206±9	727	178(158 ~ 189)	890
	부지외부 평균			200	199	197	234	830	205(145 ~ 282)	1025
부지 내.외부 전체평균			198	197	195	233	823	197(145 ~ 282)	985	
비교 지점	영 광	SSE	15.3	211±3	215±1	208±3	248±5	882	209(192 ~ 227)	1043
	고 창	E	25.8	201±3	208±7	205±0	244±6	858	205(188 ~ 221)	1027
비교지점 평균				206	211	207	246	870	207(188~227)	1035

주) TLD 측정지점 : 26개 → 38개로 확대('19.4월 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	2021년 1/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0297				<0.0323				<0.0243					<0.0221
		<sup>137</sup> Cs	<0.0388				<0.0361				<0.0318					<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0453				<0.0429				<0.0344					<0.0275
		<sup>106</sup> Ru	<0.298				<0.324				<0.268					<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.155				<0.147				<0.135					<0.113
		<sup>7</sup> Be	6.32±0.23				6.63±0.24				6.93±0.52					5.50(1.99~8.29)
	전 베타	1.25±0.03	1.24±0.03	1.43±0.03	0.954±0.024	1.32±0.03	1.76±0.03	1.81±0.08	1.51±0.03	1.17±0.03	1.06±0.02	1.29±0.03	1.20±0.03	0.983±0.024	1.23(0.202~2.45)	
	<sup>131</sup> I	<0.560	<0.515	<0.496	<0.479	<0.557	<0.573	<0.458	<0.506	<0.524	<0.472	<0.555	<0.425	<0.537	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0303				<0.0370				<0.0312					<0.0220
		<sup>137</sup> Cs	<0.0349				<0.0441				<0.0340					<0.0232
		<sup>60</sup> Co	<0.0407				<0.0509				<0.0364					<0.0266
		<sup>106</sup> Ru	<0.308				<0.360				<0.298					<0.205
		<sup>144</sup> Ce	<0.174				<0.216				<0.187					<0.108
		<sup>7</sup> Be	7.53±0.26				6.43±0.26				8.22±0.50					5.55(1.81~8.26)
	전 베타	1.23±0.03	1.23±0.03	1.58±0.03	0.935±0.024	1.38±0.03	1.65±0.03	1.59±0.03	1.57±0.03	1.28±0.03	0.977±0.024	1.36±0.03	1.35±0.03	1.09±0.03	1.20(0.208~2.47)	
	<sup>131</sup> I	<0.441	<0.502	<0.517	<0.549	<0.561	<0.500	<0.495	<0.524	<0.515	<0.500	<0.548	<0.517	<0.477	<0.345	
청경사택 (NE, 2.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0312				<0.0314				<0.0245					<0.0217
		<sup>137</sup> Cs	<0.0365				<0.0359				<0.0308					<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0372				<0.0409				<0.0342					<0.0273
		<sup>106</sup> Ru	<0.305				<0.320				<0.253					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.157				<0.154				<0.130					<0.112
		<sup>7</sup> Be	8.57±0.43				6.11±0.23				7.79±0.40					5.51(1.93~7.76)
	<sup>14</sup> C	0.223±0.007 [0.0445±0.0014]				0.279±0.006 [0.0567±0.0013]				0.229±0.007 [0.0464±0.0014]					0.250(0.175 ~ 0.381)	
	전 베타	1.12±0.02	1.30±0.03	1.52±0.03	0.919±0.023	1.31±0.03	1.86±0.03	1.61±0.03	1.41±0.03	1.24±0.03	1.05±0.02	1.39±0.03	1.37±0.03	0.989±0.024	1.21(0.210~2.48)	
	<sup>131</sup> I	<0.522	<0.458	<0.502	<0.454	<0.521	<0.531	<0.486	<0.525	<0.451	<0.518	<0.522	<0.441	<0.518	<0.371	
	<sup>3</sup> H	0.0552±0.0062				0.152±0.008				0.0632±0.0088					0.0690(<0.00564~ 0.166)	

[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	2021년 1/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0335				<0.0318				<0.0267					<0.0224
		<sup>137</sup> Cs	<0.0372				<0.0353				<0.0302					<0.0233
		<sup>60</sup> Co	<0.0454				<0.0448				<0.0330					<0.0280
		<sup>106</sup> Ru	<0.292				<0.322				<0.253					<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.160				<0.152				<0.134					<0.111
		<sup>7</sup> Be	8.59±0.35				6.68±0.24				7.24±0.25					5.37(1.85~7.78)
	전 베타	1.19±0.03	1.31±0.03	1.50±0.03	0.944±0.024	1.32±0.03	1.91±0.03	1.86±0.03	1.65±0.03	1.34±0.03	1.01±0.02	1.37±0.03	1.32±0.03	1.00±0.02	1.23(0.180~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.459	<0.509	<0.510	<0.489	<0.573	<0.503	<0.471	<0.483	<0.570	<0.504	<0.457	<0.565	<0.416	<0.389	
본부후문 (SSW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0315				<0.0299				<0.0504					<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0387				<0.0330				<0.0295					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0464				<0.0431				<0.0373					<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.327				<0.296				<0.290					<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.151				<0.150				<0.158					<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.74±0.44				6.65±0.24				6.19±0.38					5.61(1.88~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.243±0.007 [0.0493±0.0014]				0.397±0.007 [0.0818±0.0014]				0.344±0.008 [0.0707±0.0016]					0.316(0.192 ~ 0.554)	
	전 베타	1.18±0.03	1.05±0.02	1.60±0.03	0.929±0.024	1.25±0.03	1.77±0.03	1.79±0.03	1.56±0.03	1.20±0.03	0.913±0.023	1.23±0.03	1.20±0.03	1.00±0.02	1.17(0.204~2.50)	
	<sup>131</sup> I	<0.453	<0.423	<0.500	<0.580	<0.540	<0.468	<0.458	<0.488	<0.499	<0.469	<0.501	<0.445	<0.489	<0.398	
	<sup>3</sup> H	0.190±0.009				0.508±0.013				0.635±0.017					0.419(0.0474 ~ 0.833)	
홍농 서초교 (ENE, 3.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0386				<0.0394				<0.0327					<0.0210
		<sup>137</sup> Cs	<0.0408				<0.0425				<0.0328					<0.0243
		<sup>60</sup> Co	<0.0443				<0.0521				<0.0312					<0.0254
		<sup>106</sup> Ru	<0.404				<0.366				<0.282					<0.218
		<sup>144</sup> Ce	<0.218				<0.214				<0.176					<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.39±0.25				6.13±0.24				6.60±0.32					5.46(1.96~7.75)
	전 베타	1.23±0.03	1.30±0.03	1.62±0.03	0.919±0.024	1.33±0.03	1.74±0.03	1.71±0.03	1.35±0.03	1.20±0.03	1.00±0.02	1.39±0.03	1.38±0.03	1.04±0.02	1.21(0.187~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.458	<0.499	<0.543	<0.586	<0.596	<0.498	<0.474	<0.522	<0.500	<0.537	<0.501	<0.468	<0.543	<0.354	

[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	2021년 1/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0401				<0.0391				<0.0315					<0.0215
		<sup>137</sup> Cs	<0.0413				<0.0422				<0.0420					<0.0236
		<sup>60</sup> Co	<0.0489				<0.0436				<0.0375					<0.0299
		<sup>106</sup> Ru	<0.364				<0.379				<0.288					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.208				<0.209				<0.178					<0.123
		<sup>7</sup> Be	6.26±0.24				6.86±0.46				6.41±0.37					5.29(1.83~7.88)
	전 베타	1.30±0.03	1.30±0.03	1.66±0.03	0.926±0.024	1.43±0.03	1.90±0.03	1.77±0.03	1.61±0.03	1.38±0.03	1.00±0.02	1.41±0.03	1.33±0.03	1.08±0.03	1.21(0.205~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.518	<0.492	<0.476	<0.519	<0.540	<0.448	<0.458	<0.497	<0.433	<0.475	<0.518	<0.522	<0.497	<0.324	
법성 (SSE, 5.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0395				<0.0391				<0.0315					<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0414				<0.0422				<0.0355					<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0491				<0.0436				<0.0346					<0.0250
		<sup>106</sup> Ru	<0.352				<0.379				<0.302					<0.197
		<sup>144</sup> Ce	<0.208				<0.209				<0.174					<0.122
		<sup>7</sup> Be	6.39±0.59				6.29±0.24				6.34±0.35					5.39(1.81~8.05)
	전 베타	1.19±0.03	1.27±0.03	1.57±0.03	0.903±0.023	1.36±0.03	1.74±0.03	1.79±0.03	1.57±0.03	1.03±0.02	0.936±0.024	1.39±0.03	1.24±0.03	1.12±0.03	1.18(0.180~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.485	<0.553	<0.465	<0.436	<0.549	<0.460	<0.482	<0.508	<0.462	<0.500	<0.409	<0.440	<0.533	<0.384	
영광 (SSE, 15.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0399				<0.0403				<0.0309					<0.0223
		<sup>137</sup> Cs	<0.0435				<0.0444				<0.0295					<0.0229
		<sup>60</sup> Co	<0.0506				<0.0495				<0.0373					<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.269				<0.375				<0.259					<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.209				<0.218				<0.164					<0.120
		<sup>7</sup> Be	6.56±0.51				6.04±1.91				6.32±0.36					5.34(1.95~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.223±0.007 [0.0495±0.0015]				0.249±0.006 [0.0552±0.0013]				0.215±0.007 [0.0474±0.0015]					0.236(0.129 ~ 0.296)	
	전 베타	1.27±0.03	1.34±0.03	1.54±0.03	0.943±0.024	1.41±0.03	1.82±0.03	1.70±0.03	1.42±0.03	1.24±0.03	0.886±0.023	1.32±0.03	1.32±0.03	1.10±0.03	1.23(0.194~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.467	<0.492	<0.458	<0.537	<0.514	<0.455	<0.434	<0.456	<0.451	<0.515	<0.461	<0.439	<0.479	<0.377	
	<sup>3</sup> H	<0.00491				<0.00616				<0.00834					0.0166(<0.00221~0.0486)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 1/4분기													정상변동범위 (‘16~’20)	
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
고창 (E, 25.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0394				<0.0386				<0.0301					<0.0216
		<sup>137</sup> Cs	<0.0419				<0.0409				<0.0275					<0.0213
		<sup>60</sup> Co	<0.0514				<0.0467				<0.0430					<0.0246
		<sup>106</sup> Ru	<0.360				<0.372				<0.311					<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.220				<0.212				<0.181					<0.126
		<sup>7</sup> Be	5.97±0.43				6.20±0.24				7.12±0.46					5.30(1.57~7.67)
	전 베타	1.28±0.03	1.32±0.03	1.71±0.03	0.843±0.023	1.44±0.03	1.80±0.03	1.68±0.03	1.43±0.03	1.09±0.02	0.990±0.024	1.36±0.03	1.19±0.03	1.09±0.03	1.18(0.198~2.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.451	<0.495	<0.407	<0.589	<0.471	<0.500	<0.460	<0.428	<0.420	<0.469	<0.417	<0.414	<0.444	<0.392	



[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	2021년 2/4분기													정상변동범위 (’16~’20)	
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
본부정문 (ENE, 1.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0308				<0.0329				<0.0250					<0.0221
		<sup>137</sup> Cs	<0.0360				<0.0373				<0.0298					<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0417				<0.0437				<0.0358					<0.0275
		<sup>106</sup> Ru	<0.334				<0.311				<0.248					<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.152				<0.158				<0.128					<0.113
		<sup>7</sup> Be	8.88±0.51				6.55±0.24				5.75±0.21					5.50(1.99~8.29)
	전 베타	0.933±0.023	0.966±0.024	1.11±0.03	1.30±0.03	0.834±0.022	0.821±0.022	0.679±0.019	0.963±0.023	0.825±0.021	0.918±0.022	0.808±0.021	0.664±0.019	1.10±0.02	1.23(0.202~2.45)	
	<sup>131</sup> I	<0.531	<0.505	<0.493	<0.530	<0.531	<0.579	<0.486	<0.503	<0.518	<0.539	<0.490	<0.518	<0.502	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0351				<0.0307				<0.0244					<0.0220
		<sup>137</sup> Cs	<0.0355				<0.0354				<0.0297					<0.0232
		<sup>60</sup> Co	<0.0464				<0.0418				<0.0335					<0.0266
		<sup>106</sup> Ru	<0.315				<0.310				<0.256					<0.205
		<sup>144</sup> Ce	<0.160				<0.152				<0.119					<0.108
		<sup>7</sup> Be	8.09±0.47				6.82±0.44				7.41±0.44					5.55(1.81~8.26)
	전 베타	0.994±0.024	0.931±0.023	1.10±0.03	1.19±0.03	0.782±0.022	0.873±0.023	0.726±0.020	1.00±0.02	0.811±0.021	1.01±0.02	0.772±0.021	0.741±0.020	1.07±0.02	1.20(0.208~2.47)	
	<sup>131</sup> I	<0.506	<0.484	<0.520	<0.516	<0.528	<0.491	<0.511	<0.493	<0.523	<0.528	<0.555	<0.540	<0.470	<0.345	
청경사택 (NE, 2.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0314				<0.0323				<0.0234					<0.0217
		<sup>137</sup> Cs	<0.0347				<0.0368				<0.0266					<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0390				<0.0374				<0.0328					<0.0273
		<sup>106</sup> Ru	<0.309				<0.327				<0.263					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.152				<0.157				<0.118					<0.112
		<sup>7</sup> Be	8.10±0.27				6.57±0.40				5.83±0.37					5.51(1.93~7.76)
	<sup>14</sup> C	0.245±0.007 [0.0519±0.0015]				0.266±0.008 [0.0550±0.0016]				0.227±0.006 [0.0463±0.0012]					0.250(0.175 ~ 0.381)	
	전 베타	0.984±0.024	0.902±0.022	1.10±0.02	1.25±0.03	0.831±0.022	0.821±0.022	0.705±0.020	0.986±0.022	0.847±0.021	0.964±0.022	0.752±0.020	0.718±0.020	1.05±0.02	1.21(0.210~2.48)	
	<sup>131</sup> I	<0.570	<0.479	<0.504	<0.502	<0.544	<0.479	<0.510	<0.478	<0.447	<0.492	<0.545	<0.508	<0.493	<0.371	
	<sup>3</sup> H	0.142±0.012				0.121±0.015				0.0986±0.0221					0.0690(<0.00564~0.166)	

[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	2021년 2/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
주사무실 (E, 1.1 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0395				<0.0325				<0.0237					<0.0224
		<sup>137</sup> Cs	<0.0427				<0.0382				<0.0286					<0.0233
		<sup>60</sup> Co	<0.0474				<0.0392				<0.0352					<0.0280
		<sup>106</sup> Ru	<0.388				<0.320				<0.242					<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.219				<0.149				<0.126					<0.111
		<sup>7</sup> Be	7.95±0.19				6.35±0.23				5.62±0.13					5.37(1.85~7.78)
	전 베타	0.889±0.023	0.958±0.023	0.745±0.022	1.09±0.03	0.812±0.022	0.835±0.023	0.696±0.020	0.950±0.022	0.844±0.021	0.963±0.022	0.772±0.021	0.631±0.019	0.924±0.022	1.23(0.180~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.420	<0.501	<0.586	<0.499	<0.516	<0.459	<0.522	<0.455	<0.536	<0.525	<0.583	<0.507	<0.423	<0.389	
본부후문 (SSW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0310				<0.0312				<0.0262					<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0377				<0.0376				<0.0278					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0393				<0.0407				<0.0331					<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.327				<0.318				<0.266					<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.158				<0.157				<0.128					<0.111
		<sup>7</sup> Be	7.78±0.44				6.62±0.24				5.61±0.37					5.61(1.88~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.343±0.007 [0.0696±0.0015]				0.296±0.007 [0.0620±0.0016]				0.237±0.006 [0.0496±0.0013]					0.316(0.192 ~ 0.554)	
	전 베타	0.838±0.022	0.910±0.023	0.995±0.024	1.05±0.02	0.833±0.022	0.857±0.023	0.670±0.019	0.968±0.022	0.776±0.020	0.863±0.021	0.794±0.021	0.628±0.019	0.922±0.022	1.17(0.204~2.50)	
	<sup>131</sup> I	<0.435	<0.474	<0.521	<0.419	<0.547	<0.464	<0.467	<0.496	<0.493	<0.455	<0.522	<0.496	<0.455	<0.398	
	<sup>3</sup> H	0.575±0.020				0.357±0.019				0.255±0.025					0.419(0.0474 ~ 0.833)	
홍농 서초교 (ENE, 3.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0216				<0.0322				<0.0320					<0.0210
		<sup>137</sup> Cs	<0.0422				<0.0367				<0.0323					<0.0243
		<sup>60</sup> Co	<0.0444				<0.0409				<0.0413					<0.0254
		<sup>106</sup> Ru	<0.387				<0.315				<0.332					<0.218
		<sup>144</sup> Ce	<0.219				<0.158				<0.179					<0.111
		<sup>7</sup> Be	8.67±0.55				6.09±0.55				5.46±0.40					5.46(1.96~7.75)
	전 베타	1.02±0.02	0.866±0.023	1.04±0.02	1.22±0.03	0.829±0.022	0.707±0.021	0.675±0.019	0.946±0.022	0.791±0.021	0.942±0.022	0.752±0.020	0.642±0.019	1.02±0.02	1.21(0.187~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.601	<0.517	<0.421	<0.568	<0.544	<0.511	<0.471	<0.486	<0.468	<0.493	<0.532	<0.456	<0.490	<0.354	

[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	2021년 2/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
홍농사택 (ESE, 3.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0402				<0.0364				<0.0304					<0.0215
		<sup>137</sup> Cs	<0.0446				<0.0413				<0.0356					<0.0236
		<sup>60</sup> Co	<0.0502				<0.0514				<0.0378					<0.0299
		<sup>106</sup> Ru	<0.381				<0.341				<0.291					<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.221				<0.224				<0.180					<0.123
		<sup>7</sup> Be	8.27±0.84				6.55±0.47				5.79±0.43					5.29(1.83~7.88)
	전 베타	0.946±0.023	0.934±0.023	0.964±0.024	1.19±0.03	0.806±0.022	0.776±0.022	0.751±0.020	0.973±0.023	0.806±0.021	0.989±0.023	0.798±0.021	0.654±0.019	1.07±0.02	1.21(0.205~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.555	<0.554	<0.415	<0.490	<0.563	<0.503	<0.459	<0.508	<0.498	<0.504	<0.571	<0.512	<0.401	<0.324	
법성 (SSE, 5.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0387				<0.0311				<0.0283					<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0420				<0.0363				<0.0339					<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0468				<0.0422				<0.0305					<0.0250
		<sup>106</sup> Ru	<0.359				<0.322				<0.287					<0.197
		<sup>144</sup> Ce	<0.212				<0.159				<0.181					<0.122
		<sup>7</sup> Be	7.90±0.28				5.99±0.28				5.49±0.42					5.39(1.81~8.05)
	전 베타	0.871±0.022	0.918±0.023	0.988±0.024	1.08±0.03	0.774±0.022	0.746±0.022	0.617±0.019	0.965±0.022	0.788±0.020	0.906±0.022	0.804±0.021	0.627±0.019	0.955±0.023	1.18(0.180~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.528	<0.510	<0.502	<0.464	<0.512	<0.538	<0.412	<0.437	<0.472	<0.432	<0.490	<0.446	<0.431	<0.384	
영광 (SSE, 15.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0389				<0.0396				<0.0318					<0.0223
		<sup>137</sup> Cs	<0.0422				<0.0394				<0.0316					<0.0229
		<sup>60</sup> Co	<0.0500				<0.0480				<0.0418					<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.384				<0.395				<0.315					<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.222				<0.222				<0.179					<0.120
		<sup>7</sup> Be	7.72±0.27				6.25±0.46				5.28±0.19					5.34(1.95~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.243±0.007 [0.0529±0.0015]				0.221±0.007 [0.0482±0.0016]				0.214±0.006 [0.0460±0.0013]					0.236(0.129 ~ 0.296)	
	전 베타	0.916±0.023	0.893±0.023	1.12±0.03	1.05±0.02	0.810±0.022	0.732±0.022	0.673±0.019	0.922±0.022	0.867±0.021	0.891±0.022	0.830±0.021	0.619±0.019	0.928±0.022	1.23(0.194~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.556	<0.421	<0.424	<0.442	<0.549	<0.514	<0.417	<0.481	<0.494	<0.495	<0.505	<0.524	<0.431	<0.377	
	<sup>3</sup> H	<0.00888				<0.0128				<0.0208					0.0166(<0.00221~0.0486)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 2/4분기													평상변동범위 (‘16~’20)	
		4월				5월				6월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
고창 (E, 25.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0377				<0.0401				<0.0287					<0.0216
		<sup>137</sup> Cs	<0.0417				<0.0410				<0.0342					<0.0213
		<sup>60</sup> Co	<0.0472				<0.0487				<0.0375					<0.0246
		<sup>106</sup> Ru	<0.386				<0.376				<0.288					<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.220				<0.224				<0.178					<0.126
		<sup>7</sup> Be	7.73±0.27				8.55±0.30				5.74±0.30					5.30(1.57~7.67)
	전 베타	0.908±0.023	0.914±0.023	0.920±0.023	1.12±0.03	0.868±0.022	0.644±0.021	0.662±0.019	0.857±0.021	0.826±0.021	0.880±0.021	0.821±0.021	0.662±0.019	0.916±0.022	1.18(0.198~2.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.538	<0.459	<0.401	<0.395	<0.399	<0.506	<0.454	<0.505	<0.483	<0.438	<0.485	<0.477	<0.417	<0.392	

[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	2021년 3/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0330				<0.0244					<0.0318				<0.0221
		<sup>137</sup> Cs	<0.0366				<0.0284					<0.0385				<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0431				<0.0354					<0.0398				<0.0275
		<sup>106</sup> Ru	<0.330				<0.255					<0.306				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.119					<0.145				<0.113
		<sup>7</sup> Be	3.35±0.35				4.50±0.32					3.68±0.16				5.50(1.99~8.29)
	전 베타	0.919±0.022	0.445±0.017	0.387±0.016	0.697±0.020	0.582±0.019	0.739±0.021	1.15±0.02	0.495±0.019	0.740±0.021	0.519±0.019	0.663±0.019	0.634±0.019	0.751±0.023	1.23(0.202~2.45)	
	<sup>131</sup> I	<0.580	<0.574	<0.539	<0.566	<0.529	<0.521	<0.470	<0.533	<0.443	<0.436	<0.420	<0.393	<0.489	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0321				<0.0230					<0.0307				<0.0220
		<sup>137</sup> Cs	<0.0344				<0.0271					<0.0358				<0.0232
		<sup>60</sup> Co	<0.0427				<0.0361					<0.0387				<0.0266
		<sup>106</sup> Ru	<0.316				<0.253					<0.287				<0.205
		<sup>144</sup> Ce	<0.160				<0.118					<0.150				<0.108
		<sup>7</sup> Be	3.12±0.16				4.49±0.17					3.61±0.16				5.55(1.81~8.26)
	전 베타	0.866±0.023	0.521±0.018	0.405±0.016	0.659±0.019	0.498±0.018	0.636±0.020	1.09±0.02	0.489±0.019	0.762±0.021	0.511±0.019	0.644±0.019	0.598±0.018	0.692±0.022	1.20(0.208~2.47)	
	<sup>131</sup> I	<0.611	<0.582	<0.517	<0.471	<0.460	<0.521	<0.429	<0.418	<0.516	<0.499	<0.464	<0.422	<0.533	<0.345	
청경사택 (NE, 2.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0299				<0.0252					<0.0299				<0.0217
		<sup>137</sup> Cs	<0.0354				<0.0289					<0.0346				<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0437				<0.0310					<0.0440				<0.0273
		<sup>106</sup> Ru	<0.304				<0.248					<0.292				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.123					<0.148				<0.112
		<sup>7</sup> Be	3.12±0.16				4.66±0.17					3.62±0.17				5.51(1.93~7.76)
	<sup>14</sup> C	0.233±0.010 [0.0476±0.0020]				0.224±0.006 [0.0455±0.0013]					0.235±0.006 [0.0473±0.0012]				0.250(0.175 ~ 0.381)	
	전 베타	0.859±0.022	0.398±0.016	0.391±0.016	0.657±0.019	0.507±0.018	0.702±0.020	1.14±0.02	0.491±0.018	0.661±0.021	0.526±0.019	0.655±0.019	0.626±0.019	0.664±0.022	1.21(0.210~2.48)	
	<sup>131</sup> I	<0.472	<0.557	<0.533	<0.432	<0.400	<0.497	<0.454	<0.452	<0.423	<0.470	<0.417	<0.401	<0.496	<0.371	
	<sup>3</sup> H	0.122±0.027				<0.0287					<0.0275				0.0690(<0.00564~ 0.166)	

[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	2021년 3/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0303				<0.0226					<0.0367				<0.0224
		<sup>137</sup> Cs	<0.0364				<0.0279					<0.0372				<0.0233
		<sup>60</sup> Co	<0.0416				<0.0380					<0.0432				<0.0280
		<sup>106</sup> Ru	<0.326				<0.250					<0.345				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.148				<0.122					<0.201				<0.111
		<sup>7</sup> Be	3.25±0.16				4.45±0.32					3.27±0.17				5.37(1.85~7.78)
	전 베타	0.837±0.022	0.405±0.017	0.340±0.015	0.634±0.019	0.510±0.018	0.663±0.020	1.04±0.02	0.504±0.019	0.718±0.021	0.543±0.019	0.668±0.019	0.598±0.018	0.739±0.023	1.23(0.180~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.447	<0.501	<0.541	<0.448	<0.510	<0.445	<0.450	<0.505	<0.468	<0.467	<0.393	<0.448	<0.512	<0.389	
본부후문 (SSW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0372				<0.0242					<0.0366				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0399				<0.0288					<0.0370				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0496				<0.0335					<0.0439				<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.353				<0.253					<0.353				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.227				<0.121					<0.207				<0.111
		<sup>7</sup> Be	3.32±0.17				4.36±0.17					3.44±0.17				5.61(1.88~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.244±0.010 [0.0508±0.0021]				0.249±0.006 [0.0508±0.0013]					0.231±0.006 [0.0467±0.0013]				0.316(0.192 ~ 0.554)	
	전 베타	0.762±0.021	0.427±0.017	0.315±0.015	0.540±0.018	0.485±0.018	0.707±0.020	1.09±0.02	0.438±0.018	0.659±0.021	0.488±0.018	0.646±0.019	0.605±0.018	0.689±0.023	1.17(0.204~2.50)	
	<sup>131</sup> I	<0.492	<0.542	<0.505	<0.481	<0.409	<0.467	<0.461	<0.433	<0.489	<0.457	<0.493	<0.524	<0.531	<0.398	
	<sup>3</sup> H	0.347±0.031				0.467±0.039					0.344±0.020				0.419(0.0474 ~ 0.833)	
홍농 서초교 (ENE, 3.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0375				<0.0294					<0.0361				<0.0210
		<sup>137</sup> Cs	<0.0397				<0.0339					<0.0357				<0.0243
		<sup>60</sup> Co	<0.0503				<0.0341					<0.0511				<0.0254
		<sup>106</sup> Ru	<0.384				<0.288					<0.370				<0.218
		<sup>144</sup> Ce	<0.222				<0.179					<0.207				<0.111
		<sup>7</sup> Be	3.02±0.38				4.11±0.36					3.56±0.17				5.46(1.96~7.75)
	전 베타	0.885±0.022	0.426±0.017	0.379±0.016	0.661±0.020	0.467±0.017	0.644±0.020	1.07±0.02	0.462±0.018	0.660±0.020	0.535±0.019	0.646±0.019	0.627±0.018	0.658±0.022	1.21(0.187~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.490	<0.507	<0.431	<0.487	<0.427	<0.445	<0.448	<0.458	<0.483	<0.486	<0.414	<0.349	<0.528	<0.354	

[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	2021년 3/4분기													평상변동범위 (‘16~’20)	
		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	<0.0597				<0.0309					<0.0356				<0.0215
		<sup>137</sup> Cs	<0.0486				<0.0307					<0.0376				<0.0236
		<sup>60</sup> Co	<0.0482				<0.0386					<0.0450				<0.0299
		<sup>106</sup> Ru	<0.401				<0.304					<0.327				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.249				<0.182					<0.208				<0.123
		<sup>7</sup> Be	3.26±0.38				4.32±0.18					3.64±0.17				5.29(1.83~7.88)
	전 베타	0.878±0.022	0.414±0.017	0.360±0.016	0.592±0.019	0.507±0.018	0.652±0.020	0.991±0.022	0.453±0.018	0.706±0.021	0.557±0.019	0.651±0.019	0.623±0.019	0.713±0.023	1.21(0.205~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.569	<0.465	<0.471	<0.470	<0.473	<0.439	<0.479	<0.441	<0.435	<0.507	<0.425	<0.445	<0.551	<0.324	
법성 (SSE, 5.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0386				<0.0307					<0.0350				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0425				<0.0338					<0.0388				<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0506				<0.0368					<0.0487				<0.0250
		<sup>106</sup> Ru	<0.369				<0.303					<0.341				<0.197
		<sup>144</sup> Ce	<0.220				<0.180					<0.199				<0.122
		<sup>7</sup> Be	2.83±0.40				4.58±0.37					3.56±0.34				5.39(1.81~8.05)
	전 베타	0.809±0.021	0.370±0.016	0.286±0.015	0.567±0.018	0.494±0.018	0.653±0.020	1.03±0.02	0.457±0.018	0.631±0.020	0.503±0.018	0.654±0.019	0.597±0.018	0.635±0.022	1.18(0.180~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.448	<0.588	<0.478	<0.462	<0.481	<0.497	<0.436	<0.442	<0.475	<0.409	<0.431	<0.418	<0.534	<0.384	
영광 (SSE, 15.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0386				<0.0311					<0.0356				<0.0223
		<sup>137</sup> Cs	<0.0396				<0.0332					<0.0398				<0.0229
		<sup>60</sup> Co	<0.0502				<0.0400					<0.0482				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.383				<0.312					<0.346				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.217				<0.175					<0.203				<0.120
		<sup>7</sup> Be	2.83±0.15				3.57±0.34					3.57±0.17				5.34(1.95~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.230±0.010 [0.0498±0.0022]				0.206±0.006 [0.0446±0.0013]					0.217±0.006 [0.0463±0.0013]				0.236(0.129 ~ 0.296)	
	전 베타	0.888±0.022	0.353±0.016	0.347±0.016	0.571±0.019	0.498±0.018	0.614±0.020	1.01±0.02	0.470±0.018	0.626±0.020	0.496±0.018	0.650±0.019	0.625±0.019	0.713±0.023	1.23(0.194~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.400	<0.523	<0.426	<0.482	<0.395	<0.431	<0.466	<0.414	<0.447	<0.520	<0.417	<0.394	<0.556	<0.377	
	<sup>3</sup> H	<0.0254				<0.0290					<0.0280				0.0166(<0.00221~0.0486)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 3/4분기													정상변동범위 ( '16~'20)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고창 (E, 25.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0355				<0.0308					<0.0363				<0.0216
		<sup>137</sup> Cs	<0.0368				<0.0323					<0.0345				<0.0213
		<sup>60</sup> Co	<0.0539				<0.0352					<0.0434				<0.0246
		<sup>106</sup> Ru	<0.392				<0.307					<0.331				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.264				<0.172					<0.204				<0.126
		<sup>7</sup> Be	3.18±0.42				4.35±0.32					3.41±0.16				5.30(1.57~7.67)
	전 베타	0.876±0.022	0.423±0.017	0.312±0.015	0.565±0.018	0.511±0.018	0.630±0.020	0.976±0.022	0.491±0.018	0.684±0.021	0.508±0.018	0.692±0.019	0.684±0.019	0.671±0.022	1.18(0.198~2.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.423	<0.500	<0.419	<0.484	<0.475	<0.481	<0.430	<0.402	<0.430	<0.431	<0.437	<0.425	<0.509	<0.392	



[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	2021년 4/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0301				<0.0237					<0.0287				<0.0221
		<sup>137</sup> Cs	<0.0381				<0.0284					<0.0312				<0.0224
		<sup>60</sup> Co	<0.0427				<0.0292					<0.0412				<0.0275
		<sup>106</sup> Ru	<0.321				<0.235					<0.276				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.157				<0.113					<0.137				<0.113
		<sup>7</sup> Be	7.19±0.25				7.39±0.23					6.66±0.40				5.50(1.99~8.29)
	전 베타	1.13±0.03	1.00±0.02	0.781±0.022	1.33±0.03	1.48±0.03	1.82±0.03	1.11±0.03	1.91±0.03	1.17±0.03	1.14±0.03	1.41±0.03	1.56±0.03	1.33±0.03	1.23(0.202~2.45)	
	<sup>131</sup> I	<0.518	<0.478	<0.457	<0.483	<0.479	<0.390	<0.477	<0.585	<0.469	<0.413	<0.528	<0.477	<0.480	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0379				<0.0236					<0.0304				<0.0220
		<sup>137</sup> Cs	<0.0426				<0.0247					<0.0318				<0.0232
		<sup>60</sup> Co	<0.0503				<0.0308					<0.0425				<0.0266
		<sup>106</sup> Ru	<0.359				<0.231					<0.280				<0.205
		<sup>144</sup> Ce	<0.215				<0.110					<0.131				<0.108
		<sup>7</sup> Be	6.81±0.45				7.14±0.36					6.27±0.22				5.55(1.81~8.26)
	전 베타	1.13±0.03	0.956±0.023	0.747±0.021	1.31±0.03	1.49±0.03	1.78±0.03	1.03±0.02	1.74±0.03	1.14±0.03	1.06±0.02	1.44±0.03	1.51±0.03	1.39±0.03	1.20(0.208~2.47)	
	<sup>131</sup> I	<0.415	<0.395	<0.486	<0.472	<0.433	<0.462	<0.434	<0.489	<0.536	<0.481	<0.427	<0.420	<0.452	<0.345	
청경사택 (NE, 2.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0302				<0.0230					<0.0284				<0.0217
		<sup>137</sup> Cs	<0.0400				<0.0266					<0.0322				<0.0204
		<sup>60</sup> Co	<0.0387				<0.0285					<0.0434				<0.0273
		<sup>106</sup> Ru	<0.291				<0.221					<0.262				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.159				<0.111					<0.138				<0.112
		<sup>7</sup> Be	6.98±0.25				6.89±0.22					6.67±0.40				5.51(1.93~7.76)
	<sup>14</sup> C	0.188±0.006 [0.0394±0.0013]				0.270±0.007 [0.0591±0.0014]					0.220±0.008 [0.0495±0.0018]				0.250(0.175 ~ 0.381)	
	전 베타	1.15±0.03	1.01±0.02	0.742±0.021	1.35±0.03	1.54±0.03	1.83±0.03	1.07±0.02	1.80±0.03	1.17±0.03	1.11±0.02	1.45±0.03	1.59±0.03	1.34±0.03	1.21(0.210~2.48)	
	<sup>131</sup> I	<0.426	<0.505	<0.410	<0.489	<0.452	<0.436	<0.484	<0.469	<0.442	<0.503	<0.473	<0.428	<0.514	<0.371	
	<sup>3</sup> H	0.0353±0.0108				0.0673±0.0069					0.0390±0.0052				0.0690(<0.00564~ 0.166)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-<sup>131</sup>I : mBq/m<sup>3</sup>, <sup>14</sup>C : Bq/g-C[Bq/m<sup>3</sup>], <sup>3</sup>H : Bq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 4/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0333				<0.0226					<0.0273				<0.0224
		<sup>137</sup> Cs	<0.0386				<0.0246					<0.0345				<0.0233
		<sup>60</sup> Co	<0.0395				<0.0287					<0.0370				<0.0280
		<sup>106</sup> Ru	<0.313				<0.225					<0.277				<0.202
		<sup>144</sup> Ce	<0.159				<0.112					<0.135				<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.94±0.45				6.97±0.36					6.47±0.22				5.37(1.85~7.78)
	전 베타	1.12±0.03	1.00±0.02	0.737±0.021	1.33±0.03	1.51±0.03	1.71±0.03	1.05±0.02	1.86±0.03	1.24±0.03	1.10±0.02	1.42±0.03	1.57±0.03	1.34±0.03	1.23(0.180~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.577	<0.434	<0.509	<0.494	<0.497	<0.493	<0.505	<0.462	<0.475	<0.523	<0.459	<0.532	<0.436	<0.389	
본부후문 (SSW, 0.6 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0340				<0.0239					<0.0288				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0422				<0.0288					<0.0335				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0397				<0.0298					<0.0318				<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.340				<0.226					<0.286				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.175				<0.116					<0.127				<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.70±0.25				7.01±0.23					6.80±0.38				5.61(1.88~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.224±0.006 [0.0467±0.0013]				0.465±0.007 [0.101±0.002]					0.237±0.008 [0.0522±0.0018]				0.316(0.192 ~ 0.554)	
	전 베타	1.08±0.03	0.926±0.023	0.696±0.021	1.18±0.03	1.50±0.03	1.67±0.03	0.977±0.024	1.92±0.03	1.13±0.03	1.01±0.02	1.42±0.03	1.41±0.03	1.26±0.03	1.17(0.204~2.50)	
	<sup>131</sup> I	<0.588	<0.458	<0.519	<0.724	<0.533	<0.554	<0.523	<0.448	<0.419	<0.489	<0.509	<0.448	<0.389	<0.398	
<sup>3</sup> H	0.372±0.015				0.268±0.009					0.288±0.008				0.419(0.0474 ~ 0.833)		
홍농 서초교 (ENE, 3.0 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0313				<0.0272					<0.0290				<0.0210
		<sup>137</sup> Cs	<0.0389				<0.0270					<0.0333				<0.0243
		<sup>60</sup> Co	<0.0452				<0.0298					<0.0390				<0.0254
		<sup>106</sup> Ru	<0.334				<0.241					<0.277				<0.218
		<sup>144</sup> Ce	<0.153				<0.129					<0.162				<0.111
		<sup>7</sup> Be	6.40±0.37				7.32±0.23					6.61±0.23				5.46(1.96~7.75)
	전 베타	1.14±0.03	0.908±0.023	0.753±0.021	1.33±0.03	1.48±0.03	1.77±0.03	1.05±0.02	1.73±0.03	1.18±0.03	0.990±0.024	1.39±0.03	1.47±0.03	1.40±0.03	1.21(0.187~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.469	<0.451	<0.510	<0.459	<0.568	<0.442	<0.403	<0.444	<0.477	<0.451	<0.430	<0.454	<0.446	<0.354	

[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	2021년 4/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		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	<0.0378				<0.0245					<0.0298				<0.0215
		<sup>137</sup> Cs	<0.0406				<0.0256					<0.0318				<0.0236
		<sup>60</sup> Co	<0.0538				<0.0314					<0.0400				<0.0299
		<sup>106</sup> Ru	<0.361				<0.233					<0.314				<0.201
		<sup>144</sup> Ce	<0.224				<0.130					<0.161				<0.123
		<sup>7</sup> Be	7.33±0.48				7.33±0.23					6.58±0.23				5.29(1.83~7.88)
	전 베타	1.15±0.03	0.959±0.023	0.741±0.021	1.33±0.03	1.56±0.03	1.71±0.03	1.07±0.02	1.96±0.03	1.22±0.03	1.03±0.02	1.46±0.03	1.51±0.03	1.43±0.03	1.21(0.205~2.49)	
	<sup>131</sup> I	<0.447	<0.425	<0.472	<0.463	<0.483	<0.428	<0.429	<0.443	<0.480	<0.457	<0.494	<0.425	<0.513	<0.324	
법성 (SSE, 5.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0388				<0.0257					<0.0301				<0.0228
		<sup>137</sup> Cs	<0.0390				<0.0271					<0.0341				<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0482				<0.0333					<0.0374				<0.0250
		<sup>106</sup> Ru	<0.330				<0.243					<0.293				<0.197
		<sup>144</sup> Ce	<0.215				<0.130					<0.165				<0.122
		<sup>7</sup> Be	6.64±0.25				6.88±0.22					6.07±0.21				5.39(1.81~8.05)
	전 베타	1.10±0.03	0.883±0.023	0.696±0.021	1.31±0.03	1.48±0.03	1.74±0.03	1.03±0.02	1.83±0.03	1.15±0.03	0.996±0.024	1.40±0.03	1.47±0.03	1.41±0.03	1.18(0.180~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.469	<0.448	<0.437	<0.486	<0.513	<0.450	<0.467	<0.519	<0.460	<0.536	<0.470	<0.508	<0.432	<0.384	
영광 (SSE, 15.3 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0372				<0.0255					<0.0306				<0.0223
		<sup>137</sup> Cs	<0.0417				<0.0274					<0.0342				<0.0229
		<sup>60</sup> Co	<0.0497				<0.0341					<0.0423				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.381				<0.244					<0.296				<0.206
		<sup>144</sup> Ce	<0.216				<0.134					<0.164				<0.120
		<sup>7</sup> Be	6.50±0.25				6.67±0.22					6.84±0.38				5.34(1.95~8.10)
	<sup>14</sup> C	0.223±0.006 [0.0492±0.0014]				0.240±0.007 [0.0547±0.0015]					0.203±0.008 [0.0470±0.0017]				0.236(0.129 ~ 0.296)	
	전 베타	1.06±0.03	0.940±0.023	0.700±0.021	1.12±0.03	1.56±0.03	1.68±0.03	1.00±0.02	1.81±0.03	1.18±0.03	1.03±0.02	1.34±0.03	1.42±0.03	1.40±0.03	1.23(0.194~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.511	<0.507	<0.474	<0.482	<0.446	<0.448	<0.447	<0.478	<0.432	<0.498	<0.477	<0.429	<0.458	<0.377	
	<sup>3</sup> H	<0.0181				<0.00979					<0.00790				0.0166(<0.00221~0.0486)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2021년 4/4분기													평상변동범위 ( '16~'20)	
		10월				11월					12월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고창 (E, 25.8 km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0368				<0.0261					<0.0309				<0.0216
		<sup>137</sup> Cs	<0.0410				<0.0260					<0.0324				<0.0213
		<sup>60</sup> Co	<0.0531				<0.0326					<0.0410				<0.0246
		<sup>106</sup> Ru	<0.385				<0.232					<0.288				<0.203
		<sup>144</sup> Ce	<0.216				<0.135					<0.163				<0.126
		<sup>7</sup> Be	7.28±0.49				7.11±0.44					6.49±0.35				5.30(1.57~7.67)
	전 베타	1.06±0.03	0.914±0.023	0.769±0.022	1.37±0.03	1.55±0.03	1.76±0.03	1.08±0.02	1.96±0.03	1.17±0.03	1.07±0.02	1.35±0.03	1.57±0.03	1.39±0.03	1.18(0.198~2.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.602	<0.415	<0.445	<0.487	<0.419	<0.501	<0.509	<0.386	<0.417	<0.400	<0.519	<0.466	<0.444	<0.392	

[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						정상변동범위('16~'20)			
			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	전망대 (NNE, 0.4km)	1.29	0.0781±0.0083	51.6±2.3	<0.00445	<0.00613	<0.00489	<0.00393	0.185 (0.0450 ~0.470)	28.1 (4.45~91.6)	<0.00279	A
		2.26	0.101±0.010	27.9±1.9	<0.00435	<0.00659	<0.00297	<0.00434				
		3.31	0.0471±0.0079	30.3±2.0	<0.00516	<0.00856	<0.00470	<0.00520				
		4.30	0.132±0.011	31.8±2.0	<0.00382	<0.00624	<0.00482	<0.00347				
		5.31	0.183±0.011	20.1±1.7	<0.00542	<0.00678	<0.00467	<0.00510				
		6.30	0.0768±0.0098	17.9±1.7	<0.00484	<0.00555	<0.00402	<0.00489				
		7.30	0.270±0.013	25.0±1.8	<0.00533	<0.00686	<0.00442	<0.00496				
		8.31	0.277±0.014	6.35±1.49	<0.00566	<0.00550	<0.00409	<0.00512				
		9.30	0.186±0.012	19.0±1.0	<0.00385	<0.00572	<0.00361	<0.00488				
		10.29	0.0960±0.0100	16.8±1.0	<0.00449	<0.00568	<0.00577	<0.00422				
		11.30	0.129±0.013	7.55±0.90	<0.00307	<0.00395	<0.00420	<0.00334				
		12.31	0.131±0.012	27.8±1.2	<0.00388	<0.00700	<0.00571	<0.00388				
	주사무실 (E, 1.1km)	1.29	주)	8.12±1.53	<0.00415	<0.00631	<0.00498	<0.00390	0.120 (<0.00747 ~0.802)	6.83 (<0.623~30.8)	<0.00275	A
		1.29	0.147±0.011	8.75±0.98	<0.00669	<0.0118	<0.00597	<0.00681				B
		2.26	-	11.9±1.6	<0.00554	<0.00875	<0.00480	<0.00596				A
		2.26	0.0862±0.0096	10.5±1.1	<0.00750	<0.0139	<0.00683	<0.00789				B
		3.31	-	11.9±1.6	<0.00363	<0.00665	<0.00425	<0.00360				A
		3.31	0.0758±0.0088	8.04±1.06	<0.00728	<0.00760	<0.00651	<0.00711				B
		4.30	-	5.15±1.44	<0.00487	<0.00441	<0.00456	<0.00435				A
		4.30	0.0502±0.0078	5.11±0.85	<0.00742	<0.00813	<0.00657	<0.00720				B
		5.31	-	<1.38	<0.00396	<0.00498	<0.00489	<0.00411				A
		5.31	0.0475±0.0080	<0.896	<0.00630	<0.00652	<0.00523	<0.00633				B
		6.30	-	<1.37	<0.00549	<0.00772	<0.00449	<0.00510				A
		6.30	0.0612±0.0084	<0.922	<0.00658	<0.00667	<0.00525	<0.00581				B
		7.30	-	17.2±1.6	<0.00437	<0.00558	<0.00325	<0.00379				A
		7.30	0.0571±0.0081	13.1±1.0	<0.00603	<0.00708	<0.00468	<0.00558				B
		8.31	-	<1.31	<0.00327	<0.00386	<0.00419	<0.00316				A
		8.31	<0.0125	<1.06	<0.00611	<0.00619	<0.00505	<0.00595				B
		9.30	-	<1.28	<0.00463	<0.00573	<0.00409	<0.00453				A
		9.30	0.0240±0.0077	<0.936	<0.00597	<0.00617	<0.00616	<0.00538				B
		10.29	-	5.69±0.89	<0.00529	<0.00700	<0.00613	<0.00513				A
		10.29	0.0396±0.0083	3.41±0.97	<0.00703	<0.00633	<0.00512	<0.00649				B
		11.30	-	6.82±0.89	<0.00401	<0.00435	<0.00303	<0.00409				A
		11.30	0.0647±0.0089	6.82±1.02	<0.00649	<0.00695	<0.00497	<0.00641				B
		12.31	-	7.37±0.94	<0.00493	<0.00775	<0.00612	<0.00418				A
		12.31	0.256±0.013	6.44±1.04	<0.00628	<0.0104	<0.00552	<0.00635				B

주) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 18까지 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						평상변동범위('16~'20)			
			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, 3.7km)	1.29	-	<1.33	<0.00433	<0.00582	<0.00316	<0.00380	0.0930 (<0.00769 ~0.417)	1.84 (<0.522~4.56)	<0.00237	A
		1.29	0.0408±0.0092	<0.976	<0.00728	<0.00764	<0.00640	<0.00728				B
		2.26	-	5.18±1.43	<0.00448	<0.00611	<0.00455	<0.00353				A
		2.26	0.0448±0.0081	2.86±0.90	<0.00753	<0.0144	<0.00636	<0.00732				B
		3.31	-	<1.27	<0.00446	<0.00627	<0.00273	<0.00413				A
		3.31	0.0319±0.0077	<1.07	<0.00726	<0.00914	<0.00709	<0.00753				B
		4.30	-	<1.34	<0.00298	<0.00546	<0.00499	<0.00349				A
		4.30	0.0424±0.0080	<0.940	<0.00792	<0.00747	<0.00675	<0.00770				B
		5.31	-	<1.34	<0.00534	<0.00678	<0.00487	<0.00549				A
		5.31	0.0831±0.0087	<0.896	<0.00655	<0.00666	<0.00516	<0.00627				B
		6.30	-	<1.33	<0.00553	<0.00639	<0.00490	<0.00565				A
		6.30	0.0767±0.0093	<0.962	<0.00609	<0.00699	<0.00515	<0.00560				B
		7.30	-	<1.27	<0.00368	<0.00444	<0.00399	<0.00336				A
		7.30	0.0237±0.0073	<1.00	<0.00679	<0.00693	<0.00496	<0.00618				B
		8.31	-	<1.34	<0.00616	<0.00635	<0.00497	<0.00530				A
		8.31	<0.0134	<1.12	<0.00602	<0.00554	<0.00437	<0.00586				B
		9.30	-	<1.30	<0.00512	<0.00589	<0.00432	<0.00498				A
		9.30	0.0261±0.0082	<0.944	<0.00616	<0.00567	<0.00575	<0.00474				B
		10.29	-	<1.42	<0.00490	<0.00670	<0.00432	<0.00453				A
		10.29	0.0413±0.0088	<1.03	<0.00637	<0.00723	<0.00522	<0.00619				B
		11.30	-	3.82±0.82	<0.00499	<0.00612	<0.00430	<0.00518				A
		11.30	0.0439±0.0089	3.29±0.94	<0.00670	<0.00632	<0.00527	<0.00607				B
		12.31	-	<1.40	<0.00329	<0.00495	<0.00383	<0.00302				A
		12.31	0.0564±0.0090	<1.10	<0.00671	<0.00740	<0.00514	<0.00628				B
	광주 (ESE, 43.7km)	1.29	<0.0142	<1.04	<0.00746	<0.00825	<0.00660	<0.00745	0.0507 (<0.00708 ~0.171)	2.01 (<0.792~3.64)	<0.00446	B
		2.26	0.0363±0.0084	<0.952	<0.00683	<0.00982	<0.00645	<0.00743				
		3.31	0.0353±0.0073	<1.08	<0.00782	<0.0104	<0.00674	<0.00726				
		4.30	0.216±0.012	<0.902	<0.00778	<0.00983	<0.00648	<0.00703				
		5.31	0.0516±0.0086	<0.875	<0.00592	<0.00752	<0.00507	<0.00614				
		6.30	0.0751±0.0093	<0.979	<0.00631	<0.00794	<0.00502	<0.00593				
		7.30	<0.0122	<1.00	<0.00667	<0.00779	<0.00581	<0.00622				
		8.31	<0.0123	<1.08	<0.00615	<0.00649	<0.00461	<0.00597				
		9.30	0.164±0.011	<0.942	<0.00776	<0.00589	<0.00480	<0.00590				
		10.29	0.0485±0.0089	<1.09	<0.00611	<0.00782	<0.00468	<0.00569				
		11.30	0.0860±0.0098	<0.982	<0.00627	<0.00698	<0.00536	<0.00626				
		12.31	0.172±0.011	<1.09	<0.00635	<0.00770	<0.00543	<0.00588				

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('16~'20)			
			<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, 3.8km)	1.05	<1.57	<0.00336	<0.00442	<0.00469	<0.00391	1.99 (<0.541 ~4.97)	<0.00271	0.0197 (<0.00332 ~0.742)	A
		1.05	<1.05	<0.00817	<0.00841	<0.00684	<0.00771				B
		2.08	<1.32	<0.00445	<0.00408	<0.00313	<0.00395				A
		2.08	<1.05	<0.00769	<0.00860	<0.00650	<0.00758				B
		3.09	<1.30	<0.00388	<0.00473	<0.00507	<0.00366				A
		3.09	<1.12	<0.00720	<0.00924	<0.00654	<0.00772				B
		4.15	<1.57	<0.00390	<0.00522	<0.00470	<0.00365				A
		4.15	<1.06	<0.00768	<0.00737	<0.00672	<0.00773				B
		5.06	<1.33	<0.00411	<0.00576	<0.00492	<0.00371				A
		5.06	<0.929	<0.00782	<0.00910	<0.00698	<0.00712				B
		6.09	<1.30	<0.00392	<0.00526	<0.00328	<0.00418				A
		6.09	<1.05	<0.00674	<0.00607	<0.00512	<0.00636				B
		7.13	<1.32	<0.00415	0.0102±0.0025	<0.00483	<0.00376				A
		7.13	<1.03	<0.00587	<0.0111	<0.00518	<0.00640				B
		8.23	<1.36	<0.00336	<0.00362	<0.00266	<0.00297				A
		8.23	<1.02	<0.00632	<0.00648	<0.00544	<0.00624				B
		9.09	<1.27	<0.00350	<0.00428	<0.00255	<0.00326				A
		9.09	<0.993	<0.00597	<0.00600	<0.00493	<0.00548				B
		10.07	<1.59	<0.00519	<0.00669	<0.00589	<0.00525				A
		10.07	<0.991	<0.00633	<0.00596	<0.00459	<0.00562				B
		11.15	<1.33	<0.00499	<0.00536	<0.00436	<0.00520				A
		11.15	<1.02	<0.00634	<0.00659	<0.00515	<0.00592				B
		12.13	<1.48	<0.00394	<0.00424	<0.00411	<0.00360				A
		12.13	<1.03	<0.00624	<0.00609	<0.00473	<0.00596				B
	광주 (SE, 38.2km)	1.05	<0.976	<0.00771	<0.00915	<0.00658	<0.00762	<0.930	<0.00386	<0.00454	B
		2.08	<1.03	<0.00756	<0.00893	<0.00700	<0.00781				
		3.09	<1.11	<0.00772	<0.00844	<0.00664	<0.00757				
		4.15	<1.09	<0.00737	<0.00872	<0.00672	<0.00752				
		5.06	<0.977	<0.00751	<0.00893	<0.00655	<0.00764				
		6.09	<1.05	<0.00604	<0.00697	<0.00529	<0.00608				
		7.13	<1.04	<0.00630	<0.00661	<0.00504	<0.00622				
		8.23	<0.997	<0.00646	<0.00605	<0.00481	<0.00548				
		9.09	<1.00	<0.00643	<0.00630	<0.00526	<0.00599				
		10.07	<0.965	<0.00641	<0.00606	<0.00508	<0.00619				
		11.15	<0.965	<0.00634	<0.00597	<0.00483	<0.00581				
		12.13	<1.03	<0.00621	<0.00669	<0.00509	<0.00624				

[표 6] 육상 물(식수) 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('16~'20)		
			<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, 2.3km)	1.15	<1.66	<0.00567	<0.00899	<0.00484	<0.00505	<0.527	<0.00270	A
		1.15	<0.992	<0.00783	<0.00960	<0.00649	<0.00781			B
		4.07	<1.27	<0.00291	<0.00532	<0.00508	<0.00386			A
		4.07	<1.07	<0.00735	<0.00872	<0.00624	<0.00737			B
		7.19	<1.34	<0.00386	<0.00464	<0.00347	<0.00351			A
		7.19	<0.995	<0.00607	<0.00693	<0.00468	<0.00544			B
		10.15	<1.59	<0.00482	<0.00868	<0.00407	<0.00463			A
		10.15	<1.12	<0.00619	<0.00624	<0.00474	<0.00582			B
	자룡리 (ENE, 4.7km)	1.15	<1.52	<0.00554	<0.00800	<0.00463	<0.00520	<0.564	<0.00276	A
		1.15	<0.985	<0.00761	<0.00925	<0.00658	<0.00727			B
		4.07	<1.24	<0.00292	<0.00577	<0.00451	<0.00359			A
		4.07	<1.13	<0.00751	<0.0111	<0.00715	<0.00752			B
		7.19	<1.36	<0.00309	<0.00474	<0.00514	<0.00373			A
		7.19	<1.01	<0.00600	<0.00689	<0.00535	<0.00591			B
		10.15	<1.54	<0.00368	<0.00707	<0.00528	<0.00420			A
		10.15	<1.11	<0.00620	<0.00581	<0.00494	<0.00579			B
	하장리 (ENE, 8.2km)	1.19	<1.04	<0.00710	<0.00987	<0.00625	<0.00706	<0.912	<0.00490	B
		4.21	<1.05	<0.00742	<0.00913	<0.00668	<0.00717			
		7.22	<1.03	<0.00569	<0.00641	<0.00466	<0.00579			
		10.13	<1.07	<0.00602	<0.00590	<0.00472	<0.00529			
	광주 (ESE, 44.0km)	1.19	<1.03	<0.00719	<0.00932	<0.00672	<0.00735	<0.924	<0.00522	B
		4.21	<1.08	<0.00747	<0.00818	<0.00616	<0.00776			
		7.22	<1.01	<0.00630	<0.00627	<0.00541	<0.00607			
		10.13	<1.04	<0.00637	<0.00703	<0.00521	<0.00610			



[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('16~'20)		
			<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)	1.15	<1.56	<0.00543	<0.00743	<0.00457	<0.00535	<0.528	<0.00307	A
		1.15	<0.985	<0.00721	<0.0114	<0.00674	<0.00756			B
		4.07	<1.24	<0.00396	<0.00583	<0.00368	<0.00354			A
		4.07	<1.07	<0.00769	<0.00896	<0.00645	<0.00747			B
		7.19	<1.34	<0.00559	<0.00597	<0.00474	<0.00528			A
		7.19	<1.05	<0.00575	<0.00724	<0.00494	<0.00575			B
		10.15	<1.59	<0.00516	<0.00841	<0.00414	<0.00482			A
		10.15	<1.08	<0.00593	<0.00720	<0.00464	<0.00571			B
	자룡리 (ENE, 4.7km)	1.15	<1.61	<0.00561	<0.00909	<0.00450	<0.00501	<0.567	<0.00317	A
		1.15	<1.02	<0.00791	<0.0109	<0.00666	<0.00703			B
		4.07	<1.30	<0.00374	<0.00498	<0.00488	<0.00443			A
		4.07	<1.09	<0.00782	<0.00994	<0.00650	<0.00725			B
		7.19	<1.36	<0.00596	<0.00678	<0.00493	<0.00536			A
		7.19	<1.00	<0.00635	<0.00743	<0.00572	<0.00591			B
		10.15	<1.55	<0.00430	<0.00630	<0.00432	<0.00390			A
		10.15	<1.08	<0.00661	<0.00662	<0.00506	<0.00582			B
	광주 (ESE, 38.2km)	1.19	<0.980	<0.00781	<0.0105	<0.00646	<0.00796	<0.913	<0.00500	B
		4.21	<1.04	<0.00769	<0.00985	<0.00628	<0.00720			
		7.22	<1.04	<0.00626	<0.00732	<0.00539	<0.00604			
		10.13	<1.09	<0.00619	<0.00616	<0.00540	<0.00596			

[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('16~'20)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	134Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	
표 층 토 양	본부정문 (ENE, 1.6km)	4.14	<0.329	<0.369	<0.419	-	<3.39	<0.333	0.978±0.052	<2.57	541±11	-	0.521 (<0.239~0.806)	A
		10.18	<0.206	<0.252	<0.284	-	<2.30	<0.251	0.972±0.168	<1.78	555±12			
	주사무실 (E, 1.1km)	4.14	<0.214	<0.194	<0.291	-	<2.35	<0.267	1.88±0.06	<1.74	599±13	-	2.27 (0.980~4.59)	A
		10.18	<0.224	<0.280	<0.314	-	<2.49	<0.260	2.72±0.08	<1.84	580±11			
	본부후문 (SSW, 0.6km)	4.14	<0.296	<0.458	<0.450	-	<3.50	<0.401	0.700±0.066	<2.47	810±27	-	0.702 (0.351~1.03)	B
		10.18	<0.238	<0.302	<0.364	-	<2.59	<0.270	0.544±0.051	<1.71	785±16			
	홍농서초교 (ENE, 2.9km)	4.19	<0.259	<0.332	<0.376	0.471±0.030	<3.29	<0.317	0.908±0.190	<2.43	840±17	0.563 (0.318~0.922)	0.720 (<0.372~1.35)	A
		4.19	<0.385	<0.522	<0.548	0.491±0.070	<4.89	<0.523	0.567±0.123	<3.44	905±31			B
		10.18	<0.275	<0.337	<0.383	0.339±0.029	<3.26	<0.322	0.989±0.066	<2.35	844±16			A
		10.18	<0.274	<0.372	<0.442	0.419±0.070	<3.19	<0.326	0.671±0.060	<2.23	862±18			B
	자룡리 (NE, 5.1km)	4.19	<0.240	<0.281	<0.326	-	<2.74	<0.299	<0.342	<2.03	595±13	-	0.499 (0.262~0.911)	A
		4.19	<0.379	<0.493	<0.487	-	<4.26	<0.499	<0.509	<3.13	619±22			B
		10.25	<0.285	<0.340	<0.377	-	<3.48	<0.366	0.385±0.055	<2.77	848±17			A
		10.25	<0.365	<0.441	<0.495	-	<4.32	<0.435	0.515±0.160	<3.16	841±18			B
	영광 (SSE, 15.5km)	4.14	<0.344	<0.550	<0.587	0.414±0.063	<4.65	<0.494	<0.553	<3.18	1468±49	0.635 (0.290~1.36)	0.595 (<0.229~1.27)	B
		10.18	<0.324	<0.403	<0.491	0.343±0.068	<3.70	<0.374	<0.464	<2.54	1399±28			

[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('16~'20)		
			<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	
하 천 토 양	연우교 (SSE, 3.8km)	1.05	<0.231	<0.256	<0.303	-	<2.32	<0.253	1.67±0.24	<1.64	777±16	-	1.09 (0.285~3.30)	A
		1.05	<0.290	<0.375	<0.425	-	<3.27	<0.422	1.55±0.08	<2.26	782±26			B
		4.15	<0.283	<0.375	<0.428	-	<3.30	<0.329	0.386±0.127	<2.39	786±16			A
		4.15	<0.305	<0.432	<0.469	-	<3.57	<0.407	0.389±0.057	<2.47	872±29			B
		7.13	<0.233	<0.272	<0.322	-	<2.43	<0.253	1.11±0.05	<1.72	795±16			A
		7.13	<0.292	<0.352	<0.413	-	<3.26	<0.332	0.939±0.234	<2.33	881±18			B
		10.07	<0.259	<0.331	<0.349	-	<3.10	<0.300	<0.250	<2.27	854±16			A
		10.07	<0.290	<0.371	<0.449	-	<3.62	<0.367	<0.455	<2.61	869±18			B
	광주 (SE, 38.2km)	1.05	<0.296	<0.450	<0.493	-	<3.90	<0.473	0.572±0.070	<2.67	1076±36	-	0.798 (0.268~1.79)	B
		4.15	<0.411	<0.558	<0.589	-	<4.75	<0.563	1.86±0.11	<3.34	1011±34			
		7.13	<0.250	<0.326	<0.397	-	<2.88	<0.296	0.602±0.057	<2.04	765±16			
		10.07	<0.282	<0.363	<0.430	-	<3.25	<0.333	0.623±0.059	<2.29	1099±22			

[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	평상변동범위('16~'20)						
			<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 <sub>추</sub> )		<sup>14</sup> C <sub>추</sub> )		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
			TFWT	OBT													TFWT	OBT				
곡류 (보리)	양지 (NE, 2.9km)	6.15	<1.36 [<0.101]	<1.29 [<0.652]	0.231±0.006	<0.0977	<0.0909	<0.113	0.0394±0.0030	<0.792	<0.102	<0.0803	<0.0988	<0.513	106±3	<0.622	2.52 (<0.722 ~5.57)	0.223 (0.197 ~0.253)	0.0627 (0.0365 ~0.0876)	<0.0596	A	
		6.15	<0.900 [<0.0715]	<1.01 [<0.441]	0.222±0.009	<0.0935	<0.0912	<0.105	0.0459±0.0059	<0.823	<0.118	<0.0854	<0.0972	<0.734	95.7±2.6						B	
	장성 (ESE, 41.6km)	6.15	<0.863 [<0.0629]	<0.995 [<0.438]	0.236±0.009	<0.0938	<0.0923	<0.104	0.0349±0.0060	<0.815	<0.132	<0.0821	<0.0964	<0.709	106±3	<0.996	2.96 (<1.03 ~5.59)	0.224 (0.191 ~0.258)	0.0329 (0.0311 ~0.0365)	<0.0820	B	
곡류 (쌀)	양지 (NE, 2.9km)	11.15	<1.58 [<0.195]	<1.62 [<0.724]	0.259±0.006	<0.0599	<0.0619	<0.0749	0.0126±0.0009	<0.526	<0.0711	<0.0551	<0.0638	<0.399	26.7±1.3	1.90 (0.256 ~<2.23)	<0.675	0.229 (0.197 ~0.268)	0.0231 (0.00494 ~0.0371)	<0.0547	A	
		11.15	<1.04 [<0.123]	<1.04 [<0.448]	0.238±0.010	<0.0832	<0.0775	<0.102	0.0152±0.0026	<0.709	<0.0903	<0.0691	<0.0852	<0.434	26.3±1.0					B		
	자룡리 (ENE, 4.6km)	11.15	-	-	-	<0.0620	<0.0598	<0.0746	0.00925±0.00071	<0.550	<0.0767	<0.0569	<0.0646	<0.399	28.7±1.3	-	-	-	0.0141 (0.00912 ~0.0200)	<0.0413	A	
		11.15	-	-	-	<0.0805	<0.0838	<0.0902	0.0132±0.0029	<0.648	<0.0895	<0.0662	<0.0800	<0.376	28.8±1.0						B	
	장 성 (ESE, 41.6km)	11.15	<1.05 [<0.118]	<1.07 [<0.479]	0.206±0.010	<0.0760	<0.0783	<0.0933	0.0171±0.0028	<0.678	<0.0980	<0.0674	<0.0787	<0.392	23.7±0.9	<0.239	<1.13	0.228 (0.181 ~0.270)	0.0186 (0.0121 ~0.0311)	<0.0587	B	
	채소류 (열무)	목맥 (S, 3.5km)	7.19	<1.49 [<1.42]	<1.56 [<0.0188]	0.203±0.010	<0.0221	<0.0230	<0.0282	0.0311±0.0027	<0.173	<0.0284	<0.0165	<0.0207	<0.0890	126±2	1.90 (<0.792 ~3.23)	1.17 (0.123 ~<2.48)	0.230 (0.201 ~0.267)	0.0816 (0.0492 ~0.125)	<0.00995	A
7.19			<1.00 [<0.944]	<1.01 [<0.0125]	0.267±0.009	<0.0225	<0.0226	<0.0291	0.0518±0.0054	<0.167	<0.0238	<0.0166	<0.0208	<0.0854	101±2					B		
자룡리 (ENE, 4.7km)		7.19	-	-	-	<0.0280	<0.0276	<0.0349	0.0475±0.0032	<0.209	<0.0279	<0.0203	<0.0257	<0.109	157±3	-	-	-	0.0920 (0.0343 ~0.185)	<0.0143	A	
		7.19	-	-	-	<0.0337	<0.0319	<0.0429	0.0752±0.0075	<0.241	<0.0322	<0.0237	<0.0310	<0.123	171±3						B	
양지 (NE, 2.9km)		7.27	-	-	-	<0.0289	<0.0286	<0.0369	-	<0.207	<0.0282	<0.0201	<0.0263	<0.0967	151±3	-	-	-	-	<0.0154	B	
광주 (SE, 40.8km)		7.27	<1.02 [<0.956]	<0.983 [<0.0166]	0.241±0.009	<0.0298	<0.0282	<0.0387	0.0733±0.0075	<0.221	<0.0240	<0.0220	<0.0283	<0.118	135±3	<0.964	1.46 (0.0684 ~<2.47)	0.219 (0.182 ~0.242)	0.0803 (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-<sup>90</sup>Sr(Bq/kg-fresh), <sup>3</sup>H(Bq/L [Bq/kg-fresh]), <sup>14</sup>C(Bq/g-C) ]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	조사 기관	
			분 석 핵 종												천연핵종	평상변동범위('16~'20)					
			<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
TFWT	OBT	TFWT	OBT																		
채소류 (배추)	목맥 (S, 3.5km)	11.23	<1.53 [<1.38]	<1.66 [<0.0745]	0.239±0.006	<0.0180	<0.0178	<0.0229	0.0423±0.0026	<0.138	<0.0166	<0.0133	<0.0164	<0.0727	83.5±1.6	1.63 (<0.952 ~2.75)	<0.0846	0.227 (0.192 ~0.284)	0.0763 (0.0168 ~0.127)	<0.00922	A
		11.23	<1.07 [<1.01]	<1.05 [<0.0192]	0.213±0.009	<0.0168	<0.0170	<0.0203	0.0426±0.0050	<0.128	<0.0187	<0.0120	<0.0152	<0.0640	96.3±1.8						B
	양지 (NE, 2.9km)	11.23	-	-	-	<0.0169	<0.0171	<0.0206	-	<0.127	<0.0194	<0.0123	<0.0155	<0.0708	95.3±1.8	-	-	-	-	<0.0122	B
	광주 (SE, 40.8km)	11.23	<1.01 [<0.949]	<1.03 [<0.0211]	0.211±0.009	<0.0148	<0.0153	<0.0181	0.0629±0.0056	<0.112	<0.0193	<0.0108	<0.0137	<0.0628	68.1±1.3	1.74 (<1.08 ~2.10)	1.49 (0.564 ~2.13)	0.213 (0.163 ~0.262)	0.0826 (0.0535 ~0.0962)	<0.0116	B
과일류 (포도)	홍농 (ESE, 3.6km)	8.17	<1.29 [<1.04]	<1.36 [<0.145]	0.220±0.010	<0.0276	<0.0307	<0.0400	-	<0.271	<0.0313	<0.0407	<0.0306	<0.490	48.6±1.1	1.50 (<0.661 ~2.42)	1.16 (0.536 ~2.48)	0.224 (0.173 ~0.276)	-	<0.0554	A
		8.17	<0.957 [<0.792]	<0.974 [<0.0576]	0.233±0.010	<0.0761	<0.0692	<0.0925	-	<0.628	<0.0654	<0.0615	<0.0742	<0.427	52.7±1.3						B
	영광 (SSE, 15.3km)	8.17	<0.970 [<0.788]	<0.964 [<0.0613]	0.207±0.009	<0.0703	<0.0712	<0.0804	-	<0.618	<0.0642	<0.0614	<0.0742	<0.393	62.9±1.8	1.64 (<0.794 ~2.21)	<0.242	0.182 (0.0825 ~0.251)	-	<0.0618	B
육류 (닭)	황곡 (E, 5.2km)	5.13	<1.37 [<1.02]	<1.48 [<0.240]	0.242±0.007	<0.0361	<0.0351	<0.0431	-	<0.296	<0.0411	<0.0293	<0.0336	<0.188	97.1±2.1	1.30 (<0.537 ~2.36)	1.29 (<0.564 ~2.36)	0.253 (0.202 ~0.359)	-	<0.0346	A
		5.13	<0.832 [<0.541]	<1.04 [<0.219]	0.218±0.009	<0.0492	<0.0493	<0.0615	-	<0.404	<0.0604	<0.0410	<0.0476	<0.221	102±2						B
		9.14	<1.39 [<1.01]	<1.42 [<0.262]	0.212±0.006	<0.0252	<0.0248	<0.0307	-	<0.223	<0.0274	<0.0319	<0.0267	<0.166	75.4±1.4						A
		9.14	<0.968 [<0.721]	<1.01 [<0.162]	0.183±0.010	<0.0340	<0.0509	<0.0575	-	<0.403	<0.0731	<0.0413	<0.0481	<0.347	76.6±1.9						B
	장성 (SE, 29.0km)	5.13	<0.816 [<0.592]	<0.943 [<0.160]	0.219±0.009	<0.0456	<0.0460	<0.0528	-	<0.359	<0.0734	<0.0366	<0.0451	<0.201	80.8±1.8	1.68 (<0.995 ~2.36)	1.30 (<0.225 ~2.33)	0.227 (0.164 ~0.264)	-	<0.0365	B
		9.14	<0.981 [<0.637]	<1.01 [<0.223]	0.155±0.010	<0.0433	<0.0441	<0.0503	-	<0.374	<0.0589	<0.0378	<0.0440	<0.309	70.4±1.7						

[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	방사능농도										평상변동범위('16~'20)					조사 기관
		분 석 핵 종									천 연 핵 종						
		<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(주)		<sup>14</sup> C(주)	<sup>90</sup> Sr	
TFWT	OBT	TFWT	OBT														
하늬목장 (SE, 7.6km)	1.04	-	-	-	-	<0.483	<0.0657	<0.0520	<0.0606	<0.371	51.7±1.6	<0.505	1.24 (<0.313 ~<2.44)	0.227 (0.162 ~0.297)	0.0171 (0.00428 ~0.0295)	<0.0323	A
	1.04	-	-	-	-	<0.769	<0.0870	<0.0814	<0.0988	<0.551	60.3±2.5						B
	2.01	-	-	-	-	<0.396	<0.0436	<0.0544	<0.0473	<0.307	54.4±1.4						A
	2.01	-	-	-	-	<0.828	<0.0857	<0.0843	<0.100	<0.559	58.0±2.2						B
	3.05	<1.38 [<1.17]	<1.43 [<0.152]	0.220±0.006	0.0138±0.0009	<0.529	<0.0762	<0.0557	<0.0681	<0.400	53.8±1.3						A
	3.05	<1.11 [<0.967]	<0.923 [<0.0672]	0.173±0.010	0.0217±0.0024	<0.760	<0.104	<0.0813	<0.0989	<0.543	58.7±2.4						B
	4.05	-	-	-	-	<0.378	<0.0404	<0.0518	<0.0437	<0.286	56.2±1.3						A
	4.05	-	-	-	-	<0.780	<0.0932	<0.0853	<0.0915	<0.535	57.0±2.1						B
	5.03	-	-	-	-	<0.384	<0.0457	<0.0556	<0.0391	<0.299	67.1±1.5						A
	5.03	-	-	-	-	<0.766	<0.108	<0.0799	<0.0935	<0.531	59.6±2.2						B
	6.07	<1.36 [<1.15]	<1.44 [<0.160]	0.235±0.006	0.0123±0.0009	<0.418	<0.0463	<0.0530	<0.0416	<0.316	56.8±1.4						A
	6.07	<0.848 [<0.732]	<1.02 [<0.0894]	0.240±0.009	0.0187±0.0020	<0.608	<0.0663	<0.0623	<0.0761	<0.421	48.5±1.2						B
	7.05	-	-	-	-	<0.566	<0.0663	<0.0567	<0.0671	<0.425	58.7±2.0						A
	7.05	-	-	-	-	<0.613	<0.0706	<0.0673	<0.0740	<0.418	50.6±1.3						B
	8.09	-	-	-	-	<0.285	<0.0404	<0.0446	<0.0345	<0.254	50.0±1.2						A
	8.09	-	-	-	-	<0.608	<0.0706	<0.0627	<0.0750	<0.424	49.5±1.3						B
	9.06	<1.49 [<1.25]	<1.67 [<0.177]	0.227±0.006	0.0120±0.0009	<0.307	<0.0333	<0.0455	<0.0353	<0.257	48.4±1.2						A
	9.06	<0.957 [<0.821]	<0.998 [<0.0855]	0.187±0.010	0.0182±0.0024	<0.582	<0.0626	<0.0581	<0.0707	<0.376	50.6±1.5						B
	10.05	-	-	-	-	<0.435	<0.0511	<0.0684	<0.0530	<0.369	52.8±1.4						A
	10.05	-	-	-	-	<0.604	<0.0638	<0.0600	<0.0722	<0.371	51.5±1.3						B
11.08	-	-	-	-	<0.366	<0.0429	<0.0621	<0.0412	<0.317	53.8±1.4	A						
11.08	-	-	-	-	<0.650	<0.0721	<0.0649	<0.0745	<0.420	52.2±1.7	B						
12.06	<1.30 [<1.09]	<1.33 [<0.143]	0.250±0.007	0.0116±0.0009	<0.509	<0.0540	<0.0497	<0.0612	<0.385	52.8±1.6	A						
12.06	<1.17 [<1.00]	<1.16 [<0.100]	0.232±0.010	0.0191±0.0023	<0.573	<0.0614	<0.0555	<0.0694	<0.384	51.0±1.7	B						
남양목장 (NE, 5.7km)	1.04	-	-	-	-	<0.333	<0.0437	<0.0347	<0.0408	<0.302	60.7±1.4	-	-	-	-	<0.0328	A
	1.04	-	-	-	-	<0.767	<0.0957	<0.0963	<0.0836	<0.544	54.7±2.3						B
	2.01	-	-	-	-	<0.342	<0.0373	<0.0536	<0.0417	<0.303	56.5±1.4						A
	2.01	-	-	-	-	<0.775	<0.0935	<0.0830	<0.0988	<0.545	55.5±2.1						B
	3.05	-	-	-	-	<0.573	<0.0767	<0.0577	<0.0648	<0.430	52.7±1.7						A
	3.05	-	-	-	-	<0.787	<0.122	<0.0788	<0.0923	<0.549	55.4±2.0						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 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도														조사 기관	
		분 석 핵 종									천 연 핵 종	정상변동범위('16~'20)					
		<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 <sub>주)</sub>		<sup>14</sup> C <sub>주)</sub>		<sup>90</sup> Sr
TFWT	OBT	TFWT	OBT														
남양목장 (NE, 5.7km)	4.05	-	-	-	-	<0.396	<0.0414	<0.0547	<0.0477	<0.324	51.2±1.3	-	-	-	-	<0.0328	A
	4.05	-	-	-	-	<0.732	<0.104	<0.0805	<0.0889	<0.518	52.9±2.3						B
	5.03	-	-	-	-	<0.566	<0.0611	<0.0569	<0.0668	<0.422	52.6±1.7						A
	5.03	-	-	-	-	<0.750	<0.119	<0.0805	<0.0900	<0.527	59.1±2.5						B
	6.07	-	-	-	-	<0.262	<0.0349	<0.0455	<0.0341	<0.250	46.9±0.9						A
	6.07	-	-	-	-	<0.625	<0.0713	<0.0633	<0.0762	<0.419	50.3±1.6						B
	7.05	-	-	-	-	<0.491	<0.0578	<0.0524	<0.0611	<0.365	47.4±1.2						A
	7.05	-	-	-	-	<0.631	<0.0808	<0.0606	<0.0775	<0.424	54.4±1.4						B
	8.09	-	-	-	-	<0.287	<0.0352	<0.0476	<0.0418	<0.262	57.2±1.3						A
	8.09	-	-	-	-	<0.567	<0.0713	<0.0602	<0.0705	<0.370	55.2±1.7						B
	9.06	-	-	-	-	<0.389	<0.0426	<0.0573	<0.0452	<0.325	52.1±1.3						A
	9.06	-	-	-	-	<0.594	<0.0715	<0.0611	<0.0745	<0.414	48.8±1.6						B
	10.05	-	-	-	-	<0.379	<0.0452	<0.0582	<0.0453	<0.322	40.2±1.2						A
	10.05	-	-	-	-	<0.566	<0.0690	<0.0550	<0.0727	<0.373	39.6±1.1						B
	11.08	-	-	-	-	<0.427	<0.0464	<0.0668	<0.0523	<0.329	50.3±1.4						A
	11.08	-	-	-	-	<0.590	<0.0648	<0.0572	<0.0716	<0.374	48.2±1.6						B
	12.06	-	-	-	-	<0.349	<0.0384	<0.0293	<0.0342	<0.253	45.7±1.2						A
	12.06	-	-	-	-	<0.616	<0.0651	<0.0627	<0.0752	<0.420	47.0±1.5						B
주곡목장 (NE, 24.3km)	1.04	-	-	-	-	<0.786	<0.155	<0.0841	<0.0955	<0.537	45.3±1.8	1.69 (<0.987 ~2.23)	<0.234	0.213 (0.0653 ~0.280)	0.0140 (<0.00461 ~0.0264)	<0.0221	B
	2.01	-	-	-	-	<0.778	<0.102	<0.0825	<0.0940	<0.545	50.8±2.2						
	3.05	<1.08 [<0.941]	<1.11 [<0.0884]	0.217±0.010	0.0241±0.0022	<0.821	<0.109	<0.0843	<0.0979	<0.555	58.1±2.1						
	4.05	-	-	-	-	<0.739	<0.100	<0.0797	<0.0902	<0.522	47.0±1.8						
	5.03	-	-	-	-	<0.769	<0.130	<0.0803	<0.0929	<0.530	62.1±2.5						
	6.07	<0.876 [<0.772]	<0.996 [<0.0730]	0.232±0.008	0.0198±0.0019	<0.580	<0.0799	<0.0634	<0.0767	<0.425	50.1±1.3						
	7.05	-	-	-	-	<0.600	<0.0856	<0.0637	<0.0740	<0.423	44.1±1.3						
	8.09	-	-	-	-	<0.561	<0.0624	<0.0588	<0.0728	<0.372	51.2±1.3						
	9.06	<1.02 [<0.907]	<1.01 [<0.0670]	0.186±0.010	0.0161±0.0018	<0.598	<0.0652	<0.0614	<0.0736	<0.415	44.5±1.2						
	10.05	-	-	-	-	<0.615	<0.0738	<0.0590	<0.0704	<0.383	48.6±1.6						
	11.08	-	-	-	-	<0.618	<0.0781	<0.0641	<0.0755	<0.428	49.8±1.6						
	12.06	<1.14 [<0.996]	<1.14 [<0.0875]	0.230±0.010	0.0207±0.0027	<0.630	<0.0717	<0.0647	<0.0734	<0.427	56.3±1.7						

[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('16~'20)		
			<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, 1.3km)	3.17	<0.0846	-	<0.615	<0.0810	<0.0616	<0.0784	<0.414	23.8±0.6	80.4±1.8	-	<0.0468	A
		9.09	<0.0719	-	<0.496	<0.0814	<0.0486	<0.0455	<0.348	31.7±0.9	87.9±2.2			
	양지 (NE, 3.0km)	3.09	<0.0859	0.155±0.003	<0.678	<0.0934	<0.0668	<0.0815	<0.479	40.5±1.0	67.2±1.9	0.747 (0.215~1.90)	<0.0590	A
		3.09	<0.105	0.197±0.009	<0.802	<0.149	<0.0828	<0.0971	<0.769	38.2±1.2	65.3±2.7			B
		9.13	<0.0723	0.256±0.004	<0.550	<0.0785	<0.0556	<0.0677	<0.384	34.6±0.8	81.6±1.8			A
		9.13	<0.0849	0.268±0.009	<0.601	<0.0972	<0.0612	<0.0726	<0.388	32.7±0.8	89.8±1.9			B
	자룡리 (NE, 5.1km)	3.09	<0.0747	-	<0.597	<0.0833	<0.0615	<0.0709	<0.456	36.2±1.0	66.4±1.9	-	<0.0735	A
		3.09	<0.105	-	<0.816	<0.181	<0.0835	<0.0986	<0.797	38.5±1.2	69.4±2.5			B
		9.13	<0.0684	-	<0.478	<0.0691	<0.0492	<0.0586	<0.368	30.2±0.7	79.7±2.0			A
		9.13	<0.0791	-	<0.538	<0.0850	<0.0523	<0.0680	<0.342	35.3±1.0	82.4±2.1			B
	홍농사택 (ESE, 3.8km)	3.09	<0.0821	-	<0.622	<0.105	<0.0663	<0.0747	<0.443	35.8±3.1	63.4±2.4	-	<0.0780	B
		9.13	<0.0949	-	<0.624	<0.121	<0.0653	<0.0804	<0.428	38.9±1.1	85.6±2.1			
	동명초교 (ESE, 5.9km)	3.09	<0.0817	-	<0.599	<0.116	<0.0639	<0.0733	<0.416	36.2±1.4	72.8±2.5	-	<0.0733	B
		9.13	<0.0792	-	<0.543	<0.0998	<0.0567	<0.0696	<0.341	37.5±0.9	81.7±1.8			
	광주 (SE, 38.4km)	3.09	<0.0786	0.278±0.009	<0.610	<0.136	<0.0618	<0.0689	<0.410	36.1±1.3	71.8±2.6	0.801 (0.0993~1.29)	<0.0691	B
		9.13	<0.0752	0.252±0.009	<0.540	<0.0720	<0.0548	<0.0667	<0.332	36.6±0.8	83.0±2.0			
쭉	홍농서초교 (ENE, 2.9km)	5.06	<0.0740	-	<0.446	<0.0652	<0.0463	<0.0573	<0.271	15.8±0.4	262±5	-	<0.0359	A
		5.06	<0.0958	-	<0.623	<0.0845	<0.0629	<0.0760	<0.465	14.4±0.6	300±10			B
		9.09	<0.0797	-	<0.502	<0.0832	<0.0520	<0.0627	<0.353	80.8±1.9	195±4			A
		9.09	<0.0770	-	<0.509	<0.0938	<0.0527	<0.0623	<0.324	68.4±1.6	212±4			B
	자룡리 (NE, 5.1km)	5.06	<0.0832	-	<0.541	<0.0786	<0.0523	<0.0638	<0.324	21.5±0.7	281±6	-	<0.0601	A
		5.06	<0.109	-	<0.757	<0.129	<0.0750	<0.0891	<0.567	27.1±1.1	308±10			B
		9.09	<0.0996	-	<0.684	<0.104	<0.0678	<0.0806	<0.480	115±3	228±5			A
		9.09	<0.0997	-	<0.623	<0.0851	<0.0625	<0.0779	<0.410	102±2	281±6			B
	홍농사택 (ESE, 3.8km)	5.06	<0.0892	-	<0.621	<0.145	<0.0614	<0.0731	<0.449	15.5±0.5	288±10	-	<0.0562	B
		9.09	<0.0883	-	<0.543	<0.0844	<0.0540	<0.0685	<0.316	78.5±1.8	248±5			
	광주 (SE, 38.4km)	5.06	<0.0884	-	<0.575	<0.164	<0.0598	<0.0705	<0.425	10.2±0.3	294±10	-	<0.0620	B
		9.09	<0.0894	-	<0.549	<0.0888	<0.0551	<0.0678	<0.347	81.4±1.8	273±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 능 도																			조 사 기 관	
		분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('16~'20)				
		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, 0.7km)	1.11	9.96±0.57	9.28±1.60	<0.963	<0.949	<2.13	<1.10	<2.08	-	<1.72	<1.11	<0.875	<28.7	<0.675	1.28 ± 0.15	<4.88	12.8 ± 0.5	9.76 (4.00 ~13.6)	2.98 (<0.583 ~13.4)	-	1.42 (<0.772 ~2.49)	A
	2.08	9.31±0.66	4.57±1.41																			
	3.08	11.5±0.7	5.46±1.44																			
	4.12	11.1±0.8	<1.33	<0.837	<0.901	<1.92	<1.02	<1.83	-	<1.62	<1.05	<0.749	<20.4	<0.688	<0.970	<4.75	12.7 ± 0.4					
	5.10	9.20±0.60	5.46±1.45																			
	6.14	9.58±0.65	<1.31																			
	7.12	10.0±0.6	<1.27	<0.959	<0.941	<2.03	<1.06	<2.03	-	<1.74	<1.04	<0.842	<17.4	<0.724	1.56 ± 0.43	<5.26	12.0 ± 0.4					
	8.09	11.1±0.6	<1.34																			
	9.13	11.2±0.7	<1.30																			
	10.12	8.81±0.58	3.05±0.86	<0.913	<0.857	<1.92	<0.992	<2.03	-	<1.61	<1.02	<0.833	<28.7	<0.646	1.29 ± 0.25	<4.64	11.7 ± 0.5					
	11.08	9.40±0.68	<1.33																			
	12.13	7.60±0.63	<1.48																			
배수구 (NNE, 2.3km)	1.25	9.84±0.52	6.24±1.49	<0.586	<0.890	<1.99	<0.874	<1.92	1.02 ± 0.03	<1.64	<1.09	<0.784	<27.7	<0.617	1.09 ± 0.12	<5.71	12.2 ± 0.3	9.85 (5.02 ~13.5)	6.83 (<0.521 ~129)	1.71 (0.758 ~2.59)	1.48 (<0.622 ~2.70)	A
	2.22	9.22±0.66	14.7±1.6																			
	3.29	10.5±0.6	5.87±1.44																			
	1.25	8.11±0.62	6.77±0.91	<1.07	<1.05	<2.23	<1.17	<2.56	1.49 ± 0.09	<1.90	<1.21	<1.07	<36.6	<0.953	1.37 ± 0.18	<5.38	12.5 ± 0.5					B
	2.22	9.07±0.60	11.6±1.0																			
	3.29	8.17±0.59	5.15±1.07																			
	4.26	10.2±0.7	<1.35	<0.824	<0.855	<1.82	<0.939	<1.87	0.949 ± 0.050	<1.95	<0.982	<0.765	<21.1	<0.675	1.33 ± 0.15	<4.29	13.1 ± 0.4					A
	5.31	9.51±0.61	<1.27																			
	6.28	9.49±0.64	<1.34																			
	4.26	8.88±0.56	<0.914	<1.48	<1.41	<3.02	<1.52	<3.43	1.16 ± 0.09	<2.54	<1.69	<1.35	<27.0	<1.46	2.37 ± 0.29	<8.03	10.9 ± 0.3					B
	5.31	10.2±0.6	<0.906																			
	6.28	9.93±0.67	<0.971																			

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베 타-<sup>3</sup>H-<sup>40</sup>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	평상변동범위('16~'20)								
		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 (NNE, 2.3km)	7.26	9.26±0.59	<1.26	<0.904	<0.882	<1.88	<0.998	<1.90	0.894 ± 0.051	<1.68	<1.10	<0.842	<28.1	<0.866	<0.899	<5.00	12.0 ± 0.4	9.85 (5.02 ~13.5)	6.83 (<0.521 ~129)	1.71 (0.758 ~2.59)	1.48 (<0.622 ~2.70)	A					
	8.30	9.55±0.62	<1.32																								
	9.27	9.83±0.64	<1.28																								
	7.26	10.8±0.7	<1.01	<1.33	<1.40	<2.83	<1.47	<2.81	1.26 ± 0.10	<2.60	<1.60	<1.18	<26.7	<0.937	<1.92	<7.23	10.4 ± 0.5									B	
	8.30	8.73±0.61	<1.08																								
	9.27	9.27±0.64	<1.00																								
	10.25	10.7±0.7	2.78±0.82	<0.835	<0.823	<1.91	<0.990	<2.11	1.09 ± 0.05	<1.68	<1.02	<0.720	<17.3	<0.594	1.10 ± 0.12	<4.18	11.0 ± 0.4									A	
	11.29	8.60±0.63	4.68±0.86																								
	12.27	9.29±0.62	<1.31																								
	10.25	11.5±0.7	4.36±0.92	<1.23	<1.18	<2.44	<1.27	<2.49	1.25 ± 0.10	<2.27	<1.31	<1.03	<28.2	<0.854	1.87 ± 0.62	<5.23	11.2 ± 0.3									B	
	11.29	9.66±0.67	6.98±1.08																								
	12.27	9.66±0.60	<1.18																								
목맥 (S, 3.6km)	1.25	-	3.13±0.87	<1.04	<0.979	<2.05	<1.11	<2.20	-	<1.94	<1.20	<0.926	<48.8	<0.784	0.863 ± 0.147	<5.55	13.1 ± 0.7	-	2.67 (<0.894 ~13.5)	-	1.51 (0.728 ~3.80)	B					
	2.22	-	3.69±0.94																								
	3.15	-	3.52±0.93																								
	4.26	-	<0.916	<1.43	<1.41	<3.09	<1.58	<3.26	-	<2.52	<1.58	<1.38	<28.5	<1.44	2.95 ± 0.90	<6.70	11.0 ± 0.3										
	5.18	-	<0.890																								
	6.28	-	<0.967																								
	7.26	-	<0.987	<1.47	<1.51	<3.35	<1.47	<3.20	-	<2.65	<1.74	<1.36	<27.2	<1.38	3.01 ± 0.90	<8.59	10.1 ± 0.3										
	8.30	-	<1.10																								
	9.27	-	<0.957																								
	10.25	-	<1.02	<1.19	<1.30	<2.70	<1.38	<2.81	-	<2.28	<1.53	<1.12	<29.6	<1.17	<1.58	<6.54	10.1 ± 0.5										
	11.29	-	4.05±0.99																								
	12.27	-	4.27±1.07																								

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베 타·<sup>3</sup>H·<sup>40</sup>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	평상변동범위('16~'20)				
		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)	1.25	5.57±0.55	<0.951	<0.975	<0.955	<2.20	<1.03	<2.31	1.54 ± 0.09	<1.82	<1.15	<0.866	<43.1	<0.773	0.930 ± 0.146	<5.64	11.0 ± 0.6	9.32 (4.64 ~11.8)	2.07 (<0.896 ~4.22)	1.31 (0.666 ~1.99)	1.50 (0.710 ~3.18)	B
	2.22	9.46±0.65	<1.05																			
	3.15	8.24±0.58	<0.964																			
	4.26	9.11±0.61	2.56±0.82	<1.52	<1.53	<3.21	<1.55	<3.44	1.10 ± 0.10	<2.85	<1.81	<1.40	<31.9	<1.46	1.91 ± 0.29	<9.22	10.8 ± 0.3					
	5.18	9.74±0.60	<0.904																			
	6.28	10.9±0.7	2.79±0.87																			
	7.26	9.33±0.67	<1.01	<1.38	<1.38	<2.87	<1.44	<3.03	1.30 ± 0.10	<2.53	<1.51	<1.23	<28.8	<1.29	2.72 ± 0.29	<6.59	10.2 ± 0.5					
	8.30	8.98±0.61	<1.09																			
	9.27	9.17±0.64	<0.995																			
	10.25	8.33±0.60	<0.987	<1.33	<1.26	<2.66	<1.36	<3.01	1.38 ± 0.11	<2.30	<1.53	<1.21	<24.1	<1.03	2.42 ± 0.22	<5.59	10.6 ± 0.3					
	11.29	8.80±0.65	<1.07																			
	12.27	9.26±0.63	<1.15																			

[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	평상변동범위('16~'20)	
		<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, 0.4km)	4.14	<0.333	<0.376	<0.937	<0.450	<1.10	-	<0.745	<0.468	<0.381	<0.343	0.923±0.054	<1.46	<2.46	807±16	-	1.00 (0.711~1.29)	A
	10.07	<0.214	<0.270	<0.692	<0.307	<0.804	-	<0.410	<0.365	<0.285	<0.256	1.20±0.18	<1.28	<1.78	813±17			
배수구 (NE, 1.9km)	4.14	<0.397	<0.243	<0.616	<0.309	<0.725	0.434±0.030	<0.307	<0.307	<0.250	<0.233	0.878±0.047	<0.920	<1.52	818±17	0.368 (0.180~0.581)	0.654 (0.386~0.937)	A
	4.14	<0.297	<0.385	<1.01	<0.443	<1.10	0.334±0.068	<0.733	<0.491	<0.370	<0.357	0.796±0.067	<1.80	<2.20	871±29			B
	10.07	<0.246	<0.260	<0.664	<0.305	<0.751	0.280±0.025	<0.422	<0.329	<0.256	<0.226	0.850±0.049	<1.21	<1.58	805±16			A
	10.07	<0.182	<0.276	<0.696	<0.332	<0.780	0.500±0.073	<0.522	<0.335	<0.273	<0.238	0.786±0.052	<1.08	<1.51	813±16			B
목맥 (S, 4.8km)	4.26	<0.288	<0.417	<1.12	<0.428	<1.16	-	<0.843	<0.627	<0.390	<0.343	1.13±0.21	<3.51	<2.33	1060±21	-	1.26 (0.370~2.19)	B
	10.25	<0.261	<0.323	<0.870	<0.410	<0.987	-	<0.637	<0.410	<0.341	<0.297	1.23±0.07	<1.42	<2.00	916±19			
함평 (S, 34.5km)	4.26	<0.372	<0.438	<1.22	<0.446	<1.19	0.572±0.070	<0.887	<0.665	<0.405	<0.357	1.13±0.37	<3.98	<2.44	1084±21	0.558 (0.288~1.16)	1.37 (0.228~2.23)	B
	10.25	<0.317	<0.360	<0.893	<0.426	<0.973	0.360±0.067	<0.707	<0.441	<0.355	<0.317	1.25±0.07	<1.41	<1.97	1089±22			

[표 15] 해산물(어류) 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											천연핵종	정상변동범위('16~'20)				
				<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						
어 류	취수구부근 (WSW, 1.5km)	승어	4.14	<0.0536	<0.0555	<0.0668	<0.168	-	<0.0959	<0.0564	<0.0503	<0.0756	<0.0449	<0.0498	135±5	<0.0324	-	<0.0314	B	
			10.20	<0.0490	<0.0491	<0.0603	<0.143	-	<0.0868	<0.0501	<0.0440	<0.0589	<0.0390	<0.0504	101±2					
	배수로부근 (NNE, 4.4km)	승어	4.06	<0.0322	<0.0383	<0.0400	<0.0972	<0.0194	<0.0658	<0.0462	<0.0293	<0.196	<0.0255	0.0458 ± 0.0060	77.9±1.6	<0.0316	0.0425 (<0.0108 ~0.0851)	0.0545 (<0.0256 ~0.0844)	A	
			4.06	<0.0735	<0.0716	<0.0901	<0.207	<0.0331	<0.120	<0.0743	<0.0694	<0.0876	<0.0622	0.0556 ± 0.0109	124±4				B	
			10.20	<0.0275	<0.0265	<0.0325	<0.0795	0.0127 ± 0.0012	<0.0457	<0.0270	<0.0234	<0.0305	<0.0209	0.0294 ± 0.0042	58.6±1.2				A	
			10.20	<0.0408	<0.0405	<0.0470	<0.116	0.0245 ± 0.0047	<0.0688	<0.0394	<0.0344	<0.0507	<0.0298	0.0267 ± 0.0055	76.5±1.7				B	
	목맥 (S, 3.6km)	승어	4.14	<0.0707	<0.0734	<0.0882	<0.208	-	<0.124	<0.0734	<0.0667	<0.0844	<0.0622	0.0480 ± 0.0108	143±5	<0.0349	-	0.0603 (<0.0353 ~<0.0891)	B	
			10.20	<0.0436	<0.0444	<0.0543	<0.127	-	<0.0738	<0.0469	<0.0389	<0.0569	<0.0337	<0.0434	85.0±1.8					
		송이도 (SW, 27.9km)	승어	4.14	<0.0520	<0.0528	<0.0637	<0.159	<0.0312	<0.0914	<0.0546	<0.0472	<0.0629	<0.0416	<0.0363	127±4	<0.0291	0.0319 (0.0174 ~0.0455)	0.0505 (<0.0314 ~<0.0743)	B
				10.20	<0.0429	<0.0436	<0.0525	<0.128	<0.0236	<0.0749	<0.0424	<0.0379	<0.0483	<0.0342	0.0455 ± 0.0067	84.9±1.9				

[표 16] 해산물(패류) 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											천연핵종	정상변동범위('16~'20)			
				<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
패 류	취수구부근 (WSW, 1.5km)	맛조개	4.14	<0.0616	<0.0594	<0.0731	<0.174	-	<0.109	<0.0627	<0.0546	<0.0760	<0.0517	<0.0626	118±4	<0.0258	-	<0.0228	B
			10.31	<0.0348	<0.0404	<0.0514	<0.120	-	<0.0712	<0.0409	<0.0356	<0.0411	<0.0316	<0.0484	120±2				
	배수로부근 (NNE, 4.4km)	맛조개	4.06	<0.0708	<0.0684	<0.0830	<0.201	0.0665 ± 0.0047	<0.121	<0.0711	<0.0638	<0.0763	<0.0563	<0.0750	102±2	<0.0293	0.0934 (0.0442 ~0.224)	<0.0224	A
			4.06	<0.0612	<0.0568	<0.0719	<0.166	0.0498 ± 0.0093	<0.103	<0.0615	<0.0526	<0.0735	<0.0500	<0.0607	105±4				B
			10.13	<0.0420	<0.0400	<0.0517	<0.118	0.0408 ± 0.0034	<0.0716	<0.0423	<0.0369	<0.0381	<0.0350	<0.0420	73.4±1.8				A
			10.13	<0.0347	<0.0352	<0.0419	<0.108	0.0771 ± 0.0133	<0.0594	<0.0350	<0.0301	<0.0330	<0.0266	<0.0356	96.1±2.0				B
	목맥 (S, 3.6km)	맛조개	4.14	<0.0676	<0.0664	<0.0783	<0.190	-	<0.114	<0.0735	<0.0586	<0.0908	<0.0558	<0.0675	120±4	<0.0329	-	<0.0248	B
			10.31	<0.0507	<0.0516	<0.0606	<0.149	-	<0.0901	<0.0521	<0.0455	<0.0606	<0.0437	<0.0521	116±3				
	송이도 (SW, 27.9km)	맛조개	4.14	<0.0645	<0.0636	<0.0761	<0.174	<0.0501	<0.112	<0.0672	<0.0567	<0.0925	<0.0536	<0.0523	116±4	<0.0305	0.0606 (0.0398 ~0.108)	<0.0269	B
			10.31	<0.0424	<0.0410	<0.0511	<0.120	0.0578 ± 0.0144	<0.0769	<0.0438	<0.0375	<0.0468	<0.0351	<0.0431	89.7±2.0				

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)		채취 일자	방 사 능 능 도																	조 사 기 관	
				분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('16~'20)			
				<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
해 조 류	취수구부근 (WSW, 1.7km)	물	4.21	<0.0361	<0.0481	<0.130	<0.0556	<0.139	-	<0.0907	<0.0560	<0.0461	<0.0762	<0.0420	<0.0392	<0.220	<0.312	147±5	<0.0259	-	<0.0282	B
			11.11	<0.0177	<0.0232	<0.0490	<0.0240	<0.0543	-	<0.0505	<0.0281	<0.0252	<0.0313	<0.0218	<0.0286	<0.106	<0.151	18.8±0.5				
	배수로부근 (NNE, 4.8km)	물	4.21	<0.0231	<0.0348	<0.0867	<0.0543	<0.0956	<0.0185	<0.0578	<0.0380	<0.0318	<0.0406	<0.0289	<0.0351	<0.137	<0.164	103±2	<0.0174	0.109 (0.0354 ~0.232)	<0.0218	A
			4.21	<0.0355	<0.0520	<0.144	<0.0555	<0.145	<0.0486	<0.0993	<0.0610	<0.0471	<0.105	<0.0442	<0.0526	<0.270	<0.327	129±4				B
			11.11	<0.0177	<0.0234	<0.0497	<0.0241	<0.0561	0.0906 ± 0.0046	<0.0510	<0.0282	<0.0243	<0.0319	<0.0224	<0.0280	<0.105	<0.138	16.5±0.5				A
			11.11	<0.0156	<0.0211	<0.0452	<0.0237	<0.0533	0.0919 ± 0.0168	<0.0457	<0.0262	<0.0227	<0.0303	<0.0204	<0.0256	<0.0993	<0.132	18.7±0.5				B
	목맥 (S, 3.6km)	물	4.21	<0.0361	<0.0545	<0.140	<0.0618	<0.153	-	<0.100	<0.0596	<0.0513	<0.0702	<0.0472	<0.0383	<0.220	<0.352	143±5	<0.0221	-	<0.0250	B
			11.11	<0.0141	<0.0187	<0.0477	<0.0215	<0.0515	-	<0.0391	<0.0214	<0.0185	<0.0241	<0.0162	<0.0204	<0.0772	<0.103	35.8±0.8				
	송이도 (SW, 27.9km)	물	4.21	<0.0296	<0.0493	<0.124	<0.0555	<0.139	<0.0453	<0.0899	<0.0515	<0.0453	<0.0594	<0.0427	<0.0508	<0.188	<0.319	128±4	<0.0287	0.212 (0.0577 ~0.526)	<0.0295	B
			11.11	<0.0131	<0.0172	<0.0362	<0.0181	<0.0411	0.0630 ± 0.0129	<0.0384	<0.0211	<0.0184	<0.0252	<0.0165	<0.0209	<0.0818	<0.101	13.8±0.4				

[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 (’16~’20)	
				<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	
저서 생물	목맥 (S, 3.6km)	게	4.21	<0.0326	<0.0410	<0.0998	<0.0446	<0.108	<0.0800	<0.0484	<0.0381	<0.0361	<0.0440	<0.187	<0.253	73.7±1.7	<0.0303	A
			4.21	<0.0533	<0.0730	<0.170	<0.0789	<0.178	<0.137	<0.0856	<0.0699	<0.0671	<0.0778	<0.372	<0.536	69.1±2.7		B
			10.20	<0.0315	<0.0461	<0.114	<0.0495	<0.126	<0.0681	<0.0539	<0.0427	<0.0406	<0.0477	<0.201	<0.278	78.9±1.9		A
			10.20	<0.0613	<0.0566	<0.141	<0.0670	<0.161	<0.108	<0.0610	<0.0539	<0.0508	<0.0607	<0.222	<0.330	83.7±1.9		B
	장호 (NE, 5.4km)	게	4.21	<0.0600	<0.0745	<0.175	<0.0825	<0.184	<0.138	<0.0885	<0.0718	<0.0692	<0.0798	<0.440	<0.565	69.1±2.7	<0.0453	B
			10.20	<0.0593	<0.0561	<0.140	<0.0622	<0.145	<0.102	<0.0633	<0.0506	<0.0457	<0.0571	<0.228	<0.276	82.1±1.9		
	송이도 (SW, 27.9km)	게	4.21	<0.0728	<0.0721	<0.175	<0.0756	<0.180	<0.140	<0.0882	<0.0668	<0.0636	<0.0750	<0.431	<0.531	64.8±2.5	<0.0488	B
			10.20	<0.0618	<0.0585	<0.141	<0.0642	<0.155	<0.112	<0.0659	<0.0527	<0.0501	<0.0600	<0.240	<0.324	82.3±1.9		



## 부록 3. 연도별 조사자료

시료명	구 분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
방사선	공간 선량률 (ERMS) <sup>주1)</sup>	감마 선량 률	본부정문	nGy/h μR/h μSv/h	93.3	10.5	10.5	10.6	10.5	11.2	0.101	0.0997	0.0975	0.0985
			배 수 로		95.6	11.0	10.9	10.8	11.0	11.6	0.106	0.102	0.108	0.105
			주사무실		96.9	11.0	11.0	10.9	10.8	11.5	0.106	0.102	0.100	0.107
			본부후문		91.8	10.6	10.6	10.3	10.2	11.0	0.0970	0.0941	0.0995	0.105
			청경사택		90.6	10.3	10.2	10.3	10.0	10.6	0.102	0.0948	0.0968	0.0980
			홍농서초교		88.0	10.0	10.2	10.2	10.1	11.0	0.0967	0.0943	0.0964	0.0977
			홍농사택		99.1	11.2	10.9	11.1	10.9	11.7	0.106	0.100	0.103	0.108
			법 성		122	13.7	13.2	10.4	10.3	10.9	0.0995	0.108	0.111	0.107
			진덕마을 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0937	0.0942	0.0892	0.0917
			구남초교 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.105	0.106	0.106	0.101
			목맥마을 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.0892	0.0843	0.0905	0.0910
			계 마 리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.116	0.119	0.123	0.125
			장호보건소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.111	0.110	0.112	0.111
			나산마을 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.115	0.125	0.123	0.122
			상하면사무소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.122	0.124	0.124	0.122
			용대마을 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.104	0.108	0.105	0.105
			공음면사무소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.120	0.125	0.124	0.124
			석장경로당 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.115	0.115	0.111	0.113
			모래미 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.110	0.114	0.119	0.115
			해수온천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	0.104	0.106	0.107	0.111
			영 광		109	12.4	12.4	12.5	12.5	13.6	0.118	0.124	0.125	0.124
			고 창		107	12.4	12.3	12.3	12.3	13.4	0.117	0.121	0.119	0.119
	집적선량 (TLD) <sup>주3)</sup>	집적 선량	전 망 대	μGy/분기	208	212	206	218	215	201	200	207	214	218
			본부정문		179	185	179	190	188	174	171	180	192	194
			정 수 장		169	171	166	178	170	160	156	166	174	175
			배 수 구		186	191	186	196	193	184	182	189	198	199
			주사무실		184	191	187	192	191	181	184	187	196	200
			배 수 로		180	185	180	187	190	175	177	182	193	193
			본부후문		187	188	182	184	185	175	172	178	186	190
			우 봉		185	193	188	195	194	184	184	189	197	199
			하 삼		179	184	172	190	188	179	177	184	195	211

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('13년 : nGy/h→μR/h, '18년 : μR/h → μSv/h)

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설('18.03.06)

주3) 환경방사선 조사계획 개정으로 명칭 변경(공간집적선량→집적선량, '22.02.14)

시료명		구 분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과								
						'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
방사선	집적선량 (TLD) <sup>(주2)</sup>	집적 선량	홍농사택	μGy/분기	199	200	192	205	205	190	190	197	204	207
			목 맥		202	209	199	210	209	200	197	206	211	214
			자 갈 금		186	193	187	196	193	186	186	199	204	207
			상 석		273	278	269	226	211	204	201	214	223	225
			구 시 포		218	224	220	227	222	211	210	220	227	228
			대 치 미		185	185	181	189	186	175	172	180	189	188
			동명초교		206	211	206	216	214	201	198	208	217	216
			석남초교		208	211	205	215	215	198	199	188	213	215
			덕 룡 리		211	210	209	211	209	199	202	206	212	216
			용 현		218	219	215	222	220	209	210	218	222	225
			상 하 면		219	247	244	255	255	242	235	249	254	256
			신 산 동		209	213	226	236	211	208	220	226	231	239
			나성초교		199	206	208	221	214	204	198	211	215	217
			길 룡 리		262	262	255	264	265	251	251	261	261	270
			입 정 리		195	196	192	199	198	188	187	193	197	200
			영 광		213	216	210	219	213	202	201	209	214	221
			고 창		209	210	208	215	209	197	199	207	211	214
			계 마 리 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	181	191	200
			장호보건소 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	173	180	192
			공음면사무소 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	187	204	211
			법 성 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	149	161	165
			홍농읍사무소 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	171	186	178
			진덕마을 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	152	169	165
			용대마을 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	173	188	187
			나산마을 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	190	207	210
			상하면사무소 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	186	197	198
			석장경로당 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	180	196	197
			모래미 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	190	199	200
			해수온천 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	172	180	182

주1) TLD 측정지점 : 26개 → 38개로 확대('19.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 명칭 변경(공간집적선량→집적선량, '22.02.14)

시료명		구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주)</sup>								
						'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
공 기	미 립 자	전 배 타	본부정문	mBq/m³	1.46	1.34	1.45	1.43	1.34	1.26	1.22	1.20	1.10	1.05
			배 수 로		1.43	1.39	1.47	1.45	1.33	1.26	1.21	1.16	1.05	1.04
			청경사택		1.42	1.36	1.46	1.44	1.33	1.24	1.22	1.16	1.10	1.05
			주사무실		1.37	1.39	1.42	1.39	1.30	1.22	1.20	1.18	1.06	1.04
			본부후문		1.41	1.38	1.36	1.41	1.30	1.19	1.17	1.15	1.03	0.996
			홍농서초교		1.42	1.46	1.50	1.45	1.38	1.24	1.21	1.18	1.07	1.03
			홍 농		1.34	1.39	1.43	1.39	1.31	1.22	1.20	1.22	1.10	1.06
			법 성		1.43	1.43	1.44	1.41	1.30	1.21	1.19	1.19	1.03	1.01
			영 광		1.42	1.42	1.43	1.42	1.35	1.27	1.26	1.20	1.07	1.01
			고 창		1.30	1.30	1.41	1.38	1.28	1.22	1.18	1.17	1.05	1.02
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	본부정문	mBq/m³	<0.0428	<0.0137	<0.0198	<0.0237	<0.0307	<0.0325	<0.0320	<0.0224	<0.0290	<0.0284
			배 수 로		<0.0400	<0.0140	<0.0236	<0.0233	<0.0303	<0.0341	<0.0312	<0.0232	<0.0277	<0.0247
			청경사택		<0.0361	<0.0141	<0.0217	<0.0224	<0.0322	<0.0316	<0.0304	<0.0204	<0.0267	<0.0266
			주사무실		<0.0427	<0.0148	<0.0238	<0.0241	<0.0360	<0.0327	<0.0308	<0.0233	<0.0265	<0.0246
			본부후문		<0.0401	<0.0153	<0.0233	<0.0225	<0.0311	<0.0320	<0.0292	<0.0197	<0.0248	<0.0278
			홍농서초교		<0.0426	<0.0181	<0.0219	<0.0244	<0.0328	<0.0323	<0.0284	<0.0243	<0.0251	<0.0270
			홍농사택		<0.0428	<0.0163	<0.0235	<0.0230	<0.0316	<0.0320	<0.0279	<0.0236	<0.0275	<0.0256
			법 성		<0.0429	<0.0171	<0.0230	<0.0237	<0.0309	<0.0339	<0.0282	<0.0181	<0.0270	<0.0271
			영 광		<0.0420	<0.0157	<0.0220	<0.0241	<0.0322	<0.0331	<0.0292	<0.0229	<0.0284	<0.0274
			고 창		<0.0430	<0.0157	<0.0238	<0.0227	<0.0356	<0.0320	<0.0265	<0.0213	<0.0273	<0.0260
옥 소	<sup>131</sup> I	본부정문	mBq/m³	<0.504	<0.203	<0.400	<0.414	<0.575	<0.547	<0.361	<0.372	<0.374	<0.390	
		배 수 로		<0.498	<0.234	<0.419	<0.415	<0.592	<0.547	<0.345	<0.382	<0.384	<0.395	
		청경사택		<0.511	<0.237	<0.389	<0.403	<0.584	<0.508	<0.397	<0.371	<0.392	<0.400	
		주사무실		<0.510	<0.217	<0.410	<0.446	<0.575	<0.542	<0.404	<0.425	<0.389	<0.393	
		본부후문		<0.524	<0.215	<0.443	<0.441	<0.597	<0.592	<0.402	<0.436	<0.398	<0.389	
		홍농서초교		<0.524	<0.232	<0.419	<0.381	<0.598	<0.535	<0.371	<0.354	<0.385	<0.349	
		홍농사택		<0.519	<0.254	<0.434	<0.404	<0.600	<0.540	<0.324	<0.386	<0.352	<0.401	
		법 성		<0.515	<0.284	<0.420	<0.421	<0.567	<0.539	<0.384	<0.399	<0.384	<0.409	
		영 광		<0.529	<0.246	<0.399	<0.384	<0.560	<0.542	<0.403	<0.398	<0.377	<0.394	
		고 창		<0.533	<0.241	<0.386	<0.374	<0.595	<0.528	<0.418	<0.392	<0.396	<0.386	

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 <sup>주1)</sup>									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	수 분	청경사택	Bq/m <sup>3</sup>	-	-	-	0.0688	0.0706	0.0823	0.0711	0.0578	0.0646	0.0793
		본부후문		-	-	-	0.434	0.545	0.404	0.500	0.368	0.316	0.384
		영 광		-	-	-	0.0212	0.0216	0.0210	0.0149	0.0147	0.0117	<0.00491
	CO <sub>2</sub>	청경사택	Bq/g-C	-	-	-	0.237	0.238	0.282	0.263	0.228	0.255	0.237
		본부후문		-	-	-	0.336	0.337	0.364	0.342	0.282	0.237	0.293
		영 광		-	-	-	0.215	0.231	0.248	0.262	0.216	0.229	0.224
육 상 시 료	빛 물	전 배 타	Bq/L	0.107	0.0836	0.115	0.148	0.173	0.208	0.158	0.210	0.180	0.142
				0.228	0.0892	0.153	0.180	0.145	0.178	0.0900	0.0760	0.112	0.0768
				0.0687	0.0423	0.120	0.0981	0.125	0.152	0.0430	0.0432	0.106	0.0437
				0.0443	0.0308	0.0549	0.0538	0.0532	0.0561	0.0444	0.0415	0.0587	0.0770
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	Bq/L	<0.00426	<0.00478	<0.00623	<0.00650	<0.00806	<0.00902	<0.00593	<0.00395	<0.00423	<0.00395
				<0.00538	<0.00353	<0.000503	<0.00646	<0.00841	<0.00807	<0.00446	<0.00425	<0.00414	<0.00386
				<0.00565	<0.00268	<0.00381	<0.00625	<0.00832	<0.00786	<0.00354	<0.00279	<0.00386	<0.00444
				<0.00103	<0.00349	<0.00493	<0.00975	<0.0105	<0.00753	<0.00935	<0.00712	<0.00573	<0.00589
	<sup>3</sup> H	전 망 대	Bq/L	33.7	29.0	30.9	30.7	32.7	29.4	34.2	18.4	25.8	23.5
				8.31	8.08	8.36	7.25	8.88	11.6	5.68	3.86	4.52	6.06
				1.96	2.28	2.02	2.14	2.60	2.15	1.77	<0.522	<0.586	1.61
				2.63	<1.99	1.98	<1.92	2.26	2.12	<1.85	<1.83	<0.986	<0.875

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	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육상 시료	지 표 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	연우교	Bq/L	<0.00409	<0.00100	<0.000297	<0.00588	<0.00689	0.00916	<0.00388	0.00770	0.00750	<0.00362
			광 주		<0.00537	<0.00227	<0.00233	<0.00876	<0.00733	<0.00883	<0.00553	<0.00611	<0.00454	<0.00597
		<sup>3</sup> H	연우교	Bq/L	2.09	2.20	1.86	2.13	2.36	2.82	1.88	1.58	<0.558	<0.929
			광 주		<1.87	<2.01	<1.71	<1.93	<1.71	<1.90	<1.86	<1.82	<0.930	<0.965
	식 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	양 지	Bq/L	<0.00381	<0.00424	<0.00250	<0.00555	<0.00593	<0.00599	<0.00405	<0.00391	<0.00396	<0.00464
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00588	<0.00379	<0.00474	
			하장리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00653	<0.00677	<0.00590	
			광 주		<0.00380	<0.000346	<0.00447	<0.00788	<0.00719	<0.00761	<0.0106	<0.00738	<0.00798	<0.00627
		<sup>3</sup> H	양 지	Bq/L	<1.81	<1.72	<1.54	<1.73	<1.71	<1.82	<0.527	<0.687	<0.593	<0.992
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.567	<0.601	<0.985
			하장리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<2.10	<0.912	<1.03
			광 주		<1.94	<2.03	<1.87	<1.95	<1.79	<1.99	<2.01	<2.00	<0.924	<1.01
	지 하 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	양 지	Bq/L	<0.00381	<0.00381	<0.00304	<0.00583	<0.00624	<0.00771	<0.00668	<0.00395	<0.00385	<0.00583
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.00385	<0.00555	<0.00498	
			광 주		<0.00646	<0.00504	<0.00289	<0.00737	<0.00667	<0.00834	<0.00803	<0.00622	<0.00606	<0.00616
		<sup>3</sup> H	양 지	Bq/L	<1.85	<1.75	<1.51	<1.72	<1.74	<1.88	<0.528	<0.692	<0.602	<0.985
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.564	<0.624	<1.00	
			광 주		<1.94	<2.03	<1.87	<1.94	<1.79	<1.77	<2.03	<1.96	<0.913	<0.980
	표 층 토 양	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	본부 정문	Bq/kg -dry	0.971	0.884	0.733	0.611	0.692	0.476	0.788	0.325	0.324	0.975
			주사 무실		3.47	4.63	2.80	1.90	3.20	2.57	2.39	2.00	1.18	2.30
			본부 후문		1.79	0.863	0.701	0.662	0.837	0.771	0.549	0.805	0.550	0.622
			홍농 서초교		0.505	0.785	0.900	0.753	0.568	<0.428	0.372	1.19	0.831	0.784
			영 광		8.62	<0.273	0.541	0.730	0.845	<0.394	0.229	0.382	<0.415	<0.464
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.278	0.719	0.438

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	채취지점	단위	본 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	표 충 토 양	<sup>90</sup> Sr	홍농서교	Bq/kg -dry	0.536	0.309	0.514	0.256	0.537	0.489	0.757	0.593	0.454	0.430	
			영 광		0.804	0.512	0.864	0.230	0.294	0.398	1.25	0.726	0.509	0.379	
	하 천 토 양	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	연우교	Bq/kg -dry	1.05	1.04	1.27	1.10	0.683	0.542	1.28	1.46	1.50	0.844	
			광 주		0.617	1.93	0.948	0.567	0.944	0.374	0.399	1.17	1.10	0.914	
	목 류 (쌀)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	양 지	Bq/kg -fresh	<0.0428	<0.0667	<0.0569	<0.0628	<0.0547	<0.0565	<0.0734	<0.0783	<0.0776	<0.0638	
			장 성		<0.0646	<0.0802	<0.0846	<0.0994	<0.0750	<0.0587	<0.0817	<0.0843	<0.0887	<0.0787	
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0413	<0.0763	<0.0646	
		<sup>90</sup> Sr	양 지	Bq/kg -fresh	0.0173	0.0159	0.0111	0.0266	0.0355	0.0238	0.0237	0.241	0.00832	0.0139	
			장 성		0.00672	0.0161	0.0135	0.0143	0.0126	0.0114	0.0121	0.241	0.0311	0.0171	
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.153	0.0148	0.0112	
		<sup>14</sup> C	양 지	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.243	0.204	0.250	0.219	0.249	
			장 성		-	-	-	-	-	0.181	0.289	0.270	0.230	0.206	
		<sup>3</sup> H	T F W T	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]
				장 성		-	-	-	-	-	<2.00 [<0.239]	<1.96 [<0.195]	<2.15 [<0.188]	<1.07 [<0.137]	<1.05 [<0.118]
			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]
				장 성		-	-	-	-	-	<2.03 [<1.23]	<2.13 [<1.45]	<2.22 [<0.137]	<1.13 [<0.303]	<1.07 [<0.479]

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	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
						'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육상 시료	곡류 (보리)	인공 감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	양 지	Bq/kg -fresh	<0.0972	<0.0711	<0.0735	<0.0781	<0.0910	<0.0890	<0.0842	<0.0596	<0.0869	<0.0972	
			장 성		<0.0992	<0.0940	<0.0756	<0.0986	<0.0898	<0.0881	<0.0972	<0.0897	<0.0820	<0.0964	
		<sup>90</sup> Sr	양 지	Bq/kg -fresh	0.0282	0.0565	0.0420	0.0441	0.0564	0.0623	0.0801	0.0865	0.0385	0.0427	
			장 성		0.0249	0.0445	0.0174	0.0420	0.0311	0.0323	0.0365	0.0334	0.0313	0.0349	
		<sup>14</sup> C	양 지	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	0.225	0.242	0.202	0.227	
			장 성		-	-	-	-	-	-	0.260	0.258	0.191	0.236	
		<sup>3</sup> H	T F W T	양 지	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	-	<1.05 [<0.0888]	<0.689 [<0.0450]	<0.622 [<0.0498]	<0.900 [<0.0715]
				장 성		-	-	-	-	-	-	<2.07 [<0.190]	<2.35 [<0.207]	<0.996 [<0.102]	<0.863 [<0.0629]
			O B T	양 지		-	-	-	-	-	-	4.94 [3.83]	<0.722 [<0.182]	<0.982 [<0.345]	<1.01 [<0.441]
				장 성		-	-	-	-	-	-	5.59 [5.34]	<2.27 [<0.169]	<1.03 [<0.356]	<0.995 [<0.438]
	채소류 (열무)	인공 감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	<0.0108	<0.0134	<0.0166	<0.0192	<0.0252	<0.0165	<0.0177	<0.0095	<0.0168	<0.0207	
			양 지		<0.0181	<0.0235	<0.0246	<0.0237	<0.0570	<0.0175	<0.0235	<0.0143	<0.0277	<0.0263	
			광 주		<0.0166	<0.0263	<0.0486	<0.0293	<0.0466	<0.0178	<0.0274	<0.0166	<0.0245	<0.0283	
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0154	<0.0235	<0.0257	
		<sup>90</sup> Sr	목 맥	Bq/kg -fresh	0.0476	0.0990	0.174	0.0422	0.0504	0.0839	0.118	0.0888	0.0546	0.0415	
			광 주		<0.0152	0.0944	0.0740	0.132	0.0623	0.0995	0.0613	0.0715	0.107	0.0733	
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.0569	0.0426	0.0614	
		<sup>14</sup> C	목 맥	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.229	0.260	0.224	0.210	0.235	
			광 주		-	-	-	-	-	0.226	0.355	0.226	0.182	0.241	
		<sup>3</sup> H	T F W T	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]
				광 주		-	-	-	-	-	<2.07 [<1.43]	<2.23 [<1.50]	<2.47 [<0.197]	<0.964 [<0.924]	<1.02 [<0.956]
			O B T	목 맥		-	-	-	-	-	0.127 [0.0904]	<1.14 [<0.0313]	<0.799 [<0.0143]	<0.980 [<0.0211]	<1.01 [<0.0125]
				광 주		-	-	-	-	-	0.0684 [0.0522]	<2.33 [<0.0605]	<2.47 [<0.0825]	<0.982 [<0.0207]	<0.983 [<0.0166]

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	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	채소류 (배추)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	<0.00798	<0.0119	<0.0114	<0.0118	<0.0136	<0.0110	<0.0114	<0.00922	<0.0200	<0.0152	
			양 지		<0.0176	<0.0197	<0.0120	<0.0262	<0.0129	<0.0129	<0.0126	<0.0135	<0.0122	<0.0155	
			광 주		<0.0184	<0.0252	<0.0166	<0.0284	<0.0116	<0.0128	<0.0140	<0.0148	<0.0190	<0.0137	
		<sup>90</sup> Sr	목 맥	Bq/kg -fresh	0.0648	0.0565	0.0575	0.108	0.111	0.115	0.0767	0.0542	0.0258	0.0425	
			광 주		0.0379	0.0672	0.114	0.101	0.0945	0.105	0.0751	0.0962	0.0535	0.0629	
		<sup>14</sup> C	목 맥	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.218	0.266	0.214	0.211	0.226	
			광 주		-	-	-	-	-	0.163	0.212	0.261	0.214	0.211	
		<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]
				광 주		-	-	-	-	-	2.42 [1.85]	<1.94 [<1.43]	<2.10 [<1.50]	<1.08 [<1.01]	<1.01 [<0.949]
			O B T	목 맥		-	-	-	-	-	<0.0846 [<0.0380]	<1.01 [<0.0279]	<1.30 [<0.0391]	<1.20 [<0.0501]	<1.05 [<0.0192]
				광 주		-	-	-	-	-	4.92 [0.564]	<2.13 [<0.247]	<2.09 [<1.07]	<1.17 [<0.400]	<1.03 [<0.0211]
	과일 (포도)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	홍 농	Bq/kg -fresh	<0.0380	<0.0622	<0.0635	<0.0600	<0.0800	<0.0867	<0.0540	<0.0562	<0.0554	<0.0306	
			영 광		<0.0570	<0.0678	<0.0794	<0.0903	<0.0786	<0.0905	<0.0640	<0.0618	<0.0784	<0.0742	
		<sup>14</sup> C	홍 농	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.217	0.235	0.193	0.253	0.227	
			영 광		-	-	-	-	-	0.0825	0.317	0.171	0.225	0.207	
		<sup>3</sup> H	T F W T	홍 농	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]
				영 광		-	-	-	-	-	2.01 [1.46]	<2.21 [<1.53]	<2.11 [<0.358]	<0.794 [<0.753]	<0.970 [<0.788]
			O B T	홍 농		-	-	-	-	-	0.587 [0.312]	<0.652 [<0.0639]	<0.675 [<0.0744]	<0.912 [<0.0254]	<0.974 [<0.0576]
				영 광		-	-	-	-	-	<2.08 [<0.242]	<2.33 [<0.283]	<2.09 [<0.262]	<0.887 [<0.0232]	<0.964 [<0.0613]
	육류 (닭)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	황 곡	Bq/kg -fresh	<0.0536	<0.0749	<0.0441	<0.0620	<0.0958	<0.0794	<0.0686	<0.0364	<0.0346	<0.0267	
			장 성		<0.0625	<0.0853	<0.0874	<0.0966	<0.0951	<0.0856	<0.0758	<0.0458	<0.0365	<0.0440	
		<sup>14</sup> C	황 곡	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.265	0.307	0.239	0.227	0.214	
			장 성		-	-	-	-	-	0.209	0.324	0.257	0.190	0.187	
		<sup>3</sup> H	T F W T	황 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]
				장 성		-	-	-	-	-	<1.40 [<0.857]	1.99 [1.49]	<2.09 [<1.54]	<0.955 [<0.700]	<0.816 [<0.592]
			O B T	황 곡		-	-	-	-	-	0.663 [0.154]	<0.217 [<0.163]	<0.675 [0.499]	<0.933 [<0.144]	<1.01 [<0.219]
				장 성		-	-	-	-	-	<0.225 [<0.138]	<1.24 [<0.931]	<2.05 [<1.51]	<0.953 [<0.138]	<0.943 [<0.160]

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



구분 시료명		분석항 목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	우 유	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	하늬목장	Bq/L	<0.0413	<0.0412	<0.0425	<0.0478	<0.0614	<0.0809	<0.0323	<0.0333	<0.0334	<0.0345	
			남양목장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0342	<0.0328	<0.0341		
			주곡목장		<0.0556	<0.0515	<0.0422	<0.0766	<0.0989	<0.0821	<0.0624	<0.0559	<0.0221	<0.0704	
		<sup>131</sup> I	하늬목장	Bq/L	<0.0340	<0.0342	<0.0515	<0.0536	<0.0597	<0.0741	<0.0377	<0.0374	<0.0339	<0.0333	
			남양목장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	<0.0346	<0.0357	<0.0349		
			주곡목장		<0.0529	<0.0102	<0.0552	<0.0760	<0.105	<0.0787	<0.0708	<0.0564	<0.0260	<0.0624	
		<sup>90</sup> Sr	하늬목장	Bq/L	0.00901	0.0139	0.0140	0.0126	0.0147	0.0155	0.0239	0.0215	0.00954	0.0159	
			주곡목장		0.00653	0.0131	0.00819	0.0108	0.00891	0.0165	0.0116	0.0144	0.0186	0.0202	
		<sup>14</sup> C	하늬목장	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.209	0.247	0.235	0.210	0.221	
			주곡목장		-	-	-	-	-	0.140	0.232	0.248	0.211	0.216	
		<sup>3</sup> H	T F W T  O B 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]
				주곡목장		-	-	-	-	-	1.23 [0.651]	<1.36 [<1.33]	<1.95 [<1.20]	<0.987 [<0.848]	<0.876 [<0.772]
				하늬목장		-	-	-	-	-	0.514 [0.0535]	1.26 [0.203]	<0.644 [<0.0782]	<0.737 [<0.0860]	<0.923 [<0.0672]
				주곡목장		-	-	-	-	-	<0.234 [<0.0285]	<0.339 [<0.313]	<1.95 [<0.834]	<0.945 [<0.0664]	<0.996 [<0.0730]
	솔 잎	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	계 등	Bq/kg -fresh	0.0822	<0.0742	<0.0702	<0.0775	<0.0913	<0.0929	<0.0641	<0.0468	<0.0733	<0.0455	
			양 지		<0.0581	<0.0450	<0.0632	<0.0793	<0.0769	<0.0828	<0.0742	<0.0656	<0.0590	<0.0677	
			홍농사택		<0.0862	<0.0789	<0.0737	<0.0993	<0.0817	<0.0781	<0.0780	<0.0803	<0.0824	<0.0747	
			동명초교		<0.0901	<0.0800	<0.0527	<0.0899	<0.0923	<0.0874	<0.0733	<0.0744	<0.0854	<0.0696	
			자룡리 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0735	<0.0802	<0.0586	
			광 주		<0.0899	<0.0859	<0.0589	<0.0990	<0.0865	<0.0767	<0.0823	<0.0691	<0.0765	<0.0667	
		<sup>90</sup> Sr	양 지	Bq/kg -fresh	2.55	1.48	1.66	0.976	1.49	0.812	0.411	0.671	0.344	0.219	
			광 주		1.43	0.704	0.985	0.487	1.24	1.08	0.496	0.641	0.560	0.265	
		쑥	인공감 마 동위원 소 ( <sup>137</sup> Cs)	홍농사초교	Bq/kg -fresh	<0.0553	<0.0428	<0.0558	<0.0614	<0.0674	<0.0885	<0.0721	<0.0359	<0.0530	<0.0573
				홍농사택		<0.0673	<0.0583	<0.0563	<0.0787	<0.0912	<0.0862	<0.0747	<0.0743	<0.0562	<0.0685
	자룡리 <sup>주2)</sup>			-		-	-	-	-	-	-	<0.0637	<0.0614	<0.0638	
	광 주			<0.0831		<0.0811	<0.0616	<0.0975	<0.0773	<0.0822	<0.0809	<0.0620	<0.0807	<0.0678	

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	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	mBq/L	1.99	1.40	1.87	1.44	1.56	1.80	1.39	1.16	1.18	1.28
		배수구		1.83	1.68	1.46	1.42	1.29	1.59	1.60	1.44	1.38	1.49
		목 맥		2.00	0.887	1.27	1.55	1.15	1.28	2.29	1.66	1.17	2.10
		함 평		1.30	1.61	1.70	1.48	1.49	1.49	1.98	1.55	1.01	2.00
	<sup>3</sup> H	취수구	Bq/L	3.62	3.96	2.63	3.85	4.33	4.51	2.50	1.81	1.85	3.10
		배수구		8.13	12.3	9.33	3.33	8.91	3.92	4.76	2.04	13.7	3.56
		목 맥		4.75	2.77	2.57	3.28	3.46	3.39	2.93	2.16	1.41	2.12
		함 평		3.36	2.49	2.21	2.05	2.02	2.43	2.21	<1.88	1.64	1.29
	전 베 타	취수구	Bq/L	10.0	9.91	10.2	10.8	9.78	8.47	9.59	9.96	10.0	9.90
		배수구		9.68	9.69	10.7	10.5	10.3	9.14	9.85	10.1	9.97	9.58
		함 평		9.00	10.3	7.18	9.83	9.63	9.09	10.0	9.81	8.02	8.91
	<sup>90</sup> Sr	배수구	mBq/L	1.44	1.56	1.69	2.01	1.97	1.86	2.06	1.55	1.14	1.14
		함 평		1.21	1.97	1.74	1.20	1.31	1.46	1.45	1.18	1.18	1.33
해 저 퇴 적 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -dry	0.910	1.32	1.03	0.888	0.895	1.02	1.19	1.02	0.881	1.06
		배수구		0.689	1.00	0.866	0.804	0.605	0.731	0.656	0.605	0.673	0.828
		목 맥		1.54	1.38	1.19	1.71	0.847	1.70	1.69	1.63	0.421	1.18
		함 평		2.02	1.86	1.39	2.03	1.47	1.01	1.80	1.89	0.709	1.19
	<sup>90</sup> Sr	배수구	Bq/kg -dry	0.128	0.366	0.238	0.262	0.302	0.461	0.413	0.418	0.239	0.387
		함 평		0.569	0.278	0.606	0.488	0.738	0.318	0.680	0.693	0.349	0.466

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주)</sup>										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
해양 시료	어 류	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0423	0.0443	<0.0426	<0.0548	<0.0477	<0.0701	<0.0314	<0.0492	<0.0394	<0.0498	
			배수로 부근		0.0592	0.0566	0.0515	0.0813	0.0544	0.0514	0.0681	0.0363	0.0621	0.0394	
			양식장 <sup>주)</sup>		0.0972	0.190	0.114	0.0767	0.0983	0.122	0.109	-	-	-	
			목 맥		0.0427	<0.0448	0.0478	0.0644	0.0647	<0.0353	0.0624	<0.0449	0.0550	0.0457	
			송이도		0.0446	0.0706	0.0578	0.0841	0.0519	<0.0323	0.0685	<0.0314	0.0393	0.0409	
		<sup>90</sup> Sr	배수로 부근	Bq/kg -fresh	0.0238	0.0266	0.0327	0.0199	0.0625	0.0304	0.0443	0.0367	0.0354	0.0224	
			송이도		<0.0174	0.0227	0.0309	0.0321	0.0243	0.0448	0.0311	0.0271	0.0325	<0.0236	
		패 류	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0301	<0.0409	<0.0406	<0.0475	<0.0502	<0.0228	<0.0441	<0.0345	<0.0402	<0.0484
				배수로 부근		0.0487	<0.0381	<0.0294	<0.0437	<0.0530	<0.0224	<0.0333	<0.0309	<0.0370	<0.0356
				목 맥		<0.0327	<0.0522	<0.0299	<0.0425	<0.0658	<0.0248	<0.0417	<0.0365	<0.0372	<0.0521
	송이도			<0.0337		<0.0364	<0.0418	<0.0561	<0.0447	<0.0291	<0.0398	<0.0269	<0.0361	<0.0431	
	<sup>90</sup> Sr		배수로 부근	Bq/kg -fresh	0.0331	0.0783	0.0296	0.103	0.178	0.0814	0.0789	0.0577	0.0714	0.0586	
			송이도		0.0382	0.0394	0.0626	0.0480	0.0519	0.0669	0.0854	0.0530	0.0459	0.0540	
	해 조 류		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0590	<0.0286	<0.0554	<0.0662	<0.0544	<0.0658	<0.0336	<0.0282	<0.0321	<0.0286
				배수로 부근		<0.0383	<0.0417	0.0524	<0.0312	<0.0428	<0.0478	<0.0377	<0.0235	<0.0218	<0.0256
				목 맥		<0.0486	<0.0462	<0.0461	<0.0641	<0.0588	<0.0767	<0.0479	<0.0250	<0.0279	<0.0204
				송이도		0.0512	<0.0754	<0.0610	<0.0479	<0.0403	<0.0524	<0.0463	<0.0295	<0.0320	<0.0209
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>54</sup> Mn)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0639	<0.0489	<0.0628	<0.0736	<0.0573	<0.0488	<0.0395	<0.0208	<0.0224	<0.0177	
			배수로 부근		<0.0244	<0.0343	<0.0377	<0.0261	<0.0365	<0.0376	<0.0269	<0.0201	<0.0132	<0.0156	
			목 맥		<0.0430	<0.0594	<0.0569	<0.0694	<0.0393	<0.0439	<0.0339	<0.0166	<0.0185	<0.0141	
			송이도		<0.0369	<0.0797	<0.0430	<0.0797	<0.0713	<0.0481	<0.0655	<0.0256	<0.0210	<0.0131	
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>58</sup> Co)	취수구 부근	Bq/kg -fresh	<0.0636	<0.0486	<0.0587	<0.0746	<0.0530	<0.0618	<0.0516	<0.0259	<0.0294	<0.0232	
			배수로 부근		<0.0366	<0.0430	<0.0386	<0.0328	<0.0403	<0.0464	<0.0336	<0.0198	<0.0174	<0.0211	
	목 맥		<0.0500		<0.0584	<0.0540	<0.0679	<0.0554	<0.0599	<0.0470	<0.0221	<0.0250	<0.0187		
	송이도		<0.0528		<0.0797	<0.0602	<0.0784	<0.0453	<0.0532	<0.0452	<0.0287	<0.0321	<0.0172		
	<sup>90</sup> Sr	배수로 부근	Bq/kg -fresh	0.118	0.120	0.0778	0.136	0.132	0.127	0.147	0.0794	0.0621	0.0624		
		송이도		0.303	0.402	0.142	0.132	0.409	0.217	0.253	0.0849	0.0960	0.0542		
	저 서 생 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	<0.0288	<0.0399	<0.0393	<0.0374	<0.0724	<0.0465	<0.0414	<0.0304	<0.0303	<0.0440	
			장 호		<0.0543	<0.0345	<0.0439	<0.0348	<0.0682	<0.0463	<0.0514	<0.0453	<0.0577	<0.0571	
			송이도		<0.0504	<0.0394	<0.0502	<0.0751	<0.0710	<0.0502	<0.0488	<0.0546	<0.0614	<0.0600	

주) 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 : ℃]

월	구 분	최고기온		최저기온		평균기온
		기 온	발생일	기 온	발생일	
1	당년	14.2	15	-12.8	8	2.4
	과거기록	17.3	'20.01.07	-12.1	'98.01.16	-
2	당년	18.3	21	-4.0	17	5.1
	과거기록	19.1	'09.02.13	-11.6	'84.02.07	-
3	당년	17.8	31	-0.2	3	8.7
	과거기록	22.6	'13.03.09	-4.3	'85.03.10	-
4	당년	26.8	23	4.4	15	13.5
	과거기록	29.6	'98.04.30	0.9	'97.04.03	-
5	당년	27.0	31	7.7	3	17.4
	과거기록	31.9	'94.05.21	6.0	'84.05.02	-
6	당년	29.9	9	15.3	4	22.4
	과거기록	34.8	'97.06.19	11.6	'81.06.01	-
7	당년	35.3	25	20.6	5	26.8
	과거기록	35.6	'11.07.19	17.7	'96.07.10	-
8	당년	34.2	4	20.9	29	26.3
	과거기록	37.6	'04.08.13	18.2	'87.08.31	-
9	당년	31.9	15	17.1	24	23.3
	과거기록	34.1	'04.09.06	10.2	'87.06.27	-
10	당년	31.8	3	6.0	17	18.1
	과거기록	27.7	'04.10.01	5.3	'97.10.31	-
11	당년	24.0	7	2.0	28	12.0
	과거기록	26.7	'11.11.04	-3.2	'98.11.19	-
12	당년	15.4	10	-8.3	26	5.4
	과거기록	22.2	'04.12.03	-9.8	'85.12.17	-
연간	당년	35.3	7.25	-12.8	1.08	15.1
	과거기록	37.6	'04.08.13	-12.1	'98.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : 1979년~2020년

## 나. 습 도(백엽상)

[단위 : %]

월	상대습도	최고습도	최저습도	평균습도
1		99	24	73
2		98	28	70
3		99	27	78
4		99	18	67
5		99	16	72
6		99	34	78
7		99	40	80
8		99	49	81
9		99	41	78
10		98	29	71
11		99	35	72
12		97	27	70
연간		99	16	74

## 다. 강수량

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발생일	
1	당 년	8.3	21	30.75
	과거기록	33.3	'89.01.18	-
2	당 년	15.3	25	19.25
	과거기록	33.5	'01.02.23	-
3	당 년	29.5	1	78.25
	과거기록	39.0	'98.03.19	-
4	당 년	16.0	12	24.75
	과거기록	69.5	'91.04.17	-
5	당 년	18.3	15	64.75
	과거기록	95.2	'86.05.13	-
6	당 년	32.3	10	83.75
	과거기록	126.1	'86.06.24	-
7	당 년	57.5	6	134.25
	과거기록	126.1	'86.06.24	-
8	당 년	138.8	27	344.50
	과거기록	162.0	'97.07.06	-
9	당 년	50.8	21	114.25
	과거기록	236.0	'11.08.31	-
10	당 년	11.0	15	41.25
	과거기록	149.5	'98.09.30	-
11	당 년	13.5	30	57.375
	과거기록	65.9	'81.10.05	-
12	당 년	2.8	26	6.75
	과거기록	75.0	'98.11.12	-
연간	당 년	138.8	8.27	1000.25 <sup>주3)</sup>
	과거기록	236.0	'11.08.31	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1979년~2020년

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	8.7	18	13.4	18	2.0
	과거기록	18.1	'80.01.06	25.9	'87.01.12	-
2	당 년	10.8	16	17.2	16	2.0
	과거기록	18.1	'80.02.05	26.7	'90.02.18	-
3	당 년	10.1	1	16.6	1	1.8
	과거기록	16.7	'87.03.25	24.6	'98.03.19	-
4	당 년	9.8	29	18.2	29	1.8
	과거기록	18.3	'80.04.19	30.9	'80.04.19	-
5	당 년	9.3	28	15.8	4	2.1
	과거기록	18.6	'80.05.24	28.6	'84.05.13	-
6	당 년	8.0	10	14.1	10	1.7
	과거기록	20.1	'18.05.03	29.5	'84.06.06	-
7	당 년	9.8	3	16.0	3	1.8
	과거기록	20.0	'80.10.25	34.9	'99.08.03	-
8	당 년	9.1	21	16.0	21	1.6
	과거기록	19.5	'89.08.30	34.9	'99.08.03	-
9	당 년	8.7	7	16.0	6	1.9
	과거기록	19.5	'89.09.17	31.1	'89.09.17	-
10	당 년	7.4	4	13.4	4	1.7
	과거기록	20.0	'80.10.25	26.1	'80.10.25	-
11	당 년	13.1	9	17.2	9	1.8
	과거기록	19.5	'88.11.24	27.8	'88.11.24	-
12	당 년	9.5	2	13.4	2	2.0
	과거기록	16.7	'83.12.11	27.0	91.12.18	-
연간	당 년	13.1	11.09	18.2	4.29	1.9
	과거기록	20.1	'18.05.03	34.9	'99.08.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 1979년~2020년

## 마. 풍 속 (58m)

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발생일	풍 속	발생일	
1	당 년	18.6	7	23.6	7	4.2
	과거기록	18.9	'20.01.07	22.8	'20.01.07	-
2	당 년	16.9	16	20.7	16	4.1
	과거기록	17.5	'17.02.20	25.0	'09.02.13	-
3	당 년	16.7	1	20.5	1	3.3
	과거기록	17.8	'11.03.16	20.8	'10.03.10	-
4	당 년	20.7	30	24.4	30	3.4
	과거기록	19.7	'11.04.30	27.2	'12.04.03	-
5	당 년	14.6	25	20.5	25	4.0
	과거기록	18.0	'15.05.11	24.2	'15.05.12	-
6	당 년	10.8	22	17.0	10	3.1
	과거기록	17.2	'08.06.18	23.6	'11.06.26	-
7	당 년	17.8	4	20.7	4	3.3
	과거기록	17.5	'12.07.19	22.9	'12.07.19	-
8	당 년	17.4	24	20.1	21	3.2
	과거기록	24.5	'12.08.28	35.1	'12.08.28	-
9	당 년	12.9	7	19.8	6	3.7
	과거기록	22.5	'10.09.09	32.0	'10.09.09	-
10	당 년	13.3	17	20.1	17	3.5
	과거기록	20.4	'18.10.06	27.7	'18.10.06	-
11	당 년	18.3	9	22.7	23	4.2
	과거기록	18.5	'11.11.05	23.1	'08.11.29	-
12	당 년	16.2	30	21.5	30	4.2
	과거기록	20.8	'08.12.05	27.3	'10.12.26	-
연간	당 년	20.7	4.30	44.2	11.23	3.7
	과거기록	24.5	'12.08.28	35.1	'12.08.28	-

주) 과거기록 참조범위 : 1979년~2020년

## 바. 풍향별 발생 빈도 (10m)

[단위 : %]

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'12	2.1	4.5	13.9	10.9	12.2	8.1	9.0	6.5	6.0	6.8	5.2	7.4	1.8	1.3	1.0	1.6
'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

## 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
'11	10.8	10.0	10.4	10.3	5.2	1.7	3.3	3.4	5.8	8.8	6.3	3.2	2.7	4.1	5.3	8.3
'12	11.2	9.7	9.7	10.6	7.2	2.7	3.5	2.9	4.8	6.9	5.2	3.7	3.4	4.2	5.6	8.7
'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



## 아. 풍속 등급별 발생 빈도 (10 m)

[단위 : %]

월	등급 (㎍/㎥)	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		3.8	11.9	17.5	17.6	26.4	13.2	6.1	2.7	0.8	0.0	0.0	100
2		3.3	13.3	18.0	18.2	27.2	12.3	4.6	2.0	0.9	0.0	0.0	100
3		3.8	18.2	24.3	19.2	21.4	7.2	2.8	1.6	1.2	0.2	0.1	100
4		3.2	16.6	25.7	19.9	21.5	7.4	3.2	1.4	1.0	0.2	0.0	100
5		3.6	13.9	21.4	18.9	21.6	9.3	5.7	3.3	2.1	0.2	0.0	100
6		4.9	17.4	24.8	19.3	18.6	8.7	4.1	1.6	0.5	0.0	0.0	100
7		6.0	16.8	20.4	15.9	22.1	10.7	5.0	1.8	1.1	0.2	0.0	100
8		6.4	19.4	24.8	17.9	18.2	8.0	3.1	1.4	0.6	0.1	0.0	100
9		4.1	16.5	24.3	19.3	19.9	7.8	3.6	2.3	2.0	0.3	0.0	100
10		3.2	12.9	26.2	20.9	22.1	9.8	3.8	0.9	0.2	0.0	0.0	100
11		3.1	16.9	26.2	17.1	21.7	9.0	3.0	1.2	1.3	0.4	0.2	100
12		2.8	13.3	20.6	16.6	27.4	14.5	3.9	0.6	0.1	0.1	0.0	100
연간		4.0	15.6	22.8	18.4	22.3	9.8	4.1	1.7	1.0	0.2	0.0	100

## 자. 풍속 등급별 발생 빈도 (58 m)

[단위 : %]

월	등급 (㎍/㎥)	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	3.3	5.5	7.2	17.8	19.3	16.1	11.1	12.1	4.6	2.0	100
2		1.8	6.1	7.8	7.0	14.6	16.2	14.5	11.0	12.3	4.9	3.8	100
3		1.8	6.4	10.1	11.6	22.8	17.2	10.8	7.0	8.9	2.4	0.9	100
4		1.1	5.1	9.4	13.4	25.3	17.4	10.2	6.9	6.8	2.7	1.6	100
5		1.1	4.8	8.1	10.9	20.2	15.2	10.7	7.7	12.3	6.5	2.5	100
6		1.7	5.6	10.4	13.7	25.8	16.2	10.0	7.0	7.4	2.1	0.1	100
7		1.5	5.6	10.1	12.3	22.6	16.8	11.5	7.2	7.7	2.6	2.1	100
8		1.8	5.4	9.8	11.9	26.9	20.0	11.5	5.1	4.4	1.4	1.9	100
9		1.0	3.0	7.2	11.1	24.7	19.4	11.7	8.2	8.8	3.9	1.1	100
10		0.8	2.9	6.8	9.1	22.9	23.6	15.2	7.9	8.3	2.0	0.4	100
11		1.3	4.4	7.7	10.1	21.3	17.7	10.6	6.6	7.6	4.8	7.8	100
12		0.6	2.5	4.4	6.3	17.8	18.9	18.1	15.1	12.1	2.7	1.5	100
연간		1.3	4.6	8.1	10.4	21.9	18.2	12.6	8.4	9.1	3.4	2.1	100

### 차. 해륙풍 발생 빈도 (58 m)

[단위 : %]

분기	해풍 (SSW-NNE)	육풍 (NE-S)	Calm <sup>주)</sup>
봄(3~5월)	54.2	44.4	1.3
여름(6~8월)	42.4	55.9	1.7
가을(9~11월)	38.9	60.0	1.0
겨울(12월, 1~2월)	44.9	53.9	1.1
연간	45.1	53.6	1.3

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

### 카. 대기안정도 별 발생 빈도 (온도차)

[단위 : %]

월	등급	A	B	C	D	E	F	G	계
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1		0.3	0.1	0.4	16.0	70.8	8.8	3.5	100
2		3.0	1.5	1.7	16.1	58.6	12.1	7.1	100
3		6.4	2.3	3.1	33.0	43.0	8.2	4.0	100
4		15.7	3.1	3.8	30.0	31.9	10.5	5.0	100
5		21.7	3.6	3.7	37.2	23.8	7.4	2.6	100
6		31.5	4.6	5.2	40.6	14.1	3.4	0.6	100
7		35.0	4.8	5.1	38.8	12.1	3.9	0.2	100
8		33.4	4.5	4.8	29.5	13.9	5.3	8.7	100
9		24.8	3.2	2.2	24.6	18.4	10.9	15.9	100
10		9.2	3.9	3.5	26.5	37.8	14.1	5.0	100
11		4.9	1.5	1.8	18.0	46.9	14.4	12.4	100
12		0.8	0.6	0.9	11.9	69.5	9.9	6.4	100
연간		15.6	2.8	3.0	26.9	36.7	9.1	5.9	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	0.31	0.13	0.15	0.89	0.84	0.22	0.15
NNE	0.52	0.20	0.34	2.88	3.62	0.77	0.46
NE	0.60	0.14	0.15	2.06	5.49	2.02	1.03
ENE	0.94	0.17	0.14	1.78	3.86	1.78	1.15
E	0.52	0.11	0.11	1.39	1.42	0.54	0.33
ESE	0.20	0.09	0.06	1.54	1.75	0.40	0.18
SE	0.25	0.11	0.11	1.95	1.60	0.36	0.22
SSE	0.56	0.12	0.14	1.80	1.43	0.44	0.39
S	0.64	0.16	0.15	2.02	3.29	0.64	0.64
SSW	1.84	0.19	0.26	1.86	2.58	0.51	0.30
SW	1.66	0.17	0.13	1.12	0.79	0.28	0.20
WSW	1.09	0.11	0.13	0.81	0.73	0.19	0.06
W	1.53	0.15	0.19	1.66	2.54	0.18	0.08
WNW	1.84	0.33	0.38	2.20	4.30	0.17	0.23
NW	1.80	0.34	0.28	1.50	1.57	0.30	0.27
NNW	1.26	0.30	0.29	1.41	0.92	0.27	0.22
계	15.58	2.81	3.01	26.88	36.73	9.07	5.92

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	'12 (1세기준)	'13 최대연령군 (1세)	'14 최대연령군 (1세)	'15 최대연령군 (1세)	'16 최대연령군 (1세)
공기 흡수선량 (감마선) (mGy/yr)	0.1	1	7.650E-07	1.780E-07	1.210E-07	1.170E-07	1.110E-06
		2	2.960E-07	3.440E-07	2.180E-07	5.390E-08	4.070E-08
		3	1.430E-06	5.010E-07	2.090E-06	3.030E-07	1.000E-06
		4	1.080E-06	7.670E-07	6.080E-07	3.040E-07	3.200E-07
		5	1.940E-06	3.860E-06	1.360E-06	7.560E-07	2.420E-06
		6	4.750E-06	1.090E-06	2.060E-05	8.190E-07	2.310E-06
공기 흡수선량 (베타선) (mGy/yr)	0.2	1	2.700E-07	6.300E-08	4.280E-08	3.320E-07	3.930E-07
		2	1.050E-07	1.210E-07	7.690E-08	1.530E-07	1.440E-08
		3	5.060E-07	1.780E-07	3.000E-06	8.570E-07	3.550E-07
		4	7.720E-07	2.710E-07	2.150E-07	7.260E-07	1.130E-07
		5	9.760E-07	1.360E-06	4.800E-07	2.080E-06	8.540E-07
		6	1.200E-05	3.850E-07	6.290E-05	2.320E-06	8.150E-07
유효선량 (모든 경로) (mSv/yr)	0.05	1	5.919E-07	6.187E-07	9.350E-08	2.564E-07	8.608E-07
		2	2.292E-07	2.771E-07	1.680E-07	1.178E-07	3.146E-08
		3	1.108E-06	3.865E-07	1.403E-06	6.616E-07	7.774E-07
		4	8.112E-07	5.920E-07	4.691E-07	5.540E-07	2.472E-07
		5	1.465E-06	2.976E-06	1.053E-06	1.603E-06	1.872E-06
		6	9.197E-06	8.422E-07	9.655E-06	1.790E-06	1.786E-06
피부 등가선량 (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	9.736E-07	2.489E-07	1.538E-07	4.218E-07	1.416E-06
		2	3.771E-07	4.510E-07	2.766E-07	1.938E-07	5.175E-08
		3	1.822E-06	6.363E-07	3.141E-06	1.088E-06	1.279E-06
		4	1.470E-06	9.739E-07	7.716E-07	9.279E-07	4.067E-07
		5	2.514E-06	4.896E-06	1.733E-06	2.643E-06	3.080E-06
		6	1.598E-05	1.385E-06	3.798E-05	2.944E-06	2.938E-06
인체장기 등가선량(최대) (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	3.791E-03	1.665E-03	1.482E-03	2.302E-03	7.326E-04
		2	2.120E-03	1.820E-03	1.498E-03	1.505E-03	2.962E-04
		3	2.303E-03	5.093E-04	2.131E-04	5.452E-04	9.193E-04
		4	2.459E-03	1.375E-03	3.548E-03	2.787E-04	2.583E-04
		5	4.264E-03	9.739E-04	1.914E-03	2.070E-03	4.402E-04
		6	8.792E-03	1.947E-03	1.931E-03	5.447E-03	1.926E-02

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'17 최대연령군 (1세)	'18 최대연령군 (1세)	'19 최대연령군 (1세)	'20 최대연령군 (1세)	'21 최대연령군 (1세)
공기 흡수선량 (감마선) (mGy/yr)	0.1	1	1.710E-07	5.320E-07	1.310E-07	3.470E-07	2.900E-07
		2	4.030E-07	7.950E-07	6.970E-07	6.310E-07	6.490E-07
		3	1.570E-06	8.120E-06	-	6.980E-08	9.910E-07
		4	1.770E-07	-	-	-	-
		5	1.460E-06	1.780E-06	3.200E-06	1.240E-06	2.030E-07
		6	1.070E-06	2.350E-06	1.870E-06	3.250E-06	1.080E-06
공기 흡수선량 (베타선) (mGy/yr)	0.2	1	6.050E-08	1.880E-07	4.620E-08	1.220E-07	1.020E-07
		2	3.050E-07	7.080E-07	2.460E-07	2.160E-07	2.290E-07
		3	6.510E-07	1.940E-05	-	2.480E-08	3.600E-07
		4	7.990E-08	-	-	-	-
		5	5.160E-07	6.290E-07	1.130E-06	4.360E-07	7.170E-08
		6	3.770E-07	8.280E-07	6.610E-07	1.150E-06	3.820E-07
유효선량 (모든 경로) (mSv/yr)	0.05	1	1.323E-07	4.339E-07	1.009E-07	2.684E-07	2.234E-07
		2	2.901E-07	5.794E-07	5.379E-07	4.743E-07	5.005E-07
		3	1.199E-06	4.284E-06	-	5.396E-08	7.633E-07
		4	1.344E-07	9.204E-09	-	-	-
		5	1.128E-06	1.370E-06	2.472E-06	9.553E-07	1.569E-07
		6	8.240E-07	1.809E-06	1.446E-06	2.514E-06	8.349E-07
피부 등가선량 (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	2.176E-07	7.164E-07	1.659E-07	4.416E-07	3.676E-07
		2	5.343E-07	1.103E-06	8.848E-07	7.802E-07	8.233E-07
		3	2.005E-06	1.282E-05	-	8.882E-08	1.259E-06
		4	2.272E-07	1.626E-08	-	-	-
		5	1.856E-06	2.256E-06	4.067E-06	1.571E-06	2.706E-07
		6	1.355E-06	2.976E-06	2.378E-06	4.135E-06	1.373E-06
인체장기 등가선량(최대) (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	3.227E-03	8.524E-03	5.898E-03	1.874E-03	5.767E-03
		2	8.167E-04	1.302E-03	1.509E-03	9.992E-04	1.676E-03
		3	2.306E-03	1.429E-03	4.617E-04	2.221E-04	1.974E-04
		4	6.735E-03	7.971E-04	3.835E-04	2.900E-04	3.578E-04
		5	2.044E-03	2.909E-03	7.259E-04	5.396E-03	1.808E-03
		6	2.306E-03	4.620E-04	3.539E-03	8.338E-04	1.479E-03

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'12 (최대연령군)	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)
유효선량 (모든 경로)	0.03	1	1.362E-07 (성인)	2.165E-07 (성인)	1.592E-07 (성인)	3.933E-07 (성인)	2.276E-06 (성인)
		2	1.175E-07 (성인)	2.388E-07 (성인)	2.028E-07 (성인)	2.809E-07 (성인)	1.799E-06 (성인)
		3	4.910E-07 (성인)	1.756E-07 (성인)	4.623E-06 (1세)	3.346E-07 (성인)	8.730E-08 (성인)
		4	5.067E-07 (성인)	2.374E-07 (성인)	4.623E-06 (1세)	3.349E-07 (성인)	8.754E-08 (성인)
		5	1.743E-06 (성인)	5.250E-07 (성인)	3.608E-06 (성인)	1.111E-06 (성인)	4.190E-07 (성인)
		6	1.744E-06 (성인)	4.792E-07 (성인)	3.571E-06 (성인)	9.486E-07 (성인)	4.307E-07 (성인)
인체장기 등가선량(최대) (모든 경로)	0.1	1	1.384E-07 (성인)	2.165E-07 (성인)	1.592E-07 (성인)	3.933E-07 (성인)	2.276E-06 (성인)
		2	1.194E-07 (성인)	2.388E-07 (성인)	2.028E-07 (성인)	2.809E-07 (성인)	1.799E-06 (성인)
		3	4.910E-07 (성인)	1.813E-07 (성인)	8.973E-05 (1세)	1.845E-07 (5세)	8.730E-08 (성인)
		4	5.067E-07 (성인)	2.452E-07 (성인)	8.973E-05 (1세)	1.847E-07 (5세)	8.754E-08 (성인)
		5	1.734E-06 (1세)	8.688E-07 (5세)	7.422E-06 (1세)	1.467E-06 (1세)	4.903E-07 (1세)
		6	1.758E-06 (1세)	8.334E-07 (5세)	7.533E-06 (1세)	1.398E-06 (1세)	5.118E-07 (1세)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'17 (최대연령군)	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)	'20 (최대연령군)	'21 (최대연령군)
유효선량 (모든 경로)	0.03	1	7.593E-08 (성인)	3.625E-07 (성인)	6.871E-08 (성인)	1.751E-07 (성인)	9.690E-08 (성인)
		2	7.479E-08 (성인)	3.577E-07 (성인)	6.689E-08 (성인)	1.736E-07 (성인)	1.068E-07 (성인)
		3	1.381E-07 (성인)	1.026E-07 (성인)	7.985E-08 (성인)	1.208E-07 (성인)	8.961E-08 (성인)
		4	1.378E-07 (성인)	1.034E-07 (성인)	7.985E-08 (성인)	1.221E-07 (성인)	9.037E-08 (성인)
		5	1.137E-06 (성인)	3.690E-07 (성인)	3.367E-07 (성인)	4.317E-07 (성인)	8.958E-07 (5세)
		6	1.076E-06 (성인)	3.591E-07 (성인)	3.479E-07 (성인)	4.485E-07 (성인)	6.354E-07 (5세)
인체장기 등가선량(최대) (모든 경로)	0.1	1	7.593E-08 (성인)	3.625E-07 (성인)	6.871E-08 (성인)	1.751E-07 (성인)	9.690E-08 (성인)
		2	7.479E-08 (성인)	3.577E-07 (성인)	6.689E-08 (성인)	1.736E-07 (성인)	1.068E-07 (성인)
		3	1.381E-07 (성인)	1.026E-07 (성인)	7.985E-08 (성인)	1.208E-07 (성인)	8.961E-08 (성인)
		4	1.378E-07 (성인)	1.034E-07 (성인)	7.985E-08 (성인)	1.221E-07 (성인)	9.037E-08 (성인)
		5	3.180E-06 (1세)	3.950E-07 (1세)	6.537E-07 (1세)	5.258E-07 (1세)	5.565E-07 (1세)
		6	3.034E-06 (1세)	3.822E-07 (1세)	6.774E-07 (1세)	5.124E-07 (1세)	4.942E-07 (1세)

## 다. 예상 주민피폭선량 (기체·액체 - 부지별)

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'12 (1세기준)	'13 (1세기준)	'14 (1세기준)	'15 (1세기준)	'16 (1세기준)
기체	유효선량 (외부피폭)	1.609E-02	5.824E-03	7.871E-03	8.330E-03	1.737E-02
	갑상선	1.609E-02	5.822E-03	7.948E-03	8.331E-03	1.737E-02
액체	유효선량 (외부피폭)	2.348E-06	1.149E-06	1.242E-05	1.701E-06	3.827E-06
	갑상선	3.439E-06	9.669E-07	1.809E-04	1.425E-06	3.732E-06

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'17 (1세기준)	'18 (1세기준)	'19 (1세기준)	'20 (1세기준)	'21 (1세기준)
기체	유효선량 (외부피폭)	1.185E-02	1.050E-02	7.979E-03	6.218E-03	7.649E-03
	갑상선	1.185E-02	1.061E-02	7.979E-03	6.218E-03	7.649E-03
액체	유효선량 (외부피폭)	1.940E-06	1.214E-06	6.347E-07	9.350E-07	8.101E-07
	갑상선	1.233E-06	1.166E-06	4.966E-07	8.828E-07	7.230E-07

## 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-131	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	총 4대
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 40 %	CANBERRA	GC4018	
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 40 %	ORTEC	GEM-C40-LB-C-SMP (2대)	
삼중수소, $^{14}\text{C}$	LSC (액체섬광계수기)	에너지범위 : 0~2 MeV 효율 $^3\text{H}$ (0 ~ 18.6 keV) : 60 % $^{14}\text{C}$ (0 ~ 156 keV) : 95 %	PERKINELMER	QUANTULUS 1220	총 2대
			PERKINELMER	QUANTULUS GCT 6220	
전베타, $^{90}\text{Sr}$	Gas Flow형 비례계수기	$2\pi$ GAS flow 효율 : 45 %( $^{90}\text{Sr}$ )	CANBERRA	S5XLB	총 2대
			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	총 2대
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30 %	CANBERRA	GCD30190	
삼중수소, 방사성탄소	LSC (액체섬광계수기)	에너지범위 : 0~2 MeV 효율 $^3\text{H}$ (0 ~ 18.6 keV) : 60 % $^{14}\text{C}$ (0 ~ 156 keV) : 95 %	PERKINELMER	QUANTULUS 1220	1 대
전베타, $^{90}\text{Sr}$	Gas Flow형 비례계수기	$2\pi$ GAS flow 효율 : 45 %( $^{90}\text{Sr}$ )	ORTEC	WPC-1050	1 대



## 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-131 ○ 작동전압 : 380V 이상 ○ 교정산원 : $^{137}\text{Cs}$ (5mCi 교정산원) ○ 조사선량률( $\mu\text{Sv/h}$ ) - 150, 200, 250, 300	1	05D102395	'21.09.30	3.91	합격	'20.12.17
	2	06D116244	'21.09.30	3.91	합격	'20.11.26
	3	05D102398	'21.11.24	3.94	합격	'20.11.26
	4	1000848	'21.01.14	3.92	합격	'20.01.09
	5	1000869	'21.11.24	3.94	합격	'20.12.17
	6	1000867	'21.11.24	3.94	합격	'21.01.14
	7	1000714	'21.11.24	3.92	합격	'21.01.14
	8	1000885	'21.09.30	3.91	합격	'20.12.17
	9	1000878	'21.09.30	3.94	합격	'20.12.17
	10	1000109	'21.08.26	3.91	합격	'20.11.26
	11	1000853	'21.02.01	3.91	합격	'20.02.06
	12	1000859	'21.02.01	3.92	합격	'20.02.06
	13	1000864	'21.02.01	3.91	합격	'20.02.06
	14	1000857	'21.02.01	3.93	합격	'20.02.06
	15	1000066	'21.06.17	3.92	합격	'20.09.28
	16	1000856	'21.06.17	4.01	합격	'20.09.28
	17	1000041	'21.11.24	3.92	합격	'20.12.17
	18	1000042	'21.01.14	3.92	합격	'20.01.09
	19	1000107	'21.11.24	3.93	합격	'21.01.14
	20	1000958	'21.06.17	3.98	합격	'20.09.28
	21	1000961	'21.09.30	3.92	합격	'20.12.17
	22	1001332	'21.06.17	3.92	합격	'20.09.28
	23	1001368	'21.06.17	3.92	합격	'20.09.28
	24	1001338	'21.08.26	3.91	합격	'20.11.26
	25	1001363	'21.08.26	3.92	합격	'20.11.26
	26	1001372	'21.08.26	3.91	합격	'20.11.26
	27	1001371	'21.08.26	3.92	합격	'20.11.26
	28	1001369	'21.11.24	3.94	합격	'20.12.17
	29	1001799	'21.09.30	3.92	합격	'20.10.21
	30	1001802	'21.06.17	3.95	합격	'20.10.12
	31	1001811	'21.08.26	3.91	합격	'20.11.21

## 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	'21.01.14	Sensitivity Correction Factor	1.000±0.05	0.981	348	560	1421
		P-Counter %CV	소자2	8 %미만			
			소자3	8 %미만			
	'21.07.14	F-Counter %CV	소자3	8 %미만	331	524	1474
		Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05			
		P-Counter %CV	소자2	8 %미만			
			소자3	8 %미만			
		F-Counter %CV	소자3	8 %미만			

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정 결과

## 2.3.1 한빛원전 교정 결과

○ <sup>90</sup>Sr 시료용

계측기모델	교정일자	<sup>90</sup> Sr 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'20.11.24	115.2	'21.05.01	1.0008	51.78
	'21.06.02	113.9	'21.11.01	1.0011	46.65
	'21.12.22	99.9	'22.05.01	1.0021	49.77
WPC-1050	'20.08.14	116.6	'20.11.01	1.0029	46.67
	'21.02.10	115.2	'21.05.01	1.0026	41.83

주) 교정기간 데이터 산출이력 없음

## ○ 미립자 시료용

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	'20.11.16 ~ 11.25	1,440	49.05	1.31
	'21.05.24 ~ 06.02	1,395	49.43	1.35
	'21.12.06 ~ 12.22	1,455	49.95	1.30
계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
○ 모델명 : ORTEC, WPC-1050 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분	'20.08.06 ~ 08.16	1,590	47.05	1.52
	'21.02.01 ~ 02.10	1,590	46.96	1.70
	'21.08.10 ~ 08.25	1,590	47.69	1.62

주) 교정기간 데이터 산출이력 없음

## ○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 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 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20.11.16 ~ 11.25 - '21년 상반기 : '21.05.24 ~ 06.02 - '21년 하반기 : '21.12.02 ~ 12.22 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $Y = -0.000000834062 x^2 - 0.011006238581 x + 52.201760960184$ $R^2 = 0.953513295989$ - '21년 상반기 : $Y = 0.000001537532 x^2 - 0.012488989980 x + 50.379374084694$ $R^2 = 0.953879755181$ - '21년 하반기 : $Y = 0.000003916285 x^2 - 0.01713920604 x + 52.890896365135$ $R^2 = 0.996016423961$	20.0	52.6	20.0	50.4	20.0	52.3
	50.0	49.8	50.0	48.4	50.1	51.9
	100.0	52.7	100.0	49.9	100.0	51.7
	150.1	50.1	150.0	48.1	150.0	50.1
	200.0	50.1	200.0	49.0	200.0	50.1
	400.0	47.4	400.0	46.3	400.0	46.8
	600.0	45.7	600.0	42.1	600.0	43.7
	800.0	42.4	800.0	41.7	800.0	41.6
	1000.0	40.5	1000.0	39.6	1000.0	39.8

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 하반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율(%)	KCl 중량 (mg)	효율(%)
○ 모델명 : ORTEC, WPC-1050 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20.08.06 ~ 08.16 - '21년 상반기 : '21.02.01 ~ 02.10 - '21년 하반기 : '21.08.10 ~ 08.25 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $Y = 0.000005802516 x^2 - 0.018105125516 x + 49.6368623484184$ $R^2 = 0.975202266127$ - '21년 상반기 : $Y = -0.000001447069 x^2 - 0.008476567824 x + 46.956647670277$ $R^2 = 0.963387576539$ - '21년 하반기 : $Y = 0.000006177305 x^2 - 0.003904343711 x + 45.762368512842$ $R^2 = 0.970549439213$	20.0	50.1	20.0	47.7	20.1	45.2
	50.0	49.4	50.0	46.1	50.1	45.9
	100.2	47.3	100.0	45.5	100.0	45.0
	150.1	46.5	150.0	46.4	150.0	44.5
	200.1	45.1	200.0	44.1	200.0	45.9
	400.2	44.1	400.0	43.9	400.0	43.5
	600.0	41.1	600.0	41.2	600.0	41.1
	800.1	39.2	800.0	39.5	800.0	37.9
	1000.0	37.0	1000.0	36.9	1000.0	36.2

주) 교정기간 데이터 산출이력 없음

## 2.3.2 조선대학교 교정 결과

○  $^{90}\text{Sr}$  시료용

계측기 모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
WPC-9550	'20.08.05	116.6	'20.11.01	1.0110	52.66
	'21.02.06	115.2	'21.05.01	1.0112	51.24
	'21.06.30	113.9	'21.11.01	1.0214	52.10
	'21.12.31	99.9	'22.05.01	1.0088	49.74

주) 교정기간 데이터 산출이력 없음

## ○ 물 시료용

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 하반기	
	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 - '20년 하반기 : '20.12.14 ~ 12.16 - '21년 상반기 : '21.06.18 ~ 06.30 - '21년 하반기 : '21.12.28 ~ 12.31 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $Y = 0.000011480712 x^2 - 0.027172889044 x + 54.292093210438$ $R^2 = 0.958911011950$ - '21년 상반기 : $Y = 0.000017149577 x^2 - 0.033819016011 x + 55.581238885168$ $R^2 = 0.981245475453$ - '21년 하반기 : $Y = 0.000006466683 x^2 - 0.022075854102 x + 53.472628545776$ $R^2 = 0.986874725760$	20.4	56.3	20.1	56.7	20.0	53.7
	50.2	52.4	50.1	53.1	50.0	51.9
	100.1	50.6	100.1	52.1	100.0	51.9
	149.9	48.8	150.1	50.2	150.0	50.6
	199.9	49.1	200.0	48.8	200.0	48.2
	400.3	45.9	400.1	45.0	400.0	45.2
	600.2	42.6	600.1	41.6	600.0	43.1
	800.1	40.2	800.0	40.3	800.0	40.6
	1000.0	38.2	1000.0	38.3	1000.0	37.4

주) 교정기간 데이터 산출이력 없음

## 2.4 액체섬광계수기 교정 결과

## 2.4.1 한빛원전 교정 결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '20.09.01 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	813.92	40.44
	2	779.04	33.20
	3	737.72	26.08
	4	703.04	20.19
	5	660.16	14.41
	6	619.04	10.26
	7	586.93	6.35
	8	531.64	3.09
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '20.09.03 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	801.67	90.69
	2	767.43	88.69
	3	736.04	87.56
	4	704.17	85.08
	5	656.09	80.28
	6	628.17	76.16
	7	572.83	67.14
	8	530.25	55.24

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '20.12.21 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	485.02	40.39
	2	345.55	33.33
	3	253.87	26.46
	4	184.56	20.07
	5	127.10	14.13
	6	106.67	9.99
	7	82.49	6.27
	8	56.88	3.10
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '20.12.02 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	492.59	93.39
	2	355.73	91.69
	3	251.86	89.50
	4	163.39	86.12
	5	121.65	81.43
	6	102.41	76.94
	7	77.62	67.88
	8	54.58	53.88

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220	1	809.44	39.76
○ 교정일자 : '21.01.22	2	769.97	32.68
○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set	3	736.96	26.23
○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm	4	707.18	20.05
○ 선원 제조년월일 : '20.02.26	5	657.78	14.18
○ 선원제조사 : PerkinElmer	6	627.44	9.92
○ 유효기한 : '22.08.26	7	580.80	6.12
○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	8	522.88	2.97
○ 장비명 : Quantulus 1220	1	802.73	91.37
○ 교정일자 : '21.01.21	2	773.35	89.51
○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set	3	734.99	86.73
○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm	4	699.96	84.74
○ 선원 제조년월일 : '20.02.26	5	661.29	80.65
○ 선원제조사 : PerkinElmer	6	620.92	74.93
○ 유효기한 : '22.08.26	7	581.04	68.69
○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	8	520.02	53.89

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220	1	483.80	40.31
○ 교정일자 : '21.01.22	2	342.64	33.31
○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set	3	250.66	26.42
○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm	4	182.26	19.93
○ 선원 제조년월일 : '20.02.26	5	126.62	14.11
○ 선원제조사 : PerkinElmer	6	106.48	10.01
○ 유효기한 : '22.08.26	7	81.69	6.23
○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	8	56.67	3.08
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220	1	468.44	93.67
○ 교정일자 : '21.01.20	2	350.88	92.07
○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set	3	254.78	90.06
○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm	4	180.30	86.81
○ 선원 제조년월일 : '20.02.26	5	124.95	83.32
○ 선원제조사 : PerkinElmer	6	107.13	78.28
○ 유효기한 : '22.08.26	7	81.30	71.12
○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	8	56.32	58.52

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220	1	804.76	39.51
○ 교정일자 : '21.07.15	2	767.23	32.77
○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set	3	733.72	25.92
○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm	4	691.39	19.73
○ 선원 제조년월일 : '20.02.26	5	663.74	14.17
○ 선원제조사 : PerkinElmer	6	620.09	9.81
○ 유효기한 : '22.08.26	7	581.11	6.05
○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	8	529.05	2.96
○ 장비명 : Quantulus 1220	1	799.49	90.77
○ 교정일자 : '21.07.16	2	766.37	89.06
○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set	3	730.14	86.96
○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm	4	693.69	84.05
○ 선원 제조년월일 : '20.02.26	5	651.93	79.74
○ 선원제조사 : PerkinElmer	6	617.95	74.81
○ 유효기한 : '22.08.26	7	578.58	67.32
○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	8	524.79	53.37

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '21.07.18 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '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 : '21.07.21 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	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

## 2.4.2 조선대학교 교정 결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.01.04 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	803.85	33.1
	2	765.30	26.0
	3	736.60	20.3
	4	690.59	15.0
	5	648.94	10.3
	6	619.95	6.91
	7	578.93	4.13
	8	524.93	1.93
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '20.12.22 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,810 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	811.39	89.94
	2	763.69	86.86
	3	733.23	84.53
	4	686.92	79.86
	5	647.19	75.70
	6	617.96	69.29
	7	578.47	60.18
	8	508.11	42.34

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.06.29 ○ 선원 형태 : $^3\text{H}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 108,300 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '22.08.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	805.86	30.81
	2	768.95	24.95
	3	738.55	19.04
	4	698.34	14.04
	5	666.04	9.51
	6	627.53	6.36
	7	594.30	3.77
	8	529.92	1.80
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '21.06.22 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 42,920 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.02.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	811.94	89.54
	2	772.12	86.45
	3	739.28	84.88
	4	700.92	79.15
	5	648.31	73.15
	6	616.87	66.47
	7	566.47	55.99
	8	518.38	40.32



계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	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 ○ 유효기한 : '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 : '21.12.21 ○ 선원 형태 : $^{14}\text{C}$ Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 42,920 dpm ○ 선원 제조년월일 : '20.08.26 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '23.02.26 ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> 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

## 2.5 감마핵종분석기 교정 결과

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (02047748)	'20.07.02. ~ 07.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.05.01	59.54	239.08	ln(Eff)= -5.720e+01 +2.227e+01*ln(E) -2.312e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.040e+02 +4.065e+02*ln(E) -1.314e+02*ln(E)^2 +2.117e+01*ln(E)^3 -1.701e+00*ln(E)^4 +5.448e-02*ln(E)^5	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.90keV at 1.33MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
		1836.05	7344.75			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.05.01	59.54	239.10	ln(Eff)= -5.581e+01 +2.197e+01*ln(E) -2.292e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.961e+02 +4.833e+02*ln(E) -1.567e+02*ln(E)^2 +2.532e+01*ln(E)^3 -2.038e+00*ln(E)^4 +6.543e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7344.79			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.05.01	59.54	239.08	ln(Eff)= -5.690e+01 +2.248e+01*ln(E) -2.340e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.464e+02 +4.418e+02*ln(E) -1.429e+02*ln(E)^2 +2.301e+01*ln(E)^3 -1.848e+00*ln(E)^4 +5.919e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7344.23			
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.05.01	59.54	239.11	ln(Eff)= -5.346e+01 +2.147e+01*ln(E) -2.256e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.769e+02 +4.741e+02*ln(E) -1.555e+02*ln(E)^2 +2.450e+01*ln(E)^3 -2.067e+00*ln(E)^4 +6.703e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7343.79			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.05.01	59.54	239.11	ln(Eff)= -5.190e+01 +2.074e+01*ln(E) -2.179e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.589e+02 +4.588e+02*ln(E) -1.504e+02*ln(E)^2 +2.453e+01*ln(E)^3 -1.994e+00*ln(E)^4 +6.455e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7343.74			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.05.01	59.54	239.10	ln(Eff)= -5.164e+01 +2.071e+01*ln(E) -2.175e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.351e+02 +4.394e+02*ln(E) -1.441e+02*ln(E)^2 +2.351e+01*ln(E)^3 -1.912e+00*ln(E)^4 +6.199e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7343.77			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.05.01	59.54	239.11	ln(Eff)= -5.227e+01 +2.104e+01*ln(E) -2.207e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.868e+02 +4.828e+02*ln(E) -1.585e+02*ln(E)^2 +2.590e+01*ln(E)^3 -2.109e+00*ln(E)^4 +6.842e-02*ln(E)^5	
		1836.05	7343.83			

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 (9754)	'20.11.12. ~ 12.01	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	238.67	$\ln(\text{Eff})= -5.294\text{e}+01 +2.062\text{e}+01*\ln(\text{E}) -2.154\text{e}+00*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= -4.308\text{e}+02 +3.443\text{e}+02*\ln(\text{E}) -1.104\text{e}+02*\ln(\text{E})^2$ $+1.764\text{e}+01*\ln(\text{E})^3 -1.406\text{e}+00*\ln(\text{E})^4$ $+4.473\text{e}-02*\ln(\text{E})^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 62.6 mm - Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
		1836.07	7339.96			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	238.68	$\ln(\text{Eff})= -5.481\text{e}+01 +2.169\text{e}+01*\ln(\text{E}) -2.275\text{e}+00*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= -4.684\text{e}+02 +3.789\text{e}+02*\ln(\text{E}) -1.227\text{e}+02*\ln(\text{E})^2$ $+1.980\text{e}+01*\ln(\text{E})^3 -1.593\text{e}+00*\ln(\text{E})^4$ $+5.111\text{e}-02*\ln(\text{E})^5$	
		1836.07	7339.45			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	238.71	$\ln(\text{Eff})= -5.047\text{e}+01 +1.985\text{e}+01*\ln(\text{E}) -2.067\text{e}+00*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= -6.778\text{e}+02 +5.559\text{e}+02*\ln(\text{E}) -1.820\text{e}+02*\ln(\text{E})^2$ $+2.963\text{e}+01*\ln(\text{E})^3 -2.401\text{e}+00*\ln(\text{E})^4$ $+7.745\text{e}-02*\ln(\text{E})^5$	
		1836.07	7340.31			
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	238.72	$\ln(\text{Eff})= -4.538\text{e}+01 +1.813\text{e}+01*\ln(\text{E}) -1.908\text{e}+00*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= -6.137\text{e}+02 +5.058\text{e}+02*\ln(\text{E}) -1.663\text{e}+02*\ln(\text{E})^2$ $+2.720\text{e}+01*\ln(\text{E})^3 -2.216\text{e}+00*\ln(\text{E})^4$ $+7.189\text{e}-02*\ln(\text{E})^5$	
		1836.07	7338.88			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	238.73	$\ln(\text{Eff})= -4.462\text{e}+01 +1.778\text{e}+01*\ln(\text{E}) -1.873\text{e}+00*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= -5.026\text{e}+02 +4.120\text{e}+02*\ln(\text{E}) -1.349\text{e}+02*\ln(\text{E})^2$ $+2.197\text{e}+01*\ln(\text{E})^3 -1.783\text{e}+00*\ln(\text{E})^4$ $+5.766\text{e}-02*\ln(\text{E})^5$	
		1836.07	7339.56			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	238.75	$\ln(\text{Eff})= -4.589\text{e}+01 +1.842\text{e}+01*\ln(\text{E}) -1.941\text{e}+00*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= -5.662\text{e}+02 +4.670\text{e}+02*\ln(\text{E}) -1.537\text{e}+02*\ln(\text{E})^2$ $+2.517\text{e}+01*\ln(\text{E})^3 -2.054\text{e}+00*\ln(\text{E})^4$ $+6.674\text{e}-02*\ln(\text{E})^5$	
		1836.07	7339.61			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	238.72	$\ln(\text{Eff})= -4.421\text{e}+01 +1.764\text{e}+01*\ln(\text{E}) -1.858\text{e}+00*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= -5.288\text{e}+02 +4.342\text{e}+02*\ln(\text{E}) -1.423\text{e}+02*\ln(\text{E})^2$ $+2.320\text{e}+01*\ln(\text{E})^3 -1.885\text{e}+00*\ln(\text{E})^4$ $+6.101\text{e}-02*\ln(\text{E})^5$	
		1836.07	7339.07			
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	238.73	$\ln(\text{Eff})= -4.002\text{e}+01 +1.563\text{e}+01*\ln(\text{E}) -1.653\text{e}+00*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= -4.627\text{e}+02 +3.735\text{e}+02*\ln(\text{E}) -1.204\text{e}+02*\ln(\text{E})^2$ $+1.931\text{e}+01*\ln(\text{E})^3 -1.541\text{e}+00*\ln(\text{E})^4$ $+4.902\text{e}-02*\ln(\text{E})^5$	
		1836.07	7339.92			

## 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)	'20.11.19. ~ 12.01	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.06	$\ln(\text{Eff})= -0.375275E -5.071486 +0.464074E^{-1} -0.054711E^{-2} +0.002297E^{-3} -0.000034E^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80keV at 1.33MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	14393.68			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.11	$\ln(\text{Eff})= -0.395120E -4.794444 +0.469201E^{-1} -0.054934E^{-2} +0.002336E^{-3} -0.000034E^{-4}$	
		1836.05	14394.59			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.19	$\ln(\text{Eff})= -0.445270E -4.395348 +0.452266E^{-1} -0.052646E^{-2} +0.002325E^{-3} -0.000037E^{-4}$	
		1836.05	14394.17			
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.03	$\ln(\text{Eff})= -0.360128E -4.650991 +0.465915E^{-1} -0.053515E^{-2} +0.002799E^{-3} -0.000055E^{-4}$	
		1836.05	14395.58			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.89	$\ln(\text{Eff})= -0.376661E -4.577664 +0.456267E^{-1} -0.061477E^{-2} +0.002660E^{-3} -0.000052E^{-4}$	
		1836.05	14393.21			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	464.90	$\ln(\text{Eff})= -0.343202E -4.463535 +0.499218E^{-1} -0.059994E^{-2} +0.003390E^{-3} -0.000073E^{-4}$	
		1836.05	14394.80			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.48	$\ln(\text{Eff})= -0.348655E -4.439241 +0.498526E^{-1} -0.059547E^{-2} +0.003350E^{-3} -0.000072E^{-4}$	
		1836.05	14399.53			

## 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)	'20.11.17. ~ 12.01	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.47	$\ln(\text{Eff})= -0.349760E -5.175745 +0.492101E^{-1} -0.059770E^{-2} +0.002772E^{-3} -0.000048E^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 63 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	14394.89			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.44	$\ln(\text{Eff})= -0.361551E -4.800189 +0.507120E^{-1} -0.060025E^{-2} +0.002643E^{-3} -0.000041E^{-4}$	
		1836.05	14393.37			
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.62	$\ln(\text{Eff})= -0.418423E -4.767240 +0.448684E^{-1} -0.050567E^{-2} +0.002321E^{-3} -0.000039E^{-4}$	
		1836.05	14395.54			
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.27	$\ln(\text{Eff})= -0.397541E -4.577653 +0.441414E^{-1} -0.049889E^{-2} +0.002655E^{-3} -0.000055E^{-4}$	
		1836.05	14390.89			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.56	$\ln(\text{Eff})= -0.432712E -4.302170 +0.440789E^{-1} -0.049186E^{-2} +0.002623E^{-3} -0.000055E^{-4}$	
		1836.05	14398.91			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.48	$\ln(\text{Eff})= -0.348655E -4.439241 +0.498526E^{-1} -0.059547E^{-2} +0.003350E^{-3} -0.000072E^{-4}$	
		1836.05	14399.53			
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '20. 11. 01.	59.54	465.47	$\ln(\text{Eff})= -0.374364E -4.503124 +0.490171E^{-1} -0.057657E^{-2} +0.003166E^{-3} -0.000067E^{-4}$	
		1836.05	14397.24			

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (02047748)	'21.01.04 ~01.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.98	$\ln(\text{Eff}) = -5.883\text{e}+01 + 2.298\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.393\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.183\text{e}+02 + 3.321\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.058\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.681\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.334\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.223\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
		1836.07	7342.38			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.98	$\ln(\text{Eff}) = -5.585\text{e}+01 + 2.185\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.268\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.240\text{e}+02 + 4.227\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.365\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.197\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.763\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.643\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.07	7342.11			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.97	$\ln(\text{Eff}) = -5.680\text{e}+01 + 2.242\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.331\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.852\text{e}+02 + 4.746\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.539\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.483\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.997\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.401\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.07	7341.82			
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	239.01	$\ln(\text{Eff}) = -5.245\text{e}+01 + 2.104\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.210\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.739\text{e}+02 + 5.544\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.820\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.971\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.417\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.829\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.07	7341.74			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.99	$\ln(\text{Eff}) = -5.135\text{e}+01 + 2.052\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.157\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.067\text{e}+02 + 4.139\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.351\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.193\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.775\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.723\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.07	7341.65			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.99	$\ln(\text{Eff}) = -5.245\text{e}+01 + 2.109\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.218\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.772\text{e}+02 + 4.736\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.551\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.528\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.054\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.648\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.07	7341.49			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.99	$\ln(\text{Eff}) = -5.213\text{e}+01 + 2.098\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.201\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.035\text{e}+02 + 4.964\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.629\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.660\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.165\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.019\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.07	7341.53			

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'21.04.06 ~ 04.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.80	ln(Eff)= -5.135e+01 +1.990e+01*ln(E) -2.074e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.373e+02 +3.503e+02*ln(E) -1.126e+02*ln(E)^2 +1.804e+01*ln(E)^3 -1.441e+00*ln(E)^4 +4.596e-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)
		1836.07	7343.65			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.81	ln(Eff)= -5.144e+01 +2.017e+01*ln(E) -2.106e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.793e+02 +3.877e+02*ln(E) -1.256e+02*ln(E)^2 +2.027e+01*ln(E)^3 -1.631e+00*ln(E)^4 +5.236e-02*ln(E)^5	
		1836.07	7343.53			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.80	ln(Eff)= -5.458e+01 +2.173e+01*ln(E) -2.281e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -3.333e+02 +2.697e+02*ln(E) -8.760e+02*ln(E)^2 +1.419e+01*ln(E)^3 -1.149e+00*ln(E)^4 +3.716e-02*ln(E)^5	
		1836.07	7343.35			
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.86	ln(Eff)= -4.690e+01 +1.881e+01*ln(E) -1.983e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.348e+02 +5.244e+02*ln(E) -1.728e+02*ln(E)^2 +2.834e+01*ln(E)^3 -2.314e+00*ln(E)^4 +7.528e-02*ln(E)^5	
		1836.07	7343.26			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.87	ln(Eff)= -4.609e+01 +1.843e+01*ln(E) -1.945e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.476e+02 +4.485e+02*ln(E) -1.466e+02*ln(E)^2 +2.386+01*ln(E)^3 -1.934e+00*ln(E)^4 +6.248e-02*ln(E)^5	
		1836.07	7343.33			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.87	ln(Eff)= -4.694e+01 +1.889e+01*ln(E) -1.993e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.152e+02 +5.072e+02*ln(E) -1.668e+02*ln(E)^2 +2.730e+01*ln(E)^3 -2.226e+00*ln(E)^4 +7.228e-02*ln(E)^5	
		1836.07	7339.61			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.86	ln(Eff)= -4.549e+01 +1.821e+01*ln(E) -1.921e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.858e+02 +3.983e+02*ln(E) -1.304e+02*ln(E)^2 +2.125e+01*ln(E)^3 -1.727e+00*ln(E)^4 +5.591-02*ln(E)^5	
		1836.07	7343.28			
		- 형태 : Filter Paper - 크기 : 47 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	238.85	ln(Eff)= -4.053e+01 +1.586e+01*ln(E) -1.678e+00*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.125e+02 +4.180e+02*ln(E) -1.361e+02*ln(E)^2 +2.204e+01*ln(E)^3 -1.777e+00*ln(E)^4 +5.703-02*ln(E)^5	
		1836.07	7343.00			

## 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)	'21.05.18 ~ 06.04	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.11	$\ln(\text{Eff})= -0.404278E -4.830616 +0.416106E^{-1} -0.044233E^{-2} +0.001352E^{-3} -0.000006E^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	14395.71			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.17	$\ln(\text{Eff})= -0.418368E -4.706921 +0.429796E^{-1} -0.046378E^{-2} +0.001569E^{-3} -0.000011E^{-4}$	
		1836.05	14396.30			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.27	$\ln(\text{Eff})= -0.445411E -4.455468 +0.428157E^{-1} -0.046148E^{-2} +0.001750E^{-3} -0.000020E^{-4}$	
		1836.05	14396.26			
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.06	$\ln(\text{Eff})= -0.423669E -4.532696 +0.398676E^{-1} -0.041749E^{-2} +0.001968E^{-3} -0.000035E^{-4}$	
		1836.05	14396.96			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.09	$\ln(\text{Eff})= -0.445166E -4.443965 +0.385696E^{-1} -0.038411E^{-2} +0.001681E^{-3} -0.000027E^{-4}$	
		1836.05	14396.73			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.03	$\ln(\text{Eff})= -0.427041E -4.361320 +0.441804E^{-1} -0.049174E^{-2} +0.002526E^{-3} -0.000049E^{-4}$	
		1836.05	14397.53			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.09	$\ln(\text{Eff})= -0.399110E -4.459396 +0.456756E^{-1} -0.051364E^{-2} +0.002652E^{-3} -0.000052E^{-4}$	
		1836.05	14397.57			



## 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)	'21.03.08 ~03.24	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	465.85	$\ln(\text{Eff}) = -0.351664E - 5.164567 + 0.482404E^{-1} - 0.055535E^{-2} + 0.002237E^{-3} - 0.000029E^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 63 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	14409.09			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	466.02	$\ln(\text{Eff}) = -0.370372E - 4.778551 + 0.495676E^{-1} - 0.057906E^{-2} + 0.002507E^{-3} - 0.000038E^{-4}$	
		1836.05	14410.03			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	466.00	$\ln(\text{Eff}) = -0.427304E - 4.762625 + 0.444716E^{-1} - 0.049371E^{-2} + 0.002212E^{-3} - 0.000036E^{-4}$	
		1836.05	14409.46			
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	465.89	$\ln(\text{Eff}) = -0.383516E - 4.621437 + 0.467880E^{-1} - 0.054534E^{-2} + 0.002935E^{-3} - 0.000060E^{-4}$	
		1836.05	14411.29			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	465.86	$\ln(\text{Eff}) = -0.360738E - 4.627204 + 0.501170E^{-1} - 0.062254E^{-2} + 0.003660E^{-3} - 0.000082E^{-4}$	
		1836.05	14410.03			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	465.80	$\ln(\text{Eff}) = -0.269614E - 4.781125 + 0.558819E^{-1} - 0.072355E^{-2} + 0.004366E^{-3} - 0.000099E^{-4}$	
		1836.05	14410.27			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	465.88	$\ln(\text{Eff}) = -0.410866E - 4.435773 + 0.456135E^{-1} - 0.051780E^{-2} + 0.002751E^{-3} - 0.000057E^{-4}$	
		1836.05	14410.09			

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'21.09.22 ~10.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -5.460\text{e}+01 + 2.141\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.241\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.186\text{e}+02 + 3.375\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.092\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.759\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.414\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.534\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	- 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	7344.88		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff}) = -4.923\text{e}+01 + 1.918\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.994\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.101\text{e}+02 + 4.965\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.615\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.615\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.111\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.787\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7345.05		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff}) = -5.122\text{e}+01 + 2.022\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.112\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.025\text{e}+02 + 4.909\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.599\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.593\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.096\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.753\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7344.72		
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	238.91	$\ln(\text{Eff}) = -4.791\text{e}+01 + 1.927\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.035\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.570\text{e}+02 + 4.587\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.508\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.467\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.012\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.537\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7344.53		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	238.89	$\ln(\text{Eff}) = -4.611\text{e}+01 + 1.840\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.940\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.416\text{e}+02 + 4.449\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.459\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.380\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.934\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.262\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7344.42		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	238.91	$\ln(\text{Eff}) = -4.465\text{e}+01 + 1.778\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.875\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.333\text{e}+03 + 8.233\text{e}+03 \cdot \ln(E) - 3.372\text{e}+03 \cdot \ln(E)^2$ $+ 7.328\text{e}+02 \cdot \ln(E)^3 - 8.911\text{e}+01 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.750\text{e}+00 \cdot \ln(E)^5 - 1.538\text{e}-01 \cdot \ln(E)^6$	
			1836.05	7344.77		
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	238.90	$\ln(\text{Eff}) = -4.514\text{e}+01 + 1.806\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.904\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.462\text{e}+02 + 5.333\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.756\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.875\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.345\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.615\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7344.42		
		- 형태 : Filter Paper - 크기 : 47 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	238.88	$\ln(\text{Eff}) = -4.549\text{e}+01 + 1.824\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.920\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.819\text{e}+03 + 8.704\text{e}+03 \cdot \ln(E) - 3.560\text{e}+03 \cdot \ln(E)^2$ $+ 7.726\text{e}+02 \cdot \ln(E)^3 - 9.381\text{e}+01 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.043\text{e}+00 \cdot \ln(E)^5 - 1.614\text{e}-01 \cdot \ln(E)^6$	
			1836.05	7343.83		

## 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)	'21.09.29 ~ 10.05	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.28	$\ln(\text{Eff}) = -0.381518E - 5.141756 + 0.452882E^{-1} - 0.052969E^{-2} + 0.002201E^{-3} - 0.000030E^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	14401.09		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.31	$\ln(\text{Eff}) = -0.359001E - 4.978324 + 0.495416E^{-1} - 0.060149E^{-2} + 0.002820E^{-3} - 0.000048E^{-4}$	
			1836.05	14401.02		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.39	$\ln(\text{Eff}) = -0.409682E - 4.762398 + 0.469600E^{-1} - 0.054035E^{-2} + 0.002426E^{-3} - 0.000038E^{-4}$	
			1836.05	14401.09		

## 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)	'21.09.24 ~ 09.28	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.55	ln(Eff)= -0.385962E -5.270942 +0.433199E <sup>-1</sup> -0.048435E <sup>-2</sup> +0.001939E <sup>-3</sup> -0.000024E <sup>-4</sup>	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 63 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	14397.81		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.59	ln(Eff)= -0.354378E -5.197064 +0.519026E <sup>-1</sup> -0.064789E <sup>-2</sup> +0.003266E <sup>-3</sup> -0.000060E <sup>-4</sup>	
			1836.05	14397.79		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	465.66	ln(Eff)= -0.378035E -5.019010 +0.461026E <sup>-1</sup> -0.051955E <sup>-2</sup> +0.001985E <sup>-3</sup> -0.000023E <sup>-4</sup>	
			1836.05	14398.80		

## 2.5.1 한빛원전 교정 결과(계속)

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	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	$\ln(\text{Eff}) = -5.824e+01 + 2.275e+01 \cdot \ln(E) - 2.367e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.813e+02 + 3.856e+02 \cdot \ln(E) - 1.238e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.981e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.582e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.039e-02 \cdot \ln(E)^5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 검출기 종류 : HPGe</li> <li>- 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV</li> <li>- 상대효율 : 40 %</li> <li>- 크리스탈 직경 : 62 mm</li> <li>- Peak/Compton ratio : 58:1</li> </ul>
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.08	$\ln(\text{Eff}) = -5.643e+01 + 2.212e+01 \cdot \ln(E) - 2.297e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.444e+02 + 4.403e+02 \cdot \ln(E) - 1.425e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.298e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.848e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.927e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.09	$\ln(\text{Eff}) = -5.837e+01 + 2.314e+01 \cdot \ln(E) - 2.413e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.657e+02 + 4.589e+02 \cdot \ln(E) - 1.489e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.405e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.938e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.228e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.11	$\ln(\text{Eff}) = -5.377e+01 + 2.164e+01 \cdot \ln(E) - 2.277e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.723e+02 + 4.704e+02 \cdot \ln(E) - 1.544e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.522e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.053e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.662e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.11	$\ln(\text{Eff}) = -5.113e+01 + 2.047e+01 \cdot \ln(E) - 2.152e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.605e+02 + 6.253e+02 \cdot \ln(E) - 2.050e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.344e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.716e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 8.785e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.11	$\ln(\text{Eff}) = -5.526e+01 + 2.236e+01 \cdot \ln(E) - 2.357e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.940e+02 + 4.889e+02 \cdot \ln(E) - 1.606e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.625e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.138e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.936e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	239.12	$\ln(\text{Eff}) = -5.365e+01 + 2.169e+01 \cdot \ln(E) - 2.278e+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.537e+02 + 5.393e+02 \cdot \ln(E) - 1.774e+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.905e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.370e+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.705e-02 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7344.29		
			1836.05	7344.43		
			1836.05	7344.44		
			1836.05	7344.08		
			1836.05	7344.09		
			1836.05	7344.14		
			1836.05	7344.11		

## 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	$\ln(\text{Eff}) = -5.633\text{e}+01 + 2.222\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.336\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.152\text{e}+02 + 4.167\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.350\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.179\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.754\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.628\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈 직경 : 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	$\ln(\text{Eff}) = -5.020\text{e}+01 + 1.962\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.044\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.107\text{e}+02 + 4.973\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.619\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.625\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.122\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.832\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7345.28			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -5.192\text{e}+01 + 2.053\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.147\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.850\text{e}+02 + 4.776\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.559\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.535\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.055\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.640\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7344.85			
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.89	$\ln(\text{Eff}) = -4.734\text{e}+01 + 1.900\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.004\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.216\text{e}+02 + 5.129\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.688\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.766\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.257\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.336\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7344.43			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.91	$\ln(\text{Eff}) = -4.511\text{e}+01 + 1.799\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.896\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.435\text{e}+02 + 6.129\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.015\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.294\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.682\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 8.695\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7344.83			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.90	$\ln(\text{Eff}) = -4.690\text{e}+01 + 1.887\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.989\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.305\text{e}+02 + 5.213\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.719\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.821\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.305\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.499\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7344.70			
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.90	$\ln(\text{Eff}) = -4.678\text{e}+01 + 1.884\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.985\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.540\text{e}+02 + 5.409\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.784\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.928\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.394\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.795\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		1836.05	7344.33			
		- 형태 : Filter Paper - 크기 : 47 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	238.89	$\ln(\text{Eff}) = -4.239\text{e}+01 + 1.677\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.761\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.260\text{e}+02 + 5.166\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.701\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.785\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.272\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.378\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		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		
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 % - 크리스탈 직경 : 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 (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		



## 2.5.2 조선대학교 교정 결과

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC3019 (10997119)	'20.11.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.63	$\ln(\text{Eff}) = -6.317e+001 + 2.476e+001 \cdot \ln(E) - 2.588e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.016e+002 + 3.133e+002 \cdot \ln(E) - 9.811e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.530e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.191e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.699e-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.9keV at 1.33MeV - 상대효율 : 30% - CrystalDia : 56mm - Peak/Compton ratio : 56:1
			1836.05	7840.28		
	'20.11.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.60	$\ln(\text{Eff}) = -5.893e+001 + 2.312e+001 \cdot \ln(E) - 2.409e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.986e+002 + 3.987e+002 \cdot \ln(E) - 1.277e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.036e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.619e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.135e-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7840.07		
	'20.11.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.54	$\ln(\text{Eff}) = -5.658e+001 + 2.220e+001 \cdot \ln(E) - 2.305e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.175e+002 + 4.169e+002 \cdot \ln(E) - 1.344e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.158e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.728e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.518e-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7839.48		
	'20.11.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.62	$\ln(\text{Eff}) = -5.466e+001 + 2.190e+001 \cdot \ln(E) - 2.299e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.861e+002 + 4.777e+002 \cdot \ln(E) - 1.554e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.516e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.030e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.530e-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7839.69		
	'20.11.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.67	$\ln(\text{Eff}) = -5.700e+001 + 2.298e+001 \cdot \ln(E) - 2.413e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.395e+002 + 5.238e+002 \cdot \ln(E) - 1.712e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.784e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.257e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.289e-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	7838.85		

주) 효율교정(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CPVDS30- 30185 (Oxford 2462)	'20.11.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.25	ln(Eff)= -8.589e+001 +3.380e+001*ln(E) -3.497e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.983e+002 +4.725e+002*ln(E) -1.495e+002*ln(E)^2 +2.355e+001*ln(E)^3 -1.850e+000*ln(E)^4 +5.795e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.83keV at 1.33MeV - 상대효율 : 30% - CrystalDia : 57mm - Peak/Compton ratio : 52.2:1
			1836.05	7843.56		
	'20.11.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.29	ln(Eff)= -8.465e+001 +3.348e+001*ln(E) -3.465e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -4.468e+002 +3.463e+002*ln(E) -1.075e+002*ln(E)^2 +1.662e+001*ln(E)^3 -1.281e+000*ln(E)^4 +3.938e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7844.26		
	'20.11.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.39	ln(Eff)= -7.685e+001 +3.014e+001*ln(E) -3.089e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.737e+002 +4.505e+002*ln(E) -1.414e+002*ln(E)^2 +2.209e+001*ln(E)^3 -1.721e+000*ln(E)^4 +5.351e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7843.62		
	'20.11.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.47	ln(Eff)= -8.187+001 +3.361e+001*ln(E) -3.563e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.503e+002 +4.411e+002*ln(E) -1.413e+002*ln(E)^2 +2.253e+001*ln(E)^3 -1.792e+000*ln(E)^4 +5.690e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7843.44		
	'20.11.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	254.72	ln(Eff)= -7.299+001 +2.962e+001*ln(E) -3.103e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -7.354e+002 +5.979e+002*ln(E) -1.939e+002*ln(E)^2 +3.132e+001*ln(E)^3 -2.521e+000*ln(E)^4 +8.091e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7841.87		

주) 효율교정(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GCD-30190 (2292-16)	'20.11.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	225.63	$\ln(\text{Eff}) = -8.878e+001 + 3.520e+001 \cdot \ln(E) - 3.649e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.339e+002 + 5.051+002 \cdot \ln(E) - 1.611e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.561e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.031e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.424e-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.9keV at 1.33MeV - 상대효율 : 30% - CrystalDia : 57.4mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	6959.67		
	'20.11.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	225.72	$\ln(\text{Eff}) = -7.382e+001 + 2.947e+001 \cdot \ln(E) - 3.107e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.949e+002 + 6.508e+002 \cdot \ln(E) - 2.126e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.458e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.802e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.047e-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	6961.96		
	'20.11.23	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '20.11.01	59.54	225.69	$\ln(\text{Eff}) = -7.458e+001 + 3.013e+001 \cdot \ln(E) - 3.146e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.044e+002 + 5.731e+002 \cdot \ln(E) - 1.861e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.009e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.425e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.792e-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	6961.99		

주) 효율교정(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC3019 (10997119)	'21.05.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	254.63	ln(Eff)= -5.453e+001 +2.098e+001*ln(E) -2.166e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.262e+002 +4.212e+002*ln(E) -1.351e+002*ln(E)^2 +2.156e+001*ln(E)^3 -1.717e+000*ln(E)^4 +5.452e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 56 mm - Peak/Compton ratio : 56:1
			1836.05	7841.37		
	'21.05.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	254.54	ln(Eff)= -5.954e+001 +2.346e+001*ln(E) -2.447e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.898e+002 +4.765e+002*ln(E) -1.540e+002*ln(E)^2 +2.477e+001*ln(E)^3 -1.987e+000*ln(E)^4 +6.354e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7839.43		
	'21.05.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	254.60	ln(Eff)= -5.732e+001 +2.264e+001*ln(E) -2.361e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.725e+002 +5.443e+002*ln(E) -1.759e+002*ln(E)^2 +2.831e+001*ln(E)^3 -2.271e+000*ln(E)^4 +7.259e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7840.80		
	'21.05.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	254.62	ln(Eff)= -5.117e+001 +2.027e+001*ln(E) -2.130e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.239e+002 +4.245e+002*ln(E) -1.374e+002*ln(E)^2 +2.211e+001*ln(E)^3 -1.774e+000*ln(E)^4 +5.668e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7839.69		
	'21.05.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	254.61	ln(Eff)= -5.136e+001 +2.044e+001*ln(E) -2.149e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.874e+002 +4.785e+002*ln(E) -1.557e+002*ln(E)^2 +2.519e+001*ln(E)^3 -2.032e+000*ln(E)^4 +6.529e-002*ln(E)^5	
			1836.05	7840.33		

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임(이하 2.5.2 조선대학교 교정결과 모두 동일)

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GCD-30190 (2292-16)	'21.05.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	225.53	ln(Eff)= -8.603e+001 +3.408e+001*ln(E) -3.529e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.499e+002 +5.185+002*ln(E) -1.656e+002*ln(E)^2 +2.636e+001*ln(E)^3 -2.092e+000*ln(E)^4 +6.627e-002*ln(E)^5	- 검출기종류 : HPGe(GCD30190) - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 57.4 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	6960.22		
	'21.05.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	225.60	ln(Eff)= -7.382e+001 +2.970e+001*ln(E) -3.115e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -6.344e+002 +5.136e+002*ln(E) -1.661e+002*ln(E)^2 +2.674e+001*ln(E)^3 -2.146e+000*ln(E)^4 +6.863e-002*ln(E)^5	
			1836.05	6959.98		
	'21.05.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.05.01	59.54	225.62	ln(Eff)= -7.030e+001 +2.818e+001*ln(E) -2.939e+000*ln(E)^2 ln(Eff)= -5.824e+002 +4.729e+002*ln(E) -1.534e+002*ln(E)^2 +2.478e+001*ln(E)^3 -1.996e+000*ln(E)^4 +6.411e-002*ln(E)^5	
			1836.05	6959.96		

## 2.5.2 조선대학교 교정 결과(계속)

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC3019 (10997119)	'21.11.03	- 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 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 56 mm - Peak/Compton ratio : 56:1
			1836.05	7842.71		
	'21.11.03	- 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		
	'21.11.04	- 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		
	'21.11.04	- 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	7841.60		
	'21.11.04	- 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		

## 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	- 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 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 60.3 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	7347.06		
	'21.11.05	- 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		
	'21.11.06	- 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		
	'21.11.06	- 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		
	'21.11.06	- 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		
GCD-30190 (2292-16)	'21.11.28	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	225.87	$\ln(\text{Eff}) = -8.683\text{e}+001 + 3.442\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.566\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.727\text{e}+002 + 6.191\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.984\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.165\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.518\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.989\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	- 검출기종류 : HPGe(GCD30190) - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 57.4 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.05	6959.28		
	'21.12.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	225.88	$\ln(\text{Eff}) = -6.968\text{e}+001 + 2.788\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.918\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.603\text{e}+002 + 5.345\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.728\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.778\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.226\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.111\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	6959.48		
	'21.12.02	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '21.11.01	59.54	225.89	$\ln(\text{Eff}) = -7.204\text{e}+001 + 2.901\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.042\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.682\text{e}+002 + 5.414\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.751\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.817\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.258\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.215\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1836.05	6959.52		



## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

### 1. 개 요

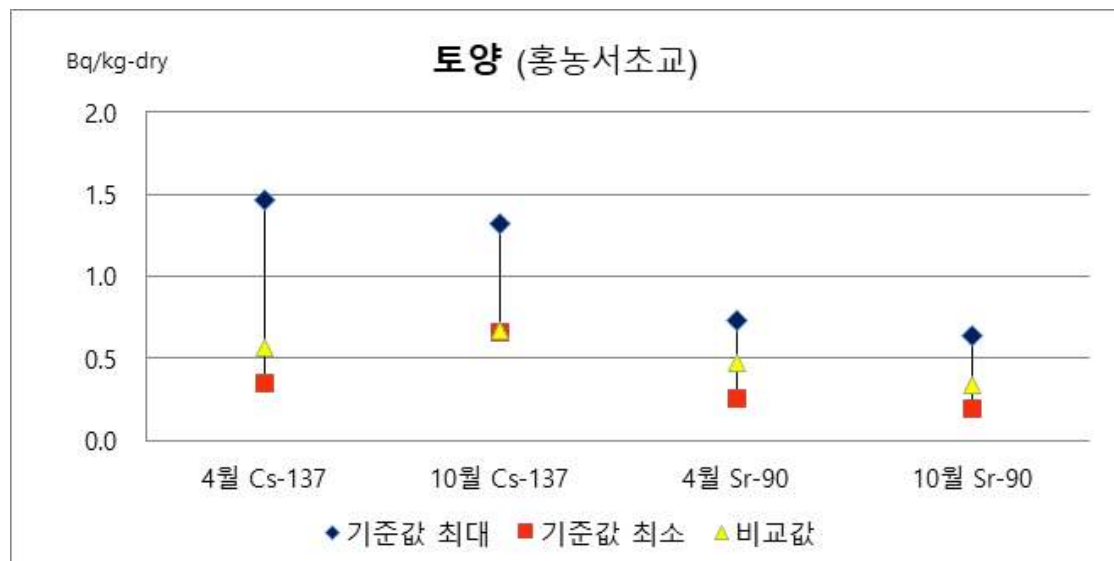
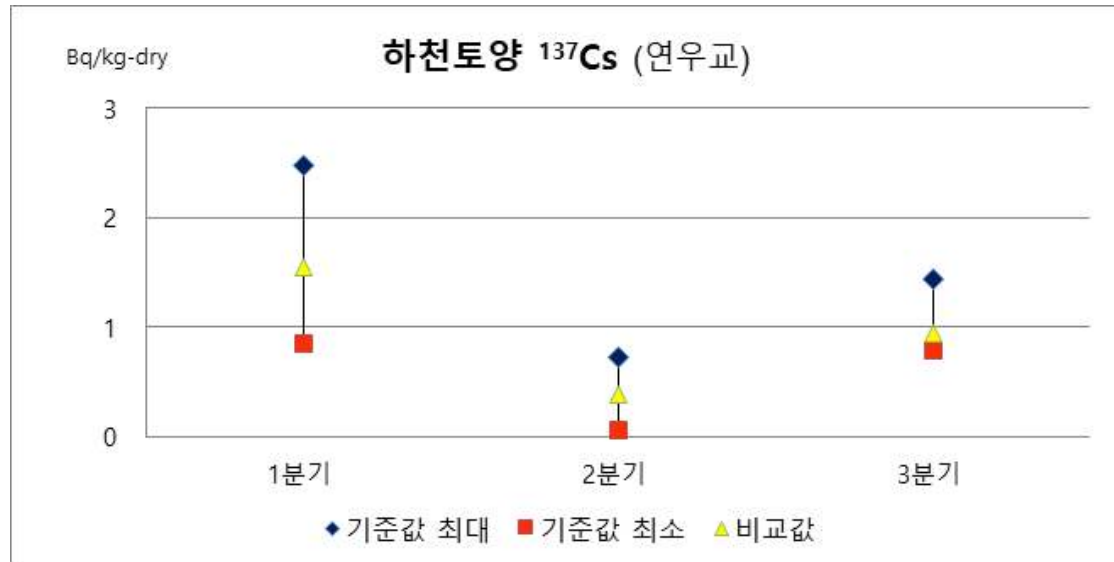
원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 원전과 지역대학 간 일부 시료를 비교분석을 하였다. 이는 환경 조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 조선대학교가 참여하였다.

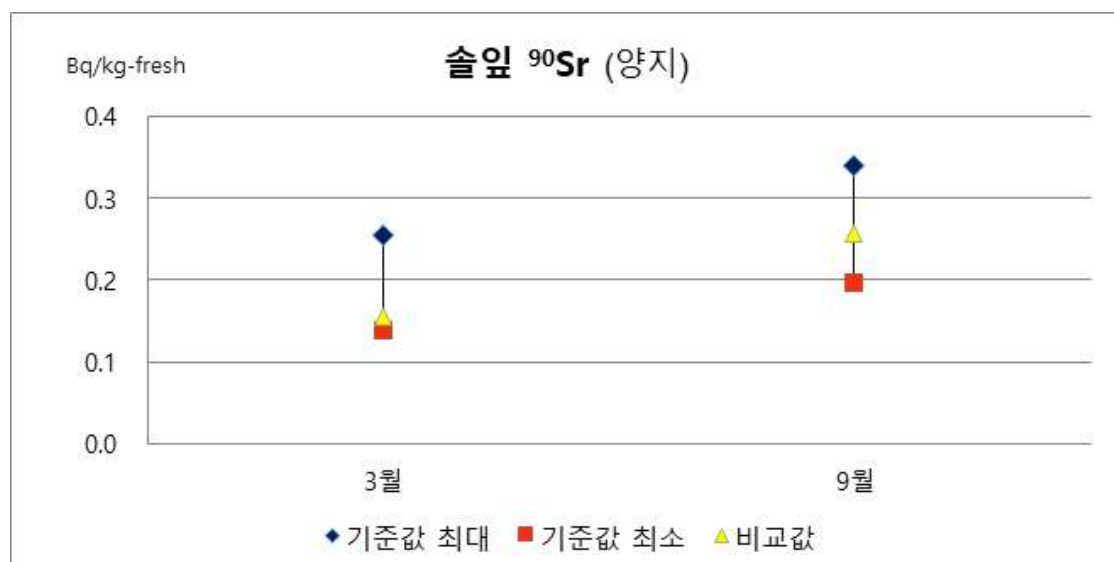
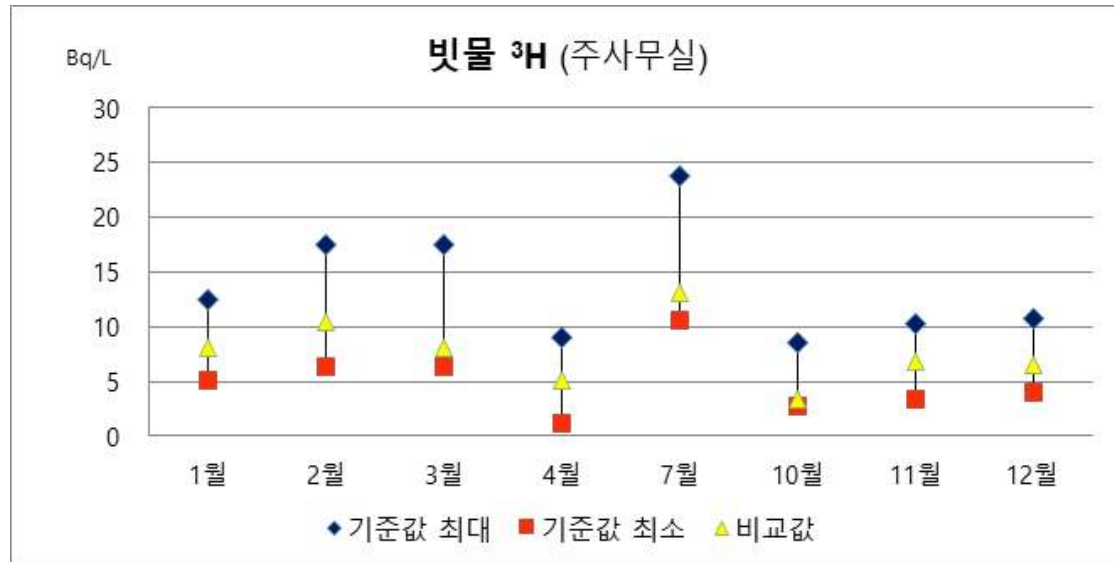
### 2. 평가 방법

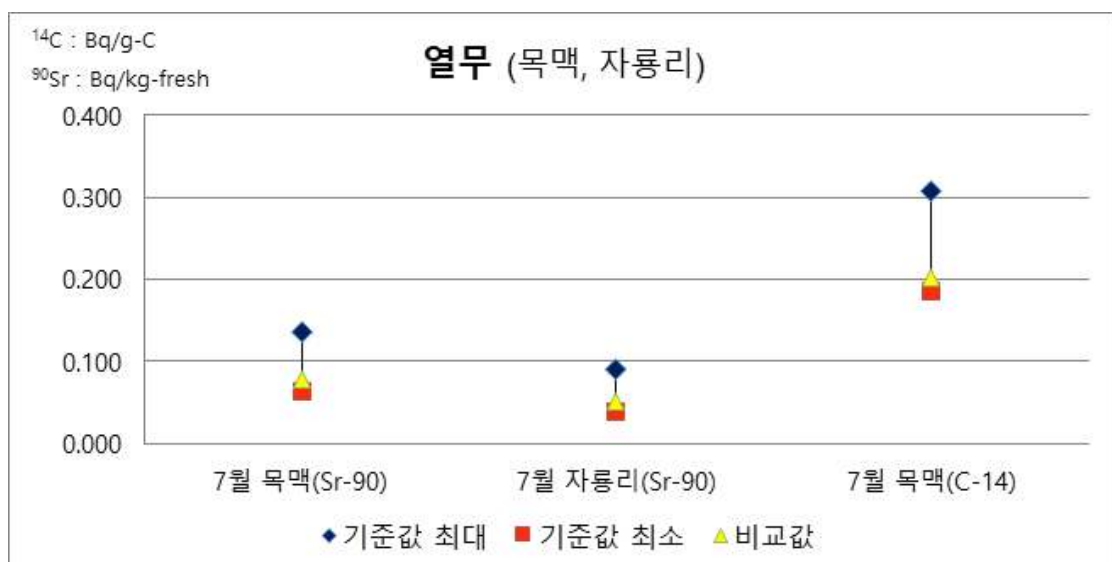
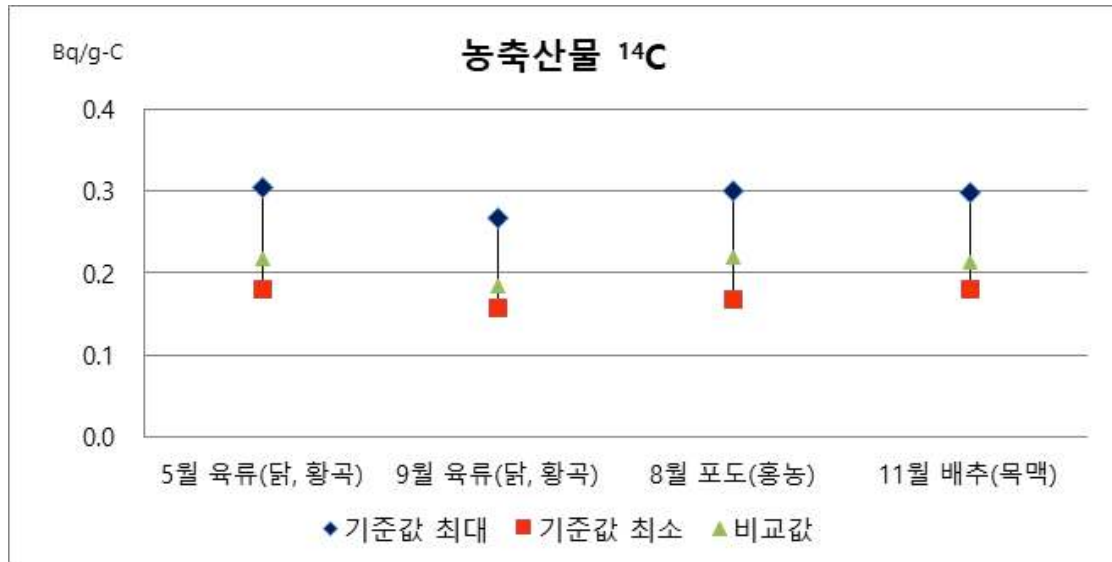
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역 대학에 나누고 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측을 수행한 후 양 기관의 계측 결과를 비교하였다. 또한, 계측 결과가 허용오차범위를 벗어나면 전처리 및 계측 과정에서의 오류를 파악하고 재측정 등을 통해 오차범위 이내로 유지되는지를 확인하였다. 허용오차범위는 전처리를 수반하는 시료의 경우  $\pm(20\% + 2\sigma)$ , 단지 계측만을 수행하는 경우  $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 적용하고 기준값은 두 기관의 분석값 중 높은 값으로 하였다. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우 허용오차를 만족한 것으로 간주하였다.

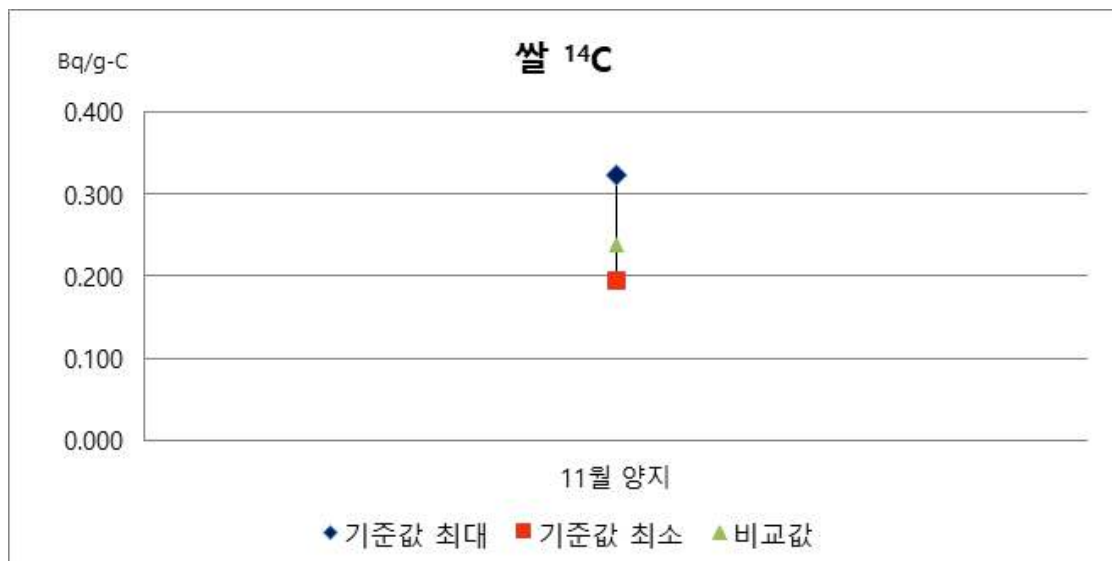
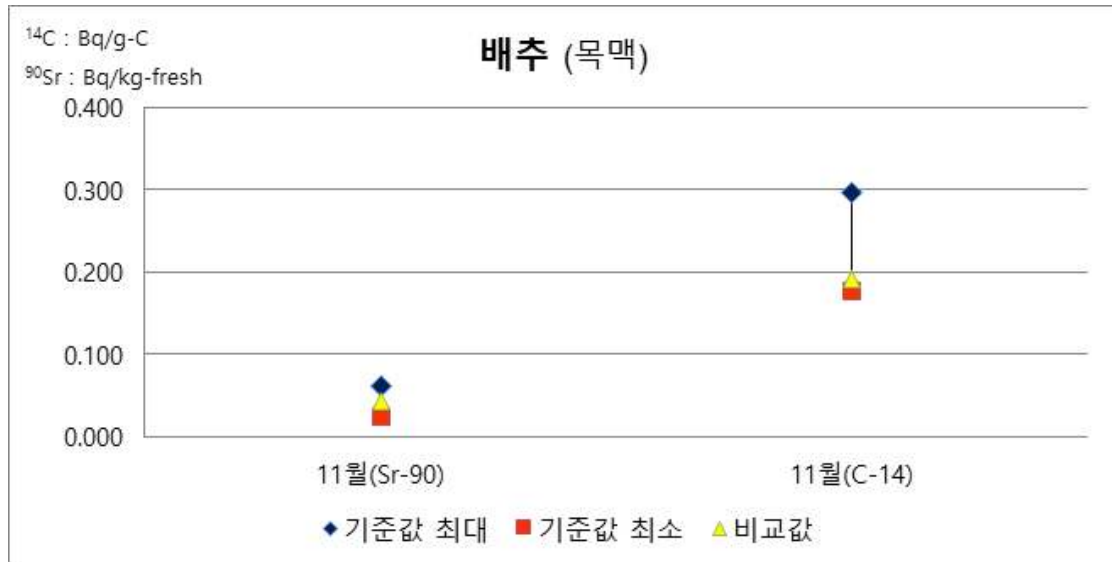
### 3. 평가 결과

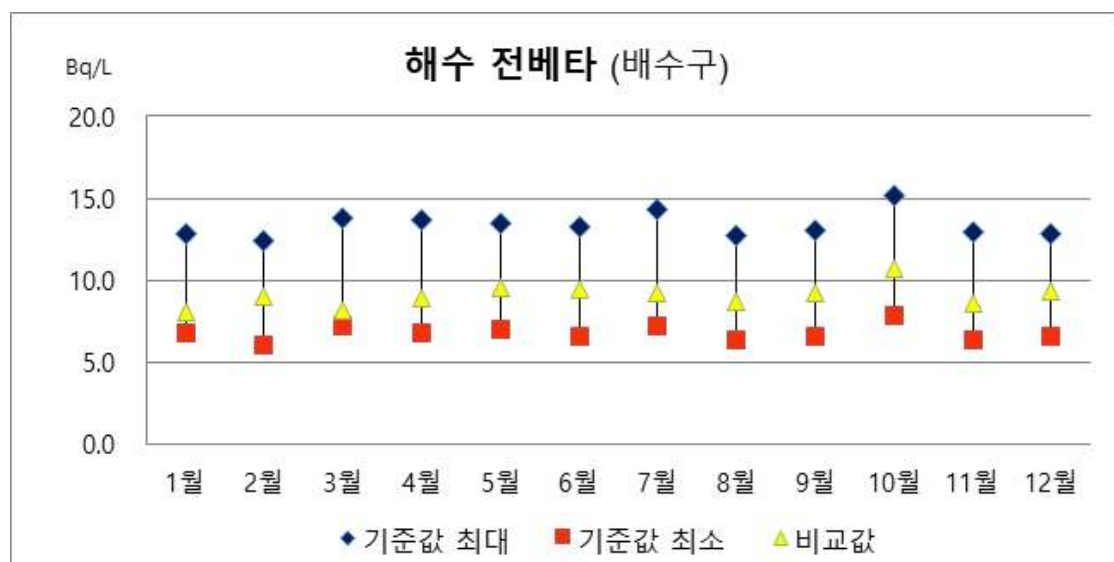
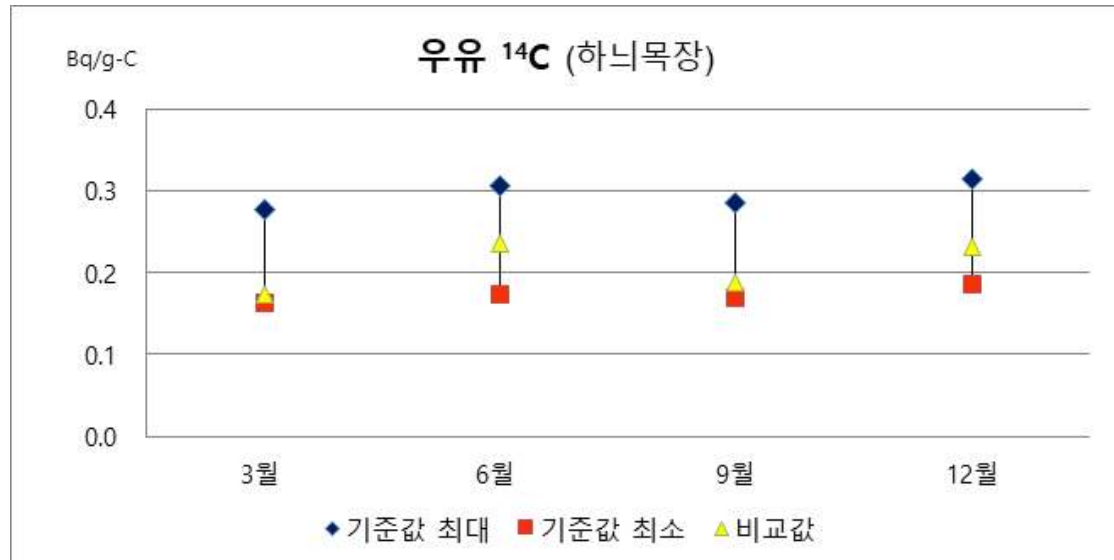
2021년도 한빛원전과 조선대학교 간 방사능 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 오차범위 이내로 나타나 방사능 분석 결과의 신뢰성을 확인할 수 있었다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별, 핵종별 비교 분석 결과를 그래프로 나타내었다.

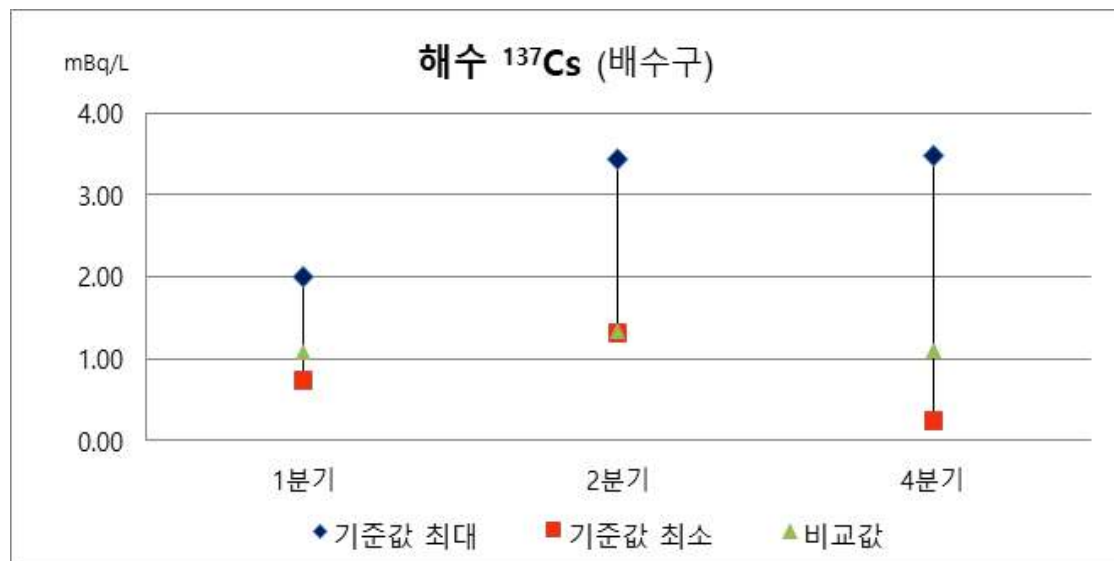
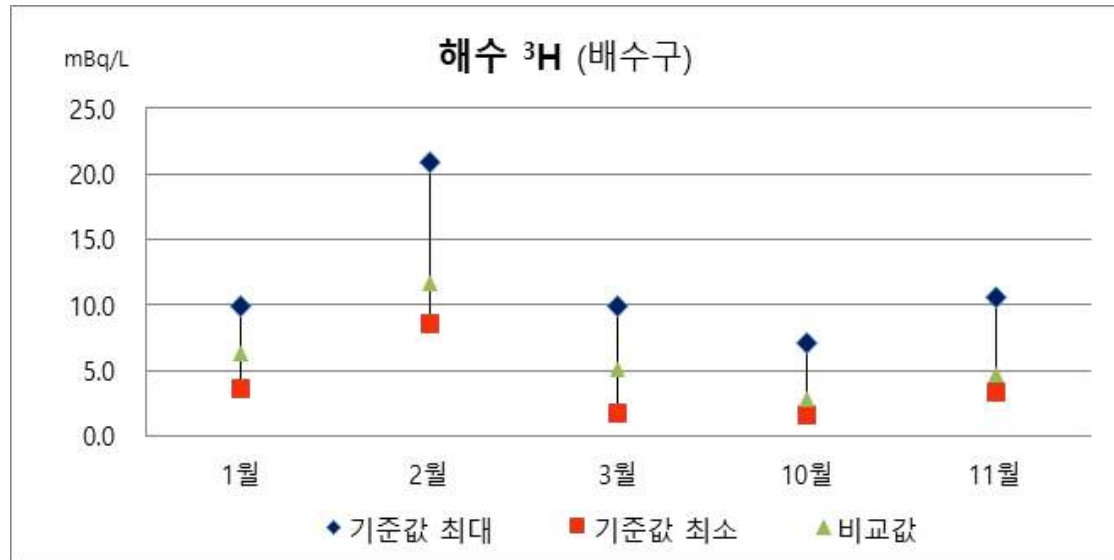


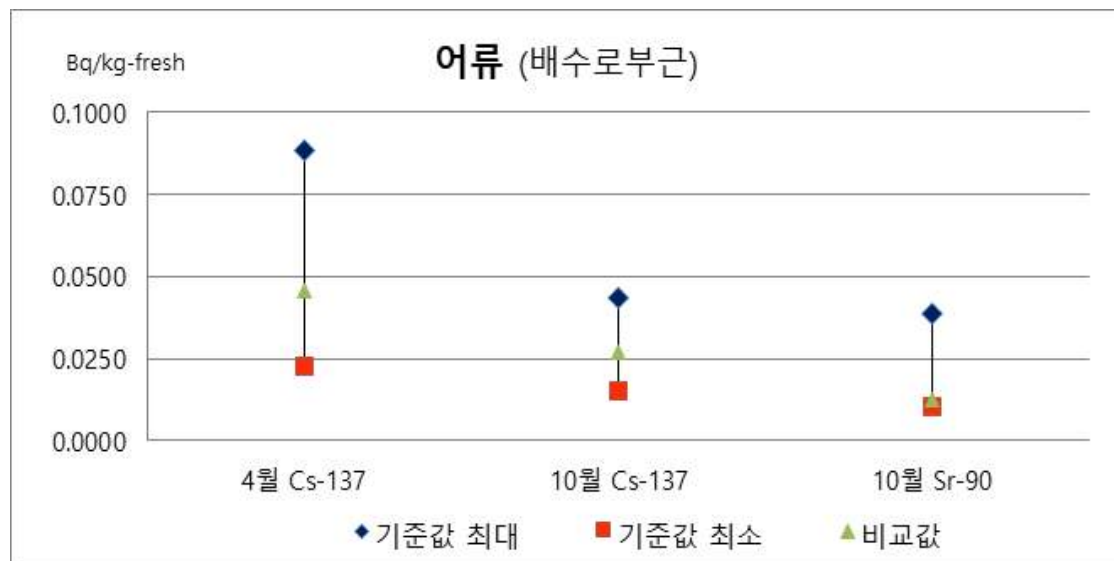
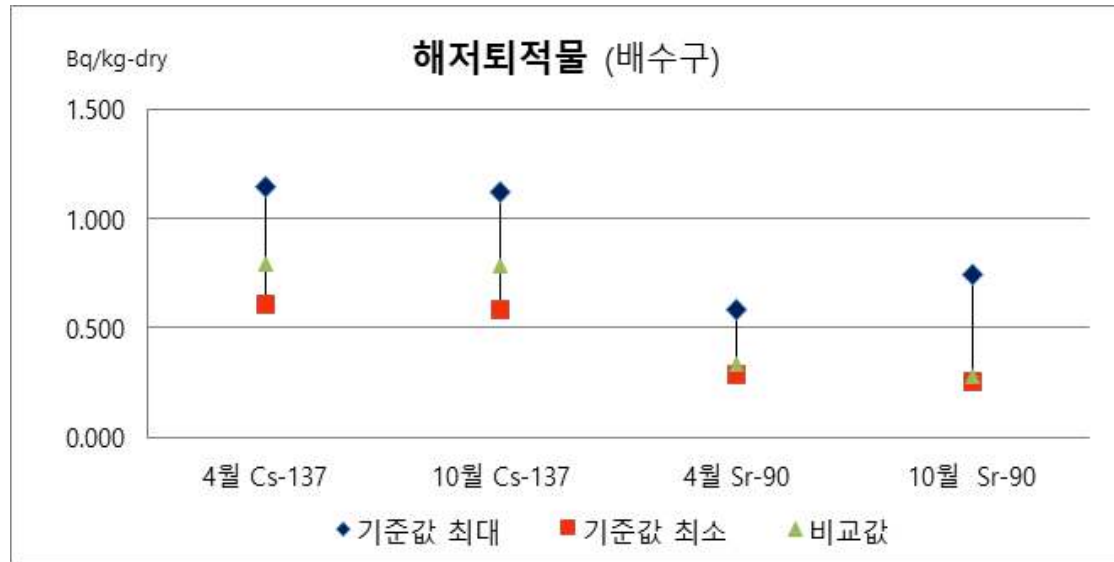
















## 부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
공간감마 선량률	주사무실	'21.8.24	'21.8.24	0.206 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.202 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	집중 강우로 인한 방사성물질 씻김 현상(Wash-out) 발생으로 전체지점의 선량률이 증가하였으며 주사무실 등 7개 지점이 보고기준을 초과하였음	-
	본부후문			0.215 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.196 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		
	홍농사택			0.214 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.203 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		
	법성			0.222 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.202 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		
	목맥마을			0.200 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.185 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		
	모래미			0.225 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.213 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		
	해수온천			0.225 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.204 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		

## 5. 한울원자력발전소 부지주변

총괄	최기규
종합/편집	김봉진
ERMS	조창현
TLD	박진석
베타( $\beta$ )	강병수
감마( $\gamma$ )	김봉진
삼중수소( $^3\text{H}$ )	김봉진
탄소( $^{14}\text{C}$ )	김봉진
스트론튬( $^{90}\text{Sr}$ )	강병수
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. 행정구역 상으로는 경상북도 울진군 북면 울진북로 2040번지이며, 부지넓이 245만 m<sup>2</sup>, 부지표고 해발 10 m에 가압경수로 6기(한울1~6호기)가 가동 중에 있으며, 신형경수로(APR1400)인 신한울1, 2 호기를 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 8개소, 부지외부 14개소에 방위별로 분산배치하고 비교지점 2개소를 선정하여 지상 1 m 높이에 설치하여 연속 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

2021년도 환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 24개소의 지점별 연간 평균 공간감마선량률은 0.111~0.161  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>41)</sup>로 조사되었다. 이는 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 171개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 0.0390(이어도)~0.223(영종도)  $\mu\text{Sv/h}$ <sup>42)</sup> 이내였다. 한울본부 부지내·외부와 비교지점의 조사지점별 측정치는 정상변동범위 수준이었으며, 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

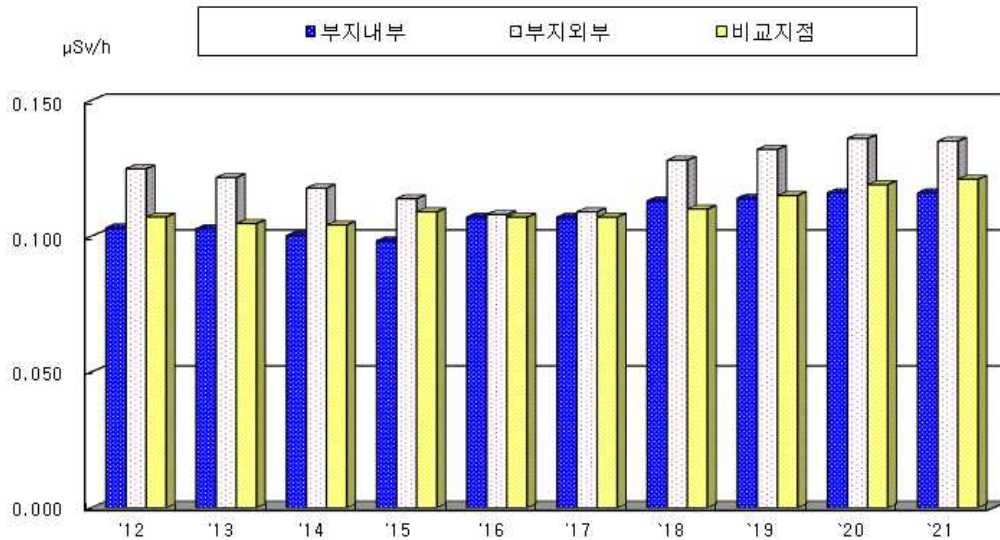
[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

항 목	구 분		'21년	정상변동범위 ('16~'20)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고	0.204	0.196
		최 저	0.0936	0.0598
		평 균	0.116	0.116
	부지외부 (14개소)	최 고	0.231	0.244
		최 저	0.102	0.0662
		평 균	0.135	0.131
	비교지점 (2개소)	최 고	0.207	0.207
		최 저	0.102	0.0836
		평 균	0.121	0.115

41) 부록3.연도별 조사자료 공기(ERMS)

42) 2020년 전국환경방사능조사, p45, 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 40개소와 비교지점 2개소(매화교량, 궁촌초교) 등 총 42개 지점의 지상 1 m 높이에 설치된 열형광선량계(TLD, 각 지점 3개씩 설치)를 분기 주기로 회수하여 3개월간의 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 123~216  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 폐기물저장고, 가장 낮은 지점은 남서고지로 나타났다. 부지 외부는 123~267  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 소곡초교, 가장 낮은 지점은 후정리이며, 비교지점은 130~168  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 대부분 각 지점별 정상변동범위 이내였고, 가장 높은 소곡초교의 측정값은 267  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로서, 2020년 한국원자력안전기술원이 측정한 130~298  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ <sup>43)</sup>(0.631~1.44 mSv/년)<sup>44)</sup> 이내였다. 요약된 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

43) 2020년 전국환경방사능조사, p58, 한국원자력안전기술원

44) ※ 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

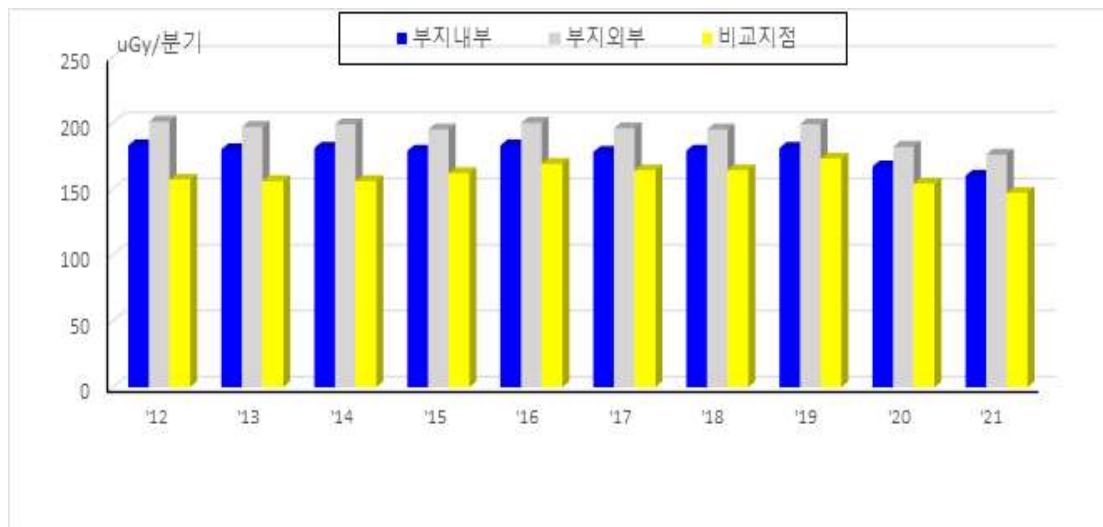
(계산 예 : 0.754 mSv /년  $\times$  1 mGy/1.21 mSv  $\times$  1000  $\mu\text{Gy}/\text{mGy}$   $\times$  1 년/4분기 = 156  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ )



[표 2-2] 집적선량 측정결과(TLD)

[단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ]

구 분		'21년	평상변동범위 ( '16 ~ '20)
부지내부 (13개소)	최 고	216	231
	최 저	123	128
	평 균	160	178
부지외부 (27개소)	최 고	267	268
	최 저	123	137
	평 균	176	194
비교지점 (2개소)	최 고	168	187
	최 저	130	135
	평 균	147	164



&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 부지 주변 8개소, 비교지점 2개소에 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 1회  $300\ \text{m}^3$ 이상의 공기를 흡입하여 포집한다. 미립자 필터는 라돈 딸핵종의 자연 감쇄를 위해 약 72시간 경과 후, 저준위 알파·베타계수기로 계측하고, 방사성 옥소용 활성탄 필터는 채취 즉시 감마핵종분석기로 계측하였다. 감마동위

원소는 전베타 계측이 끝난 미립자 필터를 각 지점별로 모아 월 1회 감마핵종분석기로 계측하였다.

공기 중 삼중수소( $^3\text{H}$ )와 방사성탄소( $^{14}\text{C}$ )는 고목리, 한수원사택, 매화교량에 고분자체(Molecular Sieve) 칼럼을 지점별로 12개씩 설치하고 1개월간 1 LPM의 유량률로 통과시켜 공기 중 삼중수소수와  $\text{CO}_2$ 를 동시포집한 후 관상로에서  $45^\circ\text{C}$ 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 10mL 씩 혼합한 바이알에 통과시켜 계측시료로 만든 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

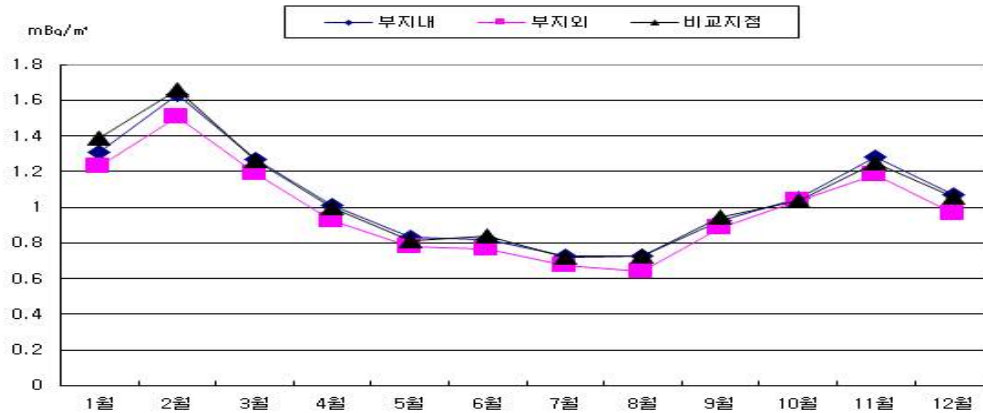
### 2.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자의 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서  $0.390 \sim 2.35 \text{ mBq/m}^3$ , 비교지점에서  $0.524 \sim 2.33 \text{ mBq/m}^3$  범위로 나타나 평상변동범위인  $0.0560 \sim 3.65 \text{ mBq/m}^3$ (부지주변),  $0.105 \sim 3.60 \text{ mBq/m}^3$ (비교지점) 이내 였다. 부지주변 지점별 평균 방사능농도는 신한울2에서  $1.10 \text{ mBq/m}^3$ 으로 최대값을, 죽변초교에서  $0.933 \text{ mBq/m}^3$ 으로 최소값을 나타내었고, 비교지점인 매화교량과 궁촌초교에서는 각각  $1.01 \text{ mBq/m}^3$ ,  $1.09 \text{ mBq/m}^3$ 로 모두 평상변동범위 수준이었다. 공기 중 미립자의 전베타 방사능의 월별 및 연도별 평균값을 [표 2-3], <그림 2-3>, <그림 2-4>에 나타냈으며, 계절적인 영향으로 겨울철보다 여름철에 낮아지는 경향을 보였다.

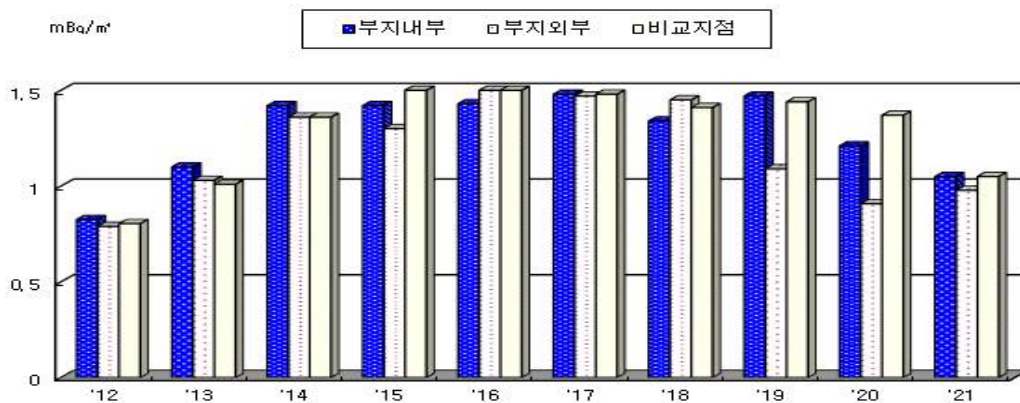
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 :  $\text{mBq/m}^3$ ]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.31 (1.12 ~1.61)	1.63 (1.12 ~1.98)	1.27 (1.01 ~1.57)	1.01 (0.678 ~1.21)	0.835 (0.637 ~1.18)	0.818 (0.526 ~1.10)	0.724 (0.411 ~1.03)	0.725 (0.499 ~1.00)	0.923 (0.625 ~1.29)	1.05 (0.580 ~1.66)	1.28 (0.619 ~2.35)	1.07 (0.842 ~1.45)	1.05 (0.411 ~2.35)
부지외부 (2개소)	1.23 (1.08 ~1.43)	1.51 (1.12 ~1.79)	1.19 (0.970 ~1.45)	0.927 (0.845 ~1.00)	0.783 (0.574 ~1.04)	0.765 (0.523 ~1.00)	0.676 (0.519 ~0.915)	0.640 (0.390 ~0.869)	0.886 (0.768 ~1.14)	1.04 (0.747 ~1.46)	1.18 (0.668 ~2.08)	0.968 (0.805 ~1.31)	0.978 (0.390 ~2.08)
비교지점 (2개소)	1.39 (1.19 ~1.60)	1.66 (1.20 ~1.95)	1.26 (0.783 ~1.61)	1.00 (0.844 ~1.10)	0.811 (0.689 ~1.02)	0.842 (0.663 ~1.13)	0.719 (0.532 ~0.961)	0.724 (0.524 ~1.07)	0.947 (0.793 ~1.22)	1.04 (0.691 ~1.59)	1.25 (0.713 ~2.33)	1.06 (0.867 ~1.42)	1.05 (0.524 ~2.33)



&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 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공 방사성 핵종은 검출되지 않았다.

공기 중  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.218~0.425 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.0925~0.407 Bq/g-C을 조금 초과하였으나 미미한 수준으로 나타났고, 비교지점에서는 0.190~0.260 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.0767~0.263 Bq/g-C 이내였다. 최대 검출농도는 부지 주변 고목리에서 0.425 Bq/g-C(0.0872 Bq/m<sup>3</sup>), 비교지점인 매화교량에서 0.260 Bq/g-C(0.0224 Bq/m<sup>3</sup>)로 나타났다. 최대 검출농도인 공기 중  $^{14}\text{C}$ 을 1년간 지속적으로 흡입하였다고 가정한 피폭선량은 부지 주변 4.00E-06 mSv/yr, 비교지점 1.03E-06 mSv/yr로 일반인에 대한 유효선량한도 1 mSv/yr 대비 0.000400%, 0.000103% 수준으로 평가되었다.

공기 중 수분의 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 방사능 분석 결과 부지 주변에서 <0.00298~0.534 Bq/m<sup>3</sup>, 비교지점에서 <0.00318~<0.0287 Bq/m<sup>3</sup> 정상변동범위인 <0.00173~0.602 Bq/m<sup>3</sup>(부지 주변), <0.00169~0.0551 Bq/m<sup>3</sup>(비교지점) 이내였다. 최대 검출농도는

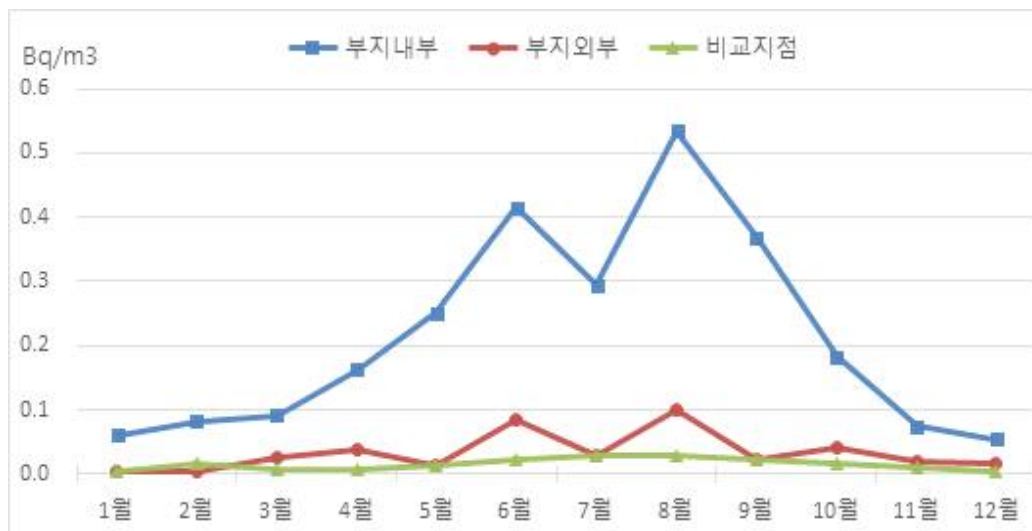
부지 주변 고목리에서  $0.534 \text{ Bq/m}^3$ , 비교지점인 매화교량에서  $0.0158 \text{ Bq/m}^3$ 로 호흡공기 중 삼중수소에 의한 피폭선량은 부지 주변  $7.11\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$ , 비교지점  $2.10\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 유효선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$  대비  $0.00711\%$ ,  $0.000210\%$  수준으로 평가되었다.

공기 중  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 최대 검출농도에 의한 유효선량 평가결과는 [표 2-5]와 같다.

[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능농도(월별)

[단위 :  $\text{Bq/m}^3$ ]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (1개소)	0.0608	0.0822	0.0908	0.162	0.251	0.415	0.294	0.534	0.368	0.182	0.0747	0.0537	0.214
부지외부 (1개소)	<0.00298	<0.00413	0.0250	0.0380	<0.0126	0.0836	<0.0275	0.101	<0.0229	0.0424	0.0181	0.0148	0.0328
비교지점 (1개소)	<0.00318	0.0158	<0.00630	<0.00834	<0.0132	<0.0232	<0.0287	<0.0277	<0.0238	<0.0163	<0.00854	<0.00487	0.0150



<그림 2-5> 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

[표 2-5] 공기시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>45)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 ( $\text{Bq/m}^3$ )	연간호흡량 ( $\text{m}^3/\text{yr}$ )	선량환산계수 ( $\text{mSv/Bq}$ )	유효선량 ( $\text{mSv/yr}$ )
공기	$^{14}\text{C}$	0.0872	7,400	$6.20\text{E-}09$	$4.00\text{E-}06$
	$^3\text{H}$	0.534	7,400	$1.80\text{E-}08$	$7.11\text{E-}05$

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

## 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 mL를 증발 농축하여 계측용 접시(Planchet)에 담고 적외선 건조기로 완전 건조시키고 시료채취 72시간 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다. 삼중수소는 시료 200 mL 이상을 증류 후 증류시료 8 mL와 섬광체(Ultima Gold LLT) 12 mL를 혼합한 후 저준위 액체섬광계수기로 계측하였다.

지표수는 부지주변 2개소와 비교지점 1개소에서 월 1회 주기로 지점마다 30L 이상 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20L를 증발 농축하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였으며, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

식수와 지하수는 부지주변 부구, 죽변과 비교지점 궁촌에서 분기 1회 주기로 지점마다 35 L 이상을 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20L를 증발 농축하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였으며, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

### 2.2.2.2 조사결과

육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)의 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

전베타 분석결과, 부지 주변 빗물에서  $<0.0107 \sim 0.473$  Bq/L, 비교지점에서  $<0.00881 \sim 0.183$  Bq/L로 정상변동범위인  $0.00397 \sim 0.723$  Bq/L(부지 주변),  $0.0175 \sim 0.868$  Bq/L(비교지점)를 이내였다.

삼중수소는 빗물에서, 부지 주변에서  $<1.31 \sim 77.5$  Bq/L로 정상변동범위인  $<0.383 \sim 154$  Bq/L 이내였고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

최대 검출농도인 77.5 Bq/L의 빗물을 1년간 음용하였다고 가정한 피폭선량은 1.02E-03 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 0.102% 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	$^3\text{H}$	77.5	730	1.80E-08	1.02E-03

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양의 감마동위원소는 부지주변 4개소와 비교지점 2개소에서 반기 1회 분석하였다. 시료는 각 지점별 채취지점을 중심으로 반경 5m내 다섯 곳을 정하여 동일 비율로 표층토(0~5 cm 깊이)를 2 kg이상 채취하여 건조·분쇄 후 1 mm이하 체(Sieve)로 걸러 450mL 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 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

하천토양은 부지주변 2개소 부구, 호산과 비교지점 매화에서 분기 1회 주기로 채취하였고, 감마동위원소는 표층토양과 동일한 방법으로 측정하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서 <0.392~2.26 Bq/kg-dry, 비교지점에서 0.913~2.72 Bq/kg-dry로 평상변동범위인 <0.296~4.32 Bq/kg-dry(부지 주변), 0.620~5.82 Bq/kg-dry(비교지점) 이내였고, 2020년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 지방측

정소 주변에서 채취한 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능 농도범위인  $<0.634\sim 6.98$  Bq/kg-dry<sup>46)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이었다.

표층토양 시료의  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 부지주변에서 0.325~1.04 Bq/kg-dry로 정상변동범위인 0.265~0.813 Bq/kg-dry를 조금 초과 하였으나 시료 채취지점 환경의 일시적 변동에 의한 것으로 추정되며, 비교지점에서 0.347~0.357 Bq/kg-dry로 정상변동범위인  $<0.167\sim 0.769$  Bq/kg-dry 이내였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서  $<0.271\sim 0.519$  Bq/kg-dry로 정상변동범위인  $<0.174\sim 1.13$  Bq/kg-dry 이내였으며, 최근 3년 동안 인공핵종 검출이 없었던 부구 지점에서 1월  $0.332\pm 0.047$  Bq/kg-dry, 7월  $0.503\pm 0.057$  Bq/kg-dry로 검출되어 원자력안전 위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 7>에 수록하였다. 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

농산물(곡류, 채소류)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 이트륨 옥살산 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 1회 2 kg이상 채취하여 식용 부분을 가능한 균질하게 되도록 분쇄하여 2 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류 및 채소류와 동일하게 하였다.

46) 2020년 전국환경방사능조사, p72, 한국원자력안전기술원

우유의 감마동위원소는 월 1회 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, 육류, 우유)의 감마동위원소 분석결과 부지 주변 및 비교지점 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

보리의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지 주변에서 0.0361~0.0477 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0134 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 0.0488~0.129 Bq/kg-fresh(부지 주변), 0.0166~0.0526 Bq/kg-fresh(비교지점) 보다 낮게 검출되었다.

쌀의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지 주변에서 0.00419~<0.00454 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 0.00398~0.00867 Bq/kg-fresh 이내였으며, 비교지점에서 0.0123 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 <0.00426~0.0118 Bq/kg-fresh를 초과하였으나, 이는 시료 채취지점 환경의 일시적 변동에 의한 것으로 추정된다.

배추의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지 주변에서 0.00777~0.0328 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0305~0.0517 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 0.0326~0.236 Bq/kg-fresh(부지 주변), 0.0167~0.136 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내였다.

감의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지 주변에서 0.0128~0.0147 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0888 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 0.0146~0.0879 Bq/kg-fresh(부지 주변), 0.00639~0.0918 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내였다.

우유의  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 비교지점인 광현목장에서 <0.00511~0.0117 Bq/L로 정상변동범위인 0.00562~0.0108 Bq/L 를 초과하였으나, 이는 시료 채취지점 환경의 일시적 변동에 의한 것으로 추정된다.

쌀, 배추, 감, 닭과 우유에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 모두 최소검출가



능농도 미만이었다.

보리에 대한 삼중수소 방사능 분석결과, 부지 주변에서 TFWT 농도 3.72~4.65 Bq/L(0.351~0.358 Bq/kg-fresh)로 정상변동범위인 <0.429~3.75 Bq/L를 초과하였으며, 부지 주변 OBT, 비교지점 TFWT 및 OBT 농도는 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

보리에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.230~0.250 Bq/g-C, 비교지점에서 0.240 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.217~0.238 Bq/g-C(부지 주변), 0.221~0.229 Bq/g-C(비교지점)를 초과한 것으로 확인되었다.

쌀에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.2290.235 Bq/g-C, 비교지점에서 0.238 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.206~0.247 Bq/g-C(부지 주변), 0.228~0.240 Bq/g-C(비교지점) 이내였다.

배추에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.219~0.253 Bq/g-C, 비교지점에서 0.235~0.239 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.203~0.258 Bq/g-C(부지 주변), 0.216~0.242 Bq/g-C(비교지점) 이내였다.

감에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.232~0.242 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.197~0.259 Bq/g-C 이내였으며, 비교지점에서 0.235 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.203~0.233 Bq/g-C를 초과한 것으로 확인되었다.

닭에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.217~0.234 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.204~0.246 Bq/g-C 이내였고, 비교지점에서 0.225~0.245 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.202~0.243 Bq/g-C를 초과한 것으로 확인되었다.

우유에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 비교지점에서 0.223~0.242 Bq/g-C로 정상변동범위인 0.205~0.243 Bq/g-C 이내였다.

보리, 감, 닭의  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과가 정상변동범위를 약간 초과한 것은 시료채취 환경의 일시적 변화에 의한 것으로 추정된다.

육상식품에서 최대 농도로 검출된 핵종이 포함된 시료를 일반인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량 평가결과는 [표 2-7]과 같다.

[표 2-7] 육상식품 시료 중 최대 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 <sup>주1)</sup>	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
보리	<sup>90</sup> Sr	0.0477 Bq/kg-fresh	160.26	2.80E-05	2.14E-04
쌀	<sup>90</sup> Sr	0.0123 Bq/kg-fresh	160.26	2.80E-05	5.52E-05
배추	<sup>90</sup> Sr	0.0517 Bq/kg-fresh	161.80	2.80E-05	2.34E-04
감	<sup>90</sup> Sr	0.0888 Bq/kg-fresh	97.02	2.80E-05	2.41E-04
우유	<sup>90</sup> Sr	0.0117 Bq/L	73.18	2.80E-05	2.40E-05

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	
보리	4.65 [0.351]	<MDA	0.250	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	1.01E-06	-	9.36E-03
쌀	<MDA	<MDA	0.238	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.92E-03
배추	<MDA	<MDA	0.253	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.31E-04
감	<MDA	<MDA	0.242	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.58E-04
닭	<MDA	<MDA	0.245	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.24E-04
우유 <sup>주2)</sup>	<MDA	<MDA	0.242	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.27E-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, 썩)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 3개소(나곡, 주인, 후정)와 비교지점(매화)에서, 썩은 부지 주변(나곡) 및 비교지점(매화)에서 반기 1회 주기로 채취 지점을 중심으로 반경 10 m 내에서 5 kg이상 채취하였다. 감마동위원소는 솔잎과 썩을 건조 후 분쇄하여 1 mm 이하 체(Sieve)로 걸러 입도를 고르게 만든 후 2L 마리넬리비커에 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 계측 접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

지표생물(솔잎, 썩)의 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만 이었다. 솔잎의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지 주변에서 1.66~2.20 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 1.02~2.35 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 1.63~3.65 Bq/kg-fresh(부지 주변), 0.113~5.42 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 72시간 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 인몰리브덴산 암모늄( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )-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 이트륨 옥살산 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·패류는 주변 해역에서 많이 서식하는 어·패류를 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.

해조류는 취·배수구, 신한울1,2취·배수구, 석호항, 봉수항 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 5 kg 이상씩 채취하여 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 어류와 동일한 방법으로 전처리하여 분석하였다.

저서생물은 취·배수구, 신한울1,2취·배수구, 석호항, 봉수항 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 5 kg 이상씩 채취하였고, 감마동위원소는 어류와 동일한 방법으로 전처리하여 분석하였다.

## 2.2.6.2 조사결과

감마동위원소를 분석한 결과 해수, 해저퇴적물, 어류에서  $^{137}\text{Cs}$ 이, 저서생물에서  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 검출되었으며 나머지 인공 감마핵종은 모두 최소검출가능농도 미만이었다. 저서생물(배수구 지점)에서  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 0.102~0.188 Bq/kg-fresh로 검출되어 평상변동범위인 <0.0210~0.123 Bq/kg-fresh를 조금 초과하였으나 보고기준 이내였다.

$^{137}\text{Cs}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 에 대한 분석결과는 [표 2-8]과 [표 2-9]에 나타내었다.

[표 2-8] 해양시료 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 ('16~'20)
해 수	mBq/L	1.11~2.58 (32/32)	1.30~1.73(4/4)	0.786~2.76
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.156~0.649 (12/16)	<0.161(0/2)	0.145~0.828
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0300~0.118 (13/16)	0.0529~0.135(2/2)	0.0389~0.169
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0356(0/16)	<0.0658(0/2)	<0.0319
해조류	Bq/kg-fresh	<0.00697(0/16)	<0.00993(0/2)	<0.0130~<0.0701
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0365(0/16)	<0.0676(0/2)	<0.0203

주) ( )안은 검출/분석건수

[표 2-9] 해양시료 중의  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 ('16~'20)
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0408~0.188 (4/16)	<0.0621 (0/2)	<0.0202~0.123

주) ( )안은 검출/분석건수

$^{90}\text{Sr}$ 의 경우 해수, 해저퇴적물, 어류, 패류, 해조류에서 검출되었으며 어류를 제외한 해양시료의 경우 평상변동범위 이내로 나타났다. 어류의 경우 부지주

변 시료채취 환경의 일시적 변동에 의해 평상변동범위를 초과한 것으로 파악된다. 해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 [표 2-10]에 나타내었다.

[표 2-10] 해양시료 중의  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 ('16~'20)
해 수	mBq/L	0.666~1.39(16/16)	0.665~1.06(4/4)	0.595~1.86
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.129~0.348 (7/8)	<0.133(0/2)	<0.119~0.524
어 류	Bq/kg-fresh	0.0155~0.0514 (8/8)	0.0113~0.0177(2/2)	0.00773~0.0348
패류	Bq/kg-fresh	<0.0233~0.0562 (4/8)	<0.0299~0.0365(1/2)	0.0138~0.0958
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0304~0.0650 (4/8)	0.0311~0.0463(2/2)	<0.0275~0.254

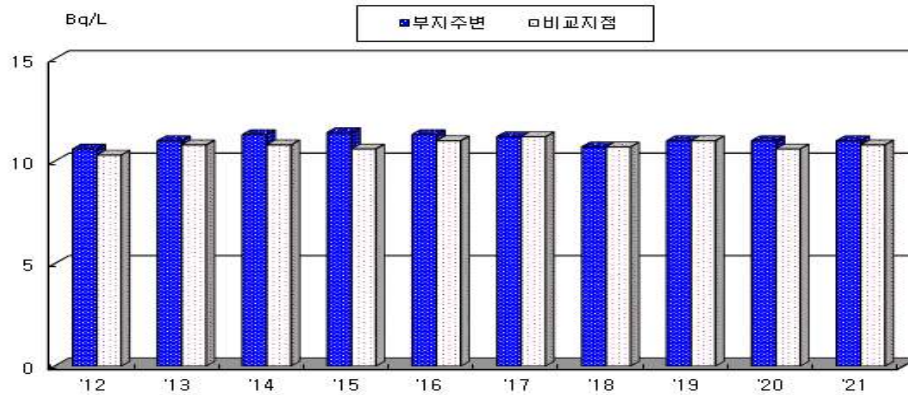
주) ( )안은 검출/분석건수

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 2-11]과 같다.

[표 2-11] 해양시료 중 최대 검출핵종에 대한 유효선량 평가

시료명	검출 핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어류	$^{137}\text{Cs}$	0.135	32.41	1.40E-05	6.13E-05
	$^{90}\text{Sr}$	0.0514		2.80E-05	4.66E-05
패류	$^{90}\text{Sr}$	0.0562	15.36	2.80E-05	2.42E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.0650	6.57	2.80E-05	1.20E-05
저서생물	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	0.188	6.53	2.80E-06	3.44E-06

해수에 대한 전베타 방사능 분석결과 부지 주변에서 8.31~13.2 Bq/L, 비교지점에서 8.29~12.3 Bq/L로 평상변동범위인 7.90~14.0 Bq/L(부지 주변), 8.90~12.6 Bq/L(비교지점)와 비슷한 수준으로 나타났다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능 농도를 <그림 2-6>에 나타냈다.



<그림 2-6> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수의 삼중수소 방사능 분석결과 부지 주변에서  $<1.30 \sim 25.4$  Bq/L로 평상변동범위인  $<0.355 \sim 5.54$  Bq/L를 초과하였다. 그 중 신한울1,2배수구 해수 6월 시료에서  $25.4 \pm 1.3$  Bq/L로 검출되어 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 7>에 수록하였다. 이 외 비교지점의 모든 시료에서는 최소 검출가능농도 미만이었다.

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회고시 제2017-17호(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, 운송 및 보관

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, 채취

방법 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 2-12]에 나타내었고, 그 결과를 <부록 6>에 수록하였다.

#### 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(경북대학교)과

함께 참여하였다. 평가결과 한울원자력본부, 경북대학교 모두 전핵종에서 “A”(Acceptable)을 받았다.

[표 2-12] 교차분석에 의한 품질관리

시 료 명		시료 채취		방사능 분석	
		장 소	시 기	항 목	주 기
육 상 시 료	빗 물	구기상관측소	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	식 수	부구리	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분 기
	지하수	부구리	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분 기
	지표수	부구리	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	표층토양	나곡리	3, 9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	하천토양	부구리	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소	분 기
	농산물(쌀)	부구리	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	년
	농산물(보리)	죽변	6월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	년
	농산물(배추)	부구리	6, 11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	반 기
	농산물(감)	부구리	9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	년
	육류(닭)	덕구리	3, 9월	$\gamma$ 동위원소, $^{14}\text{C}$ , $^3\text{H}$	반 기
	지표생물(솔잎)	나곡리	3, 9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	지표생물(쑥)	나곡리	5, 9월	$\gamma$ 동위원소	반 기
해 양 시 료	해 수	배수구	매 주	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ $^3\text{H}$ , 전 $\beta$	분 기
		신한울1,2배수구	매 월	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ $\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월 분 기
	해저퇴적물	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	어류	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	패류	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	해조류	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	저서생물	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소	반 기



### 2.3.4 조사결과의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제8조(환경조사자료의 처리) 및 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획(5장, 자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다.

환경조사 항목마다 최근 5년간의 환경조사 자료를 통계적으로 처리하여 평상시 평균치와 변동편차를 설정하고, 이를 근거로 이상치 여부를 판단하고 발전소 가동에 따른 영향 여부 등 원인분석 및 재측정을 수행하였다. 2021년도 환경방사선/능 조사결과와 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ , 감마동위원소의 최근 5년간(2016년~2020년) 평상변동범위를 <부록 2>에 수록하였으며, 여기에 수록되지 않은 다른 감마동위원소들도 모두 평상변동범위를 설정하여 평가하였다.

### 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 2021년도에 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
	장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 배 출 물	감마선에 의한 공기 흡수선량	0.1 mGy/yr	※ 동일 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	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 14.1 TBq로서 주 배출핵종은 삼중수소 (97.00 %)와  $^{14}\text{C}$ (2.60 %)이었다. 자세한 배출량은 [표 3-2]에 나타냈다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

[기간 : '21.01.01 ~ '21.12.31]

구 분		방 출 량(TBq)								핵종 구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	신한울 1호기	신한울 2호기		
$^3\text{H}$		3.06E+00	3.44E+00	1.34E+00	1.92E+00	5.76E-01	3.34E+00	-	-	1.37E+01	100 97.00
$^{14}\text{C}$		1.46E-01	1.46E-01	2.57E-02	1.67E-02	1.99E-02	1.21E-02	-	-	3.66E-01	100 2.60
불활성 기체	$^{41}\text{Ar}$	6.63E-03	6.53E-03	1.21E-02	1.78E-02	7.03E-03	7.10E-03	-	-	5.72E-02	100 0.41
총 계		3.21E+00	3.59E+00	1.38E+00	1.95E+00	6.03E-01	3.36E+00	-	-	1.41E+01	100

주) “-”는 LLD 미만임

#### 3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질의 총 배출량은 51.9 TBq로서 주 배출 핵종은 삼중수소 (100 %)이었으며, 액체 방사성물질 배출 상세내역은 [표 3-3]에 나타냈다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

[기간 : '21.01.01 ~ '21.12.31]

구 분		방 출 량(TBq)								핵종 구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	신한울 1호기	신한울 2호기		
$^3\text{H}$		9.51E+00	9.51E+00	1.37E+01	1.37E+01	2.77E+00	2.77E+00	-	-	5.19E+01	100 100
미립자	$^{54}\text{Mn}$	-	-	-	-	-	2.57E-08	-	-	2.57E-08	0.01 <0.01
	$^{58}\text{Co}$	-	-	-	-	4.10E-05	4.12E-05	-	-	8.22E-05	45.23 <0.01
	$^{60}\text{Co}$	-	-	-	-	6.35E-06	6.10E-06	-	-	1.24E-05	6.85 <0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	-	-	2.22E-06	2.22E-06	-	-	4.44E-06	2.44 <0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	-	-	-	4.13E-05	4.13E-05	-	-	8.26E-05	45.46 <0.01
	소계	-	-	-	-	9.09E-05	9.09E-05	-	-	1.82E-04	100 <0.01
총계		9.51E+00	9.51E+00	1.37E+01	1.37E+01	2.77E+00	2.77E+00	-	-	5.19E+01	100

주) “-”는 LLD 미만임

### 3.2.3 희석수 유량

액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]에 나타냈다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

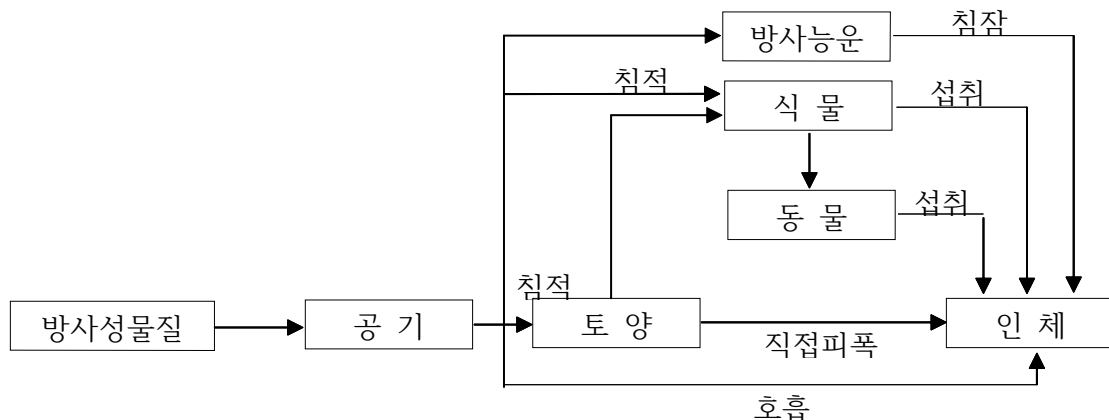
[기간 : '21.01.01~'21.12.31]

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	신한울 1호기	신한울 2호기
유량률(m <sup>3</sup> /sec)	6.09E+01	6.09E+01	4.67E+01	4.67E+01	4.80E+01	4.82E+01	1.90E+01	-

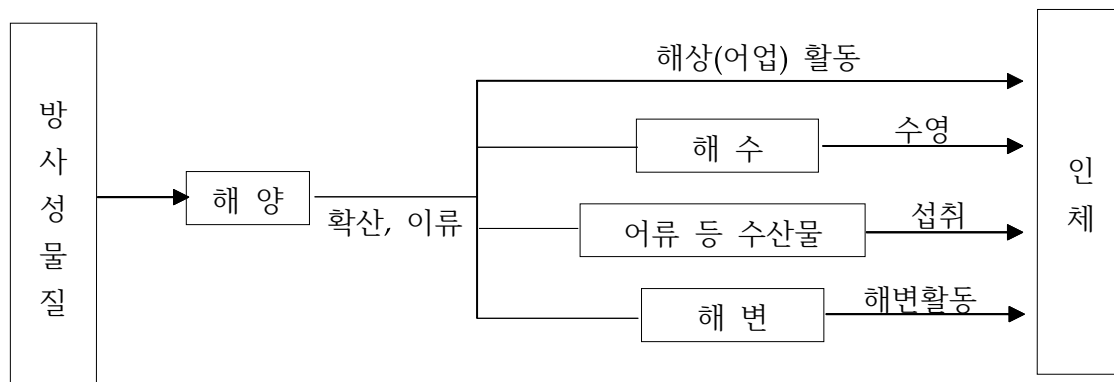
## 3.3 예상 주민피폭선량 계산

### 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

2021년도 기체 방사성물질에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위하여 기상자료를 분석한 결과 대기안정도는 D등급이 가장 우세하였고, 최대 발생 풍향은 북북동(NNE)로 9.9 %의 분포를 기록하였다. 그리고 호기별 대기확산인자는 각각 1호기 3.746E-06 sec/m(방위: 남(S), 거리 : 880m), 2호기 4.019E-06 sec/m(방위: 남남서(SSW), 거리 : 720m), 3호기 4.529E-06 sec/m(방위: 남(S), 거리 : 790m), 4호기 4.226E-06 sec/m(방위: 남남서(SSW), 거리 : 700m), 5호기 4.019E-06 sec/m(방위: 남남서(SSW), 거리 : 720m), 6호기 3.747E-06 sec/m(방위: 남동(SE), 거리 : 1120m), 신한울 1호기 9.869E-06 sec/m(방위: 동남동(ESE), 거리 : 690m), 신한울 2호기 1.428E-05 sec/m(방위: 동남동(ESE), 거리 : 560m)는 었다.

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	8.27	4.47	5.82	38.50	26.87	12.26	3.81

[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	5.4	5.2	4.4	3.1	2.5	2.0

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

[단위 : %]

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향 분포도	8.3	9.9	4.5	3.0	2.1	1.7	3.6	4.2	6.8
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	합계
풍향 분포도	7.6	9.3	8.5	5.9	8.4	8.8	7.6	-	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

[단위 : sec/m³]

구 분	1호기			2호기			3호기		
	방위	거리 (m)	대기확산인자	방위	거리 (m)	대기확산인자	방위	거리 (m)	대기확산인자
X/Q	S	880	3.746E-06	SSW	720	4.019E-06	S	790	4.529E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	S	880	3.733E-06	SSW	720	4.008E-06	S	790	4.515E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	SSW	750	3.425E-06	SSW	720	3.692E-06	S	790	4.137E-06
D/Q(1/m²)	SSW	750	2.369E-08	SSW	720	2.524E-08	SSW	730	2.470E-08
구 분	4호기			5호기			6호기		
	방위	거리 (m)	대기확산인자	방위	거리 (m)	대기확산인자	방위	거리 (m)	대기확산인자
X/Q	SSW	700	4.226E-06	SSW	720	4.019E-06	SE	1120	3.747E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	SSW	700	4.214E-06	SSW	720	4.008E-06	SE	1120	3.729E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	SSW	700	3.888E-06	SSW	720	3.692E-06	SE	1120	3.348E-06
D/Q(1/m²)	SSW	700	2.636E-08	SSW	720	2.524E-08	SSW	840	1.985E-08

구 분	신한울 1호기			신한울 2호기		
	방위	거리 (m)	대기확산인자	방위	거리 (m)	대기확산인자
X/Q <sup>주1)</sup>	ESE	690	9.869E-06	ESE	560	1.428E-05
(X/Q) <sup>D주2)</sup>	ESE	690	9.840E-06	ESE	560	1.424E-05
(X/Q) <sup>DD주3)</sup>	ESE	690	9.087E-06	ESE	560	1.330E-05
D/Q(1/m²) <sup>주4)</sup>	SSW	600	3.342E-08	SSW	560	3.712E-08

주1) X/Q : 방사성붕괴 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

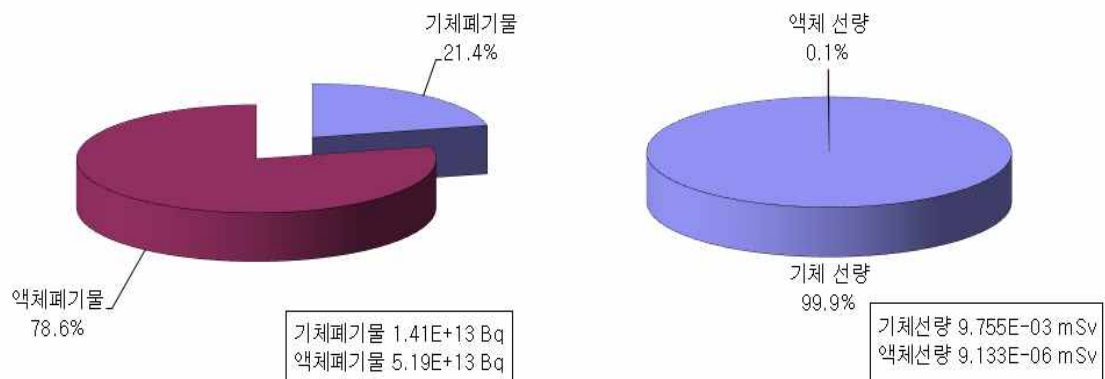
[표 3-8] 연도별 대기확산인자(X/Q, 제한구역 경계에서 최대값)

[sec/m³]

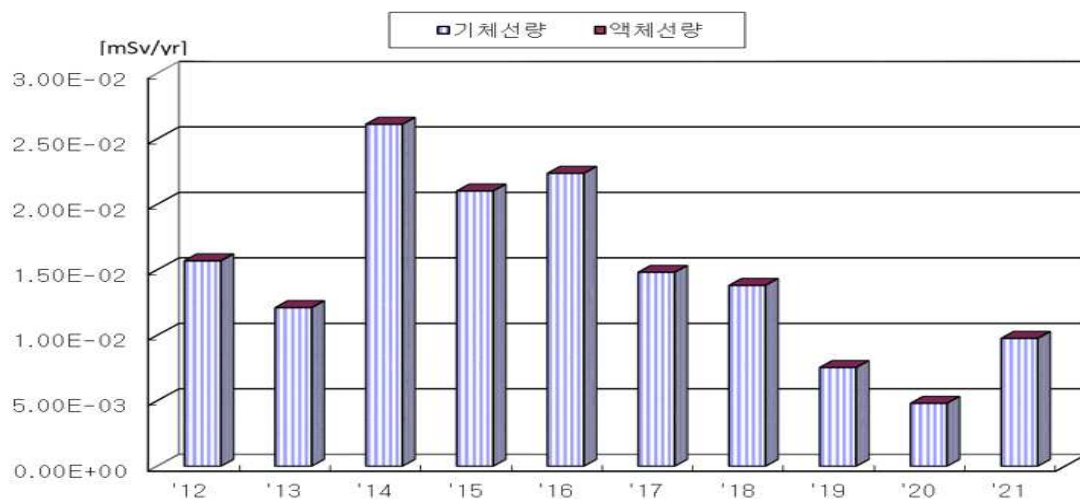
연 도	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	비고
방 위	E	E	E	ENE	NNW	-
대기확산인자	1.423E-05	1.431E-05	1.117E-05	1.244E-05	1.123E-05	1~4호기
	2.115E-05	2.127E-05	1.658E-05	1.848E-05	1.671E-05	5~6호기
연 도	'12년					비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방 위	N	SSW	S	S	ESE	ESE
대기확산인자	4.535E-06	4.189E-06	5.057E-06	6.339E-06	9.417E-06	1.467E-05
연 도	'13년					비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
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
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
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
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
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
방 위	WNW	SSW	SSW	SSW	SSW	SE
대기확산인자	4.433E-06	4.089E-06	4.755E-06	4.301E-06	4.089E-06	4.452E-06
연 도	'19년					비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방 위	NNW	SSW	S	SSW	SSW	SW
대기확산인자	3.388E-06	3.613E-06	3.939E-06	3.801E-06	3.613E-06	3.434E-06
연 도	'20년					비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방 위	S	SSW	S	S	SE	SE
대기확산인자	2.220E-06	2.167E-06	2.698E-06	2.314E-06	2.627E-06	3.399E-06
연 도	'21년 (U2.1적용)					비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방 위	S	SSW	S	SSW	SSW	SE
대기확산인자	3.746E-06	4.019E-06	4.529E-06	4.226E-06	4.019E-06	3.747E-06

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

2021년도 한울 1~6호기에서 배출된 기체·액체 방사성물질로 인한 유효선량은  $9.764\text{E-}03 \text{ mSv/yr}$ (최대 피폭연령군 : 1세기준)로 부지당 기준치  $0.25 \text{ mSv/yr}$ 의 3.91%, 원자력안전법 시행령 제2조 4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인  $1 \text{ mSv}$  대비 0.976%로 발전소 운영으로 인한 예상 주민피폭선량은 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  $9.755\text{E-}03 \text{ mSv/yr}$ (최대 피폭 연령군 : 1세기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 곡류 섭취(82.12%)와 과일 섭취(8.90%)이었으며, 경로별 예상 주민피폭 선량(기체/연령별) 평가결과를 [표 3-14]에 나타냈다.

### 3.4.2 액체 방사성물질의 배출물에 의한 선량

액체 방사성물질 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $9.133\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 55.02%, 해조류 25.02%, 연체류 18.99%, 갑각류 1.00%)이었으며, [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별) 평가결과를 나타냈다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr-man(조직)]

부 위	설계 기준	1호기		2호기		3호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	$1.260\text{E-}06$	<0.01	$1.350\text{E-}06$	<0.01	$2.790\text{E-}06$	<0.01
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	$4.460\text{E-}07$	<0.01	$4.760\text{E-}07$	<0.01	$9.840\text{E-}07$	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	$9.755\text{E-}07$	<0.01	$1.040\text{E-}06$	<0.01	$2.150\text{E-}06$	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	$1.605\text{E-}06$	<0.01	$1.710\text{E-}06$	<0.01	$3.537\text{E-}06$	<0.01
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	$5.497\text{E-}03$	3.66	$5.619\text{E-}03$	3.75	$7.512\text{E-}04$	0.50
최대평가지점(방위,거리)		위		위		위	
		S, 880 m		SSW, 720 m		S, 790 m	
부 위	설계 기준	4호기		5호기		6호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	$3.860\text{E-}06$	<0.01	$1.450\text{E-}06$	<0.01	$1.280\text{E-}06$	<0.01
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	$1.360\text{E-}06$	<0.01	$5.120\text{E-}07$	<0.01	$4.540\text{E-}07$	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	$2.975\text{E-}06$	0.01	$1.119\text{E-}06$	<0.01	$9.913\text{E-}07$	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	$4.893\text{E-}06$	<0.01	$1.841\text{E-}06$	<0.01	$1.631\text{E-}06$	<0.01
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	$6.013\text{E-}04$	0.40	$4.877\text{E-}04$	0.33	$5.309\text{E-}04$	0.35
최대평가지점(방위,거리)		위		위		위	
		SSW, 700 m		SSW, 720 m		SE, 1120 m	

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr·man(조직)]

부 위	설계 기준	신한울 1호기		신한울 2호기		-	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	-	-
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	-	<0.01	-	<0.01	-	-
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	-	<0.01	-	<0.01	-	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	-	<0.01	-	<0.01	-	-
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	-	<0.01	-	<0.01	-	-
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	-	<0.01	-	<0.01	-	-
최대평가지점(방위,거리)		ESE, 690 m		ESE, 560 m		-	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr·man]

부위	설계기준	1 호 기			2 호 기			3 호 기		
		선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	1.343E-06	<0.01	성인	1.343E-06	<0.01	성인	2.518E-06	0.01	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	1.343E-06	<0.01	성인	1.343E-06	<0.01	성인	2.518E-06	<0.01	성인
		기타장기			기타장기			기타장기		
부위	설계기준	4 호기			5 호기			6 호기		
		선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	2.518E-06	0.01	성인	5.674E-06	0.02	성인	5.549E-06	0.02	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	2.518E-06	<0.01	성인	5.031E-06	0.01	1세	4.996E-06	<0.01	1세
		기타장기			대장(하부)			대장(하부)		

[단위 : mSv/yrman]

부위	설계기준	신한울 1호기			신한울 2호기			-		
		선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	-	-	-
유효선량	0.03	-	<0.01	-	-	<0.01	-	-	-	-
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	-	<0.01	-	-	<0.01	-	-	-	-
		-			-			-		

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

[단위 : mSv/yrman]

부 위	기준치	주 민 선 량			기준치 대비(%)
		기 체	액 체	계	
유효 선 량	0.25	9.755E-03	9.133E-06	9.764E-03	3.91
갑상선등가선량	0.75	9.756E-03	8.030E-06	9.764E-03	1.30

【참고】 원자로로부터 가장 근접한 거주구역 예상 주민피폭선량(부지전체)

- 지 점 명 : 부구리(NW, 1.17km)
- 유효선량 : 9.573E-03 mSv/yrman(기준치 대비 3.83 %)
- 갑 상 선 : 9.573E-03 mSv/yrman(기준치 대비 1.28 %)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	위	대장(하부)	피부	골표면	뇌	유방	근육
PLUME	8.270E-06	7.718E-06	7.246E-06	1.360E-05	1.223E-05	9.253E-06	9.644E-06	8.377E-06
GROUND	-	-	-	-	-	-	-	-
호흡	3.896E-04	3.896E-04	3.896E-04	3.896E-04	3.896E-04	3.896E-04	3.896E-04	3.896E-04
곡식	8.011E-03	9.969E-03	8.501E-03	8.011E-03	8.011E-03	8.011E-03	8.011E-03	8.011E-03
과일	8.685E-04	1.063E-03	9.171E-04	8.685E-04	8.685E-04	8.685E-04	8.685E-04	8.685E-04
김장채소	9.444E-05	1.142E-04	9.937E-05	9.444E-05	9.444E-05	9.444E-05	9.444E-05	9.444E-05
엽채류	3.835E-04	4.636E-04	4.036E-04	3.835E-04	3.835E-04	3.835E-04	3.835E-04	3.835E-04
우유	3.172E-07	3.942E-07	3.365E-07	3.172E-07	3.172E-07	3.172E-07	3.172E-07	3.172E-07
소고기	9.942E-09	1.235E-08	1.054E-08	9.942E-09	9.942E-09	9.942E-09	9.942E-09	9.942E-09
돼지고기	5.361E-09	6.662E-09	5.686E-09	5.361E-09	5.361E-09	5.361E-09	5.361E-09	5.361E-09
닭고기	1.847E-08	2.295E-08	1.959E-08	1.847E-08	1.847E-08	1.847E-08	1.847E-08	1.847E-08
합 계	9.755E-03	1.201E-02	1.032E-02	9.761E-03	9.759E-03	9.756E-03	9.757E-03	9.755E-03

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	대장 (하부)	대장 (상부)	골표면	소장	난소	피부	자궁
해변활동	-	-	-	-	-	-	-	-
수영	-	-	-	-	-	-	-	-
Boating	-	-	-	-	-	-	-	-
어류	5.025E-06	5.718E-06	5.257E-06	5.167E-06	5.050E-06	5.039E-06	4.885E-06	4.982E-06
연체류	1.734E-06	4.038E-06	2.541E-06	1.878E-06	1.865E-06	1.848E-06	1.223E-06	1.624E-06
갑각류	9.121E-08	1.270E-07	1.027E-07	1.032E-07	9.182E-08	9.098E-08	8.463E-08	8.851E-08
해조류	2.285E-06	6.471E-06	3.580E-06	4.149E-06	2.288E-06	2.163E-06	1.579E-06	1.921E-06
합 계	9.133E-06	1.635E-05	1.148E-05	1.130E-05	9.294E-06	9.140E-06	7.770E-06	8.614E-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	8.270E-06	0.11	8.270E-06	0.12	8.270E-06	0.10
GROUND	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.01
호흡	4.323E-04	6.00	4.614E-04	6.73	5.450E-04	6.78
곡류	5.492E-03	76.16	5.482E-03	80.02	6.260E-03	77.88
과일	3.976E-04	5.51	2.554E-04	3.73	5.276E-04	6.56
김치	3.146E-04	4.36	2.182E-04	3.18	2.296E-04	2.86
기타채소	5.662E-04	7.85	4.259E-04	6.22	4.676E-04	5.82
우유	3.837E-08	<0.01	7.934E-08	<0.01	1.201E-07	<0.01
소고기	8.247E-09	<0.01	6.642E-09	<0.01	9.749E-09	<0.01
돼지고기	1.512E-08	<0.01	2.119E-08	<0.01	1.825E-08	<0.01
닭고기	1.396E-08	<0.01	1.994E-08	<0.01	2.052E-08	<0.01
합계	7.211E-03	100	6.851E-03	100	8.038E-03	100
구 분	5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
PLUME	8.270E-06	0.10	8.270E-06	0.08	8.270E-06	0.26
GROUND	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.01
호흡	6.740E-04	8.34	3.896E-04	3.99	2.906E-04	9.11
곡류	6.251E-03	77.34	8.011E-03	82.12	2.393E-03	75.04
과일	5.746E-04	7.11	8.685E-04	8.90	3.871E-04	12.14
김치	1.639E-04	2.03	9.444E-05	0.97	4.639E-06	0.15
기타채소	4.116E-04	5.09	3.835E-04	3.93	1.042E-04	3.27
우유	1.667E-07	<0.01	3.172E-07	<0.01	3.100E-07	<0.01
소고기	7.023E-09	<0.01	9.942E-09	<0.01	3.145E-09	<0.01
돼지고기	1.201E-08	<0.01	5.361E-09	<0.01	2.811E-09	<0.01
닭고기	1.914E-08	<0.01	1.847E-08	<0.01	8.150E-09	<0.01
합계	8.083E-03	100	9.755E-03	100	3.189E-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	9.188E-06	48.49	1.618E-06	20.55	1.618E-06	19.76
	수영	4.408E-09	0.02	3.330E-09	0.04	3.633E-09	0.04
	Boating	1.271E-08	0.07	3.633E-11	<0.01	3.633E-11	<0.01
수산물 섭취	어류	5.151E-06	27.18	2.572E-06	32.67	2.337E-06	28.53
	연체류	1.936E-06	10.22	1.597E-06	20.29	2.159E-06	26.36
	갑각류	1.105E-06	5.83	1.130E-06	14.35	1.164E-06	14.21
	해조류	1.548E-06	8.17	9.506E-07	12.08	9.070E-07	11.07
합계		1.895E-05	100	7.872E-06	100	8.190E-06	100
구 분		5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
해상 활동	해변활동	1.295E-06	14.57	-	<0.01	-	<0.01
	수영	1.090E-09	0.01	-	<0.01	-	<0.01
	Boating	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.01
수산물 섭취	어류	2.870E-06	32.28	5.025E-06	55.02	1.823E-06	34.96
	연체류	2.274E-06	25.58	1.734E-06	18.99	5.578E-07	10.70
	갑각류	1.175E-06	13.22	9.121E-08	1.00	-	<0.01
	해조류	1.277E-06	14.36	2.285E-06	25.02	2.833E-06	54.32
합 계		8.891E-06	100	9.133E-06	100	5.215E-06	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량선량(기체)

[단위 : mSv/yr-man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	7.211E-03	6.851E-03	8.038E-03	8.083E-03	9.755E-03	3.189E-03
위	7.767E-03	7.485E-03	8.846E-03	9.504E-03	1.201E-02	4.561E-03
대장하부	7.433E-03	7.061E-03	8.396E-03	8.792E-03	1.032E-02	3.579E-03
대장상부	7.210E-03	6.850E-03	8.037E-03	8.082E-03	9.754E-03	3.188E-03
피부	7.104E-03	6.751E-03	7.864E-03	7.876E-03	9.761E-03	2.997E-03
소장	7.098E-03	6.745E-03	7.946E-03	7.870E-03	9.754E-03	2.991E-03
골(骨)표면	7.103E-03	6.750E-03	7.862E-03	7.875E-03	9.759E-03	2.996E-03
유방	7.100E-03	6.748E-03	7.860E-03	7.872E-03	9.757E-03	2.993E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.895E-05	7.872E-06	8.190E-06	8.891E-06	9.133E-06	5.215E-06
대장(하부)	2.269E-05	1.053E-05	1.214E-05	1.419E-05	1.635E-05	1.017E-05
대장(상부)	1.972E-05	8.705E-06	9.483E-06	1.060E-05	1.148E-05	6.704E-06
소장	1.843E-05	7.873E-06	8.290E-06	9.042E-06	9.294E-06	5.113E-06
난소	1.830E-05	7.894E-06	8.243E-06	8.892E-06	9.140E-06	4.925E-06
간	1.818E-05	8.082E-06	8.425E-06	8.989E-06	9.101E-06	5.480E-06
골(骨)표면	2.491E-05	9.656E-06	1.000E-05	1.131E-05	1.130E-05	9.248E-06
자궁	1.780E-05	7.528E-06	7.788E-06	8.427E-06	8.614E-06	4.672E-06
위	1.794E-05	7.466E-06	7.651E-06	8.289E-06	8.442E-06	4.672E-06
방광	1.807E-05	7.445E-06	7.659E-06	8.255E-06	8.290E-06	4.451E-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(%)
$^3\text{H}$		7.353E-04	7.54	7.137E-06	78.15	7.425E-04	7.6
$^{14}\text{C}$		9.012E-03	92.38	-	<0.01	9.012E-03	92.29
불활성 기체	$^{41}\text{Ar}$	8.270E-06	0.08	-	<0.01	8.270E-06	0.08
미립자	$^{54}\text{Mn}$	-	<0.01	1.851E-09	0.02	1.851E-09	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	-	<0.01	6.811E-07	7.46	6.811E-07	0.01
	$^{60}\text{Co}$	-	<0.01	6.248E-07	6.84	6.248E-07	0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	<0.01	8.429E-08	0.92	8.429E-08	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	<0.01	6.044E-07	6.62	6.044E-07	0.01
합 계		9.755E-03	100	9.133E-06	100	9.764E-03	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	'21년
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고 0.170
		최 저 0.0936
		평 균 0.116
한국원자력안전기술원의 2020년 전국환경방사능 조사 중 공간감마선량률 측정결과		최 고 0.223(영종도)
		최 저 0.0390(이어도)
		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,  $^{14}\text{C}$ , 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

2021년도 월 평균 공간감마선량률, 집적선량은 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타는 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 해수 중 삼중수소는 액체폐기물 배출 과정에서 배수구 인근 해수의 흐름으로 인해 일시증가 보고준위를 초과하여 검출되었다. 또한 하천토양에서  $^{137}\text{Cs}$  검출되었으나, 이는 시료채취지점 인근 하천 정비공사로 인한 환경변화로 인해 과거 대기 핵실험으로 생성된  $^{137}\text{Cs}$ 이 검출된 것으로 판단된다. 미량 검출된  $^{90}\text{Sr}$  또한 과거 대기권 핵실험의 영향으로 현재까지 우리나라 전역에서 검출되고 있는 핵종이다. 검출된 핵종의 농도에 대한 시료를 일반인이 섭취한 것으로 가정하여 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 각각 0.0334%( $^3\text{H}$  해수), 0.0214%( $^{90}\text{Sr}$  보리), 0.0234%( $^{90}\text{Sr}$  배추), 0.0241%( $^{90}\text{Sr}$  감), 0.00613%( $^{137}\text{Cs}$  어류), 0.00466%( $^{90}\text{Sr}$  어류)등으로 극히 미미한 수준임을 알 수 있다.

또한 환경방사능 분석품질 관리의 목적으로 지역대학과 동일지점 동일 시료에 대한 분석을 수행한 결과 교차지점 시료 모두 허용오차 범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

방사성 물질 배출에 의한 주변 주민선량을 전산프로그램으로 계산한 결과 0.009764 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 0.976 %였으며, 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치인 0.25 mSv/yr 대비 3.91 %로 발전소 운영에 의한 주민선량은 낮은 수준이었다.

따라서 2021년도 한울원자력발전소 주변의 환경 방사선(능) 조사결과를 종합해 볼 때 발전소 운영으로 인한 주변 환경영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.



## 부 록

1. 2021년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2021년도 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. 2021년도 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 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
환경방사선 감시기 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	공간감마 선량률 (연속)	0.128 (0.0936~0.231)	0.121 (0.102~0.207)	호월3리 (9.1km, S)	0.161 (0.146~0.193)
집적선량 ( $\mu\text{Gy/분기}$ )	집적선량(168)	170(160/160) (123~267)	147(8/8) (130~168)	소곡초교 (6.2km, SSW)	230(4/4) (207~267)
공 기	(Bq/ $\text{m}^3$ )	$^3\text{H}$ (36)	0.123(19/24) ( $<0.00298 \sim 0.534$ )	고목리 (1.3km, S)	0.214(12/12) (0.0537~0.534)
	(Bq/g-C)	$^{14}\text{C}$ (36)	0.271(24/24) (0.218~0.425)	고목리 (1.3km, S)	0.295(12/12) (0.218~0.425)
	(mBq/ $\text{m}^3$ )	전베타(520)	1.03(416/416) (0.390~2.35)	신한울2 (2.4km, SSE)	1.10(52/52) (0.576~2.30)
		$^{131}\text{I}$ (520)	$<0.162$ (0/416)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (120)	$<0.0153$ (0/96)	-	-
		$^{106}\text{Ru}$ (120)	$<0.0145$ (0/96)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (120)	$<0.0320$ (0/96)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (120)	$<0.0323$ (0/96)	-	-
		$^{144}\text{Ce}$ (120)	$<0.100$ (0/96)	-	-
		$^7\text{Be}$ (120)	6.18(96/96) (1.83~11.2)	기상관측소 (1.5km, SE)	6.80(12/12) (3.14~10.1)
빗 물 (Bq/L)		전베타(59)	0.0609(33/48) ( $<0.0107 \sim 0.473$ )	구기상관측소 (0.4km, W)	0.115(12/12) (0.0176~0.473)
		$^3\text{H}$ (71)	10.4(31/60) ( $<1.31 \sim 77.5$ )	1,2발사이 (0.4km, ESE)	24.6(12/12) (8.42~52.3)
		$^{60}\text{Co}$ (71)	$<0.00343$ (0/60)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (71)	$<0.00212$ (0/60)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (71)	$<0.00331$ (0/60)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (71)	$<0.00396$ (0/60)	-	-
지표수 (Bq/L)		$^3\text{H}$ (48)	$<1.32$ (0/36)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (48)	$<0.00243$ (0/36)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (48)	$<0.00217$ (0/36)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (48)	$<0.00238$ (0/36)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (48)	$<0.00251$ (0/36)	-	-
식 수 (Bq/L)		$^3\text{H}$ (16)	$<1.32$ (0/12)	-	-
		$^{60}\text{Co}$ (16)	$<0.00266$ (0/12)	-	-
		$^{131}\text{I}$ (16)	$<0.00343$ (0/12)	-	-
		$^{134}\text{Cs}$ (16)	$<0.00295$ (0/12)	-	-
		$^{137}\text{Cs}$ (16)	$<0.00321$ (0/12)	-	-

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) '21.2월 강수량 부족으로 빗물시료 비교지점 분석 미실시에 따라 분석시료수 감소

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
지하수 (Bq/L)		<sup>3</sup> H(16)		<1.32(0/12)	<1.64(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(16)		<0.00358(0/12)	<0.00424(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(16)		<0.00299(0/12)	<0.00514(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(16)		<0.00348(0/12)	<0.00370(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(16)		<0.00421(0/12)	<0.00397(0/4)	-	-
표층 토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(14)		<0.302(0/10)	<0.401(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(14)		<0.308(0/10)	<0.367(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(14)		<0.302(0/10)	<0.409(0/4)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(14)		<0.263(0/10)	<3.10(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(14)		<0.293(0/10)	<0.333(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(14)		0.921(5/10) (<0.392~2.26)	1.83(4/4) (0.913~2.72)	매화 (24.6km, S)	2.57(2/2) (2.41~2.72)
		<sup>144</sup> Ce(14)		<2.16(0/10)	<2.27(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)		0.637(4/4) (0.325~1.04)	0.352(2/2) (0.347~0.357)	나곡 (3.0km, NNW)	0.637(4/4) (0.325~1.04)
하천 토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(16)		<0.209(0/12)	<0.196(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(16)		<0.234(0/12)	<0.237(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(16)		<0.306(0/12)	<0.298(0/4)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(16)		<0.167(0/12)	<2.15(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(16)		<0.222(0/12)	<0.221(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(16)		0.370(6/12) (<0.271~0.519)	<0.227(0/4)	부구 (1.1km, WNW)	0.379(4/8) (<0.295~0.503)
		<sup>144</sup> Ce(16)		<1.31(0/12)	<1.33(0/4)	-	-
곡 류 (보리)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	4.19[0.355](2/2) (3.72~4.65) [0.351~0.358]	<1.63(0/1) [<0.133]	죽변 (4.5km, SSE)	4.19[0.355](2/2) (3.72~4.65) [0.351~0.358]
			OBT(3)	<1.43(0/2) [<0.715]	<1.63(0/1) [<0.742]	-	-
	(Bq/g-C)		<sup>14</sup> C(3)	0.240(2/2) (0.230~0.250)	0.240(1/1)	죽변 (4.5km, SSE)	0.240(2/2) (0.230~0.250)
	(Bq/kg -fresh)		<sup>54</sup> Mn(3)	<0.0673(0/2)	<0.0588(0/1)	-	-
			<sup>58</sup> Co(3)	<0.0586(0/2)	<0.0556(0/1)	-	-
			<sup>60</sup> Co(3)	<0.0750(0/2)	<0.0719(0/1)	-	-
			<sup>106</sup> Ru(3)	<0.0260(0/2)	<0.521(0/1)	-	-
			<sup>131</sup> I(3)	<0.0703(0/2)	<0.0620(0/1)	-	-
			<sup>134</sup> Cs(3)	<0.0611(0/2)	<0.0535(0/1)	-	-
			<sup>137</sup> Cs(3)	<0.0710(0/2)	<0.0615(0/1)	-	-
			<sup>144</sup> Ce(3)	<0.428(0/2)	<0.364(0/1)	-	-
			<sup>90</sup> Sr(3)	0.0419(2/2) (0.0361~0.0477)	0.0134(1/1)	죽변 (4.5km, SSE)	0.0419(2/2) (0.0361~0.0477)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
곡 류 (쌀)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	<1.42(0/2) [<0.182]	<1.79(0/1) [<0.152]	-	-
			OBT(3)	<1.39(0/2) [<0.623]	<1.76(0/1) [<0.805]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.232(2/2) (0.229~0.235)	0.238(1/1)	매화 (20.1km, S)	0.238(1/1)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(3)		<0.0504(0/2)	<0.0599(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(3)		<0.0552(0/2)	<0.0580(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(3)		<0.0622(0/2)	<0.0607(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(3)		<0.0512(0/2)	<0.521(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(3)		<0.0422(0/2)	<0.0612(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(3)		<0.0457(0/2)	<0.0515(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(3)		<0.0548(0/2)	<0.0618(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(3)		<0.340(0/2)	<0.374(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		0.00437(1/2) (0.00419~<0.00454)	0.0123(1/1)	매화 (20.1km, S)	0.0123(1/1)
채소류 (배추)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	<1.29(0/4) [<1.20]	<1.66(0/2) [<1.58]	-	-
			OBT(6)	<1.34(0/4) [<0.0349]	<1.66(0/2) [<0.0418]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(6)		0.234(4/4) (0.219~0.253)	0.237(2/2) (0.235~0.239)	매화 (22.4km, S)	0.237(2/2) (0.235~0.239)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(6)		<0.0215(0/4)	<0.0223(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(6)		<0.0223(0/4)	<0.0220(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(6)		<0.0273(0/4)	<0.0278(0/2)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(6)		<0.0152(0/4)	<0.167(0/2)	-	-
		<sup>131</sup> I(6)		<0.0217(0/4)	<0.0201(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(6)		<0.0167(0/4)	<0.0166(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(6)		<0.0199(0/4)	<0.0199(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(6)		<0.0898(0/4)	<0.0883(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(6)		0.0188(4/4) (0.00777~0.0328)	0.0411(2/2) (0.0305~0.0517)	매화 (22.4km, S)	0.0411(2/2) (0.0305~0.0517)
과일류 (감)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	<1.41(0/2) [<1.19]	<1.79(0/1) [<1.50]	-	-
			OBT(3)	<1.43(0/2) [<0.101]	<1.79(0/1) [<0.113]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(3)		0.237(2/2) (0.232~0.242)	0.235(1/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.237(2/2) (0.232~0.242)
	(Bq/kg -fresh)	<sup>54</sup> Mn(3)		<0.0300(0/2)	<0.0326(0/1)	-	-
		<sup>58</sup> Co(3)		<0.0307(0/2)	<0.0345(0/1)	-	-
		<sup>60</sup> Co(3)		<0.0247(0/2)	<0.0382(0/1)	-	-
		<sup>106</sup> Ru(3)		<0.0163(0/2)	<0.267(0/1)	-	-
		<sup>131</sup> I(3)		<0.0341(0/2)	<0.0403(0/1)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(3)		<0.0247(0/2)	<0.0266(0/1)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(3)		<0.0313(0/2)	<0.0335(0/1)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(3)		<0.130(0/2)	<0.148(0/1)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(3)		0.0138(2/2) (0.0128~0.0147)	0.0888(1/1)	매화 (22.4km, S)	0.0888(1/1)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
육 류 (닭)	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	<1.23(0/4) [<0.921]	<1.77(0/2) [<1.31]	-	-
			OBT(6)	<1.34(0/4) [<0.191]	<1.75(0/2) [<0.248]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(6)	0.228(4/4) (0.217~0.234)	0.235(2/2) (0.225~0.245)	매화 (22.4km, S)	0.235(2/2) (0.225~0.245)	
	(Bq/kg -fresh)	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.0380(0/4)	<0.653(0/2)	-	-	
		<sup>131</sup> I(6)	<0.0512(0/4)	<0.0755(0/2)	-	-	
		<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0553(0/4)	<0.0635(0/2)	-	-	
		<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0691(0/4)	<0.0808(0/2)	-	-	
<sup>144</sup> Ce(6)	<0.381(0/4)	<0.442(0/2)	-	-			
우 유	(Bq/L) [Bq/kg -fresh]	<sup>3</sup> H(8)	TFWT(4)	-	<1.62(0/4) [<1.43]	-	-
			OBT(4)	-	<1.63(0/4) [<0.152]	-	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C(4)	-	0.231(4/4) (0.223~0.242)	광현목장 (62.8km, S)	0.231(4/4) (0.223~0.242)	
	(Bq/L)	<sup>106</sup> Ru(12)	-	<0.304(0/12)	-	-	
		<sup>131</sup> I(12)	-	<0.0340(0/12)	-	-	
		<sup>134</sup> Cs(12)	-	<0.0298(0/12)	-	-	
		<sup>137</sup> Cs(12)	-	<0.0237(0/12)	-	-	
<sup>144</sup> Ce(12)		-	<0.205(0/12)	-	-		
<sup>90</sup> Sr(4)	-	0.00785(3/4) (<0.00511~0.0117)	광현 목장 (62.8km, S)	0.00785(3/4) (<0.00511~0.0117)			
솔 잎 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co(10)	<0.0768(0/8)	<0.0794(0/2)	-	-	
		<sup>106</sup> Ru(10)	<0.0503(0/8)	<0.564(0/2)	-	-	
		<sup>131</sup> I(10)	<0.0555(0/8)	<0.0899(0/2)	-	-	
		<sup>134</sup> Cs(10)	<0.0580(0/8)	<0.0618(0/2)	-	-	
		<sup>137</sup> Cs(10)	<0.0633(0/8)	<0.0686(0/2)	-	-	
		<sup>144</sup> Ce(10)	<0.371(0/8)	<0.421(0/2)	-	-	
쭉 (Bq/kg-fresh)		<sup>90</sup> Sr(6)	1.88(4/4) (1.66~2.20)	1.69(2/2) (1.02~2.35)	나곡 (3.0km, NNW)	1.88(4/4) (1.66~2.20)	
		<sup>60</sup> Co(6)	<0.0807(0/4)	<0.0801(0/2)	-	-	
		<sup>106</sup> Ru(6)	<0.0537(0/4)	<0.514(0/2)	-	-	
		<sup>131</sup> I(6)	<0.0717(0/4)	<0.0657(0/2)	-	-	
		<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0535(0/4)	<0.0506(0/2)	-	-	
		<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0669(0/4)	<0.0551(0/2)	-	-	
<sup>144</sup> Ce(6)	<0.335(0/4)	<0.297(0/2)	-	-			



시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
해 수	(Bq/L)	전베타(84)	11.0(72/72) (8.31~13.2)	10.8(12/12) (8.29~12.3)	배수구 (1.8km, ESE)	11.1(24/24) (9.18~12.8)
		<sup>3</sup> H(108)	2.27(6/96) (<1.30~25.4)	<1.64(0/12)	신한울1,2배수구 (2.2km, SE)	3.83(4/24) (<1.33~25.4)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(36)	<0.772(0/32)	<0.799(0/4)	-	-
		<sup>58</sup> Co(36)	<0.792(0/32)	<0.860(0/4)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(36)	<1.83(0/32)	<1.93(0/4)	-	-
		<sup>60</sup> Co(36)	<0.943(0/32)	<1.02(0/4)	-	-
		<sup>65</sup> Zn(36)	<1.93(0/32)	<1.90(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(36)	<1.36(0/32)	<1.56(0/4)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(36)	<0.888(0/32)	<0.933(0/4)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(36)	<0.723(0/32)	<0.783(0/4)	-	-
		<sup>131</sup> I(36)	<17.6(0/32)	<25.0(0/4)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(36)	<0.529(0/32)	<0.584(0/4)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(36)	1.71(32/32) (1.11~2.58)	1.50(4/4) (1.30~1.73)	배수구 (1.8km, ESE)	1.84(8/8) (1.33~2.58)
		<sup>140</sup> Ba(36)	<3.59(0/32)	<4.39(0/4)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(20)	1.05(16/16) (0.666~1.39)	0.853(4/4) (0.665~1.06)	신한울1,2배수구 (2.2km, SE)	1.07(8/8) (0.869~1.39)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(18)	<0.122(0/16)	<0.280(0/2)	-	-
		<sup>58</sup> Co(18)	<0.105(0/16)	<0.271(0/2)	-	-
		<sup>59</sup> Fe(18)	<0.149(0/16)	<0.712(0/2)	-	-
		<sup>60</sup> Co(18)	<0.120(0/16)	<0.318(0/2)	-	-
		<sup>65</sup> Zn(18)	<0.260(0/16)	<0.888(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Zr(18)	<0.226(0/16)	<0.488(0/2)	-	-
		<sup>95</sup> Nb(18)	<0.138(0/16)	<0.313(0/2)	-	-
		<sup>110m</sup> Ag(18)	<0.107(0/16)	<0.257(0/2)	-	-
		<sup>134</sup> Cs(18)	<0.0986(0/16)	<0.246(0/2)	-	-
		<sup>137</sup> Cs(18)	0.318(12/16) (0.156~0.649)	<0.161(0/2)	석호항 (1.9km, NNW)	0.538(2/2) (0.426~0.649)
		<sup>140</sup> Ba(18)	<0.473(0/16)	<0.893(0/2)	-	-
		<sup>144</sup> Ce(18)	<0.840(0/16)	<1.47(0/2)	-	-
		<sup>90</sup> Sr(10)	0.224(7/8) (0.129~0.348)	<0.133(0/2)	배수구 (1.8km, ESE)	0.228(4/4) (0.179~0.291)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(18)	<0.0272(0/16)	<0.0344(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(18)	<0.0309(0/16)	<0.0345(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(18)	<0.0422(0/16)	<0.0426(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(18)	<0.0800(0/16)	<0.102(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(18)	<0.0378(0/16)	<0.0585(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(18)	<0.0311(0/16)	<0.0334(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(18)	<0.0249(0/16)	<0.0310(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(18)	<0.0313(0/16)	<0.0356(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(18)	<0.0247(0/16)	<0.0281(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(18)	0.0822(13/16) (<0.0300~0.118)	0.0940(2/2) (0.0529~0.135)	광진 (43.1km, NNW)	0.0940(2/2) (0.0529~0.135)
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0283(8/8) (0.0155~0.0514)	0.0145(2/2) (0.0113~0.0177)	신한울1,2배수구 (2.2km, SE)	0.0305(4/4) (0.0155~0.0514)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(18)	<0.0385(0/16)	<0.0626(0/2)	-	-
	<sup>58</sup> Co(18)	<0.0388(0/16)	<0.0642(0/2)	-	-
	<sup>60</sup> Co(18)	<0.0438(0/16)	<0.0718(0/2)	-	-
	<sup>65</sup> Zn(18)	<0.0963(0/16)	<0.181(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Zr(18)	<0.0675(0/16)	<0.116(0/2)	-	-
	<sup>95</sup> Nb(18)	<0.0320(0/16)	<0.0671(0/2)	-	-
	<sup>110m</sup> Ag(18)	<0.0348(0/16)	<0.0600(0/2)	-	-
	<sup>131</sup> I(18)	<0.0525(0/16)	<0.0824(0/2)	-	-
	<sup>134</sup> Cs(18)	<0.0313(0/16)	<0.0551(0/2)	-	-
	<sup>137</sup> Cs(18)	<0.0356(0/16)	<0.0658(0/2)	-	-
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0339(4/8) (<0.0233~0.0562)	0.0332(1/2) (<0.0299~0.0365)	신한울1,2배수구 (2.2km, SE)	0.0419(3/4) (0.0321~0.0562)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)	부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최대지점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
해조류 (Bq/kg-fresh)	$^{54}\text{Mn}(18)$	<0.00638(0/16)	<0.0101(0/2)	-	-
	$^{58}\text{Co}(18)$	<0.00665(0/16)	<0.00990(0/2)	-	-
	$^{59}\text{Fe}(18)$	<0.0168(0/16)	<0.0248(0/2)	-	-
	$^{60}\text{Co}(18)$	<0.00732(0/16)	<0.0116(0/2)	-	-
	$^{65}\text{Zn}(18)$	<0.0173(0/16)	<0.0282(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Zr}(18)$	<0.0123(0/16)	<0.0173(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Nb}(18)$	<0.00559(0/16)	<0.0106(0/2)	-	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}(18)$	<0.00611(0/16)	<0.00900(0/2)	-	-
	$^{131}\text{I}(18)$	<0.00950(0/16)	<0.0112(0/2)	-	-
	$^{134}\text{Cs}(18)$	<0.00550(0/16)	<0.00858(0/2)	-	-
	$^{137}\text{Cs}(18)$	<0.00697(0/16)	<0.00993(0/2)	-	-
	$^{140}\text{Ba}(18)$	<0.0314(0/16)	<0.0379(0/2)	-	-
	$^{144}\text{Ce}(18)$	<0.0331(0/16)	<0.0598(0/2)	-	-
	$^{90}\text{Sr}(10)$	0.0426(4/8) (<0.0304~0.0650)	0.0387(2/2) (0.0311~0.0463)	신한울1.2 배수구 (2.2km, SE)	0.0507(3/4) (0.0397~0.0650)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	$^{54}\text{Mn}(18)$	<0.0301(0/16)	<0.0704(0/2)	-	-
	$^{58}\text{Co}(18)$	<0.0305(0/16)	<0.0687(0/2)	-	-
	$^{59}\text{Fe}(18)$	<0.0731(0/16)	<0.152(0/2)	-	-
	$^{60}\text{Co}(18)$	<0.0349(0/16)	<0.0796(0/2)	-	-
	$^{65}\text{Zn}(18)$	<0.0755(0/16)	<0.177(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Zr}(18)$	<0.0545(0/16)	<0.120(0/2)	-	-
	$^{95}\text{Nb}(18)$	<0.0337(0/16)	<0.0652(0/2)	-	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}(18)$	0.0797(4/16) (<0.0408~0.188)	<0.0621(0/2)	배수구 (1.8km, ESE)	0.152(4/4) (0.102~0.188)
	$^{134}\text{Cs}(18)$	<0.0269(0/16)	<0.0616(0/2)	-	-
	$^{137}\text{Cs}(18)$	<0.0365(0/16)	<0.0676(0/2)	-	-
	$^{140}\text{Ba}(18)$	<0.128(0/16)	<0.248(0/2)	-	-
	$^{144}\text{Ce}(18)$	<0.149(0/16)	<0.374(0/2)	-	-

## 부록 2. 2021년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	정상변동범위 ('16~'20)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
1,2발 사이 (ESE, 0.4km)	1월	0.129	0.113	0.123 $\pm$ 0.004	0.121 (0.0989~0.193)	0	0	0
	2월	0.133	0.113	0.122 $\pm$ 0.003		0	0	0
	3월	0.156	0.110	0.119 $\pm$ 0.006		0	0	0
	4월	0.148	0.109	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	5월	0.151	0.110	0.118 $\pm$ 0.006		0	0	0
	6월	0.133	0.110	0.117 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.165	0.108	0.116 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.148	0.107	0.117 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.144	0.103	0.112 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.193	0.104	0.118 $\pm$ 0.008		0	0	0
	11월	0.138	0.115	0.121 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.162	0.114	0.122 $\pm$ 0.004		0	0	0
신한울1 (SSE, 2.0km)	1월	0.128	0.114	0.120 $\pm$ 0.003	0.117 (0.0939~0.172)	0	0	0
	2월	0.127	0.114	0.118 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.141	0.107	0.114 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.139	0.108	0.114 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.152	0.109	0.115 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.128	0.109	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.150	0.106	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.148	0.106	0.112 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.142	0.106	0.111 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.191	0.105	0.111 $\pm$ 0.007		2	2	0
	11월	0.135	0.109	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.144	0.109	0.114 $\pm$ 0.002		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
신한울2 (SSE, 2.4km)	1월	0.124	0.114	0.118 $\pm$ 0.001	0.111 (0.0886~0.193)	0	0	0
	2월	0.127	0.114	0.118 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.145	0.111	0.115 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.140	0.110	0.115 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.151	0.111	0.116 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.129	0.109	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.148	0.107	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.149	0.107	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.142	0.107	0.112 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.185	0.105	0.112 $\pm$ 0.006		0	0	0
	11월	0.135	0.110	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.148	0.110	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
기상관측소 (SE, 1.5km)	1월	0.130	0.119	0.124 $\pm$ 0.002	0.115 (0.0971~0.191)	0	0	0
	2월	0.133	0.121	0.124 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.152	0.113	0.119 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.135	0.112	0.118 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.159	0.111	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.134	0.114	0.119 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.151	0.111	0.119 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.153	0.111	0.119 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.145	0.111	0.118 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.184	0.109	0.119 $\pm$ 0.006		0	0	0
	11월	0.147	0.117	0.121 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.167	0.111	0.122 $\pm$ 0.005		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
남서고지 (SW, 0.5km)	1월	0.122	0.110	0.113 $\pm$ 0.001	0.112 (0.0598~0.189)	0	0	0
	2월	0.121	0.110	0.113 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.129	0.104	0.110 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.127	0.107	0.111 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.156	0.107	0.112 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.127	0.107	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.148	0.106	0.111 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.142	0.105	0.111 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.141	0.105	0.110 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.171	0.104	0.110 $\pm$ 0.006		0	0	0
	11월	0.138	0.108	0.112 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.143	0.104	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0
구기상관측소 (W, 0.4km)	1월	0.119	0.107	0.110 $\pm$ 0.001	0.112 (0.0945~0.195)	0	0	0
	2월	0.120	0.107	0.111 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.138	0.0951	0.106 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.131	0.101	0.107 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.156	0.101	0.107 $\pm$ 0.006		0	0	0
	6월	0.134	0.102	0.113 $\pm$ 0.005		0	0	0
	7월	0.161	0.106	0.114 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.152	0.107	0.114 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.150	0.106	0.112 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.186	0.106	0.112 $\pm$ 0.007		0	0	0
	11월	0.141	0.111	0.114 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.152	0.110	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
고목리 (S, 1.3km)	1월	0.141	0.122	0.127 $\pm$ 0.005	0.126 (0.0929~0.196)	0	0	0
	2월	0.135	0.121	0.125 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.150	0.106	0.120 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.149	0.116	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.170	0.116	0.122 $\pm$ 0.006		0	0	0
	6월	0.140	0.117	0.122 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.167	0.115	0.121 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.159	0.114	0.120 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.155	0.116	0.120 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.204	0.116	0.122 $\pm$ 0.007		2	2	0
	11월	0.148	0.120	0.125 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.161	0.121	0.125 $\pm$ 0.003		0	0	0
신화리 (S, 0.8km)	1월	0.119	0.109	0.112 $\pm$ 0.001	0.111 (0.0964~0.195)	0	0	0
	2월	0.123	0.109	0.112 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.142	0.0936	0.109 $\pm$ 0.006		0	0	0
	4월	0.144	0.108	0.113 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.161	0.108	0.114 $\pm$ 0.006		0	0	0
	6월	0.132	0.109	0.114 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.161	0.106	0.113 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.154	0.107	0.113 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.151	0.106	0.111 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.204	0.105	0.111 $\pm$ 0.008		1	1	0
	11월	0.138	0.109	0.113 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.145	0.103	0.112 $\pm$ 0.003		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
부구교량 (NW, 0.7km)	1월	0.131	0.119	0.124 $\pm$ 0.002	0.117 (0.0972~0.183)	0	0	0
	2월	0.132	0.119	0.124 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.150	0.109	0.118 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.139	0.111	0.117 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.156	0.111	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.133	0.113	0.119 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.156	0.111	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.145	0.110	0.117 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.145	0.109	0.115 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.183	0.109	0.116 $\pm$ 0.006		0	0	0
	11월	0.142	0.117	0.121 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.154	0.117	0.122 $\pm$ 0.003		0	0	0
한수원사택 (NNW, 1.5km)	1월	0.159	0.147	0.153 $\pm$ 0.002	0.135 (0.0958~0.196)	0	0	0
	2월	0.157	0.147	0.152 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.178	0.139	0.148 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.170	0.142	0.148 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.186	0.146	0.151 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.166	0.145	0.150 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.193	0.143	0.149 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.172	0.140	0.147 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.166	0.138	0.143 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.197	0.138	0.143 $\pm$ 0.005		1	1	0
	11월	0.163	0.142	0.145 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.176	0.140	0.144 $\pm$ 0.003		0	0	0



[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
죽변초교 (SE, 5.3km)	1월	0.132	0.121	0.125 $\pm$ 0.001	0.116 (0.0949~0.194)	0	0	0
	2월	0.133	0.123	0.126 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.157	0.117	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.142	0.116	0.121 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.155	0.116	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.137	0.115	0.122 $\pm$ 0.002		0	0	0
	7월	0.153	0.116	0.122 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.157	0.115	0.121 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.139	0.114	0.119 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.167	0.113	0.119 $\pm$ 0.005		0	0	0
	11월	0.146	0.117	0.121 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.160	0.118	0.121 $\pm$ 0.003		0	0	0
매화교량 (S, 20.2km)	1월	0.142	0.124	0.129 $\pm$ 0.003	0.120 (0.101~0.188)	0	0	0
	2월	0.139	0.125	0.129 $\pm$ 0.003		0	0	0
	3월	0.162	0.116	0.126 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.155	0.118	0.126 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.165	0.120	0.128 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.143	0.121	0.128 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.166	0.120	0.128 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.172	0.119	0.127 $\pm$ 0.006		0	0	0
	9월	0.154	0.119	0.125 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.178	0.112	0.122 $\pm$ 0.007		0	0	0
	11월	0.141	0.114	0.118 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.125	0.113	0.116 $\pm$ 0.002		0	0	0
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	1월	0.132	0.115	0.120 $\pm$ 0.002	0.111 (0.0836~0.207)	0	0	0
	2월	0.126	0.117	0.120 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.148	0.102	0.116 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.145	0.112	0.118 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.153	0.111	0.116 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.161	0.112	0.117 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.158	0.110	0.117 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.150	0.108	0.115 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.144	0.108	0.114 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.207	0.108	0.115 $\pm$ 0.010		0	0	0
	11월	0.133	0.112	0.116 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.172	0.108	0.115 $\pm$ 0.005		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
신화리 마을창고 (SW, 1.4km)	1월	0.144	0.132	0.137 $\pm$ 0.001	0.131 (0.117~0.192)	0	0	0
	2월	0.148	0.132	0.138 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.160	0.116	0.132 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.160	0.128	0.136 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.172	0.129	0.136 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.152	0.131	0.137 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.173	0.129	0.136 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.168	0.128	0.136 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.160	0.126	0.133 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.198	0.127	0.133 $\pm$ 0.006		1	1	0
	11월	0.156	0.132	0.135 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.167	0.132	0.136 $\pm$ 0.002		0	0	0
고목1리 마을회관 (S, 2.4km)	1월	0.143	0.132	0.136 $\pm$ 0.001	0.133 (0.111~0.195)	0	0	0
	2월	0.145	0.132	0.135 $\pm$ 0.001		0	0	0
	3월	0.158	0.116	0.131 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.156	0.127	0.132 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.170	0.126	0.132 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.147	0.127	0.133 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.167	0.128	0.135 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.165	0.127	0.134 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.159	0.127	0.132 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.204	0.126	0.132 $\pm$ 0.006		2	2	0
	11월	0.155	0.126	0.132 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.159	0.123	0.128 $\pm$ 0.002		0	0	0
나곡4리 (NNW, 4.2km)	1월	0.154	0.138	0.143 $\pm$ 0.003	0.136 (0.105~0.198)	0	0	0
	2월	0.156	0.139	0.148 $\pm$ 0.003		0	0	0
	3월	0.169	0.126	0.141 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.161	0.134	0.143 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.184	0.134	0.143 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.170	0.137	0.144 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.174	0.133	0.142 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.175	0.131	0.141 $\pm$ 0.006		0	0	0
	9월	0.167	0.131	0.138 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.212	0.130	0.139 $\pm$ 0.007		2	2	0
	11월	0.159	0.135	0.143 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.181	0.135	0.143 $\pm$ 0.004		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
학공원 (NW, 8.2km)	1월	0.133	0.118	0.123 $\pm$ 0.003	0.136 (0.0662~0.244)	0	0	0
	2월	0.133	0.118	0.123 $\pm$ 0.003		0	0	0
	3월	0.140	0.102	0.117 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.135	0.113	0.120 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.165	0.112	0.121 $\pm$ 0.006		0	0	0
	6월	0.160	0.115	0.122 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.161	0.112	0.120 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.149	0.111	0.120 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.148	0.111	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.171	0.111	0.119 $\pm$ 0.006		0	0	0
	11월	0.142	0.117	0.122 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.157	0.114	0.122 $\pm$ 0.004		0	0	0
부구3리 (WNW, 4.5km)	1월	0.155	0.144	0.148 $\pm$ 0.002	0.136 (0.100~0.207)	0	0	0
	2월	0.159	0.144	0.148 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.176	0.121	0.141 $\pm$ 0.006		0	0	0
	4월	0.167	0.136	0.143 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.188	0.135	0.143 $\pm$ 0.006		0	0	0
	6월	0.168	0.132	0.141 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.187	0.131	0.139 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.168	0.128	0.138 $\pm$ 0.006		0	0	0
	9월	0.166	0.129	0.134 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.231	0.127	0.135 $\pm$ 0.009		4	4	0
	11월	0.161	0.133	0.137 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.173	0.132	0.136 $\pm$ 0.003		0	0	0
대수호 (W, 5.0km)	1월	0.143	0.130	0.136 $\pm$ 0.002	0.133 (0.117~0.206)	0	0	0
	2월	0.142	0.130	0.135 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.154	0.116	0.129 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.151	0.122	0.129 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.171	0.123	0.129 $\pm$ 0.005		0	0	0
	6월	0.159	0.123	0.134 $\pm$ 0.006		0	0	0
	7월	0.183	0.130	0.138 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.164	0.131	0.138 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.161	0.129	0.135 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.199	0.130	0.137 $\pm$ 0.006		0	0	0
	11월	0.159	0.132	0.139 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.164	0.134	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	일간평균	평상변동범위 ('16~'20)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
구수곡 자연휴양림 (WSW, 8.6km)	1월	0.151	0.136	0.142 $\pm$ 0.003	0.133 (0.0893~0.200)	0	0	0
	2월	0.151	0.136	0.141 $\pm$ 0.003		0	0	0
	3월	0.165	0.118	0.135 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.154	0.129	0.135 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.183	0.130	0.137 $\pm$ 0.006		0	0	0
	6월	0.158	0.130	0.138 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.189	0.129	0.138 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.172	0.129	0.137 $\pm$ 0.006		0	0	0
	9월	0.169	0.125	0.135 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.174	0.127	0.136 $\pm$ 0.006		0	0	0
	11월	0.160	0.132	0.137 $\pm$ 0.003		0	0	0
	12월	0.144	0.129	0.136 $\pm$ 0.002		0	0	0
하당리 (SW, 8.0km)	1월	0.160	0.133	0.145 $\pm$ 0.005	0.134 (0.100~0.178)	0	0	0
	2월	0.161	0.136	0.145 $\pm$ 0.005		0	0	0
	3월	0.150	0.125	0.134 $\pm$ 0.005		0	0	0
	4월	0.147	0.124	0.133 $\pm$ 0.005		0	0	0
	5월	0.167	0.124	0.133 $\pm$ 0.006		0	0	0
	6월	0.156	0.125	0.134 $\pm$ 0.006		0	0	0
	7월	0.163	0.123	0.135 $\pm$ 0.007		0	0	0
	8월	0.160	0.123	0.134 $\pm$ 0.008		0	0	0
	9월	0.147	0.122	0.130 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.165	0.118	0.131 $\pm$ 0.005		0	0	0
	11월	0.155	0.129	0.136 $\pm$ 0.004		0	0	0
	12월	0.149	0.123	0.137 $\pm$ 0.004		0	0	0
정림1리 (SSW, 8.2km)	1월	0.132	0.116	0.121 $\pm$ 0.003	0.121 (0.103~0.172)	0	0	0
	2월	0.134	0.117	0.121 $\pm$ 0.003		0	0	0
	3월	0.137	0.103	0.116 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.133	0.109	0.117 $\pm$ 0.004		0	0	0
	5월	0.139	0.109	0.117 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.137	0.110	0.117 $\pm$ 0.005		0	0	0
	7월	0.135	0.108	0.118 $\pm$ 0.006		0	0	0
	8월	0.139	0.108	0.116 $\pm$ 0.006		0	0	0
	9월	0.131	0.107	0.118 $\pm$ 0.005		0	0	0
	10월	0.143	0.111	0.121 $\pm$ 0.005		0	0	0
	11월	0.138	0.120	0.126 $\pm$ 0.004		0	0	0
	12월	0.143	0.120	0.128 $\pm$ 0.004		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{Sv/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	정상변동범위 ('16~'20)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
호월3리 (S, 9.1km)	1월	0.174	0.163	0.167 $\pm$ 0.002	0.140 (0.102~0.196)	0	0	0
	2월	0.175	0.163	0.167 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.181	0.154	0.163 $\pm$ 0.003		0	0	0
	4월	0.177	0.154	0.162 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.186	0.156	0.162 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.177	0.155	0.160 $\pm$ 0.004		0	0	0
	7월	0.182	0.153	0.160 $\pm$ 0.005		0	0	0
	8월	0.178	0.153	0.160 $\pm$ 0.004		0	0	0
	9월	0.175	0.146	0.157 $\pm$ 0.004		0	0	0
	10월	0.193	0.148	0.156 $\pm$ 0.004		0	0	0
	11월	0.174	0.154	0.158 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.175	0.154	0.159 $\pm$ 0.002		0	0	0
온양교원사택 (SSE, 8.5km)	1월	0.160	0.150	0.154 $\pm$ 0.002	0.140 (0.118~0.190)	0	0	0
	2월	0.162	0.149	0.153 $\pm$ 0.002		0	0	0
	3월	0.173	0.132	0.144 $\pm$ 0.004		0	0	0
	4월	0.163	0.135	0.142 $\pm$ 0.003		0	0	0
	5월	0.174	0.135	0.142 $\pm$ 0.004		0	0	0
	6월	0.159	0.137	0.142 $\pm$ 0.003		0	0	0
	7월	0.165	0.136	0.142 $\pm$ 0.004		0	0	0
	8월	0.167	0.133	0.140 $\pm$ 0.005		0	0	0
	9월	0.163	0.134	0.139 $\pm$ 0.003		0	0	0
	10월	0.187	0.134	0.140 $\pm$ 0.004		0	0	0
	11월	0.164	0.139	0.144 $\pm$ 0.002		0	0	0
	12월	0.170	0.140	0.145 $\pm$ 0.002		0	0	0

[표 2] 집적선량 측정결과(TLD)

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

구역	측정지점	방위	거리 km	측정결과				연간 집적치	정상변동범위 ( '16~'20)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집적치
부 지 내 부	1.2발사이	ESE	0.4	185±5	140±1	146±3	169±8	640	179(149~198)	714
	신한울1발소내	SSE	1.3	200±8	153±7	162±3	174±11	689	189(151~204)	755
	기상관측소	SE	1.5	174±2	131±9	136±3	147±4	587	168(143~187)	671
	고목리	S	1.4	191±3	146±2	153±2	171±5	661	186(158~200)	746
	후 문	SE	2.0	180±10	141±4	150±4	162±5	632	179(159~199)	716
	남서고지	SW	0.5	160±1	123±2	130±2	143±3	556	147(128~158)	589
	덕금동	SSE	1.0	187±6	140±5	150±4	168±2	646	179(154~190)	715
	전시관	WNW	0.6	183±3	139±3	147±3	165±6	634	178(152~196)	714
	신화리1	S	0.8	163±3	125±8	130±2	150±4	567	153(133~168)	613
	폐기물저장고	SSE	1.2	216±3	166±7	172±3	196±3	750	211(181~231)	842
	배수구	ESE	1.1	199±8	152±3	158±4	176±6	685	190(166~203)	759
	정 문	NW	0.5	185±5	142±2	152±3	167±6	646	178(156~191)	711
	구기상관측소	W	0.4	176±5	132±5	142±2	158±1	607	171(146~186)	685
	부지내부 평균			184	141	148	165	639	178(128~190)	710
부 지 외 부	부구초교	NNW	0.9	205±7	163±2	172±3	192±6	731	207(177~227)	826
	후정리	SE	3.0	164±3	123±3	133±2	151±5	571	157(137~168)	627
	하흥부동	WNW	1.5	206±9	154±6	167±7	182±2	709	195(166~208)	781
	신화리2	SSW	1.5	198±3	148±3	154±3	179±7	679	187(160~200)	748
	기곡동	SSE	2.8	207±14	152±4	161±5	188±3	708	184(163~213)	737
	지정동	SSW	2.5	195±3	158±4	164±7	180±7	696	193(164~212)	773
	부구중학	WNW	2.0	199±4	152±1	157±1	179±2	688	200(166~218)	799
	한수원사택	NNW	1.5	224±4	180±4	183±5	201±2	788	209(182~229)	835
	고목초교	S	2.4	199±1	156±1	163±2	184±1	702	208(169~229)	831
	주인초교	W	4.9	185±2	146±4	156±5	170±5	657	193(158~215)	771
	죽변초교	SE	5.3	182±3	142±1	145±3	156±3	626	168(144~181)	674
	소곡초교	SSW	6.2	267±4	207±2	210±1	236±4	920	253(215~268)	1012
	중금성	NW	5.3	183±4	146±9	151±2	167±4	647	185(151~207)	739
	삼당초교	SW	8.0	235±10	179±4	188±4	208±7	810	232(201~251)	927
	온양초교	SSE	8.5	206±2	157±1	159±1	183±4	705	197(150~224)	786
	덕구온천	WSW	8.9	170±1	138±2	141±3	153±5	602	165(148~175)	661
	축천초교	WNW	9.7	177±3	143±3	149±2	158±1	627	182(157~198)	728
	호산초교	NNW	9.9	196±9	149±0	158±4	174±4	677	187(161~201)	750
	취수댐	W	5.0	202±4	160±2	169±4	184±4	714	197(170~216)	788
	고성리	S	9.5	199±3	153±5	160±4	177±4	688	189(163~205)	756
	신화리마을참고	SW	1.4	209±4	155±1	161±1	184±1	710	193(166~205)	578
	나곡4리	NNW	4.2	204±1	161±3	165±2	184±2	713	191(153~209)	574
	학공원	NW	8.2	177±4	132±3	140±2	162±5	611	189(158~205)	567
	부구3리	WNW	4.5	208±0	156±3	161±2	185±2	710	191(165~207)	572
	구수곡자연휴양림	WSW	8.6	199±4	160±1	165±2	181±1	705	190(166~204)	570
	정림1리	SSW	8.2	190±1	146±1	154±2	170±2	660	183(158~198)	549
	호월3리	S	9.1	260±4	202±2	206±2	232±2	900	211(184~244)	634
	부지외부 평균			202	156	163	182	702	194(167~208)	726
부지 내·외부 전체평균			196	151	158	176	681	189(128~268)	721	
비교 지점	매화교량	S	20.2	167±13	130±4	140±2	154±5	592	173(150~187)	691
	궁촌초교	NNW	26.8	168±5	130±4	139±3	148±2	584	156(135~186)	625
비교지점 평균			167	130	140	151	588	164(135~187)	658	

[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 1/4분기														정상변동범위 ('16~'20)
			1월				2월				3월						
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0613				<0.0608				<0.0457						<0.0272
		<sup>137</sup> Cs	<0.0624				<0.0613				<0.0512						<0.0348
		<sup>60</sup> Co	<0.0463				<0.0584				<0.0455						<0.0130
		<sup>106</sup> Ru	<0.0247				<0.0411				<0.0279						<0.0154
		<sup>144</sup> Ce	<0.316				<0.255				<0.251						<0.149
		<sup>7</sup> Be	5.97±0.53				8.08±0.51				10.1±0.4						11.3(1.63~19.7)
	전 베 타	1.20±0.03	1.28±0.03	1.50±0.04	1.20±0.03	1.27±0.03	1.68±0.04	1.83±0.04	1.78±0.04	1.44±0.03	1.16±0.04	1.37±0.04	1.14±0.03	1.09±0.03	1.80(0.233~3.65)		
	<sup>131</sup> I	<0.444	<0.916	<0.537	<0.849	<0.695	<0.281	<0.642	<0.456	<0.273	<0.445	<0.969	<0.306	<0.474	<0.123		
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0410				<0.0605				<0.0349						<0.0269
		<sup>137</sup> Cs	<0.0461				<0.0666				<0.0366						<0.0303
		<sup>60</sup> Co	<0.0359				<0.0630				<0.0246						<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.0391				<0.0456				<0.0280						<0.0123
		<sup>144</sup> Ce	<0.209				<0.354				<0.155						<0.117
		<sup>7</sup> Be	8.96±0.40				6.98±0.47				10.1±0.4						8.38(1.45~14.5)
	전 베 타	1.22±0.04	1.36±0.04	1.56±0.04	1.22±0.04	1.19±0.04	1.66±0.04	1.83±0.04	1.82±0.04	1.46±0.03	1.17±0.04	1.40±0.04	1.31±0.04	1.11±0.04	1.37(0.178~2.90)		
	<sup>131</sup> I	<0.578	<0.596	<0.631	<0.360	<0.661	<0.562	<0.676	<0.277	<0.624	<1.01	<0.853	<0.746	<0.703	<0.227		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0569				<0.0563				<0.0424						<0.0322
		<sup>137</sup> Cs	<0.0660				<0.0659				<0.0532						<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0543				<0.0615				<0.0484						<0.0106
		<sup>106</sup> Ru	<0.0516				<0.0462				<0.0351						<0.0143
		<sup>144</sup> Ce	<0.263				<0.269				<0.290						<0.138
		<sup>7</sup> Be	7.33±0.51				6.48±0.55				8.91±0.43						9.56(2.08~25.0)
	전 베 타	1.12±0.03	1.18±0.03	1.43±0.03	1.16±0.04	1.16±0.03	1.75±0.04	1.98±0.04	1.86±0.03	1.46±0.03	1.07±0.04	1.43±0.03	1.29±0.03	1.02±0.04	1.54(0.154~3.32)		
	<sup>131</sup> I	<1.05	<0.469	<0.488	<0.626	<1.09	<0.872	<0.503	<0.810	<0.768	<0.711	<0.552	<0.694	<0.299	<0.225		
신화리 (S, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0610				<0.0402				<0.0329						<0.0264
		<sup>137</sup> Cs	<0.0669				<0.0475				<0.0390						<0.0334
		<sup>60</sup> Co	<0.0598				<0.0484				<0.0281						<0.0151
		<sup>106</sup> Ru	<0.0424				<0.0351				<0.0211						<0.0126
		<sup>144</sup> Ce	<0.347				<0.233				<0.177						<0.123
		<sup>7</sup> Be	8.36±0.53				8.11±0.39				9.59±0.36						7.46(2.12~13.2)
	전 베 타	1.33±0.03	1.33±0.04	1.48±0.03	1.16±0.03	1.22±0.03	1.61±0.04	1.87±0.04	1.77±0.04	1.57±0.03	1.18±0.03	1.42±0.03	1.25±0.03	1.01±0.03	1.16(0.166~2.55)		
	<sup>131</sup> I	<1.02	<0.657	<0.440	<0.506	<0.781	<0.281	<0.250	<0.366	<0.231	<0.606	<0.716	<0.568	<0.459	<0.203		

[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	2021년 1/4분기														평상변동범위 ( <sup>16</sup> ~ <sup>20</sup> )
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0451				<0.0416				<0.0339					<0.0317
		<sup>137</sup> Cs	<0.0455				<0.0449				<0.0323					<0.0321
		<sup>60</sup> Co	<0.0165				<0.0197				<0.0290					<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.0432				<0.0401				<0.0239					<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.203				<0.251				<0.149					<0.108
		<sup>7</sup> Be	8.09±0.45				8.25±0.47				8.08±0.33					8.80(2.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.248±0.014[0.0451±0.0026]				0.245±0.014[0.0447±0.0025]				0.251±0.015[0.0348±0.0021]						0.262(0.136~0.407)
	전 베타	1.18±0.04	1.24±0.04	1.44±0.04	1.18±0.03	1.12±0.03	1.57±0.04	1.81±0.03	1.70±0.04	1.44±0.03	1.09±0.04	1.32±0.03	1.30±0.03	1.19±0.03	1.38(0.0570~3.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.808	<0.743	<0.654	<0.627	<0.523	<0.669	<0.303	<0.628	<0.546	<1.21	<0.477	<0.598	<0.913	<0.122	
<sup>3</sup> H	0.0608±0.0049				0.0822±0.0064				0.0908±0.0101						0.226 (0.0446~0.602)	
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0598				<0.0588				<0.0435					<0.0298
		<sup>137</sup> Cs	<0.0657				<0.0652				<0.0532					<0.0300
		<sup>60</sup> Co	<0.0669				<0.0615				<0.0481					<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.0363				<0.0267				<0.0260					<0.0127
		<sup>144</sup> Ce	<0.371				<0.280				<0.257					<0.0445
		<sup>7</sup> Be	8.52±0.65				5.47±0.44				9.47±0.47					6.99(2.12~14.4)
	전 베타	1.33±0.03	1.35±0.03	1.61±0.03	1.28±0.03	1.19±0.03	1.68±0.03	1.84±0.04	1.86±0.04	1.52±0.03	1.16±0.04	1.37±0.04	1.27±0.04	1.17±0.03	1.09(0.0560~2.58)	
	<sup>131</sup> I	<0.905	<0.794	<0.436	<0.747	<1.04	<0.963	<0.584	<0.944	<0.808	<0.767	<0.625	<0.834	<0.604	<0.252	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0627				<0.0371				<0.0332					<0.0300
		<sup>137</sup> Cs	<0.0617				<0.0498				<0.0370					<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0474				<0.0413				<0.0261					<0.0122
		<sup>106</sup> Ru	<0.0428				<0.0321				<0.0312					<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.356				<0.240				<0.106					<0.120
		<sup>7</sup> Be	8.30±0.52				7.92±0.43				9.02±0.39					8.51(1.44~24.0)
	전 베타	1.13±0.03	1.20±0.03	1.41±0.03	1.08±0.03	1.14±0.03	1.47±0.03	1.63±0.04	1.58±0.04	1.34±0.03	1.09±0.04	1.21±0.04	1.09±0.04	0.970±0.032	1.31(0.219~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.835	<0.725	<0.673	<0.298	<0.859	<0.433	<0.610	<0.703	<0.398	<0.561	<0.507	<1.10	<0.292	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0433				<0.0601				<0.0423					<0.0312
		<sup>137</sup> Cs	<0.0454				<0.0628				<0.0466					<0.0326
		<sup>60</sup> Co	<0.0234				<0.0637				<0.0343					<0.0127
		<sup>106</sup> Ru	<0.0388				<0.0495				<0.0376					<0.0129
		<sup>144</sup> Ce	<0.254				<0.338				<0.286					<0.127
		<sup>7</sup> Be	7.78±0.40				7.93±0.55				9.50±0.46					7.69(1.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.252±0.015[0.0419±0.0024]				0.240±0.014[0.0285±0.0017]				0.222±0.014[0.0274±0.0017]						0.228 (0.0925~0.312)
	전 베타	1.15±0.03	1.22±0.03	1.43±0.03	1.20±0.03	1.12±0.03	1.57±0.03	1.77±0.04	1.79±0.03	1.45±0.03	1.08±0.04	1.40±0.03	1.24±0.03	1.07±0.03	1.28(0.0580~2.94)	
	<sup>131</sup> I	<0.542	<0.395	<0.486	<1.05	<0.591	<0.912	<0.591	<0.532	<0.535	<1.05	<0.972	<0.567	<0.883	<0.226	
	<sup>3</sup> H	<0.00298				<0.00413				0.0250±0.0077						0.0394 (<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		2021년 1/4분기													정상변동범위 ( <sup>16</sup> ~ <sup>20</sup> )
			1월				2월				3월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0564				<0.0421				<0.0340					<0.0276
		<sup>137</sup> Cs	<0.0725				<0.0508				<0.0380					<0.0328
		<sup>60</sup> Co	<0.0665				<0.0306				<0.0274					<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.0450				<0.0454				<0.0280					<0.0170
		<sup>144</sup> Ce	<0.257				<0.255				<0.162					<0.147
		<sup>7</sup> Be	7.35±0.54				7.95±0.39				9.89±0.38					9.46(1.24~22.3)
	<sup>14</sup> C		0.223±0.016[0.0353±0.0025]				0.233±0.014[0.0281±0.0017]				0.199±0.014[0.0244±0.0018]					0.191 (0.0767~0.263)
	전 베타		1.19±0.04	1.36±0.04	1.56±0.03	1.26±0.03	1.20±0.03	1.65±0.04	1.82±0.03	1.77±0.04	1.34±0.03	0.783±0.034	1.37±0.04	1.30±0.03	1.08±0.03	1.71 (0.254~3.60)
	<sup>131</sup> I		<0.702	<0.821	<0.784	<0.314	<0.967	<0.770	<0.354	<0.472	<0.723	<0.819	<0.539	<0.381	<0.605	<0.131
	<sup>3</sup> H		<0.00318				0.0158±0.0044				<0.00630					0.0143 (<0.00169~0.0551)
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0603				<0.0611				<0.0318					<0.0305
		<sup>137</sup> Cs	<0.0708				<0.0662				<0.0394					<0.0347
		<sup>60</sup> Co	<0.0571				<0.0505				<0.0343					<0.0124
		<sup>106</sup> Ru	<0.0209				<0.0428				<0.0207					<0.0149
		<sup>144</sup> Ce	<0.342				<0.291				<0.186					<0.0946
		<sup>7</sup> Be	8.90±0.55				8.04±0.44				9.87±0.40					7.61(1.72~14.1)
	전 베타		1.35±0.03	1.43±0.03	1.60±0.04	1.34±0.03	1.34±0.03	1.76±0.04	1.95±0.04	1.82±0.04	1.61±0.03	1.15±0.04	1.43±0.03	1.34±0.03	1.19±0.03	1.24(0.105~3.10)
	<sup>131</sup> I		<0.315	<1.26	<0.933	<0.409	<0.867	<0.607	<0.462	<0.626	<0.543	<0.846	<0.311	<1.03	<0.554	<0.268

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 2/4분기														평상변동범위 (’16~’20)
			4월				5월					6월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1,2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0415				<0.0469					<0.0456				<0.0272	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0541				<0.0542					<0.0541				<0.0348	
		<sup>60</sup> Co	<0.0395				<0.0490					<0.0481				<0.0130	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0435				<0.0353					<0.0299				<0.0154	
		<sup>144</sup> Ce	<0.205				<0.192					<0.275				<0.149	
		<sup>7</sup> Be	6.75±0.41				9.20±0.43					4.19±0.27				11.3(1.63~19.7)	
	전 베 타	1.02±0.03	0.945±0.033	0.869±0.031	0.984±0.033	0.876±0.032	0.689±0.035	0.651±0.034	0.933±0.036	0.637±0.035	0.860±0.036	0.979±0.033	0.658±0.035	0.710±0.036	1.80(0.233~3.65)		
	<sup>131</sup> I	<0.284	<0.414	<0.470	<0.442	<0.553	<0.420	<0.629	<1.05	<0.725	<0.685	<0.538	<0.695	<0.666	<0.123		
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0456				<0.0446					<0.0425				<0.0269	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0499				<0.0498					<0.0513				<0.0303	
		<sup>60</sup> Co	<0.0506				<0.0538					<0.0468				<0.0147	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0458				<0.0322					<0.0398				<0.0123	
		<sup>144</sup> Ce	<0.226				<0.212					<0.226				<0.117	
		<sup>7</sup> Be	7.39±0.43				9.58±0.41					4.58±0.38				8.38(1.45~14.5)	
	전 베 타	1.21±0.03	1.05±0.04	1.00±0.03	1.04±0.04	1.01±0.03	0.914±0.033	0.717±0.035	1.18±0.03	0.797±0.036	1.00±0.04	1.07±0.03	0.684±0.037	0.726±0.037	1.37(0.178~2.90)		
	<sup>131</sup> I	<0.981	<1.30	<1.01	<0.361	<0.402	<0.440	<0.286	<0.768	<0.686	<0.697	<0.686	<0.664	<0.533	<0.227		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0474				<0.0437					<0.0430				<0.0322	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0511				<0.0520					<0.0533				<0.0319	
		<sup>60</sup> Co	<0.0153				<0.0544					<0.0506				<0.0106	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0461				<0.0362					<0.0307				<0.0143	
		<sup>144</sup> Ce	<0.181				<0.278					<0.280				<0.138	
		<sup>7</sup> Be	5.72±0.45				9.43±0.42					4.04±0.34				9.56(2.08~25.0)	
	전 베 타	1.08±0.03	0.678±0.032	1.01±0.03	0.722±0.035	0.864±0.036	0.771±0.033	0.709±0.032	1.03±0.03	0.729±0.033	0.853±0.037	1.07±0.03	0.526±0.036	0.652±0.034	1.54(0.154~3.32)		
	방사성옥소	<0.401	<1.01	<1.13	<0.595	<1.07	<0.947	<0.905	<0.660	<1.04	<0.654	<1.09	<0.988	<0.687	<0.225		
신화리 (S, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0407				<0.0412					<0.0395				<0.0264	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0466				<0.0469					<0.0472				<0.0334	
		<sup>60</sup> Co	<0.0297				<0.0271					<0.0296				<0.0151	
		<sup>106</sup> Ru	<0.0310				<0.0409					<0.0349				<0.0126	
		<sup>144</sup> Ce	<0.172				<0.222					<0.209				<0.123	
		<sup>7</sup> Be	6.22±0.42				10.8±0.5					3.92±0.34				7.46(2.12~13.2)	
	전 베 타	1.05±0.03	0.944±0.032	0.898±0.031	0.965±0.033	0.821±0.033	0.716±0.032	0.702±0.031	0.912±0.032	0.679±0.031	0.803±0.037	0.949±0.033	0.576±0.031	0.628±0.032	1.16(0.166~2.55)		
	방사성옥소	<0.473	<0.559	<0.320	<0.661	<0.271	<0.589	<1.58	<0.704	<0.724	<0.612	<0.596	<0.828	<0.738	<0.203		

[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	2021년 2/4분기													정상변동범위 ( '16 ~ '20)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0448				<0.0422					<0.0450				<0.0317
		<sup>137</sup> Cs	<0.0521				<0.0456					<0.0447				<0.0321
		<sup>60</sup> Co	<0.0355				<0.0220					<0.0166				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.0346				<0.0413					<0.0446				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.245				<0.178					<0.188				<0.108
		<sup>7</sup> Be	7.34±0.42				10.3±0.4					4.22±0.43				8.80(2.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.347±0.016[0.0337±0.0015]				0.422±0.017[0.0482±0.0019]					0.425±0.010[0.0872±0.0020]				0.262(0.136~0.407)	
	전 베타	1.18±0.03	1.09±0.03	0.992±0.033	1.06±0.03	0.836±0.036	0.834±0.033	0.761±0.030	1.03±0.04	0.709±0.036	0.937±0.035	1.10±0.03	0.619±0.033	0.749±0.033	1.38(0.0570~3.56)	
	방사성옥소	<0.957	<0.373	<0.974	<0.453	<0.376	<0.666	<0.554	<0.679	<0.675	<0.643	<0.684	<0.742	<0.986	<0.122	
<sup>3</sup> H	0.162±0.013				0.251±0.018					0.415±0.029				0.226 (0.0446~0.602)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0459				<0.0434					<0.0430				<0.0298
		<sup>137</sup> Cs	<0.0535				<0.0443					<0.0414				<0.0300
		<sup>60</sup> Co	<0.0558				<0.0308					<0.0156				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.0324				<0.0409					<0.0294				<0.0127
		<sup>144</sup> Ce	<0.217				<0.197					<0.168				<0.0445
		<sup>7</sup> Be	8.49±0.40				11.2±0.4					4.74±0.36				6.99(2.12~14.4)
	전 베타	1.16±0.04	1.06±0.03	1.03±0.03	1.17±0.03	0.993±0.033	0.878±0.034	0.749±0.033	1.15±0.03	0.760±0.035	1.03±0.03	1.05±0.04	0.658±0.035	0.743±0.035	1.09(0.0560~2.58)	
	<sup>131</sup> I	<0.465	<0.544	<0.249	<0.310	<0.472	<0.477	<0.264	<0.622	<0.776	<0.710	<0.673	<0.702	<0.913	<0.252	
	죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0432				<0.0472					<0.0392			
<sup>137</sup> Cs			<0.0454				<0.0536					<0.0508				<0.0319
<sup>60</sup> Co			<0.0184				<0.0379					<0.0369				<0.0122
<sup>106</sup> Ru			<0.0334				<0.0461					<0.0405				<0.0141
<sup>144</sup> Ce			<0.234				<0.256					<0.240				<0.120
<sup>7</sup> Be			6.64±0.47				6.66±0.45					3.69±0.31				8.51(1.44~24.0)
전 베타		0.993±0.033	0.845±0.031	0.862±0.033	0.847±0.034	0.847±0.032	0.722±0.033	0.574±0.034	0.916±0.032	0.629±0.032	0.911±0.030	0.876±0.037	0.535±0.032	0.523±0.032	1.31(0.219~3.32)	
<sup>131</sup> I		<0.369	<0.708	<1.32	<0.692	<1.01	<0.972	<0.607	<0.734	<1.04	<0.970	<1.00	<1.01	<0.762	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)		감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0492				<0.0462					<0.0419			
	<sup>137</sup> Cs		<0.0522				<0.0542					<0.0511				<0.0326
	<sup>60</sup> Co		<0.0479				<0.0447					<0.0415				<0.0127
	<sup>106</sup> Ru		<0.0390				<0.0351					<0.0397				<0.0129
	<sup>144</sup> Ce		<0.227				<0.302					<0.210				<0.127
	<sup>7</sup> Be		6.04±0.36				6.59±0.34					3.19±0.25				7.69(1.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.273±0.015[0.0290±0.0016]				0.256±0.015[0.0284±0.0016]					0.258±0.009[0.0565±0.0019]				0.228 (0.0925~0.312)	
	전 베타	1.00±0.03	0.975±0.033	0.937±0.03	0.960±0.032	0.843±0.036	0.819±0.032	0.720±0.032	1.04±0.03	0.717±0.034	0.888±0.033	1.00±0.04	0.698±0.032	0.688±0.029	1.28(0.0580~2.94)	
	<sup>131</sup> I	<0.629	<0.520	<0.470	<0.419	<0.523	<0.251	<0.603	<0.691	<0.688	<0.643	<0.716	<0.658	<0.620	<0.226	
<sup>3</sup> H	0.0380±0.0092				<0.0126					0.0836±0.0237				0.0394 (<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		2021년 2/4분기												정상변동범위 ( '16 ~ '20)	
			4월				5월					6월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0449				<0.0401					<0.0438				<0.0276
		<sup>137</sup> Cs	<0.0554				<0.0508					<0.0528				<0.0328
		<sup>60</sup> Co	<0.0127				<0.0534					<0.0406				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.0485				<0.0423					<0.0396				<0.0170
		<sup>144</sup> Ce	<0.222				<0.224					<0.256				<0.147
		<sup>7</sup> Be	6.77±0.52				6.95±0.43					3.61±0.31				9.46(1.24~22.3)
	<sup>14</sup> C		0.260±0.016[0.0224±0.0013]				0.228±0.014[0.0195±0.0012]					0.230±0.008[0.0461±0.0017]				0.191 (0.0767~0.263)
	전 베타		1.08±0.03	0.905±0.030	0.844±0.032	1.08±0.03	0.716±0.036	0.794±0.031	0.689±0.030	0.943±0.030	0.693±0.033	0.970±0.029	0.973±0.035	0.702±0.033	0.663±0.033	1.71 (0.254~3.60)
	<sup>131</sup> I		<1.03	<0.523	<1.05	<0.215	<0.407	<0.603	<0.304	<0.827	<0.684	<0.701	<0.855	<0.638	<0.801	<0.131
	<sup>3</sup> H		<0.00834				<0.0132					<0.0232				0.0143 (<0.00169~0.0551)
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0480				<0.0486					<0.0441				<0.0305
		<sup>137</sup> Cs	<0.0552				<0.0526					<0.0509				<0.0347
		<sup>60</sup> Co	<0.0510				<0.0270					<0.0217				<0.0124
		<sup>106</sup> Ru	<0.0341				<0.0442					<0.0419				<0.0149
		<sup>144</sup> Ce	<0.232				<0.222					<0.234				<0.0946
		<sup>7</sup> Be	7.74±0.42				10.5±0.5					3.21±0.27				7.61(1.72~14.1)
	전 베타		1.04±0.04	1.10±0.03	0.937±0.035	1.03±0.03	0.812±0.036	0.870±0.033	0.816±0.031	1.02±0.03	0.755±0.033	0.897±0.034	1.13±0.04	0.669±0.032	0.731±0.032	1.24(0.105~3.10)
	<sup>131</sup> I		<1.04	<0.562	<0.513	<0.381	<0.255	<0.419	<0.923	<0.590	<0.721	<1.13	<0.789	<0.818	<0.868	<0.268

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 3/4분기													정상변동범위 ( '16 ~ '20)
			7월				8월					9월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0488				<0.0396					<0.0428				<0.0272
		<sup>137</sup> Cs	<0.0518				<0.0434					<0.0490				<0.0348
		<sup>60</sup> Co	<0.0516				<0.0351					<0.0494				<0.0130
		<sup>106</sup> Ru	<0.0448				<0.0335					<0.0266				<0.0154
		<sup>144</sup> Ce	<0.210				<0.196					<0.202				<0.149
		<sup>7</sup> Be	2.83±0.37				4.88±0.41					3.97±0.36				11.3(1.63~19.7)
	전 베 타	0.843±0.037	0.711±0.035	0.588±0.033	0.597±0.034	0.877±0.034	0.757±0.033	0.577±0.027	0.676±0.041	0.717±0.035	0.804±0.031	0.802±0.029	0.814±0.031	1.10±0.04	1.80(0.233~3.65)	
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0452				<0.0387					<0.0442				<0.0269
		<sup>137</sup> Cs	<0.0545				<0.0396					<0.0463				<0.0303
		<sup>60</sup> Co	<0.0385				<0.0335					<0.0418				<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.0402				<0.0309					<0.0296				<0.0123
		<sup>144</sup> Ce	<0.238				<0.230					<0.234				<0.117
		<sup>7</sup> Be	3.14±0.28				5.80±0.43					4.29±0.44				8.38(1.45~14.5)
	전 베 타	1.03±0.03	0.832±0.035	0.688±0.033	0.652±0.036	1.00±0.04	0.789±0.035	0.611±0.029	0.644±0.041	0.955±0.032	0.908±0.031	0.897±0.029	0.820±0.030	1.20±0.04	1.37(0.178~2.90)	
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>131</sup> I	<0.540	<0.739	<0.641	<0.720	<0.738	<0.734	<0.269	<0.464	<0.456	<0.290	<0.461	<0.229	<0.301	<0.227
		<sup>134</sup> Cs	<0.0488				<0.0378					<0.0424				<0.0322
		<sup>137</sup> Cs	<0.0539				<0.0406					<0.0463				<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0396				<0.0413					<0.0368				<0.0106
		<sup>106</sup> Ru	<0.0403				<0.0386					<0.0355				<0.0143
		<sup>144</sup> Ce	<0.195				<0.166					<0.185				<0.138
	<sup>7</sup> Be	2.54±0.29				4.71±0.36					3.67±0.31				9.56(2.08~25.0)	
전 베 타	0.832±0.032	0.765±0.034	0.411±0.031	0.644±0.032	0.834±0.034	0.726±0.034	0.569±0.028	0.546±0.042	0.659±0.035	0.904±0.031	0.648±0.028	0.625±0.030	0.862±0.040	1.54(0.154~3.32)		
신화리 (S, 0.8km)	감 마	<sup>131</sup> I	<0.683	<0.723	<0.695	<0.603	<0.795	<0.816	<0.308	<0.492	<0.294	<0.642	<0.397	<0.487	<0.585	<0.225
		<sup>134</sup> Cs	<0.0414				<0.0344					<0.0427				<0.0264
		<sup>137</sup> Cs	<0.0393				<0.0380					<0.0380				<0.0334
		<sup>60</sup> Co	<0.0199				<0.0210					<0.0205				<0.0151
		<sup>106</sup> Ru	<0.0188				<0.0319					<0.0285				<0.0126
		<sup>144</sup> Ce	<0.232				<0.204					<0.172				<0.123
	<sup>7</sup> Be	3.18±0.40				5.01±0.43					4.12±0.39				7.46(2.12~13.2)	
전 베 타	0.902±0.032	0.693±0.031	0.488±0.033	0.494±0.032	0.805±0.032	0.667±0.032	0.499±0.029	0.501±0.035	0.749±0.033	0.836±0.031	0.844±0.029	0.813±0.030	1.21±0.04	1.16(0.166~2.55)		
	<sup>131</sup> I	<0.645	<0.652	<0.738	<0.627	<0.656	<0.626	<0.269	<0.417	<0.472	<0.238	<0.162	<0.446	<0.900	<0.203	

[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	2021년 3/4분기													정상변동범위 ( '16 ~ '20)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0449				<0.0344					<0.0456				<0.0317
		<sup>137</sup> Cs	<0.0478				<0.0334					<0.0451				<0.0321
		<sup>60</sup> Co	<0.0363				<0.0238					<0.0201				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.0244				<0.0215					<0.0317				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.231				<0.183					<0.124				<0.108
		<sup>7</sup> Be	3.88±0.43				5.05±0.34					4.45±0.43				8.80(2.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.324±0.009[0.0671±0.0019]				0.305±0.009[0.0628±0.0018]					0.291±0.010[0.0599±0.0020]				0.262(0.136~0.407)	
	전 베 타	1.03±0.03	0.743±0.036	0.619±0.033	0.605±0.033	0.944±0.032	0.750±0.033	0.582±0.029	0.531±0.040	0.949±0.029	0.909±0.031	0.902±0.029	0.889±0.031	1.25±0.04	1.38(0.0570~3.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.665	<0.684	<0.639	<0.868	<0.695	<0.698	<0.428	<0.846	<0.277	<0.445	<0.335	<0.787	<0.316	<0.122	
<sup>3</sup> H	0.294±0.021				0.534±0.023					0.368±0.017				0.226 (0.0446~0.602)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0445				<0.0352					<0.0440				<0.0298
		<sup>137</sup> Cs	<0.0501				<0.0365					<0.0465				<0.0300
		<sup>60</sup> Co	<0.0206				<0.0285					<0.0205				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.0204				<0.0152					<0.0145				<0.0127
		<sup>144</sup> Ce	<0.240				<0.178					<0.245				<0.0445
		<sup>7</sup> Be	3.29±0.35				5.65±0.42					4.57±0.39				6.99(2.12~14.4)
	전 베 타	1.03±0.03	0.817±0.035	0.656±0.032	0.712±0.030	0.947±0.034	0.827±0.031	0.606±0.029	0.576±0.037	0.873±0.033	0.957±0.031	0.924±0.029	0.949±0.031	1.29±0.04	1.09(0.0560~2.58)	
	<sup>131</sup> I	<0.690	<0.799	<0.874	<1.02	<0.706	<0.842	<0.462	<0.308	<0.303	<0.359	<0.409	<0.336	<0.310	<0.252	
	<sup>3</sup> H	0.294±0.021				0.534±0.023					0.368±0.017				0.226 (0.0446~0.602)	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0454				<0.0382					<0.0439				<0.0300
		<sup>137</sup> Cs	<0.0537				<0.0430					<0.0521				<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0584				<0.0462					<0.0622				<0.0122
		<sup>106</sup> Ru	<0.0359				<0.0296					<0.0396				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.278				<0.222					<0.229				<0.120
		<sup>7</sup> Be	2.26±0.24				1.83±0.24					3.62±0.36				8.51(1.44~24.0)
	전 베 타	0.862±0.031	0.640±0.033	0.568±0.031	0.519±0.032	0.786±0.032	0.587±0.031	0.390±0.029	0.456±0.038	0.783±0.031	0.768±0.031	0.770±0.028	0.775±0.031	1.02±0.04	1.31(0.219~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.822	<1.04	<0.839	<0.764	<0.736	<0.851	<0.693	<0.755	<0.390	<1.05	<0.943	<0.483	<1.06	<0.192	
	<sup>3</sup> H	0.294±0.021				0.534±0.023					0.368±0.017				0.226 (0.0446~0.602)	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0461				<0.0419					<0.0449				<0.0312
		<sup>137</sup> Cs	<0.0546				<0.0402					<0.0528				<0.0326
		<sup>60</sup> Co	<0.0655				<0.0495					<0.0540				<0.0127
		<sup>106</sup> Ru	<0.0454				<0.0395					<0.0401				<0.0129
		<sup>144</sup> Ce	<0.301				<0.235					<0.248				<0.127
		<sup>7</sup> Be	2.25±0.24				2.09±0.24					3.66±0.27				7.69(1.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.260±0.009[0.0558±0.0019]				0.275±0.009[0.0582±0.0018]					0.230±0.008[0.0489±0.0017]				0.228 (0.0925~0.312)	
	전 베 타	0.915±0.033	0.750±0.033	0.612±0.032	0.545±0.035	0.869±0.035	0.666±0.033	0.571±0.028	0.480±0.042	0.816±0.034	0.888±0.031	0.870±0.028	0.854±0.031	1.14±0.04	1.28(0.0580~2.94)	
	<sup>131</sup> I	<1.02	<0.949	<0.884	<0.647	<0.713	<1.05	<0.595	<1.11	<0.742	<0.633	<0.728	<0.603	<0.668	<0.226	
<sup>3</sup> H	<0.0275				0.101±0.017					<0.0229				0.0394 (<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		2021년 3/4분기												정상변동범위 ( '16 ~ '20)	
			7월				8월					9월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0447				<0.0389					<0.0452				<0.0276
		<sup>137</sup> Cs	<0.0546				<0.0420					<0.0429				<0.0328
		<sup>60</sup> Co	<0.0602				<0.0512					<0.0481				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.0468				<0.0374					<0.0277				<0.0170
		<sup>144</sup> Ce	<0.283				<0.219					<0.210				<0.147
		<sup>7</sup> Be	2.20±0.40				1.69±0.32					2.76±0.25				9.46(1.24~22.3)
	<sup>14</sup> C		0.219±0.008[0.0451±0.0017]				0.205±0.008[0.0418±0.0016]					0.232±0.008[0.0481±0.0017]				<sup>0.191</sup> (0.0767~0.263)
	전 베타		0.896±0.033	0.635±0.030	0.579±0.034	0.532±0.034	0.822±0.033	0.646±0.033	0.547±0.029	0.524±0.036	0.770±0.033	0.806±0.031	0.811±0.029	0.793±0.031	1.12±0.04	1.71(0.254~3.60)
	<sup>131</sup> I		<1.18	<0.704	<0.716	<1.14	<0.652	<1.13	<0.559	<0.936	<0.945	<0.895	<0.559	<0.640	<0.794	<0.131
	<sup>3</sup> H		<0.0287				<0.0277					<0.0238				<sup>0.0143</sup> (<0.00169~0.0551)
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0465				<0.0357					<0.0452				<0.0305
		<sup>137</sup> Cs	<0.0492				<0.0365					<0.0452				<0.0347
		<sup>60</sup> Co	<0.0577				<0.0351					<0.0279				<0.0124
		<sup>106</sup> Ru	<0.0311				<0.0312					<0.0309				<0.0149
		<sup>144</sup> Ce	<0.192				<0.169					<0.219				<0.0946
		<sup>7</sup> Be	2.48±0.35				3.54±0.26					4.19±0.37				7.61(1.72~14.1)
	전 베타		0.961±0.034	0.775±0.035	0.769±0.032	0.605±0.033	1.07±0.03	0.842±0.034	0.584±0.029	0.594±0.038	0.842±0.035	1.01±0.03	0.922±0.029	0.896±0.031	1.22±0.04	1.24(0.105~3.10)
	<sup>131</sup> I		<0.610	<0.771	<0.697	<0.643	<0.639	<0.585	<0.650	<0.966	<0.611	<0.325	<0.584	<0.668	<0.791	<0.268

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2021년 4/4분기													정상변동범위 (‘16~’20)
			10월					11월				12월				
			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	<0.0375					<0.0469				<0.0474				<0.0272
		<sup>137</sup> Cs	<0.0464					<0.0523				<0.0520				<0.0348
		<sup>60</sup> Co	<0.0286					<0.0453				<0.0364				<0.0130
		<sup>106</sup> Ru	<0.0231					<0.0451				<0.0354				<0.0154
		<sup>144</sup> Ce	<0.262					<0.265				<0.248				<0.149
		<sup>7</sup> Be	6.09±0.42					7.07±0.47				5.29±0.33				11.3(1.63~19.7)
	전 베타	1.03±0.04	1.03±0.04	0.580±0.041	0.786±0.034	1.64±0.04	0.857±0.035	0.703±0.032	2.07±0.04	1.11±0.03	0.842±0.034	0.902±0.033	0.922±0.034	1.23±0.04	1.80(0.233~3.65)	
	<sup>131</sup> I	<0.642	<0.562	<0.646	<0.532	<0.517	<0.381	<0.486	<1.00	<0.668	<0.987	<0.678	<0.762	<0.654	<0.123	
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0380					<0.0431				<0.0482				<0.0269
		<sup>137</sup> Cs	<0.0467					<0.0530				<0.0553				<0.0303
		<sup>60</sup> Co	<0.0241					<0.0391				<0.0345				<0.0147
		<sup>106</sup> Ru	<0.0274					<0.0359				<0.0432				<0.0123
		<sup>144</sup> Ce	<0.240					<0.305				<0.254				<0.117
		<sup>7</sup> Be	6.83±0.28					7.59±0.54				6.41±0.41				8.38(1.45~14.5)
	전 베타	1.09±0.04	0.717±0.034	1.03±0.04	0.906±0.033	1.25±0.04	0.938±0.035	0.866±0.032	2.26±0.04	1.42±0.04	0.994±0.034	1.04±0.03	1.02±0.03	1.45±0.04	1.37(0.178~2.90)	
	<sup>131</sup> I	<0.460	<0.470	<0.572	<0.439	<0.296	<0.281	<0.552	<0.907	<0.782	<0.816	<0.935	<0.684	<0.914	<0.227	
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0320					<0.0474				<0.0468				<0.0322
		<sup>137</sup> Cs	<0.0350					<0.0542				<0.0545				<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0180					<0.0268				<0.0462				<0.0106
		<sup>106</sup> Ru	<0.0340					<0.0352				<0.0345				<0.0143
		<sup>144</sup> Ce	<0.192					<0.236				<0.251				<0.138
		<sup>7</sup> Be	6.02±0.38					6.25±0.46				5.61±0.34				9.56(2.08~25.0)
	전 베타	0.811±0.040	0.953±0.035	0.851±0.041	0.817±0.034	1.43±0.04	0.737±0.034	0.619±0.031	2.25±0.04	1.18±0.03	0.961±0.034	0.998±0.033	1.06±0.03	1.39±0.04	1.54(0.154~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.488	<0.288	<0.360	<0.297	<0.356	<0.482	<0.450	<0.841	<0.818	<0.931	<0.735	<0.803	<0.790	<0.225	
신화리 (S, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0350					<0.0436				<0.0476				<0.0264
		<sup>137</sup> Cs	<0.0427					<0.0514				<0.0526				<0.0334
		<sup>60</sup> Co	<0.0288					<0.0350				<0.0407				<0.0151
		<sup>106</sup> Ru	<0.0271					<0.0416				<0.0369				<0.0126
		<sup>144</sup> Ce	<0.161					<0.224				<0.184				<0.123
		<sup>7</sup> Be	5.49±0.39					5.43±0.50				4.73±0.38				7.46(2.12~13.2)
	전 베타	1.06±0.04	0.983±0.035	0.953±0.041	0.854±0.033	1.66±0.04	0.781±0.034	0.741±0.031	2.03±0.04	1.26±0.03	0.856±0.034	0.936±0.033	0.905±0.033	1.20±0.04	1.16(0.166~2.55)	
	<sup>131</sup> I	<0.578	<0.385	<0.410	<0.558	<0.307	<0.344	<0.472	<0.256	<0.803	<0.491	<0.859	<0.339	<0.493	<0.203	



[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	2021년 4/4분기													정상변동범위 ( '16 ~ '20)	
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0355					<0.0399				<0.0433				<0.0317
		<sup>137</sup> Cs	<0.0426					<0.0409				<0.0488				<0.0321
		<sup>60</sup> Co	<0.0166					<0.0350				<0.0281				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.0362					<0.0281				<0.0394				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.100					<0.243				<0.215				<0.108
		<sup>7</sup> Be	6.70±0.38					6.12±0.39				6.31±0.41				8.80(2.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.238±0.009[0.0512±0.0019]					0.218±0.008[0.0495±0.0019]				0.231±0.008[0.0538±0.0020]				0.262(0.136~0.407)	
	전 베 타	1.14±0.04	0.989±0.035	1.02±0.04	0.884±0.033	1.63±0.04	0.887±0.035	0.853±0.032	2.35±0.04	1.36±0.04	0.977±0.034	1.07±0.03	1.10±0.03	1.45±0.04	1.38(0.0570~3.56)	
	<sup>131</sup> I	<0.388	<0.532	<1.27	<0.464	<0.584	<0.253	<0.425	<0.574	<0.254	<0.282	<0.349	<0.279	<0.516	<0.122	
<sup>3</sup> H	0.182±0.012					0.0747±0.0065				0.0537±0.0038				0.226 (0.0446~0.602)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0402					<0.0456				<0.0444				<0.0298
		<sup>137</sup> Cs	<0.0393					<0.0500				<0.0539				<0.0300
		<sup>60</sup> Co	<0.0156					<0.0392				<0.0219				<0.0101
		<sup>106</sup> Ru	<0.0336					<0.0439				<0.0440				<0.0127
		<sup>144</sup> Ce	<0.172					<0.181				<0.173				<0.0445
		<sup>7</sup> Be	7.41±0.45					5.71±0.43				6.00±0.38				6.99(2.12~14.4)
	전 베 타	1.12±0.04	0.853±0.035	1.06±0.04	0.930±0.034	1.37±0.04	0.902±0.035	0.834±0.032	2.30±0.04	1.33±0.03	0.982±0.034	0.988±0.033	1.04±0.03	1.45±0.04	1.09(0.0560~2.58)	
	<sup>131</sup> I	<0.471	<0.590	<0.885	<0.292	<0.498	<0.619	<0.389	<0.468	<0.169	<0.508	<0.328	<0.306	<0.291	<0.252	
	<sup>3</sup> H	0.182±0.012					0.0747±0.0065				0.0537±0.0038				0.226 (0.0446~0.602)	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0498					<0.0586				<0.0609				<0.0300
		<sup>137</sup> Cs	<0.0548					<0.0637				<0.0606				<0.0319
		<sup>60</sup> Co	<0.0346					<0.0511				<0.0486				<0.0122
		<sup>106</sup> Ru	<0.0394					<0.0487				<0.0584				<0.0141
		<sup>144</sup> Ce	<0.152					<0.366				<0.277				<0.120
		<sup>7</sup> Be	5.29±0.37					4.82±0.40				4.62±0.30				8.51(1.44~24.0)
	전 베 타	0.994±0.041	0.900±0.035	0.875±0.040	0.747±0.034	1.46±0.04	0.668±0.033	0.745±0.033	1.96±0.04	1.16±0.03	0.820±0.034	0.805±0.032	0.853±0.033	1.17±0.04	1.31(0.219~3.32)	
	<sup>131</sup> I	<0.908	<1.21	<0.846	<1.23	<0.702	<0.870	<0.780	<0.874	<0.249	<0.738	<0.847	<0.822	<0.634	<0.192	
	<sup>3</sup> H	0.182±0.012					0.0747±0.0065				0.0537±0.0038				0.226 (0.0446~0.602)	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0517					<0.0583				<0.0591				<0.0312
		<sup>137</sup> Cs	<0.0545					<0.0670				<0.0646				<0.0326
		<sup>60</sup> Co	<0.0381					<0.0507				<0.0429				<0.0127
		<sup>106</sup> Ru	<0.0436					<0.0666				<0.0600				<0.0129
		<sup>144</sup> Ce	<0.279					<0.330				<0.316				<0.127
		<sup>7</sup> Be	6.93±0.57					6.10±0.59				5.34±0.33				7.69(1.09~17.2)
	<sup>14</sup> C	0.231±0.008[0.0499±0.0018]					0.227±0.009[0.0513±0.0020]				0.229±0.008[0.0530±0.0019]				0.228 (0.0925~0.312)	
	전 베 타	1.12±0.04	1.10±0.04	0.962±0.042	0.811±0.033	1.42±0.04	0.811±0.033	0.832±0.032	2.08±0.04	1.22±0.03	0.902±0.034	0.943±0.033	0.942±0.033	1.31±0.04	1.28(0.0580~2.94)	
	<sup>131</sup> I	<0.662	<1.13	<0.994	<0.761	<1.04	<0.718	<0.773	<0.657	<0.435	<0.789	<0.760	<0.679	<0.501	<0.226	
<sup>3</sup> H	0.0424±0.0095					0.0181±0.0053				0.0148±0.0030				0.0394 (<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		2021년 4/4분기												정상변동범위 ( '16 ~ '20)	
			10월					11월				12월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0537					<0.0515				<0.0646				<0.0276
		<sup>137</sup> Cs	<0.0593					<0.0635				<0.0682				<0.0328
		<sup>60</sup> Co	<0.0352					<0.0404				<0.0656				<0.0120
		<sup>106</sup> Ru	<0.0426					<0.0548				<0.0526				<0.0170
		<sup>144</sup> Ce	<0.248					<0.377				<0.333				<0.147
		<sup>7</sup> Be	5.82±0.40					4.76±0.39				4.24±0.31				9.46(1.24~22.3)
	<sup>14</sup> C		0.236±0.009[0.0502±0.0018]					0.206±0.008[0.0466±0.0019]				0.190±0.008[0.0439±0.0018]				<sup>0.191</sup> (0.0767~0.263)
	전 베타		1.09±0.04	1.03±0.03	0.875±0.038	0.819±0.035	1.59±0.04	0.713±0.032	0.794±0.033	1.88±0.04	1.29±0.04	0.867±0.034	0.940±0.033	0.968±0.033	1.42±0.04	1.71(0.254~3.60)
	<sup>131</sup> I		<1.08	<0.528	<0.635	<0.683	<0.990	<0.877	<1.16	<0.775	<0.554	<0.846	<0.831	<0.876	<0.816	<0.131
	<sup>3</sup> H		<0.0163					<0.00854				<0.00487				<sup>0.0143</sup> (<0.00169~0.0551)
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0370					<0.0385				<0.0422				<0.0305
		<sup>137</sup> Cs	<0.0409					<0.0429				<0.0401				<0.0347
		<sup>60</sup> Co	<0.0218					<0.0182				<0.0400				<0.0124
		<sup>106</sup> Ru	<0.0346					<0.0301				<0.0348				<0.0149
		<sup>144</sup> Ce	<0.159					<0.228				<0.220				<0.0946
		<sup>7</sup> Be	7.28±0.51					7.03±0.48				5.38±0.33				7.61(1.72~14.1)
	전 베타		1.22±0.04	0.691±0.034	1.08±0.04	0.894±0.034	1.11±0.04	0.827±0.034	0.841±0.032	2.33±0.04	1.31±0.04	0.945±0.034	0.947±0.033	0.973±0.033	1.39±0.04	1.24(0.105~3.10)
	<sup>131</sup> I		<0.837	<0.675	<0.687	<0.597	<1.14	<0.521	<0.538	<0.643	<0.599	<0.985	<0.516	<0.658	<0.708	<0.268

[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						평상변동범위('16 ~ '20)			
			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)	1.29	—주)	<1.34	<0.227*	<0.281*	<0.188*	<0.232*	0.119 (0.0262~0.514)	4.69 (<0.383~57.4)	<0.00333	A
		1.29	0.473±0.013	<1.85	<0.197*	<0.219*	<0.173*	<0.184*				B
		2.26	-	<1.47	<0.103*	<0.0921	<0.104*	<0.114*				A
		2.26	0.152±0.008	<1.75	<0.159*	<0.0990	<0.119*	<0.128*				B
		3.31	-	<1.31	<0.00419	<0.00212	<0.00367	<0.00401				A
		3.31	0.0466±0.0061	<1.65	<0.00467	<0.00603	<0.00442	<0.00469				B
		4.30	-	<1.39	<0.00398	<0.00231	<0.00351	<0.00428				A
		4.30	0.0602±0.0062	<1.72	<0.00570	<0.00647	<0.00452	<0.00492				B
		5.31	-	<1.36	<0.00515	<0.00797	<0.00541	<0.00651				A
		5.31	0.0685±0.0063	<1.68	<0.00532	<0.00594	<0.00424	<0.00509				B
		6.30	-	<1.57	<0.00446	<0.00413	<0.00358	<0.00424				A
		6.30	0.173±0.008	<1.67	<0.00514	<0.00767	<0.00441	<0.00483				B

\* ) 시료량(강수) 부족으로 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

주) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 18까지 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('16 ~ '20)			
			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)	7.30	-	10.1±1.0	<0.00457	<0.00582	<0.00342	<0.00419	0.119 (0.0262~0.514)	4.69 (<0.383~57.4)	<0.00333	A
		7.30	0.0239±0.0052	12.6±1.2	<0.00490	<0.00695	<0.00418	<0.00524				B
		8.31	-	6.96±0.97	<0.00397	<0.00436	<0.00348	<0.00431				A
		8.31	0.0477±0.0064	5.42±1.13	<0.00437	<0.00455	<0.00343	<0.00396				B
		9.30	-	<1.40	<0.00502	<0.00677	<0.00551	<0.00677				A
		9.30	0.0176±0.0056	<1.79	<0.00471	<0.00612	<0.00428	<0.00523				B
		10.29	-	5.62±0.90	<0.00449	<0.00413	<0.00335	<0.00403				A
		10.29	0.0359±0.0055	4.21±1.08	<0.00499	<0.00563	<0.00418	<0.00517				B
		11.30	-	<1.39	<0.0214*	<0.0221	<0.0182*	<0.0220*				A
		11.30	0.130±0.008	<1.80	<0.0253*	<0.0282	<0.0227*	<0.0249*				B
		12.30	-	<1.42	<0.0237*	<0.0165	<0.0228*	<0.0254*				A
		12.30	0.148±0.007	<1.61	<0.0212*	<0.0304	<0.0193*	<0.0236*				B

\* ) 시료량(강수) 부족으로 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

[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('16 ~ '20)			
			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)	1.29	<0.0108	20.1±1.9	<0.0488*	<0.134*	<0.104*	<0.125*	0.0566 (0.00397~0.233)	20.2 (<0.504~154)	<0.00235	A
		2.26	0.0262±0.0054	16.7±1.8	<0.0856*	<0.0796	<0.0735*	<0.102*				
		3.31	0.0192±0.0056	8.92±1.66	<0.00501	<0.00601	<0.00537	<0.00647				
		4.30	0.0150±0.0050	<1.40	<0.00343	<0.00931	<0.00509	<0.00608				
		5.31	0.0165±0.0053	9.07±1.57	<0.00531	<0.00422	<0.00430	<0.00473				
		6.30	<0.0120	19.8±1.9	<0.00643	<0.00683	<0.00565	<0.00614				
		7.30	0.0187±0.0052	6.21±0.94	<0.00542	<0.00882	<0.00555	<0.00680				
		8.31	<0.0115	13.7±1.1	<0.00365	<0.00619	<0.00558	<0.00652				
		9.30	<0.0109	25.7±1.2	<0.00409	<0.00474	<0.00343	<0.00444				
		10.29	<0.0107	25.9±1.1	<0.00368	<0.00722	<0.00331	<0.00417				
		11.30	<0.0117	3.74±0.91	<0.00673	<0.0106	<0.00606	<0.00676				
		12.30	<0.0118	77.5±1.6	<0.0118	<0.0128	<0.0126*	<0.0138*				

\* ) 시료량(강수) 부족으로 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

[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('16 ~ '20)			
			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)	1.29	0.440±0.012	<1.81	<0.0976*	<0.139*	<0.0957*	<0.111*	0.101 (0.0157~0.723)	1.84 (<1.08~4.88)	<0.00364	B
		2.26	0.136±0.008	<1.69	<0.109*	<0.0886	<0.0867*	<0.0956*				
		3.31	0.0444±0.0063	<1.76	<0.00501	<0.00762	<0.00432	<0.00534				
		4.30	0.0402±0.0055	<1.69	<0.00587	<0.00817	<0.00507	<0.00599				
		5.31	0.0556±0.0060	<1.67	<0.00488	<0.00800	<0.00461	<0.00514				
		6.30	0.0710±0.0064	3.66±1.04	<0.00492	<0.00663	<0.00397	<0.00459				
		7.30	0.0247±0.0054	<1.67	<0.00460	<0.00629	<0.00403	<0.00462				
		8.31	0.0347±0.0057	3.90±1.03	<0.00492	<0.00581	<0.00409	<0.00476				
		9.30	0.0378±0.0062	<1.70	<0.00484	<0.00807	<0.00422	<0.00478				
		10.29	0.0300±0.0054	<1.69	<0.00530	<0.00734	<0.00485	<0.00515				
		11.30	0.0639±0.0061	<1.65	<0.0133	<0.0159	<0.0111*	<0.0129*				
		12.30	0.197±0.009	<1.67	<0.00821	<0.00905	<0.00768	<0.00891*				

\* ) 시료량(강수) 부족으로 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

[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('16 ~ '20)			
			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)	1.29	<0.0119	12.8±1.7	<0.0915*	<0.0898	<0.0778*	<0.0899*	0.0601 (0.00874~0.317)	21.3 (<1.28~69.1)	<0.00250	A
		2.26	0.0230±0.0053	8.42±1.69	<0.253*	<0.228*	<0.173*	<0.216*				
		3.31	<0.0115	9.53±1.62	<0.00403	<0.00450	<0.00439	<0.00485				
		4.30	0.0176±0.0050	10.5±1.6	<0.00487	<0.00569	<0.00348	<0.00508				
		5.31	0.0245±0.0054	16.0±1.7	<0.00431	<0.00337	<0.00362	<0.00471				
		6.30	0.0319±0.0057	52.3±2.4	<0.00367	<0.00424	<0.00402	<0.00465				
		7.30	<0.0130	41.6±1.3	<0.00475	<0.00643	<0.00364	<0.00441				
		8.31	<0.0131	30.7±1.2	<0.00538	<0.00285	<0.00403	<0.00457				
		9.30	<0.0119	20.7±1.2	<0.00481	<0.00567	<0.00363	<0.00464				
		10.29	<0.0128	14.8±1.0	<0.00469	<0.00422	<0.00396	<0.00449				
		11.30	<0.0127	45.6±1.3	<0.00573	<0.00578	<0.00714	<0.00762				
		12.30	<0.0149	32.4±1.2	<0.00637	<0.00678	<0.00621	<0.00750				

\* ) 시료량(강수) 부족으로 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

[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						평상변동범위('16 ~ '20)			
			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	공촌초교 (NNW, 26.8km)	1.29	0.183±0.008	<1.92	<0.0204*	<0.0281	<0.0175*	<0.0213*	0.124 (0.0175~0.868)	<1.08	<0.00372	B
		2.26	시료없음									
		3.31	0.0201±0.0056	<1.76	<0.00505	<0.00762	<0.00482	<0.00508				
		4.30	0.117±0.007	<1.68	<0.00462	<0.00611	<0.00438	<0.00534				
		5.31	0.0456±0.0056	<1.66	<0.00487	<0.00614	<0.00421	<0.00510				
		6.30	0.0890±0.0068	<1.72	<0.00428	<0.00612	<0.00380	<0.00434				
		7.30	0.0191±0.0053	<1.68	<0.00496	<0.00797	<0.00420	<0.00503				
		8.31	0.0282±0.0055	<1.70	<0.00567	<0.00951	<0.00492	<0.00605				
		9.30	<0.00881	<1.72	<0.00573	<0.00995	<0.00477	<0.00582				
		10.29	0.0221±0.0050	<1.74	<0.00508	<0.00630	<0.00410	<0.00463				
		11.30	0.0889±0.0066	<1.85	<0.0277*	<0.0322	<0.0245*	<0.0313*				
		12.30	0.0816±0.0065	<1.66	<0.00608	<0.00753	<0.00522	<0.00541				

\* ) 시료량(강수) 부족으로 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



[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('16 ~ '20)		
			<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)	1.29	<1.32	<0.00347	<0.00607	<0.00423	<0.00525	<0.354	<0.00224	A
		1.29	<1.91	<0.00513	<0.00652	<0.00444	<0.00528			B
		2.26	<1.46	<0.00359	<0.00621	<0.00378	<0.00526			A
		2.26	<1.75	<0.00550	<0.00742	<0.00500	<0.00545			B
		3.31	<1.35	<0.00343	<0.00518	<0.00392	<0.00499			A
		3.31	<1.64	<0.00426	<0.00491	<0.00346	<0.00398			B
		4.30	<1.40	<0.00347	<0.00251	<0.00238	<0.00251			A
		4.30	<1.69	<0.00575	<0.00661	<0.00471	<0.00525			B
		5.31	<1.37	<0.00548	<0.00572	<0.00569	<0.00661			A
		5.31	<1.62	<0.00548	<0.00640	<0.00484	<0.00562			B
		6.30	<1.52	<0.00345	<0.00406	<0.00334	<0.00392			A
		6.30	<1.67	<0.00517	<0.00489	<0.00400	<0.00486			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('16 ~ '20)		
			<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)	7.30	<1.39	<0.00353	<0.00518	<0.00336	<0.00392	<0.354	<0.00224	A
		7.30	<1.77	<0.00520	<0.00773	<0.00462	<0.00571			B
		8.31	<1.44	<0.00367	<0.00466	<0.00339	<0.00405			A
		8.31	<1.78	<0.00490	<0.00494	<0.00415	<0.00464			B
		9.30	<1.40	<0.00426	<0.00217	<0.00367	<0.00425			A
		9.30	<1.79	<0.00568	<0.00682	<0.00507	<0.00594			B
		10.29	<1.41	<0.00404	<0.00506	<0.00337	<0.00403			A
		10.29	<1.83	<0.00555	<0.00722	<0.00499	<0.00612			B
		11.30	<1.39	<0.00243	<0.00402	<0.00377	<0.00444			A
		11.30	<1.76	<0.00528	<0.00569	<0.00431	<0.00477			B
		12.30	<1.42	<0.00414	<0.00349	<0.00368	<0.00424			A
		12.30	<1.71	<0.00550	<0.00707	<0.00505	<0.00536			B

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('16 ~ '20)		
			<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)	1.29	<1.69	<0.00562	<0.00896	<0.00478	<0.00602	<1.34	<0.00390	B
		2.26	<1.65	<0.00533	<0.00805	<0.00501	<0.00610			
		3.31	<1.65	<0.00494	<0.00713	<0.00440	<0.00528			
		4.30	<1.70	<0.00519	<0.00689	<0.00446	<0.00491			
		5.31	<1.72	<0.00558	<0.00687	<0.00478	<0.00507			
		6.30	<1.72	<0.00541	<0.00828	<0.00498	<0.00603			
		7.30	<1.72	<0.00546	<0.00757	<0.00470	<0.00544			
		8.31	<1.69	<0.00479	<0.00610	<0.00418	<0.00526			
		9.30	<1.72	<0.00495	<0.00819	<0.00444	<0.00496			
		10.29	<1.63	<0.00398	<0.00491	<0.00350	<0.00403			
		11.30	<1.79	<0.00527	<0.00787	<0.00455	<0.00508			
		12.30	<1.72	<0.00514	<0.00538	<0.00443	<0.00510			

[표 5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('16 ~ '20)		
			<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)	1.29	<1.76	<0.00461	<0.00584	<0.00365	<0.00397	<1.11	<0.00371	B
		2.26	<1.74	<0.00459	<0.00679	<0.00421	<0.00472			
		3.31	<1.65	<0.00525	<0.00759	<0.00458	<0.00522			
		4.30	<1.74	<0.00499	<0.00660	<0.00437	<0.00535			
		5.31	<1.71	<0.00494	<0.00683	<0.00451	<0.00508			
		6.30	<1.68	<0.00542	<0.00783	<0.00441	<0.00515			
		7.30	<1.67	<0.00536	<0.00759	<0.00458	<0.00506			
		8.31	<1.70	<0.00539	<0.00796	<0.00443	<0.00523			
		9.30	<1.73	<0.00436	<0.00553	<0.00347	<0.00379			
		10.29	<1.68	<0.00296	<0.00415	<0.00280	<0.00335			
		11.30	<1.70	<0.00530	<0.00786	<0.00432	<0.00529			
		12.30	<1.72	<0.00514	<0.00681	<0.00464	<0.00518			

[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('16 ~ '20)		
			<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	부 구 (WNW, 1.3km)	1.7	<1.32	<0.00266	<0.00408	<0.00354	<0.00454	<0.409	<0.00257	A
		1.7	<1.72	<0.00510	<0.00700	<0.00485	<0.00528			B
		4.8	<1.39	<0.00379	<0.00343	<0.00295	<0.00321			A
		4.8	<1.69	<0.00527	<0.00535	<0.00420	<0.00479			B
		7.22	<1.53	<0.00434	<0.00448	<0.00391	<0.00476			A
		7.22	<1.67	<0.00532	<0.00512	<0.00461	<0.00506			B
		10.15	<1.39	<0.00434	<0.00423	<0.00350	<0.00466			A
		10.15	<1.78	<0.00423	<0.00470	<0.00347	<0.00415			B
	죽 변 (SE, 6.5km)	1.7	<1.72	<0.00532	<0.00690	<0.00460	<0.00497	<1.14	<0.00391	B
		4.8	<1.66	<0.00569	<0.00697	<0.00484	<0.00542			
		7.22	<1.72	<0.00510	<0.00471	<0.00394	<0.00464			
		10.15	<1.73	<0.00462	<0.00615	<0.00419	<0.00462			
	궁 촌 (NNW, 26.3km)	1.7	<1.72	<0.00486	<0.00656	<0.00438	<0.00542	<1.26	<0.00400	B
		4.8	<1.65	<0.00540	<0.00670	<0.00456	<0.00536			
		7.22	<1.72	<0.00531	<0.00667	<0.00446	<0.00518			
		10.15	<1.76	<0.00496	<0.00564	<0.00402	<0.00470			

[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('16 ~ '20)		
			<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)	1.7	<1.32	<0.00421	<0.00676	<0.00437	<0.00521	<0.409	<0.00371	A
		1.7	<1.72	<0.00424	<0.00531	<0.00360	<0.00421			B
		4.8	<1.36	<0.00358	<0.00602	<0.00602	<0.00678			A
		4.8	<1.65	<0.00505	<0.00641	<0.00442	<0.00546			B
		7.22	<1.47	<0.00548	<0.00410	<0.00560	<0.00652			A
		7.22	<1.72	<0.00541	<0.00533	<0.00429	<0.00508			B
		10.15	<1.36	<0.00461	<0.00299	<0.00348	<0.00435			A
		10.15	<1.72	<0.00566	<0.00644	<0.00474	<0.00561			B
	죽 변 (SE, 5.6km)	1.7	<1.67	<0.00507	<0.00657	<0.00433	<0.00493	<1.14	<0.00384	B
		4.8	<1.66	<0.00581	<0.00801	<0.00498	<0.00578			
		7.22	<1.67	<0.00493	<0.00645	<0.00435	<0.00522			
		10.15	<1.77	<0.00502	<0.00688	<0.00448	<0.00500			
	궁 촌 (NNW, 26.2km)	1.7	<1.73	<0.00521	<0.00620	<0.00423	<0.00493	<1.25	<0.00409	B
		4.8	<1.64	<0.00424	<0.00524	<0.00372	<0.00397			
		7.22	<1.72	<0.00432	<0.00514	<0.00370	<0.00424			
		10.15	<1.73	<0.00477	<0.00666	<0.00434	<0.00521			

[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('16 ~ '20)		
			<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>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
표 층 토 양	후 정 (SE, 4.8km)	3.8	-	<0.417	<0.483	<0.533	<4.55	<0.499	<0.588	<3.15	1020±20	-	0.417 ( <0.296 ~ 0.501)	B
		9.6	-	<0.316	<0.384	<0.443	<3.65	<0.359	0.664±0.075	<2.29	988±17			
	주 인 (W, 5.7km)	3.8	-	<0.327	<0.374	<0.419	<3.46	<0.341	2.26±0.10	<2.16	672±11	-	1.68 (0.422 ~ 3.68)	B
		9.6	-	<0.363	<0.424	<0.503	<3.87	<0.421	<0.502	<2.75	1460±20			
	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.8	0.325±0.038	<0.388	<0.351	<0.302	<0.287	<0.315	<0.392	<2.90	710±10	0.536 (0.265 ~ 0.813)	1.41 (0.306 ~ 4.32)	A
		3.8	0.328±0.046	<0.341	<0.429	<0.479	<3.76	<0.515	<0.487	<3.04	727±12			B
		9.6	1.04±0.05	<0.333	<0.308	<0.367	<0.263	<0.293	1.29±0.11	<2.72	686±9			A
		9.6	0.856±0.058	<0.302	<0.396	<0.436	<3.52	<0.516	1.08±0.07	<2.81	648±11			B
	부 구 (NNW, 1.4km)	3.8	-	<0.355	<0.423	<0.488	<4.25	<0.423	<0.514	<2.66	1130±20	-	0.531 ( <0.326 ~ 0.673)	B
		9.6	-	<0.410	<0.368	<0.430	<3.20	<0.338	1.43±0.07	<2.36	958±16			
	매 화 (S, 24.6km)	3.8	0.357±0.044	<0.426	<0.488	<0.565	<4.40	<0.513	2.41±0.11	<3.08	1040±20	0.383 ( <0.167 ~ 0.769)	3.08 ( 1.59 ~ 5.82)	B
		9.6	0.347±0.043	<0.494	<0.432	<0.485	<3.81	<0.420	2.72±0.10	<2.84	1040±20			
	궁촌초교 (NNW, 26.8km)	3.31	-	<0.401	<0.367	<0.413	<3.12	<0.333	1.29±0.07	<2.27	948±16	-	0.998 (0.620 ~ 1.68)	B
		9.6	-	<0.405	<0.367	<0.409	<3.10	<0.340	0.913±0.063	<2.27	1160±20			

[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 ( <sup>16</sup> ~ <sup>20</sup> )	
			<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)	1.7	<0.317	<0.258	<0.313	<0.167	<0.237	0.327±0.088	<2.16	1023±12	0.284 ( <0.174~0.586)	A
		1.7	<0.209	<0.255	<0.311	<2.25	<0.223	0.332±0.047	<1.47	876±14		B
		4.8	<0.274	<0.274	<0.364	<0.222	<0.249	<0.295	<1.55	1103±13		A
		4.8	<0.537	<0.340	<0.384	<2.84	<0.313	<0.367	<2.01	1020±20		B
		7.22	<0.266	<0.234	<0.306	<0.170	<0.222	0.441±0.084	<1.31	1027±12		A
		7.22	<0.277	<0.308	<0.368	<2.75	<0.279	0.503±0.057	<1.80	1040±20		B
		10.15	<0.370	<0.397	<0.475	<0.251	<0.328	<0.402	<1.88	1372±17		A
		10.15	<0.272	<0.333	<0.392	<2.83	<0.300	<0.362	<1.89	1020±20		B
	호 산 (NNW, 10.5km)	1.7	<0.320	<0.354	<0.417	<3.13	<0.353	<0.275	<2.16	976±16	0.493 ( <0.256~1.13)	B
		4.8	<0.296	<0.339	<0.389	<3.11	<0.313	0.519±0.058	<2.01	1090±20		
		7.22	<0.289	<0.334	<0.400	<2.96	<0.313	<0.271	<2.04	955±16		
		10.15	<0.229	<0.255	<0.316	<2.36	<0.241	0.340±0.043	<1.53	911±15		
	매 화 (S, 23.2km)	1.7	<0.225	<0.246	<0.314	<2.28	<0.230	<0.227	<1.41	825±13	0.791 ( <0.217~4.07)	B
		4.8	<0.333	<0.311	<0.349	<2.58	<0.275	<0.325	<1.89	873±14		
		7.22	<0.196	<0.237	<0.298	<2.15	<0.221	<0.266	<1.33	850±14		
		10.15	<0.210	<0.283	<0.318	<2.50	<0.283	<0.307	<1.97	770±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 농 도															기관				
			분 석 핵 종												천연 핵종	정상변동범위('16 ~ '20)						
			<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>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
			TFWT	OBT													TFWT					OBT
곡류 (쌀)	부 구 (WNW, 1.3km)	11.23	<1.42 [<0.182]	<1.39 [<0.623]	0.229 ±0.009	<0.00454	<0.0533	<0.0677	<0.0805	<0.0512	<0.0422	<0.0644	<0.0732	<0.410	38.7 ±1.0	1.62 (<0.496 ~4.14)	2.44 (<0.357 ~5.19)	0.228 (0.206 ~0.247)	0.00695 (0.00398 ~0.00867)	<0.0511	A	
		11.23	<1.72 [<0.138]	<1.77 [<0.837]	0.235 ±0.009	0.00419 ±0.00097	<0.0504	<0.0552	<0.0622	<0.482	<0.0557	<0.0457	<0.0548	<0.340	37.7 ±0.9						B	
	매 화 (S, 20.1km)	11.23	<1.79 [<0.152]	<1.76 [<0.805]	0.238 ±0.009	0.0123 ±0.0013	<0.0599	<0.0580	<0.0607	<0.521	<0.0612	<0.0515	<0.0618	<0.374	21.8 ±0.6	<1.43	<1.44	0.233 (0.228 ~0.240)	0.00833 (<0.00426 ~0.0118)	<0.0480	B	
곡류 (보리)	죽 변 (SSE, 4.5km)	6.21	3.72±0.94 [0.358 ±0.091]	<1.43 [<0.715]	0.250 ±0.009	0.0361 ±0.0019	<0.0678	<0.0586	<0.0788	<0.0260	<0.0777	<0.0630	<0.0711	<0.428	47.7 ±1.0	1.74 (<0.429 ~3.75)	1.70 (<0.486 ~3.27)	0.223 (0.217 ~0.238)	0.0716 (0.0488 ~0.129)	<0.0473	A	
		6.21	4.65±1.05 [0.351 ±0.079]	<1.74 [<0.809]	0.230 ±0.009	0.0477 ±0.0025	<0.0673	<0.0686	<0.0750	<0.585	<0.0703	<0.0611	<0.0710	<0.434	47.7 ±1.0						B	
	매 화 (S, 20.1km)	6.21	<1.63 [<0.133]	<1.63 [<0.742]	0.240 ±0.008	0.0134 ±0.0019	<0.0588	<0.0556	<0.0719	<0.521	<0.0620	<0.0535	<0.0615	<0.364	53.5 ±1.1	<1.28	<1.29	0.224 (0.221 ~0.229)	0.0368 (0.0166 ~0.0526)	<0.0633	B	
채소류 (배추)	부 구 (WNW, 1.3km)	6.21	<1.29 [<1.20]	<1.34 [<0.0349]	0.223 ±0.009	0.00969 ±0.00112	<0.0375	<0.0435	<0.0638	<0.0350	<0.0351	<0.0379	<0.0451	<0.174	121 ±2	1.59 (<0.500 ~4.75)	1.94 (<0.496 ~4.89)	0.230 (0.203 ~0.258)	0.109 (0.0326 ~0.236)	0.0236 (<0.0113 ~0.0533)	A	
		6.21	<1.70 [<1.60]	<1.66 [<0.0583]	0.253 ±0.009	0.00777 ±0.00138	<0.0230	<0.0231	<0.0304	<0.183	<0.0217	<0.0181	<0.0219	<0.0898	116 ±2						B	
		11.23	<1.32 [<1.17]	<1.35 [<0.0441]	0.239 ±0.008	0.0328 ±0.0021	<0.0231	<0.0282	<0.0431	<0.0152	<0.0253	<0.0217	<0.0253	<0.138	84.1 ±0.9						A	
		11.23	<1.67 [<1.55]	<1.67 [<0.0690]	0.219 ±0.009	0.0250 ±0.0021	<0.0215	<0.0223	<0.0273	<0.165	<0.0271	<0.0167	<0.0199	<0.101	87.0 ±1.4						B	
	매 화 (S, 22.4km)	6.21	<1.66 [<1.58]	<1.66 [<0.0418]	0.239 ±0.008	0.0517 ±0.0027	<0.0223	<0.0220	<0.0278	<0.167	<0.0201	<0.0166	<0.0199	<0.0883	95.0 ±1.6	<1.28	1.69 (<1.33 ~2.88)	0.231 (0.216 ~0.242)	0.0757 (0.0167 ~0.136)	<0.0168	B	
		11.23	<1.68 [<1.57]	<1.75 [<0.0653]	0.235 ±0.009	0.0305 ±0.0020	<0.0262	<0.0264	<0.0325	<0.202	<0.0249	<0.0199	<0.0250	<0.104	92.9 ±1.5							
과일류 (감)	부 구 (WNW, 1.3km)	9.9	<1.41 [<1.19]	<1.43 [<0.101]	0.232 ±0.008	0.0147 ±0.0009	<0.0619	<0.0649	<0.0247	<0.0163	<0.0454	<0.0595	<0.0714	<0.346	50.8 ±1.1	<0.627	1.98 (<0.630 ~4.34)	0.227 (0.197 ~0.259)	0.0464 (0.0146 ~0.0879)	<0.0113	A	
		9.9	<1.79 [<1.53]	<1.79 [<0.124]	0.242 ±0.008	0.0128 ±0.0013	<0.0300	<0.0307	<0.0334	<0.246	<0.0341	<0.0247	<0.0313	<0.130	58.6 ±1.1						B	
	매 화 (S, 22.4km)	9.9	<1.79 [<1.50]	<1.79 [<0.113]	0.235 ±0.008	0.0888 ±0.0026	<0.0326	<0.0345	<0.0382	<0.267	<0.0403	<0.0266	<0.0335	<0.148	45.4 ±0.9	<1.35	<1.33	0.222 (0.203 ~0.233)	0.0305 (0.00639 ~0.0918)	<0.0238	B	

[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 농 도												기관	
			분 석 핵 종									천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)			
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<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
			TFWT	OBT								TFWT	OBT			
육류 (닭)	덕 구 (SW, 7.6km)	3.8	<1.23 [<0.921]	<1.34 [<0.191]	0.234 ±0.015	<0.0380	<0.0512	<0.0612	<0.0722	<0.382	103±2	<0.386	1.98 (<0.373 ~8.10)	0.227 (0.204 ~0.246)	<0.0556	A
		3.8	<1.79 [<1.33]	<1.75 [<0.269]	0.234 ±0.009	<0.724	<0.0899	<0.0767	<0.0867	<0.551	104±2					B
		9.6	<1.38 [<0.995]	<1.38 [<0.252]	0.217 ±0.008	<0.0569	<0.0776	<0.0553	<0.0691	<0.381	115±2					A
		9.6	<1.81 [<1.35]	<1.82 [<0.274]	0.225 ±0.008	<0.590	<0.0669	<0.0589	<0.0691	<0.397	85.7±1.7					B
	매 화 (S, 22.4km)	3.8	<1.79 [<1.32]	<1.75 [<0.248]	0.225 ±0.009	<0.653	<0.0755	<0.0635	<0.0808	<0.442	101±2	<1.34	<1.35	0.229 (0.202 ~0.243)	<0.0645	B
		9.6	<1.77 [<1.31]	<1.84 [<0.249]	0.245 ±0.009	<0.677	<0.0791	<0.0688	<0.0811	<0.475	88.5±1.7					

[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)]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															기관	
			분 석 핵 종										천연핵종	평상변동범위('16 ~ '20)					
			<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>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
			TFWT	OBT										TFWT	OBT				
우유	광현목장 <sup>주)</sup> (S, 62.8km)	1.29	-	-	-	<0.0508	-	<0.0468	<0.387	<0.246	<0.0394	41.4±0.9	<1.32	<1.28	0.225 (0.205 ~0.243)	0.00758 (0.00562 ~0.0108)	<0.0258	B	
		2.26	-	-	-	<0.0757	-	<0.0524	<0.438	<0.344	<0.0461	55.1±1.1							
		3.31	<1.68 [<1.49]	<1.63 [<0.152]	0.226 ±0.009	<0.0454	<0.00511	<0.0454	<0.399	<0.287	<0.0402	56.7±1.1							
		4.30	-	-	-	<0.0386	-	<0.0401	<0.334	<0.234	<0.0345	51.4±1.0							
		5.31	-	-	-	<0.0340	-	<0.0365	<0.304	<0.205	<0.0298	47.3±0.9							
		6.30	<1.62 [<1.43]	<1.73 [<0.163]	0.242 ±0.009	<0.0414	0.00661 ±0.00126	<0.0444	<0.347	<0.228	<0.0359	48.2±0.9							
		7.30	-	-	-	<0.0523	-	<0.0413	<0.348	<0.251	<0.0360	51.2±1.0							
		8.31	-	-	-	<0.0354	-	<0.0388	<0.317	<0.214	<0.0327	54.3±1.0							
		9.30	<1.73 [<1.51]	<1.75 [<0.174]	0.233 ±0.008	<0.0396	0.00798 ±0.00146	<0.0414	<0.349	<0.249	<0.0360	46.2±0.9							
		10.29	-	-	-	<0.0504	-	<0.0488	<0.397	<0.292	<0.0391	43.5±0.9							
		11.30	-	-	-	<0.0419	-	<0.0237	<0.366	<0.256	<0.0355	49.8±1.0							
		12.30	<1.81 [<1.55]	<1.74 [<0.233]	0.223 ±0.009	<0.0343	0.0117 ±0.0013	<0.0365	<0.316	<0.212	<0.0314	47.6±0.9							

주) 부지주변의 우유 채취가 불가함에 따라 비교지점에서만 채취하여 분석하고 있으며, 향후 부지주변의 우유채취가 가능해지면 조사를 재수행할 예정임.

[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('16 ~ '20)		
			<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>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
솔잎	나 곶 (NNW, 3.0km)	3.8	1.66±0.02	<0.0960	<0.0503	<0.0555	<0.0580	<0.0633	<0.382	35.9±0.6	78.4±1.5	2.52 (1.63~3.65)	<0.0588	A
		3.8	1.85±0.02	<0.0768	<0.586	<0.0747	<0.0585	<0.0694	<0.389	31.7±0.6	81.2±1.6			B
		9.6	2.20±0.03	<0.0793	<0.0771	<0.0876	<0.0751	<0.0929	<0.588	28.9±0.6	84.1±1.6			A
		9.6	1.80±0.03	<0.0996	<0.745	<0.112	<0.0842	<0.0944	<0.522	32.5±0.6	77.4±1.6			B
	후 정 (SE, 4.8km)	3.8	-	<0.0837	<0.684	<0.0978	<0.0686	<0.0823	<0.450	35.8±0.6	81.6±1.6	-	<0.0655	B
		9.6	-	<0.100	<0.768	<0.109	<0.0790	<0.0901	<0.517	24.4±0.5	86.4±1.7			
	주 인 (W, 5.7km)	3.8	-	<0.0849	<0.643	<0.0873	<0.0647	<0.0825	<0.382	16.0±0.3	65.3±1.4	-	<0.0549	B
		9.6	-	<0.0794	<0.629	<0.0864	<0.0663	<0.0812	<0.371	8.81±0.24	71.1±1.5			
	매 화 (S, 24.6km)	3.8	2.35±0.03	<0.0941	<0.690	<0.105	<0.0683	<0.0879	<0.483	19.6±0.4	66.3±1.4	2.20 (0.113~5.42)	<0.0569	B
		9.6	1.02±0.12	<0.0794	<0.564	<0.0899	<0.0618	<0.0686	<0.421	46.2±0.7	70.1±1.4			
쭈	나 곶 (NNW, 3.0km)	5.11	-	<0.0820	<0.0590	<0.0831	<0.0535	<0.0671	<0.335	36.0±0.5	323±4	-	<0.0410	A
		5.11	-	<0.0852	<0.536	<0.0717	<0.0541	<0.0681	<0.353	30.8±0.5	285±5			B
		9.9	-	<0.0807	<0.0537	<0.0849	<0.0560	<0.0669	<0.508	183±2	259±3			A
		9.9	-	<0.0856	<0.547	<0.0939	<0.0550	<0.0681	<0.399	211±3	277±4			B
	매 화 (S, 24.7km)	5.11	-	<0.0801	<0.514	<0.0657	<0.0511	<0.0551	<0.297	29.4±0.5	277±4	-	<0.0439	B
		9.9	-	<0.0812	<0.524	<0.0941	<0.0506	<0.0623	<0.360	179±2	241±4			

[표 13] 해수 방사능 분석결과

[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															천연핵종	평상변동범위('16 ~ '20)				
		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>90</sup> Sr
배수구 (ESE, 1.8km)	1.27	9.94±0.61	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (7.90 ~13.9)	<0.355	1.12 (0.595 ~1.86)	1.86 (1.13 ~2.69)	A
	1.27	11.3±0.5	<1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.26	11.2±0.6	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.26	9.98±0.48	<1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.31	12.1±0.6	<1.30	1.15 ±0.09	<1.39	<1.57	<2.05	<1.65	<3.37	<3.02	<2.31	<1.29	<29.7	<0.934	2.58 ±0.39	<12.4	12.4±0.3					A
	3.31	10.2±0.5	<1.63	0.977 ±0.092	<1.20	<1.21	<2.55	<1.26	<2.70	<2.09	<1.23	<1.11	<31.9	<0.572	1.52 ±0.16	<5.19	12.3±0.3					B
	4.28	12.1±0.6	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.28	11.7±0.5	<1.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.26	11.2±0.6	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.26	10.5±0.5	<1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.30	10.9±0.6	<1.48	0.666 ±0.059	<1.63	<1.56	<2.55	<1.80	<3.08	<3.47	<1.75	<1.48	<19.7	<1.04	2.00 ±0.36	<8.86	14.6±0.3					A
	6.30	11.4±0.5	<1.68	1.04 ±0.09	<1.19	<1.20	<2.49	<1.38	<2.62	<2.08	<1.32	<1.05	<22.0	<0.735	2.05 ±0.19	<6.06	11.2±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															천연핵종	평상변동범위('16 ~ '20)				
		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>90</sup> Sr
배수구 (ESE, 1.8km)	7.28	11.7±0.6	<1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (7.90 ~13.9)	<0.355	1.12 (0.595 ~1.86)	1.86 (1.13 ~2.69)	A
	7.28	10.7±0.5	<1.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.25	11.6±0.6	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.25	9.24±0.48	<1.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.29	9.94±0.52	<1.40	1.28 ±0.08	<1.24	<1.59	<2.92	<1.58	<3.43	<3.25	<2.27	<1.48	<30.8	<0.950	1.49 ±0.34	<42.5	13.1±0.3					A
	9.29	9.18±0.46	<1.84	1.14 ±0.08	<1.08	<1.09	<2.42	<1.26	<2.33	<1.97	<1.24	<0.993	<19.6	<0.866	1.33 ±0.14	<5.55	9.78 ±0.25					B
	10.27	12.2±0.6	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.27	11.2±0.5	<1.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.24	12.4±0.6	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.24	12.1±0.5	<1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.29	11.5±0.6	<1.47	1.06 ±0.09	<1.27	<1.45	<2.73	<1.47	<2.12	<2.77	<1.79	<1.39	<21.1	<1.01	2.26 ±0.37	<10.2	9.61 ±0.31					A
	12.29	12.8±0.5	<1.71	0.914 ±0.097	<0.931	<1.00	<2.14	<1.06	<2.07	<1.74	<1.12	<0.921	<20.5	<0.702	1.47 ±0.17	<5.09	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 농 도																기관				
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('16 ~ '20)					
		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>90</sup> Sr
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	1.6	11.5±0.7	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (8.56 ~14.0)	1.45 (<0.383 ~5.46)	1.08 (0.614 ~1.72)	1.85 (0.998 ~2.76)	A
	1.6	11.2±0.5	<1.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.3	11.5±0.6	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.3	11.2±0.5	<1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.10	12.4±0.6	<1.33	0.869 ±0.085	<1.56	<1.65	<3.07	<1.28	<3.23	<1.76	<1.95	<1.54	<31.0	<0.992	2.44 ±0.39	<11.4	12.1±0.3					A
	3.10	11.2±0.5	<1.63	1.03 ±0.10	<0.820	<0.792	<1.83	<1.02	<1.93	<1.36	<0.888	<0.768	<26.3	<0.705	1.61 ±0.16	<3.65	12.2±0.3					B
	4.7	11.8±0.6	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.7	8.34±0.44	<1.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.12	10.1±0.5	6.88±1.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.12	10.5±0.5	4.73±1.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.2	12.0±0.6	23.6±2.0	1.09 ±0.07	<1.36	<1.61	<2.03	<1.79	<2.28	<2.44	<2.00	<1.49	<22.0	<0.994	1.36 ±0.35	<4.86	12.7±0.4					A
	6.2	11.9±0.5	25.4±1.3	1.02 ±0.09	<0.772	<0.803	<1.88	<1.03	<1.98	<1.41	<0.919	<0.779	<27.1	<0.639	1.69 ±0.17	<3.59	10.8±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															천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)				
		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>90</sup> Sr
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	7.7	10.5±0.5	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (8.56 ~14.0)	1.45 (<0.383 ~5.46)	1.08 (0.614 ~1.72)	1.85 (0.998 ~2.76)	A
	7.7	11.0±0.5	<1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.4	10.8±0.5	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.4	10.7±0.5	<1.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.23	11.2±0.5	<1.38	1.39 ±0.09	<1.36	<1.90	<2.79	<1.26	<3.21	<3.99	<2.46	<1.18	<22.0	<0.957	2.12 ±0.35	<17.8	13.9±0.4					A
	9.23	10.0±0.4	<1.75	0.966 ±0.085	<0.982	<1.02	<2.28	<1.03	<2.40	<1.91	<1.11	<0.906	<21.8	<0.824	1.83 ±0.20	<4.83	11.8±0.3					B
	10.27	10.7±0.6	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.27	11.2±0.5	<1.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.17	11.3±0.6	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.17	11.2±0.5	<1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.15	13.2±0.7	<1.39	1.18 ±0.10	<1.22	<1.59	<3.13	<1.56	<2.67	<3.00	<2.28	<1.19	<54.5	<1.00	1.63 ±0.35	<11.8	14.1±0.3					A
	12.15	11.4±0.5	<1.79	1.01 ±0.09	<0.779	<0.824	<1.97	<1.05	<1.98	<1.53	<0.923	<0.723	<20.5	<0.529	1.24 ±0.14	<3.75	12.5±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															천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)				
		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>90</sup> Sr
취수구 (NNE, 0.7km)	1.29	8.93±0.44	<1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6 (8.61 ~12.4)	<1.09	-	1.68 (1.14 ~2.16)	B
	2.26	10.8±0.5	<1.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.31	11.4±0.5	<1.70	-	<1.20	<1.28	<2.69	<1.32	<2.91	<2.24	<1.33	<1.08	<17.6	<0.716	1.85 ±0.17	<5.95	11.9±0.3					
	4.30	11.4±0.5	<1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.31	11.0±0.5	<1.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.30	11.7±0.5	<1.72	-	<1.14	<1.18	<2.50	<1.40	<2.59	<2.12	<1.30	<1.06	<25.7	<0.693	1.59 ±0.17	<5.96	11.0±0.3					
	7.30	10.8±0.5	<1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	10.2±0.5	<1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.30	8.31±0.45	<1.74	-	<0.945	<0.969	<2.13	<0.986	<2.30	<1.80	<1.11	<0.930	<24.2	<0.799	1.65 ±0.17	<4.87	10.2±0.3					
	10.29	10.9±0.5	<1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.30	9.21±0.43	<1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
12.30	11.5±0.5	<1.72	-	<1.20	<1.20	<2.69	<1.31	<2.38	<2.30	<1.39	<1.12	<35.4	<0.644	1.36 ±0.15	<7.25	12.1±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															천연핵종	평상변동범위('16 ~ '20)				
		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>90</sup> Sr
산한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	1.6	12.0±0.5	<1.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.71 ~12.6)	1.51 (<1.12 ~5.54)	-	1.70 (0.799 ~2.49)	B
	2.3	11.7±0.5	<1.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.10	10.9±0.5	<1.63	-	<1.22	<1.18	<2.30	<1.15	<2.41	<2.09	<1.29	<1.11	<24.1	<0.902	1.42 ±0.20	<5.38	13.0±0.3					
	4.7	11.7±0.5	<1.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.12	9.63±0.47	<1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.2	11.0±0.5	4.57±1.03	-	<0.926	<0.971	<2.09	<0.943	<2.07	<1.76	<1.10	<0.883	<28.4	<0.788	1.85 ±0.19	<4.54	13.1±0.3					
	7.7	10.9±0.5	<1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.4	11.2±0.5	<1.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.23	10.2±0.4	<1.75	-	<1.01	<1.10	<2.24	<1.18	<2.26	<1.85	<1.13	<0.921	<20.4	<0.612	1.38 ±0.16	<5.25	9.88 ±0.30					
	10.27	10.1±0.5	<1.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.17	10.8±0.5	<1.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.15	10.2±0.5	<1.79	-	<1.13	<1.10	<2.34	<1.23	<2.48	<1.88	<1.18	<0.981	<23.4	<0.708	1.62 ±0.17	<5.08	11.4±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('16 ~ '20)				
		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>90</sup> Sr
석호항 (NNW, 1.9km)	1.29	-	<1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.31	-	1.56 (1.43 ~1.72)	B
	2.26	-	<1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.31	-	<1.65	-	<1.15	<1.24	<2.66	<1.26	<2.61	<2.29	<1.42	<1.07	<19.0	<0.798	1.91 ±0.18	<7.66	11.4±0.3					
	4.30	-	<1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.31	-	<1.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.30	-	<1.69	-	<0.997	<1.01	<2.24	<1.15	<2.30	<1.93	<1.09	<0.912	<27.8	<0.859	1.88 ±0.19	<5.28	11.0±0.3					
	7.30	-	<1.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	-	<1.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.30	-	<1.75	-	<1.17	<1.19	<2.58	<1.27	<2.75	<2.08	<1.28	<1.08	<22.6	<0.736	1.91 ±0.17	<6.01	11.5±0.3					
	10.29	-	<1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.30	-	<1.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.30	-	<1.72	-	<0.853	<0.866	<2.02	<0.972	<2.04	<1.62	<0.991	<0.769	<39.6	<0.726	1.33 ±0.15	<4.60	12.0±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('16 ~ '20)				
		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>90</sup> Sr
봉수항 (SE, 5.5km)	1.29	-	<1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.67 (<1.28 ~3.64)	-	1.49 (1.28 ~1.68)	B
	2.26	-	<1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.31	-	4.27±1.05	-	<0.962	<1.08	<2.15	<1.00	<2.15	<1.80	<1.16	<0.898	<27.7	<0.969	1.98 ±0.18	<6.31	10.7±0.3					
	4.30	-	<1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.31	-	<1.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.30	-	<1.72	-	<1.14	<1.21	<2.51	<1.29	<2.56	<2.13	<1.32	<1.02	<18.6	<0.884	1.11 ±0.17	<6.31	11.3±0.3					
	7.30	-	<1.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	-	<1.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.30	-	<1.77	-	<1.03	<1.05	<2.29	<1.14	<2.21	<1.78	<1.09	<0.952	<24.2	<0.601	1.64 ±0.15	<5.75	11.0±0.3					
	10.29	-	<1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.30	-	<1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
12.30	-	<1.67	-	<1.13	<1.15	<2.65	<1.16	<2.51	<1.99	<1.25	<0.966	<31.4	<0.899	1.65 ±0.20	<6.10	11.8±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															천연핵종		정상변동범위('16 ~ '20)			
		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>90</sup> Sr
광 진 (NNW, 43.1km)	1.29	11.1±0.5	<1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.90 ~12.6)	<1.09	1.05 (0.782 ~1.47)	1.76 (0.786 ~2.66)	B
	2.26	11.8±0.5	<1.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.31	12.3±0.5	<1.65	0.665 ±0.087	<1.28	<1.37	<2.91	<1.35	<3.10	<2.49	<1.56	<1.16	<35.4	<0.594	1.30 ±0.15	<8.36	11.9±0.3					
	4.30	11.1±0.5	<1.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.31	11.5±0.5	<1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.30	10.9±0.5	<1.72	1.06 ±0.09	<1.08	<1.11	<2.41	<1.19	<2.48	<1.92	<1.23	<0.953	<25.0	<0.799	1.73 ±0.18	<5.34	11.1±0.3					
	7.30	11.2±0.5	<1.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	10.3±0.5	<1.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.30	8.29±0.43	<1.72	0.695 ±0.086	<0.799	<0.860	<1.93	<1.02	<1.90	<1.56	<0.933	<0.783	<25.4	<0.588	1.46 ±0.16	<4.39	10.3±0.3					
	10.29	11.3±0.5	<1.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.30	9.09±0.45	<1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.30	11.1±0.5	<1.77	0.993 ±0.093	<0.946	<1.05	<2.28	<1.10	<2.30	<1.85	<1.14	<0.957	<35.7	<0.584	1.51 ±0.15	<5.69	11.9±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	평상변동범위('16~'20)	
		<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>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
취수구 (NNE, 0.7km)	4.22	-	<0.222	<0.244	<0.651	<0.301	<0.740	<0.477	<0.312	<0.235	<0.217	<0.195	<1.05	<1.31	929±15	-	0.265 (0.191~0.479)	B
	10.6	-	<0.247	<0.323	<0.830	<0.369	<0.993	<0.652	<0.429	<0.320	<0.297	<0.241	<1.56	<1.96	830±14			
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	4.20	-	<0.236	<0.259	<0.650	<0.314	<0.789	<0.533	<0.238	<0.274	<0.230	0.334 ±0.043	<1.00	<1.57	871±14	-	0.331 (<0.185~0.828)	B
	10.6	-	<0.227	<0.263	<0.693	<0.305	<0.746	<0.543	<0.251	<0.257	<0.237	<0.232	<1.40	<1.51	853±14			
배수구 (ESE, 1.8km)	4.7	0.216 ±0.020	<0.150	<0.146	<0.241	<0.161	<0.334	<0.273	<0.166	<0.144	<0.132	0.362 ±0.051	<0.579	<1.15	989±11	0.260 (0.134~0.524)	0.359 (0.194~0.635)	A
	4.7	0.179 ±0.041	<0.319	<0.317	<0.800	<0.331	<0.837	<0.577	<0.399	<0.274	<0.260	0.335 ±0.041	<1.80	<1.82	983±16			B
	10.6	0.291 ±0.039	<0.130	<0.143	<0.274	<0.133	<0.343	<0.297	<0.159	<0.136	<0.119	0.323 ±0.047	<2.30	<1.12	1115±13			A
	10.6	0.227 ±0.036	<0.220	<0.294	<0.701	<0.341	<0.874	<0.549	<0.348	<0.283	<0.321	0.247 ±0.042	<1.11	<2.01	1040±20			B
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	4.21	<0.132	<0.122	<0.105	<0.149	<0.120	<0.260	<0.226	<0.138	<0.107	<0.0986	0.156 ±0.037	<0.473	<0.840	462±5	0.180 (<0.119~0.251)	0.289 (0.145~0.518)	A
	4.21	0.129 ±0.034	<0.261	<0.298	<0.684	<0.358	<0.814	<0.648	<0.406	<0.325	<0.292	0.264 ±0.049	<1.19	<1.93	932±15			B
	10.27	0.348 ±0.041	<0.270	<0.227	<0.303	<0.307	<0.451	<0.526	<0.293	<0.210	<0.229	0.387 ±0.084	<1.01	<1.80	893±10			A
	10.27	0.266 ±0.043	<0.441	<0.379	<0.815	<0.418	<1.03	<0.763	<0.486	<0.386	<0.373	0.473 ±0.058	<1.56	<2.79	981±16			B

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관: 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry ]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																기관
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)	
		<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>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
석호항 (NNW, 1.9km)	4.12	-	< 0.236	< 0.373	< 0.964	< 0.415	< 1.21	< 0.669	< 0.422	< 0.350	< 0.515	0.426 ±0.045	< 1.58	< 2.06	946±15	-	0.488 (0.290~0.686)	B
	10.25	-	< 0.350	< 0.317	< 0.743	< 0.374	< 0.899	< 0.588	< 0.367	< 0.303	< 0.286	0.649 ±0.055	< 1.17	< 2.04	958±16			
봉수항 (SE, 5.5km)	4.14	-	< 0.302	< 0.291	< 0.718	< 0.339	< 0.798	< 0.524	< 0.323	< 0.258	< 0.242	0.243 ±0.040	< 1.19	< 1.67	939±15	-	0.256 (0.250~0.262)	B
	10.20	-	< 0.224	< 0.299	< 0.682	< 0.352	< 0.858	< 0.550	< 0.343	< 0.284	< 0.322	< 0.226	< 1.16	< 2.03	794±13			
광진 (NNW, 43.1km)	4.22	< 0.133	< 0.280	< 0.271	< 0.712	< 0.318	< 0.888	< 0.488	< 0.313	< 0.257	< 0.246	< 0.290	< 0.893	< 1.47	757±13	0.169 (<0.128~0.362)	0.215 (<0.172~0.360)	B
	10.19	< 0.158	< 0.299	< 0.291	< 0.733	< 0.327	< 1.03	< 0.493	< 0.324	< 0.264	< 0.484	< 0.161	< 1.03	< 1.65	617±10			

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)			
			<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>90</sup> Sr		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	
취수구 (NNE, 0.7km)	송어	4.12	<0.0549	<0.0561	<0.0629	<0.164	<0.106	<0.0642	<0.0501	<0.117	<0.0438	<0.0824	-	119±2	-	<0.0385	0.0874 (<0.0555 ~0.131)	B
	다랑어	11.3	<0.0466	<0.0468	<0.0567	<0.139	<0.0805	<0.0472	<0.0436	<0.0556	<0.0370	0.0944 ±0.0086	-	119±2				
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	황어	4.12	<0.0522	<0.0561	<0.0598	<0.153	<0.0977	<0.0609	<0.0492	<0.103	<0.0409	<0.0497	-	110±2	-	<0.0400	0.0837 (<0.0435 ~0.122)	B
	다랑어	11.3	<0.0460	<0.0468	<0.0551	<0.134	<0.0783	<0.0455	<0.0411	<0.0546	<0.0362	0.0967 ±0.0078	-	123±2				
배수구 (ESE, 1.8km)	송어	4.12	<0.0338	<0.0382	<0.0657	<0.0992	<0.0546	<0.0424	<0.0281	<0.0554	<0.0328	0.0621 ±0.0121	0.0321 ±0.0021	105±1	0.0150 (0.00773 ~0.0280)	<0.0234	0.0898 (0.0389 ~0.155)	A
		4.12	<0.0493	<0.0495	<0.0597	<0.149	<0.0870	<0.0535	<0.0430	<0.0822	<0.0388	0.0671 ±0.0094	0.0227 ±0.0040	120±2				B
	다랑어	11.3	<0.0272	<0.0362	<0.0426	<0.0999	<0.0488	<0.0374	<0.0264	<0.0524	<0.0286	0.114 ±0.012	0.0299 ±0.0046	118±2				A
		11.3	<0.0484	<0.0500	<0.0570	<0.144	<0.0825	<0.0490	<0.0451	<0.0577	<0.0387	0.118 ±0.009	0.0202 ±0.0030	130±2				B
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	황어	4.12	<0.0410	<0.0389	<0.0555	<0.114	<0.0645	<0.0428	<0.0249	<0.0313	<0.0331	0.0505 ±0.0120	0.0514 ±0.0028	107±1	0.0173 (0.0100 ~0.0348)	<0.0263	0.0931 (0.0642 ~0.135)	A
		4.12	<0.0547	<0.0584	<0.0640	<0.158	<0.0962	<0.0589	<0.0532	<0.104	<0.0447	0.0795 ±0.0090	0.0362 ±0.0043	121±2				B
	만새기	11.3	<0.0313	<0.0309	<0.0422	<0.0800	<0.0378	<0.0311	<0.0260	<0.0359	<0.0247	0.108 ±0.010	0.0187 ±0.0037	126±2				A
		11.3	<0.0381	<0.0385	<0.0465	<0.117	<0.0699	<0.0402	<0.0348	<0.0449	<0.0298	0.0918 ±0.0078	0.0155 ±0.0032	117±2				B



[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도														기관	
			분 석 핵 종											천연핵종	평상변동범위('16 ~ '20)			
			<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>90</sup> Sr	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag		<sup>137</sup> Cs
석호항 (NNW, 1.9km)	황어	4.12	<0.0728	<0.0762	<0.0784	<0.213	<0.126	<0.0784	<0.0688	<0.131	<0.0642	0.0603 ±0.0087	-	105±2	-	<0.0408	0.0570 (0.0561 ~<0.0578)	B
	다랑어	11.3	<0.0351	<0.0378	<0.0471	<0.119	<0.0671	<0.0381	<0.0331	<0.0451	<0.0298	0.0976 ±0.0076	-	111±2				
봉수항 (SE,5.5km)	청어	4.14	<0.0434	<0.0457	<0.0507	<0.123	<0.0757	<0.0468	<0.0411	<0.0695	<0.0346	0.113 ±0.008	-	86.3±1.5	-	<0.0447	0.0886 (0.0611 ~0.116)	B
	정어리	10.20	<0.0378	<0.0369	<0.0445	<0.109	<0.0708	<0.0406	<0.0356	<0.0486	<0.0312	<0.0300	-	60.2±1.1				
광 진 (NNW, 43.1km)	방어	4.22	<0.0366	<0.0367	<0.0431	<0.111	<0.0659	<0.0380	<0.0341	<0.0466	<0.0287	0.135 ±0.008	0.0113 ±0.0027	112±2	0.0131 (0.00913 ~0.0179)	<0.0313	0.111 (0.0617 ~0.169)	B
	벌레 문치	10.25	<0.0344	<0.0345	<0.0426	<0.102	<0.0585	<0.0334	<0.0310	<0.0356	<0.0281	0.0529 ±0.0061	0.0177 ±0.0031	85.9±1.5				

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)			
			<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>90</sup> Sr	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>137</sup> Cs	
취수구 (NNE, 0.7km)	고등	4.6	<0.0620	<0.0605	<0.0673	<0.159	<0.105	<0.0684	<0.0545	<0.0824	<0.0502	<0.0602	-	76.3±1.4	-	<0.0290	<0.0321	B
	골뱅이	10.6	<0.0707	<0.0697	<0.0768	<0.174	<0.124	<0.0807	<0.0636	<0.127	<0.0619	<0.0489	-	68.8±1.4				
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	고등	4.6	<0.0731	<0.0754	<0.0809	<0.210	<0.130	<0.0481	<0.0679	<0.103	<0.0734	<0.0751	-	74.2±1.4	-	<0.0357	<0.0334	B
	골뱅이	10.7	<0.0584	<0.0587	<0.0635	<0.149	<0.108	<0.0697	<0.0540	<0.0999	<0.0495	<0.0601	-	64.6±1.2				
배수구 (ESE, 1.8km)	고등	4.22	<0.0878	<0.0873	<0.133	<0.221	<0.170	<0.103	<0.0862	<0.0925	<0.0838	<0.0993	<0.0279	73.3±1.5	0.0420 (0.0159 ~0.0721)	<0.0291	<0.0364	A
		4.22	<0.0730	<0.0737	<0.0859	<0.194	<0.126	<0.0786	<0.0675	<0.104	<0.0668	<0.0754	0.0276 ±0.0052	89.4±1.7				B
	골뱅이	10.19	<0.0515	<0.0523	<0.0520	<0.108	<0.0972	<0.0652	<0.0460	<0.0759	<0.0504	<0.0519	<0.0233	26.4±0.7				A
		10.19	<0.0627	<0.0628	<0.0686	<0.175	<0.117	<0.0532	<0.0587	<0.0914	<0.0523	<0.0647	<0.0245	69.3±1.4				B
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	홍합	4.22	<0.0599	<0.0772	<0.0906	<0.140	<0.105	<0.0938	<0.0561	<0.102	<0.0668	<0.0791	<0.0341	48.1±1.1	0.0426 (0.0138 ~0.0958)	<0.0292	<0.0319	A
		4.22	<0.0385	<0.0388	<0.0438	<0.0963	<0.0675	<0.0442	<0.0348	<0.0525	<0.0313	<0.0380	0.0321 ±0.0046	34.8±0.7				B
		10.19	<0.0553	<0.0623	<0.0802	<0.159	<0.108	<0.0791	<0.0545	<0.0737	<0.0590	<0.0691	0.0453 ±0.0085	58.1±1.2				A
		10.19	<0.0533	<0.0539	<0.0593	<0.149	<0.0908	<0.0320	<0.0503	<0.0615	<0.0514	<0.0356	0.0562 ±0.0055	38.9±0.8				B

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)		
			<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>90</sup> Sr	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>137</sup> Cs	
석호항 (NNW, 1.9km)	골뱅이	4.12	<0.0805	<0.0823	<0.0872	<0.223	<0.155	<0.0994	<0.0759	<0.139	<0.0729	<0.0865	-	94.1±1.8	-	<0.0511	<0.0592	B
	골뱅이	10.25	<0.0717	<0.0523	<0.0591	<0.149	<0.102	<0.0338	<0.0516	<0.0817	<0.0476	<0.0359	-	60.0±1.2				
봉수항 (SE,5.5km)	골뱅이	4.14	<0.0722	<0.0738	<0.0818	<0.190	<0.126	<0.0812	<0.0656	<0.108	<0.0604	<0.0716	-	87.7±1.7	-	<0.0489	<0.0554	B
	골뱅이	10.20	<0.0492	<0.0491	<0.0580	<0.128	<0.0865	<0.0526	<0.0457	<0.0629	<0.0419	<0.0498	-	50.8±1.0				
광 진 (NNW, 43.1km)	골뱅이	4.28	<0.0836	<0.0799	<0.0954	<0.213	<0.141	<0.0671	<0.0757	<0.0824	<0.0739	<0.0834	<0.0299	95.7±1.8	0.0294 (<0.0172 ~0.0426)	<0.0357	<0.0343	B
	골뱅이	10.29	<0.0626	<0.0642	<0.0718	<0.181	<0.116	<0.0834	<0.0600	<0.0935	<0.0551	<0.0658	0.0365 ±0.0078	78.6±1.5				

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관	
			분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)			
			<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>90</sup> Sr	<sup>40</sup> K		<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag		<sup>137</sup> Cs
취수구 (NNE, 0.7km)	미역	4.6	<0.0405	<0.0423	<0.120	<0.0493	<0.125	<0.0716	<0.0456	<0.0341	<0.0586	<0.0307	<0.0377	<0.180	<0.196	-	265±4	-	<0.0306	0.0428 (<0.0328~ <0.0600)	B	
	청각	10.7	<0.00689	<0.00697	<0.0188	<0.00732	<0.0193	<0.0127	<0.00686	<0.00671	<0.0107	<0.00565	<0.00743	<0.0314	<0.0350	-	10.9±0.2					
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	미역	4.6	<0.0323	<0.0337	<0.101	<0.0393	<0.106	<0.0591	<0.0435	<0.0286	<0.0444	<0.0239	<0.0316	<0.138	<0.138	-	244±4	-	<0.0183	<0.0197	B	
	청각	10.7	<0.00638	<0.00665	<0.0168	<0.00737	<0.0173	<0.0123	<0.00785	<0.00611	<0.0112	<0.00550	<0.00697	<0.0320	<0.0331	-	10.0±0.2					
배수구 (ESE, 1.8km)	모자반	4.7	<0.0582	<0.0561	<0.105	<0.0666	<0.180	<0.104	<0.0636	<0.0504	<0.0421	<0.0451	<0.0564	<0.169	<0.276	<0.0393	443±5	0.0508 (<0.0275 ~0.104)	<0.0133	0.0429 (<0.0168~ <0.0629)	A	
		4.7	<0.0558	<0.0596	<0.177	<0.0663	<0.170	<0.102	<0.0617	<0.0481	<0.137	<0.0408	<0.0512	<0.335	<0.270	0.0369 ±0.0085	467±7				B	
	모자반	10.6	<0.0612	<0.0598	<0.169	<0.0902	<0.133	<0.0942	<0.0607	<0.0402	<0.0594	<0.0455	<0.0555	<0.234	<0.214	<0.0319	446±5				A	
		10.6	<0.0573	<0.0586	<0.164	<0.0693	<0.173	<0.0993	<0.0421	<0.0497	<0.0780	<0.0428	<0.0348	<0.241	<0.285	<0.0304	412±7				B	
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	모자반	4.15	<0.0273	<0.0339	<0.0486	<0.0641	<0.102	<0.0574	<0.0398	<0.0285	<0.0350	<0.0259	<0.0314	<0.0981	<0.159	<0.0407	502±6	0.0799 (0.0294 ~0.254)	<0.0201	0.0426 (<0.0229~ <0.0701)	A	
		4.15	<0.0512	<0.0523	<0.147	<0.0632	<0.159	<0.0868	<0.0475	<0.0445	<0.0595	<0.0390	<0.0355	<0.197	<0.249	0.0397 ±0.0090	443±7				B	
	모자반	10.8	<0.0452	<0.0569	<0.147	<0.0875	<0.163	<0.0981	<0.0605	<0.0483	<0.0583	<0.0433	<0.0534	<0.235	<0.232	0.0572 ±0.0100	368±4				A	
		10.8	<0.0464	<0.0466	<0.141	<0.0576	<0.152	<0.0844	<0.0389	<0.0420	<0.0498	<0.0341	<0.0347	<0.168	<0.196	0.0650 ±0.0091	412±7				B	

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관	
			분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('16 ~ '20)			
			<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>90</sup> Sr	<sup>40</sup> K		<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag		<sup>137</sup> Cs
석호항 (NNW, 1.9km)	모자반	4.12	<0.0404	<0.0550	<0.152	<0.0633	<0.160	<0.0931	<0.0556	<0.0463	<0.0752	<0.0426	<0.0506	<0.228	<0.286	-	288±5	-	<0.0430	<0.0476	B	
	청각	10.25	<0.00839	<0.00792	<0.0176	<0.00899	<0.0212	<0.0146	<0.00559	<0.00743	<0.00950	<0.00715	<0.00974	<0.0315	<0.0506	-	10.7±0.2					
봉수항 (SE,5.5km)	모자반	4.14	<0.0575	<0.0604	<0.176	<0.0709	<0.178	<0.103	<0.0700	<0.0501	<0.101	<0.0435	<0.0544	<0.286	<0.281	-	493±8	-	<0.0114	<0.0130	B	
	청각	10.20	<0.0402	<0.0328	<0.0963	<0.0417	<0.103	<0.0620	<0.0360	<0.0300	<0.0407	<0.0271	<0.0292	<0.128	<0.159	-	184±3					
광진 (NNW, 43.1km)	모자반	4.24	<0.0595	<0.0598	<0.171	<0.0707	<0.188	<0.102	<0.0583	<0.0502	<0.0429	<0.0481	<0.0557	<0.205	<0.270	0.0463 ±0.0093	296±5	0.0504 (<0.0307 ~0.0781)	<0.0242	<0.0230	B	
	청각	10.25	<0.0101	<0.00990	<0.0248	<0.0116	<0.0282	<0.0173	<0.0106	<0.00900	<0.0112	<0.00858	<0.00993	<0.0379	<0.0598	0.0311 ±0.0067	17.4±0.3					

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관	
			분 석 핵 종(※I-131 삭제)													천연핵종	정상변동범위 ('16~'20)		
			<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
취수구 (NNE, 0.7km)	불가 사리	4.6	<0.0789	<0.0760	<0.175	<0.0837	<0.209	<0.130	<0.0814	<0.0733	<0.0786	<0.0796	<0.314	<0.425	49.9±1.1	<0.0570	<0.0504	B	
	불가 사리	10.6	<0.0450	<0.0415	<0.109	<0.0537	<0.118	<0.0828	<0.0506	<0.0408	<0.0392	<0.0436	<0.190	<0.243	34.7±0.8				
신한울1,2 취수구 (ESE, 1.6km)	불가 사리	4.12	<0.0567	<0.0564	<0.131	<0.0604	<0.139	<0.100	<0.0603	<0.0527	<0.0456	<0.0577	<0.209	<0.262	47.4±1.0	<0.0523	<0.0480	B	
	불가 사리	12.8	<0.0550	<0.0560	<0.133	<0.0634	<0.146	<0.102	<0.0591	<0.0546	<0.0487	<0.0612	<0.206	<0.273	46.8±1.1				
배수구 (ESE, 1.8km)	군소	4.7	<0.0569	<0.0562	<0.113	<0.0717	<0.147	<0.108	<0.0663	0.176 ±0.021	<0.0540	<0.0629	<0.154	<0.329	61.7±1.1	<0.0245	0.0565 (<0.0210 ~0.123)	A	
		4.7	<0.0449	<0.0442	<0.105	<0.0506	<0.112	<0.0785	<0.0488	0.102 ±0.006	<0.0391	<0.0492	<0.214	<0.248	37.5±0.8			B	
	군소	10.8	<0.0524	<0.0580	<0.0736	<0.0800	<0.154	<0.101	<0.0672	0.188 ±0.020	<0.0502	<0.0614	<0.211	<0.319	55.0±1.1			A	
		10.8	<0.0301	<0.0305	<0.0731	<0.0349	<0.0755	<0.0545	<0.0337	0.143 ±0.005	<0.0269	<0.0365	<0.128	<0.149	26.3±0.5			B	
신한울1,2 배수구 (SE, 2.2km)	불가 사리	4.12	<0.0893	<0.0899	<0.212	<0.126	<0.206	<0.141	<0.105	<0.0602	<0.0869	<0.0980	<0.261	<0.459	37.9±1.1	<0.0278	<0.0202	A	
		4.12	<0.0563	<0.0553	<0.125	<0.0616	<0.142	<0.0971	<0.0626	<0.0500	<0.0503	<0.0563	<0.255	<0.345	43.2±0.9			B	
	불가 사리	12.8	<0.0591	<0.0848	<0.165	<0.0637	<0.192	<0.138	<0.0921	<0.0793	<0.0791	<0.0942	<1.30	<0.556	79.1±1.5			A	
		12.8	<0.0490	<0.0478	<0.118	<0.0621	<0.133	<0.0815	<0.0525	<0.0435	<0.0425	<0.0495	<0.157	<0.256	44.5±1.0			B	

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관	
			분 석 핵 종													천연핵종	정상변동범위 ( '16 ~ '20)		
			<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
석호항 (NNW, 1.9km)	불가 사리	4.12	< 0.0669	< 0.0632	< 0.140	< 0.0699	< 0.159	< 0.108	< 0.0679	< 0.0571	< 0.0543	< 0.0653	< 0.246	< 0.343	50.6±1.1	< 0.0456	< 0.0414	B	
	불가 사리	10.25	< 0.0484	< 0.0491	< 0.124	< 0.0623	< 0.137	< 0.0919	< 0.0530	< 0.0463	< 0.0459	< 0.0523	< 0.170	< 0.267	45.5±1.0				
봉수항 (SE, 5.5km)	불가 사리	4.14	< 0.0489	< 0.0524	< 0.126	< 0.0593	< 0.138	< 0.0920	< 0.0579	< 0.0470	< 0.0431	< 0.0500	< 0.211	< 0.275	41.7±0.9	< 0.0493	< 0.0476	B	
	불가 사리	10.20	< 0.0683	< 0.0669	< 0.152	< 0.0741	< 0.166	< 0.117	< 0.0707	< 0.0616	< 0.0587	< 0.0675	< 0.237	< 0.372	45.2±1.0				
광 진 (NNW, 43.1km)	불가 사리	4.24	< 0.0731	< 0.0722	< 0.175	< 0.0796	< 0.196	< 0.128	< 0.0807	< 0.0664	< 0.0616	< 0.0733	< 0.282	< 0.374	54.0±1.2	< 0.0516	< 0.0461	B	
	불가 사리	10.25	< 0.0704	< 0.0687	< 0.152	< 0.0798	< 0.177	< 0.120	< 0.0652	< 0.0621	< 0.0626	< 0.0676	< 0.248	< 0.384	49.3±1.1				

## 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
방 사 선	공간 감마 선량률 (ERMS)	감마 선량률	1.2발 사이	$\mu\text{Sv/h}$ 주1)	105	13.0	12.1	12.2	11.5	12.8	0.117	0.120	0.119	0.119
			신한울1		101	10.8	11.0	11.0	10.8	12.1	0.115	0.119	0.121	0.114
			신한울2		111	12.7	12.3	11.8	10.9	11.5	0.110	0.110	0.110	0.114
			기상관측소		106	12.3	12.1	11.6	11.0	12.0	0.110	0.111	0.117	0.120
			남서고지		95.4	10.9	10.6	10.8	11.0	12.1	0.106	0.106	0.108	0.111
			구기상관측소		101	11.4	10.9	11.0	10.8	12.3	0.107	0.108	0.110	0.111
			고목리		117	13.4	12.6	11.7	11.0	12.4	0.130	0.129	0.136	0.123
			신화리		95.3	10.9	10.8	11.0	10.9	12.1	0.107	0.108	0.107	0.112
			부구교량		108	11.5	11.2	11.4	10.8	12.1	0.113	0.121	0.116	0.119
			한수원사택		116	13.4	12.8	12.0	11.5	13.2	0.132	0.143	0.147	0.148
			죽변초교		111	12.6	12.2	11.9	10.9	11.8	0.114	0.119	0.118	0.122
			매화교량		96.5	10.9	10.8	11.6	10.9	11.8	0.115	0.125	0.129	0.125
			궁촌초교		95.8	10.7	10.6	10.9	11.1	12.0	0.105	0.105	0.109	0.117
			신화리 마을창고 주2)		-	-	-	-	-	-	0.126	0.134	0.136	0.135
			고목1리 마을회관 주2)		-	-	-	-	-	-	0.132	0.133	0.135	0.133
			나곡4리 주2)		-	-	-	-	-	-	0.132	0.134	0.142	0.142
			학공원 주2)		-	-	-	-	-	-	0.136	0.133	0.133	0.121
			부구3리 주2)		-	-	-	-	-	-	0.134	0.135	0.141	0.140
			대수호 주2)		-	-	-	-	-	-	0.131	0.133	0.135	0.135
			구수곡 자연휴양림 주2)		-	-	-	-	-	-	0.131	0.132	0.137	0.137
			하당리 주2)		-	-	-	-	-	-	0.128	0.135	0.137	0.136
			정림1리 주2)		-	-	-	-	-	-	0.121	0.122	0.116	0.120
			호월3리 주2)		-	-	-	-	-	-	0.127	0.143	0.162	0.161
			온양교원사택 주2)		-	-	-	-	-	-	0.138	0.139	0.142	0.144

주1) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('13년 : nGy/h→ $\mu\text{R/h}$ , '18년 :  $\mu\text{R/h}$ → $\mu\text{Sv/h}$ )

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2018.3)



구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
방 사 선	집적 선량 (TLD) 주)	집적 선량	1,2발 사이	μGy/분기	183	180	181	185	188	180	178	180	166	160
			신한울 1발소내		197	196	195	192	198	192	193	188	173	172
			기상 관측소		173	171	169	165	170	165	165	176	163	147
			고 목		188	186	188	187	191	187	188	191	175	165
			후 문		183	181	183	179	187	180	179	182	167	158
			남서고지		150	147	149	147	149	148	149	152	139	139
			덕금동		185	185	186	183	185	179	180	182	168	161
			전시관		183	183	183	178	187	178	179	182	166	159
			신화리1		156	157	155	151	158	153	153	157	144	142
			폐기물 저장고		224	211	214	213	220	210	213	210	200	187
			배수구		193	190	193	190	193	190	192	195	178	171
			정 문		188	184	184	181	183	176	180	182	167	162
			구기상관측소		177	174	174	172	176	172	173	174	161	152
			후정리		158	155	161	154	158	159	156	163	148	143
			부구초교		205	211	210	208	212	209	206	211	196	183
			하흥부동		202	198	203	198	201	193	198	201	183	177
			신화리2		185	179	184	190	193	188	187	191	176	170
			기곡동		197	199	195	199	201	175	177	182	186	177
			지정동		201	202	201	194	200	193	196	198	179	174
			부구중학		212	206	206	202	206	202	201	205	186	172
			한수원 사택		192	190	193	191	193	208	217	223	203	197
			고목초교		212	195	204	205	220	214	210	211	184	176
			죽변초교		179	171	176	165	175	168	170	171	159	156
			소곡초교		265	256	254	246	256	256	253	260	239	230

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 명칭 변경(공간집적선량→집적선량, '22.02.14)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
방 사 선	집적 선량 (TLD) 주)	집적 선량	중금성	μGy/ 분기	199	186	191	190	194	191	188	184	167	162
			주인초교		207	200	212	199	206	199	193	195	172	164
			삼당초교		256	247	237	237	241	233	235	237	213	202
			온양초교		209	210	202	202	202	203	198	199	180	176
			덕구온천		171	170	169	167	169	164	166	170	156	150
			축천초교		189	189	190	183	190	181	183	186	170	157
			호산초교		194	190	188	192	193	185	187	192	181	169
			취수댐		202	199	203	197	200	199	198	201	186	178
			고성리		198	195	194	188	193	192	189	190	181	172
			신화리마을창고		-	-	-	-	-	-	201	199	185	178
			나곡4리		-	-	-	-	-	-	204	190	189	178
			학공원		-	-	-	-	-	-	198	195	181	153
			부구3리		-	-	-	-	-	-	201	193	186	177
			구수곡자연휴양림		-	-	-	-	-	-	195	192	184	176
			정림1리		-	-	-	-	-	-	194	191	173	165
			호월3리		-	-	-	-	-	-	196	193	233	225
			매화교량		153	151	153	168	177	173	174	180	160	148
			궁촌초교		162	160	159	156	160	154	154	165	148	146
공 기	미립자	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
			기상관측소		0.890	0.770	1.06	1.56	1.45	1.47	1.38	1.39	1.14	1.09
			남서고지		0.884	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			취수댐		0.937	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			구기상관측소		-	0.864	1.21	1.44	1.83	1.99	1.57	1.33	1.00	0.994
			신화리		0.879	0.788	1.13	1.38	0.956	1.11	1.16	1.50	1.06	1.01
			기곡동		0.882	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			고목리		-	0.832	1.11	1.40	1.65	1.51	1.00	1.33	1.37	1.07
			부구교량		0.882	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			신한울2		-	0.818	1.04	1.24	1.02	0.928	0.999	1.38	1.14	1.10
			죽변초교		0.848	0.822	1.06	1.43	1.47	1.45	1.77	1.15	0.713	0.933
			한수원사택		0.915	0.750	1.01	1.29	1.58	1.53	1.12	1.06	1.10	1.02
			매화교량		0.933	0.781	1.08	1.45	1.66	1.65	1.78	1.87	1.58	1.01
			궁촌초교		0.888	0.814	0.952	1.25	1.64	1.34	1.03	1.03	1.16	1.09

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 명칭 변경(공간집적선량→집적선량, '22.02.14)

구 분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
공 기	미 립 자	인공 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1,2발 사이	<0.0181	<0.0351	<0.0351	<0.0376	<0.0375	<0.0386	<0.0406	<0.0348	<0.0379	<0.0434
			기상 관측소	<0.0183	<0.0311	<0.0403	<0.0328	<0.0345	<0.0347	<0.0382	<0.0388	<0.0303	<0.0366
			남서고지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			취수댐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			구기상 관측소	<0.0190	<0.0322	<0.0330	<0.0381	<0.0358	<0.0436	<0.0405	<0.0404	<0.0319	<0.0350
			신화리	<0.0167	<0.0383	<0.0334	<0.0327	<0.0370	<0.0373	<0.0423	<0.0418	<0.0334	<0.0380
			기곡동	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			고목리	<0.0176	<0.0345	<0.0451	<0.0353	<0.0354	<0.0394	<0.0369	<0.0347	<0.0321	<0.0323
			부구교량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			신한울2	<0.0175	<0.0348	<0.0349	<0.0333	<0.0358	<0.0391	<0.0445	<0.0300	<0.0407	<0.0365
			죽변초교	<0.0160	<0.0353	<0.0344	<0.0337	<0.0357	<0.0384	<0.0409	<0.0319	<0.0358	<0.0370
			한수원 사택	<0.0183	<0.0394	<0.0408	<0.0427	<0.0391	<0.0400	<0.0395	<0.0326	<0.0330	<0.0402
			매화교량	<0.0174	<0.0340	<0.0380	<0.0351	<0.0361	<0.0368	<0.0430	<0.0348	<0.0328	<0.0380
			궁촌초교	<0.0195	<0.0357	<0.0436	<0.0400	<0.0359	<0.0389	<0.0407	<0.0347	<0.0420	<0.0365
	수 분	<sup>3</sup> H	고목리	-	-	-	0.179	0.283	0.190	0.229	0.243	0.205	0.214
			한수원 사택	-	-	-	0.0322	0.233	0.0279	0.0359	0.0475	0.0337	0.0328
			매화교량	-	-	-	0.0168	0.189	0.0166	0.0138	0.0133	<0.00169	0.0150
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C	고목리	-	-	-	0.276	0.263	0.254	0.275	0.264	0.234	0.295
			한수원 사택	-	-	-	0.226	0.0520	0.221	0.247	0.224	0.224	0.246
			매화교량	-	-	-	0.220	0.0189	0.153	0.215	0.198	0.212	0.222
	옥 소	<sup>131</sup> I	1,2발 사이	-	<0.107	<0.146	<0.170	<0.252	<0.192	<0.123	<0.328	<0.349	<0.273
			기상 관측소	0.287	<0.109	<0.192	<0.233	<0.261	<0.227	<0.267	<0.402	<0.248	<0.229
			남서고지	0.295	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			취수댐	0.335	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			구기상 관측소	-	<0.0992	<0.176	<0.205	<0.242	<0.225	<0.287	<0.319	<0.325	<0.288
			신화리	0.318	<0.105	<0.129	<0.164	<0.251	<0.220	<0.270	<0.385	<0.203	<0.162
			기곡동	0.295	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			고목리	-	<0.162	<0.219	<0.337	<0.230	<0.188	<0.122	<0.251	<0.267	<0.253
			부구교량	0.322	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			신한울2	-	<0.130	<0.105	<0.183	<0.280	<0.257	<0.335	<0.303	<0.277	<0.169
			죽변초교	0.324	<0.124	<0.276	<0.356	<0.302	<0.238	<0.192	<0.298	<0.325	<0.249
			한수원 사택	0.337	<0.146	<0.131	<0.240	<0.264	<0.226	<0.249	<0.356	<0.257	<0.251
			매화교량	0.317	<0.107	<0.192	<0.249	<0.387	<0.213	<0.131	<0.361	<0.243	<0.215
			궁촌초교	0.311	<0.154	<0.205	<0.268	<0.293	<0.342	<0.294	<0.292	<0.268	<0.255

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	전 배 타	구기상 관측소	Bq/L	0.100	0.0961	0.100	0.117	0.110	0.144	0.0977	0.140	0.106	0.115
		1.2발 사이		0.0616	0.0600	0.0794	0.100	0.0575	0.0644	0.0780	0.0628	0.0382	0.0166
		환경 실험실		0.0772	0.108	0.108	0.160	0.100	0.101	0.0846	0.0780	0.143	0.0979
		기상 관측소		0.0647	0.0696	0.0685	0.0884	0.0735	0.0619	0.0645	0.0559	0.0269	0.0146
		궁촌초교		0.0786	0.108	0.102	0.151	0.106	0.178	0.102	0.131	0.0993	0.0639
	인공 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	구기상 관측소	Bq/L	<0.00374	<0.00594	<0.00474	<0.00308	<0.00493	<0.00386	<0.00340	<0.00230	<0.00255	<0.00212
		1.2발 사이		<0.00250	<0.00441	<0.00582	<0.00321	<0.00232	<0.00179	<0.00456	<0.00252	<0.00281	<0.00285
		환경 실험실		<0.0113	<0.00829	<0.00508	<0.00566	<0.00467	<0.00446	<0.00436	<0.00538	<0.00562	<0.00581
		기상 관측소		<0.00374	<0.00394	<0.00625	<0.00366	<0.00395	<0.00303	<0.00238	<0.00374	<0.00265	<0.00422
		궁촌초교		<0.00846	<0.00832	<0.00595	<0.00497	<0.00423	<0.00473	<0.00509	<0.00548	<0.00514	<0.00611
	<sup>3</sup> H	구기상 관측소	Bq/L	3.63	1.63	1.77	2.43	6.76	2.44	6.69	2.28	5.29	3.05
		1.2발 사이		18.7	18.8	18.4	21.3	21.9	27.9	17.6	21.6	17.3	24.6
		환경 실험실		2.61	1.70	1.44	2.39	1.66	<1.49	1.73	2.01	2.18	2.05
		기상 관측소		10.5	6.23	12.9	10.8	15.9	15.3	16.5	28.4	24.6	19.1
		궁촌초교		<1.11	<1.19	<1.16	<1.16	<1.08	<1.46	<1.30	<1.26	<1.33	<1.66
	지 표 수	인공 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부 구	<0.00298	<0.00444	<0.00471	<0.00455	<0.00248	<0.00236	<0.00434	<0.00391	<0.00365	<0.00217
			죽 변	<0.0108	0.0135	0.0323	0.0845	<0.00556	0.0233	0.0312	<0.00511	<0.00468	<0.00491
			궁 촌	<0.00973	<0.00883	<0.00652	<0.00473	<0.00462	<0.00431	<0.00399	<0.00573	<0.00534	<0.00415
		<sup>3</sup> H	부 구	<0.930	<0.950	<1.01	<0.981	<1.07	<0.370	<0.354	<0.464	<0.446	<1.32
			죽 변	<1.12	<1.19	<1.15	<1.17	<1.07	<1.46	<1.29	<1.27	<1.34	<1.63
			궁 촌	<1.14	<1.16	<1.14	<1.16	<1.11	<1.47	<1.33	<1.28	<1.30	<1.65
	수	<sup>γ</sup> 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부 구	<0.00318	<0.00411	<0.00478	<0.00377	<0.00518	<0.00348	<0.00361	<0.00262	<0.00181	<0.00343
			죽 변	<0.00949	<0.00583	<0.00544	<0.00671	<0.00556	<0.00568	<0.00521	<0.00433	<0.00518	<0.00471
			궁 촌	<0.00703	<0.00647	<0.00400	<0.00433	<0.00458	<0.00464	<0.00430	<0.00433	<0.00486	<0.00564
		<sup>3</sup> H	부 구	<0.977	<0.910	<0.972	<1.05	<1.14	<0.710	<0.409	<0.537	<0.480	<1.32
			죽 변	<1.14	<1.17	<1.24	<1.19	<1.14	<1.48	<1.30	<1.33	<1.38	<1.66
			궁 촌	<1.17	<1.22	<1.21	<1.18	<1.14	<1.49	<1.29	<1.26	<1.36	<1.65

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과										
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
육 상 시 료	지 하 수	인공 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부구	Bq/L	<0.00392	<0.00263	<0.00522	<0.00359	<0.00384	<0.00328	<0.00292	<0.00166	<0.00298	<0.00299	
			죽변		<0.00723	<0.0103	<0.00653	<0.00610	<0.00668	<0.00544	<0.00487	<0.00411	<0.00565	<0.00645	
			궁촌		<0.00872	<0.0109	<0.00708	<0.00435	<0.00390	<0.00435	<0.00468	<0.00552	<0.00436	<0.00514	
		<sup>3</sup> H	부구	Bq/L	<0.966	<0.915	<1.01	<1.07	<1.12	<0.692	<0.409	<0.557	<0.467	<1.32	
			죽변		<1.21	<1.18	<1.22	<1.17	<1.14	<1.52	<1.31	<1.31	<1.33	<1.66	
			궁촌		<1.18	<1.17	<1.22	<1.17	<1.14	<1.49	<1.25	<1.25	<1.28	<1.64	
	표 층 토 양	인공 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	Bq/kg- dry	1.02	0.925	0.400	2.91	1.00	2.79	1.38	1.48	0.405	0.812	
			주인		0.985	3.02	3.57	0.868	2.17	1.80	0.625	1.61	2.18	1.38	
			후정		<0.376	<0.579	<0.398	0.400	<0.296	0.377	0.451	0.434	0.436	0.626	
			부구		0.471	0.387	0.484	0.271	0.490	0.431	<0.566	0.529	0.630	0.972	
			매화		1.36	4.78	<0.368	0.642	0.563	3.28	4.28	2.33	1.72	2.57	
			궁촌 초교		<0.331	0.709	0.943	0.279	0.961	1.02	0.810	1.06	1.15	1.10	
		<sup>90</sup> Sr	나곡	Bq/kg- dry	0.493	0.414	0.295	0.381	0.410	0.586	0.625	0.553	0.507	0.637	
			매화		0.253	0.446	0.194	0.261	<0.159	0.221	0.497	0.497	0.226	0.352	
		하 천 토 양	인공 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	Bq/kg- dry	0.279	0.394	0.388	0.424	0.348	<0.178	<0.238	<0.203	<0.221	0.379
				호산		0.500	0.560	0.515	0.453	0.650	0.509	0.466	0.420	0.419	0.351
				매화		0.838	0.916	1.89	0.739	0.759	0.891	1.39	0.586	0.486	<0.227
		곡 류 (보 리)	<sup>137</sup> Cs	부구	Bq/kg -fresh	<0.0952	<0.0747	<0.0716	<0.0691	<0.0668	<0.0534	<0.0473	<0.0746	<0.0746	-
	죽변			-		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0710	
	매화			<0.0858		<0.0688	<0.0962	<0.0770	<0.0870	<0.0680	<0.0633	<0.0673	<0.0745	<0.0615	
	부구			0.237		0.0425	0.0471	0.0512	0.0622	0.116	0.0642	0.0672	0.0492	-	
	죽변			-		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0419	
	매화			0.0665		0.0545	0.0533	0.157	0.0526	0.0524	0.0184	0.0438	0.0166	0.0134	
	<sup>14</sup> C		부구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	-	0.222	0.229	0.217	-	
			죽변		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.240	
			매화		-	-	-	-	-	-	0.221	0.229	0.221	0.240	
	<sup>3</sup> H		TF WT	부구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	-	<0.429 [<0.0463]	3.32 [0.243]	<0.622 [<0.0766]	-
죽변				-		-	-	-	-	-	-	-	-	4.19 [0.355]	
매화				-		-	-	-	-	-	<1.28 [<0.0771]	<1.29 [<0.0864]	<1.39 [<0.106]	<1.63 [<0.133]	
OBT			부구	-		-	-	-	-	-	<0.486 [<0.233]	3.17 [1.60]	<0.633 [<0.269]	-	
			죽변	-		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.43 [<0.715]	
			매화	-		-	-	-	-	-	<1.29 [<0.568]	<1.31 [<0.655]	<1.34 [<0.624]	<1.63 [<0.742]	

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과												
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21			
옥 상 시 료	곡 류 (쌀)	<sup>137</sup> Cs	부구	Bq/kg -fresh	<0.0563	<0.0773	<0.0521	<0.0761	<0.0579	<0.0552	<0.0519	<0.0511	<0.0699	<0.0548			
			매화		<0.0618	<0.0982	<0.0732	<0.0552	<0.0480	<0.0510	<0.0647	<0.0618	<0.0613	<0.0618			
		<sup>90</sup> Sr	부구	Bq/kg -fresh	0.0102	0.00848	0.0122	0.00843	0.00680	0.00498	0.00808	0.00674	0.00747	0.00437			
			매화		<0.00546	0.00647	0.0112	0.00682	<0.00426	0.0118	0.00688	0.0102	0.00849	0.0123			
		<sup>14</sup> C	부구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	0.241	0.227	0.230	0.214	0.232			
			매화		-	-	-	-	-	0.231	0.234	0.240	0.228	0.238			
		<sup>3</sup> H	TF WT	부구	Bq/L [Bq/kg -fresh]	-	-	-	-	-	3.01 [0.277]	<0.560 [<0.733]	<0.496 [<0.664]	<1.44 [<0.188]	<1.42 [<0.182]		
				매화		-	-	-	-	-	<1.86 [<0.146]	<1.44 [<0.106]	<1.47 [<0.125]	<1.43 [<0.109]	<1.79 [<0.152]		
			OBT	부구		-	-	-	-	-	<0.357 [<0.161]	4.22 [1.56]	2.95 [1.22]	<1.43 [<0.659]	<1.39 [<0.623]		
				매화		-	-	-	-	-	<1.79 [<0.701]	<1.46 [<0.552]	<1.52 [<0.601]	<1.44 [<0.654]	<1.76 [<0.805]		
		채 소 류 (배 추)	<sup>137</sup> Cs	부구	Bq/kg -fresh	<0.0306	<0.0188	<0.0159	<0.0222	0.0213	<0.0146	<0.0155	<0.0156	<0.0227	<0.0199		
				매화		<0.0187	<0.0215	<0.0157	<0.0240	<0.0176	<0.0168	<0.0179	<0.0188	<0.0186	<0.0199		
	<sup>90</sup> Sr		부구	Bq/kg -fresh	0.182	0.0617	0.0897	0.191	0.0422	0.184	0.101	0.149	0.0706	0.0188			
			매화		0.107	0.112	0.0801	0.133	0.0834	0.0989	0.0596	0.0461	0.0905	0.0411			
	<sup>14</sup> C		부구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	0.237	0.227	0.237	0.223	0.234			
			매화		-	-	-	-	-	0.242	0.237	0.233	0.218	0.237			
	<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]		
				매화		-	-	-	-	-	<1.79 [<1.72]	<1.28 [<1.21]	<1.34 [<1.25]	<1.35 [<1.29]	<1.66 [<1.58]		
			OBT	부구		-	-	-	-	-	1.82 [0.0626]	1.76 [0.0472]	2.57 [0.0827]	2.38 [0.116]	<1.34 [<0.0349]		
				매화		-	-	-	-	-	<1.84 [<0.0367]	<1.33 [<0.0339]	2.11 [0.0545]	<1.35 [<0.0336]	<1.66 [<0.0418]		
	과 일 류 (감)		<sup>137</sup> Cs	부구	Bq/kg -fresh	<0.0443	<0.0884	<0.0625	<0.0425	<0.0206	<0.0375	<0.0330	<0.0248	<0.0376	<0.0313		
				매화		<0.0608	<0.0910	<0.0830	<0.0386	<0.0238	<0.0304	<0.0374	<0.0188	<0.0348	<0.0335		
		<sup>90</sup> Sr	부구	Bq/kg -fresh	0.0199	0.0381	0.0388	0.0199	0.0823	0.0147	0.0316	0.0470	0.0565	0.0138			
			매화		0.0441	0.0594	0.0561	0.0403	0.0108	0.0199	0.0234	0.00639	0.0918	0.0888			
		<sup>14</sup> C	부구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	0.221	0.212	0.228	0.246	0.237			
			매화		-	-	-	-	-	0.225	0.203	0.227	0.233	0.235			
		<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]		
				매화		-	-	-	-	-	<1.65 [<1.35]	<1.35 [<1.14]	<1.45 [<1.25]	<1.48 [<1.29]	<1.79 [<1.50]		
			OBT	부구		-	-	-	-	-	<0.669 [<0.0883]	<0.630 [<0.0506]	4.32 [0.234]	<1.39 [<0.0658]	<1.43 [<0.101]		
				매화		-	-	-	-	-	<1.62 [<0.119]	<1.33 [<0.0767]	<1.39 [<0.0704]	<1.48 [<0.0925]	<1.79 [<0.113]		
		옥 류 (담)	<sup>137</sup> Cs	덕구	Bq/kg -fresh	<0.0500	<0.0434	<0.0723	<0.0648	<0.0556	<0.0602	<0.0586	<0.0586	<0.0685	<0.0691		
				매화		<0.0900	<0.0896	<0.0897	<0.0882	<0.0645	<0.0648	<0.0669	<0.0770	<0.0685	<0.0808		
	<sup>14</sup> C		덕구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	0.233	0.217	0.228	0.232	0.228			
			매화		-	-	-	-	-	0.226	0.218	0.233	0.237	0.235			
	<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]		
			매화	-		-	-	-	-	<1.54 [<1.13]	<1.35 [<0.996]	<1.36 [<0.990]	<1.34 [<0.957]	<1.77 [<1.31]			
	OBT		덕구	-		-	-	-	-	<0.763 [<0.110]	<0.373 [<0.0626]	4.25 [0.713]	<0.530 [<0.147]	<1.34 [<0.191]			
			매화	-		-	-	-	-	<1.58 [<0.253]	<1.35 [<0.228]	<1.37 [<0.217]	<1.36 [<0.221]	<1.75 [<0.248]			
	우 유	<sup>137</sup> Cs		Bq/L	<0.0423	<0.0418	<0.0331	<0.0337	<0.0319	<0.0346	<0.0366	<0.0258	<0.0364	<0.0237			
					<0.00821	<0.00848	<0.00754	<0.00584	<0.00733	<0.00819	<0.00839	<0.00644	<0.00754	<0.00785			
					<0.0575	<0.0658	<0.0407	<0.0321	<0.0300	<0.0308	<0.0357	<0.0349	<0.0392	<0.0340			
		<sup>14</sup> C	광현 목장	Bq/g -C	-	-	-	-	-	0.225	0.224	0.227	0.228	0.231			
					<sup>3</sup> H	TF WT	Bq/L [Bq/L -fresh]	-	-	-	-	-	<1.63 [<1.44]	<1.32 [<1.20]	<1.33 [<1.19]	<1.35 [<1.26]	<1.62 [<1.43]
						OBT	-	-	-	-	-	<1.71 [<0.149]	<1.35 [<0.0952]	<1.28 [<0.106]	<1.35 [<0.161]	<1.63 [<0.152]	

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
육 상 시 료	솔 잎	인공 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	Bq/kg -fresh	<0.0800	<0.0886	<0.0836	<0.0540	<0.0620	<0.0588	<0.0642	<0.0793	<0.0619	<0.0633
			주인		<0.0820	<0.0951	<0.0739	<0.0777	<0.0549	<0.0690	<0.0870	<0.0795	<0.0718	<0.0812
			후정		<0.0982	<0.0956	<0.0669	<0.0525	<0.0670	<0.0695	<0.0778	<0.0669	<0.0655	<0.0823
			매화		<0.0978	<0.0735	<0.0442	<0.0499	<0.0591	<0.0630	<0.0772	<0.0569	<0.0799	<0.0686
	쭈	<sup>90</sup> Sr	나곡		3.19	3.92	2.37	2.48	2.68	2.82	2.52	2.67	1.93	1.88
			매화		0.0369	0.0606	0.0423	0.0533	0.0417	0.0820	2.18	1.50	3.96	1.69
			나곡		<0.0655	<0.0592	<0.0598	<0.0499	<0.0410	<0.0510	<0.0553	<0.0606	<0.0714	<0.0669
			매화		<0.0844	<0.0688	<0.0714	<0.0634	<0.0439	<0.0683	<0.0748	<0.0590	<0.0720	<0.0551
해 양 시 료	해 수	전 배 타	취수구	Bq/L	10.1	10.7	10.9	10.7	10.7	10.9	10.6	10.2	10.8	10.5
			신한울1,2 취수구		10.7	11.1	-	11.5	11.0	11.3	10.7	11.4	10.6	10.9
			배수구		10.6	11.1	11.6	11.6	11.6	11.0	10.7	11.1	11.3	11.1
			신한울1,2 배수구		10.8	11.4	-	11.5	11.4	11.5	10.8	11.1	11.0	11.1
			후정리		-	10.7	11.0	11.1	-	-	-	-	-	-
			광진		10.3	10.8	10.9	10.4	11.0	11.2	10.7	11.0	10.6	10.8
		인공 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	mBq /L	1.42	1.65	2.00	1.55	1.60	1.78	1.84	1.62	1.55	1.61
			신한울1,2 취수구		1.46	1.60	-	1.70	1.51	1.75	2.09	1.57	1.56	1.57
			배수구		1.67	1.71	1.70	2.06	1.59	1.97	2.00	1.90	1.86	1.84
			신한울1,2 배수구		1.51	1.78	-	1.88	1.76	1.99	2.02	1.80	1.68	1.74
			후정리		-	1.38	1.65	1.67	-	-	-	-	-	-
			석호항		-	-	-	-	-	-	-	-	1.56	1.76
			봉수항		-	-	-	-	-	-	-	-	1.49	1.60
			광진		1.38	1.66	2.03	1.69	1.65	2.32	2.00	1.65	1.50	1.50
	<sup>3</sup> H	취수구	Bq/L	<1.14	<1.19	<1.06	<1.16	<1.09	<1.50	<1.29	<1.23	<1.36	<1.64	
		신한울1,2 취수구		<1.10	<1.38	-	<1.18	<1.12	<1.47	1.73	<1.24	1.55	1.98	
		배수구		5.09	<0.928	<1.00	<0.980	<1.09	<0.385	<0.355	<0.468	<0.468	<1.30	
		신한울1,2 배수구		<0.904	<0.992	-	<0.968	1.63	1.43	1.38	1.32	1.51	3.83	
		후정리		-	1.46	<1.09	1.70	-	-	-	-	-	-	
		석호항		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.31	<1.65	
		봉수항		-	-	-	-	-	-	-	-	1.67	1.92	
		광진		<1.10	<1.17	<1.04	<1.16	<1.09	<1.48	<1.30	<1.28	<1.28	<1.64	
		<sup>90</sup> Sr		배수구	1.15	1.32	1.51	1.34	1.42	1.19	1.11	0.996	0.861	1.03
				신한울1,2 배수구	1.31	1.00	-	0.974	1.33	1.18	1.06	0.921	0.904	1.07
				후정리	-	1.64	1.66	1.05	-	-	-	-	-	-
				광진	1.17	1.25	1.18	1.31	1.03	1.21	1.13	1.04	0.867	0.853

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
해 저 퇴 적 물	Y동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -dry	0.347	0.424	0.451	0.250	0.335	<0.235	0.225	<0.196	0.303	<0.195
		신한울1.2 취수구		0.386	-	-	0.263	0.363	0.256	0.229	<0.240	0.540	0.283
		배수구		0.493	0.713	0.459	0.553	0.384	0.288	0.327	0.406	0.391	0.317
		신한울1.2 배수구		0.462	-	-	0.286	0.182	0.364	0.300	0.216	0.381	0.320
		석호항		-	-	-	-	-	-	-	-	0.488	0.538
		봉수항		-	-	-	-	-	-	-	-	0.256	0.235
		광진		0.244	0.295	<0.204	<0.174	0.192	0.266	0.215	0.203	0.197	<0.161
		배수구		0.188	<0.119	0.153	0.227	0.274	0.376	0.182	0.213	0.175	0.228
		신한울1.2 배수구		0.272	-	-	0.195	0.194	0.193	0.182	0.197	0.132	0.219
	<sup>90</sup> Sr	광진		<0.140	0.247	0.163	0.172	<0.128	<0.151	<0.137	0.144	<0.133	<0.133
		취수구	Bq/kg -fresh	0.121	0.146	0.112	0.120	0.0963	0.130	0.0764	0.0655	0.0687	0.0884
		신한울1.2 취수구		0.0852	-	-	0.123	0.0905	0.105	0.0675	0.0803	0.0753	0.0732
		배수구		0.114	0.0846	0.136	0.116	0.136	0.102	0.0732	0.0683	0.0701	0.0903
		신한울1.2 배수구		0.113	-	-	0.103	0.118	0.100	0.0822	0.0869	0.0788	0.0825
		석호항		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0570	0.0790
		봉수항		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0886	0.0715
		광진		0.138	0.130	0.123	0.106	0.126	0.145	0.0916	0.123	0.0698	0.0940
		배수구		0.0138	0.0180	0.0168	0.0140	0.0117	0.0179	0.0141	0.0148	0.0167	0.0262
		신한울1.2 배수구		<0.0119	-	-	0.0148	0.0164	0.0146	0.0177	0.0238	0.0142	0.0305
	<sup>90</sup> Sr	광진		0.0179	0.0248	<0.0105	0.0120	<0.0087	0.0156	<0.0126	0.0126	0.00972	0.0145
		취수구		<0.0449 <0.0449 <0.0417	<0.0768 <0.0729 <0.0689	<0.0428 <0.0418 <0.0375	<0.0544 <0.0455 <0.0438	<0.0598 <0.0491 <0.0455	<0.0587 <0.0439 <0.0388	<0.0417 <0.0355 <0.0300	<0.0385 <0.0321 <0.0290	<0.0505 <0.0473 <0.0426	<0.0673 <0.0489 <0.0545
		신한울1.2 취수구		-	-	-	-	<0.0642 <0.0525 <0.0481	<0.0611 <0.0533 <0.0471	<0.0472 <0.0380 <0.0357	<0.0541 <0.0484 <0.0426	<0.0476 <0.0334 <0.0393	<0.0635 <0.0601 <0.0540
	<sup>60</sup> Co <sup>137</sup> Cs <sup>110m</sup> Ag	배수구		<0.0812 <0.0668 0.596	<0.0697 <0.0637 <0.0624	<0.0794 <0.0652 <0.0585	<0.0468 <0.0397 <0.0371	<0.0329 <0.0364 <0.0291	<0.0530 <0.0503 <0.0412	<0.0419 <0.0417 <0.0317	<0.0609 <0.0435 <0.0517	<0.0758 <0.0604 <0.0617	<0.0520 <0.0519 <0.0460
		신한울1.2 배수구		-	-	-	-	<0.0487 <0.0400 <0.0320	<0.0354 <0.0402 <0.0367	<0.0400 <0.0319 <0.0292	<0.0431 <0.0355 <0.0321	<0.0600 <0.0531 <0.0445	<0.0438 <0.0356 <0.0348
		석호항		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0599 <0.0592 <0.0511	<0.0591 <0.0359 <0.0516
		봉수항		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0654 <0.0554 <0.0489	<0.0580 <0.0498 <0.0457
		광진		<0.0497 <0.0420 <0.0402	<0.0882 <0.0827 <0.0776	<0.0314 <0.0252 <0.0233	<0.0484 <0.0369 <0.0352	<0.0477 <0.0414 <0.0388	<0.0489 <0.0388 <0.0357	<0.0495 <0.0343 <0.0391	<0.0601 <0.0555 <0.0504	<0.0569 <0.0521 <0.0456	<0.0718 <0.0658 <0.0600
		배수구		0.0596	0.0646	0.0887	0.0423	0.0299	0.0507	0.0303	0.0561	0.0433	0.0258
		신한울1.2 배수구		-	-	-	-	0.0331	0.0535	0.0381	0.0468	0.0415	0.0419
	<sup>90</sup> Sr	광진		<0.0178	0.0440	<0.0184	0.0372	<0.0172	0.0349	0.0380	0.0268	<0.0245	0.0332



구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
미 역	137Cs 110mAg 95Nb	취수구		<0.0252 <0.0236 <0.0174	-	-	-	<0.0349 <0.0324 <0.0447	<0.0340 <0.0312 <0.0394	<0.0343 <0.0397 <0.0551	<0.0405 <0.0368 <0.0428	-	<0.0377 <0.0341 <0.0456
		신하울1.2 취수구		-	-	-	-	<0.0280 <0.0261 <0.0386	-	<0.0552 <0.0518 <0.0774	<0.0341 <0.0312 <0.0415	-	<0.0316 <0.0286 <0.0435
		신하울1.2 배수구		-	-	-	-	<0.0344 <0.0318 <0.0455	-	<0.0168 <0.0135 <0.0232	<0.0394 <0.0342 <0.0524	-	-
		광진		-	-	-	-	<0.0278 <0.0256 <0.0356	<0.0275 <0.0255 <0.0319	0.0371 <0.0218 <0.0390	<0.0263 <0.0242 <0.0367	-	-
		90Sr		-	-	-	-	0.0385	-	0.0440	-	-	-
		신하울1.2 배수구		-	-	-	-	0.0394	<0.0383	0.0774	<0.0307	-	-
		광진		-	-	-	-	0.0394	<0.0383	0.0774	<0.0307	-	-
		131I		<0.0672	-	-	-	<0.114	<0.0567	<0.0879	<0.0662	-	<0.0586
		신하울1.2 취수구		-	-	-	-	<0.0871	-	<0.0387	<0.0548	-	<0.0444
		신하울1.2 배수구		-	-	-	-	<0.120	-	<0.0259	<0.0545	-	-
		광진		-	-	-	-	<0.0714	<0.0478	<0.0751	<0.0318	-	-
		137Cs 110mAg 95Nb		<0.0456 <0.0411 <0.0509	<0.0363 <0.0331 <0.0417	<0.0264 <0.0249 <0.0310	<0.0181 <0.0166 <0.0216	<0.0446 <0.0415 <0.0603	<0.0412 <0.0374 <0.0475	<0.0343 <0.0397 <0.0551	<0.0474 <0.0384 <0.0479	0.0593 <0.0428 <0.0388	<0.00743 <0.00671 <0.00686
해 양 시 료	모자반(파래·청각포함)	취수구	Bq/kg -fresh	<0.0382 <0.0358 <0.0386	-	-	-	<0.0383 <0.0354 <0.0542	<0.0197 <0.0183 <0.0248	<0.0552 <0.0518 <0.0774	<0.0410 <0.0319 <0.0663	<0.0402 <0.0319 <0.0362	<0.00697 <0.00611 <0.00785
		배수구		<0.0350 0.289 <0.0300	<0.0355 <0.0324 <0.0420	0.0483 <0.0289 <0.0533	0.0639 <0.0328 <0.0481	<0.0368 <0.0279 <0.0461	0.0358 <0.0133 <0.0214	<0.0168 <0.0135 <0.0232	<0.0373 <0.0349 <0.0432	0.0480 <0.0204 <0.0328	<0.0348 <0.0402 <0.0421
		신하울1.2 배수구		-	-	-	-	0.0555 <0.0331 <0.0672	<0.0282 <0.0207 <0.0337	0.0371 <0.0218 <0.0390	0.0529 <0.0349 <0.0504	0.0404 <0.0229 <0.0363	<0.0314 <0.0285 <0.0389
		석호항		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0476 <0.0430 <0.0503	<0.00974 <0.00743 <0.00559
		봉수항		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0130 <0.0114 <0.00928	<0.0292 <0.0300 <0.0360
		광진		<0.0353 <0.0329 <0.0189	<0.0477 <0.0440 <0.0624	<0.0572 <0.0425 <0.0546	<0.0480 <0.0445 <0.0614	<0.0507 <0.0463 <0.0675	<0.0368 <0.0326 <0.0399	<0.0394 <0.0339 <0.0345	<0.0230 <0.0275 <0.0345	<0.0337 <0.0443 <0.0600	<0.00993 <0.00900 <0.0106
		90Sr		0.0571	0.0631	0.0638	0.0959	0.0709	0.0709	0.0382	0.0458	<0.0275	0.0346
		신하울1.2 배수구		-	-	-	-	0.228	0.0752	0.0526	0.0632	0.0749	0.0507
		광진		0.0404	0.142	0.0831	0.165	0.0781	0.0421	0.0607	0.0470	0.0450	0.0387
		131I		<0.0614	<0.0631	<0.0654	<0.0637	<0.130	<0.0515	<0.0639	<0.0574	<0.0335	<0.0107
		취수구		<0.0611	-	-	-	<0.119	<0.0416	<0.201	<0.0557	<0.0785	<0.0112
		신하울1.2 취수구		<0.0470	<0.0277	<0.0583	<0.0527	<0.0230	<0.0221	<0.0300	<0.0439	<0.0287	<0.0421
		배수구		-	-	-	-	<0.120	<0.0386	<0.0585	<0.0541	<0.0407	<0.0350
		신하울1.2 배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0515	<0.00950
		석호항		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0162	<0.0407
		봉수항		<0.0985	<0.108	<0.0646	0.613	<0.147	<0.0458	<0.117	<0.0504	<0.0772	<0.0112
		광진		<0.0392 <0.0383	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	불 가 사 리	배수구		<0.0616 <0.0559	<0.0551 <0.0501	<0.0501 <0.0426	<0.0788 <0.0712	<0.0609 <0.0504	<0.0570 <0.0513	<0.0582 <0.0560	<0.0581 <0.0531	<0.0639 <0.0618	<0.0415 <0.0408
		취수구		-	-	-	<0.0969 <0.0845	<0.0710 <0.0627	<0.0613 <0.0551	<0.0577 <0.0509	<0.0523 <0.0480	<0.0562 <0.0531	<0.0560 <0.0527
		신하울1.2 취수구		-	<0.0656 <0.0530	-	-	-	<0.0299 <0.0210	-	<0.0284 <0.0278	-	-
		배수구		-	-	-	<0.0632 <0.0485	<0.0374 <0.0283	<0.0278 <0.0202	<0.0336 <0.0278	<0.0359 <0.0266	<0.0477 <0.0458	<0.0478 <0.0435
		신하울1.2 배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0456 <0.0414	<0.0491 <0.0463
		석호항		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0493 <0.0476	<0.0524 <0.0470
		봉수항		<0.0809 <0.0605	<0.0446 <0.0337	<0.0669 <0.0578	<0.0842 <0.0750	<0.0600 <0.0498	<0.0565 <0.0513	<0.0647 <0.0624	<0.0578 <0.0519	<0.0516 <0.0461	<0.0687 <0.0621
		광진		<0.0809 <0.0605	<0.0446 <0.0337	<0.0669 <0.0578	<0.0842 <0.0750	<0.0600 <0.0498	<0.0565 <0.0513	<0.0647 <0.0624	<0.0578 <0.0519	<0.0516 <0.0461	<0.0687 <0.0621
		Y동위 원소 (58Co, 110mAg)		<0.0454 0.317	<0.0543 0.0783	<0.0472 0.160	<0.0302 0.0450	<0.0428 <0.0286	<0.0273 0.0748	<0.0333 0.0946	<0.0336 <0.0278	<0.0312 0.0648	<0.0349 0.152
		배수구		<0.0454 0.317	<0.0543 0.0783	<0.0472 0.160	<0.0302 0.0450	<0.0428 <0.0286	<0.0273 0.0748	<0.0333 0.0946	<0.0336 <0.0278	<0.0312 0.0648	<0.0349 0.152
		Y동위 원소 (60Co, 110mAg)		<0.0454 0.317	<0.0543 0.0783	<0.0472 0.160	<0.0302 0.0450	<0.0428 <0.0286	<0.0273 0.0748	<0.0333 0.0946	<0.0336 <0.0278	<0.0312 0.0648	<0.0349 0.152
		배수구		<0.0454 0.317	<0.0543 0.0783	<0.0472 0.160	<0.0302 0.0450	<0.0428 <0.0286	<0.0273 0.0748	<0.0333 0.0946	<0.0336 <0.0278	<0.0312 0.0648	<0.0349 0.152

## 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	15.3	'21.01.15	-12.9	'21.01.08	1.6
	과거 기록	17.3	'10.01.19	-14.2	'98.01.21	-
2	당 년	24.1	'21.02.21	-8.6	'21.02.18	5.8
	과거 기록	23.1	'09.02.13	-13.2	'96.02.02	-
3	당 년	20.6	'21.03.29	-2.5	'21.03.03	9.8
	과거 기록	27.7	'14.03.28	-8.2	'06.03.13	-
4	당 년	25.6	'21.04.19	4.6	'21.04.10	13.0
	과거 기록	35.4	'98.04.20	-2.8	'96.04.03	-
5	당 년	27.3	'21.05.19	7.8	'21.05.02	16.8
	과거 기록	35.4	'19.05.25	3.3	'01.05.12	-
6	당 년	30.4	'21.06.06	13.5	'21.06.04	20.5
	과거 기록	34.9	'09.06.25	3.7	'98.06.07	-
7	당 년	33.8	'21.07.31	19.1	'21.07.01	25.5
	과거 기록	38.4	'92.07.26	11.5	'93.07.03	-
8	당 년	33.6	'21.08.04	18.1	'21.08.28	24.7
	과거 기록	38.5	'15.08.04	13	'04.08.19	-
9	당 년	28.1	'21.09.11	16.9	'21.09.23	21.9
	과거 기록	34.6	'92.09.02	7.3	'10.09.30	-
10	당 년	30.6	'21.10.03	5.0	'21.10.18	16.9
	과거 기록	28	'15.10.03	-1.9	'96.10.27	-
11	당 년	20.3	'21.11.01	-0.2	'21.11.23	11.2
	과거 기록	26.2	'94.11.09	-6	'97.11.19	-
12	당 년	15.7	'21.12.21	-9.8	'21.12.26	4.9
	과거 기록	23.3	'96.12.10	-10.4	'94.12.13	-
연간	당 년	33.8	'21.07.31	-12.9	'21.01.08	14.4
	과거 기록	38.5	'15.08.04	-14.2	'98.01.21	-

주) 과거기록 참조범위 : 1981 ~ 2020년

## 나. 습도 (백엽상)

[단위 : %]

월 \ 상대습도	최고 습도	최저 습도	평균 습도
1	87.1	8.7	39.2
2	91.7	8.2	44.3
3	96.5	12.7	60.4
4	95.1	13.2	58.3
5	96.9	16.1	64.0
6	98.0	28.3	78.7
7	97.4	50.2	81.6
8	97.2	39.2	80.7
9	96.4	39.9	76.3
10	97.6	27.4	68.5
11	91.2	16.3	50.6
12	94.8	11.3	43.4
연간	98.0	8.2	62.2

## 다. 강수량

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최고 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	0.8	'21.01.26	1.8
	과거 기록	38.5	'98.01.06	129.0('02년)
2	당 년	2.0	'21.02.14	2.3
	과거 기록	33.0	'93.02.01	81.5('10년)
3	당 년	58.8	'21.03.01	111.0
	과거 기록	339.7	'92.03.10	178.0('07년)
4	당 년	36.0	'21.04.03	71.5
	과거 기록	170.5	'14.04.29	223.2(14년)
5	당 년	43.5	'21.05.16	116.3
	과거 기록	98.5	'10.05.23	189.0('03년)
6	당 년	14.3	'21.06.03	36.5
	과거 기록	89.3	'15.06.26	209.5('03년)
7	당 년	48.8	'21.07.17	168.8
	과거 기록	179.8	'20.07.24	809.0('06년)
8	당 년	50.8	'21.08.14	283.0
	과거 기록	309.5	'02.08.07	402.0('03년)
9	당 년	75.5	'21.09.01	149.8
	과거 기록	193.5	'03.09.12	439.0('03년)
10	당 년	112.3	'21.10.09	245.3
	과거 기록	259.5	'19.10.02	547.8('19년)
11	당 년	6.0	'21.11.30	11.3
	과거 기록	57.5	'03.11.28	287.0('03년)
12	당 년	9.0	'21.12.25	12.0
	과거 기록	85.8	'98.12.03	122.0('02년)
연간	당 년	112.3	'21.10.09	1209.3 <sup>주2)</sup>
	과거 기록	339.7	'92.03.10	2327.5('03년)

주1) 과거기록 참조범위 : 1981 ~ 2020년

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	10.0	'21.01.28	17.1	'21.01.07	2.9
	과거 기록	29.1	'97.01.01	59.1	'97.01.01	-
2	당 년	10.3	'21.02.28	16.4	'21.02.15	3.0
	과거 기록	16.2	'98.02.08	27.8	'98.02.08	-
3	당 년	13.0	'21.03.01	18.7	'21.03.01	2.9
	과거 기록	24.2	'01.03.04	28.8	'10.03.21	-
4	당 년	11.5	'21.04.04	17.0	'21.04.04	3.1
	과거 기록	35.0	'87.04.27	50.0	'87.04.27	-
5	당 년	11.2	'21.05.02	18.4	'21.05.07	2.5
	과거 기록	14.7	'97.05.06	30.5	'97.05.24	-
6	당 년	11.2	'21.06.03	15.9	'21.06.03	2.3
	과거 기록	12.7	'01.06.27	19.0	'09.06.02	-
7	당 년	7.2	'21.07.02	10.6	'21.07.02	1.7
	과거 기록	14.3	'11.07.20	28.7	'97.07.03	-
8	당 년	12.0	'21.08.09	17.9	'21.08.09	2.6
	과거 기록	20.6	'04.08.19	28.9	'92.08.07	-
9	당 년	8.2	'21.09.05	12.4	'21.09.29	2.6
	과거 기록	20.7	'03.09.13	30.1	'20.09.03	-
10	당 년	11.6	'21.10.19	17.3	'21.10.19	2.7
	과거 기록	16.9	'10.10.28	47.8	'18.10.06	-
11	당 년	9.2	'21.11.22	19.0	'21.11.22	2.3
	과거 기록	21.3	'03.11.06	24.1	'04.11.26	-
12	당 년	10.2	'21.12.01	19.3	'21.12.17	2.6
	과거 기록	20.7	'96.12.30	24.4	'10.12.26	-
연간	당 년	13.0	'21.03.01	19.3	'21.12.17	2.6
	과거 기록	35.0	'87.04.27	59.1	'97.01.01	-

주) 과거기록 참조범위 : 1981 ~ 2020년

# 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	14.6	'21.01.28	22.2	'21.01.28	4.3
	과거 기록	18.2	'13.01.14	22.3	'13.01.14	-
2	당 년	13.5	'21.02.19	22.8	'21.02.15	4.3
	과거 기록	17.2	'12.02.23	23.6	'20.02.16	-
3	당 년	18.4	'21.03.01	20.9	'21.03.01	4.2
	과거 기록	21.8	'09.03.19	26.2	'10.03.21	-
4	당 년	17.9	'21.04.04	19.8	'21.04.04	4.8
	과거 기록	19.8	'14.04.04	26.5	'16.04.17	-
5	당 년	16.5	'21.05.16	21.5	'21.05.07	3.8
	과거 기록	20.6	'19.05.06	27.1	'16.05.04	-
6	당 년	18.7	'21.06.03	21.0	'21.06.03	3.4
	과거 기록	17.6	'09.06.02	23.4	'20.06.30	-
7	당 년	11.9	'21.07.02	13.3	'21.07.02	2.5
	과거 기록	20.0	'19.07.20	24.1	'19.07.20	-
8	당 년	17.6	'21.08.09	20.4	'21.08.09	3.9
	과거 기록	22.2	'12.08.28	27.0	'12.08.28	-
9	당 년	12.5	'21.09.29	14.4	'21.09.29	4.0
	과거 기록	31.3	'20.09.03	38.7	'20.09.03	-
10	당 년	16.0	'21.10.19	20.1	'21.10.19	4.1
	과거 기록	29.6	'18.10.06	42.8	'18.10.06	-
11	당 년	14.0	'21.11.02	23.0	'21.11.22	3.5
	과거 기록	17.7	'09.11.10	23.1	'13.11.25	-
12	당 년	15.0	'21.12.01	22.5	'21.12.01	4.0
	과거 기록	15.2	'18.12.06	22.8	'12.12.06	-
연간	당 년	18.7	'21.06.03	23.0	'21.11.22	3.9
	과거 기록	31.3	'20.09.03	42.8	'18.10.06	-

주) 과거기록 참조범위 : 2009 ~ 2020년

### 바. 풍향별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

연도 \ 방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'16	8.6	7.7	3.3	2.2	1.9	3.5	3.8	5.6	6.7	7.2	11.4	9.3	8.4	5.1	3.6	7.9
'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

### 사. 풍향별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

연도 \ 방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'16	7.8	10.9	8.1	2.7	2.3	2.1	2.2	4.0	5.7	8.1	8.5	9.0	7.1	7.4	8.2	5.9
'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	8.3	9.9	4.5	3	2.1	1.7	3.6	4.2	6.8	7.6	9.3	8.5	5.9	8.4	8.8	7.6

## 아. 풍속등급별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

월 \ 등급 (m/s)	<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	1.2	3.8	9.7	14.8	30.1	19.8	10.2	4.9	5.0	0.4	0	100
2	1.3	3.5	8.9	13.9	26.6	24.5	12.8	4.7	3.1	0.7	0	100
3	4.7	10.1	12.9	12.1	20.9	14.5	10.6	5.2	5.2	2.8	0.9	100
4	6.4	5.8	10.1	11.9	20.0	16.7	10.7	7.1	7.9	3.1	0.3	100
5	10.6	10.7	13.8	12.4	19.7	12.8	8.1	5.8	4.7	1.4	0.1	100
6	10.0	13.4	14.6	13.7	19.5	12.7	7.9	4.6	3.3	0.2	0	100
7	17.7	14.6	18.8	14.6	19.7	8.2	4.2	1.8	0.3	0	0	100
8	8.5	10.1	12.5	13.0	21.8	13.7	8.8	5.8	4.1	1.2	0.5	100
9	2.2	5.7	11.2	18.1	28.3	15.9	10.8	4.8	3.0	0	0	100
10	2.4	5.7	11.5	17.2	29.5	14.3	8.8	5.3	4.4	0.8	0.1	100
11	3.7	6.8	12.7	17.8	36.4	14.5	5.1	1.3	1.4	0.3	0	100
12	3.1	5.8	10.9	15.9	30.3	18.9	9.4	3.1	2.2	0.4	0	100
연간	6.0	8.0	12.3	14.6	25.2	15.5	8.9	4.5	3.7	1.0	0.2	100



## 자. 풍속등급별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

등급 (%) 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	1.2	2.4	3.8	5.6	15.6	18.6	18.6	14.3	12.2	5.2	2.5	100
2	1.4	2.1	4.5	5.5	14.7	17.3	18.4	16.0	14.2	3.8	2.1	100
3	5.2	6.4	6.8	7.5	15.1	13.3	12.6	11.8	11.0	3.7	6.6	100
4	2.7	4.1	5.6	6.2	13.2	14.9	12.5	10.5	15.1	8.0	7.2	100
5	8.3	8.3	8.2	8.1	13.9	14.3	11.4	7.8	9.9	4.8	4.9	100
6	5.5	8.0	9.4	9.9	17.9	14.8	12.6	9.0	8.8	2.4	1.7	100
7	12.2	12.3	10.9	10.8	19.6	13.8	11.0	5.0	2.2	1.7	0.7	100
8	6.9	7.0	7.2	7.4	14.8	16.0	13.0	8.2	10.4	5.8	3.4	100
9	3.5	3.4	5.5	6.1	18.3	19.2	15.1	10.3	12.8	3.9	2.0	100
10	2.0	3.6	5.1	7.3	17.0	21.1	14.7	11.1	9.8	5.3	2.9	100
11	4.1	3.7	5.6	6.9	18.2	22.6	18.9	12.0	5.5	1.3	1.1	100
12	2.8	3.0	4.7	5.9	15.0	19.7	19.2	13.4	12.1	2.9	1.3	100
연간	4.7	5.4	6.5	7.3	16.1	17.1	14.8	10.8	10.3	4.1	3.0	100

## 차. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

계절	해풍 (N-ESE)	육풍 (SE-NNW)	Calm
봄(3~5월)	25.6	72.3	2.2
여름(6~8월)	31.1	65.5	3.5
가을(9~11월)	26.2	72.2	1.7
겨울(1~2,12월)	13.5	85.8	0.8
연간	24.1	73.9	2.0

주) Calm 기준 : 0.5m/s 미만 (2018년 이전: 0.3m/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		3.42	4.00	6.41	41.36	29.77	12.59	2.43	100
2		8.46	6.12	7.18	41.28	25.44	8.23	3.29	100
3		8.68	5.44	6.02	38.12	25.72	11.67	4.35	100
4		13.50	5.58	6.18	37.88	24.26	9.03	3.57	100
5		7.83	3.57	5.13	35.09	26.93	14.18	7.27	100
6		9.77	3.95	5.58	37.19	28.09	10.18	5.24	100
7		15.90	3.95	4.20	35.38	32.45	7.22	0.90	100
8		7.03	3.34	4.50	45.31	26.80	9.74	3.29	100
9		7.22	4.97	7.22	44.58	27.30	7.73	0.98	100
10		7.24	4.44	5.81	37.41	23.56	16.41	5.12	100
11		5.95	4.41	5.71	30.04	26.04	22.50	5.35	100
12		3.98	4.19	6.85	36.81	27.24	17.29	3.63	100
연간		8.27	4.47	5.82	38.50	26.87	12.26	3.81	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 : %]

대기확산 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.14	0.19	0.33	5.23	1.96	0.38	0.11
NNE	1.61	0.81	1.04	4.54	1.55	0.26	0.06
NE	1.06	0.57	0.54	1.65	0.52	0.13	0.06
ENE	0.63	0.30	0.30	1.24	0.35	0.12	0.05
E	0.10	0.13	0.27	1.16	0.33	0.08	0.01
ESE	0.15	0.12	0.18	0.79	0.33	0.13	0.05
SE	1.49	0.21	0.21	0.87	0.43	0.25	0.09
SSE	1.20	0.47	0.46	1.18	0.55	0.20	0.10
S	1.14	0.66	0.76	3.00	0.78	0.28	0.12
SSW	0.07	0.14	0.28	4.37	2.06	0.44	0.21
SW	0.05	0.06	0.18	3.93	3.68	1.11	0.26
WSW	0.09	0.08	0.18	1.95	3.25	2.34	0.63
W	0.06	0.07	0.09	1.08	1.95	1.78	0.84
WNW	0.16	0.16	0.23	1.97	3.00	2.14	0.69
NW	0.19	0.30	0.45	2.56	3.09	1.88	0.34
NNW	0.11	0.21	0.32	2.96	3.05	0.73	0.19
Total	8.27	4.47	5.82	38.50	26.87	12.26	3.81

## 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

## 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)
공기흡수 선량(감마선) (mGy/yr)	0.1	1	6.490E-06	2.210E-06	3.620E-06	1.270E-06	1.120E-06
		2	1.770E-06	2.270E-06	5.470E-06	2.040E-06	2.230E-06
		3	1.520E-06	2.460E-06	5.360E-06	5.050E-06	5.100E-06
		4	-	9.080E-07	3.820E-06	1.400E-05	1.330E-05
		5	8.610E-08	1.380E-06	-	1.490E-06	2.960E-06
		6	6.100E-06	3.990E-06	2.340E-06	1.300E-06	4.420E-06
공기흡수 선량(베타선) (mGy/yr)	0.2	1	1.930E-05	4.860E-06	1.530E-06	-	4.130E-07
		2	4.760E-06	3.260E-06	2.360E-06	-	8.080E-07
		3	5.370E-07	8.690E-07	1.890E-06	6.960E-07	1.800E-06
		4	-	3.200E-07	1.350E-06	7.590E-07	4.700E-06
		5	3.040E-08	4.890E-07	-	1.780E-06	1.040E-06
		6	2.150E-06	1.410E-06	8.280E-07	4.950E-06	1.560E-06
유효선량 (외부피폭) (mSv/yr)	0.05	1	3.697E-06	1.576E-06	2.797E-06	5.280E-07	8.646E-07
		2	1.647E-06	1.780E-06	4.193E-06	4.580E-07	1.727E-06
		3	1.176E-06	1.898E-06	4.218E-06	-	5.691E-06
		4	-	7.002E-07	2.950E-06	-	1.225E-05
		5	6.663E-08	1.070E-06	-	9.543E-07	2.287E-06
		6	4.717E-06	3.077E-06	1.808E-06	1.572E-06	3.421E-06
피부등가 선량(외부피폭) (mSv/yr)	0.15	1	1.393E-05	5.177E-06	4.7910E-06	3.893E-06	1.437E-06
		2	5.872E-06	4.796E-06	7.1330E-06	1.081E-05	2.856E-06
		3	1.935E-06	3.122E-06	6.9040E-06	1.153E-06	8.588E-06
		4	-	1.152E-06	4.8520E-06	1.006E-06	1.934E-05
		5	1.096E-07	1.760E-06	0.0000E+00	-	3.763E-06
		6	7.760E-06	5.062E-06	2.9750E-06	-	5.627E-06
인체장기 등가선량 (최대) (mSv/yr)	0.15	1	3.143E-03	5.629E-03	6.7160E-03	1.672E-06	9.036E-03
		2	3.256E-03	5.808E-03	6.4630E-03	2.616E-06	9.437E-03
		3	2.758E-03	1.222E-03	8.2800E-03	6.405E-06	7.193E-03
		4	3.068E-03	1.251E-03	2.5610E-03	1.779E-05	1.703E-03
		5	4.468E-03	4.964E-03	8.0210E-03	1.896E-06	1.760E-03
		6	5.892E-03	2.155E-03	4.6810E-03	1.653E-06	3.542E-03

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)
공기흡수 선량(감마선) (mGy/yr)	0.1	1	9.050E-07	7.670E-07	6.640E-07	5.300E-07	1.260E-06
		2	2.590E-06	8.750E-07	1.070E-06	6.880E-07	1.350E-06
		3	1.120E-05	2.710E-06	5.070E-06	1.790E-06	2.790E-06
		4	4.440E-06	9.490E-06	4.200E-06	1.170E-06	3.860E-06
		5	3.020E-06	1.220E-06	1.310E-06	1.010E-06	1.450E-06
		6	4.080E-06	1.230E-06	9.710E-07	9.840E-07	1.280E-06
		신한울1	-	-	-	-	-
		신한울2	-	-	-	-	-
공기흡수 선량(베타선) (mGy/yr)	0.2	1	3.250E-07	2.910E-07	2.340E-07	2.140E-07	4.460E-07
		2	9.200E-07	3.110E-07	3.780E-07	2.430E-07	4.760E-07
		3	3.960E-06	9.580E-07	1.790E-06	6.330E-07	9.840E-07
		4	1.570E-06	3.350E-06	1.480E-06	4.130E-07	1.360E-06
		5	1.070E-06	4.290E-07	4.610E-07	3.550E-07	5.120E-07
		6	1.440E-06	4.350E-07	3.430E-07	3.470E-07	4.540E-07
		신한울1	-	-	-	-	-
		신한울2	-	-	-	-	-
유효선량 (외부 피폭) (mSv/yr)	0.05	1	6.986E-07	5.891E-07	5.119E-07	4.064E-07	9.755E-07
		2	1.999E-06	6.749E-07	8.258E-07	5.319E-07	1.040E-06
		3	8.661E-06	2.093E-06	3.908E-06	1.387E-06	2.150E-06
		4	3.422E-06	7.359E-06	3.238E-06	9.058E-07	2.975E-06
		5	2.329E-06	9.374E-07	1.008E-06	7.790E-07	1.119E-06
		6	3.148E-06	9.504E-07	7.493E-07	7.610E-07	9.913E-07
		신한울1	-	-	-	-	-
		신한울2	-	-	-	-	-
피부등가 선량(외부피폭) (mSv/yr)	0.15	1	1.153E-06	9.773E-07	8.420E-07	6.778E-07	1.605E-06
		2	3.293E-06	1.112E-06	1.358E-06	8.749E-07	1.710E-06
		3	1.425E-05	3.443E-06	6.429E-06	2.281E-06	3.537E-06
		4	5.628E-06	1.209E-05	5.326E-06	1.490E-06	4.893E-06
		5	3.832E-06	1.542E-06	1.658E-06	1.281E-06	1.841E-06
		6	5.178E-06	1.563E-06	1.233E-06	1.252E-06	1.631E-06
		신한울1	-	-	-	-	-
		신한울2	-	-	-	-	-
인체장기 등가선량 (최대) (mSv/yr)	0.15	1	8.149E-03	7.567E-03	3.973E-03	3.019E-03	5.497E-03
		2	7.454E-03	6.406E-03	3.434E-03	3.065E-03	5.619E-03
		3	9.401E-04	1.498E-03	6.023E-04	9.432E-05	7.512E-04
		4	7.912E-04	2.112E-03	8.176E-04	1.884E-04	6.013E-04
		5	2.337E-04	2.351E-04	6.309E-04	9.963E-05	4.877E-04
		6	5.999E-03	2.252E-03	1.513E-03	9.235E-04	5.309E-04
		신한울1	-	-	-	-	-
		신한울2	-	-	-	-	-

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'12주1) (1세 기준)	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	1.412E-06	2.002E-06 (성인)	2.952E-07 (성인)	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)
		2	1.412E-06	2.002E-06 (성인)	2.952E-07 (성인)	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)
		3	3.533E-06	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)
		4	3.531E-06	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)
		5	1.563E-06	5.916E-06 (성인)	6.942E-07 (성인)	1.105E-06 (성인)	9.372E-07 (성인)
		6	1.439E-06	3.164E-06 (성인)	5.836E-07 (성인)	7.124E-07 (성인)	8.721E-07 (성인)
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	1	1.412E-06	2.002E-06 (성인)	3.096E-07 (성인)	-	6.060E-07 (성인)
		2	1.412E-06	2.002E-06 (성인)	3.096E-07 (성인)	-	6.060E-07 (성인)
		3	3.533E-06	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)	3.414E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)
		4	3.531E-06	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)	3.414E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)
		5	2.649E-06	4.611E-06 (1세)	8.138E-07 (1세)	4.386E-07 (성인)	1.133E-06 (1세)
		6	2.353E-06	3.657E-06 (1세)	7.821E-07 (1세)	4.386E-07 (성인)	1.111E-06 (1세)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'17 (최대연령군)	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)	'20 (최대연령군)	'21 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	4.963E-07 (성인)	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)	3.074E-07 (성인)	1.343E-06 (성인)
		2	4.963E-07 (성인)	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)	3.074E-07 (성인)	1.343E-06 (성인)
		3	5.131E-07 (성인)	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)	5.487E-07 (성인)	2.518E-06 (성인)
		4	5.135E-07 (성인)	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)	5.487E-07 (성인)	2.518E-06 (성인)
		5	8.275E-07 (성인)	1.263E-06 (성인)	7.254E-07 (성인)	1.623E-06 (성인)	5.674E-06 (성인)
		6	7.866E-07 (성인)	1.407E-06 (성인)	5.961E-07 (성인)	1.543E-06 (성인)	5.549E-06 (성인)
		신한울1	-	-	-	-	-
		신한울2	-	-	-	-	-
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	1	4.963E-07 (성인)	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)	3.074E-07 (성인)	1.343E-06 (성인)
		2	4.963E-07 (성인)	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)	3.074E-07 (성인)	1.343E-06 (성인)
		3	5.131E-07 (성인)	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)	5.487E-07 (성인)	2.518E-06 (성인)
		4	5.135E-07 (성인)	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)	5.487E-07 (성인)	2.518E-06 (성인)
		5	1.373E-06 (1세)	9.909E-07 (1세)	7.497E-07 (1세)	1.254E-06 (1세)	5.031E-06 (1세)
		6	1.083E-06 (1세)	1.038E-06 (1세)	7.144E-07 (1세)	1.228E-06 (1세)	4.996E-06 (1세)
		신한울1	-	-	-	-	-
		신한울2	-	-	-	-	-

주1) '12년도부터 호기별 최대피폭연령군 기준 자료임

## 다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구 분	부위	'12 <sup>주1)</sup> (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)
기 체	유효선량	1.567E-02	1.205E-02	2.611E-02	2.101E-02	2.236E-02
	갑상선	1.613E-02	1.205E-02	2.611E-02	2.101E-02	2.236E-02
액 체	유효선량	1.289E-05	8.418E-06	2.020E-06	1.914E-06	2.390E-06
	갑상선	1.259E-05	7.750E-06	1.846E-06	1.754E-06	2.169E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구 분	부위	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)	'20 (1세 기준)	'21 (1세 기준)
기 체	유효선량	1.480E-02	1.380E-02	7.532E-03	4.794E-03	9.755E-03
	갑상선	1.480E-02	1.380E-02	7.533E-03	4.794E-03	9.756E-03
액 체	유효선량	2.417E-06	2.543E-06	2.085E-06	2.087E-06	9.133E-06
	갑상선	2.177E-06	2.335E-06	1.938E-06	1.814E-06	8.030E-06

주1) '12년도부터 호기별 최대피폭연령군 기준 자료임

## 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 ~ 10 R/h 0 ~ 100 R/h	REUTER-STOKES	RS-S131-200	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 : 48% ( <sup>90</sup> Sr)	Canberra	S5XLB	1대
		효율 : 44% ( <sup>90</sup> Sr)	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 ○ 작동전압 : 400V 이상 ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (185 MBq) ○ 조사선량률( $\mu\text{Sv/h}$ ) - 150, 200, 250, 300	1	1000874	'21.01.11	4.16	합격	'20.01.16
	2	1000883	'21.01.11	4.18	합격	'20.01.16
	3	1001308	'21.01.11	4.16	합격	'20.01.16
	4	1001310	'21.01.11	4.16	합격	'20.01.16
	5	1001313	'21.01.11	4.19	합격	'20.01.16
	6	1001317	'21.01.11	4.16	합격	'20.01.16
	7	1000233	'21.03.31	4.15	합격	'20.06.25
	8	1000235	'21.03.31	4.19	합격	'20.04.09
	9	1000286	'21.03.31	4.16	합격	'20.04.09
	10	1000304	'21.03.31	4.15	합격	'20.04.09
	11	1000306	'21.03.31	4.18	합격	'20.04.09
	12	1000307	'21.03.31	4.16	합격	'20.04.09
	13	1001268	'21.03.31	4.16	합격	'20.01.16
	14	1001275	'21.03.31	4.15	합격	'20.06.25
	15	1001309	'21.03.31	4.15	합격	'20.04.09

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 : 400V 이상 ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (185 MBq) ○ 조사선량률( $\mu\text{Sv/h}$ ) - 150, 200, 250, 300	16	1000400	'21.06.21	4.15	합격	'20.06.25
	17	1000860	'21.06.21	4.16	합격	'20.10.01
	18	1000873	'21.06.21	4.18	합격	'20.09.24
	19	1000948	'21.06.21	4.21	합격	'20.09.24
	20	1001276	'21.06.21	4.15	합격	'20.06.25
	21	1001278	'21.06.21	4.16	합격	'20.06.25
	22	1001279	'21.06.21	4.18	합격	'20.06.25
	23	1001281	'21.06.21	4.15	합격	'20.09.24
	24	1001306	'21.06.21	4.15	합격	'20.06.25
	25	1001283	'21.09.16	4.16	합격	'20.10.05
	26	1001287	'20.10.05	-	-	제작사 수리중
	27	1000850	'21.09.16	4.16	합격	'20.10.05
	28	1000854	'21.09.16	4.15	합격	'20.11.05
	29	1000879	'21.09.16	4.14	합격	'20.11.05
	30	1000855	'21.09.16	4.15	합격	'20.11.05
	31	1000865	'21.10.28	4.15	합격	'20.11.05
	32	1000866	'21.10.28	4.19	합격	'20.11.05
	33	1001746	'21.09.16	4.14	합격	'20.10.09
	34	1001819	'21.10.28	4.17	합격	'20.11.18
	35	1001820	'21.10.28	4.18	합격	'20.11.18
	36	1001822	'21.10.28	4.16	합격	'20.11.18
	37	1001826	'21.10.28	4.15	합격	'20.11.13

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

## 2.2.1 RCF 교정(Reader Calibration Factor)

교정일	조사량	소자별 RCF(nC/gU)			
		1	2	3	4
'21.01.07	500gU	10.128	10.183	0.6215	0.6327
'21.12.03	500gU	10.378	10.438	0.5970	0.6087

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

교정일	교정인자	판독 및 교정결과			
		E1	E2	E3	E4
'21.01.18	평균판독선량(gU)	1758.33	1813.03	1238.14	1216.17
	Bkg(gU)	4.83	5.14	3.78	3.95
	NET선량(gU)	1753.50	1807.88	1234.36	1212.21
	조사선량(mGy)	1	1	1	1
	Relative Response(gU/mGy)	1753.50	1807.88	1234.36	1212.21
'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

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

## 2.3.1 한울원전 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원) 이용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB <sup>주1)</sup>	'20.11.19 ~ 11.30	115.2	'21.05.01	1.0390	44.03
	'21.05.17 ~ 5.26	113.9	'21.11.01	1.0120	43.87
	'21.11.16 ~ 11.23	99.9	'22.05.01	1.0024	44.23

주1)  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원)의 경우 S5XLB 기기로만 분석

## ○ KCl 이용(공기미립자)

계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
○ 모델명 : WPC-9550 <sup>주2)</sup> ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'20.11.19 ~ 11.30	1605	38.5	2.67
	'21.05.12 ~ 05.20	1575	38.6	2.84
	'21.11.12 ~ 11.17	1605	38.4	2.79

주2) 공기미립자의 경우 WPC-9550 기기로만 분석

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 하반기	
	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)	KCl 중량 (mg)	효율 (%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB <sup>주3)</sup> ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20.11.19 ~ 11.30 - '21년 상반기 : '21.05.17 ~ 05.26 - '21년 하반기 : '21.11.16 ~ 11.23 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $y = 0.000005902340 x^2 - 0.017076604624 x + 48.066239349049$ $R^2 = 0.995066228964$ - '21년 상반기 : $y = -0.000000276030 x^2 - 0.012753161561 x + 48.622110362763$ $R^2 = 0.992806819251$ - '21년 하반기 : $y = -0.000003792343 x^2 - 0.010908048583 x + 46.935613861848$ $R^2 = 0.992339964894$	21.0	47.67	20.5	48.56	20.4	46.88
	49.8	47.17	53.7	47.98	53.8	47.00
	100.1	46.18	105.7	46.80	97.6	45.29
	150.1	45.67	155.8	46.65	148.8	45.07
	202.2	45.43	209.8	46.42	204.5	44.29
	401.0	41.78	402.5	42.91	402.5	41.52
	600.4	40.17	603.8	40.79	609.5	39.65
	800.0	37.96	803.6	38.78	803.6	35.66
	1000.6	36.99	993.6	35.38	993.6	32.19

주3) 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	'20. 8. 24	116.6	2020. 11. 1	0.1	44.2
	'21. 2. 19	115.2	2021. 5. 1	0.1	45.6
	'21. 8. 9	113.9	2021. 11. 1	0.1	46.7
S5XLB	'20. 8. 24	116.6	2020. 11. 1	0.1	40.7
	'21. 2. 4	115.2	2021. 5. 1	0.1	40.8
	'21. 6. 28	113.9	2021. 11. 1	0.1	41.8
	'21.12.16	99.9	2022. 5. 1	0.1	42.9

## ○ KCl 이용(물시료)

계측장비 및 작동조건	'20년 하반기		'21년 상반기		'21년 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 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20. 8. 14 ~ 8. 19 - '21년 상반기 : '21. 2. 15 ~ 2. 17 - '21년 하반기 : '21. 8. 3 ~ 8. 5 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $Y=(1.324131E-06)x^2 - 0.012580238178x + 46.675145173293$ $R^2 = 0.989869084549$ - '21년 상반기 : $Y=0.000003134045x^2 - 0.014544552855x + 46.854883125452$ $R^2 = 0.996547252120$ - '21년 하반기 : $Y=0.000000263715x^2 - 0.011185893826x + 46.276506716059$ $R^2 = 0.975790588804$	21.2	46.9	20.6	46.8	27.3	46.7
	50.4	46.2	48.9	46.1	50.1	46.0
	101.1	44.6	100.8	45.4	101.2	44.9
	156.2	44.4	161.0	44.7	149.7	44.0
	213.0	44.2	209.7	43.4	198.9	43.2
	407.2	42.0	407.2	41.6	414.6	42.1
	603.2	39.9	603.2	39.4	604.3	40.5
	808.1	37.0	808.1	37.1	800.1	37.0
	1004.2	35.5	1004.2	35.4	1007.5	35.3
	19.7	42.9	(1차)19.5 (2차)28.3	(1차)43.6 (2차)43.4	28.1	43.2
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - '20년 하반기 : '20. 8. 14 ~ 8. 20 - '21년 상반기(1차) : '21. 1. 26 ~ 1. 28 - '21년 상반기(2차) : '21. 6. 22 ~ 6. 25 - '21년 하반기 : '21. 12. 13 ~ 12. 15 ○ 효율교정식 - '20년 하반기 : $Y=(3.494884E-06)x^2 - 0.013065836364x + 42.738329688795$ $R^2 = 0.973901933682$ - '21년 상반기(1차) : $Y=0.000003061550x^2 - 0.013040863127x + 43.152617622662$ $R^2 = 0.964819835298$ - '21년 상반기(2차) : $Y=0.000000319789x^2 - 0.009380467779x + 43.678943527170$ $R^2 = 0.983327596836$ - '21년 하반기 : $Y=0.000002055769x^2 - 0.011498307142x + 43.776764168569$ $R^2 = 0.981832395895$	50.4	42.7	(1차)55.1 (2차)50.7	(1차)43.3 (2차)43.2	51.2	43.1
	101.1	40.6	(1차)100.2 (2차)103.4	(1차)40.8 (2차)42.8	102.9	42.9
	156.2	40.4	(1차)157.0 (2차)152.5	(1차)40.5 (2차)42.5	145.7	42.0
	213.0	39.6	(1차)209.7 (2차)196.7	(1차)40.0 (2차)41.2	204.2	41.5
	407.2	38.6	(1차)407.2 (2차)414.6	(1차)38.8 (2차)40.2	400.8	40.2
	603.2	36.6	(1차)603.2 (2차)604.3	(1차)37.1 (2차)38.5	601.3	37.5
	808.1	33.9	(1차)808.1 (2차)800.1	(1차)34.3 (2차)35.6	788.2	35.1
	1004.2	33.3	(1차)1004.2 (2차)1007.5	(1차)33.1 (2차)34.8	1010.2	34.7

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

## 2.4.1 한울원전 교정결과

○ Quantulus GCT 6220(<sup>3</sup>H 분석용)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #1</li> <li>교정일자 : 2020.11.1. ~ 11.4.</li> <li>선원형태 : <sup>3</sup>H Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 108,300 dpm ± 3%</li> <li>선원기준일 : 2020.2.26.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.8.26.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold™ LLT</li> </ul>	1	489.49	41.46
	2	359.78	34.66
	3	256.46	27.22
	4	192.71	20.98
	5	129.42	14.89
	6	107.55	10.61
	7	83.72	6.63
	8	59.62	3.35
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #2</li> <li>교정일자 : 2020.11.17. ~ 11.20.</li> <li>선원형태 : <sup>3</sup>H Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 108,300 dpm ± 3%</li> <li>선원기준일 : 2020.2.26.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.8.26.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold™ LLT</li> </ul>	1	480.10	36.40
	2	350.10	29.85
	3	252.46	22.72
	4	189.77	17.12
	5	126.34	11.81
	6	104.56	8.20
	7	81.12	4.98
	8	55.92	2.44
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #1</li> <li>교정일자 : 2021.4.26. ~ 4.29.</li> <li>선원형태 : <sup>3</sup>H Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 108,300 dpm ± 3%</li> <li>선원기준일 : 2020.2.26.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.8.26.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold™ LLT</li> </ul>	1	489.95	41.54
	2	360.80	34.69
	3	257.08	27.08
	4	193.38	20.88
	5	127.76	14.80
	6	105.99	10.51
	7	83.28	6.53
	8	58.38	3.28
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #2</li> <li>교정일자 : 2021.5.7. ~ 5.13.</li> <li>선원형태 : <sup>3</sup>H Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 108,300 dpm ± 3%</li> <li>선원기준일 : 2020.2.26.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.8.26.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold™ LLT</li> </ul>	1	491.27	36.27
	2	354.75	29.71
	3	254.70	22.44
	4	191.62	16.85
	5	129.45	11.66
	6	106.54	8.06
	7	81.28	4.87
	8	56.22	2.39

○ Quantulus GCT 6220( $^3\text{H}$  분석용)(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #1</li> <li>교정일자 : 2021.10.15. ~ 10.18.</li> <li>선원형태 : <math>^3\text{H}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 108,300 dpm <math>\pm</math> 3%</li> <li>선원기준일 : 2020.2.26.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.8.26.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	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
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #2</li> <li>교정일자 : 2021.11.2. ~ 11.4.</li> <li>선원형태 : <math>^3\text{H}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 108,300 dpm <math>\pm</math> 3%</li> <li>선원기준일 : 2020.2.26.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.8.26.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	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

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

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #1</li> <li>교정일자 : 2020.11.1. ~ 11.4.</li> <li>선원형태 : <math>^{14}\text{C}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 40,570 dpm <math>\pm</math> 2%</li> <li>선원기준일 : 2019.10.2.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.4.2.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	504.77	93.64
	2	368.72	92.27
	3	262.54	89.95
	4	199.53	87.68
	5	129.16	83.58
	6	106.98	78.97
	7	83.59	72.07
	8	57.32	59.08
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #2</li> <li>교정일자 : 2020.11.17. ~ 11.20.</li> <li>선원형태 : <math>^{14}\text{C}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 40,570 dpm <math>\pm</math> 2%</li> <li>선원기준일 : 2019.10.2.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.4.2.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	492.54	92.66
	2	362.14	91.12
	3	257.60	88.47
	4	201.77	85.76
	5	127.00	80.99
	6	105.57	75.66
	7	81.97	68.12
	8	55.63	53.72

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

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #1</li> <li>교정일자 : 2021.4.22. ~ 4.23.</li> <li>선원형태 : <math>^{14}\text{C}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 40,570 dpm <math>\pm</math> 2%</li> <li>선원기준일 : 2019.10.2.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.4.2.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	506.26	93.59
	2	366.99	92.30
	3	262.35	89.85
	4	199.04	87.56
	5	128.50	83.51
	6	106.55	78.69
	7	83.27	71.66
	8	56.60	58.20
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #2</li> <li>교정일자 : 2021.5.10. ~ 5.13.</li> <li>선원형태 : <math>^{14}\text{C}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 40,570 dpm <math>\pm</math> 2%</li> <li>선원기준일 : 2019.10.2.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.4.2.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	493.90	92.55
	2	362.94	90.77
	3	262.84	88.38
	4	198.28	85.67
	5	128.95	80.84
	6	106.47	75.18
	7	81.95	67.54
	8	54.88	52.85
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #1</li> <li>교정일자 : 2021.10.13. ~ 10.15.</li> <li>선원형태 : <math>^{14}\text{C}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 40,570 dpm <math>\pm</math> 2%</li> <li>선원기준일 : 2019.10.2.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.4.2.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	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
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220 #2</li> <li>교정일자 : 2021.11.1. ~ 11.2.</li> <li>선원형태 : <math>^{14}\text{C}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 40,570 dpm <math>\pm</math> 2%</li> <li>선원기준일 : 2019.10.2.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.4.2.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	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



## 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 : 2021.1.22. ~ 1.25.</li> <li>선원형태 : <math>^3\text{H}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 105,990 dpm <math>\pm</math> 3%</li> <li>선원기준일 : 2019.7.9.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.1.9.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	478.48	38.42
	2	340.45	31.44
	3	249.63	24.64
	4	181.83	18.54
	5	129.62	12.95
	6	104.35	9.12
	7	76.47	5.50
	8	50.47	2.64
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220</li> <li>교정일자 : 2021.7.22. ~ 7.23.</li> <li>선원형태 : <math>^3\text{H}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 105,990 dpm <math>\pm</math> 3%</li> <li>선원기준일 : 2019.7.9.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2022.1.9.</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

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

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE/AEC	효율 (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220</li> <li>교정일자 : 2021.3.2. ~ 3.5.</li> <li>선원형태 : <math>^{14}\text{C}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 40,180 dpm <math>\pm</math> 2.0%</li> <li>선원기준일 : 2019.4.8.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2021.10.8.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	494.90	94.01
	2	359.35	91.84
	3	261.34	89.78
	4	190.85	86.58
	5	136.63	82.99
	6	105.97	77.97
	7	79.01	70.78
	8	51.49	58.29
<ul style="list-style-type: none"> <li>장비명 : Quantulus GCT 6220</li> <li>교정일자 : 2021.8.30. ~ 9.2.</li> <li>선원형태 : <math>^{14}\text{C}</math> Quenched standard set</li> <li>선원방사능 : 42,380 dpm <math>\pm</math> 2.0%</li> <li>선원기준일 : 2021.1.4.</li> <li>선원제조사 : Perkin Elmer</li> <li>유효기한 : 2023.7.4.</li> <li>섬광체 : Ultima Gold<sup>TM</sup> LLT</li> </ul>	1	-	-
	2	328.65	91.38
	3	239.68	89.24
	4	172.67	86.15
	5	128.50	81.98
	6	101.83	76.29
	7	76.27	68.74
	8	49.52	55.97

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

## 2.5.1 한울원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #1	'20.11.23 ~ 11.27	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	335.16	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.3215 % $\text{Ln(Eff)} = -3.5253 + 0.294998 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0699328 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM60P - 분해능 : 1.95 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 60.0 % - Crystal Dia : 69.7 mm - Peak/Compton ratio : 70:1
			1836.05	10372.86	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.0279 % $\text{Ln(Eff)} = -36.6489 + 13.402992 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.36696 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	335.19	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.4533 % $\text{Ln(Eff)} = -2.8677 + 0.203954 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0647272 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10372.97	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.7348 % $\text{Ln(Eff)} = -34.8337 + 12.735430 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.29311 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	335.25	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.4994 % $\text{Ln(Eff)} = -2.5464 + 0.104026 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0576141 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	10373.10	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.9569 % $\text{Ln(Eff)} = -38.4809 + 14.312955 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.46241 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	335.29	Polynomial      Uncertainty = 1.2315 % $\text{Ln(Eff)} = -0.371796 \text{ E} - 4.129089 + 0.439071 \text{ E}^{-1}$ $-0.049656 \text{ E}^{-2} + 0.002395 \text{ E}^{-3} - 0.000051 \text{ E}^{-4}$	
			1836.05	10373.35		
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	335.19	Polynomial      Uncertainty = 1.4523 % $\text{Ln(Eff)} = -0.368708 \text{ E} - 4.281505 + 0.377871 \text{ E}^{-1}$ $-0.039848 \text{ E}^{-2} + 0.001671 \text{ E}^{-3} - 0.000032 \text{ E}^{-4}$	
			1836.05	10373.13		
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	335.19	Polynomial      Uncertainty = 1.3941 % $\text{Ln(Eff)} = -0.331566 \text{ E} - 4.275135 + 0.420571 \text{ E}^{-1}$ $-0.046089 \text{ E}^{-2} + 0.002006 \text{ E}^{-3} - 0.000037 \text{ E}^{-4}$	
			1836.05	10373.16		
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	335.24	Polynomial      Uncertainty = 1.2701 % $\text{Ln(Eff)} = -0.360273 \text{ E} - 4.100984 + 0.432533 \text{ E}^{-1}$ $-0.048824 \text{ E}^{-2} + 0.002329 \text{ E}^{-3} - 0.000049 \text{ E}^{-4}$	
			1836.05	10373.32		

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #1	'21.5.18 ~ 5.25	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	335.12	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5181 % $\text{Ln(Eff)} = -3.5109 + 0.331180 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0732201 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 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
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	10373.45	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5457 % $\text{Ln(Eff)} = -34.9082 + 12.691643 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.2905 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	335.17	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5686 % $\text{Ln(Eff)} = -2.9092 + 0.229816 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.067054 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	10372.79	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.7584 % $\text{Ln(Eff)} = -35.4418 + 13.050298 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.331 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	335.28	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.3671 % $\text{Ln(Eff)} = -2.6755 + 0.147674 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0610975 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	10372.72	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.1757 % $\text{Ln(Eff)} = -39.0001 + 14.562688 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.49193 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	335.31	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5522 % $\text{Ln(Eff)} = -0.8682 - 0.122211 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0456209 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	10374.50	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.7184 % $\text{Ln(Eff)} = -33.0245 + 12.649660 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.31419 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	335.19	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.6574 % $\text{Ln(Eff)} = -1.9030 + 0.020497 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0531261 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	10374.06	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.4240 % $\text{Ln(Eff)} = -31.8788 + 11.914004 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.23294 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	335.19	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.3205 % $\text{Ln(Eff)} = -1.3116 - 0.126909 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0425924 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	10374.62	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.6834 % $\text{Ln(Eff)} = -31.4012 + 11.732624 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.21166 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	335.30	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.1463 % $\text{Ln(Eff)} = -1.1381 - 0.099959 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0468377 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	10374.99	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.7213 % $\text{Ln(Eff)} = -31.5504 + 11.900231 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.231 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

## 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	'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)

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	'20.11.20 ~ 11.26	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	363.55	Polynomial                      Uncertainty = 1.2547 % Ln(Eff) = -0.355626 E <sup>-5.415893</sup> + 0.448321 E <sup>-1</sup> -0.050648 E <sup>-2</sup> +0.002138 E <sup>-3</sup> -0.000039 E <sup>-4</sup>	- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40.0 % - Crystal Dia : 65.3 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
		1836.05	11221.23			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	363.55	Above the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 1.3458 % Ln(Eff) = -2.3791 -0.007429*Ln(Eng) -0.0555779*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11221.43	Below the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 0.9277 % Ln(Eff) = -38.5197 +14.145856*Ln(Eng) -1.44153*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	363.72	Polynomial                      Uncertainty = 1.0324 % Ln(Eff) = -0.376022 E <sup>-5.148001</sup> + 0.475168 E <sup>-1</sup> -0.052267 E <sup>-2</sup> +0.002181 E <sup>-3</sup> -0.000038 E <sup>-4</sup>	
		1836.05	11221.57			
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	363.76	Above the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 1.6059 % Ln(Eff) = -0.5848 -0.154216*Ln(Eng) -0.0523624*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11222.06	Below the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 0.2840 % Ln(Eff) = -30.6998 +11.779044*Ln(Eng) -1.23446*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	363.69	Above the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 1.4170 % Ln(Eff) = -1.3125 -0.121347*Ln(Eng) -0.0505655*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11221.89	Below the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 0.5121 % Ln(Eff) = -30.1383 +11.269021*Ln(Eng) -1.17587*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	363.64	Polynomial                      Uncertainty = 1.3716 % Ln(Eff) = -0.354730 E <sup>-4.620535</sup> + 0.531165 E <sup>-1</sup> -0.063689 E <sup>-2</sup> +0.003330 E <sup>-3</sup> -0.000072 E <sup>-4</sup>	
		1836.05	11221.96			
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	363.79	Above the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 1.4332 % Ln(Eff) = -0.7594 -0.185738*Ln(Eng) -0.0480149*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11221.98	Below the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 0.2221 % Ln(Eff) = -29.5752 +11.189776*Ln(Eng) -1.17069*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		

## 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	'21.5.18 ~ 5.25	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	363.85	Polynomial                      Uncertainty = 1.1853 % Ln(Eff) = -0.343460 E <sup>-5.359558</sup> + 0.494284 E <sup>-1</sup> -0.062973 E <sup>-2</sup> +0.003292 E <sup>-3</sup> -0.000073 E <sup>-4</sup>	- 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	11220.30			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	363.90	Above the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 1.2864 % Ln(Eff) = -2.3737 -0.027749*Ln(Eng) -0.0540725*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11220.62	Below the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 0.6965 % Ln(Eff) = -40.0123 +14.760310*Ln(Eng) -1.50712*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	363.99	Polynomial                      Uncertainty = 1.1924 % Ln(Eff) = -0.386422 E <sup>-5.136001</sup> + 0.490199 E <sup>-1</sup> -0.059683 E <sup>-2</sup> +0.003059 E <sup>-3</sup> -0.000067 E <sup>-4</sup>	
		1836.05	11220.41			
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	364.00	Above the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 1.1856 % Ln(Eff) = -0.1042 -0.323159*Ln(Eng) -0.038499*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11221.47	Below the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 0.5769 % Ln(Eff) = -28.6492 +10.889162*Ln(Eng) -1.13998*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	363.84	Above the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 1.5501 % Ln(Eff) = -0.9330 -0.235246*Ln(Eng) -0.0418692*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	
		1836.05	11221.27	Below the Knee: Quadratic                      Uncertainty = 0.5426 % Ln(Eff) = -28.3636 +10.508426*Ln(Eng) -1.094*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	363.84	Polynomial                      Uncertainty = 1.3205 % Ln(Eff) = -0.373368 E <sup>-4.577869</sup> + 0.510140 E <sup>-1</sup> -0.057502 E <sup>-2</sup> +0.002674 E <sup>-3</sup> -0.000050 E <sup>-4</sup>	
		1836.05	11220.85			
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	363.92	Polynomial                      Uncertainty = 1.4464 % Ln(Eff) = -0.365406 E <sup>-4.460417</sup> + 0.553689 E <sup>-1</sup> -0.065259 E <sup>-2</sup> +0.003284 E <sup>-3</sup> -0.000067 E <sup>-4</sup>	
		1836.05	11221.25			

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			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 <sup>-5</sup> -5.272464 + 0.411199 E <sup>-1</sup> -0.041275 E <sup>-2</sup> +0.001288 E <sup>-3</sup> -0.000014 E <sup>-4</sup>	- 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 <sup>-5</sup> -5.196248 + 0.444743 E <sup>-1</sup> -0.046852 E <sup>-2</sup> +0.001709 E <sup>-3</sup> -0.000025 E <sup>-4</sup>	
		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 <sup>-5</sup> -5.172498 + 0.454879 E <sup>-1</sup> -0.047264 E <sup>-2</sup> +0.001756 E <sup>-3</sup> -0.000026 E <sup>-4</sup>	
		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 <sup>-5</sup> -4.495804 + 0.454310 E <sup>-1</sup> -0.045182 E <sup>-2</sup> +0.001697 E <sup>-3</sup> -0.000025 E <sup>-4</sup>	
		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 <sup>-5</sup> -4.383707 + 0.505053 E <sup>-1</sup> -0.054385 E <sup>-2</sup> +0.002366 E <sup>-3</sup> -0.000042 E <sup>-4</sup>	
		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 #3	'20.11.15 ~ 11.19	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	293.17	Polynomial                      Uncertainty = 1.2269 % Ln(Eff) = -0.349150 E -50386056 + 0.497547 E <sup>-1</sup> 	



## 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	'21.5.12 ~5.17	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	292.86	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.1922 % Ln(Eff) = -2.2137 -0.073821*Ln(Eng) -0.0515724*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>	- 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	9070.40	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.2684 % Ln(Eff) = -42.1099 +15.576056*Ln(Eng) -1.58716*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		59.54	292.88	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5549 % Ln(Eff) = -1.4776 -0.091920*Ln(Eng) -0.0535974*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		1836.05	9069.44	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.0154 % Ln(Eff) = -41.4339 +15.585180*Ln(Eng) -1.5922*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		59.54	292.93	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.4298 % Ln(Eff) = -1.4697 -0.056668*Ln(Eng) -0.0569611*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		1836.05	9070.33	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.9831 % Ln(Eff) = -42.0910 +15.914316*Ln(Eng) -1.62756*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		59.54	292.74	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.2263 % Ln(Eff) = 0.4252 -0.498715*Ln(Eng) -0.0245295*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		1836.05	9069.11	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.2067 % Ln(Eff) = -38.7875 +14.982522*Ln(Eng) -1.55305*(Ln(Eng)) <sup>2</sup>		
		59.54	292.62	Polynomial      Uncertainty = 1.3351 % Ln(Eff) = -0.370513 E <sup>-5</sup> .153362 + 0.452961 E <sup>-1</sup> -0.048957 E <sup>-2</sup> +0.002198 E <sup>-3</sup> -0.000045 E <sup>-4</sup>		
		1836.05	9067.62			
		59.54	292.57	Polynomial      Uncertainty = 1.0790 % Ln(Eff) = -0.326557 E <sup>-4</sup> .948846 + 0.523278 E <sup>-1</sup> -0.059955 E <sup>-2</sup> +0.002889 E <sup>-3</sup> -0.000060 E <sup>-4</sup>		
		1836.05	9067.43			
		59.54	292.63	Polynomial      Uncertainty = 1.3609 % Ln(Eff) = -0.362974 E <sup>-4</sup> .727641 + 0.506963 E <sup>-1</sup> -0.053754 E <sup>-2</sup> +0.002226 E <sup>-3</sup> -0.000039 E <sup>-4</sup>		
		1836.05	9067.87			

## 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 <sup>-5.228551</sup> + 0.456654 E <sup>-1</sup> -0.049201 E <sup>-2</sup> +0.001885 E <sup>-3</sup> -0.000031 E <sup>-4</sup>	- 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 <sup>-4.822633</sup> + 0.551860 E <sup>-1</sup> -0.067022 E <sup>-2</sup> +0.003297 E <sup>-3</sup> -0.000069 E <sup>-4</sup>	
		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 <sup>-4.757081</sup> + 0.514282 E <sup>-1</sup> -0.058565 E <sup>-2</sup> +0.002579 E <sup>-3</sup> -0.000050 E <sup>-4</sup>	
		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 <sup>-4.540359</sup> + 0.532764 E <sup>-1</sup> -0.059044 E <sup>-2</sup> +0.002739 E <sup>-3</sup> -0.000055 E <sup>-4</sup>	
		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 <sup>-4.927395</sup> + 0.471310 E <sup>-1</sup> -0.049958 E <sup>-2</sup> +0.002116 E <sup>-3</sup> -0.000040 E <sup>-4</sup>	
		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 <sup>-4.834119</sup> + 0.453166 E <sup>-1</sup> -0.046189 E <sup>-2</sup> +0.001836 E <sup>-3</sup> -0.000033 E <sup>-4</sup>	
		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 <sup>-4.730741</sup> + 0.520953 E <sup>-1</sup> -0.060817 E <sup>-2</sup> +0.003096 E <sup>-3</sup> -0.000069 E <sup>-4</sup>	
		1836.05	9068.71			

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #4	'20.11.13 ~ 11.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	314.08	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.4239 % $\text{Ln(Eff)} = -2.8888 + 0.262213 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0741955 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-76 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40.0 % - Crystal Dia : 64.1 mm - Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.05	9735.51	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.2087 % $\text{Ln(Eff)} = -46.7328 + 17.596685 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.78783 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	314.07	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5083 % $\text{Ln(Eff)} = -2.1364 + 0.196313 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0721227 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9736.24	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.3819 % $\text{Ln(Eff)} = -45.0402 + 17.106331 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.7387 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	314.24	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5179 % $\text{Ln(Eff)} = -2.0823 + 0.204576 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0735107 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9734.85	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.9834 % $\text{Ln(Eff)} = -46.8496 + 17.893282 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.82103 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	314.18	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.6767 % $\text{Ln(Eff)} = -0.5759 - 0.187480 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0461951 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9735.54	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.2916 % $\text{Ln(Eff)} = -40.9866 + 15.892449 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.64584 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	314.02	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5514 % $\text{Ln(Eff)} = -1.4326 - 0.123983 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0460652 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9736.34	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.0169 % $\text{Ln(Eff)} = -39.4634 + 14.993623 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.54844 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	314.10	Polynomial      Uncertainty = 1.3453 % $\text{Ln(Eff)} = -0.358772 \cdot \text{E} - 4.456606 + 0.451262 \cdot \text{E}^{-1}$ $-0.048083 \cdot \text{E}^{-2} + 0.001985 \cdot \text{E}^{-3} - 0.000036 \cdot \text{E}^{-4}$	
			1836.05	9735.02		
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '20.11.01	59.54	314.22	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.3817 % $\text{Ln(Eff)} = -0.7773 - 0.209887 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0423114 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1836.05	9735.15	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.2403 % $\text{Ln(Eff)} = -38.5911 + 14.763804 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.52489 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

## 2.5.1 한울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #4	'21.5.12 ~ 5.25	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	314.09	Polynomial      Uncertainty = 1.3058 % $\text{Ln(Eff)} = -0.365017 \text{ E} - 4.967577 + 0.437572 \text{ E}^{-1}$ $-0.053651 \text{ E}^{-2} + 0.002643 \text{ E}^{-3} - 0.000060 \text{ E}^{-4}$	- 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 : '21.5.1	1836.05	9734.71		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	314.03	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.5873 % $\text{Ln(Eff)} = -2.3160 + 0.123984 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0649534 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	9734.32	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.1725 % $\text{Ln(Eff)} = -45.5157 + 17.119518 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.73688 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	314.11	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.6752 % $\text{Ln(Eff)} = -1.8578 + 0.144414 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.069251 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	9734.82	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.9833 % $\text{Ln(Eff)} = -46.1975 + 17.636389 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.79502 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	314.04	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.1872 % $\text{Ln(Eff)} = -0.3530 - 0.281537 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0378191 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	9734.78	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.3385 % $\text{Ln(Eff)} = -38.1168 + 14.653792 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.51529 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	313.92	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.3656 % $\text{Ln(Eff)} = -1.4541 - 0.198254 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0399798 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	9734.36	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.5095 % $\text{Ln(Eff)} = -35.5243 + 13.203147 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.35819 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	314.03	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.2917 % $\text{Ln(Eff)} = -0.8637 - 0.264536 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0362374 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	9734.44	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.7339 % $\text{Ln(Eff)} = -35.2803 + 13.223617 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.3583 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	59.54	314.03	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.1666 % $\text{Ln(Eff)} = -0.3599 - 0.339016 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0326592 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.5.1	1836.05	9734.49	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 0.6917 % $\text{Ln(Eff)} = -35.4622 + 13.394670 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.37633 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

## 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 % $\text{Ln(Eff)} = -2.6430 + 0.222520 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0714994 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 검출기 종류 : HPGe GEM40P4-76</li> <li>- 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV</li> <li>- 상대효율 : 40.0 %</li> <li>- 크리스탈 직경 : 64.1 mm</li> <li>- Peak/Compton ratio : 64:1</li> </ul>
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	1836.05	9734.64	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.0327 % $\text{Ln(Eff)} = -45.5429 + 17.110342 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.7343 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 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 % $\text{Ln(Eff)} = -1.8862 + 0.124896 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0667265 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	1836.05	9734.52	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.1489 % $\text{Ln(Eff)} = -45.2076 + 17.152929 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.74072 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 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 % $\text{Ln(Eff)} = -2.1580 + 0.236166 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0761412 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	1836.05	9734.31	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.2066 % $\text{Ln(Eff)} = -45.4560 + 17.323759 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.76296 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.96	Above the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.4008 % $\text{Ln(Eff)} = -0.2680 - 0.278441 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0394048 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	1836.05	9734.96	Below the Knee: Quadratic      Uncertainty = 1.1167 % $\text{Ln(Eff)} = -39.0083 + 15.062941 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.55898 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.94	Polynomial      Uncertainty = 1.1101 % $\text{Ln(Eff)} = -0.355401 \text{ E} - 4.536113 + 0.468316 \text{ E}^{-1} - 0.055509 \text{ E}^{-2} + 0.002873 \text{ E}^{-3} - 0.000067 \text{ E}^{-4}$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	1836.05	9734.80		
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.80	Polynomial      Uncertainty = 1.1367 % $\text{Ln(Eff)} = -0.362146 \text{ E} - 4.476401 + 0.458861 \text{ E}^{-1} - 0.050620 \text{ E}^{-2} + 0.002296 \text{ E}^{-3} - 0.000047 \text{ E}^{-4}$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	1836.05	9734.57		
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	59.54	313.98	Polynomial      Uncertainty = 1.2902 % $\text{Ln(Eff)} = -0.394398 \text{ E} - 4.255593 + 0.448469 \text{ E}^{-1} - 0.048247 \text{ E}^{-2} + 0.002101 \text{ E}^{-3} - 0.000042 \text{ E}^{-4}$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '21.11.01	1836.05	9734.82		

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #2	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 Bq -총 오 차 : 0.12 %	59.54	180.38	$\ln(\text{Eff}) = -6.997e+001 + 2.784e+001 \cdot \ln(E) - 2.901e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.542e+002 + 4.448e+002 \cdot \ln(E) - 1.428e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.284e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.823e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.801e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGe (GC 3020-7500SL) ·분해능 : 2.00keV at 1.33MeV ·상대효율 : 30% ·크리스탈 직경 : 57mm ·Peak/Compton ratio : 54.0
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 Bq -총 오 차 : 0.09 %	59.54	180.53		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 Bq -총 오 차 : 0.30 %	59.54	180.56	$\ln(\text{Eff}) = -7.595e+001 + 3.023e+001 \cdot \ln(E) - 3.172e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.407e+002 + 4.302e+002 \cdot \ln(E) - 1.372e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.178e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.725e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.450e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 Bq -총 오 차 : 0.10 %	59.54	180.30		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 Bq -총 오 차 : 0.18 %	59.54	180.54	$\ln(\text{Eff}) = -6.550e+001 + 2.630e+001 \cdot \ln(E) - 2.757e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.427e+002 + 6.881e+002 \cdot \ln(E) - 2.242e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.633e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.934e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.438e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 88,583 Bq -총 오 차 : 0.13 %	88.03	257.88		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55,456 Bq -총 오 차 : 0.04 %	88.03	257.96	$\ln(\text{Eff}) = -7.089e+001 + 2.820e+001 \cdot \ln(E) - 2.946e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.439e+002 + 5.176e+002 \cdot \ln(E) - 1.664e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.664e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.126e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.762e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38,754 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	257.95		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36,274 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	257.93	$\ln(\text{Eff}) = -6.426e+001 + 2.576e+001 \cdot \ln(E) - 2.696e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.584e+002 + 6.199e+002 \cdot \ln(E) - 2.022e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.282e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.653e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.547e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30,638 Bq -총 오 차 : 0.60 %	88.03	258.05		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.44 %	88.03	258.10	$\ln(\text{Eff}) = -6.759e+001 + 2.644e+001 \cdot \ln(E) - 2.743e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.393e+002 + 4.299e+002 \cdot \ln(E) - 1.373e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.184e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.733e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.484e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.34 %	88.03	257.95		
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : 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 - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	258.15		$\ln(\text{Eff}) = -6.597e+001 + 2.653e+001 \cdot \ln(E) - 2.782e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.656e+002 + 5.419e+002 \cdot \ln(E) - 1.761e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.848e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.294e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.366e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.42 %	88.03	258.05	$\ln(\text{Eff}) = -6.832e+001 + 2.764e+001 \cdot \ln(E) - 2.901e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.984e+002 + 5.694e+002 \cdot \ln(E) - 1.852e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.999e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.419e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.778e-002 \cdot \ln(E)^5$		

주) 1. Eff : 효율  
2. E : 감마선 에너지 (MeV)

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #3	'20.11.1 ~ 11.10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 Bq -총 오 차 : 0.16 %	59.54	166.10	$\ln(\text{Eff}) = -5.095e+001 + 2.009e+001 \cdot \ln(E) - 2.106e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.359e+002 + 2.697e+002 \cdot \ln(E) - 8.685e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.394e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.117e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.576e-002 \cdot \ln(E)^5$	○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 : 46610 Bq -총 오 차 : 0.24 %	59.54	166.09	$\ln(\text{Eff}) = -5.047e+001 + 1.977e+001 \cdot \ln(E) - 2.071e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.750e+002 + 3.832e+002 \cdot \ln(E) - 1.238e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.992e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.599e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.116e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 Bq -총 오 차 : 0.19 %	59.54	166.09	$\ln(\text{Eff}) = -5.285e+001 + 2.062e+001 \cdot \ln(E) - 2.167e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.868e+002 + 3.080e+002 \cdot \ln(E) - 9.847e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.568e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.246e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.952e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 Bq -총 오 차 : 0.19 %	59.54	166.13	$\ln(\text{Eff}) = -4.627e+001 + 1.861e+001 \cdot \ln(E) - 1.970e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.172e+002 + 2.617e+002 \cdot \ln(E) - 8.640e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.420e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.165e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.810e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 Bq -총 오 차 : 0.22 %	59.54	166.10	$\ln(\text{Eff}) = -4.405e+001 + 1.755e+001 \cdot \ln(E) - 1.857e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.840e+002 + 4.810e+002 \cdot \ln(E) - 1.581e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.586e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.108e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.843e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 88,583 Bq -총 오 차 : 0.22 %	88.03	243.95	$\ln(\text{Eff}) = -4.683e+001 + 1.793e+001 \cdot \ln(E) - 1.863e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.563e+002 + 2.839e+002 \cdot \ln(E) - 9.089e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.449e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.154e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.667e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55,456 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	243.95	$\ln(\text{Eff}) = -4.552e+001 + 1.756e+001 \cdot \ln(E) - 1.825e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.975e+002 + 4.026e+002 \cdot \ln(E) - 1.304e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.103e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.692e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.425e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38,754 Bq -총 오 차 : 0.16 %	88.03	243.93	$\ln(\text{Eff}) = -4.630e+001 + 1.804e+001 \cdot \ln(E) - 1.879e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.065e+002 + 4.119e+002 \cdot \ln(E) - 1.340e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.171e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.754e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.651e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36,274 Bq -총 오 차 : 0.06 %	88.03	243.95	$\ln(\text{Eff}) = -4.123e+001 + 1.628e+001 \cdot \ln(E) - 1.713e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.272e+002 + 4.340e+002 \cdot \ln(E) - 1.427e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.334e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.902e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.176e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30,638 Bq -총 오 차 : 0.50 %	88.03	243.96	$\ln(\text{Eff}) = -4.431e+001 + 1.777e+001 \cdot \ln(E) - 1.880e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.738e+002 + 5.544e+002 \cdot \ln(E) - 1.820e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.972e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.418e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.837e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'21.11.3 ~ 11.8	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.55 %	88.03	243.87	$\ln(\text{Eff}) = -4.928e+001 + 1.904e+001 \cdot \ln(E) - 1.989e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.168e+002 + 3.343e+002 \cdot \ln(E) - 1.075e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.723e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.377e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.390e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 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	$\ln(\text{Eff}) = -4.583e+001 + 1.842e+001 \cdot \ln(E) - 1.950e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.087e+002 + 3.371e+002 \cdot \ln(E) - 1.111e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.821e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.489e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.855e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3637.28		
				1332.5	3637.27		
				1332.5	3637.15		

주) 1. Eff : 효율  
2. E : 감마선 에너지 (MeV)

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #4	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 Bq -총 오 차 : 0.06 %	59.54	163.06	$\ln(\text{Eff}) = -3.796e+001 + 1.492e+001 \cdot \ln(E) - 1.584e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.394e+002 + 2.759e+002 \cdot \ln(E) - 8.985e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.457e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.178e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.802e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGе (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 : 46610 Bq -총 오 차 : 0.16 %	59.54	163.05	$\ln(\text{Eff}) = -3.581e+001 + 1.375e+001 \cdot \ln(E) - 1.448e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.662e+002 + 2.952e+002 \cdot \ln(E) - 9.536e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.533e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.229e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.932e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 Bq -총 오 차 : 0.22 %	59.54	163.05	$\ln(\text{Eff}) = -4.047e+001 + 1.562e+001 \cdot \ln(E) - 1.658e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.514e+002 + 3.638e+002 \cdot \ln(E) - 1.174e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.887e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.511e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.823e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 Bq -총 오 차 : 0.09 %	59.54	163.09	$\ln(\text{Eff}) = -3.161e+001 + 1.265e+001 \cdot \ln(E) - 1.349e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.601e+002 + 2.199e+002 \cdot \ln(E) - 7.432e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.249e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.047e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.497e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 Bq -총 오 차 : 0.18 %	59.54	163.08	$\ln(\text{Eff}) = -3.060e+001 + 1.212e+001 \cdot \ln(E) - 1.295e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.816e+002 + 4.020e+002 \cdot \ln(E) - 1.338e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.216e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.828e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.005e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 88,583 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -3.788e+001 + 1.450e+001 \cdot \ln(E) - 1.530e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.145e+002 + 2.527e+002 \cdot \ln(E) - 8.157e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.311e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.052e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.368e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55,456 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	241.16	$\ln(\text{Eff}) = -3.700e+001 + 1.431e+001 \cdot \ln(E) - 1.512e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.623e+002 + 3.756e+002 \cdot \ln(E) - 1.221e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.974e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.592e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.115e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38,754 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	241.16	$\ln(\text{Eff}) = -3.527e+001 + 1.372e+001 \cdot \ln(E) - 1.451e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.446e+002 + 3.648e+002 \cdot \ln(E) - 1.197e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.953e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.590e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.155e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36,274 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	241.18	$\ln(\text{Eff}) = -2.815e+001 + 1.102e+001 \cdot \ln(E) - 1.172e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.117e+002 + 3.442e+002 \cdot \ln(E) - 1.148e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.906e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.576e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.192e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30,638 Bq -총 오 차 : 0.31 %	88.03	241.18	$\ln(\text{Eff}) = -2.923e+001 + 1.161e+001 \cdot \ln(E) - 1.237e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.188e+002 + 3.534e+002 \cdot \ln(E) - 1.190e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.993e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.663e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.525e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'21.11.3 ~ 11.8	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.52 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -3.775e+001 + 1.447e+001 \cdot \ln(E) - 1.530e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.000e+002 + 3.222e+002 \cdot \ln(E) - 1.040e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.672e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.341e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.286e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.40 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -3.708e+001 + 1.434e+001 \cdot \ln(E) - 1.516e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.537e+002 + 3.681e+002 \cdot \ln(E) - 1.195e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.932e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.557e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.005e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.14 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -3.572e+001 + 1.393e+001 \cdot \ln(E) - 1.474e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.169e+002 + 2.579e+002 \cdot \ln(E) - 8.413e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.367e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.109e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.588e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03	241.00	$\ln(\text{Eff}) = -3.124e+001 + 1.239e+001 \cdot \ln(E) - 1.324e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.306e+002 + 2.766e+002 \cdot \ln(E) - 9.242e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.536e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.272e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.200e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03	241.01	$\ln(\text{Eff}) = -3.081e+001 + 1.230e+001 \cdot \ln(E) - 1.312e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.164e+002 + 2.664e+002 \cdot \ln(E) - 8.956e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.498e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.248e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.145e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03	241.01	$\ln(\text{Eff}) = -3.081e+001 + 1.230e+001 \cdot \ln(E) - 1.312e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.164e+002 + 2.664e+002 \cdot \ln(E) - 8.956e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.498e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.248e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.145e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.77 %	88.03	241.01	$\ln(\text{Eff}) = -3.081e+001 + 1.230e+001 \cdot \ln(E) - 1.312e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.164e+002 + 2.664e+002 \cdot \ln(E) - 8.956e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.498e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.248e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.145e-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 1. Eff : 효율  
2. E : 감마선 에너지 (MeV)



## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #5	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 Bq -총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.365e+001 + 1.294e+001 \cdot \ln(E) - 1.362e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.773e+002 + 3.064e+002 \cdot \ln(E) - 9.962e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.612e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.301e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.187e-002 \cdot \ln(E)^5$	○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 : 46610 Bq -총 오 차 : 0.01 %	59.54	163.24	$\ln(\text{Eff}) = -3.738e+001 + 1.443e+001 \cdot \ln(E) - 1.526e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.970e+002 + 3.199e+002 \cdot \ln(E) - 1.032e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.658e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.327e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.238e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 Bq -총 오 차 : 0.23 %	59.54	163.23	$\ln(\text{Eff}) = -3.267e+001 + 1.203e+001 \cdot \ln(E) - 1.259e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.671e+002 + 2.920e+002 \cdot \ln(E) - 9.320e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.480e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.171e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.696e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 Bq -총 오 차 : 0.19 %	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -3.255e+001 + 1.306e+001 \cdot \ln(E) - 1.395e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.245e+002 + 1.911e+002 \cdot \ln(E) - 6.503e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.101e+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.296e-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.127e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 Bq -총 오 차 : 0.07 %	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -2.900e+001 + 1.138e+001 \cdot \ln(E) - 1.210e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.834e+002 + 4.028e+002 \cdot \ln(E) - 1.339e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.215e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.825e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.989e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 88,583 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -3.561e+001 + 1.341e+001 \cdot \ln(E) - 1.414e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.155e+002 + 3.339e+002 \cdot \ln(E) - 1.076e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.724e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.378e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.389e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55,456 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -3.503e+001 + 1.340e+001 \cdot \ln(E) - 1.413e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.866e+002 + 3.943e+002 \cdot \ln(E) - 1.278e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.061e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.656e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.305e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38,754 Bq -총 오 차 : 0.14 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -3.599e+001 + 1.402e+001 \cdot \ln(E) - 1.484e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.732e+002 + 3.867e+002 \cdot \ln(E) - 1.263e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.052e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.662e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.363e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36,274 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -2.759e+001 + 1.074e+001 \cdot \ln(E) - 1.138e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.324e+002 + 3.617e+002 \cdot \ln(E) - 1.208e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.006e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.660e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.471e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30,638 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	241.12	$\ln(\text{Eff}) = -3.012e+001 + 1.199e+001 \cdot \ln(E) - 1.278e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.118e+002 + 3.468e+002 \cdot \ln(E) - 1.165e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.949e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.623e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.387e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'21.11.3 ~ 11.8	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.59 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -3.168e+001 + 1.164e+001 \cdot \ln(E) - 1.215e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.961e+002 + 3.177e+002 \cdot \ln(E) - 1.022e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.634e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.302e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.139e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 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	$\ln(\text{Eff}) = -3.201e+001 + 1.283e+001 \cdot \ln(E) - 1.370e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.681e+002 + 2.273e+002 \cdot \ln(E) - 7.703e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.298e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.091e+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.654e-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 1. Eff : 효율  
2. E : 감마선 에너지 (MeV)

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #6	'20.11.1 ~ 11.10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 Bq -총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.23	$\ln(\text{Eff}) = -6.369e+001 + 2.539e+001 \cdot \ln(E) - 2.660e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.722e+002 + 3.780e+002 \cdot \ln(E) - 1.211e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.934e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.542e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.905e-002 \cdot \ln(E)^5$	○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 : 46610 Bq -총 오 차 : 0.01 %	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -6.470e+001 + 2.568e+001 \cdot \ln(E) - 2.692e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.857e+002 + 4.678e+002 \cdot \ln(E) - 1.495e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.378e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.886e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.969e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 Bq -총 오 차 : 0.23 %	59.54	163.26	$\ln(\text{Eff}) = -6.584e+001 + 2.593e+001 \cdot \ln(E) - 2.714e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.081e+002 + 3.240e+002 \cdot \ln(E) - 1.032e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.639e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.299e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.108e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 Bq -총 오 차 : 0.19 %	59.54	163.28	$\ln(\text{Eff}) = -5.915e+001 + 2.391e+001 \cdot \ln(E) - 2.510e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.696e+002 + 4.651e+002 \cdot \ln(E) - 1.516e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.461e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.993e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.437e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 Bq -총 오 차 : 0.07 %	59.54	163.27	$\ln(\text{Eff}) = -5.741e+001 + 2.309e+001 \cdot \ln(E) - 2.424e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.216e+002 + 5.905e+002 \cdot \ln(E) - 1.928e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.132e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.537e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.188e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 88,583 Bq -총 오 차 : 0.00 %	88.03	241.09	$\ln(\text{Eff}) = -6.295e+001 + 2.469e+001 \cdot \ln(E) - 2.576e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.068e+002 + 3.216e+002 \cdot \ln(E) - 1.021e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.614e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.275e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.109e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55,456 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	241.12	$\ln(\text{Eff}) = -6.267e+001 + 2.473e+001 \cdot \ln(E) - 2.581e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.799e+002 + 4.672e+002 \cdot \ln(E) - 1.506e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.418e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.936e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.181e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38,754 Bq -총 오 차 : 0.05 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -6.197e+001 + 2.465e+001 \cdot \ln(E) - 2.578e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.503e+002 + 5.244e+002 \cdot \ln(E) - 1.690e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.711e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.168e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.915e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36,274 Bq -총 오 차 : 0.29 %	88.03	241.16	$\ln(\text{Eff}) = -5.687e+001 + 2.283e+001 \cdot \ln(E) - 2.394e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.019e+002 + 6.561e+002 \cdot \ln(E) - 2.141e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.477e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.814e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.072e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30,638 Bq -총 오 차 : 0.85 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -5.656e+001 + 2.277e+001 \cdot \ln(E) - 2.383e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -8.339e+002 + 6.836e+002 \cdot \ln(E) - 2.235e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.637e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.949e+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.532e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'21.11.3 ~ 11.8	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	241.24	$\ln(\text{Eff}) = -6.296e+001 + 2.468e+001 \cdot \ln(E) - 2.575e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.934e+002 + 3.945e+002 \cdot \ln(E) - 1.264e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.018e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.607e+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.103e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 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 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.35 %	1332.5	3641.38		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.33 %	1332.5	3641.35		
		- 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 %	1332.5	3641.44		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30374 Bq -총 오 차 : 0.38 %	1332.5	3641.42		

주) 1. Eff : 효율  
2. E : 감마선 에너지 (MeV)

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #7	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 Bq -총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.23	$\ln(\text{Eff}) = -2.968\text{e}+001 + 1.134\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.199\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.561\text{e}+002 + 2.085\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 6.815\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.109\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.009\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.921\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○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 : 46610 Bq -총 오 차 : 0.01 %	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -3.280\text{e}+001 + 1.255\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.331\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.715\text{e}+002 + 2.998\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.693\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.560\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.252\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.009\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 Bq -총 오 차 : 0.23 %	59.54	163.26	$\ln(\text{Eff}) = -3.111\text{e}+001 + 1.154\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.213\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.444\text{e}+002 + 2.769\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.941\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.437\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.151\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.681\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 Bq -총 오 차 : 0.19 %	59.54	163.28	$\ln(\text{Eff}) = -2.894\text{e}+001 + 1.158\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.248\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.835\text{e}+002 + 1.568\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 5.365\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 9.120\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 - 7.730\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.610\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 Bq -총 오 차 : 0.07 %	59.54	163.27	$\ln(\text{Eff}) = -2.350\text{e}+001 + 9.049\text{e}+000 \cdot \ln(E) - 9.669\text{e}-001 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.991\text{e}+002 + 3.337\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.114\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.850\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.530\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.041\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'21.5.5 ~ 5.9	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 88,583 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	241.38	$\ln(\text{Eff}) = -3.335\text{e}+001 + 1.260\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.332\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.879\text{e}+002 + 2.314\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.481\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.204\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.673\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.101\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55,456 Bq -총 오 차 : 0.06 %	88.03	241.39	$\ln(\text{Eff}) = -3.200\text{e}+001 + 1.222\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.295\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.270\text{e}+002 + 3.470\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.129\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.827\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.475\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.747\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38,754 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.40	$\ln(\text{Eff}) = -3.028\text{e}+001 + 1.163\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.231\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.940\text{e}+002 + 3.225\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.056\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.721\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.398\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.528\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36,274 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	241.43	$\ln(\text{Eff}) = -2.579\text{e}+001 + 1.008\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.083\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.629\text{e}+002 + 3.044\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.020\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.699\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.410\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.659\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30,638 Bq -총 오 차 : 0.24 %	88.03	241.42	$\ln(\text{Eff}) = -2.603\text{e}+001 + 1.030\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.107\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.385\text{e}+002 + 2.867\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.698\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.631\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.366\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.556\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.41 %	88.03	241.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.029\text{e}+001 + 1.123\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.179\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.966\text{e}+002 + 3.205\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.038\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.673\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.345\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.310\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.48 %	88.03	241.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.300\text{e}+001 + 1.267\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.345\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.916\text{e}+002 + 3.178\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.033\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.672\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.349\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.343\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.52	$\ln(\text{Eff}) = -3.215\text{e}+001 + 1.248\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.328\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.865\text{e}+002 + 2.322\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.548\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.222\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.879\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.188\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.88 %	88.03	241.54	$\ln(\text{Eff}) = -2.558\text{e}+001 + 9.972\text{e}+000 \cdot \ln(E) - 1.068\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.845\text{e}+002 + 2.391\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.031\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.341\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.116\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.700\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30610 Bq -총 오 차 : 0.78 %	88.03	241.56	$\ln(\text{Eff}) = -2.739\text{e}+001 + 1.089\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.170\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.718\text{e}+002 + 1.471\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 5.044\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 8.596\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 - 7.308\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 2.474\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'21.11.3 ~ 11.8	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70908 Bq -총 오 차 : 0.41 %	88.03	241.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.029\text{e}+001 + 1.123\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.179\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.966\text{e}+002 + 3.205\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.038\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.673\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.345\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.310\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.48 %	88.03	241.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.300\text{e}+001 + 1.267\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.345\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.916\text{e}+002 + 3.178\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.033\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.672\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.349\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.343\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.52	$\ln(\text{Eff}) = -3.215\text{e}+001 + 1.248\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.328\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.865\text{e}+002 + 2.322\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.548\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.222\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.879\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4 + 3.188\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.88 %	88.03	241.54	$\ln(\text{Eff}) = -2.558\text{e}+001 + 9.972\text{e}+000 \cdot \ln(E) - 1.068\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.845\text{e}+002 + 2.391\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.031\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.341\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.116\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 3.700\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 1. Eff : 효율  
2. E : 감마선 에너지 (MeV)

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #8	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 Bq -총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.23	$\ln(\text{Eff}) = -6.113\text{e}+001 + 2.419\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.517\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.037\text{e}+002 + 4.060\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.310\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.105\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.688\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.398\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.48		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46610 Bq -총 오 차 : 0.01 %	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -6.423\text{e}+001 + 2.544\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.658\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.722\text{e}+002 + 4.598\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.478\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.367\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.889\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.014\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.84		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 Bq -총 오 차 : 0.23 %	59.54	163.26	$\ln(\text{Eff}) = -5.023\text{e}+001 + 2.002\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.091\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.495\text{e}+002 + 3.671\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.199\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.949\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.581\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.117\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.54		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 Bq -총 오 차 : 0.19 %	59.54	163.28	$\ln(\text{Eff}) = -5.142\text{e}+001 + 2.049\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.148\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.894\text{e}+002 + 5.646\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.845\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 3.002\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.433\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.858\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.70		
	'21.5.5 ~ 5.9	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 Bq -총 오 차 : 0.07 %	59.54	163.27	$\ln(\text{Eff}) = -6.259\text{e}+001 + 2.472\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.578\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.631\text{e}+002 + 4.522\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.460\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.343\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.875\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.983\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5015.71		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38,754 Bq -총 오 차 : 0.06 %	88.03	240.77	$\ln(\text{Eff}) = -6.104\text{e}+001 + 2.418\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.516\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.176\text{e}+002 + 5.007\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.623\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.619\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.107\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.756\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.74		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36,274 Bq -총 오 차 : 0.29 %	88.03	240.82	$\ln(\text{Eff}) = -5.011\text{e}+001 + 1.992\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.086\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.661\text{e}+002 + 5.468\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.792\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.923\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.376\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.696\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.90		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30,638 Bq -총 오 차 : 0.71 %	88.03	240.82	$\ln(\text{Eff}) = -4.862\text{e}+001 + 1.932\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.015\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.755\text{e}+002 + 5.557\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.825\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.983\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.430\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.890\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3641.85		
	'21.11.3 ~ 11.8	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -6.325\text{e}+001 + 2.502\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.612\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.338\text{e}+002 + 4.275\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.371\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.189\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.744\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.542\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.13		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43097 Bq -총 오 차 : 0.02 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -6.257\text{e}+001 + 2.486\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.593\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.013\text{e}+002 + 4.030\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.297\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.080\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.664\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.312\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.11		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 32796 Bq -총 오 차 : 0.38 %	88.03	241.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.945\text{e}+001 + 1.958\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.046\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.168\text{e}+002 + 4.210\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.371\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.221\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.794\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.779\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.27		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30524 Bq -총 오 차 : 0.50 %	88.03	241.03	$\ln(\text{Eff}) = -5.309\text{e}+001 + 2.130\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.235\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.281\text{e}+002 + 4.325\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.415\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.304\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.871\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.055\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	3645.32		

주) 1. Eff : 효율  
 2. E : 감마선 에너지 (MeV)

## 2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과(계속)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고	
				keV	채널			
Det #9	'20. 11.1 ~ 11. 10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36064 Bq -총 오 차 : 0.03 %	59.54	163.23	ln(Eff) = -4.890e+001 +1.934e+001*ln(E) -2.035e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.300e+002 +2.667e+002*ln(E) -8.648e+001*ln(E)^2 +1.397e+001*ln(E)^3 -1.128e+000*ln(E)^4 +3.632e-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 : 46610 Bq -총 오 차 : 0.01 %	59.54	163.25	ln(Eff) = -5.011e+001 +1.975e+001*ln(E) -2.081e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.107e+002 +3.307e+002*ln(E) -1.067e+002*ln(E)^2 +1.714e+001*ln(E)^3 -1.374e+000*ln(E)^4 +4.396e-002*ln(E)^5		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74453 Bq -총 오 차 : 0.23 %	59.54	163.26	ln(Eff) = -5.141e+001 +2.011e+001*ln(E) -2.119e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.738e+002 +2.989e+002*ln(E) -9.597e+001*ln(E)^2 +1.534e+001*ln(E)^3 -1.224e+000*ln(E)^4 +3.895e-002*ln(E)^5		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28723 Bq -총 오 차 : 0.19 %	59.54	163.28	ln(Eff) = -4.222e+001 +1.698e+001*ln(E) -1.801e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.539e+002 +2.129e+002*ln(E) -7.151e+001*ln(E)^2 +1.195e+001*ln(E)^3 -9.967e-001*ln(E)^4 +3.314e-002*ln(E)^5		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 31517 Bq -총 오 차 : 0.07 %	59.54	163.27	ln(Eff) = -4.160e+001 +1.663e+001*ln(E) -1.768e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.942e+002 +4.098e+002*ln(E) -1.356e+002*ln(E)^2 +2.234e+001*ln(E)^3 -1.833e+000*ln(E)^4 +5.991e-002*ln(E)^5		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 88,583 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	244.57	ln(Eff) = -5.152e+001 +2.021e+001*ln(E) -2.131e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.178e+002 +2.540e+002*ln(E) -8.166e+001*ln(E)^2 +1.308e+001*ln(E)^3 -1.047e+000*ln(E)^4 +3.344e-002*ln(E)^5		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55,456 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03	244.57	ln(Eff) = -4.996e+001 +1.971e+001*ln(E) -2.078e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.083e+002 +3.307e+002*ln(E) -1.074e+002*ln(E)^2 +1.737e+001*ln(E)^3 -1.402e+000*ln(E)^4 +4.512e-002*ln(E)^5		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38,754 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	244.56	ln(Eff) = -4.939e+001 +1.959e+001*ln(E) -2.064e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.935e+002 +4.029e+002*ln(E) -1.316e+002*ln(E)^2 +2.140e+001*ln(E)^3 -1.736e+000*ln(E)^4 +5.611e-002*ln(E)^5		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36,274 Bq -총 오 차 : 0.02 %	88.03	244.57	ln(Eff) = -4.211e+001 +1.687e+001*ln(E) -1.793e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.248e+002 +3.529e+002*ln(E) -1.171e+002*ln(E)^2 +1.934e+001*ln(E)^3 -1.592e+000*ln(E)^4 +5.221e-002*ln(E)^5		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 30,638 Bq -총 오 차 : 0.39 %	88.03	244.59	ln(Eff) = -4.069e+001 +1.631e+001*ln(E) -1.729e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.944e+002 +3.298e+002*ln(E) -1.102e+002*ln(E)^2 +1.833e+001*ln(E)^3 -1.520e+000*ln(E)^4 +5.022e-002*ln(E)^5		
	'21.5.5 ~ 5.9	- 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		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 55583 Bq -총 오 차 : 0.39 %	88.03	244.55	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 : 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 : 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		
		'21.11.3 ~ 11.8						

주) 1. Eff : 효율  
2. E : 감마선 에너지 (MeV)

## 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.

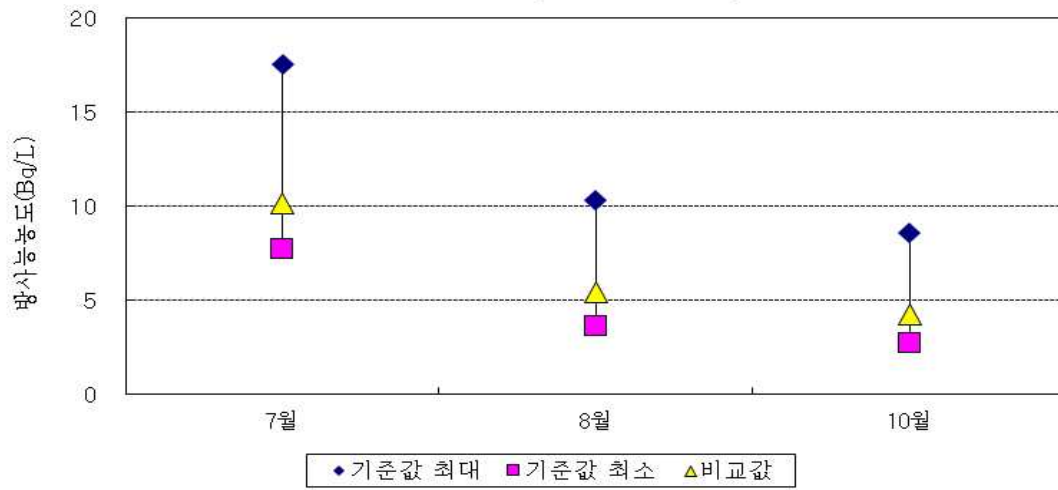
### 2. 평가방법

조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 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. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우에는 허용 편차를 만족한 것으로 간주하였다.

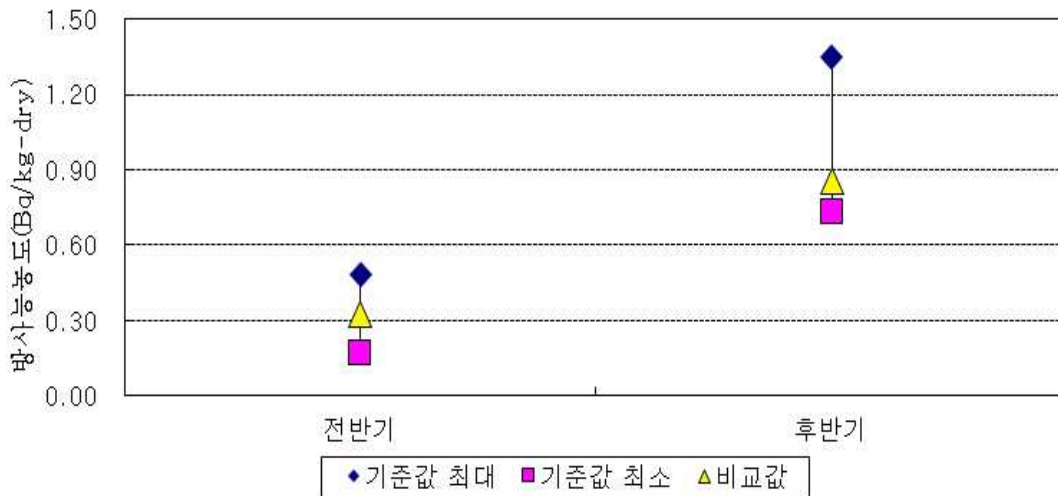
### 3. 평가결과

2021년 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 비교 분석 결과를 그래프로 나타내었다.

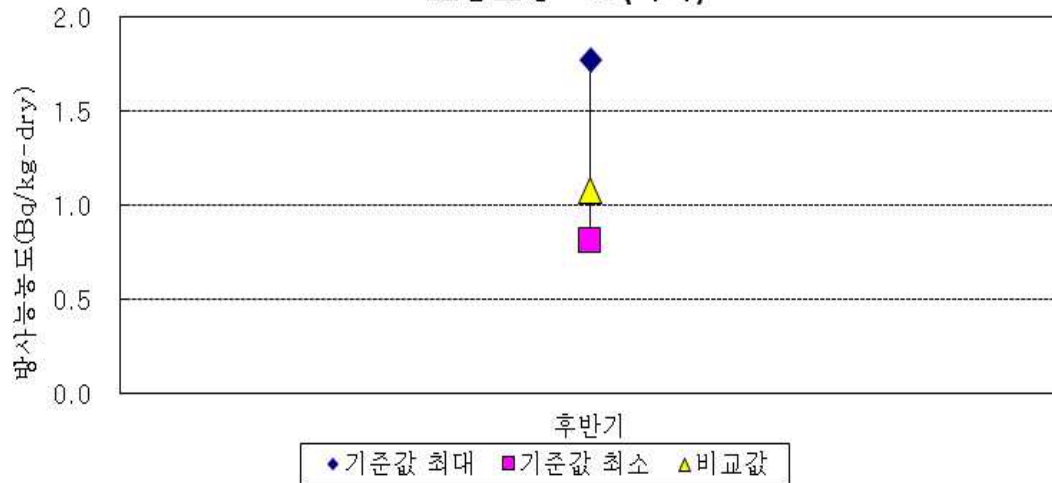
빗물  ${}^3\text{H}$  (구기상관측소)



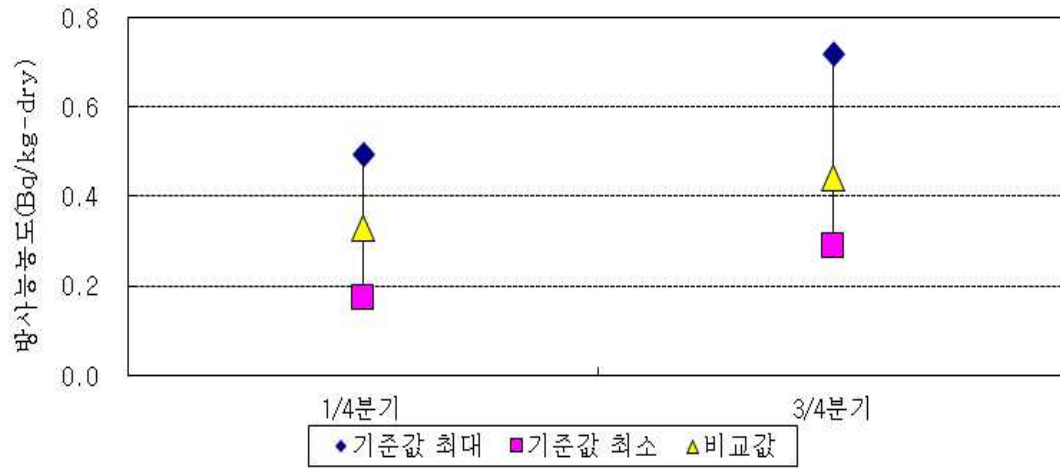
표층토양  ${}^{90}\text{Sr}$  (나곡)



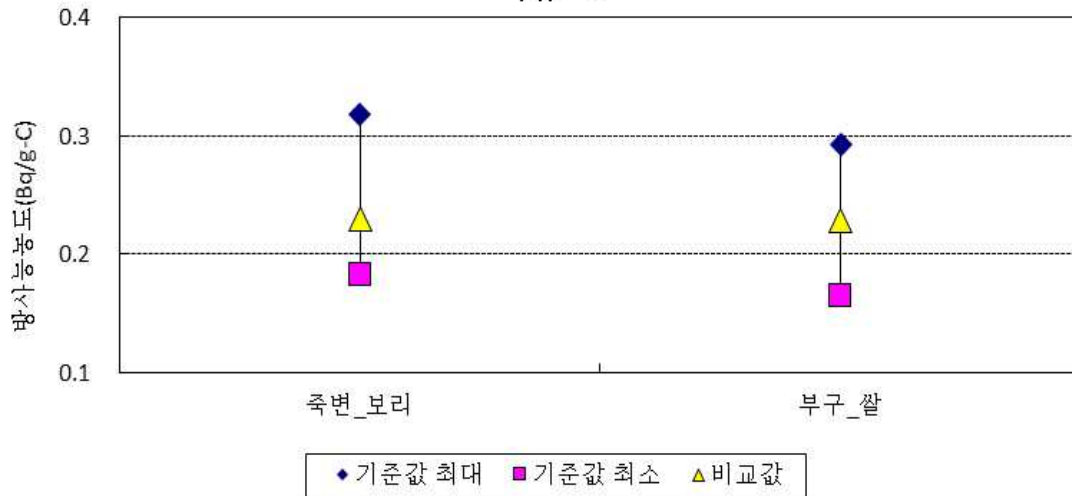
표층토양  ${}^{137}\text{Cs}$  (나곡)



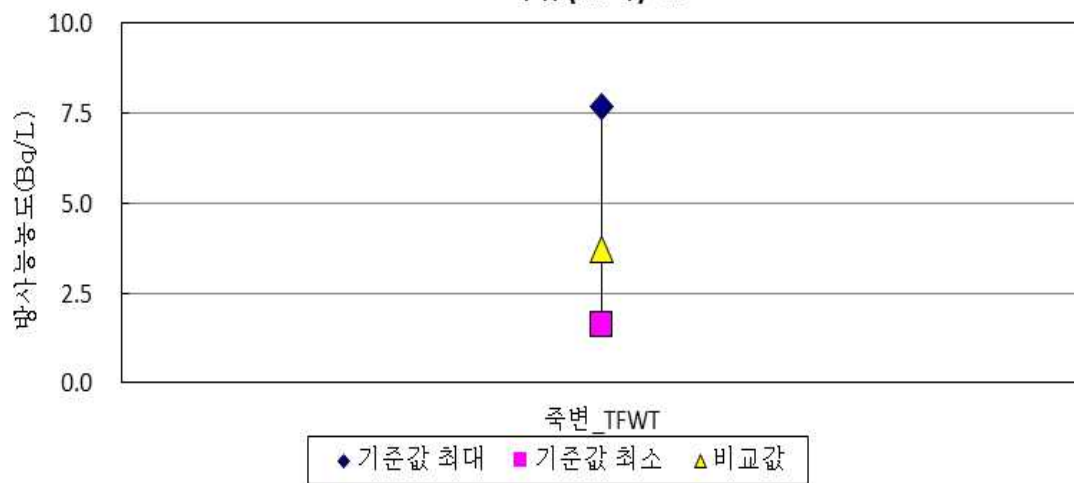
하천 토양<sup>137</sup>Cs (부구)



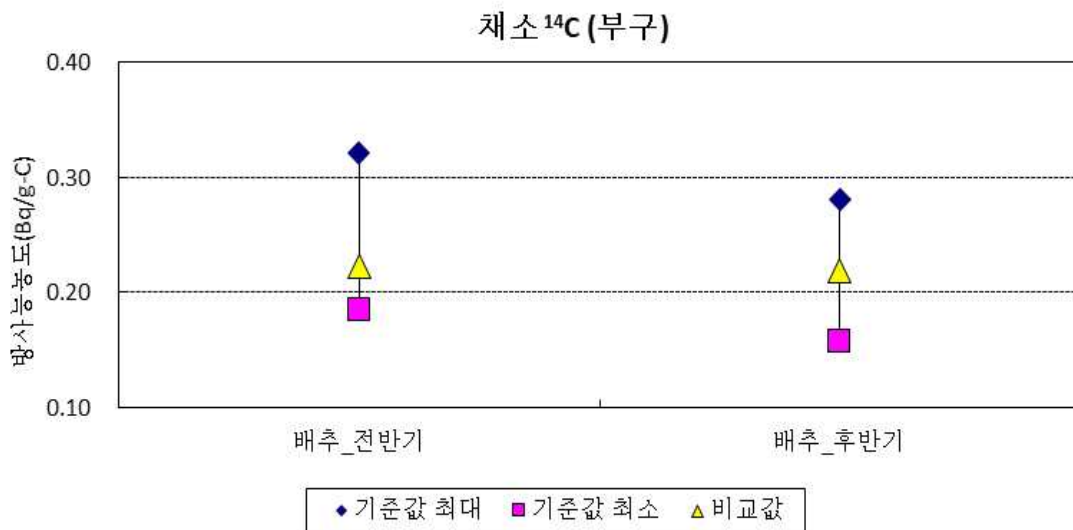
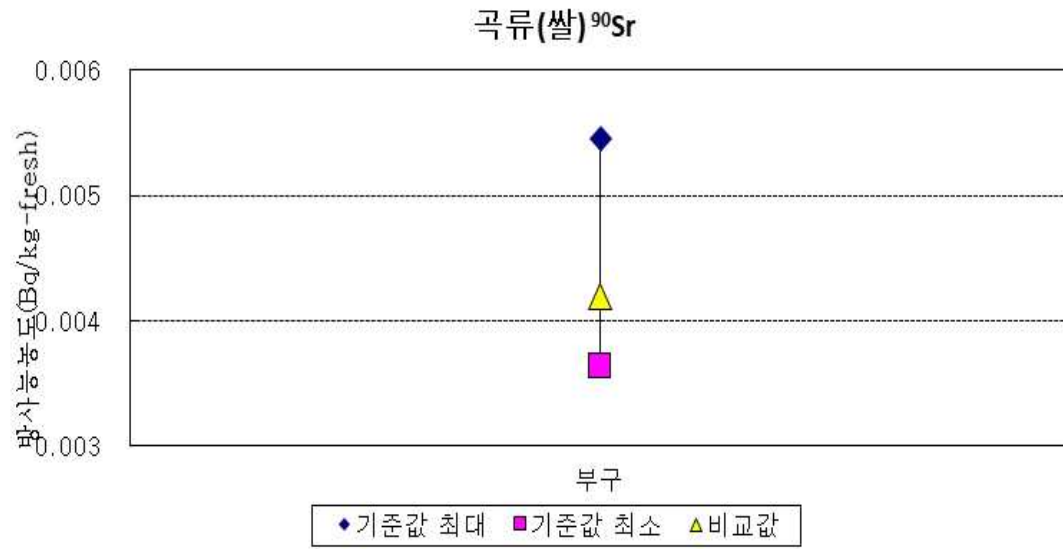
곡류 <sup>14</sup>C

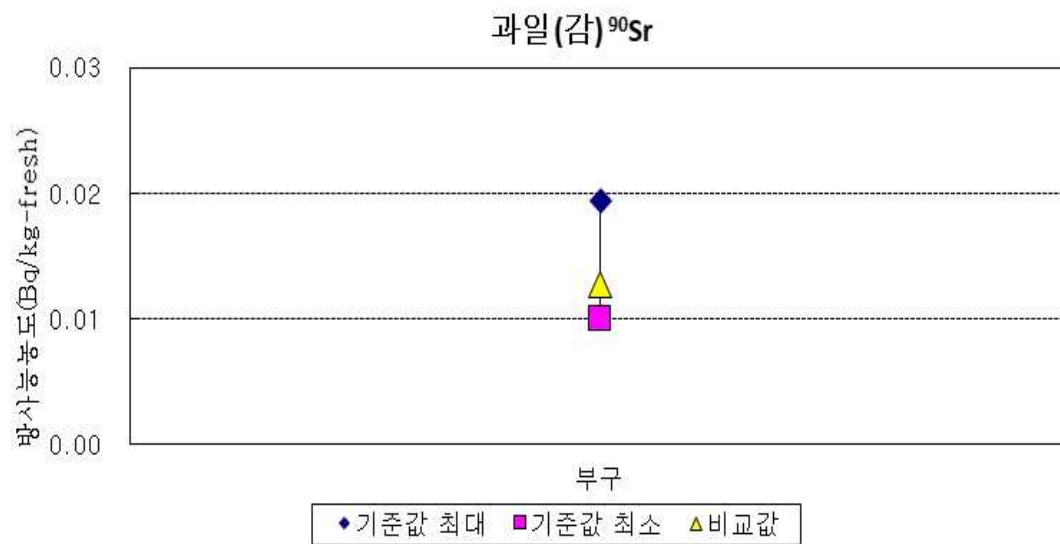
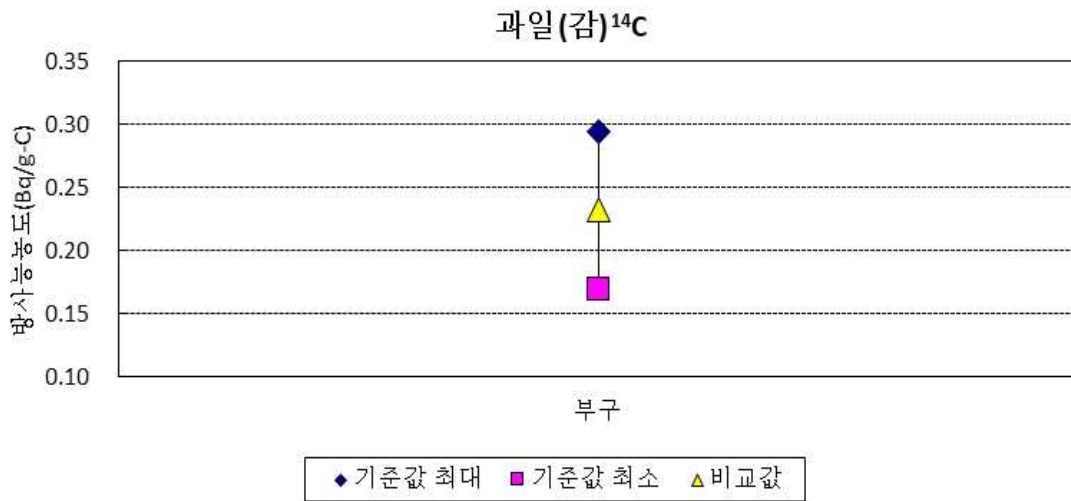


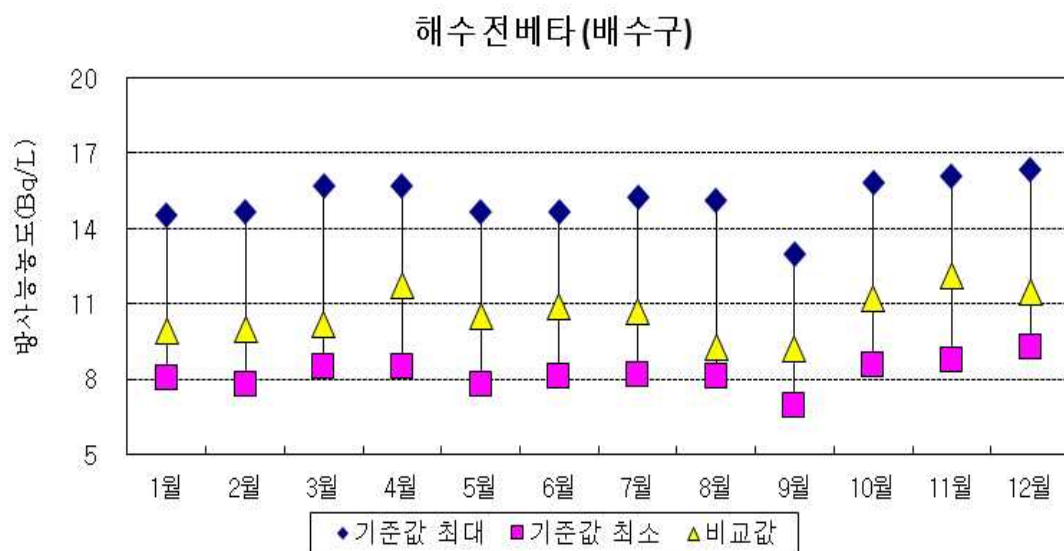
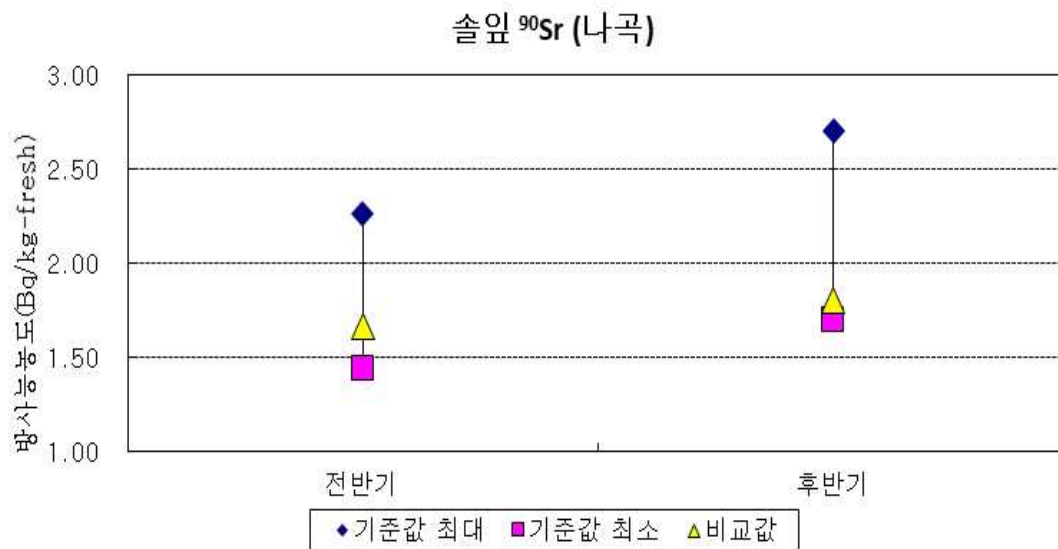
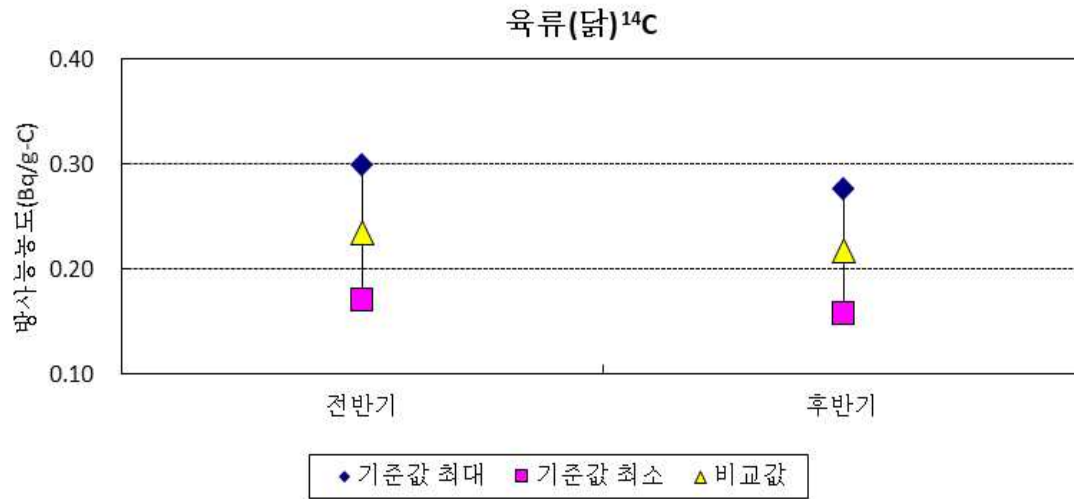
곡류(보리) <sup>3</sup>H



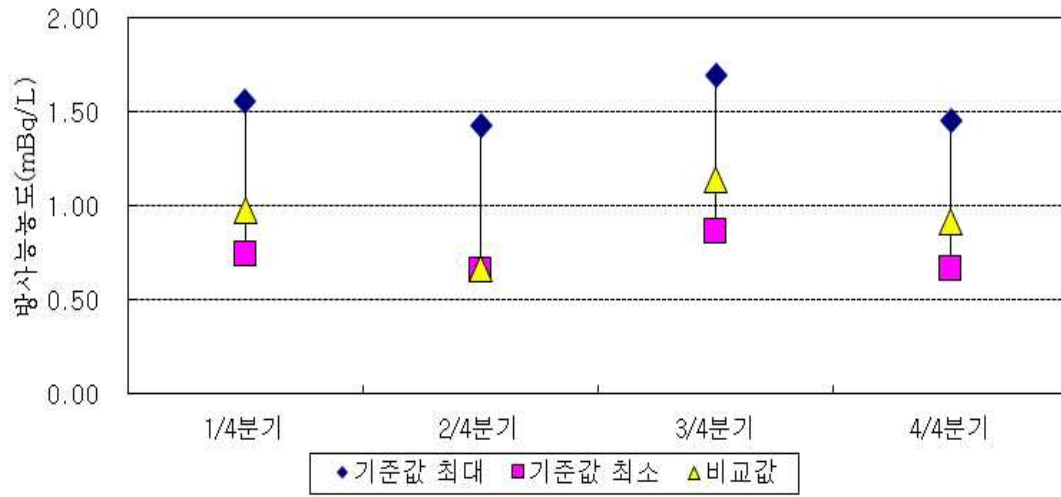




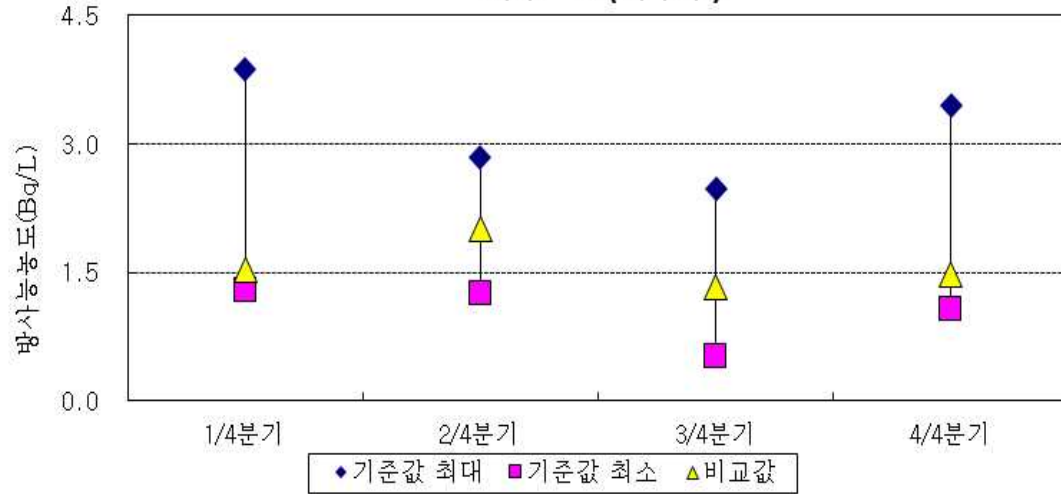




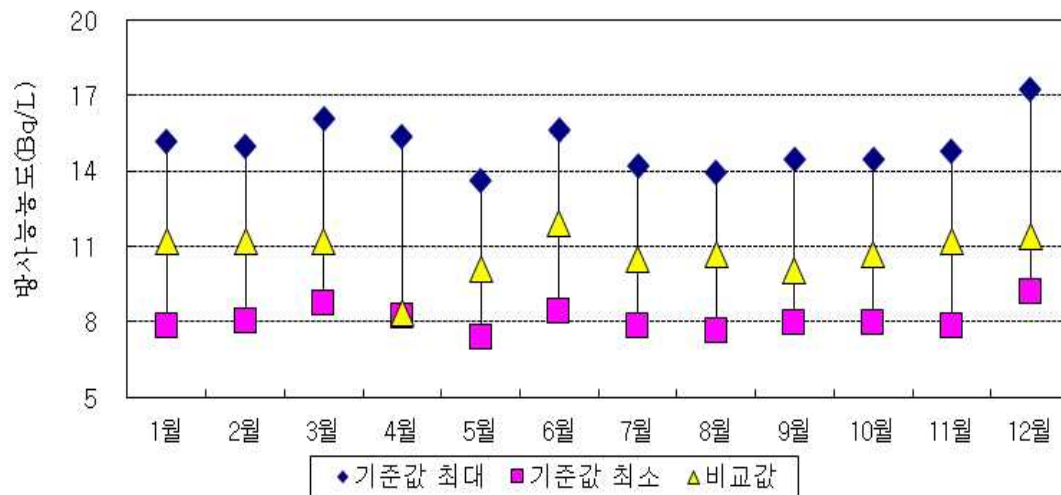
해수  $^{90}\text{Sr}$  (배수구)

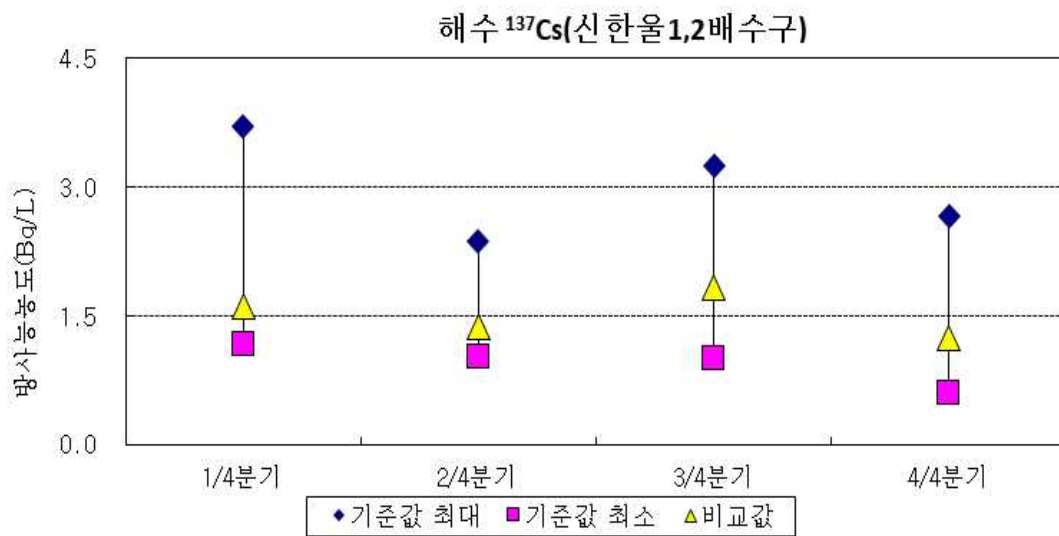
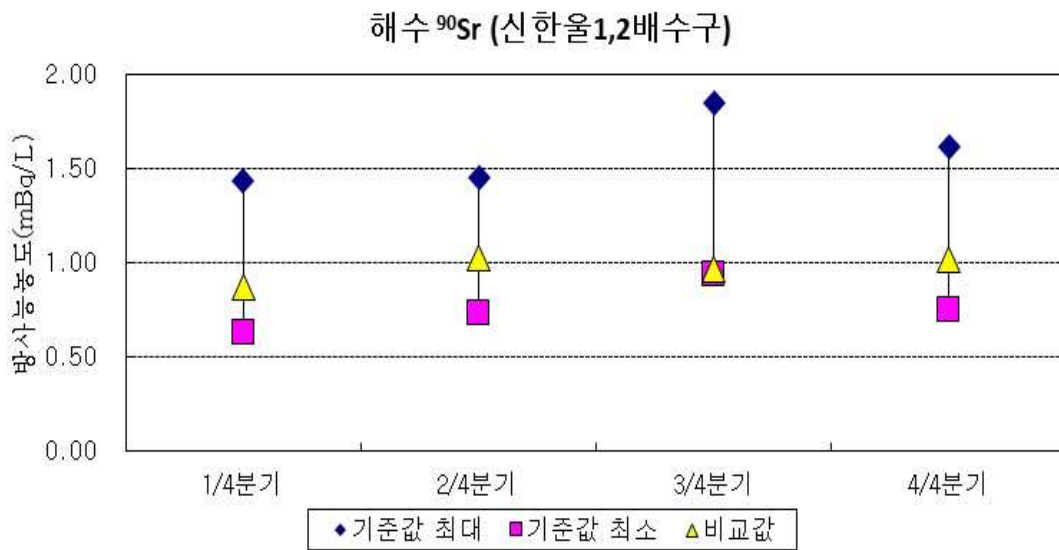
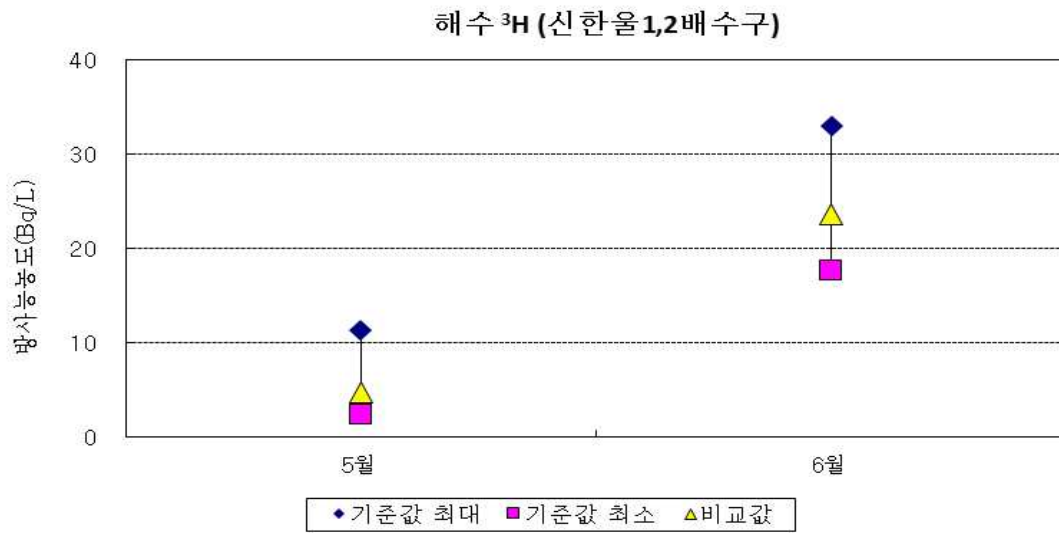


해수  $^{137}\text{Cs}$  (배수구)

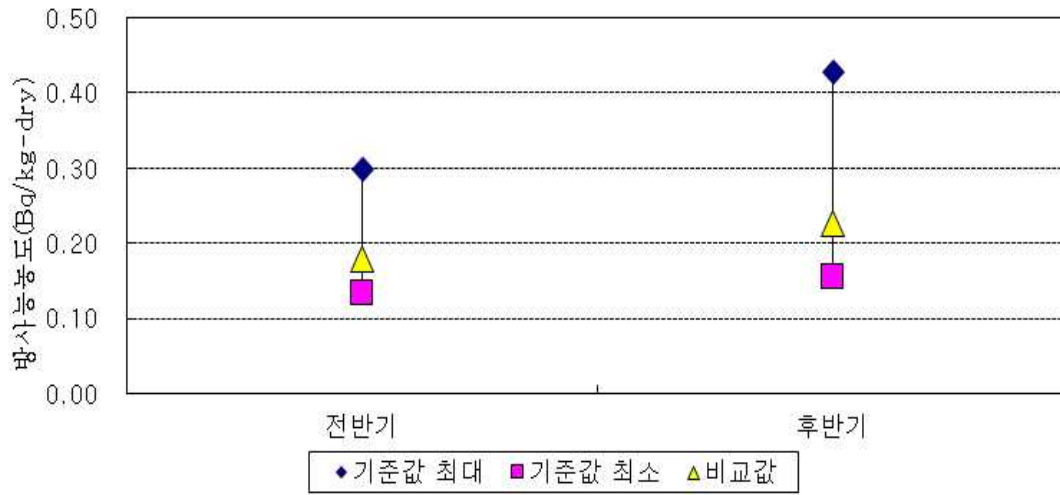


해수 전베타 (신한울1,2배수구)

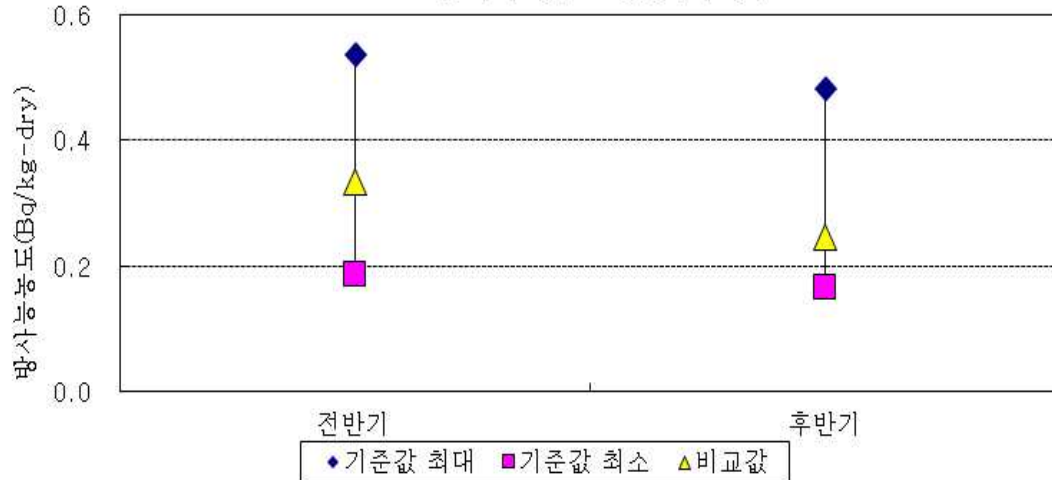




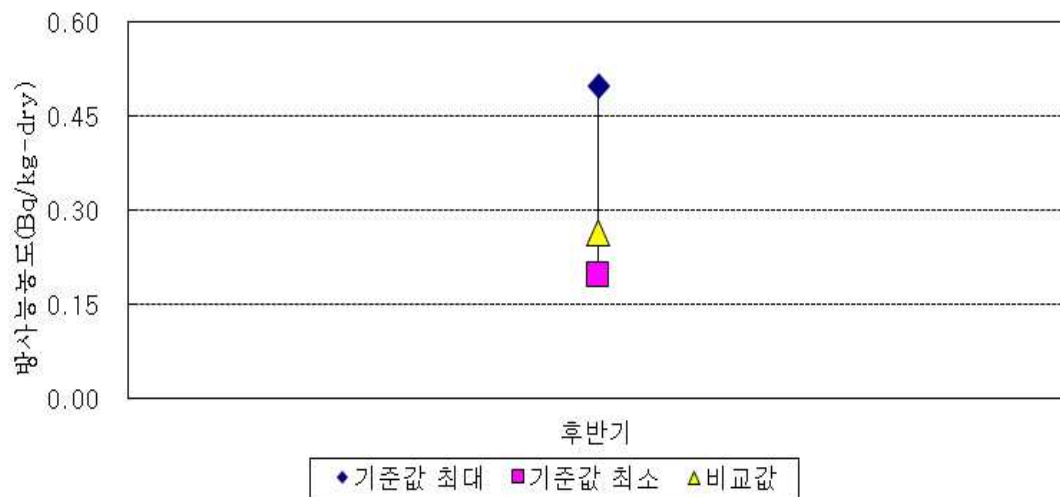
해저퇴적물  $^{90}\text{Sr}$  (배수구)

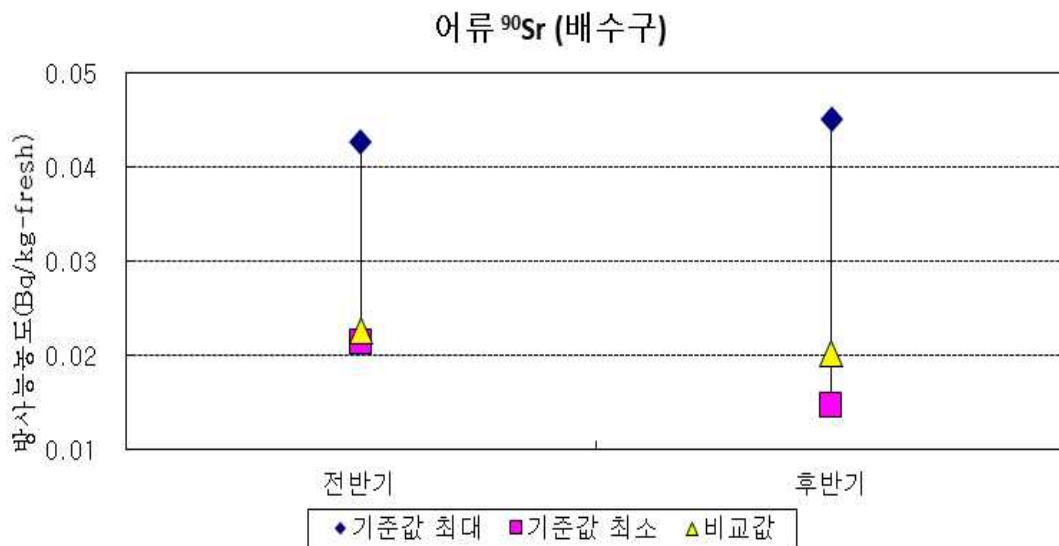
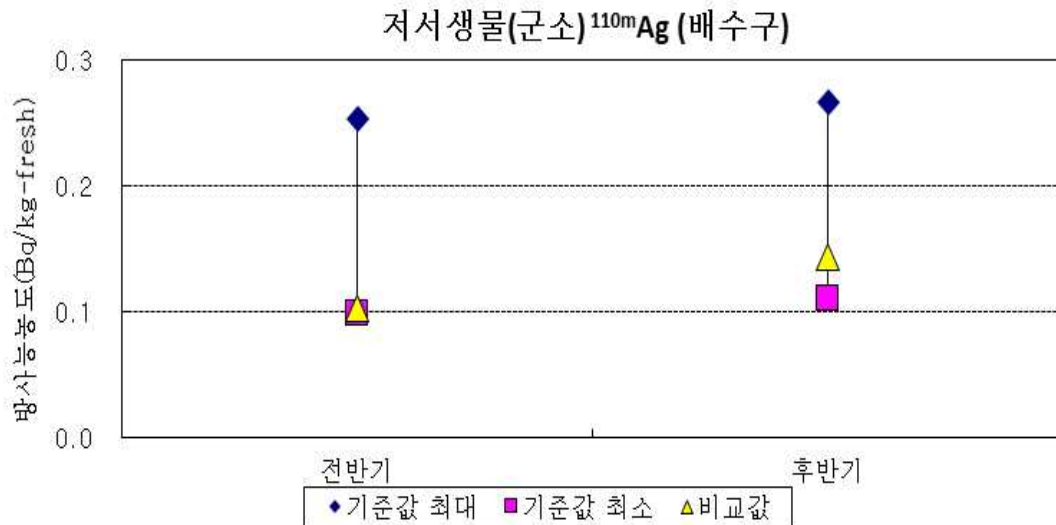
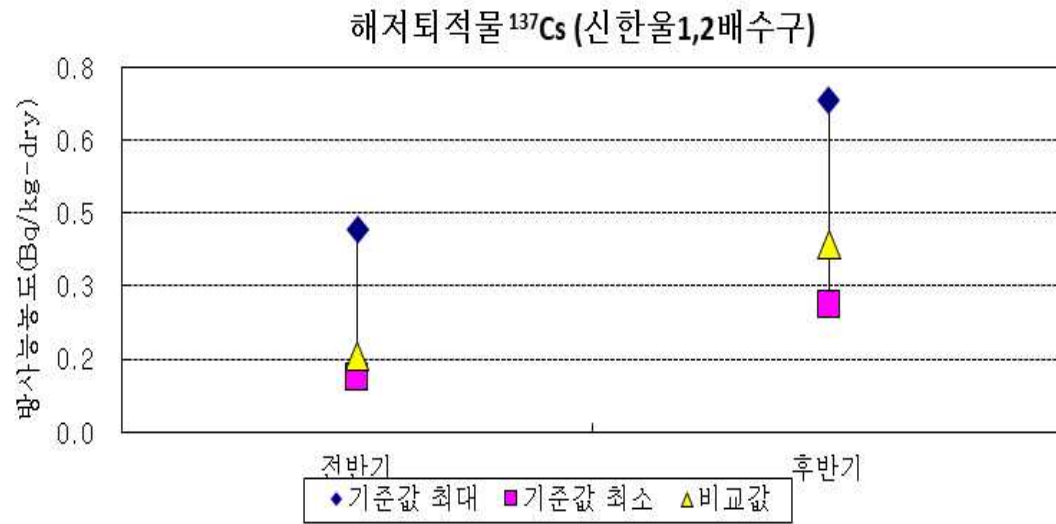


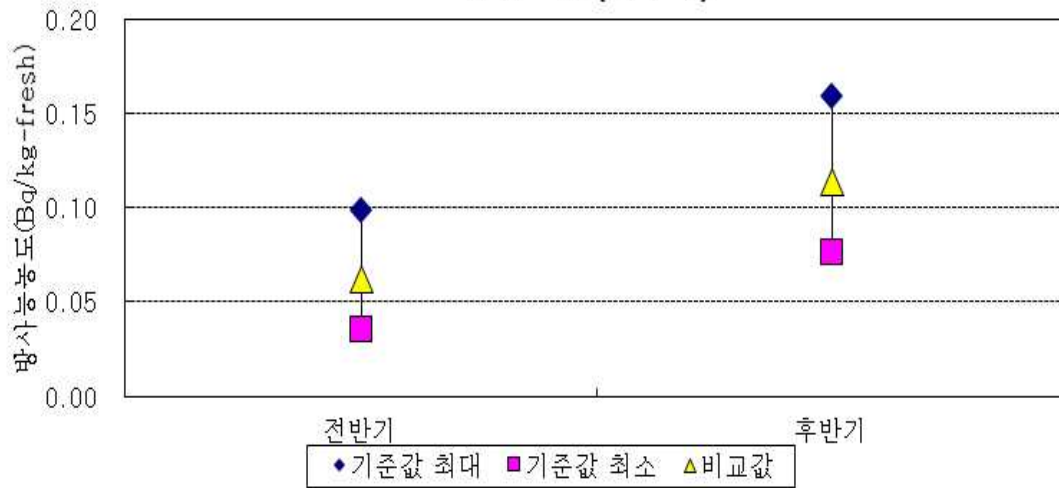
해저퇴적물  $^{137}\text{Cs}$  (배수구)



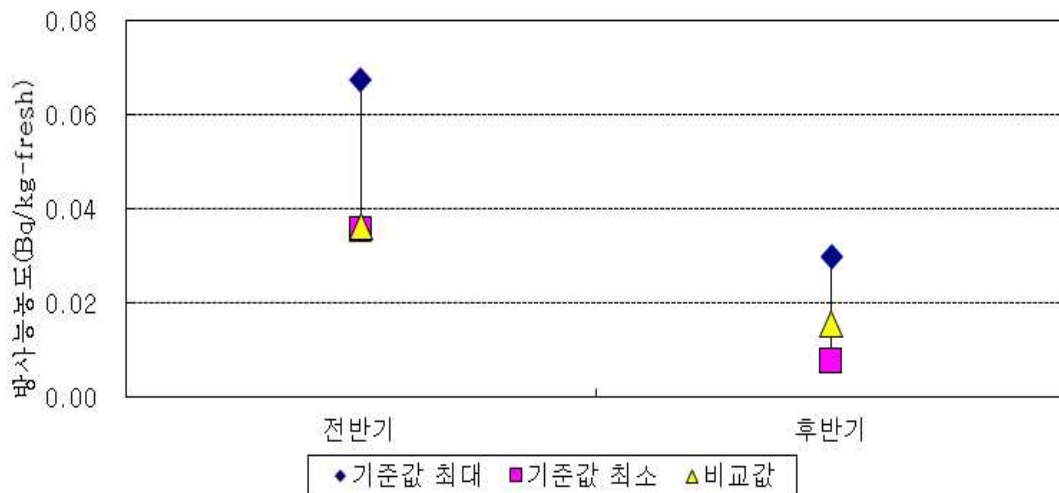
해저퇴적물  $^{90}\text{Sr}$  (신한울1,2배수구)



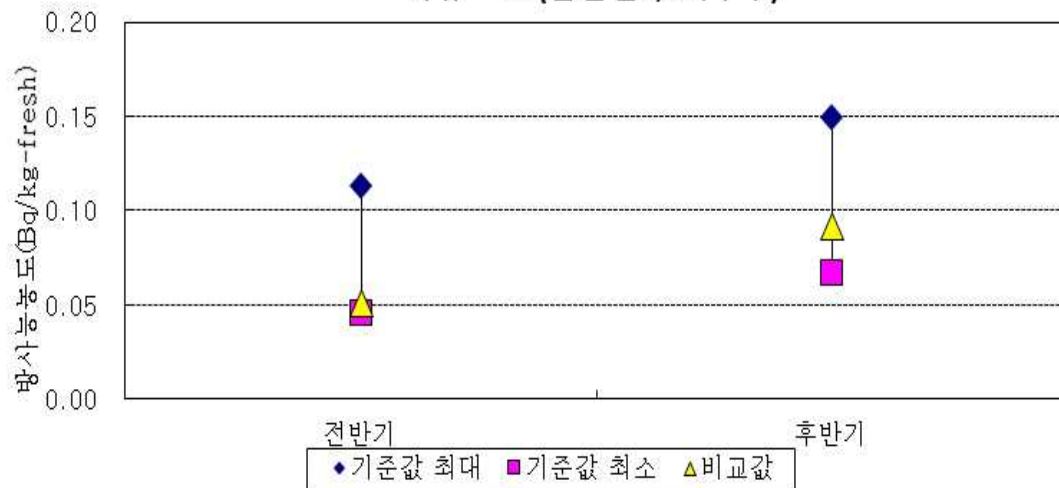


어류  $^{137}\text{Cs}$  (배수구)

어류  $^{90}\text{Sr}$  (신한울1,2배수구

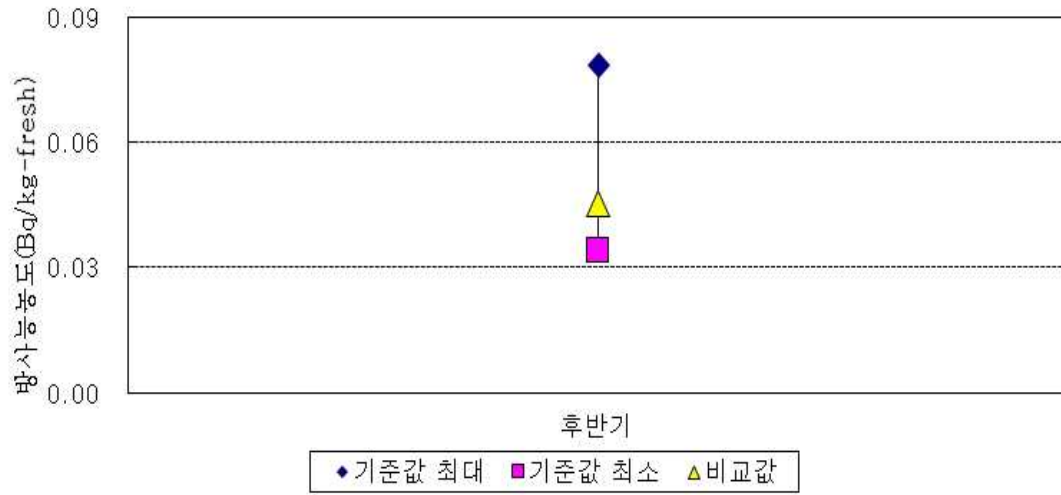


어류  $^{137}\text{Cs}$  (신한울1,2배수구

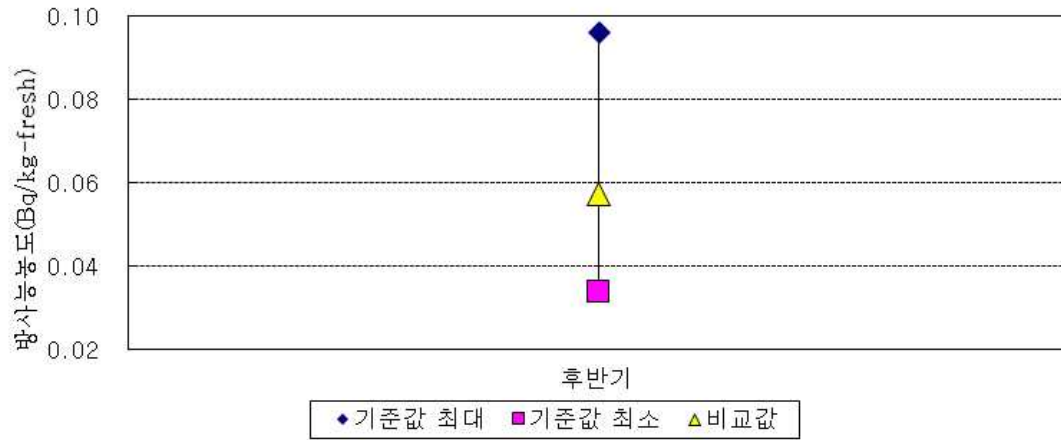




폐류  $^{90}\text{Sr}$  (신 한울1,2배수구)



해조류  $^{90}\text{Sr}$  (신 한울1,2배수구)



## 부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
하천토양 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	'21.1.7	'21.1.8	(원전) 0.327 ±0.088 (Bq/kg -dry) (경북대) 0.332 ±0.047 (Bq/kg -dry)	검출시	부구 하천 정비공사로 인한 환경 변화로 과거 대기 핵실험의 영향 으로 생성된 <sup>137</sup> Cs이 검출된 것으로 판단됨	-
해수 ( <sup>3</sup> H)	신한울 1,2 배수구	'21.6.2	'21.7.7	(원전) 23.6 ±2.0 (Bq/L) (경북대) 25.4 ±1.3 (Bq/L)	7.25 (Bq/L)	본부 내 다수호기 계획예방정비공 사로 액체폐기물 배출이 빈번한 상황에서 시료채취 전날과 당일 새벽 배출된 액체폐기물 내 삼중 수소가 느린 유속과 배수구 인근 을 맴도는 해수의 흐름으로 충분 히 확산되지 못하고 시료채취지점 에 잔류하게 된 것으로 판단됨	3.34E-04
하천토양 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	'21.7.22	'21.7.23	(원전) 0.441 ±0.084 (Bq/kg -dry) (경북대) 0.503 ±0.057 (Bq/kg -dry)	검출시	부구 하천 정비공사로 인한 환경 변화로 과거 대기 핵실험의 영향 으로 생성된 <sup>137</sup> Cs이 검출된 것으로 판단됨	-

## 정 오 표

정오대상 : 2020년 환경방사능 조사 및 평가보고서(Rev.1)

페이지	위치	오류내용	정정내용	정정사유																																																																						
15	[표 4] 공간감마선 량률	<table><tr><th colspan="4">서울원전지역</th></tr><tr><th colspan="2" rowspan="2">측정지점</th><th colspan="2">평균 선량률</th></tr><tr><th>'19년도</th><th>'20년도</th></tr><tr><td rowspan="8">부지 내부</td><td>신고리교차로</td><td>0.0994</td><td>0.101</td></tr><tr><td>1발정문</td><td>0.0981</td><td>0.0980</td></tr><tr><td>명산1</td><td>0.0991</td><td>0.0998</td></tr><tr><td>명산2</td><td>0.101</td><td>0.102</td></tr><tr><td>명산3</td><td>0.0989</td><td>0.0987</td></tr><tr><td>신리</td><td>0.0860</td><td>0.0857</td></tr><tr><td>1발 해안</td><td>0.0988</td><td>0.100</td></tr><tr><td>2건 해안</td><td>0.0972</td><td>0.0956</td></tr></table>	서울원전지역				측정지점		평균 선량률		'19년도	'20년도	부지 내부	신고리교차로	0.0994	0.101	1발정문	0.0981	0.0980	명산1	0.0991	0.0998	명산2	0.101	0.102	명산3	0.0989	0.0987	신리	0.0860	0.0857	1발 해안	0.0988	0.100	2건 해안	0.0972	0.0956	<table><tr><th colspan="4">서울원전지역</th></tr><tr><th colspan="2" rowspan="2">측정지점</th><th colspan="2">평균 선량률</th></tr><tr><th>'19년도</th><th>'20년도</th></tr><tr><td rowspan="8">부지 내부</td><td>신고리교차로</td><td>0.0994</td><td>0.101</td></tr><tr><td>1발정문</td><td>0.0981</td><td>0.0980</td></tr><tr><td>명산1</td><td>0.0991</td><td>0.100</td></tr><tr><td>명산2</td><td>0.101</td><td>0.102</td></tr><tr><td>명산3</td><td>0.0989</td><td>0.0987</td></tr><tr><td>신리</td><td>0.0860</td><td>0.0857</td></tr><tr><td>1발 해안</td><td>0.0988</td><td>0.100</td></tr><tr><td>2건 해안</td><td>0.0972</td><td>0.0956</td></tr></table>	서울원전지역				측정지점		평균 선량률		'19년도	'20년도	부지 내부	신고리교차로	0.0994	0.101	1발정문	0.0981	0.0980	명산1	0.0991	0.100	명산2	0.101	0.102	명산3	0.0989	0.0987	신리	0.0860	0.0857	1발 해안	0.0988	0.100	2건 해안	0.0972	0.0956	명산1 지점 2020년 11월 공간감마선량률 평균값 오타 수정 (11월 공간감마선량률 0.0966 -> 0.0996)
서울원전지역																																																																										
측정지점		평균 선량률																																																																								
		'19년도	'20년도																																																																							
부지 내부	신고리교차로	0.0994	0.101																																																																							
	1발정문	0.0981	0.0980																																																																							
	명산1	0.0991	0.0998																																																																							
	명산2	0.101	0.102																																																																							
	명산3	0.0989	0.0987																																																																							
	신리	0.0860	0.0857																																																																							
	1발 해안	0.0988	0.100																																																																							
	2건 해안	0.0972	0.0956																																																																							
서울원전지역																																																																										
측정지점		평균 선량률																																																																								
		'19년도	'20년도																																																																							
부지 내부	신고리교차로	0.0994	0.101																																																																							
	1발정문	0.0981	0.0980																																																																							
	명산1	0.0991	0.100																																																																							
	명산2	0.101	0.102																																																																							
	명산3	0.0989	0.0987																																																																							
	신리	0.0860	0.0857																																																																							
	1발 해안	0.0988	0.100																																																																							
	2건 해안	0.0972	0.0956																																																																							
223	[표 2-1]	<table><tr><th>항 목</th><th>구 분</th><th>'20년</th></tr><tr><td rowspan="12">환경방사선 감시시스템 (ERMS)</td><td rowspan="3">부지내부 (8개소)</td><td>최 대 최 소 평 균</td><td>0.142 0.0771 0.0977</td></tr><tr><td rowspan="3">부지외부 (5개소)</td><td>최 대 최 소 평 균</td><td>0.165 0.0804 0.107</td></tr><tr><td rowspan="3">비교지점 (1개소)</td><td>최 대 최 소 평 균</td><td>0.147 0.0930 0.107</td></tr></table>	항 목	구 분	'20년	환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 대 최 소 평 균	0.142 0.0771 0.0977	부지외부 (5개소)	최 대 최 소 평 균	0.165 0.0804 0.107	비교지점 (1개소)	최 대 최 소 평 균	0.147 0.0930 0.107	<table><tr><th>항 목</th><th>구 분</th><th>'20년</th></tr><tr><td rowspan="12">환경방사선 감시시스템 (ERMS)</td><td rowspan="3">부지내부 (8개소)</td><td>최 대 최 소 평 균</td><td>0.142 0.0771 0.0978</td></tr><tr><td rowspan="3">부지외부 (5개소)</td><td>최 대 최 소 평 균</td><td>0.165 0.0804 0.107</td></tr><tr><td rowspan="3">비교지점 (1개소)</td><td>최 대 최 소 평 균</td><td>0.147 0.0930 0.107</td></tr></table>	항 목	구 분	'20년	환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 대 최 소 평 균	0.142 0.0771 0.0978	부지외부 (5개소)	최 대 최 소 평 균	0.165 0.0804 0.107	비교지점 (1개소)	최 대 최 소 평 균	0.147 0.0930 0.107	명산1 지점 평균값 오타 수정에 따른 부 지내부 평균값 변경																																												
항 목	구 분	'20년																																																																								
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 대 최 소 평 균	0.142 0.0771 0.0977																																																																							
		부지외부 (5개소)	최 대 최 소 평 균	0.165 0.0804 0.107																																																																						
			비교지점 (1개소)	최 대 최 소 평 균	0.147 0.0930 0.107																																																																					
	항 목			구 분	'20년																																																																					
	환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)		최 대 최 소 평 균	0.142 0.0771 0.0978																																																																					
			부지외부 (5개소)	최 대 최 소 평 균	0.165 0.0804 0.107																																																																					
				비교지점 (1개소)	최 대 최 소 평 균		0.147 0.0930 0.107																																																																			
		224			<그림 2-1> 공간감마선 량률				명산1 지점 평균값 오타 수정에 따른 부 지내부 평균값 변경																																																																	

페이지	위치	오류내용					정정내용					정정사유
270	[표1] 공간감마선 량률 연속 측정결과(한 경방사선감 시기)(계속)	지 점 별 (방위, 거리)	측정월	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)		지 점 별 (방위, 거리)	측정월	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)		오기 수정
					강수	기 타				강수	기 타	
		해오름 사택 (NE, 3.2 km)	7월	0	0	0	해오름 사택 (NE, 3.2 km)	7월	0	0	0	
			8월	0	0	0		8월	0	0	0	
			9월	0	0	0		9월	1	1	0	
			10월	0	0	0		10월	0	0	0	
			11월	0	0	0		11월	0	0	0	
			12월	0	0	0		12월	0	0	0	
271	[표1] 공간감마선 량률 연속 측정결과(한 경방사선감 시기)(계속)	지 점 별 (방위, 거리)	측정월	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)		지 점 별 (방위, 거리)	측정월	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)		오기 수정
					강수	기 타				강수	기 타	
		대운산 1주차 장 (NW, 8.7 km)	1월	0	0	0	대운산 1주차 장 (NW, 8.7 km)	1월	0	0	0	
			2월	0	0	0		2월	0	0	0	
			3월	0	0	0		3월	0	0	0	
			4월	0	0	0		4월	0	0	0	
			5월	0	0	0		5월	0	0	0	
			6월	0	0	0		6월	0	0	0	
			7월	0	0	0		7월	0	0	0	
			8월	0	0	0		8월	0	0	0	
			9월	0	0	0		9월	2	2	0	
			10월	0	0	0		10월	0	0	0	
			11월	0	0	0		11월	0	0	0	
			12월	0	0	0		12월	0	0	0	
271	[표1] 공간감마선 량률 연속 측정결과(한 경방사선감 시기)(계속)	지 점 별 (방위, 거리)	측정월	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)		지 점 별 (방위, 거리)	측정월	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)		오기 수정
					강수	기 타				강수	기 타	
		문수경 기장 (N, 22.1 km)	1월	0	0	0	문수경 기장 (N, 22.1 km)	1월	4	4	0	
			2월	0	0	0		2월	0	0	0	
			3월	0	0	0		3월	0	0	0	
			4월	0	0	0		4월	0	0	0	
			5월	0	0	0		5월	0	0	0	
			6월	0	0	0		6월	4	4	0	
			7월	0	0	0		7월	0	0	0	
			8월	0	0	0		8월	0	0	0	
			9월	0	0	0		9월	2	2	0	
			10월	0	0	0		10월	0	0	0	
			11월	0	0	0		11월	0	0	0	
			12월	0	0	0		12월	0	0	0	

페이지	위치	오류내용						정정내용						정정사유
311	부록 3. 연도별 조사자료	공 기	공 간 선 량 률 (E R M S) 주1)	감 마 선 량 률	채취 지점	단 위	분 석 결 과	공 기	공 간 선 량 률 (E R M S) 주1)	감 마 선 량 률	채취 지점	단 위	분 석 결 과	명산1 지점 2020년 11월 공간감마선량률 평균값 오타 수정으로 2020년 분석결과 변경 (11월 공간감마선량률 0.0966 -> 0.0996)
							'20						'20	
					신고리교차로	nGy/h μR/h μSv/h	0.101				신고리교차로	nGy/h μR/h μSv/h	0.101	
					1발정문		0.0980				1발정문		0.0980	
					명산1		0.0998				명산1		0.100	
					명산2		0.102				명산2		0.102	
					명산3		0.0987				명산3		0.0987	
					신리		0.0857				신리		0.0857	
					1발 해안 <sup>주2)</sup>		0.100				1발 해안 <sup>주2)</sup>		0.100	
					2건 해안 <sup>주2)</sup>		0.0956				2건 해안 <sup>주2)</sup>		0.0956	
					서생면사무소		0.117				서생면사무소		0.117	
					해오름사택 <sup>주2)</sup>		0.111				해오름사택 <sup>주2)</sup>		0.111	
					문수경기장 <sup>주2)</sup>		0.107				문수경기장 <sup>주2)</sup>		0.107	
					양암마을회관 <sup>주2)</sup>		0.113				양암마을회관 <sup>주2)</sup>		0.113	
					삼평초교 <sup>주2)</sup>		0.0937				삼평초교 <sup>주2)</sup>		0.0937	
					대운산 1주차장 <sup>주2)</sup>		0.0978				대운산 1주차장 <sup>주2)</sup>		0.0978	

페이지	위치	오류내용								정정내용								정정사유																																																																																																																																								
659	부록3	<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">구분 시료명</th><th rowspan="2">분석 항목</th><th rowspan="2">채취 지점</th><th rowspan="2">단위</th><th colspan="5">분 석 결 과<sup>주1)</sup></th></tr><tr><th>'16</th><th>'17</th><th>'18</th><th>'19</th><th>'20</th></tr><tr><td rowspan="8">육 상 빛 시 료</td><td rowspan="4">전 베 타</td><td rowspan="4">Bq/L</td><td>전망대</td><td>0.173</td><td>0.208</td><td>0.158</td><td>0.210</td><td>0.180</td></tr><tr><td>주사무실</td><td>0.145</td><td>0.178</td><td>0.0900</td><td>0.0760</td><td>0.112</td></tr><tr><td>홍농사택</td><td>0.125</td><td>0.152</td><td>0.0430</td><td>0.0432</td><td>0.106</td></tr><tr><td>광 주</td><td>0.0532</td><td>0.0561</td><td>0.0444</td><td>0.0415</td><td>0.0581</td></tr><tr><td rowspan="4">삼 중 수 소</td><td rowspan="4">Bq/L</td><td>전망대</td><td>32.7</td><td>29.4</td><td>34.2</td><td>18.4</td><td>25.8</td></tr><tr><td>주사무실</td><td>8.88</td><td>11.6</td><td>5.68</td><td>3.86</td><td>4.52</td></tr><tr><td>홍농사택</td><td>2.60</td><td>2.15</td><td>1.77</td><td>&lt;0.522</td><td>&lt;0.586</td></tr><tr><td>광 주</td><td>2.26</td><td>2.12</td><td>&lt;1.85</td><td>&lt;1.83</td><td>0.0587</td></tr></table>								구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>					'16	'17	'18	'19	'20	육 상 빛 시 료	전 베 타	Bq/L	전망대	0.173	0.208	0.158	0.210	0.180	주사무실	0.145	0.178	0.0900	0.0760	0.112	홍농사택	0.125	0.152	0.0430	0.0432	0.106	광 주	0.0532	0.0561	0.0444	0.0415	0.0581	삼 중 수 소	Bq/L	전망대	32.7	29.4	34.2	18.4	25.8	주사무실	8.88	11.6	5.68	3.86	4.52	홍농사택	2.60	2.15	1.77	<0.522	<0.586	광 주	2.26	2.12	<1.85	<1.83	0.0587	<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">구분 시료명</th><th rowspan="2">분석 항목</th><th rowspan="2">채취 지점</th><th rowspan="2">단위</th><th colspan="5">분 석 결 과<sup>주1)</sup></th></tr><tr><th>'16</th><th>'17</th><th>'18</th><th>'19</th><th>'20</th></tr><tr><td rowspan="8">육 상 빛 시 료</td><td rowspan="4">전 베 타</td><td rowspan="4">Bq/L</td><td>전망대</td><td>0.173</td><td>0.208</td><td>0.158</td><td>0.210</td><td>0.180</td></tr><tr><td>주사무실</td><td>0.145</td><td>0.178</td><td>0.0900</td><td>0.0760</td><td>0.112</td></tr><tr><td>홍농사택</td><td>0.125</td><td>0.152</td><td>0.0430</td><td>0.0432</td><td>0.106</td></tr><tr><td>광 주</td><td>0.0532</td><td>0.0561</td><td>0.0444</td><td>0.0415</td><td>0.0587</td></tr><tr><td rowspan="4">삼 중 수 소</td><td rowspan="4">Bq/L</td><td>전망대</td><td>32.7</td><td>29.4</td><td>34.2</td><td>18.4</td><td>25.8</td></tr><tr><td>주사무실</td><td>8.88</td><td>11.6</td><td>5.68</td><td>3.86</td><td>4.52</td></tr><tr><td>홍농사택</td><td>2.60</td><td>2.15</td><td>1.77</td><td>&lt;0.522</td><td>&lt;0.586</td></tr><tr><td>광 주</td><td>2.26</td><td>2.12</td><td>&lt;1.85</td><td>&lt;1.83</td><td>0.0587</td></tr></table>								구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>					'16	'17	'18	'19	'20	육 상 빛 시 료	전 베 타	Bq/L	전망대	0.173	0.208	0.158	0.210	0.180	주사무실	0.145	0.178	0.0900	0.0760	0.112	홍농사택	0.125	0.152	0.0430	0.0432	0.106	광 주	0.0532	0.0561	0.0444	0.0415	0.0587	삼 중 수 소	Bq/L	전망대	32.7	29.4	34.2	18.4	25.8	주사무실	8.88	11.6	5.68	3.86	4.52	홍농사택	2.60	2.15	1.77	<0.522	<0.586	광 주	2.26	2.12	<1.85	<1.83	0.0587	○ 육상시료 분석결과 오기 사항 수정 - 20년도 빛물 전베타 (광주) : 0.0581→ 0.0587 - 20년도 빛물 삼중수 소(광주) : 0.0587→ <0.986
구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>																																																																																																																																																					
					'16	'17	'18	'19	'20																																																																																																																																																	
육 상 빛 시 료	전 베 타	Bq/L	전망대	0.173	0.208	0.158	0.210	0.180																																																																																																																																																		
			주사무실	0.145	0.178	0.0900	0.0760	0.112																																																																																																																																																		
			홍농사택	0.125	0.152	0.0430	0.0432	0.106																																																																																																																																																		
			광 주	0.0532	0.0561	0.0444	0.0415	0.0581																																																																																																																																																		
	삼 중 수 소	Bq/L	전망대	32.7	29.4	34.2	18.4	25.8																																																																																																																																																		
			주사무실	8.88	11.6	5.68	3.86	4.52																																																																																																																																																		
			홍농사택	2.60	2.15	1.77	<0.522	<0.586																																																																																																																																																		
			광 주	2.26	2.12	<1.85	<1.83	0.0587																																																																																																																																																		
구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>																																																																																																																																																					
					'16	'17	'18	'19	'20																																																																																																																																																	
육 상 빛 시 료	전 베 타	Bq/L	전망대	0.173	0.208	0.158	0.210	0.180																																																																																																																																																		
			주사무실	0.145	0.178	0.0900	0.0760	0.112																																																																																																																																																		
			홍농사택	0.125	0.152	0.0430	0.0432	0.106																																																																																																																																																		
			광 주	0.0532	0.0561	0.0444	0.0415	0.0587																																																																																																																																																		
	삼 중 수 소	Bq/L	전망대	32.7	29.4	34.2	18.4	25.8																																																																																																																																																		
			주사무실	8.88	11.6	5.68	3.86	4.52																																																																																																																																																		
			홍농사택	2.60	2.15	1.77	<0.522	<0.586																																																																																																																																																		
			광 주	2.26	2.12	<1.85	<1.83	0.0587																																																																																																																																																		