

원자력발전소 주변
환경방사능 조사 및 평가 보고서

(2019년도)

요 약

「원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획」에 따라 2019년도에 각 원자력발전소와 대학(부경대, 경북대, 조선대)에서 원전 주변 환경방사선(능)을 조사한 결과 다음과 같이 나타났다.

원자력발전소 운영에 의한 주변 주민의 피폭방사선량은 원자력안전법 시행령 제2조의 일반인에 대한 연간선량한도인 1 mSv^{주)} 보다 현저하게 낮은 수준임이 확인되었다.

1. 2019년도 국내 원자력발전소 주변의 환경방사선(능)은 과거 또는 후쿠시마 원전사고 전후와 비교하여 유의할 만한 변화가 없었으며 일반지역의 자연방사선(능) 수준과 차이가 없었다.

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

3. 원자력발전소 운영에 기인하는 ^3H , ^{14}C , ^{60}Co 등이 미량 검출되었으나, 상기 방사성물질의 호흡 또는 섭취에 의한 주민선량은 원전 본부별로 일반인에 대한 연간 선량한도의 0.75~3.90 % 수준으로 주민에게 미치는 영향은 없는 것으로 확인되었다.

4. 2019년도 동안 원전주변에 대한 환경방사선(능) 조사결과를 종합하면 방사성물질 축적 정도는 무시할 수 있는 수준으로 원전 가동으로 인한 주변 주민 및 환경에 미치는 영향은 없는 것으로 평가되었다.

주) 일반인에 대한 연간선량한도는 국제방사선방호위원회(ICRP)의 일반인이 사회활동으로 인한 위험수준(1/10,000)에 근거한 권고 선량임

목 차

I. 중 합 편

1. 서 론	9
2. 조사계획	9
3. 조사결과	
3.1 환경방사선	13
3.2 환경방사능	15
3.3 주민피폭선량 평가	20
4. 결 론	22
5. 부 록	23

II. 부 지 별

1. 고리원자력발전소 부지주변

제1장 조사계획	42
제2장 조사결과 및 평가	44
2.1 환경방사선	
2.1.1 공간감마선량률	44
2.1.2 공간집적선량	45
2.2 환경방사능	
2.2.1 공기	46
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)	49
2.2.3 표층토양 및 하천토양	50
2.2.4 육상식품류(채소류, 과일류, 곡류, 육류, 우유)	51
2.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)	53
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물)	53
2.3 품질관리	56
제3장 주민피폭선량 평가	
3.1 개요	60

3.2 방사성물질의 배출	
3.2.1 배출기준	60
3.2.2 배출량	61
3.2.3 희석수 유량	62
3.3 예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로	63
3.3.2 부지기상 및 대기확산	63
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 선량	67
3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 선량	67
제4장 종합평가 및 결론	75
부록	76
1. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약	
2. 2019년도 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	210
제2장 조사결과 및 평가	212
2.1 환경방사선	
2.1.1 공간감마선량률	212
2.1.2 공간집적선량	213
2.2 환경방사능	
2.2.1 공기	215
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)	218
2.2.3 표층토양 및 하천토양	220
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)	221
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩)	223
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어.패류, 해조류, 저서생물)	223
2.3 품질관리	226

제3장 주민피폭선량 평가	
3.1 개요	230
3.2 방사성물질의 배출	
3.2.1 배출기준	230
3.2.2 배출량	231
3.2.3 희석수 유량	232
3.3 예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로	233
3.3.2 부지기상 및 대기확산	233
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량	237
3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량	237
제4장 종합평가 및 결론	246
부록	247
1. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약	
2. 2019년도 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	
3. 월성원자력발전소 부지주변	
제1장 조사계획	381
제2장 조사결과 및 평가	383
2.1 환경방사선	
2.1.1 공간감마선량률	383
2.1.2 공간집적선량	384
2.2 환경방사능	
2.2.1 공기	386
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)	389
2.2.3 표층토양 및 하천토양	392
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)	393
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩)	398
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어.패류, 해조류, 저서생물)	398
2.3 품질관리	403

제3장 주민피폭선량 평가	
3.1 개요	407
3.2 방사성물질의 배출	
3.2.1 배출기준	407
3.2.2 배출량	408
3.2.3 희석수 유량	410
3.3 예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로	410
3.3.2 부지기상 및 대기확산	411
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량	414
3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량	414
제4장 종합평가 및 결론	421
부록	422
1. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약	
2. 2019년도 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	552
제2장 조사결과 및 평가	554
2.1 환경방사선	
2.1.1 공간감마선량률	554
2.1.2 공간집적선량	555
2.2 환경방사능	
2.2.1 공기	556
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)	560
2.2.3 표층토양 및 하천토양	561
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)	562
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩)	565
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어.패류, 해조류, 저서생물)	566
2.3 품질관리	569

제3장 주민피폭선량 평가	
3.1 개요	572
3.2 방사성물질의 배출	
3.2.1 배출기준	572
3.2.2 배출량	573
3.2.3 희석수 유량	574
3.3 예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로	574
3.3.2 부지기상 및 대기확산	575
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량	579
3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량	579
제4장 종합평가 및 결론	586
부록	587
1. 2019년 환경방사능 조사결과 요약	
2. 2019년 환경방사능 조사결과	
3. 연도별 조사자료	
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료	
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료	
6. 원전/지역대학 비교분석 자료	

5. 한울원자력발전소 부지주변

제1장 조사계획	694
제2장 조사결과 및 평가	
2.1 환경방사선	
2.1.1 공간감마선량률	696
2.1.2 공간집적선량	697
2.2 환경방사능	
2.2.1 공기	698
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)	701
2.2.3 표층토양 및 하천토양	703
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)	703
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩)	705
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어.패류, 해조류, 저서생물)	706
2.3 품질관리	710

제3장 주민피폭선량 평가	
3.1 개요	713
3.2 방사성물질의 배출	
3.2.1 배출기준	713
3.2.2 배출량	714
3.2.3 희석수 유량	715
3.3 예상 주민피폭선량 계산	
3.3.1 배출된 방사성물질의 이동경로	715
3.3.2 부지기상 및 대기확산	716
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과	
3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량	720
3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 주민피폭선량	720
제4장 종합평가 및 결론	727
부록	728
1. 2019년 환경방사능 조사결과 요약	
2. 2019년 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

작성총괄

김희철
김건희

1. 서 론

원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 및 한국수력원자력주식회사에 의해 수립되고 원자력안전위원회로부터 승인된 '원자력발전소 주변 환경방사선조사계획' (이하 "조사계획"이라 함)에 따라 시행한 2019년도 원자력발전소 부지 주변 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 부지 외부 조사지점에 대한 시료 채취 및 분석은 원자력발전소가 소재한 지역의 대학에 위탁하여 수행하였으며, 부지 내부의 조사지점에 대한 분석은 각 원자력발전소의 환경실험실에서 수행하였다. 조사결과의 신뢰성을 제고하기 위해 일부 지점에 대해서는 대학과 원자력발전소에서 중복하여 시료를 채취·분석하였다.

한편 환경 중 방사선량의 측정은 발전소 부지 내·외부에 고정 설치한 환경방사선감시기, 열형광선량계를 사용하여 수행하였다.

2. 조사 계획

2.1 목 적

원자력발전소 주변의 환경방사선 조사 목적은 발전소 가동으로 인해 주민들이 받게 되는 방사선량이 연간 선량한도 이내로 충분히 낮게 유지되는지 확인함으로써 주민의 건강과 안전을 확보하고 환경의 방사능 오염을 조기에 감지하여 오염을 최소화하는데 있다.

조사항목은 방사선과 방사능 분야로 대별된다. 방사선은 공간감마선량률을 연속 감시하며 육상 공간 중의 감마방사선의 단기적 변동 상태를 파악하기 위한 감마선량을 측정하고 신체 외부로부터의 방사선에 의한 피폭선량을 추정하기 위해 집적선량을 측정한다.

방사능은 주민선량 평가와 환경 중의 방사능을 확인하기 위하여 측정한다.

이와 관련하여 호흡에 의한 영향평가를 위해 공기 중의 방사능을, 섭취에 의한 영향평가를 위해 식수, 지하수, 농축산물, 어.패류 및 해조류의 방사능을 분석한다. 또한 환경 중 방사성물질의 축적경향을 파악하기 위해 지표생물과 표층 토양, 해저퇴적물 및 저서생물의 방사능을 분석하며 방사능 준위 파악을 위해 빗물, 지표수와 해수를 측정한다.

2.2 조사 대상

조사대상은 고리, 새울, 월성, 한빛 및 한울 원자력발전소 부지 주변 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 자연방사선(능) 준위를 확인하고 있다. 원자력발전소별 시료종류, 조사 빈도, 지점수, 측정방법 등은 [표 2]에 나타나 있다.

2.3 조사 방법

2.3.1 공간감마선량률

원자력발전소 인근의 인구밀집지역 및 대기확산인자가 큰 지점을 주된 감시지점으로, 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] 환경방사선감시기의 규격

원 전	수 량	검출기 형식	측정범위
고 리	12	전리함	0 ~ 873 mGy/h
새 울	14	전리함	0 ~ 873 mGy/h
월 성	24	전리함	0 ~ 873 mGy/h
한 빛	22	전리함	0 ~ 873 mGy/h
한 울	24	전리함	0 ~ 873 mGy/h

[표 2] 2019년도 조사내용

조 사 대 상	빈도 (회/년)	시료채취 지점수						측정수단, 측정항목 ^{주)}
		고리	새울	월성	한빛	한울	계	
집적선량	4	31	34	40	38	42	185	열형광선량계
감 마 선 량 률	연속	12	14	24	22	24	96	환경방사선감시기
미 립 자 (공기)	52	8	8	10	10	10	46	전베타, 감마
옥 소 (공기)	52	8	8	10	10	10	46	¹³¹ I
수 분 (공기)	12	3	3	10	3	3	22	³ H
이산화탄소(공기)	12	3	3	3	3	3	15	¹⁴ C
식 수	4	3	4	4	4	3	18	감마, ³ H
지 하 수	4	3	4	4	3	3	17	감마, ³ H
지 표 수	12	3	4	5	2	3	17	감마, ³ H
빗 물	12	4	6	8	4	5	27	감마, ³ H, 전베타
표 층 토 양	2	4	3	4	6	6	23	감마, ⁹⁰ Sr
하 천 토 양	4	3	4	3	2	3	15	감마
곡 류	1	3	3	6	5	4	21	감마, ⁹⁰ Sr, (¹⁴ C, ³ H)
채 소 류	1~2	6	6	8	7	4	31	감마, ⁹⁰ Sr, (¹⁴ C, ³ H)
과 일 류	1	1	3	2	2	2	10	감마, (¹⁴ C, ³ H)
우 유	12	1	1	2	3	1	8	감마, ⁹⁰ Sr, (¹⁴ C, ³ H)
육 류	2	2	2	2	2	2	10	감마, (¹⁴ C, ³ H)
술 잎	2	5	3	5	6	4	23	감마, ⁹⁰ Sr
쭈	2	2	2	3	4	2	13	감마
해 수	12	10	6	6	4	5	31	감마, ³ H, 전베타, ⁹⁰ Sr
해 저 퇴 적 물	2	9	5	8	4	5	31	감마, ⁹⁰ Sr
어 류	2	4	5	8	4	5	26	감마, ⁹⁰ Sr
패 류	2	5	5	7	4	5	26	감마, ⁹⁰ Sr
해 조 류	2	6	5	7	4	5	27	감마, ⁹⁰ Sr
저 서 생 물	2	6	5	5	3	5	24	감마
합계	-	145	146	194	159	164	808	

주) 월성원자력발전소 환경방사선감시기 중 4개 지점은 한국원자력환경공단 자료 인용

2.3.2 공간집적선량

원자력발전소 부지 주변 10 km 이내 거리별, 방위별, 인구밀집지역 등을 고려한 감시지점과 발전소로부터 20 km 이상 떨어진 비교지점을 선정하여 운영한다. 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 : UD814AS1, 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
월 성	40	소자 : UD814AS1, 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
한 빛	38	소자 : UD814AS1, 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
한 울	42	소자 : BGK2211, 판독기 : Harshaw-6600PLUS	Harshaw(미)

2.3.3 환경시료의 방사능 분석

시료채취지점은 원자력발전소 부지 주변 5 km 이내 기상상태, 인구분포, 지역의 특성 등을 고려하여 선정하였다. 또한 발전소의 영향을 받지 않을 것으로 판단되는 비교지점도 선정하여 조사하였다. 채취 대상은 공기시료(공기 중 미립자), 육상 물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수), 표층토양 및 하천토양, 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유), 지표생물(솔잎, 쭉), 해양시료(해수, 해저 퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) 등으로서 분석핵종은 발전소에서 배출될 가능성이 있는 ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{106}Ru , ^{131}I , ^{137}Cs , ^{144}Ce 등의 감마선 방출핵종과 ^3H , ^{14}C , ^{90}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 알파베타 계수기로 측정한다. 순수 베타방출체인 ^{90}Sr 은 방사화학적 분리과정을 거쳐 저준위 알파베타 계수기로 베타선을 계수하여 정량한다.

3. 조사결과

3.1 환경방사선

3.1.1 공간감마선량률

2019년도 5개 원전 주변 96개소의 환경방사선감시기에서 측정된 공간감마선량률의 평균치는 [표 4]에 나타난 것과 같이 부지 내부 0.0819~0.129 $\mu\text{Sv/h}$, 부지 외부 0.0833~0.143 $\mu\text{Sv/h}$ 로서, 2018년도에 측정된 부지 내부 0.0856~0.130 $\mu\text{Sv/h}$, 부지 외부 0.0839~0.138 $\mu\text{Sv/h}$ 와 유사하며, 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 170개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0366~0.245 $\mu\text{Sv/h}$ ¹⁾ 이내에 있다.

[표 4] 공간감마선량률²⁾ (환경방사선감시기)

(단위: $\mu\text{Sv/h}$)

고리원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'18년	'19년
부지 내부	1발소내	0.113	0.114
	2발소내	0.109	0.108
	3발소내	0.0967	0.0966
	구 전시관	0.0968	0.0964
	신효암	0.102	0.101
부지 외부	스포츠문화센터	0.102	0.102
	월내	0.101	0.102
	사택3단지	0.0959	0.0990
	드림볼파크	0.0965	0.0976
	용소리	0.0954	0.0954
	학리	0.0970	0.0994
비교 지점	부산대	0.116	0.117

(단위: $\mu\text{Sv/h}$)

새울원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'18년	'19년
부지 내부	신고리교차로	0.100	0.0994
	1발정문	0.0993	0.0981
	명산1	0.102	0.0991
	명산2	0.102	0.101
	명산3	0.101	0.0989
	신리	0.0876	0.0860
	1발 해안	0.0971	0.0988
부지 외부	2건 해안	0.0978	0.0972
	서생면사무소	0.114	0.115
	해오름사택	0.107	0.107
	양암마을회관	0.110	0.113
	삼평초교	0.0880	0.0910
	대운산1주차장	0.0973	0.0965
	문수경기장	0.104	0.105

1) 2018년 전국환경방사능조사, p47, 한국원자력안전기술원

2) 2017년 고리, 월성, 한울본부 공간감마선량률 측정시 교정상수가 미적용 되어 해당계측기의 교정상수를 반영하였음

(단위: μ Sv/h)

월성원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'18년	'19년
부지 내부	남문서쪽	0.0919	0.0888
	남문동쪽	0.0888	0.0877
	1발전소	0.0901	0.0879
	2발전소	0.0963	0.0945
	신월성	0.0944	0.0947
	폐기물저장고	0.0983	0.0963
	야적장1	0.0859	0.0831
	2발정수장	0.0966	0.0946
	육송도로	0.0856	0.0819
	인수저장시설	0.0932	0.0931
	동굴입구	0.0873	0.0896
	전망대부근	0.115	0.114
부지 외부	직원사택	0.101	0.102
	상봉	0.0924	0.0921
	신명	0.0999	0.101
	신서	0.0839	0.0833
	기구	0.0942	0.0958
	석촌	0.111	0.114
	효동	0.100	0.104
	두산	0.110	0.111
	팔조	0.109	0.110
	감포2	0.0977	0.0978
비교 지점	경주	0.0998	0.0939
	울산	0.0981	0.0927

(단위: μ Sv/h)

한빛원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'18년	'19년
부지 내부	본부정문	0.101	0.0996
	배수로	0.106	0.102
	주사무실	0.106	0.102
	본부후문	0.0969	0.0941
부지 외부	청경사택	0.102	0.0948
	홍농서초교	0.0968	0.0943
	홍농사택	0.106	0.100
	법성	0.0994	0.108
	진덕마을	0.0938	0.0942
	구 남초교	0.106	0.106
	목맥마을	0.0892	0.0843
	계마리	0.116	0.119
	장호보건소	0.111	0.110
	나산마을	0.115	0.125
	상하면사무소	0.123	0.124
	용대마을	0.104	0.108
	공음면사무소	0.120	0.125
	석장경로당	0.115	0.115
	모래미	0.110	0.114
	해수온천	0.104	0.106
비교 지점	영광	0.118	0.124
	고창	0.117	0.121

(단위: μ Sv/h)

한울빛원전지역			
측정지점		평균 선량률	
		'18년	'19년
부지 내부	1.2발사이	0.117	0.120
	신한울1	0.115	0.119
	신한울2	0.110	0.110
	기상관측소	0.110	0.111
	남서고지	0.106	0.106
	구기상관측소	0.107	0.108
	고목리	0.130	0.129
	신화리	0.107	0.108
부지 외부	부구교량	0.113	0.121
	한수원사택	0.132	0.143
	죽변초교	0.114	0.119
	신화리 마을창고	0.126	0.134
	고목1리 마을회관	0.132	0.133
	나곡4리	0.132	0.134
	학공원	0.136	0.133
	부구3리	0.134	0.135
	대수호	0.131	0.133
	구수곡 자연휴양림	0.131	0.132
	하당리	0.128	0.135
	정림1리	0.121	0.122
	호월3리	0.127	0.143
	온양교원사택	0.138	0.139
비교 지점	매화교량	0.115	0.125
	궁촌초교	0.105	0.105

3.1.2 공간집적선량

2019년도 5개 원전 주변 185개소에서 측정한 분기별 공간집적선량은 [표 5]에 나타난 것과 같이 부지 내부 집적선량은 122~241 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 최근 5년간 정상변동범위인 96.6~246 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 와 유사한 수준이며, 부지 외부 집적선량은 123~299 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 최근 5년간 정상변동범위인 96.6~300 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 와 유사한 수준이다. 전체적으로 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 22개소에서 측정한 분기별 집적선량 범위인 0.544~1.17 mSv/년(112~242 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)³⁾와 유사한 수준이다.

[표 5] 공간집적선량

(단위 : $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)

원 전		고 리	새 울	월 성	한 빛	한 울
구분						
부지내부	'19년	161~241	138~194	122~217	160~214	148~218
	최근 5년 ('14~'18)	127~244	146~233	96.6~186	146~246	143~240
부지외부	'19년	168~299	134~257	123~205	145~271	153~268
	최근 5년 ('14~'18)	150~248	142~275	96.6~176	144~300	153~272

3.2 환경방사능

3.2.1 공 기

2019년도 조사결과 공기 중 부지 주변 미립자의 전베타 방사능은 고리 0.169~2.12 mBq/m³, 새울 0.125~2.13 mBq/m³, 월성 0.155~2.58 mBq/m³, 한빛 0.220~2.71 mBq/m³, 한울 0.253~3.65 mBq/m³이며, 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다. 연도별 전베타 방사능 분석결과 특이한 증가현상이 발견되지 않았다.

공기 중 삼중수소는 부지 주변에서 고리 <0.00426~0.0284 Bq/m³, 새울 0.00874~0.126 Bq/m³, 월성 0.00458~11.3 Bq/m³, 한빛 <0.00954~0.549 Bq/m³, 한울 0.0147~0.506 Bq/m³로 조사되었다.

3) 2018년 전국환경방사능조사, p60, 한국원자력안전기술원

※ 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 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)

공기 중 ^{14}C 는 부지 주변에서 고리 0.206~0.260 Bq/g-C, 새울 0.209~0.261 Bq/g-C, 월성 0.221~0.725 Bq/g-C, 한빛 0.191~0.336 Bq/g-C, 한울 0.136~0.405 Bq/g-C 로 조사되었다. 최대치를 나타낸 월성 상봉지점 방사능농도 0.725 Bq/g-C(0.170 Bq/m³)에 대해 호흡에 의한 선량평가 결과 7.80E-06 mSv/yr이며, 이는 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000780 % 수준으로 평가되었다.

3.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

빗물 중 전베타 방사능은 부지 주변에서 고리 <0.00987~0.129 Bq/L, 새울 <0.0111~0.176 Bq/L, 월성 0.0172~0.148 Bq/L, 한빛 <0.00747~0.334 Bq/L, 한울 0.0100~0.514 Bq/L로 조사되었으며 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

빗물 중 삼중수소는 부지 주변에서 고리 <1.15~42.6 Bq/L, 새울 <0.356~10.3 Bq/L, 월성 <1.30~923 Bq/L, 한빛 <0.522~37.6 Bq/L, 한울 <0.526~154 Bq/L범위로 조사되었으며 새울, 한울을 제외하고 평상변동범위 수준이었다. 새울 최대치 10.3 Bq/L, 한울 최대치 154 Bq/L은 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가보고를 하였다.

지표수에 대한 삼중수소 분석결과 월성 부지 주변의 <1.26~9.29 Bq/L, 한빛 부지 주변 <0.541~2.95 범위로 조사되었으며 월성 부지주변은 최근 5년간 평상변동범위인 <1.08~8.67 Bq/L(부지주변)를 초과하였으며 이에 대한 선량평가 결과 1.22E-04 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0122% 수준으로 평가되었고, 한빛은 평상변동범위 수준이었다.

식수 중 삼중수소 분석결과 월성 부지 주변의 <1.38~8.23 Bq/L 는 최근 5년간 평상변동범위인 <1.34~10.0 Bq/L(부지주변) 이내로 나타났으며, 이에 대한 선량평가 결과 1.08E-04 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0108% 수준으로 평가되었다.

지하수에 대한 삼중수소 분석결과 월성 부지 주변에서 <1.33~8.81 Bq/L 범위로 검출되었으며 최근 5년간 평상변동범위인 <1.16~9.05 Bq/L(부지주변) 이내로 나타났으며, 이에 대한 선량평가 결과 1.16E-04 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0116% 수준으로 평가되었다.

3.2.3 표층토양 및 하천토양

표층토양에 대한 분석결과 인공 방사성 핵종인 ^{137}Cs 및 ^{90}Sr 이 원자력발전소 부지 주변과 비교지점에서 검출되었으나, 이는 과거 대기권 핵실험 등의 영향으로 전국의 토양시료에서 검출되고 있는 수준이며 한국원자력안전기술원이 실시한 2018년도 전국환경방사능조사 결과에서도 확인되고 있다. 표층토양에 대한 ^{137}Cs 분석결과 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 최대치는 고리본부 부경대 지점의 5.77 Bq/kg-dry 이었다. 이는 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 모니터링 포스트 주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인 $0.615 \sim 4.07 \text{ Bq/kg-dry}$ ⁴⁾ 보다 높은 수준이었다. 표층토양에 대한 ^{90}Sr 분석결과 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 최대치는 서울본부 신암 지점에서 0.944 Bq/kg-dry 였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과 ^{137}Cs 은 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 최대치는 한빛본부 연우교 지점에서 2.82 Bq/kg-dry 였다.

[표 6] 표층토양 중 ^{137}Cs 농도

(단위 Bq/kg-dry)

시기 지역	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
고리주변	<0.0946~10.2	0.366~6.39	0.318~6.15	0.525~6.53	0.428~5.77
서울주변	-	-	-	0.556~1.68	0.315~3.21
월성주변	<0.315~3.63	0.240~0.679	<0.254~3.54	0.196~4.33	<0.264~3.29
한빛주변	0.356~2.14	0.396~4.59	0.257~3.14	<0.372~2.79	0.250~2.58
한울주변	0.271~4.39	<0.296~3.68	<0.326~4.32	0.422~2.03	0.411~2.62

[표 7] 표층토양 중 ^{90}Sr 농도

(단위 Bq/kg-dry)

시기 지역	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
고리주변	0.413~0.743	0.245~0.374	0.229~1.38	0.334~1.14	0.261~0.839
서울주변	-	-	-	0.397~0.722	<0.254~0.944
월성주변	0.909~1.880	0.252~0.471	0.901~1.54	0.499~1.01	<0.179~0.867
한빛주변	0.190~0.320	0.320~0.774	0.318~0.471	0.600~0.922	0.456~0.837
한울주변	0.223~0.528	0.267~0.598	0.469~0.764	0.468~0.630	0.224~0.769

4) 2018년 전국환경방사능조사, p.79, 한국원자력안전기술원

3.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

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

^{90}Sr 의 경우 월성 경주지점의 열무에서 최대 0.236 Bq/kg-fresh로 이에 대한 선량평가 결과 1.07E-03 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.107 % 수준으로 평가되었다.

육상 식품류의 ^3H 는 월성 읍천지점 배추에서 ^3H (TFWT)는 최고 24.9 Bq/L로 검출되었고 최근 5년간 평상변동범위 27.9~126 Bq/L (TFWT) 이하로 나타났다. ^{14}C 는 월성 읍천지점 열무에서 최고 0.281 Bq/g-C로 선량평가 결과 9.23E-04 mSv/yr, 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0923 %인 극히 미미한 수준으로 나타났다.

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

3.2.5 지표생물(솔잎, 쭉)

솔잎 분석결과 인공 방사성 핵종인 ^{90}Sr 이 과거 대기권의 핵실험 등의 영향으로 검출되었으며, 최대치는 한울 나곡지점의 3.49 Bq/kg-fresh로서 최근 5년간 평상변동범위인 1.53~3.67 Bq/kg-fresh와 유사한 수준이었다.

쭉에 대한 감마동위원소 분석결과 전원전의 모든 지점에서 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

3.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물)

해수 중 부지 주변 전베타 방사능은 고리 7.05~13.7 Bq/L, 새울 6.40~13.8 Bq/L, 월성 8.88~13.2 Bq/L, 한빛 2.13~13.6 Bq/L, 한울 7.90~13.3 Bq/L로서 각 부지의 비교지점인 미포(고리) 10.0~12.0 Bq/L, 방어동(새울) 9.28~14.0 Bq/L, 구룡포(월성) 9.63~12.2 Bq/L, 함평(한빛) 7.85~10.9 Bq/L, 광진(한울) 9.98~

12.3 Bq/L와 비슷한 수준이다.

부지주변 해수 중 삼중수소는 고리 <1.17~15.7 Bq/L, 새울 <0.365~13.0 Bq/L, 월성 <1.25~9.62 Bq/L, 한빛 <0.521~7.02 Bq/L, 한울 <0.468~3.65 Bq/L로 조사되었고, 새울 최대치 나사(13.0Bq/L), 진해(12.3Bq/L)은 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고하였다. 각 부지의 비교지점에서는 모두 최소 검출가능농도 미만으로 조사되었다.

^{137}Cs 및 ^{90}Sr 은 대부분의 해수시료에서 비슷한 농도로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. ^{137}Cs 최대치는 고리 월내지점의 3.12 mBq/L이며, 이는 2018년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 22개 지점 표층 해수에 대해 측정한 결과인 1.05~2.04 mBq/kg⁵⁾보다 조금 높은 수준이다. ^{90}Sr 최대치는 한빛 배수구지점의 2.13 mBq/L이며, 이는 2018년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 16개 지점의 표층 해수에 대해 ^{90}Sr 을 조사한 결과인 0.583~1.19 mBq/kg⁶⁾보다 조금 높은 수준이다.

해저퇴적물 중 ^{137}Cs 및 ^{90}Sr 은 표층토양에서와 마찬가지로 이유로 지구상 어디에서나 검출되고 있는 핵종으로 원자력발전소 부지 주변과 비교지점에서 검출되었다. ^{137}Cs 최대치는 고리 3발취수구지점의 2.42 Bq/kg-dry로서 최근 5년간 평상변동범위(0.217~3.56 Bq/kg-dry) 이내였으며, ^{90}Sr 최대치는 한빛 함평의 0.729 Bq/kg-dry로서 최근 5년간 평상 변동범위인 0.243~1.16 Bq/kg-dry와 비슷한 수준이다.

어패류 및 해조류 중 ^{137}Cs 및 ^{90}Sr 이 원자력발전소 부지 주변과 비교지점에서 검출되었으나, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 어류 중 ^{137}Cs 최대치를 나타낸 새울 나사 주변의 방사능농도 0.676 Bq/kg-fresh와 ^{90}Sr 최대치를 나타낸 한빛 배수로부터 방사능농도 0.0408 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과 각각 3.07E-04 mSv/yr, 3.70E-05 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0307%, 0.00370 % 수준으로 평가되었다. 패류 중 ^{90}Sr 최대치를 나타낸 한울 신한울1,2배수로부터 방사능농도 0.0818 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과 3.52E-05 mSv/yr로, 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00352% 수준으로 평가되었다. 해조류 중 ^{137}Cs 최대치를 나타낸 고리 1발취수구지점 방사능농도 0.0990 Bq/kg-fresh, ^{90}Sr 최대치를 나타낸 한빛 송이도지점의 방사능

5) 2018년 해양환경방사능조사, p.15, 한국원자력안전기술원

6) 2018년 해양환경방사능조사, p.19, 한국원자력안전기술원

농도 0.112 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과 각각 $9.11\text{E-}06$ mSv/yr, $2.06\text{E-}05$ mSv/yr 로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 각각 0.000911%, 0.00206% 수준으로 평가되었다.

해조류의 경우 ^{131}I 이 고리본부 비교지점 미포에서 최대 4.46 Bq/kg-fresh로 최대치에 대한 선량평가 결과 $6.45\text{E-}04$ mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 약 0.0645% 수준으로 평가되었다.

3.3 주민피폭선량 평가

2019년도 원자력발전소에서 배출된 미량의 기체 및 액체 방사성 물질로 인해 부지 주변 주민이 받게 되는 방사선량을 전산프로그램을 사용하여 평가하였다. 계산에 사용된 2019년도 방사성물질의 배출량은 [표 8]과 같다.

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

방사성물질 배출에 의한 주민피폭선량을 전산프로그램을 사용하여 계산한 결과는 [표 9]와 같다. 원자력발전소 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 최대 $3.895\text{E-}02$ mSv/yr(최대피폭 연령군 : 1세 기준)이며, 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 3.9% 수준으로 그 영향은 미미한 것으로 판단된다.

[표 8] 2019년도 방사성물질 배출량

(단위 : TBq)

원전 구분		고 리	새 울	월 성	한 빛	한 울
기체	삼중수소	2.29E+01	2.38E-01	1.10E+02	1.56E+01	1.27E+01
	¹⁴ C	5.28E-01	1.94E-01	1.37E+00	2.51E-01	3.47E-01
	불활성기체	7.66E-01	4.16E-03	5.19E+00	1.54E-02	7.00E-02
	미립자	6.21E-08	-	1.57E-06	1.54E-09	-
	방사성옥소	7.28E-08	-	-	-	-
	소계	2.42E+01	4.36E-01	1.16E+02	1.59E+01	1.31E+01
액체	삼중수소	6.65E+01	2.54E+01	3.12E+01	1.84E+01	6.35E+01
	¹⁴ C	-	-	7.25E-02	-	-
	요오드	-	-	-	-	-
	미립자	2.77E-04	5.71E-05	7.60E-04	1.74E-04	9.08E-05
	소계	6.65E+01	2.54E+01	3.13E+01	1.84E+01	6.35E+01

[표 9] 2019년도 원전본부별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

(단위 : mSv/yr)

구 분	고 리/새 울 ^{주)}	월 성	한 빛	한 울
기 체	1.642E-02	3.830E-02	7.979E-03	7.532E-03
액 체	5.731E-06	6.558E-04	7.616E-06	2.085E-06
합 계	1.643E-02	3.895E-02	7.986E-03	7.534E-03
일반인에 대한 선량한도 대비 비율(%)	1.64	3.90	0.80	0.75

주) 고리/새울 2개 본부 방사성물질 배출량 합산하여 평가하였음.

4. 결 론

2019년도에 측정한 공간감마선량률과 공간집적선량 등 국내 원자력발전소 주변의 환경방사선량은 과거 또는 일반지역과 비교하여 유의할 만한 변화가 발견되지 않았고 자연방사선 수준과 차이가 없었다.

2019년도 원자력발전소 주변 환경시료의 분석 결과 과거 핵실험 등의 잔류 영향에 의한 ^{137}Cs 및 ^{90}Sr 이 환경에서 지속적으로 검출되고 있으며, 우주선(宇宙線)과 원자력발전소에 의해 생성되는 ^3H 와 ^{14}C , 그리고 원자력발전소 운영에 기인하는 핵종인 ^{60}Co 이 미량 검출되었다.

2019년도 원전 본부별로 예상 주민피폭선량을 보면 전반적으로 원전 주변 환경방사선 수준은 안전하게 유지되고 있음이 확인되었다.

5. 부록 : 2019년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목	구분	평균 ^{주1)} (범위) ^{주2)}				
				고리본부	서울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
환경방사선 감시기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	부지주변	0.101 (0.0878~0.161)	0.100 (0.0815~0.156)	0.0962 (0.0730 ~ 0.181)	0.106 (0.0785 ~ 0.179)	0.126 (0.0662 ~ 0.244)
			비교지점	0.117 (0.113~0.160)	0.105 (0.0911~0.139)	0.0933 (0.0790 ~ 0.128)	0.123 (0.108 ~ 0.178)	0.115 (0.0836 ~ 0.183)
열형광선량계 (μGy/분기)		공간집적선량	부지주변	194(108/108) (161~299)	176(132/132) (134~257)	151(149/149) (122 ~ 217)	196(120/120) (145 ~ 271)	192(160/160) (148 ~ 268)
			비교지점	216(7/7) (208~226)	184(4/4) (162~223)	148(8/8) (129 ~ 172)	208(8/8) (199 ~ 218)	173(8/8) (155 ~ 186)
공기중	(Bq/m³)	³H	부지주변	0.0168(3/24) (<0.00426~0.0284)	0.0402(24/24) (0.00874~0.126)	1.26(192/192) (0.00458 ~ 11.3)	0.213(22/24) (<0.00954 ~ 0.549)	0.145(24/24) (0.0147 ~ 0.506)
			비교지점	<0.00425(0/12)	0.00810(3/12) (<0.000909~0.0288)	0.0152(9/48) (<0.00186 ~ 0.0503)	0.0147(3/12) (<0.00235 ~ 0.0486)	0.0133(3/12) (0.00259 ~ 0.0281)
	(Bq/g-C)	¹⁴C	부지주변	0.225(24/24) (0.206~0.260)	0.229(24/24) (0.209~0.261)	0.321(24/24) (0.221 ~ 0.725)	0.255(24/24) (0.191 ~ 0.336)	0.244(24/24) (0.136 ~ 0.405)
			비교지점	0.223(12/12) (0.208~0.235)	0.221(12/12) (0.208~0.234)	0.241(12/12) (0.229 ~ 0.253)	0.216(12/12) (0.183 ~ 0.247)	0.198(12/12) (0.111 ~ 0.263)
	(mBq/m³)	전베타	부지주변	1.01(364/364) (0.169~2.12)	0.948(371/371) (0.125~2.13)	0.816(416/416) (0.155 ~ 2.58)	1.18(424/424) (0.220 ~ 2.71)	1.39(424/424) (0.253 ~ 3.65)
			비교지점	1.08(52/52) (0.214~2.04)	0.949(53/53) (0.194~2.00)	0.786(104/104) (0.157 ~ 1.90)	1.18(106/106) (0.219 ~ 2.70)	1.45(106/106) (0.468 ~ 3.05)
		¹³¹I	부지주변	<0.129(0/364)	<0.245(0/371)	<0.474(0/416)	<0.354(0/424)	<0.251(0/424)
			비교지점	<0.201(0/52)	<0.235(0/53)	<0.461(0/104)	<0.392(0/106)	<0.292(0/106)
		⁶⁰Co	부지주변	<0.0101(0/84)	<0.0128(0/84)	<0.0102(0/96)	<0.0211(0/96)	<0.0101(0/96)
			비교지점	<0.0200(0/12)	<0.0184(0/12)	<0.0128(0/24)	<0.0205(0/24)	<0.0196(0/24)
		¹⁰⁶Ru	부지주변	<0.242(0/84)	<0.226(0/84)	<0.119(0/96)	<0.197(0/96)	<0.0147(0/96)
			비교지점	<0.235(0/12)	<0.256(0/12)	<0.114(0/24)	<0.203(0/24)	<0.0170(0/24)
		¹³⁴Cs	부지주변	<0.0235(0/84)	<0.0197(0/84)	<0.0114(0/96)	<0.0209(0/96)	<0.0306(0/96)
			비교지점	<0.0214(0/12)	<0.0189(0/12)	<0.0108(0/24)	<0.0216(0/24)	<0.0352(0/24)
		¹³⁷Cs	부지주변	<0.0215(0/84)	<0.0205(0/84)	<0.0121(0/96)	<0.0181(0/96)	<0.0300(0/96)
			비교지점	<0.0275(0/12)	<0.0210(0/12)	<0.0126(0/24)	<0.0213(0/24)	<0.0347(0/24)
		¹⁴⁴Ce	부지주변	<0.0718(0/84)	<0.0941(0/84)	<0.0726(0/96)	<0.108(0/96)	<0.117(0/96)
			비교지점	<0.0876(0/12)	<0.103(0/12)	<0.0728(0/24)	<0.120(0/24)	<0.122(0/24)
		⁷Be	부지주변	6.39(84/84) (2.41~8.90)	6.57(84/84) (2.30~8.82)	5.24(96/96) (1.86 ~ 9.31)	5.70(96/96) (2.46 ~ 8.29)	9.06(96/96) (2.50 ~ 19.7)
			비교지점	6.73(12/12) (3.19~8.98)	6.34(12/12) (2.88~8.49)	4.95(24/24) (1.99 ~ 7.03)	5.68(24/24) (2.89 ~ 8.10)	8.68(24/24) (3.55 ~ 16.1)

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

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

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
빛 물 (Bq/L)	전베타	부지주변	0.0554(29/36) (<0.00987~0.129)	0.0385(31/72) (<0.0111~0.176)	0.0611(48/48) (0.0172 ~ 0.148)	0.110(29/36) (<0.00747~0.334)	0.0841(47/48) (0.0100~0.514)
		비교지점	0.0564(9/12) (<0.0112~0.175)	0.0381(5/12) (<0.0127~0.117)	0.0436(9/12) (<0.0114 ~ 0.113)	0.0415(8/12) (<0.00782~0.166)	0.131(12/12) (0.0426~0.601)
	³ H	부지주변	6.51(16/48) (<1.15~42.6)	1.39(6/72) (<0.356~10.3)	73.2(77/84) (<1.30 ~ 923)	5.80(28/60) (<0.522 ~ 37.6)	11.3(36/60) (<0.526 ~ 154)
		비교지점	<1.19(0/12)	<1.10(0/12)	1.42(1/24) (<1.29 ~ 2.72)	<1.83(0/12)	<1.26(0/12)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.00149(0/48)	<0.00138(0/72)	<0.00280(0/60)	<0.00197(0/60)	<0.00241(0/60)
		비교지점	<0.00153(0/12)	<0.00141(0/12)	<0.00416(0/12)	<0.00492(0/12)	<0.00426(0/12)
	¹³¹ I	부지주변	<0.00257(0/48)	<0.00181(0/72)	<0.00446(0/60)	<0.00279(0/60)	<0.00230(0/60)
		비교지점	<0.00214(0/12)	<0.00171(0/12)	<0.00459(0/12)	<0.00712(0/12)	<0.00548(0/12)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.00207(0/48)	<0.00207(0/72)	<0.00271(0/60)	<0.00274(0/60)	<0.00319(0/60)
		비교지점	<0.00200(0/12)	<0.00219(0/12)	<0.00320(0/12)	<0.00440(0/12)	<0.00335(0/12)
	¹³⁷ Cs	부지주변	<0.00217(0/48)	<0.00223(0/72)	<0.00388(0/60)	<0.00258(0/60)	<0.00352(0/60)
		비교지점	<0.00215(0/12)	<0.00252(0/12)	<0.00385(0/12)	<0.00504(0/12)	<0.00384(0/12)
지표수 (Bq/L)	³ H	부지주변	<1.18(0/36)	<0.368(0/48)	3.47(36/48) (<1.26 ~ 9.29)	1.58(3/24) (<0.541 ~ 2.95)	<0.464(0/36)
		비교지점	<1.22(0/12)	<1.07(0/12)	<1.24(0/24)	<1.82(0/12)	<1.28(0/12)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.00134(0/36)	<0.00160(0/48)	<0.00244(0/48)	<0.00267(0/24)	<0.00266(0/36)
		비교지점	<0.00145(0/12)	<0.00160(0/12)	<0.00478(0/24)	<0.00449(0/12)	<0.00429(0/12)
	¹³¹ I	부지주변	<0.00125(0/36)	<0.00182(0/48)	<0.00430(0/48)	0.00770(2/24) (<0.00363~0.0233)	<0.00391(0/36)
		비교지점	<0.00202(0/12)	<0.00218(0/12)	0.0131(7/24) (<0.00597~0.0667)	<0.00611(0/12)	<0.00573(0/12)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.00154(0/36)	<0.00204(0/48)	<0.00340(0/48)	<0.00257(0/24)	<0.00330(0/36)
		비교지점	<0.00215(0/12)	<0.00229(0/12)	<0.00414(0/24)	<0.00437(0/12)	<0.00333(0/12)
	¹³⁷ Cs	부지주변	<0.00166(0/36)	<0.00231(0/48)	<0.00387(0/48)	<0.00286(0/24)	<0.00368(0/36)
		비교지점	<0.00232(0/12)	<0.00232(0/12)	<0.00474(0/24)	<0.00468(0/12)	<0.00386(0/12)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
지하수 (Bq/L)	^3H	부지주변	<1.23(0/12)	<0.368(0/16)	2.83(4/12) (<1.33 ~ 8.81)	<0.564(0/14)	<0.557(0/12)
		비교지점	<1.21(0/4)	<1.10(0/4)	<1.31(0/8)	<1.96(0/4)	<1.25(0/4)
	^{60}Co	부지주변	<0.00193(0/12)	<0.00160(0/16)	<0.00332(0/12)	<0.00298(0/14)	<0.00272(0/12)
		비교지점	<0.00230(0/4)	<0.00297(0/4)	<0.00420(0/8)	<0.00530(0/4)	<0.00491(0/4)
	^{131}I	부지주변	<0.00165(0/12)	<0.00205(0/16)	<0.00431(0/12)	<0.00385(0/14)	<0.00401(0/12)
		비교지점	<0.00226(0/4)	<0.00373(0/4)	<0.00442(0/8)	<0.00622(0/4)	<0.00442(0/4)
	^{134}Cs	부지주변	<0.00225(0/12)	<0.00199(0/16)	<0.00357(0/12)	<0.00286(0/14)	<0.00350(0/12)
		비교지점	<0.00238(0/4)	<0.00406(0/4)	<0.00339(0/8)	<0.00443(0/4)	<0.00353(0/4)
	^{137}Cs	부지주변	<0.00266(0/12)	<0.00238(0/16)	<0.00385(0/12)	<0.00319(0/14)	<0.00403(0/12)
		비교지점	<0.00247(0/4)	<0.00455(0/4)	<0.00392(0/8)	<0.00500(0/4)	<0.00420(0/4)
식수 (Bq/L)	^3H	부지주변	<1.22(0/12)	<0.368(0/16)	3.87(8/12) (<1.38 ~ 8.23)	<0.567(0/17)	<0.537(0/12)
		비교지점	<1.24(0/4)	<1.08(0/4)	<1.28(0/8)	<2.00(0/4)	<1.26(0/4)
	^{60}Co	부지주변	<0.00230(0/12)	<0.00134(0/16)	<0.00428(0/12)	<0.00256(0/17)	<0.00374(0/12)
		비교지점	<0.00191(0/4)	<0.00206(0/4)	<0.00484(0/8)	<0.00548(0/4)	<0.00438(0/4)
	^{131}I	부지주변	<0.00333(0/12)	<0.00228(0/16)	<0.00417(0/12)	<0.00391(0/17)	<0.00262(0/12)
		비교지점	<0.00194(0/4)	<0.00298(0/4)	<0.00569(0/8)	<0.00738(0/4)	<0.00433(0/4)
	^{134}Cs	부지주변	<0.00232(0/12)	<0.00142(0/16)	<0.00401(0/12)	<0.00412(0/17)	<0.00364(0/12)
		비교지점	<0.00206(0/4)	<0.00314(0/4)	<0.00413(0/8)	<0.00466(0/4)	<0.00365(0/4)
	^{137}Cs	부지주변	<0.00296(0/12)	<0.00221(0/16)	<0.00357(0/12)	<0.00304(0/17)	<0.00400(0/12)
		비교지점	<0.00206(0/4)	<0.00306(0/4)	<0.00493(0/8)	<0.00486(0/4)	<0.00400(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
표층토양 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn	부지주변	<0.241(0/8)	<0.182(0/6)	<0.191(0/6)	<0.205(0/14)	<0.294(0/10)
		비교지점	<0.112(0/2)	<0.280(0/2)	<0.266(0/4)	<0.287(0/2)	<0.285(0/4)
	⁵⁸ Co	부지주변	<0.172(0/8)	<0.130(0/6)	<0.218(0/6)	<0.248(0/14)	<0.283(0/10)
		비교지점	<0.117(0/2)	<0.240(0/2)	<0.343(0/4)	<0.405(0/2)	<0.348(0/4)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.147(0/8)	<0.214(0/6)	<0.269(0/6)	<0.311(0/14)	<0.356(0/10)
		비교지점	<0.0640(0/2)	<0.255(0/2)	<0.402(0/4)	<0.416(0/2)	<0.392(0/4)
	¹⁰⁶ Ru	부지주변	<1.38(0/8)	<1.50(0/6)	<1.99(0/6)	<2.17(0/14)	<0.142(0/10)
		비교지점	<0.835(0/2)	<1.81(0/2)	<2.84(0/4)	<3.11(0/2)	<2.86(0/4)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.182(0/8)	<0.148(0/6)	<0.204(0/6)	<0.223(0/14)	<0.267(0/10)
		비교지점	<0.104(0/2)	<0.193(0/2)	<0.335(0/4)	<0.327(0/2)	<0.325(0/4)
	¹³⁷ Cs	부지주변	1.89(8/8) (0.428~5.76)	2.33(6/6) (0.315~3.14)	1.52(4/6) (<0.264~3.29)	0.867(12/14) (0.250~2.58)	1.11(9/10) (0.411~2.51)
		비교지점	4.86(2/2) (3.95~5.77)	3.02(2/2) (2.83~3.21)	0.487(3/4) (<0.293 ~ 0.689)	0.382(1/2) (<0.368~0.396)	1.69(4/4) (0.840~2.62)
	¹⁴⁴ Ce	부지주변	<0.643(0/8)	<0.497(0/6)	<1.32(0/6)	<1.66(0/14)	<1.83(0/10)
		비교지점	<0.644(0/2)	<1.30(0/2)	<2.18(0/4)	<2.26(0/2)	<2.05(0/4)
	⁹⁰ Sr	부지주변	0.603(4/4) (0.491~0.788)	0.587(4/4) (0.299~0.944)	0.676(4/4) (0.454 ~ 0.867)	0.593(4/4) (0.456 ~ 0.696)	0.553(4/4) (0.367 ~ 0.708)
		비교지점	0.550(2/2) (0.261~0.839)	0.336(1/2) (<0.254~0.418)	0.187(1/2) (<0.179 ~ 0.195)	0.726(2/2) (0.614~0.837)	0.497(2/2) (0.224 ~ 0.769)
하천토양 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn	부지주변	<0.153(0/12)	<0.201(0/16)	<0.181(0/12)	<0.213(0/8)	<0.217(0/12)
		비교지점	<0.206(0/4)	<0.207(0/4)	<0.193(0/4)	<0.287(0/4)	<0.232(0/4)
	⁵⁸ Co	부지주변	<0.108(0/12)	<0.166(0/16)	<0.212(0/12)	<0.237(0/8)	<0.223(0/12)
		비교지점	<0.147(0/4)	<0.181(0/4)	<0.254(0/4)	<0.313(0/4)	<0.270(0/4)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.0669(0/12)	<0.171(0/16)	<0.262(0/12)	<0.283(0/8)	<0.265(0/12)
		비교지점	<0.149(0/4)	<0.152(0/4)	<0.302(0/4)	<0.362(0/4)	<0.333(0/4)
	¹⁰⁶ Ru	부지주변	<0.982(0/12)	<1.18(0/16)	<1.90(0/12)	<2.12(0/8)	<0.163(0/12)
		비교지점	<1.64(0/4)	<1.16(0/4)	<2.14(0/4)	<2.81(0/4)	<2.48(0/4)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.127(0/12)	<0.160(0/16)	<0.195(0/12)	<0.218(0/8)	<0.218(0/12)
		비교지점	<0.165(0/4)	<0.163(0/4)	<0.263(0/4)	<0.290(0/4)	<0.252(0/4)
	¹³⁷ Cs	부지주변	0.812(12/12) (0.636~1.09)	0.591(14/16) (<0.231~0.914)	0.515(9/12) (<0.177 ~ 1.23)	1.46(8/8) (0.674 ~ 2.82)	0.330(1/12) (<0.203 ~ 0.683)
		비교지점	0.767(4/4) (0.309~1.52)	0.846(4/4) (0.744~0.971)	0.410(3/4) (0.324 ~ 0.360)	1.17(4/4) (0.840 ~ 1.63)	0.586(3/4) (<0.217 ~ 0.836)
	¹⁴⁴ Ce	부지주변	<0.540(0/12)	<1.08(0/16)	<1.29(0/12)	<1.58(0/8)	<1.38(0/12)
		비교지점	<0.823(0/4)	<1.05(0/4)	<1.69(0/4)	<2.18(0/4)	<1.56(0/4)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
곡류 (보리)	(Bq/g-C)	^{14}C		부지주변	-	-	0.244(2/2) (0.242 ~ 0.246)	0.242(2/2) (0.231 ~ 0.253)	0.229(2/2) (0.220 ~ 0.238)
				비교지점	-	-	0.235(1/1)	0.258(1/1)	0.229(1/1)
	(Bq/L)	^3H	TF WT	부지주변	-	-	0.927(2/2) (0.888 ~ 0.966)	<0.689(0/2)	0.243(2/2) (0.178 ~ 0.307)
				비교지점	-	-	<0.110(0/1)	<2.35(0/1)	<0.0864(0/1)
			OBT	부지주변	-	-	4.16(2/2) (3.71 ~ 4.61)	<0.722(0/2)	1.60(2/2) (1.57 ~ 1.63)
				비교지점	-	-	<0.554(0/1)	<2.27(0/1)	<0.655(0/1)
	(Bq/kg -fresh)	^{54}Mn	부지주변		-	-	<0.0623(0/3)	<0.0695(0/2)	<0.0731(0/2)
			비교지점		-	-	<0.0815(0/1)	<0.0935(0/1)	<0.0668(0/1)
		^{58}Co	부지주변		-	-	<0.0592(0/3)	<0.0648(0/2)	<0.0741(0/2)
			비교지점		-	-	<0.0841(0/1)	<0.0893(0/1)	<0.0637(0/1)
		^{60}Co	부지주변		-	-	<0.0751(0/3)	<0.0786(0/2)	<0.0811(0/2)
			비교지점		-	-	<0.0936(0/1)	<0.109(0/1)	<0.0783(0/1)
		^{106}Ru	부지주변		-	-	<0.508(0/3)	<0.545(0/2)	<0.0767(0/2)
			비교지점		-	-	<0.736(0/1)	<0.728(0/1)	<0.586(0/1)
		^{131}I	부지주변		-	-	<0.0609(0/3)	<0.0739(0/2)	<0.0754(0/2)
			비교지점		-	-	<0.110(0/1)	<0.142(0/1)	<0.0490(0/1)
		^{134}Cs	부지주변		-	-	<0.0527(0/3)	<0.0815(0/2)	<0.0654(0/2)
			비교지점		-	-	<0.0723(0/1)	<0.0765(0/1)	<0.0578(0/1)
		^{137}Cs	부지주변		-	-	<0.0638(0/3)	<0.0596(0/2)	<0.0746(0/2)
			비교지점		-	-	<0.0871(0/1)	<0.0897(0/1)	<0.0673(0/1)
		^{144}Ce	부지주변		-	-	<0.366(0/3)	<0.398(0/2)	<0.454(0/2)
			비교지점		-	-	<0.546(0/1)	<0.456(0/1)	<0.405(0/1)
		^{90}Sr	부지주변		-	-	0.0178(2/2) (0.0145 ~ 0.0211)	0.0865(2/2) (0.0854 ~ 0.0876)	0.0672(2/2) (0.0604 ~ 0.0739)
			비교지점		-	-	0.0185(1/1)	0.0334(1/1)	0.0438(1/1)

※ “-” 는 조사를 수행하지 않음

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
곡류 (쌀)	(Bq/g-C)	¹⁴ C		부지주변	0.231(2/2) (0.227~0.234)	0.240(2/2) (0.227~0.252)	0.262(2/2) (0.253 ~ 0.270)	0.250(2/2) (0.239~0.260)	0.230(2/2) (0.223 ~ 0.237)
				비교지점	0.211(1/1)	0.221(1/1)	0.225(1/1)	0.270(1/1)	0.240(1/1)
	(Bq/L)	³ H	TF WT	부지주변	<0.177(0/2)	<0.0568(0/2)	0.513(2/2) (0.511 ~ 0.515)	<0.624(0/2)	<0.0664(0/2)
				비교지점	<0.178(0/1)	<0.130(0/1)	<0.124(0/1)	<2.15(0/1)	<0.125(0/1)
			OBT	부지주변	<0.574(0/2)	<0.227(0/2)	2.35(2/2) (1.62 ~ 3.07)	<0.675(0/2)	1.22(2/2) (1.00 ~ 1.43)
				비교지점	<1.35(0/1)	<0.799(0/1)	<0.550(0/1)	<2.22(0/1)	<0.601(0/1)
	(Bq/kg -fresh)	⁵⁴ Mn		부지주변	<0.0308(0/3)	<0.0266(0/3)	<0.0499(0/3)	<0.0448(0/4)	<0.0460(0/2)
				비교지점	<0.0399(0/1)	<0.0341(0/1)	<0.0611(0/1)	<0.0768(0/1)	<0.0618(0/1)
		⁵⁸ Co		부지주변	<0.0329(0/3)	<0.0343(0/3)	<0.0497(0/3)	<0.0438(0/4)	<0.0464(0/2)
				비교지점	<0.0378(0/1)	<0.0437(0/1)	<0.0607(0/1)	<0.0716(0/1)	<0.0582(0/1)
		⁶⁰ Co		부지주변	<0.0341(0/3)	<0.0303(0/3)	<0.0584(0/3)	<0.0521(0/4)	<0.0455(0/2)
				비교지점	<0.0295(0/1)	<0.0243(0/1)	<0.0661(0/1)	<0.0871(0/1)	<0.0643(0/1)
		¹⁰⁶ Ru		부지주변	<0.356(0/3)	<0.437(0/3)	<0.433(0/3)	<0.379(0/4)	<0.0315(0/2)
				비교지점	<0.419(0/1)	<0.374(0/1)	<0.534(0/1)	<0.638(0/1)	<0.533(0/1)
		¹³¹ I		부지주변	<0.0354(0/3)	<0.0322(0/3)	<0.0529(0/3)	<0.0600(0/4)	<0.0317(0/2)
				비교지점	<0.0288(0/1)	<0.0619(0/1)	<0.0623(0/1)	<0.124(0/1)	<0.0630(0/1)
		¹³⁴ Cs		부지주변	<0.0344(0/3)	<0.0345(0/3)	<0.0469(0/3)	<0.0576(0/4)	<0.0439(0/2)
				비교지점	<0.0331(0/1)	<0.0367(0/1)	<0.0542(0/1)	<0.0663(0/1)	<0.0542(0/1)
		¹³⁷ Cs		부지주변	<0.0415(0/3)	<0.0361(0/3)	<0.0529(0/3)	<0.0413(0/4)	<0.0511(0/2)
				비교지점	<0.0391(0/1)	<0.0421(0/1)	<0.0612(0/1)	<0.0843(0/1)	<0.0618(0/1)
		¹⁴⁴ Ce		부지주변	<0.182(0/3)	<0.258(0/3)	<0.325(0/3)	<0.304(0/4)	<0.260(0/2)
				비교지점	<0.229(0/1)	<0.238(0/1)	<0.388(0/1)	<0.440(0/1)	<0.385(0/1)
		⁹⁰ Sr		부지주변	<0.00551(0/2)	<0.00404(0/2)	0.00558(2/2) (0.00481 ~ 0.00634)	0.0197(4/4) (0.0137~0.0291)	0.00674(2/2) (0.00574~0.00774)
				비교지점	<0.00634(0/1)	<0.00867(0/1)	<0.00422(0/1)	0.0234(1/1)	0.0102(1/1)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부		새울본부	월성본부	한빛본부
과 일 류 (배 / 감 / 포도)	(Bq/g-C)	¹⁴ C		부지주변	0.207(1/1) (0.207)	0.230(2/2) (0.229~0.230)	0.378(2/2) (0.376 ~ 0.379)	0.193(2/2) (0.173 ~ 0.213)	0.228(2/2) (0.204 ~ 0.251)
				비교지점	-	0.213(1/1) (0.213)	0.227(1/1)	0.171(1/1)	0.227(1/1)
	(Bq/L)	³ H	TF WT	부지주변	<1.03(0/1)	<0.481(0/2)	14.4(2/2) (14.1 ~ 14.6)	<0.676(0/2)	<0.614(0/2)
				비교지점	-	<0.997(0/1)	<1.13(0/1)	<2.11(0/1)	<1.25(0/1)
		OBT	부지주변	<0.138(0/1)	<0.0389(0/2)	1.40(2/2) (1.30 ~ 1.50)	<0.675(0/2)	0.234(2/2) (0.206 ~ 0.261)	
			비교지점	-	<0.168(0/1)	<0.121(0/1)	<2.09(0/1)	<0.0704(0/1)	
	(Bq/kg -fresh)	⁵⁴ Mn		부지주변	<0.0377(0/1)	<0.0293(0/3)	<0.0216(0/2)	<0.0584(0/2)	<0.0257(0/2)
				비교지점	-	<0.0482(0/1)	<0.0504(0/1)	<0.0624(0/1)	<0.0305(0/1)
		⁵⁸ Co		부지주변	<0.0469(0/1)	<0.0381(0/3)	<0.0208(0/2)	<0.0563(0/2)	<0.0265(0/2)
				비교지점	-	<0.0421(0/1)	<0.0509(0/1)	<0.0631(0/1)	<0.0309(0/1)
		⁶⁰ Co		부지주변	<0.0598(0/1)	<0.0242(0/3)	<0.0262(0/2)	<0.0691(0/2)	<0.0339(0/2)
				비교지점	-	<0.0620(0/1)	<0.0576(0/1)	<0.0721(0/1)	<0.0353(0/1)
		¹⁰⁶ Ru		부지주변	<0.382(0/1)	<0.389(0/3)	<0.181(0/2)	<0.491(0/2)	<0.0267(0/2)
				비교지점	-	<0.383(0/1)	<0.421(0/1)	<0.504(0/1)	<0.246(0/1)
		¹³¹ I		부지주변	<0.0365(0/1)	<0.0260(0/3)	<0.0254(0/2)	<0.0560(0/2)	<0.0268(0/2)
				비교지점	-	<0.0318(0/1)	<0.0665(0/1)	<0.0752(0/1)	<0.0313(0/1)
		¹³⁴ Cs		부지주변	<0.0421(0/1)	<0.0362(0/3)	<0.0180(0/2)	<0.0521(0/2)	<0.0216(0/2)
				비교지점	-	<0.0386(0/1)	<0.0452(0/1)	<0.0565(0/1)	<0.0146(0/1)
		¹³⁷ Cs		부지주변	<0.0477(0/1)	<0.0412(0/3)	<0.0212(0/2)	<0.0562(0/2)	<0.0248(0/2)
				비교지점	-	<0.0495(0/1)	<0.0496(0/1)	<0.0618(0/1)	<0.0188(0/1)
		¹⁴⁴ Ce		부지주변	<0.217(0/1)	<0.282(0/3)	<0.122(0/2)	<0.372(0/2)	<0.115(0/2)
				비교지점	-	<0.252(0/1)	<0.256(0/1)	<0.387(0/1)	<0.137(0/1)

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

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
채 소 류 (배 추 주)	(Bq/g-C)	¹⁴ C		부지주변	0.218(4/4) (0.213~0.225)	0.213(4/4) (0.193~0.224)	0.268(2/2) (0.255 ~ 0.281)	0.215(2/2) (0.192~0.237)	0.237(4/4) (0.217 ~ 0.249)
				비교지점	0.208(2/2) (0.204~0.211)	0.212(2/2) (0.196~0.227)	0.225(1/1)	0.262(1/1)	0.233(2/2) (0.223 ~ 0.242)
	(Bq/L)	³ H	TF WT	부지주변	<1.23(0/4)	<0.454(0/4)	24.2(2/2) (23.4 ~ 24.9)	<1.31(0/2)	2.61(2/4) (<0.507 ~ 4.51)
				비교지점	<1.24(0/2)	<1.02(0/2)	<1.36(0/1)	<2.10(0/1)	<1.25(0/2)
			OBT	부지주변	<0.0277(0/4)	<0.00932(0/4)	1.31(2/2) (1.15 ~ 1.47)	<1.30(0/2)	0.0827(2/4) (<0.0105 ~ 0.146)
				비교지점	<0.0734(0/2)	<0.0284(0/2)	<0.0455(0/1)	<2.09(0/1)	0.0545(1/2) (<0.0339 ~ 0.0750)
	(Bq/kg -fresh)	⁵⁴ Mn		부지주변	<0.0111(0/6)	<0.00750(0/6)	<0.0284(0/3)	<0.00954(0/3)	<0.0150(0/4)
				비교지점	<0.0124(0/2)	<0.0190(0/2)	<0.0250(0/1)	<0.0156(0/1)	<0.0196(0/2)
		⁵⁸ Co		부지주변	<0.0104(0/6)	<0.00966(0/6)	<0.0280(0/3)	<0.00967(0/3)	<0.0158(0/4)
				비교지점	<0.0109(0/2)	<0.0193(0/2)	<0.0247(0/1)	<0.0159(0/1)	<0.0201(0/2)
		⁶⁰ Co		부지주변	<0.0121(0/6)	<0.0103(0/6)	<0.0345(0/3)	<0.0110(0/3)	<0.0191(0/4)
				비교지점	<0.0134(0/2)	<0.0182(0/2)	<0.0305(0/1)	<0.0203(0/1)	<0.0240(0/2)
		¹⁰⁶ Ru		부지주변	<0.0575(0/6)	<0.0600(0/6)	<0.216(0/3)	<0.0751(0/3)	<0.00723(0/4)
				비교지점	<0.0760(0/2)	<0.110(0/2)	<0.182(0/1)	<0.117(0/1)	<0.150(0/2)
		¹³¹ I		부지주변	<0.0141(0/6)	<0.0128(0/6)	<0.0312(0/3)	<0.0139(0/3)	<0.0122(0/4)
				비교지점	<0.0122(0/2)	<0.0151(0/2)	<0.0268(0/1)	<0.0198(0/1)	<0.0187(0/2)
		¹³⁴ Cs		부지주변	<0.00824(0/6)	<0.00779(0/6)	<0.0216(0/3)	<0.00729(0/3)	<0.0117(0/4)
				비교지점	<0.00977(0/2)	<0.0158(0/2)	<0.0183(0/1)	<0.0113(0/1)	<0.0146(0/2)
		¹³⁷ Cs		부지주변	<0.00990(0/6)	<0.00885(0/6)	<0.0254(0/3)	<0.00922(0/3)	<0.0156(0/4)
				비교지점	<0.0113(0/2)	<0.0195(0/2)	<0.0229(0/1)	<0.0148(0/1)	<0.0188(0/2)
		¹⁴⁴ Ce		부지주변	<0.0369(0/6)	<0.0437(0/6)	<0.0118(0/3)	<0.0544(0/3)	<0.0565(0/4)
				비교지점	<0.0493(0/2)	<0.0805(0/2)	<0.0899(0/1)	<0.0650(0/1)	<0.0775(0/2)
		⁹⁰ Sr		부지주변	0.0234(4/4) (0.0155~0.0322)	0.00800(2/4) (0.00743~0.00882)	0.199(2/2) (0.181 ~ 0.216)	0.0542(2/2) (0.0445~0.0639)	0.149(4/4) (0.0751 ~ 0.235)
				비교지점	0.0137(2/2) (0.0117~0.0157)	0.0131(2/2) (0.00842~0.0177)	0.0384(1/1)	0.0962(1/1)	0.0461(2/2) (0.0167 ~ 0.0754)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
채 소 류 (무 / 열 무) 주)	(Bq/g-C)	¹⁴ C		부지주변	0.212(2/2) (0.211~0.213)	0.234(2/2) (0.230~0.238)	0.260(2/2) (0.253 ~ 0.266)	0.224(2/2) (0.201 ~ 0.247)	-
				비교지점	0.209(1/1) (0.209)	0.213(1/1) (0.213)	0.244(1/1)	0.226(1/1)	-
	(Bq/L)	³ H	TF WT	부지주변	<1.26(0/2)	<0.494(0/2)	15.8(2/2) (15.0 ~ 16.5)	<0.792(0/2)	-
				비교지점	<1.39(0/1)	<1.17(0/1)	<1.23(0/1)	<2.47(0/1)	-
			OBT	부지주변	<0.0342(0/2)	<0.0171(0/2)	0.232(2/2) (0.218 ~ 0.246)	<0.799(0/2)	-
				비교지점	<0.117(0/1)	<0.0721(0/1)	<0.0301(0/1)	<2.47(0/1)	-
	(Bq/kg -fresh)	⁵⁴ Mn		부지주변	<0.0159(0/3)	<0.00993(0/3)	<0.0136(0/3)	<0.00989(0/5)	-
				비교지점	<0.0147(0/1)	<0.0242(0/1)	<0.0317(0/1)	<0.0181(0/1)	-
		⁵⁸ Co		부지주변	<0.0160(0/3)	<0.0148(0/3)	<0.0137(0/3)	<0.00969(0/5)	-
				비교지점	<0.0134(0/1)	<0.0351(0/1)	<0.0315(0/1)	<0.0187(0/1)	-
		⁶⁰ Co		부지주변	<0.0186(0/3)	<0.00812(0/3)	<0.0172(0/3)	<0.0133(0/5)	-
				비교지점	<0.0187(0/1)	<0.0276(0/1)	<0.0385(0/1)	<0.0239(0/1)	-
		¹⁰⁶ Ru		부지주변	<0.111(0/3)	<0.0769(0/3)	<0.107(0/3)	<0.0720(0/5)	-
				비교지점	<0.0808(0/1)	<0.149(0/1)	<0.248(0/1)	<0.140(0/1)	-
		¹³¹ I		부지주변	<0.0147(0/3)	<0.00953(0/3)	<0.0138(0/3)	<0.00894(0/5)	-
				비교지점	<0.0128(0/1)	<0.0315(0/1)	<0.0344(0/1)	<0.0256(0/1)	-
		¹³⁴ Cs		부지주변	<0.0123(0/3)	<0.0116(0/3)	<0.0107(0/3)	<0.00976(0/5)	-
				비교지점	<0.0105(0/1)	<0.0218(0/1)	<0.0256(0/1)	<0.0137(0/1)	-
		¹³⁷ Cs		부지주변	<0.0140(0/3)	<0.0147(0/3)	0.0127(0/3)	<0.00995(0/5)	-
				비교지점	<0.0121(0/1)	<0.0308(0/1)	<0.0296(0/1)	<0.0166(0/1)	-
		¹⁴⁴ Ce		부지주변	<0.0683(0/3)	<0.0448(0/3)	<0.0654(0/3)	<0.0567(0/5)	-
				비교지점	<0.0688(0/1)	<0.114(0/1)	<0.142(0/1)	<0.0953(0/1)	-
		⁹⁰ Sr		부지주변	0.0211(2/2) (0.0181~0.0241)	<0.00811(0/2)	0.0518(2/2) (0.0455 ~ 0.0580)	0.0728(4/4) (0.0500~0.100)	-
				비교지점	0.0218(1/1) (0.0218)	<0.00959(0/1)	0.236(1/1)	0.0715(1/1)	-

주) 고리, 새울본부 : 무 / 월성, 한빛본부: 열무

※ “-” 는 조사를 수행하지 않음

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
육류 (닭)	(Bq/g-C)	¹⁴ C		부지주변	0.222(4/4) (0.205~0.241)	0.215(4/4) (0.206~0.228)	0.248(4/4) (0.236~0.263)	0.239(4/4) (0.202~0.275)	0.228(4/4) (0.219~0.240)
				비교지점	0.216(2/2) (0.198~0.233)	0.210(2/2) (0.207~0.212)	0.234(2/2) (0.222~0.246)	0.257(2/2) (0.249~0.264)	0.233(2/2) (0.223~0.243)
	(Bq/L)	³ H	TF	부지주변	<0.889(0/4)	<0.275(0/4)	2.86(4/4) (2.10~3.63)	<0.592(0/4)	<0.424(0/4)
			WT	비교지점	<0.902(0/2)	<0.711(0/2)	<0.980(0/2)	<2.09(0/2)	<0.990(0/2)
		OBT	부지주변	<0.255(0/4)	<0.0493(0/4)	0.579(4/4) (0.411~0.701)	<0.675(0/4)	0.713(2/4) (<0.0849~1.32)	
			비교지점	<0.394(0/2)	<0.395(0/2)	<0.209(0/2)	<2.05(0/2)	<0.217(0/2)	
	(Bq/kg -fresh)	¹⁰⁶ Ru		부지주변	<0.314(0/4)	<0.456(0/4)	<0.487(0/4)	<0.312(0/4)	<0.0435(0/4)
				비교지점	<0.586(0/2)	<0.521(0/2)	<0.695(0/2)	<0.389(0/2)	<0.642(0/2)
		¹³¹ I		부지주변	<0.0369(0/4)	<0.0325(0/4)	<0.0710(0/4)	<0.0356(0/4)	<0.0397(0/4)
				비교지점	<0.0874(0/2)	<0.0597(0/2)	<0.0821(0/2)	<0.0571(0/2)	<0.0745(0/2)
		¹³⁴ Cs		부지주변	<0.0287(0/4)	<0.0569(0/4)	<0.0481(0/4)	<0.0306(0/4)	<0.0435(0/4)
				비교지점	<0.0573(0/2)	<0.0561(0/2)	<0.0702(0/2)	<0.0369(0/2)	<0.0634(0/2)
		¹³⁷ Cs		부지주변	<0.0337(0/4)	<0.0628(0/4)	<0.0685(0/4)	<0.0364(0/4)	<0.0586(0/4)
				비교지점	<0.0659(0/2)	<0.0728(0/2)	<0.0800(0/2)	<0.0458(0/2)	<0.0770(0/2)
		¹⁴⁴ Ce		부지주변	<0.119(0/4)	<0.375(0/4)	<0.398(0/4)	<0.187(0/4)	<0.342(0/4)
				비교지점	<0.245(0/2)	<0.327(0/2)	<0.486(0/2)	<0.229(0/2)	<0.440(0/2)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)				
					고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
우유	(Bq/g-C)	¹⁴ C		부지주변	-	-	0.234(8/8) (0.220 ~ 0.260)	0.235(8/8) (0.202 ~ 0.261)	-
				비교지점	0.225(4/4) (0.212~0.236)	0.221(4/4) (0.195~0.236)	0.232(4/4) (0.222 ~ 0.238)	0.248(4/4) (0.219 ~ 0.280)	0.227(4/4) (0.214 ~ 0.243)
	(Bq/L)	³ H	TF WT	부지주변	-	-	<1.16(0/8)	<0.611(0/8)	-
				비교지점	<1.08(0/4)	<1.04(0/4)	<1.16(0/4)	<1.95(0/4)	<1.18(0/4)
			OBT	부지주변	-	-	<0.107(0/8)	<0.644(0/8)	-
				비교지점	<0.205(0/4)	<0.174(0/4)	<0.114(0/4)	<1.95(0/4)	<0.106(0/4)
		¹³¹ I		부지주변	-	-	<0.0366(0/24)	<0.0346(0/42)	-
				비교지점	<0.0257(0/12)	<0.0261(0/12)	<0.0343(0/12)	<0.0564(0/12)	<0.0349(0/12)
		¹⁰⁶ Ru		부지주변	-	-	<0.300(0/24)	<0.271(0/42)	-
				비교지점	<0.335(0/12)	<0.353(0/12)	<0.305(0/12)	<0.474(0/12)	<0.283(0/12)
		¹³⁴ Cs		부지주변	-	-	<0.0303(0/24)	<0.0296(0/42)	-
				비교지점	<0.0363(0/12)	<0.0354(0/12)	<0.0318(0/12)	<0.0481(0/12)	<0.0292(0/12)
		¹³⁷ Cs		부지주변	-	-	<0.0290(0/24)	<0.0333(0/42)	-
				비교지점	<0.0397(0/12)	<0.0409(0/12)	<0.0374(0/12)	<0.0559(0/12)	<0.0258(0/12)
		¹⁴⁴ Ce		부지주변	-	-	<0.216(0/24)	<0.250(0/42)	-
				비교지점	<0.135(0/12)	<0.202(0/12)	<0.211(0/12)	<0.341(0/12)	<0.203(0/12)
		⁹⁰ Sr		부지주변	-	-	0.00722(8/8) (0.00504 ~ 0.00862)	0.0215(8/8) (0.0169~0.0295)	-
				비교지점	<0.00581(0/4)	<0.00795(0/4)	0.00703(2/4) (<0.00523 ~ 0.00977)	0.0144(4/4) (0.00871~0.0208)	0.00644(4/4) (0.00584 ~ 0.00779)

※ “-” 는 조사를 수행하지 않음

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co	부지주변	<0.0449(0/10)	<0.0410(0/6)	<0.0584(0/10)	<0.0612(0/12)	<0.0728(0/8)
		비교지점	<0.0624(0/2)	<0.0560(0/2)	<0.0792(0/2)	<0.0812(0/2)	<0.0834(0/2)
	¹⁰⁶ Ru	부지주변	<0.320(0/10)	<0.300(0/6)	<0.478(0/10)	<0.360(0/12)	<0.0478(0/8)
		비교지점	<0.487(0/2)	<0.432(0/2)	<0.587(0/2)	<0.581(0/2)	<0.592(0/2)
	¹³¹ I	부지주변	<0.0616(0/10)	<0.0453(0/6)	<0.0736(0/10)	<0.0493(0/12)	<0.0898(0/8)
		비교지점	<0.0527(0/2)	<0.0578(0/2)	<0.0886(0/2)	<0.0989(0/2)	<0.0793(0/2)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.0426(0/10)	<0.0442(0/6)	<0.0481(0/10)	<0.0548(0/12)	<0.0565(0/8)
		비교지점	<0.0487(0/2)	<0.0550(0/2)	<0.0626(0/2)	<0.0586(0/2)	<0.0615(0/2)
	¹³⁷ Cs	부지주변	<0.0525(0/10)	<0.0517(0/6)	<0.0572(0/10)	<0.0468(0/12)	<0.0669(0/8)
		비교지점	<0.0610(0/2)	<0.0584(0/2)	<0.0703(0/2)	<0.0691(0/2)	<0.0569(0/2)
	¹⁴⁴ Ce	부지주변	<0.178(0/10)	<0.278(0/6)	<0.373(0/10)	<0.278(0/12)	<0.367(0/8)
		비교지점	<0.256(0/2)	<0.328(0/2)	<0.398(0/2)	<0.372(0/2)	<0.396(0/2)
쭉 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co	부지주변	0.192(4/4) (0.0458~0.374)	0.281(4/4) (0.188~0.389)	0.993(6/6) (0.0667 ~ 3.19)	0.671(4/4) (0.543~0.850)	2.67(4/4) (1.83~3.49)
		비교지점	0.570(2/2) (0.301~0.839)	0.206(2/2) (0.183~0.229)	0.129(2/2) (0.0528 ~ 0.206)	0.641(2/2) (0.552~0.730)	1.50(2/2) (1.21 ~ 1.79)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.0351(0/4)	<0.0434(0/4)	<0.0633(0/6)	<0.0450(0/10)	<0.0792(0/4)
		비교지점	<0.0441(0/2)	<0.0405(0/2)	<0.0847(0/2)	<0.0812(0/2)	<0.0792(0/2)
	¹⁰⁶ Ru	부지주변	<0.460(0/4)	<0.442(0/4)	<0.432(0/6)	<0.299(0/10)	<0.0297(0/4)
		비교지점	<0.260(0/2)	<0.455(0/2)	<0.545(0/2)	<0.520(0/2)	<0.486(0/2)
	¹³¹ I	부지주변	<0.0458(0/4)	<0.0475(0/4)	<0.0492(0/6)	<0.0409(0/10)	<0.0611(0/4)
		비교지점	<0.0489(0/2)	<0.0413(0/2)	<0.0874(0/2)	<0.0918(0/2)	<0.0675(0/2)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.0438(0/4)	<0.0466(0/4)	<0.0351(0/6)	<0.0454(0/10)	<0.0505(0/4)
		비교지점	<0.0340(0/2)	<0.0421(0/2)	<0.0548(0/2)	<0.0505(0/2)	<0.0482(0/2)
	¹³⁷ Cs	부지주변	<0.0491(0/4)	<0.0525(0/4)	<0.0388(0/6)	<0.0359(0/10)	<0.0606(0/4)
		비교지점	<0.0408(0/2)	<0.0502(0/2)	<0.0651(0/2)	<0.0620(0/2)	<0.0590(0/2)
	¹⁴⁴ Ce	부지주변	<0.113(0/4)	<0.226(0/4)	<0.240(0/6)	<0.189(0/10)	<0.0294(0/4)
		비교지점	<0.116(0/2)	<0.202(0/2)	<0.336(0/2)	<0.313(0/2)	<0.291(0/2)

시료명 (측정단위)		분석항목	구분	평균(범위)				
				고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해수	(Bq/L)	전베타	부지주변	10.7(144/144) (7.05~13.7)	10.6(96/96) (6.40~13.8)	11.2(84/84) (8.88 ~ 13.2)	10.0(36/36) (2.13 ~ 13.6)	11.0(72/72) (7.90 ~ 13.3)
			비교지점	11.0(12/12) (10.0~12.0)	10.8(12/12) (9.28~14.0)	10.8(12/12) (9.63 ~ 12.2)	9.81(12/12) (7.85 ~ 10.9)	11.0(12/12) (9.98 ~ 12.3)
		³ H	부지주변	1.51(2/168) (<1.17~15.7)	1.15(2/96) (<0.365~13.0)	3.14(29/84) (<1.25 ~ 9.62)	2.01(12/48) (<0.521 ~ 7.02)	1.22(4/72) (<0.468 ~ 3.65)
			비교지점	<1.21(0/12)	<1.04(0/12)	<1.23(0/12)	<1.88(0/12)	<1.28(0/12)
	(mBq/L)	⁵⁴ Mn	부지주변	<0.446(0/56)	<0.683(0/32)	<0.819(0/28)	<0.644(0/16)	<0.743(0/24)
			비교지점	<1.18(0/4)	<0.668(0/4)	<0.929(0/4)	<1.16(0/4)	<0.823(0/4)
		⁵⁹ Fe	부지주변	<0.948(0/56)	<0.975(0/32)	<1.57(0/28)	<1.39(0/16)	<1.51(0/24)
			비교지점	<1.89(0/4)	<1.96(0/4)	<2.19(0/4)	<2.91(0/4)	<1.85(0/4)
		⁵⁸ Co	부지주변	<0.712(0/56)	<0.940(0/32)	<0.829(0/28)	<0.566(0/16)	<0.794(0/24)
			비교지점	<1.31(0/4)	<1.02(0/4)	<0.976(0/4)	<1.31(0/4)	<0.783(0/4)
		⁶⁰ Co	부지주변	<0.607(0/56)	<0.433(0/32)	<0.975(0/28)	<0.625(0/16)	<0.947(0/24)
			비교지점	<0.991(0/4)	<0.765(0/4)	<1.01(0/4)	<1.24(0/4)	<1.01(0/4)
		⁶⁵ Zn	부지주변	<1.29(0/56)	<1.45(0/32)	<1.99(0/28)	<1.27(0/16)	<1.81(0/24)
			비교지점	<2.28(0/4)	<2.27(0/4)	<2.13(0/4)	<2.84(0/4)	<1.94(0/4)
		⁹⁵ Zr	부지주변	<1.01(0/56)	<1.43(0/32)	<1.18(0/28)	<1.33(0/16)	<1.43(0/24)
			비교지점	<1.35(0/4)	<1.28(0/4)	<1.82(0/4)	<2.20(0/4)	<1.57(0/4)
		⁹⁵ Nb	부지주변	<0.623(0/56)	<1.20(0/32)	<1.06(0/28)	<0.815(0/16)	<0.846(0/24)
			비교지점	<1.52(0/4)	<1.35(0/4)	<1.09(0/4)	<1.51(0/4)	<0.960(0/4)
		^{110m} Ag	부지주변	<0.496(0/56)	<0.747(0/32)	<0.720(0/28)	<0.642(0/16)	<0.705(0/24)
			비교지점	<1.01(0/4)	<0.687(0/4)	<0.879(0/4)	<1.09(0/4)	<0.751(0/4)
		¹³¹ I	부지주변	<11.8(0/56)	<11.4(0/32)	<3.58(0/28)	<16.4(0/16)	<14.9(0/24)
			비교지점	<13.4(0/4)	<9.98(0/4)	<22.1(0/4)	<25.7(0/4)	<17.8(0/4)
		¹³⁴ Cs	부지주변	<0.392(0/56)	<0.532(0/32)	<0.568(0/28)	<0.608(0/16)	<0.571(0/24)
			비교지점	<1.25(0/4)	<0.852(0/4)	<0.523(0/4)	<1.03(0/4)	<0.589(0/4)
		¹³⁷ Cs	부지주변	2.09(56/56) (1.41~3.12)	2.23(32/32) (1.45~3.01)	1.71(28/28) (1.17 ~ 2.13)	1.42(12/16) (<0.622 ~ 2.70)	1.77(24/24) (1.32 ~ 2.36)
			비교지점	2.15(4/4) (1.87~2.50)	2.28(4/4) (2.01~2.77)	1.74(4/4) (1.49 ~ 1.93)	1.55(3/4) (<1.27 ~ 1.74)	1.65(4/4) (1.38 ~ 1.87)
		¹⁴⁰ Ba	부지주변	<2.62(0/56)	<3.34(0/32)	<4.45(0/28)	<4.48(0/16)	<1.32(0/24)
			비교지점	<7.10(0/4)	<3.79(0/4)	<4.76(0/4)	<8.83(0/4)	<4.03(0/4)
		⁹⁰ Sr	부지주변	0.791(8/8) (0.612~0.966)	0.845(8/8) (0.541~0.989)	0.987(16/16) (0.731 ~ 1.18)	1.55(8/8) (1.10~2.13)	0.958(16/16) (0.614 ~ 1.25)
			비교지점	0.984(4/4) (0.918~1.06)	0.806(4/4) (0.657~1.09)	1.13(4/4) (0.805 ~ 1.66)	1.18(4/4) (0.800~1.79)	1.04(4/4) (0.880 ~ 1.21)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn	부지주변	<0.135(0/22)	<0.146(0/12)	<0.126(0/18)	<0.212(0/8)	<0.137(0/12)
		비교지점	<0.278(0/2)	<0.170(0/2)	<0.138(0/2)	<0.326(0/2)	<0.134(0/2)
	⁵⁹ Fe	부지주변	<0.184(0/22)	<0.139(0/12)	<0.359(0/18)	<0.592(0/8)	<0.235(0/12)
		비교지점	<0.640(0/2)	<0.461(0/2)	<0.406(0/2)	<1.10(0/2)	<0.408(0/2)
	⁵⁸ Co	부지주변	<0.109(0/22)	<0.117(0/12)	<0.150(0/18)	<0.215(0/8)	<0.138(0/12)
		비교지점	<0.255(0/2)	<0.179(0/2)	<0.159(0/2)	<0.392(0/2)	<0.150(0/2)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.0708(0/22)	<0.119(0/12)	0.761(2/18) (<0.134 ~ 5.01)	<0.280(0/8)	<0.151(0/12)
		비교지점	<0.313(0/2)	<0.187(0/2)	<0.189(0/2)	<0.401(0/2)	<0.198(0/2)
	⁶⁵ Zn	부지주변	<0.299(0/22)	<0.378(0/12)	<0.441(0/18)	<0.672(0/8)	<0.322(0/12)
		비교지점	<0.660(0/2)	<0.527(0/2)	<0.480(0/2)	<0.988(0/2)	<0.464(0/2)
	⁹⁵ Zr	부지주변	<0.178(0/22)	<0.160(0/12)	<0.280(0/18)	<0.376(0/8)	<0.237(0/12)
		비교지점	<0.453(0/2)	<0.255(0/2)	<0.306(0/2)	<0.796(0/2)	<0.295(0/2)
	⁹⁵ Nb	부지주변	<0.148(0/22)	<0.149(0/12)	<0.167(0/18)	<0.270(0/8)	<0.152(0/12)
		비교지점	<0.293(0/2)	<0.203(0/2)	<0.192(0/2)	<0.636(0/2)	<0.194(0/2)
	^{110m} Ag	부지주변	<0.0809(0/22)	<0.0888(0/12)	<0.141(0/18)	<0.209(0/8)	<0.112(0/12)
		비교지점	<0.206(0/2)	<0.148(0/2)	<0.162(0/2)	<0.375(0/2)	<0.146(0/2)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.103(0/22)	<0.110(0/12)	<0.125(0/18)	<0.186(0/8)	<0.118(0/12)
		비교지점	<0.204(0/2)	<0.156(0/2)	<0.136(0/2)	<0.301(0/2)	<0.139(0/2)
	¹³⁷ Cs	부지주변	0.677(15/22) (<0.100~2.42)	1.14(12/12) (0.244~2.05)	0.416(16/18) (0.101 ~ 0.793)	0.963(8/8) (0.463 ~ 2.19)	0.287(7/12) (0.173 ~ 0.568)
		비교지점	0.404(2/2) (0.383~0.424)	0.344(2/2) (0.231~0.457)	0.819(2/2) (0.801~0.836)	1.89(2/2) (1.71~2.06)	0.203(2/2) (0.189 ~ 0.217)
	¹⁴⁰ Ba	부지주변	<0.377(0/22)	<0.338(0/12)	<0.555(0/18)	<0.902(0/8)	<0.459(0/12)
		비교지점	<1.23(0/2)	<0.667(0/2)	<0.565(0/2)	<3.76(0/2)	<0.558(0/2)
	¹⁴⁴ Ce	부지주변	<0.445(0/22)	<0.598(0/12)	<0.968(0/18)	<1.40(0/8)	<0.760(0/12)
		비교지점	<1.11(0/2)	<1.02(0/2)	<0.966(0/2)	<2.26(0/2)	<0.976(0/2)
	⁹⁰ Sr	부지주변	0.303(3/8) (<0.251~0.311)	<0.239(0/4)	0.187(4/8) (<0.116 ~ 0.330)	0.418(4/4) (0.332 ~ 0.509)	0.244(8/8) (0.153 ~ 0.376)
		비교지점	<0.251(0/2)	<0.316(0/2)	<0.163(0/2)	0.693(2/2) (0.657~0.729)	0.253(2/2) (0.144 ~ 0.362)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
어 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn	부지주변	<0.0268(0/10)	<0.0145(0/12)	<0.0189(0/18)	<0.0339(0/8)	<0.0190(0/12)
		비교지점	<0.0345(0/2)	<0.0271(0/2)	<0.0426(0/2)	<0.0276(0/2)	<0.0336(0/2)
	⁵⁸ Co	부지주변	<0.0364(0/10)	<0.0172(0/12)	<0.0184(0/18)	<0.0354(0/8)	<0.0372(0/12)
		비교지점	<0.0420(0/2)	<0.0392(0/2)	<0.0439(0/2)	<0.0291(0/2)	<0.0338(0/2)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.0327(0/10)	<0.0190(0/12)	<0.0238(0/18)	<0.0414(0/8)	<0.0452(0/12)
		비교지점	<0.0376(0/2)	<0.0283(0/2)	<0.0521(0/2)	<0.0367(0/2)	<0.0440(0/2)
	⁶⁵ Zn	부지주변	<0.0978(0/10)	<0.0649(0/12)	<0.0702(0/18)	<0.100(0/8)	<0.0850(0/12)
		비교지점	<0.117(0/2)	<0.0793(0/2)	<0.122(0/2)	<0.0879(0/2)	<0.104(0/2)
	⁹⁵ Zr	부지주변	<0.0351(0/10)	<0.0289(0/12)	<0.0326(0/18)	<0.0589(0/8)	<0.0571(0/12)
		비교지점	<0.0471(0/2)	<0.0690(0/2)	<0.0745(0/2)	<0.0501(0/2)	<0.0616(0/2)
	⁹⁵ Nb	부지주변	<0.0303(0/10)	<0.0220(0/12)	<0.0193(0/18)	<0.0344(0/8)	<0.0405(0/12)
		비교지점	<0.0447(0/2)	<0.0403(0/2)	<0.0434(0/2)	<0.0303(0/2)	<0.0368(0/2)
	^{110m} Ag	부지주변	<0.0236(0/10)	<0.0154(0/12)	<0.0173(0/18)	<0.0302(0/8)	<0.0292(0/12)
		비교지점	<0.0347(0/2)	<0.0256(0/2)	<0.0428(0/2)	<0.0261(0/2)	<0.0313(0/2)
	¹³¹ I	부지주변	<0.0415(0/10)	<0.0210(0/12)	<0.0121(0/18)	<0.0401(0/8)	<0.0202(0/12)
		비교지점	<0.0725(0/2)	<0.0426(0/2)	<0.0601(0/2)	<0.0466(0/2)	<0.0537(0/2)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.0296(0/10)	<0.0167(0/12)	<0.0159(0/18)	<0.0283(0/8)	<0.0301(0/12)
		비교지점	<0.0368(0/2)	<0.0356(0/2)	<0.0355(0/2)	<0.0224(0/2)	<0.0273(0/2)
	¹³⁷ Cs	부지주변	0.183(10/10) (0.114~0.255)	0.192(12/12) (0.0463~0.676)	0.0676(17/18) (0.0188 ~ 0.133)	0.0467(2/8) (<0.0256 ~ 0.0445)	0.0760(12/12) (0.0389 ~ 0.101)
		비교지점	<0.0436(0/2)	0.135(2/2) (0.109~0.160)	0.114(2/2) (0.105~0.122)	<0.0314(0/2)	0.123(2/2) (0.121 ~ 0.125)
	⁹⁰ Sr	부지주변	<0.0106(0/4)	<0.0118(0/4)	0.0152(6/8) (0.00724 ~ 0.0206)	0.0367(4/4) (0.0299 ~ 0.0408)	0.0193(7/8) (0.0132 ~ 0.0348)
		비교지점	<0.0139(0/2)	<0.00761(0/2)	0.0153(1/2) (<0.0122 ~ 0.0184)	0.0271(2/2) (0.0209 ~ 0.0333)	0.0126(1/2) (<0.0126 ~ 0.0126)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
폐 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn	부지주변	<0.0235(0/10)	<0.0185(0/12)	<0.0290(0/16)	<0.0298(0/8)	<0.0321(0/12)
		비교지점	<0.0384(0/2)	<0.0321(0/2)	<0.0615(0/2)	<0.0373(0/2)	<0.0554(0/2)
	⁵⁸ Co	부지주변	<0.0260(0/10)	<0.0231(0/12)	<0.0310(0/16)	<0.0293(0/8)	<0.0327(0/12)
		비교지점	<0.0310(0/2)	<0.0330(0/2)	<0.0661(0/2)	<0.0365(0/2)	<0.0547(0/2)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.0217(0/10)	<0.0168(0/12)	<0.0417(0/16)	<0.0354(0/8)	<0.0385(0/12)
		비교지점	<0.0247(0/2)	<0.0359(0/2)	<0.0680(0/2)	<0.0476(0/2)	<0.0601(0/2)
	⁶⁵ Zn	부지주변	<0.0651(0/10)	<0.0691(0/12)	<0.0879(0/16)	<0.0873(0/8)	<0.0841(0/12)
		비교지점	<0.0984(0/2)	<0.0905(0/2)	<0.177(0/2)	<0.109(0/2)	<0.146(0/2)
	⁹⁵ Zr	부지주변	<0.0422(0/10)	<0.0391(0/12)	<0.0564(0/16)	<0.0534(0/8)	<0.0581(0/12)
		비교지점	<0.0476(0/2)	<0.0449(0/2)	<0.118(0/2)	<0.0638(0/2)	<0.0960(0/2)
	⁹⁵ Nb	부지주변	<0.0264(0/10)	<0.0255(0/12)	<0.0352(0/16)	<0.0308(0/8)	<0.0294(0/12)
		비교지점	<0.0446(0/2)	<0.0355(0/2)	<0.0590(0/2)	<0.0382(0/2)	<0.0589(0/2)
	^{110m} Ag	부지주변	<0.0194(0/10)	<0.0155(0/12)	<0.0285(0/16)	<0.0253(0/8)	<0.0290(0/12)
		비교지점	<0.0322(0/2)	<0.0246(0/2)	<0.0598(0/2)	<0.0324(0/2)	<0.0504(0/2)
	¹³¹ I	부지주변	<0.0215(0/10)	<0.0200(0/12)	<0.0375(0/16)	<0.0325(0/8)	<0.0405(0/12)
		비교지점	<0.0350(0/2)	<0.0429(0/2)	<0.0951(0/2)	<0.0492(0/2)	<0.0897(0/2)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.0206(0/10)	<0.0195(0/12)	<0.0260(0/16)	<0.0242(0/8)	<0.0274(0/12)
		비교지점	<0.0296(0/2)	<0.0284(0/2)	<0.0509(0/2)	<0.0286(0/2)	<0.0498(0/2)
	¹³⁷ Cs	부지주변	<0.0262(0/10)	<0.0226(0/12)	<0.0244(0/16)	<0.0309(0/8)	<0.0321(0/12)
		비교지점	<0.0378(0/2)	<0.0325(0/2)	<0.0499(0/2)	<0.0269(0/2)	<0.0555(0/2)
	⁹⁰ Sr	부지주변	<0.0130(0/4)	<0.0121(0/4)	0.0213(1/8) (<0.0148~0.0197)	0.0577(4/4) (0.0513~0.0630)	0.0515(7/8) (0.0221~0.0818)
		비교지점	<0.0172(0/2)	<0.0237(0/2)	<0.0224(0/2)	0.0530(2/2) (0.0487~0.0573)	0.0268(1/2) (0.0327~<0.0208)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	새울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
해조류 (Bq/kg-fresh)	^{131}I	부지주변	0.254(8/14) (<0.0290~0.482)	0.158(10/12) (<0.0221~0.342)	0.0796(6/16) (0.0318~0.127)	<0.0283(0/8)	<0.0439(0/12)
		비교지점	2.33(2/2) (0.199~4.46)	0.452(2/2) (0.0973~0.807)	<0.0224(0/2)	<0.0465(0/2)	<0.0318(0/2)
	^{54}Mn	부지주변	<0.0303(0/14)	<0.0154(0/12)	<0.0222(0/16)	<0.0166(0/8)	<0.0378(0/12)
		비교지점	<0.0253(0/2)	<0.0299(0/2)	<0.00949(0/2)	<0.0256(0/2)	<0.0277(0/2)
	^{59}Fe	부지주변	<0.0590(0/14)	<0.0406(0/12)	<0.0792(0/16)	<0.0458(0/8)	<0.0427(0/12)
		비교지점	<0.0483(0/2)	<0.0550(0/2)	<0.0253(0/2)	<0.0723(0/2)	<0.0859(0/2)
	^{58}Co	부지주변	<0.0249(0/14)	<0.0182(0/12)	<0.0267(0/16)	<0.0198(0/8)	<0.0395(0/12)
		비교지점	<0.0186(0/2)	<0.0332(0/2)	<0.00999(0/2)	<0.0287(0/2)	<0.0288(0/2)
	^{60}Co	부지주변	<0.0220(0/14)	<0.0200(0/12)	<0.0296(0/16)	<0.0230(0/8)	<0.0483(0/12)
		비교지점	<0.0274(0/2)	<0.0270(0/2)	<0.0109(0/2)	<0.0342(0/2)	<0.0372(0/2)
	^{65}Zn	부지주변	<0.0678(0/14)	<0.0531(0/12)	<0.0709(0/16)	<0.0485(0/8)	<0.112(0/12)
		비교지점	<0.0757(0/2)	<0.0633(0/2)	<0.0254(0/2)	<0.0803(0/2)	<0.0930(0/2)
	^{95}Zr	부지주변	<0.0446(0/14)	<0.0312(0/12)	<0.0217(0/16)	<0.0413(0/8)	<0.0693(0/12)
		비교지점	<0.0338(0/2)	<0.0384(0/2)	<0.0175(0/2)	<0.0566(0/2)	<0.0488(0/2)
	^{95}Nb	부지주변	<0.0298(0/14)	<0.0188(0/12)	<0.0279(0/16)	<0.0244(0/8)	<0.0415(0/12)
		비교지점	<0.0259(0/2)	<0.0334(0/2)	<0.0114(0/2)	<0.0334(0/2)	<0.0345(0/2)
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	부지주변	<0.0246(0/14)	<0.0117(0/12)	<0.0223(0/16)	<0.0209(0/8)	<0.0312(0/12)
		비교지점	<0.0173(0/2)	<0.0280(0/2)	<0.00865(0/2)	<0.0261(0/2)	<0.0242(0/2)
	^{134}Cs	부지주변	<0.0224(0/14)	<0.0147(0/12)	<0.0177(0/16)	<0.0201(0/8)	<0.0281(0/12)
		비교지점	<0.0185(0/2)	<0.0262(0/2)	<0.00796(0/2)	<0.0252(0/2)	<0.0215(0/2)
	^{137}Cs	부지주변	0.0558(6/14) (<0.0324~0.0990)	0.0481(4/12) (0.0166~0.0841)	0.0411(3/16) (<0.0245~0.0612)	<0.0235(0/8)	0.0442(1/12) (<0.0341~0.0482)
		비교지점	<0.0233(0/2)	0.0647(1/2) (<0.0431~0.0863)	<0.00947(0/2)	<0.0295(0/2)	<0.0230(0/2)
	^{140}Ba	부지주변	<0.0993(0/14)	<0.0632(0/12)	<0.0634(0/16)	<0.0954(0/8)	<0.106(0/12)
		비교지점	<0.0726(0/2)	<0.0666(0/2)	<0.0549(0/2)	<0.139(0/2)	<0.101(0/2)
	^{144}Ce	부지주변	<0.105(0/14)	<0.100(0/12)	<0.125(0/16)	<0.116(0/8)	<0.166(0/12)
		비교지점	<0.0948(0/2)	<0.117(0/2)	<0.0613(0/2)	<0.189(0/2)	<0.122(0/2)
	^{90}Sr	부지주변	<0.0196(0/4)	<0.0485(0/4)	0.0447(8/8) (0.0287 ~ 0.0561)	0.0794(4/4) (0.0650 ~ 0.0987)	0.0545(6/8) (0.0294 ~ 0.101)
		비교지점	<0.0158(0/4)	<0.0472(0/2)	0.0283(1/2) (<0.0302 ~ 0.0263)	0.0849(2/2) (0.0577~0.112)	0.0389(1/2) (<0.0307 ~ 0.0470)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)				
			고리본부	서울본부	월성본부	한빛본부	한울본부
저서생물 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn	부지주변	<0.0238(0/12)	<0.0225(0/12)	<0.0357(0/10)	<0.0278(0/6)	<0.0261(0/12)
		비교지점	<0.0348(0/2)	<0.0294(0/2)	<0.0616(0/2)	<0.0410(0/2)	<0.0573(0/2)
	⁵⁹ Fe	부지주변	<0.0458(0/12)	<0.0595(0/12)	<0.0826(0/10)	<0.0770(0/6)	<0.0558(0/12)
		비교지점	<0.0603(0/2)	<0.0586(0/2)	<0.155(0/2)	<0.134(0/2)	<0.147(0/2)
	⁵⁸ Co	부지주변	<0.0268(0/12)	<0.0369(0/12)	<0.0340(0/10)	<0.0297(0/6)	<0.0284(0/12)
		비교지점	<0.0324(0/2)	<0.0425(0/2)	<0.0643(0/2)	<0.0535(0/2)	<0.0578(0/2)
	⁶⁰ Co	부지주변	<0.0233(0/12)	<0.0286(0/12)	<0.0399(0/10)	<0.0404(0/6)	<0.0336(0/12)
		비교지점	<0.0439(0/2)	<0.0406(0/2)	<0.0662(0/2)	<0.0626(0/2)	<0.0615(0/2)
	⁶⁵ Zn	부지주변	<0.0402(0/12)	<0.0716(0/12)	<0.0918(0/10)	<0.115(0/6)	<0.0799(0/12)
		비교지점	<0.0877(0/2)	<0.105(0/2)	<0.150(0/2)	<0.142(0/2)	<0.140(0/2)
	⁹⁵ Zr	부지주변	<0.0321(0/12)	<0.0529(0/12)	<0.0601(0/10)	<0.0594(0/6)	<0.0513(0/12)
		비교지점	<0.0604(0/2)	<0.0652(0/2)	<0.0117(0/2)	<0.104(0/2)	<0.106(0/2)
	⁹⁵ Nb	부지주변	<0.0230(0/12)	<0.0274(0/12)	<0.0363(0/10)	<0.0323(0/6)	<0.0302(0/12)
		비교지점	<0.0461(0/2)	<0.0472(0/2)	<0.0681(0/2)	<0.0610(0/2)	<0.0660(0/2)
	^{110m} Ag	부지주변	<0.0223(0/12)	<0.0275(0/12)	<0.0331(0/10)	<0.0404(0/6)	<0.0266(0/12)
		비교지점	<0.0338(0/2)	<0.0370(0/2)	<0.0586(0/2)	<0.0480(0/2)	<0.0519(0/2)
	¹³⁴ Cs	부지주변	<0.0253(0/12)	<0.0312(0/12)	<0.0311(0/10)	<0.0338(0/6)	<0.0240(0/12)
		비교지점	<0.0355(0/2)	<0.0354(0/2)	<0.0504(0/2)	<0.0468(0/2)	<0.0492(0/2)
	¹³⁷ Cs	부지주변	<0.0310(0/12)	<0.0357(0/12)	<0.0326(0/10)	<0.0304(0/6)	<0.0203(0/12)
		비교지점	<0.0414(0/2)	<0.0367(0/2)	<0.0638(0/2)	<0.0546(0/2)	<0.0557(0/2)
	¹⁴⁰ Ba	부지주변	<0.0971(0/12)	<0.117(0/12)	<0.131(0/10)	<0.110(0/6)	<0.120(0/12)
		비교지점	<0.166(0/2)	<0.190(0/2)	<0.260(0/2)	<0.218(0/2)	<0.256(0/2)
	¹⁴⁴ Ce	부지주변	<0.0704(0/12)	<0.178(0/12)	<0.244(0/10)	<0.189(0/6)	<0.104(0/12)
		비교지점	<0.208(0/2)	<0.235(0/2)	<0.293(0/2)	<0.293(0/2)	<0.298(0/2)

주) 고리, 서울본부, 월성 : 불가사리 / 월성, 한울본부: 군소 / 한빛 : 게

Ⅱ. 부 지 별

1. 고리원자력발전소 부지주변

총괄	김기정
종합/편집	조귀환
EMRS/TLD	권영진
전베타/ ^{90}Sr	김준우
감마핵종(γ)	이예영
삼중수소(^3H)	박노수
탄소(^{14}C)	박노수
기상/선량평가	이정수

제1장 조사계획

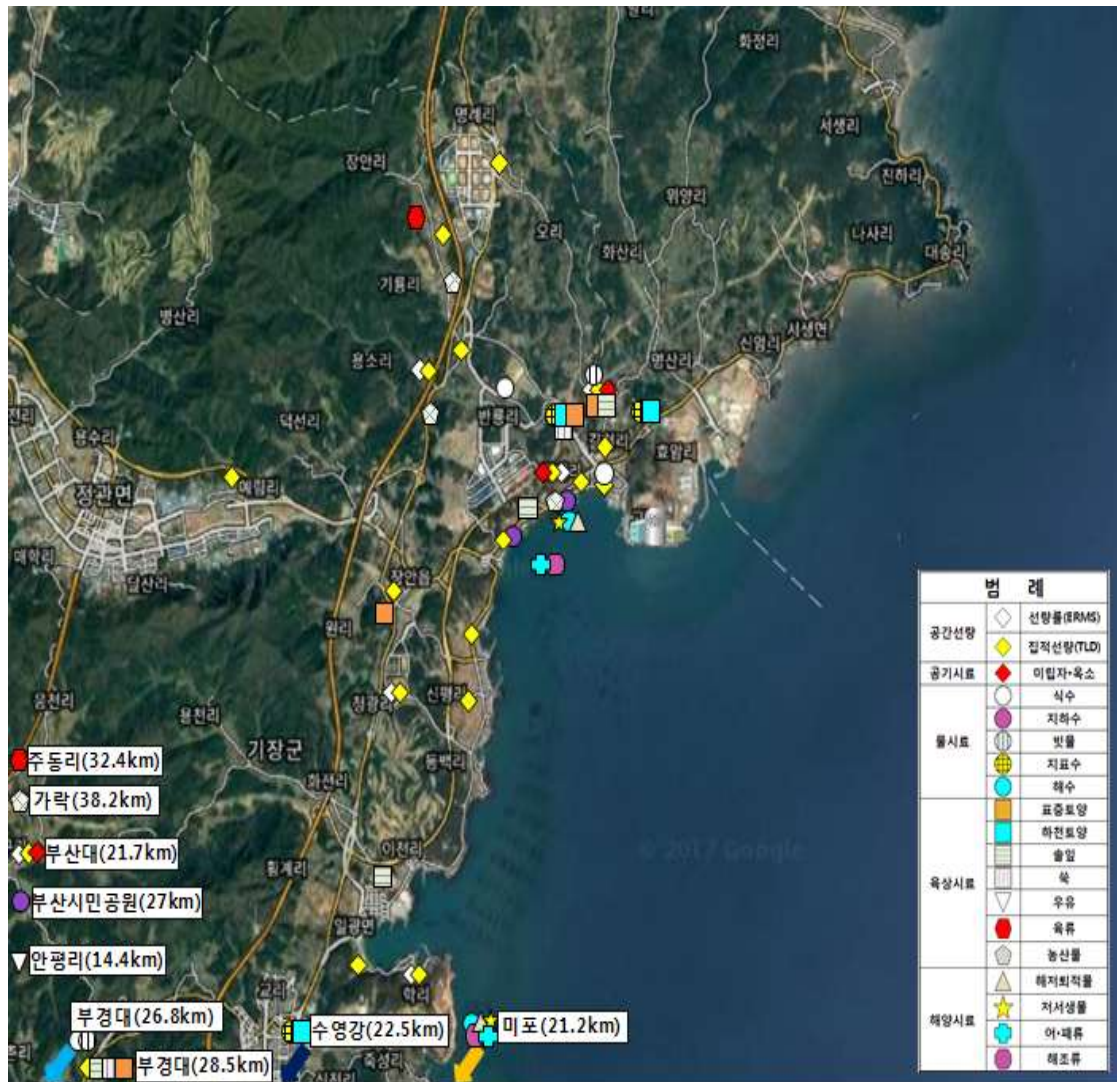
고리원자력본부는 한반도 동남쪽 해안에 위치하고 있으며 부산광역시 해운대에서 북동쪽으로 약 21 km, 울산광역시로부터 남쪽으로 약 25 km 떨어져 있다.

고리원자력본부는 국내 최초의 원자력발전단지로서 행정구역은 부산광역시 기장군 장안읍 길천리에 위치하며, 320만 m² 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

2019년도 환경방사선감시기로 연속 측정한 12개소의 지점별 연평균 공간감마선량률 범위는 0.0954~0.117 $\mu\text{Sv/h}$ 로 조사되었다. 이는 한국원자력안전기술원이 전국 170개 모니터링 포스트에서 2018년도에 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0366(이여도)~0.245(영종도) $\mu\text{Sv/h}$ ⁷⁾ 이내였다. 그리고 지점별 1시간 평균 공간감마선량률 범위는 0.0878~0.161 $\mu\text{Sv/h}$ 로 정상변동범위인 0.0817~0.192 $\mu\text{Sv/h}$ 이내이었고, 또한 2018년 한국원자력안전기술원이 측정한 1시간 평균 공간감마선량률 범위인 0.038~0.369 $\mu\text{Sv/h}$ [3.9~37.9 $\mu\text{R/h}$ ⁷⁾] 이내였다.

부지주변 및 비교지점 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

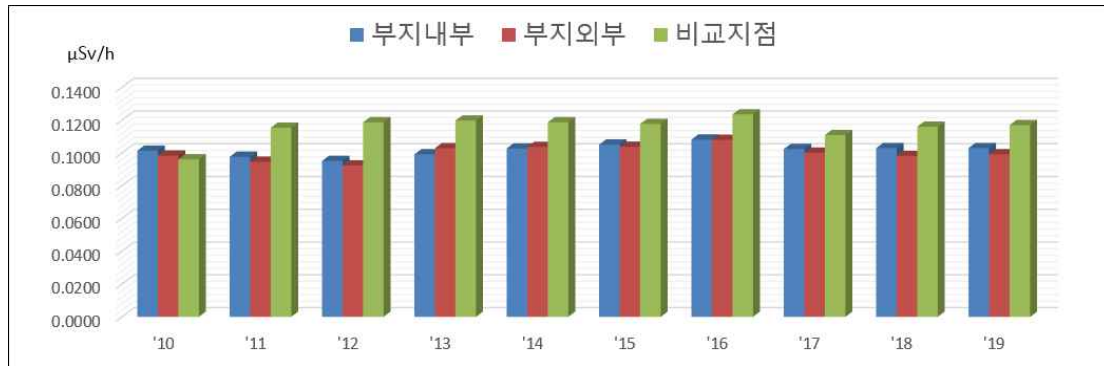
[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

항 목	구 분		'19년	최근 5년 ('14~'18)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (5개소)	최 대	0.159	0.187
		최 소	0.0878	0.0817
		평 균	0.103	0.106
	부지외부 (6개소)	최 대	0.161	0.192
		최 소	0.0885	0.0838
		평 균	0.0992	0.0991
	비교지점(1개소)	최 대	0.160	0.177
		최 소	0.113	0.102
		평 균	0.117	0.117

※ 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용

7) 2018년 전국환경방사능조사, p47, p59, 한국원자력안전기술원



<그림 2-1> 공간감마선량률(ERMS)

2.1.2 공간집적선량

2.1.2.1 조사방법

31개 지점(비상계획구역 확대에 따라 2분기부터 9개소 추가) 지상 1 m 높이에 설치된 열형광선량계(TLD, 각 지점 3개씩 설치)를 분기 주기로 회수하여 3개월간 누적 선량을 판독하였다. 판독장비는 ThermoFisher Scientific사의 Harshaw 6600 PLUS이며, 소자(Chip)는 TLD-700H (LiF : Mg, Cu, P), Holder (8855 Type, 환경 측정용), 제작사에서 제공한 Win-Algorithm(선량계산 Algorithm)을 사용하였다.

2.1.2.2 조사결과

공간집적선량 측정치는 부지내부가 161~241 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 범위로, 가장 높은 지점은 1발 정문, 가장 낮은 지점은 3발소내로 나타났다. 부지 외부는 168~299 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 범위로 가장 높은 지점은 임랑마을회관, 가장 낮은 지점은 용소리이며, 비교지점(부산대, 부경대)은 208~226 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 평상변동 범위 127~261 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 이내로 나타났다. 가장 높은 지점인 임랑마을회관은 비상 계획구역 확대에 따라 조사계획서를 변경하여 추가로 조사하는 신규지점으로 평상 변동범위가 없어 2018년 한국원자력안전기술원이 전국에서 측정한 집적선량 값과 비교하면 112~242 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544~1.17 mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 122~312⁸⁾ $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.591~1.51 mSv/년)⁹⁾ 이내이었다. 요약된 공간 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

8) ※ 1 Gy = 1.21 Sv로 환산, 600 keV 광자에너지 기준(ICRU Report 47, 부록 A 참조)

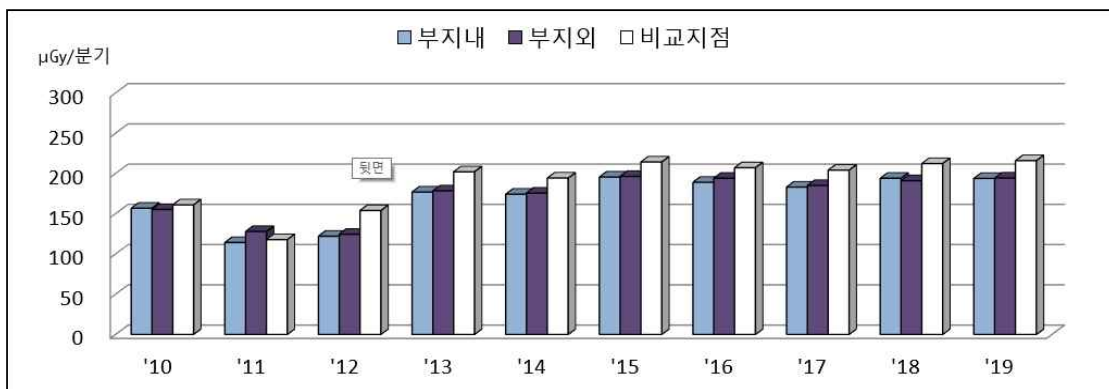
(계산 예 : 0.754 mSv /년 \times 1 mGy/1.21 mSv \times 1000 $\mu\text{Gy}/\text{mGy}$ \times 1 년/4분기 = 156 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)

9) 2018년 전국환경방사능조사, p60, 한국원자력안전기술원

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과

(단위 : $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)

구 분		'19년	최근 5년 ('14~'18)
부지내부 (11개소)	최 대	241	261
	최 소	161	127
	평 균	194	188
부지외부 (18개소)	최 대	299	248
	최 소	168	150
	평 균	194	186
비교지점(2개소)	최 대	226	239
	최 소	208	173
	평 균	216	206



<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

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 5cm 여과지를 사용, 주 1회 300 m³ 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 m³ 이상 연속 채집하여 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기중 삼중수소(³H)와 방사성탄소(¹⁴C)는 사택3단지, 월내 및 부산대학교에

고분자체(Molecular Sieve) 칼럼을 지점별로 12개씩 설치하고 1개월간 공기를 1 LPM 유량률로 통과시켜 공기중 ^3H 및 ^{14}C 를 동시포집한 후 관상로(管狀爐)에서 450°C 로 고분자체 칼럼을 가열하여 증발된 수증기를 응축하고 응축수와 섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

또한 고분자체 칼럼에 포집된 CO_2 는 관상로에서 가열하면서 암모니아수(NH_4OH) 용액에 흡수하여 탄산칼슘 침전으로 만든 후, 염산으로 CO_2 를 발생시켜 탄소흡수제와 섬광체를 각 10 mL 씩 혼합한 바이알에 통과시켜 계측시료로 만든 후 액체섬광계수기로 계측하여 분석하였다.

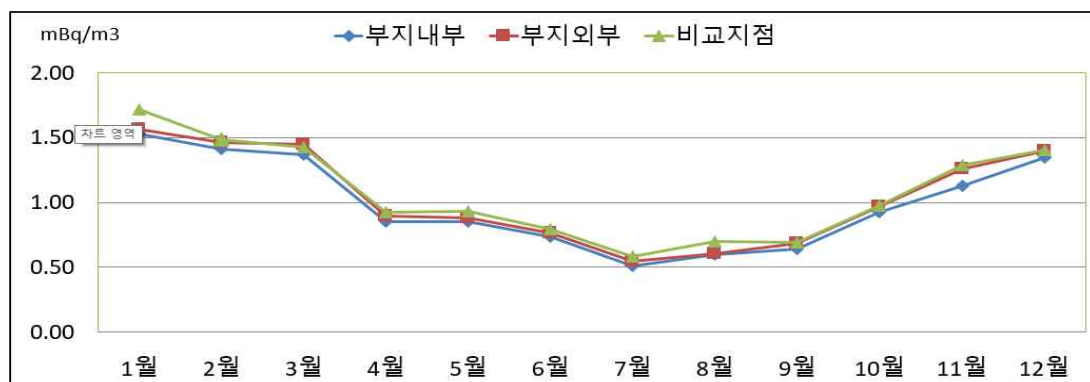
2.2.1.2 조사결과

공기중 미립자의 전베타 방사능은 부지 주변에서 $0.169 \sim 2.12 \text{ mBq/m}^3$ 로 최근 5년간 부지주변 범위 $<0.0316 \sim 2.24 \text{ mBq/m}^3$ 이내였다. 비교지점의 경우도 $0.214 \sim 2.04 \text{ mBq/m}^3$ 로 평상변동범위($0.174 \sim 2.24 \text{ mBq/m}^3$) 이내였다. 공기중 미립자의 전베타방사능 값의 지점별 연간 평균 최소 및 최대지점은 부지주변 사택 3단지에서 1.06 mBq/m^3 , 비교지점 부산대에서 1.08 mBq/m^3 로 조사되었다. 측정 결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]와 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 월별 및 연도별 전베타 측정값을 나타내었다.

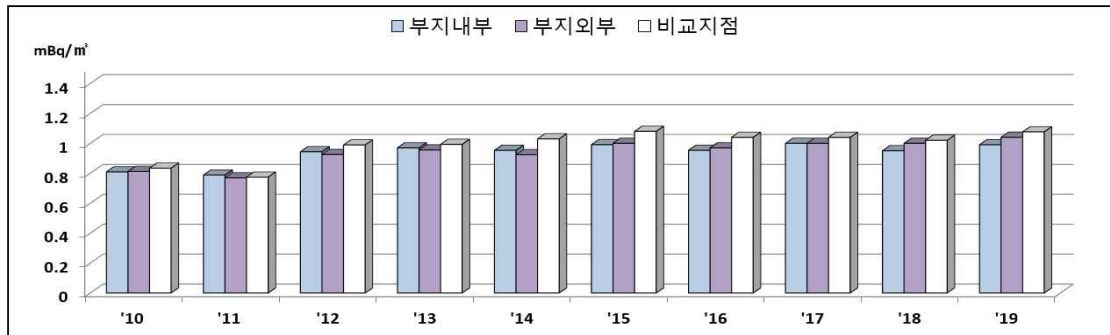
[표 2-3] 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m^3)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (5개소)	1.51	1.40	1.37	0.848	0.850	0.733	0.509	0.595	0.643	0.922	1.13	1.35	0.988
부지외부 (2개소)	1.57	1.47	1.45	0.896	0.883	0.768	0.549	0.605	0.683	0.965	1.26	1.40	1.04
비교지점 (1개소)	1.72	1.49	1.42	0.926	0.932	0.795	0.583	0.697	0.690	0.978	1.28	1.40	1.08



<그림 2-3> 공기 중 미립자 전베타 방사능(월별)



<그림 2-4> 공기 중 미립자 전베타 방사능(연도별)

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

공기 중 방사성탄소(^{14}C) 월간 분석결과 부지주변 최대 검출농도는 사택3단지 지점 0.260 Bq/g-C (0.0199 Bq/m^3), 비교지점(부산대)의 최대 검출농도는 0.235 Bq/g-C (0.0219 Bq/m^3)로 최대 검출농도인 공기중 ^{14}C 을 1년간 지속적으로 호흡하였다고 가정한 피폭선량은 부지주변 $9.13\text{E-}07 \text{ mSv/yr}$, 비교지점 $1.00\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ 로 각각 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.0000913% , 0.000100% 수준으로 평가되었다.

공기 중 수분의 삼중수소(^3H) 방사능 분석결과는 부지 주변에서 $<0.00426\sim 0.0284 \text{ Bq/m}^3$, 비교지점은 모두 최소검출가능농도 이하였다. 최대 검출 농도 지점은 사택 3단지이었으며 방사성탄소와 동일한 방법으로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과 $3.78\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ 로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.000378% 수준으로 평가되었다.

[표 2-4] 공기시료 중 검출핵종에 의한 유효선량평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m ³)	연간호흡량 (m ³ /yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	^{14}C	0.0199	7,400	$6.20\text{E-}09$	$9.13\text{E-}07$
	^3H	0.0284	7,400	$1.80\text{E-}08$	$3.78\text{E-}06$

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

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

2.2.2.2 조사결과

2019년도 육상 물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수)에 대한 감마핵종 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

삼중수소는 빗물에서 부지주변 <1.15~42.6 Bq/L의 범위로 부지주변 정상변동 범위 <1.13~67.3 Bq/L 이내였으며, 비교지점에서는 모두 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다. 또한 지표수, 식수 및 지하수에서도 삼중수소 방사능은 모두 최소검출가능농도 미만이였다.

전베타 방사능은 빗물에서 부지주변 <0.00987~0.129 Bq/L 범위로 조사되었고, 최고 농도 검출 지점은 신고리기상관측소로 정상변동범위 <0.00985~0.229 Bq/L 이내였다. 비교지점(부경대)에서는 <0.0112~0.175 Bq/L로 조사되었고 정상변동범위 <0.0128~0.0995 Bq/L 이내였다.

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}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 반기 1회 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 분석하였다.

2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마핵종 분석결과, 인공 방사성핵종인 ^{137}Cs 이 부지 주변에서 0.428~5.76 Bq/kg-dry, 비교지점 부경대에서 3.95~5.77 Bq/kg-dry로 조사되었다. 부지주변 토양 중 ^{137}Cs 최고 검출지점은 좌천이었고 평상변동범위 <0.0946~10.2 Bq/kg-dry 이내였다. 비교지점 검출농도는 평상변동범위(2.64~3.27 Bq/kg-dry)와, 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 모니터링 포스트 주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인 0.615~4.07 Bq/kg-dry¹⁰⁾를 초과하였다. 최고 검출값인 부경대 표층토양은 원전의 영향이 없는 비교지점으로 시료채취 지점 환경 여건 변동에 따라 다소 증가한 것으로 판단된다.

하천토양의 감마핵종 분석결과 인공 방사성핵종인 ^{137}Cs 이 검출되었다. 부지주변 검출범위는 0.636~1.09 Bq/kg-dry, 비교지점 수영강은 최고 0.309~1.52 Bq/kg-dry 농도범위로 검출되었으며, 부지주변 최고 검출지점인 장안전 하천토양은 평상변동범위 <0.316~2.13 Bq/kg-dry 이내이었고, 비교지점은 평상변동범위 0.295~0.692 Bq/kg-dry를 약간 초과하였으나 이는 검출하한치 미만의 값이며 원전의 영향이 없는 비교지점으로 시료채취 지점 환경 여건 변동에 따라 다소 증가한 것으로 판단된다.

10) 2018년 전국환경방사능조사, p.79, 한국원자력안전기술원

^{90}Sr 은 월내 표층토양에서 0.491~0.788 Bq/kg-dry로 범위로 검출되었고 평상변동범위 <0.214~1.38 Bq/kg-dry 이내이었으며, 비교지점 부경대는 0.261~0.839 Bq/kg-dry 범위로 검출되었고 평상변동범위 0.528~0.624 Bq/kg-dry를 다소 초과하였다.

표층토양 및 하천토양에서 검출되는 인공핵종 ^{137}Cs 및 ^{90}Sr 은 반감기가 길어 과거 대기권 핵실험과 체르노빌, 후쿠시마 원전사고 등의 잔존영향으로 현재까지 전 세계 토양에서 검출되고 있으며, 시료채취 환경의 변동에 따라 일시적으로 평상변동범위를 초과하거나 감소되어 검출되고 있다.

2.2.4 육상 식품류(채소류, 곡류, 육류, 과일류, 우유)

2.2.4.1 조사방법

농산물 중의 감마동위원소는 부지주변 및 비교지점에서 재배되는 농산물(무, 배추, 쌀, 배)을 10 kg이상 채취하여 건조·분쇄 후 마리넬리비커 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다. ^{90}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}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로, ^{14}C 방사능을 CO_2 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며 삼중수소 방사능 분석은 조직 자유수 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}C 및 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류, 과일류 및 채소류와 동일하게 하였다.

우유의 감마동위원소는 월 1회 10 L 정도 원유(原乳)를 채취하고 그 중 2 L를 분취하여 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며, ^{90}Sr 은 농산물과 같은 방법으로 방사화학 분리과정을 거쳐 저준위 알파·베타계수기로 분석하였고, ^{14}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로 ^{14}C 방사능을 CO_2 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였다. 또한 우유의 조직 자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

2.2.4.2 조사결과

농산물(무, 배추, 쌀, 배) 및 축산물(닭, 우유)에 대한 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만이었다. ^{90}Sr 은 월내리 배추에서 최고 0.0322 Bq/kg-fresh로 검출되었으며 이 값은 평상변동범위 0.0104~0.0849 Bq/kg-fresh 이내이었으며, 비교지점 가락 배추에서는 0.0157 Bq/kg-fresh로 검출되었고 이는 평상변동범위 0.0126~0.0161 Bq/kg-fresh 이내이었다. 과거 핵실험과 체르노빌 등 원전사고의 영향으로 토양에 잔존하는 ^{90}Sr 이 농산물로 전이되어 검출된 것으로 판단하며, 최고 농도의 ^{90}Sr 이 포함된 농산물을 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 선량평가 결과는 [표2-5]과 같다.

2019년도 육상식품류에 대한 ^3H 와 ^{14}C 조사 결과는 모든 시료 조직자유수(TFWT)와 유기결합수(OBT) 모두 최소검출가능농도 미만이었으며, 농산물 중 ^{14}C 는 월내리 쌀에서 최고 0.234 Bq/g-C, 육류는 장안리 닭에서 최고 0.241 Bq/g-C, 우유에서 최고 0.236 Bq/g-C로 검출되었다. ^3H 와 ^{14}C 는 원자력발전소 운영과 우주선(宇宙線)에 의하여 자연적으로도 생성되는 핵종으로 육상식품류에서 검출된 ^{14}C 농도는 원자력발전소 부지주변 공기 중의 ^{14}C 농도와 비슷한 수준이었다. 육상식품류에서의 최고 농도로 검출된 ^{14}C 에 의한 유효선량평가 결과는 [표2-5]과 같다.

[표 2-5] 농산물 시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가¹¹⁾

시료명	검출핵종		방사능 농도 ^{주2)} (Bq/kg-fresh)		연간 섭취량 ^{주1)} (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)			유효선량 (mSv/yr)		
배추	⁹⁰ Sr		0.0322		161.8	2.80E-05			1.46E-04		
무			0.0241		89.88	2.80E-05			6.07E-05		
시료명	³ H ^{주2)}		¹⁴ C ^{주2)}	연간 섭취량	탄소 함유량	³ H		¹⁴ C	³ H		¹⁴ C
	TFWT	OBT				TFWT	OBT		TFWT	OBT	
	Bq/L		Bq /g-C	kg/yr	g-C /kg-fresh	mSv/Bq			mSv/yr		
배추	<MDA	<MDA	0.225	161.8 ^{주1)}	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.39E-04
무	<MDA	<MDA	0.213	89.88	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	3.89E-04
쌀	<MDA	<MDA	0.234	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.77E-03
배	<MDA	<MDA	0.213	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.55E-04
우유	<MDA	<MDA	0.236	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.11E-04
닭	<MDA	<MDA	0.241	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.14E-04

주1) 방사능 농도는 시료별 최대값

11) 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}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 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

^{90}Sr 은 길천리 지점 솔잎에서 최고 0.374 Bq/kg-fresh로 검출되었으며 평상변동범위 0.150~0.565 Bq/kg-fresh 이내이었다. 비교지점은 부경대 솔잎에서 최고 0.839 Bq/kg-fresh로 검출되었고 평상변동범위 0.409~1.07 Bq/kg-fresh 이내이었다.

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}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}K , ^{131}I) 및 시료 50 L 이상을 인몰리브덴산 암모늄(^{134}Cs , ^{137}Cs)-이산화망간(기타 핵종) 흡착법으로 처리 후 감마핵종분석기로 분석하였고, ^{90}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}Sr 을 분석하였다.

어·패류는 어류(삼치, 전갱이, 붕장어)와 소라를 고리 및 신고리 취·배수구 주변 해역과 비교지점에서 각각 5 kg 이상 채취하고 식용 부분만을 건조·분쇄하여 마리넬리 비커에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며, ^{90}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 1 L 계측용기에 담아 감마핵종 분석기로 측정하였으며, ^{90}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 1 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였다.

2.2.6.2 조사결과

감마동위원소를 분석한 결과 해수, 해저퇴적물, 어류 및 해조류 시료에서 ^{137}Cs 이 미량 검출되었고, 해조류에서는 ^{131}I 이 검출되었으나 나머지 감마핵종은 모두 최소 검출가능농도 미만이었다.

부지주변 해양시료들의 ^{137}Cs 의 검출 최고 농도는 해수(월내) 3.12 mBq/L(정상변동범위 1.12~2.91 mBq/L), 해저퇴적물(3발취수구) 2.42 Bq/kg-dry(정상변동범위 <0.217~3.56 Bq/kg-dry), 어류(3발전소주변) 0.255 Bq/kg-fresh(정상변동범위 0.101~0.300 Bq/kg-fresh), 해조류(1발취수구) 0.0990 Bq/kg-fresh(정상변동범위 0.0334~0.114 Bq/kg-fresh)로 조사되었다. 월내 해수가 정상변동범위를 초과한 사유는 시료채취 환경의 일시적인 변동이 기인한 것으로 추정된다.

또한 비교지점 시료들의 ^{137}Cs 의 검출 최고값은 해수(미포) 2.50 mBq/L(정상변동범위 1.27~2.89 mBq/L), 해저퇴적물(미포) 0.424 Bq/kg-dry(정상변동범위 <0.198~0.372 Bq/kg-dry)이다. 해저퇴적물 미포에서 검출된 ^{137}Cs 은 정상변동범위를 초과 하였으나 이는 시료채취 환경의 변동이 초과 원인으로 판단된다. 그리고 미포의 어류, 패류, 해조류 및 저서생물 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

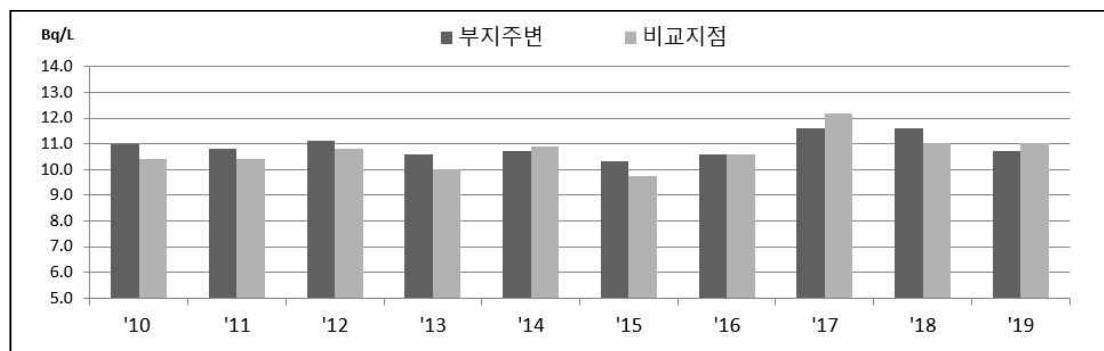
^{131}I 은 해조류에서 검출되었으며, 3발배수구주변 곰파에서 0.482 Bq/kg-fresh(정상변동범위 <0.0366~1.28 Bq/kg-fresh)로 검출되었으며, 비교지점인 미포 미역에서 4.46 Bq/kg-fresh(정상변동범위 <0.0386~5.18 Bq/kg-fresh)로 검출되었다.

해조류는 ^{131}I 을 다른 핵종에 비해 선택적으로 농축하는 특성이 있어 지속적으로 검출되고 있으며, 최고 농도의 ^{131}I 이 포함된 비교지점 미포의 해조류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정할 경우 유효선량은 [표2-6]과 같으며 일반인에 대한 법적 선량 한도인 1 mSv/yr의 약 0.0645% 수준으로 평가되었다. 그리고 저서생물에서는 인공감마동위원소가 검출되지 않았다.

[표 2-6] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가¹²⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	^{137}Cs	0.255	32.41	1.4E-05	1.16E-04
해조류	^{131}I	4.46	6.57	2.2E-05	6.45E-04
	^{137}Cs	0.0990	6.57	1.4E-05	9.11E-06

해수의 전베타 방사능은 부지주변 최고(3배수구) 13.7 Bq/L(정상변동범위 8.49~13.4 Bq/L), 비교지점 최고 12.0 Bq/L(정상변동범위 8.09~13.3 Bq/L)로 예년과 비슷하였다. 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-5>에 도식하였다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수중의 삼중수소는 부지 외부지점(월내)에서 최고 15.7 Bq/L(정상변동범위 <0.966~24.4 Bq/L) 조사되었으며, 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였다. 일시증가 지점인 월내는 지형이 만(灣) 형태의 구조로 액체방사성폐기물 중의 삼중수소가 배출 이후 조류와 해안의 지형적 특성으로 인해 충분히 희석, 확산 되지 않고 시료 채취지점에 머물면서 검출된 것으로 추정된다.

12) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

해양시료에 대한 ^{90}Sr 분석결과 해수에서 부지주변 최고(1배수구) 0.966 mBq/L(정상변동범위 0.601~1.35 mBq/L), 비교지점 미포에서 최고 1.06 mBq/L(정상변동범위 0.714~1.06 mBq/L)로 조사되었으며 모두 정상변동범위를 만족하였다. 또한 2018년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 16개 지점의 표층 해수에 대해 ^{90}Sr 을 조사한 결과인 0.583~1.19 mBq/kg¹³⁾과 유사한 수준이었다. 해저퇴적물은 3발배수구 주변에서 최고 0.311 Bq/kg-dry(정상변동범위 <0.173~0.312 Bq/kg-dry)로 조사되었고, 어류, 패류 및 해조류의 ^{90}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 조사결과와 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로 다음 각 항목에 대하여 “환경방사선/능 조사에 대한 품질관리계획”을 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료 채취 및 운반
- 시료 전처리
- 방사선 측정 및 방사능 분석
- 조사 자료의 해석 및 통계처리
- 조사 결과 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 3년으로 하고, 그 이외의 시료는 1년 기준으로 보관하며 보관중인 시료는 시료 종류, 분석핵종 등을 시료보관대장에 기록하여 관리하였다.

13) 2018년 해양환경방사능조사, p.19, 한국원자력안전기술원

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) [별표2]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. 전처리를 수반하는 시료의 경우 고리본부 분석결과 $\pm(20\% + 2\sigma)$, 단지 계측만을 수행하는 경우에는 고리본부 분석결과 $\pm(10\% + 2\sigma)$ 편차 범위 이내 임을 입증함으로써 전처리와 분석 품질이 유지되는지 확인하였으며, 그 결과를 <부록 6>에 수록하였다.

2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정 주기(6개월) 또는 계측 장비 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 2019년 하반기에 한국원자력안전기술원(KINS)과 한국표준과학연구원(KRISS)이 주관하는 방사능 분석 숙련도 시험에 위탁기관인 부경대학교와 참여하였으며, 대상 핵종은 감마핵종, ^{90}Sr , 전베타 및 삼중수소이었다. 고리본부와 부경대학교 모두 KINS와 KRISS 숙련도 시험에서 전 핵종 "A(Acceptable)"을 받았다.

2.3.4 조사 자료의 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 2019년도 환경조사 중 조사 결과의 변동시 일시증가 여부를 판단하고 발전소 운영에 따른 영향 여부 등 원인을 규명하고자 하였다.

<부록 1>과 <부록 2>에 2019년 에 수행한 환경방사능 조사결과와 함께 전베타, ^3H , ^{90}Sr , ^{131}I , ^{137}Cs 등의 최근 5년간(2014~2018년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였다.

[표 2-8] 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	^3H , γ 동위원소.	월1회
	지 표 수	효암천	매월	^3H , γ 동위원소	월1회
	식 수	길천	1,4,7,10월	^3H , γ 동위원소	분기1회
	지 하 수	월내	1,4,7,10월	^3H , γ 동위원소	분기1회
	표층토양	월내	3,9월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기1회
	하천토양	효암천	1,4,7,10월	γ 동위원소	분기1회
	배 추	월내리	5,11월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^{14}C , ^3H	반기1회
	무	월내리	11월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^{14}C , ^3H	연1회
	쌀	월내리	11월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^{14}C , ^3H	연1회
	육 류	장안리	4,9월	γ 동위원소, ^{14}C , ^3H	반기1회
	솔 잎	길천리	3,9월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기1회
	쭈	월내	5,9월	γ 동위원소	반기1회
해 양 시 료	해 수	#1,2,3,4배수구, 월내	매주, 매월	^3H , 전 β , γ 동위원소, ^{90}Sr	월1회 분기1회
	해저퇴적물	#1배수구, 3발배수구, 월내	4,10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기1회
	어 류	1,2발전소주변, 3발전소주변	4,10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기1회
	패 류	1,2발배수구주변	4,10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기1회
	해조류	1발배수구주변, 2발배수구주변	4,10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기1회
	저서생물	1발배수구주변	4,10월	γ 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 보고기준을 초과한 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

2019년도 고리 및 새울원자력본부에서 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 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, ^3H , ^{14}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 24.7 TBq로서 구성비는 삼중수소(93.96%), ^{133}Xe 등 불활성기체(3.12%), 방사성탄소(2.92%) 순이었다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

(기간 : '19.01.01 ~ '19.12.31)

구 분		배 출 량 (TBq)								핵종 구성비(%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기	계	핵종별 전체
삼중수소(^3H)		1.27E+00	9.38E+00	5.34E+00	3.30E+00	1.64E+00	2.01E+00	2.04E-01	3.39E-02	2.32E+01	100 93.96
^{14}C		7.42E-03	1.83E-02	1.65E-01	1.13E-01	1.24E-01	1.00E-01	1.89E-01	4.69E-03	7.21E-01	100 2.92
불 활 성 기 체	^{41}Ar	-	9.72E-03	1.63E-03	7.82E-04	2.84E-02	2.31E-02	2.66E-03	1.47E-03	6.78E-02	8.82 0.27
	^{85}Kr	-	-	-	-	3.23E-01	3.23E-01	-	-	6.46E-01	83.90 2.62
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	-	-	-	-	2.94E-03	2.94E-03	-	-	5.88E-03	0.76 0.02
	^{133}Xe	-	1.96E-04	2.01E-02	2.92E-02	3.26E-04	3.33E-04	-	3.18E-05	5.02E-02	6.52 0.20
	소계	-	9.92E-03	2.17E-02	3.00E-02	3.55E-01	3.49E-01	2.66E-03	1.50E-03	7.70E-01	100 3.12
옥 소	^{132}I	-	-	-	7.28E-08	-	-	-	-	7.28E-08	100 <0.01
	소계	-	-	-	7.28E-08	-	-	-	-	7.28E-08	100 <0.01
미 립 자	^{58}Co	-	-	3.21E-08	1.61E-08	-	-	-	-	4.82E-08	77.62 <0.01
	^{60}Co	-	-	1.39E-08	-	-	-	-	-	1.39E-08	22.38 <0.01
	소계	-	-	4.60E-08	1.61E-08	-	-	-	-	6.21E-08	100 <0.01
총 계		1.28E+00	9.41E+00	5.53E+00	3.44E+00	2.12E+00	2.46E+00	3.96E-01	4.01E-02	2.47E+01	- 100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기(이하 동일)

3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은 총 91.9 TBq이었고, 저에너지 베타선을 배출하는 삼중수소(^3H)가 대부분이었다. 액체 방사성물질 배출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출물의 양

(기간 : '19.01.01~'19.12.31)

구 분	배 출 량 (TBq)									핵종구성비 (%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기	계	핵종별	전체
삼중수소(^3H)	2.56E-01	9.55E+00	2.31E+01	2.31E+01	5.23E+00	5.23E+00	1.28E+01	1.26E+01	9.19E+01	100	100
미 립 자	^{51}Cr	-	-	-	6.92E-06	6.92E-06	1.86E-06	1.86E-06	1.76E-05	5.27	<0.01
	^{54}Mn	-	-	-	3.86E-06	3.86E-06	1.40E-06	1.40E-06	1.05E-05	3.14	<0.01
	^{59}Fe	-	-	-	-	-	8.79E-07	8.79E-07	1.76E-06	0.53	<0.01
	^{58}Co	-	-	-	1.80E-05	1.80E-05	2.04E-05	2.04E-05	7.68E-05	22.98	<0.01
	^{60}Co	-	6.38E-08	-	1.15E-05	1.15E-05	2.49E-06	2.49E-06	2.81E-05	8.41	<0.01
	^{96}Zr	-	-	-	5.18E-06	5.18E-06	1.92E-07	1.92E-07	1.07E-05	3.20	<0.01
	^{95}Nb	-	-	-	9.56E-06	9.56E-06	7.58E-07	7.58E-07	2.06E-05	6.16	<0.01
	^{124}Sb	-	-	-	4.34E-05	4.34E-05	5.72E-07	5.72E-07	8.80E-05	26.34	<0.01
	^{125}Sb	-	-	-	3.98E-05	3.98E-05	-	-	7.95E-05	23.79	<0.01
	^{137}Cs	-	5.94E-07	-	-	-	-	-	5.94E-07	0.18	<0.01
	소계	-	6.58E-07	-	1.38E-04	1.38E-04	2.86E-05	2.86E-05	3.34E-04	100	<0.01
희 유 기 체	^{133}Xe	-	4.18E-07	-	-	-	-	-	4.18E-07	100	<0.01
	소계	-	4.18E-07	-	-	-	-	-	4.18E-07	100	<0.01
총 계	2.56E-01	9.55E+00	2.31E+01	2.31E+01	5.23E+00	5.23E+00	1.28E+01	1.26E+01	9.19E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

3.2.3 희석수 유량

2019년도 액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

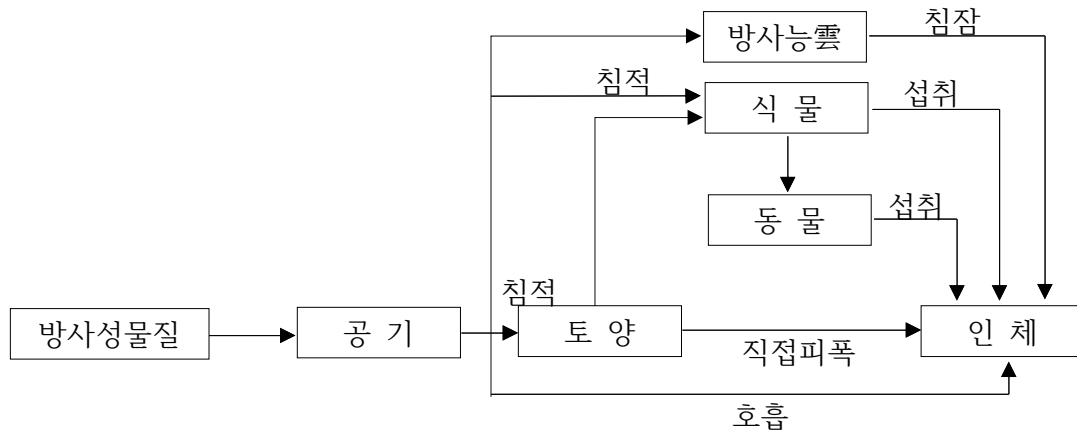
(기간 : '19.01.01~'19.12.31)

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기	신고리4호기
유량률(m^3/sec)	2.81E+01	2.85E+01	4.27E+01	4.24E+01	4.60E+01	4.60E+01	5.63E+01	5.63E+01

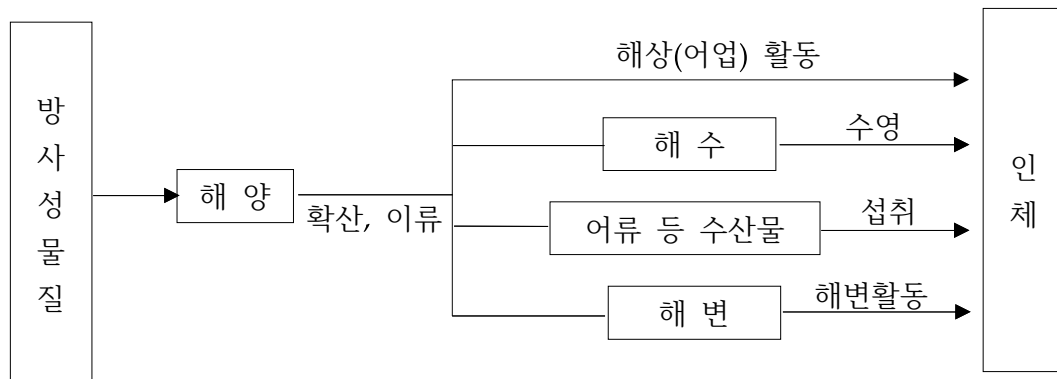
3.3 예상 주민피폭선량 계산

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

2019년 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기 확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 D등급 (고리1~4호기 및 신고리1~4호기)이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대는 $4.105\text{E-}06 \text{ sec/m}^3$ (고리1~4호기), $1.840\text{E-}05 \text{ sec/m}^3$ (신고리1~4호기)이며, 최대지점의 방위는 각각 NW(고리), SSW(신고리)이었다. 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	9.1	4.2	5.0	34.2	24.3	12.7	10.4
	신고리	5.2	3.4	4.5	33.5	26.5	11.1	15.8

[표 3-5-2] 대기안정도 등급별 평균 풍속(58 m)

(단위 : m/sec)

등 급		A	B	C	D	E	F	G
		심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
평균 풍속	고리	5.5	4.8	4.4	4.4	4	3.3	3.9
	신고리	5.3	5.6	5.5	5	4.8	3.5	2.8

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

(단위 : %)

고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	20.0	6.4	6.8	4.2	2.5	3.2	1.0	1.1
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	11.4	6.1	5.1	6.0	6.0	6.5	9.1	0.3
신고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	20.0	6.2	7.6	3.7	3.2	1.2	1.6	2.7
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	9.0	9.5	5.5	4.5	5.2	4.8	10.2	0.3

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

(단위 : sec/m³)

구 분	고리1호기			고리2호기			고리3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NW	700	4.105E-06	NW	743	3.691E-06	NW	925	2.500E-06
(X/Q) ^D	NW	700	4.088E-06	NW	743	3.675E-06	NW	925	2.487E-06
(X/Q) ^{DD}	NW	700	3.775E-06	NW	743	3.383E-06	NW	925	2.260E-06
D/Q(1/m³)	NW	700	1.022E-08	NNE	764	1.014E-08	NE	1436	9.191E-09

구 분	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NW	979	2.261E-06	ENE	589	9.663E-06	ENE	560	1.057E-05
(X/Q) ^D	NW	979	2.248E-06	ENE	589	9.645E-06	ENE	560	1.055E-05
(X/Q) ^{DD}	NW	979	2.036E-06	ENE	589	8.977E-06	ENE	560	9.845E-06
D/Q(1/m³)	NE	1264	1.135E-08	ENE	589	3.255E-08	ENE	560	3.519E-08

구 분	신고리3호기			신고리4호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q ^{주1)}	SSW	560	1.840E-05	SSW	720	1.178E-05
(X/Q) ^{D주2)}	SSW	560	1.838E-05	SSW	720	1.176E-05
(X/Q) ^{DD주3)}	SSW	560	1.714E-05	SSW	720	1.083E-05
D/Q(1/m³) ^{주4)}	SSW	560	7.445E-08	SSW	720	5.061E-08

주1) X/Q : 방사성 붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/Q^D : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자주3) X/Q^{DD} : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주4) D/Q : 지표면 침적인자

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

(단위 : sec/m³)

연 도	'10		'11		'12					
	고리	신고리	고리	신고리	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기
방 위	SSE	S	SSE	S	NNE	NNE	N	NNE	NE	NNE
대기확산인자	4.638E-06	1.757E-05	4.638E-06	1.465E-05	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

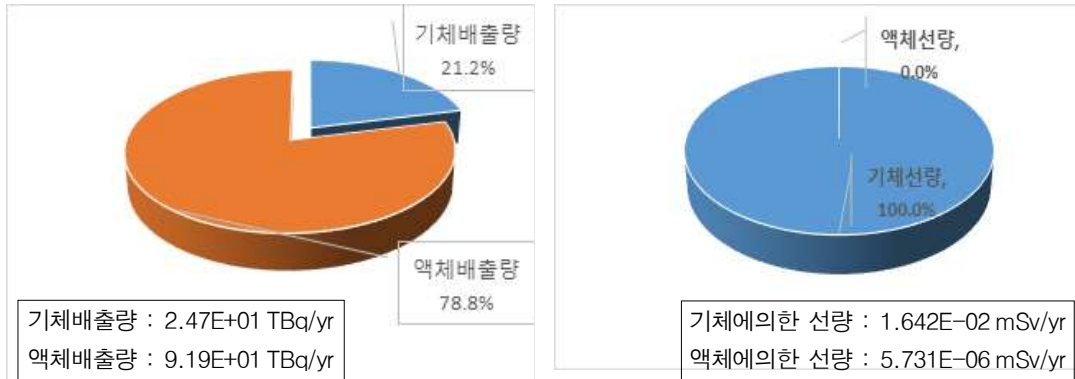
연 도	'18						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	NE	S
대기확산인자	4.346E-06	3.910E-06	2.654E-06	2.401E-06	1.203E-05	1.335E-05	1.826E-05

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

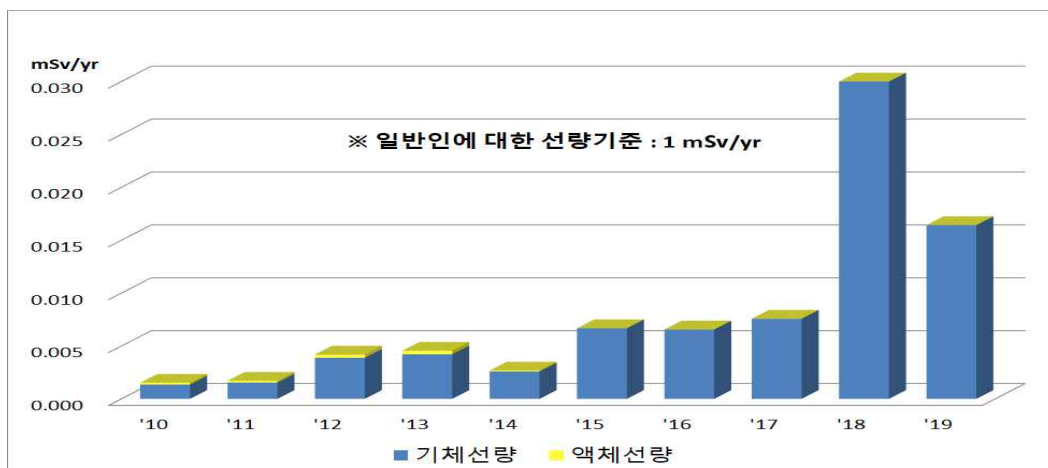
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2019년도 고리 및 새울본부 운영 중 배출한 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민(가상 최대 개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과 1.643E-02 mSv/yr[최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv/yr의 1.643 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv/yr의 6.57%로 나타났다. 기체 및 액체 폐기물 배출량과 예상 주민피폭 선량은 <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 배출물에 의한 선량

기체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 $1.642\text{E}-02 \text{ mSv/yr}$ [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물섭취(83.55%), 호흡(3.29%) 및 과일(8.53%)으로 나타났으며, [표 3-14]에 경로별 예상 주민피폭 선량(기체) 평가결과를 나타내었다.

3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 선량

액체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 $5.731\text{E}-06 \text{ mSv/yr}$ [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물섭취(어류 60.98%, 연체류 12.60%, 갑각류 1.12%, 해조류 25.30%)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체) 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	6.250E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	0.000E+00	<0.01	1.760E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	0.000E+00	<0.01	1.357E-06	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	0.000E+00	<0.01	2.233E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.770E-04	0.12	1.016E-03	0.68
		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	3.860E-07	<0.01	4.440E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	3.010E-07	<0.01	2.220E-07	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	2.445E-07	<0.01	1.263E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	4.791E-07	<0.01	3.353E-07	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.916E-03	1.94	1.616E-03	1.08
		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	4.180E-05	0.02	4.470E-05	0.02
공기 흡수선량(감마선)	0.1	1.480E-05	0.02	1.330E-05	0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	1.171E-05	0.02	1.053E-05	0.02
피부등가선량(외부피폭)	0.15	4.733E-05	0.03	4.802E-05	0.03
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.431E-03	0.95	1.303E-03	0.87
		1세/위		1세/위	
최대평가지점(방위, 거리)		ENE, 589 m		ENE, 560 m	

부 위	설계기준	신고리3호기		신고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	9.330E-07	<0.01	3.250E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	2.640E-06	<0.01	9.150E-07	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	2.040E-06	<0.01	7.058E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	3.356E-06	<0.01	1.162E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.489E-02	9.93	4.573E-04	0.31
		1세/위		1세/위	
최대평가지점(방위, 거리)		SSW, 560 m		SSW, 720 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	1.809E-08	<0.01	성인	6.773E-07	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.809E-08	<0.01	성인	7.011E-07	<0.01	성인
		기타장기			피부		

부 위	설계기준	고리3호기			고리4호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	1.074E-06	<0.01	성인	1.084E-06	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.074E-06	<0.01	성인	1.084E-06	<0.01	성인
		기타장기			기타장기		

부 위	설계기준	신고리1호기			신고리2호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	2.227E-06	0.01	성인	2.227E-06	0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	6.549E-06	0.01	1세	6.549E-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	7.751E-07	<0.01	성인	7.691E-07	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.262E-06	<0.01	1세	1.257E-06	<0.01	1세
		대장하부			대장하부		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(부지전체, 1세 기준)
[단위 : mSv/yr.man]

부 위	기준	최대 평가지점	방위	고리1~4 호기 및 신고리1~4호기			비율(%)
				기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	5	ENE	1.642E-02	5.731E-06	1.643E-02	6.57
갑상선 등가선량	0.75	5	ENE	1.642E-02	3.929E-06	1.643E-02	2.19

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

- 지 점 명 : 길천리[W, 1.15km(신고리1호기 기준), 1세 기준]
- 유효선량 : 1.619E-02 mSv/yr.man(기준치 대비 6.48%)
- 갑 상 선 : 1.618E-02 mSv/yr.man(기준치 대비 2.16%)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)
[단위 : mSv/yr.man]

경 로	유효선량	위	대장(하부)	피 부	골 표 면	뇌	유 방	갑 상 선
PLUME	2.232E-05	2.029E-05	1.902E-05	9.101E-05	3.265E-05	2.544E-05	2.432E-05	2.313E-05
GROUND	4.839E-08	4.583E-08	4.728E-08	5.819E-08	6.563E-08	4.926E-08	4.543E-08	4.745E-08
호 흡	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04
곡 식	1.372E-02	1.713E-02	1.457E-02	1.372E-02	1.372E-02	1.372E-02	1.372E-02	1.372E-02
과 일	1.401E-03	1.739E-03	1.486E-03	1.401E-03	1.401E-03	1.401E-03	1.401E-03	1.401E-03
김장채소	1.454E-04	1.797E-04	1.540E-04	1.454E-04	1.454E-04	1.454E-04	1.454E-04	1.454E-04
엽채류	5.905E-04	7.300E-04	6.254E-04	5.905E-04	5.905E-04	5.905E-04	5.905E-04	5.905E-04
우 유	5.530E-07	6.873E-07	5.867E-07	5.530E-07	5.530E-07	5.530E-07	5.530E-07	5.530E-07
소고기	2.927E-12	2.389E-12	8.564E-12	1.336E-12	2.023E-12	1.336E-12	1.603E-12	1.984E-12
돼지고기	3.065E-13	2.515E-13	8.767E-13	1.421E-13	2.149E-13	1.421E-13	1.707E-13	2.114E-13
닭고기	6.104E-15	5.003E-15	1.754E-14	2.820E-15	4.268E-15	2.820E-15	3.388E-15	4.194E-15
합 계	1.642E-02	2.034E-02	1.739E-02	1.649E-02	1.643E-02	1.642E-02	1.642E-02	1.642E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 성인 기준)

[단위 : mSv/yr.man]

경로	유효선량	골 표 면	대장(하부)	피 부	대장(상부)	근 육	고 환	기타장기
해변활동	3.446E-06	3.319E-06	3.228E-06	4.770E-06	4.713E-06	3.202E-06	3.107E-06	3.465E-06
수영	1.208E-09	1.045E-09	1.061E-09	1.946E-09	1.554E-09	1.028E-09	1.036E-09	1.238E-09
Boating	5.459E-09	4.720E-09	4.791E-09	8.788E-09	7.020E-09	4.641E-09	4.679E-09	5.590E-09
어류	3.030E-06	6.406E-06	4.223E-06	2.714E-06	2.485E-06	3.259E-06	3.245E-06	2.649E-06
연체류	8.583E-07	1.397E-06	1.062E-06	7.874E-07	7.344E-07	9.087E-07	9.154E-07	7.982E-07
갑각류	6.347E-07	1.033E-06	7.852E-07	5.823E-07	5.431E-07	6.720E-07	6.769E-07	5.902E-07
해조류	8.762E-07	2.455E-06	1.390E-06	1.178E-06	6.232E-07	9.132E-07	8.808E-07	7.957E-07
합계	8.852E-06	1.462E-05	1.069E-05	1.004E-05	9.107E-06	8.960E-06	8.833E-06	8.305E-06

주) 액체 유출물에 대한 희석인자 : 남쪽 1.30E+01 북쪽 8.50E+00

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr.man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	2.232E-05	0.19	2.232E-05	0.19	2.232E-05	0.17
GROUND	4.839E-08	<0.01	4.839E-08	<0.01	4.839E-08	<0.01
호 흡	5.983E-04	4.98	6.387E-04	5.58	7.550E-04	5.62
곡 식	9.408E-03	78.26	9.392E-03	82.01	1.073E-02	79.84
과 일	6.407E-04	5.33	4.114E-04	3.59	8.536E-04	6.35
김장채소	4.827E-04	4.01	3.348E-04	2.92	3.552E-04	2.64
엽채류	8.690E-04	7.23	6.535E-04	5.71	7.233E-04	5.38
우 유	6.689E-08	<0.01	1.383E-07	<0.01	2.094E-07	<0.01
소고기	9.245E-13	<0.01	1.500E-12	<0.01	2.291E-12	<0.01
돼지고기	3.257E-13	<0.01	9.344E-13	<0.01	8.349E-13	<0.01
닭고기	1.741E-15	<0.01	5.077E-15	<0.01	5.422E-15	<0.01
합 계	1.202E-02	100	1.145E-02	100	1.344E-02	100

구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	2.232E-05	0.17	2.232E-05	0.14	2.232E-05	0.42
GROUND	4.839E-08	<0.01	4.839E-08	<0.01	4.839E-08	<0.01
호 흡	9.332E-04	6.93	5.396E-04	3.29	4.020E-04	7.62
곡 식	1.071E-02	79.47	1.372E-02	83.55	4.087E-03	77.45
과 일	9.255E-04	6.87	1.401E-03	8.53	6.058E-04	11.48
김장채소	2.515E-04	1.87	1.454E-04	0.89	6.781E-06	0.13
엽채류	6.316E-04	4.69	5.905E-04	3.60	1.524E-04	2.89
우 유	2.906E-07	<0.01	5.530E-07	<0.01	5.406E-07	0.01
소고기	2.030E-12	<0.01	2.927E-12	<0.01	1.974E-12	<0.01
돼지고기	6.763E-13	<0.01	3.065E-13	<0.01	3.448E-13	<0.01
닭고기	6.223E-15	<0.01	6.104E-15	<0.01	5.773E-15	<0.01
합 계	1.347E-02	100	1.642E-02	100	5.277E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr.man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	3.446E-06	38.92	4.230E-07	10.58	6.769E-07	15.19
	수영	1.208E-09	0.01	1.389E-09	0.03	1.285E-09	0.03
	Boating	5.459E-09	0.06	2.500E-10	0.01	2.777E-10	0.01
수산물섭취	어류	3.030E-06	34.24	1.581E-06	39.57	1.519E-06	34.08
	연체류	8.583E-07	9.70	6.935E-07	17.35	9.240E-07	20.74
	갑각류	6.347E-07	7.17	7.391E-07	18.49	7.847E-07	17.61
	해조류	8.762E-07	9.90	5.582E-07	13.97	5.499E-07	12.34
합계		8.852E-06	100	3.997E-06	100	4.456E-06	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	1.846E-07	3.95	-	-	-	-
	수영	4.451E-10	0.01	-	-	-	-
	Boating	6.944E-11	<0.01	-	-	-	-
수산물섭취	어류	1.918E-06	41.04	3.495E-06	60.98	1.305E-06	37.31
	연체류	9.616E-07	20.57	7.224E-07	12.60	2.390E-07	6.83
	갑각류	8.201E-07	17.54	6.445E-08	1.12	-	-
	해조류	7.898E-07	16.89	1.450E-06	25.30	1.954E-06	55.86
합 계		4.675E-06	100	5.731E-06	100	3.498E-06	100

주) 액체 유출물에 대한 희석인자 : 남쪽 1.30E+01 북쪽 8.50E+00

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr.man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.202E-02	1.145E-02	1.344E-02	1.347E-02	1.642E-02	5.277E-03
위	1.299E-02	1.255E-02	1.484E-02	1.594E-02	2.034E-02	7.664E-03
대장하부	1.241E-02	1.182E-02	1.406E-02	1.471E-02	1.739E-02	5.957E-03
피부	1.202E-02	1.145E-02	1.343E-02	1.347E-02	1.642E-02	5.274E-03
골표면	1.190E-02	1.134E-02	1.319E-02	1.317E-02	1.649E-02	5.004E-03
뇌	1.184E-02	1.128E-02	1.314E-02	1.311E-02	1.643E-02	4.946E-03
유방	1.183E-02	1.127E-02	1.313E-02	1.310E-02	1.642E-02	4.939E-03
근육	1.183E-02	1.127E-02	1.313E-02	1.310E-02	1.642E-02	4.938E-03
적색골수	1.183E-02	1.127E-02	1.313E-02	1.310E-02	1.642E-02	4.936E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr.man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	8.852E-06	3.997E-06	4.456E-06	4.675E-06	5.731E-06	3.498E-06
골 표 면	1.462E-05	7.744E-06	9.141E-06	1.143E-05	1.795E-05	1.078E-05
대장하부	1.069E-05	5.348E-06	6.101E-06	7.056E-06	1.006E-05	5.796E-06
피 부	1.004E-05	3.986E-06	4.482E-06	4.601E-06	5.446E-06	4.683E-06
대장상부	9.107E-06	3.352E-06	3.765E-06	3.490E-06	3.863E-06	2.173E-06
근 육	8.960E-06	4.190E-06	4.691E-06	5.038E-06	6.151E-06	3.488E-06
고 환	8.833E-06	4.234E-06	4.642E-06	4.865E-06	5.923E-06	3.238E-06
기타장기	8.305E-06	3.621E-06	3.974E-06	3.985E-06	4.535E-06	3.470E-06
간 장	8.247E-06	4.065E-06	4.498E-06	4.577E-06	4.900E-06	3.576E-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	%
^3H		7.125E-04	4.34	3.432E-06	59.88	7.159E-04	4.36
^{14}C		1.569E-02	95.52	-	-	1.569E-02	95.49
불 활 성 기 체	^{41}Ar	2.121E-05	0.13	-	-	2.121E-05	0.13
	^{85}Kr	1.012E-06	0.01	-	-	1.012E-06	0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	1.338E-08	<0.01	-	-	1.338E-08	<0.01
	^{133}Xe	8.447E-08	<0.01	-	-	8.447E-08	<0.01
옥소	^{132}I	3.611E-11	<0.01	-	-	3.611E-11	<0.01
미 립 자	^{51}Cr	-	-	2.485E-09	0.04	2.485E-09	<0.01
	^{54}Mn	-	-	1.354E-07	2.36	1.354E-07	<0.01
	^{59}Fe	-	-	2.038E-07	3.56	2.038E-07	<0.01
	^{58}Co	3.197E-09	<0.01	1.298E-07	2.26	1.330E-07	<0.01
	^{60}Co	4.672E-08	<0.01	3.112E-07	5.43	3.580E-07	<0.01
	^{95}Zr	-	-	2.426E-08	0.42	2.426E-08	<0.01
	^{95}Nb	-	-	1.041E-06	18.16	1.041E-06	0.01
	^{124}Sb	-	-	3.346E-07	5.83	3.346E-07	<0.01
	^{125}Sb	-	-	1.180E-07	2.06	1.180E-07	<0.01
	^{137}Cs	-	-	2.501E-10	<0.01	2.501E-10	<0.01
계		1.642E-02	100	5.731E-06	100	1.643E-02	100

제 4 장 종합평가 및 결론

고리본부는 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)을 근거로 작성한 환경방사선조사 계획서에 따라 2019년 에 고리본부 주변지역과 비교지점에서 공간감마선량을 및 공간집적선량을 측정하였으며 공기, 육상 및 해양에서 20여 종의 환경 시료를 주기적으로 채취하여 ^{14}C , 감마동위원소, 전베타, ^3H 및 ^{90}Sr 방사능을 분석하였다.

공간감마선량을 및 공간집적선량을 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타 방사능은 정상변동 범위와 유사하였고, 삼중수소는 부지내부인 1발소내 빗물에서 최고 42.6 Bq/L까지 검출되었으나 정상변동범위 이내였다.

2019년도 공기, 빗물, 지표수 및 해조류 등의 감마핵종 시료 분석 결과는 정상 변동범위와 유사하게 나타났다. 또한 토양, 해수, 해저퇴적물, 어류, 패류 등 일부 시료에서 ^{137}Cs 및 ^{90}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}I 은 주로 의료기관에서 치료목적으로 투여된 후 지표수에 유입되고 하천토양에 전이되거나 해조류로 전이·농축되어 환경시료에서 검출되고 있으며, 비교지점 해조류에서 최고 4.46 Bq/kg-fresh 농도로 검출되었다. 그리고 발전소에서 배출되는 액체방사성물질의 영향으로 인근 월내 해수에서 ^3H 가 최고 15.7 Bq/L 농도로 검출되었다.

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.

2019년도 발전소(고리1호기~신고리4호기) 기체 및 액체 방사성물질의 배출로 인한 새울본부 및 인근 고리본부 주변 주민선량을 계산한 결과 0.01643 mSv/yr (1세 기준)로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 1.643%, 부지당 제한치 0.25 mSv/yr의 6.57% 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2019년 고리본부 운영으로 인한 부지주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경영향은 낮은 수준임을 확인하였다.

부 록

1. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2019년도 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. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
환경방사선 감지기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	0.101 (0.0878~0.161)	0.117 (0.113~0.160)	부산대 (21.7km, WSW)	0.117 (0.113~0.160)
열형광선량계 (μGy/분기)		공간집적선량 (115)	194(108/108) (161~299)	216(7/7) (208~226)	임랑마을회관 (2.6 km, W)	287(3/3) (277~299)
공기중	(Bq/m³)	³ H(36)	0.0168(3/24) (<0.00426~0.0284)	<0.00425(0/12)	사택3단지 (2.4 km, NNW)	0.0189(3/12) (<0.00664~0.0284)
	(Bq/g-C)	¹⁴ C(36)	0.225(24/24) (0.206~0.260)	0.223(12/12) (0.208~0.235)	사택3단지 (2.4 km, NNW)	0.226(12/12) (0.212~0.260)
	(mBq/m³)	전베타(416)	1.01(364/364) (0.169~2.12)	1.08(52/52) (0.214~2.04)	부산대 (21.7km, WSW)	1.08(52/52) (0.214~2.04)
		¹³¹ I(416)	<0.129(0/364)	<0.201(0/52)	-	-
		⁶⁰ Co(96)	<0.0101(0/84)	<0.0200(0/12)	-	-
		¹⁰⁶ Ru(96)	<0.242(0/84)	<0.235(0/12)	-	-
		¹³⁴ Cs(96)	<0.0235(0/84)	<0.0214(0/12)	-	-
		¹³⁷ Cs(96)	<0.0215(0/84)	<0.0275(0/12)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(96)	<0.0718(0/84)	<0.0876(0/12)	-	-
		⁷ Be(96)	6.39(84/84) (2.41~8.90)	6.73(12/12) (3.19~8.98)	부산대 (21.7km, WSW)	6.73(12/12) (3.19~8.98)
빗물 (Bq/L)	전베타(48)	0.0554(29/36) (<0.00987~0.129)	0.0564(9/12) (<0.0112~0.175)	1발소내 (0.1 km, SW)	0.0612(3/3) (0.00987~0.113)	
	³ H(60)	6.51(16/48) (<1.15~42.6)	<1.19(0/12)	1발소내 (0.1 km, SW)	11.0(14/24) (<1.27~42.6)	
	⁶⁰ Co(60)	<0.00149(0/48)	<0.00153(0/12)	-	-	
	¹³¹ I(60)	<0.00257(0/48)	<0.00214(0/12)	-	-	
	¹³⁴ Cs(60)	<0.00207(0/48)	<0.00200(0/12)	-	-	
	¹³⁷ Cs(60)	<0.00217(0/48)	<0.00215(0/12)	-	-	
지표수 (Bq/L)	³ H(48)	<1.18(0/36)	<1.22(0/12)	-	-	
	⁶⁰ Co(48)	<0.00134(0/36)	<0.00145(0/12)	-	-	
	¹³¹ I(48)	<0.00125(0/36)	<0.00202(0/12)	-	-	
	¹³⁴ Cs(48)	<0.00154(0/36)	<0.00215(0/12)	-	-	
	¹³⁷ Cs(48)	<0.00166(0/36)	<0.00232(0/12)	-	-	
식수 (Bq/L)	³ H(16)	<1.22(0/12)	<1.24(0/4)	-	-	
	⁶⁰ Co(16)	<0.00230(0/12)	<0.00191(0/4)	-	-	
	¹³¹ I(16)	<0.00333(0/12)	<0.00194(0/4)	-	-	
	¹³⁴ Cs(16)	<0.00232(0/12)	<0.00206(0/4)	-	-	
	¹³⁷ Cs(16)	<0.00296(0/12)	<0.00206(0/4)	-	-	

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

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

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

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ^{주1)}		부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점			
						지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}		
지하수 (Bq/L)		³ H(16)		<1.23(0/12)	<1.21(0/4)	-	-		
		⁶⁰ Co(16)		<0.00193(0/12)	<0.00230(0/4)	-	-		
		¹³¹ I(16)		<0.00165(0/12)	<0.00226(0/4)	-	-		
		¹³⁴ Cs(16)		<0.00225(0/12)	<0.00238(0/4)	-	-		
		¹³⁷ Cs(16)		<0.00266(0/12)	<0.00247(0/4)	-	-		
표층토양 (Bq/kg-dry)		⁵⁴ Mn(10)		<0.241(0/8)	<0.112(0/2)	-	-		
		⁵⁸ Co(10)		<0.172(0/8)	<0.117(0/2)	-	-		
		⁶⁰ Co(10)		<0.147(0/8)	<0.0640(0/2)	-	-		
		¹⁰⁶ Ru(10)		<1.38(0/8)	<0.835(0/2)	-	-		
		¹³⁴ Cs(10)		<0.182(0/8)	<0.104(0/2)	-	-		
		¹³⁷ Cs(10)		1.89(8/8) (0.428~5.76)	4.86(2/2) (3.95~5.77)	부경대 (28.5 km, SSW)	4.86(2/2) (3.95~5.77)		
		¹⁴⁴ Ce(10)		<0.643(0/8)	<0.644(0/2)	-	-		
하천토양 (Bq/kg-dry)		⁹⁰ Sr(6)		0.603(4/4) (0.491~0.788)	0.550(2/2) (0.261~0.839)	월 내 (2.3 km, NW)	0.603(4/4) (0.491~0.788)		
		⁵⁴ Mn(16)		<0.153(0/12)	<0.206(0/4)	-	-		
		⁵⁸ Co(16)		<0.108(0/12)	<0.147(0/4)	-	-		
		⁶⁰ Co(16)		<0.0669(0/12)	<0.149(0/4)	-	-		
		¹⁰⁶ Ru(16)		<0.982(0/12)	<1.64(0/4)	-	-		
		¹³⁴ Cs(16)		<0.127(0/12)	<0.165(0/4)	-	-		
		¹³⁷ Cs(16)		0.812(12/12) (0.636~1.09)	0.767(4/4) (0.309~1.52)	장안천 (2.3 km, NW)	0.944(4/4) (0.850~1.09)		
배추		(Bq/L)		³ H(6)	TFWT	<1.23(0/4)	<1.24(0/2)	-	-
					OBT	<0.0277(0/4)	<0.0734(0/2)	-	-
		(Bq/g-C)		¹⁴ C(6)		0.218(4/4) (0.213~0.225)	0.208(2/2) (0.204~0.211)	월내 (1.4 km, WNW)	0.218(4/4) (0.213~0.225)
		(Bq/kg -fresh)		⁵⁴ Mn(8)		<0.0111(0/6)	<0.0124(0/2)	-	-
				⁵⁸ Co(8)		<0.0104(0/6)	<0.0109(0/2)	-	-
				⁶⁰ Co(8)		<0.0121(0/6)	<0.0134(0/2)	-	-
				¹⁰⁶ Ru(8)		<0.0575(0/6)	<0.0760(0/2)	-	-
				¹³¹ I(8)		<0.0141(0/6)	<0.0122(0/2)	-	-
				¹³⁴ Cs(8)		<0.00824(0/6)	<0.00977(0/2)	-	-
				¹³⁷ Cs(8)		<0.00990(0/6)	<0.0113(0/2)	-	-
				¹⁴⁴ Ce(8)		<0.0369(0/6)	<0.0493(0/2)	-	-
		⁹⁰ Sr(6)		0.0234(4/4) (0.0155~0.0322)	0.0137(2/2) (0.0117~0.0157)	월 내 (1.4 km, NW)	0.0234(4/4) (0.0155~0.0322)		

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ^{주1)}		부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
근 원	(Bq/L)	³ H(6)	TFWT	<0.889(0/4)	<0.902(0/2)	-	-
			OBT	<0.255(0/4)	<0.394(0/2)	-	-
	(Bq/g-C)	¹⁴ C(6)		0.222(4/4) (0.205~0.241)	0.216(2/2) (0.198~0.233)	장안리 (6.5 km, NW)	0.222(4/4) (0.205~0.241)
	(Bq/kg -fresh)	¹⁰⁶ Ru(6)		<0.314(0/4)	<0.586(0/2)	-	-
		¹³¹ I(6)		<0.0369(0/4)	<0.0874(0/2)	-	-
		¹³⁴ Cs(6)		<0.0287(0/4)	<0.0573(0/2)	-	-
		¹³⁷ Cs(6)		<0.0337(0/4)	<0.0659(0/2)	-	-
우 원	(Bq/L)	³ H(4)	TFWT	시료채취지점 폐쇄 ('13.10)	<1.08(0/4)	-	-
			OBT	"	<0.205(0/4)	-	-
	(Bq/g-C)	¹⁴ C(4)		"	0.225(4/4) (0.212~0.236)	안 평 (13.8 km, SW)	0.225(4/4) (0.212~0.236)
	(Bq/L)	¹³¹ I(12)		"	<0.0257(0/12)	-	-
		¹³⁴ Cs(12)		"	<0.0363(0/12)	-	-
		¹³⁷ Cs(12)		"	<0.0397(0/12)	-	-
		¹⁰⁶ Ru(12)		"	<0.335(0/12)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(12)		"	<0.135(0/12)	-	-
		⁹⁰ Sr(4)		"	<0.00581(0/4)	-	-
배 ^{주)}	(Bq/L)	³ H(2)	TFWT	<1.03(0/1)	<0.997(0/1)	-	-
			OBT	<0.138(0/1)	<0.168(0/1)	-	-
	(Bq/g-C)	¹⁴ C(2)		0.207(1/1) (0.207)	0.213(1/1) (0.213)	울산 (27.3 km, N)	0.213(1/1) (0.213)
	(Bq/kg -fresh)	⁵⁴ Mn(2)		<0.0377(0/1)	<0.0482(0/1)	-	-
		⁵⁸ Co(2)		<0.0469(0/1)	<0.0421(0/1)	-	-
		⁶⁰ Co(2)		<0.0598(0/1)	<0.0620(0/1)	-	-
		¹⁰⁶ Ru(2)		<0.382(0/1)	<0.383(0/1)	-	-
		¹³¹ I(2)		<0.0365(0/1)	<0.0318(0/1)	-	-
		¹³⁴ Cs(2)		<0.0421(0/1)	<0.0386(0/1)	-	-
		¹³⁷ Cs(2)		<0.0477(0/1)	<0.0495(0/1)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(2)		<0.217(0/1)	<0.252(0/1)	-	-

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

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ^{주1)}		부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
						지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
쌀	(Bq/L)	³ H(3)	TFWT	<0.177(0/2)	<0.178(0/1)	-	-
			OBT	<0.574(0/2)	<1.35(0/1)	-	-
	(Bq/g-C)	¹⁴ C(3)		0.231(2/2) (0.227~0.234)	0.211(1/1) (0.211)	월내리 (1.4 km, NW)	0.231(2/2) (0.227~0.234)
	(Bq/kg -fresh)	⁵⁴ Mn(4)		<0.0308(0/3)	<0.0399(0/1)	-	-
		⁵⁸ Co(4)		<0.0329(0/3)	<0.0378(0/1)	-	-
		⁶⁰ Co(4)		<0.0341(0/3)	<0.0295(0/1)	-	-
		¹⁰⁶ Ru(4)		<0.356(0/3)	<0.419(0/1)	-	-
		¹³¹ I(4)		<0.0354(0/3)	<0.0288(0/1)	-	-
		¹³⁴ Cs(4)		<0.0344(0/3)	<0.0331(0/1)	-	-
		¹³⁷ Cs(4)		<0.0415(0/3)	<0.0391(0/1)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(4)		<0.182(0/3)	<0.229(0/1)	-	-
		⁹⁰ Sr(3)		<0.00551(0/2)	<0.00634(0/1)	-	-
무	(Bq/L)	³ H(3)	TFWT	<1.26(0/2)	<1.39(0/1)	-	-
			OBT	<0.0342(0/2)	<0.117(0/1)	-	-
	(Bq/g-C)	¹⁴ C(3)		0.212(2/2) (0.211~0.213)	0.209(1/1) (0.209)	월내리 (1.4 km, NW)	0.212(2/2) (0.211~0.213)
	(Bq/kg -fresh)	⁵⁴ Mn(4)		<0.0159(0/3)	<0.0147(0/1)	-	-
		⁵⁸ Co(4)		<0.0160(0/3)	<0.0134(0/1)	-	-
		⁶⁰ Co(4)		<0.0186(0/3)	<0.0187(0/1)	-	-
		¹⁰⁶ Ru(4)		<0.111(0/3)	<0.0808(0/1)	-	-
		¹³¹ I(4)		<0.0147(0/3)	<0.0128(0/1)	-	-
		¹³⁴ Cs(4)		<0.0123(0/3)	<0.0105(0/1)	-	-
		¹³⁷ Cs(4)		<0.0140(0/3)	<0.0121(0/1)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(4)		<0.0683(0/3)	<0.0688(0/1)	-	-
		⁹⁰ Sr(3)		0.0211(2/2) (0.0181~0.0241)	0.0218(1/1) (0.0218)	가락 (38.2km, WSW)	0.0218(1/1) (0.0218)

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합(이하 동일)

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

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

주4) 배 비교지점은 부산시 방향 20 km이상 거리에 배 재배지가 없어 새울본부 비교지점 울산 자료 공동 활용

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co(12)	<0.0449(0/10)	<0.0624(0/2)	-	-
	¹³¹ I(12)	<0.0616(0/10)	<0.0527(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(12)	<0.0426(0/10)	<0.0487(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(12)	<0.0525(0/10)	<0.0610(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(12)	<0.320(0/10)	<0.487(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(12)	<0.178(0/10)	<0.256(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)	0.192(4/4) (0.0458~0.374)	0.570(2/2) (0.301~0.839)	부경대 (28.5 km, SW)	0.570(2/2) (0.301~0.839)
쭈 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co(6)	<0.0351(0/4)	<0.0441(0/2)	-	-
	¹³¹ I(6)	<0.0458(0/4)	<0.0489(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(6)	<0.0438(0/4)	<0.0340(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(6)	<0.0491(0/4)	<0.0408(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(6)	<0.460(0/4)	<0.260(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(6)	<0.113(0/4)	<0.116(0/2)	-	-

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합(이하 동일)

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

주3) 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 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
해수	(Bq/L)	전베타(156)	10.7(144/144) (7.05~13.7)	11.0(12/12) (10.0~12.0)	3발배수구 (2.7 km, NE)	11.6(12/12) (10.0~12.9)
		³ H(180)	1.51(2/168) (<1.17~15.7)	<1.21(0/12)	월내 (1.3 km, WNW)	2.48(2/24) (<1.19~15.7)
	(mBq/L)	⁵⁴ Mn(60)	<0.446(0/56)	<1.18(0/4)	-	-
		⁵⁹ Fe(60)	<0.948(0/56)	<1.89(0/4)	-	-
		⁵⁸ Co(60)	<0.712(0/56)	<1.31(0/4)	-	-
		⁶⁰ Co(60)	<0.607(0/56)	<0.991(0/4)	-	-
		⁶⁵ Zn(60)	<1.29(0/56)	<2.28(0/4)	-	-
		⁹⁵ Zr(60)	<1.01(0/56)	<1.35(0/4)	-	-
		⁹⁵ Nb(60)	<0.623(0/56)	<1.52(0/4)	-	-
		^{110m} Ag(60)	<0.496(0/56)	<1.01(0/4)	-	-
		¹³¹ I(60)	<11.8(0/56)	<13.4(0/4)	-	-
		¹³⁴ Cs(60)	<0.392(0/56)	<1.25(0/4)	-	-
		¹³⁷ Cs(60)	2.09(56/56) (1.41~3.12)	2.15(4/4) (1.87~2.50)	월내 (1.3 km, WNW)	2.36(4/4) (1.94~3.12)
		¹⁴⁰ Ba(60)	<2.62(0/56)	<7.10(0/4)	-	-
		⁹⁰ Sr(12)	0.791(8/8) (0.612~0.966)	0.984(4/4) (0.918~1.06)	미포 (21.2km, SSW)	0.984(4/4) (0.918~1.06)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		⁵⁴ Mn(24)	<0.135(0/22)	<0.278(0/2)	-	-
		⁵⁸ Co(24)	<0.109(0/22)	<0.255(0/2)	-	-
		⁵⁹ Fe(24)	<0.184(0/22)	<0.640(0/2)	-	-
		⁶⁰ Co(24)	<0.0708(0/22)	<0.313(0/2)	-	-
		⁹⁵ Zr(24)	<0.178(0/22)	<0.453(0/2)	-	-
		^{110m} Ag(24)	<0.0809(0/22)	<0.206(0/2)	-	-
		¹³⁴ Cs(24)	<0.103(0/22)	<0.204(0/2)	-	-
		¹³⁷ Cs(24)	0.677(15/22) (<0.100~2.42)	0.404(2/2) (0.383~0.424)	#34취수구 (1.1 km, E)	1.50(2/2) (0.640~2.35)
		⁶⁵ Zn(24)	<0.299(0/22)	<0.660(0/2)	-	-
		⁹⁵ Nb(24)	<0.148(0/22)	<0.293(0/2)	-	-
		¹⁴⁰ Ba(24)	<0.377(0/22)	<1.23(0/2)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(24)	<0.445(0/22)	<1.11(0/2)	-	-
		⁹⁰ Sr(10)	0.303(3/8) (<0.251~0.311)	<0.251(0/2)	3발배수구 (2.9 km, NE)	0.301(3/4) (0.294~0.311)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
어 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(12)	<0.0268(0/10)	<0.0345(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(12)	<0.0364(0/10)	<0.0420(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(12)	<0.0327(0/10)	<0.0376(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(12)	<0.0351(0/10)	<0.0471(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(12)	<0.0236(0/10)	<0.0347(0/2)	-	-
	¹³¹ I(12)	<0.0415(0/10)	<0.0725(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(12)	<0.0296(0/10)	<0.0368(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(12)	0.183(10/10) (0.114~0.255)	<0.0436(0/2)	12발전소주변 (SE, 0.4 km)	0.190(4/4) (0.123~0.249)
	⁶⁵ Zn(12)	<0.0978(0/10)	<0.117(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(12)	<0.0303(0/10)	<0.0447(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)	<0.0106(0/4)	<0.0139(0/2)	-	-
패 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(12)	<0.0235(0/10)	<0.0384(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(12)	<0.0260(0/10)	<0.0310(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(12)	<0.0217(0/10)	<0.0247(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(12)	<0.0422(0/10)	<0.0476(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(12)	<0.0194(0/10)	<0.0322(0/2)	-	-
	¹³¹ I(12)	<0.0215(0/10)	<0.0350(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(12)	<0.0206(0/10)	<0.0296(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(12)	<0.0262(0/10)	<0.0378(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(12)	<0.0651(0/10)	<0.0984(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(12)	<0.0264(0/10)	<0.0446(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)	<0.0130(0/4)	<0.0172(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
해조류 (Bq/kg-fresh)	¹³¹ I(16)	0.254(8/14) (<0.0290~0.482)	2.33(2/2) (0.199~4.46)	미포 (21.2km, SSW)	2.33(2/2) (0.199~4.46)
	⁵⁴ Mn(16)	<0.0303(0/14)	<0.0253(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(16)	<0.0249(0/14)	<0.0186(0/2)	-	-
	⁵⁹ Fe(16)	<0.0590(0/14)	<0.0483(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(16)	<0.0220(0/14)	<0.0274(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(16)	<0.0298(0/14)	<0.0259(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(16)	<0.0446(0/14)	<0.0338(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(16)	<0.0246(0/14)	<0.0173(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(16)	<0.0224(0/14)	<0.0185(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(16)	0.0558(6/14) (<0.0324~0.0990)	<0.0233(0/2)	1발취수구주변 (0.4 km, WNW)	0.0700(1/2) (<0.0409~0.0990)
	⁶⁵ Zn(16)	<0.0678(0/14)	<0.0757(0/2)	-	-
	¹⁴⁰ Ba(16)	<0.0993(0/14)	<0.0726(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(16)	<0.105(0/14)	<0.0948(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)	<0.0196(0/4)	<0.0158(0/4)	-	-
저서생물 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(14)	<0.0238(0/12)	<0.0348(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(14)	<0.0268(0/12)	<0.0324(0/2)	-	-
	⁵⁹ Fe(14)	<0.0458(0/12)	<0.0603(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(14)	<0.0233(0/12)	<0.0439(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(14)	<0.0321(0/12)	<0.0604(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(14)	<0.0223(0/12)	<0.0338(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(14)	<0.0253(0/12)	<0.0355(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(14)	<0.0310(0/12)	<0.0414(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(14)	<0.0402(0/12)	<0.0877(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(14)	<0.0230(0/12)	<0.0461(0/2)	-	-
	¹⁴⁰ Ba(14)	<0.0971(0/12)	<0.166(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(14)	<0.0704(0/12)	<0.208(0/2)	-	-

부록 2. 2019년도 환경방사능 조사결과

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
1발소내 (SW, 0.1 km)	1월	0.128	0.110	0.112 \pm 0.002	0.115 (0.0982~0.183)	0	0	0
	2월	0.124	0.109	0.112 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.130	0.110	0.112 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.136	0.109	0.112 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.126	0.110	0.113 \pm 0.001		0	0	0
	6월	0.155	0.111	0.114 \pm 0.004		0	0	0
	7월	0.139	0.111	0.113 \pm 0.003		0	0	0
	8월	0.123	0.110	0.113 \pm 0.001		0	0	0
	9월	0.141	0.109	0.113 \pm 0.003		0	0	0
	10월	0.130	0.113	0.116 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.151	0.113	0.117 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.134	0.111	0.119 \pm 0.003		0	0	0
2발소내 (E, 0.6 km)	1월	0.129	0.106	0.108 \pm 0.002	0.112 (0.0954~0.187)	0	0	0
	2월	0.122	0.106	0.108 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.128	0.106	0.108 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.136	0.106	0.108 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.126	0.106	0.109 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.159	0.106	0.109 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.137	0.105	0.108 \pm 0.003		0	0	0
	8월	0.118	0.105	0.108 \pm 0.001		0	0	0
	9월	0.136	0.104	0.107 \pm 0.003		0	0	0
	10월	0.122	0.104	0.107 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.139	0.105	0.109 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.130	0.102	0.112 \pm 0.003		0	0	0

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 ('14~'18)	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
3발소내 (NE, 1.4 km)	1월	0.116	0.0941	0.0965 \pm 0.0023	0.100 (0.0817~0.162)	0	0	0
	2월	0.111	0.0934	0.0958 \pm 0.0022		0	0	0
	3월	0.120	0.0941	0.0962 \pm 0.0023		0	0	0
	4월	0.124	0.0931	0.0965 \pm 0.0032		0	0	0
	5월	0.115	0.0934	0.0967 \pm 0.0020		0	0	0
	6월	0.136	0.0903	0.0963 \pm 0.0048		0	0	0
	7월	0.121	0.0878	0.0927 \pm 0.0032		0	0	0
	8월	0.106	0.0892	0.0938 \pm 0.0019		0	0	0
	9월	0.119	0.0914	0.0959 \pm 0.0027		0	0	0
	10월	0.114	0.0953	0.0989 \pm 0.0023		0	0	0
	11월	0.134	0.0949	0.100 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.118	0.0937	0.0997 \pm 0.0021		0	0	0
구전시관 (N, 0.7 km)	1월	0.111	0.0939	0.0972 \pm 0.0018	0.0972 (0.0864~0.155)	0	0	0
	2월	0.107	0.0931	0.0959 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.110	0.0939	0.0961 \pm 0.0017		0	0	0
	4월	0.117	0.0917	0.0964 \pm 0.0026		0	0	0
	5월	0.108	0.0928	0.0962 \pm 0.0016		0	0	0
	6월	0.138	0.0920	0.0961 \pm 0.0041		0	0	0
	7월	0.123	0.0911	0.0946 \pm 0.0028		0	0	0
	8월	0.105	0.0917	0.0951 \pm 0.0014		0	0	0
	9월	0.109	0.0910	0.0943 \pm 0.0021		0	0	0
	10월	0.107	0.0919	0.0951 \pm 0.0018		0	0	0
	11월	0.120	0.0924	0.0987 \pm 0.0033		0	0	0
	12월	0.118	0.0942	0.101 \pm 0.003		0	0	0

[표1] 공간감마선량을 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
신효암 (NNE, 1.9 km)	1월	0.122	0.0991	0.101 \pm 0.002	0.106 (0.0838~0.186)	0	0	0
	2월	0.115	0.0984	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.124	0.0993	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.130	0.0982	0.102 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.117	0.0982	0.102 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.154	0.0994	0.103 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.140	0.0980	0.101 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.113	0.0981	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.134	0.0944	0.100 \pm 0.004		0	0	0
	10월	0.116	0.0955	0.0985 \pm 0.0026		0	0	0
	11월	0.130	0.0951	0.0992 \pm 0.0036		0	0	0
	12월	0.119	0.0924	0.0989 \pm 0.0026		0	0	0
스포츠문화센터 (N, 1.1 km)	1월	0.124	0.0994	0.102 \pm 0.003	0.104 (0.0853~0.181)	0	0	0
	2월	0.117	0.0992	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.127	0.0999	0.102 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.133	0.0985	0.102 \pm 0.004		0	0	0
	5월	0.120	0.0996	0.103 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.161	0.0999	0.104 \pm 0.006		0	0	0
	7월	0.144	0.0992	0.103 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.116	0.0993	0.103 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.143	0.0988	0.102 \pm 0.004		0	0	0
	10월	0.120	0.0982	0.102 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.135	0.0988	0.102 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.124	0.0972	0.103 \pm 0.002		0	0	0

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
월내 (NW, 1.6 km)	1월	0.118	0.0986	0.101 \pm 0.002	0.103 (0.0927~0.154)	0	0	0
	2월	0.112	0.0980	0.100 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.120	0.0985	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.123	0.0957	0.102 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.116	0.0981	0.102 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.144	0.0968	0.102 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.128	0.0966	0.0999 \pm 0.0034		0	0	0
	8월	0.109	0.0960	0.0995 \pm 0.0016		0	0	0
	9월	0.121	0.0960	0.0993 \pm 0.0027		0	0	0
	10월	0.115	0.0969	0.100 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.126	0.0954	0.103 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.130	0.0982	0.111 \pm 0.004		0	0	0
사택3단지 (NNW, 2.4 km)	1월	0.118	0.0946	0.0968 \pm 0.0023	0.0991 (0.0838~0.192)	0	0	0
	2월	0.110	0.0930	0.0957 \pm 0.0021		0	0	0
	3월	0.121	0.0942	0.0967 \pm 0.0023		0	0	0
	4월	0.125	0.0938	0.0980 \pm 0.0037		0	0	0
	5월	0.115	0.0966	0.100 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.146	0.0970	0.101 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.132	0.0959	0.0993 \pm 0.0036		0	0	0
	8월	0.111	0.0960	0.0992 \pm 0.0016		0	0	0
	9월	0.132	0.0956	0.0983 \pm 0.0037		0	0	0
	10월	0.114	0.0954	0.0985 \pm 0.0024		0	0	0
	11월	0.127	0.0970	0.100 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.126	0.0975	0.104 \pm 0.002		0	0	0

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수	기 타
부산대 (WSW, 21.7 km)	1월	0.131	0.115	0.117 \pm 0.002	0.117 (0.102~0.177)	0	0	0
	2월	0.133	0.113	0.116 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.141	0.114	0.116 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.141	0.113	0.116 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.137	0.113	0.117 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.160	0.114	0.117 \pm 0.004		0	0	0
	7월	0.133	0.113	0.117 \pm 0.002		0	0	0
	8월	0.125	0.114	0.118 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.125	0.113	0.116 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.128	0.113	0.116 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.143	0.114	0.117 \pm 0.002		0	0	0
	12월	0.132	0.113	0.117 \pm 0.002		0	0	0
드림볼파크 ^{주)} (WSW, 5.2 km)	1월	0.115	0.0938	0.0963 \pm 0.0021	0.0965 (0.0917~0.144)	0	0	0
	2월	0.110	0.0924	0.0953 \pm 0.0021		0	0	0
	3월	0.118	0.0935	0.0957 \pm 0.0023		0	0	0
	4월	0.124	0.0930	0.0971 \pm 0.0034		0	0	0
	5월	0.119	0.0950	0.0988 \pm 0.0024		0	0	0
	6월	0.147	0.0955	0.0995 \pm 0.0052		1	1	0
	7월	0.138	0.0944	0.0985 \pm 0.0038		0	0	0
	8월	0.108	0.0951	0.0983 \pm 0.0016		0	0	0
	9월	0.118	0.0939	0.0972 \pm 0.0026		0	0	0
	10월	0.114	0.0934	0.0975 \pm 0.0024		0	0	0
	11월	0.120	0.0938	0.0979 \pm 0.0026		0	0	0
	12월	0.117	0.0955	0.0990 \pm 0.0024		0	0	0

주) 방사선비상계획구역 확대에 추가 지정 조사지점

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수	기 타
용소리 ^{주)} (WNW, 4.8 km)	1월	0.112	0.0933	0.0957 \pm 0.0019	0.0954 (0.0908~0.127)	0	0	0
	2월	0.105	0.0914	0.0942 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.113	0.0919	0.0941 \pm 0.0018		0	0	0
	4월	0.116	0.0898	0.0945 \pm 0.0029		0	0	0
	5월	0.110	0.0930	0.0975 \pm 0.0023		0	0	0
	6월	0.138	0.0941	0.0989 \pm 0.0041		3	3	0
	7월	0.122	0.0914	0.0983 \pm 0.0042		0	0	0
	8월	0.101	0.0907	0.0938 \pm 0.0012		0	0	0
	9월	0.114	0.0899	0.0930 \pm 0.0025		0	0	0
	10월	0.106	0.0901	0.0931 \pm 0.0020		0	0	0
	11월	0.108	0.0892	0.0952 \pm 0.0023		0	0	0
	12월	0.112	0.0926	0.0960 \pm 0.0018		0	0	0
학리 ^{주)} (SSW, 8.1 km)	1월	0.117	0.0965	0.0998 \pm 0.0021	0.0970 (0.0907~0.128)	0	0	0
	2월	0.113	0.0962	0.0991 \pm 0.0021		0	0	0
	3월	0.118	0.0965	0.0995 \pm 0.0020		0	0	0
	4월	0.122	0.0966	0.100 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.126	0.0963	0.100 \pm 0.003		0	0	0
	6월	0.135	0.0981	0.101 \pm 0.004		2	2	0
	7월	0.134	0.0964	0.0999 \pm 0.0030		2	2	0
	8월	0.110	0.0965	0.0998 \pm 0.0017		0	0	0
	9월	0.115	0.0960	0.0991 \pm 0.0023		0	0	0
	10월	0.115	0.0959	0.0993 \pm 0.0022		0	0	0
	11월	0.119	0.0885	0.0984 \pm 0.0038		0	0	0
	12월	0.114	0.0926	0.0964 \pm 0.0025		0	0	0

주) 방사선비상계획구역 확대에 추가 지정 조사지점

[표2] 공간 집적선량 측정결과(TLD)

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

구역	측정지점	위 치		측정결과 ^{주1)}				연간 집적치	평상변동범위('14~'18)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 내 부	1발소내	SW	0.1	198±6	195±2	197±2	206±2	796	198 (174~235)	792
	2발소내	ESE	0.6	191±1	197±5	187±3	191±0	766	184 (161~205)	736
	1 발정문	NW	0.2	233±6	238±5	238±4	241±1	950	228 (176~232)	912
	주사무실	NNW	0.3	194±4	207±2	201±2	205±7	807	198 (176~232)	792
	3발사무실옆	NE	1.5	205±4	198±9	196±5	207±5	806	191 (164~215)	764
	구전시관	NNW	0.7	182±6	182±3	171±3	185±2	720	175 (146~207)	700
	2 발정문	ENE	0.3	219±5	213±4	217±2	234±1	883	210 (188~244)	840
	정수장	ENE	0.6	163±1	169±3	166±4	178±0	676	164 (145~195)	656
	폐기물저장고	ENE	1.0	192±4	198±2	191±2	201±2	782	188 (170~219)	752
	3발소내	NE	1.4	163±3	164±2	161±1	172±2	660	164 (140~198)	656
	신호암	NNE	1.9	172±0	168±2	166±2	176±3	682	165 (127~183)	660
	부지내부 평균			192	194	190	200	775	188 (127~261)	752
부 지 외 부	스포츠클럽센터	N	1.1	177±4	177±8	176±3	189±0	719	177 (156~205)	708
	길천	NW	1.1	191±3	180±2	184±5	194±2	749	186 (156~219)	744
	사택3단지	NNW	2.4	175±2	179±3	175±4	178±1	707	171 (152~206)	684
	월내	NW	1.6	182±0	201±15	189±1	182±3	754	194 (170~227)	776
	문동	WSW	3.4	182±4	182±5	169±2	170±3	703	169 (150~193)	676
	장안초교	NW	4.4	179±6	187±3	176±3	183±4	725	179 (161~211)	716
	좌천초교	WSW	4.5	185±2	183±1	184±1	199±4	751	181 (158~210)	724
	하장안	NW	6.0	198±5	187±2	185±4	193±2	763	192 (151~230)	768
	예림마을회관	W	7.6	224±4	230±6	225±1	235±6	914	211 (173~248)	844
	삼성리	SW	7.8	201±1	199±9	196±4	200±1	796	200 (168~238)	800
	드림볼파크 ^{주2)}	WSW	5.2	-	175±2	176±1	184±5	535	-	-
	용소리 ^{주2)}	WNW	4.8	-	169±2	168±1	180±2	517	-	-
	학리마을회관 ^{주2)}	SSW	8.1	-	193±2	179±1	188±1	560	-	-
	오리보건소 ^{주2)}	NNW	6.9	-	192±1	193±1	202±1	587	-	-
	한빛1단지 ^{주2)}	NW	1.4	-	192±1	192±3	196±5	580	-	-
	월내교회 ^{주2)}	WNW	1.4	-	207±2	211±1	215±2	633	-	-
	임랑마을회관 ^{주2)}	W	2.6	-	277±1	284±2	299±9	860	-	-
	칠암초교 ^{주2)}	SW	3.9	-	185±6	194±1	199±3	578	-	-
	부지외부 평균			189	194	192	199	691	186 (150~248)	744
비교 지점	부산대	WSW	21.7	214±1	208±10	208±1	220±4	850	206 (173~239)	824
	부경대 ^{주2)}	SW	28.8	-	216±3	219±4	226±1	661	-	-
전체 평균(비교지점 제외)				191	194	214	223	385	187 (127~261)	748

주1) 분기 측정결과는 지점당 3개의 TLD 집적선량 평균±표준편차

주2) 조사계획 개정('19.04.15)에 따른 지점 추가

[표3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 1/4분기													평상변동범위 (‘14~’18)
			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	¹³⁴ Cs	<0.0405				<0.0406				<0.0330					<0.0115
		¹³⁷ Cs	<0.0441				<0.0483				<0.0337					<0.0132
		⁶⁰ Co	<0.0196				<0.0526				<0.0403					<0.00324
		¹⁰⁶ Ru	<0.408				<0.390				<0.399					<0.0719
		¹⁴⁴ Ce	<0.221				<0.120				<0.198					<0.0501
		⁷ Be	7.90±0.39				7.89±0.39				7.50±0.29					5.67(2.09~9.22)
	전 베 타	1.58±0.06	1.54±0.05	1.35±0.05	1.82±0.05	1.42±0.05	1.52±0.06	1.48±0.06	1.40±0.05	2.09±0.06	1.58±0.05	0.893±0.045	1.18±0.05	1.26±0.05	0.949(0.121~2.08)	
	¹³¹ I	<0.451	<0.301	<0.358	<0.275	<0.502	<0.296	<0.270	<0.164	<0.180	<0.353	<0.294	<0.532	<0.394	<0.0149	
2발소내 (E, 0.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0273				<0.0465				<0.0288					<0.0228
		¹³⁷ Cs	<0.0316				<0.0569				<0.0344					<0.0259
		⁶⁰ Co	<0.0101				<0.0585				<0.0413					<0.0180
		¹⁰⁶ Ru	<0.320				<0.386				<0.421					<0.293
		¹⁴⁴ Ce	<0.0718				<0.219				<0.123					<0.0815
		⁷ Be	7.52±0.29				6.97±0.34				7.46±0.30					5.77(2.23~7.75)
	전 베 타	1.37±0.06	1.51±0.05	1.20±0.05	1.60±0.05	1.36±0.05	1.37±0.05	1.34±0.05	1.31±0.05	2.03±0.06	1.54±0.05	0.825±0.044	1.13±0.05	1.18±0.05	0.799(<0.0316~1.77)	
	¹³¹ I	<0.293	<0.354	<0.285	<0.267	<0.275	<0.384	<0.586	<0.291	<0.314	<0.595	<0.311	<0.488	<0.463	<0.184	
3발소내 (NE, 1.4 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0235				<0.0432				<0.0304					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0277				<0.0425				<0.0338					<0.0124
		⁶⁰ Co	<0.0209				<0.0542				<0.0375					<0.00635
		¹⁰⁶ Ru	<0.319				<0.511				<0.414					<0.0705
		¹⁴⁴ Ce	<0.0935				<0.190				<0.124					<0.0400
		⁷ Be	8.62±0.31				8.54±0.48				7.55±0.30					6.02(2.09~14.8)
	전 베 타	1.49±0.06	1.63±0.05	1.30±0.05	1.68±0.05	1.54±0.05	1.45±0.05	1.44±0.06	1.33±0.05	2.06±0.06	1.61±0.05	0.937±0.045	1.27±0.05	1.22±0.05	1.01(0.108~2.24)	
	¹³¹ I	<0.246	<0.379	<0.315	<0.181	<0.282	<0.345	<0.290	<0.382	<0.243	<0.605	<0.414	<0.670	<0.376	<0.0235	

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

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 1/4분기													평상변동범위 ('14~'18)
			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	¹³⁴ Cs	<0.0408				<0.0457				<0.0424					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0391				<0.0510				<0.0458					<0.0109
		⁶⁰ Co	<0.0111				<0.0548				<0.0598					<0.00255
		¹⁰⁶ Ru	<0.404				<0.418				<0.308					<0.0407
		¹⁴⁴ Ce	<0.112				<0.113				<0.153					<0.0356
		⁷ Be	7.26±0.42				7.65±0.42				6.25±0.28					5.13(2.23~8.37)
	전 베 타	1.40±0.06	1.45±0.05	1.23±0.05	1.64±0.05	1.40±0.05	1.29±0.05	1.31±0.05	1.09±0.05	1.80±0.06	1.65±0.05	0.730±0.043	1.06±0.05	1.11±0.05	0.867(<0.0339~1.97)	
	¹³¹ I	<0.275	<0.324	<0.331	<0.358	<0.342	<0.202	<0.468	<0.539	<0.363	<0.469	<0.297	<0.535	<0.371	<0.0313	
신효암 (NNE, 1.9 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0410				<0.0409				<0.0399					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0543				<0.0446				<0.0346					<0.0136
		⁶⁰ Co	<0.0547				<0.0626				<0.0564					<0.00324
		¹⁰⁶ Ru	<0.400				<0.529				<0.314					<0.0640
		¹⁴⁴ Ce	<0.152				<0.246				<0.127					<0.0457
		⁷ Be	8.52±0.42				8.90±0.45				7.33±0.34					5.90(2.37~11.4)
	전 베 타	1.50±0.06	1.67±0.06	1.39±0.05	1.81±0.05	1.54±0.05	1.44±0.05	1.42±0.05	1.47±0.05	2.12±0.06	1.69±0.06	0.914±0.045	1.21±0.05	1.20±0.05	1.01(<0.0317~2.15)	
	¹³¹ I	<0.420	<0.334	<0.309	<0.288	<0.328	<0.320	<0.535	<0.357	<0.259	<0.505	<0.423	<0.441	<0.350	<0.0239	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0272				<0.0430				<0.0347					<0.0101
		¹³⁷ Cs	<0.0264				<0.0546				<0.0397					<0.0115
		⁶⁰ Co	<0.0263				<0.0526				<0.0604					<0.00536
		¹⁰⁶ Ru	<0.345				<0.416				<0.314					<0.0756
		¹⁴⁴ Ce	<0.0885				<0.130				<0.121					<0.0361
		⁷ Be	8.12±0.32				8.84±0.43				6.84±0.35					5.67(2.49~9.79)
	¹⁴ C	0.206 ± 0.006 [0.0359 ± 0.0010]				0.215 ± 0.006 [0.0387±0.0010]				0.217±0.006 [0.0355±0.0010]					0.0227(0.210~0.243)	
	전 베 타	1.52±0.06	1.55±0.05	1.33±0.05	1.74±0.05	1.46±0.05	1.42±0.05	1.45±0.06	1.41±0.05	2.02±0.06	1.68±0.06	0.911±0.045	1.21±0.05	1.26±0.05	0.958(<0.0317~2.05)	
	¹³¹ I	<0.243	<0.336	<0.276	<0.278	<0.255	<0.329	<0.352	<0.338	<0.326	<0.270	<0.150	<0.387	<0.129	<0.0197	
	³ H	<0.00426				<0.00657				<0.00833					<0.00657	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 1/4분기													평상변동범위 (‘14~’18)	
		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	¹³⁴ Cs	<0.0427				<0.0464				<0.0395					<0.0100
		¹³⁷ Cs	<0.0304				<0.0596				<0.0394					<0.0120
		⁶⁰ Co	<0.0531				<0.0527				<0.0566					<0.00292
		¹⁰⁶ Ru	<0.375				<0.392				<0.292					<0.0829
		¹⁴⁴ Ce	<0.171				<0.203				<0.0843					<0.0280
		⁷ Be	8.12±0.39				8.48±0.44				7.31±0.36					5.75(2.25~9.54)
	¹⁴ C	0.225±0.006 [0.0449±0.0012]				0.222±0.006 [0.0406±0.0011]				0.218±0.006 [0.0374±0.0010]					0.229(0.202~0.288)	
	전 베 타	1.67±0.06	1.51±0.05	1.37±0.05	1.83±0.05	1.51±0.05	1.43±0.05	1.54±0.06	1.50±0.05	2.08±0.06	1.76±0.06	0.989±0.046	1.31±0.05	1.29±0.05	0.980(0.118~2.10)	
	¹³¹ I	<0.561	<0.298	<0.348	<0.263	<0.385	<0.317	<0.377	<0.421	<0.445	<0.323	<0.391	<0.240	<0.201	<0.0110	
	³ H	0.0164±0.0052				<0.00664				0.0284±0.0078					0.0303(<0.00445~0.124)	
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0214				<0.0408				<0.0338					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0296				<0.0413				<0.0361					<0.0121
		⁶⁰ Co	<0.0281				<0.0686				<0.0338					<0.00459
		¹⁰⁶ Ru	<0.309				<0.495				<0.416					<0.0648
		¹⁴⁴ Ce	<0.105				<0.240				<0.155					<0.0384
		⁷ Be	8.98±0.34				8.62±0.44				8.09±0.32					6.13(1.55~11.9)
	¹⁴ C	0.224±0.006 [0.0433±0.0012]				0.225±0.006 [0.0384±0.0011]				0.208±0.006 [0.0377±0.0010]					0.225(0.188~0.276)	
	전 베 타	1.68±0.06	1.72±0.06	1.43±0.05	2.04±0.06	1.50±0.05	1.50±0.06	1.42±0.05	1.53±0.05	2.02±0.06	1.70±0.06	0.955±0.045	1.24±0.05	1.20±0.05	1.04(0.174~2.24)	
	¹³¹ I	<0.388	<0.348	<0.382	<0.390	<0.324	<0.399	<0.451	<0.201	<0.504	<0.567	<0.421	<0.540	<0.262	<0.0180	
	³ H	<0.00425				<0.00645				<0.00799					0.0144(<0.00387~0.0214)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기														정상변동범위 (‘14~’18)
		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	¹³⁴ Cs	<0.0612				<0.0356				<0.0350					<0.0115
		¹³⁷ Cs	<0.0630				<0.0376				<0.0292					<0.0132
		⁶⁰ Co	<0.0138				<0.0283				<0.0189					<0.00324
		¹⁰⁶ Ru	<0.506				<0.507				<0.394					<0.0719
		¹⁴⁴ Ce	<0.338				<0.212				<0.149					<0.0501
		⁷ Be	8.88±0.52				7.28±0.33				4.85±0.27					5.67(2.09~9.22)
	전 베 타	1.09±0.05	0.850±0.045	1.07±0.05	0.579±0.046	0.762±0.039	1.11±0.05	0.673±0.047	0.875±0.040	0.977±0.046	0.855±0.044	0.636±0.041	0.900±0.045	0.433±0.038	0.949(0.121~2.08)	
	¹³¹ I	<0.192	<0.366	<0.397	<0.436	<0.363	<0.378	<0.467	<0.335	<0.448	<0.584	<0.626	<0.508	<0.354	<0.0149	
2발 소내 (E, 0.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0513				<0.0342				<0.0364					<0.0228
		¹³⁷ Cs	<0.0620				<0.0215				<0.0329					<0.0259
		⁶⁰ Co	<0.0333				<0.0264				<0.0288					<0.0180
		¹⁰⁶ Ru	<0.504				<0.466				<0.420					<0.293
		¹⁴⁴ Ce	<0.371				<0.164				<0.154					<0.0815
		⁷ Be	7.90±0.46				7.22±0.34				4.95±0.25					5.77(2.23~7.75)
	전 베 타	1.02±0.05	0.759±0.043	0.892±0.045	0.507±0.045	0.719±0.039	1.01±0.05	0.681±0.047	0.799±0.039	0.867±0.045	0.799±0.044	0.599±0.040	0.795±0.044	0.377±0.037	0.799(<0.0316~1.77)	
	¹³¹ I	<0.328	<0.542	<0.360	<0.525	<0.397	<0.331	<0.398	<0.332	<0.468	<0.355	<0.523	<0.616	<0.380	<0.184	
3발 소내 (NE, 1.4 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0588				<0.0380				<0.0346					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0590				<0.0445				<0.0334					<0.0124
		⁶⁰ Co	<0.0277				<0.0400				<0.0254					<0.00635
		¹⁰⁶ Ru	<0.502				<0.511				<0.384					<0.0705
		¹⁴⁴ Ce	<0.222				<0.221				<0.178					<0.0400
		⁷ Be	7.94±0.45				7.80±0.35				5.43±0.27					6.02(2.09~14.8)
	전 베 타	1.11±0.05	0.872±0.045	1.04±0.05	0.554±0.045	0.761±0.039	1.13±0.05	0.747±0.048	0.895±0.040	1.00±0.05	0.842±0.044	0.655±0.041	0.891±0.045	0.454±0.039	1.01(0.108~2.24)	
	¹³¹ I	<0.250	<0.616	<0.407	<0.503	<0.388	<0.375	<0.447	<0.361	<0.727	<0.520	<1.58	<0.639	<0.467	<0.0235	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기														평상변동범위 ('14~'18)
		4 월				5 월				6 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
구 전서관 (N, 0.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0599				<0.0403				<0.0320					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0598				<0.0434				<0.0274					<0.0109
		⁶⁰ Co	<0.0444				<0.0391				<0.0276					<0.00255
		¹⁰⁶ Ru	<0.506				<0.505				<0.383					<0.0407
		¹⁴⁴ Ce	<0.229				<0.160				<0.108					<0.0356
		⁷ Be	7.14±0.41				6.98±0.39				4.85±0.25					5.13(2.23~8.37)
	전 베타	1.02±0.05	0.734±0.044	0.897±0.045	0.439±0.044	0.699±0.039	1.04±0.05	0.625±0.046	0.863±0.040	0.930±0.046	0.770±0.043	0.600±0.041	0.735±0.043	0.375±0.038	0.867(<0.0339~1.97)	
	¹³¹ I	<0.527	<0.254	<0.413	<0.212	<0.481	<0.263	<0.411	<0.326	<0.469	<2.40	<0.452	<0.597	<0.314	<0.0313	
신호암 (NNE, 1.9 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0596				<0.0381				<0.0288					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0615				<0.0446				<0.0301					<0.0136
		⁶⁰ Co	<0.0137				<0.0234				<0.0295					<0.00324
		¹⁰⁶ Ru	<0.510				<0.451				<0.363					<0.0640
		¹⁴⁴ Ce	<0.325				<0.0989				<0.119					<0.0457
		⁷ Be	8.86±0.52				7.74±0.35				4.67±0.25					5.90(2.37~11.4)
	전 베타	1.13±0.05	0.806±0.044	1.01±0.05	0.607±0.046	0.791±0.040	1.18±0.05	0.664±0.046	0.976±0.042	1.01±0.05	0.837±0.043	0.642±0.041	0.884±0.045	0.456±0.039	1.01(<0.0317~2.15)	
	¹³¹ I	<0.533	<0.224	<0.359	<0.496	<0.423	<0.484	<0.438	<0.436	<0.853	<0.548	<0.446	<0.733	<0.458	<0.0239	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0557				<0.0323				<0.0322					<0.0101
		¹³⁷ Cs	<0.0568				<0.0333				<0.0346					<0.0115
		⁶⁰ Co	<0.0213				<0.0358				<0.0302					<0.00536
		¹⁰⁶ Ru	<0.500				<0.462				<0.403					<0.0756
		¹⁴⁴ Ce	<0.246				<0.113				<0.147					<0.0361
		⁷ Be	7.68±0.49				8.01±0.35				5.30±0.27					5.67(2.49~9.79)
	¹⁴ C	0.221±0.006 [0.0363±0.0010]				0.218±0.006 [0.0260±0.0007]				0.229±006 [0.0276±0.0007]					0.0227(0.210~0.243)	
	전 베타	1.14±0.05	0.771±0.044	1.06±0.05	0.560±0.046	0.759±0.039	1.17±0.05	0.627±0.046	0.906±0.040	1.02±0.05	0.829±0.043	0.665±0.041	0.899±0.045	0.417±0.038	0.958(<0.0317~2.05)	
	¹³¹ I	<0.148	<0.263	<0.365	<0.306	<0.452	<0.130	<0.423	<0.287	<0.386	<0.280	<0.333	<0.355	<0.355	<0.0197	
	³ H	<0.0105				<0.0151				<0.0188					<0.00657	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기													평상변동범위 ('14~'18)	
		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	¹³⁴ Cs	<0.0557				<0.0346				<0.0289					<0.0100
		¹³⁷ Cs	<0.0621				<0.0370				<0.0308					<0.0120
		⁶⁰ Co	<0.0150				<0.0360				<0.0297					<0.00292
		¹⁰⁶ Ru	<0.507				<0.469				<0.385					<0.0829
		¹⁴⁴ Ce	<0.156				<0.160				<0.125					<0.0280
		⁷ Be	8.57±0.43				8.74±0.35				4.94±0.25					5.75(2.25~9.54)
	¹⁴ C	0.224±0.006 [0.0437±0.0012]				0.212±0.006 [0.0313±0.0009]				0.223±0.006 [0.0456±0.0012]					0.229(0.202~0.288)	
	전 베 타	1.18±0.05	0.814±0.044	1.07±0.05	0.571±0.046	0.777±0.040	1.18±0.05	0.709±0.048	0.936±0.041	0.990±0.047	0.844±0.044	0.637±0.041	0.931±0.046	0.446±0.039	0.980(0.118~2.10)	
	¹³¹ I	<0.452	<0.198	<0.311	<0.384	<0.234	<0.286	<0.415	<0.334	<0.382	<0.343	<0.303	<0.303	<0.309	<0.0110	
	³ H	<0.0102				<0.0151				<0.0184					0.0303(<0.00445~0.124)	
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0567				<0.0345				<0.0299					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0587				<0.0355				<0.0327					<0.0121
		⁶⁰ Co	<0.0273				<0.0404				<0.0418					<0.00459
		¹⁰⁶ Ru	<0.508				<0.450				<0.371					<0.0648
		¹⁴⁴ Ce	<0.367				<0.152				<0.0876					<0.0384
		⁷ Be	8.50±0.54				7.66±0.35				4.84±0.25					6.13(1.55~11.9)
	¹⁴ C	0.221±0.006 [0.0364±0.0010]				0.221±0.006 [0.0301±0.0008]				0.219±0.006 [0.0277±0.0007]					0.225(0.188~0.276)	
	전 베 타	1.18±0.05	0.836±0.044	1.12±0.05	0.566±0.046	0.827±0.040	1.25±0.05	0.665±0.046	0.987±0.041	0.977±0.047	0.776±0.043	0.785±0.043	0.941±0.046	0.494±0.039	1.04(0.174~2.24)	
	¹³¹ I	<0.308	<0.489	<0.444	<0.532	<0.314	<0.387	<0.431	<0.281	<0.486	<0.570	<0.608	<0.596	<0.435	<0.0180	
	³ H	<0.0101				<0.0152				<0.0170					0.0144(<0.00387~0.0214)	

[표3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 3/4분기													평상변동범위 ('14~'18)
			7 월				8 월				9 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
1발소내 (SW, 0.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0365				<0.0460				<0.0278					<0.0115
		¹³⁷ Cs	<0.0389				<0.0462				<0.0295					<0.0132
		⁶⁰ Co	<0.0340				<0.0404				<0.0302					<0.00324
		¹⁰⁶ Ru	<0.457				<0.530				<0.387					<0.0719
		¹⁴⁴ Ce	<0.175				<0.218				<0.0855					<0.0501
		⁷ Be	2.97±0.22				3.46±0.24				4.76±0.24					5.67(2.09~9.22)
	전 베 타	0.946±0.046	0.534±0.041	0.375±0.038	0.204±0.034	0.383±0.037	0.305±0.036	0.916±0.041	0.866±0.050	0.754±0.043	0.235±0.035	0.825±0.044	0.682±0.042	0.849±0.044	0.949(0.121~2.08)	
	¹³¹ I	<0.485	<0.341	<0.374	<0.352	<0.313	<0.420	<0.362	<1.49	<0.383	<0.337	<0.453	<0.316	<0.273	<0.0149	
2발소내 (E, 0.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0389				<0.0428				<0.0262					<0.0228
		¹³⁷ Cs	<0.0387				<0.0477				<0.0288					<0.0259
		⁶⁰ Co	<0.0165				<0.0426				<0.0324					<0.0180
		¹⁰⁶ Ru	<0.490				<0.508				<0.363					<0.293
		¹⁴⁴ Ce	<0.160				<0.245				<0.0961					<0.0815
		⁷ Be	2.75±0.27				3.05±0.29				4.43±0.26					5.77(2.23~7.75)
	전 베 타	0.864±0.045	0.510±0.040	0.354±0.037	0.169±0.034	0.301±0.036	0.278±0.035	0.856±0.040	0.767±0.049	0.753±0.043	0.191±0.034	0.701±0.042	0.631±0.041	0.737±0.043	0.799(<0.0316~1.77)	
	¹³¹ I	<0.619	<0.343	<0.303	<1.02	<0.383	<0.436	<0.602	<0.431	<0.430	<0.286	<0.401	<0.306	<0.483	<0.184	
3발소내 (NE, 1.4 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0380				<0.0439				<0.0272					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0342				<0.0452				<0.0307					<0.0124
		⁶⁰ Co	<0.0462				<0.0427				<0.0304					<0.00635
		¹⁰⁶ Ru	<0.460				<0.520				<0.343					<0.0705
		¹⁴⁴ Ce	<0.155				<0.157				<0.123					<0.0400
		⁷ Be	2.41±0.22				3.45±0.28				4.83±0.25					6.02(2.09~14.8)
	전 베 타	0.943±0.045	0.544±0.041	0.406±0.038	0.252±0.035	0.364±0.037	0.299±0.036	0.957±0.042	0.934±0.051	0.821±0.044	0.227±0.036	0.789±0.043	0.687±0.042	0.857±0.044	1.01(0.108~2.24)	
	¹³¹ I	<0.631	<0.323	<0.402	<0.756	<0.586	<0.658	<0.356	<0.453	<0.583	<0.386	<0.928	<0.357	<0.361	<0.0235	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 3/4분기													평상변동범위 ('14~'18)
			7 월				8 월				9 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
구전시관 (N, 0.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0565				<0.0401				<0.0349					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0611				<0.0461				<0.0369					<0.0109
		⁶⁰ Co	<0.0134				<0.0341				<0.0455					<0.00255
		¹⁰⁶ Ru	<0.502				<0.530				<0.327					<0.0407
		¹⁴⁴ Ce	<0.357				<0.252				<0.147					<0.0356
		⁷ Be	3.05±0.33				2.95±0.28				3.70±0.27					5.13(2.23~8.37)
	전 베 타	0.854±0.045	0.448±0.039	0.350±0.037	0.219±0.035	0.320±0.037	0.264±0.035	0.784±0.040	0.843±0.050	0.715±0.043	0.202±0.035	0.680±0.042	0.647±0.043	0.777±0.044	0.867(<0.0339~1.97)	
	¹³¹ I	<0.608	<0.550	<0.387	<0.575	<0.525	<0.442	<0.366	<0.597	<0.452	<0.355	<0.377	<0.377	<0.451	<0.0313	
신희암 (NNE, 1.9 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0531				<0.0412				<0.0245					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0614				<0.0490				<0.0277					<0.0136
		⁶⁰ Co	<0.0270				<0.0341				<0.0281					<0.00324
		¹⁰⁶ Ru	<0.490				<0.539				<0.395					<0.0640
		¹⁴⁴ Ce	<0.178				<0.245				<0.0909					<0.0457
		⁷ Be	3.88±0.43				3.14±0.30				4.49±0.26					5.90(2.37~11.4)
	전 베 타	0.983±0.046	0.552±0.041	0.407±0.038	0.267±0.036	0.359±0.037	0.318±0.036	0.876±0.041	0.908±0.051	0.820±0.044	0.218±0.035	0.743±0.042	0.678±0.042	0.865±0.044	1.01(<0.0317~2.15)	
	¹³¹ I	<0.391	<0.469	<0.391	<0.532	<0.590	<0.343	<0.505	<0.433	<0.301	<0.282	<0.393	<0.321	<0.413	<0.0239	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0334				<0.0429				<0.0363					<0.0101
		¹³⁷ Cs	<0.0253				<0.0427				<0.0334					<0.0115
		⁶⁰ Co	<0.0307				<0.0364				<0.0328					<0.00536
		¹⁰⁶ Ru	<0.284				<0.547				<0.309					<0.0756
		¹⁴⁴ Ce	<0.153				<0.225				<0.201					<0.0361
		⁷ Be	2.45±0.23				3.67±0.29				4.56±0.34					5.67(2.49~9.79)
	¹⁴ C	0.236±0.006 [0.0174±0.0004]				0.230±0.005[0.0167±0.0004]				0.255±0.006 [0.0137±0.0003]					0.0227(0.210~0.243)	
	전 베 타	0.976±0.046	0.514±0.040	0.407±0.038	0.259±0.035	0.367±0.037	0.280±0.035	0.877±0.041	0.909±0.051	0.823±0.044	0.237±0.035	0.795±0.043	0.708±0.043	0.878±0.044	0.958(<0.0317~2.05)	
	¹³¹ I	<0.466	<0.564	<0.323	<0.434	<0.549	<0.344	<0.374	<0.351	<0.537	<0.317	<0.416	<0.363	<0.277	<0.0197	
	³ H	<0.0266				<0.0310				<0.0230					<0.00657	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 3/4분기													평상변동범위 ('14~'18)	
		7 월				8 월				9 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
사택 3단지 (NNW, 2.4 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0398				<0.0449				<0.0362					<0.0100
		¹³⁷ Cs	<0.0394				<0.0441				<0.0394					<0.0120
		⁶⁰ Co	<0.0309				<0.0338				<0.0375					<0.00292
		¹⁰⁶ Ru	<0.467				<0.0511				<0.354					<0.0829
		¹⁴⁴ Ce	<0.161				<0.204				<0.222					<0.0280
		⁷ Be	3.05±0.24				3.15±0.28				4.34±0.28					5.75(2.25~9.54)
	¹⁴ C	0.228±0.006 [0.0324±0.0004]				0.229±0.006 [0.0278±0.0007]				0.260±0.006 [0.0199±0.0004]					0.229(0.202~0.288)	
	전 베타	0.991±0.046	0.526±0.041	0.402±0.038	0.314±0.037	0.376±0.038	0.266±0.036	0.899±0.041	0.864±0.050	0.808±0.044	0.191±0.034	0.780±0.043	0.704±0.043	0.904±0.045	0.980(0.118~2.10)	
	¹³¹ I	<0.589	<0.447	<0.331	<0.482	<0.631	<0.411	<0.351	<0.371	<0.508	<0.363	<0.396	<0.508	<0.374	<0.0110	
³ H	<0.0272				<0.0327				<0.0237					0.0303(<0.00445~0.124)		
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0550				<0.0441				<0.0296					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0549				<0.0423				<0.0278					<0.0121
		⁶⁰ Co	<0.0200				<0.0290				<0.0343					<0.00459
		¹⁰⁶ Ru	<0.479				<0.531				<0.377					<0.0648
		¹⁴⁴ Ce	<0.296				<0.245				<0.119					<0.0384
		⁷ Be	3.19±0.44				3.79±0.35				4.37±0.24					6.13(1.55~11.9)
	¹⁴ C	0.227±0.006 [0.0208±0.0005]				0.226±0.006 [0.0198±0.0005]				0.233±0.005 [0.0202±0.0005]					0.225(0.188~0.276)	
	전 베타	1.02±0.05	0.563±0.041	0.435±0.038	0.314±0.036	0.404±0.038	0.262±0.035	1.15±0.04	0.970±0.052	0.835±0.044	0.214±0.034	0.872±0.044	0.665±0.042	0.866±0.045	1.04(0.174~2.24)	
	¹³¹ I	<0.590	<0.330	<0.448	<0.688	<0.690	<0.594	<0.454	<0.421	<0.641	<0.282	<0.435	<0.602	<0.397	<0.0180	
³ H	<0.0271				<0.0310				<0.0225					0.0144(<0.00387~0.0214)		

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 4/4분기													평상변동범위 (‘14~’18)
			10 월				11 월				12 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
1발 소내 (SW, 0.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0373				<0.0442				<0.0264					<0.0115
		¹³⁷ Cs	<0.0403				<0.0437				<0.0313					<0.0132
		⁶⁰ Co	<0.0277				<0.0433				<0.0300					<0.00324
		¹⁰⁶ Ru	<0.450				<0.544				<0.358					<0.0719
		¹⁴⁴ Ce	<0.161				<0.234				<0.128					<0.0501
		⁷ Be	7.65±0.32				8.51±0.35				7.10±0.29					5.67(2.09~9.22)
	전 베타	0.613±0.042	1.07±0.05	0.960±0.047	1.19±0.05	1.31±0.05	1.53±0.05	1.15±0.05	0.939±0.047	0.773±0.044	1.45±0.05	1.47±0.05	2.00±0.06	1.27±0.05	0.949(0.121~2.08)	
	¹³¹ I	<0.319	<0.338	<0.422	<0.314	<0.280	<0.250	<0.244	<1.09	<0.394	<0.206	<0.322	<0.415	<0.200	<0.0149	
2발 소내 (E, 0.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0340				<0.0406				<0.0291					<0.0228
		¹³⁷ Cs	<0.0404				<0.0464				<0.0268					<0.0259
		⁶⁰ Co	<0.0406				<0.0395				<0.0278					<0.0180
		¹⁰⁶ Ru	<0.489				<0.520				<0.366					<0.293
		¹⁴⁴ Ce	<0.120				<0.243				<0.109					<0.0815
		⁷ Be	7.02±0.33				7.75±0.40				7.00±0.31					5.77(2.23~7.75)
	전 베타	0.611±0.042	0.951±0.046	0.921±0.046	1.12±0.05	1.14±0.05	1.44±0.05	1.09±0.05	0.875±0.046	0.672±0.042	1.40±0.05	1.28±0.05	1.94±0.06	1.31±0.05	0.799(<0.0316~1.77)	
	¹³¹ I	<0.410	<0.490	<0.470	<0.333	<0.260	<0.422	<0.418	<0.260	<0.303	<0.435	<0.338	<0.496	<0.352	<0.184	
3발 소내 (NE, 1.4 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0353				<0.0454				<0.0241					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0411				<0.0441				<0.0268					<0.0124
		⁶⁰ Co	<0.0321				<0.0440				<0.0252					<0.00635
		¹⁰⁶ Ru	<0.456				<0.545				<0.343					<0.0705
		¹⁴⁴ Ce	<0.114				<0.243				<0.123					<0.0400
		⁷ Be	7.34±0.33				8.17±0.39				6.20±0.29					6.02(2.09~14.8)
	전 베타	0.648±0.042	1.04±0.05	0.929±0.046	1.19±0.05	1.31±0.05	1.53±0.05	1.21±0.05	0.878±0.046	0.807±0.044	1.52±0.05	1.25±0.05	2.00±0.06	1.28±0.05	1.01(0.108~2.24)	
	¹³¹ I	<0.382	<0.556	<0.347	<0.378	<0.362	<0.411	<0.438	<0.403	<0.437	<0.512	<0.457	<0.563	<0.400	<0.0235	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 4/4분기														정상변동범위 ('14~'18)
		10 월				11 월				12 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
구 전시관 (N, 0.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0462				<0.0330				<0.0360					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0397				<0.0373				<0.0389					<0.0109
		⁶⁰ Co	<0.0568				<0.0323				<0.0382					<0.00255
		¹⁰⁶ Ru	<0.508				<0.461				<0.421					<0.0407
		¹⁴⁴ Ce	<0.250				<0.132				<0.125					<0.0356
		⁷ Be	6.95±0.35				5.22±0.27				6.67±0.32					5.13(2.23~8.37)
	전 베타	0.577±0.041	0.930±0.046	0.764±0.044	1.08±0.05	1.13±0.05	1.38±0.05	0.252±0.036	0.340±0.037	0.630±0.042	1.28±0.05	1.33±0.05	1.93±0.06	1.28±0.05	0.867(<0.0339~1.97)	
	¹³¹ I	<0.304	<0.410	<0.443	<0.384	<0.448	<0.447	<0.475	<0.944	<0.347	<0.459	<0.291	<0.494	<0.497	<0.0313	
신호암 (NNE, 1.9 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0336				<0.0342				<0.0356					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0327				<0.0396				<0.0342					<0.0136
		⁶⁰ Co	<0.0408				<0.0280				<0.0379					<0.00324
		¹⁰⁶ Ru	<0.463				<0.473				<0.428					<0.0640
		¹⁴⁴ Ce	<0.132				<0.161				<0.192					<0.0457
		⁷ Be	7.71±0.33				7.79±0.38				7.03±0.29					5.90(2.37~11.4)
	전 베타	0.604±0.042	1.05±0.05	0.930±0.047	1.27±0.05	1.35±0.05	1.55±0.05	1.20±0.05	0.947±0.046	0.793±0.043	1.48±0.05	1.34±0.05	1.89±0.06	1.35±0.05	1.01(<0.0317~2.15)	
	¹³¹ I	<0.542	<0.434	<0.467	<0.329	<0.532	<0.264	<0.247	<0.300	<0.435	<0.295	<0.284	<0.512	<0.529	<0.0239	
월내 (NW, 1.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0392				<0.0438				<0.0302					<0.0101
		¹³⁷ Cs	<0.0469				<0.0446				<0.0264					<0.0115
		⁶⁰ Co	<0.0394				<0.0394				<0.0430					<0.00536
		¹⁰⁶ Ru	<0.516				<0.520				<0.242					<0.0756
		¹⁴⁴ Ce	<0.241				<0.185				<0.151					<0.0361
		⁷ Be	7.45±0.38				8.16±0.37				6.60±0.30					5.67(2.49~9.79)
	¹⁴ C	0.228±0.005 [0.0172±0.0004]				0.226±0.006 [0.0208±0.0005]				0.214±006 [0.0230±0.0006]					0.0227(0.210~0.243)	
	전 베타	0.672±0.042	1.05±0.05	0.918±0.046	1.18±0.05	1.29±0.05	1.54±0.05	1.26±0.05	0.954±0.047	0.725±0.043	1.42±0.05	1.35±0.05	2.02±0.06	1.31±0.05	0.958(<0.0317~2.05)	
	¹³¹ I	<0.435	<0.337	<0.334	<0.323	<0.301	<0.419	<0.306	<0.204	<0.572	<0.315	<0.303	<0.360	<0.273	<0.0197	
	³ H	<0.0156				<0.0103				<0.00620					<0.00657	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 4/4분기													평상변동범위 ('14~'18)	
		10 월				11 월				12 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
사택 3단지 (NNW, 2.4 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0368				<0.0394				<0.0346					<0.0100
		¹³⁷ Cs	<0.0355				<0.0414				<0.0315					<0.0120
		⁶⁰ Co	<0.0288				<0.0381				<0.0382					<0.00292
		¹⁰⁶ Ru	<0.467				<0.456				<0.427					<0.0829
		¹⁴⁴ Ce	<0.167				<0.151				<0.194					<0.0280
		⁷ Be	7.79±0.36				7.58±0.34				7.45±0.30					5.75(2.25~9.54)
		¹⁴ C	0.230±0.006 [0.0383±0.0010]				0.214±0.006 [0.0251±0.0007]				0.227±0.006 [0.0409±0.0010]					0.229(0.202~0.288)
	전 베타	0.670±0.042	1.11±0.05	0.910±0.046	1.21±0.05	1.32±0.05	1.58±0.05	1.20±0.05	0.919±0.046	0.765±0.044	1.55±0.05	1.44±0.05	2.03±0.06	1.35±0.05	0.980(0.118~2.10)	
	¹³¹ I	<0.325	<0.386	<0.343	<0.440	<0.248	<0.452	<0.252	<0.327	<0.237	<0.210	<0.209	<0.171	<0.470	<0.0110	
	³ H	<0.0166				<0.0105				0.0214±0.0068					0.0303(<0.00445~0.124)	
부산대 (WSW, 21.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0455				<0.0348				<0.0278					<0.0107
		¹³⁷ Cs	<0.0379				<0.0367				<0.0275					<0.0121
		⁶⁰ Co	<0.0425				<0.0446				<0.0270					<0.00459
		¹⁰⁶ Ru	<0.531				<0.472				<0.235					<0.0648
		¹⁴⁴ Ce	<0.200				<0.166				<0.0992					<0.0384
		⁷ Be	7.74±0.36				8.18±0.34				6.75±0.30					6.13(1.55~11.9)
		¹⁴ C	0.235±0.006 [0.0219±0.0005]				0.225±0.006 [0.0295±0.0008]				0.215±0.006 [0.0273±0.0007]					0.225(0.188~0.276)
	전 베타	0.668±0.042	1.08±0.05	0.934±0.046	1.23±0.05	1.32±0.05	1.64±0.05	1.24±0.05	0.939±0.047	0.803±0.044	1.50±0.05	1.38±0.05	2.04±0.06	1.30±0.05	1.04(0.174~2.24)	
	¹³¹ I	<0.311	<0.671	<0.547	<0.346	<0.688	<0.464	<0.666	<0.239	<0.444	<0.261	<0.491	<0.474	<0.623	<0.0180	
	³ H	<0.0156				<0.0101				<0.00610					0.0144(<0.00387~0.0214)	

[표4] 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('14~'18)		
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	
빗물	1발소내 (SW, 0.1 km)	1.31	0.0581±0.0126	<1.38	<0.0125	<0.00574	<0.00564	<0.00673	0.0748 (<0.00936~0.234)	19.3 (<1.13~67.3)	A
		1.31	0.0654±0.0124	<1.40	<0.00727	<0.00376	<0.00287	<0.00304			B
		2.28	0.0661±0.0127	<1.51	<0.00618	<0.00535	<0.00530	<0.00557			A
		2.28	0.0776±0.0120	<1.39	<0.00944	<0.00860	<0.00585	<0.00619			B
		3.29	0.0679±0.0136	<1.37	<0.00607	<0.00274	<0.00309	<0.00351			A
		3.29	0.0492±0.0111	<1.39	<0.00756	<0.00628	<0.00443	<0.00462			B
		4.30	- _{주)}	12.4±1.6	<0.00479	<0.00274	<0.00299	<0.00350			A
		4.30	0.0617±0.0126	13.5±1.6	<0.00649	<0.00348	<0.00257	<0.00250			B
		5.31	-	36.6±2.1	<0.00560	<0.00413	<0.00421	<0.00448			A
		5.31	0.113±0.013	42.6±2.1	<0.00639	<0.00526	<0.00433	<0.00497			B
		7.1	-	12.4±1.6	<0.00302	<0.00297	<0.00312	<0.00342			A
		7.1	0.0529±0.0110	14.9±1.6	<0.00335	<0.00237	<0.00235	<0.00261			B
		7.30	-	8.12±1.52	<0.00621	<0.00329	<0.00313	<0.00334			A
		7.30	0.0571±0.0119	5.08±1.44	<0.00278	<0.00168	<0.00215	<0.00235			B
		8.30	-	10.1±1.5	<0.00684	<0.00321	<0.00401	<0.00459			A
		8.30	<0.00987	9.98±1.44	<0.00697	<0.00316	<0.00459	<0.00465			B
		9.30	-	33.4±1.9	<0.00513	<0.00332	<0.00315	<0.00361			A
		9.30	<0.0132	33.9±2.0	<0.00407	<0.00282	<0.00432	<0.00465			B
		10.31	-	7.48±1.43	<0.00485	<0.00287	<0.00415	<0.00458			A
		10.31	0.0851±0.0130	10.7±1.6	<0.00293	<0.00173	<0.00220	<0.00234			B
		11.29	-	<1.33	<0.00507	<0.00308	<0.00426	<0.00430			A
		11.29	0.0404±0.0122	<1.52	<0.00523	<0.00384	<0.00267	<0.00326			B
		12.30	-	<1.27	<0.0112	<0.00557	<0.00566	<0.00631			A
		12.30	0.0843±0.0126	<1.45	<0.00469	<0.00432	<0.00398	<0.00489			B

주) 조사계획서 개정('19.04.15) : 부경대학교만 분석수행

[표4] 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('14~'18)		
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	
빗물	신고리 기상관측소 ^{주)} (NE, 1.9 km)	2.1	-	<1.40	<0.0109	<0.00515	<0.00483	<0.00573	0.0770 (<0.00985~0.229)	4.40 (<1.06~12.7)	A
		2.28	-	12.5±1.6	<0.00482	<0.00387	<0.00443	<0.00444			
		3.29	-	<1.32	<0.00447	<0.00340	<0.00394	<0.00446			
		4.30	0.0493±0.0123 ^{주)}	<1.32	<0.00307	<0.00194	<0.00296	<0.00328			
		5.31	0.129±0.014	<1.36	<0.00400	<0.00266	<0.00266	<0.00306			
		7.1	0.0631±0.0119	<1.24	<0.00265	<0.00233	<0.00283	<0.00312			
		7.30	<0.0125	5.83±1.47	<0.00843	<0.00209	<0.00543	<0.00625			
		8.30	0.0594±0.0129	<1.32	<0.00835	<0.00791	<0.00572	<0.00634			
		9.30	<0.0133	<1.32	<0.00446	<0.00315	<0.00408	<0.00436			
		10.31	0.0679±0.0123	<1.33	<0.00422	<0.00619	<0.00540	<0.00589			
		11.29	0.0674±0.0133	<1.35	<0.00375	<0.00366	<0.00259	<0.00278			
		12.30	0.0825±0.0134	<1.28	<0.00825	<0.00239	<0.00307	<0.00347			
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	2.1	0.0563±0.0112	<1.36	<0.0100	<0.00467	<0.00545	<0.00601	0.0507 (<0.00871~0.148)	1.81 (<1.07~8.57)	B
		2.28	0.0305±0.0101	<1.41	<0.00481	<0.00615	<0.00425	<0.00470			
		3.29	0.0400±0.0107	<1.35	<0.00361	<0.00240	<0.00278	<0.00324			
		4.30	0.0361±0.0115	<1.21	<0.00422	<0.00411	<0.00419	<0.00476			
		5.31	0.0860±0.0135	<1.26	<0.00340	<0.00224	<0.00244	<0.00268			
		7.1	<0.0107	<1.15	<0.00507	<0.00276	<0.00403	<0.00485			
		7.31	<0.0110	<1.31	<0.00292	<0.00312	<0.00230	<0.00257			
		8.30	<0.0100	<1.26	<0.00257	<0.00155	<0.00207	<0.00217			
		9.30	0.0359±0.0114	<1.29	<0.00319	<0.00149	<0.00248	<0.00275			
		10.31	0.0492±0.0120	<1.34	<0.00522	<0.00538	<0.00368	<0.00475			
		11.29	0.109±0.014	<1.53	<0.00496	<0.00484	<0.00375	<0.00493			
		12.31	0.0739±0.0122	<1.45	<0.0102	<0.00612	<0.00533	<0.00622			

주) 조사계획서 개정('19.04.15) : 고리본부만 분석수행

[표4] 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('14~'18)		
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	
빗물	부경대 (SSW, 26.8km)	2.1	0.0890±0.0125	<1.38	<0.00779	<0.00468	<0.00570	<0.00639	0.0404 (<0.0128~0.0995)	<1.18	B
		2.28	0.0917±0.0136	<1.46	<0.00468	<0.00594	<0.00431	<0.00460			
		3.29	0.0562±0.0114	<1.35	<0.00660	<0.00657	<0.00435	<0.00447			
		4.30	0.0507±0.0114	<1.25	<0.00444	<0.00605	<0.00464	<0.00451			
		5.31	0.175±0.016	<1.25	<0.00335	<0.00153	<0.00242	<0.00278			
		7.1	<0.0112	<1.19	<0.00621	<0.00305	<0.00424	<0.00455			
		7.31	0.0333±0.0100	<1.29	<0.00301	<0.00242	<0.00237	<0.00256			
		8.30	<0.0112	<1.26	<0.00399	<0.00177	<0.00230	<0.00243			
		9.30	<0.0112	<1.36	<0.00294	<0.00271	<0.00253	<0.00289			
		10.31	0.0332±0.0103	<1.35	<0.00214	<0.00192	<0.00200	<0.00215			
		11.29	0.0737±0.0126	<1.52	<0.00422	<0.00208	<0.00295	<0.00341			
		12.31	0.0403±0.0108	<1.48	<0.00953	<0.00591	<0.00535	<0.00606			

[표5] 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					평상변동범위('14~'18)			
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	³ H	
지표수 (하천수)	효암천 (N, 2.4 km)	1.18	<1.41	<0.00239	<0.00464	<0.00313	<0.00355	0.0180 (<0.000883~0.708)	<0.000827	<1.00	A
		1.18	<1.40	<0.00421	<0.00586	<0.00394	<0.00429				B
		2.13	<1.41	<0.00773	<0.00568	<0.00551	<0.00625				A
		2.13	<1.38	<0.00358	<0.00530	<0.00397	<0.00412				B
		3.11	<1.32	<0.00313	<0.00353	<0.00444	<0.00469				A
		3.11	<1.38	<0.00608	<0.00516	<0.00454	<0.00454				B
		4.11	<1.35	<0.00455	<0.00440	<0.00423	<0.00447				A
		4.11	<1.28	<0.00596	<0.00591	<0.00410	<0.00446				B
		5.21	<1.35	<0.00263	<0.00229	<0.00280	<0.00299				A
		5.21	<1.25	<0.00480	<0.00586	<0.00421	<0.00494				B
		6.17	<1.31	<0.00257	<0.00252	<0.00292	<0.00309				A
		6.17	<1.23	<0.00399	<0.00521	<0.00380	<0.00481				B
		7.16	<1.36	<0.00248	<0.00347	<0.00419	<0.00443				A
		7.16	<1.29	<0.00445	<0.00482	<0.00438	<0.00515				B
		8.12	<1.39	<0.00651	<0.00318	<0.00589	<0.00584				A
		8.12	<1.21	<0.00283	<0.00242	<0.00239	<0.00260				B
		9.20	<1.29	<0.00246	<0.00273	<0.00281	<0.00313				A
		9.20	<1.26	<0.00278	<0.00653	<0.00457	<0.00450				B
		10.8	<1.27	<0.00748	<0.00653	<0.00613	<0.00600				A
		10.8	<1.35	<0.00295	<0.00522	<0.00423	<0.00443				B
		11.18	<1.35	<0.00338	<0.00281	<0.00291	<0.00354				A
		11.18	<1.47	<0.00453	<0.00509	<0.00390	<0.00490				B
		12.12	<1.27	<0.00319	<0.00446	<0.00393	<0.00463				A
		12.12	<1.58	<0.00308	<0.00170	<0.00225	<0.00283				B

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14~'18)			
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	³ H	
지표수 (하천수)	장안천 (NW, 2.3 km)	1.10	<1.41	<0.00415	<0.00628	<0.00437	<0.00536	<0.000826	<0.000801	<1.02	B
		2.13	<1.39	<0.00253	<0.00307	<0.00301	<0.00324				
		3.13	<1.36	<0.00633	<0.00510	<0.00475	<0.00465				
		4.2	<1.20	<0.00191	<0.00125	<0.00154	<0.00166				
		5.8	<1.28	<0.00259	<0.00296	<0.00302	<0.00333				
		6.17	<1.26	<0.00210	<0.00183	<0.00234	<0.00262				
		7.16	<1.36	<0.00188	<0.00248	<0.00211	<0.00241				
		8.12	<1.18	<0.00160	<0.00317	<0.00239	<0.00251				
		9.5	<1.26	<0.00276	<0.00532	<0.00470	<0.00509				
		10.8	<1.35	<0.00238	<0.00456	<0.00411	<0.00473				
		11.1	<1.55	<0.00536	<0.00780	<0.00423	<0.00461				
		12.12	<1.59	<0.00134	<0.00338	<0.00233	<0.00238				
	수영강 (SW, 22.5km)	1.23	<1.41	<0.00321	<0.00239	<0.00283	<0.00288	<0.00330	<0.00243	<1.21	B
		2.14	<1.40	<0.00578	<0.00214	<0.00426	<0.00495				
		3.6	<1.38	<0.00592	<0.00539	<0.00419	<0.00456				
		4.25	<1.25	<0.00497	<0.00547	<0.00411	<0.00479				
		5.14	<1.25	<0.00314	<0.00400	<0.00417	<0.00482				
		6.14	<1.22	<0.00877	<0.00470	<0.00476	<0.00514				
		7.30	<1.27	<0.00241	<0.00202	<0.00215	<0.00262				
		8.16	<1.22	<0.00308	<0.00497	<0.00410	<0.00491				
		9.4	<1.25	<0.00269	<0.00567	<0.00442	<0.00471				
		10.15	<1.34	<0.00259	<0.00555	<0.00432	<0.00473				
		11.8	<1.44	<0.00564	<0.00803	<0.00516	<0.00606				
		12.10	<1.60	<0.00145	<0.00273	<0.00247	<0.00232				

[표6] 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					정상변동범위('14~'18)		
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	
식수	길천 (NW, 1.1 km)	1.10	<1.35	<0.00421	<0.00316	<0.00425	<0.00416	<0.000989	<1.02	A
		1.10	<1.41	<0.00877	<0.00466	<0.00467	<0.00546			B
		4.11	<1.31	<0.00439	<0.00432	<0.00428	<0.00438			A
		4.11	<1.31	<0.00353	<0.00599	<0.00405	<0.00453			B
		7.16	<1.38	<0.00333	<0.00335	<0.00410	<0.00450			A
		7.16	<1.28	<0.00427	<0.00263	<0.00439	<0.00499			B
		10.4	<1.36	<0.00333	<0.00230	<0.00278	<0.00312			A
		10.4	<1.22	<0.00422	<0.00285	<0.00406	<0.00451			B
	반룡 (NW, 3.2 km)	1.10	<1.41	<0.00722	<0.00441	<0.00464	<0.00505	<0.000932	<1.01	B
		4.2	<1.30	<0.00558	<0.00545	<0.00430	<0.00464			
		7.16	<1.28	<0.00716	<0.00288	<0.00456	<0.00487			
		10.8	<1.22	<0.00351	<0.00283	<0.00232	<0.00296			
	부경대 (SSW, 26.8 km)	1.18	<1.40	<0.00964	<0.00590	<0.00569	<0.00603	<0.00255	<1.28	B
		4.15	<1.28	<0.00585	<0.00557	<0.00456	<0.00441			
		7.30	<1.26	<0.00194	<0.00191	<0.00206	<0.00206			
		10.24	<1.24	<0.00541	<0.00399	<0.00431	<0.00470			

[표7] 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					평상변동범위('14~'18)		
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	
지하수	임랑 (W, 2.3 km)	1.10	<1.43	<0.0113	<0.00649	<0.00591	<0.00646	<0.00276	<1.26	B
		4.2	<1.29	<0.00858	<0.00614	<0.00415	<0.00491			
		7.16	<1.23	<0.00507	<0.00276	<0.00435	<0.00498			
		10.8	<1.27	<0.00727	<0.00441	<0.00481	<0.00489			
	월내 (WNW, 1.4 km)	1.10	<1.35	<0.00442	<0.00371	<0.00418	<0.00452	<0.000979	<1.02	A
		1.10	<1.39	<0.0121	<0.00663	<0.00603	<0.00635			B
		4.11	<1.34	<0.00606	<0.00292	<0.00333	<0.00358			A
		4.11	<1.34	<0.00653	<0.00567	<0.00438	<0.00492			B
		7.16	<1.37	<0.00307	<0.00326	<0.00312	<0.00346			A
		7.16	<1.27	<0.00165	<0.00193	<0.00225	<0.00266			B
		10.4	<1.33	<0.00804	<0.00623	<0.00569	<0.00659			A
		10.4	<1.24	<0.00461	<0.00309	<0.00449	<0.00521			B
	부산시민공원 (SW, 27 km)	1.22	<1.37	<0.00337	<0.00328	<0.00426	<0.00430	<0.00515	<1.24	B
		4.22	<1.32	<0.00226	<0.00538	<0.00468	<0.00487			
		7.16	<1.33	<0.00307	<0.00230	<0.00238	<0.00247			
		10.14	<1.21	<0.00349	<0.00304	<0.00422	<0.00442			

[표8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도											조사 기관
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('14~'18)		
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	
표 층 토 양	월내 (NW, 2.3 km)	3.13	<0.232	<0.288	1.73±0.13	0.788±0.047	<0.330	<0.217	<2.03	<1.96	664±13	1.42 (0.406~2.75)	0.558 (<0.214~1.38)	A
		3.13	<0.298	<0.234	1.95±0.12	0.542±0.085	<0.312	<0.244	<2.28	<1.50	668±12			B
		9.5	<0.280	<0.229	0.833±0.087	0.590±0.041	<0.288	<0.243	<1.38	<1.54	548±10			A
		9.5	<0.187	<0.345	0.540±0.127	0.491±0.088	<0.415	<0.397	<1.97	<1.98	582±11			B
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	3.7	<0.238	<0.304	0.428±0.112	-	<0.354	<0.336	<2.08	<1.38	801±14	0.652 (0.366~1.00)	-	B
		9.5	<0.331	<0.363	0.769±0.139	-	<0.480	<0.418	<3.67	<2.26	720±13			
	좌천 (WSW, 4.7 km)	3.13	<0.346	<0.334	5.76±0.24	-	<0.413	<0.379	<2.15	<1.95	628±12	2.75 (<0.0946~10.2)	-	B
		9.20	<0.147	<0.182	3.11±0.13	-	<0.241	<0.172	<1.67	<0.643	464±8			
	부경대 (SSW, 28.5 km)	3.4	<0.452	<0.338	3.95±0.20	0.261±0.069	<0.378	<0.397	<3.34	<1.45	423±9	2.96 (2.64~3.27)	0.576 (0.528~0.624)	B
		9.10	<0.181	<0.297	5.77±0.23	0.839±0.100	<0.314	<0.333	<2.24	<1.81	447±9			

[표9] 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('14~'18)		
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
하 천 토 양	효암천 (N, 2.4 km)	1.18	<0.169	<0.214	0.758±0.130	<0.263	<0.156	<1.34	<1.09	609±11	<0.0586	0.829 (<0.128~1.38)	A
		1.18	<0.213	<0.234	0.832±0.086	<0.255	<0.258	<1.23	<1.81	594±11			B
		4.11	<0.150	<0.202	0.776±0.088	<0.273	<0.160	<1.48	<1.33	622±11			A
		4.11	<0.142	<0.166	0.636±0.072	<0.229	<0.199	<1.23	<1.19	577±10			B
		7.16	<0.253	<0.270	0.645±0.106	<0.339	<0.296	<3.00	<1.56	559±10			A
		7.16	<0.0669	<0.127	0.645±0.053	<0.153	<0.144	<1.16	<0.823	580±10			B
		10.8	<0.222	<0.249	0.893±0.095	<0.303	<0.169	<2.58	<1.24	632±11			A
		10.8	<0.123	<0.146	0.789±0.066	<0.198	<0.108	<0.982	<0.803	597±10			B
	장안천 (NW, 2.3 km)	1.10	<0.404	<0.449	1.09±0.17	<0.528	<0.530	<4.09	<3.35	723±14	<0.135	1.05 (<0.316~2.13)	B
		4.2	<0.178	<0.237	0.920±0.102	<0.292	<0.282	<1.54	<1.35	733±13			
		7.16	<0.167	<0.140	0.915±0.062	<0.169	<0.159	<1.16	<1.02	705±12			
		10.8	<0.145	<0.138	0.850±0.065	<0.165	<0.161	<1.17	<0.540	654±11			
	수영강 (SW, 22.5 km)	1.23	<0.200	<0.241	0.309±0.086	<0.276	<0.262	<1.65	<1.07	828±14	<0.129	0.509 (0.295~0.692)	B
		4.25	<0.411	<0.314	0.825±0.127	<0.430	<0.371	<3.40	<2.02	193±8			
		7.30	<0.188	<0.184	1.52±0.09	<0.239	<0.195	<1.64	<1.29	717±12			
		10.15	<0.149	<0.165	0.413±0.067	<0.206	<0.147	<1.65	<0.823	834±14			

[표10] 농축산물 방사능 분석결과

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

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도														조사 기관		
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('14~'18)			
			³ H		¹⁴ C	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
			TFWT	OBT															
배추	월내 (NW, 1.4 km)	5.2	<1.23	<0.0379	0.225 ±0.006	<0.0168	<0.0255	<0.0229	<0.0199	<0.0225	0.0239 ±0.0020	<0.171	<0.0211	<0.102	115±2	0.0214 (<0.00497 ~0.0340)	0.0368 (0.0104 ~0.0849)	A	
		5.2	<1.24	<0.0668	0.221 ±0.005	<0.0240	<0.0248	<0.0182	<0.0199	<0.0228	0.0155 ±0.0020	<0.148	<0.0324	<0.132	115±2			B	
		11.1	<1.29	<0.0277	0.213 ±0.006	<0.0355	<0.0396	<0.0462	<0.0372	<0.0444	0.0322 ±0.0019	<0.249	<0.0496	<0.0962	120±2			A	
		11.1	<1.44	<0.0927	0.213 ±0.006	<0.0162	<0.0152	<0.0125	<0.0130	<0.0156	0.0220 ±0.0030	<0.0934	<0.0176	<0.0369	96.3±1.6			B	
	기룡리 (NW, 5.2 km)	5.21	-	-	-	<0.0248	<0.0257	<0.0188	<0.0201	<0.0238	-	<0.177	<0.0162	<0.0775	92.1±1.6	0.0293 (<0.0121 ~0.0465)	-	B	
		11.1	-	-	-	<0.0111	<0.0104	<0.0121	<0.00824	<0.00990	-	<0.0575	<0.0141	<0.0452	66.0±1.1				
	가락 (WSW, 38.2 km)	5.23	<1.24	<0.0734	0.204 ±0.006	<0.0128	<0.0109	<0.0166	<0.00978	<0.0119	0.0117 ±0.0014	<0.0760	<0.0140	<0.0493	54.7±0.9	<0.0123	0.0144 (0.0126 ~0.0161)	B	
		11.19	<1.43	<0.128	0.211 ±0.006	<0.0124	<0.0115	<0.0134	<0.00977	<0.0113	0.0157 ±0.0027	<0.0774	<0.0122	<0.0529	63.6±1.1				
육류 (닭)	장안리 (NW, 6.5 km)	4.11	<0.937	<0.307	0.228 ±0.006	-	-	-	<0.0287	<0.0337	-	<0.314	<0.0369	<0.119	80.0±1.6	<0.0368	-	A	
		4.11	<1.05	<0.255	0.213 ±0.006	-	-	-	<0.0410	<0.0506	-	<0.450	<0.0404	<0.145	104±2			B	
		10.7	<0.889	<0.349	0.241 ±0.005	-	-	-	<0.0666	<0.0710	-	<0.699	<0.0821	<0.479	87.9±2.0			A	
		10.7	<0.948	<0.410	0.205 ±0.006	-	-	-	<0.0379	<0.0422	-	<0.314	<0.0455	<0.218	88.2±1.7			B	
	주동리 ^{주1)} (WSW, 32.4km)	3.19	<0.902	<0.421	0.233 ±0.006	-	-	-	<0.0856	<0.0869	-	<0.759	<0.111	<0.560	103±2	<0.0345 ^{주2)}	-	B	
		9.19	<0.942	<0.394	0.198 ±0.006	-	-	-	<0.0573	<0.0659	-	<0.586	<0.0874	<0.245	121±2				

주1) 한신양계장 폐업으로 시료채취가 불가하여 최근 양계장으로 지점 변경

주2) 한신양계장의 정상변동범위를 적용함

[표10] 농축산물 방사능 분석결과

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

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															조사 기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('14~'18)		
			³ H		¹⁴ C	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹⁴⁴ Ce				
			TFWT	OBT														
무	월내 (NW, 1.4 km)	11.1	<1.26	<0.0342	0.211 ±0.006	<0.0286	<0.0295	<0.0223	<0.0238	<0.0274	0.0241 ±0.0018	<0.247	<0.0224	<0.124	113±2	0.0214 (<0.00497 ~0.0340)	0.0368 (0.0104~0.0849)	A
		11.1	<1.39	<0.126	0.213 ±0.006	<0.0163	<0.0165	<0.0186	<0.0130	<0.0154	0.0181 ±0.0024	<0.121	<0.0147	<0.0737	110±2			B
	기룡리 (NW, 5.2 km)	11.1	-	-	-	<0.0159	<0.0160	<0.0210	<0.0123	<0.0140	-	<0.111	<0.0199	<0.0683	89.8±1.5	0.0293 (<0.0121~0.0465)	-	B
	가락 (WSW, 38.2 km)	11.19	<1.39	<0.117	0.209 ±0.006	<0.0147	<0.0134	<0.0187	<0.0105	<0.0121	0.0218 ±0.0026	<0.0808	<0.0128	<0.0688	90.3±1.5	<0.0123	0.0144 (0.0126~0.0161)	B
쌀	월내 (NW, 1.4 km)	11.1	<0.177	<0.574	0.227 ±0.006	<0.0308	<0.0400	<0.0341	<0.0368	<0.0453	<0.0147	<0.423	<0.0376	<0.270	21.8±0.8	<0.0368	-	A
		11.1	<0.193	<1.38	0.234 ±0.006	<0.0388	<0.0359	<0.0464	<0.0368	<0.0447	<0.00551	<0.377	<0.0362	<0.182	23.8±0.7			B
	기룡리 (NW, 5.2 km)	11.1	-	-	-	<0.0348	<0.0329	<0.0439	<0.0344	<0.0415	-	<0.356	<0.0354	<0.220	22.8±0.6			B
	가락 (WSW, 38.2 km)	11.19	<0.178	<1.35	0.211 ±0.006	<0.0399	<0.0378	<0.0295	<0.0331	<0.0391	<0.00634	<0.419	<0.0288	<0.229	31.5±0.8			B
배	장 안 (WNW.4.2km)	10.8	<1.03	<0.138	0.207 ±0.006	<0.0377	<0.0469	<0.0598	<0.0421	<0.0477	-	<0.382	<0.0365	<0.217	44.7±1.0	<0.00726	-	B
	울 산 ^주 (N, 27.3 km)	10.7	<0.997	<0.168	0.213 ±0.006	<0.0482	<0.0421	<0.0620	<0.0386	<0.0495	-	<0.383	<0.0318	<0.252	49.2±1.1	<0.00734	-	B

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

[표11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L, ^{14}C : Bq/g-C]

채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도											조사 기관		
		분 석 핵 종										천연핵종		정상변동범위('14~'18)	
		³ H		¹⁴ C	¹³¹ I	⁹⁰ Sr	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs		⁹⁰ Sr	
		TFWT	OBT												
안평리 (SW, 13.8 km)	1.23	-	-	-	<0.0848	-	<0.0645	<0.0721	<0.612	<0.546	46.9±1.2	<0.0166	<0.00487	B	
	2.14	-	-	-	<0.0372	-	<0.0388	<0.0471	<0.362	<0.245	44.8±1.0				
	3.6	<1.10	<0.361	0.212±0.006	<0.112	<0.00731	<0.0666	<0.0756	<0.702	<0.429	46.9±1.2				
	4.25	-	-	-	<0.0539	-	<0.0563	<0.0605	<0.680	<0.270	47.7±1.2				
	5.14	-	-	-	<0.0408	-	<0.0402	<0.0466	<0.377	<0.136	46.9±1.1				
	6.14	<1.08	<0.205	0.231±0.006	<0.0746	<0.00581	<0.0556	<0.0616	<0.650	<0.463	44.8±1.2				
	7.30	-	-	-	<0.0347	-	<0.0363	<0.0413	<0.383	<0.262	46.8±1.0				
	8.16	-	-	-	<0.0257	-	<0.0375	<0.0397	<0.392	<0.258	45.2±1.0				
	9.4	<1.11	<0.253	0.220±0.006	<0.0374	<0.00924	<0.0376	<0.0426	<0.364	<0.202	43.5±1.0				
	10.15	-	-	-	<0.0567	-	<0.0396	<0.0482	<0.366	<0.221	43.4±1.0				
	11.8	-	-	-	<0.0335	-	<0.0369	<0.0467	<0.360	<0.135	44.3±1.0				
	12.10	<1.24	<0.316	0.236±0.006	<0.0401	<0.00585	<0.0365	<0.0410	<0.335	<0.231	44.8±1.0				

[표12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도												조사 기관
			분 석 핵 종							천 연 핵 종		정상변동범위('14~'18)			
			⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁷ Be	⁴⁰ K	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	
솔잎	길천리 (N, 0.9 km)	3.7	<0.0497	<0.0714	<0.0578	<0.0675	0.0458±0.0029	<0.650	<0.403	16.2±0.5	55.9±1.4	<0.0376	<0.0434	0.360 (0.150~ 0.565)	A
		3.7	<0.0552	<0.0855	<0.0564	<0.0628	0.0511±0.0039	<0.680	<0.432	16.1±0.6	60.3±1.4				B
		9.5	<0.0449	<0.0860	<0.0462	<0.0527	0.374±0.009	<0.570	<0.178	11.1±0.3	66.5±1.5				A
		9.5	<0.0467	<0.0993	<0.0494	<0.0581	0.298±0.013	<0.607	<0.249	12.6±0.4	74.5±1.6				B
	임랑리 (WSW, 2.7 km)	3.7	<0.0601	<0.0827	<0.0704	<0.0694	-	<0.640	<0.423	9.49±0.51	70.2±1.7	<0.0168	<0.0202	-	B
		9.5	<0.0510	<0.0616	<0.0481	<0.0525	-	<0.320	<0.328	6.66±0.29	70.8±1.5				
	사택3단지 (NNW, 2.4 km)	3.7	<0.102	<0.0850	<0.0711	<0.0811	-	<0.714	<0.366	14.7±0.5	64.3±1.5	<0.0181	<0.0225	-	B
		9.5	<0.0535	<0.0627	<0.0426	<0.0529	-	<0.417	<0.253	6.71±0.27	63.7±1.3				
	일광 (SW, 7.9 km)	3.7	<0.0874	<0.103	<0.0656	<0.0764	-	<0.650	<0.416	10.4±0.5	59.4±1.4	<0.0175	<0.0214	-	B
		9.5	<0.0540	<0.0684	<0.0460	<0.0548	-	<0.432	<0.200	8.81±0.34	65.4±1.4				
	부경대 (SW, 28.5km)	3.4	<0.0624	<0.0527	<0.0785	<0.0784	0.301±0.010	<0.712	<0.559	11.4±0.5	62.4±1.5	<0.0356	<0.0418	0.740 (0.409~1.07)	B
		9.10	<0.0733	<0.0824	<0.0487	<0.0610	0.839±0.100	<0.487	<0.256	9.66±0.32	57.6±1.3				
쭉	월내 (NW, 2.3 km)	5.9	<0.0523	<0.0501	<0.0492	<0.0580	-	<0.460	<0.113	8.44±0.29	220±4	<0.0187	0.0673 (<0.0236~0.200)	-	A
		5.9	<0.0351	<0.0458	<0.0438	<0.0491	-	<0.467	<0.297	5.35±0.24	161±3				B
		9.5	<0.0581	<0.0606	<0.0523	<0.0627	-	<0.579	<0.246	54.3±1.0	220±4				A
		9.5	<0.0465	<0.0816	<0.0589	<0.0657	-	<0.496	<0.223	42.0±0.8	192±3				B
	부경대 ^{주)} (SW, 28.5 km)	5.3	<0.0513	<0.0489	<0.0340	<0.0408	-	<0.260	<0.116	10.5±0.3	164±3	<0.0528	<0.0598	-	B
		9.10	<0.0441	<0.0852	<0.0683	<0.0816	-	<0.678	<0.357	42.3±0.9	250±4				

[표13] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타: ^3H , ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β	³ H		¹³⁷ Cs
#1,2취수구 (WNW, 0.3 km)	1.16	9.92±1.04	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4 (7.84 ~12.0)	1.51 (<1.09 ~5.80)	2.20 (1.78 ~2.88)	-	A
	2.20	11.5±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.20	11.5±1.0	<1.32	<0.446	<1.19	<0.786	<0.664	<0.465	1.65 ±0.29	<2.02	<1.22	<1.04	<0.496	<20.4	<2.76	17.6±0.5					
	4.17	9.83±1.10	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.15	9.79±0.98	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.19	11.3±1.0	<1.35	<0.869	<1.54	<0.854	<0.682	<0.456	2.44 ±0.31	<1.66	<1.70	<0.718	<0.733	<20.8	<3.09	16.2±0.5					
	7.17	10.4±0.9	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.21	10.4±0.9	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.18	9.20±0.99	<1.32	<1.15	<2.15	<1.19	<1.23	<0.649	2.09 ±0.26	<2.17	<2.80	<1.32	<1.11	<24.5	<7.41	12.2±0.3					
	10.16	11.6±1.0	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.20	9.26±0.94	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.18	9.21±1.03	<1.27	<0.665	<1.57	<0.916	<0.682	<0.472	2.31 ±0.29	<1.71	<1.77	<0.974	<0.667	<20.8	<5.94	14.2±0.5					

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β	³ H		¹³⁷ Cs
#3,4취수구 (E, 1.1 km)	1.16	10.5±1.0	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (9.11 ~ 13.7)	<1.00	2.24 (1.43 ~ 2.92)	-	B
	2.20	11.6±1.0	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.20	10.3±1.0	<1.39	<1.50	<2.56	<1.58	<1.19	<1.22	2.68 ±0.43	<2.68	<3.03	<1.84	<1.59	<17.6	<5.82	12.2±0.4					
	4.17	11.7±0.9	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.15	10.9±1.0	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.19	10.1±0.9	<1.22	<0.709	<1.73	<1.01	<0.735	<1.19	1.84 ±0.45	<1.40	<1.85	<1.31	<0.831	<46.9	<4.62	12.2±0.4					
	7.17	12.0±1.1	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.21	12.0±1.0	<1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.18	10.3±1.0	<1.20	<0.716	<1.53	<0.945	<0.830	<1.20	2.52 ±0.42	<1.95	<1.56	<1.31	<0.859	<26.2	<5.31	11.4±0.3					
	10.16	10.5±0.9	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.20	11.9±1.0	<1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.18	12.5±1.0	<1.51	<1.34	<2.10	<1.73	<1.70	<1.26	1.99 ±0.49	<3.70	<2.59	<2.11	<1.50	<43.5	<7.12	11.4±0.5					

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관			
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β		³ H	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
#1배수구 (S, 0.1 km)	1.30	11.2±1.0	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.07 ~13.7)	1.62 (<0.987 ~21.7)	1.93 (1.29 ~2.46)	0.955 (0.601 ~1.35)	A	
	1.30	10.5±0.9	<1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.27	11.9±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.27	10.7±1.0	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.27	10.9±1.1	<1.35	<0.626	<1.37	<0.951	<0.625	<0.468	2.04 ±0.26	0.612 ±0.062	<1.92	<1.01	<1.04	<0.718	<21.6	<2.94	12.8±0.5					A	
	3.27	11.5±0.9	<1.38	<1.22	<2.42	<1.51	<0.855	<1.10	2.07 ±0.40	0.966 ±0.145	<3.27	<2.75	<1.90	<1.31	<22.3	<5.24	13.4±0.4					B	
	4.24	9.51±1.02	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.24	10.8±0.9	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.29	10.1±1.0	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.29	10.7±1.0	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.26	8.87±0.90	<1.35	<0.945	<1.50	<0.863	<0.709	<0.450	2.21 ±0.27	0.779 ±0.079	<2.00	<1.64	<1.19	<0.755	<21.0	<4.18	13.1±0.5					A	
	6.26	10.6±0.9	<1.26	<1.10	<2.18	<1.80	<1.67	<1.11	2.10 ±0.41	0.835 ±0.133	<4.79	<3.36	<2.27	<1.35	<24.0	<12.0	11.9 ±0.3					B	

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β		³ H	¹³⁷ Cs
#1배수구 (S, 0.1 km)	7.31	9.39±0.95	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.07 ~13.7)	1.62 (<0.987 ~21.7)	1.93 (1.29 ~2.46)	0.955 (0.601 ~1.35)	A
	7.31	10.5±0.9	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.28	9.73±0.97	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.28	10.3±1.0	<1.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.25	10.2±0.9	<1.32	<0.634	<1.48	<0.959	<0.665	<0.780	1.81 ±0.28	0.802 ±0.069	<1.48	<1.24	<1.19	<0.646	<23.3	<3.86	14.3±0.5					A
	9.25	11.3±1.1	<1.26	<0.743	<1.61	<1.11	<0.932	<1.23	2.55 ±0.43	0.918 ±0.121	<2.14	<2.15	<1.32	<1.12	<38.2	<6.48	11.6±0.4					B
	10.30	10.2±1.0	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.30	11.2±0.9	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.27	10.3±0.9	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.27	10.2±1.0	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.26	11.5±1.1	<1.27	<1.15	<2.31	<1.22	<0.998	<0.463	2.02 ±0.30	0.694 ±0.063	<2.76	<2.08	<1.48	<1.09	<20.4	<6.97	15.2±0.5					A
	12.26	11.9±1.0	<1.48	<1.38	<3.27	<1.84	<1.60	<1.25	1.78 ±0.50	0.718 ±0.134	<3.66	<3.24	<1.80	<1.44	<36.0	<7.90	13.1±0.4					B

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타·³H·⁴⁰K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β	³ H		¹³⁷ Cs
#2배수구 (SE, 0.3 km)	1.30	11.3±1.1	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.40 ~13.7)	2.89 (<1.01 ~89.2)	2.08 (1.38 ~3.12)	-	A
	1.30	11.0±1.0	<1.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.27	9.83±1.03	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.27	11.6±0.9	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.27	11.5±1.1	<1.35	<0.986	<2.00	<0.916	<1.19	<0.482	1.61 ±0.31	<2.54	<2.29	<1.29	<0.952	<22.6	<6.62	12.8±0.4					A
	3.27	10.8±0.9	<1.44	<1.72	<2.35	<1.58	<1.17	<1.21	1.77 ±0.39	<2.42	<3.12	<2.12	<1.49	<20.1	<6.66	17.2±0.5					B
	4.24	10.1±1.1	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.24	11.4±0.9	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.29	10.3±1.1	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.29	10.6±0.9	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.26	10.4±1.0	<1.35	<1.21	<2.14	<1.30	<0.693	<0.617	1.80 ±0.26	<2.58	<2.16	<1.45	<1.10	<17.2	<8.51	13.6±0.4					A
	6.26	10.3±1.0	<1.23	<1.39	<2.07	<1.91	<1.25	<1.06	2.02 ±0.39	<4.66	<3.17	<2.62	<1.36	<37.7	<7.32	13.6±0.4					B

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β	³ H		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
#2배수구 (SE, 0.3 km)	7.31	10.4±1.0	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.40 ~13.7)	2.89 (<1.01 ~89.2)	2.08 (1.38 ~3.12)	-	A	
	7.31	12.0±1.1	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.28	9.47±0.96	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.28	10.1±0.9	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.25	9.69±0.97	<1.32	<0.948	<3.30	<1.43	<1.15	<0.543	2.63 ±0.30	<2.28	<2.22	<2.37	<1.15	<23.6	<12.1	12.5±0.3					A	
	9.25	10.2±1.0	<1.27	<1.09	<1.77	<1.04	<0.830	<1.25	2.29 ±0.42	<2.07	<1.95	<1.31	<0.818	<36.6	<5.91	10.8±0.4					10.8 ±0.4	
	10.30	10.5±1.0	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.30	11.4±0.9	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.27	10.8±1.0	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.27	10.5±1.0	<1.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.26	10.4±1.0	<1.27	<0.876	<1.34	<0.861	<0.720	<0.551	1.57 ±0.21	<1.57	<1.28	<1.32	<0.829	<20.1	<4.66	14.1±0.4					A	
	12.26	11.6±1.0	<1.55	<1.72	<3.78	<1.73	<1.86	<1.02	1.41 ±0.37	<4.22	<3.04	<1.85	<1.55	<50.9	<8.52	12.8±0.5					12.8 ±0.5	

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β	³ H		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
#3배수구 (SE, 0.3 km)	1.30	13.7±1.2	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.49 ~13.4)	<0.975	2.10 (0.836 ~3.26)	-	A	
	1.30	11.3±1.0	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.27	9.93±1.04	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.27	11.4±0.9	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.27	10.6±1.0	<1.35	<1.14	<2.02	<1.32	<1.32	<0.622	2.13 ±0.25	<2.58	<1.43	<1.88	<1.08	<19.4	<4.62	11.7±0.5					A	
	3.27	11.0±1.0	<1.39	<1.20	<2.42	<1.75	<1.23	<1.01	2.14 ±0.36	<2.65	<2.30	<1.98	<1.35	<34.8	<5.08	16.5±0.5					B	
	4.24	9.00±1.00	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.24	10.6±1.0	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.29	10.3±1.0	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.29	10.0±0.9	<1.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.26	9.80±0.93	<1.35	<0.737	<2.40	<1.71	<1.01	<0.478	2.45 ±0.25	<2.28	<3.01	<1.80	<1.51	<34.6	<10.4	12.6±0.5					A	
	6.26	10.9±1.0	<1.26	<1.61	<2.25	<2.00	<1.25	<1.43	2.11 ±0.49	<4.12	<2.74	<2.14	<1.50	<17.6	<10.3	10.9±0.3					B	

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β	³ H		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
#3배수구 (SE, 0.3 km)	7.31	9.09±0.94	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.49 ~13.4)	<0.975	2.10 (0.836 ~3.26)	-	A	
	7.31	10.1±0.9	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.28	9.80±0.97	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.28	10.7±1.0	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.25	10.3±0.9	<1.32	<0.942	<2.09	<0.995	<1.49	<0.740	1.89 ±0.29	<2.54	<2.30	<1.39	<1.08	<28.4	<7.29	11.8±0.5					A	
	9.25	10.9±1.0	<1.24	<0.995	<1.31	<1.11	<0.654	<1.22	2.23 ±0.39	<2.88	<1.21	<1.48	<0.950	<31.0	<6.10	10.7±0.4					B	
	10.30	10.2±1.0	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.30	9.11±0.98	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.27	10.8±1.0	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.27	11.1±1.0	<1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.26	10.7±1.0	<1.27	<1.04	<2.56	<1.26	<1.10	<0.513	1.96 ±0.22	<2.94	<2.50	<1.75	<1.31	<27.0	<7.14	9.52±0.37					A	
	12.26	11.3±1.0	<1.45	<1.31	<0.948	<1.31	<1.04	<0.852	2.14 ±0.43	<2.93	<2.42	<1.50	<1.06	<13.9	<3.67	12.7±0.3					B	

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β	³ H		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
#4배수구 (SE, 0.6 km)	1.30	11.2±1.0	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.08 ~14.5)	<1.00	2.18 (0.989 ~2.96)	-	A	
	1.30	11.1±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.27	11.0±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.27	11.7±1.0	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.27	10.1±1.0	<1.35	<0.570	<1.10	<0.837	<0.656	<0.403	1.98 ±0.30	<1.49	<1.43	<0.985	<0.694	<15.5	<2.62	13.0±0.4					A	
	3.27	10.7±1.0	<1.38	<1.06	<2.31	<1.68	<1.19	<1.23	1.86 ±0.41	<3.21	<2.66	<1.95	<1.05	<33.2	<5.31	15.2±0.4					B	
	4.24	10.2±1.1	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.24	11.5±1.0	<1.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.29	10.4±1.0	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.29	10.8±0.9	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.26	7.98±0.94	<1.35	<0.541	<1.27	<0.965	<0.732	<0.604	1.91 ±0.25	<1.63	<1.51	<1.20	<0.763	<14.6	<3.56	14.4±0.4					A	
	6.26	10.4±0.9	<1.20	<1.12	<1.52	<1.79	<1.03	<1.12	1.70 ±0.40	<3.69	<2.89	<2.10	<1.24	<31.9	<13.2	12.7±0.4					B	

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β	³ H		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
#4배수구 (SE, 0.6 km)	7.31	10.4±1.0	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.08 ~14.5)	<1.00	2.18 (0.989 ~2.96)	-	A	
	7.31	11.1±1.0	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.28	9.62±0.96	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.28	10.2±0.9	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.25	9.91±0.98	<1.32	<0.579	<1.28	<0.798	<0.729	<0.530	2.71 ±0.37	<1.44	<1.08	<0.932	<0.531	<13.4	<3.50	13.1±0.4					A	
	9.25	10.4±1.0	<1.21	<1.19	<2.58	<1.33	<1.52	<1.37	2.37 ±0.45	<2.85	<2.22	<1.77	<1.15	<46.7	<8.77	11.5±0.4					B	
	10.30	11.0±1.0	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.30	12.3±1.0	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.27	11.0±1.0	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.27	10.1±0.9	<1.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.26	10.2±1.0	<1.27	<0.642	<1.07	<0.746	<0.683	<0.517	1.64 ±0.21	<1.37	<1.15	<0.969	<0.587	<11.8	<2.62	13.8±0.4					A	
	12.26	12.6±1.0	<1.47	<0.619	<1.83	<1.03	<0.861	<0.850	1.69 ±0.36	<1.47	<2.02	<0.847	<0.725	<23.4	<4.15	13.0±0.4					B	

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β	³ H		¹³⁷ Cs
3발 취수구 (NE, 1.3 km)	1.16	11.3±1.0	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.7 (8.61 ~12.8)	<1.07	2.16 (1.37 ~3.21)	-	A
	2.20	10.1±1.0	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.20	11.5±1.1	<1.35	<1.10	<2.36	<1.29	<0.607	<0.625	2.08 ±0.25	<2.53	<1.76	<1.82	<1.06	<25.8	<8.69	14.5±0.4					
	4.17	10.2±1.0	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.15	9.87±1.06	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.19	10.9±1.0	<1.35	<0.868	<1.47	<0.970	<0.618	<0.479	2.28 ±0.26	<1.87	<1.46	<0.783	<0.869	<20.3	<3.81	15.5±0.4					
	7.17	10.2±0.9	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.21	11.7±1.1	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.18	10.4±1.0	<1.32	<0.990	<2.20	<1.46	<1.59	<0.709	2.07 ±0.27	<3.01	<1.92	<1.66	<1.13	<14.0	<6.43	12.5±0.4					
	10.16	9.57±0.92	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.20	9.27±0.94	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.18	9.87±0.98	<1.27	<1.43	<2.89	<1.56	<0.941	<0.509	1.44 ±0.20	<3.33	<2.76	<2.03	<0.995	<25.2	<8.20	10.1±0.4					

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β	³ H		¹³⁷ Cs
3발 배수구 (NE, 2.7 km)	1.16	12.3±1.0	<1.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.40 ~13.5)	<0.991	2.14 (1.42 ~3.38)	-	B
	2.20	11.0±1.0	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.20	11.1±0.9	<1.34	<0.936	<4.01	<1.62	<1.66	<1.10	1.86 ±0.38	<4.13	<3.76	<2.10	<1.49	<45.6	<7.26	13.2±0.4					
	4.17	12.3±1.0	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.15	11.7±1.0	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.19	10.0±0.9	<1.24	<1.14	<3.00	<1.74	<1.69	<1.17	1.88 ±0.43	<3.32	<2.80	<1.93	<1.42	<42.2	<10.2	12.6±0.4					
	7.17	11.1±1.0	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.21	11.9±1.0	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	9.18	11.0±0.9	<1.25	<1.50	<3.49	<1.70	<0.668	<1.27	2.75 ±0.41	<4.08	<2.59	<2.00	<1.49	<34.5	<6.39	11.6 ±0.4					
	10.16	12.0±1.1	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	11.20	11.7±1.1	<1.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	12.18	12.9±1.0	<1.51	<0.699	<1.67	<1.11	<0.785	<0.897	1.58 ±0.41	<1.65	<1.55	<1.31	<0.994	<27.8	<4.02	11.9 ±0.4					

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β	³ H		¹³⁷ Cs
월내 (WNW, 1.3 km)	1.16	-	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.21 (<0.966 ~24.4)	2.01 (1.12 ~2.91)	-	A
	1.16	-	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.20	-	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.20	-	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.20	-	14.1 ±1.6	<1.28	<1.88	<1.74	<0.798	<0.392	2.39 ±0.30	<2.66	<1.81	<1.96	<1.06	<15.6	<9.53	13.7±0.4					A
	3.20	-	15.7 ±1.7	<1.63	<2.11	<1.71	<1.16	<1.33	3.12 ±0.65	<2.65	<2.42	<1.65	<1.39	<21.6	<5.27	14.1±0.5					B
	4.17	-	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.17	-	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.15	-	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.15	-	<1.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.19	-	<1.35	<1.13	<2.74	<1.07	<1.05	<0.524	2.08 ±0.25	<2.54	<2.05	<1.42	<0.873	<15.4	<6.54	13.5±0.4					A
	6.19	-	<1.30	<0.904	<1.68	<1.00	<0.861	<1.96	2.35 ±0.61	<1.38	<1.59	<1.37	<0.924	<21.0	<4.64	12.0±0.4					B

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β	³ H		¹³⁷ Cs
월내 (WNW, 1.3 km)	7.17	-	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.21 (<0.966 ~24.4)	2.01 (1.12 ~2.91)	-	A
	7.17	-	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.21	-	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.21	-	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.18	-	<1.32	<0.576	<1.26	<0.873	<0.822	<0.559	2.47 ±0.34	<1.40	<1.44	<0.623	<0.774	<15.1	<2.94	12.6±0.4					A
	9.18	-	<1.24	<0.753	<1.53	<0.712	<0.855	<1.16	2.38 ±0.42	<1.52	<1.18	<1.15	<0.712	<18.3	<4.38	10.8±0.3					B
	10.16	-	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.16	-	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.20	-	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.20	-	<1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.18	-	<1.27	<0.596	<1.29	<0.879	<0.718	<0.465	1.94 ±0.32	<1.29	<1.08	<0.760	<0.637	<15.3	<4.26	13.6±0.4					A
	12.18	-	<1.48	<1.10	<0.975	<1.27	<0.801	<1.09	2.17 ±0.39	<2.86	<1.78	<1.60	<1.07	<50.9	<7.45	12.0±0.5					B

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																			조사 기관		
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β	³ H		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
미포 (SSW, 21.2km)	1.16	11.1±1.0	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.09 ~13.3)	<0.968	2.19 (1.27 ~2.89)	0.879 (0.714 ~1.06)	B	
	2.20	11.5±1.1	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.20	10.1±0.9	<1.25	<1.80	<4.21	<2.09	<1.87	<1.80	2.04 ±0.59	1.06 ±0.12	<4.27	<2.25	<2.20	<1.76	<13.4	<11.5	12.1±0.3						
	4.17	11.4±1.0	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.15	10.7±1.0	<1.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.19	10.0±0.9	<1.26	<1.89	<3.86	<1.75	<1.66	<2.03	2.50 ±0.62	1.02 ±0.12	<4.06	<3.18	<2.06	<1.48	<26.5	<10.2	12.1±0.3						
	7.17	10.7±0.9	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.21	11.3±0.9	<1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.18	10.7±0.9	<1.24	<1.18	<1.89	<1.31	<0.991	<1.25	2.20 ±0.39	0.918 ±0.121	<2.28	<2.09	<1.52	<1.13	<17.1	<7.33	11.4±0.3						
	10.16	11.3±1.0	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.20	11.6±1.0	<1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.18	12.0±1.0	<1.49	<1.23	<2.04	<1.43	<1.11	<1.29	1.87 ±0.54	0.939 ±0.148	<3.08	<1.35	<1.65	<1.01	<45.8	<7.10	12.0±0.5						

[표14] 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	정상변동범위('14~'18)	
		⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	
#1,2취수구 (WNW, 0.4 km)	4.17	<0.321	<0.272	<0.711	<0.260	<0.573	<0.285	<0.251	0.940 ±0.105	-	<0.781	<0.336	<0.770	<1.37	408±8	1.64 (1.19~2.89)	-	A
	10.10	<0.335	<0.261	<0.533	<0.417	<0.489	<0.308	<0.249	<0.298	-	<0.569	<0.437	<1.28	<1.23	187±5			
#3,4취수구 (E, 1.1 km)	4.17	<0.365	<0.406	<0.774	<0.513	<0.774	<0.383	<0.354	2.35 ±0.18	-	<1.16	<0.504	<1.85	<2.30	790±15	0.946 (0.332~1.43)	-	B
	10.10	<0.202	<0.234	<0.548	<0.167	<0.439	<0.160	<0.201	0.640 ±0.077	-	<0.652	<0.291	<0.844	<1.25	419±8			
#1배수구 (S, 0.3 km)	4.17	<0.169	<0.194	<0.317	<0.176	<0.347	<0.173	<0.169	<0.190	<0.365	<0.445	<0.226	<0.898	<1.12	135±3	0.589 (0.125~1.08)	<0.161	A
	4.17	<0.143	<0.138	<0.210	<0.0925	<0.178	<0.0809	<0.127	<0.100	<0.251	<0.299	<0.191	<0.559	<0.890	102±3			B
	10.10	<0.190	<0.109	<0.298	<0.123	<0.329	<0.148	<0.144	0.401 ±0.056	<0.301	<0.453	<0.249	<0.702	<0.674	362±7			A
	10.10	<0.200	<0.211	<0.375	<0.0708	<0.411	<0.191	<0.178	0.261 ±0.062	<0.305	<0.545	<0.296	<1.18	<0.780	166±4			B
#2배수구 (SE, 0.3 km)	4.17	<0.241	<0.265	<0.559	<0.280	<0.511	<0.241	<0.227	<0.280	-	<0.709	<0.301	<1.26	<1.64	696±12	0.500 (<0.0865~1.17)	-	A
	10.10	<0.195	<0.185	<0.432	<0.193	<0.319	<0.143	<0.171	0.276 ±0.063	-	<0.371	<0.251	<0.917	<1.04	275±5			
#4배수구 (SE, 0.6 km)	4.17	<0.199	<0.202	<0.321	<0.230	<0.206	<0.171	<0.171	0.383 ±0.062	-	<0.464	<0.271	<1.38	<1.05	241±5	0.435 (0.148~0.833)	-	A
	10.10	<0.259	<0.256	<0.353	<0.250	<0.461	<0.231	<0.210	<0.281	-	<0.543	<0.342	<1.20	<1.36	328±7			

[표14] 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	정상변동범위('14~'18)	
		⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	
3발 취수구 (NE, 1.5 km)	4.17	<0.457	<0.386	<0.513	<0.163	<0.709	<0.332	<0.348	2.42 ±0.17	-	<1.16	<0.533	<1.66	<2.15	636±12	2.71 (<0.217~3.56)	-	A
	10.10	<0.273	<0.241	<0.478	<0.334	<0.492	<0.228	<0.221	0.451 ±0.082	-	<0.727	<0.527	<0.377	<0.559	553±10			
3발배수구 ^{주)} (NE, 2.9 km)	4.17	<0.148	<0.177	<0.543	<0.108	<0.385	<0.149	<0.129	0.711 ±0.055	0.298 ±0.031	<0.395	<0.318	<3.60	<0.896	479±8	0.441 (0.207~0.881)	0.269 (<0.173 ~0.312)	A
	4.17	<0.212	<0.196	<0.508	<0.226	<0.254	<0.138	<0.193	0.609 ±0.070	0.311 ±0.065	<0.507	<0.238	<0.846	<1.11	377±7			B
	10.10	<0.189	<0.186	<0.337	<0.131	<0.377	<0.122	<0.167	<0.196	0.294 ±0.030	<0.463	<0.222	<0.822	<0.719	239±5			A
	10.10	<0.135	<0.119	<0.184	<0.0873	<0.189	<0.129	<0.103	<0.134	<0.300	<0.305	<0.148	<0.415	<0.445	241±4			B
월내 (WNW, 1.1 km)	4.18	<0.390	<0.360	<0.761	<0.407	<0.754	<0.369	<0.309	1.21 ±0.13	-	<1.01	<0.437	<1.55	<1.78	794±14	1.01 (<0.698~1.32)	-	A
	4.18	<0.228	<0.214	<0.277	<0.217	<0.432	<0.187	<0.173	0.911 ±0.081	-	<0.619	<0.224	<0.821	<1.21	775±13			B
	11.1	<0.290	<0.261	<0.459	<0.187	<0.510	<0.173	<0.246	1.02 ±0.12	-	<0.702	<0.307	<0.833	<1.65	798±14			A
	11.1	<0.308	<0.342	<0.836	<0.146	<0.529	<0.322	<0.280	0.828 ±0.113	-	<0.956	<0.432	<1.60	<1.72	807±14			B
미포 (SSW, 21.2km)	4.3	<0.278	<0.255	<0.640	<0.313	<0.453	<0.206	<0.204	0.383 ±0.077	<0.251	<0.660	<0.293	<1.23	<1.11	842±15	0.278 (<0.198~0.372)	0.258 (<0.133 ~0.271)	B
	10.1	<0.311	<0.322	<0.766	<0.371	<0.580	<0.275	<0.260	0.424 ±0.094	<0.351	<0.842	<0.385	<1.24	<1.61	799±14			

[표15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도														조사 기관	
				분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('14~'18)		
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	⁴⁰ K		¹³⁷ Cs		⁹⁰ Sr
어류	1.2발전소주변 (SE, 0.4 km)	삼치	4.19	<0.0544	<0.0748	<0.0683	<0.0915	<0.0624	<0.234	<0.0512	0.249 ±0.023	<0.0154	<0.202	<0.0965	166±3	0.170 (0.0768~0.276)	<0.0169	A	
			4.19	<0.0727	<0.0784	<0.0740	<0.142	<0.0588	<0.123	<0.0685	0.247 ±0.026	<0.0106	<0.153	<0.0827	144±3			B	
			10.10	<0.0681	<0.0643	<0.0767	<0.0484	<0.0589	<0.0757	<0.0537	0.142 ±0.021	<0.0169	<0.139	<0.0687	157±3			A	
			10.10	<0.0268	<0.0429	<0.0327	<0.0748	<0.0374	<0.0415	<0.0339	0.123 ±0.015	<0.0145	<0.130	<0.0303	169±3			B	
	3발전소 주변 (E, 1.7 km)	삼치	4.19	<0.0364	<0.0506	<0.0352	<0.0812	<0.0392	<0.165	<0.0363	0.246 ±0.026	-	<0.124	<0.0652	145±3	0.181 (0.101~0.300)	-	A	
			4.19	<0.0630	<0.0800	<0.0864	<0.110	<0.0581	<0.164	<0.0685	0.255 ±0.026	-	<0.150	<0.0797	154±3			B	
			10.10	<0.0565	<0.0520	<0.0423	<0.0900	<0.0425	<0.0494	<0.0434	0.135 ±0.028	-	<0.0978	<0.0583	131±2			A	
			10.10	<0.0360	<0.0364	<0.0344	<0.0351	<0.0236	<0.0529	<0.0296	0.114 ±0.012	-	<0.113	<0.0378	159±3			B	
	장안양식장 (WNW~S, 1~4 km)	전갱이	4.19	<0.0744	<0.0818	<0.0570	<0.127	<0.0596	<0.0632	<0.0671	0.161 ±0.031	-	<0.151	<0.0757	138±3	0.207 (0.186~0.227)	-	B	
			10.1	<0.0528	<0.0698	<0.0589	<0.129	<0.0566	<0.0749	<0.0578	0.155 ±0.026	-	<0.162	<0.0768	177±3				
	미포 (SSW, 21.2km)	붕장어	4.3	<0.0408	<0.0654	<0.0437	<0.0750	<0.0659	<0.0780	<0.0568	<0.0674	<0.0139	<0.166	<0.0708	107±2	0.105 (<0.0407~0.201)	<0.0165	B	
			10.1	<0.0345	<0.0420	<0.0376	<0.0471	<0.0347	<0.0725	<0.0368	<0.0436	<0.0223	<0.117	<0.0447	104±2				

[표16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관	
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('14~'18)		
			⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	⁴⁰ K		¹³⁷ Cs		⁹⁰ Sr
패류 (소라)	1발취수구주변 (WNW, 2.7 km)	4.29	<0.0539	<0.0535	<0.0489	<0.0779	<0.0511	<0.0464	<0.0527	<0.0597	-	<0.167	<0.0402	93.7±1.9	<0.0239	-	B	
		10.23	<0.0340	<0.0335	<0.0303	<0.0459	<0.0306	<0.0256	<0.0307	<0.0322	-	<0.0755	<0.0357	77.7±1.5				
	12발배수구주변 (SE, 0.4 km)	4.22	<0.0526	<0.0589	<0.0441	<0.0778	<0.0516	<0.0465	<0.0466	<0.0565	<0.0186	<0.117	<0.0660	95.9±2.0	<0.0229	<0.0140	A	
		4.22	<0.0335	<0.0504	<0.0407	<0.0856	<0.0489	<0.0486	<0.0514	<0.0523	<0.0140	<0.128	<0.0575	91.2±1.8			B	
		10.21	<0.0462	<0.0596	<0.0531	<0.0810	<0.0430	<0.0391	<0.0509	<0.0589	<0.0130	<0.0945	<0.0609	75.3±1.7			A	
		10.21	<0.0258	<0.0323	<0.0290	<0.0422	<0.0307	<0.0261	<0.0325	<0.0355	<0.0186	<0.0651	<0.0396	74.7±1.4			B	
	3발배수구주변 (NE, 2.0 km)	4.23	<0.0523	<0.0616	<0.0595	<0.120	<0.0545	<0.0635	<0.0591	<0.0604	-	<0.138	<0.0690	80.5±1.7	<0.0210	-	B	
		10.23	<0.0235	<0.0260	<0.0217	<0.0491	<0.0194	<0.0215	<0.0206	<0.0262	-	<0.0769	<0.0264	67.0±1.2				
	장안양식장 (WNW~S, 1~4 km)	4.18	<0.0713	<0.0811	<0.0796	<0.0937	<0.0616	<0.0952	<0.0720	<0.0755	-	<0.157	<0.0820	100±2	<0.0332	-	B	
		11.1	<0.0260	<0.0401	<0.0343	<0.0593	<0.0250	<0.0314	<0.0351	<0.0395	-	<0.0823	<0.0455	90.2±1.7				
	미포 (SSW, 21.2km)	4.3	<0.0518	<0.0509	<0.0499	<0.0476	<0.0322	<0.0587	<0.0494	<0.0465	<0.0231	<0.0984	<0.0559	74.2±1.5	<0.0296	<0.0161	B	
		10.1	<0.0384	<0.0310	<0.0247	<0.0635	<0.0344	<0.0350	<0.0296	<0.0378	<0.0172	<0.119	<0.0446	94.1±1.7				

[표17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 능 도																		조 사 기 관
				분 석 핵 종														천연 핵종	정상변동범위('14~'18)			
				¹³¹ I	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁹⁵ Nb	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	
해 조 류	1발 취수구주변 (WNW, 0.4 km)	미역	4.22	<0.0472	<0.0464	<0.0489	<0.0807	<0.0371	<0.0511	<0.0678	<0.0370	<0.0334	<0.0409	-	<0.0901	<0.132	<0.188	219±4	0.0693 (0.0334 ~0.114)	0.622 (<0.0248 ~1.51)	-	A
		곰피	10.22	0.431 ±0.045	<0.0523	<0.0662	<0.193	<0.0689	<0.0696	<0.0852	<0.0460	<0.0538	0.0990± 0.0196		<0.184	<0.219	<0.231	289±5				
	1발 배수구주변 (SSE, 0.3 km)	미역	4.22	<0.0718	<0.0574	<0.0496	<0.150	<0.0720	<0.0604	<0.0760	<0.0480	<0.0456	<0.0597	-	<0.136	<0.173	<0.144	265±4	0.0634 (0.0302 ~0.0996)	0.513 (<0.0349 ~1.54)	-	A
			4.22	<0.0497	<0.0462	<0.0445	<0.119	<0.0370	<0.0450	<0.0639	<0.0292	<0.0331	<0.0414	-	<0.135	<0.122	<0.180	229±4				B
		곰피	10.21	0.429 ±0.049	<0.0416	<0.0474	<0.170	<0.0712	<0.0631	<0.101	<0.0398	<0.0426	0.0764± 0.0158		<0.127	<0.238	<0.250	340±6				A
			10.21	0.425 ±0.031	<0.0310	<0.0348	<0.0688	<0.0248	<0.0390	<0.0591	<0.0262	<0.0244	0.0664 ±0.0120	-	<0.0678	<0.110	<0.105	386±6				B
	2발 배수구주변 (SE, 0.6 km)	미역	4.22	<0.0493	<0.0551	<0.0458	<0.142	<0.0650	<0.0531	<0.0975	<0.0416	<0.0425	<0.0520	<0.0426	<0.164	<0.152	<0.283	246±4	0.0642 (<0.0168 ~0.103)	0.480 (<0.0247 ~1.79)	<0.0409	A
			4.22	<0.0290	<0.0372	<0.0272	<0.0892	<0.0414	<0.0350	<0.0564	<0.0286	<0.0266	<0.0324	<0.0196	<0.111	<0.122	<0.171	205±3				B
		곰피	10.21	0.389 ±0.029	<0.0303	<0.0310	<0.0590	<0.0220	<0.0350	<0.0446	<0.0250	<0.0228	0.0525± 0.0097	<0.0409	<0.0915	<0.137	<0.154	349±6				A
			10.21	0.419 ±0.017	<0.0315	<0.0249	<0.0879	<0.0337	<0.0298	<0.0533	<0.0246	<0.0224	0.0578 ±0.0089	<0.0652	<0.0838	<0.0993	<0.121	345±6				B
	3발 ^주 배수구주변 (NE, 2.0 km)	미역	4.22	<0.0817	<0.0456	<0.0505	<0.128	<0.0472	<0.0538	<0.0486	<0.0423	<0.0396	<0.0450	-	<0.147	<0.190	<0.274	253±4	0.0656 (<0.0260 ~0.106)	0.386 (<0.0366 ~1.28)	-	B
		곰피	10.21	0.482 ±0.019	<0.0331	<0.0325	<0.0897	<0.0403	<0.0321	<0.0510	<0.0263	<0.0256	0.0642 ±0.0096	-	<0.103	<0.104	<0.156	435±7				
	장안 양식장 ^주 (WNW~S, 1~4 km)	미역	4.18	0.301 ±0.027	<0.0533	<0.0492	<0.0917	<0.0493	<0.0546	<0.0812	<0.0312	<0.0407	<0.0479	-	<0.159	<0.113	<0.204	303±5	0.0611 (0.0477 ~0.0745)	0.777 (<0.0474 ~0.108)	-	B
		물	11.1	0.351 ±0.021	<0.0525	<0.0498	<0.137	<0.0619	<0.0528	<0.0707	<0.0431	<0.0393	<0.0457	-	<0.153	<0.143	<0.238	345±6				
	미포 (SSW, 21.2km)	툰	4.3	4.46 ±0.09	<0.0646	<0.0727	<0.155	<0.0922	<0.0735	<0.110	<0.0487	<0.0545	<0.0661	<0.0158	<0.217	<0.252	<0.270	435±7	0.0363 (<0.0108 ~0.0602)	1.27 (<0.0386 ~5.18)	<0.0360	B
		미역	10.10	0.199 ±0.014	<0.0253	<0.0186	<0.0483	<0.0274	<0.0259	<0.0338	<0.0173	<0.0185	<0.0233	<0.0598	<0.0757	<0.0726	<0.0948	139±2				

[표18] 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 ('14~'18)	
			⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	
불 가 사 리	1발취수구주변 (WNW, 0.4 km)	4.23	<0.0346	<0.0499	<0.0900	<0.0342	<0.0780	<0.0466	<0.0484	<0.0530	<0.102	<0.0615	<0.172	<0.331	47.4±1.2	<0.0270	B
		10.22	<0.0331	<0.0268	<0.0478	<0.0267	<0.0321	<0.0223	<0.0253	<0.0310	<0.0628	<0.0318	<0.131	<0.0704	39.8±0.8		
	1발배수구주변 (SSE, 0.3 km)	4.23	<0.0542	<0.0493	<0.0864	<0.0638	<0.0865	<0.0412	<0.0523	<0.0646	<0.121	<0.0639	<0.141	<0.355	41.6±1.1	<0.0109	A
		4.23	<0.0567	<0.0652	<0.121	<0.0426	<0.0941	<0.0505	<0.0657	<0.0638	<0.150	<0.0705	<0.323	<0.467	37.2±1.0		B
		10.22	<0.0387	<0.0399	<0.0583	<0.0295	<0.0655	<0.0341	<0.0357	<0.0382	<0.0860	<0.0431	<0.0995	<0.278	47.9±1.1		A
		10.22	<0.0290	<0.0315	<0.0550	<0.0233	<0.0469	<0.0308	<0.0291	<0.0321	<0.0808	<0.0230	<0.147	<0.195	38.0±0.9		B
	2발배수구주변 (SE, 0.5 km)	4.23	<0.0534	<0.0438	<0.0996	<0.0557	<0.0756	<0.0379	<0.0403	<0.0475	<0.127	<0.0533	<0.200	<0.166	44.0±1.0	<0.0256	B
		10.22	<0.0301	<0.0378	<0.0802	<0.0249	<0.0539	<0.0282	<0.0341	<0.0374	<0.0968	<0.0418	<0.0984	<0.123	47.7±1.0		
	3발배수구주변 (NE, 2.0 km)	4.23	<0.0557	<0.0466	<0.0854	<0.0446	<0.0567	<0.0404	<0.0397	<0.0454	<0.111	<0.0554	<0.223	<0.264	31.2±0.9	<0.0121	B
		10.22	<0.0308	<0.0356	<0.0458	<0.0270	<0.0472	<0.0323	<0.0315	<0.0348	<0.0912	<0.0364	<0.108	<0.208	45.7±0.9		
	월내 (WNW, 1.1 km)	4.18	<0.0365	<0.0572	<0.0756	<0.0413	<0.0794	<0.0514	<0.0604	<0.0578	<0.128	<0.0415	<0.205	<0.388	41.1±1.1	<0.0362	B
		11.01	<0.0238	<0.0341	<0.0534	<0.0286	<0.0516	<0.0254	<0.0361	<0.0786	<0.0402	<0.0402	<0.0971	<0.198	39.6±0.9		
	미포 (SSW, 21.2km)	4.3	<0.0348	<0.0360	<0.0603	<0.0584	<0.0862	<0.0385	<0.0355	<0.0414	<0.0877	<0.0461	<0.166	<0.208	52.9±1.1	<0.0171	A
		11.01	<0.0425	<0.0324	<0.0779	<0.0439	<0.0604	<0.0338	<0.0451	<0.0497	<0.109	<0.0569	<0.169	<0.251	36.3±1.0		

부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13 ^{주3)}	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공 간 선량률 (ERMS) ^{주1)}	감 마 선량률	1발소내	μSv/h nGy/h μR/h	97.9	97.1	95.3	11.6	11.8	10.9	12.0	13.1	0.113	0.114
			2발소내		87.2	95.1	93.1	11.2	11.4	11.0	11.4	12.7	0.109	0.108
			3발소내		-	84.9	86	9.95	10.2	9.74	10.4	11.2	0.0967	0.0966
			신고리2발 소내		-	93.5	93.7	11.5	11.3	10.7	11.5	11.0	-	-
			구전시관		87.6	87.4	86.8	10.2	10.2	9.46	9.62	11.0	0.0968	0.0964
			효암		87.9	85.9	-	-	-	-	-	-	-	-
			신평암		-	91.4	90.2	10.2	11.1	10.4	10.8	11.8	0.102	0.101
			비학		86.1	88	-	-	-	-	-	-	-	-
			신고리 정문			97.9	98.2	11.2	11.1	10.8	11.1	12.5	-	-
			정수장		84.7	82.5	-	-	-	-	-	-	-	-
			명산1		-	95.5	92.9	10.5	11.6	11.0	11.8	12.7	-	-
			명산		74.3	79	-	-	-	-	-	-	-	-
			명산2		-	91.5	91.7	10.4	10.6	10.4	11.1	12.2	-	-
			기상 관측소		80.5	80.4	-	-	-	-	-	-	-	-
			명산3		-	91.4	96.2	10.7	12.0	11.2	11.5	11.9	-	-
			신리		-	89.4	94.7	11.4	11.0	10.2	10.5	10.4	-	-
			월내2		79.9	88	-	-	-	-	-	-	-	-
			스포츠 문화센터		-	93.4	95	10.6	10.9	10.2	10.5	11.7	0.102	0.102
			월내		82.4	89.7	90.5	10.5	10.8	10.0	10.3	11.6	0.101	0.102
			사택3단지		87.6	86.8	86.4	9.78	10.4	9.68	10.0	11.2	0.0959	0.0990
			서생면 사무소		-	106	102	11.8	12.3	11.3	11.5	12.8	-	-
			드림볼파크 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0965	0.0976
			용소리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0954	0.0954
			학리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0970	0.0994
			부산대		107	108	107	12.1	12.7	11.4	11.6	12.9	0.116	0.117

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)

-) 조사계획 반영 전

시료명	구 분	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공 간 집적선량 (TLD)	집적 선량	1발소내	$\mu\text{Gy}/\text{yr}$	652	464	479	743	735	846	810	769	797	796
			2발소내		642	464	499	682	679	771	739	728	757	766
			1발정문		720	541	532	856	840	945	910	911	945	950
			주사무실		668	461	484	760	736	833	785	791	811	807
			3발 사무실 ^{주2,4)}		-	-	505	727	715	783	753	782	790	806
			구 전시관		562	412	450	643	624	743	696	697	735	720
			2발정문		762	554	553	804	793	879	843	816	867	883
			정수장		535	402	440	623	625	692	649	656	666	676
			폐기물저장고		685	481	534	750	746	786	730	725	777	782
			3발 소내 ^{주1,4)}		612	432	440	609	608	701	649	631	691	660
			신호암 ^{주1,3)}		557	405	428	668	592	693	660	653	697	682
			스포츠 문화센터 ^{주2,4)}		-	-	489	695	673	735	712	682	732	719
			길천 ^{주2)}		-	-	482	630	689	781	757	737	762	749
			사택3단지		556	650	465	642	628	719	696	681	692	707
			월내		606	412	507	757	708	816	768	769	822	754
			문동		602	587	420	631	623	697	687	667	709	703
			장안초교		657	584	460	678	675	751	725	697	740	725
			좌천초교		564	590	514	707	696	755	725	701	749	751
			하장안		652	462	527	759	718	810	808	745	765	763
			예림마을회관		618	439	504	728	755	891	841	845	883	914
			삼정리 (학리) ^{주4)}		603	442	539	778	744	872	829	754	792	796
			드림볼파크 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	535
			용소리 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	517
			학리마을회관 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	560
			오리보건소 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	587
			한빛1단지 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	580
			월내교회 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	633
			임랑마을회관 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	860
			칠암초교 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	578
			부산대		644	471	615	808	777	667	823	816	849	850
			부경대 ^{주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	661

주1) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사와 관련 감시지점 이동 재배치 및 증설('08.4/4분기)

주2) 조사지점 신설 및 이설('11.12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

주3) 신고리3,4호기 가적치 토사 영구사토처리공사로 측정지점을 “신고리1발건설사무소 옆”에서 “신호암”으로 변경('14.01)

주4) 고리와 새울본부 분리에 따른 조사지점 명칭변경 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주5) 2019년도 2/4분기 신규조사지점(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-541, '19.04.15)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	미 립 자	전배타	mBq/m ³	1발소내	0.827	0.806	0.981	0.948	0.961	0.956	0.860	0.980	0.982	1.03
				2발소내 ^{주1,2)}	0.806	0.771	-	-	-	-	-	-	0.799	0.951
				정수장 ^{주1)}	0.775	0.761	-	-	-	-	-	-	-	-
				구전시관	0.781	0.825	0.893	0.938	0.901	0.846	0.846	0.885	0.846	0.901
				효암 ^{주1)}	0.860	0.809	-	-	-	-	-	-	-	-
				월내	0.826	0.715	0.979	0.968	0.924	1.01	0.903	0.975	0.969	1.03
				사택 3단지	0.766	0.790	0.898	0.954	0.967	0.966	0.936	1.02	1.00	1.07
				임랑 ^{주1)}	0.844	0.802	-	-	-	-	-	-	-	-
				비학 ^{주1)}	0.803	0.778	-	-	-	-	-	-	-	-
				부산대	0.834	0.774	0.989	0.982	1.03	1.07	1.01	1.04	1.02	1.08
				3발소내 ^{주1,2)}	-	-	0.951	0.967	0.972	1.04	1.02	1.03	0.989	1.03
				신고리 정문 ^{주1,3)}	-	-	0.976	1.00	0.996	1.02	0.976	1.12	1.57	-
				신평 ^{주1)}	-	-	0.965	0.956	0.943	1.03	1.01	1.04	1.00	1.04
				명산3 ^{주1,3)}	-	-	0.899	0.946	0.966	1.01	1.01	1.02	1.47	-
				서생면 사무소 ^{주1,3)}	-	-	0.897	0.921	0.976	1.01	0.970	0.989	1.54	-
	수분	³ H ^{주4)}	Bq/m ³	사택 3단지	-	-	-	-	-	0.0336	0.0479	0.0259	0.0331	0.0189
				서생면 사무소 ^{주3)}	-	-	-	-	-	0.0317	0.0294	0.0324	0.0174	-
				월내 ^{주2)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00657	<0.00426
				부산대	-	-	-	-	-	<0.00489	<0.00387	0.0151	<0.00395	<0.00425

주1) 조사지점 신설 및 이설('11.12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

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

주3) 새울본부 이관 지점

주4) 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									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	미 립 자	인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	1발소내	<0.0179	<0.0194	<0.00516	<0.0117	<0.0140	<0.0132	<0.0193	<0.0204	<0.0274	<0.0292
			2발소내 ^{주2)}	<0.0168	<0.0185	-	-	-	-	-	-	<0.0259	<0.0215
			정수장 ^{주1)}	<0.0161	<0.0161	-	-	-	-	-	-	-	-
			구전시관	<0.0224	0.0358	<0.00605	<0.0108	<0.0138	<0.0109	<0.0215	<0.0185	<0.0311	<0.0274
			효암 ^{주1)}	<0.0232	0.0370	-	-	-	-	-	-	-	-
			월내	<0.0170	<0.0170	<0.00660	<0.0148	<0.0128	<0.0115	<0.0163	<0.0224	<0.0238	<0.0253
			사택3단지	<0.0170	0.0325	<0.00709	<0.0144	<0.0120	<0.0134	<0.0204	<0.0199	<0.0210	<0.0304
			임랑 ^{주1)}	<0.0236	0.0339	-	-	-	-	-	-	-	-
			비학 ^{주1)}	<0.0128	0.0365	-	-	-	-	-	-	-	-
			부산대	<0.0190	0.0353	<0.00502	<0.0153	<0.0121	<0.0134	<0.0218	<0.0214	<0.0197	<0.0275
			3발 소내 ^{주1,2)}	-	-	<0.00605	<0.0114	<0.0124	<0.0140	<0.0227	<0.0168	<0.0253	<0.0268
			신고리 정문 ^{주1,3)}	-	-	<0.00565	<0.00988	<0.0129	<0.0109	<0.0216	<0.0203	<0.0442	-
			신효암 ^{주1,3)}	-	-	<0.00601	<0.00989	<0.0140	<0.0136	<0.0177	<0.0175	<0.0279	<0.0277
			명산3 ^{주1,3)}	-	-	<0.00594	<0.0137	<0.0127	<0.0112	<0.0188	<0.0249	<0.0456	-
			서생면 사무소 ^{주1,3)}	-	-	<0.00826	<0.0147	<0.0120	<0.0106	<0.0227	<0.0186	<0.0479	-
	옥 소	인공 감마 동위 원소 (¹³¹ I)	1발소내	<0.0732	0.409	<0.0379	<0.0579	<0.0458	<0.0472	<0.0149	<0.0975	<0.226	<0.164
			2발소내 ^{주2)}	<0.0808	0.384	-	-	-	-	-	-	<0.184	<0.260
			정수장 ^{주1)}	<0.0687	0.358	-	-	-	-	-	-	-	-
			구전시관	<0.0803	0.396	<0.0448	<0.0560	<0.0385	<0.0313	<0.152	<0.135	<0.180	<0.202
			효암 ^{주1)}	<0.0799	0.386	-	-	-	-	-	-	-	-
			월내	<0.0677	0.406	<0.0573	<0.0373	<0.0432	<0.0312	<0.0197	<0.118	<0.159	<0.129
			사택3단지	<0.0802	0.388	<0.0582	<0.0676	<0.0506	<0.0250	<0.0110	<0.113	<0.132	<0.171
			임랑 ^{주1)}	<0.0810	0.382	-	-	-	-	-	-	-	-
			비학 ^{주1)}	<0.0688	0.352	-	-	-	-	-	-	-	-
			부산대	<0.0839	0.390	<0.0719	<0.0370	<0.0409	<0.0278	<0.0180	<0.108	<0.195	<0.201
			3발 소내 ^{주1,2)}	-	-	<0.0395	<0.0386	<0.0627	<0.0235	<0.177	<0.108	<0.132	<0.181
			신고리 정문 ^{주1,3)}	-	-	<0.0358	<0.0258	<0.0235	<0.0219	<0.0338	<0.114	<0.242	-
			신효암 ^{주1,3)}	-	-	<0.0449	<0.0397	<0.0720	<0.0239	<0.0243	<0.111	<0.149	<0.224
			명산3 ^{주1,3)}	-	-	<0.0644	<0.0382	<0.0619	<0.0165	<0.125	<0.112	<0.308	-
			서생면 사무소 ^{주1,3)}	-	-	<0.0714	<0.0618	<0.0634	<0.0295	<0.0149	<0.119	<0.310	-
CO ₂	¹⁴ C ^{주4)}	사택 3단지	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.234	0.226	0.226	0.231	0.225
		월내 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.227	0.226
		부산대		-	-	-	-	-	0.233	0.227	0.217	0.224	0.223
		서생면 사무소 ^{주3)}		-	-	-	-	-	0.232	0.227	0.223	0.245	-

주1) 조사지점 신설 및 이설('11.12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

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

주3) 새울본부 이관 지점

주4) 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									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	인공 감마 동위 원소 (¹³¹ I)	1발소내	Bq/L	<0.0271	0.0172	<0.00212	<0.00107	<0.000703	<0.00143	<0.00195	<0.00283	<0.00290	<0.00278
		신고리 ^{주2)} 기상관측소		<0.0227	0.0130	<0.00124	<0.00157	<0.00105	<0.000993	<0.00289	<0.00263	<0.00298	<0.00265
		사택3단지		<0.0288	0.0164	<0.00622	<0.00474	<0.00619	<0.00198	<0.00247	<0.00397	<0.00255	<0.00257
		서생면 사무소 ^{주1,4)}		-	0.0150	<0.00816	<0.00501	<0.00715	<0.000917	<0.00315	<0.00277	<0.00647	-
		부산대		<0.0394	0.0175	<0.00496	<0.00490	<0.00610	<0.00107	<0.00403	<0.00492	<0.00589	-
		부경대 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00228	<0.00214
	삼중 수소	1발소내	Bq/L	21.6	25.2	32.7	28.2	19.4	25.7	19.8	18.4	16.1	11.0
		신고리 ^{주2)} 기상관측소		19.2	5.74	5.42	5.69	4.36	4.72	3.98	5.46	3.04	2.63
		사택 3단지		2.37	2.75	2.81	2.83	<1.08	2.52	1.37	2.43	<1.17	<1.15
		서생면 사무소 ^{주1,4)}		-	2.69	2.67	2.39	<1.08	<1.02	<1.04	1.41	<1.18	-
		부산대 ^{주5)}		<1.74	<2.48	<1.89	<2.12	<1.08	<1.02	<1.07	<1.03	<1.34	-
		부경대 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.18	<1.19
	전배타	1발소내	Bq/L	0.0785	0.0562	0.0605	0.0643	0.1006	0.0492	0.0632	0.0930	0.0720	0.0601
		신고리 ^{주2)} 기상관측소		0.0215	0.0425	0.0680	0.0812	0.0777	0.0703	0.0719	0.0912	0.0689	0.0605
		사택 3단지		0.0185	0.0380	0.0689	0.0624	0.0598	0.0370	0.0494	0.0624	0.0466	0.0457
		서생면 사무소 ^{주1,4)}		-	0.0296	0.0614	0.0639	0.0433	0.0500	0.0607	0.0775	0.0217	-
		부산대 ^{주5)}		0.0175	0.0276	0.0524	0.0389	0.0511	0.0552	0.0740	0.130	0.0903	-
		부경대 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0404	0.0564

주1) 신고리3,4호기 운영 대비 육상시료 조사지점 추가 ('11.1)

주2) 고리기상관측소에서 신고리기상관측소로 지점변경('11.1)

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

주4) 새울본부 이관 지점

주5) 부경대로 비교지점 이관

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	지 표 수	인공 감마 동위 원소 (¹³¹ I)	효암교 ^{주1,4)}	-	<2.44	6.10	44.8	7.67	6.16	<2.51	<2.93	<2.44	-
			효암천 ^{주2,3)}	<1.63	<1.29	8.36	39.4	65.8	5.49	<1.41	<1.88	6.62	<1.70
			장안천 (월내) ^{주2,3)}	<1.54	<1.65	<1.74	<4.44	<4.67	<0.826	<1.81	<2.60	<2.31	<1.25
			울산 ^{주4)} (태화강) ^{주2)}	<2.47	<2.01	61.1	29.7	112	10.9	22.2	13.8	68.5	-
			수영강 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<3.30	<2.02
		삼중 수소	효암교 ^{주1,4)}	-	<1.90	<1.90	<1.90	<1.08	<1.01	<1.10	<1.17	<1.20	-
			효암천 ^{주2,3)}	2.11	<1.91	<1.89	<1.88	<1.08	<1.02	<1.00	<1.02	<1.17	<1.21
			장안천 (월내) ^{주2,3)}	2.17	2.60	2.23	<2.17	<1.07	<1.02	<1.04	<1.05	<1.17	<1.18
			울산 ^{주4)} (태화강) ^{주2)}	<1.83	<2.29	<1.88	<2.13	<1.04	<1.00	<1.02	<1.06	<1.30	-
			수영강 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.21	<1.22
	식 수	인공 감마 동위 원소 (¹³¹ I)	갈천	<0.0337	<0.00173	<0.00440	<0.00768	<0.00728	<0.00180	<0.00392	<0.00584	<0.00222	<0.00333
			산암 ^{주4)}	<0.0260	<0.00166	<0.00147	<0.00141	<0.00182	<0.00110	<0.00263	<0.00279	<0.00704	-
			반릉	<0.0302	<0.00202	<0.00289	<0.00513	<0.00980	<0.00244	<0.00370	<0.00347	<0.00273	<0.00351
			울산 ^{주4)}	<0.0316	<0.00220	<0.00451	<0.00723	<0.00521	<0.00168	<0.00650	<0.00604	<0.00844	-
			부경대 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00236	<0.00194
		삼중 수소	갈천	<1.93	<2.32	<1.92	<2.11	<1.11	<1.06	<1.05	<1.02	<1.22	<1.22
			산암 ^{주4)}	<1.87	<2.01	<1.90	<1.97	<1.11	<1.09	<1.05	<0.989	<1.39	-
			반릉	<1.86	<2.36	<1.91	<2.08	<1.08	<1.07	<1.01	<1.01	<1.25	<1.22
			울산 ^{주4)}	<1.85	<2.12	<1.91	<2.12	<1.09	<1.07	<1.03	<1.00	<1.40	-
			부경대 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.28	<1.24
	지 하 수	인공 감마 동위 원소 (¹³¹ I)	신암 ^{주4)}	<0.0415	<0.00295	<0.00200	<0.00482	<0.00566	<0.00190	<0.00721	<0.00440	<0.00619	-
			월내	<0.0256	<0.00244	<0.00170	<0.00116	<0.00179	<0.00163	<0.00289	<0.00311	<0.00229	<0.00165
			임랑 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00251	<0.00507
			부산 ^{주3)} 시민공원	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00649	<0.00226
			울산 ^{주4)}	<0.0322	<0.00156	<0.00217	<0.00541	<0.00529	<0.000813	<0.00218	<0.00686	<0.00709	-
		삼중 수소	신암 ^{주4)}	<1.87	<2.26	<1.97	<2.15	<1.07	<1.13	<1.03	<0.991	<1.41	-
			월내	<1.79	<2.26	<1.95	<1.93	<1.07	<1.12	<1.03	<1.02	<1.22	<1.24
			임랑 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.26	<1.23
			부산 ^{주3)} 시민공원	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.24	<1.21
			울산 ^{주4)}	<1.80	<2.29	<1.99	<2.19	<1.06	<1.10	<1.05	<1.06	<1.41	-

주1) 신고리3,4호기 운영 대비 육상시료 조사지점 추가 ('11.1)

주2) 채취지점 명확화 위해 하천명으로 변경(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

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

주4) 새울본부 이관 지점

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	표층토양	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	임랑 ^{주1)}	0.538	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			서생 ^{주1)}	0.838	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			월내	0.385	<0.166	0.414	0.494	0.578	1.51	1.18	1.98	1.88	1.26
			사택 3단지 ^{주4)}	0.447	1.22	1.19	0.706	0.910	0.526	0.527	0.603	0.683	0.599
			좌천 ^{주1)}	-	0.388	0.800	0.622	0.923	5.15	3.74	0.404	3.53	4.44
			신암 ^{주1,2)}	-	7.74	2.57	2.91	6.47	7.44	4.57	5.14	-	-
			울산 ^{주3)}	1.04	5.98	6.74	8.51	15.9	6.53	6.60	11.1	17.4	-
			부경대 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	-	2.96	4.86
		⁹⁰ Sr	정수장	0.816	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			월내	1.58	1.50	0.204	0.137	0.372	0.593	0.294	0.763	0.771	0.603
			울산 ^{주3)}	1.25	0.877	0.517	0.677	0.923	0.666	0.733	0.685	0.365	-
			부경대 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	-	0.576	0.550
	하천토양	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	효암교 ^{주1)}	-	0.972	0.921	1.29	0.643	1.20	0.978	0.613	0.626	-
			효암천	1.22	1.13	1.52	0.955	0.934	1.04	0.919	0.603	0.642	0.747
			장안천	1.01	1.21	1.39	1.05	1.20	0.949	1.24	0.975	0.968	0.944
			임랑 ^{주4)}	0.875	0.602	0.666	0.474	0.999	1.36	0.468	0.343	-	-
			울산 ^{주3)}	0.818	1.70	1.32	1.15	1.05	1.01	1.07	1.52	1.36	-
			수영강 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	-	0.509	0.767
	배 추	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	월내	<0.00812	0.0288	<0.00409	<0.00506	<0.00948	0.0175	0.0202	<0.0130	<0.0113	<0.0156
			서생	<0.00894	0.0325	<0.0210	<0.0112	<0.0326	<0.00940	<0.0195	<0.0136	-	-
			울산	<0.0140	0.0262	<0.0195	<0.0128	<0.0270	<0.00422	<0.0140	<0.0359	-	-
			기룡리 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0293	<0.00990
			가락 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0123	<0.0113
		⁹⁰ Sr	월내	0.0217	0.00974	0.0195	0.0484	0.0280	0.0361	0.0734	0.0241	0.0224	0.0234
			울산 ^{주2)}	0.0219	<0.00596	0.0175	0.0442	0.0582	0.0351	0.0191	0.0254	-	-
			가락 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0144	0.0137
		³ H ^{주5)}	TFWT	월내	-	-	-	-	-	-	<1.06	<1.21	<1.23
				울산 ^{주2)}	-	-	-	-	-	-	<1.17	-	-
				가락 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	<1.23	<1.24
			OBT	월내	-	-	-	-	-	-	<0.0314	<0.0275	<0.0277
				울산 ^{주2)}	-	-	-	-	-	-	<0.614	-	-
				가락 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	<0.0565	<0.0734
		¹⁴ C ^{주5)}	월내	-	-	-	-	-	-	-	0.222	0.217	0.218
			울산 ^{주2)}	-	-	-	-	-	-	-	0.220	-	-
			가락 ^{주4)}	-	-	-	-	-	-	-	-	0.191	0.208

주1) 신고리3,4호기 운영 대비 육상시료 조사지점 변경 및 추가('11.1)

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

주3) 새울본부 이관 지점

주4) 고리와 새울본부 분리애 따른 조사지점 명칭변경, 조정 또는 신규선정(근거 : 원안위 방재환경과-357, '18.03.05)

주5) '17년 하반기부터 육상 식품시료 ³H와 ¹⁴C 조사 시행(근거 : 원안위 방재환경과-723, '17. 4.12)

구 분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 ^{주1)}											
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19		
채소 류 (무)	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	월내	Bq/kg -fresh	<0.0142	<0.00869	<0.0144	<0.00267	<0.00800	<0.0196	<0.00659	<0.0147	<0.0117	<0.0154			
		서생 ^{주3)}		<0.0226	<0.0153	<0.0323	<0.0258	<0.0286	<0.0271	<0.0179	<0.0171	-	-			
		기룡 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00874	<0.0140			
		울산 ^{주3)}		<0.0126	<0.0120	<0.0271	<0.0290	<0.0278	<0.0570	<0.0131	<0.0113	-	-			
		가락 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0196	<0.0121			
		⁹⁰ Sr	월내	Bq/kg -fresh	<0.00449	<0.00800	<0.00627	0.123	0.0300	0.0928	0.0879	<0.00873	<0.00668	0.0234		
			울산 ^{주3)}		<0.00857	<0.00967	<0.00701	<0.00828	<0.00882	<0.0248	<0.00834	<0.0127	-	-		
			가락 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	<0.00555	0.0218			
		³ H ^{주2)}	TFWT	월내	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	3.77	<1.24	<1.26	
			울산 ^{주3)}	-		-	-	-	-	-	-	<1.28	-	-		
			가락 ^{주3)}	-		-	-	-	-	-	-	-	<1.24	<1.39		
		OBT	월내	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<0.0408	<0.0439	<0.0342		
			울산 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	<0.311	-	-		
			가락 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.116	<0.117		
	¹⁴ C ^{주2)}	월내	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.243	0.226	0.211			
		울산 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	0.232	-	-			
		가락 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.226	0.209			
	곡류 (쌀)	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	월내	Bq/kg -fresh	<0.0502	<0.0595	<0.0296	<0.0169	<0.0213	<0.0208	<0.0356	<0.0447	<0.0412	<0.0447		
			서생 ^{주3)}		<0.0872	<0.0952	<0.0851	<0.0662	<0.0853	<0.0253	<0.0803	<0.0434	-	-		
			기룡 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0406	<0.0415		
			울산 ^{주3)}		<0.0982	<0.0974	<0.0858	<0.0642	<0.0710	<0.0165	<0.0418	<0.0439	-	-		
			가락 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0451	<0.0391		
		⁹⁰ Sr	월내	Bq/kg -fresh	<0.0223	<0.0142	<0.00602	<0.00516	<0.00938	<0.00808	<0.00728	<0.00690	<0.00618	<0.00551		
			울산 ^{주3)}		<0.0148	<0.0121	<0.00617	<0.00470	<0.00807	<0.0108	<0.0872	<0.00756	-	-		
			가락 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00548	<0.00634		
		³ H ^{주2)}	TFWT	월내	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<0.138	<0.146	<0.177	
			울산 ^{주3)}	-		-	-	-	-	-	-	<0.583	-	-		
			가락 ^{주3)}	-		-	-	-	-	-	-	-	<0.150	<0.178		
			OBT	월내	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<0.504	<0.600	<0.574	
				울산 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	<0.539	-	-	
		가락 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.25	<1.35		
			¹⁴ C ^{주2)}	월내	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.232	0.220	0.231	
				울산 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	0.205	-	-	
		가락 ^{주3)}		-		-	-	-	-	-	-	-	0.215	0.211		
		과일 류 (배)	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	서생 ^{주3)}	Bq/kg -fresh	<0.00825	<0.00892	<0.00202	<0.0194	<0.0181	<0.00726	<0.0143	<0.0472	-	-	
				장안 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0472	<0.0477	
				울산 ^{주3,4)}		<0.0115	<0.0127	<0.0222	<0.0238	<0.0265	<0.00734	<0.0102	<0.0430	-	<0.0495	
			³ H ^{주2)}	TFWT	서생 ^{주3)}	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<1.00	-	-
				장안 ^{주3)}	-		-	-	-	-	-	-	-	<1.06	<1.03	
				울산 ^{주3,4)}	-		-	-	-	-	-	-	<1.17	-	<0.997	
				OBT	서생 ^{주3)}	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<0.0943	-	-
	장안 ^{주3)}				-		-	-	-	-	-	-	-	<0.230	<0.138	
	울산 ^{주3,4)}		-		-		-	-	-	-	-	<0.105	-	<0.168		
	¹⁴ C ^{주2)}		서생 ^{주3)}	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	0.250	-	-	
			장안 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.220	0.207	
			울산 ^{주3,4)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.251	-	0.213	

주1) '09년도부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만 인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) '17년 하반기부터 육상 식품시료 ³H와 ¹⁴C 조사 시행(근거 : 원안위 방재환경과-723, '17. 4.12)

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

주4) 비교지점 울산은 서울본부와 자료 공유

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
우유	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	반룡 ^{주2)}	Bq/L	<0.0342	<0.0342	<0.0103	<0.00818	-	-	-	-	-	-
		안평		<0.0521	<0.0333	<0.0677	<0.0733	<0.0754	<0.0166	<0.0461	<0.0285	<0.0300	<0.0397
	인공감마 동위원소 (¹³¹ I)	반룡 ^{주2)}	Bq/L	<0.0219	<0.0225	<0.00785	<0.00673	-	-	-	-	-	-
		안평		<0.0333	<0.0225	<0.0602	<0.0613	<0.0623	<0.0135	<0.0360	<0.0308	<0.0310	<0.0257
	⁹⁰ Sr	반룡 ^{주2)}	Bq/L	0.0161	<0.0124	<0.0131	<0.00933	-	-	-	-	-	-
		안평		<0.0134	<0.0125	<0.0129	<0.0120	<0.00767	<0.00861	<0.00813	<0.00487	<0.00525	<0.00581
	³ H 주1)	TFWT	반룡 ^{주2)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			안평	-	-	-	-	-	-	-	<1.07	<1.05	<1.08
		OBT	반룡 ^{주2)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			안평	-	-	-	-	-	-	-	<0.0745	<0.129	<0.205
	¹⁴ C ^{주1)}	반룡 ^{주2)}	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안평		-	-	-	-	-	-	-	0.241	0.212	0.225
육 상 시 료	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	길천 ^{주4)}	Bq/kg -fresh	<0.0540	<0.0522	<0.0323	<0.0213	-	-	-	-	-	-
		원리 ^{주4)}		-	-	-	-	<0.0187	<0.0186	<0.0560	<0.0426	-	-
		울산 ^{주3)}		<0.0706	<0.0766	<0.0782	<0.0781	<0.0760	<0.0249	<0.0620	<0.0490	-	-
		장안리 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0368	<0.0337
		주동리 ^{주3주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0345	<0.0659
	³ H 주1)	TFWT	원리 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	<0.931	-	-
			장안리 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.827	<0.889
			울산 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	<1.02	-	-
			주동리 ^{주3주5)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.816	<0.902
		OBT	원리 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	<0.261	-	-
			장안리 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.276	<0.255
			울산 ^{주3)}	-	-	-	-	-	-	-	<0.215	-	-
			주동리 ^{주3주5)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.295	<0.394
	¹⁴ C ^{주1)}	원리 ^{주3)}	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.217	-	-
		장안리 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.223	0.222
		울산 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	0.237	-	-
		주동리 ^{주3주5)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.225	0.216

주1) '17년 하반기부터 육상 식품시료 ³H와 ¹⁴C 조사 시행(근거 : 원안위 방재환경과-723, '17. 4.12)

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

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

주4) 육류 채취농가 폐업으로 채취지점 변경(원안위 방재환경과-133, '14.1.20)

주5) 한신양계장 폐업으로 인근 주동리 양계장에서 채취

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	출 입 료	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	기상 관측소 ^{주1)}	<0.0412	1.01	0.128	-	-	-	-	-	-	-
			월내 ^{주1)}	-	-	-	<0.0305	0.112	<0.0232	<0.0452	-	-	-
			길천 ^{주5)}	-	-	-	-	-	-	-	<0.0434	<0.0441	<0.0527
			임랑	<0.0693	0.784	0.177	<0.0797	<0.0793	<0.0202	<0.0560	<0.0547	<0.0524	<0.0525
			사택 3단지	<0.0724	1.05	0.140	<0.0718	<0.0871	<0.0225	<0.0599	<0.0554	<0.0523	<0.0529
			일광	<0.0445	1.62	0.205	<0.0821	<0.0781	<0.0214	<0.0633	<0.0518	<0.0408	<0.0548
			울산 ^{주6)}	<0.0636	0.995	<0.0761	<0.0814	<0.0855	<0.0169	<0.0541	<0.0555	<0.0667	-
			부경대 ^{주6)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0418	<0.0610
	⁹⁰ Sr	Bq/kg -fresh	기상 관측소 ^{주1)}	1.01	0.622	1.42	-	-	-	-	-	-	-
			월내 ^{주1)}	-	-	-	3.29	5.21	5.23	5.63	-	-	-
			길천 ^{주5)}	-	-	-	-	-	-	-	0.355	0.366	0.192
			울산 ^{주6)}	<0.0226	<0.0168	1.45	2.72	2.81	3.34	2.82	2.38	0.637	-
			부경대 ^{주6)}	-	-	-	-	-	-	-	-	0.740	0.570
	썩	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	월내	<0.0434	1.31	<0.0219	<0.0242	0.101	<0.0439	<0.0405	<0.0600	<0.0393	<0.0491
			울산 ^{주6)}	<0.0660	1.13	<0.0751	<0.0981	<0.0965	<0.0218	<0.0394	<0.0619	-	-
			부경대 ^{주6)}	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0598	<0.0408
해 양 시 료	해 수	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	#1,2취수구	1.59	1.77	1.24	2.14	2.34	2.30	2.01	2.27	2.09	2.12
			#3,4취수구	2.01	1.72	2.00	2.01	2.16	2.54	2.24	2.05	2.24	2.26
			#1배수구	1.57	1.60	1.81	1.87	1.87	2.06	1.84	1.97	1.92	2.07
			#2배수구	1.66	1.70	1.87	1.80	2.05	2.20	2.12	2.05	2.12	1.89
			#3배수구	1.63	2.19	1.92	1.82	2.24	2.01	2.09	1.84	2.30	2.13
			#4배수구	1.58	1.93	1.70	1.71	2.04	2.35	2.07	2.21	2.40	1.98
			3발취수구	1.65	1.66	1.68	1.65	2.21	2.11	2.44	2.10	1.94	1.97
			신고리3,4 취수구 ^{주3,6)}	-	1.55	1.76	1.88	1.73	1.91	2.07	2.21	-	-
			3발배수구	1.49	1.75	1.62	1.73	1.99	2.29	2.22	2.17	2.07	2.02
			신고리3,4 배수구 ^{주3,6)}	-	1.70	1.80	1.82	1.95	2.13	2.13	2.29	-	-
			월내	1.71	1.57	1.73	1.67	2.00	2.04	2.15	1.86	2.01	2.36
			신리 ^{주3)}	1.51	1.71	1.74	1.99	2.16	2.18	2.19	2.10	-	-
			미포 ^{주4)}	-	-	-	-	2.04	2.65	1.71	2.35	2.22	2.15
			송정 ^{주4)}	1.79	1.63	1.68	1.69	-	-	-	-	-	-

주1) 채취지점 이전(근거 : 원안위 방재환경과-486, '13.4.4)

주2) 사택2단지(NNW, 2.3 km→사택3단지(NNW, 2.5 km), 효암(NE, 1.8 km→신리(NE, 3.85 km) 지점변경('08.2.5)

주3) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11.1)

주4) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.1)

주5) 채취지점 이전(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-723, '17.4.12, 사유 : 월내 채취 주변 도로 건설)

주6) 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									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	삼중수소	#1,2취수구	Bq/L	2.15	2.38	<1.84	<1.91	<1.09	<1.15	<1.10	<1.15	<1.22	<1.27
		#3,4취수구		<1.31	<1.93	2.14	<2.16	<1.10	<1.00	<1.00	<1.03	<1.16	<1.17
		#1배수구		<1.31	<1.90	2.54	<1.89	<1.09	<0.987	<1.04	2.90	<1.19	<1.17
		#2배수구		<1.32	<1.89	2.14	<1.89	<1.08	<1.01	<1.04	2.01	8.51	<1.17
		#3배수구		<1.28	2.28	2.12	<1.90	<1.12	<0.975	<1.03	<1.01	<1.14	<1.21
		#4배수구		<1.36	<1.90	2.05	<1.89	<1.03	<1.00	<1.01	<1.01	<1.19	<1.17
		3발 취수구 ^{주1)}		2.16	<1.87	2.09	<1.92	<1.13	<1.07	<1.12	<1.18	<1.21	<1.27
		신고리3,4 취수구 ^{주2)}		-	<1.93	3.22	<2.00	<1.10	<0.940	<1.05	<1.01	-	-
		3발 배수구 ^{주1)}		<1.31	<1.89	2.75	<1.90	<1.01	<0.991	<1.03	<1.03	<1.20	<1.22
		신고리3,4 배수구 ^{주2)}		-	<1.86	3.00	<1.92	<1.12	<0.961	<1.00	<0.991	-	-
		월내		2.17	2.24	<1.84	<1.89	1.78	<0.966	4.48	<0.990	2.28	2.48
		신리 ^{주2)}		<1.96	<1.88	2.05	<1.88	<1.08	<1.08	<1.13	<1.18	-	-
		미포 ^{주4)}		-	-	-	-	<1.08	<0.968	<1.03	<0.979	<1.20	<1.21
		송정 ^{주4)}		<1.29	<1.94	<1.99	<2.11	-	-	-	-	-	-
	⁹⁰ Sr	1배수구	mBq/L	1.41	0.900	1.24	1.06	0.972	1.11	0.894	0.915	0.886	0.791
		3발 배수구 ^{주1)}		1.19	0.891	1.38	1.18	0.879	0.980	0.892	0.770	0.972	-
		미포 ^{주4)}		-	-	-	-	0.886	0.883	0.918	0.925	0.827	0.984
		송정 ^{주4)}		0.906	0.891	1.09	0.976	-	-	-	-	-	-
	전베타	#1,2취수구	Bq/L	11.1	10.3	10.7	10.6	10.9	10.4	10.2	10.9	9.69	10.3
		#3,4취수구		10.4	11.0	11.0	10.6	10.6	10.1	10.8	11.8	12.3	11.2
		#1배수구		10.9	10.8	11.0	10.5	10.5	10.4	10.7	11.5	11.3	10.6
		#2배수구		11.2	10.9	11.3	10.6	10.7	10.2	10.7	11.5	11.2	10.5
		#3배수구		11.0	10.9	11.3	10.8	10.8	10.1	10.7	11.4	11.6	10.4
		#4배수구		11.2	11.0	11.2	10.8	10.6	10.2	10.5	11.7	11.6	10.7
		3발 취수구 ^{주1)}		11.1	11.0	10.9	10.6	11.1	10.6	10.3	10.9	10.4	10.4
		신고리3,4 취수구 ^{주2)}		-	11.0	10.9	10.3	10.9	10.3	10.9	12.0	-	-
		3발 배수구 ^{주1)}		10.7	10.4	10.6	10.6	10.7	10.3	10.9	11.3	11.8	11.6
		신고리3,4 배수구 ^{주2)}		-	10.6	11.1	10.6	10.6	10.1	10.7	11.2	-	-
		월내		11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		신리		11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		미포 ^{주4)}		-	-	-	-	10.9	9.76	10.6	11.9	11.9	11.0
		송정 ^{주4)}		10.4	10.4	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) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11.1)

주4) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.1)

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	해저 퇴적물	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	# 1,2 취수구	1.46	1.00	0.809	1.30	1.46	1.46	1.70	1.22	2.36	0.619
			# 3,4 취수구	1.72	1.26	1.29	1.06	0.752	1.30	0.826	0.923	0.933	1.50
			#1배수구	0.247	0.318	0.530	<0.0457	0.424	0.806	0.490	0.765	0.462	0.238
			#2배수구	0.272	1.36	0.467	0.289	0.499	0.198	0.369	0.650	0.785	0.278
			#4배수구	0.456	0.696	0.419	0.668	0.428	0.338	0.348	0.587	0.476	0.332
			3발 취수구 ^{주1)}	0.542	1.04	1.73	2.12	3.05	3.56	3.07	2.39	1.50	1.44
			신고리3,4 취수구 ^{주2,3)}	-	1.10	2.06	1.63	0.487	0.464	0.826	0.313	-	-
			3발 ^{주1)} 배수구	0.563	0.378	1.11	0.960	0.304	0.599	0.415	0.386	0.500	0.413
			월내	0.637	0.902	0.982	0.961	1.07	0.993	0.936	1.06	0.998	0.992
			효암 ^{주2)}	0.622	0.379	1.02	1.60	0.644	0.642	0.587	0.541	-	-
			미포 ^{주4)}	-	-	-	-	<0.278	0.204	0.199	0.355	0.243	0.404
			송정 ^{주4)}	0.202	0.336	0.172	0.336	-	-	-	-	-	-
	⁹⁰ Sr	Bq/kg -dry	#1배수구	<0.155	<0.135	<0.114	<0.112	<0.161	<0.214	<0.210	<0.246	<0.169	<0.251
			3발 ^{주1)} 배수구	0.238	0.206	0.197	<0.0979	<0.201	0.298	0.288	<0.215	0.234	0.301
			미포 ^{주4)}	-	-	-	-	<0.252	0.264	<0.238	<0.275	<0.133	<0.251
			송정 ^{주4)}	<0.110	<0.134	0.113	<0.117	-	-	-	-	-	-
	어류	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	취수구주변 ^{주1)}	0.0988	0.107	0.0818	0.0871	0.129	0.117	0.182	<0.0840	-	-
			1,2발전소 주변 ^{주1)}	0.104	<0.0680	0.0949	0.137	0.0996	0.175	0.180	0.175	0.218	0.190
			신고리1,2 취수구 ^{주1)}	0.111	0.101	0.0773	0.112	0.113	0.193	0.207	0.201	-	-
			신고리3,4 취수구 ^{주2,3)}	-	0.103	0.0737	0.125	0.125	0.0904	0.233	0.177	-	-
			3발전소 주변 ^{주1)}	0.137	0.103	<0.0325	0.133	0.121	0.167	0.233	0.181	0.204	0.188
			장안 양식장 ^{주1)}	-	-	-	-	-	-	-	-	0.207	0.158
			미포 ^{주4)}	-	-	-	-	0.173	0.116	0.0964	0.0838	0.0568	<0.0436
			송정 ^{주4)}	<0.0934	<0.0879	0.101	0.0779	-	-	-	-	-	-
		⁹⁰ Sr	12발전소 주변 ^{주1)}	<0.155	<0.0206	<0.0197	<0.0216	<0.0283	<0.0204	<0.0169	<0.0194	<0.0169	<0.0106
			3발전소 주변 ^{주1)}	0.238	<0.0216	<0.0199	<0.0178	<0.0283	<0.0144	<0.0134	<0.0185	-	-
			미포 ^{주4)}	-	-	-	-	<0.0302	<0.0320	<0.0319	<0.0169	<0.0165	<0.0139
			송정 ^{주4)}	<0.110	<0.0146	<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) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11.1)

주4) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.1)

구분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발 ^{주1)} 취수구주변	Bq/kg -fresh	0.0617	<0.0349	<0.0473	0.0278	0.0779	0.0757	0.0613	0.0598	0.0742	0.0700
		1발 ^{주1)} 배수구주변		0.0635	<0.0546	0.0668	0.0363	0.0691	<0.0423	0.0614	0.0649	0.0648	0.0610
		2발 ^{주1)} 배수구주변		0.0557	0.0580	0.0628	0.0325	0.0587	0.0685	0.0539	0.0648	0.0752	0.0487
		신고리1,2 취수구 ^{주1)}		<0.0268	0.0526	0.0562	0.0405	0.0454	0.0505	0.0503	0.0471	-	-
		신고리3,4 취수구 ^{주1,2)}		-	0.0542	0.0508	0.0428	0.0590	0.0865	0.0467	0.0921	-	-
		3발 ^{주1)} 배수구주변		<0.0329	0.0478	0.0603	<0.00762	0.0610	0.0810	0.0478	0.0701	0.0709	0.0546
		월내 ^{주1)}		<0.0504	0.0440	0.0606	<0.0132	0.0831	0.0884	<0.0306	0.0706	-	-
		장안양식장 ^{주1)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0611	<0.0457
		미포 ^{주4)}		-	-	-	-	0.0355	<0.0128	<0.0199	<0.0270	<0.0451	<0.0233
		송정 ^{주4)}		0.0521	0.0636	0.0594	0.0514	-	-	-	-	-	-
	인공감마 동위원소 (¹³¹ I)	1발 ^{주1)} 취수구주변	Bq/kg -fresh	1.40	1.91	1.65	0.985	1.27	0.245	0.981	0.254	0.0879	0.239
		1발 ^{주1)} 배수구주변		0.768	1.85	1.23	1.21	1.26	0.212	0.824	0.176	0.0894	0.244
		2발 ^{주1)} 배수구주변		1.32	2.06	1.36	0.901	1.14	0.239	0.741	0.137	0.143	0.222
		신고리1,2 취수구 ^{주1)}		1.68	1.80	1.35	1.21	1.00	0.435	0.917	0.393	-	-
		신고리3,4 취수구 ^{주1,2)}		-	1.81	1.22	1.75	1.20	0.269	0.893	0.419	-	-
		3발 ^{주1)} 배수구주변		0.647	1.87	1.65	0.759	0.904	0.378	0.276	0.119	0.116	0.282
		월내 ^{주1)}		1.17	3.12	1.94	1.94	2.34	0.561	0.446	0.159	-	-
		장안양식장 ^{주1)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0777	0.326
		미포 ^{주4)}		-	-	-	-	1.03	3.63	0.758	0.125	0.826	2.33
		송정 ^{주4)}		4.14	8.97	8.29	4.76	-	-	-	-	-	-
	⁹⁰ Sr	2발 ^{주1)} 배수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0228	<0.0380	<0.0281	<0.220	<0.0563	<0.0483	<0.0418	<0.0409	<0.0452	<0.0196
		3발 ^{주1)} 배수구주변		0.0317	<0.0356	<0.0291	<0.193	<0.0386	<0.0491	<0.0331	<0.0559	-	-
		미포 ^{주4)}		-	-	-	-	<0.0600	<0.0443	<0.0585	<0.0360	<0.0392	<0.0158
		송정 ^{주4)}		<0.0335	<0.0336	<0.0255	<0.0493	-	-	-	-	-	-

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) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11.1)

주4) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.1)

구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	패 류	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발 ^{주1)} 취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0889	<0.0970	<0.0670	<0.0945	<0.0905	<0.0257	<0.0652	<0.0386	<0.0239	<0.0322
			12발 ^{주1)} 배수구주변		<0.0771	<0.0625	<0.0294	<0.0205	<0.0229	<0.0264	<0.0584	<0.0356	<0.0298	<0.0355
			신고리1,2 취수구 ^{주1)}		<0.0925	<0.0901	<0.0654	<0.0893	<0.0530	<0.0268	<0.0677	<0.0400	-	-
			신고리3,4 취수구 ^{주2,3)}		-	<0.0932	<0.0753	<0.0811	<0.0939	<0.0252	<0.0546	<0.0506	-	-
			3발 ^{주1)} 배수구주변		<0.0633	<0.0627	<0.0267	<0.0210	<0.0405	<0.0258	<0.0516	<0.0422	<0.0207	<0.0262
			장안 양식장 ^{주1)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0332	<0.0395
			미 포 ^{주4)}		-	-	-	-	<0.0847	<0.0296	<0.0572	<0.0352	<0.0312	<0.0378
			송 정 ^{주4)}		<0.0921	<0.0847	<0.0973	<0.0863	-	-	-	-	-	-
	⁹⁰ Sr	12발 ^{주1)} 배수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0121	<0.0295	0.0239	<0.0140	<0.0143	<0.0222	<0.0233	<0.0187	<0.0138	<0.0130	
		3발 ^{주1)} 배수구주변		<0.0120	<0.0236	<0.0199	<0.0122	<0.0123	<0.0238	<0.0277	<0.0176	-	-	
		미 포 ^{주4)}		-	-	-	-	<0.0374	<0.0352	<0.0424	<0.0352	<0.0146	<0.0172	
		송 정 ^{주4)}		<0.0130	<0.0317	<0.0198	<0.0161	-	-	-	-	-	-	
	저 서 생 물	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발 ^{주1)} 취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0377	<0.0561	<0.0548	<0.0481	<0.0569	<0.0318	<0.0334	<0.0462	<0.0270	<0.0310
			1발 ^{주1)} 배수구주변		<0.0387	<0.0331	<0.0177	<0.0142	<0.0109	<0.0158	<0.0245	<0.0311	<0.0326	<0.0321
			2발 ^{주1)} 배수구주변		<0.0429	<0.0522	<0.0588	<0.0511	<0.0572	<0.0256	<0.0469	<0.0354	<0.0299	<0.0374
			신고리1,2 취수구 ^{주1)}		<0.0348	<0.0631	<0.0533	<0.0500	<0.0505	<0.0159	<0.0354	<0.0400	-	-
			신고리3,4 취수구 ^{주2,3)}		-	<0.0591	<0.0549	<0.0667	<0.0480	<0.0122	<0.0591	<0.0341	-	-
			3발 ^{주1)} 배수구주변		<0.0256	<0.0484	<0.0135	<0.0138	<0.0121	<0.156	<0.0246	<0.0273	<0.0340	<0.0348
			월내 ^{주1)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0362	<0.0578
			미포 ^{주4)}		-	-	-	-	<0.0171	<0.0203	<0.0578	<0.0376	<0.0207	<0.0414
			송정 ^{주4)}		<0.0516	<0.0321	<0.0136	<0.0117	-	-	-	-	-	-

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) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11.1)

주4) 해양시료 비교지점을 부지반경 20 km 외부지역으로 변경('14.1)

부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

1. 기상관측 자료

가. 기 온 (백엽상)

□ 고리 기상관측소

(단위 : ℃)

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	14.8	'19.01.30	-4.5	'19.01.27	4.4
	과거기록	19.5	'02.01.12	-15.3	'11.01.16	-
2	당 년	18.0	'19.02.03	-3.7	'19.02.17	6.3
	과거기록	20.6	'04.02.17	-13.5	'84.02.07	-
3	당 년	21.4	'19.03.21	-1.5	'19.03.13	10.1
	과거기록	24.4	'04.03.30	-11.0	'77.03.13	-
4	당 년	23.7	'19.04.17	1.1	'19.04.01	12.6
	과거기록	30.5	'04.04.16	-2.5	'96.04.01	-
5	당 년	29.6	'19.05.25	8.4	'19.05.07	17.9
	과거기록	32.3	'07.05.08	4.0	'96.05.02	-
6	당 년	26.2	'19.06.05	14.3	'19.06.01	20.1
	과거기록	34.0	'02.06.08	6.8	'96.06.19	-
7	당 년	27.2	'19.07.29	18.5	'19.07.04	23.0
	과거기록	36.4	'04.07.31	13.8	'86.07.03 '89.07.05	-
8	당 년	33.8	'19.08.13	18.9	'19.08.31	26.5
	과거기록	38.7	'02.08.02	15.6	'76.08.28	-
9	당 년	29.3	'19.09.05	14.0	'19.09.24	22.8
	과거기록	34.8	'05.09.01	9.5	'87.09.27	-
10	당 년	28.8	'19.10.03	6.6	'19.10.28	17.9
	과거기록	28.4	'98.10.01 '03.10.11	-2.4	'93.10.24	-
11	당 년	22.4	'19.11.01	0.9	'19.11.20	12.3
	과거기록	28.5	'03.11.03	-7.8	'99.11.26	-
12	당 년	19.6	'19.12.17	-5.1	'19.12.07	6.6
	과거기록	19.9	'88.12.08	-14.5	'05.12.18	-
연간	당 년	33.8	'19.08.13	-5.1	'19.12.07	15.0
	과거기록	38.7	'02.08.02	-15.3	'11.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2018년, 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	14.7	'19.01.30	-6.5	'19.01.02	3.5
	과거기록	16.6	'14.01.25	-11.5	'18.01.12	-
2	당 년	18.4	'19.02.03	-5.7	'1902.02	5.6
	과거기록	18.3	'17.02.17	-12.7	'12.02.03	-
3	당 년	22.7	'19.03.21	-2.6	'19.03.14	9.5
	과거기록	22.5	'18.03.27	-5.6	'16.03.01	-
4	당 년	23.8	'19.04.17	-1.1	'19.04.01	12.1
	과거기록	25.5	'18.04.11	-0.4	'12.04.01	-
5	당 년	31.8	'19.05.25	6.5	'19.05.07	17.5
	과거기록	29.9	'12.05.05	5.5	'14.05.06	-
6	당 년	26.34	'19.06.05	12.5	'19.06.01	20.1
	과거기록	29.5	'13.06.17	11.0	'15.06.04 '17.06.04	-
7	당 년	29.7	'19.07.23	18.0	'19.07.06	23.6
	과거기록	34.8	'13.07.26	17.1	'12.07.09	-
8	당 년	33.3	'19.08.13	17.0	'19.08.31	26.4
	과거기록	34.9	'17.08.06	16.9	'16.08.29	-
9	당 년	29.7	'19.09.09	13.0	'19.09.25	22.6
	과거기록	29.7	'13.09.15	8.8	'17.09.30	-
10	당 년	29.3	'19.10.03	5.2	'19.10.28	17.5
	과거기록	27.7	'16.10.03	3.0	'15.10.31	-
11	당 년	22.0	'19.11.01	-0.3	'19.11.15	11.4
	과거기록	23.6	'17.11.03	-3.2	'13.11.21 '17.11.24	-
12	당 년	19.4	'19.12.17	-6.1	'19.12.31	5.5
	과거기록	19.4	'18.12.03	-9.7	'14.12.18	-
연간	당 년	33.3	'19.08.13	-6.5	'19.01.02	14.6
	과거기록	34.9	'17.08.06	-12.7	'12.02.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

나. 습 도 (백엽상)

(단위 : %)

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	92	12	42
2	95	13	52
3	97	14	59
4	97	17	66
5	98	22	69
6	98	46	80
7	98	56	87
8	96	46	82
9	97	32	81
10	97	38	71
11	93	19	64
12	94	11	54
연간	98	11	67

□ 신고리 기상관측소

(단위 : %)

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	94	9	45
2	98	14	55
3	98	13	60
4	97	17	67
5	98	16	71
6	98	46	81
7	98	57	87
8	97	44	83
9	99	34	83
10	98	30	75
11	97	18	68
12	97	12	58
연간	99	9	69

다. 강수량

(단위 : mm)

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	14.8	'19.01.30	20.8
	과거기록 ^{주1)}	63.0	'12.01.16	-
2	당 년	37.4	'19.02.19	57.0
	과거기록	66.0	'93.02.16	-
3	당 년	40.0	'19.03.10	82.4
	과거기록	98.6	'72.03.30	-
4	당 년	39.8	'19.04.29	106.0
	과거기록	143.0	'74.04.07	-
5	당 년	63.4	'19.05.27	107.8
	과거기록	154.7	'74.05.19	-
6	당 년	131.0	'19.06.26	350.0
	과거기록	189.4	'74.06.17	-
7	당 년	136.2	'19.07.20	297.0
	과거기록	198.0	'09.07.07	-
8	당 년	102.6	'19.08.06	221.4
	과거기록	286.0	'91.08.23	-
9	당 년	296.6	'19.09.22	453.2
	과거기록	324.2	'84.09.03	-
10	당 년	101.6	'19.10.02	184.8
	과거기록	205.3	'85.10.05	-
11	당 년	15.2	'19.11.18	72.8
	과거기록	110.0	'97.11.25	-
12	당 년	26.0	'19.12.01	44.4
	과거기록	68.5	'97.12.06	-
연간	당 년	296.6	'19.09.22	1997.6 ^{주2)}
	과거기록	324.2	'84.09.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2018년

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	11.2	'19.01.31	16.0
	과거기록 ^{주1)}	54.4	'12.01.16	-
2	당 년	30.0	'19.02.19	45.8
	과거기록	54.6	'18.02.28	-
3	당 년	33.0	'19.03.10	70.6
	과거기록	59.0	'13.03.18	-
4	당 년	39.2	'19.04.29	102.0
	과거기록	136.4	'12.04.21	-
5	당 년	59.6	'19.05.27	95.6
	과거기록	142.8	'13.05.28	-
6	당 년	112.0	'19.06.26	328.0
	과거기록	81.8	'18.06.28	-
7	당 년	129.2	'19.07.20	293.4
	과거기록	166.2	'12.07.15	-
8	당 년	102.4	'19.08.06	225.8
	과거기록	200.4	'14.08.25	-
9	당 년	273.2	'19.09.22	432.8
	과거기록	146.0	'16.09.17	-
10	당 년	130.2	'19.10.02	213.8
	과거기록	112.0	'13.10.08	-
11	당 년	17.6	'19.11.18	69.2
	과거기록	63.0	'18.11.08	-
12	당 년	25.8	'19.12.01	42.6
	과거기록	64.8	'16.12.22	-
연간	당 년	273.2	'19.09.22	1935.6 ^{주2)}
	과거기록	200.4	'14.08.25	-

주1) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

주2) 연간 누적강수량

라. 풍 속 (10 m)

(단위 : m/s)

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	7.9	'19.01.27	12.0	'19.01.28	2.5
	과거기록 ^{주)}	18.0	'79.01.06 '80.01.31	23.4	'73.01.07	-
2	당 년	7.5	'19.02.03	14.8	'19.02.03	2.5
	과거기록	16.0	'70.02.13	28.1	'86.02.27	-
3	당 년	12.0	'19.03.24	16.4	'19.03.24	2.9
	과거기록	20.0	'73.03.28	29.7	'73.03.28	-
4	당 년	9.9	'19.04.05	15.0	'19.04.05	2.7
	과거기록	22.8	'80.04.05	38.2	'80.04.05	-
5	당 년	13.8	'19.05.27	20.1	'19.05.27	2.7
	과거기록	18.0	'73.05.01	23.7	'77.05.01	-
6	당 년	10.6	'19.06.29	14.6	'19.06.29	2.3
	과거기록	16.5	'84.06.16	26.0	'77.06.02	-
7	당 년	11.6	'19.07.20	18.8	'19.07.20	3.1
	과거기록	26.8	'87.07.15	34.0	'87.07.15	-
8	당 년	10.8	'19.08.22	17.5	'19.08.06	2.5
	과거기록	26.8	'87.08.31	39.5	'04.08.19	-
9	당 년	11.0	'19.09.07	22.7	'19.09.22	2.4
	과거기록	26.6	'72.09.14	37.5	'72.09.14	-
10	당 년	13.0	'19.10.03	22.1	'19.10.03	2.4
	과거기록	20.9	'18.10.06	33.7	'18.10.06	-
11	당 년	13.2	'19.11.18	17.5	'19.11.18	2.4
	과거기록	18.6	'72.11.21	30.7	'72.11.30	-
12	당 년	7.0	'19.12.11	11.1	'19.12.02	2.2
	과거기록	20.0	'72.12.29	28.7	'72.12.23	-
연간	당 년	13.8	'19.05.27	22.7	'19.09.22	2.6
	과거기록	26.8	'87.07.15 '87.08.31	39.5	'04.08.19	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2018년

□ 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	9.5	'19.01.26	24.8	'19.01.21	2.9
	과거기록 ^{주)}	11.0	'14.01.24	18.8	'16.01.24	-
2	당 년	10.1	'19.02.09	16.3	'19.02.03	3.2
	과거기록	11.9	'16.02.28	17.1	'17.02.20	-
3	당 년	11.9	'19.03.24	17.5	'19.03.26	3.6
	과거기록	13.0	'16.03.05	18.7	'16.03.05	-
4	당 년	10.6	'19.04.18	17.0	'19.04.10	3.4
	과거기록	15.4	'16.04.17	22.6	'12.04.03	-
5	당 년	11.2	'19.05.27	17.9	'19.05.27	3.1
	과거기록	14.7	'16.05.04	19.8	'16.05.04	-
6	당 년	8.7	'19.06.17	15.5	'19.06.29	2.7
	과거기록	8.2	'13.06.18	12.5	'14.06.18	-
7	당 년	15.6	'19.07.20	21.6	'19.07.20	3.3
	과거기록	11.0	'12.07.11	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	9.5	'19.08.06	19.3	'19.08.06	2.8
	과거기록	16.8	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	12.9	'19.09.07	23.5	'19.09.22	3.0
	과거기록	17.8	'12.09.17	33.5	'12.09.17	-
10	당 년	16.3	'19.10.03	23.2	'19.10.03	3.2
	과거기록	23.4	'18.10.06	32.1	'18.10.06	-
11	당 년	12.1	'19.11.10	15.9	'19.11.10	2.9
	과거기록	13.5	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	7.8	'19.12.01	12.8	'19.12.01	2.7
	과거기록	10.9	'14.12.16	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	16.3	'19.10.03	24.8	'19.01.21	3.1
	과거기록	23.4	'18.10.06	33.7	'12.08.28	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

마. 풍 속 (58 m)

(단위 : m/s)

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	11.4	'19.01.20	15.8	'19.01.26	4.2
	과거기록 ^{주)}	18.3	'16.01.19	23.4	'12.01.31	-
2	당 년	13.3	'19.02.03	17.7	'19.02.03	4.2
	과거기록	17.4	'13.02.01	24.5	'13.02.01	-
3	당 년	16.6	'19.03.27	20.1	'19.03.27	4.9
	과거기록	19.4	'16.03.05	25.8	'13.03.09	-
4	당 년	15.5	'19.04.05	18.3	'19.04.10	4.5
	과거기록	26.5	'16.04.17	31.7	'12.04.03	-
5	당 년	18.8	'19.05.27	24.3	'19.05.27	4.6
	과거기록	21.3	'16.05.03	23.3	'16.05.03	-
6	당 년	14.9	'19.06.29	17.9	'19.06.29	4.0
	과거기록	16.8	'18.06.03	17.6	'18.06.03	-
7	당 년	20.0	'19.07.20	25.7	'19.07.20	5.3
	과거기록	18.9	'15.07.13	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	14.3	'19.08.22	23.0	'19.08.06	4.0
	과거기록	26.0	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	17.3	'19.09.07	31.5	'19.09.22	4.2
	과거기록	30.3	'12.09.17	33.5	'12.09.17	-
10	당 년	21.3	'19.10.03	29.1	'19.10.02	4.3
	과거기록	32.9	'18.10.06	40.9	'18.10.06	-
11	당 년	17.5	'19.11.10	24.1	'19.11.10	4.0
	과거기록	24.8	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	10.7	'19.12.11	15.0	'19.12.11	3.6
	과거기록	18.8	'16.12.22	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	21.3	'19.10.03	31.5	'19.09.22	4.3
	과거기록	32.9	'18.10.06	40.9	'18.10.06	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

□ 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	13.7	'19.01.26	19.4	'19.01.18	4.3
	과거기록 ^{주)}	15.3	'12.01.11	23.4	'16.01.24	-
2	당 년	13.2	'19.02.09	17.2	'19.02.03	4.5
	과거기록	15.9	'13.02.01	21.3	'17.02.19	-
3	당 년	13.9	'19.03.24	19.0	'19.03.21	4.8
	과거기록	17.4	'16.03.05	24.6	'16.03.05	-
4	당 년	15.6	'19.04.04	20.1	'19.04.10	4.6
	과거기록	20.7	'16.04.17	28.7	'12.04.03	-
5	당 년	16.5	'19.05.27	23.4	'19.05.27	4.2
	과거기록	22.1	'16.05.03	25.2	'16.05.04	-
6	당 년	14.5	'19.06.29	19.3	'19.06.29	4.0
	과거기록	12.6	'16.06.18 '18.06.27	15.9	'16.06.18	-
7	당 년	22.5	'19.07.20	26.5	'19.07.20	5.3
	과거기록	17.5	'12.07.11	24.7	'12.07.15	-
8	당 년	15.7	'19.08.06	22.9	'19.08.06	4.2
	과거기록	23.0	'12.08.28	30.9	'12.08.28	-
9	당 년	22.1	'19.09.22	34.5	'19.09.22	4.8
	과거기록	24.5	'12.09.17	31.3	'12.09.17	-
10	당 년	23.1	'19.10.03	29.3	'19.10.03	5.2
	과거기록	34.1	'18.10.06	42.0	'18.10.06	-
11	당 년	16.7	'19.11.10	22.5	'19.11.10	4.4
	과거기록	21.7	'13.11.25	27.3	'13.11.25	-
12	당 년	12.0	'19.12.01	16.0	'19.12.01	4.2
	과거기록	17.1	'18.12.29	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	23.1	'19.10.03	34.5	'19.09.22	4.5
	과거기록	34.1	'18.10.06	42.0	'18.10.06	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

바. 풍향별 발생빈도¹⁴⁾

□ 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

□ 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

14) 58 m 자료는 대기확산인자 계산결과에서 발체하였고 10 m 자료는 기상관측소 자료

사. 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	0.0	1.7	4.7	6.2	16.4	20.1	16.8	14.9	16.2	2.5	0.3	100
	10 m	0.1	3.1	11.8	19.8	36.5	17.3	8.3	2.4	0.7	0.0	0.0	100
2	58 m	0.0	0.5	2.6	4.5	17.9	21.7	22.6	15.0	12.1	2.3	0.7	100
	10 m	0.1	2.0	10.4	20.2	39.0	18.2	6.7	2.1	1.3	0.0	0.0	100
3	58 m	0.4	1.9	4.0	6.4	15.7	15.2	14.8	12.0	15.7	7.1	6.9	100
	10 m	0.3	3.7	10.5	17.0	32.1	17.5	8.3	4.2	3.9	1.6	0.8	100
4	58 m	0.3	3.1	6.2	7.1	15.2	14.9	14.6	13.3	14.9	5.6	4.6	100
	10 m	0.7	5.7	11.2	16.8	29.5	19.4	8.4	3.8	3.0	1.4	0.0	100
5	58 m	1.2	6.5	7.9	8.4	15.1	12.5	11.0	10.3	11.1	7.6	8.4	100
	10 m	1.6	11.7	13.8	15.8	24.6	11.7	8.2	5.3	6.2	0.7	0.6	100
6	58 m	1.2	5.4	8.3	8.0	18.0	15.2	12.8	11.3	12.3	4.8	2.8	100
	10 m	1.7	11.3	16.6	18.1	27.4	15.9	5.3	2.2	1.4	0.1	0.0	100
7	58 m	0.8	4.2	4.5	4.8	10.7	11.9	13.1	11.8	20.0	9.9	8.2	100
	10 m	1.1	7.9	10.0	11.6	26.0	15.5	11.8	8.1	6.3	1.4	0.2	100
8	58 m	0.6	3.5	6.1	9.7	20.1	15.9	14.2	11.5	11.0	4.2	3.1	100
	10 m	0.7	9.0	15.8	19.5	24.9	17.2	6.0	2.9	3.5	0.4	0.0	100
9	58 m	2.6	6.1	7.0	7.1	13.3	15.7	13.6	13.4	12.6	4.4	4.1	100
	10 m	2.7	11.1	14.0	15.8	31.0	15.8	4.9	1.8	1.7	1.2	0.0	100
10	58 m	1.1	3.3	4.5	5.9	14.4	16.7	20.2	16.5	11.9	3.7	1.7	100
	10 m	1.2	6.3	10.8	18.0	39.6	16.1	4.4	1.6	1.0	0.3	0.6	100
11	58 m	0.5	2.5	4.1	6.4	20.1	19.4	19.5	13.7	10.0	2.4	1.4	100
	10 m	1.0	4.7	11.4	19.5	40.8	14.2	4.9	1.7	1.0	0.4	0.4	100
12	58 m	2.0	2.6	4.4	6.6	20.9	24.3	19.2	11.0	7.4	1.5	0.0	100
	10 m	2.3	6.7	15.1	20.8	36.8	13.1	3.5	1.3	0.5	0.0	0.0	100
연간	58 m	0.9	3.4	5.4	6.8	16.5	17.0	16.0	12.9	12.9	4.7	3.5	100
	10 m	1.1	6.9	12.6	17.7	32.4	16.0	6.7	3.1	2.5	0.6	0.2	100

□ 신고리 기상관측소

(단위 : %)

등급 (m/s) 월	측정 높이	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
		<0.5	0.5~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~8.0	8.1~10.0	>10.0	
1	58 m	0.3	1.6	3.0	4.4	16.2	19.4	19.9	16.3	15.6	2.8	0.6	100
	10 m	0.2	2.1	6.3	12.3	36.0	25.0	11.7	4.5	1.8	0.1	0.0	100
2	58 m	0.1	0.5	1.3	3.0	13.7	22.7	23.1	14.9	16.9	3.1	0.8	100
	10 m	0.0	0.5	4.1	9.2	36.2	27.4	13.0	5.8	3.8	0.1	0.0	100
3	58 m	0.8	2.1	3.3	4.3	13.6	17.2	16.7	14.5	16.0	7.4	4.2	100
	10 m	0.1	1.4	4.2	8.9	27.1	24.8	14.6	8.7	7.6	2.5	0.2	100
4	58 m	0.7	3.1	5.0	4.8	14.1	16.4	14.7	13.1	17.6	7.2	3.3	100
	10 m	0.2	2.1	6.2	9.8	29.1	22.2	15.0	8.0	6.0	1.5	0.1	100
5	58 m	2.3	6.7	7.3	7.6	14.2	15.0	12.9	10.7	12.5	6.5	4.3	100
	10 m	0.2	3.3	7.5	12.5	32.8	19.4	9.9	6.6	6.6	1.0	0.1	100
6	58 m	1.5	6.1	7.6	6.6	16.8	15.0	13.1	12.5	14.9	4.6	1.2	100
	10 m	0.6	5.9	11.1	13.9	31.1	20.1	11.1	4.0	2.0	0.1	0.0	100
7	58 m	1.0	3.3	4.1	4.9	10.4	12.2	13.6	13.3	19.5	11.4	6.3	100
	10 m	0.8	3.7	8.0	10.6	25.3	21.4	13.4	9.6	4.7	1.4	1.2	100
8	58 m	1.0	3.3	5.4	7.9	20.7	18.7	12.5	8.7	12.3	6.0	3.5	100
	10 m	0.6	4.1	9.7	16.3	32.8	16.1	11.2	4.9	3.9	0.4	0.0	100
9	58 m	1.9	4.9	5.7	6.3	16.0	13.3	11.6	8.9	18.4	6.6	6.5	100
	10 m	1.3	5.3	10.4	17.3	26.5	14.9	12.5	5.0	3.3	2.9	0.6	100
10	58 m	0.4	1.7	3.0	3.7	11.9	17.3	16.2	12.3	19.7	9.0	4.8	100
	10 m	0.2	1.9	6.0	11.5	34.5	20.9	13.5	7.2	2.9	0.6	0.9	100
11	58 m	0.2	0.8	2.3	4.2	14.8	20.7	22.6	16.2	12.8	3.8	1.6	100
	10 m	0.1	1.3	5.5	12.0	42.5	24.5	8.1	3.3	2.3	0.2	0.1	100
12	58 m	0.4	1.4	2.9	4.5	15.7	22.3	23.3	14.8	12.2	2.3	0.2	100
	10 m	0.1	2.3	7.6	15.1	41.5	20.2	9.0	3.8	0.5	0.0	0.0	100
연간	58 m	0.9	3.0	4.2	5.2	14.8	17.5	16.7	13.0	15.7	5.9	3.1	100
	10 m	0.4	2.8	7.2	12.5	32.9	21.4	11.9	5.9	3.8	0.9	0.3	100

아. 해륙풍 발생빈도

(단위 : %)

계 절 \ 방 위	측정 높이	해풍 (ENE~SSW)		육풍 (SW~NE)		Calm ^{주)}	
		고리	신고리	고리	신고리	고리	신고리
겨울(12~2월)	58 m	12.7	16.2	87.1	83.8	0.3	0.0
	10 m	13.6	12.9	86.2	87.1	0.1	0.0
봄(3~5월)	58 m	34.4	31.1	65.6	68.7	0.0	0.2
	10 m	42.9	36.0	57.1	64.0	0.0	0.0
여름(6~8월)	58 m	43.9	37.8	56.0	62.0	0.0	0.2
	10 m	47.0	47.2	52.9	52.7	0.1	0.0
가을(9~11월)	58 m	20.0	19.5	79.8	80.2	0.2	0.2
	10 m	23.6	18.9	76.1	81.1	0.2	0.0
연간	58 m	27.8	26.2	72.1	73.7	0.1	0.1
	10 m	31.8	28.7	67.9	71.2	0.1	0.0

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

자. 대기안정도 등급별 발생빈도(기온감율)

□ 고리 기상관측소

(단위 : %)

등 급 \ 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정	
1	10.2	3.9	5.7	36.3	23.9	11.9	8.1	100
2	9.7	5.2	7.0	37.5	26.9	10.7	3.1	100
3	15.4	4.2	5.8	39.5	17.4	11.1	6.7	100
4	12.1	3.1	4.5	35.9	20.8	16.3	7.4	100
5	7.9	2.6	3.1	16.8	27.2	17.6	24.7	100
6	10.4	4.8	5.1	32.7	22.2	15.1	9.6	100
7	7.2	2.6	3.4	25.2	20.0	11.4	30.2	100
8	10.2	3.8	5.4	46.0	21.8	11.1	1.8	100
9	7.6	4.0	5.5	40.9	33.2	6.4	2.4	100
10	8.3	5.0	5.4	35.8	26.7	10.6	8.2	100
11	7.0	4.0	6.9	32.2	22.1	14.3	13.5	100
12	8.1	3.4	4.6	35.6	21.5	16.2	10.5	100
연간	9.5	3.9	5.2	34.5	23.6	12.7	10.5	100

□ 신고리 기상관측소

(단위 : %)

등급 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	2.5	3.4	6.3	34.8	25.5	11.3	16.3	100
2	5.0	4.3	7.4	35.6	24.1	11.8	11.9	100
3	8.4	5.3	6.4	39.5	16.4	5.6	18.4	100
4	7.8	3.3	4.7	36.5	19.4	10.9	17.3	100
5	7.6	2.2	2.7	21.3	27.3	10.0	28.9	100
6	9.8	3.1	4.5	33.1	26.9	10.8	11.8	100
7	5.6	1.8	2.5	27.9	42.3	15.9	4.0	100
8	8.1	3.7	4.1	45.4	19.0	11.7	8.0	100
9	4.5	3.3	4.7	38.2	34.9	10.8	3.6	100
10	3.8	3.2	5.0	34.5	27.0	10.4	16.0	100
11	1.3	2.6	4.6	30.9	21.3	12.5	26.9	100
12	1.2	1.7	4.2	30.6	24.8	11.2	26.4	100
연간	5.5	3.2	4.8	34.0	25.7	11.1	15.8	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	0.34	0.13	0.19	2.32	2.46	2.12	1.53
NNE	0.23	0.43	0.69	8.22	7.13	1.79	1.38
NE	0.15	0.20	0.36	3.73	1.47	0.33	0.14
ENE	1.08	0.85	0.74	3.23	0.69	0.15	0.06
E	1.32	0.45	0.35	1.60	0.31	0.09	0.05
ESE	0.74	0.31	0.26	0.77	0.29	0.10	0.05
SE	0.18	0.34	0.55	1.38	0.62	0.12	0.03
SSE	0.03	0.06	0.12	0.56	0.16	0.06	0.02
S	0.14	0.11	0.15	0.45	0.16	0.05	0.04
SSW	1.74	0.24	0.27	1.10	0.64	0.26	0.16
SW	1.11	0.29	0.33	2.37	2.25	1.70	3.45
WSW	0.14	0.14	0.23	2.26	1.50	0.86	0.99
W	0.24	0.12	0.20	1.91	1.55	0.81	0.32
WNW	0.84	0.28	0.25	1.67	1.54	1.02	0.51
NW	0.45	0.14	0.16	1.47	1.76	1.41	0.69
NNW	0.40	0.11	0.12	1.04	1.77	1.90	1.18
계	9.13	4.19	4.96	34.07	24.3	12.77	10.59

□ 신고리 1~4호기

(단위 : %)

방위 \ 대기안정도	A	B	C	D	E	F	G
N	0.05	0.11	0.24	1.98	2.97	1.75	3.07
NNE	0.12	0.26	0.54	5.99	7.01	3.02	2.88
NE	0.13	0.17	0.29	3.31	1.17	0.57	0.57
ENE	0.48	0.65	0.81	4.37	0.86	0.19	0.27
E	0.94	0.33	0.38	1.56	0.26	0.10	0.08
ESE	0.89	0.31	0.28	1.33	0.22	0.08	0.08
SE	0.01	0.04	0.13	0.67	0.17	0.07	0.11
SSE	0.11	0.13	0.15	0.67	0.39	0.10	0.09
S	0.51	0.30	0.24	0.87	0.49	0.14	0.17
SSW	1.28	0.39	0.30	1.27	0.93	0.33	0.35
SW	0.54	0.41	0.51	3.35	2.90	0.82	0.56
WSW	0.06	0.10	0.17	3.03	4.17	1.09	1.04
W	0.04	0.08	0.13	1.72	1.57	0.69	1.32
WNW	0.01	0.01	0.08	1.08	1.21	0.63	1.56
NW	0.01	0.04	0.09	1.43	1.20	0.69	1.75
NNW	0.01	0.05	0.14	0.89	1.02	0.80	1.93
계	5.19	3.38	4.47	33.51	26.55	11.07	15.84

3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'10 ^{주)} (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (5세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	1.43E-05	1.89E-05	1.230E-05	9.160E-06	6.830E-05
		2	2.42E-05	2.45E-05	1.940E-05	2.510E-05	3.200E-05
		3	6.00E-06	5.16E-06	2.840E-06	2.230E-06	2.000E-06
		4	7.29E-06	5.61E-06	1.090E-06	3.610E-06	2.450E-06
		신고리1	1.88E-07	2.03E-06	3.060E-06	2.320E-05	1.810E-05
		신고리2	-	8.65E-09	2.650E-06	6.510E-05	1.990E-05
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	5.18E-06	6.93E-06	4.220E-06	3.370E-06	2.410E-05
		2	1.05E-05	1.26E-05	8.780E-06	9.650E-06	1.230E-05
		3	2.33E-06	2.82E-06	1.370E-07	8.660E-07	1.280E-06
		4	4.23E-06	3.47E-06	4.300E-07	2.140E-06	1.860E-06
		신고리1	5.32E-07	5.73E-06	4.050E-06	2.830E-06	5.110E-06
		신고리2	-	8.38E-11	1.390E-06	1.490E-05	5.960E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	2.41E-06	3.27E-06	3.107E-06	1.595E-06	1.424E-05
		2	6.56E-06	7.43E-06	4.759E-06	4.695E-06	5.961E-06
		3	1.15E-06	1.65E-06	7.653E-07	4.253E-07	1.391E-06
		4	2.53E-06	2.13E-06	2.134E-07	1.289E-06	1.244E-06
		신고리1	4.11E-07	4.42E-06	3.151E-06	2.344E-06	4.055E-06
		신고리2	-	1.26E-10	1.089E-06	7.245E-06	4.727E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	8.35E-06	1.11E-05	8.368E-06	5.416E-06	4.305E-05
		2	1.76E-06	2.02E-05	1.366E-05	1.534E-05	1.952E-05
		3	3.70E-06	4.17E-06	2.085E-06	1.373E-06	2.568E-06
		4	6.20E-06	5.03E-06	6.813E-07	3.120E-06	2.663E-06
		신고리1	6.75E-07	7.28E-06	6.435E-06	2.086E-05	1.918E-05
		신고리2	-	6.82E-09	3.445E-06	4.312E-05	2.145E-05
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	1.71E-04	2.28E-04	5.922E-04	6.942E-04	3.142E-04
		2	8.09E-04	2.44E-04	5.459E-04	5.843E-04	3.994E-04
		3	3.13E-04	5.53E-04	6.604E-04	7.684E-04	1.117E-03
		4	3.89E-04	5.04E-04	5.314E-04	9.091E-04	8.114E-04
		신고리1	1.41E-07	1.30E-07	1.371E-03	1.103E-03	3.037E-04
		신고리2	-	0.00E+00	1.500E-03	1.359E-03	5.105E-04

주) '10년도부터 최대피폭 연령군 기준임

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	5.290E-06	1.740E-06	1.570E-07	0.000E+00	0.000E+00
		2	4.380E-05	3.320E-05	3.950E-07	3.250E-07	6.250E-07
		3	2.700E-06	2.680E-06	1.050E-06	6.750E-07	3.860E-07
		4	1.460E-06	3.210E-06	1.370E-06	1.090E-06	4.440E-07
		신고리1	7.980E-05	2.980E-05	1.670E-05	1.090E-05	4.180E-05
		신고리2	8.660E-05	3.700E-05	1.700E-05	1.250E-05	4.470E-05
		신고리3	-	8.960E-06	1.030E-06	8.070E-07	9.330E-07
		신고리4	-	-	-	-	3.250E-07
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	2.340E-06	9.580E-07	4.330E-07	0.000E+00	0.000E+00
		2	1.530E-05	1.200E-05	1.120E-06	9.190E-07	1.760E-06
		3	1.530E-06	1.020E-06	5.690E-07	3.210E-07	3.010E-07
		4	5.530E-07	1.750E-06	4.790E-07	3.980E-07	2.220E-07
		신고리1	4.800E-06	8.070E-06	7.810E-06	3.590E-06	1.480E-05
		신고리2	3.330E-06	1.530E-05	3.820E-06	5.050E-06	1.330E-05
		신고리3	-	5.530E-06	2.920E-06	2.260E-06	2.640E-06
		신고리4	-	-	-	-	9.150E-07
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	1.242E-06	5.645E-07	3.339E-07	0.000E+00	0.000E+00
		2	6.929E-06	5.580E-06	8.623E-07	7.093E-07	1.357E-06
		3	9.139E-07	4.924E-07	3.321E-07	1.764E-07	2.445E-07
		4	2.662E-07	1.027E-06	2.182E-07	1.868E-07	1.263E-07
		신고리1	4.259E-06	6.433E-06	6.126E-06	2.839E-06	1.171E-05
		신고리2	3.173E-06	1.205E-05	3.058E-06	3.972E-06	1.053E-05
		신고리3	-	4.334E-06	2.255E-06	1.751E-06	2.040E-06
		신고리4	-	-	-	-	7.058E-07
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	3.613E-06	1.464E-06	5.506E-07	0.000E+00	0.000E+00
		2	2.485E-05	1.938E-05	1.418E-06	1.167E-06	2.233E-06
		3	2.257E-06	1.626E-06	8.432E-07	4.872E-07	4.791E-07
		4	8.827E-07	2.600E-06	7.793E-07	6.413E-07	3.353E-07
		신고리1	6.688E-05	3.130E-05	2.080E-05	1.206E-05	4.733E-05
		신고리2	7.072E-05	4.414E-05	1.704E-05	1.473E-05	4.802E-05
		신고리3	-	1.253E-05	3.709E-06	2.879E-06	3.356E-06
		신고리4	-	-	-	-	1.162E-06
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	8.779E-04	1.173E-03	1.292E-03	5.703E-04	1.770E-04
		2	1.215E-03	2.079E-03	9.206E-04	1.847E-03	1.016E-03
		3	2.150E-03	1.234E-03	3.371E-03	8.817E-04	2.916E-03
		4	1.749E-03	1.783E-03	2.184E-03	1.578E-03	1.616E-03
		신고리1	8.907E-04	4.901E-04	2.452E-03	7.063E-04	1.431E-03
		신고리2	2.552E-03	4.391E-03	8.878E-04	3.237E-03	1.303E-03
		신고리3	-	8.801E-04	9.915E-05	5.738E-02	1.489E-02
		신고리4	-	-	-	-	4.573E-04

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'10 ^{주1)} (5세 기준)	'11 ^{주1)} (5세 기준)	'12 ^{주2)} (최대 연령군)	'13 (최대 연령군)	'14 (최대 연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	2.26E-06	1.74E-06	3.018E-06 (5세)	3.442E-06 (성인)	1.119E-06 (성인)
		2	4.62E-06	7.17E-06	2.367E-05 (성인)	6.753E-06 (성인)	2.098E-06 (성인)
		3	1.83E-06	2.11E-06	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)
		4	1.84E-06	2.12E-06	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)
		신고리1	1.60E-04	1.42E-04	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)	1.476E-04 (성인)
		신고리2	-	1.33E-05	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)	1.475E-04 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	2.99E-05	1.81E-05	5.535E-05 (5세)	2.366E-05 (5세)	4.272E-06 (5세)
		2	1.71E-05	2.46E-05	4.477E-05 (5세)	1.479E-05 (5세)	4.771E-06 (성인)
		3	1.85E-06	2.11E-06	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)
		4	1.86E-05	2.12E-06	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)
		신고리1	6.33E-05	4.75E-04	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)	2.178E-04 (성인)
		신고리2	-	2.11E-05	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)	2.177E-04 (성인)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'15 (최대 연령군)	'16 (최대 연령군)	'17 (최대 연령군)	'18 (최대 연령군)	'19 (최대 연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	2.044E-06 (성인)	1.582E-06 (성인)	6.125E-07 (성인)	3.143E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)
		2	3.800E-06 (성인)	5.064E-07 (성인)	1.865E-07 (성인)	2.405E-06 (성인)	6.773E-07 (성인)
		3	8.418E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)	6.495E-07 (성인)	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)
		4	8.353E-07 (성인)	6.400E-07 (성인)	5.687E-07 (성인)	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)
		신고리1	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)	1.677E-06 (성인)	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)
		신고리2	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)	1.677E-06 (성인)	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)
		신고리3	-	1.840E-07 (성인)	3.930E-08 (성인)	3.256E-06 (성인)	7.751E-07 (성인)
		신고리4	-	-	-	-	7.691E-07 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	5.475E-06 (5세)	4.219E-06 (5세)	6.131E-07 (성인)	3.207E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)
		2	5.802E-06 (성인)	3.567E-06 (성인)	2.608E-07 (성인)	2.488E-06 (성인)	7.011E-07 (성인)
		3	8.418E-07 (성인)	5.064E-07 (성인)	6.495E-07 (성인)	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)
		4	8.353E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)	5.687E-07 (성인)	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)
		신고리1	3.711E-06 (성인)	1.441E-06 (1세)	4.182E-06 (1세)	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)
		신고리2	3.711E-06 (성인)	1.441E-06 (1세)	4.183E-06 (1세)	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)
		신고리3	-	3.631E-07 (1세)	3.945E-07 (성인)	1.373E-05 (1세)	1.262E-06 (1세)
		신고리4	-	-	-	-	1.257E-06 (1세)

주1) '10년도부터 최대피폭 연령군 기준임

주2) '12년도부터 호기별 최대피폭 연령군 기준 자료임

다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'10 ^{주1)} (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 ^{주2)} (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)
기 체	유효선량	1.35E-03	1.54E-03	3.880E-03	4.212E-03	2.589E-03
	갑상선	1.69E-03	1.54E-03	3.881E-03	4.218E-03	2.636E-03
액 체	유효선량	1.71E-04	1.68E-04	3.037E-04	3.351E-04	9.168E-05
	갑상선	7.53E-05	8.70E-05	1.298E-04	1.633E-04	5.916E-05

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'15 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)
기 체	유효선량	6.676E-03	6.556E-03	7.571E-03	5.052E-02	1.642E-02
	갑상선	6.677E-03	6.557E-03	7.571E-03	5.052E-02	1.642E-02
액 체	유효선량	6.498E-06	3.954E-06	3.790E-06	6.412E-06	5.731E-06
	갑상선	5.249E-06	3.513E-06	2.749E-06	4.305E-06	3.929E-06

주1) '10년부터 최대피폭 연평균 기준임

주2) '12년도부터 호기별 최대피폭연평균 기준 자료임

부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

1. 환경방사선(능) 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규격	제작사	모델	비고
공간 선량	고정용	HPIC (가압형 이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER STOKES	RS-S131-200	고리원전 (12개소)
	집적선량 (TLD)	TLD (TLD-700H)	소자 LiF : Mg, Cu, P	Thermo Scientific	Harshaw 6600 PLUS (판독기)	고리원전 (31개소)
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4 (2대)	고리원전 (4대)	
		분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 30%	ORTEC	GEM30P4-83 (2대)		
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC-3018 (1대)	부경대 (5대)	
		분해능 : 2.2 keV 상대효율 : 20%	ORTEC	GCW-2022 (1대)		
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30%	ORTEC	GEM30P4-83 (1대)		
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83 (2대)		
삼중수소/ 방사성탄소	LSC (액체섬광계수기)	에너지범위 : 0~2 MeV 효율 ³ H(0~18.6 keV) : 60% ¹⁴ C(0~156 keV) : 95%	PerkinElmer	Quantulus 1220(2대)	고리원전(2대), 부경대(1대)	
				GCT6220 (1대)		
전베타, ⁹⁰ Sr	Gas Flow 비례계수기	효율 : 45%	CANBERRA	S5XLB	고리원전 (2대)	
		효율 : 45%	CANBERRA	S5XLB	부경대 (1대)	

2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

2.2.1 RCF(Reader Calibration Factor) 교정

교정일	조사량	소자별 RCF(nC/gU)			
		1	2	3	4
'18.08.28	500 gU	6.694	6.616	6.419	6.671
'19.09.10	500gU	6.670	6.589	6.386	6.618

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

교정일	교정인자	판독 및 교정결과			
		E1	E2	E3	E4
'18.09.13	평균판독선량(gU)	490.8688	477.7394	503.419	577.3144
	BKG(gU)	3.2141	3.2022	3.1320	3.3989
	NET선량(gU)	487.6547	474.5371	500.2875	573.9154
	조사선량(mGy)	5	5	5	5
	Relative Response(gU/mGy)	97.5309	94.9074	100.0575	114.7831
'19.09.13	평균판독선량(gU)	479.01	474.51	520.32	587.08
	BKG(gU)	3.44	3.39	3.44	3.77
	NET선량(gU)	475.57	471.12	516.88	583.31
	조사선량(mGy)	5	5	5	5
	Relative Response(gU/mGy)	95.11	94.22	103.38	116.66

2.3 저준위 알파.베타계수기 교정결과

2.3.1 고리원전 교정결과

○ ^{241}Am (α 선원) 및 ^{90}Sr (β 선원) 이용

교정일자	플래토우 (V)	동작전압 (V)	효율		자연계수율 (cpm)	비 고
			선원	%		
'18.10.11 ~10.19	1,350~1,560	1440	^{241}Am	38.3	0.66	○ 계측기종류 : S5XLB(1) ○ 검출기 - 종류 : 2π Gas Flow Proportional Counter - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : $80\text{ }\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch
			$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	44.3		
			^{90}Y	56.1		
'18.12.06 ~12.31	1,350~1,560	1470	^{241}Am	38.4	0.75	○ 계측기종류 : S5XLB(2) ○ 검출기 - 종류 : 2π Gas Flow Proportional Counter - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : $80\text{ }\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch
			$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	44.8		
			^{90}Y	57.2		
'19.04.01 ~04.11	1,350~1,560	1470	^{241}Am	38.6	0.83	○ 계측기종류 : S5XLB(1) ○ 검출기 - 종류 : 2π Gas Flow Proportional Counter - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : $80\text{ }\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch
			$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	44.7		
			^{90}Y	52.7		
'19.06.03 ~06.14	1,350~1,560	1470	^{241}Am	38.5	0.91	○ 계측기종류 : S5XLB(2) ○ 검출기 - 종류 : 2π Gas Flow Proportional Counter - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : $80\text{ }\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch
			$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	45.1		
			^{90}Y	51.8		
'19.10.11 ~10.18	1,350~1,560	1470	^{241}Am	38.1	0.77	○ 계측기종류 : S5XLB(1) ○ 검출기 - 종류 : 2π Gas Flow Proportional Counter - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : $80\text{ }\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch
			$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	44.4		
			^{90}Y	53.9		
'19.12.13 ~12.19	1,350~1,560	1470	^{241}Am	38.1	0.90	○ 계측기종류 : S5XLB(2) ○ 검출기 - 종류 : 2π Gas Flow Proportional Counter - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : $80\text{ }\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch
			$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	44.5		
			^{90}Y	58.1		

○ KCl 이용(공기미립자)

구분 장비번호	교정일자	시료무게 (g)	KCl (dpm)	평균 계수율 (cpm)	백그라운드 (cpm)	효율 (%)	적용 효율 (%)
S5XLB(1)	'18.10.19	1.05	65.34	34.83	4.45	46.5	45.6
		1.52	94.59	46.48		44.4	
		2.02	125.70	62.13		45.9	
S5XLB(2)	'18.12.31	1.05	65.34	35.34	4.28	47.5	46.8
		1.52	94.59	47.50		45.7	
		2.02	125.70	63.61		47.2	
S5XLB(1)	'19.04.11	1.05	65.34	36.30	4.49	48.7	46.7
		1.52	94.59	46.36		44.3	
		2.02	125.70	63.61		47.0	
S5XLB(2)	'19.06.14	1.05	65.34	35.16	4.46	47.0	46.3
		1.52	94.59	47.76		45.8	
		2.02	125.70	62.46		46.1	
S5XLB(1)	'19.10.16	1.01	62.37	33.47	4.61	46.3	46.4
		1.51	93.27	47.69		46.2	
		2.01	124.30	62.86		46.9	
S5XLB(2)	'19.12.12	1.01	62.37	32.70	4.27	45.6	47.0
		1.51	93.27	49.12		48.1	
		2.01	124.30	63.00		47.3	

○ KCl 이용

장비번호	작 동 조 건	KCl중량(mg)	효율(%)
S5XLB(1)	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '18.10.11 ~ 10.19 ○ 효율 교정식 $Y = 0.000008700648X^2 - 0.025182613494X + 55.297268017465$ $R^2 = 0.997970177464$	23.5	54.6
		50.7	53.8
		109.7	52.9
		160.9	51.7
		214.6	50.5
		417.3	45.9
		619.3	43.3
		805.8	40.4
S5XLB(2)	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '18.12.6 ~ 12.31 ○ 효율 교정식 $Y = 0.000012060937 X^2 - 0.028585003716 X + 56.185325311524$ $R^2 = 0.995047331697$	1004.4	38.9
		23.1	54.8
		50.7	55.0
		109.7	53.3
		160.9	52.4
		214.6	50.7
		417.3	46.7
		619.3	42.8
	805.8	40.5	
	1004.4	40.0	

장비번호	작 동 조 건	KCl중량(mg)	효율(%)
S5XLB(1)	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '19.04.01 ~ 04.11 ○ 효율 교정식 $Y = 0.000009061451X^2 - 0.026101710325X + 56.367778248949$ $R^2 = 0.992264742209$	23.5	55.5
		50.7	55.1
		109.7	53.0
		160.9	53.0
		214.6	52.0
		417.3	46.3
		619.3	44.1
		805.8	40.8
		1004.4	39.5
S5XLB(2)	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '19.06.03 ~ 06.14 ○ 효율 교정식 $Y = 0.000008488379X^2 - 0.023997894117X + 54.824272154826$ $R^2 = 0.995159291318$	23.1	54.7
		50.7	53.6
		109.7	52.6
		160.9	50.6
		214.6	49.3
		417.3	46.5
		619.3	43.6
		805.8	41.0
		1004.4	39.1
S5XLB(1)	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '19.10.01 ~ 10.11 ○ 효율 교정식 $Y = 0.000009870414X^2 - 0.025741432176X + 55.639880081641$ $R^2 = 0.994316941030$	23.0	54.5
		57.8	54.3
		105.9	53.4
		153.1	52.0
		201.5	51.5
		408.5	46.2
		603.6	43.4
		802.0	41.8
		963.7	39.9
S5XLB(2)	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '19.10.03 ~ 10.14 ○ 효율 교정식 $Y = 0.000010843635X^2 - 0.026101279872X + 54.967871722848$ $R^2 = 0.991530276598$	23.0	55.2
		57.8	52.7
		105.9	52.7
		153.1	51.0
		201.5	49.6
		408.5	46.4
		603.6	43.1
		802.0	41.4
		963.7	39.6

2.3.2 부경대 교정결과

○ ^{241}Am (α 선원) 및 ^{90}Sr (β 선원) 이용

교정일자	플래토우 (V)	동작전압 (V)	효율		자연계수율 (cpm)	비 고
			선원	%		
'19.01.04~ '19.01.08	-	1470	Am-241	39.29	0.64	○ 계측기종류 : S5XLB ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow type - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch
			^{90}Sr - ^{90}Y	44.85		
			^{90}Y	58.14		
'19.07.04~ '19.07.08	-	1410	Am-241	38.53	0.81	○ 계측기종류 : S5XLB ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow type - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch
			^{90}Sr - ^{90}Y	43.96		
			^{90}Y	55.69		

○ KCl 이용

작 동 조 건	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 사용 gas : P-10 (Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '19.01.08 ○ 효율 교정식 $y = 0.000005771871 x^2 - 0.020957446742 x + 53.813658357159$ $R^2 = 0.995847532255$	20.02	52.71
	51.98	53.25
	108.79	52.08
	148.50	50.82
	201.97	49.61
	409.00	46.07
	627.97	42.96
	807.00	40.67
	1010.55	38.53
○ 사용 gas : P-10 (Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '19.07.10 ○ 효율 교정식 $y = 0.000009803970 x^2 - 0.023675207039 x + 52.611086020051$ $R^2 = 0.996209598987$	20.20	52.52
	49.95	51.12
	104.20	50.13
	150.50	49.07
	211.80	48.45
	400.40	44.32
	613.60	42.17
	822.00	39.60
	1016.00	38.70

2.4 액체섬광계수기 교정결과

2.4.1 고리원전 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '18.12.11 ~ 12.13 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 41,880 dpm ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	817.98	91.98
	2	790.06	90.83
	3	758.49	88.85
	4	714.42	86.15
	5	682.16	82.49
	6	650.68	78.64
	7	598.96	71.24
	8	539.85	59.00
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '18.12.11 ~ 12.13 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,650 dpm ○ 선원기준일 : '18.05.07 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.11.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	827.57	42.64
	2	786.78	36.10
	3	749.26	29.18
	4	718.71	22.69
	5	674.18	16.67
	6	645.62	12.00
	7	594.42	7.72
	8	541.66	3.83

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : '19.06.12 ~ 06.14 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 41,880 dpm ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22. ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	824.12	92.04
	2	785.14	90.38
	3	755.76	88.65
	4	723.94	86.24
	5	681.10	82.33
	6	640.68	77.75
	7	606.10	71.75
	8	545.18	59.12
○ 장비명 : Quantulus 1220-0030(#1) ○ 교정일자 : 2019.6.12. ~ 6.14. ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 103,650 dpm ○ 선원기준일 : '18.05.07 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.11.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	821.58	42.35
	2	790.45	35.73
	3	754.87	28.72
	4	718.55	22.56
	5	671.71	16.41
	6	644.46	11.75
	7	597.33	7.72
	8	549.00	3.87

2.4.2 부경대학교 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '18.10.27 ○ 선원(³ H) dpm : 103,650 ○ 선원기준일 : '18.05.07 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.11.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	784.43	41.58
	2	752.31	34.70
	3	707.72	27.51
	4	675.14	21.03
	5	637.94	15.00
	6	600.35	10.49
	7	558.52	6.62
	8	504.66	3.14
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.04.04 ○ 선원(³ H) dpm : 103,650 ○ 선원기준일 : '18.05.07 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.11.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	788.56	42.12
	2	750.93	35.39
	3	712.81	28.38
	4	680.91	21.91
	5	640.29	15.85
	6	603.80	11.18
	7	562.87	7.08
	8	504.89	3.43
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.10.03 ○ 선원(³ H) dpm : 103,650 ○ 선원기준일 : '18.05.07 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.11.07 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	781.83	41.39
	2	751.05	34.43
	3	710.24	27.37
	4	674.95	20.85
	5	636.61	14.86
	6	602.21	10.42
	7	554.79	6.49
	8	495.48	3.04

2.4.2 부경대학교 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '18.12.26 ○ 선원(¹⁴ C) dpm : 41,880 ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.05.22 ○ 선원형태 : Glass Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	805.16	90.63
	2	773.11	89.21
	3	735.23	86.85
	4	691.10	83.83
	5	657.04	79.79
	6	621.61	74.53
	7	574.04	66.43
	8	523.19	53.00
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) ○ 교정일자 : '18.12.27 ○ 선원(¹⁴ C) dpm : 41,880 ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.05.22 ○ 선원형태 : Glass Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	774.61	90.88
	2	774.38	91.09
	3	742.52	89.12
	4	714.71	87.84
	5	676.47	85.26
	6	638.67	81.43
	7	597.70	76.05
	8	559.08	69.51
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) ○ 교정일자 : '19.07.10 ○ 선원(¹⁴ C) dpm : 41,880 ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.05.22 ○ 선원형태 : Glass Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	780.96	91.25
	2	751.23	89.82
	3	709.97	87.06
	4	673.81	84.66
	5	637.40	80.94
	6	595.61	75.18
	7	556.78	68.30
	8	508.93	55.29
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '19.07.12 ○ 선원(¹⁴ C) dpm : 41,880 ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.05.22 ○ 선원형태 : Glass Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	808.66	90.92
	2	769.35	88.94
	3	733.52	86.49
	4	699.63	83.88
	5	661.70	80.05
	6	616.73	73.91
	7	579.71	66.87
	8	528.05	53.64

2.5 감마핵종분석기 교정결과

2.5.1 고리원전 교정결과

장 비 번 호	교 정 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#1	'18.08.01 ~08.14	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = 0.1162 - 0.395025\ln(\text{en}) - 0.0331594[\ln(\text{en})]^2$	- 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	below	$\ln(\text{eff}) = -37.8175 + 14.610348\ln(\text{en}) - 1.51739[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.08.01 ~08.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.418202*(\text{MeV})^1 - 4.123420 + 0.502161*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053845*(\text{MeV})^{-2} + 0.002365*(\text{MeV})^{-3} - 0.000046*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13151			
	'18.08.01 ~08.14	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = -0.5612 - 0.259390\ln(\text{en}) - 0.040526[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13151	below	$\ln(\text{eff}) = -37.9691 + 14.538545\ln(\text{en}) - 1.50422[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.08.01 ~08.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.868782*(\text{MeV})^1 - 2.827363 + 0.150255*(\text{MeV})^{-1}$ $+ 0.010535*(\text{MeV})^{-2} - 0.002524*(\text{MeV})^{-3} + 0.000080(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13152			
	'18.08.01 ~08.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = -0.1728 - 0.317563\ln(\text{en}) - 0.0367278[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13151	below	$\ln(\text{eff}) = -38.1482 + 14.680878\ln(\text{en}) - 1.51814[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.08.01 ~08.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = -2.0391 - 0.030280\ln(\text{en}) - 0.0519063[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13151	below	$\ln(\text{eff}) = -45.8659 + 17.194956\ln(\text{en}) - 1.74472[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.08.01 ~08.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.325148*(\text{MeV})^1 - 4.836923 + 0.498527*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.061842*(\text{MeV})^{-2} + 0.003011*(\text{MeV})^{-3} - 0.000064*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13151			
	'18.08.01 ~08.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.346001*(\text{MeV})^1 - 5.146428 + 0.442432*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053287*(\text{MeV})^{-2} + 0.002390*(\text{MeV})^{-3} - 0.000048*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13149			

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#1	'19.02.01 ~02.22	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = 0.2506 - 0.429285\ln(\text{en}) - 0.0312603[\ln(\text{en})]^2$	- 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	13149	below	$\ln(\text{eff}) = -36.7900 + 14.123936\ln(\text{en}) - 1.461[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.01 ~02.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = 0.2127 - 0.380601\ln(\text{en}) - 0.0350449[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13150	below	$\ln(\text{eff}) = -37.3389 + 14.392642\ln(\text{en}) - 1.48823[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.01 ~02.22	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = -0.2613 - 0.345248\ln(\text{en}) - 0.034537[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13149	below	$\ln(\text{eff}) = -37.0735 + 14.114640\ln(\text{en}) - 1.45491[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.01 ~02.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.895285*(\text{MeV})^1 - 2.868218 + 0.182121*(\text{MeV})^{-1} + 0.003357*(\text{MeV})^{-2} - 0.001960*(\text{MeV})^{-3} + 0.000066(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13149			
	'19.02.01 ~02.22	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = -0.3999 - 0.234186\ln(\text{en}) - 0.0441624[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13149	below	$\ln(\text{eff}) = -38.6624 + 14.887456\ln(\text{en}) - 1.5386[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.01 ~02.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.358649*(\text{MeV})^1 - 4.789691 + 0.473639*(\text{MeV})^{-1} - 0.055764*(\text{MeV})^{-2} + 0.002451*(\text{MeV})^{-3} - 0.000048(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13151			
	'19.02.01 ~02.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.336602*(\text{MeV})^1 - 4.840433 + 0.514932*(\text{MeV})^{-1} - 0.065244*(\text{MeV})^{-2} + 0.003230*(\text{MeV})^{-3} - 0.000069*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13149			
	'19.02.01 ~02.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.299050*(\text{MeV})^1 - 5.245023 + 0.497838*(\text{MeV})^{-1} - 0.064080*(\text{MeV})^{-2} + 0.003291*(\text{MeV})^{-3} - 0.000074*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13148			

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#1	'19.08.01 ~08.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.355840 * (\text{MeV})^{-1} - 4.263292 + 0.587869 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.071672 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003871 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000088 * (\text{MeV})^{-4}$		- 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			
	'19.08.01 ~08.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.840055 * (\text{MeV})^{-1} - 2.896504 + 0.207049 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.002899 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001296 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000045 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13151			
	'19.08.01 ~08.14	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = -0.2233 - 0.287182 \ln(\text{en}) - 0.0400383 [\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13150	below	$\ln(\text{eff}) = -36.9465 + 14.246896 \ln(\text{en}) - 1.47841 [\ln(\text{en})]^2$	
	'19.08.01 ~08.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.344037 * (\text{MeV})^{-1} - 4.823205 + 0.488427 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.059818 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002939 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000064 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13150			
	'19.08.01 ~08.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.361562 * (\text{MeV})^{-1} - 4.768262 + 0.473288 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.057694 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002774 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000059 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13150			
	'19.08.01 ~08.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.354229 * (\text{MeV})^{-1} - 5.122068 + 0.428873 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.050798 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002301 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000048 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13151			
	'19.08.01 ~08.14	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	425	$\ln(\text{eff}) = -0.354059 * (\text{MeV})^{-1} - 4.391178 + 0.528492 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060278 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002901 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000060 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13150			
	'19.08.01 ~08.14	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	425	above	$\ln(\text{eff}) = 0.3946 - 0.481336 \ln(\text{en}) - 0.0265376 [\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13151	below	$\ln(\text{eff}) = -36.3399 + 14.051385 \ln(\text{en}) - 1.46441 [\ln(\text{en})]^2$	

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#2	'18.09.03 ~09.20	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -1.0014 - 0.027388\ln(\text{en}) - 0.0596029[\ln(\text{en})]^2$	- 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	below	$\ln(\text{eff}) = -36.6919 + 14.107637\ln(\text{en}) - 1.45921[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.09.03 ~09.20	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.400843*(\text{MeV})^{-1} - 4.369281 + 0.456107*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.050025*(\text{MeV})^{-2} + 0.002141*(\text{MeV})^{-3} - 0.000039*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13293			
	'18.09.03 ~09.20	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -1.2783 + 0.206061\ln(\text{en}) - 0.0814906[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13295	below	$\ln(\text{eff}) = -37.5539 + 14.642019\ln(\text{en}) - 1.51758[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.09.03 ~09.20	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.385047*(\text{MeV})^{-1} - 4.408792 + 0.492785*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058892*(\text{MeV})^{-2} + 0.002932*(\text{MeV})^{-3} - 0.000062*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13293			
	'18.09.03 ~09.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.384094*(\text{MeV})^{-1} - 4.617380 + 0.485231*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055170*(\text{MeV})^{-2} + 0.002376*(\text{MeV})^{-3} - 0.000044*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13293			
	'18.09.03 ~09.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.372952*(\text{MeV})^{-1} - 4.684167 + 0.489633*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058047*(\text{MeV})^{-2} + 0.002714*(\text{MeV})^{-3} - 0.000056*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13294			
	'18.09.03 ~09.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.378987*(\text{MeV})^{-1} - 4.823210 + 0.466687*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.054869*(\text{MeV})^{-2} + 0.002518*(\text{MeV})^{-3} - 0.000051*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13293			

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#2	'19.02.28 ~03.28	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -1.2442-0.046877\ln(\text{en})-0.056391[\ln(\text{en})]^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스털 직경 : 65.1 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	13292	below	$\ln(\text{eff}) = -35.0760+13.250068\ln(\text{en})-1.36311[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.28 ~03.28	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -1.5339-0.001909\ln(\text{en})-0.0590922[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13292	below	$\ln(\text{eff}) = -34.8149+13.053529\ln(\text{en})-1.33904[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.28 ~03.28	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.907726*(\text{MeV})^1-3.3039872+0.159256*(\text{MeV})^{-1}$ $+0.005487*(\text{MeV})^{-2}-0.002004*(\text{MeV})^{-3}+0.000066*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13293			
	'19.02.28 ~03.28	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -1.3025-0.067907\ln(\text{en})-0.053998[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13293	below	$\ln(\text{eff}) = -34.9351+13.141622\ln(\text{en})-1.35156[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.28 ~03.28	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -2.0845+0.000947\ln(\text{en})-0.0581929[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13292	below	$\ln(\text{eff}) = -41.3909+15.378022\ln(\text{en})-1.5624[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.28 ~03.28	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -1.8723-0.022986\ln(\text{en})-0.0564343[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13292	below	$\ln(\text{eff}) = -41.0978+15.296098\ln(\text{en})-1.55252[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.28 ~03.28	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -2.3725+0.088463\ln(\text{en})-0.0650073[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13292	below	$\ln(\text{eff}) = -40.5512+15.031888\ln(\text{en})-1.52539[\ln(\text{en})]^2$	

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#2	'19.08.28 ~09.10	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -0.7836-0.092224\ln(\text{en})-0.0545987[\ln(\text{en})]^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스털 직경 : 65.1 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	13294	below	$\ln(\text{eff}) = -35.1792+13.523911\ln(\text{en})-1.40234[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.08.28 ~09.10	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.849940*(\text{MeV})^{-1}-3.055895+0.159256*(\text{MeV})^{-1}$ $+0.005487*(\text{MeV})^{-2}-0.002004*(\text{MeV})^{-3}+0.000066*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13295			
	'19.08.28 ~09.10	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -0.9819-0.184620\ln(\text{en})-0.0437863[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13294	below	$\ln(\text{eff}) = -32.9460+12.378668\ln(\text{en})-1.27862[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.08.28 ~09.10	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.348315*(\text{MeV})^{-1}-4.830955+0.526605*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.064968*(\text{MeV})^{-2}+0.003272*(\text{MeV})^{-3}-0.000070*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13295			
	'19.08.28 ~09.10	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.346029*(\text{MeV})^{-1}-4.824780+0.523360*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.064955*(\text{MeV})^{-2}+0.003304*(\text{MeV})^{-3}-0.000072*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13294			
	'19.08.28 ~09.10	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	430	$\ln(\text{eff}) = -0.375451*(\text{MeV})^{-1}-4.837054+0.477264*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.057297*(\text{MeV})^{-2}+0.002788*(\text{MeV})^{-3}-0.000059*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13294			
	'19.08.28 ~09.10	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -0.9443-0.100134\ln(\text{en})-0.0529919[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13295	below	$\ln(\text{eff}) = -34.6184+13.199847\ln(\text{en})-1.36666[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.08.28 ~09.10	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	430	above	$\ln(\text{eff}) = -1.1139-0.055066\ln(\text{en})-0.0563156[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13295	below	$\ln(\text{eff}) = -33.8265+12.845422\ln(\text{en})-1.32864[\ln(\text{en})]^2$	

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#3	'18.11.22 ~12.12	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	423	above	$\ln(\text{eff}) = 1.5412 - 0.721685\ln(\text{en}) - 0.023557[\ln(\text{en})]^2$	- 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	13058	below	$\ln(\text{eff}) = -59.9494 + 23.433943\ln(\text{en}) - 2.3964[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.11.22 ~12.12	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.782456 * (\text{MeV})^1 - 3.863873 + 0.451951 * (\text{MeV})^{-1} - 0.035135 * (\text{MeV})^{-2} - 0.000243 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000013 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13057			
	'18.11.22 ~12.12	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	423	above	$\ln(\text{eff}) = 1.2655 - 0.780189\ln(\text{en}) - 0.0162595[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13058	below	$\ln(\text{eff}) = -59.2359 + 22.980177\ln(\text{en}) - 2.35007[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.11.22 ~12.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.342753 * (\text{MeV})^1 - 5.582629 + 0.719591 * (\text{MeV})^{-1} - 0.089800 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004443 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000097 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13057			
	'18.11.22 ~12.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.377787 * (\text{MeV})^1 - 5.769293 + 0.635363 * (\text{MeV})^{-1} - 0.075001 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003328 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000068 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13056			
	'18.11.22 ~12.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.369815 * (\text{MeV})^1 - 5.855390 + 0.598554 * (\text{MeV})^{-1} - 0.069492 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002923 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000056 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13056			
	'18.11.22 ~12.12	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	423	above	$\ln(\text{eff}) = 1.2382 - 0.736223\ln(\text{en}) - 0.0199636[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13058	below	$\ln(\text{eff}) = -59.1674 + 22.953829\ln(\text{en}) - 2.34331[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.11.22 ~12.12	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	423	above	$\ln(\text{eff}) = 1.4871 - 0.739581\ln(\text{en}) - 0.0221549\ln(\text{en})^2$	
				1836.1	13058	below	$\ln(\text{eff}) = -58.9159 + 22.982174\ln(\text{en}) - 2.35178[\ln(\text{en})]^2$	

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#3	'19.05.21 ~06.19	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.441148 * (\text{MeV})^1 - 5.134464 + 0.686086 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.074537 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003239 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000064 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13060			
	'19.05.21 ~06.19	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.776608 * (\text{MeV})^1 - 3.793952 + 0.399463 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.024551 * (\text{MeV})^{-2} - 0.000499 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000031 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13060			
	'19.05.21 ~06.19	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.410701 * (\text{MeV})^1 - 5.089482 + 0.669132 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.072394 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003053 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000059 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13060			
	'19.05.21 ~06.19	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.410199 * (\text{MeV})^1 - 5.328053 + 0.627688 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.073153 * (\text{MeV})^{-2} - 0.003297 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000068 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13059			
	'19.05.21 ~06.19	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.416367 * (\text{MeV})^1 - 5.653503 + 0.567740 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.061669 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002427 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000047 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13059			
	'19.05.21 ~06.19	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.363116 * (\text{MeV})^1 - 5.854811 + 0.586768 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.067728 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002960 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000061 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13059			
	'19.05.21 ~06.19	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	423	above	$\ln(\text{eff}) = 1.5485 - 0.733152 \ln(\text{en}) - 0.0123821 [\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13060	below	$\ln(\text{eff}) = -57.6879 + 22.427645 \ln(\text{en}) - 2.29694 [\ln(\text{en})]^2$	
	'19.05.21 ~06.19	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.437750 * (\text{MeV})^1 - 5.210154 + 0.682369 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.073657 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003151 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000061 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13059			

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'19.11.21 ~12.19	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.455119*(\text{MeV})^1 - 4.413321 + 0.694760*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.077263*(\text{MeV})^{-2} + 0.003390*(\text{MeV})^{-3} - 0.000068*(\text{MeV})^{-4}$	- 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	13061		
	'19.11.21 ~12.19	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.821773*(\text{MeV})^1 - 3.544529 + 0.396758*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.025008*(\text{MeV})^{-2} - 0.000536*(\text{MeV})^{-3} + 0.000034*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13061		
	'19.11.21 ~12.19	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.395525*(\text{MeV})^1 - 5.166116 + 0.716650*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.082472*(\text{MeV})^{-2} + 0.003864*(\text{MeV})^{-3} - 0.000080*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13061		
	'19.11.21 ~12.19	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.383199*(\text{MeV})^1 - 5.127738 + 0.653329*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.077119*(\text{MeV})^{-2} + 0.003499*(\text{MeV})^{-3} - 0.000072*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13061		
	'19.11.21 ~12.19	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.363371*(\text{MeV})^1 - 5.382755 + 0.636274*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.078224*(\text{MeV})^{-2} + 0.003706*(\text{MeV})^{-3} - 0.000079*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13061		
	'19.11.21 ~12.19	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.405573*(\text{MeV})^1 - 5.486768 + 0.545348*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.063017*(\text{MeV})^{-2} + 0.002607*(\text{MeV})^{-3} - 0.000051*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13061		
	'19.11.21 ~12.19	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.443187*(\text{MeV})^1 - 4.937311 + 0.641615*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.064410*(\text{MeV})^{-2} + 0.002214*(\text{MeV})^{-3} - 0.000032*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13061		
	'19.11.21 ~12.19	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.11.01	59.5	423	$\ln(\text{eff}) = -0.420745*(\text{MeV})^1 - 4.907479 + 0.714831*(\text{MeV})^{-1}$ $-0.078916*(\text{MeV})^{-2} + 0.003470*(\text{MeV})^{-3} - 0.000068*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.1	13061		

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#4	'18.08.24 ~09.06	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.0424 - 0.166839\ln(\text{en}) - 0.0577967[\ln(\text{en})]^2$	- 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	13633	below	$\ln(\text{eff}) = -42.4331 + 16.690380\ln(\text{en}) - 1.73027[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.08.24 ~09.06	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.0424 - 0.166839\ln(\text{en}) - 0.0577967[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13633	below	$\ln(\text{eff}) = -42.4331 + 16.690387\ln(\text{en}) - 1.73027[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.08.24 ~09.06	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.2777 - 0.392549\ln(\text{en}) - 0.0379722[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13633	below	$\ln(\text{eff}) = -40.5538 + 15.716699\ln(\text{en}) - 1.62731[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.08.24 ~09.06	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.372465*(\text{MeV})^1 - 4.791738 + 0.562199*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.066604*(\text{MeV})^{-2} + 0.003145*(\text{MeV})^{-3} - 0.000064*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13634			
	'18.08.24 ~09.06	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.392558*(\text{MeV})^1 - 4.798552 + 0.524044*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.060279*(\text{MeV})^{-2} + 0.002691*(\text{MeV})^{-3} - 0.000053*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13635			
	'18.08.24 ~09.06	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = -1.7868 - 0.088934\ln(\text{en}) - 0.0524223[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13635	below	$\ln(\text{eff}) = -44.7105 + 16.744610\ln(\text{en}) - 1.70361[\ln(\text{en})]^2$	
	'18.08.24 ~09.06	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.428874*(\text{MeV})^1 - 4.501205 + 0.561294*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.063667*(\text{MeV})^{-2} + 0.003052*(\text{MeV})^{-3} - 0.000064*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13633			
	'18.08.24 ~09.06	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.6777 - 0.523930\ln(\text{en}) - 0.0301247[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13632	below	$\ln(\text{eff}) = -38.6143 + 14.932131\ln(\text{en}) - 1.55045[\ln(\text{en})]^2$	

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#4	'19.02.22 ~03.13	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.6646 - 0.464589\ln(\text{en}) - 0.0353994[\ln(\text{en})]^2$	- 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	13625	below	$\ln(\text{eff}) = -39.7099 + 15.403516\ln(\text{en}) - 1.59481[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.22 ~03.13	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.977013 * (\text{MeV})^1 - 2.933816 + 0.206827 * (\text{MeV})^{-1}$ $+ 0.000263 * (\text{MeV})^{-2} - 0.001787 * (\text{MeV})^{-3} + 0.000061 * (\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13625			
	'19.02.22 ~03.13	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = -0.0347 - 0.289976\ln(\text{en}) - 0.0466836[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13625	below	$\ln(\text{eff}) = -40.8224 + 15.811132\ln(\text{en}) - 1.63615[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.22 ~03.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = -1.4005 - 0.143554\ln(\text{en}) - 0.0518686[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13625	below	$\ln(\text{eff}) = -45.7121 + 17.211235\ln(\text{en}) - 1.75147[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.22 ~03.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = -1.4515 - 0.161255\ln(\text{en}) - 0.0495849[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13625	below	$\ln(\text{eff}) = -45.4649 + 17.077303\ln(\text{en}) - 1.73796[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.22 ~03.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = -1.8053 - 0.112742\ln(\text{en}) - 0.0513725[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13625	below	$\ln(\text{eff}) = -45.2520 + 16.922724\ln(\text{en}) - 1.72175[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.02.22 ~03.13	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.0026 - 0.466909\ln(\text{en}) - 0.0314016[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13635	below	$\ln(\text{eff}) = -37.4158 + 14.158801\ln(\text{en}) - 1.46123[\ln(\text{en})]^2$	

2.5.1 고리원전 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#4	'19.08.22 ~09.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.6421 - 0.455702\ln(\text{en}) - 0.0360827[\ln(\text{en})]^2$	- 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	13626	below	$\ln(\text{eff}) = -38.4765 + 14.977356\ln(\text{en}) - 1.55885[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.08.22 ~09.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.857728*(\text{MeV})^1 - 3.233923 + 0.222733*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.000095*(\text{MeV})^{-2} - 0.001736*(\text{MeV})^{-3} + 0.000059*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13626			
	'19.08.22 ~09.03	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = -0.1833 - 0.240615\ln(\text{en}) - 0.0505878[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13626	below	$\ln(\text{eff}) = -39.4243 + 15.286689\ln(\text{en}) - 1.58699[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.08.22 ~09.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.356001*(\text{MeV})^1 - 5.028733 + 0.590617*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.074645*(\text{MeV})^{-2} + 0.003953*(\text{MeV})^{-3} - 0.000089*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13626			
	'19.08.22 ~09.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.386552*(\text{MeV})^1 - 4.975305 + 0.519243*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.059998*(\text{MeV})^{-2} + 0.002763*(\text{MeV})^{-3} - 0.000056*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13627			
	'19.08.22 ~09.03	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	441	$\ln(\text{eff}) = -0.390959*(\text{MeV})^1 - 5.081476 + 0.492181*(\text{MeV})^{-1}$ $- 0.055547*(\text{MeV})^{-2} + 0.002411*(\text{MeV})^{-3} - 0.000046*(\text{MeV})^{-4}$		
				1836.1	13626			
	'19.08.22 ~09.03	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.1880 - 0.431079\ln(\text{en}) - 0.0343528[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13626	below	$\ln(\text{eff}) = -38.4912 + 14.811617\ln(\text{en}) - 1.53649[\ln(\text{en})]^2$	
	'19.08.22 ~09.03	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.5	441	above	$\ln(\text{eff}) = 0.6913 - 0.508808\ln(\text{en}) - 0.031612[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	13626	below	$\ln(\text{eff}) = -37.9153 + 14.722983\ln(\text{en}) - 1.5346[\ln(\text{en})]^2$	

2.5.2 부경대학교 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정 용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det. #1	'19.01.24 ~02.03	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	323.41 10024.26	$\text{Ln(Eff)} = -0.717143 * (\text{MeV})^1 - 3.615713 + 0.340074 * (\text{MeV})^{-1} - 0.030188 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000748 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000007 * (\text{MeV})^{-4}$	- 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
	'19.01.24 ~02.03	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	323.72 10022.88	Above: $\text{Ln(Eff)} = -1.6505 - 0.045615 * \ln(\text{keV}) - 0.0545036 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -37.7165 + 14.126134 * \ln(\text{keV}) - 1.44719 * (\ln(\text{keV}))^2$	
	'19.01.24 ~02.03	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	323.37 10023.72	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.2972 + 0.178113 * \ln(\text{keV}) - 0.0722904 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -47.0699 + 17.789396 * \ln(\text{keV}) - 1.80451 * (\ln(\text{keV}))^2$	
	'19.01.24 ~02.03	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	323.48 10022.01	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.4849 + 0.205602 * \ln(\text{keV}) - 0.0745376 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -46.0497 + 17.341423 * \ln(\text{keV}) - 1.75986 * (\ln(\text{keV}))^2$	
	'19.01.24 ~02.03	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	323.94 10025.85	$\text{Ln(Eff)} = -0.308913 * (\text{MeV})^1 - 4.938197 + 0.582175 * (\text{MeV})^{-1} - 0.076245 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004026 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000089 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.07.18 ~07.25	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	324.14 10025.96	$\text{Ln(Eff)} = -0.609731 * (\text{MeV})^1 - 3.746710 * (\text{MeV})^0 + 0.397086 * (\text{MeV})^{-1} - 0.040907 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001666 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000033 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.07.18 ~07.25	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	324.13 10026.03	$\text{Ln(Eff)} = -0.410164 * (\text{MeV})^1 - 4.204424 * (\text{MeV})^0 + 0.516071 * (\text{MeV})^{-1} - 0.062113 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003198 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000071 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.07.18 ~07.25	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	324.13 10025.78	$\text{Ln(Eff)} = -0.422113 * (\text{MeV})^1 - 4.171957 * (\text{MeV})^0 + 0.534911 * (\text{MeV})^{-1} - 0.066096 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003347 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000073 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.07.18 ~07.25	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	323.87 10025.77	$\text{Ln(Eff)} = -0.357006 * (\text{MeV})^1 - 4.520214 * (\text{MeV})^0 + 0.561375 * (\text{MeV})^{-1} - 0.072503 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003886 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000088 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.07.18 ~07.25	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	323.83 10026.05	$\text{Ln(Eff)} = -0.332750 * (\text{MeV})^1 - 4.865939 * (\text{MeV})^0 + 0.543169 * (\text{MeV})^{-1} - 0.070132 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003724 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000084 * (\text{MeV})^{-4}$	

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#2	'18.08.07 ~08.17	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '18.05.01	59.54 1836.05	326.33 10031.0	$\text{Ln(Eff)} = -5.454\text{e}+002 + 4.442\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.444\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 2.337\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.885\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 6.059\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GC3018 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 30 % - 크리스탈 직경: 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
	'18.08.07 ~08.17	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '18.05.01	59.54 1836.05	326.28 10032.23	$\text{Ln(Eff)} = -5.895\text{e}+002 + 4.818\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.572\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 2.553\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 2.064\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 6.646\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'18.08.07 ~08.17	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '18.05.01	59.54 1836.05	326.33 10031.37	$\text{Ln(Eff)} = -4.718\text{e}+002 + 3.787\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.217\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 1.948\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.556\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 4.953\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'18.08.07 ~08.17	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '18.05.01	59.54 1836.05	326.19 10031.3	$\text{Ln(Eff)} = -4.709\text{e}+002 + 3.790\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.222\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 1.963\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.574\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 5.035\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'18.08.07 ~08.17	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '18.05.01	59.54 1836.05	326.12 10032.11	$\text{Ln(Eff)} = -4.906\text{e}+002 + 3.960\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.282\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 2.066\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.661\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 5.324\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'19.02~	검출기 고장 수리 기간					- 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
	'19.11.06 ~11.11	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 20 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '19.11.01	59.54 1836.05	326.09 10023.59	$\text{Ln(Eff)} = -3.957\text{e}+002 + 3.269\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.078\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 1.767\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.444\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 4.701\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'19.11.06 ~11.11	- 형태: Cylindrical Type - 크기: 40 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '19.11.01	59.54 1836.05	326.09 10023.85	Above. $\text{Ln(Eff)} = -3.906\text{e}+001 + 1.559\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.653\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^2$ Below. $\text{Ln(Eff)} = -2.647\text{e}+002 + 2.223\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 7.463\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 1.246\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.037\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 3.437\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'19.11.06 ~11.11	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '19.11.01	59.54 1836.05	326.07 10023.98	$\text{Ln(Eff)} = -2.578\text{e}+002 + 2.037\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 6.460\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 1.020\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 8.057\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 2.543\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'19.11.06 ~11.11	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '19.11.01	59.54 1836.05	326.05 10024.07	Above. $\text{Ln(Eff)} = -3.498\text{e}+001 + 1.333\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.397\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^2$ Below. $\text{Ln(Eff)} = -4.180\text{e}+002 + 3.398\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.105\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 1.789\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 1.443\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 4.642\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	
	'19.11.06 ~11.11	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL	- 제조기관: KRISS - 기준일자: '19.11.01	59.54 1836.05	326.04 10024.11	$\text{Ln(Eff)} = -2.120\text{e}+002 + 1.632\text{e}+002 \cdot \ln(\text{keV}) - 5.065\text{e}+001 \cdot \ln(\text{keV})^2 + 7.828\text{e}+000 \cdot \ln(\text{keV})^3 - 6.052\text{e}-001 \cdot \ln(\text{keV})^4 + 1.871\text{e}-002 \cdot \ln(\text{keV})^5$	

2.5.2 부경대학교 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det. #3	'19.01.23 ~01.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	319.22	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.798247 * (\text{MeV})^{-1} - 4.046163 + 0.411959 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.028204 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000240 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000017 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GCW2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20% - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.05	9984.35		
	'19.01.23 ~01.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	319.36	Above: $\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.2607 - 0.679112 * \ln(\text{keV}) - 0.0248372 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -21.1350 + 8.005628 * \ln(\text{keV}) - 0.8662 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	9985.02		
	'19.01.23 ~01.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	319.09	Above: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.0198 - 0.437665 * \ln(\text{keV}) - 0.0381993 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.5942 + 13.037767 * \ln(\text{keV}) - 1.34122 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	9985.11		
	'19.01.23 ~01.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	318.19	Above: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4918 - 0.421550 * \ln(\text{keV}) - 0.0372371 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -36.4884 + 13.495926 * \ln(\text{keV}) - 1.38277 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	9983.45		
	'19.01.23 ~01.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	318.8	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.329346 * (\text{MeV})^{-1} - 5.687888 + 0.685871 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.087373 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004668 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000101 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9983.84		
	'19.06.25 ~06.30	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	321.5	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.670647 * (\text{MeV})^{-1} - 4.207564 * (\text{MeV})^0 + 0.492805 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.043677 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001560 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000021 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.99		
	'19.06.25 ~06.30	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	321.41	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.457274 * (\text{MeV})^{-1} - 4.718027 * (\text{MeV})^0 + 0.634445 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.071064 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003676 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000076 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.96		
	'19.06.25 ~06.30	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	321.15	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.373084 * (\text{MeV})^{-1} - 5.110343 * (\text{MeV})^0 + 0.685489 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.084781 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004506 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000097 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.78		
	'19.06.25 ~06.30	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	320.97	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.387672 * (\text{MeV})^{-1} - 5.240299 * (\text{MeV})^0 + 0.637617 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.077818 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004072 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000088 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.66		
	'19.06.25 ~06.30	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	320.9	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.367753 * (\text{MeV})^{-1} - 5.573593 * (\text{MeV})^0 + 0.623009 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.075956 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003901 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000082 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.82		

2.5.2 부경대학교 교정결과 (계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det. #4	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	323.17	Ln(Eff)= -0.665010*(MeV) ⁻¹ -3.921118 +0.224524*(MeV) ⁻¹ -0.010422*(MeV) ⁻² +0.000649*(MeV) ⁻³ -0.000034*(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	10026.08		
	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	323.17	Above: Ln(Eff) = -1.7093 -0.069724*ln(keV) -0.0485752*(ln(keV)) ² Below: Ln(Eff) = -24.3513 +8.772854*ln(keV) -0.911865*(ln(keV)) ²	
				1836.05	10026.56		
	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	322.93	Above: Ln(Eff) = -3.1235 +0.310983*ln(keV) -0.0765752*(ln(keV)) ² Below: Ln(Eff) = -36.0351 +13.243474*ln(keV) -1.34723*(ln(keV)) ²	
				1836.05	10026.74		
	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	322.92	Ln(Eff)= -0.338192*(MeV) ⁻¹ -4.887489 +0.481665*(MeV) ⁻¹ -0.061661*(MeV) ⁻² +0.003111*(MeV) ⁻³ -0.000065*(MeV) ⁻⁴	
				1836.05	10026.81		
	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54	322.92	Above : Ln(Eff) = -3.1383 +0.161587*ln(keV) -0.0631462*(ln(keV)) ² Below : Ln(Eff) = -35.7047 +12.844501*ln(keV) -1.29821*(ln(keV)) ²	
				1836.05	10026.43		
	'19.07.06 ~07.15	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	323.47	Above : Ln(Eff) = -1.4409 +0.125233*ln(keV) -0.0697594*(ln(keV)) ² Below : Ln(Eff) = -26.4736 +10.196449*ln(keV) -1.08198*(ln(keV)) ²	
				1836.05	10028.84		
	'19.07.06 ~07.15	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	323.48	Ln(Eff) = -0.395009*(MeV) ¹ - 4.114757*(MeV) ⁰ +0.476503*(MeV) ⁻¹ -0.058394*(MeV) ⁻² + 0.003279*(MeV) ⁻³ - 0.000076*(MeV) ⁻⁴	
				1836.05	10028.71		
	'19.07.06 ~07.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	323.34	Ln(Eff)= - 0.399128*(MeV) ¹ - 4.034207*(MeV) ⁰ +0.522992*(MeV) ⁻¹ -0.068159*(MeV) ⁻² + 0.003832*(MeV) ⁻³ - 0.000089*(MeV) ⁻⁴	
				1836.05	10028.85		
	'19.07.06 ~07.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	323.33	Ln(Eff)= -0.399599*(MeV) ¹ -4.196765*(MeV) ⁰ +0.491469*(MeV) ⁻¹ -0.062727*(MeV) ⁻² +0.003407*(MeV) ⁻³ -0.000077*(MeV) ⁻⁴	
				1836.05	10029.03		
'19.07.06 ~07.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54	323.28	Ln(Eff)= -0.398475*(MeV) ¹ -4.485337*(MeV) ⁰ +0.4442795*(MeV) ⁻¹ -0.053924*(MeV) ⁻² +0.002718*(MeV) ⁻³ -0.000059*(MeV) ⁻⁴		
			1836.05	10028.91			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det. #5	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	323.92 10021.51	$\text{Ln(Eff)} = -0.658735 * (\text{MeV})^{-1} - 3.965655 + 0.303020 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.026539 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000747 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000005 * (\text{MeV})^{-4}$	<div>- 검출기 종류 : HPGe</div> <div>- 검출기 모델 : GEM40P4-83</div> <div>- 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV</div> <div>- 상대효율 : 40%</div> <div>- 크리스탈 직경 : 66.8 mm</div> <div>- Peak/Compton ratio : 64/1</div>
	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	324.14 10021.36	$\text{Ln(Eff)} = -0.330407 * (\text{MeV})^{-1} - 4.649524 + 0.557875 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.074195 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004358 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000099 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	323.89 10021.08	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.0999 + 0.049127 * \ln(\text{keV}) - 0.0603727 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -25.9604 + 9.346726 * \ln(\text{keV}) - 0.966351 * (\ln(\text{keV}))^2$	
	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	324.09 10020.07	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.0521 + 0.041670 * \ln(\text{keV}) - 0.0604474 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -25.2221 + 9.057762 * \ln(\text{keV}) - 0.937776 * (\ln(\text{keV}))^2$	
	'19.01.11 ~01.21	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '18.11.01	59.54 1836.05	323.89 10020.61	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.3414 + 0.010786 * \ln(\text{keV}) - 0.0560761 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -23.9897 + 8.344863 * \ln(\text{keV}) - 0.857898 * (\ln(\text{keV}))^2$	
	'19.06.22 ~06.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	324.3 10036.06	$\text{Ln(Eff)} = -0.546548 * (\text{MeV})^1 - 4.095652 * (\text{MeV})^0 + 0.364103 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.038205 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001776 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000035 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.06.22 ~06.29	- 형태 : Cylindrical Type - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	324.36 10036.55	$\text{Ln(Eff)} = -0.404564 * (\text{MeV})^1 - 4.121083 * (\text{MeV})^0 + 0.538977 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.070934 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004331 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000104 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.06.22 ~06.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	324.39 10036.55	$\text{Ln(Eff)} = -0.395830 * (\text{MeV})^1 - 4.266545 * (\text{MeV})^0 + 0.529254 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.068739 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004022 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000094 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.06.22 ~06.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	324.4 10036.78	$\text{Ln(Eff)} = -0.358606 * (\text{MeV})^1 - 4.408182 * (\text{MeV})^0 + 0.569353 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.077162 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004708 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000112 * (\text{MeV})^{-4}$	
	'19.06.22 ~06.29	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : '19.05.01	59.54 1836.05	324.37 10036.97	$\text{Ln(Eff)} = -0.333130 * (\text{MeV})^1 - 4.760679 * (\text{MeV})^0 + 0.559090 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.077062 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004749 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000114 * (\text{MeV})^{-4}$	

부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

1. 개 요

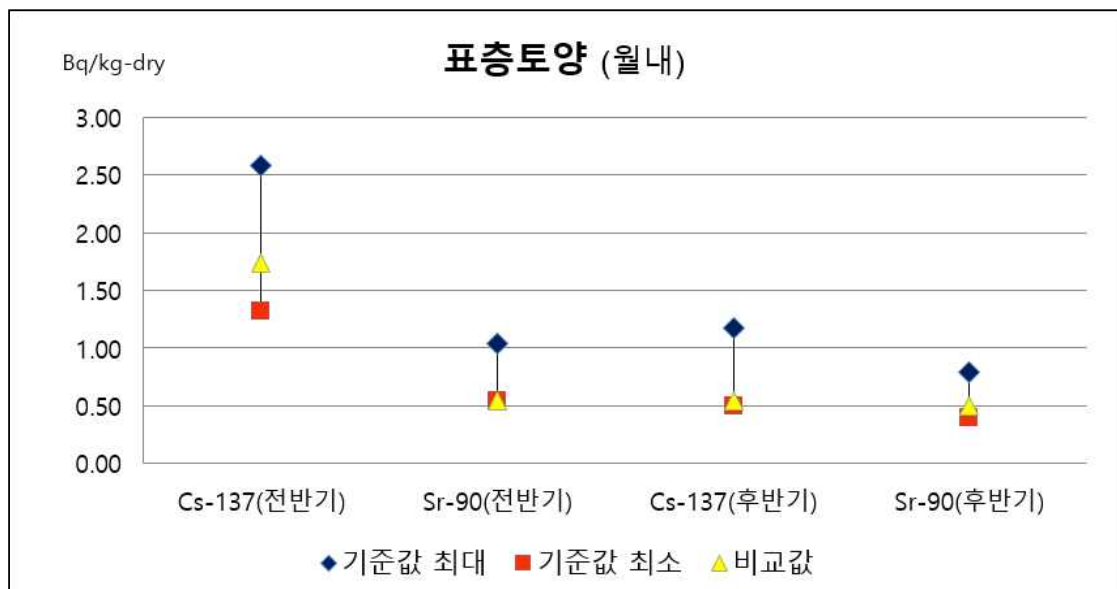
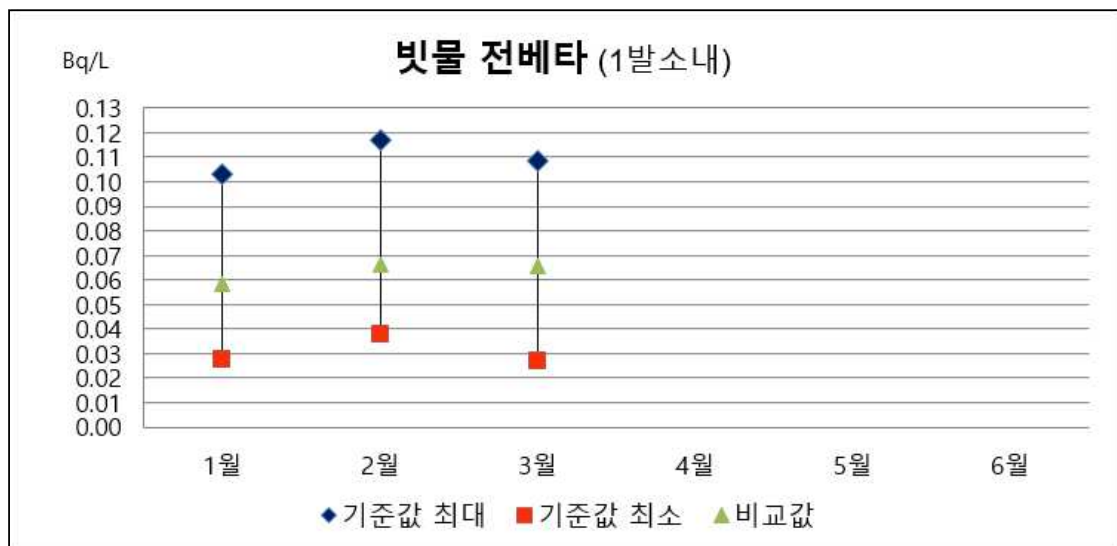
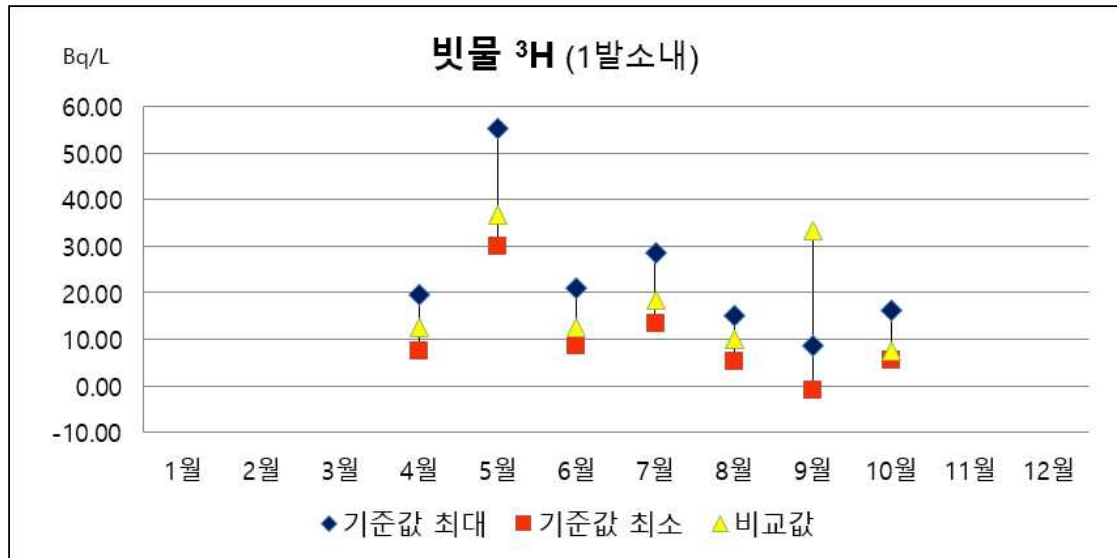
원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 고리원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다. 이는 환경 조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 부경대학교가 참여하였다.

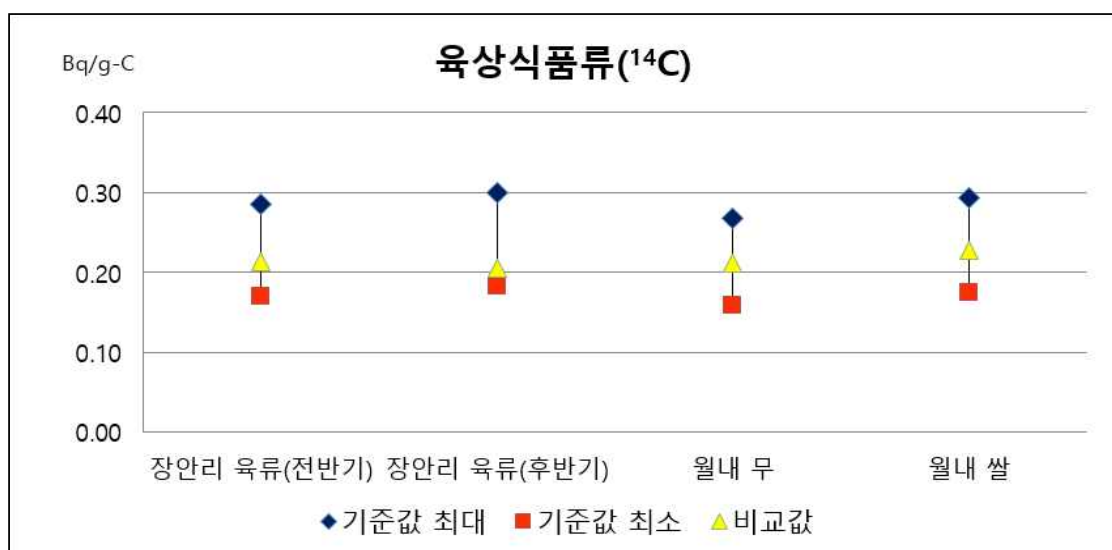
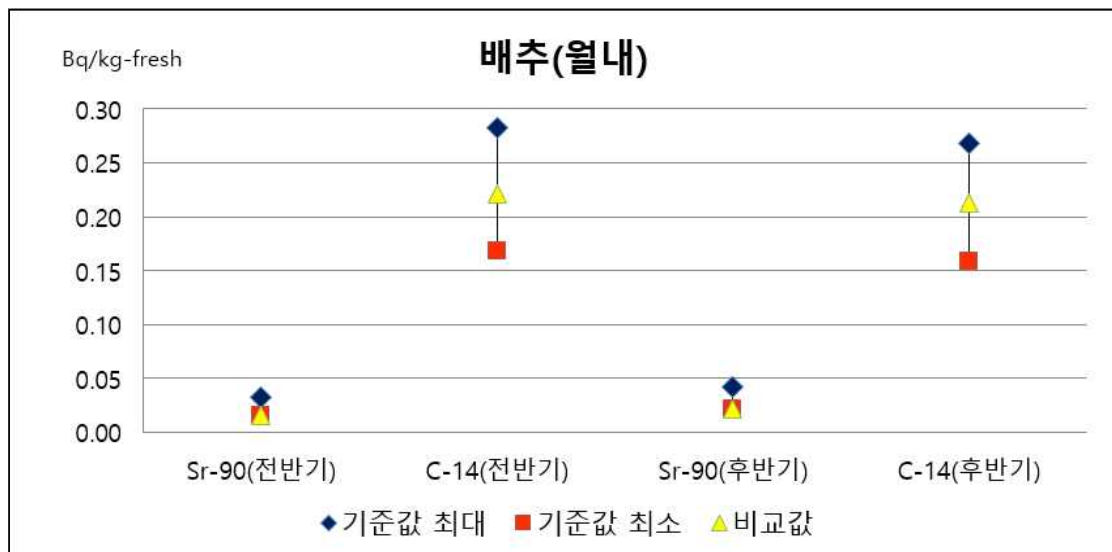
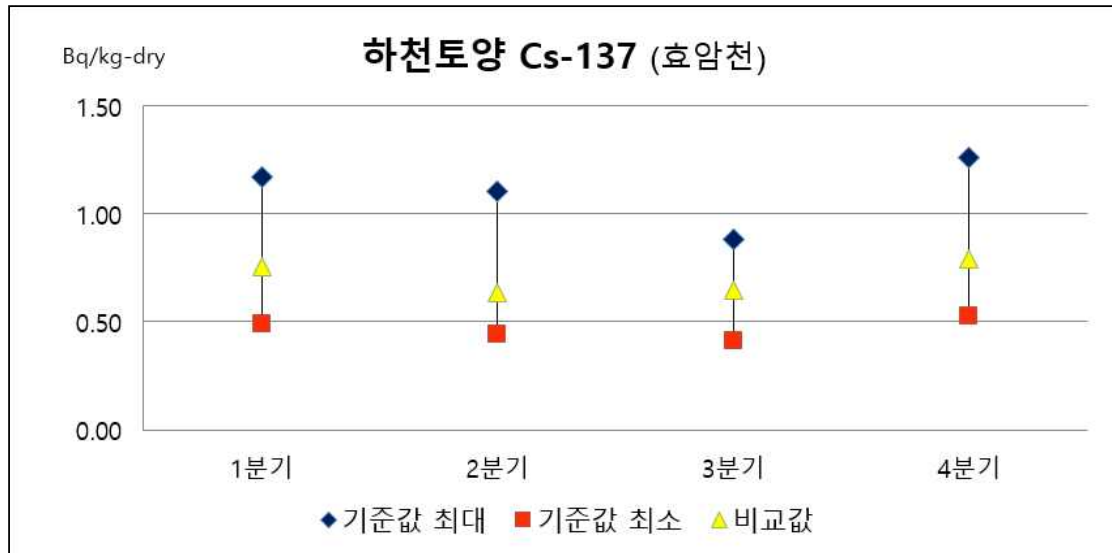
2. 평가 방법

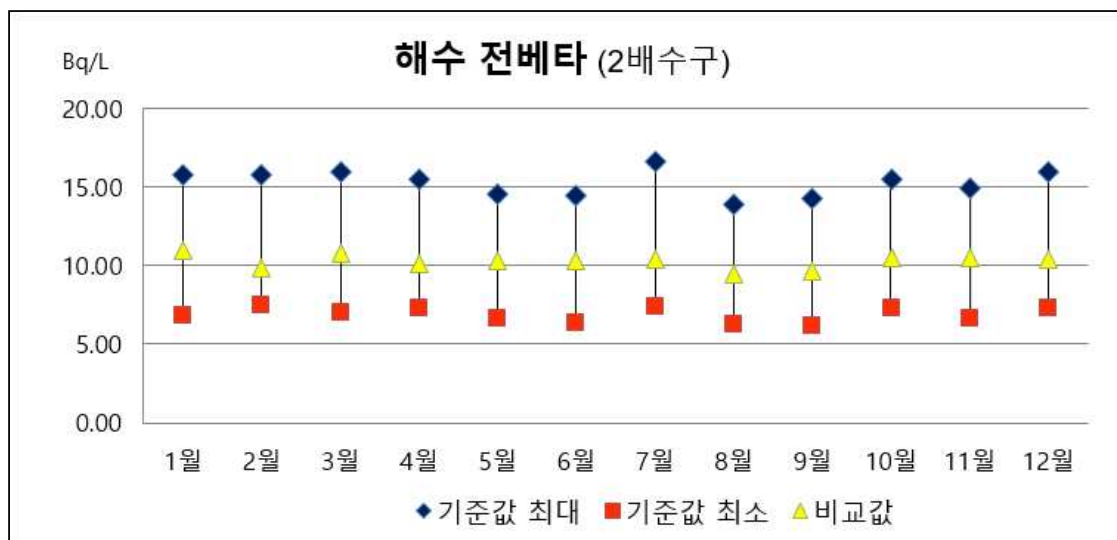
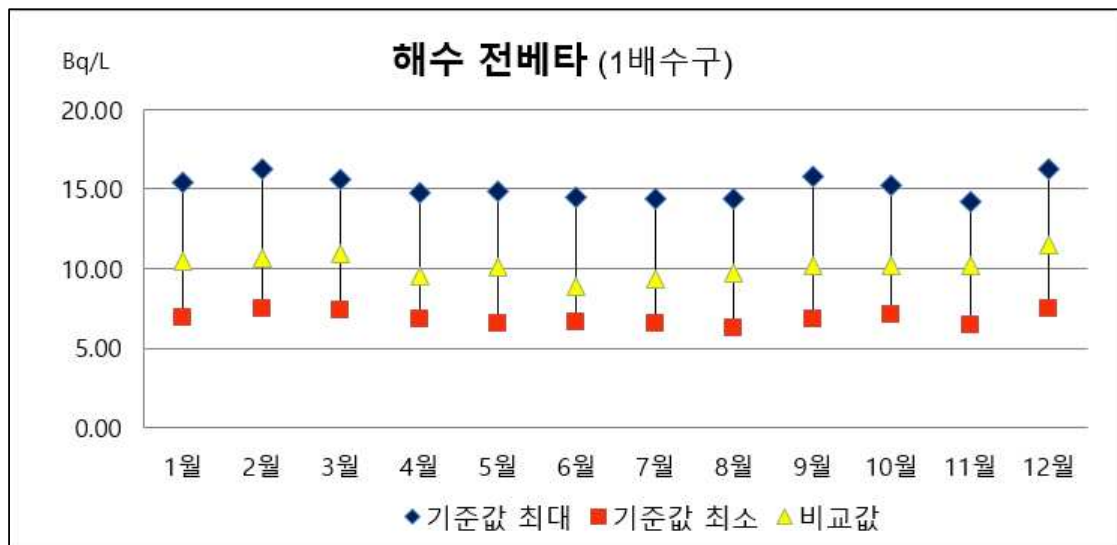
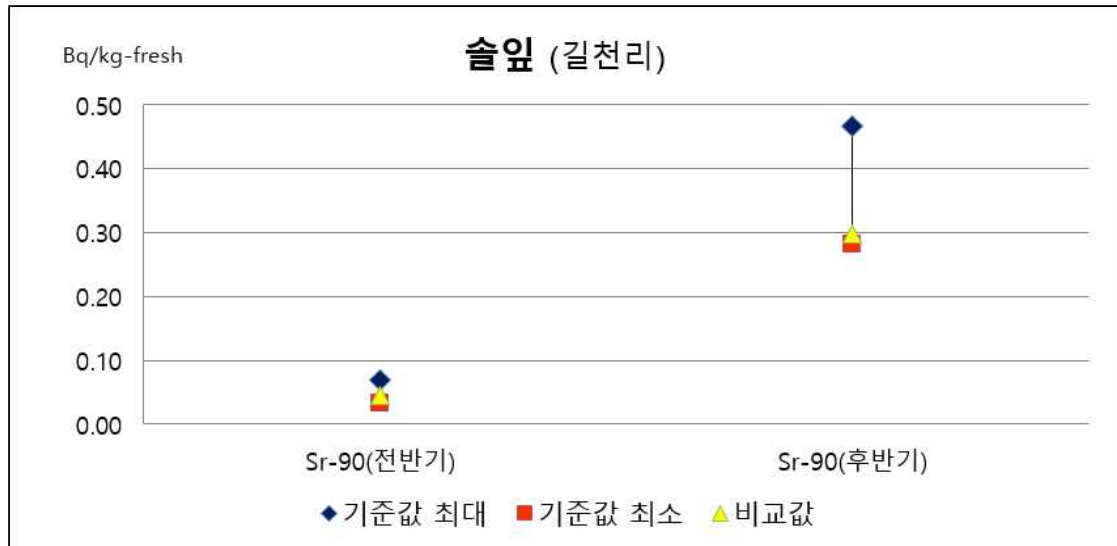
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역 대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석 결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는 $\pm(20\%+2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는 $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우에는 허용 편차를 만족한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

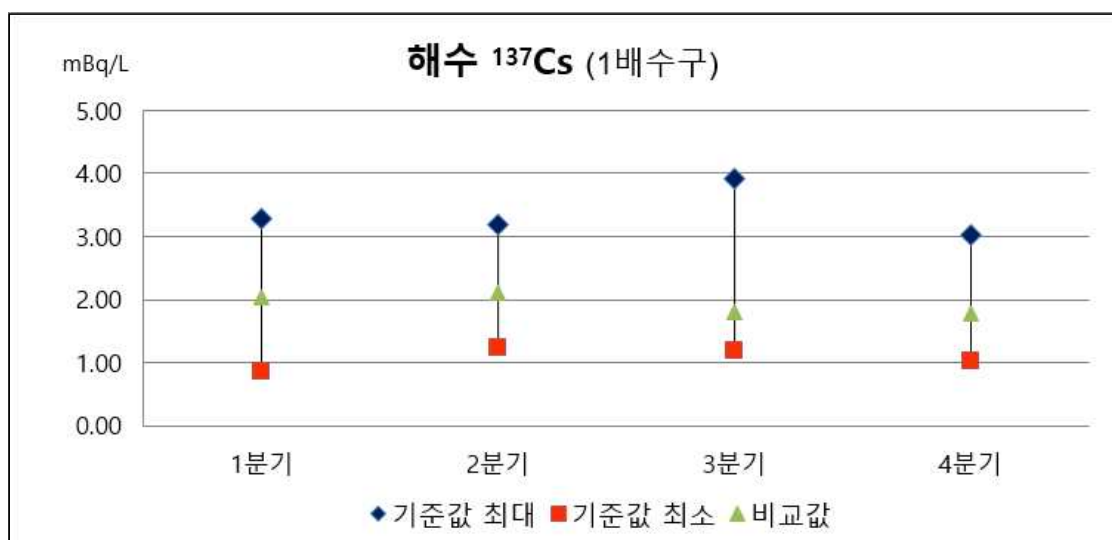
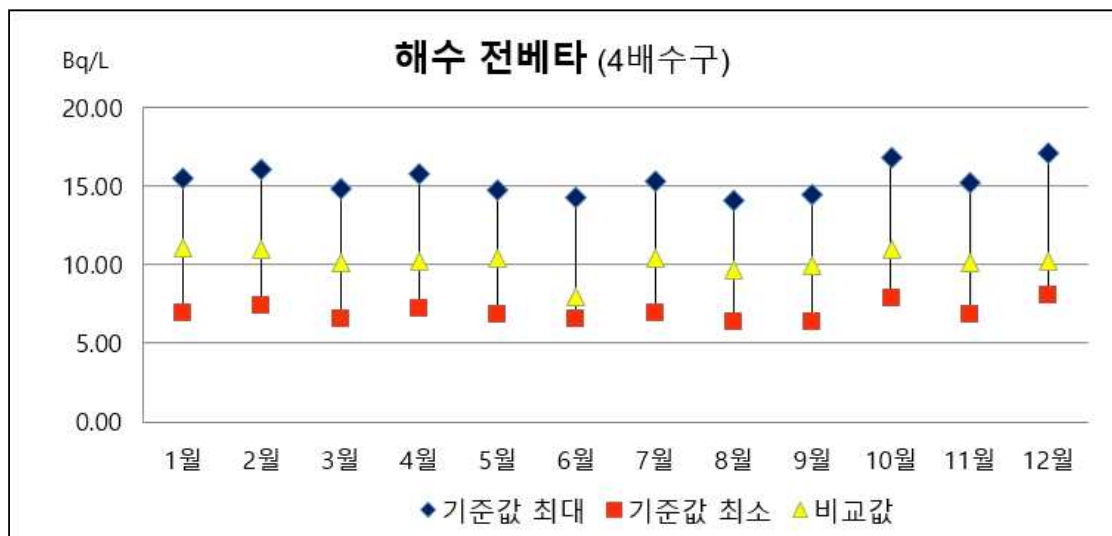
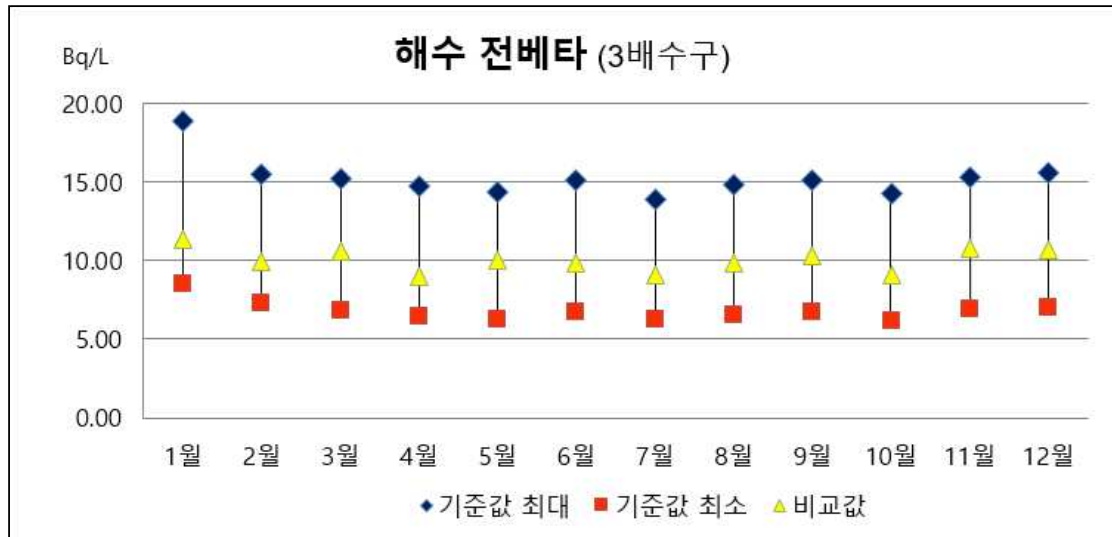
3. 평가 결과

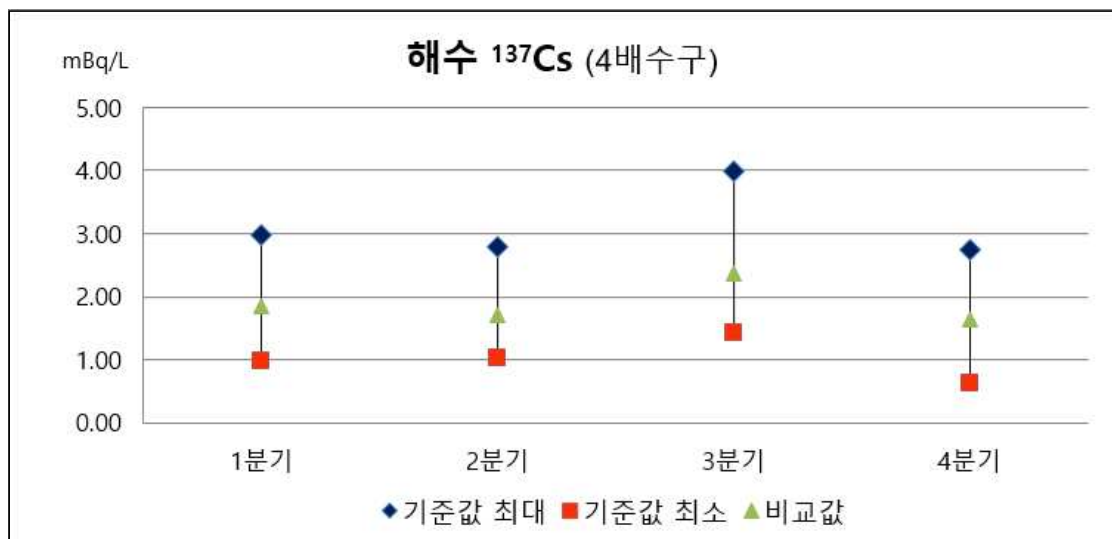
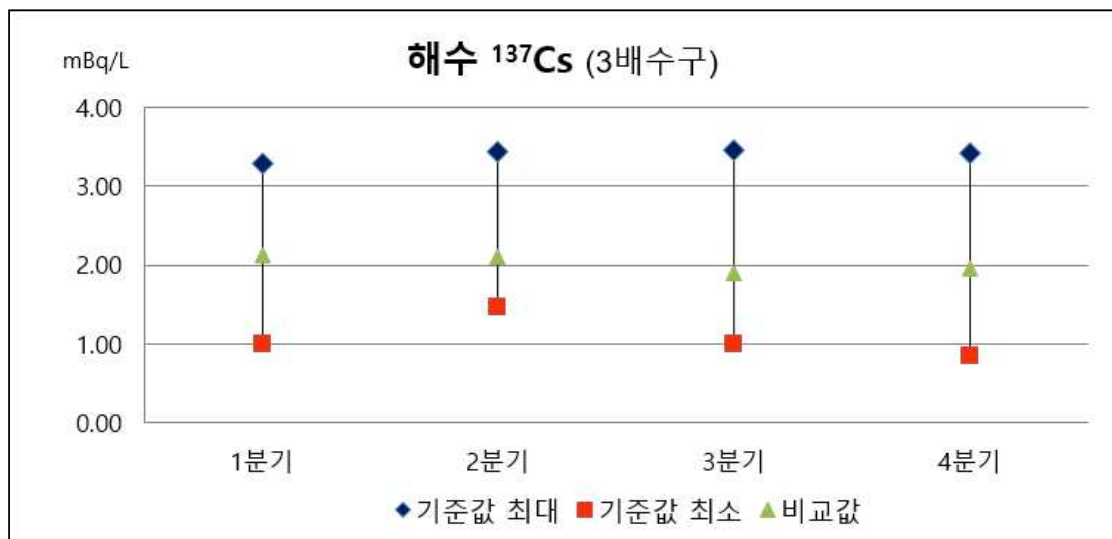
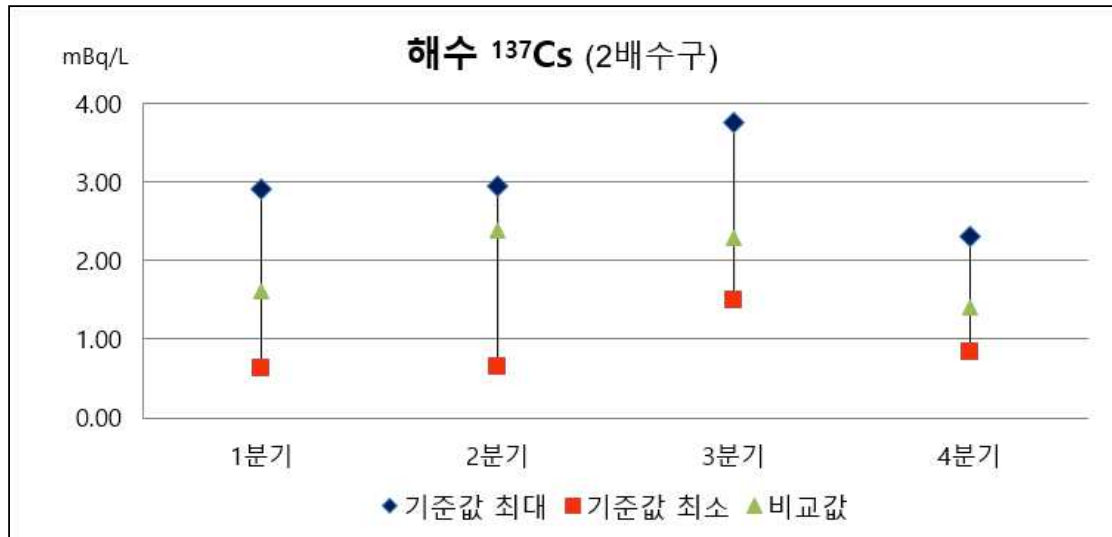
2019년도 고리원전과 부경대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

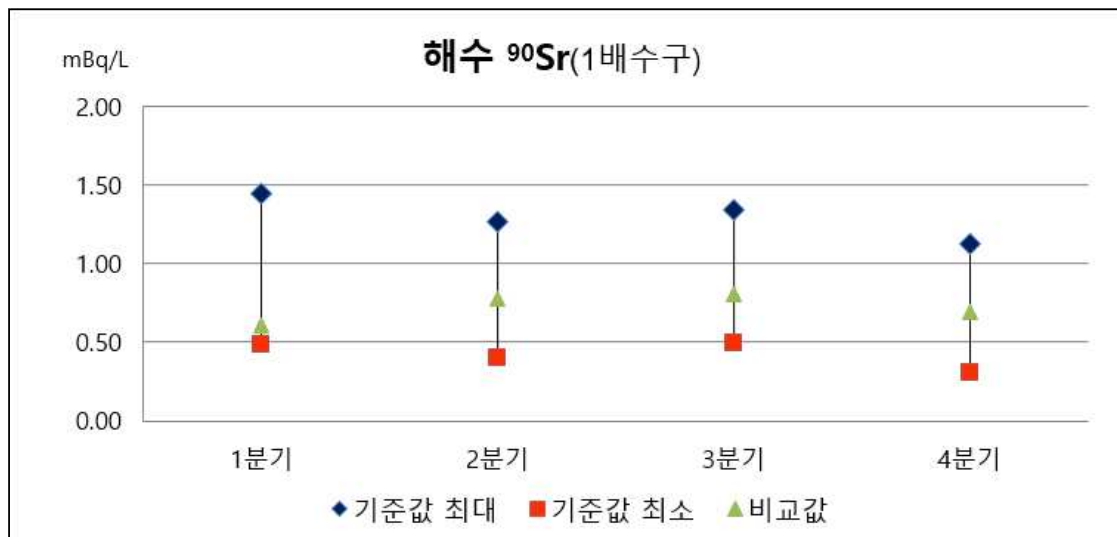
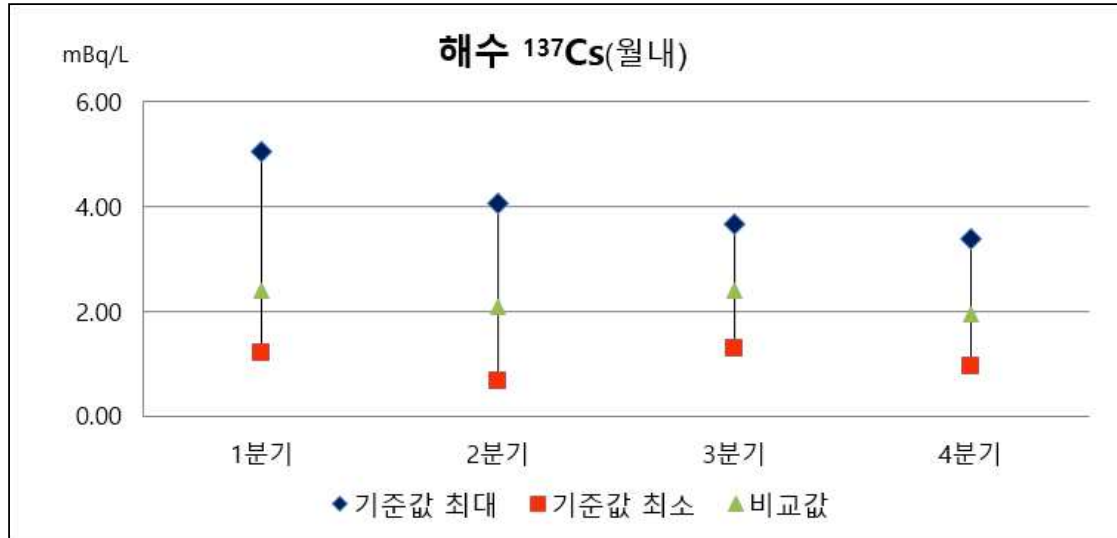


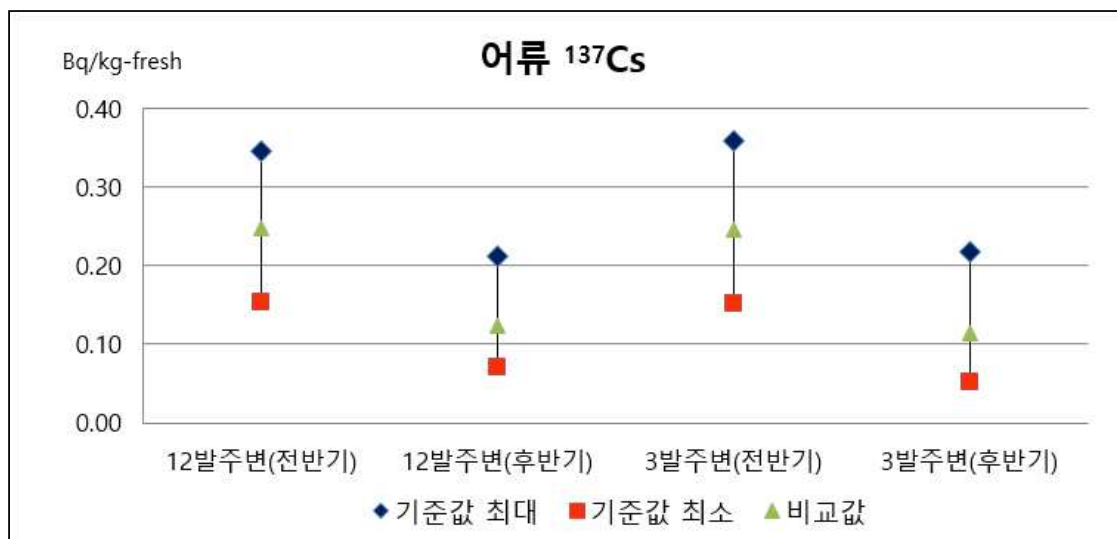
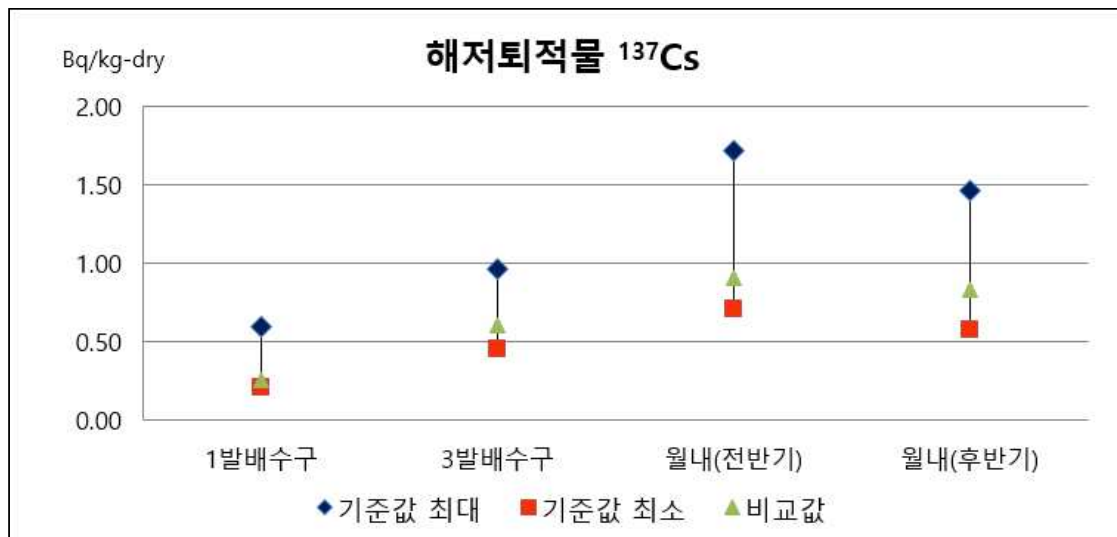
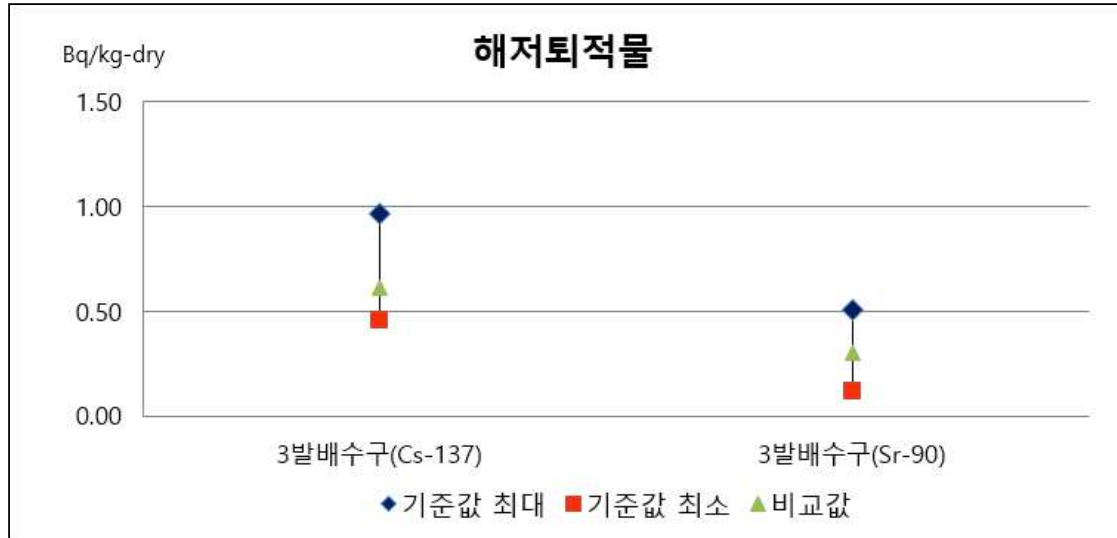


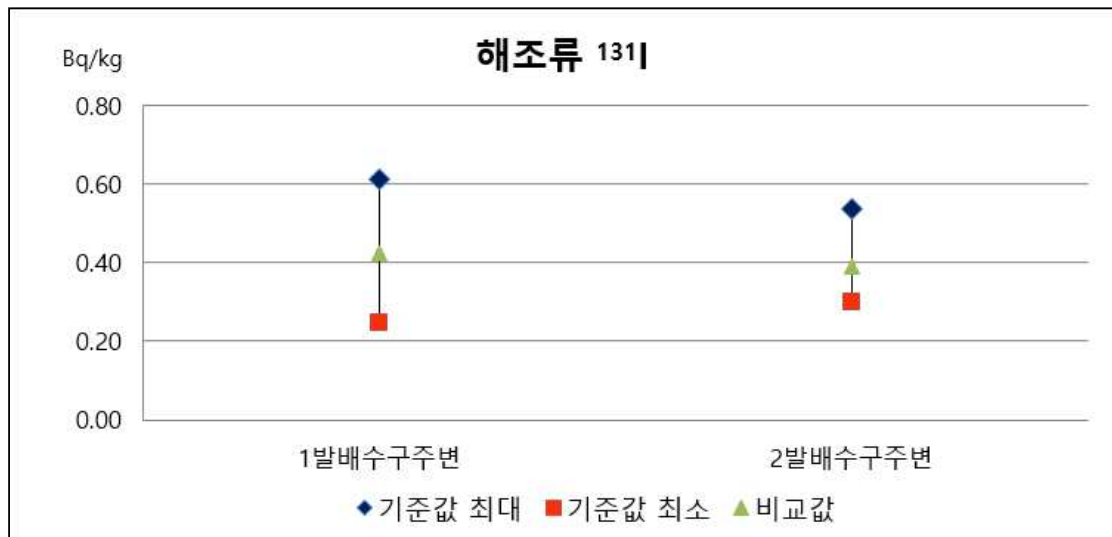
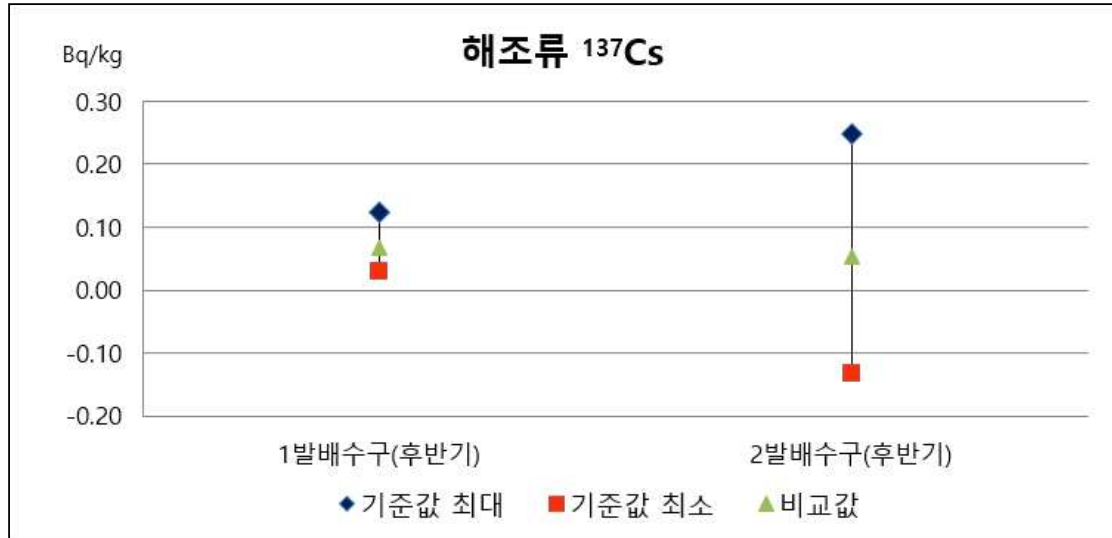












부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	발생일 또는 채취일	발견일	방사능 준위	보고 준위	발생 원인	주민 선량평가 (mSv/yr)
해수 (삼중 수소)	월내 (WNW, 1.3 km)	'19.3.20.	'19.4.15.	15.7 (Bq/L)	11.0 (Bq/L)	발전소로부터 배출된 액체방사 성물질이 배출 이후 조류와 해 안의 지형적 특성으로 인해 충 분히 희석, 확산 되지 않고 시 료 채취지점에 머물면서 검출된 것으로 추정	3.9E-07
환경 방사선	스포츠문 화센터 (N, 1.1 km)	'19.4.5	'19.4.5	28.9 (μ Sv/h)	0.201 (μ Sv/h)	현장계측기와 현장제어기 간 통 신 중 오류로 현장제어기 5분 데이터 1개가 345.74 μ Sv/h로 잘못 저장되어 1시간 평균선량 률이 보고기준을 초과	-

서울원자력발전소 부지주변

총괄	이응일
종합/편집	신우철
ERMS/TLD	구자성
베타(β)	안인찬
감마(γ)	최예진
삼중수소(^3H)	이민영
탄소(^{14}C)	신우철
스트론튬(^{90}Sr)	안인찬
기상	박광호
선량평가	박광호

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 m² 이며 개선형가압경수로 (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



제 2 장 조사결과 및 평가

2.1 환경방사선

2.1.1 공간감마선량률

2.1.1.1 조사방법

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

2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시기로 연속 측정한 2019년도 지점별 평균 공간감마선량률은 0.0860~0.115 $\mu\text{Sv/h}$ 로 최근 5년간 지점별 연평균 범위인 0.0880~0.116 $\mu\text{Sv/h}$ 와 유사한 수준이며, 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 170개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0366~0.245 $\mu\text{Sv/h}$ ¹⁵⁾ 이내였다.

서울본부 주변 14개 조사 지점별 공간감마선량률 시간평균은 정상변동범위 수준이었다. 부지주변 및 비교지점 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별¹⁶⁾ 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

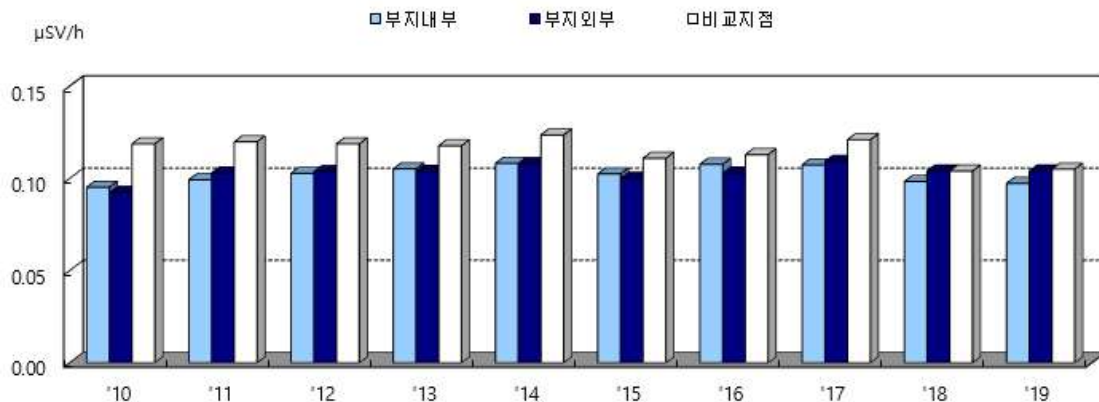
(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

항 목	구 분		'19년	최근 5년 ('14~'18)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 대	0.153	0.187
		최 소	0.0815	0.0794
		평 균	0.0973	0.106
	부지외부 (5개소)	최 대	0.156	0.165
		최 소	0.0837	0.0828
		평 균	0.104	0.110
	비교지점(1개소)	최 대	0.139	0.139
		최 소	0.0911	0.0954
		평 균	0.105	0.104

※ 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용

15) 2018년 전국환경방사능조사, p47(한국원자력안전기술원)

16) 서울본부 '18~'19년 자료와 고리본부 '10~'17년 자료 적용



<그림 2-1> 공간감마선량률(ERMS)

2.1.2 공간집적선량

2.1.2.1 조사방법

공간집적선량은 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, 소자(Chip)는 ${}^6\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1개, CaSO_4 3개(모델 : UD-814-AS1, 환경측정용), 제작사에서 제공한 Environmental TLD Algorithm(선량계산 Algorithm)을 사용하였다.

2.1.2.2 조사결과

공간집적선량 측정치는 부지내부가 138~194 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 범위로, 가장 높은 지점은 2건설소, 가장 낮은 지점은 신리로 나타났다. 부지 외부는 134~257 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 범위로 가장 높은 지점은 진하1경로당, 가장 낮은 지점은 위곡회관, 비교지점 문수경기장은 162~223 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 평상변동 범위는 142~275 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 이내로 나타났다. 또한 2018년 한국원자력안전기술원이 측정한 값 112~242 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544~1.17 mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 122~312 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.591~1.51 mSv/년)¹⁷⁾ 이내였다. 요약된 공간 집적선량 측정결과 및 연도별¹⁸⁾평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

17) 2018년 전국환경방사능조사, p60(한국원자력안전기술원)

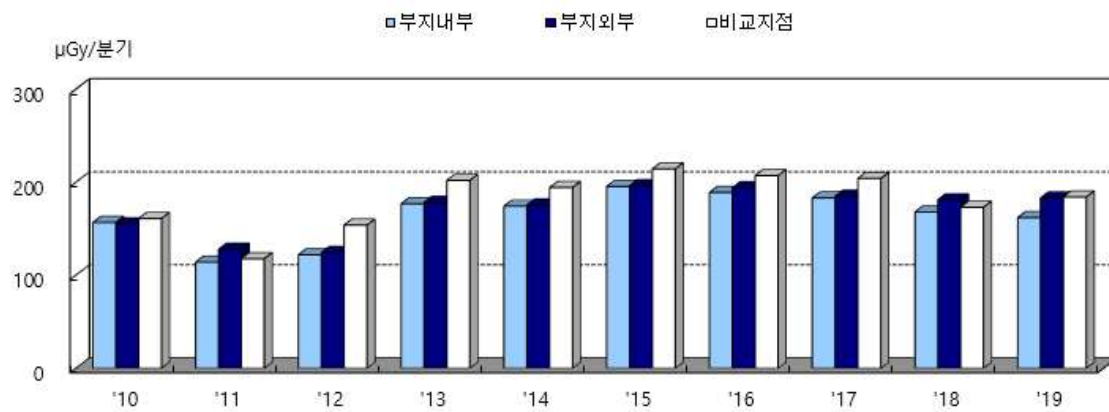
18) 서울본부 '18~'19년 자료와 고리본부 '10~'17년 자료 적용

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과

(단위 : $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)

구 분		'19년	최근 5년 ('14~'18)
부지내부 (11개소)	최 대	194	233
	최 소	138	146
	평 균	162	180
부지외부 ^{주1)} (22개소)	최 대	257	275
	최 소	134	142
	평 균	183	186
비교지점(1개소) ^{주1)}	최 대	223	177
	최 소	162	168
	평 균	184	173

주1) 신규지점의 경우 평상변동범위 설정기간 도달까지 연간 주기로 누적하여 최소 ~ 최대를 설정함



<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

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 m³ 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 m³ 이상 연속 채집하여 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기중 삼중수소(³H)와 방사성탄소(¹⁴C)는 서생면사무소, 양암마을회관 및 문수경기장에 흡수제인 Molecular Sieve를 넣은 칼럼을 지점별로 12개씩 설치하고 1개월간 공기중의 CO₂를 포집한 후 칼럼을 관상로에서 가열하여 증발된 수증기를 응축하여 얻은 응축수와 섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하여 ³H를 분석하였다.

또한 칼럼에 포집된 CO₂는 관상로에서 가열하면서 암모니아수(NH₄OH) 용액에 흡수하여 탄산칼슘 침전으로 만든 후, 염산으로 CO₂를 발생시켜 탄소흡수제와 섬광체를 각 10 mL 씩 혼합한 바이알에 통과시켜 계측시료로 만든 후 액체 섬광계수기로 계측하여 ¹⁴C을 분석하였다.

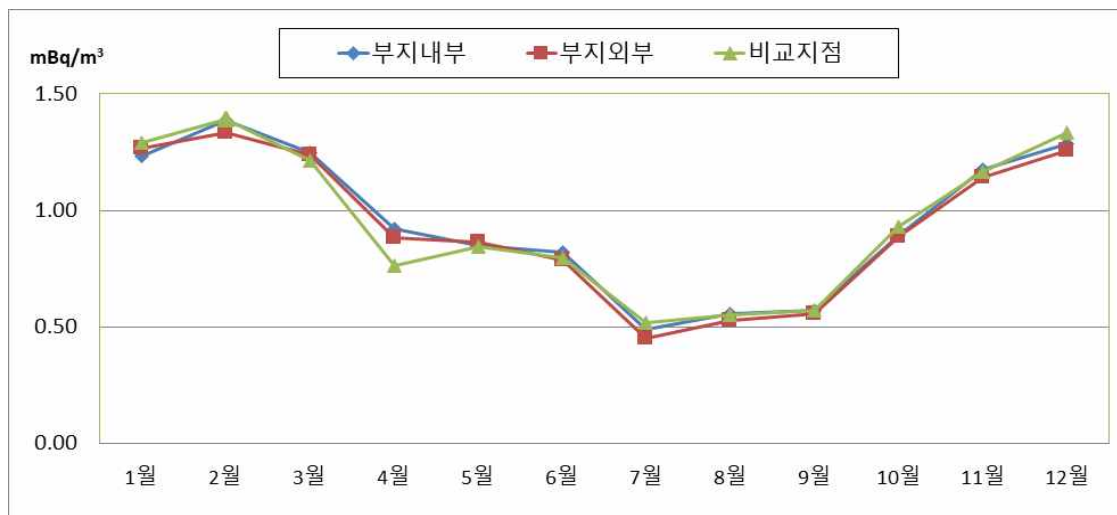
2.2.1.2 조사결과

공기중 미립자의 전베타 방사능은 부지주변에서 0.125~2.13 mBq/m³이었으며, 비교지점에서는 0.194~2.00 mBq/m³로 측정되었다. 공기중 미립자의 전베타 방사능 값의 최소 및 최대값은 양암마을회관에서 0.125 mBq/m³, 서생면사무소에서 2.13 mBq/m³로 조사되었다. 측정 결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]와 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 월별 및 연도별 전베타 측정값을 나타내었다.

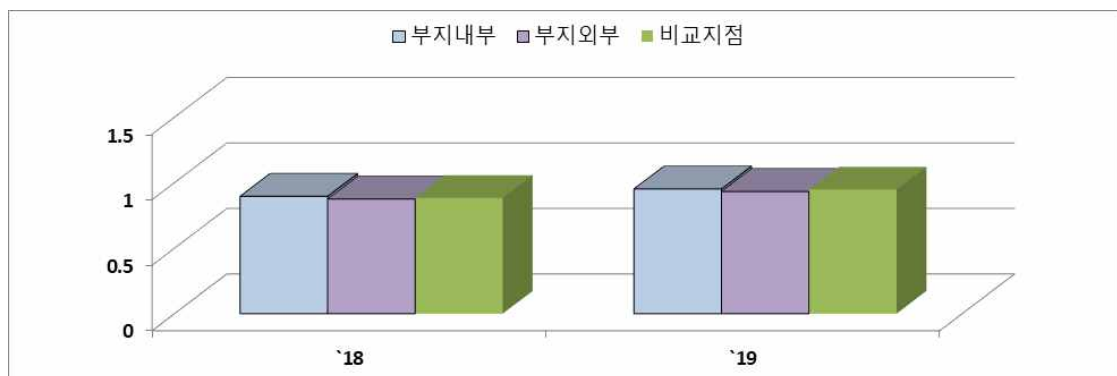
[표 2-3] 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m³)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (5개소)	1.23	1.39	1.25	0.922	0.848	0.821	0.489	0.555	0.572	0.892	1.17	1.28	0.952
부지외부 (2개소)	1.26	1.34	1.24	0.883	0.864	0.789	0.453	0.528	0.558	0.885	1.14	1.26	0.933
비교지점 (1개소)	1.29	1.39	1.21	0.765	0.847	0.798	0.517	0.551	0.569	0.930	1.16	1.33	0.947



<그림 2-3> 공기 중 미립자 전베타 방사능(월별)



<그림 2-4> 공기 중 미립자 전베타 방사능(연도별)

공기 중 방사성옥소(¹³¹I) 및 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사능핵종은 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

공기 중 방사성탄소(^{14}C) 월간 분석결과 부지주변에서의 방사능 검출농도는 0.209~0.261 Bq/g-C 이었으며, 비교지점에서는 0.208~0.234 Bq/g-C 이었다. 최대 검출지점인 서생면사무소의 방사능 검출농도는 0.261Bq/g-C(0.0175 Bq/m³)으로 ^{14}C 을 호흡한 피폭선량은 8.03E-07 mSv/yr로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0000803% 수준으로 평가되었다. 측정 결과를 요약하면 [표 2-5]와 같다.

공기 중 삼중수소(^3H) 방사능 분석결과는 부지 주변에서 0.00874~0.126 Bq/m³, 비교지점에서 <0.000909~0.0288 Bq/m³ 이었다. 최대 검출 농도인 양암마을회관은 0.126 Bq/m³으로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과 1.68E-05 mSv/yr로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00168% 수준으로 평가되었다. 측정 결과 및 유효선량 평가결과는 [표 2-4], [표 2-5], <그림 2-5>, <그림2-6>에 나타내었다.

[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

(단위 : Bq/m³)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지외부 (2개소)	0.0116	0.0172	0.0338	0.0249	0.0572	0.0705	0.1008	0.0516	0.0515	0.0331	0.0144	0.0166	0.0402
비교지점 (1개소)	<0.000909	<0.000972	0.0177	<0.00260	0.0191	0.0288	<0.00581	<0.00738	<0.00510	<0.00435	<0.00281	<0.00163	0.00810



<그림 2-5> 공기 중 삼중수소 방사능(월별)



<그림 2-6> 공기 중 삼중수소 방사능(연도별)

[표 2-5] 공기시료 중 검출핵종에 의한 유효선량평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m³)	연간호흡량 (m³/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	¹⁴ C	0.0175	7,400	6.20E-09	8.03E-07
	³ H	0.126	7,400	1.80E-08	1.68E-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 비교지점에서 1개소에서 월 1회 지점 당 30 L 이상 채취하며, 채취한 시료 중 20 L 이상을 2 L로 증발·농축시킨 후 감마핵종 분석기로 감마동위원소를 측정하였고, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

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

2.2.2.2 조사결과

빗물 및 지표수에 대한 감마핵종 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 최소 검출가능농도 미만으로 나타났으며, 식수 및 지하수에 대한 감마핵종 분석결과도 분석핵종 모두 전 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

빗물 중의 삼중수소는 부지내 지점인 1발정문에서 최고 10.3 Bq/L(정상변동범위 <1.04~4.65)로 조사되었으며, 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였다. 일시증가 지점인 1발정문은 서울1발전소에서 배출한 기체 삼중수소가 강우 당일 북풍계열의 풍향으로 인해 빗물에 섞여 주풍하방향(SSE)에 위치한 1발정문으로 낙하한 것으로 추정된다. 최대 검출 농도인 1발정문의 빗물시료를 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량은 $1.35\text{E}-04 \text{ mSv/yr}$ 로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.0135% 수준으로 평가되었다. 측정 결과를 요약하면 [표 2-6]와 같다. 비교지점에서 빗물 중 삼중수소 농도는 최소 검출가능농도 미만으로 조사되었다.

또한 지표수의 삼중수소 방사능 농도 범위는 부지주변, 비교지점 모두 최소검출가능농도 미만이었다. 식수 및 지하수에서도 삼중수소 방사능은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

[표 2-6] 물 시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가¹⁹⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	^3H	10.3	730	$1.80\text{E}-08$	$1.35\text{E}-04$

빗물에서의 전베타 방사능 농도는 부지주변 <0.0111~0.176 Bq/L 범위로 조사되었으며, 최고농도 검출 지점인 신리는 <0.0111~0.176 Bq/L 범위였고, 비교지점인 문수경기장은 <0.0127~0.117 Bq/L로 조사되었다.

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

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 분석하였다.

^{90}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, 인공 방사성핵종인 ^{137}Cs 이 부지 주변에서 0.315~3.14 Bq/kg-dry, 비교지점 문수경기장에서 최대 3.21 Bq/kg-dry로 검출되었다. 부지주변 토양 중 ^{137}Cs 최대 검출지점은 신암이었고 평상변동범위인 1.14~9.06 Bq/kg-dry 이내였다. 비교지점 최대 검출농도 또한 평상변동범위 1.06~5.71 Bq/kg-dry 이내로 나타났다.

하천토양의 감마핵종 분석결과, 인공 방사성핵종인 ^{137}Cs 이 부지 주변에서 <0.231~0.914 Bq/kg-dry, 비교지점 문수경기장에서 최대 0.971 Bq/kg-dry로 검출되었다. 부지주변 토양 중 ^{137}Cs 최대 검출지점은 신암항이었고 평상변동범위 <0.151~0.383 Bq/kg-dry를 초과하였으며, 초과한 농도는 2018년 한국원자력안전기술원이 원전 주변에서 채취한 하천토양 중의 ^{137}Cs 방사능 농도범위인 <0.467~2.41 Bq/kg-dry²⁰⁾ 이내였다. 비교지점 최대 검출농도는 평상변동범위 0.698~1.08 Bq/kg-dry 이내로 나타났다.

20) 2018년 원자력이용시설 주변 방사선 환경 조사 및 평가보고서, p60, 한국원자력안전기술원

^{90}Sr 은 신암 표층토양에서 0.299~0.944 Bq/kg-dry 범위로 검출되었고, 비교지점 문수경기장은 <0.254~0.418 Bq/kg-dry 범위로, 신암 및 비교지점 최고 농도는 각각 평상변동범위 0.397~0.722 Bq/kg-dry, 0.496~0.635 Bq/kg-dry 와 비슷한 수준이었다.

표층토양 및 하천토양에서 검출되는 인공핵종 ^{137}Cs 및 ^{90}Sr 은 반감기가 길어 과거 대기권 핵실험과 체르노빌, 후쿠시마 원전사고 등의 잔존영향으로 현재까지도 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}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}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접 흡수법으로, ^{14}C 방사능을 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 분쇄 후 마리넬리비커 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며, ^{14}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}Sr 은 농산물과 같은 방법으로 방사화학 분리과정을 거쳐 저준위 알파·베타계수기로 분석하였고, ^{14}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로 ^{14}C 방사능을 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 인공 방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만이었다. ^{90}Sr 은 온곡1 배추에서 0.00743~0.00882 Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 비교지점 울산 배추에서는 0.00842~0.0177 Bq/kg-fresh(정상변동범위 <0.00401~0.0943 Bq/kg-fresh)로 검출되었다. 이는 과거 핵실험과 체르노빌 등 원전사고의 영향으로 토양에 잔존하는 ^{90}Sr 이 농산물로 전이되어 검출된 것으로 판단하며, 최고 농도의 ^{90}Sr 이 포함된 농산물을 성인이 1년간 섭취한다고 가정한 선량평가 결과는 [표2-7]과 같다.

^3H 와 ^{14}C 조사 결과 ^3H 는 농산물(쌀, 무, 배추, 배) 및 축산물(닭, 우유) 모두 최소검출가능농도 미만이었고, ^{14}C 는 온곡1 쌀에서 최고 0.252 Bq/g-C, 온곡1 무에서 최고 0.238 Bq/g-C, 온곡1 배에서 최고 0.230 Bq/g-C, 울산 배추에서 최고 0.227 Bq/g-C, 미호리 우유에서 최고 0.236 Bq/g-C, 화산리 닭에서 최고 0.228 Bq/g-C로 검출되었다. ^3H 와 ^{14}C 는 원자력발전소 운영과 우주선(宇宙線)에 의하여 자연적으로도 생성되는 핵종으로 육상식품류에서 검출된 ^{14}C 농도는 원자력발전소 부지주변 공기중의 ^{14}C 농도와 비슷한 수준이었다. 육상식품류에서의 최고 농도로 검출된 ^3H 와 ^{14}C 농도에 의한 유효선량평가 결과는 [표2-7]과 같다.

[표 2-7] 농산물 시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가²¹⁾

시료명	검출핵종		방사능 농도 ^{주2)} (Bq/kg-fresh)		연간 섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)			유효선량 (mSv/yr)		
배추	⁹⁰ Sr		0.0177		161.8 ^{주1)}	2.8E-05			8.02E-05		
시료명	³ H		¹⁴ C ^{주2)}	연간 섭취량	탄소 함유량	³ H		¹⁴ C	³ H		¹⁴ C
	TFWT	OBT				TFWT	OBT		TFWT	OBT	
	Bq/L		Bq/g-C	kg/yr	g-C /kg-fresh	mSv/Bq			mSv/yr		
쌀	<MDA	<MDA	0.252	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.44E-03
무	<MDA	<MDA	0.238	161.8 ^{주1)}	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.82E-04
배	<MDA	<MDA	0.230	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.15E-04
배추	<MDA	<MDA	0.227	161.8 ^{주1)}	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.46E-04
우유	<MDA	<MDA	0.236	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.11E-04
닭	<MDA	<MDA	0.228	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	5.81E-04

주1) 방사능농도는 조사 지점의 최대값 적용

21) 계산근거: 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉)

2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 2개 지점 및 비교지점 문수경기장을 포함한 총 3개 지점에서, 쭉은 부지주변 1개 지점 및 비교지점 문수경기장에서 시료를 채취하였다. 솔잎은 조사지점 부근 채취 가능한 소나무들을 선정하여 지점 당 5 kg 이상 채취하여 감마동위원소와 ^{90}Sr 을 분석하였으며, 쭉은 채취지점 부근 10 m 이내에서 지점 당 5 kg 이상 채취하여 감마동위원소를 분석하였다.

2.2.5.2 조사결과

모든 조사지점의 솔잎 및 쭉에서 인공감마동위원소가 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

^{90}Sr 은 간절곶 솔잎에서 0.188~0.389 Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 비교지점 문수경기장 솔잎에서는 0.183~0.229 Bq/kg-fresh로 검출되었다.

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}Sr 은 분기 주기로 분석하였다. 전베타 방사능은 시료 10 mL를 분취하여 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였으며, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류한 증류시료 8 mL와 섬광체 12 mL를 20 mL 바이알(Vial)에 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다.

감마동위원소는 시료 5 L를 증발·농축(^{40}K , ^{131}I) 및 시료 60 L를 인몰리브덴산 암모늄(^{134}Cs , ^{137}Cs)-이산화망간(기타 핵종) 흡착법으로 처리 후 감마핵종분석기로 분석하였고, ^{90}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 비교 지점을 포함한 총 5개 지점에서 시료를 채취하였다.

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

어·패류는 어류(성대, 숭어 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}Sr 은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡착한 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

해조류는 1발 취·배수구 주변 2개 지점과 부지 외부 2개 지점 및 비교지점에서 10 kg 이상 채취하여 건조·분쇄 후 450 mL 계측용기에 담아 감마핵종 분석기로 측정하였으며, ^{90}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

감마동위원소를 분석한 결과 해수, 해저퇴적물, 어류 및 해조류 시료에서 ^{137}Cs 이 미량 검출되었고, 해조류에서 ^{131}I 이 검출되었으나 나머지 감마핵종은 모두 최소 검출가능농도 미만이었다.

검출된 ^{137}Cs 농도는 최근 5년간 평상변동범위와 비슷한 수준이거나 일부 지점의 경우 범위를 초과하였으며 초과한 농도는 우리나라 전역에서 검출되는 수준이내였다. 해양시료에 대한 ^{137}Cs 검출농도는 [표 2-8]에 요약하여 나타내었다.

[표 2-8] 해양시료 중 ^{137}Cs 농도²²⁾

시료명	단 위	'19년		최근 5년 (‘14~’18)
		부지주변	비교지점	
해 수	mBq/L	1.45~3.01(32/32)	2.01~2.77(4/4)	<1.19~2.96
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.244~2.05(12/12)	0.231~0.457(2/2)	<0.132~1.38
어 류	Bq/kg-fresh	0.0463~0.676(12/12)	0.109~0.160(2/2)	0.0426~0.300
해 조 류	Bq/kg-fresh	0.0166~0.0841(4/12)	<0.0431~0.0863(1/2)	<0.0164~0.113

22) ()안은 검출건수/분석건수

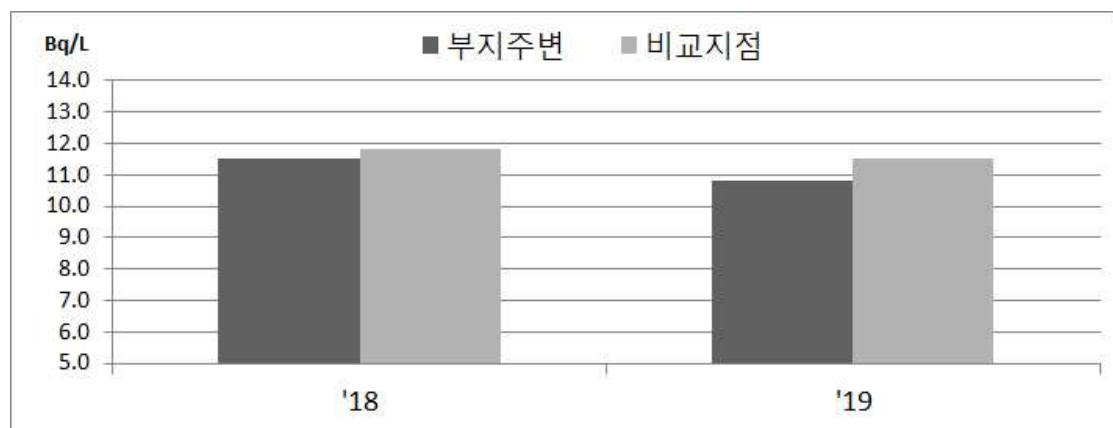
섭취 가능한 해양시료 중 ^{137}Cs 이 최고농도로 나타난 어류 및 해조류를 성인이 1년간 섭취한 것으로 가정했을 때 유효선량은 [표 2-9]과 같으며 일반인에 대한 법적 선량한도인 1 mSv/yr의 약 0.0307 % 및 0.000794 % 수준으로 평가되었다.

해조류는 ^{131}I 을 다른 핵종에 비해 선택적으로 농축하는 특성이 있어 일부 지점의 해조류에서 ^{131}I 이 검출되었다. ^{131}I 은 부지주변에서 <0.0221~0.342 Bq/kg-fresh, 비교지점인 방어동에서 0.0973~0.807 Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 검출된 ^{131}I 은 모두 정상변동범위 <0.0222~1.47 Bq/kg-fresh 이내였다. 최고 농도로 검출된 ^{131}I 이 포함된 해조류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정할 경우 유효 선량은 [표2-9]과 같으며 일반인에 대한 법적 선량한도인 1 mSv/yr의 약 0.0117 % 수준으로 평가되었다. 그리고 저서생물 및 패류에서는 인공방사능 핵종이 검출되지 않았다.

[표 2-9] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가²³⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	^{137}Cs	0.676	32.41	1.4E-05	3.07E-04
해조류	^{137}Cs	0.0863	6.57	1.4E-05	7.94E-06
	^{131}I	0.807	6.57	2.2E-05	1.17E-04

해수의 전베타 방사능은 부지주변 최고 13.8 Bq/L(정상변동범위 7.82~12.8 Bq/L), 비교지점 최고 14.0 Bq/L 였으며, 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-7>에 도식하였다.



<그림 2-7> 해수의 전베타 방사능(연도별)

23) 계산근거 : 주민피폭선량 계산지침(방재지침-8001-01)

해수 중의 삼중수소는 부지주변 지점 중 나사에서 최고 13.0 Bq/L(정상변동범위 <1.03)으로 조사되었으며, 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였다. 일시증가 지점인 나사 및 진하는 부지주변 지점으로 발전소에서 배출한 액체방사성폐기물 중의 삼중수소가 해수 중에서 완전하게 희석·확산되기 전 시료를 채취 및 분석하여 일시 증가한 것으로 추정된다. 비교지점에서 해수 중 삼중수소 농도는 최소검출가능농도 미만으로 조사되었다.

해양시료에 대한 ^{90}Sr 분석결과 해수에서 부지주변 최고 0.989 mBq/L(정상 변동범위 0.685~0.975 mBq/L) 비교지점에서 최고 1.09 mBq/L로 조사되었다. 해저퇴적물, 어류, 패류 및 해조류의 ^{90}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 조사결과와 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로 다음 각 항목에 대하여 “환경방사선/능 조사에 대한 품질관리계획”을 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료 채취 및 운반
- 시료 전처리
- 방사선 측정 및 방사능 분석
- 조사 자료의 해석 및 통계처리
- 조사 결과 보고

2.3.1 시료채취 및 운반

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

등을 기록한 라벨을 부착한 후 보관·관리하였다. 시료 보관기간은 방사능 축적경향 파악용 시료는 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. 원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) [별표2]의 검출하한치를 기준으로 설정한 검출목표치를 만족시키도록 시료별 전처리량 등을 결정하였다.

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

2.3.3 방사선측정 및 방사능분석

2.3.3.1 원전/지역대학 비교분석

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

2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정 주기(6개월) 또는 계측 장비 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 2019년 하반기에 한국원자력안전기술원(KINS)과 한국표준과학연구원(KRISS)이 주관하는 방사능 분석 숙련도 시험에 위탁기관인 부경대학교와 참여하였으며, 평가결과 새울원자력본부, 부경대학교 모두 전베타, 삼중수소, ^{90}Sr , 감마핵종에서 “A” (Acceptable)을 받았다.

2.3.4 조사 자료의 해석 및 통계처리

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

환경조사 항목마다 최근 5년간의 환경조사 자료를 통계 처리하여 지점 및 핵종별로 평상변동범위(평균값, 최소값 및 최대값)와 보고기준을 설정하고 2019년도 환경조사 중 조사 결과의 변동시 일시증가 여부를 판단하고 발전소 운영에 따른 영향 여부 등 원인을 규명하고자 하였다.

<부록 1>과 <부록 2>에 2019년도에 수행한 환경방사능 조사결과와 함께 전베타, ^3H , ^{90}Sr , ^{131}I , ^{137}Cs 등의 최근 5년간(2014~2018년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였다.

[표 2-10] 원전/지역대학 비교분석에 의한 품질관리

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

주) 조사계획서 개정('19.10.25) : 시료채취 지점 배추 미경작으로 조사지점 변경(온곡1⇒양암)

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 보고기준을 초과한 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

2019년도 서울원자력본부 및 인근 고리원자력본부에서 배출된 기체·액체 방사성 물질로 인하여 주변 주민이 받을 수 있는 선량을 평가하고 그 결과를 정리 하였다. 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, ^3H , ^{14}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 24.7 TBq로서 구성비는 삼중수소(93.96%), ^{133}Xe 등 불활성기체(3.12%), 방사성탄소(2.92%) 순이었다. 배출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

(기간 : '19.01.01~'19.12.31)

구 분		배 출 량 (TBq)									핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리 1호기	신고리 2호기	신고리 3호기	신고리 4호기	계	핵종별	전체
삼중수소(³ H)		1.27E+00	9.38E+00	5.34E+00	3.30E+00	1.64E+00	2.01E+00	2.04E-01	3.39E-02	2.32E+01	100	93.96
¹⁴ C		7.42E-03	1.83E-02	1.65E-01	1.13E-01	1.24E-01	1.00E-01	1.89E-01	4.69E-03	7.21E-01	100	2.92
불 활 성 기 체	⁴¹ Ar	-	9.72E-03	1.63E-03	7.82E-04	2.84E-02	2.31E-02	2.66E-03	1.47E-03	6.78E-02	8.82	0.27
	⁸⁵ Kr	-	-	-	-	3.23E-01	3.23E-01	-	-	6.46E-01	83.90	2.62
	^{131m} Xe	-	-	-	-	2.94E-03	2.94E-03	-	-	5.88E-03	0.76	0.02
	¹³³ Xe	-	1.96E-04	2.01E-02	2.92E-02	3.26E-04	3.33E-04	-	3.18E-05	5.02E-02	6.52	0.20
	소계	-	9.92E-03	2.17E-02	3.00E-02	3.55E-01	3.49E-01	2.66E-03	1.50E-03	7.70E-01	100	3.12
옥 소	¹³² I	-	-	-	7.28E-08	-	-	-	-	7.28E-08	100	<0.01
	소계	-	-	-	7.28E-08	-	-	-	-	7.28E-08	100	<0.01
미 립 자	⁵⁸ Co	-	-	3.21E-08	1.61E-08	-	-	-	-	4.82E-08	77.62	<0.01
	⁶⁰ Co	-	-	1.39E-08	-	-	-	-	-	1.39E-08	22.38	<0.01
	소계	-	-	4.60E-08	1.61E-08	-	-	-	-	6.21E-08	100	<0.01
총 계		1.28E+00	9.41E+00	5.53E+00	3.44E+00	2.12E+00	2.46E+00	3.96E-01	4.01E-02	2.47E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기(이하 동일)

3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은 총 91.9 TBq이었고, 저에너지 베타선을 배출하는 삼중수소(^3H)가 대부분이었다. 액체 방사성물질 배출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

(기간 : '19.01.01~'19.12.31)

구 분	배 출 량 (TBq)									핵종구성비 (%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기	신고리4호기	계	핵종별	전체
삼중수소(^3H)	2.56E-01	9.55E+00	2.31E+01	2.31E+01	5.23E+00	5.23E+00	1.28E+01	1.26E+01	9.19E+01	100	100
미 립 자	^{51}Cr	-	-	-	6.92E-06	6.92E-06	1.86E-06	1.86E-06	1.76E-05	5.27	<0.01
	^{54}Mn	-	-	-	3.86E-06	3.86E-06	1.40E-06	1.40E-06	1.05E-05	3.14	<0.01
	^{59}Fe	-	-	-	-	-	8.79E-07	8.79E-07	1.76E-06	0.53	<0.01
	^{58}Co	-	-	-	1.80E-05	1.80E-05	2.04E-05	2.04E-05	7.68E-05	22.98	<0.01
	^{60}Co	-	6.38E-08	-	1.15E-05	1.15E-05	2.49E-06	2.49E-06	2.81E-05	8.41	<0.01
	^{95}Zr	-	-	-	5.18E-06	5.18E-06	1.92E-07	1.92E-07	1.07E-05	3.20	<0.01
	^{95}Nb	-	-	-	9.56E-06	9.56E-06	7.58E-07	7.58E-07	2.06E-05	6.16	<0.01
	^{124}Sb	-	-	-	4.34E-05	4.34E-05	5.72E-07	5.72E-07	8.80E-05	26.34	<0.01
	^{125}Sb	-	-	-	3.98E-05	3.98E-05	-	-	7.95E-05	23.79	<0.01
	^{137}Cs	-	5.94E-07	-	-	-	-	-	5.94E-07	0.18	<0.01
	소계	-	6.58E-07	-	1.38E-04	1.38E-04	2.86E-05	2.86E-05	3.34E-04	100	<0.01
희 유 기 체	^{133}Xe	-	4.18E-07	-	-	-	-	-	4.18E-07	100	<0.01
	소계	-	4.18E-07	-	-	-	-	-	4.18E-07	100	<0.01
총 계	2.56E-01	9.55E+00	2.31E+01	2.31E+01	5.23E+00	5.23E+00	1.28E+01	1.26E+01	9.19E+01	-	100

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

3.2.3 희석수 유량

2019년도 액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

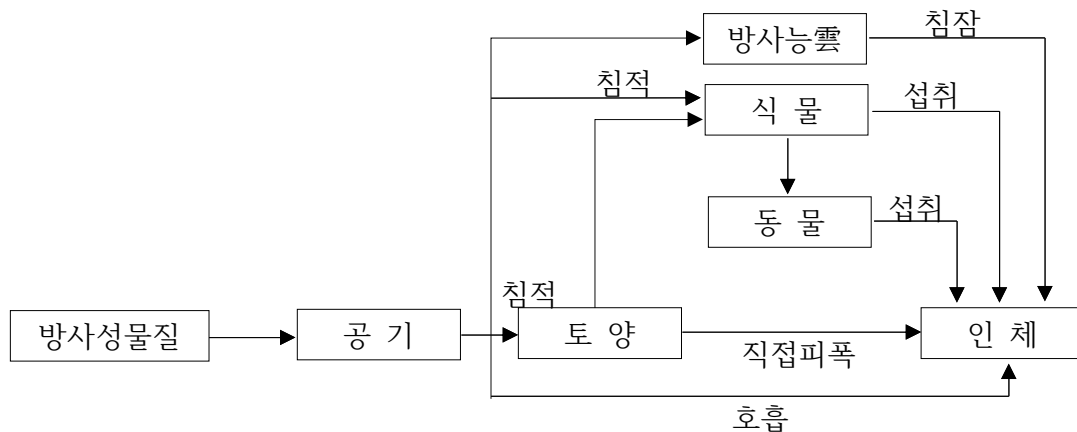
(기간 : '19.01.01~'19.12.31)

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기	신고리4호기
유량률(m^3/sec)	2.81E+01	2.85E+01	4.27E+01	4.24E+01	4.60E+01	4.60E+01	5.63E+01	5.63E+01

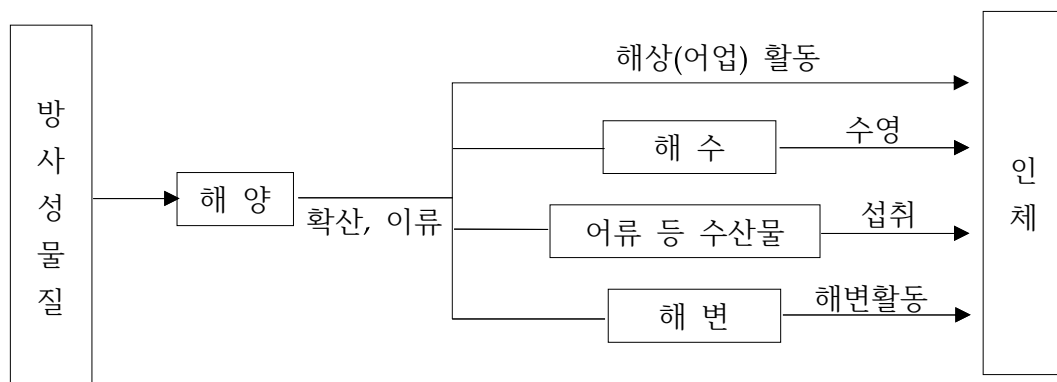
3.3 예상 주민피폭선량 계산

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

2019년도 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 $4.105\text{E-}06 \text{ sec/m}^3$ (고리1~4호기), $1.840\text{E-}05 \text{ sec/m}^3$ (신고리1~4호기)이며, 최대지점의 방위는 각각 NW(고리), SSW(신고리)이었다. 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	9.1	4.2	5.0	34.2	24.3	12.7	10.4
	신고리	5.2	3.4	4.5	33.5	26.5	11.1	15.8

[표 3-5-2] 대기안정도 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	고리	5.5	4.8	4.4	4.4	4	3.3	3.9
	신고리	5.3	5.6	5.5	5	4.8	3.5	2.8

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

(단위 : %)

고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	20.0	6.4	6.8	4.2	2.5	3.2	1.0	1.1
신고리	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	11.4	6.1	5.1	6.0	6.0	6.5	9.1	0.3
신고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	20.0	6.2	7.6	3.7	3.2	1.2	1.6	2.7
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	9.0	9.5	5.5	4.5	5.2	4.8	10.2	0.3

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

(단위 : sec/m³)

구 분	고리1호기			고리2호기			고리3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NW	700	4.105E-06	NW	743	3.691E-06	NW	925	2.500E-06
(X/Q) ^D	NW	700	4.088E-06	NW	743	3.675E-06	NW	925	2.487E-06
(X/Q) ^{DD}	NW	700	3.775E-06	NW	743	3.383E-06	NW	925	2.260E-06
D/Q(1/m ³)	NW	700	1.022E-08	NNE	764	1.014E-08	NE	1436	9.191E-09

구 분	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NW	979	2.261E-06	ENE	589	9.663E-06	ENE	560	1.057E-05
(X/Q) ^D	NW	979	2.248E-06	ENE	589	9.645E-06	ENE	560	1.055E-05
(X/Q) ^{DD}	NW	979	2.036E-06	ENE	589	8.977E-06	ENE	560	9.845E-06
D/Q(1/m ³)	NE	1264	1.135E-08	ENE	589	3.255E-08	ENE	560	3.519E-08

구 분	신고리3호기			신고리4호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	SSW	560	1.840E-05	SSW	720	1.178E-05
(X/Q) ^D	SSW	560	1.838E-05	SSW	720	1.176E-05
(X/Q) ^{DD}	SSW	560	1.714E-05	SSW	720	1.083E-05
D/Q(1/m ³)	SSW	560	7.445E-08	SSW	720	5.061E-08

주1) X/Q : 방사성 붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/Q^D : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자주3) X/Q^{DD} : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주4) D/Q : 지표면 침적인자

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

(단위 : sec/m³)

연 도	'10		'11		'12					
	고리	신고리	고리	신고리	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기
방 위	SSE	S	SSE	S	NNE	NNE	N	NNE	NE	NNE
대기확산인자	4.638E-06	1.757E-05	4.638E-06	1.465E-05	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

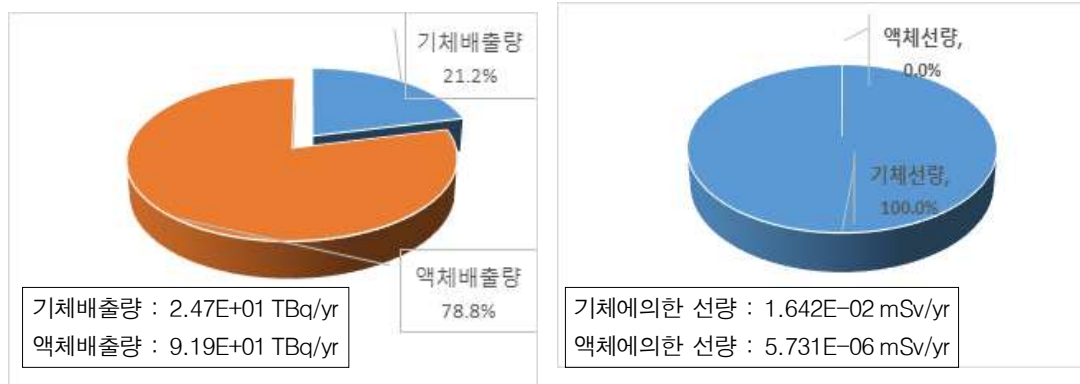
연 도	'18						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기
방 위	NW	NW	NW	NW	ENE	NE	S
대기확산인자	4.346E-06	3.910E-06	2.654E-06	2.401E-06	1.203E-05	1.335E-05	1.826E-05

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

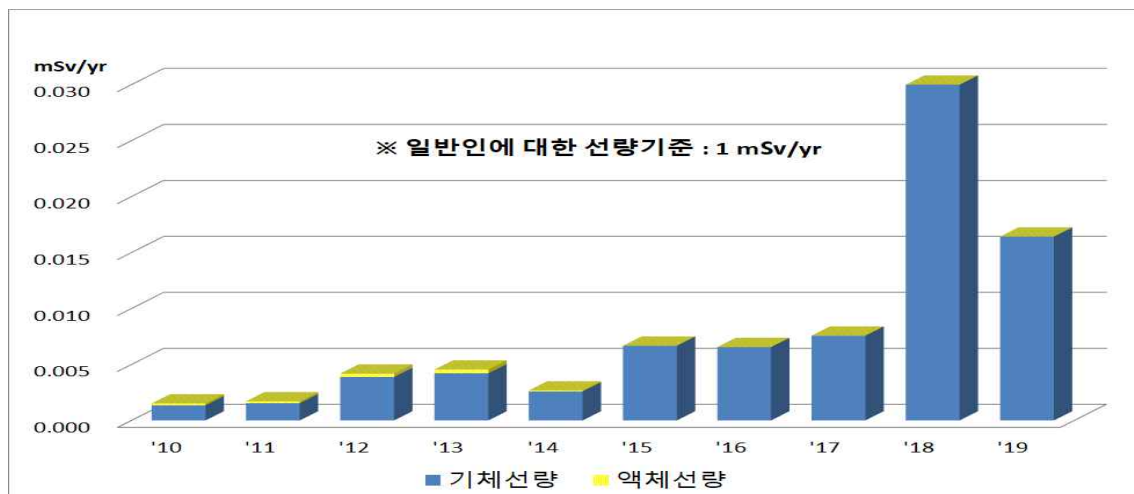
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2019년도 새울본부(인근 고리본부 포함)에서 발전소 운영 중 배출한 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민(가상 최대 개인)이 받을 수 있는 선량을 계산한 결과 1.643E-02 mSv/yr[최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로서, 원자력 안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv/yr의 1.643 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv/yr의 6.57%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 배출물에 의한 선량

기체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 1.642×10^{-2} mSv/yr [최대 피폭 연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물섭취(83.55%), 호흡(3.29%) 및 과일(8.53%)으로 나타났으며, [표 3-14]에 경로별 예상 주민피폭 선량(기체) 평가결과를 나타내었다.

3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 선량

액체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 5.731×10^{-6} mSv/yr [1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물섭취(어류 60.98%, 연체류 12.60%, 갑각류 1.12%, 해조류 25.30%)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체) 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	6.250E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	0.000E+00	<0.01	1.760E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	0.000E+00	<0.01	1.357E-06	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	0.000E+00	<0.01	2.233E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.770E-04	0.12	1.016E-03	0.68
		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	3.860E-07	<0.01	4.440E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	3.010E-07	<0.01	2.220E-07	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	2.445E-07	<0.01	1.263E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	4.791E-07	<0.01	3.353E-07	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.916E-03	1.94	1.616E-03	1.08
		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	4.180E-05	0.02	4.470E-05	0.02
공기 흡수선량(감마선)	0.1	1.480E-05	0.02	1.330E-05	0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	1.171E-05	0.02	1.053E-05	0.02
피부등가선량(외부피폭)	0.15	4.733E-05	0.03	4.802E-05	0.03
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.431E-03	0.95	1.303E-03	0.87
		1세/위		1세/위	
최대평가지점(방위, 거리)		ENE, 589 m		ENE, 560 m	

부 위	설계기준	신고리3호기		신고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(베타선)	0.2	9.330E-07	<0.01	3.250E-07	<0.01
공기 흡수선량(감마선)	0.1	2.640E-06	<0.01	9.150E-07	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	2.040E-06	<0.01	7.058E-07	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	3.356E-06	<0.01	1.162E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.489E-02	9.93	4.573E-04	0.31
		1세/위		1세/위	
최대평가지점(방위, 거리)		SSW, 560 m		SSW, 720 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	1.809E-08	<0.01	성인	6.773E-07	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.809E-08	<0.01	성인	7.011E-07	<0.01	성인
		기타장기			피부		

부 위	설계 기준	고리3호기			고리4호기		
		선 량	비율 (%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	1.074E-06	<0.01	성인	1.084E-06	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.074E-06	<0.01	성인	1.084E-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	2.227E-06	0.01	성인	2.227E-06	0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	6.549E-06	0.01	1세	6.549E-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	7.751E-07	<0.01	성인	7.691E-07	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	1.262E-06	<0.01	1세	1.257E-06	<0.01	1세
		대장하부			대장하부		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량(부지전체, 1세 기준)
[단위 : mSv/yr.man]

부 위	기준	최대 평가지점	방위	고리1~4 호기 및 신고리1~4호기			비율(%)
				기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	5	ENE	1.642E-02	5.731E-06	1.643E-02	6.57
갑상선 등가선량	0.75	5	ENE	1.642E-02	3.929E-06	1.643E-02	2.19

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

- 지 점 명 : 길천리[W, 1.15km(신고리1호기 기준), 1세 기준]
- 유효선량 : 1.619E-02 mSv/yr-man(기준치 대비 6.48%)
- 갑 상 선 : 1.618E-02 mSv/yr-man(기준치 대비 2.16%)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr.man]

경로	유효선량	위	대장(하부)	피부	골표면	유방	뇌	갑상선
PLUME	2.232E-05	2.029E-05	1.902E-05	9.101E-05	3.265E-05	2.544E-05	2.432E-05	2.313E-05
GROUND	4.839E-08	4.583E-08	4.728E-08	5.819E-08	6.563E-08	4.926E-08	4.543E-08	4.745E-08
호흡	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04	5.396E-04
곡식	1.372E-02	1.713E-02	1.457E-02	1.372E-02	1.372E-02	1.372E-02	1.372E-02	1.372E-02
과일	1.401E-03	1.739E-03	1.486E-03	1.401E-03	1.401E-03	1.401E-03	1.401E-03	1.401E-03
김장채소	1.454E-04	1.797E-04	1.540E-04	1.454E-04	1.454E-04	1.454E-04	1.454E-04	1.454E-04
엽채류	5.905E-04	7.300E-04	6.254E-04	5.905E-04	5.905E-04	5.905E-04	5.905E-04	5.905E-04
우유	5.530E-07	6.873E-07	5.867E-07	5.530E-07	5.530E-07	5.530E-07	5.530E-07	5.530E-07
소고기	2.927E-12	2.389E-12	8.564E-12	1.336E-12	2.023E-12	1.336E-12	1.603E-12	1.984E-12
돼지고기	3.065E-13	2.515E-13	8.767E-13	1.421E-13	2.149E-13	1.421E-13	1.707E-13	2.114E-13
닭고기	6.104E-15	5.003E-15	1.754E-14	2.820E-15	4.268E-15	2.820E-15	3.388E-15	4.194E-15
합계	1.642E-02	2.034E-02	1.739E-02	1.649E-02	1.643E-02	1.642E-02	1.642E-02	1.642E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 성인 기준)

[단위 : mSv/yr.man]

경로	유효선량	대장(하부)	대장(상부)	골표면	피부	소장	난소	적색골수
해변활동	3.446E-06	3.319E-06	3.228E-06	4.770E-06	4.713E-06	3.202E-06	3.107E-06	3.465E-06
수영	1.208E-09	1.045E-09	1.061E-09	1.946E-09	1.554E-09	1.028E-09	1.036E-09	1.238E-09
Boating	5.459E-09	4.720E-09	4.791E-09	8.788E-09	7.020E-09	4.641E-09	4.679E-09	5.590E-09
어류	3.030E-06	6.406E-06	4.223E-06	2.714E-06	2.485E-06	3.259E-06	3.245E-06	2.649E-06
연체류	8.583E-07	1.397E-06	1.062E-06	7.874E-07	7.344E-07	9.087E-07	9.154E-07	7.982E-07
갑각류	6.347E-07	1.033E-06	7.852E-07	5.823E-07	5.431E-07	6.720E-07	6.769E-07	5.902E-07
해조류	8.762E-07	2.455E-06	1.390E-06	1.178E-06	6.232E-07	9.132E-07	8.808E-07	7.957E-07
합계	8.852E-06	1.462E-05	1.069E-05	1.004E-05	9.107E-06	8.960E-06	8.833E-06	8.305E-06

주) 액체 유출물에 대한 희석인자 : 남쪽 1.30E+01 북쪽 8.50E+00

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr.man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	2.232E-05	0.19	2.232E-05	0.19	2.232E-05	0.17
GROUND	4.839E-08	<0.01	4.839E-08	<0.01	4.839E-08	<0.01
호 흡	5.983E-04	4.98	6.387E-04	5.58	7.550E-04	5.62
곡 식	9.408E-03	78.26	9.392E-03	82.01	1.073E-02	79.84
과 일	6.407E-04	5.33	4.114E-04	3.59	8.536E-04	6.35
김장채소	4.827E-04	4.01	3.348E-04	2.92	3.552E-04	2.64
엽채류	8.690E-04	7.23	6.535E-04	5.71	7.233E-04	5.38
우 유	6.689E-08	<0.01	1.383E-07	<0.01	2.094E-07	<0.01
소고기	9.245E-13	<0.01	1.500E-12	<0.01	2.291E-12	<0.01
돼지고기	3.257E-13	<0.01	9.344E-13	<0.01	8.349E-13	<0.01
닭고기	1.741E-15	<0.01	5.077E-15	<0.01	5.422E-15	<0.01
합 계	1.202E-02	100	1.145E-02	100	1.344E-02	100
구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	2.232E-05	0.17	2.232E-05	0.14	2.232E-05	0.42
GROUND	4.839E-08	<0.01	4.839E-08	<0.01	4.839E-08	<0.01
호 흡	9.332E-04	6.93	5.396E-04	3.29	4.020E-04	7.62
곡 식	1.071E-02	79.47	1.372E-02	83.55	4.087E-03	77.45
과 일	9.255E-04	6.87	1.401E-03	8.53	6.058E-04	11.48
김장채소	2.515E-04	1.87	1.454E-04	0.89	6.781E-06	0.13
엽채류	6.316E-04	4.69	5.905E-04	3.60	1.524E-04	2.89
우 유	2.906E-07	<0.01	5.530E-07	<0.01	5.406E-07	0.01
소고기	2.030E-12	<0.01	2.927E-12	<0.01	1.974E-12	<0.01
돼지고기	6.763E-13	<0.01	3.065E-13	<0.01	3.448E-13	<0.01
닭고기	6.223E-15	<0.01	6.104E-15	<0.01	5.773E-15	<0.01
합 계	1.347E-02	100	1.642E-02	100	5.277E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr.man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	3.446E-06	38.92	4.230E-07	10.58	6.769E-07	15.19
	수영	1.208E-09	0.01	1.389E-09	0.03	1.285E-09	0.03
	Boating	5.459E-09	0.06	2.500E-10	0.01	2.777E-10	0.01
수산물섭취	어류	3.030E-06	34.24	1.581E-06	39.57	1.519E-06	34.08
	연체류	8.583E-07	9.70	6.935E-07	17.35	9.240E-07	20.74
	갑각류	6.347E-07	7.17	7.391E-07	18.49	7.847E-07	17.61
	해조류	8.762E-07	9.90	5.582E-07	13.97	5.499E-07	12.34
합계		8.852E-06	100	3.997E-06	100	4.456E-06	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	1.846E-07	3.95	-	-	-	-
	수영	4.451E-10	0.01	-	-	-	-
	Boating	6.944E-11	<0.01	-	-	-	-
수산물섭취	어류	1.918E-06	41.04	3.495E-06	60.98	1.305E-06	37.31
	연체류	9.616E-07	20.57	7.224E-07	12.60	2.390E-07	6.83
	갑각류	8.201E-07	17.54	6.445E-08	1.12	-	-
	해조류	7.898E-07	16.89	1.450E-06	25.30	1.954E-06	55.86
합 계		4.675E-06	100	5.731E-06	100	3.498E-06	100

주) 액체 유출물에 대한 희석인자 : 남쪽 1.30E+01 북쪽 8.50E+00

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr.man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.202E-02	1.145E-02	1.344E-02	1.347E-02	1.642E-02	5.277E-03
위	1.299E-02	1.255E-02	1.484E-02	1.594E-02	2.034E-02	7.664E-03
대장하부	1.241E-02	1.182E-02	1.406E-02	1.471E-02	1.739E-02	5.957E-03
대장상부	1.202E-02	1.145E-02	1.343E-02	1.347E-02	1.642E-02	5.274E-03
피 부	1.190E-02	1.134E-02	1.319E-02	1.317E-02	1.649E-02	5.004E-03
골 표 면	1.184E-02	1.128E-02	1.314E-02	1.311E-02	1.643E-02	4.946E-03
유 방	1.183E-02	1.127E-02	1.313E-02	1.310E-02	1.642E-02	4.939E-03
뇌	1.183E-02	1.127E-02	1.313E-02	1.310E-02	1.642E-02	4.938E-03
갑 상 선	1.183E-02	1.127E-02	1.313E-02	1.310E-02	1.642E-02	4.936E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr.man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	8.852E-06	3.997E-06	4.456E-06	4.675E-06	5.731E-06	3.498E-06
대장하부	1.462E-05	7.744E-06	9.141E-06	1.143E-05	1.795E-05	1.078E-05
대장상부	1.069E-05	5.348E-06	6.101E-06	7.056E-06	1.006E-05	5.796E-06
골 표 면	1.004E-05	3.986E-06	4.482E-06	4.601E-06	5.446E-06	4.683E-06
피 부	9.107E-06	3.352E-06	3.765E-06	3.490E-06	3.863E-06	2.173E-06
소 장	8.960E-06	4.190E-06	4.691E-06	5.038E-06	6.151E-06	3.488E-06
난 소	8.833E-06	4.234E-06	4.642E-06	4.865E-06	5.923E-06	3.238E-06
적색골수	8.305E-06	3.621E-06	3.974E-06	3.985E-06	4.535E-06	3.470E-06
간 장	8.247E-06	4.065E-06	4.498E-06	4.577E-06	4.900E-06	3.576E-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	%
^3H		7.125E-04	4.34	3.432E-06	59.88	7.159E-04	4.36
^{14}C		1.569E-02	95.52	-	-	1.569E-02	95.49
불 활 성 기 체	^{41}Ar	2.121E-05	0.13	-	-	2.121E-05	0.13
	^{85}Kr	1.012E-06	0.01	-	-	1.012E-06	0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	1.338E-08	<0.01	-	-	1.338E-08	<0.01
	^{133}Xe	8.447E-08	<0.01	-	-	8.447E-08	<0.01
옥 소	^{132}I	3.611E-11	<0.01	-	-	3.611E-11	<0.01
미 립 자	^{51}Cr	-	-	2.485E-09	0.04	2.485E-09	<0.01
	^{54}Mn	-	-	1.354E-07	2.36	1.354E-07	<0.01
	^{59}Fe	-	-	2.038E-07	3.56	2.038E-07	<0.01
	^{58}Co	3.197E-09	<0.01	1.298E-07	2.26	1.330E-07	<0.01
	^{60}Co	4.672E-08	<0.01	3.112E-07	5.43	3.580E-07	<0.01
	^{95}Zr	-	-	2.426E-08	0.42	2.426E-08	<0.01
	^{95}Nb	-	-	1.041E-06	18.16	1.041E-06	0.01
	^{124}Sb	-	-	3.346E-07	5.83	3.346E-07	<0.01
	^{125}Sb	-	-	1.180E-07	2.06	1.180E-07	<0.01
	^{137}Cs	-	-	2.501E-10	<0.01	2.501E-10	<0.01
계		1.642E-02	100	5.731E-06	100	1.643E-02	100

제 4 장 종합평가 및 결론

새울본부는 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)을 근거로 작성한 환경방사선 조사계획서에 따라 2019년도 새울본부 주변지역과 비교지점에서 공간감마선량률 및 공간집적선량을 측정하였으며 공기, 육상 및 해양에서 20여 종의 환경 시료를 주기적으로 채취하여 ^{14}C , 감마동위원소, 전베타, ^3H 및 ^{90}Sr 방사능을 분석하였다.

공간감마선량률 및 공간집적선량률 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타 방사능은 정상 변동범위와 유사하였다.

2019년도 공기, 빗물, 지표수 및 육류 등의 감마핵종 시료 분석 결과는 정상변동 범위와 유사하게 나타났다. 또한 토양, 해수, 해저퇴적물, 어류, 해조류 등 일부 시료에서 ^{137}Cs 및 ^{90}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}I 은 주로 의료기관에서 치료목적으로 투여된 후 지표수에 유입되고 하천 토양에 전이되거나 해조류로 전이·농축되어 환경시료에서 검출되고 있으며, 해조류에서 최고 0.807 Bq/kg-fresh 농도로 검출되었다.

삼중수소는 발전소에서 배출되는 액·기체방사성물질과 해양확산, 풍향 등에 의해 부지주변 나사, 진하 해수에서 각각 13.0 Bq/L, 12.3 Bq/L, 부지내 1발정문 빗물에서 10.3 Bq/L 검출되어 관련 고시에 따라 일시증가보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다.

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

2019년 발전소(고리1호기~신고리4호기) 기체 및 액체 방사성물질의 배출로 인한 새울본부 및 인근 고리본부 주변 주민선량을 계산한 결과 0.01643 mSv/yr (1세 기준)로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 1.643%, 부지당 제한치 0.25 mSv/yr의 6.57% 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2019년도 새울본부 운영으로 인한 부지주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경영향은 매우 작은 수준임을 확인하였다.

부 록

1. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2019년도 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. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
환경방사선 감시기(μSv/h)		공간감마선량률 (연속)	0.100 (0.0815~0.156)	0.105 (0.0911~0.139)	서생면사무소 (2.1 km, NE)	0.115 (0.111~0.148)
열형광선량계 (μGy/분기)		공간집적선량 (136)	176(132/132) (134~257)	184(4/4) (162~223)	진하1경로당 (6.4 km, NNE)	216(4/4) (193~257)
공 기 중	(Bq/m³)	³ H(36)	0.0402(24/24) (0.00874~0.126)	0.00810(3/12) (<0.000909~0.0288)	양암마을회관 (2.5 km, NNW)	0.0445(12/12) (0.00874~0.126)
	(Bq/g-C)	¹⁴ C(36)	0.229(24/24) (0.209~0.261)	0.221(12/12) (0.208~0.234)	서생면사무소 (2.1 km, NE)	0.230(12/12) (0.209~0.261)
	(mBq/m³)	전베타(424)	0.948(371/371) (0.125~2.13)	0.949(53/53) (0.194~2.00)	신고리교차로 (0.7 km, WNW)	1.02(53/53) (0.188~2.07)
		¹³¹ I(424)	<0.245(0/371)	<0.235(0/53)	-	-
		⁶⁰ Co(96)	<0.0128(0/84)	<0.0184(0/12)	-	-
		¹⁰⁶ Ru(96)	<0.226(0/84)	<0.256(0/12)	-	-
		¹³⁴ Cs(96)	<0.0197(0/84)	<0.0189(0/12)	-	-
		¹³⁷ Cs(96)	<0.0205(0/84)	<0.0210(0/12)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(96)	<0.0941(0/84)	<0.103(0/12)	-	-
⁷ Be(96)	6.57(84/84) (2.30~8.82)	6.34(12/12) (2.88~8.49)	명산3 (0.9 km, NNE)	6.72(12/12) (2.75~8.82)		
빗 물 (Bq/L)	전베타(84)	0.0385(31/72) (<0.0111~0.176)	0.0381(5/12) (<0.0127~0.117)	신리 (1.0 km, NE)	0.0536(7/12) (<0.0111~0.176)	
	³ H(84)	1.39(6/72) (<0.356~10.3)	<1.10(0/12)	1발정문 (0.3 km, SSE)	2.35(2/12) (<1.07~10.3)	
	⁶⁰ Co(84)	<0.00138(0/72)	<0.00141(0/12)	-	-	
	¹³¹ I(84)	<0.00181(0/72)	<0.00171(0/12)	-	-	
	¹³⁴ Cs(84)	<0.00207(0/72)	<0.00219(0/12)	-	-	
	¹³⁷ Cs(84)	<0.00223(0/72)	<0.00252(0/12)	-	-	
지표수 (Bq/L)	³ H(60)	<0.368(0/48)	<1.07(0/12)	-	-	
	⁶⁰ Co(60)	<0.00160(0/48)	<0.00160(0/12)	-	-	
	¹³¹ I(60)	<0.00182(0/48)	<0.00218(0/12)	-	-	
	¹³⁴ Cs(60)	<0.00204(0/48)	<0.00229(0/12)	-	-	
	¹³⁷ Cs(60)	<0.00231(0/48)	<0.00232(0/12)	-	-	
지하수 (Bq/L)	³ H(20)	<0.368(0/16)	<1.10(0/4)	-	-	
	⁶⁰ Co(20)	<0.00160(0/16)	<0.00297(0/4)	-	-	
	¹³¹ I(20)	<0.00205(0/16)	<0.00373(0/4)	-	-	
	¹³⁴ Cs(20)	<0.00199(0/16)	<0.00406(0/4)	-	-	
	¹³⁷ Cs(20)	<0.00238(0/16)	<0.00455(0/4)	-	-	

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

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

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

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
식 수 (Bq/L)	³ H(20)		<0.368(0/16)	<1.08(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co(20)		<0.00134(0/16)	<0.00206(0/4)	-	-
	¹³¹ I(20)		<0.00228(0/16)	<0.00298(0/4)	-	-
	¹³⁴ Cs(20)		<0.00142(0/16)	<0.00314(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs(20)		<0.00221(0/16)	<0.00306(0/4)	-	-
표층토양 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn(8)		<0.182(0/6)	<0.280(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(8)		<0.130(0/6)	<0.240(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(8)		<0.214(0/6)	<0.255(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(8)		<1.50(0/6)	<1.81(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(8)		<0.148(0/6)	<0.193(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(8)		2.33(6/6) (0.315~3.14)	3.02(2/2) (2.83~3.21)	문수경기장 (22.3 km, N)	3.02(2/2) (2.83~3.21)
	¹⁴⁴ Ce(8)		<0.497(0/6)	<1.30(0/2)	-	-
하천토양 (Bq/kg-dry)	⁹⁰ Sr(6)		0.587(4/4) (0.299~0.944)	0.336(1/2) (<0.254~0.418)	신암 (1.5 km, NE)	0.587(4/4) (0.299~0.944)
	⁵⁴ Mn(20)		<0.201(0/16)	<0.207(0/4)	-	-
	⁵⁸ Co(20)		<0.166(0/16)	<0.181(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co(20)		<0.171(0/16)	<0.152(0/4)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(20)		<1.18(0/16)	<1.16(0/4)	-	-
	¹³⁴ Cs(20)		<0.160(0/16)	<0.163(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs(20)		0.591(14/16) (<0.231~0.914)	0.846(4/4) (0.744~0.971)	문수경기장 (21.2 km, N)	0.846(4/4) (0.744~0.971)
배추 (Bq/L)	¹⁴⁴ Ce(20)		<1.08(0/16)	<1.05(0/4)	-	-
	³ H(12)	TFWT(6) OBT(6)	<0.454(0/4) <0.00932(0/4)	<1.02(0/2) <0.0284(0/2)	- -	- -
배추 (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(6)		0.213(4/4) (0.193~0.224)	0.212(2/2) (0.196~0.227)	양암 (3.0km, NNW)	0.213(4/4) (0.193~0.224)
	⁵⁴ Mn(8)		<0.00750(0/6)	<0.0190(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(8)		<0.00966(0/6)	<0.0193(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(8)		<0.0103(0/6)	<0.0182(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(8)		<0.0600(0/6)	<0.110(0/2)	-	-
	¹³¹ I(8)		<0.0128(0/6)	<0.0151(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(8)		<0.00779(0/6)	<0.0158(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(8)		<0.00885(0/6)	<0.0195(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(8)		<0.0437(0/6)	<0.0805(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)		0.00800(2/4) (0.00743~0.00882)	0.0131(2/2) (0.00842~0.0177)	울산 (27.8km, N)	0.0131(2/2) (0.00842~0.0177)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
쌀 (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.0568(0/2)	<0.130(0/1)	-	-
		OBT(3)	<0.227(0/2)	<0.799(0/1)	-	-
쌀 (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3)		0.240(2/2) (0.227~0.252)	0.221(1/1) (0.221)	온곡1 (2 km, NW)	0.240(2/2) (0.227~0.252)
	⁵⁴ Mn(4)		<0.0266(0/3)	<0.0341(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(4)		<0.0343(0/3)	<0.0437(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(4)		<0.0303(0/3)	<0.0243(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(4)		<0.437(0/3)	<0.374(0/1)	-	-
	¹³¹ I(4)		<0.0322(0/3)	<0.0619(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(4)		<0.0345(0/3)	<0.0367(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(4)		<0.0361(0/3)	<0.0421(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(4)		<0.258(0/3)	<0.238(0/1)	-	-
	⁹⁰ Sr(3)		<0.00404(0/2)	<0.00867(0/1)	-	-
무 (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.494(0/2)	<1.17(0/1)	-	-
		OBT(3)	<0.0171(0/2)	<0.0721(0/1)	-	-
무 (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3)		0.234(2/2) (0.230~0.238)	0.213(1/1) (0.213)	온곡1 (2km, NW)	0.234(2/2) (0.230~0.238)
	⁵⁴ Mn(4)		<0.00993(0/3)	<0.0242(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(4)		<0.0148(0/3)	<0.0351(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(4)		<0.00812(0/3)	<0.0276(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(4)		<0.0769(0/3)	<0.149(0/1)	-	-
	¹³¹ I(4)		<0.00953(0/3)	<0.0315(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(4)		<0.0116(0/3)	<0.0218(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(4)		<0.0147(0/3)	<0.0308(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(4)		<0.0448(0/3)	<0.114(0/1)	-	-
	⁹⁰ Sr(3)		<0.00811(0/2)	<0.00959(0/1)	-	-
배 (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.481(0/2)	<0.997(0/1)	-	-
		OBT(3)	<0.0389(0/2)	<0.168(0/1)	-	-
배 (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3)		0.230(2/2) (0.229~0.230)	0.213(1/1) (0.213)	온곡1 (2 km, NW)	0.230(2/2) (0.229~0.230)
	⁵⁴ Mn(4)		<0.0293(0/3)	<0.0482(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(4)		<0.0381(0/3)	<0.0421(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(4)		<0.0242(0/3)	<0.0620(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(4)		<0.389(0/3)	<0.383(0/1)	-	-
	¹³¹ I(4)		<0.0260(0/3)	<0.0318(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(4)		<0.0362(0/3)	<0.0386(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(4)		<0.0412(0/3)	<0.0495(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(4)		<0.282(0/3)	<0.252(0/1)	-	-
	⁹⁰ Sr(3)		<0.00425(0/2)	<0.00878(0/1)	-	-

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)		부지주변 평균 (범위)	비교지점 평균 (범위)	최 대 지 점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 (범위)
육 류 (Bq/L)	³ H(12)	TFWT(6)	<0.275(0/4)	<0.711(0/2)	-	-
		OBT(6)	<0.0493(0/4)	<0.395(0/2)	-	-
육 류 (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(6)		0.215(4/4) (0.206~0.228)	0.210(2/2) (0.207~0.212)	화산리 (2.2 km, W)	0.215(4/4) (0.206~0.228)
	¹⁰⁶ Ru(6)		<0.456(0/4)	<0.521(0/2)	-	-
	¹³¹ I(6)		<0.0325(0/4)	<0.0597(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(6)		<0.0569(0/4)	<0.0561(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(6)		<0.0628(0/4)	<0.0728(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(6)		<0.375(0/4)	<0.327(0/2)	-	-
우 유 (Bq/L)	³ H(8)	TFWT(4)	-	<1.04(0/4)	-	-
		OBT(4)	-	<0.174(0/4)	-	-
	¹⁴ C(4)		-	0.221(4/4) (0.195~0.236)	미호리 (41.6 km, NNW)	0.221(4/4) (0.195~0.236)
	¹³¹ I(12)		-	<0.0261(0/12)	-	-
	¹³⁴ Cs(12)		-	<0.0354(0/12)	-	-
	¹³⁷ Cs(12)		-	<0.0409(0/12)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(12)		-	<0.353(0/12)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(12)		-	<0.202(0/12)	-	-
	⁹⁰ Sr(4)		-	<0.00795(0/4)	-	-
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co(8)		<0.0410(0/6)	<0.0560(0/2)	-	-
	¹³¹ I(8)		<0.0453(0/6)	<0.0578(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(8)		<0.0442(0/6)	<0.0550(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(8)		<0.0517(0/6)	<0.0584(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(8)		<0.300(0/6)	<0.432(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(8)		<0.278(0/6)	<0.328(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)		0.281(4/4) (0.188~0.389)	0.206(2/2) (0.183~0.229)	간절곶 (5.2 km, ENE)	0.281(4/4) (0.188~0.389)
쭉 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co(6)		<0.0434(0/4)	<0.0405(0/2)	-	-
	¹³¹ I(6)		<0.0475(0/4)	<0.0413(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(6)		<0.0466(0/4)	<0.0421(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(6)		<0.0525(0/4)	<0.0502(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(6)		<0.442(0/4)	<0.455(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(6)		<0.226(0/4)	<0.202(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(108)	10.6(96/96) (6.40~13.8)	10.8(12/12) (9.28~14.0)	진하 (5.6 km, NE)	11.3(12/12) (10.0~13.2)
		³ H(108)	1.15(2/96) (<0.365~13.0)	<1.04(0/12)	나사 (3.3 km, ENE)	2.17(1/12) (<1.10~13.0)
	(mBq/L)	⁵⁴ Mn(36)	<0.683(0/32)	<0.668(0/4)	-	-
		⁵⁹ Fe(36)	<0.975(0/32)	<1.96(0/4)	-	-
		⁵⁸ Co(36)	<0.940(0/32)	<1.02(0/4)	-	-
		⁶⁰ Co(36)	<0.433(0/32)	<0.765(0/4)	-	-
		⁶⁵ Zn(36)	<1.45(0/32)	<2.27(0/4)	-	-
		⁹⁵ Zr(36)	<1.43(0/32)	<1.28(0/4)	-	-
		⁹⁵ Nb(36)	<1.20(0/32)	<1.35(0/4)	-	-
		^{110m} Ag(36)	<0.747(0/32)	<0.687(0/4)	-	-
		¹³¹ I(36)	<11.4(0/32)	<9.98(0/4)	-	-
		¹³⁴ Cs(36)	<0.532(0/32)	<0.852(0/4)	-	-
		¹³⁷ Cs(36)	2.23(32/32) (1.45~3.01)	2.28(4/4) (2.01~2.77)	신리 (1.8 km, ENE)	2.53(4/4) (1.86~3.01)
		¹⁴⁰ Ba(36)	<3.34(0/32)	<3.79(0/4)	-	-
		⁹⁰ Sr(12)	0.845(8/8) (0.541~0.989)	0.806(4/4) (0.657~1.09)	1발배수구주변 (1.0 km, ESE)	0.845(8/8) (0.541~0.989)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		⁵⁴ Mn(14)	<0.146(0/12)	<0.170(0/2)	-	-
		⁵⁸ Co(14)	<0.117(0/12)	<0.179(0/2)	-	-
		⁵⁹ Fe(14)	<0.139(0/12)	<0.461(0/2)	-	-
		⁶⁰ Co(14)	<0.119(0/12)	<0.187(0/2)	-	-
		⁹⁵ Zr(14)	<0.160(0/12)	<0.255(0/2)	-	-
		^{110m} Ag(14)	<0.0888(0/12)	<0.148(0/2)	-	-
		¹³⁴ Cs(14)	<0.110(0/12)	<0.156(0/2)	-	-
		¹³⁷ Cs(14)	1.14(12/12) (0.244~2.05)	0.344(2/2) (0.231~0.457)	1발배수구주변 (1.0 km, SSE)	1.94(4/4) (1.75~2.05)
		⁶⁵ Zn(14)	<0.378(0/12)	<0.527(0/2)	-	-
		⁹⁵ Nb(14)	<0.149(0/12)	<0.203(0/2)	-	-
		¹⁴⁰ Ba(14)	<0.338(0/12)	<0.667(0/2)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(14)	<0.598(0/12)	<1.02(0/2)	-	-
		⁹⁰ Sr(6)	<0.239(0/4)	<0.316(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
어 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(14)	<0.0145(0/12)	<0.0271(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(14)	<0.0172(0/12)	<0.0392(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(14)	<0.0190(0/12)	<0.0283(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(14)	<0.0289(0/12)	<0.0690(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(14)	<0.0154(0/12)	<0.0256(0/2)	-	-
	¹³¹ I(14)	<0.0210(0/12)	<0.0426(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(14)	<0.0167(0/12)	<0.0356(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(14)	0.192(12/12) (0.0463~0.676)	0.135(2/2) (0.109~0.160)	나사 (3.2 km, ENE)	0.396(4/4) (0.131~0.676)
	⁶⁵ Zn(14)	<0.0649(0/12)	<0.0793(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(14)	<0.0220(0/12)	<0.0403(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)	<0.0118(0/4)	<0.00761(0/2)	-	-
패 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(14)	<0.0185(0/12)	<0.0321(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(14)	<0.0231(0/12)	<0.0330(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(14)	<0.0168(0/12)	<0.0359(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(14)	<0.0391(0/12)	<0.0449(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(14)	<0.0155(0/12)	<0.0246(0/2)	-	-
	¹³¹ I(14)	<0.0200(0/12)	<0.0429(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(14)	<0.0195(0/12)	<0.0284(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(14)	<0.0226(0/12)	<0.0325(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(14)	<0.0691(0/12)	<0.0905(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(14)	<0.0255(0/12)	<0.0355(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)	<0.0121(0/4)	<0.0237(0/2)	-	-

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

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

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

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}I (14)	0.158(10/12) (<0.0221~0.342)	0.452(2/2) (0.0973~0.807)	방어동 (18.9 km, NE)	0.452(2/2) (0.0973~0.807)
	^{54}Mn (14)	<0.0154(0/12)	<0.0299(0/2)	-	-
	^{58}Co (14)	<0.0182(0/12)	<0.0332(0/2)	-	-
	^{59}Fe (14)	<0.0406(0/12)	<0.0550(0/2)	-	-
	^{60}Co (14)	<0.0200(0/12)	<0.0270(0/2)	-	-
	^{95}Nb (14)	<0.0188(0/12)	<0.0334(0/2)	-	-
	^{95}Zr (14)	<0.0312(0/12)	<0.0384(0/2)	-	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$ (14)	<0.0117(0/12)	<0.0280(0/2)	-	-
	^{134}Cs (14)	<0.0147(0/12)	<0.0262(0/2)	-	-
	^{137}Cs (14)	0.0481(4/12) (0.0166~0.0841)	0.0647(1/2) (<0.0431~0.0863)	방어동 (18.9 km, NE)	0.0647(1/2) (<0.0431~0.0863)
	^{65}Zn (14)	<0.0531(0/12)	<0.0633(0/2)	-	-
	^{140}Ba (14)	<0.0632(0/12)	<0.0666(0/2)	-	-
	^{144}Ce (14)	<0.100(0/12)	<0.117(0/2)	-	-
	^{90}Sr (6)	<0.0485(0/4)	<0.0472(0/2)	-	-
저서생물 (Bq/kg-fresh)	^{54}Mn (14)	<0.0225(0/12)	<0.0294(0/2)	-	-
	^{58}Co (14)	<0.0369(0/12)	<0.0425(0/2)	-	-
	^{59}Fe (14)	<0.0595(0/12)	<0.0586(0/2)	-	-
	^{60}Co (14)	<0.0286(0/12)	<0.0406(0/2)	-	-
	^{95}Zr (14)	<0.0529(0/12)	<0.0652(0/2)	-	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$ (14)	<0.0275(0/12)	<0.0370(0/2)	-	-
	^{134}Cs (14)	<0.0312(0/12)	<0.0354(0/2)	-	-
	^{137}Cs (14)	<0.0357(0/12)	<0.0367(0/2)	-	-
	^{65}Zn (14)	<0.0716(0/12)	<0.105(0/2)	-	-
	^{95}Nb (14)	<0.0274(0/12)	<0.0472(0/2)	-	-
	^{140}Ba (14)	<0.117(0/12)	<0.190(0/2)	-	-
	^{144}Ce (14)	<0.178(0/12)	<0.235(0/2)	-	-

부록 2. 2019년도 환경방사능 조사결과

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
신고리교차로 ^{주1)} (WNW, 0.7 km)	1월	0.120	0.0974	0.100±0.002	0.108 (0.0859~0.186)	0	0	0
	2월	0.113	0.0955	0.0988±0.0021		0	0	0
	3월	0.120	0.0960	0.0990±0.0021		0	0	0
	4월	0.127	0.0949	0.0995±0.0034		0	0	0
	5월	0.113	0.0948	0.0995±0.0020		0	0	0
	6월	0.140	0.0915	0.0992±0.0046		0	0	0
	7월	0.128	0.0953	0.0993±0.0033		0	0	0
	8월	0.111	0.0941	0.0997±0.0020		0	0	0
	9월	0.135	0.0939	0.0994±0.0038		0	0	0
	10월	0.114	0.0953	0.100±0.003		0	0	0
	11월	0.126	0.0956	0.0999±0.0035		0	0	0
	12월	0.118	0.0946	0.0990±0.0023		0	0	0
1발정문 ^{주1)} (SSE, 0.3 km)	1월	0.118	0.0976	0.0999±0.0023	0.106 (0.0848~0.187)	0	0	0
	2월	0.111	0.0957	0.0986±0.0019		0	0	0
	3월	0.116	0.0962	0.0987±0.0020		0	0	0
	4월	0.124	0.0920	0.0985±0.0034		0	0	0
	5월	0.113	0.0942	0.0988±0.0021		0	0	0
	6월	0.146	0.0927	0.0987±0.0052		0	0	0
	7월	0.126	0.0918	0.0974±0.0036		0	0	0
	8월	0.134	0.0930	0.0979±0.0023		0	0	0
	9월	0.147	0.0925	0.0986±0.0042		0	0	0
	10월	0.114	0.0944	0.0975±0.0025		0	0	0
	11월	0.120	0.0920	0.0970±0.0031		0	0	0
	12월	0.114	0.0922	0.0959±0.0023		0	0	0
명산1 ^{주1)} (NNW, 0.6 km)	1월	0.115	0.0961	0.0993±0.0020	0.112 (0.0872~0.182)	0	0	0
	2월	0.110	0.0945	0.0984±0.0018		0	0	0
	3월	0.115	0.0960	0.0987±0.0019		0	0	0
	4월	0.124	0.0942	0.0984±0.0030		0	0	0
	5월	0.108	0.0950	0.0987±0.0015		0	0	0
	6월	0.140	0.0952	0.0994±0.0041		0	0	0
	7월	0.126	0.0943	0.0984±0.0031		0	0	0
	8월	0.109	0.0946	0.0984±0.0016		0	0	0
	9월	0.134	0.0938	0.0991±0.0041		0	0	0
	10월	0.114	0.0957	0.0997±0.0023		0	0	0
	11월	0.123	0.0954	0.100±0.003		0	0	0
	12월	0.117	0.0967	0.101±0.002		0	0	0

주1) 고리로부터 이관(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-357, '18.03.05)

○ 신고리정문 → 신고리교차로, 신고리2발전소내 → 1발정문(위치변경), 명산1(위치변경)

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 ('14~'18)	정상변동범위 초과시간 (시간)	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
명산2 ^{주1)} (N, 0.8 km)	1월	0.119	0.0989	0.101±0.002	0.106 (0.0800~0.172)	0	0	0
	2월	0.112	0.0975	0.100±0.002		0	0	0
	3월	0.116	0.0982	0.100±0.002		0	0	0
	4월	0.123	0.0968	0.100±0.003		0	0	0
	5월	0.153	0.0974	0.101±0.003		0	0	0
	6월	0.136	0.0965	0.100±0.004		0	0	0
	7월	0.122	0.0954	0.0997±0.0027		0	0	0
	8월	0.109	0.0951	0.0997±0.0014		0	0	0
	9월	0.138	0.0955	0.101±0.004		0	0	0
	10월	0.118	0.0991	0.103±0.002		0	0	0
	11월	0.127	0.100	0.104±0.003		0	0	0
	12월	0.119	0.101	0.104±0.002		0	0	0
명산3 ^{주1)} (NNE, 0.9 km)	1월	0.115	0.0978	0.100±0.002	0.110 (0.0890~0.161)	0	0	0
	2월	0.108	0.0957	0.0988±0.0015		0	0	0
	3월	0.113	0.0965	0.0993±0.0016		0	0	0
	4월	0.120	0.0947	0.0995±0.0027		0	0	0
	5월	0.109	0.0951	0.0996±0.0017		0	0	0
	6월	0.136	0.0950	0.0996±0.0037		0	0	0
	7월	0.120	0.0947	0.0986±0.0024		0	0	0
	8월	0.107	0.0937	0.0991±0.0016		0	0	0
	9월	0.110	0.0933	0.0976±0.0021		0	0	0
	10월	0.108	0.0933	0.0979±0.0019		0	0	0
	11월	0.118	0.0947	0.0984±0.0024		0	0	0
	12월	0.112	0.0949	0.0984±0.0019		0	0	0
신리 ^{주1)} (NE, 1.0 km)	1월	0.103	0.0855	0.0877±0.0017	0.0987 (0.0794~0.152)	0	0	0
	2월	0.0988	0.0847	0.0870±0.0017		0	0	0
	3월	0.108	0.0849	0.0872±0.0018		0	0	0
	4월	0.109	0.0830	0.0868±0.0030		0	0	0
	5월	0.101	0.0832	0.0860±0.0017		0	0	0
	6월	0.133	0.0828	0.0862±0.0044		0	0	0
	7월	0.105	0.0818	0.0850±0.0025		0	0	0
	8월	0.0947	0.0823	0.0851±0.0013		0	0	0
	9월	0.0983	0.0815	0.0843±0.0021		0	0	0
	10월	0.0997	0.0820	0.0847±0.0019		0	0	0
	11월	0.102	0.0825	0.0856±0.0021		0	0	0
	12월	0.101	0.0830	0.0860±0.0018		0	0	0

주1) 고리로부터 이관(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-357, '18.03.05)

○ 신고리2발전소내 → 명산2, 명산3, 신리

[표1] 공간감마선량을 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
1발 해안 ^{주2)} (ESE, 0.5 km)	1월	0.117	0.0960	0.0984 \pm 0.0021	0.0971 (0.0924~0.124)	0	0	0
	2월	0.110	0.0945	0.0972 \pm 0.0018		0	0	0
	3월	0.114	0.0955	0.0975 \pm 0.0018		0	0	0
	4월	0.122	0.0961	0.100 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.114	0.0972	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.144	0.0965	0.101 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.123	0.0945	0.0982 \pm 0.0029		0	0	0
	8월	0.108	0.0941	0.0979 \pm 0.0016		0	0	0
	9월	0.124	0.0939	0.0970 \pm 0.0033		0	0	0
	10월	0.115	0.0939	0.0977 \pm 0.0023		0	0	0
	11월	0.124	0.0957	0.0994 \pm 0.0028		0	0	0
	12월	0.116	0.0971	0.1000 \pm 0.0021		0	0	0
2건 해안 ^{주2)} (ENE, 0.8 km)	1월	0.117	0.0960	0.0990 \pm 0.0022	0.0978 (0.0920~0.128)	0	0	0
	2월	0.109	0.0938	0.0979 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.112	0.0959	0.0974 \pm 0.0015		0	0	0
	4월	0.122	0.0962	0.0994 \pm 0.0028		0	0	0
	5월	0.112	0.0971	0.100 \pm 0.001		0	0	0
	6월	0.135	0.0958	0.100 \pm 0.004		0	0	0
	7월	0.121	0.0934	0.0959 \pm 0.0027		0	0	0
	8월	0.105	0.0930	0.0956 \pm 0.0012		0	0	0
	9월	0.115	0.0926	0.0950 \pm 0.0027		0	0	0
	10월	0.109	0.0923	0.0950 \pm 0.0020		0	0	0
	11월	0.117	0.0926	0.0956 \pm 0.0025		0	0	0
	12월	0.110	0.0928	0.0960 \pm 0.0020		0	0	0
서생면사무소 (NE, 2.1 km)	1월	0.129	0.112	0.115 \pm 0.002	0.116 (0.0992~0.165)	0	0	0
	2월	0.124	0.111	0.114 \pm 0.001		0	0	0
	3월	0.132	0.111	0.114 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.129	0.111	0.114 \pm 0.002		0	0	0
	5월	0.123	0.111	0.114 \pm 0.001		0	0	0
	6월	0.148	0.113	0.116 \pm 0.003		0	0	0
	7월	0.134	0.113	0.116 \pm 0.002		0	0	0
	8월	0.123	0.113	0.116 \pm 0.001		0	0	0
	9월	0.124	0.113	0.115 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.128	0.113	0.116 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.132	0.113	0.116 \pm 0.002		0	0	0
	12월	0.129	0.113	0.116 \pm 0.002		0	0	0

주2) 신규 조사지점으로 2개월(3~4) 측정결과를 활용하여 평상변동범위 산정

[표1] 공간감마선량을 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
해오름사택 ^{주2)} (NE, 3.2 km)	1월	0.128	0.105	0.107 \pm 0.003	0.107 (0.102~0.141)	0	0	0
	2월	0.120	0.104	0.106 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.126	0.104	0.106 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.136	0.103	0.107 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.118	0.103	0.106 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.151	0.102	0.107 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.138	0.101	0.105 \pm 0.003		0	0	0
	8월	0.116	0.102	0.106 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.120	0.100	0.106 \pm 0.003		0	0	0
	10월	0.129	0.102	0.109 \pm 0.003		0	0	0
	11월	0.138	0.105	0.109 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.126	0.106	0.109 \pm 0.002		0	0	0
양암마을회관 ^{주3)} (NNW, 2.5 km)	1월	0.134	0.110	0.113 \pm 0.002	0.110 (0.0882~0.142)	0	0	0
	2월	0.124	0.110	0.113 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.132	0.111	0.113 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.137	0.109	0.113 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.124	0.110	0.113 \pm 0.001		0	0	0
	6월	0.156	0.110	0.113 \pm 0.004		0	0	0
	7월	0.138	0.109	0.112 \pm 0.003		0	0	0
	8월	0.123	0.109	0.112 \pm 0.001		0	0	0
	9월	0.137	0.109	0.112 \pm 0.003		0	0	0
	10월	0.131	0.110	0.112 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.143	0.109	0.112 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.131	0.110	0.114 \pm 0.003		0	0	0
삼평초교 ^{주3)} (N, 7.7 km)	1월	0.108	0.0862	0.0888 \pm 0.0025	0.0880 (0.0828~0.118)	0	0	0
	2월	0.103	0.0847	0.0878 \pm 0.0021		0	0	0
	3월	0.108	0.0860	0.0882 \pm 0.0019		0	0	0
	4월	0.116	0.0837	0.0882 \pm 0.0035		0	0	0
	5월	0.105	0.0849	0.0897 \pm 0.0031		0	0	0
	6월	0.134	0.0880	0.0934 \pm 0.0050		0	0	0
	7월	0.124	0.0872	0.0915 \pm 0.0040		0	0	0
	8월	0.104	0.0867	0.0915 \pm 0.0023		0	0	0
	9월	0.106	0.0869	0.0912 \pm 0.0028		0	0	0
	10월	0.111	0.0871	0.0923 \pm 0.0028		0	0	0
	11월	0.127	0.0902	0.0943 \pm 0.0031		0	0	0
	12월	0.113	0.0913	0.0949 \pm 0.0025		0	0	0

주2) 인근지점의 평상변동범위 사용 (해오름사택 : 서생면사무소)

주3) 신규 조사지점으로 2개월(3~4) 측정결과를 활용하여 평상변동범위 산정

[표1] 공간감마선량을 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수	기 타
대운산1주차장 ^{주3)} (NW, 8.7 km)	1월	0.122	0.0935	0.0970 \pm 0.0028	0.0973 (0.0915~0.133)	0	0	0
	2월	0.110	0.0929	0.0961 \pm 0.0020		0	0	0
	3월	0.116	0.0932	0.0965 \pm 0.0022		0	0	0
	4월	0.126	0.0921	0.0968 \pm 0.0037		0	0	0
	5월	0.111	0.0925	0.0965 \pm 0.0019		0	0	0
	6월	0.146	0.0935	0.0985 \pm 0.0053		0	0	0
	7월	0.131	0.0910	0.0960 \pm 0.0045		0	0	0
	8월	0.109	0.0907	0.0954 \pm 0.0024		0	0	0
	9월	0.130	0.0904	0.0958 \pm 0.0042		0	0	0
	10월	0.116	0.0908	0.0960 \pm 0.0029		0	0	0
	11월	0.120	0.0927	0.0968 \pm 0.0027		0	0	0
	12월	0.115	0.0930	0.0968 \pm 0.0025		0	0	0
문수경기장 ^{주3)} (N, 22.1 km)	1월	0.121	0.102	0.104 \pm 0.002	0.104 (0.0954~0.139)	0	0	0
	2월	0.117	0.101	0.103 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.120	0.0997	0.104 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.132	0.0992	0.104 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.119	0.101	0.104 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.139	0.0978	0.104 \pm 0.004		0	0	0
	7월	0.134	0.0937	0.103 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.113	0.0994	0.103 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.111	0.0911	0.104 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.124	0.0977	0.105 \pm 0.003		0	0	0
	11월	0.136	0.104	0.108 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.125	0.104	0.108 \pm 0.002		0	0	0

주3) 신규 조사지점으로 2개월(3~4) 측정결과를 활용하여 평상변동범위 산정

[표2] 공간 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('14~'18)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 내 부	신고리교차로	WNW	0.7	150 \pm 4	156 \pm 2	168 \pm 2	172 \pm 3	646	178 (159~212)	712
	본부식당	WSW	0.5	154 \pm 3	158 \pm 1	182 \pm 3	177 \pm 1	671	182 (163~219)	730
	1발정문	SSE	0.3	154 \pm 7	158 \pm 2	177 \pm 3	172 \pm 3	661	196 (166~233)	784
	2건설소	WNW	0.2	168 \pm 4	177 \pm 3	193 \pm 5	194 \pm 5	732	193 (172~223)	771
	명산1	NNW	0.6	149 \pm 5	145 \pm 4	172 \pm 4	165 \pm 6	631	173 (154~205)	691
	명산2	N	0.8	153 \pm 1	153 \pm 5	169 \pm 2	170 \pm 1	646	179 (157~216)	716
	명산3	NNE	0.9	148 \pm 2	148 \pm 3	165 \pm 4	165 \pm 2	626	171 (152~195)	683
	신리	NE	1.0	138 \pm 2	140 \pm 2	148 \pm 2	151 \pm 2	577	170 (146~210)	679
	1발 해안	ESE	0.5	146 \pm 2	148 \pm 2	158 \pm 5	170 \pm 1	623	167 (148~202)	670
	2건 해안	ENE	0.8	151 \pm 6	153 \pm 10	159 \pm 3	166 \pm 3	629	194 (162~226)	776
	인재개발원	SSE	0.5	160 \pm 6	156 \pm 4	177 \pm 2	174 \pm 3	668	180 (161~210)	719
부지내부 평균				152	154	170	171	-	-	-

[표2] 공간 집적선량 측정결과(TLD)(계속)

(단위 : 3개월 집적선량 μGy /분기, 연간 집적치 $\mu\text{Gy/yr}$)

구역	측정지점	위 치		측정결과				연간 집적치	정상변동범위('14~'18)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연간 집적치
부 지 외 부	명산	NW	1.7	144 \pm 2	144 \pm 0	159 \pm 2	159 \pm 2	606	166 (152~197)	664
	남창중학교	NNW	9.3	168 \pm 3	171 \pm 2	186 \pm 6	182 \pm 3	706	184 (165~211)	737
	연산회관	NW	1.2	209 \pm 5	218 \pm 4	235 \pm 7	242 \pm 4	905	242 (220~275)	968
	명산초교	NW	2.0	156 \pm 5	161 \pm 7	180 \pm 4	181 \pm 4	678	175 (158~196)	698
	용리	NNE	3.1	153 \pm 6	148 \pm 8	169 \pm 3	171 \pm 1	641	168 (152~198)	674
	위곡회관	NNW	4.0	134 \pm 2	142 \pm 1	159 \pm 2	157 \pm 3	592	166 (142~205)	666
	대송	ENE	5.0	159 \pm 5	156 \pm 4	172 \pm 1	172 \pm 2	659	172 (145~202)	687
	서생면사무소	NE	2.1	163 \pm 2	166 \pm 1	178 \pm 8	179 \pm 2	686	222 (176~270)	889
	진동회관 ^{주1,3)}	NNW	7.1	191 \pm 2	194 \pm 5	215 \pm 7	216 \pm 4	818	191 (157~220)	850
	용연 ^{주1,3)}	NNW	1.7	198 \pm 4	201 \pm 3	217 \pm 1	229 \pm 4	845	189 (163~219)	856
	화산노인정 ^{주1,3)}	NW	2.7	162 \pm 2	161 \pm 1	181 \pm 5	186 \pm 6	690	192 (172~226)	709
	마근회관 ^{주1,3)}	NW	5.3	153 \pm 8	158 \pm 4	177 \pm 7	182 \pm 3	670	175 (161~205)	689
	막곡회관 ^{주1,3)}	NNW	3.5	192 \pm 7	197 \pm 5	220 \pm 7	221 \pm 1	829	211 (204~219)	842
	화정회관 ^{주1,3)}	NNE	6.2	157 \pm 2	158 \pm 5	172 \pm 3	176 \pm 4	662	171 (166~175)	685
	술마 ^{주1,3)}	N	6.4	179 \pm 2	243 \pm 10	185 \pm 1	194 \pm 6	800	187 (184~188)	747
	진하1경로당 ^{주1,3)}	NNE	6.4	193 \pm 6	257 \pm 1	203 \pm 9	212 \pm 6	866	201 (195~205)	804
	송정회관 ^{주1,3)}	NE	5.1	185 \pm 3	248 \pm 2	197 \pm 3	206 \pm 3	836	195 (190~198)	782
	나사 ^{주1,3)}	ENE	3.8	184 \pm 4	247 \pm 3	192 \pm 4	200 \pm 1	823	191 (189~193)	764
	해오름사택 ^{주1,3)}	NE	3.2	163 \pm 2	217 \pm 12	172 \pm 3	183 \pm 1	736	173 (170~174)	691
	양암마을회관 ^{주2,3)}	NNW	2.5	150 \pm 6	194 \pm 5	159 \pm 2	163 \pm 1	666	166 (150~194)	666
	삼평초 ^{주2,3)}	N	7.7	143 \pm 3	215 \pm 15	153 \pm 1	157 \pm 4	668	167 (143~215)	668
	대운산1주차장 ^{주2,3)}	NW	8.7	148 \pm 1	232 \pm 6	157 \pm 4	160 \pm 2	697	174 (148~232)	697
부지외부 평균				167	192	183	188	-	-	-
비교지점	문수경기장 ^{주2,3)}	N	22.1	162 \pm 1	223 \pm 9	174 \pm 4	175 \pm 3	735	173 (168~177)	693
전체 평균				162	181	179	182	-	-	-

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

[표3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 1/4분기												정상변동범위 ('14~'18)	
			1 월					2 월				3 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0266					<0.0368				<0.0311				<0.0109
		¹³⁷ Cs	<0.0309					<0.0352				<0.0314				<0.0109
		⁶⁰ Co	<0.0202					<0.0317				<0.0284				<0.00317
		¹⁰⁶ Ru	<0.338					<0.425				<0.393				<0.0689
		¹⁴⁴ Ce	<0.135					<0.178				<0.238				<0.0526
		⁷ Be	7.56±0.27					8.25±0.34				8.00±0.32				5.71(1.53~9.47)
	전 베 타		0.895±0.046	1.32±0.05	1.56±0.06	1.54±0.06	1.37±0.05	1.52±0.06	1.17±0.05	1.37±0.05	1.97±0.06	2.07±0.06	0.942±0.048	1.14±0.05	1.29±0.05	1.04 (<0.0285~2.30)
	¹³¹ I		<0.420	<0.434	<0.394	<0.406	<0.354	<0.362	<0.356	<0.296	<0.376	<0.360	<0.584	<0.349	<0.366	<0.0219
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0278					<0.0366				<0.0353				<0.0168
		¹³⁷ Cs	<0.0249					<0.0339				<0.0352				<0.0197
		⁶⁰ Co	<0.0233					<0.0371				<0.0315				<0.0162
		¹⁰⁶ Ru	<0.333					<0.418				<0.442				<0.201
		¹⁴⁴ Ce	<0.165					<0.179				<0.198				<0.0782
		⁷ Be	7.12±0.27					8.40±0.31				7.36±0.30				6.17(2.38~8.40)
	전 베 타		0.835±0.045	1.11±0.05	1.30±0.05	1.26±0.05	1.24±0.05	1.44±0.06	1.12±0.05	1.34±0.05	1.43±0.05	1.91±0.06	0.886±0.047	0.920±0.047	1.10±0.05	0.920 (0.107~1.65)
	¹³¹ I		<0.380	<0.332	<0.406	<0.418	<0.449	<0.346	<0.486	<0.404	<0.329	<0.366	<0.600	<0.399	<0.365	<0.209
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0246					<0.0355				<0.0322				<0.0110
		¹³⁷ Cs	<0.0288					<0.0343				<0.0323				<0.0112
		⁶⁰ Co	<0.0276					<0.0283				<0.0207				<0.00378
		¹⁰⁶ Ru	<0.334					<0.410				<0.392				<0.105
		¹⁴⁴ Ce	<0.184					<0.235				<0.206				<0.0409
		⁷ Be	8.04±0.29					8.82±0.32				8.04±0.32				5.88(2.30~10.2)
	전 베 타		0.917±0.047	1.18±0.05	1.40±0.05	1.20±0.05	1.36±0.05	1.52±0.06	1.19±0.05	1.33±0.05	1.36±0.05	2.02±0.06	0.835±0.046	0.878±0.046	1.11±0.05	0.990 (<0.0284~2.08)
	¹³¹ I		<0.492	<0.441	<0.320	<0.332	<0.379	<0.464	<0.592	<0.494	<0.367	<0.400	<0.355	<0.310	<0.347	<0.0165

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타. ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 1/4분기												정상변동범위 ('14~'18)	
			1 월					2 월				3 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
1발정문 (SSE, 0.3 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0288					<0.0345				<0.0324				<0.0197
		¹³⁷ Cs	<0.0274					<0.0373				<0.0376				<0.0190
		⁶⁰ Co	<0.0205					<0.0320				<0.0312				<0.0120
		¹⁰⁶ Ru	<0.331					<0.395				<0.393				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.178					<0.150				<0.207				<0.0820
		⁷ Be	7.42±0.29					8.63±0.37				8.02±0.33				6.15(2.35~8.46)
	전 베타	0.891±0.891	1.16±0.05	1.43±0.05	1.22±0.05	1.37±0.05	1.49±0.06	1.26±0.05	1.37±0.06	1.47±0.05	2.02±0.06	0.869±0.046	0.939±0.046	1.18±0.05	0.871 (<0.0284~1.75)	
	¹³¹ I	<0.461	<0.403	<0.404	<0.500	<0.467	<0.420	<0.382	<0.438	<0.370	<0.378	<0.477	<0.357	<0.353	<0.227	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0265					<0.0336				<0.0353				<0.0186
		¹³⁷ Cs	<0.0300					<0.0342				<0.0317				<0.0187
		⁶⁰ Co	<0.0229					<0.0305				<0.0325				<0.0147
		¹⁰⁶ Ru	<0.337					<0.403				<0.410				<0.206
		¹⁴⁴ Ce	<0.178					<0.182				<0.166				<0.0821
		⁷ Be	8.03±0.30					8.63±0.34				7.74±0.33				5.74(2.18~8.03)
	전 베타	0.912±0.046	1.19±0.05	1.47±0.05	1.32±0.05	1.33±0.05	1.46±0.05	1.24±0.05	1.32±0.05	1.39±0.05	1.96±0.06	0.845±0.046	0.895±0.046	1.11±0.05	0.830 (<0.0285~1.76)	
	¹³¹ I	<0.465	<0.474	<0.377	<0.430	<0.325	<0.455	<0.425	<0.369	<0.402	<0.390	<0.344	<0.355	<0.399	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0283					<0.0306				<0.0337				<0.0120
		¹³⁷ Cs	<0.0315					<0.0321				<0.0343				<0.0106
		⁶⁰ Co	<0.0267					<0.0322				<0.0250				<0.00257
		¹⁰⁶ Ru	<0.330					<0.432				<0.377				<0.0692
		¹⁴⁴ Ce	<0.164					<0.193				<0.209				<0.0447
		⁷ Be	7.61±0.31					8.69±0.36				8.02±0.35				5.78(1.82~9.97)
	¹⁴ C	0.261±0.005 [0.0175±0.0003]					0.209±0.005 [0.0426±0.0011]				0.226±0.005 [0.0331±0.0007]				0.231(0.178~0.280)	
	전 베타	0.808±0.045	1.90±0.05	1.31±0.05	1.15±0.05	1.29±0.05	1.52±0.06	1.13±0.05	1.35±0.06	1.46±0.05	2.13±0.06	0.905±0.047	0.955±0.047	1.15±0.05	0.986 (<0.0282~2.25)	
	¹³¹ I	<0.450	<0.408	<0.391	<0.334	<0.437	<0.508	<0.349	<0.313	<0.357	<0.331	<0.519	<0.454	<0.430	<0.0149	
	³ H	0.0137±0.0014					0.0238±0.0027				0.0366±0.0030				0.0320 (<0.00283~0.0767)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타.¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 1/4분기												정상변동범위 ('14~'18)	
			1 월					2 월				3 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
양암 마을회관 (NNW, 2.5 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0293					<0.0346				<0.0322				<0.0163
		¹³⁷ Cs	<0.0270					<0.0270				<0.0328				<0.0188
		⁶⁰ Co	<0.0269					<0.0335				<0.0212				<0.0114
		¹⁰⁶ Ru	<0.327					<0.431				<0.400				<0.206
		¹⁴⁴ Ce	<0.197					<0.180				<0.230				<0.0809
		⁷ Be	7.68±0.29					8.76±0.34				7.27±0.34				5.96(2.20~8.10)
	¹⁴ C		0.221±0.005 [0.0217±0.0005]					0.230±0.005 [0.0303±0.0007]				0.229±0.005 [0.0267±0.0006]				0.230(0.209~0.267)
	전 베타		0.924±0.047	1.23±0.05	1.51±0.06	1.30±0.05	1.22±0.05	1.47±0.05	1.09±0.05	1.29±0.05	1.37±0.05	1.77±0.06	0.895±0.047	0.898±0.046	1.19±0.05	0.853 (<0.0277~1.88)
	¹³¹ I		<0.453	<0.461	<0.411	<0.340	<0.409	<0.371	<0.413	<0.432	<0.377	<0.455	<0.456	<0.377	<0.363	<0.208
	³ H		0.00956±0.00144					0.0105±0.0020				0.0309±0.0029				0.0544 (<0.00287~0.150)
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0257					<0.0346				<0.0312				<0.0159
		¹³⁷ Cs	<0.0260					<0.0356				<0.0328				<0.0185
		⁶⁰ Co	<0.0363					<0.0387				<0.0227				<0.0146
		¹⁰⁶ Ru	<0.308					<0.396				<0.403				<0.214
		¹⁴⁴ Ce	<0.192					<0.241				<0.151				<0.0821
		⁷ Be	7.22±0.30					8.49±0.36				6.71±0.32				6.00(2.22~8.42)
	¹⁴ C		0.217±0.005 [0.0295±0.0006]					0.220±0.005 [0.0284±0.0007]				0.208±0.004 [0.0165±0.0004]				0.215(0.191~0.234)
	전 베타		0.933±0.047	1.35±0.05	1.53±0.05	1.23±0.05	1.40±0.05	1.46±0.06	1.21±0.05	1.46±0.06	1.44±0.05	2.00±0.06	0.884±0.046	0.805±0.043	1.16±0.05	0.871 (0.117~1.96)
	¹³¹ I		<0.383	<0.402	<0.263	<0.297	<0.347	<0.563	<0.400	<0.361	<0.569	<0.320	<0.512	<0.315	<0.405	<0.188
	³ H		<0.000909[0.00126±0.00095]					<0.000972[0.00103±0.00100]				0.0177±0.0021				0.0119 (<0.00115~0.0623)

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 2/4분기												정상변동범위 ('14~'18)	
			4 월					5 월				6 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0272					<0.0291				<0.0277				<0.0109
		¹³⁷ Cs	<0.0299					<0.0303				<0.0280				<0.0109
		⁶⁰ Co	<0.0273					<0.0217				<0.0321				<0.00317
		¹⁰⁶ Ru	<0.306					<0.327				<0.363				<0.0689
		¹⁴⁴ Ce	<0.146					<0.133				<0.138				<0.0526
		⁷ Be	8.27±0.30					8.23±0.31				5.90±0.25				5.71(1.53~9.47)
	전 베 타	1.34±0.05	1.05±0.05	1.02±0.05	1.21±0.05	0.522±0.041	0.862±0.048	1.15±0.05	0.684±0.044	0.932±0.048	1.29±0.05	0.738±0.044	0.607±0.044	0.868±0.046	1.04 (<0.0285~2.30)	
	¹³¹ I	<0.446	<0.426	<0.367	<0.323	<0.275	<0.534	<0.409	<0.621	<0.354	<0.262	<0.417	<0.336	<0.383	<0.0219	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0263					<0.0300				<0.0292				<0.0168
		¹³⁷ Cs	<0.0276					<0.0273				<0.0278				<0.0197
		⁶⁰ Co	<0.0286					<0.0268				<0.0295				<0.0162
		¹⁰⁶ Ru	<0.332					<0.333				<0.372				<0.201
		¹⁴⁴ Ce	<0.189					<0.167				<0.180				<0.0782
		⁷ Be	7.98±0.28					8.23±0.32				6.02±0.25				6.17(2.38~8.40)
	전 베 타	1.10±0.05	1.02±0.05	0.809±0.046	1.00±0.05	0.470±0.040	0.796±0.047	1.08±0.05	0.636±0.043	0.970±0.049	1.50±0.05	0.808±0.046	0.581±0.043	0.914±0.047	0.920 (0.107~1.65)	
	¹³¹ I	<0.424	<0.392	<0.405	<0.394	<0.378	<0.420	<0.406	<0.631	<0.295	<0.365	<0.378	<0.310	<0.330	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0254					<0.0291				<0.0258				<0.0110
		¹³⁷ Cs	<0.0288					<0.0282				<0.0268				<0.0112
		⁶⁰ Co	<0.0239					<0.0213				<0.0317				<0.00378
		¹⁰⁶ Ru	<0.327					<0.319				<0.350				<0.105
		¹⁴⁴ Ce	<0.139					<0.136				<0.171				<0.0409
		⁷ Be	7.92±0.30					8.03±0.31				6.01±0.26				5.88(2.30~10.2)
	전 베 타	1.07±0.05	1.04±0.05	0.824±0.046	0.983±0.048	0.431±0.040	0.666±0.044	1.04±0.05	0.556±0.042	0.914±0.047	0.912±0.048	0.715±0.044	0.535±0.042	0.865±0.046	0.990 (<0.0284~2.08)	
	¹³¹ I	<0.374	<0.284	<0.321	<0.343	<0.414	<0.473	<0.629	<0.569	<0.414	<0.320	<0.511	<0.453	<0.267	<0.0165	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기													정상변동범위 ('14~'18)	
		4 월					5 월				6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발정문 (SSE, 0.3 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0265					<0.0305				<0.0270				<0.0197
		¹³⁷ Cs	<0.0275					<0.0311				<0.0299				<0.0190
		⁶⁰ Co	<0.0272					<0.0231				<0.0236				<0.0120
		¹⁰⁶ Ru	<0.324					<0.320				<0.332				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.178					<0.122				<0.123				<0.0820
		⁷ Be	7.91±0.32					7.81±0.30				6.25±0.26				6.15(2.35~8.46)
	전 베 타	1.13±0.05	1.11±0.05	0.842±0.046	1.01±0.05	0.510±0.041	0.776±0.046	1.04±0.05	0.647±0.043	0.885±0.047	1.00±0.05	0.751±0.045	0.547±0.042	0.860±0.046	0.871 (<0.0284~1.75)	
	¹³¹ I	<0.329	<0.341	<0.436	<0.365	<0.340	<0.408	<0.403	<0.621	<0.356	<0.335	<0.354	<0.369	<0.307	<0.227	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0282					<0.0303				<0.0276				<0.0186
		¹³⁷ Cs	<0.0279					<0.0311				<0.0272				<0.0187
		⁶⁰ Co	<0.0254					<0.0234				<0.0283				<0.0147
		¹⁰⁶ Ru	<0.305					<0.332				<0.359				<0.206
		¹⁴⁴ Ce	<0.154					<0.124				<0.177				<0.0821
		⁷ Be	7.25±0.30					7.51±0.29				5.89±0.28				5.74(2.18~8.03)
	전 베 타	1.30±0.05	1.01±0.05	0.806±0.046	0.960±0.048	0.492±0.041	0.750±0.046	1.05±0.05	0.588±0.043	0.935±0.047	0.914±0.048	0.717±0.044	0.493±0.041	0.814±0.046	0.830 (<0.0285~1.76)	
	¹³¹ I	<0.350	<0.365	<0.379	<0.377	<0.288	<0.380	<0.364	<0.490	<0.293	<0.333	<0.307	<0.282	<0.337	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0288					<0.0277				<0.0323				<0.0120
		¹³⁷ Cs	<0.0273					<0.0299				<0.0274				<0.0106
		⁶⁰ Co	<0.0128					<0.0277				<0.0270				<0.00257
		¹⁰⁶ Ru	<0.324					<0.331				<0.353				<0.0692
		¹⁴⁴ Ce	<0.205					<0.124				<0.156				<0.0447
		⁷ Be	7.92±0.30					8.28±0.30				6.10±0.26				5.78(1.82~9.97)
	¹⁴ C	0.225±0.005 [0.0218±0.0004]					0.223±0.005 [0.0157±0.0004]				0.221±0.005 [0.0121±0.0003]				0.231(0.178~0.280)	
	전 베 타	1.15±0.05	0.960±0.049	0.841±0.047	0.958±0.048	0.516±0.042	0.847±0.047	1.08±0.05	0.671±0.044	0.910±0.047	1.07±0.05	0.793±0.046	0.597±0.043	0.887±0.045	0.986 (<0.0282~2.25)	
	¹³¹ I	<0.515	<0.500	<0.316	<0.468	<0.346	<0.436	<0.614	<0.721	<0.375	<0.404	<0.391	<0.324	<0.343	<0.0149	
	³ H	0.0227±0.0033					0.0465±0.0048				0.0542±0.0064				0.0320 (<0.00283~0.0767)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 2/4분기												정상변동범위 ('14~'18)	
			4 월					5 월				6 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
양암 마을회관 (NNW, 2.5 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0278					<0.0271				<0.0283				<0.0163
		¹³⁷ Cs	<0.0288					<0.0289				<0.0296				<0.0188
		⁶⁰ Co	<0.0266					<0.0328				<0.0250				<0.0114
		¹⁰⁶ Ru	<0.330					<0.318				<0.357				<0.206
		¹⁴⁴ Ce	<0.176					<0.129				<0.190				<0.0809
		⁷ Be	7.89±0.30					7.85±0.31				5.68±0.27				5.96(2.20~8.10)
	¹⁴ C	0.226±0.005[0.0234±0.0005]					0.222±0.005[0.0140±0.0003]				0.232±0.005[0.0150±0.0003]				0.230 (0.209~0.267)	
	전 베타	1.12±0.05	1.02±0.05	0.791±0.045	0.975±0.048	0.496±0.040	0.779±0.046	1.13±0.05	0.605±0.043	0.887±0.047	0.905±0.048	0.697±0.044	0.529±0.042	0.833±0.046	0.853 (<0.0277~1.88)	
	¹³¹ I	<0.308	<0.454	<0.325	<0.650	<0.421	<0.406	<0.437	<0.805	<0.441	<0.377	<0.375	<0.337	<0.323	<0.208	
	³ H	0.0270±0.0035					0.0679±0.0059				0.0867±0.0079				0.0544 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0277					<0.0310				<0.0238				<0.0159
		¹³⁷ Cs	<0.0267					<0.0306				<0.0272				<0.0185
		⁶⁰ Co	<0.0184					<0.0302				<0.0270				<0.0146
		¹⁰⁶ Ru	<0.287					<0.335				<0.357				<0.214
		¹⁴⁴ Ce	<0.192					<0.130				<0.121				<0.0821
		⁷ Be	6.57±0.27					8.07±0.30				5.96±0.29				6.00(2.22~8.42)
	¹⁴ C	0.227±0.005[0.0349±0.0007]					0.218±0.005[0.0174±0.0004]				0.210±0.005[0.0126±0.0003]				0.215 (0.191~0.234)	
	전 베타	1.08±0.05	1.11±0.05	0.762±0.044	0.345±0.037	0.528±0.041	0.808±0.047	1.08±0.05	0.557±0.042	0.941±0.048	0.990±0.049	0.763±0.045	0.586±0.042	0.851±0.046	0.871 (0.117~1.96)	
	¹³¹ I	<0.437	<0.528	<0.430	<0.414	<0.364	<0.382	<0.592	<0.482	<0.333	<0.319	<0.345	<0.349	<0.296	<0.188	
	³ H	<0.00260					0.0191±0.0035				0.0288±0.0055				0.0119 (<0.00115~0.0623)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 3/4분기												정상변동범위 ('14~'18)	
			7 월					8 월				9 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0208					<0.0250				<0.0260				<0.0109
		¹³⁷ Cs	<0.0245					<0.0260				<0.0277				<0.0109
		⁶⁰ Co	<0.0190					<0.0294				<0.0327				<0.00317
		¹⁰⁶ Ru	<0.273					<0.340				<0.334				<0.0689
		¹⁴⁴ Ce	<0.145					<0.162				<0.179				<0.0526
		⁷ Be	2.83±0.16					3.11±0.21				5.10±0.22				5.71(1.53~9.47)
	전 베 타	0.477±0.040	0.945±0.048	0.571±0.042	0.388±0.039	0.300±0.036	0.335±0.038	0.275±0.036	0.720±0.044	0.898±0.048	0.786±0.044	0.188±0.035	0.753±0.045	0.718±0.043	1.04 (<0.0285~2.30)	
	¹³¹ I	<0.454	<0.533	<0.332	<0.325	<0.440	<0.309	<0.439	<0.365	<0.647	<0.297	<0.604	<0.467	<0.418	<0.0219	
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0208					<0.0255				<0.0276				<0.0168
		¹³⁷ Cs	<0.0220					<0.0286				<0.0278				<0.0197
		⁶⁰ Co	<0.0237					<0.0287				<0.0272				<0.0162
		¹⁰⁶ Ru	<0.276					<0.326				<0.319				<0.201
		¹⁴⁴ Ce	<0.0954					<0.150				<0.150				<0.0782
		⁷ Be	2.77±0.18					3.19±0.17				4.81±0.22				6.17(2.38~8.40)
	전 베 타	0.460±0.040	0.913±0.048	0.527±0.040	0.377±0.039	0.284±0.035	0.417±0.039	0.293±0.035	0.730±0.044	0.924±0.047	0.740±0.043	0.196±0.035	0.676±0.044	0.716±0.043	0.920(0.107~1.65)	
	¹³¹ I	<0.456	<0.505	<0.326	<0.281	<0.484	<0.387	<0.440	<0.354	<0.403	<0.354	<0.424	<0.367	<0.382	<0.209	
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0211					<0.0252				<0.0288				<0.0110
		¹³⁷ Cs	<0.0223					<0.0257				<0.0274				<0.0112
		⁶⁰ Co	<0.0221					<0.0256				<0.0278				<0.00378
		¹⁰⁶ Ru	<0.274					<0.330				<0.322				<0.105
		¹⁴⁴ Ce	<0.0941					<0.183				<0.138				<0.0409
		⁷ Be	2.75±0.17					3.22±0.21				5.32±0.23				5.88(2.30~10.2)
	전 베 타	0.434±0.040	0.857±0.046	0.451±0.039	0.384±0.039	0.188±0.033	0.322±0.037	0.266±0.035	0.655±0.042	0.946±0.047	0.726±0.043	0.150±0.034	0.657±0.043	0.659±0.042	0.990 (<0.0284~2.08)	
	¹³¹ I	<0.646	<0.264	<0.336	<0.424	<0.443	<0.388	<0.337	<0.336	<0.347	<0.431	<0.595	<0.436	<0.421	<0.0165	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 3/4분기												정상변동범위 (‘14~’18)	
			7 월					8 월				9 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
1발정문 (SSE, 0.3 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0212					<0.0287				<0.0238				<0.0197
		¹³⁷ Cs	<0.0224					<0.0272				<0.0265				<0.0190
		⁶⁰ Co	<0.0197					<0.0197				<0.0278				<0.0120
		¹⁰⁶ Ru	<0.262					<0.315				<0.341				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.143					<0.180				<0.150				<0.0820
		⁷ Be	2.69±0.17					3.45±0.22				5.27±0.22				6.15(2.35~8.46)
	전 베타	0.404±0.038	0.961±0.048	0.498±0.040	0.382±0.039	0.229±0.035	0.317±0.037	0.262±0.035	0.655±0.043	0.952±0.048	0.727±0.043	0.165±0.034	0.691±0.043	0.714±0.043	0.871 (<0.0284~1.75)	
	¹³¹ I	<0.454	<0.570	<0.293	<0.317	<0.508	<0.379	<0.422	<0.297	<0.451	<0.355	<0.358	<0.400	<0.394	<0.227	
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0215					<0.0288				<0.0266				<0.0186
		¹³⁷ Cs	<0.0219					<0.0261				<0.0288				<0.0187
		⁶⁰ Co	<0.0190					<0.0280				<0.0317				<0.0147
		¹⁰⁶ Ru	<0.273					<0.320				<0.328				<0.206
		¹⁴⁴ Ce	<0.143					<0.123				<0.140				<0.0821
		⁷ Be	2.30±0.14					3.12±0.19				4.15±0.21				5.74(2.18~8.03)
	전 베타	0.381±0.039	0.822±0.046	0.430±0.040	0.391±0.039	0.179±0.033	0.300±0.037	0.214±0.034	0.671±0.043	0.943±0.048	0.767±0.044	0.177±0.035	0.620±0.043	0.614±0.041	0.830 (<0.0285~1.76)	
	¹³¹ I	<0.585	<0.588	<0.270	<0.313	<0.447	<0.269	<0.536	<0.292	<0.435	<0.432	<0.582	<0.458	<0.421	<0.208	
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0209					<0.0226				<0.0232				<0.0120
		¹³⁷ Cs	<0.0231					<0.0271				<0.0271				<0.0106
		⁶⁰ Co	<0.0246					<0.0331				<0.0278				<0.00257
		¹⁰⁶ Ru	<0.286					<0.336				<0.348				<0.0692
		¹⁴⁴ Ce	<0.136					<0.173				<0.174				<0.0447
		⁷ Be	2.83±0.19					3.20±0.19				5.11±0.23				5.78(1.82~9.97)
	¹⁴ C	0.242±0.005 [0.00990±0.00020]					0.228±0.005 [0.0100±0.0002]				0.224±0.005 [0.0110±0.0002]				0.231 (0.178~0.280)	
	전 베타	0.375±0.038	0.871±0.047	0.448±0.040	0.361±0.038	0.146±0.033	0.267±0.036	0.267±0.035	0.679±0.042	0.993±0.049	0.750±0.043	0.186±0.035	0.712±0.043	0.731±0.043	0.986 (<0.0282~2.25)	
	¹³¹ I	<0.521	<0.361	<0.270	<0.295	<0.370	<0.510	<0.328	<0.372	<0.485	<0.339	<0.586	<0.280	<0.374	<0.0149	
	³ H	0.0756±0.0089					0.0474±0.0098				0.0495±0.0078				0.0320 (<0.00283~0.0767)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 3/4분기													정상변동범위 ('14~'18)	
		7 월					8 월				9 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
양암 마을회관 (NNW, 2.5 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0228					<0.0257				<0.0255				<0.0163
		¹³⁷ Cs	<0.0229					<0.0255				<0.0265				<0.0188
		⁶⁰ Co	<0.0223					<0.0279				<0.0288				<0.0114
		¹⁰⁶ Ru	<0.275					<0.332				<0.334				<0.206
		¹⁴⁴ Ce	<0.115					<0.162				<0.145				<0.0809
		⁷ Be	2.46±0.15					2.83±0.20				4.71±0.23				5.96(2.20~8.10)
	¹⁴ C	0.234±0.004[0.00840±0.00020]					0.224±0.005[0.0137±0.0003]				0.229±0.005[0.00970±0.00020]				0.230 (0.209~0.267)	
	전 베타	0.400±0.039	0.887±0.047	0.450±0.040	0.346±0.038	0.243±0.034	0.295±0.037	0.240±0.035	0.628±0.042	0.853±0.046	0.690±0.042	0.125±0.033	0.618±0.042	0.655±0.042	0.853 (<0.0277~1.88)	
	¹³¹ I	<0.572	<0.332	<0.274	<0.361	<0.533	<0.511	<0.399	<0.298	<0.431	<0.430	<0.585	<0.435	<0.290	<0.208	
	³ H	0.126±0.013					0.0557±0.0100				0.0534±0.0077				0.0544 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0215					<0.0250				<0.0257				<0.0159
		¹³⁷ Cs	<0.0210					<0.0278				<0.0273				<0.0185
		⁶⁰ Co	<0.0239					<0.0266				<0.0296				<0.0146
		¹⁰⁶ Ru	<0.256					<0.336				<0.342				<0.214
		¹⁴⁴ Ce	<0.103					<0.169				<0.191				<0.0821
		⁷ Be	2.88±0.16					3.10±0.21				5.02±0.22				6.00(2.22~8.42)
	¹⁴ C	0.231±0.005[0.00790±0.0002]					0.234±0.005[0.0117±0.0002]				0.225±0.005[0.00880±0.0002]				0.215(0.191~0.234)	
	전 베타	0.401±0.038	0.959±0.048	0.477±0.042	0.412±0.038	0.337±0.037	0.353±0.037	0.266±0.036	0.655±0.042	0.929±0.046	0.713±0.043	0.194±0.034	0.700±0.044	0.670±0.042	0.871(0.117~1.96)	
	¹³¹ I	<0.430	<0.289	<0.310	<0.264	<0.638	<0.337	<0.489	<0.235	<0.306	<0.426	<0.425	<0.336	<0.500	<0.188	
	³ H	<0.00581[0.0145±0.0061]					<0.00738				<0.00510				0.0119 (<0.00115~0.0623)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 4/4분기															정상변동범위 (‘14~’18)
			10 월					11 월				12 월						
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0220					<0.0253				<0.0270						<0.0109
		¹³⁷ Cs	<0.0206					<0.0309				<0.0314						<0.0109
		⁶⁰ Co	<0.0211					<0.0358				<0.0264						<0.00317
		¹⁰⁶ Ru	<0.267					<0.370				<0.296						<0.0689
		¹⁴⁴ Ce	<0.112					<0.166				<0.162						<0.0526
		⁷ Be	7.35±0.25					7.83±0.28				7.05±0.28						5.71(1.53~9.47)
	전 베 타	0.875±0.046	0.650±0.043	1.03±0.05	0.877±0.047	1.32±0.05	1.23±0.05	1.54±0.05	1.11±0.05	0.901±0.047	0.822±0.045	1.28±0.05	1.68±0.06	1.86±0.06	1.22±0.05	1.04 (<0.0285~2.30)		
	¹³¹ I	<0.369	<0.584	<0.507	<0.419	<0.395	<0.333	<0.626	<0.590	<0.423	<0.323	<0.366	<0.366	<0.327	<0.393	<0.0219		
명산1 (NNW, 0.6 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0197					<0.0288				<0.0257						<0.0168
		¹³⁷ Cs	<0.0233					<0.0290				<0.0303						<0.0197
		⁶⁰ Co	<0.0243					<0.0360				<0.0254						<0.0162
		¹⁰⁶ Ru	<0.270					<0.339				<0.311						<0.201
		¹⁴⁴ Ce	<0.114					<0.158				<0.169						<0.0782
		⁷ Be	6.97±0.24					8.64±0.29				7.31±0.26						6.17(2.38~8.40)
	전 베 타	0.833±0.045	0.627±0.043	1.02±0.05	0.883±0.047	1.16±0.05	1.15±0.05	1.52±0.05	1.14±0.05	0.939±0.047	1.36±0.045	1.36±0.05	1.38±0.05	1.78±0.06	1.26±0.05	0.920(0.107~1.65)		
	¹³¹ I	<0.359	<0.461	<0.411	<0.342	<0.411	<0.410	<0.526	<0.388	<0.363	<0.341	<0.448	<0.524	<0.509	<0.602	<0.209		
명산3 (NNE, 0.9 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0219					<0.0273				<0.0218						<0.0110
		¹³⁷ Cs	<0.0223					<0.0271				<0.0247						<0.0112
		⁶⁰ Co	<0.0239					<0.0363				<0.0250						<0.00378
		¹⁰⁶ Ru	<0.270					<0.351				<0.301						<0.105
		¹⁴⁴ Ce	<0.145					<0.137				<0.187						<0.0409
		⁷ Be	7.33±0.25					7.99±0.28				7.21±0.27						5.88(2.30~10.2)
	전 베 타	0.719±0.043	0.587±0.042	0.988±0.047	0.858±0.046	1.15±0.05	0.967±0.048	1.58±0.06	1.12±0.05	0.917±0.047	0.691±0.043	1.29±0.05	1.21±0.05	1.76±0.06	1.11±0.05	0.990 (<0.0284~2.08)		
	¹³¹ I	<0.441	<0.450	<0.461	<0.345	<0.456	<0.444	<0.482	<0.838	<0.361	<0.366	<0.434	<0.451	<0.554	<0.622	<0.0165		

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 4/4분기															평상변동범위 ('14~'18)
			10 월					11 월				12 월						
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
1발정문 (SSE, 0.3 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0219					<0.0292				<0.0274						<0.0197
		¹³⁷ Cs	<0.0214					<0.0285				<0.0277						<0.0190
		⁶⁰ Co	<0.0226					<0.0288				<0.0194						<0.0120
		¹⁰⁶ Ru	<0.294					<0.348				<0.284						<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.134					<0.103				<0.157						<0.0820
		⁷ Be	7.13±0.27					8.30±0.29				7.15±0.30						6.15(2.35~8.46)
	전 베타	0.759±0.043	0.587±0.042	0.981±0.047	0.885±0.047	1.23±0.05	1.13±0.05	1.57±0.06	1.17±0.05	0.912±0.047	0.747±0.044	1.32±0.05	1.33±0.05	1.84±0.06	1.20±0.05	0.871 (<0.0284~1.75)		
	¹³¹ I	<0.334	<0.459	<0.459	<0.633	<0.384	<0.442	<0.515	<0.364	<0.407	<0.382	<0.373	<0.372	<0.603	<0.392	<0.227		
신리 (NE, 1.0 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0226					<0.0279				<0.0240						<0.0186
		¹³⁷ Cs	<0.0205					<0.0272				<0.0270						<0.0187
		⁶⁰ Co	<0.0201					<0.0370				<0.0231						<0.0147
		¹⁰⁶ Ru	<0.270					<0.344				<0.292						<0.206
		¹⁴⁴ Ce	<0.144					<0.153				<0.172						<0.0821
		⁷ Be	6.50±0.23					8.12±0.28				7.05±0.28						5.74(2.18~8.03)
	전 베타	0.751±0.043	0.585±0.042	0.990±0.048	0.815±0.046	1.17±0.05	1.10±0.05	1.45±0.05	1.12±0.05	0.889±0.047	0.740±0.043	1.27±0.05	1.26±0.05	1.75±0.06	1.15±0.05	0.830 (<0.0285~1.76)		
	¹³¹ I	<0.341	<0.682	<0.413	<0.454	<0.431	<0.390	<0.245	<0.387	<0.380	<0.359	<0.351	<0.406	<0.630	<0.606	<0.208		
서생면 사무소 (NE, 2.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0211					<0.0256				<0.0259						<0.0120
		¹³⁷ Cs	<0.0222					<0.0283				<0.0264						<0.0106
		⁶⁰ Co	<0.0217					<0.0289				<0.0209						<0.00257
		¹⁰⁶ Ru	<0.261					<0.226				<0.324						<0.0692
		¹⁴⁴ Ce	<0.110					<0.125				<0.142						<0.0447
		⁷ Be	7.38±0.26					7.96±0.28				7.46±0.31						5.78(1.82~9.97)
	¹⁴ C	0.223±0.005 [0.0406±0.0009]					0.225±0.005 [0.0451±0.0010]				0.254±0.005 [0.0527±0.0010]						0.231 (0.178~0.280)	
	전 베타	0.863±0.045	0.596±0.042	1.04±0.05	0.897±0.047	1.19±0.05	1.15±0.05	1.56±0.06	1.13±0.05	0.857±0.046	0.725±0.044	1.38±0.05	1.37±0.05	1.87±0.06	1.22±0.05	0.986 (<0.0282~2.25)		
	¹³¹ I	<0.454	<0.594	<0.357	<0.527	<0.407	<0.331	<0.302	<0.599	<0.291	<0.329	<0.377	<0.360	<0.395	<0.634	<0.0149		
	³ H	0.0230±0.0048					0.0138±0.0034				0.0244±0.0028						0.0320 (<0.00283~0.0767)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon[Bq/m³], ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 4/4분기															정상변동범위 ('14~'18)
			10 월					11 월				12 월						
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
양암 마을회관 (NNW, 2.5 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0213					<0.0291				<0.0261						<0.0163
		¹³⁷ Cs	<0.0213					<0.0276				<0.0258						<0.0188
		⁶⁰ Co	<0.0201					<0.0365				<0.0229						<0.0114
		¹⁰⁶ Ru	<0.273					<0.254				<0.302						<0.206
		¹⁴⁴ Ce	<0.111					<0.110				<0.144						<0.0809
		⁷ Be	7.02±0.24					7.27±0.27				6.96±0.31						5.96(2.20~8.10)
	¹⁴ C	0.226±0.005[0.0440±0.0009]					0.237±0.005[0.0506±0.0010]				0.236±0.005[0.0528±0.0011]						0.230 (0.209~0.267)	
	전 베타	0.738±0.043	0.569±0.042	0.962±0.047	0.821±0.046	1.18±0.05	1.08±0.05	1.35±0.05	1.12±0.05	0.863±0.046	0.732±0.043	1.21±0.05	1.21±0.05	1.64±0.06	1.21±0.05	0.853 (<0.0277~1.88)		
	¹³¹ I	<0.444	<0.563	<0.312	<0.421	<0.507	<0.400	<0.302	<0.537	<0.412	<0.362	<0.431	<0.464	<0.606	<0.365	<0.208		
	³ H	0.0431±0.0059					0.0150±0.0033				0.00874±0.00213						0.0544 (<0.00287~0.150)	
문수경기장 (N, 22.1 km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0189					<0.0266				<0.0263						<0.0159
		¹³⁷ Cs	<0.0218					<0.0281				<0.0271						<0.0185
		⁶⁰ Co	<0.0216					<0.0341				<0.0215						<0.0146
		¹⁰⁶ Ru	<0.275					<0.374				<0.307						<0.214
		¹⁴⁴ Ce	<0.130					<0.159				<0.180						<0.0821
		⁷ Be	7.04±0.25					8.26±0.30				6.77±0.26						6.00(2.22~8.42)
	¹⁴ C	0.217±0.005[0.0421±0.0009]					0.218±0.005[0.0464±0.0010]				0.228±0.005[0.0509±0.0011]						0.215 (0.191~0.234)	
	전 베타	0.890±0.045	0.672±0.043	1.02±0.05	0.875±0.047	1.19±0.05	1.09±0.05	1.50±0.05	1.19±0.05	0.874±0.045	0.759±0.044	1.35±0.05	1.34±0.05	1.78±0.06	1.44±0.05	0.871(0.117~1.96)		
	¹³¹ I	<0.462	<0.487	<0.404	<0.378	<0.310	<0.379	<0.352	<0.650	<0.353	<0.337	<0.347	<0.402	<0.588	<0.388	<0.188		
	³ H	<0.00435[0.0127±0.0046]					<0.00281[0.00772±0.00291]				<0.00163[0.00536±0.00181]						0.0119 (<0.00115~0.0623)	

[표4] 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('14~'18)		
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	
빗물	1발정문 (SSE, 0.3 km)	1.31	0.0822±0.0160	6.40±1.40	<0.0104	<0.00820	<0.00609	<0.00671	0.0345 (<0.0122~0.0807)	1.83 (<1.04~4.65)	B
		2.28	<0.0131	<1.20 (3.38±1.27)	<0.0103	<0.00492	<0.00518	<0.00515			
		3.29	<0.0138	<1.16 (1.99±1.18)	<0.00802	<0.00383	<0.00413	<0.00444			
		4.30	<0.0145	<1.10 (2.62±1.15)	<0.00726	<0.00570	<0.00404	<0.00445			
		5.31	0.0771±0.0141	<1.07	<0.00390	<0.00245	<0.00281	<0.00320			
		7.01	<0.0117	<1.18	<0.00595	<0.00276	<0.00438	<0.00475			
		7.31	<0.0126	<1.10	<0.00271	<0.00171	<0.00207	<0.00239			
		8.30	<0.0112	<1.15 (1.95±1.18)	<0.00304	<0.00170	<0.00224	<0.00223			
		9.30	<0.0143	<1.19	<0.00482	<0.00349	<0.00431	<0.00454			
		10.31	<0.0135	<1.15	<0.00530	<0.00472	<0.00382	<0.00499			
		11.29	0.0340±0.0119	<1.21	<0.00181	<0.00337	<0.00227	<0.00270			
		12.31	<0.0142	10.3±1.4 ^{주)}	<0.00415	<0.00566	<0.00536	<0.00574			
	신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	1.31	0.0804±0.0146	<0.356 (0.694±0.411)	<0.00597	<0.00612	<0.00606	<0.00647	0.0592 (<0.0124~0.180)	3.20 (<0.421~16.0)	A
		1.31	0.0640±0.0162	<1.20	<0.00974	<0.00520	<0.00597	<0.00658			B
		2.28	0.0511±0.0134	2.58±0.55	<0.00442	<0.00587	<0.00466	<0.00467			A
		2.28	0.0378±0.0122	3.98±1.27	<0.00368	<0.00600	<0.00408	<0.00428			B
		3.29	0.0504±0.0141	<0.408 (0.920±0.469)	<0.00435	<0.00648	<0.00446	<0.00507			A
		3.29	0.0482±0.0127	<1.18 (3.03±1.24)	<0.0113	<0.00828	<0.00770	<0.00777			B
		4.30	0.0540±0.0146	<0.436 (1.05±0.46)	<0.00554	<0.00485	<0.00308	<0.00249			A
		4.30	0.0581±0.0130	<1.09	<0.00248	<0.00433	<0.00324	<0.00350			B
		5.31	0.0808±0.0142	2.50±0.66	<0.00301	<0.00265	<0.00255	<0.00291			A
		5.31	0.0717±0.0140	4.55±1.17	<0.00778	<0.00567	<0.00424	<0.00469			B
		7.01	0.0487±0.0133	<0.578	<0.00245	<0.00167	<0.00237	<0.00276			A
		7.01	0.0558±0.0124	<1.20 (2.74±1.25)	<0.00250	<0.00148	<0.00239	<0.00277			B

주) 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가보고('20.2.4)

[표4] 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('14~'18)		
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	
빗물	신고리 교차로 (WNW, 0.7 km)	7.31	<0.0145	<0.550 (1.51±0.61)	<0.00310	<0.00236	<0.00228	<0.00247	0.0592 (<0.0124~0.180)	3.20 (<0.421~16.0)	A
		7.31	<0.0140	<1.08 (2.26±1.11)	<0.00191	<0.00160	<0.00219	<0.00231			B
		8.30	<0.014	<0.478 (0.612±0.534)	<0.00300	<0.00164	<0.00241	<0.00264			A
		8.30	<0.0126	<1.16 (2.40±1.20)	<0.00516	<0.00269	<0.00417	<0.00511			B
		9.30	<0.0130	<0.480	<0.00284	<0.00184	<0.00248	<0.00260			A
		9.30	<0.0123	<1.17	<0.00252	<0.00188	<0.00240	<0.00277			B
		10.31	<0.0161	<0.399 (0.900±0.441)	<0.00303	<0.00218	<0.00253	<0.00271			A
		10.31	<0.0145	<1.15	<0.00720	<0.00518	<0.00396	<0.00476			B
		11.29	0.0774±0.0134	<0.488	<0.00316	<0.00257	<0.00289	<0.00294			A
		11.29	0.0918±0.0141	<1.21 (3.04±1.26)	<0.00775	<0.00539	<0.00398	<0.00492			B
		12.31	<0.0122	<0.420 (0.955±0.466)	<0.00422	<0.00283	<0.00306	<0.00319			A
		12.31	<0.0154	<1.24 (1.97±1.21)	<0.00602	<0.00294	<0.00281	<0.00317			B
	명산2 (N, 0.8 km)	1.31	<0.0164	<1.22	<0.00550	<0.00455	<0.00517	<0.00597	0.0527 (<0.0133~0.0892)	1.62 (<1.07~5.73)	B
		2.28	<0.0136	<1.16 (2.54±1.20)	<0.00528	<0.00289	<0.00373	<0.00410			
		3.29	<0.0143	<1.18 (2.51±1.22)	<0.00377	<0.00554	<0.00415	<0.00438			
		4.30	<0.0134	<1.06 (2.09±1.09)	<0.00726	<0.00502	<0.00440	<0.00430			
		5.31	0.0438±0.0138	<1.11 (2.37±1.15)	<0.00777	<0.00426	<0.00417	<0.00417			
		7.01	<0.0115	<1.21 (1.55±1.22)	<0.00238	<0.00175	<0.00242	<0.00264			
		7.31	<0.0135	<1.05 (1.14±1.06)	<0.00258	<0.00162	<0.00237	<0.00248			
		8.30	<0.0118	<1.21	<0.00410	<0.00233	<0.00229	<0.00251			
		9.30	<0.0127	<1.17	<0.00436	<0.00371	<0.00238	<0.00273			
		10.31	<0.0143	<1.17	<0.00759	<0.00479	<0.00391	<0.00508			
		11.29	0.138±0.017	<1.25	<0.00946	<0.00593	<0.00526	<0.00633			
		12.31	<0.0152	<1.17 (1.64±1.16)	<0.00369	<0.00230	<0.00255	<0.00272			

[표4] 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('14~'18)		
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	
빗물	서생면사무소 (NE, 2.1km)	1.31	0.0893±0.0161	<1.24	<0.0105	<0.00422	<0.00606	<0.00662	0.0564 (<0.00801~0.138)	1.30 (<1.02~4.73)	B
		2.28	0.0498±0.0134	<1.12 (1.13±1.12)	<0.00649	<0.00344	<0.00474	<0.00457			
		3.29	<0.0151	<1.17	<0.00534	<0.00548	<0.00469	<0.00475			
		4.30	0.0612±0.0135	<1.08	<0.00670	<0.00412	<0.00378	<0.00417			
		5.31	0.0575±0.0144	<1.10	<0.00282	<0.00138	<0.00259	<0.00281			
		7.01	<0.0129	<1.19	<0.00616	<0.00482	<0.00412	<0.00435			
		7.31	<0.0135	<1.13	<0.00223	<0.00310	<0.00229	<0.00251			
		8.30	<0.0118	<1.12	<0.00691	<0.00309	<0.00445	<0.00488			
		9.30	<0.0127	<1.22	<0.00327	<0.00314	<0.00217	<0.00293			
		10.31	<0.0143	<1.13 (1.14±1.13)	<0.00471	<0.00443	<0.00414	<0.00515			
		11.29	0.138±0.017	<1.24	<0.0102	<0.00548	<0.00540	<0.00599			
		12.31	<0.0152	<1.19 (1.56±1.19)	<0.00354	<0.00325	<0.00353	<0.00383			
	신리 (NE, 1.0 km)	1.31	<0.0161	<1.25 (1.85±1.27)	<0.00579	<0.00574	<0.00503	<0.00585	0.0649 (<0.0144~0.109)	1.46 (<1.07~4.17)	B
		2.28	<0.0132	<1.17	<0.00487	<0.00504	<0.00375	<0.00425			
		3.29	0.0481±0.0137	<1.15 (2.08±1.18)	<0.00705	<0.00472	<0.00410	<0.00388			
		4.30	0.108±0.015	<1.04	<0.00343	<0.00245	<0.00306	<0.00319			
		5.31	0.0793±0.0152	<1.10	<0.00581	<0.00378	<0.00413	<0.00438			
		7.01	<0.0111	<1.20	<0.00421	<0.00450	<0.00459	<0.00466			
		7.31	<0.0129	<1.10	<0.00377	<0.00418	<0.00431	<0.00475			
		8.30	0.0450±0.0120	<1.14 (1.98±1.16)	<0.00232	<0.00180	<0.00215	<0.00241			
		9.30	<0.0121	<1.20	<0.00690	<0.00302	<0.00429	<0.00501			
		10.31	0.0650±0.0132	<1.21	<0.00407	<0.00451	<0.00365	<0.00484			
		11.29	0.176±0.018	<1.21	<0.00366	<0.00439	<0.00411	<0.00446			
		12.31	0.0569±0.0145	<1.19 (2.20±1.18)	<0.00397	<0.00277	<0.00226	<0.00272			

[표4] 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('14~'18)		
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	
빗물	문수경기장 (N, 22.1 km)	1.31	0.0755±0.0157	<1.18	<0.00558	<0.00398	<0.00440	<0.00489	0.0391 (<0.0130~0.0680)	<1.06	B
		2.28	<0.0139	<1.16	<0.00461	<0.00532	<0.00367	<0.00397			
		3.29	<0.0149	<1.16	<0.00612	<0.00390	<0.00401	<0.00423			
		4.30	<0.0141	<1.14 (1.91±1.17)	<0.00299	<0.00141	<0.00259	<0.00262			
		5.31	0.0736±0.0140	<1.10	<0.00440	<0.00235	<0.00294	<0.00321			
		7.01	0.0411±0.0117	<1.19	<0.00477	<0.00334	<0.00441	<0.00490			
		7.31	<0.0136	<1.10	<0.00171	<0.00281	<0.00219	<0.00254			
		8.30	0.0529±0.0123	<1.14	<0.00283	<0.00257	<0.00223	<0.00256			
		9.30	<0.0127	<1.14	<0.00657	<0.00273	<0.00434	<0.00471			
		10.31	<0.0128	<1.15	<0.00378	<0.00255	<0.00238	<0.00252			
		11.29	0.117±0.015	<1.22	<0.00500	<0.00488	<0.00315	<0.00407			
		12.31	<0.0155	<1.18 (1.88±1.19)	<0.00650	<0.00452	<0.00423	<0.00489			

[표5] 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('14~'18)			
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	³ H	
지표수 (하천수)	신암항 (ENE, 2.2 km)	1.7	<0.368 (0.574±0.401)	<0.00293	<0.00218	<0.00250	<0.00270	<0.00255	<0.00243	1.03 (<0.416 ~3.36)	A
		1.7	<1.21	<0.00523	<0.00431	<0.00451	<0.00524				B
		2.13	<0.377	<0.00271	<0.00364	<0.00210	<0.00292				A
		2.13	<1.21	<0.00473	<0.00211	<0.00448	<0.00491				B
		3.11	<0.401	<0.00224	<0.00340	<0.00242	<0.00282				A
		3.11	<1.11	<0.00516	<0.00579	<0.00476	<0.00473				B
		4.8	<0.468	<0.00281	<0.00190	<0.00246	<0.00271				A
		4.8	<1.12 (2.43±1.16)	<0.00462	<0.00539	<0.00438	<0.00472				B
		5.8	<0.566	<0.00444	<0.00199	<0.00221	<0.00257				A
		5.8	<1.13	<0.00402	<0.00387	<0.00424	<0.00527				B
		6.10	<0.578	<0.00251	<0.00216	<0.00227	<0.00242				A
		6.10	<1.14 (1.24±1.14)	<0.00354	<0.00408	<0.00412	<0.00533				B
		7.8	<0.617	<0.00385	<0.00341	<0.00432	<0.00448				A
		7.8	<1.08 (1.77±1.10)	<0.00262	<0.00197	<0.00219	<0.00258				B
		8.8	<0.510 (0.864±0.566)	<0.00331	<0.00199	<0.00227	<0.00231				A
		8.8	<1.14	<0.00257	<0.00240	<0.00231	<0.00270				B
		9.25	<0.448 (1.03±0.52)	<0.00279	<0.00204	<0.00228	<0.00243				A
		9.25	<1.16	<0.00367	<0.00277	<0.00234	<0.00283				B
		10.17	<0.385 (0.405±0.400)	<0.00485	<0.00667	<0.00400	<0.00416				A
		10.17	<1.11	<0.00381	<0.00273	<0.00227	<0.00297				B
		11.14	<0.454	<0.00314	<0.00247	<0.00247	<0.00283				A
		11.14	<1.24	<0.00500	<0.00514	<0.00425	<0.00488				B
		12.12	<0.448 (1.02±0.48)	<0.00290	<0.00196	<0.00216	<0.00231				A
		12.12	<1.20	<0.00605	<0.00516	<0.00621	<0.00343				B

[표5] 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('14~'18)			
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	³ H	
지표수 (하천수)	서생교 (NNW, 1.1 km)	01.07	<1.22	<0.00809	<0.00622	<0.00576	<0.00602	<0.00260	<0.00284	<0.938	B
		02.13	<1.24	<0.00402	<0.00229	<0.00294	<0.00312				
		03.11	<1.11 (1.38±1.12)	<0.00498	<0.00667	<0.00445	<0.00456				
		04.08	<1.10	<0.00400	<0.00289	<0.00312	<0.00305				
		05.08	<1.18	<0.00262	<0.00176	<0.00253	<0.00258				
		06.10	<1.12 (1.20±1.12)	<0.00206	<0.00257	<0.00243	<0.00261				
		07.08	<1.19	<0.00285	<0.00171	<0.00221	<0.00258				
		08.08	<1.13	<0.00520	<0.00446	<0.00428	<0.00500				
		09.17	<1.18	<0.00425	<0.00305	<0.00430	<0.00494				
		10.17	<1.12	<0.00281	<0.00160	<0.00244	<0.00264				
		11.14	<1.24	<0.00816	<0.00552	<0.00519	<0.00620				
		12.12	<1.20	<0.00182	<0.00355	<0.00204	<0.00269				
	해오름사택후문 (NE, 3.1 km)	1.07	<0.368 (0.450±0.401)	<0.00290	<0.00184	<0.00251	<0.00261	<0.00246	<0.00241	0.605 (<0.416 ~1.55)	A
		2.13	<0.420	<0.00343	<0.00190	<0.00261	<0.00265				
		3.11	<0.433	<0.00223	<0.00359	<0.00263	<0.00256				
		4.08	<0.436 (1.11±0.48)	<0.00229	<0.00374	<0.00247	<0.00283				
		5.08	<0.566	<0.00276	<0.00364	<0.00261	<0.00259				
		6.10	<0.578	<0.00272	<0.00246	<0.00223	<0.00236				
		7.08	<0.581	<0.00230	<0.00216	<0.00238	<0.00260				
		8.08	<0.522	<0.00275	<0.00261	<0.00264	<0.00261				
		9.17	<0.466	<0.00301	<0.00257	<0.00262	<0.00286				
		10.17	<0.407 (1.19±0.46)	<0.00295	<0.00221	<0.00222	<0.00245				
		11.14	<0.486	<0.00318	<0.00236	<0.00255	<0.00254				
		12.12	<0.412 (0.687±0.444)	<0.00299	<0.00198	<0.00274	<0.00267				

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14~'18)			
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	³ H	
지표수 (하천수)	문수경기장 (N, 21.2 km)	01.29	<1.20	<0.00676	<0.00387	<0.00381	<0.00420	<0.00210	<0.00238	<0.946	B
		02.18	<1.23	<0.00371	<0.00283	<0.00427	<0.00439				
		03.18	<1.07 (1.60±1.09)	<0.00391	<0.00558	<0.00412	<0.00482				
		04.22	<1.11 (1.74±1.13)	<0.00485	<0.00568	<0.00432	<0.00473				
		05.17	<1.16	<0.00601	<0.00449	<0.00415	<0.00483				
		06.20	<1.07	<0.00341	<0.00265	<0.00240	<0.00269				
		07.15	<1.10 (1.65±1.12)	<0.00218	<0.00181	<0.00229	<0.00232				
		08.19	<1.14	<0.00273	<0.00160	<0.00233	<0.00247				
		09.16	<1.17	<0.00490	<0.00273	<0.00470	<0.00459				
		10.14	<1.14	<0.00266	<0.00399	<0.00435	<0.00478				
		11.20	<1.20	<0.00481	<0.00432	<0.00386	<0.00481				
		12.16	<1.24	<0.00725	<0.00606	<0.00529	<0.00623				

[표6] 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('14~'18)			
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	³ H	
식수	연산회관 (NW, 1.1 km)	1.18	<1.19	<0.00860	<0.00653	<0.00596	<0.00632	<0.00219	<0.00249	<1.15	B
		4.8	<1.09	<0.00371	<0.00255	<0.00296	<0.00335				
		7.8	<1.10 (1.28±1.11)	<0.00635	<0.00405	<0.00425	<0.00489				
		10.17	<1.11	<0.00361	<0.00273	<0.00238	<0.00291				
	온곡2회관 (NW, 2.1km)	1.7	<0.368	<0.00230	<0.00278	<0.00244	<0.00291	<0.00227	<0.00241	<0.437	A
		1.7	<1.21	<0.00747	<0.00613	<0.00575	<0.00595				B
		4.8	<0.436 (1.05±0.46)	<0.00408	<0.00185	<0.00142	<0.00247				A
		4.8	<1.10 (1.17±1.10)	<0.00399	<0.00621	<0.00401	<0.00504				B
		7.8	<0.568 (0.661±0.595)	<0.00262	<0.00190	<0.00263	<0.00278				A
		7.8	<1.04	<0.00440	<0.00291	<0.00463	<0.00504				B
		10.17	<0.542	<0.00320	<0.00217	<0.00270	<0.00273				A
		10.17	<1.15	<0.00228	<0.00134	<0.00209	<0.00238				B
	나사경로당 (NE, 3.6km)	1.18	<1.21	<0.00919	<0.00650	<0.00593	<0.00659	<0.00717	<0.00523	<1.17	B
		4.8	<1.05	<0.00450	<0.00592	<0.00456	<0.00446				
		7.8	<1.13	<0.00635	<0.00288	<0.00424	<0.00474				
		10.17	<1.17	<0.00243	<0.00170	<0.00214	<0.00221				
	문수경기장 (N, 22.1km)	1.29	<1.16 (1.25±1.16)	<0.00298	<0.00206	<0.00314	<0.00306	<0.00225	<0.00229	<1.15	B
		4.22	<1.08 (1.50±1.10)	<0.00479	<0.00612	<0.00496	<0.00535				
		7.15	<1.09	<0.00584	<0.00383	<0.00463	<0.00513				
		10.14	<1.15	<0.00427	<0.00416	<0.00405	<0.00455				

[표7] 육상 물(지하수) 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('14~'18)			
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	³ H	
지하수	양암마을회관 (NNW, 2.5km)	1.7	<0.368	<0.00250	<0.00288	<0.00199	<0.00292	<0.00240	<0.00228	<0.407	A
		1.7	<1.18	<0.00570	<0.00391	<0.00497	<0.00553				B
		4.8	<0.450	<0.00464	<0.00433	<0.00428	<0.00469				A
		4.8	<1.07	<0.00294	<0.00364	<0.00241	<0.00255				B
		7.8	<0.568	<0.00261	<0.00265	<0.00234	<0.00273				A
		7.8	<1.07	<0.00250	<0.00209	<0.00206	<0.00243				B
		10.17	<0.487	<0.00294	<0.00252	<0.00238	<0.00268				A
		10.17	<1.19	<0.00287	<0.00239	<0.00234	<0.00242				B
	대송 (ENE, 4.6km)	1.18	<1.19	<0.00418	<0.00223	<0.00285	<0.00316	<0.00199	<0.00247	<1.15	B
		4.8	<1.08 (1.14±1.08)	<0.00570	<0.00572	<0.00427	<0.00454				
		7.8	<1.03 (1.28±1.04)	<0.00312	<0.00175	<0.00216	<0.00238				
		10.17	<1.15	<0.00233	<0.00246	<0.00429	<0.00469				
	신암 (NE, 1.4km)	1.18	<1.22 (1.56±1.23)	<0.0105	<0.00644	<0.00561	<0.00615	<0.00190	<0.00137	<1.02	B
		4.8	<1.08 (2.04±1.11)	<0.00570	<0.00395	<0.00418	<0.00417				
		7.16	<1.04 (1.31±1.05)	<0.00205	<0.00160	<0.00211	<0.00239				
		10.17	<1.13	<0.00293	<0.00216	<0.00238	<0.00252				
	울산 (N, 22.2km)	1.29	<1.20	<0.00441	<0.00297	<0.00406	<0.00469	<0.000813	<0.000708	<1.05	B
		4.22	<1.10 (1.48±1.11)	<0.00373	<0.00666	<0.00407	<0.00455				
		7.15	<1.10 (1.29±1.11)	<0.00426	<0.00348	<0.00439	<0.00529				
		10.14	<1.16 (1.21±1.16)	<0.00627	<0.00336	<0.00461	<0.00468				

[표8] 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('14~'18)		
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	
표 층 토 양	신 암 (NE, 1.5km)	3.5	<0.228	<0.250	3.14±0.15	0.401±0.031	<0.335	<0.263	<1.57	<1.19	936±16	4.39 (1.14~9.06)	0.533 (0.397~0.722)	A
		3.5	<0.276	<0.388	2.80±0.18	0.299±0.060	<0.451	<0.432	<2.99	<2.45	932±17			B
		9.17	<0.214	<0.245	2.99±0.14	0.702±0.046	<0.326	<0.256	<1.50	<1.17	809±14			A
		9.17	<0.287	<0.226	2.98±0.14	0.944±0.104	<0.280	<0.243	<2.50	<0.892	777±13			B
	온곡1 (NW, 2.1km)	3.19	<0.379	<0.370	1.76±0.17	- ^{주)}	<0.403	<0.422	<3.48	<2.32	702±13	0.628 (0.556~0.700)	-	B
		9.30	<0.234	<0.148	0.315±0.058	-	<0.182	<0.130	<1.75	<0.497	685±12			
	문수경기장 (N, 22.3km)	3.18	<0.390	<0.256	3.21±0.16	<0.254	<0.335	<0.286	<2.36	<1.30	682±12	3.39 (1.06~5.71)	0.566 (0.496~0.635)	B
		9.16	<0.255	<0.193	2.83±0.13	0.418±0.076	<0.280	<0.240	<1.81	<1.41	617±11			

주) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 17까지 동일)

[표9] 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('14~'18)		
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
하 천 토 양	신암항 (ENE, 2.2km)	1.7	<0.217	<0.242	0.914±0.099	<0.301	<0.266	<1.62	<1.17	735±13	<0.129	0.221 (<0.151~0.383)	A
		1.7	<0.668	<0.640	0.843±0.241	<0.656	<0.712	<1.86	<4.65	679±14			B
		4.8	<0.175	<0.206	0.769±0.083	<0.264	<0.223	<1.32	<1.52	835±14			A
		4.8	<0.361	<0.257	0.730±0.107	<0.315	<0.303	<2.49	<1.51	609±11			B
		7.8	<0.171	<0.186	0.370±0.072	<0.240	<0.207	<1.18	<1.39	1013±17			A
		7.8	<0.372	<0.227	0.412±0.084	<0.308	<0.277	<1.23	<1.96	959±17			B
		10.17	<0.212	<0.202	0.317±0.076	<0.264	<0.166	<1.38	<1.28	1023±17			A
		10.17	<0.227	<0.160	0.330±0.064	<0.201	<0.199	<1.49	<1.13	1020±20			B
	서생교 (NW, 1.1km)	1.7	<0.304	<0.406	<0.469	<0.478	<0.512	<2.98	<2.88	904±17	<0.118	0.290 (0.185~0.486)	B
		4.8	<0.221	<0.198	<0.231	<0.237	<0.227	<1.53	<1.55	1050±20			
		7.8	<0.219	<0.211	0.323±0.077	<0.291	<0.232	<1.61	<1.60	899±15			
		10.17	<0.218	<0.369	0.579±0.134	<0.411	<0.391	<2.18	<2.42	905±16			
	해오름사택후문 (NE, 3.1km)	1.7	<0.290	<0.283	0.828±0.156	<0.368	<0.233	<1.73	<1.24	893±16	<0.149	0.312 (<0.186~0.470)	A
		4.8	<0.207	<0.226	0.822±0.090	<0.303	<0.245	<1.50	<1.27	945±16			
		7.8	<0.262	<0.273	0.696±0.105	<0.322	<0.192	<1.69	<1.20	924±16			
		10.17	<0.188	<0.219	0.825±0.089	<0.293	<0.249	<1.42	<1.08	894±15			
	문수경기장 (N, 21.2km)	1.29	<0.347	<0.317	0.971±0.129	<0.392	<0.391	<3.16	<1.97	808±15	<0.145	0.860 (0.698~1.08)	B
		4.22	<0.186	<0.247	0.744±0.092	<0.296	<0.261	<1.84	<1.67	778±14			
		7.15	<0.152	<0.168	0.751±0.071	<0.231	<0.192	<1.16	<1.08	778±13			
		10.14	<0.220	<0.163	0.918±0.066	<0.207	<0.181	<1.57	<1.05	794±13			

[표10] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L, 14C : Bq/g-C]

채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도											조사 기관	
		분 석 핵 종									천 연 핵 종	정상변동범위('14~'18)		
		³ H		¹⁴ C	¹³¹ I	⁹⁰ Sr	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs		⁹⁰ Sr
		TFWT	OBT											
미호리 (NNW, 41.6 km)	1.29	-	-	-	<0.0415	<0.00822	<0.0486	<0.0571	<0.611	<0.239	47.7±1.2	<0.0287	<0.00607	B
	2.26	-	-	-	<0.0304		<0.0384	<0.0423	<0.387	<0.203	49.9±1.1			
	3.21	<1.04	<0.268	0.236±0.005	<0.0664		<0.0627	<0.0686	<0.660	<0.551	48.3±1.3			
	4.29	-	-	-	<0.0395	-	<0.0522	<0.0618	<0.634	<0.287	46.5±1.2			
	5.24	-	-	-	<0.0396	-	<0.0676	<0.0688	<0.515	<0.515	49.1±1.2			
	6.25	<1.10 (1.24 ±1.10)	<0.174 (0.181 ±0.174)	0.216±0.006	<0.0392	<0.00795	<0.0386	<0.0477	<0.377	<0.241	51.0±1.1			
	7.23	-	-	-	<0.0299	-	<0.0354	<0.0409	<0.414	<0.207	49.8±1.1			
	8.22	-	-	-	<0.0261	-	<0.0396	<0.0409	<0.410	<0.202	49.5±1.1			
	9.23	<1.11	<0.235	0.195±0.005	<0.0342	<0.0933	<0.0383	<0.0504	<0.374	<0.263	49.9±1.1			
	10.24	-	-	-	<0.0274	-	<0.0356	<0.0425	<0.429	<0.250	48.0±1.1			
	11.13	-	-	-	<0.0297	-	<0.0385	<0.0425	<0.353	<0.289	49.3±1.1			
	12.17	<1.04	<0.185	0.236±0.006	<0.0430	<0.00846	<0.0384	<0.0468	<0.378	<0.265	48.9±1.1			

[표11] 농축산물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh, ^3H : Bq/L, ^{14}C : Bq/g-C]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															조사 기관	
			분 석 핵 종													천연핵종	정상변동범위('14~'18)		
			³ H		¹⁴ C	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹⁴⁴ Ce					
			TFWT	OBT															
육류 (닭)	화산리 (W, 2.2 km)	3.6	<0.275 (0.499 ±0.296)	<0.0493	0.228±0.006	-	-	-	<0.0668	<0.0769	-	<0.771	<0.0553	<0.416	110±2	<0.0664	-	A	
		3.6	<0.750	<0.479	0.213±0.006	-	-	-	<0.0833	<0.0941	-	<0.905	<0.0635	<0.587	87.2±2.1			B	
		9.3	<0.403	<0.0771	0.212±0.006	-	-	-	<0.0748	<0.0628	-	<0.860	<0.0515	<0.558	103±2			A	
		9.3	<1.04	<0.365	0.206±0.005	-	-	-	<0.0569	<0.0631	-	<0.456	<0.0325	<0.375	102±2			B	
	차 리 (NNW, 36.8 km)	3.6	<0.782 (1.10 ±0.79)	<0.395 (0.478± 0.398)	0.207±0.006	-	-	-	<0.0746	<0.0894	-	<0.678	<0.0754	<0.477	71.0±1.7	<0.0294	-	B	
		9.3	<0.711	<0.581 (1.48± 0.61)	0.212±0.006	-	-	-	<0.0561	<0.0728	-	<0.521	<0.0597	<0.327	96.5±2.0				
배추	양 암 ^주 (NNW, 3.0km)	5.8	<0.454 (0.522 ±0.477)	<0.0208 (0.0261 ±0.0206)	0.214±0.004	<0.0212	<0.0317	<0.0279	<0.0284	<0.0330	0.00882±0.00094	<0.243	<0.0230	<0.140	136±2	<0.0215	0.0211 (0.0120 ~0.0291)	A	
		5.8	<1.03 (2.69 ±1.08)	<0.0713 (0.151 ±0.074)	0.193±0.005	<0.0291	<0.0336	<0.0376	<0.0280	<0.0310	0.00743±0.00120	<0.211	<0.0315	<0.144	139±2			B	
		11.6	<0.518	<0.00932	0.224±0.005	<0.0102	<0.0165	<0.0144	<0.0125	<0.0101	<0.00815	<0.131	<0.0196	<0.0748	70.2±1.2			A	
		11.6	<1.17	<0.0384	0.219±0.006	<0.0119	<0.0135	<0.0103	<0.00991	<0.00888	<0.00759	<0.121	<0.0143	<0.0535	56.1±1.0			B	
	신 암 (NE, 2.6 km)	5.16	-	-	-	<0.0224	<0.0197	<0.0301	<0.0170	<0.0214	-	<0.140	<0.0207	<0.0898	69.9±1.3	<0.00695	-	B	
		11.14	-	-	-	<0.00750	<0.00966	<0.0130	<0.00779	<0.00885	-	<0.0600	<0.0128	<0.0437	54.8±0.9				
	울 산 (N, 27.8 km)	5.17	<1.02 (2.45 ±1.07)	<0.0450 (0.0589 ±0.0455)	0.196±0.005	<0.0190	<0.0223	<0.0182	<0.0186	<0.0212	0.00842±0.00104	<0.163	<0.0151	<0.0978	101±2	<0.00422	0.0302 (<0.00401 ~0.0943)	B	
		11.5	<1.20	<0.0284	0.227±0.005	<0.0218	<0.0193	<0.0261	<0.0158	<0.0195	0.0177±0.0021	<0.110	<0.0217	<0.0805	138±2				

주) 조사계획서 개정('19.10.25) : 시료채취 지점 배추 미경작으로 조사지점 변경(온곡1⇒양암)

[표11] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh, ^3H : Bq/L, ^{14}C : Bq/g-C]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															조사기 관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('14~'18)		
			³ H		¹⁴ C	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹⁴⁴ Ce				
			TFWT	OBT														
쌀	온 곡1 (NW, 2.0 km)	11.6	<0.0568	<0.227	0.252±0.005	<0.0411	<0.0426	<0.0331	<0.0389	<0.0445	<0.00752	<0.486	<0.0348	<0.314	22.7±0.8	<0.0253	<0.00604	A
		11.6	<0.120 (0.167 ±0.125)	<0.853 (2.74 ±0.92)	0.227±0.006	<0.0326	<0.0343	<0.0318	<0.0345	<0.0361	<0.00404	<0.437	<0.0362	<0.258	20.7±0.6			B
	신 암 (NNE, 2.6 km)	11.14	-	-	-	<0.0266	<0.0442	<0.0303	<0.0403	<0.0427	-	<0.518	<0.0322	<0.312	21.7±0.7	<0.0253	-	B
	울 산 (N, 27.8 km)	11.5	<0.130	<0.799	0.221±0.005	<0.0341	<0.0437	<0.0243	<0.0367	<0.0421	<0.00867	<0.374	<0.0619	<0.238	33.5±0.8	<0.0165	<0.00722	B
무	온 곡1 (NW, 2.0 km)	11.6	<0.494	<0.0171	0.238±0.005	<0.00993	<0.0152	<0.0136	<0.0125	<0.0147	<0.00811	<0.110	<0.00953	<0.0640	101±2	<0.0134	0.0417 (<0.00873 ~0.0928)	A
		11.6	<1.15	<0.0594	0.230±0.006	<0.0125	<0.0148	<0.00812	<0.0116	<0.0153	<0.0166	<0.0769	<0.0138	<0.0482	108±2			B
	신 암 (NE, 2.6 km)	11.14	-	-	-	<0.0170	<0.0159	<0.0129	<0.0131	<0.0151	-	<0.149	<0.0113	<0.0448	77.7±1.3	<0.0113	-	B
	울 산 (N, 27.8 km)	11.5	<1.17	<0.0721	0.213±0.006	<0.0242	<0.0351	<0.0276	<0.0218	<0.0308	<0.00959	<0.149	<0.0315	<0.114	99.4±1.7	<0.0113	<0.00834	B
배	온 곡1 (NW, 2.0 km)	10.7	<0.481	<0.0389	0.230±0.006	<0.0482	<0.0441	<0.0395	<0.0452	<0.0503	<0.00887	<0.466	<0.0331	<0.306	45.9±1.1	<0.00726	-	A
		10.7	<1.04 (1.47 ±1.05)	<0.149 (0.278 ±0.153)	0.229±0.006	<0.0293	<0.0381	<0.0320	<0.0362	<0.0449	<0.00425	<0.424	<0.0260	<0.282	40.5±1.0			B
	신 암 (NE, 2.5 km)	10.7	-	-	-	<0.0420	<0.0405	<0.0242	<0.0405	<0.0412	-	<0.389	<0.0380	<0.295	42.5±1.0	<0.00726	-	B
	울 산 (N, 27.3 km)	10.7	<0.997	<0.168	0.213±0.006	<0.0482	<0.0421	<0.0620	<0.0386	<0.0495	<0.00878	<0.383	<0.0318	<0.252	49.2±1.1	<0.00734	-	B

[표12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도												조사 기관	
			분 석 핵 종								천 연 핵 종		정상변동범위('14~'18)			
			⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	⁷ Be	⁴⁰ K	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr		
솔잎	간절곶 (ENE, 5.2 km)	3.5	<0.101	<0.0720	<0.0807	<0.0545	0.325±0.008	<0.885	<0.592	15.5±0.5	77.3±1.9	<0.0461	<0.0487	0.327 (0.163~0.503)	A	
		3.5	<0.0817	<0.0902	<0.0868	<0.0955	0.389±0.012	<0.958	<0.610	20.1±0.5	85.4±2.0				B	
		9.17	<0.0714	<0.0524	<0.0599	<0.0686	0.220±0.006	<0.746	<0.278	12.8±0.4	79.8±1.8				A	
		9.17	<0.0410	<0.0453	<0.0442	<0.0517	0.188±0.010	<0.470	<0.288	13.1±0.4	88.1±1.7				B	
	화산삼거리 ^{주)} (NW, 2.7 km)	3.5	<0.0917	<0.115	<0.0895	<0.0933	-	<0.854	<0.497	15.9±0.6	73.6±1.8	<0.0394	<0.0453	-	B	
	마근저수지 ^{주)} (NW, 5.2 km)	9.17	<0.0765	<0.0797	<0.0564	<0.0645	-	<0.300	<0.394	12.2±0.4	118±2					
	문수경기장 (N, 22.1km)	3.18	<0.0560	<0.0893	<0.0813	<0.0911	0.229±0.009	<0.799	<0.525	12.2±0.7	62.6±1.6	<0.0136	<0.0169	2.54 (0.604~3.92)	B	
		9.16	<0.0574	<0.0578	<0.0550	<0.0584	0.183±0.009	<0.432	<0.328	5.96±0.38	89.3±1.8					
쭈	양 압 (NNW, 2.5 km)	5.13	<0.0682	<0.0542	<0.0611	<0.0768	-	<0.561	<0.355	7.55±0.36	239±4	<0.0258	<0.0227	-	A	
		5.13	<0.0530	<0.0478	<0.0592	<0.0680	-	<0.501	<0.250	4.74±0.35	155±3				B	
		9.17	<0.0656	<0.0621	<0.0657	<0.0784	-	<0.763	<0.543	42.7±0.8	231±4				A	
		9.17	<0.0434	<0.0475	<0.0466	<0.0525	-	<0.442	<0.226	31.8±0.6	211±4				B	
	문수경기장 (N, 21.2 km)	5.17	<0.102	<0.219	<0.0851	<0.0917	-	<0.467	<0.471	13.3±0.5	319±6	<0.0183	<0.0218	-	B	
		9.16	<0.0405	<0.0413	<0.0421	<0.0502	-	<0.455	<0.202	25.0±0.5	176±3					

주) 조사계획서 개정('19.10.25) : 개체수 부족 및 안전상의 이유로 조사지점 변경(화산삼거리⇒마근저수지)

[표13] 해수 방사능 분석결과

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

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	조사 기관		
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β		³ H	¹³⁷ Cs
1발취수구 주변 (ESE, 1.1 km)	1.21	8.74±1.05	<0.368	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1 (8.11 ~13.4)	<0.421	2.10 (<1.19 ~2.96)	-	A
	1.21	12.8±1.1	<1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.18	10.4±1.0	<0.389	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.18	10.4±1.0	<1.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.18	8.16±0.97	<0.391	<1.56	<2.35	<1.60	<1.41	<0.620	2.48±0.36	<3.63	<2.02	<2.06	<1.04	<16.5	<5.38	13.4±0.4					A
	3.18	10.9±1.0	<1.20	<1.39	<2.64	<1.48	<0.917	<1.21	2.00±0.41	<2.83	<3.53	<1.86	<1.44	<37.6	<4.66	11.5±0.4					B
	4.15	9.43±1.05	<0.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.15	10.9±1.0	<1.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.20	7.92±0.89	<0.586 (1.32 ±0.62)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.20	10.6±1.0	<1.17 (1.93± 1.19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.20	9.39±1.0	<0.561 (0.909± 0.572)	<1.59	<2.16	<1.44	<1.11	<0.642	2.47±0.35	<3.27	<2.57	<2.21	<0.932	<12.6	<5.39	12.6±0.4					A
	6.20	12.0±1.0	<1.09 (1.90± 1.11)	<1.05	<2.24	<1.79	<1.23	<1.56	2.06±0.67	<4.18	<2.58	<2.16	<1.20	<49.6	<7.67	17.3±0.5					B
	7.15	8.32±0.90	<0.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	7.15	10.2±1.0	<1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.19	7.41±0.86	<0.476	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.19	10.9±1.0	<1.17 (1.29 ±1.17)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.16	8.27±0.94	<0.439	<1.32	<2.21	<1.48	<1.26	<0.743	2.32±0.41	<2.88	<2.27	<2.10	<0.996	<15.2	<5.00	11.0±0.3					A
	9.16	11.2±1.0	<1.19	<1.49	<2.19	<1.52	<0.607	<1.10	2.40±0.41	<3.69	<2.33	<2.01	<1.31	<11.4	<5.39	11.0±0.3					B
	10.14	7.86±1.03	<0.365 (0.462± 0.391)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.14	10.2±0.9	<1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
11.20	12.9±1.1	<0.491	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A					
11.20	11.3±1.0	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B					
12.16	10.7±1.1	<0.440	<1.22	<2.42	<1.46	<1.07	<0.561	2.44±0.40	<3.17	<2.18	<2.02	<0.851	<17.6	<4.81	12.8±0.4	A					
12.16	10.6±1.1	<1.17	<1.72	<3.91	<1.74	<1.78	<1.23	1.68±0.43	<3.95	<3.14	<1.90	<1.54	<12.3	<9.08	12.5±0.3	B					

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

(조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타·³H·⁴⁰K : Bq/L, 기타 : mBq/L)

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K	전β	³ H		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1발배수구 주변 (ESE, 1.0 km)	1.21	10.5±1.1	<0.368	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8 (7.82 ~12.8)	<0.421	2.18 (1.48 ~2.93)	0.832 (0.685 ~0.975)	A
	1.21	12.1±1.2	<1.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.18	10.8±1.1	<0.420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.18	11.1±1.0	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.18	8.97±0.93	<0.463	<1.68	<2.47	<1.59	<1.34	<0.806	2.38±0.44	0.901±0.063	<3.76	<2.94	<2.20	<0.957	<13.1	<5.30	12.7±0.4					A
	3.18	11.4±1.1	<1.18	<1.26	<2.23	<1.58	<1.24	<1.22	2.25±0.41	0.953±0.152	<2.43	<2.06	<1.84	<1.21	<14.4	<4.74	12.8±0.5					B
	4.15	7.28±0.92	<0.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.15	11.4±1.1	<1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.20	11.8±1.1	<0.566	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.20	11.5±1.0	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.20	10.4±1.1	<0.578	<1.21	<2.53	<1.69	<1.31	<0.747	2.58±0.35	0.985±0.062	<3.81	<3.24	<2.47	<1.07	<14.0	<5.89	13.2±0.4					A
	6.20	11.4±1.0	<1.14	<1.08	<1.70	<0.940	<0.749	<1.23	2.13±0.44	0.815±0.170	<2.33	<1.44	<1.33	<0.948	<37.0	<4.76	15.9±0.4					B
	7.15	7.08±0.83	<0.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	7.15	10.4±1.0	<1.04 (1.89 ±1.06)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.19	8.50±0.89	<0.478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.19	11.0±1.0	<1.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.16	8.63±0.94	<0.492 (0.700± 0.507)	<1.33	<2.51	<1.82	<1.71	<0.719	2.45±0.45	0.687±0.058	<3.16	<3.33	<2.33	<1.07	<13.7	<5.52	12.3±0.3					A
	9.16	10.1±1.0	<1.23	<1.26	<0.981	<1.28	<0.433	<1.31	2.31±0.44	0.892±0.169	<2.45	<2.14	<1.26	<1.06	<22.7	<5.23	10.6±0.4					B
	10.14	10.4±1.0	<0.394 (0.582± 0.416)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.14	10.2±1.0	<1.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
11.20	11.6±1.1	<0.558	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A					
11.20	10.6±1.1	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B					
12.16	11.3±1.1	<0.378	<1.33	<2.28	<1.54	<1.20	<0.573	2.17±0.32	0.541±0.048	<2.86	<2.65	<2.03	<0.896	<14.8	<4.65	13.4±0.3	A					
12.16	11.5±1.0	<1.21	<0.920	<1.97	<1.02	<1.37	<0.817	1.83±0.43	0.989±0.131	<2.78	<1.54	<1.29	<0.936	<30.8	<5.14	14.0±0.4	B					

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

(조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타·³H·⁴⁰K : Bq/L, 기타 : mBq/L)

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	조사 기관	
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14~'18)			
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba					
신리 (ENE, 1.8 km)	1.21	11.2±1.1	<0.368	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.4 (8.69 ~13.2)	<0.421	2.19 (1.65 ~2.78)	A
	1.21	12.1±1.1	<1.20 (1.35 ±1.20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	2.18	12.3±1.2	<0.398 (0.486 ±0.412)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	2.18	11.3±1.0	<1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	3.18	9.19±0.91	<0.418	<1.39	<2.07	<1.39	<1.28	<0.819	2.75±0.44	<2.83	<2.14	<1.96	<0.853	<16.6	<4.68	13.3±0.4				A
	3.18	10.8±1.0	<1.14	<1.28	<2.63	<1.57	<1.13	<1.51	3.01±0.67	<3.92	<3.52	<2.12	<1.40	<18.0	<6.26	13.0±0.4				B
	4.15	8.53±0.97	<0.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	4.15	10.8±1.0	<1.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	5.20	10.8±1.1	<0.566	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	5.20	10.5±0.9	<1.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	6.20	8.60±0.97	<0.578	<1.43	<2.57	<1.54	<1.57	<0.761	2.45±0.42	<3.52	<2.47	<2.38	<0.919	<13.2	<5.58	13.5±0.3				A
	6.20	12.2±1.0	<1.17	<1.46	<3.70	<1.69	<1.83	<1.05	1.86±0.38	<3.83	<3.64	<2.21	<1.47	<48.7	<16.8	15.8±0.4				B
	7.15	7.53±0.85	<0.493	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	7.15	10.4±1.0	<1.03 (3.23 ±1.10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	8.19	6.40±0.84	<0.526	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	8.19	10.0±1.0	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	9.16	9.05±0.96	<0.470 (0.599 ±0.492)	<1.44	<2.70	<1.36	<1.13	<0.716	2.54±0.38	<3.14	<2.74	<1.99	<0.961	<14.5	<5.06	12.0±0.3				A
	9.16	11.3±1.1	<1.17	<1.08	<1.09	<1.24	<1.10	<1.30	2.72±0.42	<2.80	<1.46	<1.37	<0.791	<26.9	<4.24	11.7±0.4				B
	10.14	8.32±1.01	<0.465 (0.965 ±0.457)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	10.14	11.3±1.1	<1.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
11.20	12.8±1.1	<0.510	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A				
11.20	9.91±1.03	<1.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B				
12.16	9.97±0.97	<0.392	<1.24	<2.09	<1.46	<1.10	<0.532	2.43±0.34	<2.29	<2.56	<1.93	<0.865	<15.4	<4.55	12.7±0.4	A				
12.16	10.7±1.0	<1.18	<1.62	<0.975	<1.69	<1.79	<0.851	2.48±0.45	<3.11	<2.80	<2.08	<1.54	<20.2	<3.34	13.4±0.4	B				

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

(조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L)

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β	³ H		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
나사 (ENE, 3.3 km)	1.21	13.8±1.1	<1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.9 (9.04 ~13.9)	<1.03	2.05 (1.84 ~2.26)	-	B	
	2.18	10.7±1.0	<1.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.18	10.4±1.0	^{<1.19 (3.44±1.26)}	<1.72	<4.28	<2.03	<2.30	<0.959	1.45±0.35	<4.14	<3.45	<2.16	<1.66	<17.5	<11.2	12.8±0.3					B	
	4.15	10.8±1.0	^{<1.10 (1.77±1.12)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.20	10.5±0.9	^{<1.19 (1.43±1.20)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.20	10.8±0.9	13.0±1.6 ^㉔	<1.03	<1.88	<1.07	<0.883	<1.04	2.07±0.40	<1.45	<1.74	<1.28	<0.771	<25.5	<5.29	12.4±0.3					B	
	7.15	9.93±0.95	^{<1.11 (1.85±1.13)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.19	10.2±1.0	<1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.16	11.4±1.1	<1.22	<0.933	<1.63	<1.04	<0.884	<1.19	1.92±0.41	<1.76	<1.81	<1.20	<0.959	<11.7	<4.60	11.3±0.3					B	
	10.14	9.62±0.93	<1.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.20	10.4±1.0	<1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.16	11.5±1.0	<1.24	<1.32	<2.36	<1.75	<1.91	<0.828	1.92±0.43	<3.26	<2.04	<1.86	<1.29	<13.3	<4.96	12.6±0.3					B	
진하 (NE, 5.6 km)	1.21	13.2±1.2	<1.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.9 (10.2 ~12.8)	1.45 (<1.07 ~4.10)	2.14 (1.61 ~2.80)	-	B	
	2.18	10.1±0.9	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.18	11.8±1.1	^{<1.15 (3.05±1.21)}	<1.57	<2.90	<1.66	<0.946	<1.12	1.76±0.38	<3.96	<3.63	<1.86	<1.26	<41.7	<6.23	12.9±0.4					B	
	4.15	11.8±1.1	<1.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.20	10.0±1.0	<1.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.20	10.8±1.0	12.3±1.5 ^㉔	<0.683	<1.75	<1.10	<0.811	<1.15	1.98±0.40	<1.69	<2.00	<1.38	<0.747	<18.3	<5.00	12.1±0.3					B	
	7.15	13.2±1.2	^{<1.06 (1.76±1.09)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.19	10.1±0.9	<1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.16	11.8±1.1	<1.17	<0.784	<1.50	<1.05	<0.913	<1.81	2.18±0.56	<1.66	<1.43	<1.42	<0.978	<21.9	<5.83	11.8±0.4					B	
	10.14	11.8±1.1	<1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.20	10.0±1.0	<1.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.16	10.8±1.0	<1.23	<0.925	<1.60	<1.61	<1.84	<1.23	1.91±0.41	<3.29	<2.63	<2.11	<1.37	<41.9	<7.37	12.3±0.5					B	

주) 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가보고('19.7.24)

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

{ 조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : 전베타· ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L }

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β		³ H	¹³⁷ Cs
방어동 (NE, 19.4 km)	1.21	14.0±1.1	<1.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.8 (10.2 ~13.1)	<1.07	2.53 (1.67 ~2.88)	0.919 (0.716 ~1.12)	B
	2.18	10.9±1.0	<1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.18	11.6±1.0	<1.15	<1.23	<2.31	<1.57	<1.29	<1.44	2.77±0.62	0.657±0.155	<3.18	<2.60	<1.67	<1.41	<17.4	<4.71	13.5±0.4					B
	4.15	11.6±1.0	<1.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.20	9.77±1.02	<1.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.20	11.0±0.9	<1.09	<1.50	<3.41	<1.74	<1.07	<1.11	2.01±0.39	0.771±0.191	<3.60	<2.60	<2.11	<1.34	<40.7	<10.5	12.1±0.4					B
	7.15	9.69±0.96	<1.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.19	9.50±0.96	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.16	11.0±1.1	<1.16	<1.90	<2.36	<1.78	<0.853	<1.61	2.27±0.65	1.09±0.14	<4.04	<2.67	<2.10	<1.49	<25.6	<6.46	11.1±0.4					B
	10.14	10.1±1.0	<1.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.20	9.28±0.94	<1.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.16	10.6±1.1	<1.20	<0.668	<1.96	<1.02	<0.765	<0.852	2.05±0.49	0.704±0.120	<2.27	<1.28	<1.35	<0.687	<9.98	<3.79	12.4±0.3					B

[표14] 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('14~'18)		
		⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K		¹³⁷ Cs		⁹⁰ Sr
1발취수구주변 (ESE, 0.7 km)	4.12	<0.287	<0.268	<0.588	<0.316	<0.535	<0.242	<0.225	1.47±0.11	-	<0.693	<0.344	<1.48	<1.33	720±13	0.650 (0.220~1.38)	-	B	
	10.10	<0.199	<0.117	<0.296	<0.128	<0.372	<0.185	<0.156	1.34±0.08	-	<0.464	<0.230	<0.613	<0.778	626±11				
1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.12	<0.240	<0.204	<0.325	<0.170	<0.432	<0.192	<0.178	2.05±0.10	<0.309	<0.542	<0.242	<0.525	<0.912	725±12	0.678 (0.207~1.38)	0.249 [(^{<0.097} 9~0.312) (^{<0.382})]	A	
	4.12	<0.317	<0.223	<0.592	<0.317	<0.453	<0.239	<0.227	1.75±0.11	<0.239	<0.690	<0.308	<1.47	<1.52	717±13			B	
	10.10	<0.258	<0.140	<0.550	<0.179	<0.479	<0.203	<0.204	1.91±0.11	<0.271	<0.625	<0.290	<0.654	<1.13	764±13			A	
	10.10	<0.223	<0.187	<0.485	<0.217	<0.383	<0.175	<0.155	2.03±0.10	<0.239	<0.496	<0.231	<0.664	<0.922	733±12			B	
나사 (ENE, 3.2 km)	5.3	<0.156	<0.151	<0.252	<0.119	<0.259	<0.113	<0.122	0.266±0.052	-	<0.427	<0.180	<0.455	<0.879	527±9	0.357 (0.270~0.415)	-	A	
	5.3	<0.221	<0.260	<0.671	<0.256	<0.490	<0.205	<0.208	0.284±0.080	-	<0.758	<0.295	<0.583	<1.25	523±10			B	
	10.31	<0.163	<0.149	<0.261	<0.125	<0.283	<0.120	<0.133	0.257±0.048	-	<0.378	<0.162	<0.338	<0.815	558±10			A	
	10.31	<0.146	<0.137	<0.139	<0.124	<0.160	<0.0888	<0.110	0.244±0.044	-	<0.420	<0.149	<0.477	<0.598	527±9			B	
진하 (NE, 6.2 km)	4.4	<0.175	<0.249	<0.416	<0.175	<0.441	<0.221	<0.209	0.863±0.105	-	<0.667	<0.280	<0.735	<1.17	768±13	0.449 (0.441~0.457)	-	B	
	11.01	<0.204	<0.141	<0.464	<0.164	<0.247	<0.143	<0.159	1.23±0.08	-	<0.546	<0.227	<0.771	<0.687	723±12				
방어동 (NE, 18.9 km)	4.15	<0.231	<0.246	<0.524	<0.288	<0.458	<0.186	<0.228	0.457±0.080	<0.316	<0.689	<0.276	<0.734	<1.54	795±14	0.176 (^{<0.132} ~0.219)	<0.219	B	
	10.08	<0.170	<0.179	<0.461	<0.187	<0.255	<0.148	<0.156	0.231±0.055	<0.337	<0.527	<0.203	<0.667	<1.02	1120±20				

[표15] 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	평상변동범위('14~'18)		
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	⁴⁰ K				¹³⁷ Cs
어 류	1발취수구주변 (ESE, 1.1 km)	성대	4.16	<0.0656	<0.0731	<0.0729	<0.119	<0.0494	<0.0696	<0.0667	0.0944±0.0229	-	<0.192	<0.0746	147±3	0.149 (<0.0608 ~0.291)	-	B	
		아귀	11.13	<0.0205	<0.0211	<0.0190	<0.0289	<0.0154	<0.0245	<0.0167	0.0463±0.0065	-	<0.0649	<0.0220	94.8±1.6				
	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	성대	4.16	<0.0310	<0.0446	<0.0376	<0.0556	<0.0329	<0.0351	<0.0384	0.0999±0.0193	<0.0172	<0.0883	<0.0466	145±3	0.156 (0.0426 ~0.300)	<0.0102	A	
			4.16	<0.0631	<0.0641	<0.0820	<0.110	<0.0583	<0.0595	<0.0541	0.0981±0.0199	<0.0118	<0.169	<0.0707	142±3			B	
		아귀	11.13	<0.0268	<0.0172	<0.0246	<0.0424	<0.0233	<0.0262	<0.0215	0.0621±0.0126	<0.0145	<0.0771	<0.0281	103±2			A	
			11.13	<0.0145	<0.0246	<0.0262	<0.0381	<0.0163	<0.0210	<0.0194	0.0471±0.0075	<0.0244	<0.0674	<0.0249	103±2			B	
	나사 (ENE, 3.2 km)	숭어	4.29	<0.0460	<0.0556	<0.0429	<0.0844	<0.0475	<0.0842	<0.0464	0.676±0.038	-	<0.144	<0.0619	150±3	0.146 (0.0816 ~0.204)	-	A	
			4.29	<0.0840	<0.0813	<0.0880	<0.121	<0.0708	<0.0829	<0.0666	0.625±0.041	-	<0.217	<0.0824	174±3			B	
		가숭어	10.31	<0.0443	<0.0762	<0.0760	<0.131	<0.0534	<0.0746	<0.0641	0.152±0.033	-	<0.141	<0.0893	148±3			A	
			10.31	<0.0277	<0.0441	<0.0283	<0.0537	<0.0334	<0.0526	<0.0364	0.131±0.018	-	<0.107	<0.0494	102±2			B	
	진하 (NE, 6.2 km)	숭어	4.4	<0.0591	<0.0657	<0.0448	<0.121	<0.0602	<0.807	<0.0639	0.102±0.021	-	<0.154	<0.0731	89.3±1.8	0.135 (0.130 ~0.139)	-	B	
		부시리	11.1	<0.0423	<0.0505	<0.0577	<0.0817	<0.0350	<0.0504	<0.0461	0.173±0.018	-	<0.157	<0.0508	149±3				
	방어동 (NE, 18.9 km)	아귀	4.3	<0.0271	<0.0392	<0.0283	<0.0690	<0.0256	<0.0426	<0.0356	0.109±0.023	<0.00761	<0.0793	<0.0403	111±2	0.0730 (0.0704 ~0.0755)	<0.0118	B	
		가자미	10.10	<0.0650	<0.0621	<0.0483	<0.0724	<0.0546	<0.0642	<0.0533	0.160±0.028	<0.0192	<0.151	<0.0408	158±3				

[표16] 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('14~'18)		
			⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb				
소라	1발취수구주변 (ESE, 1.1 km)	4.15	<0.0547	<0.0539	<0.0378	<0.0977	<0.0352	<0.0740	<0.0496	<0.0514	-	<0.127	<0.0597	73.7±1.5	<0.0252	-	B
		10.10	<0.0231	<0.0273	<0.0319	<0.0477	<0.0221	<0.0282	<0.0242	<0.0257	-	<0.0710	<0.0296	62.3±1.1			
	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.15	<0.0592	<0.0540	<0.0463	<0.0968	<0.0482	<0.0467	<0.0486	<0.0514	<0.0345	<0.159	<0.0623	99.5±2.0	<0.0258	<0.0123	A
		4.15	<0.0384	<0.0489	<0.0363	<0.0785	<0.0448	<0.0320	<0.0474	<0.0457	<0.0121	<0.0913	<0.0518	69.3±1.4			B
		10.10	<0.0390	<0.0427	<0.0352	<0.0815	<0.0323	<0.0446	<0.0365	<0.0396	<0.0277	<0.119	<0.0439	98.0±1.8			A
		10.10	<0.0185	<0.0231	<0.0168	<0.0391	<0.0155	<0.0200	<0.0195	<0.0226	<0.0173	<0.0691	<0.0255	57.5±1.1			B
	나사 (ENE, 3.2 km)	5.3	<0.0706	<0.0665	<0.0637	<0.0761	<0.0473	<0.0664	<0.0546	<0.0588	-	<0.132	<0.0759	102±2	<0.0262	-	A
		5.3	<0.0503	<0.0530	<0.0511	<0.0936	<0.0433	<0.0603	<0.0475	<0.0468	-	<0.133	<0.0564	78.5±1.6			B
		11.6	<0.0347	<0.0457	<0.0470	<0.0621	<0.0401	<0.0400	<0.0417	<0.0487	-	<0.0936	<0.0573	95.0±1.8			A
		11.6	<0.0251	<0.0291	<0.0299	<0.0427	<0.0227	<0.0344	<0.0251	<0.0282	-	<0.0865	<0.0329	82.1±1.5			B
	진하 (NE, 6.2 km)	4.4	<0.0534	<0.0722	<0.0639	<0.154	<0.0659	<0.100	<0.0644	<0.0747	-	<0.130	<0.0700	92.0±1.9	<0.0293	-	B
		10.31	<0.0320	<0.0376	<0.0267	<0.0579	<0.0219	<0.0328	<0.0284	<0.0311	-	<0.0951	<0.0384	86.6±1.6			
	방어동 (NE, 18.9 km)	4.15	<0.0366	<0.0567	<0.0505	<0.0970	<0.0419	<0.0489	<0.0521	<0.0596	<0.0237	<0.119	<0.0597	95.6±1.9	<0.0478	<0.0256	B
		10.8	<0.0321	<0.0330	<0.0359	<0.0449	<0.0246	<0.0429	<0.0284	<0.0325	<0.0289	<0.0905	<0.0355	86.6±1.6			

[표17] 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('14~'18)			
				¹³¹ I	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁹⁵ Nb	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁵ Zn	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	
해 조 류	1발취수구 주변 (ESE, 1.1 km)	미역	4.8	0.103 ±0.026	<0.0388	<0.0465	<0.121	<0.0543	<0.0468	<0.0615	<0.0326	<0.0386	<0.0408	-	<0.128	<0.131	<0.257	221±4	0.635 (0.0903 ~1.47)	0.0669 (<0.0200 ~0.113)	-	B
		모자 반	10.11	0.281 ±0.026	<0.0562	<0.0488	<0.118	<0.0655	<0.0551	<0.110	<0.0342	<0.0384	<0.0512	-	<0.173	<0.128	<0.166	403±7				
	1발배수구 주변 (SSE, 1.0 km)	미역	4.8	<0.0221	<0.0184	<0.0280	<0.0527	<0.0244	<0.0300	<0.0510	<0.0224	<0.0223	<0.0261	<0.0559	<0.0563	<0.0632	<0.111	185±3	0.374 (<0.0366 ~1.28)	0.0580 (<0.0164 ~0.106)	<0.0300	A
			4.8	<0.0403	<0.0257	<0.0351	<0.0895	<0.0422	<0.0358	<0.0712	<0.0274	<0.0263	<0.0329	<0.0530	<0.102	<0.118	<0.137	176±3				B
		모자 반	10.11	0.276 ±0.027	<0.0426	<0.0607	<0.108	<0.0545	<0.0645	<0.0715	<0.0448	<0.0492	<0.0608	<0.0485	<0.194	<0.147	<0.312	329±5				A
			10.11	0.291 ±0.025	<0.0475	<0.0466	<0.0999	<0.0522	<0.0491	<0.0908	<0.0308	<0.0374	<0.0450	<0.0588	<0.150	<0.0885	<0.180	397±7				B
	나사 (ENE, 3.2 km)	미역	5.3	0.0804 ±0.0173	<0.0207	<0.0331	<0.0624	<0.0279	<0.0344	<0.0566	<0.0218	<0.0264	<0.0314	-	<0.0643	<0.0973	<0.161	223±4	0.113 (<0.0222 ~0.205)	0.0561 (<0.0300 ~0.0731)	-	A
			5.3	0.0729 ±0.0193	<0.0448	<0.0272	<0.0768	<0.0323	<0.0467	<0.0768	<0.0336	<0.0354	<0.0421	-	<0.130	<0.106	<0.223	206±3				B
		곰피	11.7	0.342 ±0.033	<0.0327	<0.0369	<0.109	<0.0298	<0.0418	<0.0426	<0.0308	<0.0277	0.0841 ±0.0125		<0.0943	<0.104	<0.133	394±6				A
			11.7	0.305 ±0.029	<0.0372	<0.0491	<0.122	<0.0566	<0.0543	<0.0478	<0.0354	<0.0349	0.0787 ±0.0143	-	<0.127	<0.174	<0.149	387±6				B
진하 (NE, 6.2 km)	미역	4.4	0.0271 ±0.0074	<0.0154	<0.0182	<0.0406	<0.0200	<0.0188	<0.0312	<0.0117	<0.0147	0.0166 ±0.0051	-	<0.0531	<0.0741	<0.100	98.4±1.6	0.0784 (<0.0548 ~0.102)	0.0571 (<0.0549 ~0.0593)	-	B	
	곰피	10.31	0.0563 ±0.0131	<0.0361	<0.0388	<0.118	<0.0374	<0.0381	<0.0684	<0.0340	<0.0332	0.0671 ±0.0123	-	<0.119	<0.118	<0.216	158±3					
방어동 (NE, 18.9 km)	미역	4.15	0.0973 ±0.0202	<0.0382	<0.0444	<0.0809	<0.0360	<0.0457	<0.0480	<0.0313	<0.0340	<0.0431	<0.0472	<0.102	<0.0936	<0.212	274±5	0.648 (0.0454 ~1.25)	0.0598 (0.0226 ~0.0970)	<0.0446	B	
	도박	10.8	0.807 ±0.021	<0.0299	<0.0332	<0.0550	<0.0270	<0.0334	<0.0384	<0.0280	<0.0262	0.0863 ±0.0136	<0.0737	<0.0633	<0.0666	<0.117	312±5					

[표18] 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 ('14~'18)
			⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K			
불 가 사 리	1발취수구주변 (ESE, 1.3 km)	4.8	<0.0601	<0.0483	<0.117	<0.0578	<0.0953	<0.0433	<0.0408	<0.0483	<0.129	<0.0577	<0.346	<0.226	47.6±1.1	<0.0122	B	
		10.11	<0.0365	<0.0377	<0.0604	<0.0309	<0.0706	<0.0350	<0.0344	<0.0368	<0.0864	<0.0445	<0.117	<0.178	35.1±0.9			
	1발배수구주변 (SSE, 1.0 km)	4.8	<0.0516	<0.0651	<0.105	<0.0654	<0.119	<0.0466	<0.0611	<0.0740	<0.135	<0.0744	<0.178	<0.253	56.0±1.5	<0.0121	A	
		4.8	<0.0225	<0.0451	<0.0788	<0.0335	<0.0705	<0.0300	<0.0381	<0.0437	<0.0716	<0.0468	<0.149	<0.266	45.2±1.1		B	
		10.11	<0.0362	<0.0504	<0.0882	<0.0526	<0.0836	<0.0504	<0.0530	<0.0524	<0.0987	<0.0547	<0.143	<0.220	36.2±1.1		A	
		10.11	<0.0395	<0.0440	<0.0751	<0.0495	<0.0806	<0.0369	<0.0370	<0.0387	<0.105	<0.0495	<0.213	<0.255	42.1±0.9		B	
	나사 (ENE, 3.2 km)	5.3	<0.0579	<0.0715	<0.111	<0.0593	<0.115	<0.0589	<0.0623	<0.0701	<0.127	<0.0802	<0.253	<0.371	50.3±1.4	<0.0250	A	
		5.3	<0.0514	<0.0550	<0.0800	<0.0391	<0.100	<0.0505	<0.0530	<0.0558	<0.118	<0.0664	<0.196	<0.401	53.6±1.3		B	
		11.7	<0.0448	<0.0483	<0.0932	<0.0538	<0.0882	<0.0544	<0.0528	<0.0599	<0.0989	<0.0439	<0.172	<0.462	43.2±1.2		A	
		11.7	<0.0373	<0.0460	<0.108	<0.0484	<0.0788	<0.0305	<0.0377	<0.0414	<0.111	<0.0516	<0.134	<0.220	47.8±1.1		B	
	진하 (NE, 6.2 km)	4.4	<0.0610	<0.0826	<0.125	<0.0540	<0.109	<0.0728	<0.0755	<0.0812	<0.172	<0.0867	<0.402	<0.575	61.9±1.5	<0.0198	B	
		10.31	<0.0256	<0.0369	<0.0595	<0.0286	<0.0529	<0.0275	<0.0312	<0.0357	<0.0860	<0.0274	<0.136	<0.183	45.6±1.0			
	방어동 (NE, 18.9 km)	4.15	<0.0647	<0.0601	<0.104	<0.0454	<0.103	<0.0716	<0.0617	<0.0783	<0.119	<0.0720	<0.190	<0.406	43.1±1.2	<0.0382	B	
		10.10	<0.0294	<0.0425	<0.0586	<0.0406	<0.0652	<0.0370	<0.0354	<0.0367	<0.105	<0.0472	<0.220	<0.235	41.7±0.9			

부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위 ^{주2)}	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18 ^{주3)}	'19
공 기	공 간 선량률 (ERMS)	감 마 선량률	신고리교차로	nGy/h μR/h μSv/h	-	97.9	98.2	11.2	11.1	10.8	11.1	12.5	0.100	0.0994
			1발정문		-	93.5	93.7	11.5	11.3	10.7	11.5	11.0	0.0993	0.0981
			명산1		-	95.5	92.9	10.5	11.6	11.0	11.8	12.7	0.102	0.0991
			명산2		-	91.5	91.7	10.4	10.6	10.4	11.1	12.2	0.102	0.101
			명산3		-	91.4	96.2	10.7	12.0	11.2	11.5	11.9	0.101	0.0989
			신리		-	89.4	94.7	11.4	11.0	10.2	10.5	10.4	0.0876	0.0860
			1발 해안		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0971	0.0988
			2건 해안		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0978	0.0972
			서생면사무소		-	106	102	11.8	12.3	11.3	11.5	12.8	0.114	0.115
			해오름사택		-	-	-	-	-	-	-	-	0.107	0.107
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	0.104	0.105
			양암마을회관		-	-	-	-	-	-	-	-	0.110	0.113
			삼평초교		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0880	0.0910
			대운산 1주차장		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0973	0.0965
	공 간 집적선량 (TLD) ^{주4)}	집적 선량	신고리교차로	μGy/yr	604	440	459	677	675	773	734	704	675	646
			본부식당		576	420	459	687	691	791	747	726	695	671
			1발정문		519	414	544	799	767	849	809	808	689	661
			2건설소		690	601	529	763	739	814	785	763	754	732
			명산1		-	-	486	681	687	740	700	697	632	631
			명산2		-	-	483	689	688	756	733	728	674	646
			명산3		553	397	464	650	651	720	695	695	654	626
			신리		-	-	458	647	675	733	691	689	606	577
			1발 해안 ^{주1)}		563	433	472	641	629	731	691	653	645	623

주1) 비학 → 1발 해안(위치변경)

주2) ERMS 공간감마선량률 표시단위 변경('13년 : nGy/h→μR/h, '18년 : μR/h→μSv/h)

주3) 고리에서 이관한 지점의 18년도 1,2월 감마선량률 포함

- 신고리교차로, 1발정문, 명산1, 명산2, 명산3, 신리, 서생면사무소

주4) '18,19년도 공간집적선량(TLD) 소자별 ECF(Element Correction Factor, 소자보정계수) 산출값 적용하여 판독

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공 간 집적선량 (TLD) ^{주3)}	집적 선량	2건 해안 ^{주1)}	$\mu\text{Gy}/\text{yr}$	-	-	552	763	757	843	817	800	664	629
			인재개발원 ^{주1)}		537	411	486	699	679	775	735	720	688	668
			명산 ^{주1)}		542	595	455	623	621	706	685	678	628	606
			남창중학교 ^{주1)}		594	592	565	732	720	745	756	735	731	706
			연산회관 ^{주1)}		662	477	565	933	930	1028	989	986	908	905
			명산초교		664	612	472	660	667	714	712	691	707	678
			용리		583	389	482	668	637	710	694	675	652	641
			위곡회관		725	506	419	650	629	718	697	666	618	592
			대송		666	551	438	637	636	720	705	690	681	659
			서생면사무소		-	-	657	932	891	963	974	903	714	686
			진동회관		-	-	-	-	-	-	-	-	850	818
			용연		-	-	-	-	-	-	-	-	856	845
			화산노인정		-	-	-	-	-	-	-	-	709	690
			마근회관		-	-	-	-	-	-	-	-	689	670
			막곡회관		-	-	-	-	-	-	-	-	842	829
			화정회관		-	-	-	-	-	-	-	-	685	662
			술마		-	-	-	-	-	-	-	-	747	800
			진하1경로당		-	-	-	-	-	-	-	-	804	866
			송정회관		-	-	-	-	-	-	-	-	782	836
			나사		-	-	-	-	-	-	-	-	764	823
			해오름사택		-	-	-	-	-	-	-	-	691	736
			양암마을회관 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	618	666
			삼평초교 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	620	668
			대운산1주차장 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	623	697
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	693	735

주1) 신고리부지경계4 → 2건 해안(위치변경), 인재개발원, 명산, 남창중학교, 연산마을 → 연산회관

주2) EPZ 확대로 추가 지정(양암마을회관, 삼평초교, 대운산1주차장)

주3) '18,19년도 공간집적선량(TLD) 소자별 ECF(Element Correction Factor, 소자보정계수) 산출값 적용하여 판독

구 분 시료명	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 ^{주1)}									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	미 립 자	전배타	신고리 교차로	-	-	0.976	1.00	0.996	1.02	0.976	1.12	0.970	1.02
			명산1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.920	0.956
			명산3	-	-	0.899	0.946	0.966	1.01	1.01	1.02	0.839	0.915
			1발정문	-	-	-	-	-	-	-	-	0.871	0.951
			신리	-	-	-	-	-	-	-	-	0.830	0.921
			서생면 사무소	-	-	0.897	0.921	0.976	1.01	0.970	0.989	0.875	0.962
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	-	-	-	0.853	0.906
			문수경기장	-	-	-	-	-	-	-	-	0.871	0.949
		인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	신고리 교차로	-	-	<0.00565	<0.00988	<0.0129	<0.0109	<0.0216	<0.0203	<0.0187	<0.0206
			명산1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0197	<0.0220
			명산3	-	-	<0.00594	<0.0137	<0.0127	<0.0112	<0.0188	<0.0249	<0.0185	<0.0223
			1발정문	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0190	<0.0214
			신리	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0187	<0.0205
			서생면 사무소	-	-	<0.00826	<0.0147	<0.0120	<0.0106	<0.0227	<0.0186	<0.0194	<0.0222
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0188	<0.0213
			문수경기장	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0185	<0.0210
	옥 소	인공 감마 동위 원소 (¹³¹ I)	신고리 교차로	-	-	<0.0358	<0.0258	<0.0235	<0.0219	<0.0338	<0.114	<0.160	<0.262
			명산1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.209	<0.281
			명산3	-	-	<0.0644	<0.0382	<0.0619	<0.0165	<0.125	<0.112	<0.216	<0.264
			1발정문	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.227	<0.293
			신리	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.208	<0.245
			서생면 사무소	-	-	<0.0714	<0.0618	<0.0634	<0.0295	<0.0149	<0.119	<0.197	<0.270
			양암마을 회관	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.208	<0.274
			문수경기장	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.188	<0.235

주1) '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 ^{주1)}											
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19		
공 기	수 분	³ H	서생면 사무소	Bq/m ³	-	-	-	-	-	0.0317	0.0294	0.0324	0.0351	0.0359		
			양암마을화관		-	-	-	-	-	-	-	0.0544	0.0445			
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	0.0119	0.00810			
	CO ₂	¹⁴ C	서생면 사무소	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.232	0.227	0.223	0.240	0.230		
			양암마을화관		-	-	-	-	-	-	-	0.230	0.229			
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	0.215	0.221			
육 상 시 료	빛 물	인공 감마 동위 원소 (¹³¹ I)	1발정문 ¹⁾	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00174	<0.00181		
			신고리교차로		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00210	<0.00191		
			명산2		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00235	<0.00238		
			서생면사무소		-	0.0150	<0.00816	<0.00501	<0.00715	<0.000917	<0.00315	<0.00277	<0.00281	<0.00223		
			신리		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00290	<0.00232		
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00146	<0.00171		
		삼중 수소	1발정문	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.83	2.35	
			신고리교차로		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.20	1.25	
			명산2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.62	<1.05	
			서생면사무소		-	2.69	2.67	2.39	<1.08	<1.02	<1.04	1.41	<1.06	<1.08		
			신리		-	-	-	-	-	-	-	-	1.46	<1.04		
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.06	<1.10		
		전베타	1발정문	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0345	0.0260	
			신고리교차로		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0611	0.0420	
			명산2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0527	0.0265	
			서생면사무소		-	0.0296	0.0614	0.0639	0.0433	0.0500	0.0607	0.0775	0.0583	0.0409		
			신리		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0649	0.0536	
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0391	0.0381	
	지 표 수	인공 감마 동위 원소 (¹³¹ I)	신암향	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00255	<0.00224	
			서생교		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00260	<0.00182	
			해오름사택 후문		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00246	<0.00223	
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00210	<0.00218	
		삼중 수소	신암향	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.03	<0.368
			서생교		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.938	<1.10	
			해오름사택 후문		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.605	<0.368	
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.946	<1.07	

주1) '09년도부터 : 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 ^{주1)}										
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
육 상 시 료	식 수	인공감마 동위원소 (¹³¹ I)	연산화관	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00219	<0.00361	
			온곡2화관		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00227	<0.00228	
			나사경로당		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00717	<0.00243	
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00225	<0.00298	
		삼중 수소	연산화관	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.15	<1.09	
			온곡2화관		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.437	<0.368	
			나사경로당		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.17	<1.05	
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.15	<1.08	
	지 하 수	인공감마 동위원소 (¹³¹ I)	양양마을 화관	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00240	<0.00250	
			대송		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00199	<0.00233	
			신암		<0.0415	<0.00295	<0.00200	<0.00482	<0.00566	<0.00190	<0.00721	<0.00440	<0.00601	<0.00205	
			울산		<0.0322	<0.00156	<0.00217	<0.00541	<0.00529	<0.000813	<0.00218	<0.00686	<0.00268	<0.00373	
		삼중 수소	양양마을 화관	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.407	<0.368	
			대송		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.15	<1.03	
			신암		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.16	<1.04	
			울산		<1.80	<2.29	<1.99	<2.19	<1.06	<1.10	<1.05	<1.06	<1.15	<1.10	
	표층 토양	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	신암	Bq/kg -dry	-	7.74	2.57	2.91	6.47	7.44	4.57	5.14	1.36	2.98	
			온곡1		-	-	-	-	-	-	-	-	0.628	1.04	
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	3.39	3.02	
		⁹⁰ Sr	신암	Bq/kg -dry	-	-	-	-	-	-	-	-	0.533	0.587	
			문수경기장		-	-	-	-	-	-	-	-	0.566	0.336	
			하천 토양		인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	신암항	Bq/kg -dry	-	-	-	-	-	-	-	-
	서생교	-		-		-		-	-	-	-	-	0.290	0.401	
	해오름사택 후문	-		-		-		-	-	-	-	-	0.312	0.793	
	문수경기장	-		-		-		-	-	-	-	-	0.860	0.846	
	솔잎	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	간절곶 ^{주2)}	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0517	
			화산 삼거리 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0453	<0.0645	
			문수경기장		<0.0636	0.995	<0.0761	<0.0814	<0.0855	<0.0169	<0.0541	<0.0555	<0.0616	<0.0584	
		⁹⁰ Sr	간절곶 ^{주2)}	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.281
			문수경기장		<0.0226	<0.0168	1.45	2.72	2.81	3.34	2.82	2.38	1.44	0.206	
	쭉	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	양암	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0227	<0.0525	
			문수경기장		<0.0660	1.13	<0.0751	<0.0981	<0.0965	<0.0218	<0.0394	<0.0619	<0.0593	<0.0502	

주1) '09년도부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) 별목에 따른 지점 변경(해오름사택→간절곶)('19.4.15)

주3) 시료개체수 부족 및 안전상의 이유로 지점 변경(화산삼거리→마근저수지)('19.10.25)

시료명	구분	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 ^{주1)}									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	육류 (닭/ 오리)	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	화산리	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0664	<0.0628
			차 리		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0294	<0.0728
		TFWT	화산리	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.295	<0.275
			차 리		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.741	<0.711
		OBT	화산리		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0876	<0.0493
			차 리		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.344	<0.395
		¹⁴ C	화산리	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	0.224	0.219
			차 리		-	-	-	-	-	-	-	-	0.225	0.207
	우유	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0287	<0.0409
		인공감마 동위원소 (¹³¹ I)	미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0180	<0.0261
		⁹⁰ Sr	미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00607	<0.00795
		TFWT	미호리	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.945	<1.04
					-	-	-	-	-	-	-	-	<0.140	<0.174
		¹⁴ C	미호리	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	0.228	0.221
	채소류 (배추)	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	양 암 주2)	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0215	<0.00888
			신 암		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00695	<0.00885
			울 산		<0.0140	0.0262	<0.0196	<0.0128	<0.0270	<0.00422	<0.0140	<0.0359	<0.00960	<0.0195
		⁹⁰ Sr	양 암 주2)	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0211	0.00800
			울 산		0.0219	<0.00596	0.0175	0.0442	0.0582	0.0351	0.0191	0.0254	0.0134	0.0131
		TFWT	양 암 주2)	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	2.69	<0.454
			울 산		-	-	-	-	-	-	-	<1.17	<0.934	<1.02
			양 암 주2)		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0910	<0.00932
			울 산		-	-	-	-	-	-	-	<0.614	<0.0764	<0.0284
		¹⁴ C	양 암 주2)	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	0.233	0.213
			울 산		-	-	-	-	-	-	-	0.220	0.221	0.212

주1) '09년도부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) 배추 미경작으로 채취 불가하여 지점 변경(온곡1→양암)('19.10.25)

시료명		구분		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 ^{주1)}								
							'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
육 상 시 료	곡류 (쌀)	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	온 곡 ^{주3)}	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0448	<0.0361	
			신 암 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0397	<0.0427	
			울 산 ^{주2)}		<0.0982	<0.0974	<0.0858	<0.0642	<0.0710	<0.0165	<0.0418	<0.0439	<0.0370	<0.0421	
		⁹⁰ Sr	온 곡 ^{주3)}	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00604	<0.00404
			울 산 ^{주2)}		<0.0148	<0.0121	<0.00617	<0.00470	<0.00807	<0.0108	<0.0872	<0.00722	<0.00830	<0.00867	
		삼중 수소	TFWT	온 곡 ^{주3)}	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0739	<0.0568
				울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	<0.583	<0.108	<0.130
			OBT	온 곡 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.278	<0.227
				울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	<0.539	<1.10	<0.799
		¹⁴ C	온 곡 ^{주3)}	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.222	0.240
			울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	0.205	0.215	0.221	
	채소류 (무)	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	온 곡 ^{주3)}	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0134	<0.0147
			신 암 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0113	<0.0151
			울 산 ^{주2)}		<0.0126	<0.0120	<0.0271	<0.0290	<0.0278	<0.0570	<0.0131	<0.0113	<0.0584	<0.0308	
		⁹⁰ Sr	온 곡 ^{주3)}	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0100	<0.00811
			울 산 ^{주2)}		<0.00857	<0.00967	<0.00701	<0.00828	<0.00882	<0.0248	<0.00834	<0.0127	<0.0169	<0.00959	
		삼중 수소	TFWT	온 곡 ^{주3)}	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.432	<0.494
				울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	<1.28	<1.08	<1.17
			OBT	온 곡 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0124	<0.0171
				울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	<0.311	<0.142	<0.0721
		¹⁴ C	온 곡 ^{주3)}	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.213	0.234
			울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	0.232	0.206	0.213	
	과일류 (배)	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	온 곡 ^{주3)}	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0418	<0.0449
			신 암 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0481	<0.0412
			울 산 ^{주2)}		<0.0115	<0.0127	<0.0222	<0.0238	<0.0265	<0.00734	<0.0102	<0.0430	<0.0547	<0.0495	
		⁹⁰ Sr	온 곡 ^{주3)}	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00727	<0.00425
			울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00949	<0.00878	
		삼중 수소	TFWT	온 곡 ^{주3)}	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.406	<0.481
				울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	<1.17	<1.01	<0.997
			OBT	온 곡 ^{주3)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.413	0.0389
				울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	<0.105	<0.193	<0.168
		¹⁴ C	온 곡 ^{주3)}	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.240	0.230
			울 산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	0.251	0.209	0.213	

구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 ^{주1)}									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	해 수	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발취수구 주변	mBq/L	-	1.55	1.76	1.88	1.73	1.91	2.07	2.21	2.35	2.23
			1발배수구 주변		-	1.70	1.80	1.82	1.95	2.13	2.13	2.29	2.41	2.26
			신 리		1.51	1.71	1.74	1.99	2.16	2.18	2.19	2.10	2.30	2.53
			나 사		-	-	-	-	-	-	-	-	2.05	1.84
			진 하		-	-	-	-	-	-	-	-	2.14	1.96
			방어동		-	-	-	-	-	-	-	-	2.53	2.28
		삼중수소	1발취수구 주변	Bq/L	-	<1.93	3.22	<2.00	<1.10	<0.940	<1.05	<1.01	<0.421	<0.365
			1발배수구 주변		-	1.86	3.00	1.92	1.12	0.961	1.00	0.991	<0.421	<0.368
			신 리		<1.96	<1.88	2.05	<1.88	<1.08	<1.08	<1.13	<1.18	<0.421	<0.368
			나 사		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.03	2.17
			진 하		-	-	-	-	-	-	-	-	1.45	2.10
			방어동		-	-	-	-	-	-	-	-	<1.07	<1.04
		⁹⁰ Sr	1발배수구 주변	mBq/L	1.19	0.891	1.38	1.18	0.879	0.980	0.892	0.770	0.832	0.845
			방어동		-	-	-	-	-	-	-	-	0.919	0.806
		전베타	1발취수구 주변	Bq/L	-	11.0	10.9	10.3	10.9	10.3	10.9	12.0	11.0	10.1
			1발배수구 주변		-	10.6	11.1	10.6	10.6	10.1	10.7	11.2	11.3	10.4
			신 리		-	-	-	-	-	-	-	-	11.4	10.3
			나 사		-	-	-	-	-	-	-	-	11.9	10.8
			진 하		-	-	-	-	-	-	-	-	11.9	11.3
			방어동		-	-	-	-	-	-	-	-	11.8	10.8
	해 저 퇴 적 물	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발취수구 주변	Bq/kg -dry	-	1.10	2.06	1.63	0.487	0.464	0.826	0.313	1.16	1.41
			1발배수구 주변		0.563	0.378	1.11	0.960	0.304	0.599	0.415	0.386	1.14	1.94
			나 사		-	-	-	-	-	-	-	-	0.357	0.263
			진 하		-	-	-	-	-	-	-	-	0.449	1.05
			방어동		-	-	-	-	-	-	-	-	0.176	0.344
		⁹⁰ Sr	1발배수구 주변	Bq/kg -dry	0.563	0.378	1.11	0.960	0.304	0.599	0.415	0.386	<0.232	<0.239
			방어동		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.219	<0.316

주1) '09년도부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

구 분 시료명	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 ^{주1)}									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	어류	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발취수구주변	-	0.103	0.0737	0.125	0.125	0.0904	0.233	0.177	0.123	0.0704
			1발배수구주변	0.137	0.103	<0.0325	0.133	0.121	0.167	0.233	0.181	0.0782	0.0768
			나 사	-	-	-	-	-	-	-	-	0.146	0.396
			진 하	-	-	-	-	-	-	-	-	0.135	0.138
			방어동	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0730	0.135
		⁹⁰ Sr	1발배수구 주변	0.238	<0.0216	<0.0199	<0.0178	<0.0283	<0.0144	<0.0134	<0.0185	<0.0102	<0.0118
			방어동	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0118	<0.00761
	해 조 류	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발취수구주변	-	0.0542	0.0508	0.0428	0.0590	0.0865	0.0467	0.0921	0.0334	<0.0408
			1발배수구주변	<0.0329	0.0478	0.0603	<0.00762	0.0610	0.0810	0.0478	0.0701	<0.0164	<0.0261
			나 사	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0561	0.0591
			진 하	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0571	0.0419
			방어동	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0598	0.0647
		인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발취수구주변	-	1.81	1.22	1.75	1.20	0.269	0.893	0.419	0.146	0.192
			1발배수구주변	0.647	1.87	1.65	0.759	0.904	0.378	0.276	0.119	0.193	0.157
			나 사	-	-	-	-	-	-	-	-	0.113	0.200
			진 하	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0784	0.0417
			방어동	-	-	-	-	-	-	-	-	0.648	0.452
		⁹⁰ Sr	1발배수구 주변	0.0317	<0.0356	<0.0291	<0.193	<0.0386	<0.0491	<0.0331	<0.0559	<0.0300	<0.0485
			방어동	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0446	<0.0472
	패 류	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발취수구주변	-	<0.0932	<0.0753	<0.0811	<0.0939	<0.0252	<0.0546	<0.0506	<0.0274	<0.0257
			1발배수구주변	<0.0633	<0.0627	<0.0267	<0.0210	<0.0405	<0.0258	<0.0516	<0.0422	<0.0327	<0.0226
			나 사	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0262	<0.0282
			진 하	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0293	<0.0311
			방어동	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0478	<0.0325
		⁹⁰ Sr	1발배수구 주변	<0.0120	<0.0236	<0.0199	<0.0122	<0.0123	<0.0238	<0.0277	<0.0176	<0.0174	<0.0121
			방어동	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0256	<0.0237
	저서 생물	인공감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	1발취수구주변	-	<0.0591	<0.0549	<0.0667	<0.0480	<0.0122	<0.0591	<0.0341	<0.0450	<0.0368
			1발배수구주변	<0.0256	<0.0484	<0.0135	<0.0138	<0.0121	<0.156	<0.0246	<0.0273	<0.0357	<0.0387
			나 사	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0250	<0.0414
			진 하	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0198	<0.0357
			방어동	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0382	<0.0367

주1) '09년도부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

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	14.8	'19.01.30	-4.5	'19.01.27	4.4
	과거기록 ^{주)}	19.5	'02.01.12	-15.3	'11.01.16	-
2	당 년	18.0	'19.02.03	-3.7	'19.02.17	6.3
	과거기록	20.6	'04.02.17	-13.5	'84.02.07	-
3	당 년	21.4	'19.03.21	-1.5	'19.03.13	10.1
	과거기록	24.4	'04.03.30	-11.0	'77.03.13	-
4	당 년	23.7	'19.04.17	1.1	'19.04.01	12.6
	과거기록	30.5	'04.04.16	-2.5	'96.04.01	-
5	당 년	29.6	'19.05.25	8.4	'19.05.07	17.9
	과거기록	32.3	'07.05.08	4.0	'96.05.02	-
6	당 년	26.2	'19.06.05	14.3	'19.06.01	20.1
	과거기록	34.0	'02.06.08	6.8	'96.06.19	-
7	당 년	27.2	'19.07.29	18.5	'19.07.04	23.0
	과거기록	36.4	'04.07.31	13.8	'86.07.03 '89.07.05	-
8	당 년	33.8	'19.08.13	18.9	'19.08.31	26.5
	과거기록	38.7	'02.08.02	15.6	'76.08.28	-
9	당 년	29.3	'19.09.05	14.0	'19.09.24	22.8
	과거기록	34.8	'05.09.01	9.5	'87.09.27	-
10	당 년	28.8	'19.10.03	6.6	'19.10.28	17.9
	과거기록	28.4	'98.10.01 '03.10.11	-2.4	'93.10.24	-
11	당 년	22.4	'19.11.01	0.9	'19.11.20	12.3
	과거기록	28.5	'03.11.03	-7.8	'99.11.26	-
12	당 년	19.6	'19.12.17	-5.1	'19.12.07	6.6
	과거기록	19.9	'88.12.08	-14.5	'05.12.18	-
연간	당 년	33.8	'19.08.13	-5.1	'19.12.07	15.0
	과거기록	38.7	'02.08.02	-15.3	'11.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2018년, 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	14.7	'19.01.30	-6.5	'19.01.02	3.5
	과거기록 ^{주)}	16.6	'14.01.25	-11.5	'18.01.12	-
2	당 년	18.4	'19.02.03	-5.7	'19.02.02	5.6
	과거기록	18.3	'17.02.17	-12.7	'12.02.03	-
3	당 년	22.7	'19.03.21	-2.6	'19.03.14	9.5
	과거기록	22.5	'18.03.27	-5.6	'16.03.01	-
4	당 년	23.8	'19.04.17	-1.1	'19.04.01	12.1
	과거기록	25.5	'18.04.11	-0.4	'12.04.01	-
5	당 년	31.8	'19.05.25	6.5	'19.05.07	17.5
	과거기록	29.9	'12.05.05	5.5	'14.05.06	-
6	당 년	26.3	'19.06.05	12.5	'19.06.01	20.1
	과거기록	29.5	'13.06.17	11.0	'15.06.04 '17.06.04	-
7	당 년	29.7	'19.07.23	18.0	'19.07.06	23.6
	과거기록	34.8	'13.07.26	17.1	'12.07.09	-
8	당 년	33.3	'19.08.13	17.0	'19.08.31	26.4
	과거기록	34.9	'17.08.06	16.9	'16.08.29	-
9	당 년	29.7	'19.09.09	13.0	'19.09.25	22.6
	과거기록	29.7	'13.09.15	8.8	'17.09.30	-
10	당 년	29.3	'19.10.03	5.2	'19.10.28	17.5
	과거기록	27.7	'16.10.03	3.0	'15.10.31	-
11	당 년	22.0	'19.11.01	-0.3	'19.11.15	11.4
	과거기록	23.6	'17.11.03	-3.2	'13.11.21 '17.11.24	-
12	당 년	19.4	'19.12.17	-6.1	'19.12.31	5.5
	과거기록	19.4	'18.12.03	-9.7	'14.12.18	-
연간	당 년	33.3	'19.08.13	-6.5	'19.01.02	14.6
	과거기록	34.9	'17.08.06	-12.7	'12.02.03	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

나. 습 도 (백엽상)

□ 고리 기상관측소

(단위 : %)

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	92	12	42
2	95	13	52
3	97	14	59
4	97	17	66
5	98	22	69
6	98	46	80
7	98	56	87
8	96	46	82
9	97	32	81
10	97	38	71
11	93	19	64
12	94	11	54
연간	98	11	67

□ 신고리 기상관측소

(단위 : %)

월 \ 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	94	9	45
2	98	14	55
3	98	13	60
4	97	17	67
5	98	16	71
6	98	46	81
7	98	57	87
8	97	44	83
9	99	34	83
10	98	30	75
11	97	18	68
12	97	12	58
연간	99	9	69

다. 강수량

□ 고리 기상관측소

(단위 : mm)

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	14.8	'19.01.30	20.8
	과거기록 ^{주1)}	63.0	'12.01.16	-
2	당 년	37.4	'19.02.19	57.0
	과거기록	66.0	'93.02.16	-
3	당 년	40.0	'19.03.10	82.4
	과거기록	98.6	'72.03.30	-
4	당 년	39.8	'19.04.29	106.0
	과거기록	143.0	'74.04.07	-
5	당 년	63.4	'19.05.27	107.8
	과거기록	154.7	'74.05.19	-
6	당 년	131.0	'19.06.26	350.0
	과거기록	189.4	'74.06.17	-
7	당 년	136.2	'19.07.20	297.0
	과거기록	198.0	'09.07.07	-
8	당 년	102.6	'19.08.06	221.4
	과거기록	286.0	'91.08.23	-
9	당 년	296.6	'19.09.22	453.2
	과거기록	324.2	'84.09.03	-
10	당 년	101.6	'19.10.02	184.8
	과거기록	205.3	'85.10.05	-
11	당 년	15.2	'19.11.18	72.8
	과거기록	110.0	'97.11.25	-
12	당 년	26.0	'19.12.01	44.4
	과거기록	68.5	'97.12.06	-
연간	당 년	296.6	'19.09.22	1997.6 ^{주2)}
	과거기록	324.2	'84.09.03	-

주1) 과거기록 참조범위 : 1972년~2018년

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	11.2	'19.01.31	16.0
	과거기록 ^{주1)}	54.4	'12.01.16	-
2	당 년	30.0	'19.02.19	45.8
	과거기록	54.6	'18.02.28	-
3	당 년	33.0	'19.03.10	70.6
	과거기록	59.0	'13.03.18	-
4	당 년	39.2	'19.04.29	102.0
	과거기록	136.4	'12.04.21	-
5	당 년	59.6	'19.05.27	95.6
	과거기록	142.8	'13.05.28	-
6	당 년	112.0	'19.06.26	328.0
	과거기록	81.8	'18.06.28	-
7	당 년	129.2	'19.07.20	293.4
	과거기록	166.2	'12.07.15	-
8	당 년	102.4	'19.08.06	225.8
	과거기록	200.4	'14.08.25	-
9	당 년	273.2	'19.09.22	432.8
	과거기록	146.0	'16.09.17	-
10	당 년	130.2	'19.10.02	213.8
	과거기록	112.0	'13.10.08	-
11	당 년	17.6	'19.11.18	69.2
	과거기록	63.0	'18.11.08	-
12	당 년	25.8	'19.12.01	42.6
	과거기록	64.8	'16.12.22	-
연간	당 년	273.2	'19.09.22	1935.6 ^{주2)}
	과거기록	200.4	'14.08.25	-

주1) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

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	7.9	'19.01.27	12.0	'19.01.28	2.5
	과거기록 ^{주)}	18.0	'79.01.06 '80.01.31	23.4	'73.01.07	-
2	당 년	7.5	'19.02.03	14.8	'19.02.03	2.5
	과거기록	16.0	'70.02.13	28.1	'86.02.27	-
3	당 년	12.0	'19.03.24	16.4	'19.03.24	2.9
	과거기록	20.0	'73.03.28	29.7	'73.03.28	-
4	당 년	9.9	'19.04.05	15.0	'19.04.05	2.7
	과거기록	22.8	'80.04.05	38.2	'80.04.05	-
5	당 년	13.8	'19.05.27	20.1	'19.05.27	2.7
	과거기록	18.0	'73.05.01	23.7	'77.05.01	-
6	당 년	10.6	'19.06.29	14.6	'19.06.29	2.3
	과거기록	16.5	'84.06.16	26.0	'77.06.02	-
7	당 년	11.6	'19.07.20	18.8	'19.07.20	3.1
	과거기록	26.8	'87.07.15	34.0	'87.07.15	-
8	당 년	10.8	'19.08.22	17.5	'19.08.06	2.5
	과거기록	26.8	'87.08.31	39.5	'04.08.19	-
9	당 년	11.0	'19.09.07	22.7	'19.09.22	2.4
	과거기록	26.6	'72.09.14	37.5	'72.09.14	-
10	당 년	13.0	'19.10.03	22.1	'19.10.03	2.4
	과거기록	20.9	'18.10.06	33.7	'18.10.06	-
11	당 년	13.2	'19.11.18	17.5	'19.11.18	2.4
	과거기록	18.6	'72.11.21	30.7	'72.11.30	-
12	당 년	7.0	'19.12.11	11.1	'19.12.02	2.2
	과거기록	20.0	'72.12.29	28.7	'72.12.23	-
연간	당 년	13.8	'19.05.27	22.7	'19.09.22	2.6
	과거기록	26.8	'87.07.15 '87.08.31	39.5	'04.08.19	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2018년

□ 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	9.5	'19.01.26	24.8	'19.01.21	2.9
	과거기록 ^{주)}	11.0	'14.01.24	18.8	'16.01.24	-
2	당 년	10.1	'19.02.09	16.3	'19.02.03	3.2
	과거기록	11.9	'16.02.28	17.1	'17.02.20	-
3	당 년	11.9	'19.03.24	17.5	'19.03.26	3.6
	과거기록	13.0	'16.03.05	18.7	'16.03.05	-
4	당 년	10.6	'19.04.18	17.0	'19.04.10	3.4
	과거기록	15.4	'16.04.17	22.6	'12.04.03	-
5	당 년	11.2	'19.05.27	17.9	'19.05.27	3.1
	과거기록	14.7	'16.05.04	19.8	'16.05.04	-
6	당 년	8.7	'19.06.17	15.5	'19.06.29	2.7
	과거기록	8.2	'13.06.18	12.5	'14.06.18	-
7	당 년	15.6	'19.07.20	21.6	'19.07.20	3.3
	과거기록	11.0	'12.07.11	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	9.5	'19.08.06	19.3	'19.08.06	2.8
	과거기록	16.8	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	12.9	'19.09.07	23.5	'19.09.22	3.0
	과거기록	17.8	'12.09.17	33.5	'12.09.17	-
10	당 년	16.3	'19.10.03	23.2	'19.10.03	3.2
	과거기록	23.4	'18.10.06	32.1	'18.10.06	-
11	당 년	12.1	'19.11.10	15.9	'19.11.10	2.9
	과거기록	13.5	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	7.8	'19.12.01	12.8	'19.12.01	2.7
	과거기록	10.9	'14.12.16	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	16.3	'19.10.03	24.8	'19.01.21	3.1
	과거기록	23.4	'18.10.06	33.7	'12.08.28	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

마. 풍 속 (58 m)

□ 고리 기상관측소

(단위 : m/s)

월	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	11.4	'19.01.20	15.8	'19.01.26	4.2
	과거기록 ^{주)}	18.3	'16.01.19	23.4	'12.01.31	-
2	당 년	13.3	'19.02.03	17.7	'19.02.03	4.2
	과거기록	17.4	'13.02.01	24.5	'13.02.01	-
3	당 년	16.6	'19.03.27	20.1	'19.03.27	4.9
	과거기록	19.4	'16.03.05	25.8	'13.03.09	-
4	당 년	15.5	'19.04.05	18.3	'19.04.10	4.5
	과거기록	26.5	'16.04.17	31.7	'12.04.03	-
5	당 년	18.8	'19.05.27	24.3	'19.05.27	4.6
	과거기록	21.3	'16.05.03	23.3	'16.05.03	-
6	당 년	14.9	'19.06.29	17.9	'19.06.29	4.0
	과거기록	16.8	'18.06.03	17.6	'18.06.03	-
7	당 년	20.0	'19.07.20	25.7	'19.07.20	5.3
	과거기록	18.9	'15.07.13	27.2	'12.07.15	-
8	당 년	14.3	'19.08.22	23.0	'19.08.06	4.0
	과거기록	26.0	'12.08.28	33.7	'12.08.28	-
9	당 년	17.3	'19.09.07	31.5	'19.09.22	4.2
	과거기록	30.3	'12.09.17	33.5	'12.09.17	-
10	당 년	21.3	'19.10.03	29.1	'19.10.02	4.3
	과거기록	32.9	'18.10.06	40.9	'18.10.06	-
11	당 년	17.5	'19.11.10	24.1	'19.11.10	4.0
	과거기록	24.8	'13.11.25	30.6	'13.11.25	-
12	당 년	10.7	'19.12.11	15.0	'19.12.11	3.6
	과거기록	18.8	'16.12.22	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	21.3	'19.10.03	31.5	'19.09.22	4.3
	과거기록	32.9	'18.10.06	40.9	'18.10.06	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

□ 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	13.7	'19.01.26	19.4	'19.01.18	4.3
	과거기록 ^{주)}	15.3	'12.01.11	23.4	'16.01.24	-
2	당 년	13.2	'19.02.09	17.2	'19.02.03	4.5
	과거기록	15.9	'13.02.01	21.3	'17.02.19	-
3	당 년	13.9	'19.03.24	19.0	'19.03.21	4.8
	과거기록	17.4	'16.03.05	24.6	'16.03.05	-
4	당 년	15.6	'19.04.04	20.1	'19.04.10	4.6
	과거기록	20.7	'16.04.17	28.7	'12.04.03	-
5	당 년	16.5	'19.05.27	23.4	'19.05.27	4.2
	과거기록	22.1	'16.05.03	25.2	'16.05.04	-
6	당 년	14.5	'19.06.29	19.3	'19.06.29	4.0
	과거기록	12.6	'16.06.18 '18.06.27	15.9	'16.06.18	-
7	당 년	22.5	'19.07.20	26.5	'19.07.20	5.3
	과거기록	17.5	'12.07.11	24.7	'12.07.15	-
8	당 년	15.7	'19.08.06	22.9	'19.08.06	4.2
	과거기록	23.0	'12.08.28	30.9	'12.08.28	-
9	당 년	22.1	'19.09.22	34.5	'19.09.22	4.8
	과거기록	24.5	'12.09.17	31.3	'12.09.17	-
10	당 년	23.1	'19.10.03	29.3	'19.10.03	5.2
	과거기록	34.1	'18.10.06	42.0	'18.10.06	-
11	당 년	16.7	'19.11.10	22.5	'19.11.10	4.4
	과거기록	21.7	'13.11.25	27.3	'13.11.25	-
12	당 년	12.0	'19.12.01	16.0	'19.12.01	4.2
	과거기록	17.1	'18.12.29	23.8	'16.12.22	-
연간	당 년	23.1	'19.10.03	34.5	'19.09.22	4.5
	과거기록	34.1	'18.10.06	42.0	'18.10.06	-

주) 과거기록 참조범위 : 2012년~2018년

바. 풍향별 발생빈도²⁴⁾

□ 58 m

(단위 : %)

방위 연도		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

□ 10 m

(단위 : %)

방위 연도		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

24) 58 m 자료는 대기확산인자 계산결과에서 발체하였고 10 m 자료는 기상관측소 자료

사. 풍속등급별 발생빈도

□ 고리 기상관측소

(단위 : %)

등급 (m/s) 월	측정 높이	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
		<0.5	0.5~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~8.0	8.1~10.0	>10.0	
1	58 m	0.0	1.7	4.7	6.2	16.4	20.1	16.8	14.9	16.2	2.5	0.3	100
	10 m	0.1	3.1	11.8	19.8	36.5	17.3	8.3	2.4	0.7	0.0	0.0	100
2	58 m	0.0	0.5	2.6	4.5	17.9	21.7	22.6	15.0	12.1	2.3	0.7	100
	10 m	0.1	2.0	10.4	20.2	39.0	18.2	6.7	2.1	1.3	0.0	0.0	100
3	58 m	0.4	1.9	4.0	6.4	15.7	15.2	14.8	12.0	15.7	7.1	6.9	100
	10 m	0.3	3.7	10.5	17.0	32.1	17.5	8.3	4.2	3.9	1.6	0.8	100
4	58 m	0.3	3.1	6.2	7.1	15.2	14.9	14.6	13.3	14.9	5.6	4.6	100
	10 m	0.7	5.7	11.2	16.8	29.5	19.4	8.4	3.8	3.0	1.4	0.0	100
5	58 m	1.2	6.5	7.9	8.4	15.1	12.5	11.0	10.3	11.1	7.6	8.4	100
	10 m	1.6	11.7	13.8	15.8	24.6	11.7	8.2	5.3	6.2	0.7	0.6	100
6	58 m	1.2	5.4	8.3	8.0	18.0	15.2	12.8	11.3	12.3	4.8	2.8	100
	10 m	1.7	11.3	16.6	18.1	27.4	15.9	5.3	2.2	1.4	0.1	0.0	100
7	58 m	0.8	4.2	4.5	4.8	10.7	11.9	13.1	11.8	20.0	9.9	8.2	100
	10 m	1.1	7.9	10.0	11.6	26.0	15.5	11.8	8.1	6.3	1.4	0.2	100
8	58 m	0.6	3.5	6.1	9.7	20.1	15.9	14.2	11.5	11.0	4.2	3.1	100
	10 m	0.7	9.0	15.8	19.5	24.9	17.2	6.0	2.9	3.5	0.4	0.0	100
9	58 m	2.6	6.1	7.0	7.1	13.3	15.7	13.6	13.4	12.6	4.4	4.1	100
	10 m	2.7	11.1	14.0	15.8	31.0	15.8	4.9	1.8	1.7	1.2	0.0	100
10	58 m	1.1	3.3	4.5	5.9	14.4	16.7	20.2	16.5	11.9	3.7	1.7	100
	10 m	1.2	6.3	10.8	18.0	39.6	16.1	4.4	1.6	1.0	0.3	0.6	100
11	58 m	0.5	2.5	4.1	6.4	20.1	19.4	19.5	13.7	10.0	2.4	1.4	100
	10 m	1.0	4.7	11.4	19.5	40.8	14.2	4.9	1.7	1.0	0.4	0.4	100
12	58 m	2.0	2.6	4.4	6.6	20.9	24.3	19.2	11.0	7.4	1.5	0.0	100
	10 m	2.3	6.7	15.1	20.8	36.8	13.1	3.5	1.3	0.5	0.0	0.0	100
연간	58 m	0.9	3.4	5.4	6.8	16.5	17.0	16.0	12.9	12.9	4.7	3.5	100
	10 m	1.1	6.9	12.6	17.7	32.4	16.0	6.7	3.1	2.5	0.6	0.2	100

□ 신고리 기상관측소

(단위 : %)

등급 (m/s) 월	측정 높이	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
		<0.5	0.5~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~8.0	8.1~10.0	>10.0	
1	58 m	0.3	1.6	3.0	4.4	16.2	19.4	19.9	16.3	15.6	2.8	0.6	100
	10 m	0.2	2.1	6.3	12.3	36.0	25.0	11.7	4.5	1.8	0.1	0.0	100
2	58 m	0.1	0.5	1.3	3.0	13.7	22.7	23.1	14.9	16.9	3.1	0.8	100
	10 m	0.0	0.5	4.1	9.2	36.2	27.4	13.0	5.8	3.8	0.1	0.0	100
3	58 m	0.8	2.1	3.3	4.3	13.6	17.2	16.7	14.5	16.0	7.4	4.2	100
	10 m	0.1	1.4	4.2	8.9	27.1	24.8	14.6	8.7	7.6	2.5	0.2	100
4	58 m	0.7	3.1	5.0	4.8	14.1	16.4	14.7	13.1	17.6	7.2	3.3	100
	10 m	0.2	2.1	6.2	9.8	29.1	22.2	15.0	8.0	6.0	1.5	0.1	100
5	58 m	2.3	6.7	7.3	7.6	14.2	15.0	12.9	10.7	12.5	6.5	4.3	100
	10 m	0.2	3.3	7.5	12.5	32.8	19.4	9.9	6.6	6.6	1.0	0.1	100
6	58 m	1.5	6.1	7.6	6.6	16.8	15.0	13.1	12.5	14.9	4.6	1.2	100
	10 m	0.6	5.9	11.1	13.9	31.1	20.1	11.1	4.0	2.0	0.1	0.0	100
7	58 m	1.0	3.3	4.1	4.9	10.4	12.2	13.6	13.3	19.5	11.4	6.3	100
	10 m	0.8	3.7	8.0	10.6	25.3	21.4	13.4	9.6	4.7	1.4	1.2	100
8	58 m	1.0	3.3	5.4	7.9	20.7	18.7	12.5	8.7	12.3	6.0	3.5	100
	10 m	0.6	4.1	9.7	16.3	32.8	16.1	11.2	4.9	3.9	0.4	0.0	100
9	58 m	1.9	4.9	5.7	6.3	16.0	13.3	11.6	8.9	18.4	6.6	6.5	100
	10 m	1.3	5.3	10.4	17.3	26.5	14.9	12.5	5.0	3.3	2.9	0.6	100
10	58 m	0.4	1.7	3.0	3.7	11.9	17.3	16.2	12.3	19.7	9.0	4.8	100
	10 m	0.2	1.9	6.0	11.5	34.5	20.9	13.5	7.2	2.9	0.6	0.9	100
11	58 m	0.2	0.8	2.3	4.2	14.8	20.7	22.6	16.2	12.8	3.8	1.6	100
	10 m	0.1	1.3	5.5	12.0	42.5	24.5	8.1	3.3	2.3	0.2	0.1	100
12	58 m	0.4	1.4	2.9	4.5	15.7	22.3	23.3	14.8	12.2	2.3	0.2	100
	10 m	0.1	2.3	7.6	15.1	41.5	20.2	9.0	3.8	0.5	0.0	0.0	100
연간	58 m	0.9	3.0	4.2	5.2	14.8	17.5	16.7	13.0	15.7	5.9	3.1	100
	10 m	0.4	2.8	7.2	12.5	32.9	21.4	11.9	5.9	3.8	0.9	0.3	100

아. 해륙풍 발생빈도

(단위 : %)

계절 \ 방위	측정 높이	해풍 (ENE~SSW)		육풍 (SW~NE)		Calm ^{주)}	
		고리	신고리	고리	신고리	고리	신고리
겨울(12~2월)	58 m	12.7	16.2	87.1	83.8	0.3	0.0
	10 m	13.6	12.9	86.2	87.1	0.1	0.0
봄(3~5월)	58 m	34.4	31.1	65.6	68.7	0.0	0.2
	10 m	42.9	36.0	57.1	64.0	0.0	0.0
여름(6~8월)	58 m	43.9	37.8	56.0	62.0	0.0	0.2
	10 m	47.0	47.2	52.9	52.7	0.1	0.0
가을(9월~11월)	58 m	20.0	19.5	79.8	80.2	0.2	0.2
	10 m	23.6	18.9	76.1	81.1	0.2	0.0
연간	58 m	27.8	26.2	72.1	73.7	0.1	0.1
	10 m	31.8	28.7	67.9	71.2	0.1	0.0

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

자. 대기안정도 등급별 발생빈도(기온감율)

□ 고리 기상관측소

(단위 : %)

등급 \ 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	10.2	3.9	5.7	36.3	23.9	11.9	8.1	100
2	9.7	5.2	7.0	37.5	26.9	10.7	3.1	100
3	15.4	4.2	5.8	39.5	17.4	11.1	6.7	100
4	12.1	3.1	4.5	35.9	20.8	16.3	7.4	100
5	7.9	2.6	3.1	16.8	27.2	17.6	24.7	100
6	10.4	4.8	5.1	32.7	22.2	15.1	9.6	100
7	7.2	2.6	3.4	25.2	20.0	11.4	30.2	100
8	10.2	3.8	5.4	46.0	21.8	11.1	1.8	100
9	7.6	4.0	5.5	40.9	33.2	6.4	2.4	100
10	8.3	5.0	5.4	35.8	26.7	10.6	8.2	100
11	7.0	4.0	6.9	32.2	22.1	14.3	13.5	100
12	8.1	3.4	4.6	35.6	21.5	16.2	10.5	100
연간	9.5	3.9	5.2	34.5	23.6	12.7	10.5	100

□ 신고리 기상관측소

(단위 : %)

월 \ 등급	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	2.5	3.4	6.3	34.8	25.5	11.3	16.3	100
2	5.0	4.3	7.4	35.6	24.1	11.8	11.9	100
3	8.4	5.3	6.4	39.5	16.4	5.6	18.4	100
4	7.8	3.3	4.7	36.5	19.4	10.9	17.3	100
5	7.6	2.2	2.7	21.3	27.3	10.0	28.9	100
6	9.8	3.1	4.5	33.1	26.9	10.8	11.8	100
7	5.6	1.8	2.5	27.9	42.3	15.9	4.0	100
8	8.1	3.7	4.1	45.4	19.0	11.7	8.0	100
9	4.5	3.3	4.7	38.2	34.9	10.8	3.6	100
10	3.8	3.2	5.0	34.5	27.0	10.4	16.0	100
11	1.3	2.6	4.6	30.9	21.3	12.5	26.9	100
12	1.2	1.7	4.2	30.6	24.8	11.2	26.4	100
연간	5.5	3.2	4.8	34.0	25.7	11.1	15.8	100

2. 대기확산 특성 자료

가. 개 요

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

나. 결합빈도분포

□ 고리 1~4호기

(단위 : %)

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.34	0.13	0.19	2.32	2.46	2.12	1.53
NNE	0.23	0.43	0.69	8.22	7.13	1.79	1.38
NE	0.15	0.20	0.36	3.73	1.47	0.33	0.14
ENE	1.08	0.85	0.74	3.23	0.69	0.15	0.06
E	1.32	0.45	0.35	1.60	0.31	0.09	0.05
ESE	0.74	0.31	0.26	0.77	0.29	0.10	0.05
SE	0.18	0.34	0.55	1.38	0.62	0.12	0.03
SSE	0.03	0.06	0.12	0.56	0.16	0.06	0.02
S	0.14	0.11	0.15	0.45	0.16	0.05	0.04
SSW	1.74	0.24	0.27	1.10	0.64	0.26	0.16
SW	1.11	0.29	0.33	2.37	2.25	1.70	3.45
WSW	0.14	0.14	0.23	2.26	1.50	0.86	0.99
W	0.24	0.12	0.20	1.91	1.55	0.81	0.32
WNW	0.84	0.28	0.25	1.67	1.54	1.02	0.51
NW	0.45	0.14	0.16	1.47	1.76	1.41	0.69
NNW	0.40	0.11	0.12	1.04	1.77	1.90	1.18
계	9.13	4.19	4.96	34.07	24.3	12.77	10.59

□ 신고리 1~4호기

(단위 : %)

방위 \ 대기안정도	A	B	C	D	E	F	G
N	0.05	0.11	0.24	1.98	2.97	1.75	3.07
NNE	0.12	0.26	0.54	5.99	7.01	3.02	2.88
NE	0.13	0.17	0.29	3.31	1.17	0.57	0.57
ENE	0.48	0.65	0.81	4.37	0.86	0.19	0.27
E	0.94	0.33	0.38	1.56	0.26	0.10	0.08
ESE	0.89	0.31	0.28	1.33	0.22	0.08	0.08
SE	0.01	0.04	0.13	0.67	0.17	0.07	0.11
SSE	0.11	0.13	0.15	0.67	0.39	0.10	0.09
S	0.51	0.30	0.24	0.87	0.49	0.14	0.17
SSW	1.28	0.39	0.30	1.27	0.93	0.33	0.35
SW	0.54	0.41	0.51	3.35	2.90	0.82	0.56
WSW	0.06	0.10	0.17	3.03	4.17	1.09	1.04
W	0.04	0.08	0.13	1.72	1.57	0.69	1.32
WNW	0.01	0.01	0.08	1.08	1.21	0.63	1.56
NW	0.01	0.04	0.09	1.43	1.20	0.69	1.75
NNW	0.01	0.05	0.14	0.89	1.02	0.80	1.93
계	5.19	3.38	4.47	33.51	26.55	11.07	15.84

3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'10 ^{주)} (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (5세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	1.43E-05	1.89E-05	1.230E-05	9.160E-06	6.830E-05
		2	2.42E-05	2.45E-05	1.940E-05	2.510E-05	3.200E-05
		3	6.00E-06	5.16E-06	2.840E-06	2.230E-06	2.000E-06
		4	7.29E-06	5.61E-06	1.090E-06	3.610E-06	2.450E-06
		신고리1	1.88E-07	2.03E-06	3.060E-06	2.320E-05	1.810E-05
		신고리2	-	8.65E-09	2.650E-06	6.510E-05	1.990E-05
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	5.18E-06	6.93E-06	4.220E-06	3.370E-06	2.410E-05
		2	1.05E-05	1.26E-05	8.780E-06	9.650E-06	1.230E-05
		3	2.33E-06	2.82E-06	1.370E-07	8.660E-07	1.280E-06
		4	4.23E-06	3.47E-06	4.300E-07	2.140E-06	1.860E-06
		신고리1	5.32E-07	5.73E-06	4.050E-06	2.830E-06	5.110E-06
		신고리2	-	8.38E-11	1.390E-06	1.490E-05	5.960E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	2.41E-06	3.27E-06	3.107E-06	1.595E-06	1.424E-05
		2	6.56E-06	7.43E-06	4.759E-06	4.695E-06	5.961E-06
		3	1.15E-06	1.65E-06	7.653E-07	4.253E-07	1.391E-06
		4	2.53E-06	2.13E-06	2.134E-07	1.289E-06	1.244E-06
		신고리1	4.11E-07	4.42E-06	3.151E-06	2.344E-06	4.055E-06
		신고리2	-	1.26E-10	1.089E-06	7.245E-06	4.727E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	8.35E-06	1.11E-05	8.368E-06	5.416E-06	4.305E-05
		2	1.76E-06	2.02E-05	1.366E-05	1.534E-05	1.952E-05
		3	3.70E-06	4.17E-06	2.085E-06	1.373E-06	2.568E-06
		4	6.20E-06	5.03E-06	6.813E-07	3.120E-06	2.663E-06
		신고리1	6.75E-07	7.28E-06	6.435E-06	2.086E-05	1.918E-05
		신고리2	-	6.82E-09	3.445E-06	4.312E-05	2.145E-05
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	1.71E-04	2.28E-04	5.922E-04	6.942E-04	3.142E-04
		2	8.09E-04	2.44E-04	5.459E-04	5.843E-04	3.994E-04
		3	3.13E-04	5.53E-04	6.604E-04	7.684E-04	1.117E-03
		4	3.89E-04	5.04E-04	5.314E-04	9.091E-04	8.114E-04
		신고리1	1.41E-07	1.30E-07	1.371E-03	1.103E-03	3.037E-04
		신고리2	-	0.00E+00	1.500E-03	1.359E-03	5.105E-04

주) '10년도부터 최대피폭 연령군 기준임

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	5.290E-06	1.740E-06	1.570E-07	0.000E+00	0.000E+00
		2	4.380E-05	3.320E-05	3.950E-07	3.250E-07	6.250E-07
		3	2.700E-06	2.680E-06	1.050E-06	6.750E-07	3.860E-07
		4	1.460E-06	3.210E-06	1.370E-06	1.090E-06	4.440E-07
		신고리1	7.980E-05	2.980E-05	1.670E-05	1.090E-05	4.180E-05
		신고리2	8.660E-05	3.700E-05	1.700E-05	1.250E-05	4.470E-05
		신고리3	-	8.960E-06	1.030E-06	8.070E-07	9.330E-07
		신고리4	-	-	-	-	3.250E-07
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	2.340E-06	9.580E-07	4.330E-07	0.000E+00	0.000E+00
		2	1.530E-05	1.200E-05	1.120E-06	9.190E-07	1.760E-06
		3	1.530E-06	1.020E-06	5.690E-07	3.210E-07	3.010E-07
		4	5.530E-07	1.750E-06	4.790E-07	3.980E-07	2.220E-07
		신고리1	4.800E-06	8.070E-06	7.810E-06	3.590E-06	1.480E-05
		신고리2	3.330E-06	1.530E-05	3.820E-06	5.050E-06	1.330E-05
		신고리3	-	5.530E-06	2.920E-06	2.260E-06	2.640E-06
		신고리4	-	-	-	-	9.150E-07
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	1.242E-06	5.645E-07	3.339E-07	0.000E+00	0.000E+00
		2	6.929E-06	5.580E-06	8.623E-07	7.093E-07	1.357E-06
		3	9.139E-07	4.924E-07	3.321E-07	1.764E-07	2.445E-07
		4	2.662E-07	1.027E-06	2.182E-07	1.868E-07	1.263E-07
		신고리1	4.259E-06	6.433E-06	6.126E-06	2.839E-06	1.171E-05
		신고리2	3.173E-06	1.205E-05	3.058E-06	3.972E-06	1.053E-05
		신고리3	-	4.334E-06	2.255E-06	1.751E-06	2.040E-06
		신고리4	-	-	-	-	7.058E-07
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	3.613E-06	1.464E-06	5.506E-07	0.000E+00	0.000E+00
		2	2.485E-05	1.938E-05	1.418E-06	1.167E-06	2.233E-06
		3	2.257E-06	1.626E-06	8.432E-07	4.872E-07	4.791E-07
		4	8.827E-07	2.600E-06	7.793E-07	6.413E-07	3.353E-07
		신고리1	6.688E-05	3.130E-05	2.080E-05	1.206E-05	4.733E-05
		신고리2	7.072E-05	4.414E-05	1.704E-05	1.473E-05	4.802E-05
		신고리3	-	1.253E-05	3.709E-06	2.879E-06	3.356E-06
		신고리4	-	-	-	-	1.162E-06
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	8.779E-04	1.173E-03	1.292E-03	5.703E-04	1.770E-04
		2	1.215E-03	2.079E-03	9.206E-04	1.847E-03	1.016E-03
		3	2.150E-03	1.234E-03	3.371E-03	8.817E-04	2.916E-03
		4	1.749E-03	1.783E-03	2.184E-03	1.578E-03	1.616E-03
		신고리1	8.907E-04	4.901E-04	2.452E-03	7.063E-04	1.431E-03
		신고리2	2.552E-03	4.391E-03	8.878E-04	3.237E-03	1.303E-03
		신고리3	-	8.801E-04	9.915E-05	5.738E-02	1.489E-02
		신고리4	-	-	-	-	4.573E-04

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'10 ^{주1)} (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 ^{주2)} (최대 연령군)	'13 (최대 연령군)	'14 (최대 연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	2.26E-06	1.74E-06	3.018E-06 (5세)	3.442E-06 (성인)	1.119E-06 (성인)
		2	4.62E-06	7.17E-06	2.367E-05 (성인)	6.753E-06 (성인)	2.098E-06 (성인)
		3	1.83E-06	2.11E-06	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)
		4	1.84E-06	2.12E-06	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)
		신고리1	1.60E-04	1.42E-04	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)	1.476E-04 (성인)
		신고리2	-	1.33E-05	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)	1.475E-04 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	2.99E-05	1.81E-05	5.535E-05 (5세)	2.366E-05 (5세)	4.272E-06 (5세)
		2	1.71E-05	2.46E-05	4.477E-05 (5세)	1.479E-05 (5세)	4.771E-06 (성인)
		3	1.85E-06	2.11E-06	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)	7.862E-07 (성인)
		4	1.86E-05	2.12E-06	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)	7.418E-07 (성인)
		신고리1	6.33E-05	4.75E-04	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)	2.178E-04 (성인)
		신고리2	-	2.11E-05	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)	2.177E-04 (성인)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'15 (최대 연령군)	'16 (최대 연령군)	'17 (최대 연령군)	'18 (최대 연령군)	'19 (최대 연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	2.044E-06 (성인)	1.582E-06 (성인)	6.125E-07 (성인)	3.143E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)
		2	3.800E-06 (성인)	5.064E-07 (성인)	1.865E-07 (성인)	2.405E-06 (성인)	6.773E-07 (성인)
		3	8.418E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)	6.495E-07 (성인)	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)
		4	8.353E-07 (성인)	6.400E-07 (성인)	5.687E-07 (성인)	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)
		신고리1	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)	1.677E-06 (성인)	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)
		신고리2	1.779E-06 (성인)	6.400E-07 (성인)	1.677E-06 (성인)	1.223E-06 (성인)	2.227E-06 (성인)
		신고리3	-	1.840E-07 (성인)	3.930E-08 (성인)	3.256E-06 (성인)	7.751E-07 (성인)
		신고리4	-	-	-	-	7.691E-07 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	5.475E-06 (5세)	4.219E-06 (5세)	6.131E-07 (성인)	3.207E-07 (성인)	1.809E-08 (성인)
		2	5.802E-06 (성인)	3.567E-06 (성인)	2.608E-07 (성인)	2.488E-06 (성인)	7.011E-07 (성인)
		3	8.418E-07 (성인)	5.064E-07 (성인)	6.495E-07 (성인)	2.276E-07 (성인)	1.074E-06 (성인)
		4	8.353E-07 (성인)	8.203E-07 (성인)	5.687E-07 (성인)	1.966E-07 (성인)	1.084E-06 (성인)
		신고리1	3.711E-06 (성인)	1.441E-06 (1세)	4.182E-06 (1세)	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)
		신고리2	3.711E-06 (성인)	1.441E-06 (1세)	4.183E-06 (1세)	1.772E-06 (성인)	6.549E-06 (1세)
		신고리3	-	3.631E-07 (1세)	3.945E-07 (성인)	1.373E-05 (1세)	1.262E-06 (1세)
		신고리4	-	-	-	-	1.257E-06 (1세)

주1) '10년도부터 최대피폭 연령군 기준임

주2) '12년도부터 호기별 최대피폭 연령군 기준 자료임

다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구 분	부위	'10 ^{주1)} (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 ^{주2)} (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)
기 체	유효선량	1.35E-03	1.54E-03	3.880E-03	4.212E-03	2.589E-03
	갑상선	1.69E-03	1.54E-03	3.881E-03	4.218E-03	2.636E-03
액 체	유효선량	1.71E-04	1.68E-04	3.037E-04	3.351E-04	9.168E-05
	갑상선	7.53E-05	8.70E-05	1.298E-04	1.633E-04	5.916E-05

[단위 : mSv/yr-site]

구 분	부위	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)
기 체	유효선량	6.676E-03	6.556E-03	7.571E-03	5.052E-02	1.642E-02
	갑상선	6.677E-03	6.557E-03	7.571E-03	5.052E-02	1.642E-02
액 체	유효선량	6.498E-06	3.954E-06	3.790E-06	6.412E-06	5.731E-06
	갑상선	5.249E-06	3.513E-06	2.749E-06	4.305E-06	3.929E-06

주1) '10년부터 최대피폭 연령군 기준임

주2) '12년도부터 호기별 최대피폭 연령군 기준 자료임

부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

1. 환경방사선(능) 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규격	제 작 사	모 델	비 고
공간 선 량	고정용	HPIC (가압형이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER STOKES	RS-S131-200	서울원전 (14개소)
집적선량 (TLD)		TLD (UD-814-AS1)	소자 : $^6\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1개, CaSO_4 3개	Panasonic	UD-716-AGL (판독기)	서울원전 (34개소)
감마핵종		HPGe (반도체검출기)	분 해 능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4 (3대)	서울원전 (4대)
			분 해 능 : 1.8 keV 상대효율 : 20%	ORTEC	GEM-C5060P4 (1대)	
			분 해 능 : 2.2 keV 상대효율 : 20%	ORTEC	GCW-2022	부경대 (5대)
			분 해 능 : 1.8 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC-3018 ^{주)}	
			분 해 능 : 1.85 keV 상대효율 : 30%	ORTEC	GEM30P4-83	
			분 해 능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83	
			분 해 능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83	
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효 율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	GCT 6220	서울원전(2대)	
		효 율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus	부경대(2대)	
전베타, ^{90}Sr	Gas Flow 비례계수기	효 율 : 45%	ORTEC	WPC-1050	서울원전 (2대)	
		효 율 : 45%	ORTEC	WPC-1050	부경대 (1대)	

주) GC-3018 효율 저하로 인한 크리스탈 교체에 따라 검출기 특성 변경됨('19.11, GEM30-76)

2. 환경방사선(능) 측정 장비 교정자료

2.1 환경방사선감시기 교정결과

2.1.1 이온전리함 검출기

계측장비 교정조건	감시기 번호	교정일자	Serial No.	교 정 결 과 ^{주1)}			
				평균교정상수 (조사/측정)	표준편차	상대확장 불확도(%)	H.V.P.S (V)
○ 검출기 : 이온전리함 ○ 모델명 : REUTER STOKES - RS-S131-200 : 14대 ○ 작동전압 : 400 V ○ 교정선원 : ¹³⁷ Cs(185 MBq) ○ 조사선량률(μ R/h) : 150, 200, 250, 300	1	'19.06.25	1000870	0.995	0.003	8.1	401.8
	2	'19.04.09	1000711	0.996	0.003	7.8	401.2
	3	'19.09.17	1001285	1.005	0.002	8.1	401.3
	4	'19.09.17	1001288	1.007	0.002	8.1	401.4
	5	'19.04.09	10000111	0.991	0.004	7.8	401.6
	6	'19.04.09	10000053	1.001	0.004	7.8	401.6
	7	'19.04.09	1000694	0.989	0.002	7.8	402.4
	8	'19.06.25	1000556	0.993	0.005	8.1	401.7
	9	'19.06.26	1000396	0.994	0.005	8.1	401.6
	10	'19.09.17	1001289	1.009	0.004	8.1	401.3
	11	'19.09.17	1001290	1.013	0.004	8.1	401.3
	12	'19.12.18	10000070	1.003	0.003	8.0	402.5
	13	'19.06.25	1000847	0.995	0.001	8.1	402.3
	14	'19.06.25	1000715	0.990	0.003	8.1	401.8

주1) 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

교정일	항목	판독 및 교정결과				
		교정값	검증값	검증/교정	검증 결과	판정 기준
'19. 9. 2	PCCF(5A)	341	346	1.02	1.00±0.05	만족
	FCCF(5F)	443	439	0.99	1.00±0.05	만족
	CaLi(3C)	39.7	39.5	0.99	1.00±0.05	만족

○ 조사선량 대비 판독 값 검증 결과

교정일	조사 선량(mSv)	판독 및 교정결과			
		판독값 평균(mSv)	판독값/조사선량	검증결과	판정 기준
'19. 9. 2	5	4.91	0.98	1.00±0.10	만족
	30	29.80	0.99	1.00±0.10	만족

2.3 저준위 알파.베타계수기 교정결과

2.3.1 새울원전 교정결과

○ ^{241}Am (α 선원) 및 ^{90}Sr (β 선원) 이용

교정일자	동작전압 (V)	효율		자연계수율 (cpm)	비 고
		선원	%		
'18.09.10 ~09.14	1,575	^{241}Am	36.1	1.81	○ 계측기종류 : WPC-1050 #1 ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow Type - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.30 inch
		$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	46.3		
		^{90}Y	51.3		
'19.03.04 ~03.07	1,575	^{241}Am	35.7	1.08	○ 계측기종류 : WPC-1050 #1 ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow Type - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.30 inch
		$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	46.7		
		^{90}Y	52.8		
'19.09.03 ~09.06	1,575	^{241}Am	33.2	1.08	○ 계측기종류 : WPC-1050 #1 ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow Type - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.30 inch
		$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	47.3		
		^{90}Y	53.1		

※ 저준위 알파.베타계수기(#2)는 부품교체 및 기기점검으로 사용하지 않음

○ KCl 이용(공기미립자)

구분 장비번호	교정일자	시료무게 (g)	KCl (dpm)	평균 계수율 (cpm)	백그라운드 (cpm)	효율 (%)	적용 효율 (%)
WPC-1050 #1	'18.09.10 ~09.14	1.07	65.99	32.27	4.06	42.7	42.5
		1.51	93.13	43.40	4.06	42.2	
		1.98	122.12	55.86	4.06	42.4	
WPC-1050 #1	'19.03.04 ~03.07	1.07	66.83	31.57	3.01	42.7	42
		1.50	93.69	41.98	3.01	41.6	
		2.02	126.16	55.43	3.01	41.6	
WPC-1050 #1	'19.09.03 ~09.06	1.06	66.13	31.14	2.96	42.6	42.5
		1.49	92.96	42.34	2.96	42.4	
		1.98	123.53	55.29	2.96	42.4	

○ KCl 이용

장비번호	작 동 조 건	KCl중량(mg)	효율(%)
WPC-1050 #1	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '18.09.10 ~ 09.14 ○ 효율 교정식 $y = 0.000017921490X^2 - 0.034496979237X + 55.975883471769$ $R^2 = 0.995126274354$	21.1	55.5
		51.8	54.3
		100.4	52.1
		151.3	51.4
		204.8	50.5
		401.7	44.5
		607.4	42.2
		814.2	39.5
		1009.8	39.5
WPC-1050 #1	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '18.03.04 ~ 03.07 ○ 효율 교정식 $y = 0.000001523406X^2 - 0.016927808932X + 53.972888517793$ $R^2 = 0.995431649001$	20.3	53.5
		49.8	53.0
		107.1	52.9
		149.8	50.8
		203.2	50.8
		406.2	47.2
		608.6	44.4
		798.7	41.4
WPC-1050 #1	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '19.09.03 ~ 09.06 ○ 효율 교정식 $y = 0.000015851828X^2 - 0.035542270965X + 58.465308605617$ $R^2 = 0.996808704228$	24.1	58.4
		49.3	56.8
		102.5	54.7
		144.8	53.1
		197.4	51.7
		406.2	46.9
		608.6	42.8
		813.7	40.3
		1008.5	38.5

2.3.2 부경대 교정결과

○ ^{241}Am (α 선원) 및 ^{90}Sr (β 선원) 이용

교정일자	동작전압 (V)	효율		자연계수율 (cpm)	비 고
		선원	%		
'18.08.07 ~ 08.21	1515	^{241}Am	38.45	0.83	○ 계측기종류 : WPC-1050 ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow Type - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.30 inch
		$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	47.72		
		^{90}Y	52.39		
'19.02.13 ~ 02.18	1545	^{241}Am	38.27	1.05	○ 계측기종류 : WPC-1050 ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow Type - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.30 inch
		$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	46.90		
		^{90}Y	58.50		
'20.02.06 ~ 02.12	1575	^{241}Am	38.38	1.02	○ 계측기종류 : WPC-1050 ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow Type - 기체 종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.30 inch
		$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	46.66		
		^{90}Y	55.17		

○ KCl 이용

장비	작 동 조 건	KCl 중량(mg)	효율(%)
WPC-1050	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '18.08.07 ~ 08.21 ○ 효율 교정식 $y = 0.000010499033X^2 - 0.025094586470X + 49.532440388108$ $R^2 = 0.990968463757$	20.90	49.54
		53.90	48.65
		113.50	46.42
		145.80	45.22
		201.70	45.07
		395.00	40.94
		612.40	38.46
		809.70	36.62
		1000.49	34.52
WPC-1050	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '19.02.13 ~ 02.18 ○ 효율 교정식 $y = -0.000003311048X^2 - 0.012680366053X + 54.538879358631$ $R^2 = 0.995444069274$	19.85	54.21
		54.79	53.44
		111.55	53.48
		148.54	52.32
		201.48	52.18
		389.72	49.38
		604.12	45.78
		801.06	41.52
WPC-1050	○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정일 : '20.02.06 ~ 02.12 ○ 효율 교정식 $y = 0.000020245884X^2 - 0.038418179209X + 58.691904390847$ $R^2 = 0.990790336234$	22.70	58.96
		46.70	56.03
		92.30	55.13
		132.20	54.43
		229.00	50.33
		399.20	46.15
		621.50	43.11
		832.60	41.27
		1010.60	40.10

2.4 액체섬광계수기 교정결과

2.4.1 서울원전 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '18.11.06 ~ 18.11.30 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 41,880 dpm ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	423.78	94.40
	2	326.67	92.23
	3	238.09	90.09
	4	151.57	87.43
	5	125.90	83.22
	6	104.52	77.69
	7	82.51	70.71
	8	57.83	57.42
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '18.11.06 ~ 18.11.30 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 99,910 dpm ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.01.24 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	429.78	42.82
	2	325.28	35.24
	3	244.02	27.47
	4	156.61	20.21
	5	124.37	14.17
	6	104.52	9.80
	7	82.24	6.16
	8	56.86	2.91
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '19.05.29 ~ 06.01 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 41,880 dpm ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	421.92	94.14
	2	321.98	92.43
	3	240.49	90.20
	4	156.34	87.42
	5	125.72	83.37
	6	104.96	78.29
	7	81.66	71.12
	8	57.67	57.99
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '19.05.29 ~ 06.01 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 99,910 dpm ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.01.24 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	424.86	42.51
	2	319.75	35.31
	3	243.43	27.45
	4	158.05	20.34
	5	125.12	14.32
	6	103.76	9.91
	7	82.37	6.29
	8	56.58	2.98

2.4.1 새울원전 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '19.11.04 ~ 19.11.19 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 41,880 dpm ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	447.78	94.35
	2	354.67	92.88
	3	268.05	90.44
	4	187.30	87.89
	5	137.48	84.50
	6	114.01	80.23
	7	90.71	73.93
	8	62.61	62.12
○ 장비명 : GCT 6220(#1) ○ 교정일자 : '19.11.04 ~ 19.11.19 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 99,910 dpm ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.01.24 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	462.29	43.46
	2	355.60	36.85
	3	272.87	29.58
	4	195.40	22.63
	5	137.87	16.09
	6	115.98	11.36
	7	92.31	7.40
	8	63.68	3.66

2.4.1 새울원전 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '18.12.04 ~ 12.17 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 41,880 dpm ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	417.10	92.81
	2	317.68	91.17
	3	238.60	88.28
	4	166.57	85.56
	5	128.63	80.89
	6	106.23	74.65
	7	81.52	66.70
	8	55.75	52.78
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '18.12.04 ~ 12.17 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 99,910 dpm ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.01.24 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	416.64	37.05
	2	313.42	29.74
	3	235.65	22.29
	4	159.43	16.21
	5	126.03	11.00
	6	103.28	7.37
	7	79.60	4.54
	8	54.05	2.06
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '19.05.20 ~ 05.28 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 41,880 dpm ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	407.97	92.64
	2	317.92	90.87
	3	232.09	88.13
	4	163.81	85.01
	5	127.37	80.60
	6	105.29	74.78
	7	79.26	66.15
	8	55.18	52.09
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '19.05.20 ~ 05.28 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 99,910 dpm ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.01.24 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	410.03	36.93
	2	317.29	29.79
	3	235.84	22.50
	4	163.97	16.42
	5	127.15	11.12
	6	103.29	7.51
	7	80.35	4.63
	8	54.13	2.13

2.4.1 새울원전 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE(E)	효율(%)
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '19.11.26 ~ 12.10 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원방사능 : 41,880 dpm ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	432.98	92.94
	2	340.81	91.27
	3	252.99	88.56
	4	187.07	85.54
	5	137.38	81.19
	6	112.95	75.86
	7	87.65	68.71
	8	59.85	55.00
○ 장비명 : GCT 6220(#2) ○ 교정일자 : '19.11.26 ~ 12.10 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원방사능 : 99,910 dpm ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.01.24 ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD TM LLT	1	431.94	37.06
	2	332.77	30.16
	3	256.28	23.27
	4	188.41	17.48
	5	138.06	11.98
	6	111.92	8.18
	7	87.54	5.18
	8	59.69	2.44

2.4.2 부경대학교 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '18.09.08 ○ 선원(³ H) dpm : 99,910 ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.01.24 ○ 선원형태 : Polyethylene Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	811.03	39.32
	2	772.96	32.67
	3	741.86	25.79
	4	697.42	19.64
	5	663.95	13.87
	6	627.96	9.57
	7	583.43	6.10
	8	527.28	2.88
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '19.03.11 ○ 선원(³ H) dpm : 99,910 ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.01.24 ○ 선원형태 : Polyethylene Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	804.72	39.11
	2	774.36	32.56
	3	735.17	25.69
	4	693.77	19.58
	5	653.56	13.85
	6	619.17	9.61
	7	580.73	6.16
	8	521.17	2.94
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '19.09.05 ○ 선원(³ H) dpm : 99,910 ○ 선원기준일 : '17.07.24 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.01.24 ○ 선원형태 : Polyethylene Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	802.92	38.85
	2	765.21	32.21
	3	736.40	25.45
	4	693.18	19.38
	5	661.44	13.68
	6	621.49	9.43
	7	580.40	5.99
	8	531.18	2.89

2.4.2 부경대학교 교정결과(계속)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '18.12.26 ○ 선원(¹⁴ C) dpm : 41,880 ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.05.22 ○ 선원형태 : Glass Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	805.16	90.63
	2	773.11	89.21
	3	735.23	86.85
	4	691.10	83.83
	5	657.04	79.79
	6	621.61	74.53
	7	574.04	66.43
	8	523.19	53.00
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) ○ 교정일자 : '18.12.27 ○ 선원(¹⁴ C) dpm : 41,880 ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.05.22 ○ 선원형태 : Glass Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	774.61	90.88
	2	774.38	91.09
	3	742.52	89.12
	4	714.71	87.84
	5	676.47	85.26
	6	638.67	81.43
	7	597.70	76.05
	8	559.08	69.51
○ 장비명 : Quantulus 1220(공실관) ○ 교정일자 : '19.07.10 ○ 선원(¹⁴ C) dpm : 41,880 ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.05.22 ○ 선원형태 : Glass Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	780.96	91.25
	2	751.23	89.82
	3	709.97	87.06
	4	673.81	84.66
	5	637.40	80.94
	6	595.61	75.18
	7	556.78	68.30
	8	508.93	55.29
○ 장비명 : Quantulus 1220(해공연) ○ 교정일자 : '19.07.12 ○ 선원(¹⁴ C) dpm : 41,880 ○ 선원기준일 : '17.11.22 ○ 선원제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : '20.05.22 ○ 선원형태 : Glass Vial ○ 섬광체 : ULTIMA GOLD™ LLT	1	808.66	90.92
	2	769.35	88.94
	3	733.52	86.49
	4	699.63	83.88
	5	661.70	80.05
	6	616.73	73.91
	7	579.71	66.87
	8	528.05	53.64

2.5 감마핵종분석기 교정결과

2.5.1 서울원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채널			
Det.#1	'18.11.14 ~12.18	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.6393 - 0.152667 * \text{Ln(E)} - 0.0500011 * (\text{Ln(E)})^2$	- 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	12399	below	$\text{Ln(Eff)} = -34.2405 + 13.156374 * \text{Ln(E)} - 1.36788 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln(Eff)} = -1.2448 - 0.009716 * \text{Ln(E)} - 0.0580071 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln(Eff)} = -35.7259 + 13.701782 * \text{Ln(E)} - 1.42088 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.9356 + 0.034316 * \text{Ln(E)} - 0.0660064 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln(Eff)} = -35.9755 + 13.991308 * \text{Ln(E)} - 1.4556 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln(Eff)} = -1.2054 + 0.051785 * \text{Ln(E)} - 0.0656623 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln(Eff)} = -34.9556 + 13.469820 * \text{Ln(E)} - 1.39914 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln(Eff)} = -1.3762 + 0.097767 * \text{Ln(E)} - 0.0682665 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln(Eff)} = -35.7354 + 13.761148 * \text{Ln(E)} - 1.42645 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	400	above	$\text{Ln(Eff)} = -3.1711 + 0.435497 * \text{Ln(E)} - 0.0866471 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12398	below	$\text{Ln(Eff)} = -42.5272 + 15.975847 * \text{Ln(E)} - 1.62096 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	400	above	$\text{Ln(Eff)} = -3.3507 + 0.459629 * \text{Ln(E)} - 0.0883302 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln(Eff)} = -39.6627 + 14.720757 * \text{Ln(E)} - 1.48881 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	400	above	$\text{Ln(Eff)} = -3.4702 + 0.430321 * \text{Ln(E)} - 0.0847701 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12398	below	$\text{Ln(Eff)} = -40.8733 + 15.143191 * \text{Ln(E)} - 1.53194 * (\text{Ln(E)})^2$	

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채널			
Det.#1	'19.05.14 ~06.07	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.3664 - 0.185214 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0476984 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 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	12399	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.6380 + 13.501077 \cdot \text{Ln}(E) - 1.41385 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.2201 - 0.025857 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0568425 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.3497 + 13.638604 \cdot \text{Ln}(E) - 1.42423 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.8700 + 0.088848 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0706734 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -36.7022 + 14.476912 \cdot \text{Ln}(E) - 1.51438 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.1319 + 0.097656 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0695082 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.6106 + 13.931867 \cdot \text{Ln}(E) - 1.45662 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.9932 - 0.038343 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0562789 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12400	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.0307 + 13.581855 \cdot \text{Ln}(E) - 1.41846 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.5372 + 0.261728 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0727619 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12404	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -41.1967 + 15.567024 \cdot \text{Ln}(E) - 1.5878 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.0936 + 0.384378 \cdot \text{Ln}(E) - 0.082281 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.6175 + 15.245534 \cdot \text{Ln}(E) - 1.55387 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.2114 + 0.376223 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0803566 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12402	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.5514 + 14.767696 \cdot \text{Ln}(E) - 1.50534 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채널			
Det.#1	'19.11.25 ~12.05	- 형태 : Particle Filter - 크기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.3337 - 0.195281 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0468686 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 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	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.4323 + 13.400777 \cdot \text{Ln}(E) - 1.40189 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.11.25 ~12.05	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.9896 - 0.096609 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0506541 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12400	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.5205 + 13.263281 \cdot \text{Ln}(E) - 1.38117 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.11.25 ~12.05	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4759 - 0.123715 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0522243 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -34.9615 + 13.639514 \cdot \text{Ln}(E) - 1.42513 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.11.25 ~12.05	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.2118 + 0.126151 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0719074 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.3670 + 13.799740 \cdot \text{Ln}(E) - 1.43993 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.11.25 ~12.05	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.0350 - 0.023025 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0576457 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12400	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -35.0206 + 13.527811 \cdot \text{Ln}(E) - 1.4082 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.11.25 ~12.05	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	400	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.1329 + 0.468391 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0898639 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12400	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -42.2191 + 16.037004 \cdot \text{Ln}(E) - 1.6401 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.11.25 ~12.05	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	401	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.2402 + 0.431274 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0860003 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12401	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.8197 + 15.316921 \cdot \text{Ln}(E) - 1.56022 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'19.11.25 ~12.05	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	400	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.3010 + 0.407158 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0829527 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	12399	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -40.1674 + 14.995994 \cdot \text{Ln}(E) - 1.52643 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채널			
Det.#2	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.3681 - 0.068308 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0638114 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	- 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	12440	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.0399 + 6.974321 \cdot \text{Ln(E)} - 0.765046 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.3670 - 0.261616 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0434652 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12440	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.1715 + 6.728503 \cdot \text{Ln(E)} - 0.729404 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.4542 - 0.011431 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0679919 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12441	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.9273 + 7.391886 \cdot \text{Ln(E)} - 0.809046 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.1613 - 0.260182 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0452795 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12441	below	$\text{Ln(Eff)} = -17.0820 + 6.383058 \cdot \text{Ln(E)} - 0.69714 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.3063 - 0.231630 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0462973 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12441	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.9224 + 7.150691 \cdot \text{Ln(E)} - 0.777886 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -2.0922 + 0.217259 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0771143 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12441	below	$\text{Ln(Eff)} = -26.7989 + 9.859370 \cdot \text{Ln(E)} - 1.01788 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -1.8103 - 0.002047 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0582225 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12440	below	$\text{Ln(Eff)} = -26.1678 + 9.442009 \cdot \text{Ln(E)} - 0.973604 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -2.2516 + 0.078874 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0629374 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12440	below	$\text{Ln(Eff)} = -28.0488 + 10.177012 \cdot \text{Ln(E)} - 1.05129 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채널			
Det.#2	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.1537 - 0.145993 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0568725 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	- 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	$\text{Ln(Eff)} = -18.3469 + 7.213596 \cdot \text{Ln(E)} - 0.800288 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.4968 - 0.234882 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0452346 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12443	below	$\text{Ln(Eff)} = -17.9436 + 6.714072 \cdot \text{Ln(E)} - 0.736888 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.0138 - 0.168978 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0542132 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12443	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.4131 + 7.266685 \cdot \text{Ln(E)} - 0.804616 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.1289 - 0.209995 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0491939 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12446	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.3977 + 7.150287 \cdot \text{Ln(E)} - 0.789808 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.6820 - 0.106918 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0562132 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12445	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.4540 + 7.052107 \cdot \text{Ln(E)} - 0.776575 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -1.8452 + 0.124999 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0691709 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12443	below	$\text{Ln(Eff)} = -27.1069 + 10.098813 \cdot \text{Ln(E)} - 1.05376 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	402	$\text{Ln(Eff)} = -0.343910\text{E} - 4.721081 + 0.537496\text{E}^{-1} - 0.070485\text{E}^{-2} + 0.004068\text{E}^{-3} - 0.000093\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12445			
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	402	$\text{Ln(Eff)} = -0.341576\text{E} - 4.828080 + 0.525753\text{E}^{-1} - 0.070034\text{E}^{-2} + 0.004136\text{E}^{-3} - 0.000098\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12442			

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채널			
Det.#2	'19.11.11 ~11.23	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.2123 - 0.267851 \cdot \text{Ln(E)} - 0.046743 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	- 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	12443	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.0187 + 7.058671 \cdot \text{Ln(E)} - 0.78213 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.23	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.2474 - 0.308379 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0390656 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12443	below	$\text{Ln(Eff)} = -17.3201 + 6.449310 \cdot \text{Ln(E)} - 0.707507 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.23	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.0663 - 0.144544 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0564156 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12443	below	$\text{Ln(Eff)} = -18.1044 + 7.126132 \cdot \text{Ln(E)} - 0.788278 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.23	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.2287 - 0.169164 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0527783 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12442	below	$\text{Ln(Eff)} = -17.1766 + 6.598507 \cdot \text{Ln(E)} - 0.727947 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.23	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.3447 - 0.220164 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0468489 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12443	below	$\text{Ln(Eff)} = -16.9007 + 6.348453 \cdot \text{Ln(E)} - 0.698124 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.23	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	402	above	$\text{Ln(Eff)} = -1.8916 + 0.134727 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0695184 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12443	below	$\text{Ln(Eff)} = -26.7261 + 9.924042 \cdot \text{Ln(E)} - 1.03432 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.23	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	402	$\text{Ln(Eff)} = -0.348689\text{E} - 4.729760 + 0.543319\text{E}^{-1} - 0.072253\text{E}^{-2} + 0.004237\text{E}^{-3} - 0.000099\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12443			
	'19.11.11 ~11.23	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	402	$\text{Ln(Eff)} = -0.341205\text{E} - 4.836786 + 0.532663\text{E}^{-1} - 0.070959\text{E}^{-2} + 0.004105\text{E}^{-3} - 0.000094\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12442			

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#3	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.2739 - 0.062631 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0672562 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	- 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	$\text{Ln(Eff)} = -42.1831 + 16.522984 \cdot \text{Ln(E)} - 1.70829 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.3654 - 0.231659 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0486031 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12495	below	$\text{Ln(Eff)} = -41.5742 + 16.013727 \cdot \text{Ln(E)} - 1.64992 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.3472 - 0.144662 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0592055 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12495	below	$\text{Ln(Eff)} = -42.0391 + 16.359728 \cdot \text{Ln(E)} - 1.69273 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.5979 - 0.005539 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0698236 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12495	below	$\text{Ln(Eff)} = -42.1647 + 16.447176 \cdot \text{Ln(E)} - 1.69796 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.4182 - 0.225921 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0491194 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12495	below	$\text{Ln(Eff)} = -41.0232 + 15.792248 \cdot \text{Ln(E)} - 1.62906 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -2.2441 + 0.095193 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0651392 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12495	below	$\text{Ln(Eff)} = -52.0701 + 19.713865 \cdot \text{Ln(E)} - 1.99664 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.390382E - 4.813810 + 0.519858E^{-1} - 0.063791E^{-2} + 0.003022E^{-3} - 0.000063E^{-4}$		
				1836.05	12495			
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.373944E - 4.964174 + 0.530789E^{-1} - 0.065917E^{-2} + 0.003155E^{-3} - 0.000065E^{-4}$		
				1836.05	12495			

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#3	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.1454 - 0.209843 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0543768 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 65.4 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.05	12496	below	$\text{Ln(Eff)} = -42.1401 + 16.609459 \cdot \text{Ln(E)} - 1.72682 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.2814 - 0.279622 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0438874 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12497	below	$\text{Ln(Eff)} = -41.9048 + 16.256390 \cdot \text{Ln(E)} - 1.68631 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.1938 - 0.273506 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0481994 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12499	below	$\text{Ln(Eff)} = -41.2310 + 16.160690 \cdot \text{Ln(E)} - 1.67828 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.2459 - 0.132888 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0585057 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12499	below	$\text{Ln(Eff)} = -41.7752 + 16.367529 \cdot \text{Ln(E)} - 1.69753 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.434851\text{E} - 4.378400 + 0.557928\text{E}^{-1} - 0.066666\text{E}^{-2} + 0.003489\text{E}^{-3} - 0.000079\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12497			
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.398898\text{E} - 4.647319 + 0.501477\text{E}^{-1} - 0.060924\text{E}^{-2} + 0.002933\text{E}^{-3} - 0.000064\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12498			
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.410325\text{E} - 4.729735 + 0.473739\text{E}^{-1} - 0.054922\text{E}^{-2} + 0.002456\text{E}^{-3} - 0.000051\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12498			
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.338561\text{E} - 4.988301 + 0.538998\text{E}^{-1} - 0.069195\text{E}^{-2} + 0.003671\text{E}^{-3} - 0.000085\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12497			

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#3	'19.11.21 ~11.29	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.2643 - 0.247996 \cdot \text{Ln(E)} - 0.051355 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 65.4 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.05	12496	below	$\text{Ln(Eff)} = -42.2084 + 16.633064 \cdot \text{Ln(E)} - 1.72868 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.21 ~11.29	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.436044\text{E} - 4.339848 + 0.558717\text{E}^{-1} - 0.066744\text{E}^{-2} + 0.003445\text{E}^{-3} - 0.000077\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12496			
	'19.11.21 ~11.29	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.1308 - 0.246869 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0504486 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12496	below	$\text{Ln(Eff)} = -41.4563 + 16.246729 \cdot \text{Ln(E)} - 1.68587 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.21 ~11.29	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.1684 - 0.154530 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0569418 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12496	below	$\text{Ln(Eff)} = -41.3202 + 16.148836 \cdot \text{Ln(E)} - 1.6718 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.21 ~11.29	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	404	above	$\text{Ln(Eff)} = -0.7601 - 0.046277 \cdot \text{Ln(E)} - 0.064169 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	12496	below	$\text{Ln(Eff)} = -41.1354 + 15.978623 \cdot \text{Ln(E)} - 1.65431 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.21 ~11.29	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.421890\text{E} - 4.501835 + 0.490827\text{E}^{-1} - 0.058343\text{E}^{-2} + 0.002723\text{E}^{-3} - 0.000058\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12494			
	'19.11.21 ~11.29	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.404259\text{E} - 4.751523 + 0.491760\text{E}^{-1} - 0.058537\text{E}^{-2} + 0.002692\text{E}^{-3} - 0.000056\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12494			
	'19.11.21 ~11.29	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	404	$\text{Ln(Eff)} = -0.329313\text{E} - 5.018229 + 0.557318\text{E}^{-1} - 0.072153\text{E}^{-2} + 0.003815\text{E}^{-3} - 0.000087\text{E}^{-4}$		
				1836.05	12496			

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#4	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	451	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.9665 - 0.699495 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0205559 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM-C5060P4 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20% - 크리스탈 직경 : 49.6 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
				1836.05	13918	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -11.4741 + 4.067628 \cdot \text{Ln}(E) - 0.476764 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	450	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.7623 - 0.579478 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0269864 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13918	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.6047 + 4.636941 \cdot \text{Ln}(E) - 0.535594 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	450	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = 1.0717 - 0.636623 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0257097 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13917	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.4674 + 4.649787 \cdot \text{Ln}(E) - 0.541413 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	450	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.7441 - 0.539988 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0321859 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13917	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.2504 + 4.548192 \cdot \text{Ln}(E) - 0.529921 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	450	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.5813 - 0.509047 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0332386 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13918	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -12.7018 + 4.703447 \cdot \text{Ln}(E) - 0.54425 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	450	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.4245 - 0.377693 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0392771 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13917	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -22.0188 + 7.918626 \cdot \text{Ln}(E) - 0.835755 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	450	above	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.1421 - 0.503244 \cdot \text{Ln}(E) - 0.0284875 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
				1836.05	13917	below	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -24.4559 + 8.846048 \cdot \text{Ln}(E) - 0.926862 \cdot (\text{Ln}(E))^2$	
	'18.11.14 ~12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2018.11.01	59.54	450	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.376553E - 5.582692 + 0.577125E^{-1} - 0.067644E^{-2} + 0.003324E^{-3} - 0.000064E^{-4}$		
				1836.05	13919			

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#4	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	451	above	$\text{Ln(Eff)} = 1.2630 - 0.804016 * \text{Ln(E)} - 0.0112013 * (\text{Ln(E)})^2$	- 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	$\text{Ln(Eff)} = -11.3514 + 4.127833 * \text{Ln(E)} - 0.493125 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	450	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.6775 - 0.550210 * \text{Ln(E)} - 0.0292975 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	13919	below	$\text{Ln(Eff)} = -12.0582 + 4.501628 * \text{Ln(E)} - 0.529997 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	451	above	$\text{Ln(Eff)} = 1.3072 - 0.721907 * \text{Ln(E)} - 0.0182942 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	13921	below	$\text{Ln(Eff)} = -11.6526 + 4.387805 * \text{Ln(E)} - 0.521787 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	451	above	$\text{Ln(Eff)} = 1.1355 - 0.676339 * \text{Ln(E)} - 0.0204767 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	13920	below	$\text{Ln(Eff)} = -12.0289 + 4.544444 * \text{Ln(E)} - 0.537873 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	450	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.6707 - 0.536841 * \text{Ln(E)} - 0.0307782 * (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	13919	below	$\text{Ln(Eff)} = -12.1146 + 4.551026 * \text{Ln(E)} - 0.536608 * (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	450	$\text{Ln(Eff)} = -0.364679\text{E} - 5.110000 + 0.632227\text{E}^{-1} - 0.078912\text{E}^{-2} + 0.004447\text{E}^{-3} - 0.000098\text{E}^{-4}$		
				1836.05	13921			
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	450	$\text{Ln(Eff)} = -0.371359\text{E} - 5.133943 + 0.605838\text{E}^{-1} - 0.072875\text{E}^{-2} + 0.003864\text{E}^{-3} - 0.000081\text{E}^{-4}$		
				1836.05	13918			
	'19.05.14 ~06.07	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.05.01	59.54	450	$\text{Ln(Eff)} = -0.370678\text{E} - 5.556160 + 0.562525\text{E}^{-1} - 0.066454\text{E}^{-2} + 0.003436\text{E}^{-3} - 0.000071\text{E}^{-4}$		
				1836.05	13919			

2.5.1 서울원전 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#4	'19.11.11 ~11.21	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 47 mm	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	451	above	$\text{Ln(Eff)} = 1.1846 - 0.773732 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0139886 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM-C5060P4 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20% - 크리스탈 직경 : 49.6 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
				1836.05	13919	below	$\text{Ln(Eff)} = -10.9564 + 3.945790 \cdot \text{Ln(E)} - 0.472446 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.21	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	450	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.5618 - 0.514041 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0321786 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	13920	below	$\text{Ln(Eff)} = -11.7227 + 4.339598 \cdot \text{Ln(E)} - 0.511281 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	451	above	$\text{Ln(Eff)} = 1.2234 - 0.691240 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0206405 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	13920	below	$\text{Ln(Eff)} = -11.4969 + 4.316395 \cdot \text{Ln(E)} - 0.513235 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	451	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.7942 - 0.558519 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0302755 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	13921	below	$\text{Ln(Eff)} = -11.7093 + 4.388621 \cdot \text{Ln(E)} - 0.519239 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.21	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	450	above	$\text{Ln(Eff)} = 0.6785 - 0.543595 \cdot \text{Ln(E)} - 0.0300164 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
				1836.05	13919	below	$\text{Ln(Eff)} = -12.0974 + 4.524815 \cdot \text{Ln(E)} - 0.532281 \cdot (\text{Ln(E)})^2$	
	'19.11.11 ~11.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	450	$\text{Ln(Eff)} = -0.412343\text{E} - 5.024320 + 0.584519\text{E}^{-1} - 0.068632\text{E}^{-2} + 0.003534\text{E}^{-3} - 0.000072\text{E}^{-4}$		
				1836.05	13921			
	'19.11.11 ~11.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	450	$\text{Ln(Eff)} = -0.407034\text{E} - 5.078348 + 0.578109\text{E}^{-1} - 0.067669\text{E}^{-2} + 0.003442\text{E}^{-3} - 0.000070\text{E}^{-4}$		
				1836.05	13920			
	'19.11.11 ~11.21	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL	- 제조기관 : KRISS - 기준일자 : 2019.11.01	59.54	450	$\text{Ln(Eff)} = -0.393531\text{E} - 5.526492 + 0.548419\text{E}^{-1} - 0.063098\text{E}^{-2} + 0.003094\text{E}^{-3} - 0.000060\text{E}^{-4}$		
				1836.05	13920			

2.5.2 부경대학교 교정결과

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	'18.12.12 ~12.21	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 40572 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	323.52	$\text{Ln(Eff)} = -0.654975 * (\text{MeV})^1 - 4.055408 * (\text{MeV})^0 + 0.305308 * (\text{MeV})^{-1} - 0.023784 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000154 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000013 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 50.4 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
				1836.05	10021.34		
	'18.12.12 ~12.21	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 44691 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	323.56	Above: $\text{Ln(Eff)} = -1.6369 + 0.068830 * \ln(\text{keV}) - 0.0525469 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -36.9476 + 13.794737 * \ln(\text{keV}) - 1.41405 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10019.06		
	'18.12.12 ~12.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 48400 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	323.43	$\text{Ln(Eff)} = -0.283737 * (\text{MeV})^1 - 5.224993 * (\text{MeV})^0 + 0.560607 * (\text{MeV})^{-1} - 0.076993 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004241 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000098 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10019.76		
	'18.12.12 ~12.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 70576 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차 : ±4.0%	59.54	323.41	$\text{Ln(Eff)} = -0.299156 * (\text{MeV})^1 - 4.997833 * (\text{MeV})^0 + 0.587585 * (\text{MeV})^{-1} - 0.056228 * (\text{MeV})^{-2} + 0.002528 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000050 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10017.61		
	'18.12.12 ~12.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 89338 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차 : ±4.0%	59.54	323.78	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.5847 + 0.138450 * \ln(\text{keV}) - 0.0669562 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -45.0408 + 16.802616 * \ln(\text{keV}) - 1.7031 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10022.13		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	‘19.01.24 ~02.03	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 41253 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.41	$\text{Ln(Eff)} = -0.717143*(\text{MeV})^1 - 3.615713*(\text{MeV})^0 + 0.340074*(\text{MeV})^{-1} - 0.030188*(\text{MeV})^{-2} + 0.000748*(\text{MeV})^{-3} - 0.000007*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 50.4 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
				1836.05	10024.26		
	‘19.01.24 ~02.03	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45068 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.72	Above: $\text{Ln(Eff)} = -1.6505 - 0.045615*\ln(\text{keV}) - 0.0545036*(\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -37.7165 + 14.126134*\ln(\text{keV}) - 1.44719*(\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10022.88		
	‘19.01.24 ~02.03	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45882 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.37	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.2972 + 0.178113*\ln(\text{keV}) - 0.0722904*(\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -47.0699 + 17.789396*\ln(\text{keV}) - 1.80451*(\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10023.72		
	‘19.01.24 ~02.03	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71017 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.48	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.4849 + 0.205602*\ln(\text{keV}) - 0.0745376*(\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -46.0497 + 17.341423*\ln(\text{keV}) - 1.75986*(\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10022.01		
	‘19.01.24 ~02.03	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 97937 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.94	$\text{Ln(Eff)} = -0.308913*(\text{MeV})^1 - 4.938197*(\text{MeV})^0 + 0.582175*(\text{MeV})^{-1} - 0.076245*(\text{MeV})^{-2} + 0.004026*(\text{MeV})^{-3} - 0.000089*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10025.85		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	‘19.07.18 ~07.25	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 42056 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	324.14	$\text{Ln(Eff)} = -0.609731*(\text{MeV})^1 - 3.746710*(\text{MeV})^0 + 0.397086*(\text{MeV})^{-1} - 0.040907*(\text{MeV})^{-2} + 0.001666*(\text{MeV})^{-3} - 0.000033*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM30P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 50.4 mm - Peak/Compton ratio: 60/1
				1836.05	10025.96		
	‘19.07.18 ~07.25	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 50913 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	324.13	$\text{Ln(Eff)} = -0.410164*(\text{MeV})^1 - 4.204424*(\text{MeV})^0 + 0.516071*(\text{MeV})^{-1} - 0.062113*(\text{MeV})^{-2} + 0.003198*(\text{MeV})^{-3} - 0.000071*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10026.03		
	‘19.07.18 ~07.25	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 51385 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	324.13	$\text{Ln(Eff)} = -0.422113*(\text{MeV})^1 - 4.171957*(\text{MeV})^0 + 0.534911*(\text{MeV})^{-1} - 0.066096*(\text{MeV})^{-2} + 0.003347*(\text{MeV})^{-3} - 0.000073*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10025.78		
	‘19.07.18 ~07.25	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71909 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.87	$\text{Ln(Eff)} = -0.357006*(\text{MeV})^1 - 4.520214*(\text{MeV})^0 + 0.561375*(\text{MeV})^{-1} - 0.072503*(\text{MeV})^{-2} + 0.003886*(\text{MeV})^{-3} - 0.000088*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10025.77		
	‘19.07.18 ~07.25	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 94412 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.83	$\text{Ln(Eff)} = -0.332750*(\text{MeV})^1 - 4.865939*(\text{MeV})^0 + 0.543169*(\text{MeV})^{-1} - 0.070132*(\text{MeV})^{-2} + 0.003724*(\text{MeV})^{-3} - 0.000084*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10026.05		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'18.08.07 ~08.17	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 47947 Bq - 제조일자: '18.05.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	326.33	Ln(Eff) = -5.454e+002 +4.442e+002*ln(keV) -1.444e+002*ln(keV) ² +2.337e+001*ln(keV) ³ -1.885e+000*ln(keV) ⁴ +6.059e-002*ln(keV) ⁵	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GC3018 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio: 56/1
				1836.05	10031.0		
	'18.08.07 ~08.17	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 57261 Bq - 제조일자: '18.05.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	326.28	Ln(Eff) = -5.895e+002 +4.818e+002*ln(keV) -1.572e+002*ln(keV) ² +2.553e+001*ln(keV) ³ -2.064e+000*ln(keV) ⁴ +6.646e-002*ln(keV) ⁵	
				1836.05	10032.23		
	'18.08.07 ~08.17	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 58299 Bq - 제조일자: '18.05.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	326.33	Ln(Eff) = -4.718e+002 +3.787e+002*ln(keV) -1.217e+002*ln(keV) ² +1.948e+001*ln(keV) ³ -1.556e+000*ln(keV) ⁴ +4.953e-002*ln(keV) ⁵	
				1836.05	10031.37		
	'18.08.07 ~08.17	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 72341 Bq - 제조일자: '18.05.01 - 총 오 차 : ±4.0%	59.54	326.19	Ln(Eff) = -4.709e+002 +3.790e+002*ln(keV) -1.222e+002*ln(keV) ² +1.963e+001*ln(keV) ³ -1.574e+000*ln(keV) ⁴ +5.035e-002*ln(keV) ⁵	
				1836.05	10031.3		
	'18.08.07 ~08.17	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 108538 Bq - 제조일자: '18.05.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	326.12	Ln(Eff) = -4.906e+002 +3.960e+002*ln(keV) -1.282e+002*ln(keV) ² +2.066e+001*ln(keV) ³ -1.661e+000*ln(keV) ⁴ +5.324e-002*ln(keV) ⁵	
				1836.05	10032.11		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	'19.11.06 ~11.11	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 42852 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	326.09	Ln(Eff) = -3.957e+002 +3.269e+002*ln(keV) -1.078e+002*ln(keV) ² +1.767e+001*ln(keV) ³ -1.444e+000*ln(keV) ⁴ +4.701e-002*ln(keV) ⁵	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GEM30-76 ^{주)} - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 55.2 mm - Peak/Compton ratio : 54/1
				1836.05	10023.59		
	'19.11.06 ~11.11	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 49891 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	326.09	Above. Ln(Eff) = -3.906e+001 +1.559e+001*ln(keV) -1.653e+000*ln(keV) ² Below. Ln(Eff) = -2.647e+002 + 2.223e+002*ln(keV) - 7.463e+001*ln(keV) ² +1.246e+001*ln(keV) ³ -1.037e+000*ln(keV) ⁴ + 3.437e-002*ln(keV) ⁵	
				1836.05	10023.85		
	'19.11.06 ~11.11	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 53514 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	326.07	Ln(Eff) = -2.578e+002 +2.037e+002*ln(keV) -6.460e+001*ln(keV) ² +1.020e+001*ln(keV) ³ -8.057e+001*ln(keV) ⁴ +2.543e-002*ln(keV) ⁵	
				1836.05	10023.98		
	'19.11.06 ~11.11	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 78868 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차 : ±4.0%	59.54	326.05	Above. Ln(Eff) = -3.498e+001 +1.333e+001*ln(keV) -1.397e+000*ln(keV) ² Below. Ln(Eff) = -4.180e+002 + 3.398e+002*ln(keV) - 1.105e+002*ln(keV) ² +1.789e+001*ln(keV) ³ -1.443e+000*ln(keV) ⁴ + 4.642e-002*ln(keV) ⁵	
				1836.05	10024.07		
	'19.11.06 ~11.11	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 92828 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차 : ±4.0%	59.54	326.04	Ln(Eff) = -2.120e+002 +1.632e+002*ln(keV) -5.065e+001*ln(keV) ² +7.828e+000*ln(keV) ³ -6.052e-001*ln(keV) ⁴ +1.871e-002*ln(keV) ⁵	
				1836.05	10024.11		

주) Det.#2 효율 저하로 인한 크리스탈 교체에 따라 검출기 특성 변경됨('19.11)

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#3	'18.12.13 ~12.20	- 형태: Cylindrical Beaker - 크기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 40572 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	318.68	$\text{Ln(Eff)} = -0.309000*(\text{MeV})^1 - 5.942573*(\text{MeV})^0 + 0.634426*(\text{MeV})^{-1} - 0.078261*(\text{MeV})^{-2} + 0.004135*(\text{MeV})^{-3} - 0.000083*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GCW2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 20 % - 크리스탈직경: 61.3 mm - Peak/Compton ratio: 56/1
				1836.05	9981.36		
	'18.12.13 ~12.20	- 형태: Cylindrical Beaker - 크기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 44691 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	318.18	$\text{Ln(Eff)} = -0.319301*(\text{MeV})^1 - 5.710019*(\text{MeV})^0 + 0.674161*(\text{MeV})^{-1} - 0.085882*(\text{MeV})^{-2} + 0.004910*(\text{MeV})^{-3} - 0.000108*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9981.5		
	'18.12.13 ~12.20	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 48400 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	317.77	Above: $\text{Ln(Eff)} = -1.4295 + 0.289942*\ln(\text{keV}) - 0.0435436(\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -33.5942 + 12.086123*\ln(\text{keV}) - 1.23383*(\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	9980.6		
	'18.12.13 ~12.20	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 70576 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.0%	59.54	317.81	$\text{Ln(Eff)} = -0.338179*(\text{MeV})^1 - 5.603072*(\text{MeV})^0 + 0.686007*(\text{MeV})^{-1} - 0.087166*(\text{MeV})^{-2} + 0.004653*(\text{MeV})^{-3} - 0.000101*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.63		
	'18.12.13 ~12.20	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 89338 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.0%	59.54	318.28	$\text{Ln(Eff)} = -0.335114*(\text{MeV})^1 - 5.759064*(\text{MeV})^0 + 0.666022*(\text{MeV})^{-1} - 0.083208*(\text{MeV})^{-2} + 0.004303*(\text{MeV})^{-3} - 0.000090*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9980.81		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'19.01.23 ~01.29	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 41253 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	319.22	$\text{Ln(Eff)} = -0.798247*(\text{MeV})^1 - 4.046163*(\text{MeV})^0 + 0.411959*(\text{MeV})^{-1} - 0.028204*(\text{MeV})^{-2} + 0.000240*(\text{MeV})^{-3} - 0.000017*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GCW2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio: 56/1
				1836.05	9984.35		
	'19.01.23 ~01.29	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45068 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	319.36	Above: $\text{Ln(Eff)} = 1.2607 - 0.679112*\ln(\text{keV}) - 0.0248372*(\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -21.1350 + 8.005628*\ln(\text{keV}) - 0.8662*(\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	9985.02		
	'19.01.23 ~01.29	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45882 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	319.09	Above: $\text{Ln(Eff)} = -0.0198 - 0.437665*\ln(\text{keV}) - 0.0381993*(\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -34.5942 + 13.037767*\ln(\text{keV}) - 1.34122*(\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	9985.11		
	'19.01.23 ~01.29	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71017 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	318.19	Above: $\text{Ln(Eff)} = -0.4918 - 0.421550*\ln(\text{keV}) - 0.0372371*(\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -36.4884 + 13.495926*\ln(\text{keV}) - 1.38277*(\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	9983.45		
	'19.01.23 ~01.29	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 97937 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	318.8	$\text{Ln(Eff)} = -0.329346*(\text{MeV})^1 - 5.687888*(\text{MeV})^0 + 0.685871*(\text{MeV})^{-1} - 0.087373*(\text{MeV})^{-2} + 0.004668*(\text{MeV})^{-3} - 0.000101*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9983.84		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'19.06.25 ~06.30	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 42056 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	321.5	$\text{Ln(Eff)} = -0.670647*(\text{MeV})^1 - 4.207564*(\text{MeV})^0 + 0.492805*(\text{MeV})^{-1} - 0.043677*(\text{MeV})^{-2} + 0.001560*(\text{MeV})^{-3} - 0.000021*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GCW2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio: 56/1
				1836.05	9979.99		
	'19.06.25 ~06.30	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 50913 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차 : ±4.0%	59.54	321.41	$\text{Ln(Eff)} = -0.457274*(\text{MeV})^1 - 4.718027*(\text{MeV})^0 + 0.634445*(\text{MeV})^{-1} - 0.071064*(\text{MeV})^{-2} + 0.003676*(\text{MeV})^{-3} - 0.000076*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.96		
	'19.06.25 ~06.30	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 51385 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차 : ±4.0%	59.54	321.15	$\text{Ln(Eff)} = -0.373084*(\text{MeV})^1 - 5.110343*(\text{MeV})^0 + 0.685489*(\text{MeV})^{-1} - 0.084781*(\text{MeV})^{-2} + 0.004506*(\text{MeV})^{-3} - 0.000097*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.78		
	'19.06.25 ~06.30	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71909 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	320.97	$\text{Ln(Eff)} = -0.387672*(\text{MeV})^1 - 5.240299*(\text{MeV})^0 + 0.637617*(\text{MeV})^{-1} - 0.077818*(\text{MeV})^{-2} + 0.004072*(\text{MeV})^{-3} - 0.000088*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.66		
	'19.06.25 ~06.30	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 94412 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차 : ±4.1%	59.54	320.9	$\text{Ln(Eff)} = -0.367753*(\text{MeV})^1 - 5.573593*(\text{MeV})^0 + 0.623009*(\text{MeV})^{-1} - 0.075956*(\text{MeV})^{-2} + 0.003901*(\text{MeV})^{-3} - 0.000082*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9979.82		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	'19.12.10 ~12.16	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 43075 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	321.83	$\text{Ln(Eff)} = -0.444968*(\text{MeV})^1 - 4.584026*(\text{MeV})^0 + 0.686236*(\text{MeV})^{-1} - 0.080742*(\text{MeV})^{-2} + 0.004410*(\text{MeV})^{-3} - 0.000095*(\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GCW2022 - 분해능 : 2.2 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 20 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio: 56/1
				1836.05	9982.61		
	'19.12.10 ~12.16	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 48748 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	321.66	$\text{Ln(Eff)} = -0.451874*(\text{MeV})^1 - 4.736940*(\text{MeV})^0 + 0.644872*(\text{MeV})^{-1} - 0.072140*(\text{MeV})^{-2} + 0.003656*(\text{MeV})^{-3} - 0.000074*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9982.62		
	'19.12.10 ~12.16	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 52441 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	321.45	$\text{Ln(Eff)} = -0.382963*(\text{MeV})^1 - 5.087852*(\text{MeV})^0 + 0.671046*(\text{MeV})^{-1} - 0.081987*(\text{MeV})^{-2} + 0.004278*(\text{MeV})^{-3} - 0.000091*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9982.35		
	'19.12.10 ~12.16	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 75499 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	321.49	$\text{Ln(Eff)} = -0.382951*(\text{MeV})^1 - 5.254639*(\text{MeV})^0 + 0.632523*(\text{MeV})^{-1} - 0.073995*(\text{MeV})^{-2} + 0.003553*(\text{MeV})^{-3} - 0.000070*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9982.62		
	'19.12.10 ~12.16	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 116074 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	321.37	$\text{Ln(Eff)} = -0.365074*(\text{MeV})^1 - 5.582740*(\text{MeV})^0 + 0.630306*(\text{MeV})^{-1} - 0.077380*(\text{MeV})^{-2} + 0.003999*(\text{MeV})^{-3} - 0.000084*(\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	9982.15		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'18.12.16 ~12.21	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 40572 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.04	Ln(Eff)= - 0.288068*(MeV) ¹ - 4.889968*(MeV) ⁰ + 0.489543*(MeV) ⁻¹ - 0.063846*(MeV) ⁻² + 0.003591*(MeV) ⁻³ - 0.000080*(MeV) ⁻⁴	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	10027.32		
	'18.12.16 ~12.21	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 44691 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.01	Above: Ln(Eff) = -2.3071 +0.061441*ln(keV) -0.0446418*(ln(keV)) ² Below: Ln(Eff) = -24.8243 +8.707021*ln(keV) -0.898453*(ln(keV)) ²	
				1836.05	10027.5		
	'18.12.16 ~12.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 48400 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	322.77	Ln(Eff)= - 0.268603*(MeV) ¹ - 5.2962193*(MeV) ⁰ +0.477134*(MeV) ⁻¹ - 0.064137*(MeV) ⁻² + 0.003407*(MeV) ⁻³ - 0.000073*(MeV) ⁻⁴	
				1836.05	10028.03		
	'18.12.16 ~12.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 70576 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	322.9	Ln(Eff)= - 0.294237*(MeV) ¹ - 4.958559*(MeV) ⁰ +0.516203*(MeV) ⁻¹ - 0.0516203*(MeV) ⁻² + 0.003642*(MeV) ⁻³ - 0.000079*(MeV) ⁻⁴	
				1836.05	10027.59		
	'18.12.16 ~12.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 89338 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	322.93	Above: Ln(Eff) = -3.5277 +0.284553*ln(keV) -0.0725457*(ln(keV)) ² Below: Ln(Eff) = -36.2976 +13.129563*ln(keV) -1.33145*(ln(keV)) ²	
				1836.05	10027.7		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'19.01.11 ~01.21	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 41253 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.17	$\text{Ln(Eff)} = -0.665010 * (\text{MeV})^1 - 3.921118 * (\text{MeV})^0 + 0.224524 * (\text{MeV})^{-1} - 0.010422 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000649 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000034 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	10026.08		
	'19.01.11 ~01.21	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45068 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.17	Above: $\text{Ln(Eff)} = -1.7093 - 0.069724 * \ln(\text{keV}) - 0.0485752 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -24.3513 + 8.772854 * \ln(\text{keV}) - 0.911865 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10026.56		
	'19.01.11 ~01.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45882 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	322.93	Above: $\text{Ln(Eff)} = -3.1235 + 0.310983 * \ln(\text{keV}) - 0.0765752 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -36.0351 + 13.243474 * \ln(\text{keV}) - 1.34723 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10026.74		
	'19.01.11 ~01.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71017 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	322.92	$\text{Ln(Eff)} = -0.338192 * (\text{MeV})^1 - 4.887489 * (\text{MeV})^0 + 0.481665 * (\text{MeV})^{-1} - 0.061661 * (\text{MeV})^{-2} + 0.003111 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000065 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10026.81		
	'19.01.11 ~01.21	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 97937 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	322.92	Above: $\text{Ln(Eff)} = -3.1383 + 0.161587 * \ln(\text{keV}) - 0.0631462 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -35.7047 + 12.844501 * \ln(\text{keV}) - 1.29821 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10026.43		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'19.07.06 ~07.15	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 42056 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.47	Above: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.4409 + 0.125233 \cdot \ln(\text{keV}) - 0.0697594 \cdot (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -26.4736 + 10.196449 \cdot \ln(\text{keV}) - 1.08198 \cdot (\ln(\text{keV}))^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	10028.84		
	'19.07.06 ~07.15	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 50913 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	323.48	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.395009 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.114757 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.476503 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.058394 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.003279 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000076 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10028.71		
	'19.07.06 ~07.15	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 51385 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	323.34	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.399128 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.034207 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.522992 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.068159 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.003832 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000089 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10028.85		
	'19.07.06 ~07.15	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71909 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.33	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.399599 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.196765 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.491469 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.062727 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.003407 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000077 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10029.03		
	'19.07.06 ~07.15	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 94412 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.28	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.398475 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.485337 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.4442795 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.053924 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.002718 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000059 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10028.91		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#4	'19.12.18 ~12.24	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 43075 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.36	Ln(Eff)= - 0.627903*(MeV) ¹ - 3.589069*(MeV) ⁰ +0.324835*(MeV) ⁻¹ - 0.028441*(MeV) ⁻² + 0.000876*(MeV) ⁻³ - 0.000010*(MeV) ⁻⁴	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40 % - 크리스탈직경 : 63.5 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	10027.02		
	'19.12.18 ~12.24	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 48748 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.33	Above: Ln(Eff) = -1.3463 +0.014707*ln(keV) -0.0595955*(ln(keV)) ² Below: Ln(Eff) = -25.4473 +9.622579*ln(keV) -1.01676*(ln(keV)) ²	
				1836.05	10027.14		
	'19.12.18 ~12.24	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 52441 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	323.18	Above: Ln(Eff) = -2.1529 +0.290382*ln(keV) -0.0814426*(ln(keV)) ² Below: Ln(Eff) = -33.4838 +12.686096*ln(keV) -1.30753*(ln(keV)) ²	
				1836.05	10026.94		
	'19.12.18 ~12.24	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 75499 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.19	Ln(Eff)= - 0.381706*(MeV) ¹ - 4.263488*(MeV) ⁰ +0.519369*(MeV) ⁻¹ - 0.067464*(MeV) ⁻² + 0.003719*(MeV) ⁻³ - 0.000084*(MeV) ⁻⁴	
				1836.05	10026.97		
	'19.12.18 ~12.24	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 116074 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	323.17	Ln(Eff)= - 0.387512*(MeV) ¹ - 4.501428*(MeV) ⁰ +0.452900*(MeV) ⁻¹ - 0.055802*(MeV) ⁻² + 0.002860*(MeV) ⁻³ - 0.000062*(MeV) ⁻⁴	
				1836.05	10026.93		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#5	'18.11.16 ~11.23	- 형태: Cylindrical Beaker - 크기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 41253 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	323.8	$\text{Ln(Eff)} = -0.299963 * (\text{MeV})^1 - 4.864416 * (\text{MeV})^0 + 0.567051 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.078469 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004796 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000113 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 40 % - 크리스탈직경: 66.8 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	10020.69		
	'18.11.16 ~11.23	- 형태: Cylindrical Beaker - 크기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45068 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	323.79	$\text{Ln(Eff)} = -0.295206 * (\text{MeV})^1 - 5.001729 * (\text{MeV})^0 + 0.547057 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.076078 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004676 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000111 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10020.15		
	'18.11.16 ~11.23	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45882 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	324.08	$\text{Ln(Eff)} = -0.306189 * (\text{MeV})^1 - 5.025718 * (\text{MeV})^0 + 0.561035 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.0774354 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004625 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000108 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10020.96		
	'18.11.16 ~11.23	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71017 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.0%	59.54	323.91	$\text{Ln(Eff)} = -0.315129 * (\text{MeV})^1 - 4.847969 * (\text{MeV})^0 + 0.586462 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.081072 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004874 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000114 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10023.68		
	'18.11.16 ~11.23	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 97937 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.0%	59.54	323.9	$\text{Ln(Eff)} = -0.300870 * (\text{MeV})^1 - 5.132114 * (\text{MeV})^0 + 0.565687 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.078552 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004727 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000110 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10023.88		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#5	'19.01.14 ~01.22	- 형태: Cylindrical Beaker - 크기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 41253 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	323.92	$\text{Ln(Eff)} = -0.658735 * (\text{MeV})^1 - 3.965655 * (\text{MeV})^0 + 0.303020 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.026539 * (\text{MeV})^{-2} + 0.000747 * (\text{MeV})^{-3} - 0.00005 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 40 % - 크리스탈직경: 66.8 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	10021.51		
	'19.01.14 ~01.22	- 형태: Cylindrical Beaker - 크기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45068 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	324.14	$\text{Ln(Eff)} = -0.330407 * (\text{MeV})^1 - 4.649524 * (\text{MeV})^0 + 0.557875 * (\text{MeV})^{-1}$ $- 0.074195 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004358 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000099 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10021.36		
	'19.01.14 ~01.22	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 45882 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	323.89	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.0999 + 0.049127 * \ln(\text{keV}) - 0.0603727 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -25.9604 + 9.346726 * \ln(\text{keV}) - 0.966351 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10021.08		
	'19.01.14 ~01.22	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71017 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.0%	59.54	324.09	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.0521 + 0.041670 * \ln(\text{keV}) - 0.0604474 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -25.2221 + 9.057762 * \ln(\text{keV}) - 0.937776 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10020.07		
	'19.01.14 ~01.22	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 97937 Bq - 제조일자: '18.11.01 - 총오차: ±4.0%	59.54	323.89	Above: $\text{Ln(Eff)} = -2.3414 + 0.010786 * \ln(\text{keV}) - 0.0560761 * (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln(Eff)} = -23.9897 + 8.344863 * \ln(\text{keV}) - 0.857898 * (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10020.61		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#5	'19.06.22 ~06.29	- 형태: Cylindrical Beaker - 크기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 42056 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	324.30	$\text{Ln(Eff)} = -0.546548 * (\text{MeV})^1 - 4.095652 * (\text{MeV})^0 + 0.364103 * (\text{MeV})^{-1} - 0.038205 * (\text{MeV})^{-2} + 0.001776 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000035 * (\text{MeV})^{-4}$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 40 % - 크리스탈직경: 66.8 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	10036.06		
	'19.06.22 ~06.29	- 형태: Cylindrical Beaker - 크기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 50913 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총오차: ±4.0%	59.54	324.36	$\text{Ln(Eff)} = -0.404564 * (\text{MeV})^1 - 4.121083 * (\text{MeV})^0 + 0.538977 * (\text{MeV})^{-1} - 0.070934 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004331 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000104 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10036.55		
	'19.06.22 ~06.29	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 51385 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총오차: ±4.0%	59.54	324.39	$\text{Ln(Eff)} = -0.395830 * (\text{MeV})^1 - 4.266545 * (\text{MeV})^0 + 0.529254 * (\text{MeV})^{-1} - 0.068739 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004022 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000094 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10036.55		
	'19.06.22 ~06.29	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 71909 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	324.40	$\text{Ln(Eff)} = -0.358606 * (\text{MeV})^1 - 4.408182 * (\text{MeV})^0 + 0.569353 * (\text{MeV})^{-1} - 0.077162 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004708 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000112 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10036.78		
	'19.06.22 ~06.29	- 형태: Marinelli Beaker - 크기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제작사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 94412 Bq - 제조일자: '19.05.01 - 총오차: ±4.1%	59.54	324.37	$\text{Ln(Eff)} = -0.333130 * (\text{MeV})^1 - 4.760679 * (\text{MeV})^0 + 0.559090 * (\text{MeV})^{-1} - 0.077062 * (\text{MeV})^{-2} + 0.004749 * (\text{MeV})^{-3} - 0.000114 * (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10036.97		

2.5.2 부경대학교 교정결과(계속)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#5	'19.12.10 ~12.17	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 43075 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	324.51	Above: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.2030 + 0.117022 \cdot \ln(\text{keV}) - 0.0727135 \cdot (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -21.3740 + 8.173841 \cdot \ln(\text{keV}) - 0.876868 \cdot (\ln(\text{keV}))^2$	- 검출기 종류: HPGe - 검출기 모델: GEM40P4-83 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율: 40 % - 크리스탈직경: 66.8 mm - Peak/Compton ratio: 64/1
				1836.05	10039.03		
	'19.12.10 ~12.17	- 형 태: Cylindrical Beaker - 크 기: 40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 48748 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	324.46	Above: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.0648 - 0.006490 \cdot \ln(\text{keV}) - 0.0617576 \cdot (\ln(\text{keV}))^2$ Below: $\text{Ln}(\text{Eff}) = -20.5333 + 7.687367 \cdot \ln(\text{keV}) - 0.821912 \cdot (\ln(\text{keV}))^2$	
				1836.05	10038.4		
	'19.12.10 ~12.17	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 52441 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.0%	59.54	324.53	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.412663 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.072191 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.546517 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ - $0.071288 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.004195 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000098 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10039.39		
	'19.12.10 ~12.17	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 75499 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	324.51	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.362047 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.415719 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.568075 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ - $0.076060 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.004532 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000106 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10039.45		
	'19.12.10 ~12.17	- 형 태: Marinelli Beaker - 크 기: 2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사: 한국표준과학연구원	- 총방사능: 116074 Bq - 제조일자: '19.11.01 - 총 오 차: ±4.1%	59.54	324.49	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.339121 \cdot (\text{MeV})^1 - 4.749991 \cdot (\text{MeV})^0 + 0.552497 \cdot (\text{MeV})^{-1}$ - $0.074901 \cdot (\text{MeV})^{-2} + 0.004511 \cdot (\text{MeV})^{-3} - 0.000106 \cdot (\text{MeV})^{-4}$	
				1836.05	10039.61		

부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

1. 개 요

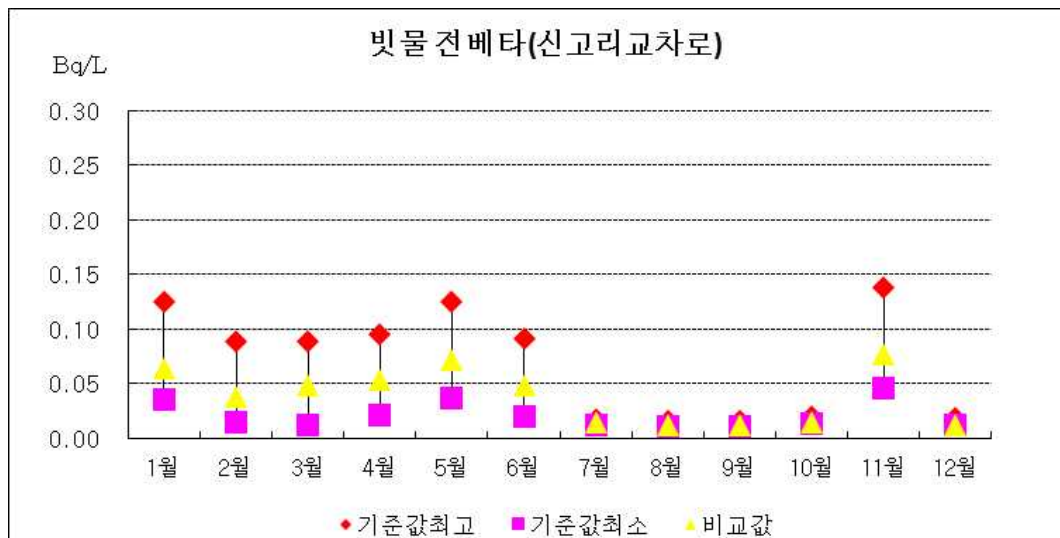
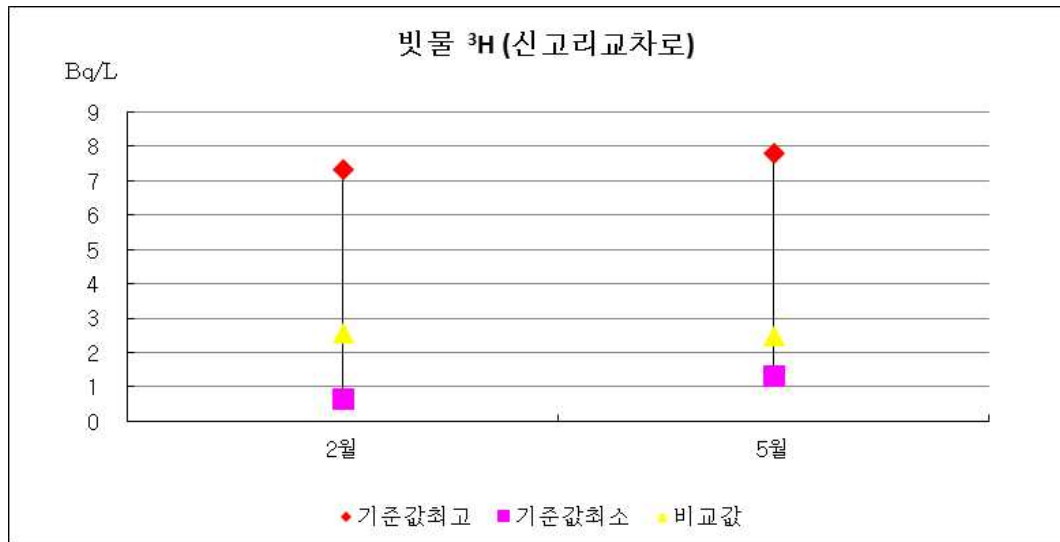
원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 서울원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다. 이는 환경조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 부경대학교가 참여하였다.

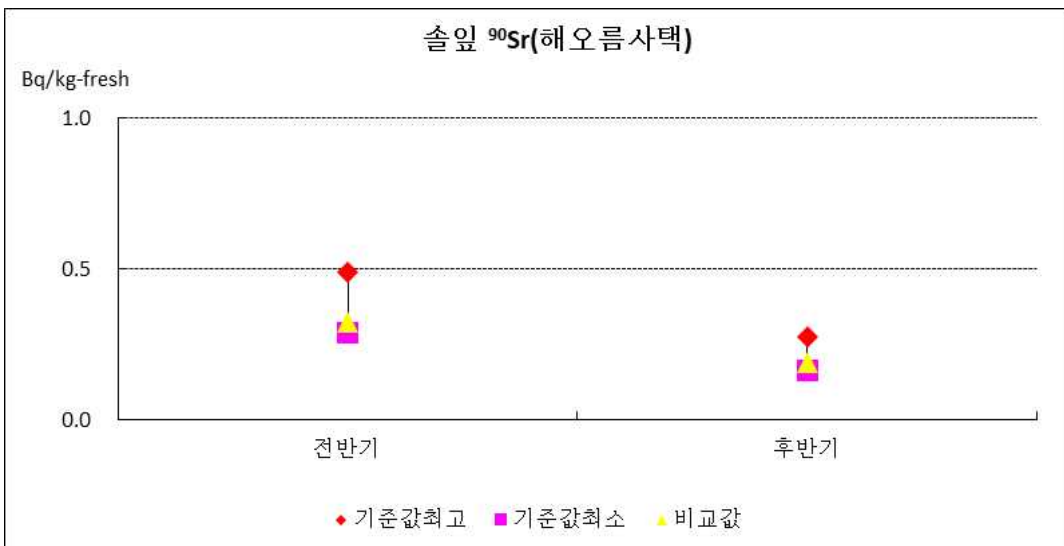
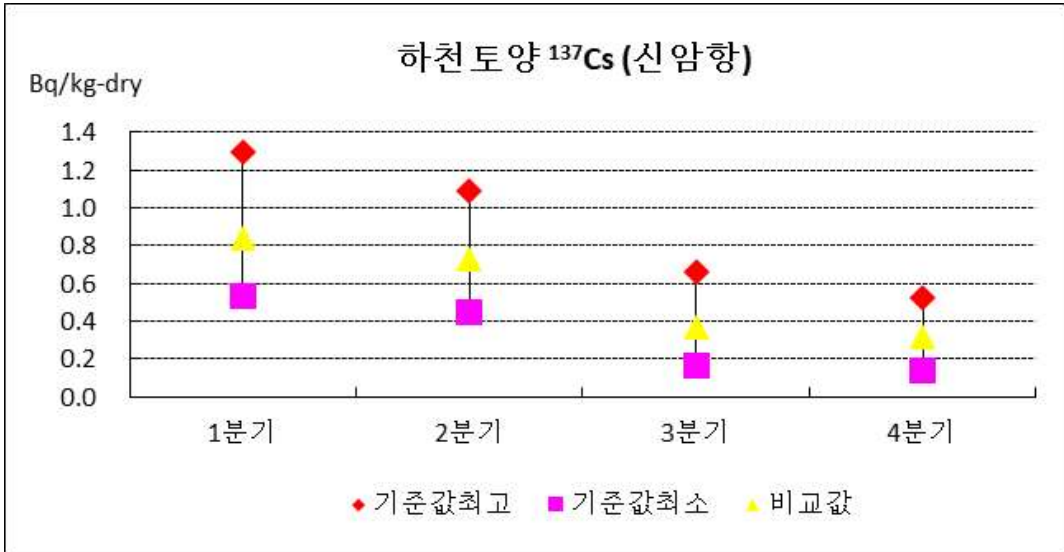
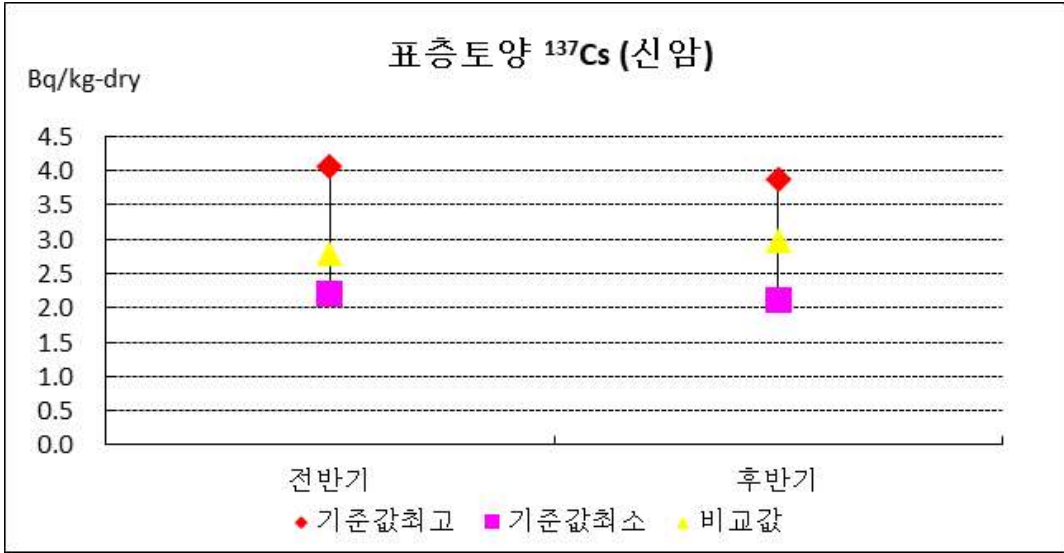
2. 평가 방법

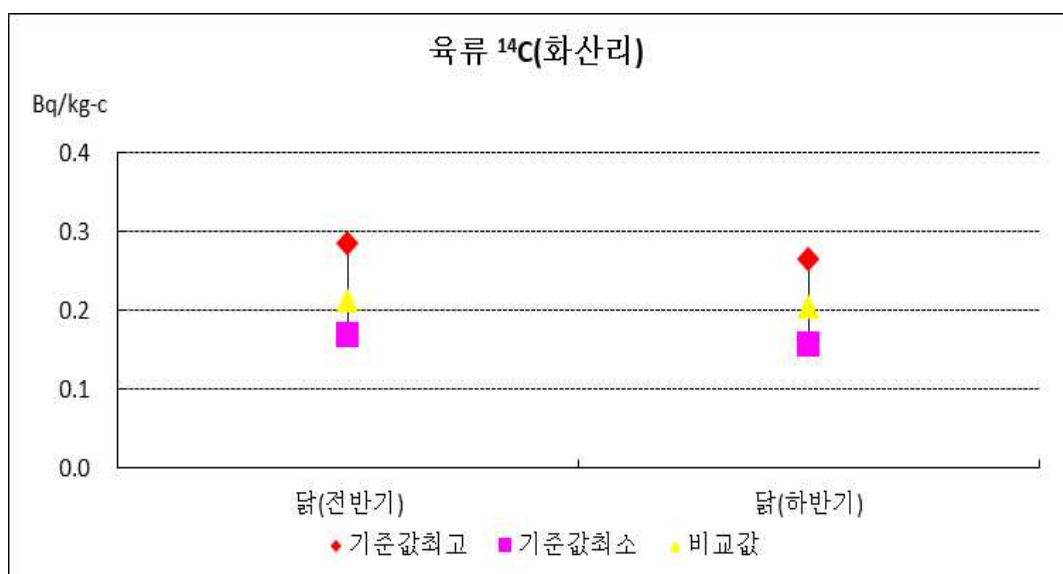
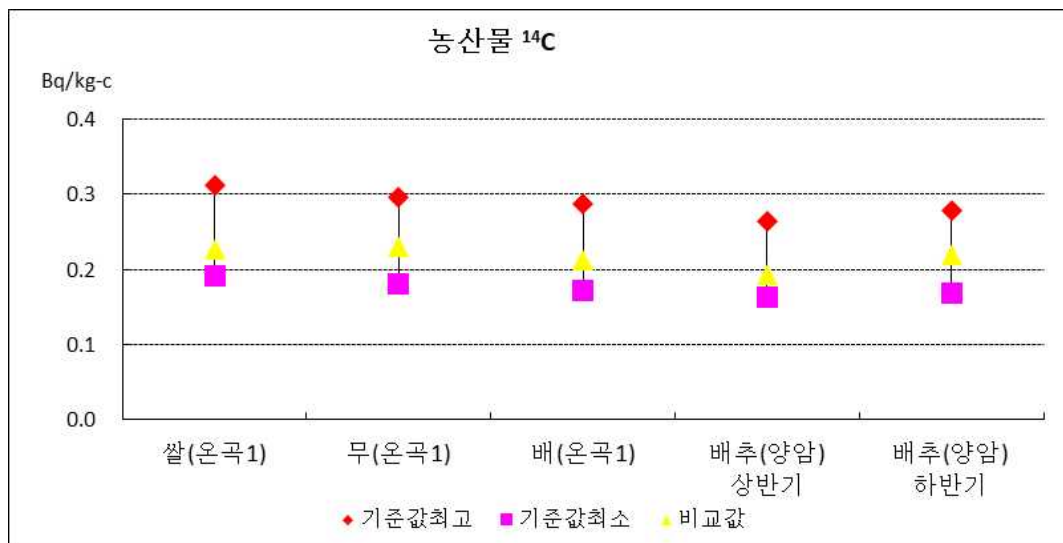
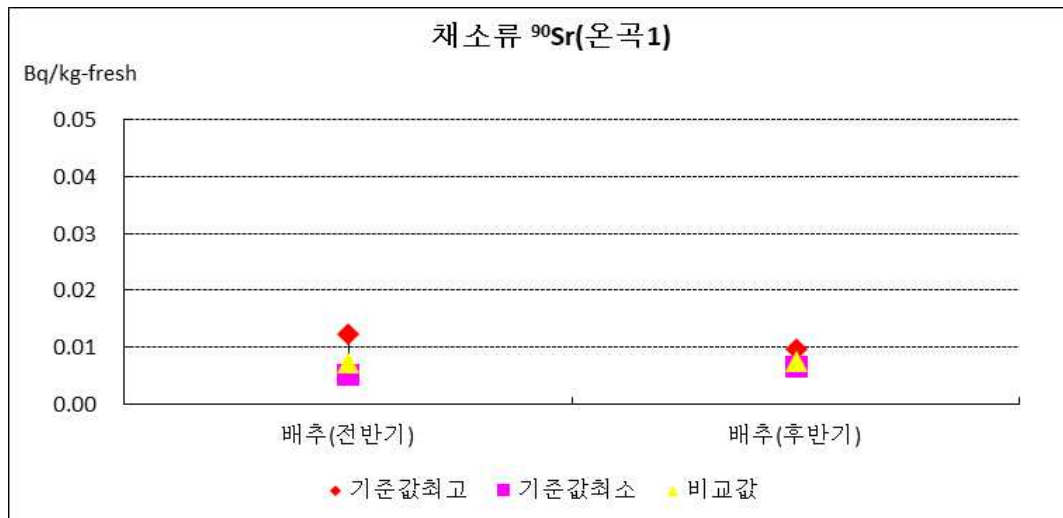
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는 $\pm(20\%+2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는 $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우에는 허용 편차를 만족한 것으로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

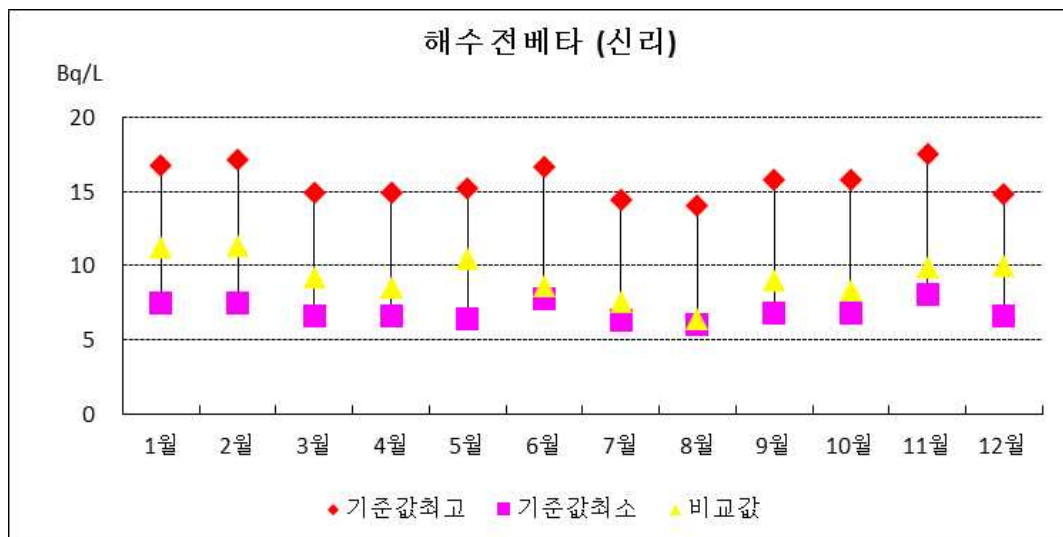
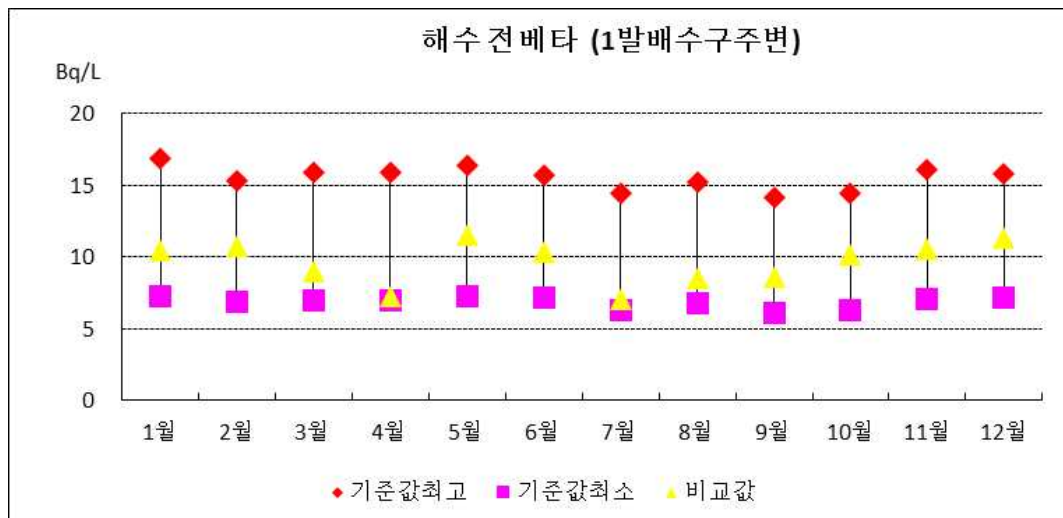
3. 평가 결과

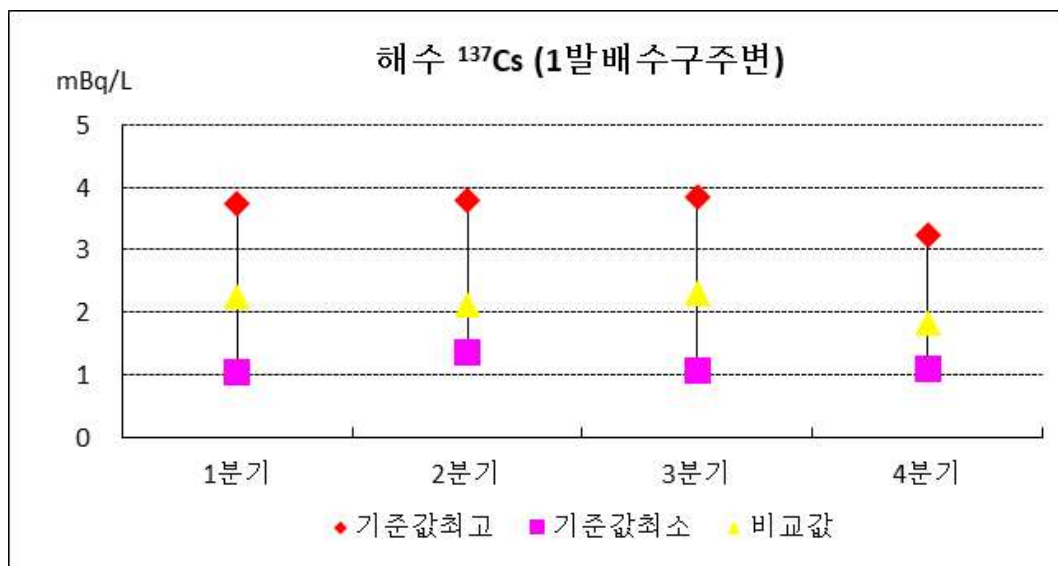
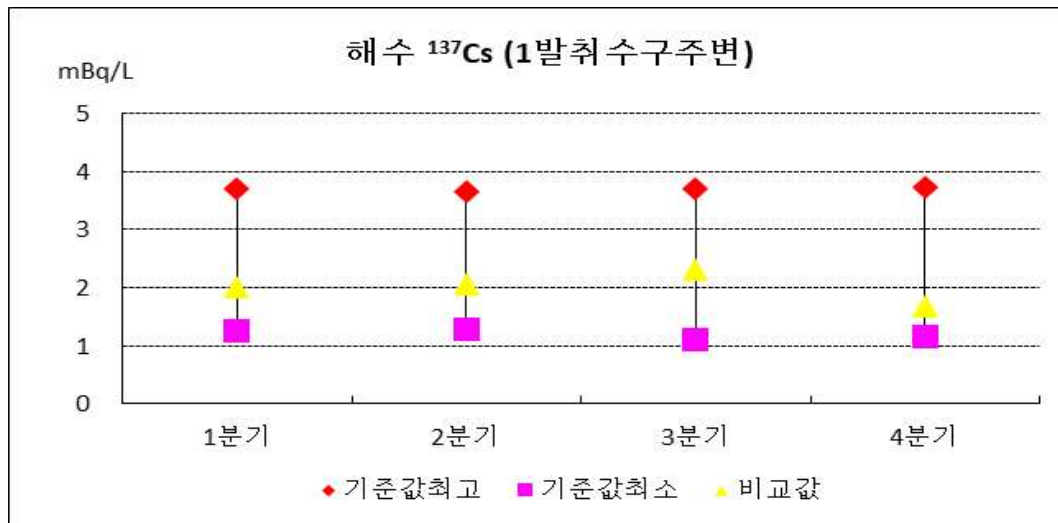
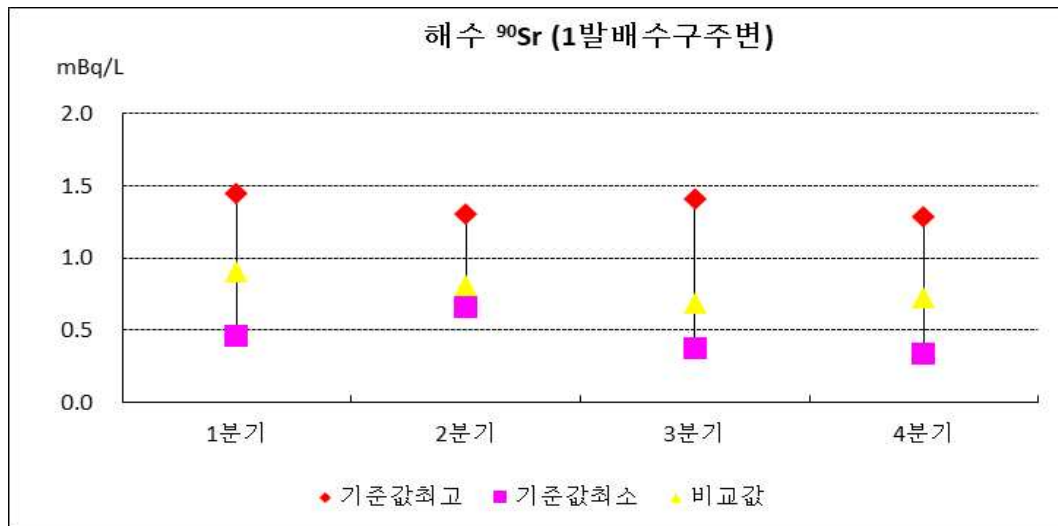
2019년 서울원전과 부경대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

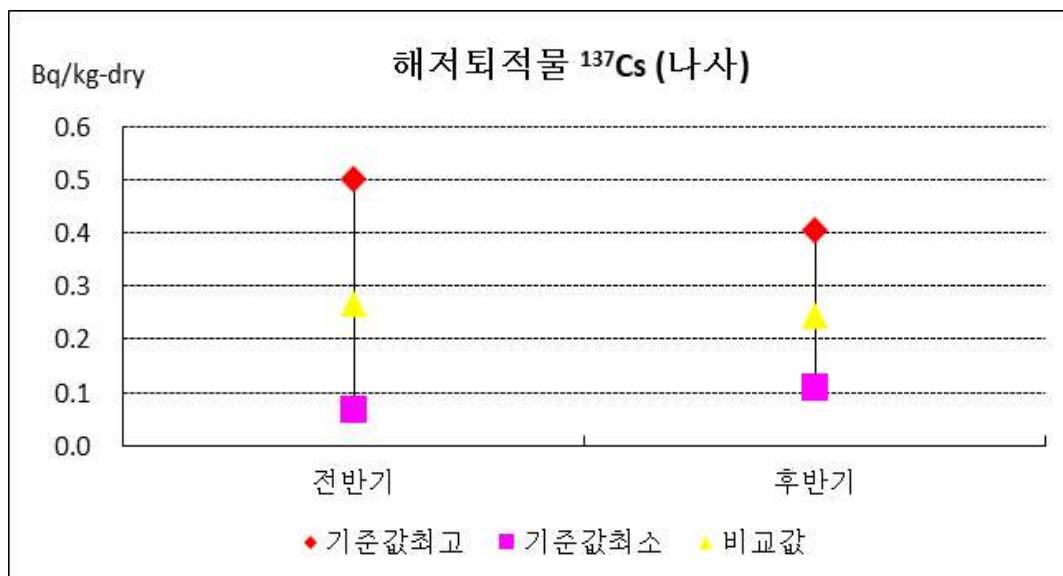
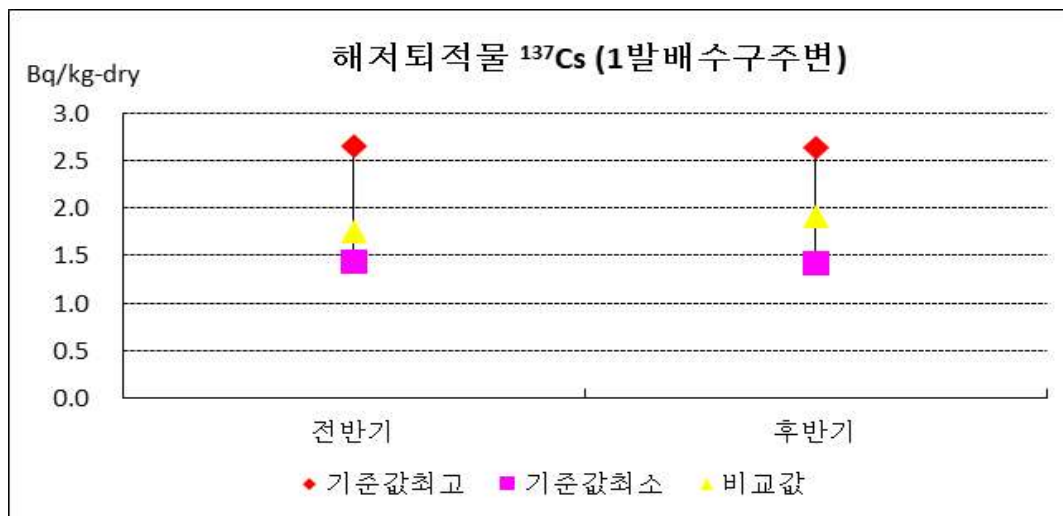
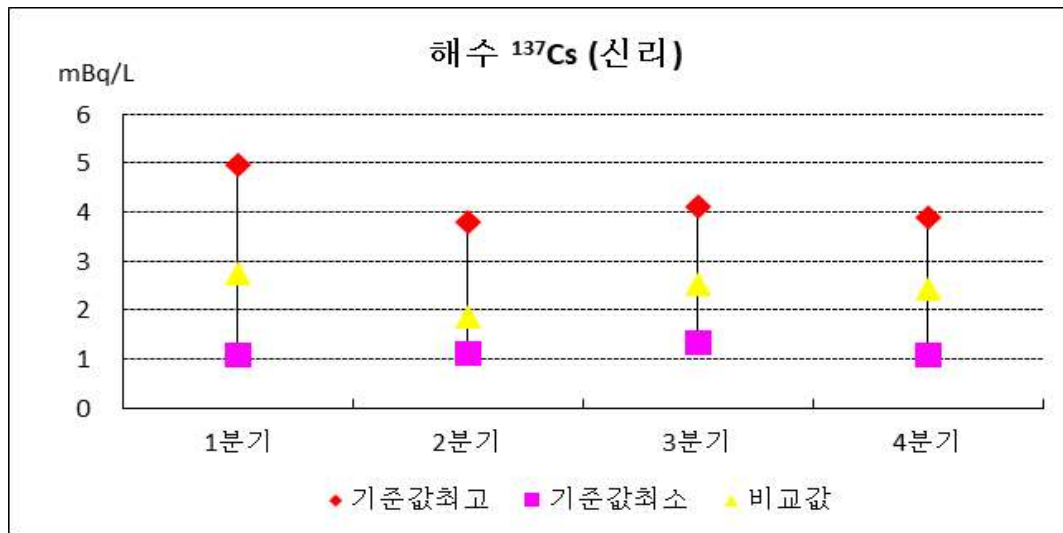


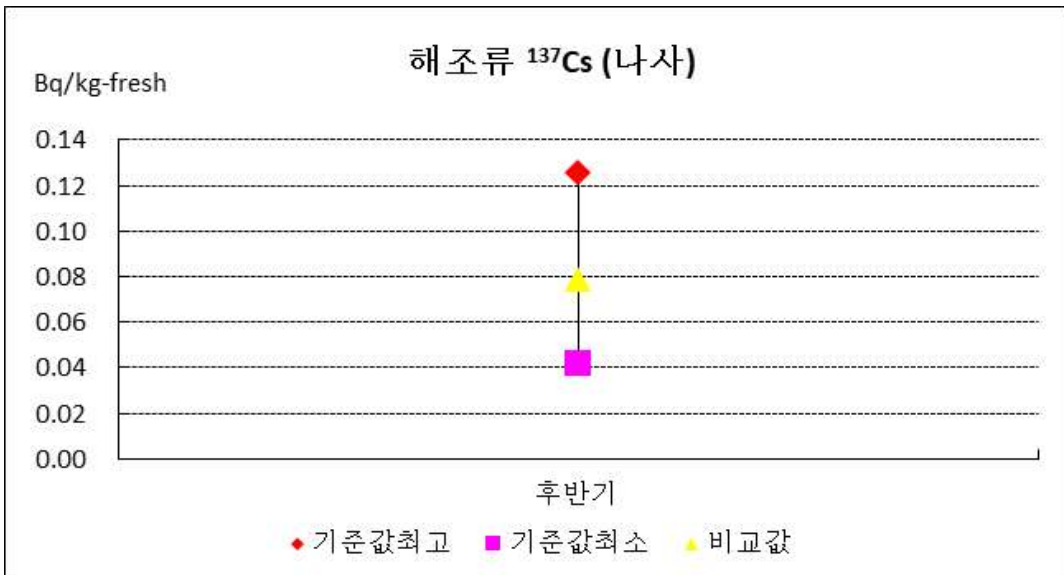
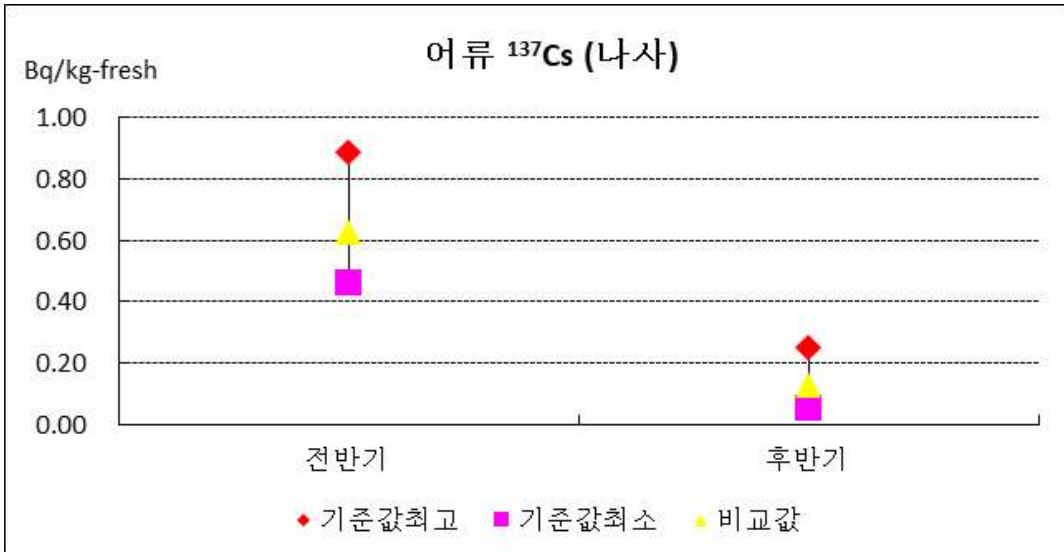
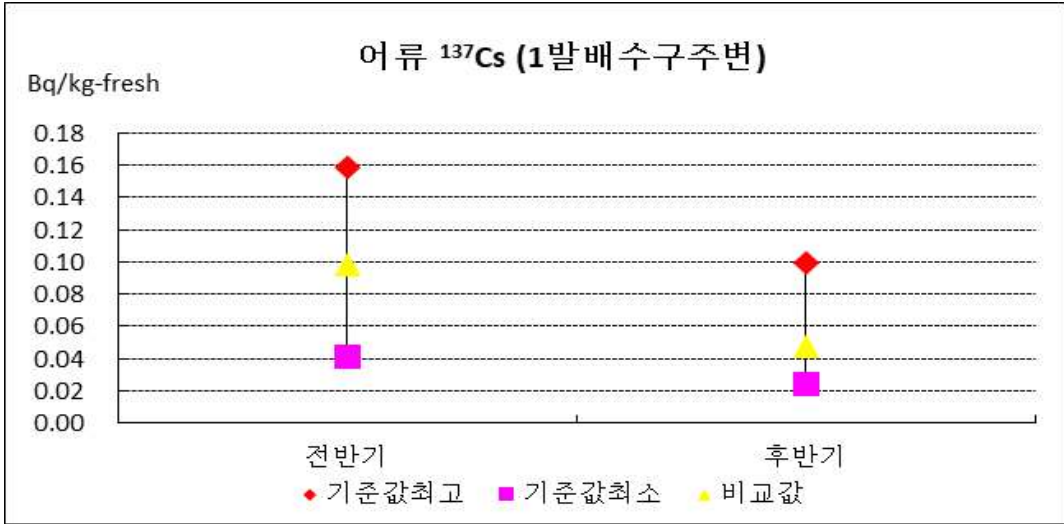


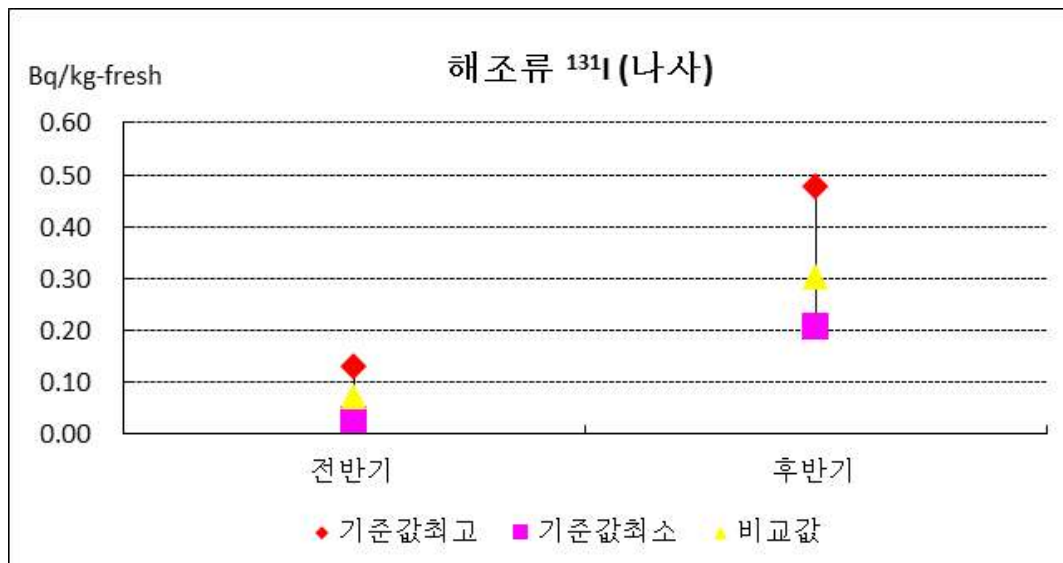
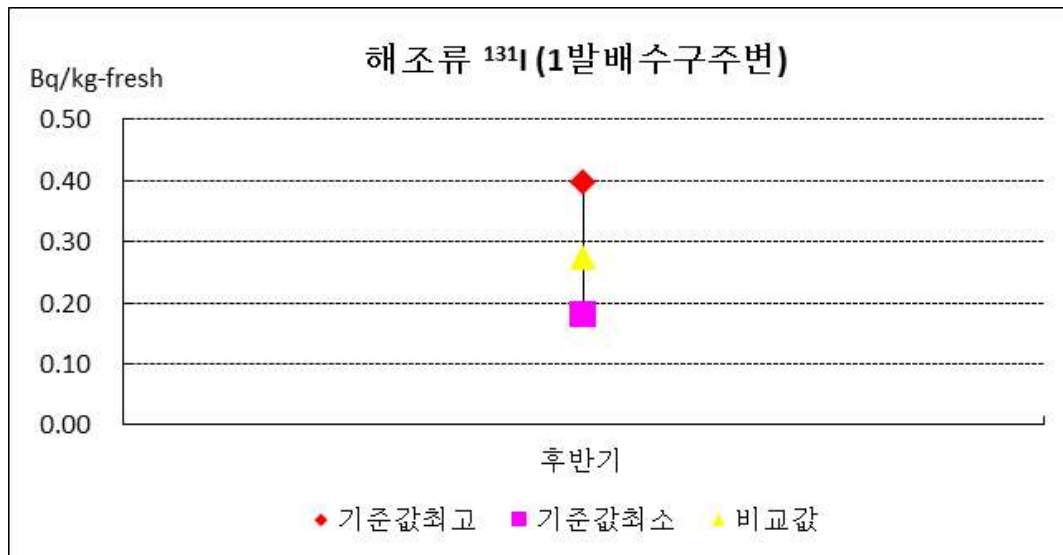












부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	발생일 또는 채취일	발견일	방사능 준위	보고 준위	발생 원인	주민 선량평가 (mSv/yr)
해수 (^3H)	나사 (ENE, 3.3 km)	'19.6.20	'19.7.19	13.0 ± 1.6 (Bq/L)	검출시	해수 채취 1~2일전 배출된 액체 방사성폐기물에 포함된 삼중수소가 조류 영향에 의해 확산·희석이 잘 되지 않은 상태에서 해수 시료가 채취됨에 따라 일시적으로 증가한 경우임	6.895×10^{-8}
	진하 NE, 5.6 km)			12.3 ± 1.5 (Bq/L)	7.25 (Bq/L)		
빗물 (^3H)	1발정문 (SSE, 0.3 km)	'19.12.31	'20.1.28	10.3 ± 1.4 (Bq/L)	9.15	강우 당일 약 86%의 북풍계열 풍향으로 인해 새울1발에서 배출한 삼중수소가 빗물에 섞여 남남동(SSE)에 위치한 1발정문으로 낙하한 것으로 판단됨	1.35×10^{-4}

3. 월성원자력발전소 부지주변

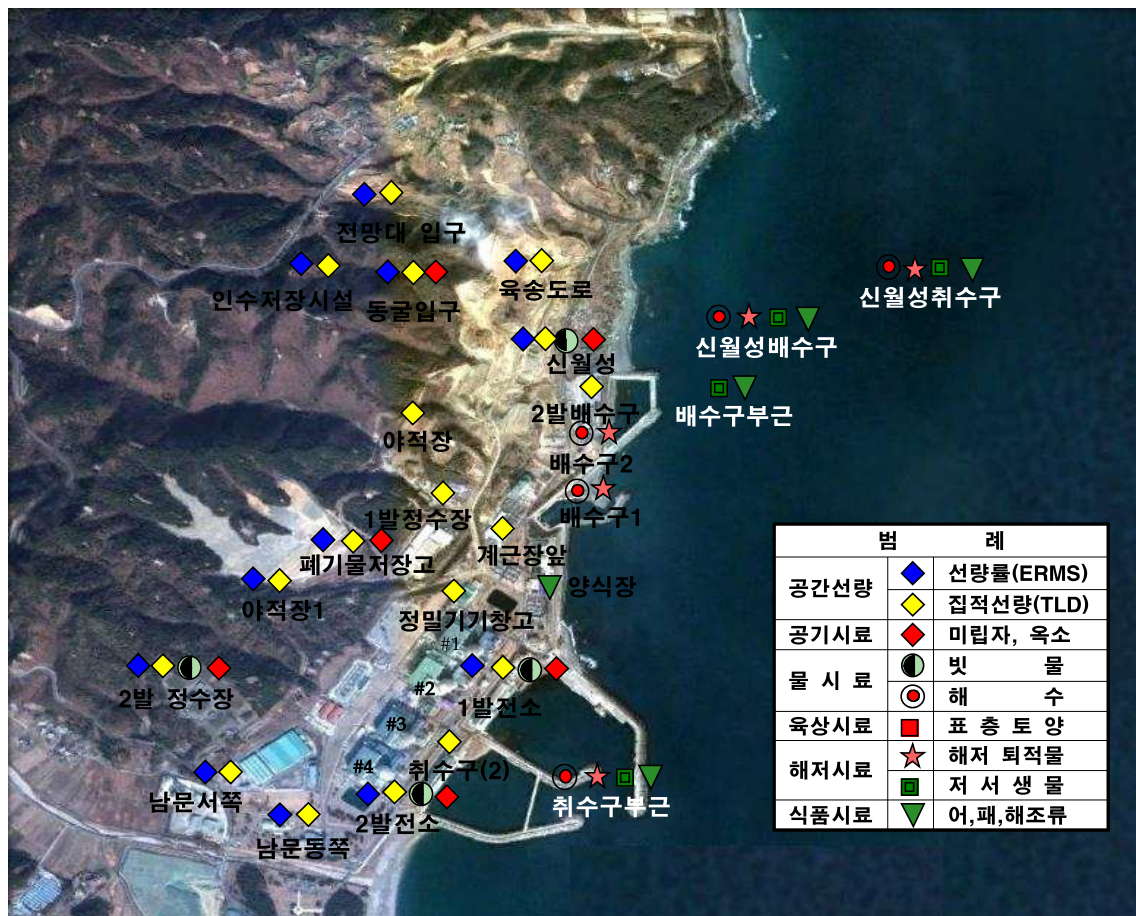
총괄	오현옥
ERMS	김형룡
TLD	김형룡
전베타(β)	최승원
감마(γ)	금면준
삼중수소(^3H)	박종수
탄소(^{14}C)	정혜원
스트론튬(^{90}Sr)	최승원
기상	박종수
선량평가	정혜원

제 1 장 조사계획

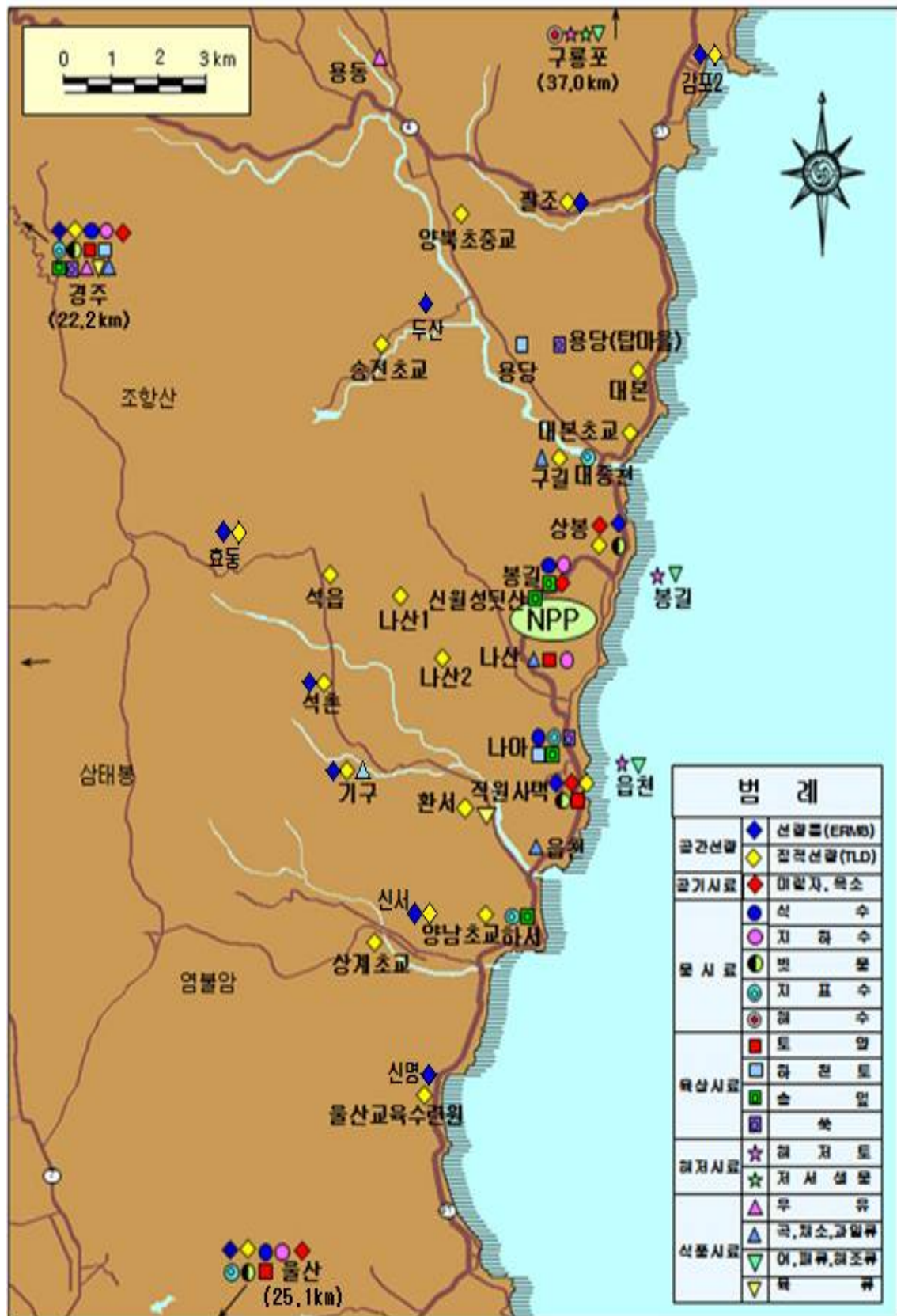
월성원자력본부는 경주시로부터 남동쪽으로 약 25 km, 울산광역시로부터 북북동쪽으로 약 23 km 지점의 동해안에 위치하고 있으며, 행정구역상으로는 경상북도 경주시 양남면 동해안로 696-13이다.

월성원자력본부는 3.2 km² 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, 외부 10개소에 방위별로 분산배치하고, 비교 지점 2개소를 선정하여 지상 1m 높이에 가압형 이온전리함검출기를 설치하고 공간감마선량률의 변동추이를 연속하여 측정하였다.

2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 2019년도 월성본부 지점별 공간감마선량률은 0.0819~0.114 $\mu\text{Sv/h}$ 로 최근 5년간 지점별 연평균 범위인 0.0820~0.124 $\mu\text{Sv/h}$ 이내였으며, 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 170개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 0.0366~0.245 $\mu\text{Sv/h}$ ²⁵⁾ 이내였다.

월성본부 주변 24개 조사 지점별 공간감마선량률 시간평균은 정상변동범위 수준이었으며, 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표2-1]과 <그림2-1>에 나타내었다.

2019.5.24.(19:20)에 4호기 사용후연료 건식이송 준비작업 과정에서 비정상 안착 바스켓의 위치 정상화 시도 중 2발전소 지점 1시간 평균 선량률이 보고기준 20.3 $\mu\text{R/h}$ 를 초과하여 관련 고시에 따라 일시증가 보고서를 원자력안전위원회에 제출하였고, 관련 일시증가 보고 내용은 부록 7에 요약하여 기술하였다.

25) 2018년 전국환경방사능조사, p47, 한국원자력안전기술원

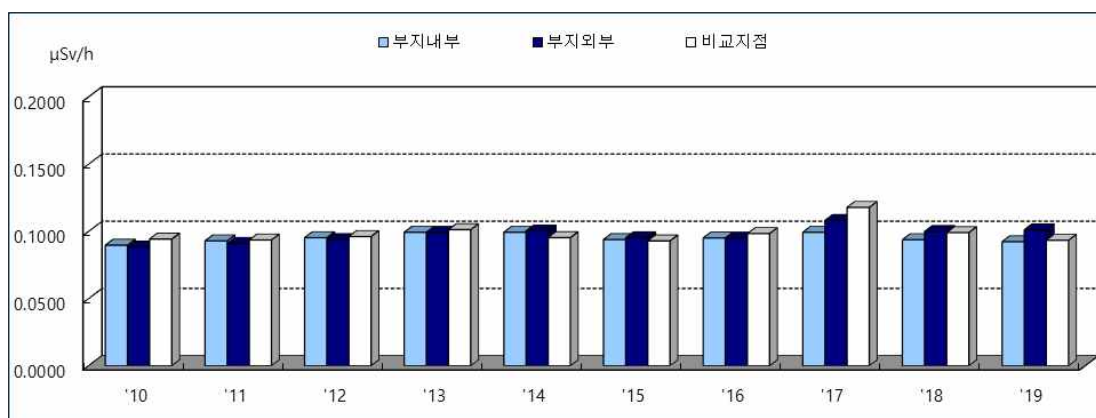
[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

항 목	구 분		'19년	최근 5년 ('14 ~ '18)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (12개소)	최 고	0.167	0.203
		최 저	0.0730	0.0727
		평 균	0.0922	0.0961
	부지외부 (10개소)	최 고	0.181	0.171
		최 저	0.0789	0.0777
		평 균	0.101	0.100
	비교지점 (2개소)	최 고	0.128	0.190
		최 저	0.0790	0.0739
		평 균	0.0933	0.101

주1) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용함

주2) 부지내부 4개소는 한국원자력환경공단 자료 인용



<그림 2-1> 공간감마선량률(ERMS)

2.1.2 공간집적선량

2.1.2.1 조사방법

공간집적선량은 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 AS : $\text{CaSO}_4\cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 를 사용하였다.

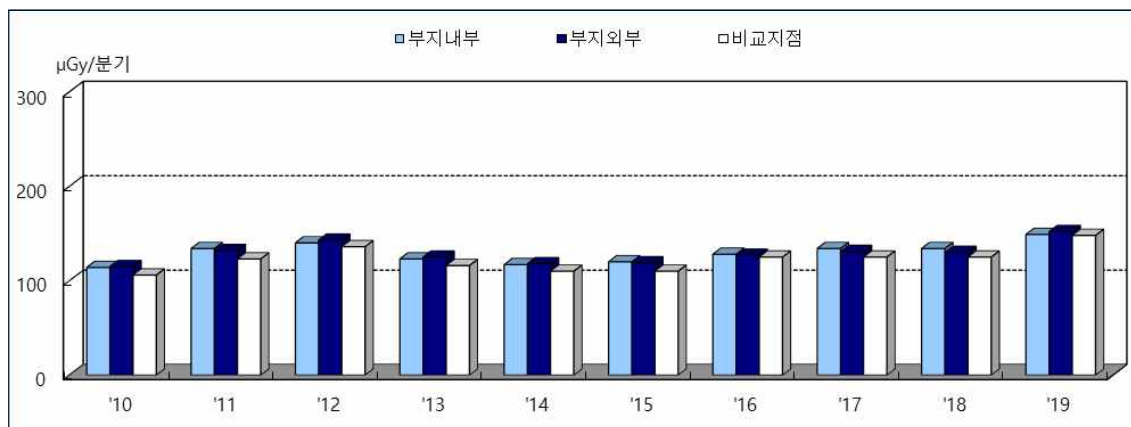
2.1.2.2 조사결과

2019년도 월성원자력본부 공간집적선량 분포는 122 ~ 217 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 범위로 최고치는 전망대부근지점에서 217 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$, 최저치는 1발정수장지점에서 122 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났으며, 부지내·외부 및 비교지점 구분 없이 비슷한 분포로 최근 5년간의 정상변동범위(96.6 ~ 186 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)와 유사한 수준이며 전망대부근지점이 주변지역보다 약간 높았다. 그러나 2018년 한국원자력안전기술원이 측정한 전국 분포값 112 ~ 242 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544 ~ 1.17 mSv/년) 및 최근 5년간 정상변동범위인 122 ~ 312 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.591 ~ 1.51 mSv/년)²⁶⁾ 이내였다. 요약된 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2], <그림 2-2>에 각각 나타내었다.

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

(단위 : $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)

구 분		'19년	최근 5년 ('14 ~ '18)
부지내부 (18개소)	최 고	217	186
	최 저	122	96.6
	평 균	149	127
부지외부 (20개소)	최 고	205	176
	최 저	123	96.6
	평 균	152	125
비교지점 (2개소)	최 고	172	164
	최 저	129	98.3
	평 균	148	119



26) 2018년 전국환경방사능조사, p60, 한국원자력안전기술원

<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

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 m³ 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 m³ 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.

¹⁴C 방사능은 직원사택, 상봉, 경주의 3개소에 Active Air Sampler를 설치하여 대기 중의 CO₂를 하절기에는 2 M의 CO₂ free NaOH 용액에, 동절기에는 3 M의 CO₂ free NaOH 용액에 포집하였다. CO₂가 포집된 NaOH 용액을 탄산바륨 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여 발생한 CO₂를 Permafluor V 10 mL와 Carbo-sorb E 10 mL 혼합액에 직접 흡수시켜 액체섬광계수기로 ¹⁴C을 분석하였다.

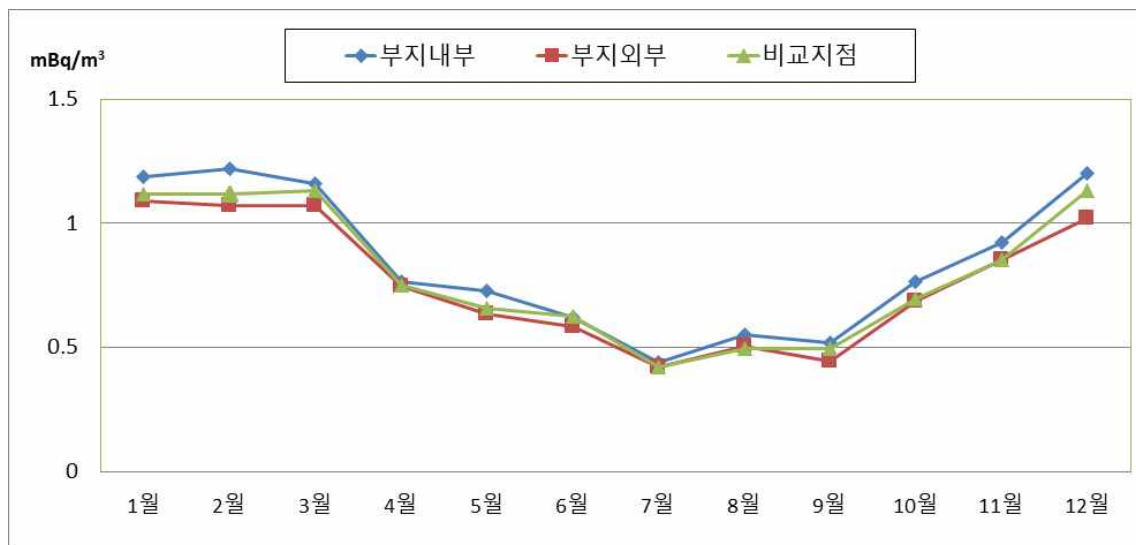
2.2.1.2 조사결과

공기 중 전베타 방사능 분석결과는 부지주변에서 0.155 ~ 2.58 mBq/m³, 비교지점에서 0.157 ~ 1.90 mBq/m³로 최근 5년간 정상변동범위인 0.121 ~ 2.60 mBq/m³(부지주변) 및 0.154 ~ 1.95 mBq/m³(비교지점) 이내로 나타났다. 측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 월별 및 연도별 전베타 측정값을 나타내었다.

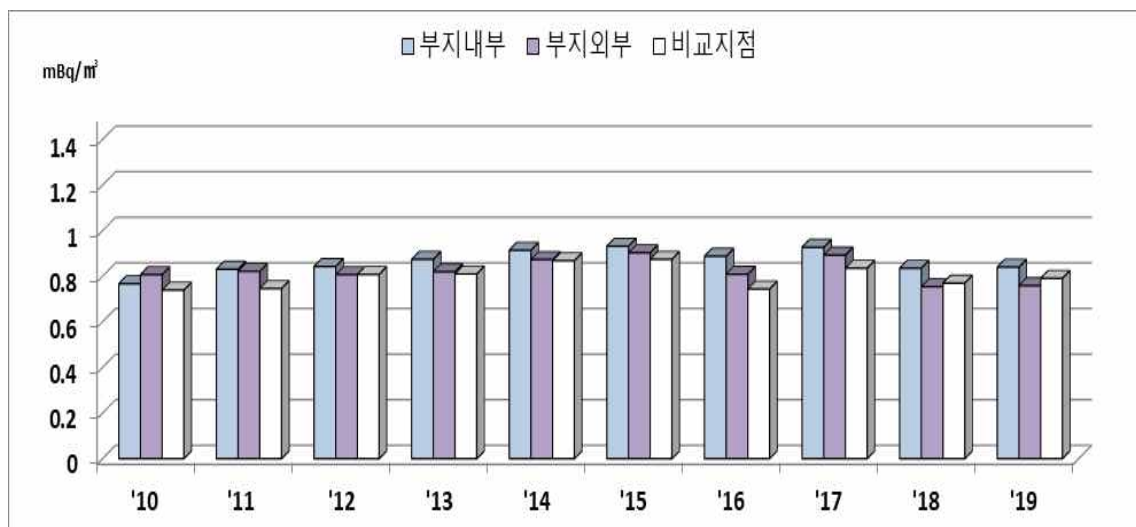
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m³)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.19	1.22	1.16	0.767	0.727	0.620	0.439	0.553	0.518	0.767	0.924	1.20	0.840
부지외부 (2개소)	1.09	1.07	1.07	0.747	0.633	0.582	0.421	0.505	0.443	0.686	0.853	1.02	0.759
비교지점 (2개소)	1.12	1.12	1.13	0.751	0.657	0.625	0.422	0.494	0.494	0.697	0.854	1.13	0.791



<그림 2-3> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)



<그림 2-4> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)

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

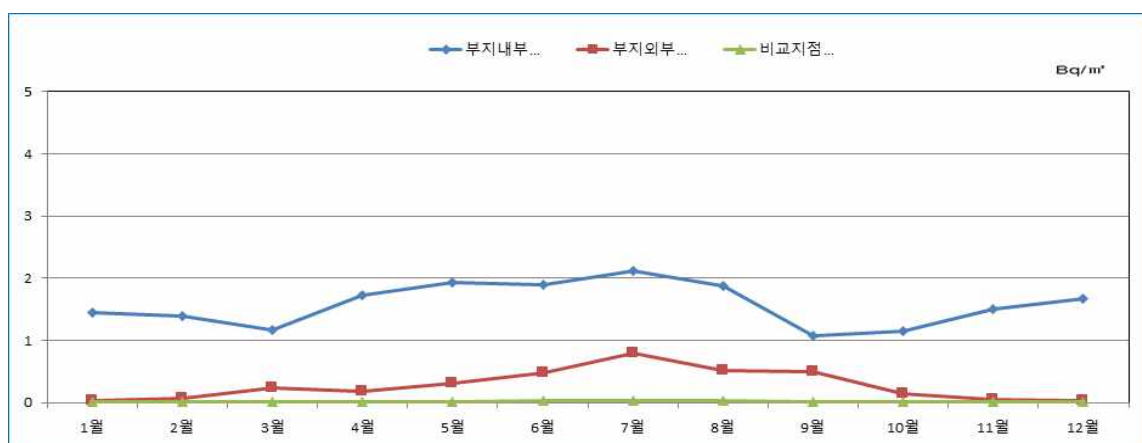
공기 중 방사성탄소(^{14}C) 분석결과 부지주변에서 0.221~0.725 Bq/g-C, 비교지점에서 0.229~0.253 Bq/g-C로 최근 5년 평상변동범위인 0.219~1.04 Bq/g-C(부지주변) 및 0.215~0.297 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다. 부지주변 및 비교지점 최대 검출농도는 0.725 Bq/g-C(0.170 Bq/m³), 0.253 Bq/g-C(0.0503 Bq/m³)로 호흡공기 중 ^{14}C 에 의한 피폭선량은 부지 주변 7.80E-06 mSv/yr, 비교지점 2.31E-06 mSv/yr로 각각 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000780%~0.000231% 수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소(^3H) 분석결과는 부지주변에서 0.00458~11.3 Bq/m³, 비교지점에서 <0.00186~0.0503 Bq/m³로 나타났으며, 최대검출농도는 폐기물저장고의 11.3 Bq/m³로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과 1.51E-03 mSv/yr로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.151% 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)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.44	1.40	1.17	1.72	1.94	1.90	2.12	1.88	1.08	1.14	1.51	1.67	1.58
부지외부 (2개소)	0.0385	0.0683	0.242	0.188	0.304	0.483	0.800	0.517	0.487	0.149	0.0566	0.0286	0.283
비교지점 (2개소)	0.00416	0.00781	0.0101	0.0136	0.0167	0.0323	0.0291	0.0275	0.0128	0.0103	0.0105	0.00726	0.0152



<그림2-5> 공기 중 삼중수소 방사능(월별)



<그림 2-6> 공기 중 삼중수소 방사능(연도별)

[표 2-5] 공기시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가²⁷⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m³)	연간호흡량 (m³/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	¹⁴ C	0.170	7,400	6.2E-09	7.80E-06
	³ H	11.3	7,400	1.8E-08	1.51E-03

2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

2.2.2.1 조사방법

빗물은 부지주변 6개소와 비교지점 2개소 총 8개소에 빗물채집기를 설치하여 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 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.

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

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 0.0172 ~ 0.148 Bq/L, 비교지점에서 <0.0114 ~ 0.113 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.00340 ~ 0.716 Bq/L (부지주변) 및 <0.0110 ~ 0.226 Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.

빗물에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 <1.30 ~ 923 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.08 ~ 1,133 Bq/L(부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서 <1.29 ~ 2.72 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.05 ~ 4.81 Bq/L 이내로 나타났다.

2발정수장 7월 빗물시료에서 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였고, 관련 일시증가 보고 내용은 부록 7에 요약하여 기술하였다. 일시증가 원인은 발전소에서 배출된 삼중수소가 다량의 강우시 동풍계열 바람에 의해 수집되어 발생한 것으로 판단되었으며, 검출농도는 74.6 Bq/L로 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은 $9.80\text{E}-04$ mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0980% 수준으로 평가되었다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변에서는 인공 방사성 핵종인 ^{131}I 이 최소검출가능농도 미만으로 나타났고, 비교지점에서는 <0.00597 ~ 0.0667 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.00508 ~ 0.0435 Bq/L를 초과하였다.

울산지점 6월 지표수시료에서 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였고, 관련 일시증가 보고 내용은 부록 7에 요약하여 기술하였다. 일시증가 원인은 갑상샘암 치료 목적으로 의료용 ^{131}I 을 복용한 환자의 배설물이 인접하천(태화강)으로 유입되어 검출된 것으로 판단되며, 검출농도는 0.0667 ± 0.0027 Bq/L로 성인이 1년간 식수로 음용한다고 가정 할 경우 연간 유효선량은 $1.07\text{E}-03$ mSv/yr로 평가되며, 이는 일반인 선량한도 1 mSv/yr의 약 0.107% 수준으로 평가되었다.

지표수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.26 ~ 9.29 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.08 ~ 8.67 Bq/L(부지주변)를 초과하였으나 보고기준(20.5 Bq/L)이내이며, 최대 검출농도는 나야의 9.29 Bq/L로 지표수(하천수)를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은 1.22E-04 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0122% 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 <1.38 ~ 8.23 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.34 ~ 10.0 Bq/L(부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대 검출농도는 봉길의 8.23 Bq/L로 식수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은 1.08E-04 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0108% 수준으로 평가되었다.

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

지하수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.33 ~ 8.81 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.16 ~ 9.05 Bq/L(부지주변) 이내의 수준으로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대검출농도는 봉길의 8.81 Bq/L로 지하수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 피폭선량은 1.16E-04 mSv/yr로서 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0116% 수준으로 평가되었다.

[표 2-6] 육상 물시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가²⁸⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
지표수	³ H	9.29	730	1.8E-08	1.22E-04
식수	³ H	8.23	730	1.8E-08	1.08E-04
지하수	³ H	8.81	730	1.8E-08	1.16E-04

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

2.2.3 표층토양 및 하천토양

2.2.3.1 조사방법

표층토양 시료의 감마동위원소 분석은 부지주변 2개 지점과 비교지점 2개 지점에서 반기 1회 채취하였으며, 각 지점당 채취지점을 중심으로 반경 5 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}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 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종인 ^{137}Cs 이 부지주변에서 $<0.264 \sim 3.29 \text{ Bq/kg-dry}$, 비교지점에서 $<0.293 \sim 0.689 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위 $<0.318 \sim 4.46 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 및 $<0.311 \sim 4.29 \text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내로 나타났다. 또한 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 지방측정소 주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인 $0.615 \sim 4.07 \text{ Bq/kg-dry}$ ²⁹⁾와 비교해 볼 때 일반지역에서 검출되고 있는 수준 이내로 발전소 가동으로 인한 영향은 아닌 것으로 판단된다.

표층토양에 대한 ^{90}Sr 방사능 분석결과는 부지주변에서 $0.454 \sim 0.867 \text{ Bq/kg-dry}$, 비교지점에서 $<0.179 \sim 0.195 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위 $0.252 \sim 1.88 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 및 $<0.136 \sim 0.368 \text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내로 나타났다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종인 ^{137}Cs 이 부지주변에서 $<0.177 \sim 1.23 \text{ Bq/kg-dry}$, 비교지점에서 $0.324 \sim 0.360 \text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위 $<0.223 \sim 1.74 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 및 $<0.252 \sim 0.809 \text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내로 나타났다.

29) 2018년 전국환경방사능조사, p79, 한국원자력안전기술원

2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

2.2.4.1 조사방법

부지주변 및 비교지점에서 수확기의 농산물(보리, 쌀, 열무, 배추, 감)을 구입하여 건조한 후 감마동위원소, ^{90}Sr 분석을 실시하였다. 감마동위원소는 건조 시료를 분쇄하여 마리넬리비커에 균일하게 충전한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며, ^{90}Sr 분석은 450°C 에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 분석하였다.

^{14}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로 ^{14}C 방사능을 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}C 및 삼중수소 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소분석은 식용부위만을 취해 감마핵종분석기로 계측하였으며, ^{14}C 및 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 농산물 시료와 동일하게 하였다.

우유는 부지주변 1개소, 비교지점 1개소에서 월 1회 원유를 채취하여 감마동위원소, ^{90}Sr , ^{14}C 및 삼중수소 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소는 시료 4 L를 증발·농축한 후 감마핵종분석기로 분석하였으며 ^{14}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로 ^{14}C 방사능을 CO_2 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였고, ^{90}Sr 방사능은 450°C 에서 회화시킨 시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리과정을 거쳐 이트륨 침전형태의 계측시료로 조제, 저준위 알파·베타 계수기로 계측하였다. 우유의 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

2.2.4.2 조사결과

농산물(보리, 쌀, 열무, 배추, 감) 및 축산물(닭, 우유)에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만

으로 나타났다.

곡류에 대한 ^{90}Sr 방사능 분석결과 곡류(보리)는 부지주변에서 0.0145~0.0211 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 0.0127~0.0706 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내이며, 비교지점에서 0.0185 Bq/kg-fresh로 평상변동범위 0.0411~0.106 Bq/kg-fresh(비교지점) 이하로 나타났다. 곡류(쌀)는 부지주변에서 0.00481~0.00634 Bq/kg-fresh 이며, 최근 5년간 평상변동범위인 0.00481~0.0136 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

곡류에 대한 ^{14}C 방사능 분석결과 곡류(보리)는 부지주변에서 0.242~0.246 Bq/g-C, 비교지점에서 0.235 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.235~0.272 Bq/g-C(부지주변) 및 0.209~0.253 Bq/g-C(비교지점)이내로 나타났다. 곡류(쌀)은 부지주변에서 0.253~0.270 Bq/g-C 이며, 최근 5년간 평상변동범위인 0.224~0.264 Bq/g-C(부지주변)를 조금 초과하였으나 미미한 수준으로 나타났으며, 비교지점에서는 0.225 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.224~0.238 Bq/g-C(비교지점)이내로 나타났다.

곡류에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 곡류(보리)는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 0.888~0.966 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 0.459~2.58 Bq/L (TFWT)(부지 주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 3.71~4.61 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 1.08~6.31 Bq/L(OBT)(부지 주변) 이내 수준으로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 곡류(쌀)는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 0.511~0.515 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.117~1.55 Bq/L (TFWT)(부지 주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 1.62~3.07 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.560~3.31 Bq/L (OBT)(부지 주변) 이내 수준으로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

채소(열무)에 대한 ^{90}Sr 방사능 분석결과 부지주변에서 0.0455~0.0580 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 0.114~0.147 Bq/kg-fresh(부지주변) 이하이며, 비교지점에서 0.236 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0341~0.0669 Bq/kg-fresh(비교지점)를 초과 하였으나 보고기준 0.252 Bq/kg-fresh 이내로 나타났다.

채소(열무)에 대한 ^{14}C 방사능 분석결과 부지주변에서 0.253~0.266 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.248 ~ 0.266Bq/g-C(부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서 0.244 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.237~0.243 Bq/g-C (비교지점)을 조금 초과하였으나 미미한 수준으로 나타났다.

채소(열무)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 15.0 ~ 16.5 Bq/L로 채소(열무)의 최근 5년간 평상변동범위 19.1 ~ 57.2 Bq/L (TFWT)(부지주변) 이내로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 0.218 ~ 0.246 Bq/L 로 채소(열무)의 최근 5년간 평상변동범위인 0.451 ~ 1.46 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}Sr 방사능 분석결과 부지주변에서 0.181~0.216 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 0.0474~0.159 Bq/kg-fresh(부지주변)를 초과하였으나 보고기준 0.439 Bq/kg-fresh 이내이며, 비교지점에서 0.0384 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0184~0.106 Bq/kg-fresh(비교지점)이내로 나타났다.

채소(배추)에 대한 ^{14}C 방사능 분석결과 부지주변에서 0.255~0.281 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.234~0.427 Bq/g-C(부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서 0.225 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.225~0.245 Bq/g-C (비교지점) 이내로 나타났다.

채소(배추)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 23.4 ~ 24.9 Bq/L 로 채소(배추)의 최근 5년간 평상변동범위 27.9 ~ 126 Bq/L (TFWT)(부지주변) 이내로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 1.15 ~ 1.47 Bq/L로 채소(배추)의 최근 5년간 평상변동범위인 0.865 ~ 3.25 Bq/L (OBT)(부지주변) 이내의 수준으로 나타났다. 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도와 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

과일(감)에 대한 ^{14}C 방사능 분석결과는 부지주변에서 0.376 ~ 0.379 Bq/g-C, 비교지점에서 0.227 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.280 ~ 0.388 Bq/g-C(부지주변) 및 0.228 ~ 0.237 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

과일(감)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 조직자유수 중 삼

중수소(TFWT) 농도는 14.1 ~ 14.6 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 10.8 ~ 18.0 Bq/L (TFWT)(부지 주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 1.30 ~ 1.50 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 0.832 ~ 2.05 Bq/L (OBT)(부지주변) 이내 수준으로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

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

육류(닭)에 대한 ^{14}C 방사능 분석결과 부지주변에서 0.236 ~ 0.263 Bq/g-C, 비교지점에서 0.222 ~ 0.246 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.233 ~ 0.273/g-C(부지주변) 및 0.226 ~ 0.257 Bq/g-C(비교지점)이내로 나타났다.

육류(닭)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 2.10 ~ 3.63 Bq/L 로 최근 5년간 평상변동 범위 <0.906 ~ 8.46 Bq/L (TFWT)(부지주변) 이내로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 0.411 ~ 0.701 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.183 ~ 1.10 Bq/L (OBT)(부지주변) 이내의 수준으로 나타났다. 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}Sr 방사능 분석결과는 부지주변에서 0.00504 ~ 0.00862 Bq/L, 비교지점에서 <0.00523 ~ 0.00977 Bq/L로 평상변동범위인 0.00493 ~ 0.0158 Bq/L(부지주변) 및 <0.00503 ~ 0.0163 Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.

우유에 대한 ^{14}C 방사능 분석결과는 부지주변에서 0.220 ~ 0.260 Bq/g-C, 비교지점에서 0.222 ~ 0.238 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.214 ~ 0.272 Bq/g-C(부지주변) 및 0.221 ~ 0.246 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

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

농산물 및 축산물에서 최대농도로 검출된 핵종이 포함된 시료를 일반인이 1년간 섭취한다고 가정한 유효선량 평가결과는 [표2-7]과 같다.

[표 2-7] 육상식품류 시료 중의 검출핵종 의한 유효선량³⁰⁾

시료명		검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
곡 류	보리	⁹⁰ Sr	0.0211 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.8E-05	9.47E-05
	쌀	⁹⁰ Sr	0.00634 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.8E-05	2.84E-05
채 소 류	열무	⁹⁰ Sr	0.236 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.8E-05	1.07E-03
	배추	⁹⁰ Sr	0.216 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.8E-05	9.79E-04
우유		⁹⁰ Sr	0.00977 Bq/L	73.18 L/yr	2.8E-05	2.00E-05

[표 2-7] 육상식품류 시료 중의 검출핵종 의한 유효선량(계속)

시료명		³ H		¹⁴ C	연간 섭취량	탄 소 함유량	³ H		¹⁴ C	³ H		¹⁴ C
		TFWT	OBT				TFWT	OBT		TFWT	OBT	
		Bq/L		Bq/gC	kg/yr	g-C/kg -fresh	mSv /Bq			mSv/yr		
곡류	보리	0.966	4.61	0.246	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	2.79E-06	3.10E-05	9.21E-03
	쌀	0.515	3.07	0.270	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	1.49E-06	2.07E-05	1.01E-02
채 소 류	열무	16.5	0.246	0.266	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	4.78E-05	1.66E-06	8.74E-04
	배추	24.9	1.47	0.281	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	7.21E-05	9.93E-06	9.23E-04
과일(감)		14.6	1.50	0.379	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	2.55E-05	6.11E-06	1.34E-03
육류(닭)		3.63	0.701	0.263	26.26	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	1.72E-06	7.73E-07	6.61E-04
우유		-	-	0.260	73.18	61	-	-	5.80E-07	-	-	6.73E-04

- 주) 1. 방사능농도는 부지 주변의 최대값 적용
2. 우유시료 삼중수소 분석값의 단위는 Bq/L-fresh

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

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. ^{90}Sr 은 450 °C로 조절된 회화로에서 24시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 회시료 20 g을 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 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}Sr 방사능 분석결과 부지주변에서 0.0667~3.19 Bq/kg-fresh, 비교지점에서는 0.0528~0.206 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 0.601~8.87 Bq/kg-fresh(부지주변) 및 0.479~4.36 Bq/kg-fresh(비교지점) 이하로 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 신월성배수구, 구룡포에서 해수 표면 1 m 이내의 시료를 월 1회 40 L씩 채취하였으며, 1발배수구 및 2발배수구에서는 주 1회 20 L씩 시료를 채취한 후 월간 혼합시료로 만들어 전베타, 감마동위원소, 삼중수소, ^{90}Sr 을 분석하였다. 전베타 방사능은 직접증발법으로 증발·농축시킨 후 저준위 알파·베타계수기로 분석하였으며, 감마동위원소는 증발농축과 인몰리브덴산암모늄-이산화망간(AMP-MnO₂)

흡착법으로 전처리하여 각각 감마핵종분석기로 분석하였다. 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 20 mL vial에 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였으며, ^{90}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}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}Sr 방사능을 분석하였다.

감마동위원소는 건조 시료(식용부위)를 분쇄하여 450 mL ~ 1L 마리넬리 비커에 균일하게 충전한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며, ^{90}Sr 은 450 °C 이하에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 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}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}Sr 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소, ^{90}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}Co , ^{137}Cs 이 미량 검출되었고, ^{131}I 은 배수구부근 10월(해조류), 취수구부근 12월 시료(해조류)에서 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였고, 관련 일시증가 보고 내용은 부록 7에 요약하여 기술하였다. 일시증가 원인은 갑상샘암 치료 목적으로 의료용 ^{131}I 을 복용한 환자의 배설물 일부가 인접하천(하서천, 태화강)을 거쳐 바다에 유입되었고, 동한해류를 타고 월성원전 주변해역에 영향을 주어 ^{131}I 을 축적하는 특성이 있는 해조류(곰피)에서 검출된 것으로 판단되며, 검출농도는 각각 $0.127 \pm 0.008 \text{ Bq/kg}$, $0.102 \pm 0.008 \text{ Bq/kg}$ 으로 성인이 1년간 식수로 음용한다고 가정 할 경우 연간 유효선량은 각각 $1.84\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$, $1.47\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$ 로 평가되며, 이는 일반인 선량한도 1 mSv/yr 의 약 0.00184%, 0.00147% 수준으로 평가되었다. 나머지 인공 방사성핵종은 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

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

[표 2-8] 해양시료 중의 ^{137}Cs 농도

시료명	단 위	부지 주변	비교지점	최근 5년 (‘14 ~ ‘18)
해 수	mBq/L	1.17 ~ 2.13(28/28)	1.49 ~ 1.93(4/4)	1.05 ~ 2.82
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.101 ~ 0.793(16/18)	0.801~0.836(2/2)	<0.135 ~ 2.23
어 류	Bq/kg-fresh	0.0188~0.133(17/18)	0.105~0.122(2/2)	<0.0105 ~ 0.209
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0244(0/16)	<0.0499(0/2)	<0.0271
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0245~0.0612(3/16)	<0.00947(0/2)	<0.0131 ~ 0.101
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0326(0/10)	<0.0638(0/2)	<0.0260

주) ()안은 검출/분석건수

어류에 대한 ^{137}Cs 최대 검출농도는 신월성배수구에서 $0.133 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 일반인이 섭취한다고 가정하여 피폭선량을 평가한 결과 각각 $6.03\text{E}-05 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.00603% 수준으로 평가되었다.

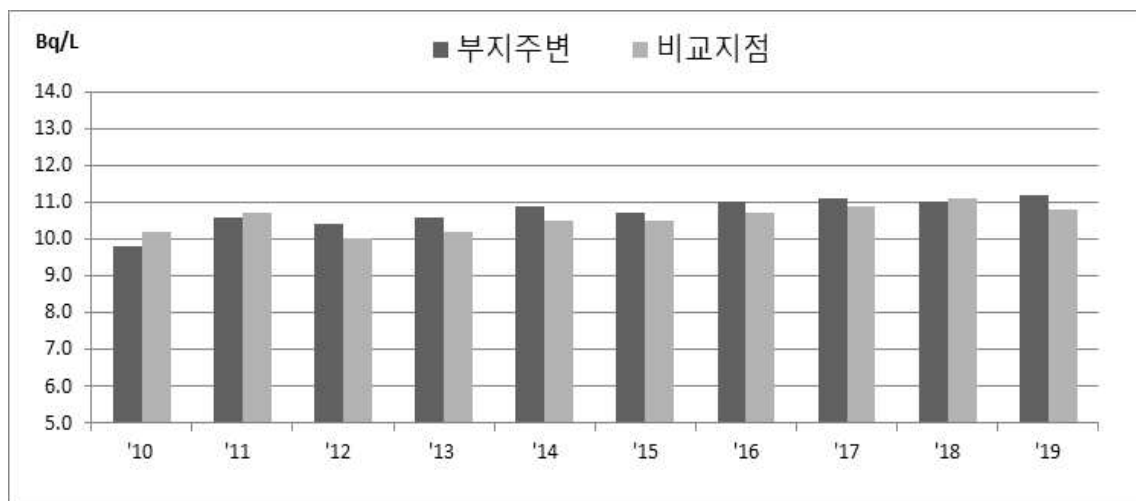
해양시료별 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종인 ^{60}Co 은 해저퇴적물에서 $<0.134 \sim 5.01 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변)로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 $<0.0799 \sim 16.8 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점의 경우 최소 검출가능농도 미만으로 나타났다.

^{131}I 은 해조류에서 $0.0318 \sim 0.127 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변)로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 $<0.0157 \sim 0.563 \text{ Bq/kg-dry}$ (부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점의 경우 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

[표 2-9] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가³¹⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	^{137}Cs	0.133	32.41	$1.4\text{E}-05$	$6.03\text{E}-05$
해조류	^{131}I	0.127	6.57	$2.2\text{E}-05$	$1.84\text{E}-05$

해수에 대한 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서 $8.88 \sim 13.2 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위 $8.60 \sim 14.5 \text{ Bq/L}$ (부지주변) 이내이며, 비교지점 분석결과 $9.63 \sim 12.2 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간 평상변동범위 $8.62 \sim 12.7 \text{ Bq/L}$ (비교지점) 이내로 나타났다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-7>에 표시하였다.



<그림 2-7> 해수의 전베타 방사능(연도별)

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

해수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.25 ~ 9.62 Bq/L, 비교 지점에서는 최소검출가능농도 미만이었으며, 최대 검출농도는 1발배수구 2월 시료에서 9.62 Bq/L로 이는 원자력안전위원회 고시 제2019-10호(방사선방호 등에 관한 기준)의 배수 중 배출관리기준인 40,000 Bq/L의 0.00024% 정도이다.

[표 2-10] 해수 중 ^3H 농도

(단위 : Bq/L)

지점명	검출값 ^{주1)}	평상변동범위('14 ~ '18)		비 고
		평균	최소 ~ 최대	
취수구부근 (ESE, 0.4km)	<1.25 ~ 3.50 (1/12)	1.51	<1.12 ~ 6.61	
1발배수구 (NE, 0.7km)	2.15 ~ 9.62 (24/24)	11.1	<1.12 ~ 298	
2발배수구 (NNE, 1km)	<1.27 ~ 6.38 (2/12)	2.21	<1.08 ~ 20.1	
신월성 취수구 (NNE 1.7km)	<1.30 ~ 3.31 (1/12)	1.44	<1.10 ~ 3.86	
신월성배수구 (NNE 1.4km)	<1.29 ~ 7.53 (1/12)	1.76	<1.11 ~ 4.53	
구룡포 (NNE 37.0km)	<1.23 (0/12)	-	<1.08	

주1) ()안은 검출건수/분석건수

해양시료에 대한 ^{90}Sr 분석결과 해수는 부지주변에서 0.731 ~ 1.18 mBq/L, 비교지점에서 0.805 ~ 1.66 mBq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 0.628 ~ 2.07 mBq/L(부지주변)이내 및 0.870 ~ 2.07 mBq/L(비교지점) 이하로 나타났으며, 해저퇴적물은 부지주변에서 <0.116 ~ 0.330 Bq/kg-dry로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.136 ~ 0.425 Bq/kg-dry(부지주변) 이내였고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

어·패류에 대한 ^{90}Sr 방사능 분석결과 부지주변 0.00724 ~ 0.0206 Bq/kg-fresh(어류), <0.0148 ~ 0.0197 Bq/kg-fresh(패류)로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0125 ~ 0.0533 Bq/kg-fresh(어류) 및 <0.0203 ~ 0.0420 Bq/kg-fresh(패류) 이내였다. 비교지점에 대한 ^{90}Sr 방사능 분석결과 <0.0122 ~ 0.0184 Bq/kg-fresh(어류)로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0157 ~ 0.0455 Bq/kg-fresh(어류) 이내로 나타났으며, 패류에 대한 방사능 분석결과 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

해조류에 대한 ^{90}Sr 방사능 분석결과 부지주변에서 0.0287 ~ 0.0561 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0226 ~ 0.0884 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 <0.0302 ~ 0.0263 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0223 ~ 0.0575 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내로 나타났다. 최대

검출농도의 해양시료를 일반인이 섭취한다고 가정한 선량평가 결과는 [표2-12]와 같다.

[표 2-11] 해양시료 중 ^{90}Sr 농도

시료명	단 위	부지 주변	비교 지점	평상변동범위 ('14 ~ '18)
해 수	mBq/L	0.731~1.18 (16/16)	0.805~1.66 (4/4)	0.628~2.07
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.116~0.330 (4/8)	<0.163 (0/2)	<0.124~0.425
어 류	Bq/kg-fresh	0.00724~0.0206 (6/8)	<0.0122~0.0184 (1/2)	<0.0125~0.0533
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0148~0.0197 (1/8)	<0.0224 (0/2)	<0.0203~0.0420
해조류	Bq/kg-fresh	0.0287~0.0561 (8/8)	<0.0302~0.0263(1/2)	<0.0223~0.0884

주) ()안은 검출/분석건수

[표 2-12] 해양시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어류	^{90}Sr	0.0206	32.41	2.8E-05	1.87E-05
패류	^{90}Sr	0.0197	15.36	2.8E-05	8.47E-06
해조류	^{90}Sr	0.0561	6.57	2.8E-05	1.03E-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, 운반 및 전처리
- 방사선/능 측정 및 분석
- 조사자료의 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 시료의 전처리

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) [별표2]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
육 상 시 료	식수	봉길	1,4,7,10월	γ 동위원소, ^3H	분기
	지하수	나산	1,4,7,10월	γ 동위원소, ^3H	분기
	지표수	나아	월 1회	γ 동위원소, ^3H	월
	빗물	2발정수장	월 1회	γ 동위원소, ^3H	월
	하천토양	나아	1,4,7,10월	γ 동위원소	분기
	표층토양	나산	4월, 10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기
	우유	용동	월 1회	γ 동위원소	월
				^3H , ^{90}Sr , ^{14}C	분기
	채소류(열무)	읍천	6월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	년
	채소류(배추)	읍천	11월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	년
	곡류(보리)	기구	6월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	년
	곡류(쌀)	읍천	11월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	년
	과일(감)	나산	9월	γ 동위원소, ^3H , ^{14}C	년
	솔잎	나아	3월, 9월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기
	쭈	나아	5월, 9월	γ 동위원소	반기
	육류(닭)	환서	4월, 10월	γ 동위원소, ^3H , ^{14}C	반기
해 양 시 료	해수	1발배수구	주 1회	γ 동위원소, ^{90}Sr	분기
				^3H , 전 β	월
		신월성배수구	월 1회	γ 동위원소, ^{90}Sr	분기
				^3H , 전 β	월
	해저퇴적물	1발배수구	4월, 10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기
		신월성배수구			
	어류	배수구부근	4월, 10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기
		신월성배수구			
	패류	배수구부근	4월, 10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기
		신월성배수구			
	저서생물	배수구부근	4월, 10월	γ 동위원소	반기
	해조류	배수구부근	4월, 10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반기
		신월성배수구			

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.

2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제8조(환경조사자료의 처리) 및 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 제5장 (자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다.

환경조사 항목마다 최근 5년간의 환경조사 자료를 통계적으로 처리하여 평균치와 평상시 변동범위(최소치~최대치)를 설정하고, 이를 근거로 일시증가를 판단하고, 발전소 가동에 따른 영향 여부 등 원인분석 및 재측정을 수행하였다. <부록 2>에 2019년도 환경방사선 측정자료와 함께 전베타, 삼중수소, ^{14}C , ^{90}Sr , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{131}I , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{95}Zr , ^{95}Nb 의 최근 5년간(2014년~2018년) 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 보고기준을 초과한 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 2019년도 월성원자력본부에서 배출된 기체 및 액체 방사성물질로 인한 월성본부 주변 주민이 받는 피폭방사선량을 계산하고 기준치와 비교·평가하였다. 계산 및 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원이 개발한 “환경방사선평가모델(K-DOSE60 V2.1)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, ^3H , ^{14}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 1.16E+02 TBq (1 TBq=10¹² Bq)이며, 삼중수소가 94.35%, 탄소가 1.18%, 불활성기체가 4.47%를 차지하였다. 배출량은 아래 [표3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

(기간 : '19.01.01 ~ '19.12.31)

구분 핵종		배출량(TBq)							핵종구성비 (%)	
		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
삼중수소	HTO	1.12E+01	1.70E+01	3.88E+01	3.19E+01	1.31E+00	9.10E-01	1.01E+02	92.19	94.35
	HT	2.77E+00	-	4.54E+00	1.26E+00	-	-	8.56E+00	7.81	
	소계	1.40E+01	1.70E+01	4.33E+01	3.32E+01	1.31E+00	9.10E-01	1.10E+02	100	
C-14		1.70E-01	2.17E-01	2.08E-01	6.87E-01	6.08E-02	2.56E-02	1.37E+00	100	1.18
불활성기체	Ar-41	-	1.83E+00	6.02E-01	2.03E+00	1.44E-02	7.66E-03	3.88E+00	74.77	4.47
	Kr-85	-	-	-	-	1.73E-04	1.73E-04	3.47E-04	0.01	
	Xe-131m	-	-	-	-	1.58E-06	1.58E-06	3.15E-06	<0.01	
	Xe-133	-	9.34E-01	3.45E-01	-	1.75E-07	1.75E-07	1.28E+00	24.67	
	Xe-135	-	9.55E-03	1.92E-02	-	-	-	2.88E-02	0.56	
	소계	-	2.77E+00	9.66E-01	2.03E+00	1.46E-02	7.83E-03	5.19E+00	100	
미립자	Mn-54	-	-	-	-	-	4.45E-08	4.45E-08	2.83	<0.01
	Co-58	-	-	-	-	5.42E-07	9.35E-07	1.48E-06	94.15	
	Co-60	-	-	-	-	1.18E-08	3.58E-08	4.75E-08	3.02	
	소계	5.23E-08	-	-	-	5.54E-07	1.02E-06	1.57E-06	100	
합계		1.41E+01	2.00E+01	4.45E+01	3.59E+01	1.39E+00	9.43E-01	1.16E+02	100	

주) “-”는 LLD 미만임

3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질 배출량은 $3.13\text{E}+01$ TBq 이었고, 저에너지 베타 배출체인 삼중수소가 대부분이었다. 배출량은 아래 [표3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

(기간 : '19.01.01 ~ '19.12.31)

구분 핵종		배출량 (TBq)						핵종구성비 (%)	
		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기		
삼중수소		2.76E+00	1.12E+00	8.02E+00	8.08E+00	5.59E+00	5.58E+00	3.12E+01	100
C-14		4.98E-04	4.79E-05	5.02E-03	6.69E-02	0.00E+00	0.00E+00	7.25E-02	100
미 립 자	Cr-51	0.00E+00	0.00E+00	7.44E-07	2.38E-07	3.82E-06	3.82E-06	8.63E-06	1.14
	Mn-54	7.41E-07	1.07E-07	0.00E+00	5.50E-08	1.10E-05	1.10E-05	2.29E-05	3.01
	Fe-59	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-07	1.66E-07	3.33E-07	0.04
	Co-58	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.97E-05	3.97E-05	7.94E-05	10.45
	Co-60	2.94E-05	4.08E-04	1.40E-05	1.72E-05	1.59E-05	1.59E-05	5.01E-04	65.92
	Sr-92	5.23E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.23E-08	0.01
	Zr-95	3.53E-06	4.05E-07	1.07E-05	1.44E-05	1.28E-06	1.28E-06	3.16E-05	4.16
	Nb-95	7.56E-06	7.20E-06	2.35E-05	3.19E-05	4.91E-06	4.91E-06	8.00E-05	10.53
	Nb-97	1.76E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.76E-07	0.02
	Mo-99	2.96E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.96E-08	<0.01
	Tc-99m	3.21E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.21E-08	<0.01
	Ag-110m	1.25E-07	0.00E+00	0.00E+00	3.60E-06	0.00E+00	0.00E+00	3.73E-06	0.49
	Sb-124	0.00E+00	0.00E+00	7.29E-07	3.84E-06	0.00E+00	0.00E+00	4.57E-06	0.60
	Sb-125	2.19E-07	0.00E+00	1.31E-08	1.44E-05	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-05	1.93
	Cs-137	1.22E-05	5.29E-08	0.00E+00	1.17E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.24E-05	1.63
	Gd-159	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.12E-07	0.00E+00	0.00E+00	4.12E-07	0.05
소계		5.41E-05	4.16E-04	4.97E-05	8.62E-05	7.68E-05	7.68E-05	7.60E-04	100
합 계		2.76E+00	1.12E+00	8.03E+00	8.15E+00	5.59E+00	5.58E+00	3.13E+01	100

주) “-”는 LLD 미만임

3.2.3 희석수 유량

2019년도 월성원자력본부액체 방사성물질 배출 희석수 유량은 [표3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량률

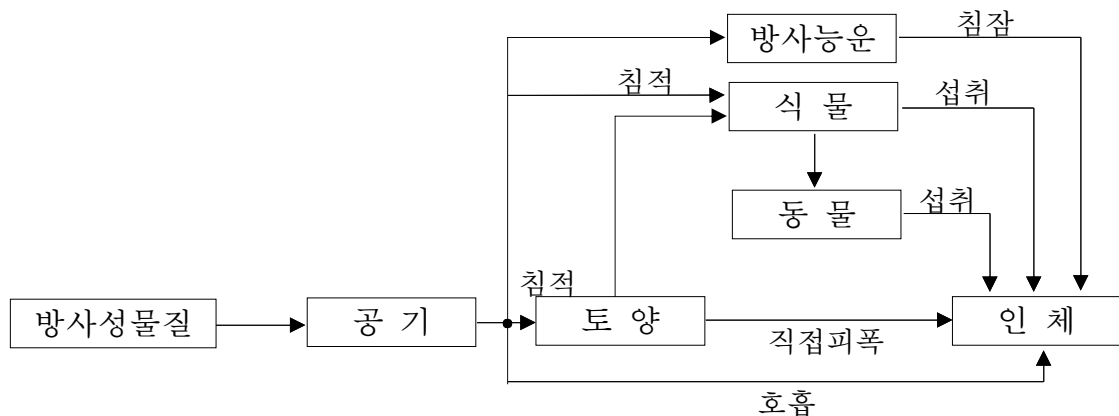
(기간 : '19.01.01~'19.12.31)

구 분	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
유량률(m^3/sec)	1.054E+01	3.823E+01	3.334E+01	3.188E+01	3.967E+01	3.967E+01

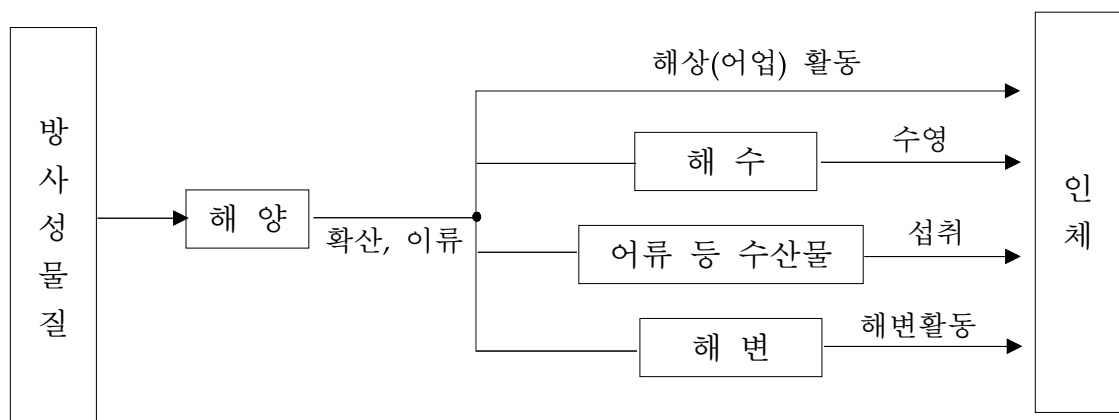
3.3 예상 주민피폭방사선량 계산

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

2019년도 월성원자력본부 기체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 E등급이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대값은 $1.281\text{E}-05 \text{ sec/m}^3$ 이며, 최대지점의 방위는 NE 방향이었다. 최다발생풍향은 NW 방위였다. 대기안정도 등급별 분포도와 평균풍속, 방위별 풍향분포도 및 대기 확산인자 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	23.4	4.5	4.8	22.4	30.6	10.7	3.6

[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	4.7	4.4	4.4	4.4	3.8	2.6	2.3

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

(단위 : %)

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향분포도	8.4	8.8	8.2	3.6	1.7	1.5	1.3	2	5.1
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM	계
풍향분포도	8	7.4	5.4	4.6	10.1	13.7	8.7	1.4	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

(단위 : sec/m^3)

구 분	월성1호기			월성2호기			월성3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	S	1349	$2.176\text{E}-06$	S	1214	$2.607\text{E}-06$	S	1032	$3.472\text{E}-06$
(X/Q) ^D	S	1349	$2.164\text{E}-06$	S	1214	$2.595\text{E}-06$	S	1032	$3.457\text{E}-06$
(X/Q) ^{DD}	S	1349	$1.923\text{E}-06$	S	1214	$2.320\text{E}-06$	S	1032	$3.117\text{E}-06$
D/Q($1/\text{m}^2$)	S	1349	$8.710\text{E}-09$	S	1214	$1.028\text{E}-08$	SSW	1056	$1.334\text{E}-08$

구 분	월성4호기			신월성1호기			신월성2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	S	914	4.312E-06	NE	660	9.573E-06	NE	560	1.281E-05
(X/Q) ^D	S	914	4.296E-06	NE	660	9.546E-06	NE	560	1.278E-05
(X/Q) ^{DD}	S	914	3.902E-06	NE	660	8.836E-06	NE	560	1.193E-05
D/Q(1/m ²)	SSW	914	1.663E-08	NNE	671	2.267E-08	NNE	560	2.999E-08

주1) X/Q : 방사성붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/Q^D : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자주3) X/Q^{DD} : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주4) D/Q : 지표면 침적인자

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

(단위 : sec/m³)

연 도	'10	'11	'12	'13
방 위	NNW	NNW	ENE	ENE
대기확산인자	8.173E-07	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	2.146E-06	2.568E-06	3.414E-06	4.240E-06	1.453E-05	1.780E-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

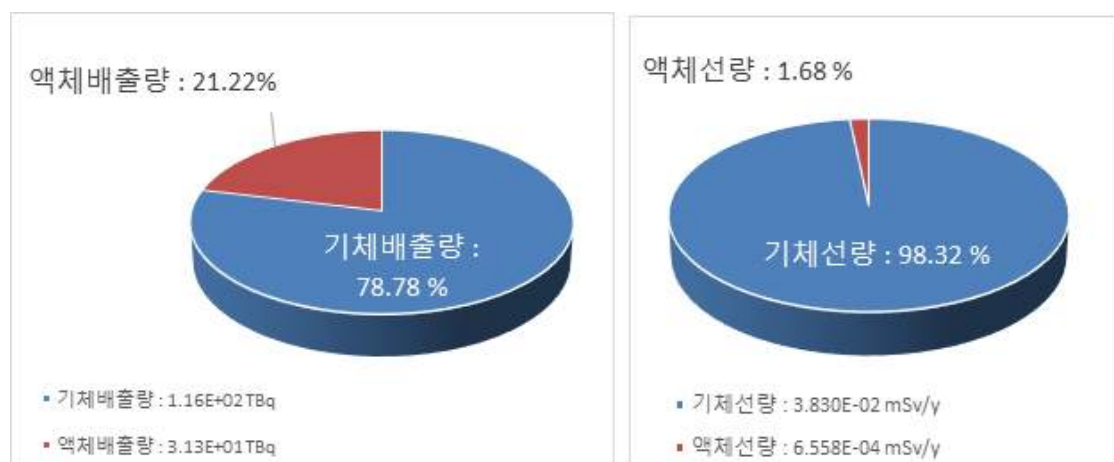
연 도	'19					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	S	S	S	S	NE	NE
대기확산인자	2.176E-06	2.607E-06	3.472E-06	4.312E-06	9.573E-06	1.281E-05

3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

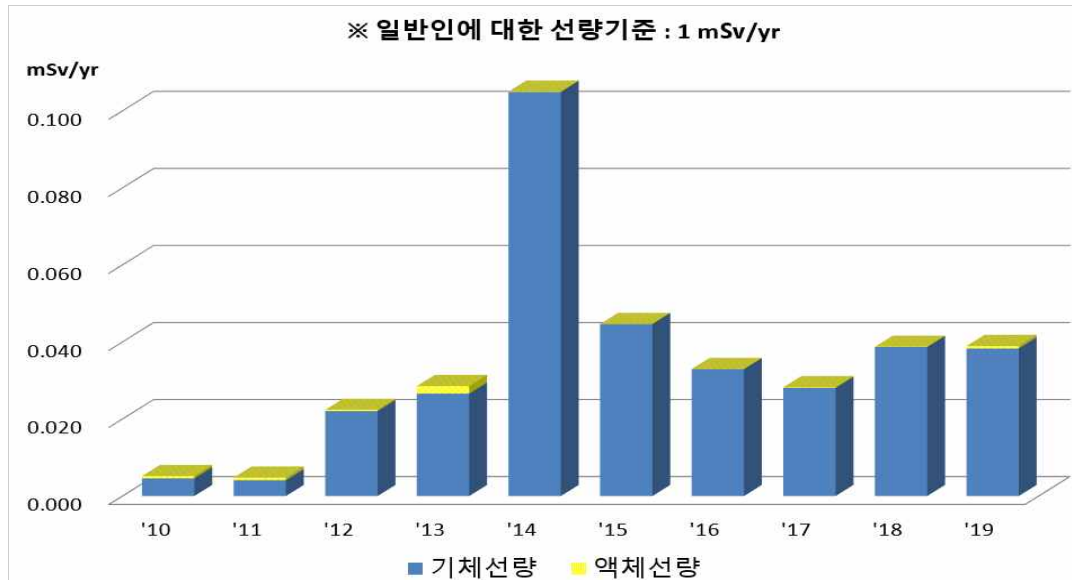
2019년도 월성원자력본부 월성 1,2,3,4호기 및 신월성 1,2호기에서 배출된 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과 $3.895\text{E-}02 \text{ mSv/yr}$ [최대피폭 연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv 의 3.90%, 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치 0.25 mSv/yr 의 15.58%로 나타났다.

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)



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

<그림 3-4> 연도별 예상 주민피폭선량(최대 연령군)

3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 선량

기체 방사성물질 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 $3.830\text{E-}02$ mSv [최대피폭 연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 곡류 섭취(76.09%), 호흡(7.70%), 과일 섭취(4.37%)에 의한 것으로 평가되었다.

3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 선량

액체 방사성물질 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 $6.558\text{E-}04$ mSv [최대피폭 연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 68.88%, 해조류 18.85%, 연체류 11.41%, 갑각류 0.86%)에 의한 것으로 평가되었다.

[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	0.000E-00	0.00	9.750E-05	0.05	4.460E-05	0.02
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	0.000E-00	0.00	2.370E-04	0.24	1.060E-04	0.11
유효선량 (외부피폭)	0.05	0.000E-00	0.00	1.812E-04	0.36	8.057E-05	0.16
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	0.000E-00	0.00	3.031E-04	0.20	1.355E-04	0.09
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	3.151E-03	2.10	4.737E-03	3.16	8.916E-03	5.94
최대평가지점(방위,거리)		1세/위		1세/위		1세/위	
		S, 1349 m		S, 1214 m		SSW, 1056 m	

구 분	기준치	월성4호기		신월성1호기		신월성2호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1.540E-04	0.08	2.520E-06	<0.01	1.830E-06	<0.01
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	4.360E-04	0.44	7.080E-06	0.01	5.100E-06	0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	3.361E-04	0.67	5.630E-06	0.01	4.509E-06	0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	5.528E-04	0.37	9.203E-06	0.01	7.188E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	2.812E-02	18.75	9.916E-04	0.66	5.189E-04	0.35
		1세/위		1세/위		1세/위	
최대평가지점(방위,거리)		SSW, 914 m		NNE, 671 m		NNE, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	설계 기준	월성1호기			월성2호기			월성3호기		
		선량	비율%	최대피폭 연령군	선량	비율%	최대피폭 연령군	선량	비율%	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	4.892E-05	0.16	성인	1.179E-04	0.39	성인	5.369E-05	0.18	성인
인체장기 등가선량(최대)	0.10	5.871E-05	0.06	1세	4.514E-05	0.05	1세	7.843E-05	0.08	1세
		대장하부			대장하부			대장하부		
구 분	설계 기준	월성4호기			신월성1호기			신월성2호기		
		선량	비율%	최대피폭 연령군	선량	비율%	최대피폭 연령군	선량	비율%	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	6.448E-04	2.15	성인	6.414E-06	0.02	성인	6.413E-06	0.02	성인
인체장기 등가선량(최대)	0.10	7.005E-04	0.70	1세	1.101E-05	0.01	1세	1.101E-05	0.01	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	16	S	3.830E-02	6.558E-04	3.895E-02	15.58
갑상선 등가선량	0.75	16	S	3.833E-02	6.317E-04	3.879E-02	5.20
구 분	환경관리센터 처분시설			비율(%)	부지 종합 ^{주)}		비율(%)
유효선량	9.93E-05			0.04	3.905E-02		15.62
갑상선 등가선량	9.93E-05			0.01	3.889E-02		5.19

주) 부지 종합 : 환경관리센터 처분시설 + 월성원전

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

- 지 점 명 : 나아리(SSW, 1.46km(월성1호기 기준), 1세 기준)
- 유효선량 : 3.778E-02 mSv/yrman(기준치 대비 15.11 %)
- 갑 상 선 : 3.779E-02 mSv/yrman(기준치 대비 5.4%)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체) (1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	위	대장하부	피부	골표면	가슴	뇌	갑상선
PLUME	5.98E-04	5.58E-04	5.23E-04	9.92E-04	8.93E-04	6.99E-04	6.69E-04	6.35E-04
GROUND	7.38E-07	6.97E-07	7.17E-07	8.94E-07	9.81E-07	7.54E-07	6.92E-07	7.34E-07
호 흡	2.94E-03	2.94E-03	2.94E-03	2.94E-03	2.94E-03	2.94E-03	2.94E-03	2.94E-03
농 산 물	곡 식	2.91E-02	3.60E-02	3.08E-02	2.91E-02	2.91E-02	2.91E-02	2.91E-02
	과 일	3.52E-03	4.20E-03	3.69E-03	3.52E-03	3.52E-03	3.52E-03	3.52E-03
	김장채소	4.12E-04	4.82E-04	4.29E-04	4.12E-04	4.12E-04	4.12E-04	4.12E-04
	엽채류	1.67E-03	1.95E-03	1.74E-03	1.67E-03	1.67E-03	1.67E-03	1.67E-03
우 유	3.41E-07	4.23E-07	3.67E-07	3.40E-07	3.40E-07	3.40E-07	3.40E-07	3.40E-07
육 류	소고기	5.17E-11	3.91E-11	1.96E-10	1.81E-11	3.01E-11	1.80E-11	2.53E-11
	돼지고기	6.73E-12	5.24E-12	2.44E-11	2.56E-12	4.13E-12	2.54E-12	2.89E-12
	닭고기	7.88E-13	7.24E-13	2.09E-12	4.37E-13	7.01E-13	4.36E-13	4.44E-13
합 계	3.83E-02	4.61E-02	4.02E-02	3.86E-02	3.85E-02	3.84E-02	3.83E-02	3.83E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체) (성인 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효 선량	대장 (하부)	위	대장 (상부)	소장	난소	간	자궁
해변활동	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
수 영	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Boating	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
어 류	4.51E-04	5.97E-04	5.48E-04	4.96E-04	4.57E-04	4.56E-04	4.40E-04	4.45E-04
연 체 류	7.48E-05	9.88E-05	8.80E-05	8.24E-05	7.69E-05	7.69E-05	8.19E-05	7.46E-05
갑 각 류	5.63E-06	6.16E-06	6.97E-06	5.70E-06	5.64E-06	5.64E-06	5.68E-06	5.62E-06
해 조 류	1.23E-04	1.46E-04	1.50E-04	1.29E-04	1.25E-04	1.25E-04	1.27E-04	1.23E-04
합 계	6.55E-04	8.49E-04	7.94E-04	7.14E-04	6.65E-04	6.64E-04	6.56E-04	6.48E-04

주) 액체 유출물에 대한 희석인자 : 5.10E+00

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME		5.986E-04	2.04	5.986E-04	2.15	5.986E-04	1.84
GROUND		7.387E-07	<0.01	7.387E-07	<0.01	7.387E-07	<0.01
호 흡		3.272E-03	11.16	3.493E-03	12.53	4.125E-03	12.65
농 산 물	곡 식	1.996E-02	68.09	1.993E-02	71.46	2.274E-02	69.71
	과 일	1.617E-03	5.52	1.038E-03	3.72	2.129E-03	6.53
	김장채소	1.381E-03	4.71	9.578E-04	3.43	9.963E-04	3.05
	엽채류	2.486E-03	8.48	1.869E-03	6.70	2.029E-03	6.22
우 유		4.117E-08	0.00	8.525E-08	<0.01	1.291E-07	<0.01
육 류	소고기	1.975E-11	<0.01	2.452E-11	<0.01	3.941E-11	<0.01
	돼지고기	9.073E-12	<0.01	1.933E-11	<0.01	1.807E-11	<0.01
	닭고기	4.418E-13	<0.01	7.235E-13	<0.01	7.805E-13	<0.01
합 계		2.931E-02	100.00	2.788E-02	100.00	3.261E-02	100.00
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME		5.986E-04	1.80	5.986E-04	1.56	5.986E-04	4.37
GROUND		7.387E-07	<0.01	7.387E-07	<0.01	7.387E-07	0.01
호 흡		5.102E-03	15.33	2.948E-03	7.70	2.200E-03	16.05
농 산 물	곡 식	2.272E-02	68.26	2.914E-02	76.09	8.752E-03	63.83
	과 일	2.336E-03	7.02	3.523E-03	9.20	1.649E-03	12.02
	김장채소	7.193E-04	2.16	4.125E-04	1.08	2.178E-05	0.16
	엽채류	1.807E-03	5.43	1.675E-03	4.37	4.896E-04	3.57
우 유		1.793E-07	<0.01	3.414E-07	<0.01	3.351E-07	<0.01
육 류	소고기	3.451E-11	<0.01	5.173E-11	<0.01	3.148E-11	<0.01
	돼지고기	1.434E-11	<0.01	6.734E-12	<0.01	6.736E-12	<0.01
	닭고기	8.037E-13	<0.01	7.898E-13	<0.01	5.572E-13	<0.01
합 계		3.328E-02	100.00	3.830E-02	100.00	1.371E-02	100.00

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	1.585E-04	18.05	1.947E-05	4.38	3.114E-05	6.41
	수영	1.770E-08	<0.01	2.035E-08	<0.01	1.882E-08	<0.01
	Boating	7.997E-08	0.01	3.663E-09	<0.01	4.069E-09	<0.01
수산물섭취	어류	4.485E-04	51.07	2.231E-04	50.18	2.186E-04	44.98
	연체류	1.002E-04	11.41	7.501E-05	16.87	1.036E-04	21.32
	갑각류	6.934E-05	7.90	6.959E-05	15.65	7.645E-05	15.73
	해조류	1.015E-04	11.56	5.740E-05	12.91	5.618E-05	11.56
합계		8.781E-04	100.00	4.445E-04	100.00	4.861E-04	100.00
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	8.494E-06	1.71	0.000E+00	0.00	0.000E+00	0.00
	수영	2.238E-08	<0.01	0.000E+00	0.00	0.000E+00	0.00
	Boating	1.017E-09	<0.01	0.000E+00	0.00	0.000E+00	0.00
수산물섭취	어류	2.496E-04	50.15	4.517E-04	68.88	1.099E-04	49.47
	연체류	9.863E-05	19.81	7.482E-05	11.41	1.651E-05	7.43
	갑각류	7.096E-05	14.25	5.631E-06	0.86	0.000E+00	0.00
	해조류	7.006E-05	14.07	1.236E-04	18.85	9.576E-05	43.09
합 계		4.978E-04	100.00	6.558E-04	100.00	2.222E-04	100.00

주) 액체 유출물에 대한 희석인자 : 5.10E+00

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.931E-02	2.788E-02	3.261E-02	3.328E-02	3.830E-02	1.371E-02
위	3.123E-02	3.007E-02	3.542E-02	3.825E-02	4.619E-02	1.851E-02
대장하부	3.002E-02	2.855E-02	3.380E-02	3.571E-02	4.021E-02	1.502E-02
피부	2.932E-02	2.791E-02	3.237E-02	3.293E-02	3.869E-02	1.341E-02
골표면	2.922E-02	2.781E-02	3.228E-02	3.283E-02	3.859E-02	1.332E-02
가슴	2.902E-02	2.761E-02	3.208E-02	3.263E-02	3.840E-02	1.312E-02
뇌	2.899E-02	2.758E-02	3.205E-02	3.260E-02	3.837E-02	1.309E-02
갑상선	2.896E-02	2.755E-02	3.202E-02	3.257E-02	3.833E-02	1.306E-02
폐	2.895E-02	2.754E-02	3.200E-02	3.256E-02	3.832E-02	1.304E-02

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	8.781E-04	4.445E-04	4.861E-04	4.978E-04	6.558E-04	2.222E-04
대장하부	9.820E-04	5.075E-04	5.725E-04	6.327E-04	8.492E-04	3.131E-04
위	9.219E-04	4.797E-04	5.250E-04	5.796E-04	7.945E-04	3.137E-04
대장상부	8.999E-04	4.629E-04	5.090E-04	5.308E-04	7.141E-04	2.452E-04
위	8.637E-04	4.410E-04	4.852E-04	4.919E-04	6.652E-04	2.125E-04
난소	8.550E-04	4.410E-04	4.782E-04	4.891E-04	6.642E-04	2.112E-04
간	8.553E-04	4.461E-04	4.848E-04	4.922E-04	6.560E-04	2.196E-04
자궁	8.496E-04	4.338E-04	4.703E-04	4.802E-04	6.485E-04	2.056E-04
방광	8.524E-04	4.302E-04	4.661E-04	4.739E-04	6.406E-04	2.006E-04

[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	%
H-3(HTO)		5.916E-03	15.45	4.421E-06	0.67	5.920E-03	15.20
H-3(HT)		4.332E-05	0.11	0.000E+00	0.00	4.332E-05	0.11
C-14		3.174E-02	82.87	6.092E-04	92.90	3.235E-02	83.04
불 활 성 기 체	Ar-41	5.945E-04	1.55	0.000E+00	0.00	5.945E-04	1.53
	Kr-85	5.308E-11	<0.01	0.000E+00	0.00	5.308E-11	<0.01
	Xe-131m	7.003E-13	<0.01	0.000E+00	0.00	7.003E-13	<0.01
	Xe-133	3.375E-06	0.01	0.000E+00	0.00	3.375E-06	0.01
	Xe-135	6.879E-07	<0.01	0.000E+00	0.00	6.879E-07	<0.01
미 립 자	Cr-51	0.000E+00	0.00	6.317E-09	<0.01	6.317E-09	<0.01
	Mn-54	2.921E-08	<0.01	1.283E-06	0.20	1.312E-06	<0.01
	Fe-59	0.000E+00	0.00	1.407E-07	0.02	1.407E-07	<0.01
	Co-58	2.472E-07	<0.01	4.690E-07	0.07	7.162E-07	<0.01
	Co-60	4.841E-07	<0.01	2.162E-05	3.30	2.210E-05	0.06
	Sr-92	0.000E+00	0.00	9.023E-15	<0.01	9.023E-15	<0.01
	Zr-95	0.000E+00	0.00	3.848E-07	0.06	3.848E-07	<0.01
	Nb-95	0.000E+00	0.00	1.757E-05	2.68	1.757E-05	0.05
	Nb-97	0.000E+00	0.00	9.390E-15	<0.01	9.390E-15	<0.01
	Mo-99	0.000E+00	0.00	7.199E-12	<0.01	7.199E-12	<0.01
	Tc-99m	0.000E+00	0.00	1.621E-12	<0.01	1.621E-12	<0.01
	Ag-110m	0.000E+00	0.00	5.314E-07	0.08	5.314E-07	<0.01
	Sb-124	0.000E+00	0.00	7.638E-08	0.01	7.638E-08	<0.01
	Sb-125	0.000E+00	0.00	9.808E-08	0.01	9.808E-08	<0.01
	Cs-137	0.000E+00	0.00	3.866E-08	0.01	3.866E-08	<0.01
	Gd-159	0.000E+00	0.00	1.873E-09	0.00	1.873E-09	<0.01
계		3.830E-02	100.00	6.558E-04	100.01	3.895E-02	100.00

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 공간집적선량을 측정하였으며, 육·해상에서 22종의 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타, ^3H , ^{14}C 및 ^{90}Sr 방사능을 분석하였다.

공간감마선량을 및 공간집적선량 측정결과 최근 5년간 평상변동범위 이내로 자연방사선량 수준이었다. 다만 4호기 사용후연료 건식이송 준비작업 과정에서 비정상 안착 바스켓의 위치 정상화 시도 중 2발전소 지점 1시간 평균 선량률이 보고기준을 초과하여 관련 고시에 따라 일시증가 보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다.

환경시료에 대한 감마동위원소, 전베타, ^3H , ^{14}C 및 ^{90}Sr 분석 결과 예년과 비슷한 경향을 나타냈다. 환경시료 중 일부에서 ^{137}Cs , ^{90}Sr 이 미량 검출되었으나 이는 과거 대기권 핵실험의 영향으로 현재까지 우리나라 전역에서 검출되고 있는 핵종이다. 그리고 ^{131}I 이 주로 의료기관에서 치료목적으로 투여된 후 하천에 유입된 영향으로 보고기준을 초과한 건과 발전소에서 배출되는 삼중수소의 영향으로 부지내부에서 보고기준을 초과한 건에 대해서 관련 고시에 따라 일시증가보고서를 원자력안전위원회에 제출하였다.

또한 환경조사의 품질관리 측면에서 일부 시료를 지역대학과 비교분석한 결과 모든 비교시료에서 허용오차범위 이내의 양호한 결과로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인 할 수 있었다.

발전소에서 배출된 액·기체 방사성물질로 인해 월성본부 주변에 거주하는 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서 0.03895 mSv/yr로 일반인에 대한 연간 선량한도(1 mSv/yr)의 3.90% 이었으며, 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치(0.25 mSv/yr)의 15.58%로 환경영향은 미미한 수준이었다.

2019년도 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. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2019년도 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. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지 주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
환경방사선 감시기($\mu\text{Sv/h}$)	공간감마선량률 (연속)	0.0962 (0.0730 ~ 0.181)	0.0933 (0.0790 ~ 0.128)	전망대부근 (2.0 km, N)	0.114 (0.102 ~ 0.163)
공간집적선량 ($\mu\text{Gy/분기}$)	열형광선량계 (TLD)(157)	151(149/149) (122 ~ 217)	148(8/8) (129 ~ 172)	감포2 (10.3 km, NNE)	188(3/3) (166 ~ 205)
공기중 (mBq/m ³)	전베타(520)	0.816(416/416) (0.155 ~ 2.58)	0.786(104/104) (0.157 ~ 1.90)	동굴입구 (1.7km, N)	1.17(52/52) (0.266 ~ 2.58)
	³ H(240) (Bq/m ³)	1.26(192/192) (0.00458 ~ 11.3)	0.0152(9/48) (<0.00186 ~ 0.0503)	폐기물저장고 (0.4 km, NNW)	3.84(12/12) (0.593 ~ 11.3)
	¹⁴ C(36) (Bq/g-C)	0.321(24/24) (0.221 ~ 0.725)	0.241(12/12) (0.229 ~ 0.253)	상봉 (2.0 km, NNE)	0.356(12/12) (0.221 ~ 0.725)
	¹³¹ I(520)	<0.474(0/416)	<0.461(0/104)	-	-
	⁶⁰ Co(120)	<0.0102(0/96)	<0.0128(0/24)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(120)	<0.119(0/96)	<0.114(0/24)	-	-
	¹³⁴ Cs(120)	<0.0114(0/96)	<0.0108(0/24)	-	-
	¹³⁷ Cs(120)	<0.0121(0/96)	<0.0126(0/24)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(120)	<0.0726(0/96)	<0.0728(0/24)	-	-
	⁷ Be(120)	5.24(96/96) (1.86 ~ 9.31)	4.95(24/24) (1.99 ~ 4.95)	직원사택 (1.9km, S)	5.46(12/12) (2.09 ~ 8.58)
빗물 (Bq/L)	전베타(60)	0.0611(48/48) (0.0172 ~ 0.148)	0.0436(9/12) (<0.0114 ~ 0.113)	1발전소 (0.2km, SE)	0.0702(12/12) (0.0172 ~ 0.135)
	³ H(108)	73.2(77/84) (<1.30 ~ 923)	1.42(1/24) (<1.29 ~ 2.72)	2발전소 (0.6 km, S)	356(12/12) (113 ~ 923)
	⁶⁰ Co(72)	<0.00280(0/60)	<0.00416(0/12)	-	-
	¹³¹ I(72)	<0.00446(0/60)	<0.00459(0/12)	-	-
	¹³⁴ Cs(72)	<0.00271(0/60)	<0.00320(0/12)	-	-
	¹³⁷ Cs(72)	<0.00388(0/60)	<0.00385(0/12)	-	-
지표수 (Bq/L)	³ H(72)	3.47(36/48) (<1.26 ~ 9.29)	<1.24(0/24)	나아 (1.1 km, SW)	3.97(12/12) (2.15 ~ 9.29)
	⁶⁰ Co(72)	<0.00244(0/48)	<0.00478(0/24)	-	-
	¹³¹ I(72)	<0.00430(0/48)	0.0131(7/24) (<0.00597~0.0667)	울산 (21.4km, SSW)	0.0181(7/12) (<0.00729~0.0667)
	¹³⁴ Cs(72)	<0.00340(0/48)	<0.00414(0/24)	-	-
	¹³⁷ Cs(72)	<0.00387(0/48)	<0.00474(0/24)	-	-
식수 (Bq/L)	³ H(20)	3.87(8/12) (<1.38 ~ 8.23)	<1.28(0/8)	봉길 (2.8 km, NNE)	5.10(8/8) (3.72 ~ 8.23)
	⁶⁰ Co(20)	<0.00428(0/12)	<0.00484(0/8)	-	-
	¹³¹ I(20)	<0.00417(0/12)	<0.00569(0/8)	-	-
	¹³⁴ Cs(20)	<0.00401(0/12)	<0.00413(0/8)	-	-
	¹³⁷ Cs(20)	<0.00357(0/12)	<0.00493(0/8)	-	-

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균 : 검출하한을 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) ^{주1)}		부지 주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
지하수 (Bq/L)	³ H(20)		2.83(4/12) (<1.33 ~ 8.81)	<1.31(0/8)	봉길 (2.8 km, NNE)	5.11(4/4) (2.83 ~ 8.81)
	⁶⁰ Co(20)		<0.00332(0/12)	<0.00420(0/8)	-	-
	¹³¹ I(20)		<0.00431(0/12)	<0.00442(0/8)	-	-
	¹³⁴ Cs(20)		<0.00357(0/12)	<0.00339(0/8)	-	-
	¹³⁷ Cs(20)		<0.00385(0/12)	<0.00392(0/8)	-	-
표층토양 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn(10)		<0.191(0/6)	<0.266(0/4)	-	-
	⁵⁸ Co(10)		<0.218(0/6)	<0.343(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co(10)		<0.269(0/6)	<0.402(0/4)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(10)		<1.99(0/6)	<2.84(0/4)	-	-
	¹³⁴ Cs(10)		<0.204(0/6)	<0.335(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs(10)		1.52(4/6) (<0.264 ~ 3.29)	0.487(3/4) (<0.293 ~ 0.689)	나산 (1.6 km, WSW)	2.15(4/4) (0.976 ~ 3.29)
	¹⁴⁴ Ce(10)		<1.32(0/6)	<2.18(0/4)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)		0.676(4/4) (0.454 ~ 0.867)	0.187(1/2) (<0.179 ~ 0.195)	나산 (1.6 km, WSW)	0.676(4/4) (0.454 ~ 0.867)
하천토양 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn(16)		<0.181(0/12)	<0.193(0/4)	-	-
	⁵⁸ Co(16)		<0.212(0/12)	<0.254(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co(16)		<0.262(0/12)	<0.302(0/4)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(16)		<1.90(0/12)	<2.14(0/4)	-	-
	¹³⁴ Cs(16)		<0.195(0/12)	<0.263(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs(16)		0.515(9/12) (<0.177 ~ 1.23)	0.410(3/4) (0.324 ~ 0.360)	나아 (1.1 km, SW)	0.639(8/8) (0.353 ~ 1.23)
	¹⁴⁴ Ce(16)		<1.29(0/12)	<1.69(0/4)	-	-
곡류(보리) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	0.927(2/2) (0.888 ~ 0.966)	<0.110(0/1)	기구 (4.4 km, WSW)	0.927(2/2) (0.888 ~ 0.966)
		OBT(3)	4.16(2/2) (3.71 ~ 4.61)	<0.554(0/1)	기구 (4.4 km, WSW)	4.16(2/2) (3.71 ~ 4.61)
곡류(보리) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.244(2/2) (0.242 ~ 0.246)	0.235(1/1)	기구 (4.4 km, WSW)	0.244(2/2) (0.242 ~ 0.246)
	⁵⁴ Mn(4)		<0.0623(0/3)	<0.0815(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(4)		<0.0592(0/3)	<0.0841(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(4)		<0.0751(0/3)	<0.0936(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(4)		<0.508(0/3)	<0.736(0/1)	-	-
	¹³¹ I(4)		<0.0609(0/3)	<0.110(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(4)		<0.0527(0/3)	<0.0723(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(4)		<0.0638(0/3)	<0.0871(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(4)		<0.366(0/3)	<0.546(0/1)	-	-
	⁹⁰ Sr(3)		0.0178(2/2) (0.0145 ~ 0.0211)	0.0185(1/1)	경주 (36.8km, WNW)	0.0185(1/1)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}		부지 주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
곡류(쌀) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	0.513(2/2) (0.511 ~ 0.515)	<0.124(0/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.513(2/2) (0.511 ~ 0.515)
		OBT(3)	2.35(2/2) (1.62 ~ 3.07)	<0.550(0/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	2.35(2/2) (1.62 ~ 3.07)
곡류(쌀) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.262(2/2) (0.253 ~ 0.270)	0.225(1/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.262(2/2) (0.253 ~ 0.270)
	⁵⁴ Mn(4)		<0.0499(0/3)	<0.0611(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(4)		<0.0497(0/3)	<0.0607(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(4)		<0.0584(0/3)	<0.0661(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(4)		<0.433(0/3)	<0.534(0/1)	-	-
	¹³¹ I(4)		<0.0529(0/3)	<0.0623(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(4)		<0.0469(0/3)	<0.0542(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(4)		<0.0529(0/3)	<0.0612(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(4)		<0.325(0/3)	<0.388(0/1)	-	-
	⁹⁰ Sr(3)		0.00558(2/2) (0.00481 ~ 0.00634)	<0.00422(0/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.00558(2/2) (0.00481 ~ 0.00634)
채소류(열무) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	15.8(2/2) (15.0 ~ 16.5)	<1.23(0/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	15.8(2/2) (15.0 ~ 16.5)
		OBT(3)	0.232(2/2) (0.218 ~ 0.246)	<0.0301(0/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.232(2/2) (0.218 ~ 0.246)
채소류(열무) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.260(2/2) (0.253 ~ 0.266)	0.244(1/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.260(2/2) (0.253 ~ 0.266)
	⁵⁴ Mn(4)		<0.0136(0/3)	<0.0317(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(4)		<0.0137(0/3)	<0.0315(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(4)		<0.0172(0/3)	<0.0385(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(4)		<0.107(0/3)	<0.248(0/1)	-	-
	¹³¹ I(4)		<0.0138(0/3)	<0.0344(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(4)		<0.0107(0/3)	<0.0256(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(4)		<0.0127(0/3)	<0.0296(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(4)		<0.0654(0/3)	<0.142(0/1)	-	-
	⁹⁰ Sr(3)		0.0518(2/2) (0.0455 ~ 0.0580)	0.236(1/1)	경주 (36.8km, WNW)	0.236(1/1)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}		부지 주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
채소류(배추) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	24.2(2/2) (23.4 ~ 24.9)	<1.36(0/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	24.2(2/2) (23.4 ~ 24.9)
		OBT(3)	1.31(2/2) (1.15 ~ 1.47)	<0.0455(0/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	1.31(2/2) (1.15 ~ 1.47)
채소류(배추) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.268(2/2) (0.255 ~ 0.281)	0.225(1/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.268(2/2) (0.255 ~ 0.281)
	⁵⁴ Mn(4)		<0.0284(0/3)	<0.0250(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(4)		<0.0280(0/3)	<0.0247(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(4)		<0.0345(0/3)	<0.0305(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(4)		<0.216(0/3)	<0.182(0/1)	-	-
	¹³¹ I(4)		<0.0312(0/3)	<0.0268(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(4)		<0.0216(0/3)	<0.0183(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(4)		<0.0254(0/3)	<0.0229(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(4)		<0.0118(0/3)	<0.0899(0/1)	-	-
	⁹⁰ Sr(3)		0.199(2/2) (0.181 ~ 0.216)	0.0384(1/1)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.199(2/2) (0.181 ~ 0.216)
과일류(감) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	14.4(2/2) (14.1 ~ 14.6)	<1.13(0/1)	나산 (1.8 km, WSW)	14.4(2/2) (14.1 ~ 14.6)
		OBT(3)	1.40(2/2) (1.30 ~ 1.50)	<0.121(0/1)	나산 (1.8 km, WSW)	1.40(2/2) (1.30 ~ 1.50)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.378(2/2) (0.376 ~ 0.379)	0.227(1/1)	나산 (1.8 km, WSW)	0.378(2/2) (0.376 ~ 0.379)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0216(0/2)	<0.0504(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0208(0/2)	<0.0509(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0262(0/2)	<0.0576(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.181(0/2)	<0.421(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0254(0/2)	<0.0665(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0180(0/2)	<0.0452(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0212(0/2)	<0.0496(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.122(0/2)	<0.256(0/1)	-	-
육류(닭) (Bq/L)	³ H(12)	TFWT(6)	2.86(4/4) (2.10 ~ 3.63)	<0.980(0/2)	환서 (3.3 km, WSW)	2.86(4/4) (2.10 ~ 3.63)
		OBT(6)	0.579(4/4) (0.411 ~ 0.701)	<0.209(0/2)	환서 (3.3 km, WSW)	0.579(4/4) (0.411 ~ 0.701)
육류(닭) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(6) (Bq/g-C)		0.248(4/4) (0.236~0.263)	0.234(2/2) (0.222~0.246)	환서 (3.3 km, WSW)	0.248(4/4) (0.236~0.263)
	¹⁰⁶ Ru(6)		<0.487(0/4)	<0.695(0/2)	-	-
	¹³¹ I(6)		<0.0710(0/4)	<0.0821(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(6)		<0.0481(0/4)	<0.0702(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(6)		<0.0685(0/4)	<0.0800(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(6)		<0.398(0/4)	<0.486(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}		부지 주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
우유 (Bq/L)	³ H(24)	TFWT(12)	<1.16(0/8)	<1.16(0/4)	-	-
		OBT(12)	<0.107(0/8)	<0.114(0/4)	-	-
	¹⁴ C(12) (Bq/g-C)		0.234(8/8) (0.220 ~ 0.260)	0.232(4/4) (0.222 ~ 0.238)	용동 (11.5 km, NNW)	0.234(8/8) (0.220 ~ 0.260)
	¹⁰⁶ Ru(36)		<0.300(0/24)	<0.305(0/12)	-	-
	¹³¹ I(36)		<0.0366(0/24)	<0.0343(0/12)	-	-
	¹³⁴ Cs(36)		<0.0303(0/24)	<0.0318(0/12)	-	-
	¹³⁷ Cs(36)		<0.0290(0/24)	<0.0374(0/12)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(36)		<0.216(0/24)	<0.211(0/12)	-	-
	⁹⁰ Sr(12)		0.00722(8/8) (0.00504 ~ 0.00862)	0.00703(2/4) (<0.00523 ~ 0.00977)	용동 (11.5 km, NNW)	0.00722(8/8) (0.00504 ~ 0.00862)
솔잎 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co(12)		<0.0584(0/10)	<0.0792(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(12)		<0.478(0/10)	<0.587(0/2)	-	-
	¹³¹ I(12)		<0.0736(0/10)	<0.0886(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(12)		<0.0481(0/10)	<0.0626(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(12)		<0.0572(0/10)	<0.0703(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(12)		<0.373(0/10)	<0.398(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(8)		0.993(6/6) (0.0667 ~ 3.19)	0.129(2/2) (0.0528 ~ 0.206)	신월성뒷산 (1.3km, WNW)	2.74(2/2) (2.29 ~ 3.19)
쭈 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co(8)		<0.0633(0/6)	<0.0847(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(8)		<0.432(0/6)	<0.545(0/2)	-	-
	¹³¹ I(8)		<0.0492(0/6)	<0.0874(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(8)		<0.0351(0/6)	<0.0548(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(8)		<0.0388(0/6)	<0.0651(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(8)		<0.240(0/6)	<0.336(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지 주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
해수	(Bq/L)	전베타(96)	11.2(84/84) (8.88 ~ 13.2)	10.8(12/12) (9.63 ~ 12.2)	신월성배수구 (1.4km, NNE)	11.3(12/12) (9.80 ~ 12.9)
		³ H(96)	3.14(29/84) (<1.25 ~ 9.62)	<1.23(0/12)	1발배수구 (0.7 km, NE)	6.20(24/24) (2.15 ~ 9.62)
	(mBq/L)	⁵⁴ Mn(32)	<0.819(0/28)	<0.929(0/4)	-	-
		⁵⁸ Co(32)	<0.829(0/28)	<0.976(0/4)	-	-
		⁵⁹ Fe(32)	<1.57(0/28)	<2.19(0/4)	-	-
		⁶⁰ Co(32)	<0.975(0/28)	<1.01(0/4)	-	-
		⁶⁵ Zn(32)	<1.99(0/28)	<2.13(0/4)	-	-
		⁹⁵ Zr(32)	<1.18(0/28)	<1.82(0/4)	-	-
		⁹⁵ Nb(32)	<1.06(0/28)	<1.09(0/4)	-	-
		^{110m} Ag(32)	<0.720(0/28)	<0.879(0/4)	-	-
		¹³¹ I(32)	<3.58(0/28)	<22.1(0/4)	-	-
		¹³⁴ Cs(32)	<0.568(0/28)	<0.523(0/4)	-	-
		¹³⁷ Cs(32)	1.71(28/28) (1.17 ~ 2.13)	1.74(4/4) (1.49 ~ 1.93)	취수구부근 (0.4 km, ESE)	1.83(4/4) (1.60 ~ 2.04)
		¹⁴⁰ Ba(32)	<4.45(0/28)	<4.76(0/4)	-	-
		⁹⁰ Sr(20)	0.987(16/16) (0.731 ~ 1.18)	1.13(4/4) (0.805 ~ 1.66)	구룡포 (37.0 km, NNE)	1.13(4/4) (0.805 ~ 1.66)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		⁵⁴ Mn(20)	<0.126(0/18)	<0.138(0/2)	-	-
		⁵⁸ Co(20)	<0.150(0/18)	<0.159(0/2)	-	-
		⁵⁹ Fe(20)	<0.359(0/18)	<0.406(0/2)	-	-
		⁶⁰ Co(20)	0.761(2/18) (<0.134 ~ 5.01)	<0.189(0/2)	1발배수구 (0.7 km, NE)	2.58(2/4) (<0.251 ~ 5.01)
		⁶⁵ Zn(20)	<0.441(0/18)	<0.480(0/2)	-	-
		⁹⁵ Zr(20)	<0.280(0/18)	<0.306(0/2)	-	-
		⁹⁵ Nb(20)	<0.167(0/18)	<0.192(0/2)	-	-
		^{110m} Ag(20)	<0.141(0/18)	<0.162(0/2)	-	-
		¹³⁴ Cs(20)	<0.125(0/18)	<0.136(0/2)	-	-
		¹³⁷ Cs(20)	0.416(16/18) (0.101 ~ 0.793)	0.819(2/2) (0.801~0.836)	구룡포 (37.0km, NNE)	0.819(2/2) (0.801~0.836)
		¹⁴⁰ Ba(20)	<0.555(0/18)	<0.565(0/2)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(20)	<0.968(0/18)	<0.966(0/2)	-	-
		⁹⁰ Sr(10)	0.187(4/8) (<0.116 ~ 0.330)	<0.163(0/2)	1발배수구 (0.7 km, NE)	0.222(2/4) (<0.116 ~ 0.330)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지 주변 평균 (범위) ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 (범위) ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
어류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(20)	<0.0189(0/18)	<0.0426(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(20)	<0.0184(0/18)	<0.0439(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(20)	<0.0238(0/18)	<0.0521(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(20)	<0.0702(0/18)	<0.122(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(20)	<0.0326(0/18)	<0.0745(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(20)	<0.0193(0/18)	<0.0434(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(20)	<0.0173(0/18)	<0.0428(0/2)	-	-
	¹³¹ I(20)	<0.0121(0/18)	<0.0601(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(20)	<0.0159(0/18)	<0.0355(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(20)	0.0676(17/18) (0.0188 ~ 0.133)	0.114(2/2) (0.105~0.122)	구룡포 (37.0km, NNE)	0.114(2/2) (0.105~0.122)
패류 (Bq/kg-fresh)	⁹⁰ Sr(10)	0.0152(6/8) (0.00724 ~ 0.0206)	0.0153(1/2) (<0.0122 ~ 0.0184)	신월성배수구 (1.4 km, NNE)	0.0162(3/4) (0.0140 ~ 0.0197)
	⁵⁴ Mn(18)	<0.0290(0/16)	<0.0615(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(18)	<0.0310(0/16)	<0.0661(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(18)	<0.0417(0/16)	<0.0680(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(18)	<0.0879(0/16)	<0.177(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(18)	<0.0564(0/16)	<0.118(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(18)	<0.0352(0/16)	<0.0590(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(18)	<0.0285(0/16)	<0.0598(0/2)	-	-
	¹³¹ I(18)	<0.0375(0/16)	<0.0951(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(18)	<0.0260(0/16)	<0.0509(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(18)	<0.0244(0/16)	<0.0499(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(10)	0.0213(1/8) (<0.0148 ~ 0.0197)	<0.0224(0/2)	배수구부근 (0.7 km, ENE)	0.0201(1/4) (<0.0148 ~ 0.0197)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지 주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
해조류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(18)	<0.0222(0/16)	<0.00949(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(18)	<0.0267(0/16)	<0.00999(0/2)	-	-
	⁵⁹ Fe(18)	<0.0792(0/16)	<0.0253(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(18)	<0.0296(0/16)	<0.0109(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(18)	<0.0709(0/16)	<0.0254(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(18)	<0.0217(0/16)	<0.0175(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(18)	<0.0279(0/16)	<0.0114(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(18)	<0.0223(0/16)	<0.00865(0/2)	-	-
	¹³¹ I(18)	0.0796(6/16) (0.0318~0.127)	<0.0224(0/2)	신월성취수구 (1.7Km, NNE)	0.0959(0/2) (<0.0959)
	¹³⁴ Cs(18)	<0.0177(0/16)	<0.00796(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(18)	0.0411(3/16) (<0.0245~0.0612)	<0.00947(0/2)	배수구부근 (0.7Km, ENE)	0.0469(2/4) (<0.0312~0.0607)
	¹⁴⁰ Ba(18)	<0.0634(0/16)	<0.0549(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(18)	<0.125(0/16)	<0.0613(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(10)	0.0447(8/8) (0.0287 ~ 0.0561)	0.0283(1/2) (<0.0302~0.0263)	신월성배수구 (1.4 km, NNE)	0.0487(4/4) (0.0418 ~ 0.0521)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(12)	<0.0357(0/10)	<0.0616(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(12)	<0.0340(0/10)	<0.0643(0/2)	-	-
	⁵⁹ Fe(12)	<0.0826(0/10)	<0.155(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(12)	<0.0399(0/10)	<0.0662(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(12)	<0.0918(0/10)	<0.150(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(12)	<0.0601(0/10)	<0.0117(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(12)	<0.0363(0/10)	<0.0681(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(12)	<0.0331(0/10)	<0.0586(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(12)	<0.0311(0/10)	<0.0504(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(12)	<0.0326(0/10)	<0.0638(0/2)	-	-
	¹⁴⁰ Ba(12)	<0.131(0/10)	<0.260(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(12)	<0.244(0/10)	<0.293(0/2)	-	-

부록 2. 2019년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
남문서쪽 (SW, 0.9 km)	1월	0.120	0.0888	0.0911 \pm 0.0029	0.0947 (0.0833~0.185)	0	0	0
	2월	0.103	0.0880	0.0902 \pm 0.0016		0	0	0
	3월	0.110	0.0882	0.0903 \pm 0.0020		0	0	0
	4월	0.123	0.0867	0.0907 \pm 0.0037		0	0	0
	5월	0.103	0.0875	0.0921 \pm 0.0032		0	0	0
	6월	0.134	0.0864	0.0900 \pm 0.0044		0	0	0
	7월	0.124	0.0849	0.0883 \pm 0.0036		0	0	0
	8월	0.0998	0.0844	0.0876 \pm 0.0020		0	0	0
	9월	0.107	0.0831	0.0866 \pm 0.0028		0	0	0
	10월	0.129	0.0830	0.0865 \pm 0.0041		0	0	0
	11월	0.132	0.0827	0.0857 \pm 0.0044		0	0	0
	12월	0.110	0.0840	0.0868 \pm 0.0022		0	0	0
남문동쪽 (SSW, 1.1 km)	1월	0.115	0.0797	0.0842 \pm 0.0033	0.0907 (0.0803~0.177)	0	0	0
	2월	0.0966	0.0796	0.0828 \pm 0.0020		0	0	0
	3월	0.104	0.0798	0.0825 \pm 0.0021		0	0	0
	4월	0.110	0.0783	0.0825 \pm 0.0035		0	0	0
	5월	0.103	0.0795	0.0870 \pm 0.0049		0	0	0
	6월	0.136	0.0866	0.0917 \pm 0.0049		0	0	0
	7월	0.129	0.0858	0.0896 \pm 0.0039		0	0	0
	8월	0.103	0.0863	0.0898 \pm 0.0021		0	0	0
	9월	0.106	0.0852	0.0892 \pm 0.0031		0	0	0
	10월	0.132	0.0856	0.0896 \pm 0.0044		0	0	0
	11월	0.151	0.0871	0.0912 \pm 0.0048		0	0	0
	12월	0.132	0.0883	0.0920 \pm 0.0029		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 (‘14 ~ ‘18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
1발전소 (SE, 0.2 km)	1월	0.116	0.0852	0.0884 \pm 0.0032	0.0934 (0.0751~0.179)	0	0	0
	2월	0.0992	0.0850	0.0877 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.106	0.0854	0.0878 \pm 0.0019		0	0	0
	4월	0.115	0.0847	0.0879 \pm 0.0032		0	0	0
	5월	0.0990	0.0849	0.0889 \pm 0.0023		0	0	0
	6월	0.130	0.0839	0.0885 \pm 0.0043		0	0	0
	7월	0.122	0.0838	0.0875 \pm 0.0037		0	0	0
	8월	0.100	0.0829	0.0871 \pm 0.0022		0	0	0
	9월	0.116	0.0828	0.0871 \pm 0.0040		0	0	0
	10월	0.127	0.0836	0.0873 \pm 0.0040		0	0	0
	11월	0.145	0.0838	0.0880 \pm 0.0047		0	0	0
	12월	0.129	0.0847	0.0881 \pm 0.0029		0	0	0
2발전소 (S, 0.6 km)	1월	0.120	0.0892	0.0927 \pm 0.0030	0.100 (0.0853~0.191)	0	0	0
	2월	0.103	0.0895	0.0918 \pm 0.0016		0	0	0
	3월	0.111	0.0896	0.0922 \pm 0.0018		0	0	0
	4월	0.120	0.0851	0.0912 \pm 0.0037		0	0	0
	5월	0.105	0.0865	0.0909 \pm 0.0034		1	0	1 ^{주1)}
	6월	0.133	0.0903	0.0948 \pm 0.0044		0	0	0
	7월	0.130	0.0925	0.0964 \pm 0.0035		0	0	0
	8월	0.108	0.0920	0.0961 \pm 0.0019		0	0	0
	9월	0.119	0.0913	0.0959 \pm 0.0036		0	0	0
	10월	0.137	0.0928	0.0964 \pm 0.0040		0	0	0
	11월	0.154	0.0928	0.0974 \pm 0.0046		0	0	0
	12월	0.131	0.0947	0.0979 \pm 0.0027		0	0	0

주1) 4호기 건식이송 준비과정에서 비정상 안착 바스켓의 위치 정상화 시도 중 ERMS 준위 상승 및 보고기준을 초과하여 원안위 일시증가 보고('19.5.30.)

[표 1] 공간선량을 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
신월성 (NNE, 0.9 km)	1월	0.131	0.0910	0.0936 \pm 0.0039	0.0967 (0.0866~0.192)	0	0	0
	2월	0.105	0.0906	0.0927 \pm 0.0018		0	0	0
	3월	0.113	0.0913	0.0931 \pm 0.0020		0	0	0
	4월	0.126	0.0902	0.0935 \pm 0.0038		0	0	0
	5월	0.106	0.0909	0.0937 \pm 0.0014		0	0	0
	6월	0.136	0.0911	0.0943 \pm 0.0041		0	0	0
	7월	0.128	0.0911	0.0950 \pm 0.0036		0	0	0
	8월	0.112	0.0930	0.0959 \pm 0.0021		0	0	0
	9월	0.118	0.0926	0.0957 \pm 0.0035		0	0	0
	10월	0.137	0.0927	0.0960 \pm 0.0044		0	0	0
	11월	0.167	0.0929	0.0964 \pm 0.0056		0	0	0
	12월	0.167	0.0935	0.0964 \pm 0.0042		0	0	0
폐기물저장고 (NNW, 0.4 km)	1월	0.128	0.0923	0.0964 \pm 0.0035	0.103 (0.0909~0.181)	0	0	0
	2월	0.108	0.0916	0.0954 \pm 0.0019		0	0	0
	3월	0.112	0.0922	0.0955 \pm 0.0021		0	0	0
	4월	0.125	0.0911	0.0959 \pm 0.0036		0	0	0
	5월	0.108	0.0922	0.0959 \pm 0.0016		0	0	0
	6월	0.139	0.0908	0.0965 \pm 0.0043		0	0	0
	7월	0.132	0.0923	0.0968 \pm 0.0039		0	0	0
	8월	0.110	0.0925	0.0967 \pm 0.0022		0	0	0
	9월	0.121	0.0912	0.0959 \pm 0.0039		0	0	0
	10월	0.136	0.0917	0.0965 \pm 0.0043		0	0	0
	11월	0.150	0.0913	0.0971 \pm 0.0046		0	0	0
	12월	0.139	0.0925	0.0965 \pm 0.0030		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 (‘14 ~ ‘18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
야적장1 (WNW, 0.7 km)	1월	0.116	0.0808	0.0841 \pm 0.0030	0.0997 (0.0790~0.194)	0	0	0
	2월	0.0964	0.0806	0.0829 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.0983	0.0810	0.0832 \pm 0.0019		0	0	0
	4월	0.118	0.0793	0.0834 \pm 0.0040		0	0	0
	5월	0.0938	0.0796	0.0829 \pm 0.0015		0	0	0
	6월	0.132	0.0793	0.0835 \pm 0.0047		0	0	0
	7월	0.126	0.0783	0.0841 \pm 0.0074		0	0	0
	8월	0.0981	0.0785	0.0820 \pm 0.0022		0	0	0
	9월	0.109	0.0773	0.0818 \pm 0.0044		0	0	0
	10월	0.130	0.0775	0.0823 \pm 0.0051		0	0	0
	11월	0.147	0.0793	0.0836 \pm 0.0054		0	0	0
	12월	0.117	0.0802	0.0838 \pm 0.0025		0	0	0
2발정수장 (WSW, 0.9 km)	1월	0.123	0.0921	0.0946 \pm 0.0030	0.0953 (0.0839~0.155)	0	0	0
	2월	0.108	0.0912	0.0937 \pm 0.0019		0	0	0
	3월	0.113	0.0918	0.0947 \pm 0.0021		0	0	0
	4월	0.124	0.0907	0.0953 \pm 0.0037		0	0	0
	5월	0.107	0.0926	0.0962 \pm 0.0020		0	0	0
	6월	0.142	0.0917	0.0959 \pm 0.0048		0	0	0
	7월	0.137	0.0917	0.0948 \pm 0.0039		0	0	0
	8월	0.109	0.0922	0.0951 \pm 0.0021		0	0	0
	9월	0.112	0.0905	0.0940 \pm 0.0032		0	0	0
	10월	0.137	0.0896	0.0935 \pm 0.0046		0	0	0
	11월	0.150	0.0891	0.0937 \pm 0.0049		0	0	0
	12월	0.121	0.0899	0.0931 \pm 0.0025		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 (‘14 ~ ’18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
직원사택 (S, 1.9 km)	1월	0.120	0.0976	0.100 \pm 0.002	0.101 (0.0899~0.161)	0	0	0
	2월	0.110	0.0970	0.0993 \pm 0.0014		0	0	0
	3월	0.114	0.0981	0.0998 \pm 0.0015		0	0	0
	4월	0.124	0.0969	0.100 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.108	0.0977	0.100 \pm 0.001		0	0	0
	6월	0.130	0.0975	0.101 \pm 0.003		0	0	0
	7월	0.128	0.0976	0.0998 \pm 0.0028		0	0	0
	8월	0.110	0.0974	0.0998 \pm 0.0014		0	0	0
	9월	0.122	0.0984	0.103 \pm 0.004		0	0	0
	10월	0.135	0.103	0.106 \pm 0.003		0	0	0
	11월	0.156	0.103	0.107 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.136	0.104	0.107 \pm 0.002		0	0	0
상봉 (NNE, 2.0 km)	1월	0.119	0.0876	0.0900 \pm 0.0029	0.0970 (0.0791~0.155)	0	0	0
	2월	0.101	0.0865	0.0889 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.105	0.0871	0.0893 \pm 0.0020		0	0	0
	4월	0.119	0.0855	0.0900 \pm 0.0037		0	0	0
	5월	0.102	0.0862	0.0903 \pm 0.0018		0	0	0
	6월	0.132	0.0855	0.0906 \pm 0.0045		0	0	0
	7월	0.125	0.0825	0.0884 \pm 0.0040		0	0	0
	8월	0.104	0.0896	0.0931 \pm 0.0017		0	0	0
	9월	0.118	0.0900	0.0929 \pm 0.0027		0	0	0
	10월	0.121	0.0902	0.0930 \pm 0.0030		0	0	0
	11월	0.152	0.0907	0.0980 \pm 0.0050		0	0	0
	12월	0.181	0.0975	0.101 \pm 0.004		1	0	1 ^{주2)}

주2) 천연로 반입차량(KNF) 감시기 인접 주차, 발전소 배출 및 기상 영향 없었음(보고기준 미만)

[표 1] 공간선량을 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 (‘14 ~ ‘18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
육송도로 ^{주3)} (NNE, 1.6 km)	1월	0.114	0.0827	0.0849 \pm 0.0029	0.0835 (0.0761~0.138)	0	0	0
	2월	0.0958	0.0820	0.0840 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.100	0.0825	0.0844 \pm 0.0019		0	0	0
	4월	0.115	0.0812	0.0846 \pm 0.0037		0	0	0
	5월	0.0943	0.0820	0.0844 \pm 0.0014		0	0	0
	6월	0.126	0.0819	0.0851 \pm 0.0042		0	0	0
	7월	0.121	0.0814	0.0841 \pm 0.0038		0	0	0
	8월	0.0958	0.0761	0.0825 \pm 0.0033		0	0	0
	9월	0.0999	0.0749	0.0779 \pm 0.0035		0	0	0
	10월	0.117	0.0748	0.0782 \pm 0.0039		0	0	0
	11월	0.126	0.0733	0.0764 \pm 0.0044		0	0	0
	12월	0.123	0.0730	0.0759 \pm 0.0029		0	0	0
인수저장시설 ^{주3)} (NNW, 1.7 km)	1월	0.129	0.0892	0.0921 \pm 0.0037	0.0934 (0.0732~0.156)	0	0	0
	2월	0.105	0.0881	0.0913 \pm 0.0021		0	0	0
	3월	0.111	0.0898	0.0923 \pm 0.0022		0	0	0
	4월	0.127	0.0889	0.0931 \pm 0.0042		0	0	0
	5월	0.107	0.0904	0.0938 \pm 0.0018		0	0	0
	6월	0.144	0.0911	0.0947 \pm 0.0049		0	0	0
	7월	0.140	0.0909	0.0939 \pm 0.0043		0	0	0
	8월	0.112	0.0907	0.0954 \pm 0.0031		0	0	0
	9월	0.114	0.0885	0.0924 \pm 0.0036		0	0	0
	10월	0.140	0.0889	0.0922 \pm 0.0047		0	0	0
	11월	0.147	0.0894	0.0933 \pm 0.0052		0	0	0
	12월	0.144	0.0901	0.0928 \pm 0.0032		0	0	0

주3) 한국원자력환경공단 소유 지점으로 측정자료를 공유하여 인용한 자료임

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
동굴입구 ^{주3)} (N, 1.7 km)	1월	0.125	0.0876	0.0901 \pm 0.0036	0.0890 (0.0727~0.151)	0	0	0
	2월	0.103	0.0864	0.0890 \pm 0.0019		0	0	0
	3월	0.107	0.0875	0.0895 \pm 0.0020		0	0	0
	4월	0.120	0.0858	0.0899 \pm 0.0038		0	0	0
	5월	0.103	0.0869	0.0901 \pm 0.0016		0	0	0
	6월	0.134	0.0869	0.0906 \pm 0.0044		0	0	0
	7월	0.129	0.0863	0.0894 \pm 0.0039		0	0	0
	8월	0.102	0.0813	0.0863 \pm 0.0034		0	0	0
	9월	0.110	0.0869	0.0898 \pm 0.0033		0	0	0
	10월	0.131	0.0863	0.0899 \pm 0.0042		0	0	0
	11월	0.148	0.0869	0.0905 \pm 0.0048		0	0	0
	12월	0.142	0.0872	0.0899 \pm 0.0032		0	0	0
전망대부근 ^{주3)} (N, 2.0 km)	1월	0.144	0.116	0.119 \pm 0.003	0.114 (0.0995~0.203)	0	0	0
	2월	0.128	0.115	0.117 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.135	0.116	0.118 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.148	0.114	0.118 \pm 0.004		0	0	0
	5월	0.129	0.115	0.118 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.163	0.115	0.118 \pm 0.004		0	0	0
	7월	0.157	0.113	0.117 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.133	0.104	0.115 \pm 0.006		0	0	0
	9월	0.127	0.102	0.106 \pm 0.004		0	0	0
	10월	0.149	0.103	0.107 \pm 0.004		0	0	0
	11월	0.157	0.105	0.109 \pm 0.005		0	0	0
	12월	0.160	0.107	0.110 \pm 0.003		0	0	0

주3) 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	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
경주 (NW, 22.2 km)	1월	0.114	0.0896	0.0937 \pm 0.0024	0.0982 (0.0827~0.155)	0	0	0
	2월	0.104	0.0888	0.0929 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.103	0.0908	0.0934 \pm 0.0015		0	0	0
	4월	0.111	0.0892	0.0936 \pm 0.0027		0	0	0
	5월	0.109	0.0907	0.0941 \pm 0.0015		0	0	0
	6월	0.128	0.0898	0.0947 \pm 0.0043		0	0	0
	7월	0.111	0.0893	0.0920 \pm 0.0019		0	0	0
	8월	0.111	0.0883	0.0922 \pm 0.0023		0	0	0
	9월	0.101	0.0862	0.0913 \pm 0.0016		0	0	0
	10월	0.110	0.0790	0.0914 \pm 0.0024		0	0	0
	11월	0.114	0.0907	0.0964 \pm 0.0032		0	0	0
	12월	0.115	0.0970	0.100 \pm 0.002		0	0	0
울 산 (SSW, 25.1 km)	1월	0.116	0.0907	0.0931 \pm 0.0023	0.104 (0.0739~0.190)	0	0	0
	2월	0.104	0.0892	0.0919 \pm 0.0017		0	0	0
	3월	0.105	0.0898	0.0919 \pm 0.0015		0	0	0
	4월	0.112	0.0882	0.0921 \pm 0.0027		0	0	0
	5월	0.101	0.0898	0.0926 \pm 0.0015		0	0	0
	6월	0.119	0.0883	0.0925 \pm 0.0031		0	0	0
	7월	0.109	0.0878	0.0904 \pm 0.0021		0	0	0
	8월	0.0994	0.0875	0.0912 \pm 0.0015		0	0	0
	9월	0.109	0.0862	0.0906 \pm 0.0024		0	0	0
	10월	0.107	0.0879	0.0909 \pm 0.0020		0	0	0
	11월	0.121	0.0902	0.0964 \pm 0.0038		0	0	0
	12월	0.116	0.0961	0.0993 \pm 0.0023		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
신명 (SSW, 8.4 km)	1월	0.120	0.0980	0.100 \pm 0.002	0.0951 (0.0844~0.124)		0	0
	2월	0.108	0.0967	0.0998 \pm 0.0013			0	0
	3월	0.109	0.0977	0.100 \pm 0.001			0	0
	4월	0.117	0.0960	0.100 \pm 0.002			0	0
	5월	0.107	0.0940	0.100 \pm 0.001			0	0
	6월	0.121	0.0985	0.101 \pm 0.002			0	0
	7월	0.121	0.0972	0.101 \pm 0.002			0	0
	8월	0.108	0.0967	0.101 \pm 0.001			0	0
	9월	0.110	0.0953	0.100 \pm 0.002			0	0
	10월	0.123	0.0936	0.0997 \pm 0.0023			0	0
	11월	0.137	0.0949	0.103 \pm 0.005			0	0
	12월	0.115	0.0976	0.103 \pm 0.002			0	0
신서 (SW, 6.2 km)	1월	0.107	0.0808	0.0832 \pm 0.0029	0.0870 (0.0789~0.131)		0	0
	2월	0.0945	0.0796	0.0823 \pm 0.0016			0	0
	3월	0.101	0.0805	0.0831 \pm 0.0018			0	0
	4월	0.109	0.0799	0.0835 \pm 0.0032			0	0
	5월	0.0917	0.0804	0.0831 \pm 0.0013			0	0
	6월	0.116	0.0803	0.0834 \pm 0.0035			0	0
	7월	0.120	0.0804	0.0835 \pm 0.0036			0	0
	8월	0.0968	0.0799	0.0833 \pm 0.0018			0	0
	9월	0.0982	0.0796	0.0827 \pm 0.0028			0	0
	10월	0.123	0.0789	0.0824 \pm 0.0041			0	0
	11월	0.125	0.0802	0.0856 \pm 0.0059			0	0
	12월	0.101	0.0804	0.0836 \pm 0.0022			0	0

[표 1] 공간선량을 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
기 구 (WSW, 5.3 km)	1월	0.113	0.0931	0.0958 \pm 0.0022	0.0945 (0.0883~0.129)	0	0	0
	2월	0.104	0.0913	0.0950 \pm 0.0015			0	0
	3월	0.109	0.0930	0.0952 \pm 0.0016			0	0
	4월	0.117	0.0910	0.0952 \pm 0.0027			0	0
	5월	0.103	0.0924	0.0957 \pm 0.0013			0	0
	6월	0.124	0.0919	0.0957 \pm 0.0028			0	0
	7월	0.118	0.0907	0.0947 \pm 0.0024			0	0
	8월	0.103	0.0913	0.0951 \pm 0.0015			0	0
	9월	0.110	0.0928	0.0971 \pm 0.0025			0	0
	10월	0.135	0.0936	0.0971 \pm 0.0037			0	0
	11월	0.138	0.0922	0.0966 \pm 0.0040			0	0
	12월	0.106	0.0931	0.0963 \pm 0.0017			0	0
석촌 (W, 5.5 km)	1월	0.134	0.110	0.113 \pm 0.002	0.112 (0.104~0.152)	0	0	0
	2월	0.124	0.109	0.112 \pm 0.002			0	0
	3월	0.126	0.109	0.112 \pm 0.002			0	0
	4월	0.138	0.108	0.112 \pm 0.003			0	0
	5월	0.121	0.107	0.111 \pm 0.001			0	0
	6월	0.146	0.108	0.112 \pm 0.004			0	0
	7월	0.144	0.100	0.110 \pm 0.004			0	0
	8월	0.122	0.105	0.110 \pm 0.002			0	0
	9월	0.131	0.109	0.115 \pm 0.004			0	0
	10월	0.150	0.115	0.119 \pm 0.004			0	0
	11월	0.170	0.116	0.120 \pm 0.004			0	0
	12월	0.132	0.117	0.120 \pm 0.002			0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 (‘14~’18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
효동 (WNW, 8.4 km)	1월	0.123	0.100	0.102 \pm 0.002	0.101 (0.0919~0.171)	0	0	0
	2월	0.110	0.0989	0.101 \pm 0.001		0	0	0
	3월	0.113	0.0991	0.101 \pm 0.001		0	0	0
	4월	0.116	0.0982	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	5월	0.111	0.0990	0.101 \pm 0.001		0	0	0
	6월	0.117	0.0987	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	7월	0.116	0.0978	0.0998 \pm 0.0016		0	0	0
	8월	0.107	0.0972	0.0996 \pm 0.0011		0	0	0
	9월	0.117	0.0987	0.104 \pm 0.005		0	0	0
	10월	0.125	0.107	0.110 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.134	0.108	0.111 \pm 0.002		0	0	0
	12월	0.123	0.109	0.112 \pm 0.002		0	0	0
두산 (NNW, 6.9 km)	1월	0.132	0.109	0.111 \pm 0.002	0.108 (0.0791~0.152)	0	0	0
	2월	0.121	0.106	0.111 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.123	0.109	0.111 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.133	0.105	0.111 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.123	0.108	0.111 \pm 0.001		0	0	0
	6월	0.141	0.108	0.111 \pm 0.003		0	0	0
	7월	0.138	0.108	0.111 \pm 0.003		0	0	0
	8월	0.120	0.108	0.111 \pm 0.001		0	0	0
	9월	0.134	0.108	0.116 \pm 0.003		0	0	0
	10월	0.145	0.0927	0.110 \pm 0.008		0	0	0
	11월	0.143	0.103	0.107 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.136	0.104	0.108 \pm 0.003		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
팔조 (N, 7.8 km)	1월	0.126	0.107	0.109 \pm 0.002	0.109 (0.103~0.142)	0	0	0
	2월	0.117	0.106	0.108 \pm 0.001		0	0	0
	3월	0.125	0.107	0.108 \pm 0.001		0	0	0
	4월	0.129	0.105	0.108 \pm 0.002		0	0	0
	5월	0.121	0.106	0.108 \pm 0.001		0	0	0
	6월	0.141	0.105	0.108 \pm 0.003		0	0	0
	7월	0.137	0.105	0.112 \pm 0.005		0	0	0
	8월	0.120	0.106	0.110 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.129	0.107	0.110 \pm 0.003		0	0	0
	10월	0.148	0.107	0.110 \pm 0.004		0	0	0
	11월	0.139	0.107	0.111 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.147	0.108	0.111 \pm 0.002		0	0	0
감포2 (NNE, 10.3 km)	1월	0.124	0.0952	0.0977 \pm 0.0025	0.0966 (0.0777~0.132)	0	0	0
	2월	0.105	0.0944	0.0968 \pm 0.0013		0	0	0
	3월	0.117	0.0956	0.0974 \pm 0.0017		0	0	0
	4월	0.121	0.0940	0.0975 \pm 0.0027		0	0	0
	5월	0.110	0.0951	0.0978 \pm 0.0013		0	0	0
	6월	0.126	0.0955	0.0983 \pm 0.0031		0	0	0
	7월	0.127	0.0955	0.100 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.109	0.0957	0.0987 \pm 0.0017		0	0	0
	9월	0.121	0.0945	0.0978 \pm 0.0035		0	0	0
	10월	0.140	0.0941	0.0972 \pm 0.0036		0	0	0
	11월	0.143	0.0940	0.0975 \pm 0.0043		0	0	0
	12월	0.134	0.0945	0.0969 \pm 0.0027		0	0	0

[표 2] 공간집적선량 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('14~'18)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 내 부	정밀기기창고	N	0.2	150 \pm 7	167 \pm 9	167 \pm 6	154 \pm 7	638	148 (121 ~ 184)	591
	취수구(2)	S	0.3	141 \pm 8	148 \pm 9	160 \pm 6	133 \pm 4	582	133 (110 ~ 164)	533
	폐기물저장고	NNW	0.4	132 \pm 20	143 \pm 4	181 \pm 29	136 \pm 8	593	144 (110 ~ 185)	577
	남문서쪽 ^{주1)}	SW	0.9	141 \pm 5	143 \pm 12	157 \pm 8	136 \pm 5	577	123 (105 ~ 153)	490
	야적장	N	0.5	130 \pm 8	147 \pm 3	175 \pm 31	142 \pm 4	594	119 (97.4 ~ 146)	474
	계근장앞	NNE	0.4	138 \pm 9	149 \pm 20	160 \pm 7	138 \pm 4	586	125 (105 ~ 152)	499
	남문동쪽 ^{주1)}	SSW	1.1	137 \pm 19	141 \pm 9	155 \pm 20	132 \pm 6	565	117 (96.6 ~ 142)	468
	2발 배수구	NNE	0.8	140 \pm 6	168 \pm 15	174 \pm 32	147 \pm 4	629	135 (113 ~ 160)	540
	1발전소	SE	0.2	143 \pm 19	138 \pm 18	169 \pm 28	130 \pm 3	579	122 (101 ~ 153)	489
	1발 정수장	N	0.7	143 \pm 11	145 \pm 6	158 \pm 15	122 \pm 3	567	116 (97.3 ~ 142)	462
	2발전소	S	0.6	157 \pm 4	138 \pm 4	195 \pm 17	139 \pm 3	629	125 (105 ~ 153)	499
	신월성	NNE	0.9	138 \pm 6	130 \pm 2	191 \pm 16	134 \pm 11	592	122 (104 ~ 153)	490
	야적장1	WNW	0.7	138 \pm 18	147 \pm 13	146 \pm 20	139 \pm 3	570	133 (99.0 ~ 180)	532
	2발 정수장	WSW	0.9	138 \pm 16	130 \pm 7	156 \pm 21	128 \pm 5	552	118 (98.5 ~ 149)	470
	육송도로	NNE	1.6	136 \pm 5	129 \pm 2	152 \pm 13	129 \pm 2	546	121 (98.3 ~ 149)	485
	인수저장시설	NNW	1.7	151 \pm 9	150 \pm 11	171 \pm 17	147 \pm 10	618	121 (105 ~ 146)	484
	동굴입구	N	1.7	162 \pm 5	126 \pm 24	178 \pm 4	142 \pm 9	608	125 (107 ~ 153)	500
	전망대부근	N	2.0	177 \pm 12	161 \pm 10	217 \pm 30	167 \pm 9	722	135 (107 ~ 186)	540
평 균				144 \pm 50	144 \pm 49	170 \pm 85	139 \pm 26	597	127 (96.6 ~ 186)	507

[표 2] 공간집적선량 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('14 ~ '18)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 외 부	상봉	NNE	2.0	134 ± 10	161 ± 47	156 ± 12	138 ± 4	589	143 (96.9 ~ 169)	570
	직원사택	S	1.9	155 ± 5	137 ± 6	177 ± 6	144 ± 8	613	130 (108 ~ 176)	521
	대본초교	NNE	3.7	142 ± 15	142 ± 4	159 ± 20	138 ± 5	580	124 (101 ~ 152)	495
	구길	NNW	4.1	140 ± 12	127 ± 5	148 ± 11	130 ± 9	544	117 (101 ~ 138)	467
	양남초교	SSW	4.5	152 ± 6	134 ± 6	170 ± 10	131 ± 5	587	119 (100 ~ 143)	476
	대본	NNE	5.4	136 ± 14	158 ± 17	153 ± 14	141 ± 5	587	125 (102 ~ 153)	501
	기구	WSW	5.1	148 ± 14	156 ± 3	166 ± 18	151 ± 14	621	132 (108 ~ 154)	528
	석촌	W	5.5	156 ± 14	143 ± 8	173 ± 19	143 ± 4	616	124 (106 ~ 155)	498
	석읍	WNW	5.9	126 ± 13	123 ± 8	139 ± 8	125 ± 5	513	115 (96.6 ~ 140)	459
	상계초교	SW	6.8	141 ± 5	140 ± 5	155 ± 3	137 ± 10	573	124 (108 ~ 152)	497
	송전초교	NW	7.3	146 ± 5	156 ± 11	173 ± 16	146 ± 3	620	128 (110 ~ 156)	514
	팔조	N	7.9	133 ± 4	149 ± 8	174 ± 23	144 ± 4	600	120 (96.6 ~ 140)	479
	양북초중교	NNW	8.6	160 ± 14	161 ± 12	179 ± 13	152 ± 4	652	132 (107 ~ 175)	527
	울산교육수련원	SSW	8.6	143 ± 12	144 ± 10	165 ± 27	143 ± 6	595	124 (102 ~ 148)	496
	나산1	WNW	2.1	155 ± 7	152 ± 6	166 ± 7	151 ± 7	623	127 (109 ~ 154)	507
	나산2	W	1.7	135 ± 4	151 ± 11	161 ± 33	141 ± 4	589	120 (100 ~ 143)	481
	환서	SW	3.0	137 ± 3	144 ± 7	156 ± 3	135 ± 5	572	121 (100 ~ 161)	485
	신서 ^{주1)}	SW	6.2	-	190 ± 10	174 ± 20	153 ± 4	-	172 (153 ~ 190)	690
	효동 ^{주1)}	WNW	8.4	-	186 ± 9	175 ± 7	155 ± 5	-	172 (155 ~ 186)	689
	감포2 ^{주1)}	NNE	10.3	-	205 ± 4	193 ± 7	166 ± 4	-	188 (166 ~ 205)	753
	평 균			143 ± 42	153 ± 60	166 ± 71	143 ± 28	605	125 (96.6 ~ 176)	500
비 교 지 점	경주	NW	22.2	137 ± 6	157 ± 25	172 ± 20	139 ± 6	604	121 (101 ~ 164)	483
	울산	SSW	25.1	150 ± 4	129 ± 8	167 ± 14	135 ± 4	581	117 (98.3 ~ 147)	468
	평 균			143 ± 7	143 ± 26	169 ± 24	137 ± 7	592	119 (98.3 ~ 164)	476

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 추가(2019.4), 평상변동범위('19년)

[표3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 전반기 1/4분기													평상변동범위 (‘14~’18)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발전소 (SE, 0.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0114					<0.0182				<0.0320				<0.00152
		¹³⁷ Cs	<0.0132					<0.0197				<0.0333				<0.0102
		⁶⁰ Co	<0.0147					<0.0234				<0.0356				<0.00195
		¹⁰⁶ Ru	<0.121					<0.174				<0.282				<0.0906
		¹⁴⁴ Ce	<0.0740					<0.116				<0.184				<0.0617
		⁷ Be	6.30±0.16					6.15±0.27				5.66±0.20				4.58(1.38~6.73)
	전 베타	0.771±0.019	1.29±0.02	1.37±0.02	0.971±0.021	1.20±0.02	1.16±0.02	1.20±0.02	0.827±0.019	1.22±0.02	1.76±0.03	1.08±0.02	0.758±0.019	0.832±0.020	0.866(0.128~2.00)	
	¹³¹ I	<1.13	<1.02	<1.04	<0.976	<0.518	<0.971	<0.958	<0.910	<1.03	<0.989	<0.973	<0.974	<1.02	<0.424	
³ H	2.46±0.01		1.88±0.01			1.52±0.01		2.57±0.02		1.24±0.01		2.96±0.02		2.57(0.332~7.78)		
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0117					<0.0145				<0.0225				<0.0110
		¹³⁷ Cs	<0.0129					<0.0162				<0.0265				<0.0115
		⁶⁰ Co	<0.0154					<0.0180				<0.0228				<0.0102
		¹⁰⁶ Ru	<0.120					<0.147				<0.246				<0.0825
		¹⁴⁴ Ce	<0.0739					<0.0925				<0.149				<0.0749
		⁷ Be	6.47±0.16					6.87±0.24				5.77±0.19				4.67(1.39~6.69)
	전 베타	0.823±0.020	1.22±0.02	1.21±0.02	0.948±0.021	1.24±0.02	1.18±0.02	1.29±0.02	0.933±0.020	1.33±0.02	1.91±0.03	1.07±0.02	0.708±0.019	0.973±0.021	0.858(0.130~1.90)	
	¹³¹ I	<0.729	<0.809	<0.665	<0.719	<0.696	<0.729	<0.703	<0.786	<0.703	<0.811	<0.717	<0.739	<0.474	<0.474	
³ H	2.89±0.01		2.89±0.01			3.89±0.01		2.82±0.02		2.41±0.02		1.02±0.01		2.88(0.361~32.8)		
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0157					<0.0197				<0.0320				<0.00920
		¹³⁷ Cs	<0.0161					<0.0207				<0.0347				<0.00985
		⁶⁰ Co	<0.0193					<0.0226				<0.0420				<0.00940
		¹⁰⁶ Ru	<0.148					<0.187				<0.288				<0.0934
		¹⁴⁴ Ce	<0.100					<0.121				<0.201				<0.0653
		⁷ Be	6.36±0.25					6.06±0.30				6.28±0.22				4.47(0.749~7.18)
	전 베타	0.589±0.018	1.14±0.02	1.30±0.02	0.882±0.021	1.03±0.02	1.03±0.02	1.27±0.02	0.885±0.020	1.29±0.02	1.87±0.03	1.03±0.02	0.801±0.020	1.06±0.02	0.858(0.121~2.04)	
	¹³¹ I	<1.15	<1.21	<0.969	<1.12	<0.748	<1.18	<1.06	<1.05	<1.13	<1.02	<1.19	<1.01	<0.934	<0.415	
³ H	0.268±0.004		0.426±0.005			0.366±0.005		0.364±0.006		0.363±0.007		0.294±0.006		0.594(0.0235~2.77)		

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 전반기 1/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0150					<0.0132				<0.0217				<0.0105
		¹³⁷ Cs	<0.0136					<0.0159				<0.0228				<0.0121
		⁶⁰ Co	<0.0146					<0.0180				<0.0253				<0.0133
		¹⁰⁶ Ru	<0.119					<0.140				<0.214				<0.105
		¹⁴⁴ Ce	<0.0768					<0.0889				<0.139				<0.0710
		⁷ Be	6.35±0.21					6.35±0.21				5.36±0.17				4.20(1.09 ~ 6.07)
	전 베 타	0.913±0.021	1.32±0.02	1.35±0.02	1.06±0.02	1.30±0.02	1.01±0.02	1.04±0.02	0.927±0.020	1.06±0.02	1.67±0.02	0.853±0.019	0.709±0.018	1.05±0.02	0.790(0.123 ~ 1.77)	
	¹³¹ I	<0.740	<0.720	<0.678	<0.718	<0.548	<0.665	<0.601	<0.700	<0.865	<0.589	<0.638	<0.706	<0.643	<0.464	
	³ H	2.67±0.10		3.62±0.10			2.43±0.10		2.28±0.01		2.41±0.01		2.84±0.02		4.21(0.344~13.3)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0152					<0.0145				<0.0313				<0.0104
		¹³⁷ Cs	<0.0168					<0.0167				<0.0293				<0.0114
		⁶⁰ Co	<0.0184					<0.0190				<0.0355				<0.0119
		¹⁰⁶ Ru	<0.149					<0.147				<0.288				<0.102
		¹⁴⁴ Ce	<0.0974					<0.0957				<0.181				<0.0678
		⁷ Be	5.80±0.16					6.24±0.16				4.50±0.16				4.53(1.22 ~ 6.42)
	전 베 타	0.652±0.018	1.22±0.02	1.20±0.02	0.908±0.020	1.17±0.02	1.10±0.02	0.948±0.020	0.905±0.020	1.16±0.03	1.78±0.02	0.769±0.019	0.772±0.019	1.00±0.02	0.859(0.139 ~ 1.93)	
	¹³¹ I	<0.987	<0.924	<1.02	<1.09	<0.816	<0.968	<0.925	<0.950	<1.23	<0.900	<1.08	<0.902	<1.09	<0.445	
	³ H	0.0455±0.0016		0.0473±0.0015			0.0644±0.0026		0.223±0.005		0.202±0.005		0.150±0.005		0.543(0.0169~2.87)	
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0163					<0.0211				<0.0226				<0.0111
		¹³⁷ Cs	<0.0168					<0.0223				<0.0255				<0.0119
		⁶⁰ Co	<0.0199					<0.0245				<0.0293				<0.0131
		¹⁰⁶ Ru	<0.152					<0.203				<0.233				<0.0623
		¹⁴⁴ Ce	<0.101					<0.130				<0.147				<0.0735
		⁷ Be	6.57±0.17					6.82±0.19				5.15±0.17				4.48(1.42 ~ 6.80)
	¹⁴ C	0.230±0.008[0.0471±0.0015] ^{주1)}					0.246±0.007[0.0507±0.0016] ^{주1)}				0.251±0.007[0.0552±0.0016] ^{주1)}				0.285(0.219 ~ 0.391)	
	전 베 타	0.835±0.020	1.24±0.02	1.22±0.02	0.961±0.021	1.22±0.02	1.11±0.02	1.07±0.02	1.01±0.02	1.22±0.03	1.72±0.02	0.751±0.019	0.733±0.019	0.946±0.022	0.857(0.177 ~ 1.83)	
	¹³¹ I	<1.12	<1.10	<0.931	<1.04	<0.574	<0.992	<1.04	<0.900	<1.33	<1.01	<1.25	<1.08	<1.11	<0.402	
	³ H	0.0319±0.0017		0.00458±0.00129			0.0419±0.0022		0.0624±0.0029		0.0555±0.0036		0.0263±0.0029		0.205(0.00325~1.27)	

주1) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임(이하 표 3은 동일)

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 전반기 1/4분기													평상변동범위 ('14 ~ '18)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0116					<0.0150				<0.0223				<0.00928
		¹³⁷ Cs	<0.0135					<0.0116				<0.0281				<0.0105
		⁶⁰ Co	<0.0158					<0.0186				<0.0350				<0.0115
		¹⁰⁶ Ru	<0.120					<0.149				<0.233				<0.0789
		¹⁴⁴ Ce	<0.0782					<0.0980				<0.155				<0.0677
		⁷ Be	6.21±0.21					6.65±0.17				5.43±0.31				4.55(1.25 ~ 6.90)
	¹⁴ C	0.221±0.007[0.0462±0.0015]					0.293±0.007[0.0615±0.0016]				0.285±0.007[0.0588±0.0015]				0.359(0.236 ~ 1.04)	
	전 베 타	0.767±0.019	1.15±0.02	1.36±0.02	0.984±0.022	1.15±0.02	1.13±0.02	0.939±0.021	0.897±0.021	1.15±0.02	1.76±0.03	0.966±0.021	0.699±0.019	0.966±0.022	0.849(0.127 ~ 1.90)	
	¹³¹ I	<0.790	<0.846	<0.759	<0.700	<0.600	<0.777	<0.735	<0.777	<0.699	<0.779	<0.843	<0.856	<0.809	<0.552	
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	³ H	0.0140±0.0017		0.0527±0.0022			0.142±0.004		0.168±0.005		0.0497±0.0040		0.0662±0.0032		0.445(0.0118~1.81)
		¹³⁴ Cs	<0.0114					<0.0196				<0.0223				<0.0104
		¹³⁷ Cs	<0.0130					<0.0208				<0.0281				<0.0118
		⁶⁰ Co	<0.0128					<0.0233				<0.0350				<0.0137
		¹⁰⁶ Ru	<0.115					<0.193				<0.233				<0.0854
		¹⁴⁴ Ce	<0.0754					<0.125				<0.155				<0.0711
	⁷ Be	5.39±0.15					7.03±0.30				5.43±0.31				4.02(1.30 ~ 6.42)	
	¹⁴ C	0.229±0.007[0.0367±0.0012]					0.233±0.007[0.0384±0.0012]				0.239±0.007[0.0421±0.0013]				0.250(0.215 ~ 0.297)	
	전 베 타	0.839±0.020	1.30±0.02	1.43±0.03	0.941±0.020	1.03±0.02	1.09±0.02	1.22±0.02	1.01±0.02	1.23±0.02	1.90±0.03	1.06±0.02	0.673±0.019	0.953±0.021	0.825(0.173 ~ 1.95)	
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	¹³¹ I	<1.12	<1.10	<1.11	<1.07	<0.848	<1.16	<1.01	<1.05	<1.09	<1.07	<1.24	<1.09	<1.21	<0.478
		³ H	<0.00267		<0.00480			<0.00186		0.0159±0.0031		0.00928±0.00232		<0.00757		0.0174(<0.00112~0.0445)
		¹³⁴ Cs	<0.0108					<0.0144				<0.0221				<0.00948
		¹³⁷ Cs	<0.0126					<0.0163				<0.0261				<0.0106
		⁶⁰ Co	<0.0134					<0.0184				<0.0266				<0.0115
		¹⁰⁶ Ru	<0.114					<0.147				<0.144				<0.0958
	¹⁴⁴ Ce	<0.0728					<0.0931				<0.231				<0.0665	
	⁷ Be	5.90±0.19					6.75±0.25				5.29±0.17				4.42(1.33 ~ 6.72)	
	전 베 타	0.827±0.019	1.31±0.02	1.32±0.02	1.01±0.02	1.24±0.02	0.935±0.020	1.20±0.02	0.994±0.021	1.32±0.03	1.65±0.02	1.02±0.02	0.824±0.020	0.928±0.021	0.829(0.154 ~ 1.67)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 전반기 1/4분기													평상변동범위 (‘14 ~ ‘18)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
동굴입구 ^{주2)} (N,1.7km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0408					<0.0200				<0.0144				<0.0139
		¹³⁷ Cs	<0.0526					<0.0222				<0.0131				<0.0104
		⁶⁰ Co	<0.0496					<0.0327				<0.0102				<0.00906
		¹⁰⁶ Ru	<0.373					<0.197				<0.167				<0.109
		¹⁴⁴ Ce	<0.210					<0.0936				<0.0937				<0.0418
		⁷ Be	7.19±0.41					7.17±0.19				6.12±0.17				4.30(1.41 ~ 7.52)
	전 베타	1.84±0.03	1.88±0.03	1.50±0.03	1.87±0.03	1.63±0.03	1.77±0.03	1.31±0.03	1.80±0.03	2.58±0.04	1.49±0.03	1.09±0.03	1.50±0.03	1.32±0.03	1.14(0.192 ~ 2.60)	
	¹³¹ I	<0.945	<1.05	<1.13	<1.14	<0.746	<1.12	<0.947	<1.03	<0.934	<0.969	<1.12	<1.17	<0.999	<0.632	
	³ H	0.0188±0.0018		0.0988±0.0024			0.0817±0.0029		0.0872±0.0039		0.203±0.006		0.684±0.009		0.502(0.0100 ~ 4.46)	

주2) 환경방사선조사계획 개정(‘14.01) 에 따라 부지경계(남)이 동굴입구로 명칭 변경 되었으며, 한국원자력환경공단과 자료공유 지점임(이하 표 3은 동일)

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 전반기 2/4분기												평상변동범위 ('14 ~ '18)		
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주	
1발전소 (SE,0.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0350				<0.0269					<0.0321				<0.00152
		¹³⁷ Cs	<0.0362				<0.0288					<0.0365				<0.0102
		⁶⁰ Co	<0.0522				<0.0320					<0.0439				<0.00195
		¹⁰⁶ Ru	<0.292				<0.274					<0.334				<0.0906
		¹⁴⁴ Ce	<0.183				<0.175					<0.210				<0.0617
		⁷ Be	6.52±0.20				6.73±0.40					4.49±0.37				4.58(1.38 ~ 6.73)
	전 베타	0.834±0.019	0.676±0.018	0.783±0.019	0.723±0.018	0.382±0.015	0.743±0.019	0.858±0.020	0.508±0.016	0.671±0.018	0.804±0.017	0.547±0.018	0.525±0.016	0.438±0.016	0.866(0.128 ~ 2.00)	
	¹³¹ I	<1.02	<1.08	<1.01	<0.983	<1.11	<1.04	<1.17	<0.947	<1.06	<0.854	<1.14	<1.00	<1.09	<0.424	
	³ H	1.94±0.02		2.58±0.02		2.18±0.02		2.50±0.03			1.22±0.02		5.04±0.04		2.57(0.332~7.78)	
2발전소 (S,0.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0239				<0.0192					<0.0358				<0.0110
		¹³⁷ Cs	<0.0271				<0.0230					<0.0375				<0.0115
		⁶⁰ Co	<0.0289				<0.0240					<0.0408				<0.0102
		¹⁰⁶ Ru	<0.243				<0.202					<0.345				<0.0825
		¹⁴⁴ Ce	<0.153				<0.123					<0.220				<0.0749
		⁷ Be	6.88±0.39				5.97±0.18					4.68±0.39				4.67(1.39 ~ 6.69)
	전 베타	0.908±0.020	0.674±0.018	0.852±0.020	0.693±0.018	0.478±0.017	0.717±0.018	0.964±0.021	0.474±0.016	0.734±0.018	0.820±0.018	0.544±0.018	0.600±0.017	0.498±0.016	0.858(0.130 ~ 1.90)	
	¹³¹ I	<0.744	<0.756	<0.729	<0.699	<0.788	<0.651	<0.771	<0.671	<0.663	<0.476	<0.856	<0.611	<0.718	<0.474	
	³ H	3.44±0.02		1.21±0.02		3.65±0.03		1.32±0.02			2.58±0.02		2.67±0.03		2.88(0.361~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0269				<0.0289					<0.0328				<0.00920
		¹³⁷ Cs	<0.0378				<0.0307					<0.0375				<0.00985
		⁶⁰ Co	<0.0268				<0.0308					<0.0387				<0.00940
		¹⁰⁶ Ru	<0.284				<0.258					<0.327				<0.0934
		¹⁴⁴ Ce	<0.157				<0.173					<0.214				<0.0653
		⁷ Be	5.68±0.22				7.57±0.24					4.89±0.19				4.47(0.749 ~ 7.18)
	전 베타	0.833±0.020	0.660±0.019	0.731±0.019	0.744±0.019	0.442±0.016	0.793±0.019	0.914±0.020	0.575±0.017	0.845±0.019	0.804±0.017	0.637±0.019	0.597±0.017	0.478±0.016	0.858(0.121 ~ 2.04)	
	¹³¹ I	<1.00	<1.08	<1.11	<1.02	<0.991	<1.14	<1.03	<0.988	<1.16	<0.886	<1.31	<1.25	<1.13	<0.415	
	³ H	0.309±0.006		0.744±0.012		0.451±0.011		0.789±0.014			0.501±0.012		0.682±0.016		0.594(0.0235~2.77)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 전반기 2/4분기												평상변동범위 ('14 ~ '18)		
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주	
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0334				<0.0176					<0.0227				<0.0105
		¹³⁷ Cs	<0.0311				<0.0121					<0.0346				<0.0121
		⁶⁰ Co	<0.0377				<0.0232					<0.0277				<0.0133
		¹⁰⁶ Ru	<0.323				<0.185					<0.223				<0.105
		¹⁴⁴ Ce	<0.189				<0.116					<0.141				<0.0710
		⁷ Be	5.50±0.42				6.06±0.18					3.80±0.25				4.20(1.09 ~ 6.07)
	전 베타	0.771±0.020	0.609±0.016	0.803±0.019	0.697±0.017	0.548±0.016	0.683±0.017	0.816±0.019	0.578±0.016	0.718±0.018	0.819±0.018	0.616±0.016	0.726±0.017	0.313±0.013	0.790(0.123 ~ 1.77)	
	¹³¹ I	<0.674	<0.680	<0.648	<0.604	<0.647	<0.603	<0.560	<0.597	<0.603	<0.600	<0.578	<0.878	<0.595	<0.464	
	³ H	3.81±0.02		4.55±0.03		3.20±0.02		6.00±0.04			2.97±0.03		3.45±0.03		4.21(0.344~13.3)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0243				<0.0229					<0.0316				<0.0104
		¹³⁷ Cs	<0.0289				<0.0264					<0.0343				<0.0114
		⁶⁰ Co	<0.0312				<0.0283					<0.0416				<0.0119
		¹⁰⁶ Ru	<0.234				<0.213					<0.317				<0.102
		¹⁴⁴ Ce	<0.156				<0.147					<0.195				<0.0678
		⁷ Be	5.78±0.40				5.28±0.18					3.95±0.17				4.53(1.22 ~ 6.42)
	전 베타	0.736±0.021	0.598±0.016	0.778±0.019	0.594±0.017	0.490±0.015	0.751±0.018	0.798±0.018	0.449±0.015	0.710±0.018	0.808±0.018	0.540±0.015	0.639±0.017	0.316±0.013	0.859(0.139 ~ 1.93)	
	¹³¹ I	<1.15	<0.973	<1.04	<0.833	<0.821	<0.880	<1.05	<0.995	<0.914	<0.897	<0.939	<0.887	<1.00	<0.445	
	³ H	0.475±0.007		0.739±0.012		0.443±0.010		1.43±0.02			0.501±0.013		1.46±0.02		0.543(0.0169~2.87)	
직원사택 (S.1.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0439				<0.0303					<0.0269				<0.0111
		¹³⁷ Cs	<0.0396				<0.0319					<0.0271				<0.0119
		⁶⁰ Co	<0.0455				<0.0366					<0.0362				<0.0131
		¹⁰⁶ Ru	<0.455				<0.279					<0.275				<0.0623
		¹⁴⁴ Ce	<0.152				<0.189					<0.172				<0.0735
		⁷ Be	6.45±0.17				6.33±0.40					4.14±0.32				4.48(1.42 ~ 6.80)
	¹⁴ C	0.294±0.007[0.0683±0.0017]				0.259±0.007[0.0635±0.0018]					0.292±0.008[0.0728±0.0019]				0.285(0.219 ~ 0.391)	
	전 베타	0.833±0.022	0.652±0.016	0.770±0.019	0.698±0.018	0.526±0.017	0.753±0.020	0.829±0.020	0.493±0.017	0.637±0.019	0.773±0.020	0.524±0.017	0.615±0.019	0.277±0.015	0.857(0.177 ~ 1.83)	
	¹³¹ I	<1.36	<0.953	<1.03	<1.07	<1.11	<1.10	<1.18	<1.18	<1.22	<1.17	<1.16	<1.23	<1.22	<0.402	
	³ H	0.107±0.004		0.189±0.006		0.213±0.007		0.143±0.008			0.234±0.011		0.460±0.015		0.205(0.00325~1.27)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 전반기 2/4분기												평상변동범위 ('14 ~ '18)		
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주	
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0211				<0.0207					<0.0236				<0.00928
		¹³⁷ Cs	<0.0297				<0.0191					<0.0271				<0.0105
		⁶⁰ Co	<0.0126				<0.0237					<0.0312				<0.0115
		¹⁰⁶ Ru	<0.262				<0.190					<0.255				<0.0789
		¹⁴⁴ Ce	<0.125				<0.121					<0.172				<0.0677
		⁷ Be	7.72±0.33				5.69±0.22					4.42±0.31				4.55(1.25 ~ 6.90)
	¹⁴ C	0.333±0.008[0.0761±0.0018]				0.452±0.009[0.103±0.002]					0.270±0.008[0.0610±0.0018]				0.359(0.236 ~ 1.04)	
	전 베 타	0.807±0.020	0.597±0.018	0.832±0.020	0.786±0.019	0.415±0.016	0.691±0.018	0.883±0.020	0.465±0.015	0.635±0.016	0.841±0.019	0.593±0.018	0.597±0.017	0.433±0.015	0.849(0.127 ~ 1.90)	
	¹³¹ I	<0.792	<0.746	<0.785	<0.816	<0.790	<0.813	<0.739	<0.681	<0.577	<0.624	<0.781	<0.710	<0.737	<0.552	
	³ H	0.102±0.005		0.734±0.012		0.482±0.012		0.882±0.014			0.722±0.015		0.953±0.018		0.445(0.0118~1.81)	
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0348				<0.0209					<0.0247				<0.0104
		¹³⁷ Cs	<0.0381				<0.0222					<0.0290				<0.0118
		⁶⁰ Co	<0.0336				<0.0225					<0.0321				<0.0137
		¹⁰⁶ Ru	<0.309				<0.218					<0.277				<0.0854
		¹⁴⁴ Ce	<0.236				<0.132					<0.164				<0.0711
		⁷ Be	5.24±0.54				5.33±0.28					4.33±0.33				4.02(1.30 ~ 6.42)
	¹⁴ C	0.242±0.007[0.0484±0.0015]				0.253±0.007[0.0503±0.0015]					0.245±0.007[0.0473±0.0014]				0.250(0.215 ~ 0.297)	
	전 베 타	0.802±0.020	0.682±0.018	0.720±0.019	0.747±0.019	0.469±0.016	0.741±0.019	0.821±0.020	0.497±0.017	0.704±0.020	0.736±0.018	0.597±0.019	0.627±0.018	0.472±0.017	0.825(0.173 ~ 1.95)	
	¹³¹ I	<1.21	<1.01	<1.12	<1.18	<1.02	<1.01	<1.28	<1.28	<1.21	<1.01	<1.24	<1.23	<1.27	<0.478	
	³ H	<0.00783		<0.0129		<0.0143		<0.0196			<0.0230		0.0338±0.0089		0.0174(<0.00112~0.0445)	
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0340				<0.0202					<0.0258				<0.00948
		¹³⁷ Cs	<0.0331				<0.0225					<0.0283				<0.0106
		⁶⁰ Co	<0.0377				<0.0244					<0.0307				<0.0115
		¹⁰⁶ Ru	<0.310				<0.207					<0.261				<0.0958
		¹⁴⁴ Ce	<0.207				<0.127					<0.167				<0.0665
		⁷ Be	5.79±0.43				5.86±0.18					4.48±0.25				4.42(1.33 ~ 6.72)
	전 베 타	0.802±0.021	0.678±0.017	0.832±0.019	0.746±0.018	0.513±0.016	0.797±0.019	0.800±0.020	0.484±0.016	0.739±0.019	0.797±0.019	0.578±0.017	0.793±0.019	0.403±0.016	0.829(0.154 ~ 1.67)	
	¹³¹ I	<0.856	<0.612	<0.719	<0.661	<0.780	<0.659	<0.787	<0.721	<0.654	<0.692	<0.748	<0.699	<1.02	<0.442	
	³ H	0.0103±0.0028		0.0233±0.0047		0.0160±0.0048		<0.0170			0.0219±0.0067		0.0503±0.0101		0.0181(<0.000818~0.0660)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 전반기 2/4분기													평상변동범위 ('14 ~ '18)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
동굴입구 (N, 1.7km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0233				<0.0217					<0.0139				<0.0139
		¹³⁷ Cs	<0.0236				<0.0233					<0.0172				<0.0104
		⁶⁰ Co	<0.0137				<0.0223					<0.0153				<0.00906
		¹⁰⁶ Ru	<0.231				<0.151					<0.158				<0.109
		¹⁴⁴ Ce	<0.0912				<0.118					<0.0893				<0.0418
		⁷ Be	6.11±0.21				6.68±0.21					3.85±0.16				4.30(1.41 ~ 7.52)
	전 베타	0.944±0.023	1.11±0.03	0.992±0.024	0.666±0.020	1.00±0.03	1.23±0.02	0.709±0.021	1.07±0.02	1.17±0.02	0.793±0.025	0.732±0.022	0.691±0.021	0.595±0.021	1.14(0.192 ~ 2.60)	
	¹³¹ I	<1.04	<1.15	<0.991	<1.05	<0.966	<1.11	<1.23	<1.08	<0.958	<0.830	<1.08	<0.902	<0.905	<0.632	
	³ H	0.0120±0.0010		0.442±0.011		0.406±0.011		0.455±0.011			0.444±0.013		0.793±0.019		0.502(0.0100 ~ 4.46)	

[표3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 하반기 3/4분기													평상변동범위 (‘14~’18)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발전소 (SE,0.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0265					<0.0182				<0.0330				<0.00152
		¹³⁷ Cs	<0.0285					<0.0197				<0.0374				<0.0102
		⁶⁰ Co	<0.0300					<0.0306				<0.0388				<0.00195
		¹⁰⁶ Ru	<0.260					<0.246				<0.332				<0.0906
		¹⁴⁴ Ce	<0.162					<0.146				<0.205				<0.0617
		⁷ Be	2.09±0.11					2.32±0.25				4.00±0.18				4.58(1.38 ~ 6.73)
	전 베 타	0.409±0.015	0.635±0.017	0.440±0.015	0.193±0.012	0.174±0.012	0.317±0.014	0.174±0.011	0.720±0.020	0.734±0.018	0.563±0.016	0.232±0.014	0.594±0.016	0.448±0.015	0.866(0.128 ~ 2.00)	
	¹³¹ I	<1.08	<1.05	<1.10	<1.07	<0.895	<1.15	<0.845	<1.23	<1.04	<1.14	<1.25	<0.977	<0.912	<0.424	
	³ H	1.04±0.02		1.09±0.02			0.478±0.020		4.57±0.05		2.48±0.03		0.101±0.011		2.57(0.332~7.78)	
2발전소 (S,0.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0286					<0.0232				<0.0221				<0.0110
		¹³⁷ Cs	<0.0316					<0.0270				<0.0255				<0.0115
		⁶⁰ Co	<0.0340					<0.0276				<0.0280				<0.0102
		¹⁰⁶ Ru	<0.285					<0.261				<0.227				<0.0825
		¹⁴⁴ Ce	<0.179					<0.150				<0.139				<0.0749
		⁷ Be	2.19±0.55					2.55±0.11				4.33±0.15				4.67(1.39 ~ 6.69)
	전 베 타	0.462±0.016	0.770±0.019	0.533±0.016	0.210±0.013	0.241±0.013	0.342±0.014	0.174±0.011	0.818±0.022	0.754±0.018	0.540±0.016	0.248±0.013	0.572±0.015	0.517±0.015	0.858(0.130 ~ 1.90)	
	¹³¹ I	<0.623	<0.720	<0.710	<0.758	<0.689	<0.693	<0.625	<0.844	<0.622	<0.652	<0.738	<0.589	<0.630	<0.474	
	³ H	2.08±0.03		0.220±0.013			4.17±0.04		2.74±0.03		1.08±0.02		2.70±0.03		2.88(0.361~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0269					<0.0328				<0.0357				<0.00920
		¹³⁷ Cs	<0.0273					<0.0380				<0.0387				<0.00985
		⁶⁰ Co	<0.0311					<0.0412				<0.0391				<0.00940
		¹⁰⁶ Ru	<0.265					<0.336				<0.375				<0.0934
		¹⁴⁴ Ce	<0.161					<0.213				<0.228				<0.0653
		⁷ Be	2.00±0.11					2.59±0.31				4.39±0.19				4.47(0.749 ~ 7.18)
	전 베 타	0.491±0.016	0.697±0.018	0.505±0.016	0.226±0.013	0.215±0.013	0.291±0.014	0.177±0.011	0.878±0.021	0.783±0.018	0.597±0.017	0.234±0.013	0.598±0.015	0.577±0.021	0.858(0.121 ~ 2.04)	
	¹³¹ I	<1.05	<1.04	<1.09	<1.20	<1.19	<1.19	<0.909	<1.43	<0.921	<1.15	<1.36	<0.950	<1.28	<0.415	
	³ H	0.443±0.014		1.02±0.02			0.260±0.014		0.981±0.020		0.711±0.017		0.153±0.011		0.594(0.0235~2.77)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 하반기 3/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0278					<0.0214				<0.0230				<0.0105
		¹³⁷ Cs	<0.0289					<0.0262				<0.0268				<0.0121
		⁶⁰ Co	<0.0333					<0.0180				<0.0287				<0.0133
		¹⁰⁶ Ru	<0.268					<0.228				<0.237				<0.105
		¹⁴⁴ Ce	<0.166					<0.142				<0.149				<0.0710
		⁷ Be	2.01±0.27					2.65±0.24				4.45±0.29				4.20(1.09 ~ 6.07)
	전 베 타	0.575±0.016	0.512±0.015	0.524±0.016	0.272±0.013	0.201±0.013	0.323±0.012	0.236±0.013	0.677±0.017	0.724±0.018	0.484±0.015	0.249±0.016	0.623±0.015	0.557±0.017	0.790(0.123 ~ 1.77)	
	¹³¹ I	<0.575	<0.563	<0.574	<0.580	<0.972	<0.571	<0.624	<0.602	<0.856	<0.644	<0.973	<0.527	<0.666	<0.464	
	³ H	3.00±0.03		11.3±0.1			2.98±0.04		4.30±0.04		3.99±0.04		0.593±0.016		4.21(0.344~13.3)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0184					<0.0318				<0.0276				<0.0104
		¹³⁷ Cs	<0.0226					<0.0350				<0.0338				<0.0114
		⁶⁰ Co	<0.0233					<0.0380				<0.0346				<0.0119
		¹⁰⁶ Ru	<0.199					<0.319				<0.323				<0.102
		¹⁴⁴ Ce	<0.123					<0.199				<0.194				<0.0678
		⁷ Be	1.98±0.09					2.34±0.12				3.55±0.33				4.53(1.22 ~ 6.42)
	전 베 타	0.535±0.016	0.519±0.016	0.528±0.016	0.234±0.013	0.224±0.013	0.281±0.012	0.220±0.013	0.802±0.018	0.675±0.017	0.414±0.014	0.268±0.016	0.571±0.014	0.591±0.016	0.859(0.139 ~ 1.93)	
	¹³¹ I	<0.897	<0.967	<0.970	<1.00	<1.12	<0.894	<1.04	<1.05	<0.946	<0.894	<1.32	<0.764	<0.979	<0.445	
	³ H	2.47±0.03		0.107±0.011			1.07±0.03		0.443±0.018		0.623±0.020		0.205±0.011		0.543(0.0169~2.87)	
직원사택 (S,1.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0230					<0.0387				<0.0372				<0.0111
		¹³⁷ Cs	<0.0276					<0.0423				<0.0446				<0.0119
		⁶⁰ Co	<0.0271					<0.0410				<0.0432				<0.0131
		¹⁰⁶ Ru	<0.219					<0.425				<0.387				<0.0623
		¹⁴⁴ Ce	<0.145					<0.260				<0.244				<0.0735
		⁷ Be	2.09±0.23					4.18±0.23				3.25±0.17				4.48(1.42 ~ 6.80)
	¹⁴ C	0.314±0.008[0.0790±0.0020]					0.367±0.008[0.0937±0.0021]				0.324±0.008[0.0844±0.0020]				0.285(0.219 ~ 0.391)	
	전 베 타	0.567±0.018	0.533±0.018	0.525±0.018	0.269±0.015	0.258±0.016	0.292±0.014	0.185±0.014	0.788±0.021	0.849±0.021	0.421±0.017	0.272±0.019	0.598±0.016	0.489±0.017	0.857(0.177 ~ 1.83)	
	¹³¹ I	<1.10	<1.15	<1.18	<1.21	<1.32	<1.06	<1.23	<1.22	<1.21	<1.31	<1.95	<0.923	<1.33	<0.402	
	³ H	0.578±0.018		1.00±0.02			0.211±0.009		0.104±0.007		0.152±0.008		0.116±0.006		0.205(0.00325~1.27)	

주1) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임(이하 표 3은 동일)

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 하반기 3/4분기													평상변동범위 ('14 ~ '18)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0274					<0.0234				<0.0247				<0.00928
		¹³⁷ Cs	<0.0289					<0.0283				<0.0277				<0.0105
		⁶⁰ Co	<0.0354					<0.0293				<0.0321				<0.0115
		¹⁰⁶ Ru	<0.261					<0.240				<0.256				<0.0789
		¹⁴⁴ Ce	<0.165					<0.150				<0.148				<0.0677
		⁷ Be	1.86±0.11					1.96±0.24				3.30±0.14				4.55(1.25 ~ 6.90)
	¹⁴ C	0.725±0.010[0.170±0.002]					0.415±0.009[0.0961±0.0020]				0.370±0.008[0.0870±0.0020]				0.359(0.236 ~ 1.04)	
	전 베타	0.450±0.015	0.671±0.017	0.516±0.016	0.202±0.012	0.223±0.013	0.355±0.014	0.155±0.011	0.729±0.020	0.683±0.018	0.607±0.017	0.215±0.014	0.504±0.015	0.441±0.015	0.849(0.127 ~ 1.90)	
	¹³¹ I	<0.748	<0.732	<0.671	<0.700	<0.710	<0.752	<0.586	<0.801	<0.706	<0.733	<0.873	<0.728	<0.710	<0.552	
	³ H	0.526±0.016		2.09±0.03			0.145±0.014		0.442±0.016		0.320±0.015		0.0558±0.0089		0.445(0.0118~1.81)	
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0220					<0.0293				<0.0265				<0.0104
		¹³⁷ Cs	<0.0234					<0.0311				<0.0330				<0.0118
		⁶⁰ Co	<0.0279					<0.0312				<0.0353				<0.0137
		¹⁰⁶ Ru	<0.242					<0.283				<0.294				<0.0854
		¹⁴⁴ Ce	<0.138					<0.175				<0.178				<0.0711
		⁷ Be	2.00±0.10					2.48±0.26				3.60±0.15				4.02(1.30 ~ 6.42)
	¹⁴ C	0.249±0.007[0.0502±0.0014]					0.249±0.007[0.0493±0.0015]				0.242±0.007[0.0485±0.0014]				0.250(0.215 ~ 0.297)	
	전 베타	0.457±0.017	0.671±0.019	0.499±0.017	0.247±0.014	0.304±0.015	0.353±0.015	0.200±0.013	0.757±0.023	0.669±0.019	0.507±0.018	0.315±0.018	0.610±0.017	0.561±0.019	0.825(0.173 ~ 1.95)	
	¹³¹ I	<1.32	<1.38	<1.27	<1.39	<1.27	<1.25	<0.538	<0.820	<1.22	<1.34	<1.61	<1.14	<1.43	<0.478	
	³ H	<0.0308		<0.0304			<0.0446		<0.0367		<0.0149		<0.0134		0.0174(<0.00112~0.0445)	
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0216					<0.0293				<0.0411				<0.00948
		¹³⁷ Cs	<0.0271					<0.0336				<0.0430				<0.0106
		⁶⁰ Co	<0.0273					<0.0401				<0.0506				<0.0115
		¹⁰⁶ Ru	<0.249					<0.291				<0.410				<0.0958
		¹⁴⁴ Ce	<0.139					<0.188				<0.255				<0.0665
		⁷ Be	1.99±0.24					3.31±0.16				3.49±0.18				4.42(1.33 ~ 6.72)
	전 베타	0.502±0.017	0.563±0.018	0.500±0.018	0.304±0.015	0.177±0.015	0.266±0.014	0.157±0.013	0.782±0.021	0.769±0.022	0.427±0.018	0.312±0.020	0.625±0.017	0.595±0.018	0.829(0.154 ~ 1.67)	
	¹³¹ I	<0.728	<0.700	<0.831	<0.769	<0.952	<0.732	<0.683	<0.735	<0.793	<0.879	<1.21	<0.640	<0.561	<0.442	
	³ H	<0.0288		<0.0263			<0.0152		<0.0136		<0.0133		<0.00965		0.0181(<0.000818~0.0660)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 하반기 3/4분기												평상변동범위 ('14 ~ '18)		
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주	
동굴입구 ^{주2)} (N,1.7km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0172					<0.0251				<0.0196				<0.0139
		¹³⁷ Cs	<0.0243					<0.0175				<0.0153				<0.0104
		⁶⁰ Co	<0.0264					<0.0257				<0.0162				<0.00906
		¹⁰⁶ Ru	<0.206					<0.177				<0.141				<0.109
		¹⁴⁴ Ce	<0.100					<0.130				<0.0726				<0.0418
		⁷ Be	2.36±0.15					2.79±0.17				3.95±0.15				4.30(1.41 ~ 7.52)
	전 베타	0.916±0.023	0.675±0.021	0.368±0.017	0.324±0.017	0.549±0.019	0.266±0.015	1.08±0.03	1.07±0.02	0.755±0.022	0.345±0.021	0.922±0.021	0.806±0.023	0.877±0.026	1.14(0.192 ~ 2.60)	
	¹³¹ I	<0.923	<0.867	<0.995	<1.07	<0.950	<0.990	<0.805	<0.942	<0.941	<0.936	<1.18	<0.909	<0.922	<0.632	
	³ H	0.491±0.018		1.13±0.03			1.41±0.03		0.343±0.017		0.712±0.019		0.959±0.024		0.502(0.0100 ~ 4.46)	

주2) 환경방사선조사계획 개정(‘14.01) 에 따라 부지경계(남)이 동굴입구로 명칭 변경 되었으며, 한국원자력환경공단과 자료공유 지점임(이하 표 3은 동일)

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 하반기 4/4분기													평상변동범위 (‘14~’18)	
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발전소 (SE, 0.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0290					<0.0402				<0.0242				<0.00152
		¹³⁷ Cs	<0.0312					<0.0430				<0.0265				<0.0102
		⁶⁰ Co	<0.0327					<0.0472				<0.0292				<0.00195
		¹⁰⁶ Ru	<0.305					<0.380				<0.249				<0.0906
		¹⁴⁴ Ce	<0.188					<0.251				<0.152				<0.0617
		⁷ Be	5.56±0.21					6.83±0.54				5.53±0.18				4.58(1.38 ~ 6.73)
	전 베타	0.469±0.014	0.663±0.019	0.680±0.018	0.700±0.018	0.822±0.019	1.00±0.02	0.986±0.021	0.740±0.019	0.616±0.017	0.637±0.018	1.26±0.02	0.815±0.020	1.29±0.02	0.866(0.128 ~ 2.00)	
	¹³¹ I	<0.897	<1.23	<1.00	<0.976	<0.997	<1.01	<0.621	<0.581	<0.788	<0.997	<1.01	<1.10	<0.961	<0.424	
	³ H	0.815±0.019		0.768±0.015			1.78±0.02		2.62±0.02		1.34±0.01		2.00±0.02		2.57(0.332~7.78)	
2발전소 (S, 0.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0176					<0.0223				<0.0222				<0.0110
		¹³⁷ Cs	<0.0191					<0.0242				<0.0228				<0.0115
		⁶⁰ Co	<0.0203					<0.0259				<0.0280				<0.0102
		¹⁰⁶ Ru	<0.190					<0.228				<0.217				<0.0825
		¹⁴⁴ Ce	<0.111					<0.141				<0.141				<0.0749
		⁷ Be	4.36±0.18					6.88±0.38				6.08±0.31				4.67(1.39 ~ 6.69)
	전 베타	0.502±0.014	0.711±0.019	0.778±0.018	0.707±0.018	0.873±0.019	1.02±0.02	1.21±0.02	0.786±0.019	0.656±0.017	0.722±0.018	1.27±0.02	0.925±0.020	1.54±0.02	0.858(0.130 ~ 1.90)	
	¹³¹ I	<0.568	<0.616	<0.834	<0.621	<0.873	<0.559	<0.627	<0.476	<0.474	<0.636	<0.597	<0.679	<0.626	<0.474	
	³ H	1.66±0.02		2.96±0.02			1.48±0.01		1.48±0.02		1.91±0.01		1.60±0.01		2.88(0.361~32.8)	
신월성 (NNE, 0.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0311					<0.0406				<0.0243				<0.00920
		¹³⁷ Cs	<0.0324					<0.0382				<0.0257				<0.00985
		⁶⁰ Co	<0.0351					<0.0465				<0.0281				<0.00940
		¹⁰⁶ Ru	<0.283					<0.356				<0.250				<0.0934
		¹⁴⁴ Ce	<0.196					<0.248				<0.150				<0.0653
		⁷ Be	5.53±0.21					7.07±0.27				6.09±0.31				4.47(0.749 ~ 7.18)
	전 베타	0.447±0.014	0.654±0.019	0.774±0.019	0.825±0.019	0.740±0.019	1.01±0.02	1.23±0.02	0.775±0.019	0.603±0.017	0.787±0.019	1.34±0.02	0.853±0.020	1.33±0.02	0.858(0.121 ~ 2.04)	
	¹³¹ I	<0.948	<1.03	<0.970	<1.09	<0.970	<1.00	<0.623	<0.558	<0.736	<0.957	<0.871	<1.06	<0.911	<0.415	
	³ H	0.286±0.013		0.284±0.009			1.02±0.01		0.824±0.012		0.920±0.009		0.691±0.008		0.594(0.0235~2.77)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 하반기 4/4분기												평상변동범위 (‘14 ~ ‘18)		
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주	
폐기물 저장고 (NNW, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0178					<0.0237				<0.0371				<0.0105
		¹³⁷ Cs	<0.0203					<0.0263				<0.0421				<0.0121
		⁶⁰ Co	<0.0222					<0.0317				<0.0501				<0.0133
		¹⁰⁶ Ru	<0.187					<0.248				<0.335				<0.105
		¹⁴⁴ Ce	<0.118					<0.152				<0.239				<0.0710
		⁷ Be	5.25±0.29					6.08±0.37				9.31±0.51				4.20(1.09 ~ 6.07)
	전 베 타	0.323±0.014	0.707±0.017	0.811±0.019	0.671±0.018	0.893±0.020	1.06±0.02	1.06±0.02	0.819±0.020	0.508±0.016	0.816±0.019	1.29±0.02	0.922±0.020	1.43±0.02	0.790(0.123 ~ 1.77)	
	¹³¹ I	<0.597	<0.613	<0.644	<0.591	<0.900	<0.692	<0.597	<0.862	<0.506	<0.630	<0.556	<0.577	<0.669	<0.464	
	³ H	3.62±0.03		2.30±0.02			5.56±0.03		3.01±0.02		7.40±0.02		3.91±0.02		4.21(0.344~13.3)	
2발 정수장 (WSW, 0.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0276					<0.0360				<0.0237				<0.0104
		¹³⁷ Cs	<0.0289					<0.0376				<0.0247				<0.0114
		⁶⁰ Co	<0.0285					<0.0407				<0.0260				<0.0119
		¹⁰⁶ Ru	<0.273					<0.273				<0.224				<0.102
		¹⁴⁴ Ce	<0.176					<0.141				<0.142				<0.0678
		⁷ Be	5.15±0.20					6.14±0.48				5.53±0.31				4.53(1.22 ~ 6.42)
	전 베 타	0.343±0.014	0.572±0.016	0.742±0.018	0.687±0.017	0.925±0.019	0.860±0.019	0.908±0.019	0.816±0.019	0.476±0.016	0.764±0.018	1.11±0.02	0.883±0.019	1.39±0.02	0.859(0.139 ~ 1.93)	
	¹³¹ I	<0.965	<0.845	<0.972	<0.941	<0.924	<0.919	<0.527	<0.554	<0.713	<0.908	<0.946	<0.918	<0.928	<0.445	
	³ H	0.556±0.016		0.174±0.008			0.126±0.006		0.0615±0.0049		0.0120±0.0023		0.0587±0.0033		0.543(0.0169~2.87)	
직원사택 (S, 1.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0343					<0.0406				<0.0406				<0.0111
		¹³⁷ Cs	<0.0343					<0.0427				<0.0445				<0.0119
		⁶⁰ Co	<0.0346					<0.0497				<0.0497				<0.0131
		¹⁰⁶ Ru	<0.304					<0.401				<0.390				<0.0623
		¹⁴⁴ Ce	<0.196					<0.267				<0.251				<0.0735
		⁷ Be	5.53±0.42					6.42±0.26				8.58±0.29				4.48(1.42 ~ 6.80)
	¹⁴ C	0.335±0.008[0.0852±0.0020] ^{주1)}					0.281±0.007[0.0723±0.0019] ^{주1)}				0.242±0.007[0.0541±0.0017] ^{주1)}				0.285(0.219 ~ 0.391)	
	전 베 타	0.340±0.015	0.730±0.018	0.752±0.019	0.629±0.018	0.969±0.021	1.05±0.02	0.927±0.021	0.730±0.020	0.528±0.017	0.868±0.021	1.13±0.02	0.954±0.021	1.04±0.02	0.857(0.177 ~ 1.83)	
	¹³¹ I	<1.19	<0.939	<0.922	<1.03	<0.959	<1.12	<0.562	<1.06	<0.651	<0.960	<0.889	<0.983	<1.00	<0.402	
	³ H	0.143±0.006		0.124±0.004			0.0246±0.0021		0.0597±0.0051		0.0108±0.0023		0.0574±0.0034		0.205(0.00325~1.27)	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-carbon, ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 하반기 4/4분기												평상변동범위 (‘14~’18)		
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주	
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0189					<0.0233				<0.0364				<0.00928
		¹³⁷ Cs	<0.0207					<0.0258				<0.0393				<0.0105
		⁶⁰ Co	<0.0227					<0.0297				<0.0424				<0.0115
		¹⁰⁶ Ru	<0.191					<0.247				<0.356				<0.0789
		¹⁴⁴ Ce	<0.120					<0.148				<0.243				<0.0677
		⁷ Be	5.53±0.34					6.67±0.22				8.75±0.52				4.55(1.25 ~ 6.90)
	¹⁴ C	0.284±0.007[0.0644±0.0016]					0.322±0.008[0.0750±0.0018]				0.304±0.008[0.0654±0.0018]				0.359(0.236 ~ 1.04)	
	전 베타	0.475±0.015	0.687±0.020	0.635±0.017	0.707±0.018	0.931±0.020	1.06±0.02	1.02±0.02	0.885±0.020	0.626±0.017	0.680±0.018	1.25±0.02	0.805±0.019	1.42±0.02	0.849(0.127 ~ 1.90)	
	¹³¹ I	<0.625	<0.733	<0.616	<0.650	<0.926	<0.702	<0.673	<0.533	<0.550	<0.623	<0.661	<0.792	<0.737	<0.552	
경 주 (NW, 22.2km)	감 마	³ H	0.146±0.011		0.0841±0.0069			0.115±0.006		0.0888±0.0046		0.126±0.004		0.0824±0.0030		0.445(0.0118~1.81)
		¹³⁴ Cs	<0.0227					<0.0530				<0.0544				<0.0104
		¹³⁷ Cs	<0.0239					<0.0494				<0.0530				<0.0118
		⁶⁰ Co	<0.0281					<0.0524				<0.0557				<0.0137
		¹⁰⁶ Ru	<0.238					<0.464				<0.460				<0.0854
		¹⁴⁴ Ce	<0.143					<0.311				<0.307				<0.0711
	⁷ Be	4.31±0.28					5.97±0.60				7.15±0.28				4.02(1.30 ~ 6.42)	
	¹⁴ C	0.239±0.007[0.0474±0.0014]					0.242±0.007[0.0504±0.0015]				0.235±0.008[0.0443±0.0014]				0.250(0.215 ~ 0.297)	
	전 베타	0.457±0.017	0.675±0.021	0.801±0.022	0.690±0.021	0.932±0.022	0.865±0.023	1.06±0.02	0.802±0.022	0.630±0.021	0.715±0.022	1.45±0.03	0.937±0.025	1.54±0.03	0.825(0.173 ~ 1.95)	
¹³¹ I	<1.08	<1.47	<1.42	<1.40	<1.24	<1.36	<0.863	<0.864	<0.910	<1.37	<1.34	<1.47	<1.28	<0.478		
울 산 (SSW 25.1km)	감 마	³ H	<0.0155		<0.00857			<0.0116		<0.0121		<0.00798		<0.00697		0.0174(<0.00112~0.0445)
		¹³⁴ Cs	<0.0227					<0.0268				<0.0242				<0.00948
		¹³⁷ Cs	<0.0222					<0.0291				<0.0272				<0.0106
		⁶⁰ Co	<0.0244					<0.0332				<0.0295				<0.0115
		¹⁰⁶ Ru	<0.204					<0.270				<0.231				<0.0958
		¹⁴⁴ Ce	<0.136					<0.168				<0.147				<0.0665
	⁷ Be	5.04±0.17					6.11±0.38				5.92±0.29				4.42(1.33 ~ 6.72)	
	전 베타	0.353±0.015	0.704±0.020	0.817±0.021	0.664±0.020	0.878±0.022	1.04±0.02	1.09±0.02	0.751±0.021	0.594±0.017	0.853±0.020	1.18±0.02	0.931±0.020	1.41±0.02	0.829(0.154 ~ 1.67)	
	¹³¹ I	<0.738	<0.744	<1.11	<0.716	<1.08	<0.754	<0.719	<1.10	<0.461	<0.635	<0.634	<0.658	<0.654	<0.442	
³ H	<0.0108		<0.00625			<0.00434		<0.0138		<0.00667		<0.00743		0.0181(<0.000818~0.0660)		

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마-전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 하반기 4/4분기												평상변동범위 (‘14 ~ ‘18)		
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주	
동굴입구 ^{주2)} (N, 1.7km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0218					<0.0250				<0.0210				<0.0139
		¹³⁷ Cs	<0.0171					<0.0205				<0.0254				<0.0104
		⁶⁰ Co	<0.0218					<0.0269				<0.0209				<0.00906
		¹⁰⁶ Ru	<0.158					<0.188				<0.166				<0.109
		¹⁴⁴ Ce	<0.0831					<0.100				<0.0961				<0.0418
		⁷ Be	5.75±0.23					6.41±0.23				6.07±0.19				4.30(1.41 ~ 7.52)
	전 베타	0.897±0.021	1.18±0.03	1.14±0.02	1.29±0.03	1.49±0.03	1.72±0.03	1.28±0.03	0.972±0.024	1.07±0.02	1.97±0.03	1.28±0.03	2.13±0.03	1.96±0.03	1.14(0.192 ~ 2.60)	
	¹³¹ I	<1.01	<0.900	<0.907	<0.850	<1.48	<0.843	<0.869	<0.730	<1.10	<0.916	<0.926	<0.985	<0.906	<0.632	
	³ H	0.181±0.011		0.0730±0.0070			0.0868±0.0057		0.0551±0.0044		0.0321±0.0030		0.0141±0.0020		0.502(0.0100 ~ 4.46)	

주2) 환경방사선조사계획 개정(‘14.01) 에 따라 부지경계(남)이 동굴입구로 명칭 변경 되었으며, 한국원자력환경공단과 자료공유 지점임

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('14 ~ '18)					
			전β	³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
빗물	1발전소 (SE, 0.2km)	1.31	0.0442±0.0086	70.4±1.4	<0.00658	<0.00899	<0.00471	<0.00699	0.0536 (<0.00340 ~ 0.179)	96.8 (7.91~415)	<0.00216	<0.00210	<0.00225	A
		2.28	0.104±0.010	148±2	<0.00433	<0.00623	<0.00606	<0.00606						
		3.29	0.135±0.010	92.7±1.5	<0.00492	<0.00670	<0.00507	<0.00773						
		4.30	0.0803±0.0089	82.6±1.5	<0.00601	<0.00677	<0.00517	<0.00579						
		5.31	0.124±0.010	14.5±0.8	<0.00434	<0.00511	<0.00413	<0.00436						
		6.28	0.0431±0.0078	50.3±1.2	<0.00307	<0.0116	<0.00497	<0.00613						
		7.31	0.0304±0.0071	55.1±1.3	<0.00556	<0.0596	<0.00499	<0.00563						
		8.30	0.0172±0.0070	55.7±1.3	<0.00514	<0.00845	<0.00470	<0.00534						
		9.30	0.0334±0.0075	3.33±0.71	<0.00599	<0.00765	<0.00538	<0.00592						
		10.31	0.0351±0.0073	11.8±0.8	<0.00544	<0.00939	<0.00482	<0.00543						
		11.29	0.0942±0.0092	25.7±1.0	<0.00610	<0.00944	<0.00596	<0.00608						
		12.31	0.101±0.0090	47.8±1.2	<0.00519	<0.00651	<0.00473	<0.00546						
	2발전소 (S, 0.6km)	1.31	- 주3)	758±4	-	-	-	-	-	346 (19.3~1,133)	-	-	-	A
		3.2	-	923±5	-	-	-	-						
		3.30	-	391±3	-	-	-	-						
		4.30	-	597±3	-	-	-	-						
		5.31	-	374±3	-	-	-	-						
		6.29	-	118±3	-	-	-	-						
		7.31	-	116±3	-	-	-	-						
		8.31	-	113±2	-	-	-	-						
		9.28	-	113±2	-	-	-	-						
		10.31	-	159±2	-	-	-	-						
		11.30	-	169±2	-	-	-	-						
		12.31	-	444±3	-	-	-	-						

주3) 표 내용의 “-” 표시는 조사계획에서 조사항목이 아님을 표시하거나 해당 없음을 표기(이하 표 18까지 동일)

[표4] 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('14 ~ '18)					
			전β	³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
빗물	2발 정수장 (WSW, 0.9km)	1.31	-	<1.94	<0.0249	<0.0268	<0.0247*주4)	<0.0257*	0.0922 (<0.0115 ~0.716)	13.6 (<1.15~94. 4)	<0.00188	<0.00160	<0.00208	A
		1.31	0.0845±0.0091	<1.34	<0.0360	<0.0435	<0.0319*	<0.0374*						B
		2.28	-	26.6±1.0	<0.00693	<0.0158	<0.00941*	<0.00720						A
		2.28	0.0502±0.0084	26.7±1.2	<0.0130	<0.0177	<0.0114*	<0.0124*						B
		3.29	-	8.31±0.74	<0.00506	<0.00492	<0.00492	<0.00469						A
		3.29	0.0486±0.0080	9.64±0.93	<0.00652	<0.00729	<0.00506	<0.00558						B
		4.30	-	4.82±0.70	<0.00280	<0.00725	<0.00570	<0.00675						A
		4.30	0.0479±0.0086	5.69±0.88	<0.00566	<0.00692	<0.00489	<0.00521						B
		5.31	-	28.7±1.0	<0.00901	<0.00660	<0.00617	<0.00662						A
		5.31	0.0926±0.0091	25.9±1.2	<0.00750	<0.00774	<0.00631	<0.00693						B
		6.29	-	13.9±0.8	<0.00366	<0.00935	<0.00481	<0.00590						A
		6.28	0.0255±0.0078	14.1±1.0	<0.00492	<0.00592	<0.00421	<0.00525						B
		7.31	-	74.6±1.4	<0.00550	<0.00462	<0.00441	<0.00487						A
		7.31	0.0281±0.0075	69.9±1.6	<0.00598	<0.00631	<0.00541	<0.00580						B
		8.30	-	2.77±0.66	<0.00642	<0.00916	<0.00548	<0.00589						A
		8.30	0.0278±0.0074	3.13±0.85	<0.00603	<0.00758	<0.00542	<0.00632						B
		9.30	-	2.39±0.70	<0.00522	<0.00692	<0.00479	<0.00539						A
		9.30	0.0331±0.0076	3.46±0.87	<0.00515	<0.00705	<0.00464	<0.00520						B
		10.31	-	14.6±0.9	<0.00872	<0.00914	<0.00360	<0.00666						A
		10.31	0.0570±0.0080	16.4±1.1	<0.00569	<0.00807	<0.00488	<0.00550						B
		11.29	-	2.05±0.64	<0.00641	<0.0113	<0.00660	<0.00659						A
		11.29	0.0737±0.0084	3.02±0.90	<0.00571	<0.00690	<0.00486	<0.00557						B
		12.31	-	<2.09	<0.00583	<0.00598	<0.00488	<0.00576						A
		12.31	0.0558±0.0089	<1.43	<0.0130	<0.0134	<0.0104*	<0.0129*						B

주4) 표 내용의 “*” 표시는 시료량(강수) 부족으로 ⁶⁰Co, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs의 분석값 일부가 검출목표치(⁶⁰Co : 0.02, ¹³⁴Cs 및 ¹³⁷Cs : 0.008)를 만족하지 못하였음(이하 표 4는 동일)

[표4] 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('14 ~ '18)					
			전β	³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
빗물	신월성 (NNE, 0.9km)	1.31	0.0948±0.0098	33.3±1.1	<0.0217	<0.0171	<0.00852*	<0.0258*	0.0514 (<0.00340 ~0.142)	53.5 (<1.95~ 445)	<0.00237	<0.00168	<0.00237	A
		2.28	0.0561±0.0083	57.0±1.3	<0.00535	<0.0108	<0.00684	<0.00617						
		3.29	0.0967±0.0094	50.1±1.2	<0.00475	<0.00697	<0.00411	<0.00570						
		4.30	0.0637±0.0085	17.0±0.9	<0.00467	<0.00672	<0.00522	<0.00585						
		5.31	0.0809±0.0090	46.6±1.2	<0.00394	<0.00446	<0.00360	<0.00404						
		6.28	0.0300±0.0074	19.6±0.9	<0.00419	<0.00703	<0.00633	<0.00701						
		7.31	0.0189±0.0068	21.5±0.9	<0.00615	<0.00675	<0.00541	<0.00608						
		8.30	0.0196±0.0071	34.1±1.1	<0.00532	<0.00776	<0.00467	<0.00545						
		9.30	0.0218±0.0072	10.0±0.8	<0.00596	<0.00850	<0.00542	<0.00584						
		10.31	0.0441±0.0076	2.74±0.68	<0.00789	<0.00761	<0.00271	<0.00655						
		11.29	0.0677±0.0086	32.9±1.0	<0.00547	<0.00520	<0.00457	<0.00559						
		12.31	0.0680±0.0085	41.8±1.2	<0.00606	<0.00832	<0.00634	<0.00631						
	직원사택 (S, 1.9km)	1.31	-	<1.30	-	-	-	-	-	35.6 (<1.20 ~ 119)	-	-	-	B
		3.2	-	50.3±1.5	-	-	-	-						
		3.30	-	16.6±1.1	-	-	-	-						
		4.30	-	91.5±1.7	-	-	-	-						
		5.31	-	12.7±1.0	-	-	-	-						
		6.29	-	14.2±1.0	-	-	-	-						
		7.31	-	10.9±0.9	-	-	-	-						
		8.31	-	18.3±1.1	-	-	-	-						
		9.28	-	49.2±1.4	-	-	-	-						
		10.31	-	10.7±1.0	-	-	-	-						
		11.30	-	16.0±1.2	-	-	-	-						
		12.31	-	12.9±1.1	-	-	-	-						

[표4] 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('14 ~ '18)					
			전β	³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
빗물	상봉 (NNE, 2.0km)	1.31	0.0783±0.0089	3.40±0.84	<0.00472	<0.00512	<0.00345	<0.00388	0.102 (<0.0110 ~0.540)	22.5 (<1.08 ~ 115)	<0.00461	<0.00314	<0.00367	B
		2.28	0.0580±0.0091	26.7±1.2	<0.00537	<0.00769	<0.00467	<0.00527						
		3.29	0.0712±0.0092	30.2±1.2	<0.00629	<0.00933	<0.00514	<0.00600						
		4.30	0.0408±0.0079	5.74±0.86	<0.00550	<0.00861	<0.00502	<0.00605						
		5.31	0.0941±0.0092	40.2±1.3	<0.00548	<0.00820	<0.00514	<0.00555						
		6.28	0.0313±0.0076	23.1±1.1	<0.00585	<0.00989	<0.00554	<0.00605						
		7.31	0.0312±0.0076	10.3±1.0	<0.00498	<0.00656	<0.00474	<0.00602						
		8.30	0.0381±0.0077	9.44±0.93	<0.00583	<0.0106	<0.00539	<0.00615						
		9.30	0.0790±0.0090	15.5±1.0	<0.00453	<0.00689	<0.00386	<0.00499						
		10.31	0.148±0.012	2.90±0.85	<0.00458	<0.00691	<0.00442	<0.00510						
		11.29	0.0761±0.0087	12.9±1.1	<0.00560	<0.00699	<0.00472	<0.00569						
		12.31	0.0590±0.0090	< 1.47	<0.00452	<0.00666	<0.00412	<0.00448						
	경주 (NW, 22.2km)	1.31	-	<1.35	-	-	-	-	-	1.37 (<1.05 ~ 2.88)	-	-	-	B
		3.2	-	<1.42	-	-	-	-						
		3.30	-	2.72±0.83	-	-	-	-						
		4.30	-	<1.29	-	-	-	-						
		5.31	-	<1.33	-	-	-	-						
		6.29	-	<1.32	-	-	-	-						
		7.31	-	<1.29	-	-	-	-						
		8.31	-	<1.39	-	-	-	-						
		9.28	-	<1.36	-	-	-	-						
		10.31	-	< 1.35	-	-	-	-						
		11.30	-	< 1.42	-	-	-	-						
		12.31	-	< 1.45	-	-	-	-						

[표4] 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('14 ~ '18)					
			전β	³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
빗물	울산 (SSW, 25.1km)	1.31	0.113±0.010	<1.43	<0.0260	<0.0232	<0.0207*	<0.0231*	0.0560 (<0.0110 ~ 0.226)	1.59 (<1.08 ~ 4.81)	<0.00374	<0.00338	<0.00374	B
		2.28	<0.0127	<1.41	<0.00585	<0.00867	<0.00482	<0.00553						
		3.29	0.0330±0.0080	<1.35	<0.00592	<0.00836	<0.00516	<0.00563						
		4.30	0.0518±0.0087	<1.32	<0.00537	<0.00717	<0.00439	<0.00503						
		5.31	0.102±0.010	<1.29	<0.00617	<0.00953	<0.00542	<0.00619						
		6.28	<0.0114	<1.31	<0.00501	<0.00637	<0.00412	<0.00503						
		7.31	0.0329±0.0077	<1.30	<0.00416	<0.00459	<0.00320	<0.00385						
		8.30	0.0236±0.0072	<1.34	<0.00488	<0.00753	<0.00428	<0.00521						
		9.30	0.0339±0.0076	<1.30	<0.00552	<0.00819	<0.00489	<0.00566						
		10.31	0.0400±0.0076	< 1.38	<0.00580	<0.00888	<0.00458	<0.00540						
		11.29	0.0575±0.0081	< 1.42	<0.00496	<0.00730	<0.00408	<0.00436						
		12.31	<0.0117	< 1.45	<0.00567	<0.00807	<0.00457	<0.00496						

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 능 도						조사 기관	
			분 석 핵 종					정상변동범위('14~'18)		
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H		¹³¹ I
지표수	나아 (SW, 1.1km)	1.31	2.89±0.65	<0.00429	<0.00798	<0.00340	<0.00431	4.11 (<1.44~6.85)	<0.00249	A
		1.31	3.26±0.88	<0.00492	<0.00525	<0.00427	<0.00473			B
		2.28	3.11±0.65	<0.00404	<0.00666	<0.00351	<0.00409			A
		2.28	4.17±0.90	<0.00579	<0.00762	<0.00480	<0.00590			B
		3.29	2.59±0.66	<0.00418	<0.00665	<0.00385	<0.00426			A
		3.29	2.77±0.87	<0.00630	<0.00761	<0.00567	<0.00610			B
		4.30	3.96±0.69	<0.00346	<0.00481	<0.00365	<0.00498			A
		4.30	4.44±0.88	<0.00623	<0.00707	<0.00489	<0.00628			B
		5.31	2.15±0.65	<0.00558	<0.00846	<0.00500	<0.00587			A
		5.31	2.61±0.86	<0.00499	<0.00652	<0.00479	<0.00530			B
		6.28	7.42±0.74	<0.00991	<0.00621	<0.00391	<0.00440			A
		6.28	9.29±0.89	<0.00563	<0.00714	<0.00483	<0.00590			B
		7.31	5.34±0.70	<0.00244	<0.00430	<0.00369	<0.00387			A
		7.31	6.55±0.90	<0.00637	<0.00698	<0.00620	<0.00651			B
		8.30	6.06±0.71	<0.00456	<0.00636	<0.00419	<0.00453			A
		8.30	5.84±0.90	<0.00520	<0.00649	<0.00493	<0.00526			B
		9.30	3.61±0.72	<0.00392	<0.00588	<0.00364	<0.00400			A
		9.30	5.48±0.95	<0.00582	<0.00772	<0.00544	<0.00571			B
		10.31	2.74±0.67	<0.00397	<0.00570	<0.00358	<0.00417			A
		10.31	3.64±0.87	<0.00653	<0.00832	<0.00646	<0.00693			B
		11.29	4.97±0.67	<0.00405	<0.00633	<0.00352	<0.00399			A
		11.29	4.65±0.97	<0.00487	<0.00648	<0.00477	<0.00540			B
		12.30	2.77±0.69	<0.00478	<0.00542	<0.00468	<0.00486			A
		12.30	4.27±0.95	<0.00532	<0.00857	<0.00453	<0.00511			B

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도							조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14 ~ '18)		
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³¹ I	
지표수	하서 (SSW, 4.1km)	1.31	3.49±0.88	<0.00613	<0.00752	<0.00565	<0.00626	3.02 (<1.17 ~ 8.67)	<0.00369	B
		2.28	<1.48	<0.00628	<0.00906	<0.00562	<0.00605			
		3.29	4.04±0.93	<0.00549	<0.00721	<0.00431	<0.00554			
		4.30	6.03±0.87	<0.00573	<0.00768	<0.00479	<0.00503			
		5.31	4.46±0.82	<0.00554	<0.00826	<0.00476	<0.00525			
		6.28	4.15±0.83	<0.00455	<0.00857	<0.00487	<0.00537			
		7.31	4.39±0.79	<0.00577	<0.00672	<0.00527	<0.00592			
		8.30	3.39±0.86	<0.00569	<0.00912	<0.00499	<0.00579			
		9.30	4.34±0.84	<0.00582	<0.00755	<0.00477	<0.00586			
		10.31	2.91±0.86	<0.00492	<0.00833	<0.00477	<0.00488			
		11.29	2.65±0.85	<0.00519	<0.00737	<0.00482	<0.00522			
		12.30	< 1.48	<0.00478	<0.00634	<0.00398	<0.00498			
	대종천 (N, 3.4km)	1.31	<1.43	<0.00606	<0.00631	<0.00564	<0.00585	1.59 (<1.08 ~ 4.36)	<0.00375	B
		2.28	<1.43	<0.00558	<0.00612	<0.00485	<0.00506			
		3.29	2.83±0.88	<0.00517	<0.00528	<0.00476	<0.00536			
		4.30	<1.31	<0.00613	<0.00610	<0.00498	<0.00603			
		5.31	<1.26	<0.00543	<0.00536	<0.00456	<0.00523			
		6.28	<1.30	<0.00603	<0.00624	<0.00523	<0.00587			
		7.31	2.66±0.79	<0.00508	<0.00519	<0.00461	<0.00502			
		8.30	<1.39	<0.00514	<0.00569	<0.00424	<0.00513			
		9.30	<1.31	<0.00631	<0.00645	<0.00544	<0.00603			
		10.31	< 1.43	<0.00425	<0.00617	<0.00345	<0.00407			
		11.29	< 1.39	<0.00488	<0.00473	<0.00408	<0.00469			
		12.30	< 1.48	<0.00482	<0.00482	<0.00402	<0.00483			

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 능 도							조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14~'18)		
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³¹ I	
지표수	경주 (WNW, 28.5km)	1.31	<1.36	<0.00568	<0.00673	<0.00487	<0.00519	<1.07	0.00834 (<0.00403 ~0.0313)	B
		2.28	<1.42	<0.00621	<0.00973	<0.00546	<0.00593			
		3.29	<1.35	<0.00562	<0.00853	<0.00498	<0.00592			
		4.30	<1.35	<0.00633	<0.00860	<0.00561	<0.00596			
		5.31	<1.27	<0.00561	<0.00724	<0.00509	<0.00605			
		6.28	<1.27	<0.00507	<0.00783	<0.00474	<0.00531			
		7.31	<1.24	<0.00529	<0.00597	<0.00475	<0.00489			
		8.30	<1.36	<0.00566	<0.0115	<0.00538	<0.00593			
		9.30	<1.30	<0.00535	<0.00773	<0.00461	<0.00512			
		10.31	< 1.37	<0.00482	<0.00739	<0.00414	<0.00517			
		11.29	< 1.39	<0.00478	<0.00697	<0.00432	<0.00543			
		12.30	< 1.49	<0.00502	<0.00832	<0.00418	<0.00529			
	울산 (SSW, 21.4km)	1.31	<1.40	<0.00782	<0.00753	<0.00533	<0.00633	<1.10	0.0108 (<0.00508 ~0.0435)	B
		2.28	<1.41	<0.00698	0.0124±0.0015	<0.00447	<0.00534			
		3.29	<1.39	<0.00660	<0.00741	<0.00448	<0.00533			
		4.30	<1.32	<0.00561	0.0102±0.0011	<0.00440	<0.00499			
		5.31	<1.34	<0.00683	0.00996±0.00116	<0.00498	<0.00595			
		6.28	<1.32	<0.00494	0.0667±0.0027	<0.00414	<0.00509			
		7.31	<1.25	<0.00565	0.0362±0.0015	<0.00441	<0.00474			
		8.30	<1.37	<0.00571	<0.00750	<0.00419	<0.00481			
		9.30	<1.33	<0.00554	<0.00729	<0.00454	<0.00517			
		10.31	< 1.42	<0.00678	0.0143±0.0015	<0.00510	<0.00574			
		11.29	< 1.39	<0.00618	<0.00775	<0.00465	<0.00539			
		12.30	< 1.45	<0.00676	0.0304±0.0019	<0.00467	<0.00550			

[표6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도					평상변동범위('14~'18)	조사 기관
			분 석 핵 종						
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs		
식수	봉길 (NNE, 2.8km)	1.7	3.94±0.67	<0.00444	<0.00535	<0.00412	<0.00442	6.98 (3.33~10.0)	A
		1.7	3.72±0.89	<0.00528	<0.00567	<0.00428	<0.00535		B
		4.9	4.52±0.68	<0.00428	<0.00927	<0.00604	<0.00791		A
		4.9	4.92±0.88	<0.00604	<0.00644	<0.00501	<0.00599		B
		7.9	5.34±0.71	<0.00524	<0.00417	<0.00401	<0.00357		A
		7.9	3.85±0.93	<0.00524	<0.00552	<0.00488	<0.00527		B
		10.10	6.24±0.73	<0.00482	<0.00652	<0.00420	<0.00450		A
		10.10	8.23±0.91	<0.00494	<0.00478	<0.00417	<0.00454		B
	나아 (SSW, 1.6km)	1.7	<1.40	<0.00601	<0.00699	<0.00577	<0.00603	3.16 (<1.34 ~ 5.65)	B
		4.9	<1.44	<0.00634	<0.00664	<0.00524	<0.00584		
		7.9	<1.47	<0.00512	<0.00641	<0.00468	<0.00510		
		10.10	<1.38	<0.00523	<0.00587	<0.00463	<0.00541		
	경주 (NW, 22.1km)	1.7	<1.34	<0.00550	<0.00633	<0.00476	<0.00519	<1.18	B
		4.9	<1.35	<0.00553	<0.00588	<0.00461	<0.00533		
		7.9	<1.38	<0.00561	<0.00753	<0.00532	<0.00577		
		10.10	<1.40	<0.00645	<0.00691	<0.00639	<0.00659		
	울산 (SSW, 25.1km)	1.7	<1.38	<0.00566	<0.00615	<0.00506	<0.00522	<1.15	B
		4.9	<1.35	<0.00572	<0.00569	<0.00436	<0.00528		
		7.9	<1.42	<0.00484	<0.00773	<0.00413	<0.00493		
		10.10	<1.28	<0.00531	<0.00737	<0.00450	<0.00500		

[표7] 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('14 ~ '18)
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs		³ H
지하수	나산 (WSW, 1.6km)	1.7	<1.96	<0.00405	<0.00501	<0.00357	<0.00395	<1.16	A
		1.7	<1.33	<0.00513	<0.00544	<0.00391	<0.00445		B
		4.9	<2.03	<0.00332	<0.00431	<0.00378	<0.00397		A
		4.9	<1.43	<0.00665	<0.00723	<0.00588	<0.00644		B
		7.9	<1.95	<0.00359	<0.00482	<0.00409	<0.00385		A
		7.9	<1.42	<0.00590	<0.00610	<0.00521	<0.00603		B
		10.10	<2.06	<0.00405	<0.00501	<0.00357	<0.00395		A
		10.10	<1.37	<0.00551	<0.00629	<0.00475	<0.00544		B
	봉길 (NNE, 2.8km)	1.7	2.83±0.89	<0.00632	<0.00770	<0.00546	<0.00584	6.62 (3.47 ~ 9.05)	B
		4.9	4.03±0.90	<0.00467	<0.00578	<0.00419	<0.00477		
		7.9	4.75±0.92	<0.00524	<0.00531	<0.00409	<0.00469		
		10.10	8.81±0.94	<0.00507	<0.00673	<0.00400	<0.00465		
	경주 (NW, 22.2km)	1.7	<1.31	<0.00509	<0.00609	<0.00443	<0.00528	<1.13	B
		4.9	<1.35	<0.00528	<0.00665	<0.00487	<0.00527		
		7.9	<1.42	<0.00470	<0.00525	<0.00436	<0.00518		
		10.10	<1.35	<0.00466	<0.00674	<0.00412	<0.00507		
	울산 (SSW, 26.7km)	1.7	<1.38	<0.00628	<0.00807	<0.00595	<0.00640	<1.16	B
		4.9	<1.40	<0.00650	<0.00767	<0.00557	<0.00606		
		7.9	<1.38	<0.00420	<0.00442	<0.00339	<0.00392		
		10.10	<1.33	<0.00544	<0.00831	<0.00490	<0.00574		

[표8] 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('14 ~ '18)		
			⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K		⁹⁰ Sr
표 층 토 양	나산리(WSW, 1.6km)	4.9	<0.221	<0.218	<0.269	0.867±0.066	<1.99	<0.204	0.976±0.049	<1.59	602±12	0.972 (0.252 ~ 1.88)	2.08 (<0.318 ~ 4.46)	A
		4.9	<0.224	<0.276	<0.323	0.745±0.056	<2.37	<0.239	1.10±0.06	<1.52	660±11			B
		10.10	<0.197	<0.256	<0.299	0.637±0.058	<2.27	<0.244	3.22±0.09	<1.78	653±13			A
		10.10	<0.268	<0.337	<0.362	0.454±0.056	<2.83	<0.355	3.29±0.10	<2.14	617±11			B
	직원사택(S, 1.9km)	4.5	<0.191	<0.263	<0.307	-	<2.16	<0.243	<0.264	<1.67	820±13	-	0.283 (0.196 ~ 0.247)	B
		10.10	<0.199	<0.249	<0.287	-	<2.10	<0.211	<0.272	<1.32	808±13			
	경주(NW, 22.2km)	4.5	<0.335	<0.401	<0.475	-	<3.37	<0.359	0.670±0.068	<2.22	794±13	-	1.96 (0.500~4.29)	B
		10.10	<0.278	<0.406	<0.417	-	<3.30	<0.409	0.689±0.066	<2.43	730±12			
	울산 (SSW, 25.1km)	4.9	<0.266	<0.343	<0.402	<0.179	<2.84	<0.335	0.296±0.055	<2.18	998±16	0.198 (<0.136 ~ 0.368)	0.401 (<0.311 ~ 0.715)	B
		10.10	<0.298	<0.411	<0.457	0.195±0.035	<3.43	<0.361	<0.293	<2.20	885±15			

[표9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도								조사기관	
			분 석 핵 종							천연핵종		정상변동범위('14 ~ '18)
			⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹⁰⁶ Ru	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce			
하천토양	나아(SW, 1.1km)	1.7	<0.226	<0.242	<0.291	<2.15	<0.249	0.504±0.044	<1.72	788±16	0.829 (0.318 ~ 1.74)	A
		1.7	<0.230	<0.290	<0.359	<2.49	<0.260	0.549±0.052	<1.73	768±13		B
		4.9	<0.181	<0.212	<0.262	<1.90	<0.195	0.353±0.037	<1.49	715±14		A
		4.9	<0.198	<0.318	<0.381	<2.77	<0.485	0.489±0.044	<1.90	717±12		B
		7.9	<0.190	<0.228	<0.282	<2.11	<0.223	0.517±0.043	<1.61	682±14		A
		7.9	<0.201	<0.266	<0.301	<2.24	<0.297	0.420±0.046	<1.69	582±10		B
		10.10	<0.207	<0.226	<0.274	<2.04	<0.212	1.05±0.05	<1.56	642±13		A
		10.10	<0.226	<0.251	<0.291	<2.18	<0.226	1.23±0.06	<1.34	594±10		B
	용당(NNW, 5.5km)	1.7	<0.187	<0.232	<0.311	<2.08	<0.213	0.204±0.037	<1.29	934±15	0.403 (<0.223 ~ 1.10)	B
		4.9	<0.217	<0.249	<0.303	<1.99	<0.204	<0.177	<1.29	1015±16		
		7.9	<0.248	<0.349	<0.409	<2.97	<0.340	<0.370	<2.17	108±18		
		10.10	<0.210	<0.302	<0.332	<2.55	<0.418	<0.319	<1.75	632±11		
	경주(WNW, 28.5km)	1.7	<0.251	<0.313	<0.375	<2.67	<0.319	0.351±0.043	<2.01	866±14	0.416 (<0.252 ~ 0.809)	B
		4.9	<0.193	<0.254	<0.302	<2.14	<0.263	0.360±0.039	<1.69	799±13		
		7.9	<0.429	<0.499	<0.545	<4.50	<0.537	<0.603	<3.50	794±13		
		10.10	<0.271	<0.356	<0.393	<2.88	<0.357	0.324±0.046	<2.26	942±16		

[표10] 농축산물 방사능 분석결과

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

종류	채취지점	채취일자	방사능농도																조사기관		
			분석핵종												천연핵종	정상변동범위('14~'18)					
			³ H		¹⁴ C	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K	³ H			¹⁴ C	⁹⁰ Sr
			TFWT	OBT													TFWT	OBT			
곡류 (보리)	기구 ^{주5)} (WSW, 4.4km)	6.10	0.966±0.095	3.71±0.30	0.246±0.007	<0.0657	<0.0662	<0.0753	0.0211±0.0022	<0.568	<0.0792	<0.0600	<0.0669	<0.451	105±2	1.30 (0.459 ~ 2.58)	3.87 (1.08 ~ 6.31)	0.247 (0.235 ~ 0.272)	0.0441 (0.0127 ~ 0.0706)	A	
		6.10	0.888±0.090	4.61±0.42	0.242±0.008	<0.0818	<0.0802	<0.0874	0.0145±0.0025	<0.669	<0.0867	<0.0686	<0.0769	<0.521	80.6±1.6					B	
	구길 (NNW, 4.1km)	6.28	-	-	-	<0.0623	<0.0592	<0.0751	-	<0.508	<0.0609	<0.0527	<0.0638	<0.366	71.3±1.4	-	-	-	-	B	
	경주 ^{주6)} (WNW, 36.8km)	6.10	<0.110	<0.554	0.235±0.007	<0.0815	<0.0841	<0.0936	0.0185±0.0029	<0.736	<0.110	<0.0723	<0.0871	<0.546	74.3±1.5	<0.0864	0.831 (<0.530 ~ 1.46)	0.228 (0.209 ~ 0.253)	0.0663 (0.0411 ~ 0.106)	B	
곡류 (쌀)	읍천 (SSW, 2.5km)	11.20	0.511±0.077	1.62±0.31	0.253±0.007	<0.0711	<0.0708	<0.0784	0.00634±0.00083	<0.628	<0.160	<0.0625	<0.0729	<0.508	34.5±1.2	0.551 (<0.117~ 1.55)	1.47 (<0.560~ 3.31)	0.240 (0.224 ~ 0.264)	0.00964 (0.00481 ~ 0.0136)	A	
		11.20	0.515±0.082	3.07±0.43	0.270±0.008	<0.0499	<0.0497	<0.0584	0.00481±0.00099	<0.433	<0.0529	<0.0469	<0.0529	<0.325	34.3±0.8					B	
	구길 (NNW, 4.1km)	11.20	-	-	-	<0.0689	<0.0695	<0.0705	-	<0.596	<0.0730	<0.0611	<0.0688	<0.465	40.8±1.0			-	-	B	
	경주 (WNW, 36.8km)	11.20	<0.124	<0.550	0.225±0.008	<0.0611	<0.0607	<0.0661	<0.00422	<0.534	<0.0623	<0.0542	<0.0612	<0.388	26.7±0.7	<0.0965	0.998 (<0.607~ 1.36)	0.229 (0.224 ~ 0.238)	<0.00347	B	
채소류 (열무)	읍천 ^{주7)} (SSW, 2.5km)	6.18	16.5±0.9	0.218±0.033	0.266±0.007	<0.0136	<0.0137	<0.0172	0.0455±0.0032	<0.107	<0.0138	<0.0107	<0.0127	<0.0672	130±2	36.7 (19.1 ~ 57.2)	0.963 (0.451 ~ 1.46)	0.258 (0.248 ~ 0.266)	0.133 (0.114 ~ 0.147)	A	
		6.18	15.0±1.0	0.246±0.018	0.253±0.008	<0.0185	<0.0183	<0.0229	0.0580±0.0036	<0.133	<0.0161	<0.0136	<0.0178	<0.0654	107±2					B	
	구길 (NNE, 4.1km)	6.10	-	-	-	<0.0283	<0.0273	<0.0338	-	<0.207	<0.0300	<0.0210	<0.0250	<0.111	110±2	-	-	-	-	B	
	경주 (WNW, 36.8km)	6.10	<1.23	<0.0301	0.244±0.008	<0.0317	<0.0315	<0.0385	0.236±0.006	<0.248	<0.0344	<0.0256	<0.0296	<0.142	107±2	<1.22	<0.0342	0.240 (0.237 ~ 0.243)	0.0505 (0.0341 ~ 0.0669)	B	

주5) 읍천 지점 보리 시료채취 불가, 인근 기구리로 지점 변경[환경방사능조사계획 개정('19.04.)]

주6) 경주 지점(천군동)의 토지개발로 보리시료의 원활한 시료채취가 불가능하여 인근 열무, 배추 시료채취 지점인 조전2리로 지점 변경[환경방사능조사계획 개정('19.04.)]

주7) 읍천지점 열무 시료채취 불가로 기구에서 시료채취

[표10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

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

종류	채취지점	채취일자	방사능농도																	조사기관	
			분석핵종													천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
			³ H		¹⁴ C	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K		³ H		¹⁴ C		⁹⁰ Sr
			TFWT	OBT													TFWT	OBT			
채소류 (배추)	읍천 (SSW, 2.5km)	11.20	23.4±0.9	1.15±0.04	0.281±0.008	<0.0301	<0.0311	<0.0364	0.216±0.006	<0.236	<0.0522	<0.0240	<0.0285	<0.162	142±3	58.1 (27.9 ~ 126)	1.61 (0.865 ~ 3.25)	0.275 (0.234 ~ 0.427)	0.0879 (0.0474 ~ 0.159)	A	
		11.20	24.9±1.2	1.47±0.06	0.255±0.008	<0.0290	<0.0293	<0.0356	0.181±0.005	<0.223	<0.0316	<0.0218	<0.0260	<0.119	83.5±1.4					B	
	구길 (NNW, 4.1km)	11.20	-	-	-	<0.0284	<0.0280	<0.0345	-	<0.216	<0.0312	<0.0216	<0.0254	<0.118	99.7±1.6	-	-	-	-	B	
	경주 (WNW, 36.8km)	11.20	<1.36	<0.0455	0.225±0.008	<0.0250	<0.0247	<0.0305	0.0384±0.0030	<0.182	<0.0268	<0.0183	<0.0229	<0.0899	91.9±1.5	<1.12	0.0581 (<0.0254 ~ 0.142)	0.235 (0.225 ~ 0.245)	0.0707 (0.0184 ~ 0.106)	B	
과일 (감)	나산 (WSW, 1.8km)	9.25	14.6±0.8	1.30±0.06	0.376±0.008	<0.0216	<0.0208	<0.0262	-	<0.181	<0.0254	<0.0180	<0.0212	<0.122	67.4±1.3	14.1 (10.8 ~ 18.0)	1.31 (0.832 ~ 2.05)	0.316 (0.280 ~ 0.388)	-	A	
		9.25	14.1±0.9	1.50±0.08	0.379±0.008	<0.0403	<0.0390	<0.0453	-	<0.320	<0.0484	<0.0337	<0.0374	<0.189	68.6±1.2					B	
	경주 (WNW, 36.8km)	9.25	<1.13	<0.121	0.227±0.007	<0.0504	<0.0509	<0.0576	-	<0.421	<0.0665	<0.0452	<0.0496	<0.256	68.0±1.0	<0.944	<0.0655	0.233 (0.228 ~ 0.237)	-	B	
육류 (닭)	환서 (WSW, 3.3km)	4.9	2.12±0.45	0.609±0.123	0.247±0.007	-	-	-	-	<0.487	<0.0710	<0.0481	<0.0727	<0.453	107±3	3.28 (<0.906 ~ 8.46)	0.490 (<0.183 ~ 1.10)	0.247 (0.233 ~ 0.273)	-	A	
		4.9	2.10±0.59	0.701±0.161	0.244±0.008	-	-	-	-	<0.699	<0.0835	<0.0754	<0.0855	<0.569	71.3±1.5					B	
		10.10	3.63±0.51	0.411±0.103	0.263±0.007				-	<0.668	<0.0884	<0.0671	<0.0779	<0.591	158±3					A	
		10.10	3.60±0.70	0.595±0.141	0.236±0.007				-	<0.557	<0.0841	<0.0556	<0.0685	<0.398	67.5±1.4					B	
	경주 (WNW, 36.8km)	4.9	<0.980	<0.231	0.246±0.007	-	-	-	-	<0.716	<0.0821	<0.0761	<0.0831	<0.535	91.4±1.8	<0.892	0.244 (<0.186 ~ 0.448)	0.238 (0.226 ~ 0.257)	-	B	
		10.10	<1.01	<0.209	0.222±0.007				-	<0.695	<0.101	<0.0702	<0.0800	<0.486	81.1±1.6						

[표11] 우유 방사능 분석결과

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

채취지점	채취일자	방사능농도										평상변동범위('14~'18)					조사기관
		분석핵종									천연핵종	^3H		^{14}C	^{90}Sr	^{137}Cs	
		^3H		^{14}C	^{90}Sr	^{106}Ru	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	^{40}K	TFWT	OBT				
용 동 (NNW, 11.5km)	1.31	-	-	-	-	<0.330	<0.0397	<0.0328	<0.0375	<0.278	52.3±1.1	1.53 (<0.988 ~ 3.14)	0.149 (<0.0711 ~ 0.296)	0.240 (0.214 ~ 0.272)	0.00974 (0.00493 ~ 0.0158)	<0.0212	A
	1.31	-	-	-	-	<0.390	<0.0469	<0.0404	<0.0444	<0.301	50.4±1.0						B
	2.28	-	-	-	-	<0.341	<0.0528	<0.0340	<0.0390	<0.284	55.7±1.3						A
	2.28	-	-	-	-	<0.353	<0.0736	<0.0355	<0.0445	<0.245	48.8±1.0						B
	3.29	<1.63	<0.159	0.235 ±0.007	0.00504 ±0.00103	<0.308	<0.0509	<0.0328	<0.0374	<0.277	50.0±1.2						A
	3.29	<1.22	<0.137	0.220 ±0.008	0.00548 ±0.00119	<0.396	<0.0615	<0.0384	<0.0453	<0.311	47.5±0.9						B
	4.30	-	-	-	-	<0.314	<0.0605	<0.0328	<0.0375	<0.277	51.1±1.2						A
	4.30	-	-	-	-	<0.394	<0.0471	<0.0402	<0.0452	<0.303	48.2±0.9						B
	5.31	-	-	-	-	<0.309	<0.0530	<0.0303	<0.0372	<0.256	51.7±1.2						A
	5.31	-	-	-	-	<0.385	<0.0604	<0.0412	<0.0451	<0.312	50.0±1.0						B
	6.28	<1.99	<0.114	0.260 ±0.007	0.00862 ±0.00131	<0.315	<0.0577	<0.0334	<0.0389	<0.290	46.8±0.9						A
	6.28	<1.16	<0.107	0.253 ±0.008	0.00739 ±0.00152	<0.385	<0.0458	<0.0389	<0.0455	<0.297	45.8±0.9						B
	7.31			-	-	<0.310	<0.0566	<0.0318	<0.0381	<0.279	39.6±1.0						A
	7.31			-	-	<0.338	<0.0421	<0.0344	<0.0442	<0.228	37.3±0.8						B
	8.30			-	-	<0.320	<0.0505	<0.0324	<0.0385	<0.287	43.6±1.1						A
	8.30			-	-	<0.414	<0.0690	<0.0402	<0.0501	<0.286	40.0±0.8						B
	9.30	<1.90	<0.158	0.231 ±0.007	0.00723 ±0.00159	<0.329	<0.0442	<0.0328	<0.0381	<0.289	50.4±1.2						A
	9.30	<1.16	<0.118	0.230 ±0.007	0.00808 ±0.00143	<0.398	<0.0520	<0.0403	<0.0473	<0.306	54.4±1.0						B
	10.31			-	-	<0.324	<0.0710	<0.0337	<0.0290	<0.291	50.9±1.1						A
	10.31			-	-	<0.325	<0.0366	<0.0320	<0.0360	<0.216	48.2±0.9						B
	11.29			-	-	<0.300	<0.0589	<0.0304	<0.0363	<0.255	54.7±1.1						A
	11.29			-	-	<0.377	<0.0572	<0.0405	<0.0450	<0.290	49.9±1.0						B
	12.17	<1.75	<0.134	0.222 ±0.007	0.00799 ±0.00145	<0.328	<0.0483	<0.0341	<0.0402	<0.288	52.3±1.1						A
	12.17	<1.34	<0.115	0.220 ±0.008	0.00792 ±0.00158	<0.400	<0.0545	<0.0421	<0.0514	<0.297	48.5±1.0						B

[표11] 우유 방사능 분석결과(계속)

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

채취지점	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관		
		분 석 핵 종										천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)					
		³ H		¹⁴ C	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K		³ H		¹⁴ C		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
		TFWT	OBT										TFWT	OBT				
경 주 (WNW, 36.2km)	1.31	-	-	-	-	<0.407	<0.0494	<0.0401	<0.0504	<0.293	44.9±0.9	<1.01	<0.0780	0.235 (0.221 ~ 0.246)	0.0100 (<0.00503 ~ 0.0163)	<0.0322	B	
	2.28	-	-	-	-	<0.357	<0.0618	<0.0357	<0.0429	<0.265	53.0±1.0							
	3.29	<1.23	<0.116	0.238 ±0.008	0.00977 ±0.00113	<0.364	<0.0427	<0.0361	<0.0465	<0.241	54.1±1.1							
	4.30	-	-	-	-	<0.441	<0.0533	<0.0465	<0.0533	<0.335	58.4±1.1							
	5.31	-	-	-	-	<0.422	<0.0661	<0.0411	<0.0515	<0.319	49.1±1.0							
	6.28	<1.18	<0.121	0.222 ±0.008	<0.00523	<0.366	<0.0433	<0.0378	<0.0429	<0.263	53.7±1.0							
	7.31			-		<0.406	<0.0519	<0.0422	<0.0532	<0.292	49.6±1.0							
	8.30			-		<0.364	<0.0544	<0.036	<0.0424	<0.261	51.7±1.0							
	9.30	<1.16	<0.114	0.237 ±0.008	<0.00573	<0.364	<0.0432	<0.0361	<0.0444	<0.233	54.5±1.0							
	10.31			-	-	<0.401	<0.0514	<0.0400	<0.0512	<0.294	40.8±0.9							
	11.29			-	-	<0.399	<0.0594	<0.0394	<0.0455	<0.306	49.3±1.0							
	12.17	<1.34	<0.157	0.229 ±0.008	0.00738 ±0.00130	<0.305	<0.0343	<0.0318	<0.0374	<0.211	43.9±0.9							

[표12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 능 도												조사 기관	
			분 석 핵 종							천 연 핵 종		정상변동범위('14~'18)				
			⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁷ Be	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	¹³¹ I	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs
솔잎	나아 (SSW, 1.2km)	3.5	<0.0584	0.161 ±0.009	<0.478	<0.0736	<0.0481	<0.0572	<0.373	9.20±0.30	67.7±1.6	2.70 (0.601~5.49)	<0.0344	<0.0197	0.0701 (0.0222~0.0222)	A
		3.5	<0.105	0.169 ±0.006	<0.816	<0.123	<0.0882	<0.0983	<0.570	16.1±0.4	66.6±1.5					B
		9.5	<0.0886	0.0667 ±0.0047	<0.686	<0.112	<0.0738	<0.0799	<0.536	11.0±0.3	81.2±2.2					A
		9.5	<0.0842	0.0792 ±0.0039	<0.652	<0.0956	<0.0644	<0.0805	<0.375	12.3±0.3	69.5±1.5					B
	봉길 (N, 2.0km)	3.5	<0.103	-	<0.751	<0.108	<0.0753	<0.0883	<0.492	13.4±0.3	62.1±1.4	-	<0.0870	<0.0609	<0.0709	B
		9.5	<0.0918	-	<0.694	<0.110	<0.0735	<0.0871	<0.505	14.7±0.3	60.8±1.3					
	하서 (SSW, 4.6km)	3.5	<0.0982	-	<0.750	<0.114	<0.0797	<0.0914	<0.518	12.2±0.3	61.4±1.3	-	<0.0730	<0.0457	<0.0533	B
		9.5	<0.107	-	<0.841	<0.128	<0.0859	<0.0957	<0.557	13.9±0.3	63.9±1.4					
	신월성 뒷산 (WNW, 1.3km)	3.5	<0.107	3.19±0.04	<0.802	<0.122	<0.0825	<0.0993	<0.523	18.0±0.4	67.8±1.5	4.72 (0.645~8.87)	<0.0945	<0.0492	<0.0551	B
		9.5	<0.0959	2.29±0.03	<0.739	<0.113	<0.0742	<0.0723	<0.488	18.0±0.4	62.7±1.4					
	경주 (NW, 22.2km)	3.5	<0.0924	0.206 ±0.006	<0.687	<0.104	<0.0715	<0.0878	<0.430	10.5±0.3	60.3±1.4	1.82 (0.479~4.36)	<0.0869	<0.0541	<0.0663	B
		9.5	<0.0792	0.0528 ±0.0034	<0.587	<0.0886	<0.0626	<0.0703	<0.398	11.2±0.3	66.3±1.4					
쭈	나아 (SW, 1.1km)	5.13	<0.117	-	<0.779	<0.112	<0.0787	<0.0968	<0.497	14.7±0.3	291±5	-	<0.0141	<0.0138	<0.0157	A
		5.17	<0.0633	-	<0.458	<0.0492	<0.0351	<0.0535	<0.240	8.12±0.41	250±8					B
		9.25	<0.0648	-	<0.432	<0.0649	<0.0445	<0.0388	<0.316	65.9±1.4	210±4					A
		9.25	<0.0895	-	<0.603	<0.0963	<0.0585	<0.0864	<0.367	105±1	276±4					B
	용당 (N, 3.8km)	5.21	<0.0993	-	<0.669	<0.0839	<0.0726	<0.0825	<0.461	25.0±0.9	256±5	-	<0.0156	<0.0142	<0.0229	A
		9.26	<0.0700		<0.499	<0.0811	<0.0499	<0.0589	<0.371	75.8±1.7	216±4					
	경주 (NW, 22.2km)	5.13	<0.105	-	<0.729	<0.101	<0.0747	<0.0874	<0.468	10.2±0.2	297±5	-	<0.0754	<0.0373	<0.0437	B
		9.25	<0.0847		<0.545	<0.0874	<0.0548	<0.0651	<0.336	51.8±0.8	217±4					

[표13] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타³H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관		
		분 석 핵 종																천연핵종	평상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K		전β	³ H		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
취수구 부근 (ESE, 0.4km)	1.31	11.2±0.6	<1.36	<0.939	<2.13	<0.951	<1.11	<2.21	-	<1.79	<1.06	<0.905	<26.9	<4.45	<0.854	2.04±0.21	14.4±0.3	11.0 (9.14 ~ 12.4)	1.51 (<1.12 ~ 6.61)	-	1.77 (1.05 ~ 2.74)	B	
	2.28	10.9±0.7	<1.39																				
	3.29	12.4±0.6	<1.39																				
	4.30	11.4±0.6	<1.34	<1.23	<2.59	<1.20	<1.19	<2.66	-	<2.14	<1.36	<1.10	<28.9	<5.82	<0.613	1.98±0.18	13.0±0.3						
	5.31	11.3±0.7	<1.36																				
	6.28	11.6±0.7	<1.32																				
	7.31	11.2±0.7	<1.25	<0.913	<2.17	<0.932	<0.993	<2.13	-	<1.80	<1.10	<0.898	<24.6	<5.14	<0.670	1.69±0.17	9.69±0.29						
	8.30	11.1±0.7	3.50±0.86																				
	9.30	9.99±0.65	<1.37																				
	10.31	10.1±0.6	< 1.40	<1.24	<2.49	<1.21	<1.30	<2.56	-	<2.15	<1.38	<1.08	<22.8	<6.38	<0.896	1.60±0.19	11.7±0.3						
	11.29	11.5±0.6	< 1.44																				
	12.30	10.6±0.6	< 1.58																				

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타³H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도																			조사 기관		
		분 석 핵 종																천연핵종	평상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K		전β	³ H		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
1발 배수구 (NE, 0.7km)	1.30	12.5±0.6	5.01±0.67	<0.874	<1.57	<0.829	<0.986	<2.03	1.18 ±0.09	<1.18	<1.09	<0.976	<28.4	<6.87	<0.657	1.17±0.13	11.9±0.5	11.0 (8.60 ~ 14.5)	11.1 (<1.12~ 298)	1.25 (0.628 ~ 2.07)	2.05 (1.40 ~ 2.73)	A	
	2.27	11.4±0.6	8.16±0.74																				
	3.27	11.3±0.6	6.41±0.72																				<0.928
	1.30	11.7±0.6	5.03±0.85																				
	2.27	10.3±0.6	9.62±0.99																				
	3.27	11.5±0.6	6.72±0.91	<1.74	<3.74	<1.05	<1.04	<4.50	0.900 ±0.074	<3.58	<2.66	<1.87	<3.58	<11.5	<1.15	1.77±0.25	9.04±0.39					A	
	4.24	10.3±0.6	7.98±0.74																				
	5.29	10.8±0.6	6.16±0.70																				
	6.26	10.8±0.6	7.86±0.75	<1.32	<2.55	<1.25	<1.30	<2.65	0.731 ±0.093	<2.15	<1.28	<1.09	<23.0	<5.53	<0.635	1.76±0.17	10.5±0.3					B	
	4.24	13.2±0.6	9.55±0.95																				
	5.29	12.1±0.7	7.03±0.86																				
	6.26	12.1±0.6	8.23±0.89	<1.28	<2.88	<1.27	<1.35	<2.87	1.16 ±0.09	<2.28	<1.46	<1.24	<28.6	<6.59	<0.568	1.55±0.12	11.5±0.3					A	
	7.31	11.7±0.6	5.51±0.69																				
	8.28	11.4±0.6	8.27±0.73																				
	9.25	10.0±0.6	2.15±0.70	<0.918	<2.12	<0.985	<1.08	<2.05	1.01 ±0.09	<1.74	<1.06	<0.871	<19.6	<5.56	<0.690	1.77±0.18	11.1±0.3					B	
	7.31	9.87±0.62	6.56±0.89																				
	8.28	10.1±0.6	8.86±0.96																				
	9.25	11.2±0.7	2.76±0.88	<1.94	<4.02	<1.94	<2.01	<4.29	0.883 ±0.080	<3.71	<2.31	<1.83	<29.3	<9.72	<0.888	2.11±0.77	9.58±0.39					A	
	10.30	11.0±0.6	3.73±0.71																				
	11.27	10.8±0.6	4.27±0.68																				
	12.24	11.0±0.6	3.77±0.70	<1.03	<2.55	<1.16	<1.14	<2.40	1.06 ±0.09	<2.00	<1.38	<0.946	<28.5	<6.72	<0.605	1.56±0.16	11.3±0.3					B	
	10.30	9.01±0.58	5.71±0.92																				
	11.27	11.1±0.6	4.02±0.93																				
	12.24	11.5±0.6	5.40±0.91																				

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타³H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																				조사 기관
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs		⁴⁰ K	전β	³ H	⁹⁰ Sr	
2발 배수구 (NNE, 1km)	1.30	9.71±0.56	<1.44	<1.01	<2.20	<1.01	<1.19	<2.39	-	<1.91	<1.11	<0.924	<21.1	<5.24	<1.10	2.04±0.23	11.9±0.3	10.9 (9.51 ~ 12.5)	2.21 (<1.08 ~ 20.1)	-	1.91 (1.32 ~ 2.82)	B
	2.27	9.34±0.57	<1.44																			
	3.27	12.5±0.7	<1.42																			
	4.24	9.86±0.63	<1.34	<1.50	<3.10	<1.55	<1.58	<3.13	-	<2.68	<1.55	<1.40	<26.5	<7.13	<1.13	1.48±0.20	11.8±0.3					
	5.29	11.6±0.7	<1.36																			
	6.26	12.0±0.6	<1.27																			
	7.31	10.4±0.6	<1.33	<1.25	<2.86	<1.35	<1.28	<2.84	-	<2.33	<1.50	<1.17	<25.2	<7.57	<0.569	1.54±0.16	10.3±0.3					
	8.28	11.7±0.6	<1.40																			
	9.25	11.0±0.7	<1.43																			
	10.3	11.6±0.6	<1.40	<0.819	<2.16	<0.929	<1.03	<1.99	-	<1.62	<1.09	<0.720	<19.3	<5.41	<0.691	1.64±0.17	11.6±0.3					
	11.27	11.5±0.6	6.34±0.99																			
12.24	12.4±0.6	6.38±0.96																				
신월성 취수구 (NNE 1.7km)	1.23	10.7±0.6	<1.48	<1.24	<3.06	<1.41	<1.39	<3.01	-	<2.26	<1.57	<1.15	<26.7	<8.42	<0.876	1.76±0.19	13.2±0.4	10.9 (9.04 ~ 12.7)	1.44 (<1.10 ~ 3.86)	-	1.96 (1.25 ~ 2.65)	B
	2.13	11.0±0.6	<1.41																			
	3.6	12.4±0.6	<1.38																			
	4.3	12.3±0.6	<1.33	<0.891	<2.24	<0.984	<1.01	<2.19	-	<1.92	<1.20	<0.914	<45.0	<5.75	<0.666	1.52±0.17	13.1±0.3					
	5.8	11.0±0.7	<1.39																			
	6.5	10.9±0.6	<1.30																			
	7.3	12.5±0.6	<1.34	<1.23	<2.78	<1.31	<1.35	<2.79	-	<2.28	<1.44	<1.12	<40.6	<7.63	<0.912	2.08±0.22	11.6±0.3					
	8.28	9.57±0.63	<1.33																			
	9.11	10.2±0.7	3.31±0.89																			
	10.30	10.6±0.7	<1.39	<0.901	<2.09	<0.922	<0.975	<2.18	-	<1.80	<1.08	<0.902	<22.6	<4.91	<0.880	1.37±0.19	11.6±0.3					
	11.6	8.88±0.55	<1.45																			
12.4	11.4±0.6	<1.43																				

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타³H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관		
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K		전β	³ H		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
신월성 배수구 (NNE 1.4km)	1.23	11.2±0.6	<1.92	<1.19	<2.13	<1.13	<1.34	<2.75	0.846 ±0.091	<1.60	<1.48	<1.32	<27.8	<9.32	<1.02	2.13±0.42	12.9±0.3	11.0 (8.97 ~ 13.2)	1.76 (<1.11~ 4.53)	1.11 (0.666 ~ 1.63)	1.97 (1.43 ~ 2.55)	A	
	2.13	12.9±0.6	<1.97																				
	3.6	12.1±0.6	<2.05																				
	1.23	12.0±0.7	<1.44	<1.54	<3.70	<1.70	<1.68	<3.51	0.811 ±0.092	<2.94	<1.88	<1.41	<20.6	<10.8	<0.685	1.88±0.17	12.4±0.6					B	
	2.13	11.7±0.6	<1.36																				
	3.6	11.4±0.6	<1.36																				
	4.3	10.8±0.6	<2.06	<1.34	<2.62	<1.21	<1.44	<3.02	1.05 ±0.09	<2.24	<1.41	<1.20	<27.5	<5.42	<0.792	1.63±0.18	12.8±0.3					A	
	5.8	11.2±0.6	<2.02																				
	6.5	12.9±0.6	<2.07																				
	4.3	12.0±0.6	<1.35	<1.02	<2.36	<1.02	<1.20	<2.45	1.16 ±0.09	<1.96	<1.30	<0.983	<38.1	<6.45	<0.768	1.56±0.18	12.3±0.3					B	
	5.8	11.4±0.6	<1.35																				
	6.5	10.0±0.6	<1.29																				
	7.3	10.6±0.6	<1.97	<1.34	<2.87	<1.28	<1.47	<2.79	1.07 ±0.10	<2.29	<1.54	<1.24	<42.9	<7.03	<0.897	2.00±0.20	11.6±0.3					A	
	8.28	9.91±0.59	<1.98																				
	9.11	10.8±0.6	6.36±0.77																				
	7.3	12.5±0.7	<1.29	<1.64	<3.47	<1.72	<1.58	<3.68	0.804 ±0.096	<2.96	<1.85	<1.43	<32.5	<10.5	<1.26	1.65±0.22	11.5±0.3					B	
	8.28	10.7±0.6	<1.34																				
	9.11	9.80±0.61	7.53±0.91																				
10.30	11.6±0.6	<2.06	<1.93	<4.41	<2.11	<2.10	<4.25	1.03 ±0.10	<3.78	<2.54	<1.87	<38.2	<13.6	<0.892	1.59±0.17	9.65±0.34	A						
11.6	11.7±0.6	<1.97																					
12.4	11.5±0.6	<2.10																					
10.30	10.1±0.6	<1.38	<0.993	<2.46	<1.01	<1.11	<2.50	1.08 ±0.10	<1.92	<1.18	<0.928	<22.1	<5.25	<0.829	1.61±0.17	12.4±0.3	B						
11.6	12.2±0.7	<1.40																					
12.4	11.3±0.6	<1.42																					

[표13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : 전베타³H : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																				조사 기관
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹⁴⁰ Ba	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs		⁴⁰ K	전β	³ H	⁹⁰ Sr	
구룡포 (NNE 37.0km)	1.31	10.6±0.6	<1.43	<1.03	<2.30	<1.05	<1.15	<2.48	0.876 ±0.091	<1.94	<1.09	<0.939	<27.8	<4.76	<1.09	1.75±0.23	12.2±0.4	10.8 (8.62 ~ 12.7)	<1.08	1.21 (0.870 ~ 2.07)	1.81 (1.34 ~ 2.66)	B
	2.28	9.63±0.62	<1.37																			
	3.29	10.9±0.7	<1.37																			
	4.30	10.8±0.6	<1.30	<1.56	<3.19	<1.54	<1.61	<3.35	1.18 ±0.10	<2.81	<1.65	<1.42	<25.0	<7.75	<0.749	1.78±0.19	11.6±0.3					
	5.31	11.3±0.6	<1.29																			
	6.28	11.3±0.6	<1.28																			
	7.31	10.0±0.6	<1.23	<1.01	<2.35	<1.04	<1.14	<2.37	0.805 ±0.098	<1.98	<1.24	<0.962	<22.1	<5.52	<0.582	1.93±0.16	10.7±0.3					
	8.30	12.2±0.7	<1.35																			
	9.30	10.0±0.7	<1.31																			
	10.31	9.97±0.61	<1.32	<0.929	<2.19	<0.976	<1.01	<2.13	1.66 ±0.10	<1.82	<1.10	<0.879	<22.3	<5.18	<0.523	1.49±0.18	7.72±0.22					
	11.29	11.7±0.6	<1.40																			
	12.30	11.7±0.6	<1.56																			

[표14] 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	정상변동범위('14 ~ '18)			
		⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K		⁶⁰ Co		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
취수구 부근 (ESE, 0.4km)	4.25	<0.181	<0.595	<0.221	<0.264	<0.710	-	<0.415	<0.270	<0.223	<0.202	0.472±0.039	<0.903	<1.38	704±11	<0.196	-	0.669 (0.319 ~ 1.10)	B	
	10.17	<0.131	<0.419	<0.161	<0.198	<0.480	-	<0.312	<0.200	<0.160	<0.141	0.363±0.030	<0.598	<0.968	653±11					
1발배수구 (NE, 0.7km)	4.23	<0.126	<0.397	<0.150	4.78 ±0.10	<0.441	<0.116	<0.280	<0.190	<0.141	<0.125	0.208±0.031	<0.712	<0.992	429±9	1.02 (<0.124 ~ 16.8)	0.275 (<0.163 ~ 0.406)	0.639 (0.334 ~ 2.23)	A	
	4.23	<0.146	<0.521	<0.202	5.01 ±0.07	<0.552	<0.152	<0.362	<0.248	<0.182	<0.188	0.401±0.031	<1.09	<1.29	646±10				B	
	10.17	<0.189	<0.615	<0.251	<0.291	<0.731	0.330 ±0.042	<0.453	<0.299	<0.238	<0.232	0.511±0.124	<0.948	<1.80	937±18				A	
	10.17	<0.165	<0.546	<0.216	<0.251	<0.694	0.291 ±0.046	<0.420	<0.264	<0.220	<0.211	0.376±0.037	<0.852	<1.55	788±13				B	
2발배수구 (NNE, 1.1km)	4.23	<0.154	<0.502	<0.206	<0.245	<0.602	-	<0.377	<0.240	<0.199	<0.228	0.500±0.034	<0.822	<1.54	821±13	0.467 (<0.209 ~ 2.25)	-	0.778 (0.330 ~ 1.90)	B	
	10.17	<0.158	<0.428	<0.167	<0.211	<0.506	-	<0.334	<0.212	<0.168	<0.159	0.409±0.033	<0.633	<1.09	767±12					
신월성 취수구 (NNE 1.7km)	4.22	<0.160	<0.517	<0.193	<0.230	<0.577	-	<0.372	<0.167	<0.188	<0.161	0.536±0.037	<0.769	<1.15	815±13	<0.220	-	0.427 (<0.220 ~ 0.680)	B	
	10.29	<0.187	<0.574	<0.222	<0.266	<0.701	-	<0.419	<0.256	<0.226	<0.209	0.444±0.040	<0.799	<1.43	786±13					
신월성 배수구 (NNE 1.4km)	4.22	<0.152	<0.399	<0.157	<0.203	<0.493	0.121 ±0.032	<0.290	<0.191	<0.152	<0.144	0.101±0.044	<0.555	<1.15	414±8	<0.112	0.227 (<0.136 ~ 0.425)	0.409 (0.153 ~ 0.719)	A	
	4.22	<0.192	<0.653	<0.243	<0.291	<0.755	<0.158	<0.464	<0.293	<0.235	<0.222	<0.265	<0.999	<1.57	809±13				B	
	10.29	<0.195	<0.685	<0.244	<0.266	<0.688	0.154 ±0.051	<0.469	<0.336	<0.213	<0.197	0.451±0.119	<1.65	<1.48	872±17				A	
	10.29	<0.143	<0.457	<0.172	<0.223	<0.536	<0.177	<0.331	<0.211	<0.169	<0.161	0.345±0.033	<0.610	<1.05	786±13				B	
읍천 ^{주8)} (SSE, 1.7km)	4.24	<0.198	<0.585	<0.235	<0.293	<0.704	-	<0.415	<0.272	<0.224	<0.236	0.544±0.230	<0.780	<1.62	900±17	<0.110	-	0.742 (0.297 ~ 1.68)	A	
	10.30	<0.197	<0.585	<0.222	<0.255	<0.662	-	<0.409	<0.279	<0.210	<0.192	0.512±0.130	<1.06	<1.45	921±18					
봉길 ^{주8)} (NNE 3.8km)	4.24	<0.242	<0.359	<0.232	<0.134	<0.553	-	<0.467	<0.247	<0.202	<0.198	<0.250	<0.725	<1.53	813±25	<0.0799	-	0.449 (<0.135 ~ 1.38)	A	
	10.30	<0.179	<0.693	<0.263	<0.292	<0.727	-	<0.481	<0.336	<0.252	<0.235	0.793±0.050	<1.34	<1.75	741±15					
구룡포 (NNE 37.0km)	4.16	<0.152	<0.477	<0.195	<0.234	<0.593	<0.184	<0.352	<0.222	<0.192	<0.195	0.801±0.039	<0.731	<1.44	640±10	<0.184	<0.124	0.740 (0.396 ~ 1.03)	B	
	10.29	<0.138	<0.406	<0.159	<0.189	<0.480	<0.163	<0.306	<0.192	<0.162	<0.136	0.836±0.038	<0.565	<0.966	641±10					

주8) 해저퇴적물, 어·패류, 해조류의 1발배수구, 배수구부근, 읍천, 봉길 지점 채취주기(분기⇒반기) 변경[환경방사선 조사계획 개정(2017.4)](이하 표 17까지 동일)

[표15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점		채취 일자	방 사 능 농 도													조사 기관	
				분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('14~'18)		
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	^{110m} Ag	¹³¹ I		⁴⁰ K		⁹⁰ Sr
어류	양식장 (NNE 0.2km)	넙치	4.11	<0.0375	<0.0358	<0.0467	<0.112	-	<0.0593	<0.0364	<0.0318	0.0368±0.0059	<0.0328	<0.0349	102±2	-	0.106 (0.0450 ~0.166)	A
			10.15	<0.0518	<0.0478	<0.0617	<0.152	-	<0.0846	<0.0492	<0.0400	0.0758±0.0087	<0.0472	<0.0499	181±4			
	취수구부근 (ESE 0.6km)	농어	4.16	<0.0463	<0.0449	<0.0564	<0.144	-	<0.0800	<0.0459	<0.0363	0.0851±0.0090	<0.0404	<0.0470	119±2	-	0.108 (0.0559 ~0.181)	B
			10.11	<0.0571	<0.0601	<0.0660	<0.166	-	<0.0991	<0.0592	<0.0479	0.105±0.010	<0.0544	<0.0964	117±2			
	배수구 부근 ^㉞ (ENE, 0.7km)	가자미	4.22	<0.0411	<0.0416	<0.0470	<0.114	0.0206 ±0.0033	<0.0736	<0.0467	<0.0325	0.0295±0.0162	<0.0383	<0.0879	73.6±1.6	0.0239 (<0.0125 ~0.0395)	0.0965 (0.0134 ~0.209)	A
			4.22	<0.0446	<0.0441	<0.0527	<0.135	0.0188 ±0.0033	<0.0805	<0.0493	<0.0358	0.0494±0.0084	<0.0416	<0.0662	98.6±1.7			B
		고등어	10.29	<0.0385	<0.0375	<0.0467	<0.112	0.00724 ±0.00168	<0.0665	<0.0400	<0.0347	0.0421±0.0067	<0.0362	<0.0415	82.4±1.7			A
			10.29	<0.0491	<0.0503	<0.0587	<0.135	<0.0105	<0.0873	<0.0525	<0.0385	<0.0596	<0.0440	<0.0833	82.1±1.5			B
	신월성 취수구 (NNE 1.7km)	농어	4.16	<0.0520	<0.0544	<0.0627	<0.151	-	<0.0899	<0.0545	<0.0421	0.0749±0.0091	<0.0480	<0.0704	109±2	-	0.104 (0.0681 ~0.180)	B
			10.29	<0.0596	<0.0664	<0.0691	<0.179	-	<0.118	<0.0702	<0.0508	0.0604±0.0099	<0.0559	<0.139	101±2			
	신월성 배수구 (NNE 1.4km)	성대	4.19	<0.0451	<0.0467	<0.0536	<0.129	0.0167 ±0.0039	<0.0797	<0.0537	<0.0369	0.0801±0.0077	<0.0407	<0.0121	106±2	0.0260 (<0.0153 ~0.0533)	0.0930 (0.0428 ~0.149)	A
			4.19	<0.0576	<0.0587	<0.0702	<0.162	0.0197 ±0.0034	<0.0974	<0.0555	<0.0462	0.0796±0.0098	<0.0512	<0.0656	116±2			B
		방어	10.29	<0.0471	<0.0447	<0.0582	<0.136	<0.0144	<0.0781	<0.0466	<0.0393	0.133±0.010	<0.0443	<0.0513	125±3			A
			10.29	<0.0505	<0.0511	<0.0624	<0.153	0.0140 ±0.0031	<0.0897	<0.0532	<0.0422	0.118±0.010	<0.0469	<0.0633	97.5±1.7			B
	읍천 ^㉞ (SSE, 1.7km)	도다리	4.15	<0.0189	<0.0184	<0.0238	<0.102	-	<0.0326	<0.0193	<0.0159	0.0188±0.0031	<0.0173	<0.0200	49.0±1.0	-	0.0587 (<0.0111 ~0.110)	A
			10.23	<0.0587	<0.0591	<0.0722	<0.166	-	<0.103	<0.0598	<0.0501	0.0908±0.0102	<0.0540	<0.0785	129±3			
봉길 ^㉞ (NNE 3.8km)	가자미	4.8	<0.0246	<0.0251	<0.0291	<0.0702	-	<0.0425	<0.0280	<0.0210	0.0206±0.0037	<0.0222	<0.0460	49.4±1.1	-	0.0662 (<0.0105 ~0.147)	A	
		10.28	<0.0490	<0.0488	<0.0592	<0.141	-	<0.0827	<0.0497	<0.0418	0.0576±0.0086	<0.0449	<0.0475	114±2				
구룡포 (NNE 37.0km)	청어	4.16	<0.0426	<0.0439	<0.0521	<0.122	<0.0122	<0.0745	<0.0434	<0.0355	0.105±0.008	<0.0428	<0.0601	86.0±1.5	0.0253 (<0.0157 ~0.0455)	0.103 (0.0662 ~0.151)	B	
		10.29	<0.0578	<0.0612	<0.0708	<0.175	0.0184 ±0.0039	<0.112	<0.0658	<0.0470	0.122±0.011	<0.0573	<0.111	112±2				

[표16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점		채취 일자	방 사 능 농 도													조사 기관	
				분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)		
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	^{110m} Ag	¹³¹ I		⁴⁰ K		⁹⁰ Sr
패류	취수구부근 (ESE 0.4km)	홍합	4.23	<0.0298	<0.0320	<0.0422	<0.0879	-	<0.0567	<0.0539	<0.0260	<0.0326	<0.0287	<0.0449	37.2±0.7	-	<0.0271	B
			10.17	<0.0512	<0.0537	<0.0538	<0.136	-	<0.0930	<0.0613	<0.0437	<0.0501	<0.0467	<0.127	43.7±0.9			
	배수구부근 (ENE, 0.7km) ^{※)}	홍합	4.23	<0.0915	<0.100	<0.104	<0.214	<0.0148	<0.169	<0.116	<0.0866	<0.0968	<0.0903	<0.238	19.0±1.7	0.0311 (<0.0238 ~0.0420)	<0.0285	A
			4.23	<0.0290	<0.0310	<0.0417	<0.0906	<0.0187	<0.0564	<0.0352	<0.0267	<0.0244	<0.0285	<0.0375	38.3±0.8			B
			10.17	<0.0580	<0.0567	<0.0612	<0.130	0.0197 ±0.0049	<0.101	<0.0485	<0.0531	<0.0625	<0.0564	<0.0750	14.1±0.6			A
			10.17	<0.0429	<0.0434	<0.0473	<0.116	<0.0270	<0.0732	<0.0477	<0.0358	<0.0461	<0.0404	<0.0514	44.4±0.9			B
	신월성 취수구 (NNE 1.7km)	홍합	4.22	<0.0398	<0.0415	<0.0531	<0.123	-	<0.0719	<0.0443	<0.0349	<0.0416	<0.0367	<0.0474	69.7±1.3	-	<0.0441	B
		골뱅이	10.22	<0.0564	<0.0569	<0.0730	<0.169	-	<0.110	<0.0687	<0.0502	<0.0430	<0.0562	<0.0800	88.4±1.7			
	신월성 배수구 (NNE 1.4km)	홍합	4.22	<0.0856	<0.0899	<0.0976	<0.201	<0.0171	<0.164	<0.108	<0.0761	<0.0889	<0.0825	<0.242	24.1±1.3	<0.0203	<0.0454	A
			4.22	<0.0500	<0.0487	<0.0558	<0.128	<0.0248	<0.0813	<0.0496	<0.0387	<0.0465	<0.0419	<0.0549	57.4±1.1			B
		골뱅이	10.31	<0.0944	<0.0989	<0.103	<0.237	<0.0168	<0.175	<0.121	<0.0837	<0.0950	<0.0904	<0.327	72.8±2.1			A
			10.31	<0.0610	<0.0644	<0.0721	<0.163	<0.0311	<0.110	<0.0735	<0.0498	<0.0433	<0.0562	<0.136	79.1±1.5			B
	읍천 ^{※)} (SSE, 1.7km)	홍합	4.23	<0.106	<0.0816	<0.0801	<0.244	-	<0.203	<0.121	<0.0412	<0.0869	<0.0849	<0.162	11.6±1.5	-	<0.0515	A
			10.30	<0.0857	<0.0960	<0.0963	<0.195	-	<0.181	<0.125	<0.0800	<0.0921	<0.0846	<0.363	11.1±1.1			
	봉길 ^{※)} (NNE 3.8km)	홍합	4.23	<0.102	<0.0445	<0.0887	<0.211	-	<0.151	<0.121	<0.0777	<0.0961	<0.101	<0.106	23.2±1.3	-	<0.0558	A
			10.30	<0.0914	<0.108	<0.0966	<0.234	-	<0.199	<0.141	<0.0883	<0.100	<0.0915	<0.429	49.3±2.0			
	구룡포 (NNE 37.0km)	고동	4.16	<0.0830	<0.0819	<0.0969	<0.225	<0.0240	<0.145	<0.0590	<0.0744	<0.0499	<0.0763	<0.0951	90.7±1.8	<0.0209	<0.0478	B
		골뱅이	10.29	<0.0615	<0.0661	<0.0680	<0.177	<0.0224	<0.118	<0.0859	<0.0509	<0.0568	<0.0598	<0.153	79.4±1.6			

[표17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점		채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관		
				분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)				
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	¹³¹ I	¹³⁷ Cs		
해 																							

[표18] 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('14~'18)
			⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs		
불 가 사 리	취수구부근 (ESE,0.4km)	4.23	<0.0768	<0.179	<0.0797	<0.0893	<0.194	<0.138	<0.0826	<0.0690	<0.0700	<0.0789	<0.323	<0.432	55.5±1.2	<0.0471	B	
		10.17	<0.0714	<0.155	<0.0687	<0.0745	<0.184	<0.127	<0.0733	<0.0663	<0.0737	<0.0733	<0.265	<0.393	30.9±0.8			
	배수구부근 (ENE,0.7km)	4.23	<0.0357	<0.0826	<0.0340	<0.0399	<0.0918	<0.0601	<0.0363	<0.0331	<0.0311	<0.0326	<0.131	<0.244	36.0±0.8	<0.0260	A	
		4.23	<0.0627	<0.161	<0.0620	<0.0758	<0.172	<0.117	<0.0704	<0.0594	<0.0538	<0.0683	<0.259	<0.301	56.5±1.3		B	
		10.17	<0.0536	<0.122	<0.0526	<0.0597	<0.130	<0.0947	<0.0626	<0.0502	<0.0466	<0.0543	<0.241	<0.367	45.2±1.1		A	
		10.17	<0.0634	<0.153	<0.0616	<0.0665	<0.166	<0.112	<0.0672	<0.0590	<0.0574	<0.0661	<0.260	<0.352	42.8±1.0		B	
	신월성취수구 (NNE 1.7km)	4.22	<0.0588	<0.135	<0.0566	<0.0673	<0.155	<0.102	<0.0588	<0.0498	<0.0519	<0.0547	<0.235	<0.348	45.7±1.0	<0.0491	B	
		10.22	<0.0709	<0.171	<0.0730	<0.0753	<0.187	<0.136	<0.0848	<0.0666	<0.0620	<0.0732	<0.335	<0.369	34.7±1.0			
	신월성배수구 (NNE 1.4km)	4.22	<0.0660	<0.157	<0.0655	<0.0750	<0.176	<0.117	<0.0686	<0.0600	<0.0584	<0.0662	<0.277	<0.364	47.9±1.1	<0.0463	B	
		10.22	<0.0755	<0.179	<0.0743	<0.0801	<0.188	<0.138	<0.0831	<0.0718	<0.0653	<0.0786	<0.323	<0.390	36.4±1.0			
구룡포 (NNE,37.0km)	4.16	<0.0685	<0.164	<0.0679	<0.0798	<0.176	<0.123	<0.0681	<0.0610	<0.0614	<0.0686	<0.260	<0.374	54.6±1.2	<0.0474	B		
	10.29	<0.0616	<0.155	<0.0643	<0.0662	<0.150	<0.117	<0.0723	<0.0586	<0.0504	<0.0638	<0.333	<0.293	44.7±1.1				

부록 3. 연도별 조사자료

시료명	구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공 간 선량률 (ERMS) ^{주1)}	감 마 선량률	남문서쪽	nGy/h μR/h μSv/h	82.0	82.0	84.6	9.81	10.2	9.49	9.44	10.1	0.0919	0.0888
			남문동쪽		77.3	76.7	78.5	9.59	9.10	8.94	9.73	9.70	0.0888	0.0877
			1발전소		79.1	83.0	83.7	9.53	9.25	9.21	9.83	10.4	0.0901	0.0879
			2발전소		79.1	82.0	89.6	10.8	10.2	10.1	10.7	10.5	0.0963	0.0945
			신월성		80.8	78.8	86.2	10.6	10.5	9.77	9.82	9.95	0.0944	0.0947
			폐기물저장고		91.3	94.9	93.8	11.0	11.0	10.2	10.5	11.3	0.0983	0.0963
			야적장1		80.8	84.1	88.9	10.8	11.0	10.2	9.99	11.2	0.0859	0.0831
			2발전수장		82.0	82.9	84.3	9.83	10.0	9.30	9.40	10.3	0.0966	0.0946
			직원사택		79.9	79.6	82.2	10.6	10.2	9.98	10.3	11.2	0.101	0.102
			상봉		80.9	83.6	86.2	9.90	10.4	9.59	9.32	11.0	0.0924	0.0921
			육송도로*		83.6	76.6	75.5	9.02	8.56	8.44	8.43	8.68	0.0856	0.0819
			인수저장시설*		82.2	75.9	72.9	9.37	9.84	9.50	9.49	9.56	0.0932	0.0931
			동굴입구*		84.5	82.4	83.9	9.83	9.47	9.12	9.08	9.10	0.0873	0.0896
			전망대부근*		91.8	100	103	12.0	11.7	11.4	11.5	11.9	0.115	0.114
			경주		82.3	83.4	84.9	10.2	9.68	9.21	9.83	11.5	0.0998	0.0939
			울산		86.7	84.4	87.5	10.6	9.91	9.88	10.9	12.7	0.0981	0.0927
			신명 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0999	0.101
			신서 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0839	0.0833
			기구 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0942	0.0958
			석촌 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.111	0.114
			효동 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.100	0.104
			두산 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.110	0.111
			팔조 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.109	0.110
			감포2 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0977	0.0978

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

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2018.3)

-) 조사계획 반영 전

시료명	구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	간 접 선 량 (TLD)	집적 선량	정밀기기참고	μGy/ 분기	135	161	172	147	140	143	143	153	159	159
			취수구(2)		116	138	144	128	122	123	142	138	140	146
			폐기물저장고		123	146	152	137	128	133	150	158	152	148
			남문서쪽		113	133	141	123	120	118	122	126	127	144
			야적장		105	123	130	113	108	114	121	126	123	148
			계근장앞		114	133	143	125	118	118	126	129	133	146
			남문동쪽		106	120	129	114	108	110	116	127	124	141
			2발배수구		126	146	154	133	128	131	131	143	141	157
			1발전소		112	130	138	118	112	119	125	130	126	145
			1발정수장		111	124	130	113	107	108	121	120	123	142
			2발전소 ^{주3)}		-	132	143	122	117	118	123	135	132	157
			신월성 ^{주3)}		-	125	134	120	112	114	123	131	133	148
			야적장1 ^{주3)}		-	130	139	126	122	127	138	139	139	142
			2발정수장 ^{주3)}		-	124	133	115	110	110	120	126	122	138
			육송도로 ^{주3)}		104	128	131	113	111	114	128	133	123	136
			인수저장시설 ^{주3)}		-	122	136	118	122	113	120	128	133	155
			동굴입구 ^{주3)}		110	135	133	118	121	121	127	129	127	152
			전망대부근 ^{주3)}		135	154	148	127	142	119	131	144	161	180
			상봉		112	138	171	151	108	145	145	148	133	147
			직원사택		112	128	139	126	120	122	137	137	135	153
			대본초교		120	133	140	122	115	117	124	130	133	145
			구길		107	128	138	119	111	110	119	131	121	136
			양남초교		105	128	136	118	111	114	119	125	127	147
			대본		117	132	143	126	121	119	127	130	130	147
			기구		128	143	150	132	125	125	134	138	138	155
			석촌		109	128	137	121	117	120	121	131	134	154
			석읍		105	120	126	111	106	106	122	122	119	128
			상계초교		113	133	144	123	117	118	124	130	133	143
			송전초교		120	137	151	130	130	120	125	134	133	155
			팔조		115	133	145	124	117	117	119	124	122	150
			양북초중교		120	141	151	132	123	124	136	138	138	163
			울산교육수련원		107	131	142	124	117	119	121	133	130	149
			나산1 ^{주3)}		-	124	131	117	119	119	130	133	132	156
			나산2 ^{주3)}		-	141	154	130	113	115	125	123	125	147
			환서 ^{주3)}		-	127	140	119	109	114	133	127	124	143
			신서 ^{주4)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	172
			효동 ^{주4)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	172
			감포2 ^{주4)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	188
			경주		103	125	139	118	110	111	128	128	127	151
			울산		108	122	133	114	109	109	122	122	123	145

주3) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1)

주4) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2019.4)

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ^{주5)}									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	미 립 자	전 ^β	mBq/m ³	후문서쪽	0.818	0.919	-	-	-	-	-	-	-
				후문동쪽	0.784	0.903	-	-	-	-	-	-	-
				1발전소	0.760	0.767	0.737	0.815	0.883	0.897	0.840	0.886	0.822
				2발전소 ^{주3)}	-	0.686	0.798	0.831	0.869	0.876	0.839	0.891	0.815
				신월성 ^{주3)}	-	0.701	0.834	0.838	0.880	0.876	0.815	0.930	0.787
				폐기물저장고	0.723	0.756	0.745	0.778	0.842	0.848	0.751	0.806	0.705
				2발정수장 ^{주3)}	-	0.698	0.814	0.828	0.940	0.913	0.826	0.881	0.732
				나 산	0.786	1.00	-	-	-	-	-	-	-
				직원사택	0.785	0.784	0.807	0.821	0.899	0.901	0.836	0.900	0.750
				1발정수장	0.747	1.04	-	-	-	-	-	-	-
				상 봉	0.754	0.797	0.806	0.808	0.855	0.891	0.854	0.889	0.754
				동굴입구	0.920	1.10	1.13	1.13	1.10	1.14	1.18	1.16	1.14
				경 주	0.780	0.763	0.830	0.816	0.874	0.886	0.784	0.805	0.774
				울 산	0.699	0.729	0.786	0.790	0.870	0.848	0.805	0.863	0.759
		134Cs	mBq/m ³	후문서쪽	<0.0211	0.0429	-	-	-	-	-	-	-
				후문동쪽	<0.0100	0.0304	-	-	-	-	-	-	-
				1발전소	<0.0090	0.0320	<0.0187	<0.0294	<0.00918	<0.0115	<0.0132	<0.0172	<0.0115
				2발전소 ^{주3)}	-	<0.0112	<0.0201	<0.0325	<0.0110	<0.0119	<0.0130	<0.0162	<0.0119
				신월성 ^{주3)}	-	<0.0162	<0.0180	<0.0314	<0.00920	<0.0117	<0.0138	<0.0182	<0.0110
				폐기물저장고	<0.0103	0.0277	<0.0202	<0.0307	<0.0105	<0.0126	<0.0138	<0.0190	<0.0111
				2발정수장 ^{주3)}	-	<0.0234	<0.0209	<0.0339	<0.0104	<0.0119	<0.0144	<0.0177	<0.0120
				나 산	<0.0117	0.0263	-	-	-	-	-	-	-
				직원사택	<0.0128	0.0340	<0.0206	<0.0328	<0.0111	<0.0119	<0.0160	<0.0187	<0.0111
				1발정수장	<0.0088	0.0339	-	-	-	-	-	-	-
				상 봉	<0.0123	0.0281	<0.00542	<0.0312	<0.00928	<0.0124	<0.0135	<0.0163	<0.0118
				동굴입구	<0.0134	<0.0140	<0.0153	<0.0156	<0.0211	<0.0321	<0.0232	<0.0140	<0.0144
				경 주	<0.0134	0.0270	<0.0210	<0.0294	<0.0104	<0.0113	<0.0141	<0.0184	<0.0113
				울 산	<0.0074	0.0260	<0.00789	<0.0357	<0.0100	<0.00948	<0.0144	<0.0192	<0.0125
		137Cs	mBq/m ³	후문서쪽	<0.0213	0.0434	-	-	-	-	-	-	-
				후문동쪽	<0.0142	0.0358	-	-	-	-	-	-	-
				1발전소	<0.0166	0.0314	<0.0189	<0.0336	<0.0102	<0.0125	<0.0154	<0.0190	<0.0125
				2발전소 ^{주3)}	-	<0.0199	<0.0191	<0.0338	<0.0115	<0.0126	<0.0150	<0.0186	<0.0135
				신월성 ^{주3)}	-	<0.0185	<0.0154	<0.0328	<0.00985	<0.0137	<0.0151	<0.0209	<0.0116
				폐기물저장고	<0.0121	0.0308	<0.0192	<0.0328	<0.0121	<0.0129	<0.0163	<0.0204	<0.0130
				2발정수장 ^{주3)}	-	<0.0218	<0.0174	<0.0361	<0.0114	<0.0128	<0.0151	<0.0209	<0.0133
				나 산	<0.0117	0.0354	-	-	-	-	-	-	-
				직원사택	<0.0097	0.0339	<0.0193	<0.0330	<0.0119	<0.0130	<0.0169	<0.0217	<0.0126
				1발정수장	<0.0147	0.0377	-	-	-	-	-	-	-
				상 봉	<0.0169	0.0298	<0.0133	<0.0334	<0.0105	<0.0138	<0.0153	<0.0176	<0.0126
				동굴입구	<0.0173	<0.0239	<0.0216	<0.0230	<0.0213	<0.0340	<0.0197	<0.0104	<0.0153
				경 주	<0.0180	0.0289	<0.0181	<0.0333	<0.0118	<0.0129	<0.0147	<0.0207	<0.0127
				울 산	<0.0123	0.0285	<0.0159	<0.0388	<0.0106	<0.0132	<0.0161	<0.0203	<0.0143

주5) 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 ^{주5)}									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	수분	³ H	후문서쪽	0.877	0.405	-	-	-	-	-	-	-	-
			후문동쪽	1.29	0.672	-	-	-	-	-	-	-	-
			1발전소	4.64	2.75	7.12	3.54	3.47	2.47	2.12	2.50	2.30	1.97
			2발전소 ^{주3)}	-	5.58	6.81	3.59	3.46	2.59	2.37	2.13	3.84	2.29
			신월성 ^{주3)}	-	0.802	0.788	0.578	0.725	0.505	0.591	0.567	0.581	0.548
			폐기물저장고	10.1	6.60	7.14	5.29	4.65	3.51	3.80	4.80	4.29	3.84
			2발정수장 ^{주3)}	-	0.887	0.892	1.05	0.634	0.524	0.511	0.460	0.588	0.487
			나 산	0.470	0.0981	-	-	-	-	-	-	-	-
			직원사택	0.455	0.311	0.398	0.288	0.272	0.219	0.174	0.143	0.219	0.173
			1발정수장	3.02	1.18	-	-	-	-	-	-	-	-
			상 붕	2.51	1.13	0.863	1.15	0.481	0.468	0.424	0.441	0.411	0.358
			동굴입구	1.02	0.595	0.686	0.713	0.786	0.867	0.506	0.354	0.560	0.384
			경 주	0.0265	0.0218	0.0273	0.0310	0.0175	0.0205	0.0184	0.0161	0.0146	0.0161
			울 산	0.0240	0.0271	0.0318	0.0282	0.0201	0.0231	0.0183	0.00137	0.0155	0.0142
	CO ₂	¹⁴ C	직원사택	0.269	0.244	0.268	0.305	0.303	0.287	0.277	0.258	0.298	0.286
			상 붕	0.307	0.286	0.295	0.340	0.400	0.318	0.348	0.346	0.384	0.356
			경 주	0.230	0.221	0.242	0.271	0.253	0.265	0.243	0.236	0.254	0.241
	옥소	¹³¹ I	후문서쪽	<0.236	0.592	-	-	-	-	-	-	-	-
			후문동쪽	<0.151	0.578	-	-	-	-	-	-	-	-
			1발전소	<0.242	0.537	<0.312	<0.314	<0.475	<0.801	<0.920	<0.611	<0.424	<0.518
			2발전소 ^{주3)}	-	<0.202	<0.187	<0.301	<0.474	<0.726	<0.866	<0.680	<0.575	<0.474
			신월성 ^{주3)}	-	<0.143	<0.174	<0.115	<0.415	<0.813	<0.875	<0.645	<0.498	<0.558
			폐기물저장고	<0.149	0.541	<0.211	<0.342	<0.464	<0.717	<0.867	<0.721	<0.656	<0.506
			2발정수장 ^{주3)}	-	<0.303	<0.257	<0.312	<0.445	<0.667	<0.786	<0.699	<0.510	<0.527
			나 산	<0.114	0.673	-	-	-	-	-	-	-	-
			직원사택	<0.129	0.547	<0.331	<0.281	<0.402	<0.679	<0.868	<0.683	<0.476	<0.562
			1발정수장	<0.134	0.710	-	-	-	-	-	-	-	-
			상 붕	<0.133	0.418	<0.200	<0.294	<0.558	<0.658	<0.786	<0.853	<0.552	<0.533
			동굴입구	<0.108	0.728	<0.293	<0.444	<0.650	<1.05	<1.02	<1.02	<0.632	<0.730
			경 주	<0.134	0.544	<0.302	<0.170	<0.478	<0.790	<0.781	<0.727	<0.590	<0.538
			울 산	<0.125	0.449	<0.189	<0.287	<0.442	<0.826	<0.948	<0.725	<0.597	<0.461

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ^{주5)}									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	빛 물	전β	1발전소 ^{주3)}	-	0.0491	0.0585	0.0541	0.0368	0.0531	0.0683	0.0642	0.0465	0.0702
			신월성	0.0505	0.0454	0.0625	0.0530	0.0236	0.0629	0.0583	0.0671	0.0464	0.0552
			2발전소 ^{주3)}	-	0.0809	0.0840	0.0927	0.0871	0.140	0.0805	0.0942	0.0588	0.0521
			폐기물저장고	0.0609	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			나 산	0.0500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			상 봉	0.0701	0.0545	0.0650	0.0670	0.110	0.161	0.0792	0.0965	0.0620	0.0671
			울 산	0.126	0.0921	0.0863	0.0726	0.0542	0.0517	0.0520	0.0770	0.0470	0.0436
		¹³¹ I	1발전소 ^{주3)}	-	0.0267	<0.00496	<0.00228	<0.00249	<0.00216	<0.00359	<0.00449	<0.00343	<0.00511
			신월성	<0.0175	0.0311	<0.00616	<0.00408	<0.00231	<0.00282	<0.00342	<0.00367	<0.00260	<0.00446
			2발전소 ^{주3)}	-	0.0322	<0.00650	<0.00404	<0.00188	<0.00339	<0.00406	<0.00446	<0.00157	<0.00462
			폐기물저장고	<0.0358	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			나 산	<0.0158	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			상 봉	<0.0327	0.0263	<0.00406	<0.00395	<0.00540	<0.00505	<0.00581	<0.00461	<0.00489	<0.00512
			울 산	<0.0395	0.0209	<0.00586	<0.00857	<0.00622	<0.00598	<0.00540	<0.00636	<0.00425	<0.00459
		¹³⁴ Cs	1발전소 ^{주3)}	-	0.0120	<0.00316	<0.00182	<0.00210	<0.00223	<0.00313	<0.00343	<0.00235	<0.00413
			신월성	<0.0118	<0.00465	<0.00352	<0.00300	<0.00176	<0.00236	<0.00214	<0.00196	<0.00168	<0.00271
			2발전소 ^{주3)}	-	0.0197	<0.00393	<0.00292	<0.00193	<0.00232	<0.00328	<0.00370	<0.00160	<0.00360
			폐기물저장고	<0.0107	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			나 산	<0.0112	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			상 봉	<0.0218	0.0147	<0.00428	<0.00511	<0.00329	<0.00314	<0.00332	<0.00332	<0.00356	<0.00345
			울 산	<0.0234	0.0111	<0.00509	<0.00357	<0.00367	<0.00340	<0.00338	<0.00426	<0.00358	<0.00320
		¹³⁷ Cs	1발전소 ^{주3)}	-	0.0116	<0.00322	<0.00206	<0.00265	<0.00225	<0.00426	<0.00456	<0.00284	<0.00436
			신월성	<0.0182	<0.00456	<0.00330	<0.00328	<0.00237	<0.00241	<0.00437	<0.00423	<0.00354	<0.00404
			2발전소 ^{주3)}	-	0.0216	<0.00425	<0.00307	<0.00208	<0.00245	<0.00374	<0.00406	<0.00360	<0.00469
			폐기물저장고	<0.0143	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			나 산	<0.0128	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			상 봉	<0.0240	<0.00655	<0.00514	<0.00563	<0.00367	<0.00373	<0.00403	<0.00407	<0.00411	<0.00388
			울 산	<0.0261	0.0132	<0.00595	<0.00383	<0.00453	<0.00401	<0.00374	<0.00507	<0.00399	<0.00385
		³ H	1발전소 ^{주3)}	302	153	276	223	101	133	72.2	125	56.0	54.8
			2발전소 ^{주3)}	-	598	816	456	452	363	342	318	255	356
			신월성	79.1	58.8	55.9	67.5	28.2	99.0	60.9	43.1	35.4	30.6
			2발전소 ^{주3)}	-	16.2	48.3	37.6	13.5	21.5	11.4	11.6	9.94	15.1
			폐기물저장고	317	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			나 산	22.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			직원사택	79.8	79.3	63.3	46.5	46.8	38.3	27.7	31.2	33.4	25.4
			상 봉	71.4	37.4	27.7	38.8	11.9	33.7	26.6	25.9	14.3	15.2
			경 주	1.52	1.26	1.44	1.49	1.37	<1.23	<1.05	<1.45	<1.31	1.47
			울 산	2.97	2.32	2.57	1.68	1.41	1.41	<1.08	<1.48	<1.32	<1.29

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ^{주5)}									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	지 표 수	¹³¹ I	나 아	Bq/L	<0.0069	<0.00548	<0.00275	<0.00296	<0.00461	<0.00403	<0.00249	<0.00464	<0.00495	<0.00430
			하 서		<0.0069	<0.00604	<0.00603	<0.00786	<0.00438	<0.00712	<0.00417	<0.00369	<0.00535	<0.00634
			대종천		<0.0078	<0.00489	<0.00741	<0.00664	<0.00571	<0.00489	<0.00490	<0.00380	<0.00375	<0.00473
			경 주		<0.0091	<0.00485	<0.00391	0.0203	<0.00672	0.00917	0.00830	<0.00403	<0.00580	<0.00597
			울 산		0.0176	0.0158	0.0178	0.0190	0.0142	0.00941	0.00938	0.00910	0.0117	0.0181
		¹³⁷ Cs	나 아	Bq/L	<0.0044	<0.00399	<0.00199	<0.00251	<0.00379	<0.00211	<0.00307	<0.00421	<0.00388	<0.00387
			하 서		<0.0047	<0.00402	<0.00508	<0.00573	<0.00367	<0.00499	<0.00352	<0.00386	<0.00428	<0.00488
			대종천		<0.0057	<0.00539	<0.00403	<0.00511	<0.00466	<0.00374	<0.00403	<0.00381	<0.00417	<0.00407
			경 주		<0.0054	<0.00538	<0.00305	<0.00547	<0.00502	<0.00379	<0.00370	<0.00352	<0.00418	<0.00489
			울 산		<0.0060	<0.00566	<0.00554	<0.00532	<0.00381	<0.00501	<0.00395	<0.00520	<0.00399	<0.00474
		³ H	나 아	Bq/L	9.68	7.97	7.03	6.21	4.90	3.95	4.26	4.05	3.40	4.36
			하 서		8.40	5.42	5.54	3.58	4.06	2.80	2.63	2.82	2.78	3.57
			대종천		4.02	3.39	1.68	2.25	1.50	<1.26	1.98	<1.50	1.58	1.60
			경 주		1.60	1.38	<1.13	<1.18	<1.19	<1.24	<1.07	<1.48	<1.28	<1.24
			울 산		1.45	1.44	<1.12	1.30	<1.16	<1.25	<1.10	<1.45	<1.29	<1.25
	식 수	¹³⁷ Cs	봉 길	Bq/L	<0.0187	<0.00293	<0.00525	<0.00399	<0.00402	<0.00413	<0.00386	<0.00330	<0.00245	<0.00357
			나 아		<0.0138	<0.00420	<0.00537	<0.00498	<0.00360	<0.00401	<0.00385	<0.00491	<0.00457	<0.00510
			경 주		<0.0139	<0.00597	<0.00406	<0.00584	<0.00451	<0.00408	<0.00380	<0.00383	<0.00410	<0.00519
			울 산		<0.0143	<0.00600	<0.00531	<0.00591	<0.00346	<0.00677	<0.00394	<0.00478	<0.00394	<0.00493
		³ H	봉 길	Bq/L	15.2	12.4	10.0	9.39	7.68	7.00	7.11	7.78	5.32	5.10
			나 아		9.77	6.53	6.23	5.96	4.38	3.71	3.62	2.63	<1.34	<1.38
			경 주		1.47	1.52	<1.12	<1.16	<1.18	<1.21	<1.18	<1.41	<1.29	<1.34
			울 산		<1.17	1.36	<1.11	<1.23	<1.17	<1.24	<1.15	<1.42	<1.33	<1.28
	지 하 수	¹³⁷ Cs	나 산	Bq/L	<0.0133	<0.00266	<0.00227	<0.00392	<0.00403	<0.00404	<0.00323	<0.00357	<0.00369	<0.00385
			봉 길		<0.0223	<0.00529	<0.00610	<0.00574	<0.00511	<0.00389	<0.00413	<0.00383	<0.00425	<0.00465
			경 주		<0.0178	<0.00560	<0.00536	<0.00544	<0.00557	<0.00392	<0.00395	<0.00477	<0.00524	<0.00507
			울 산		<0.0154	<0.00492	<0.00490	<0.00603	<0.00512	<0.00414	<0.00371	<0.00394	<0.00386	<0.00392
		³ H	나 산	Bq/L	<1.13	1.69	<1.15	<1.18	<1.18	<1.55	<1.16	<1.43	<1.28	<1.33
봉 길			17.0		12.5	11.5	10.2	7.46	6.81	6.40	6.63	5.82	5.11	
경 주			1.57		<1.11	<1.09	<1.21	<1.13	<1.20	<1.15	<1.45	<1.29	<1.31	
울 산			1.49		1.50	<1.12	<1.16	<1.18	<1.24	<1.16	<1.41	<1.30	<1.33	

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ^{주5)}										
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
육 상 시 료	표층 토양	¹³⁷ Cs	후문서쪽	Bq/kg -dry	<0.335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			후문동쪽		0.396	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			폐기물자장고		<0.579	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			취수구(1)		0.494	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			직원사택		0.890	0.717	1.17	<0.327	<0.303	<0.315	0.244	<0.254	0.235	<0.264	
			1발정수장		<0.372	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			나 산		2.17	3.24	3.00	2.19	2.33	2.05	0.505	2.46	3.07	2.15	
			상 봉		1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			경 주		1.37	1.09	1.25	1.07	2.51	2.09	2.54	0.599	2.06	0.680	
			울 산		<0.432	0.508	0.581	<0.398	0.395	<0.323	0.542	<0.311	<0.372	0.295	
		⁹⁰ Sr	나 산	Bq/kg -dry	0.768	1.59	1.27	1.12	1.18	1.37	0.343	1.22	0.748	0.676	
			상 봉		0.183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			울 산		<0.158	0.263	0.262	0.193	0.214	0.187	0.262	<0.136	0.192	0.187	
	하천 토양	¹³⁷ Cs	나 아	Bq/kg -dry	0.556	0.673	0.706	0.434	0.662	0.598	0.450	1.05	1.06	0.639	
			용 당		0.483	0.363	0.524	0.623	0.369	0.390	0.510	0.303	0.453	0.268	
			경 주		0.961	0.661	1.01	0.704	0.472	0.446	0.534	<0.268	0.487	0.410	
	곡류 (보리)	¹³⁷ Cs	기 구	Bq/kg -fresh	0.673	0.706	0.434	0.662	0.598	0.450	1.05	1.06	0.986	<0.0669	
			구 길		0.363	0.524	0.623	0.369	0.390	0.510	0.303	0.453	0.360	<0.0638	
			경 주		0.661	1.01	0.704	0.472	0.446	0.534	<0.268	0.487	0.311	<0.0871	
		⁹⁰ Sr	기 구	Bq/kg -fresh	-	-	0.0413	0.0603	0.0463	0.0546	0.0695	0.0372	0.0132	0.0178	
			경 주		0.0391	0.0312	0.0565	0.0352	0.0795	0.106	0.0598	0.0411	0.0449	0.0185	
		¹⁴ C	기 구	Bq /g-C	-	-	0.248	0.241	0.245	0.245	0.260	0.244	0.244	0.244	
			경 주		0.252	0.233	0.231	0.231	0.209	0.253	0.221	0.232	0.224	0.235	
		³ H	T F W T	기 구	Bq/L	-	-	1.95	1.74	2.32	1.70	0.858	0.474	1.16	0.927
				경 주		0.196	0.101	<0.0900	<0.106	<0.103	<0.110	<0.0864	<0.118	<0.103	<0.110
			O B T	기 구		-	-	13.2	7.47	6.07	4.59	2.94	1.31	4.45	4.16
				경 주		2.58	2.11	4.48	<0.675	<0.620	0.912	<0.530	1.46	<0.635	<0.554
		곡류 (쌀)	¹³⁷ Cs	읍천	Bq/kg -fresh	<0.0693	<0.0439	<0.0519	<0.0688	<0.0258	<0.0434	<0.0533	<0.0535	<0.0507	<0.0529
				구길		<0.0956	<0.0845	<0.0777	<0.0776	<0.0798	<0.0661	<0.0725	<0.0679	<0.0829	<0.0688
				경주		<0.0947	<0.0857	<0.0680	<0.0796	<0.0581	<0.0690	<0.0698	<0.0705	<0.0723	<0.0612
			⁹⁰ Sr	읍천	Bq/kg -fresh	0.0136	0.00575	0.0122	0.0111	0.00928	0.0122	0.0116	0.0101	0.00510	0.00558
				경주		<0.0058	<0.00509	<0.00608	<0.00742	<0.00569	<0.00347	<0.00416	<0.00475	<0.00421	<0.00422
			¹⁴ C	읍천	Bq /g-C	0.238	0.256	0.265	0.242	0.259	0.244	0.233	0.226	0.240	0.262
	경주			0.218		0.234	0.231	0.230	0.238	0.233	0.226	0.225	0.224	0.225	
	³ H		T F W T	읍천	Bq/L	3.91	2.56	2.53	0.784	0.728	<0.187	<0.141	<0.146	1.44	0.513
				경주		<0.117	<0.0949	<0.0838	<0.104	<0.0965	<0.122	<0.169	<0.141	<0.114	<0.124
			O B T	읍천		19.9	6.79	7.31	2.57	3.25	<0.707	<0.715	<0.675	1.90	2.35
				경주		3.43	0.714	1.37	<0.628	1.36	<0.607	<0.821	<0.854	1.35	<0.550

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ^{주5)}										
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
육 상 시 료	채소류 (열무 ^{주6)})	¹³⁷ Cs	읍천	Bq/kg ~fresh	-	-	<0.0952	<0.0726	<0.0917	<0.0266	<0.0593	<0.0537	<0.0556	<0.0127	
			구길		-	<0.0990	<0.0998	<0.0988	<0.0878	<0.0850	<0.0822	<0.0877	<0.0250		
			경주		<0.0927	<0.0965	<0.0585	<0.0998	<0.0999	<0.0941	<0.0836	<0.0768	<0.0853	<0.0296	
		⁹⁰ Sr	읍천	Bq/kg ~fresh	-	-	-	-	-	-	-	0.127	0.139	0.0518	
			경주		-	-	-	-	-	-	-	0.0669	0.0341	0.236	
		¹⁴ C	읍천	Bq /g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.252	0.265	0.260	
			경주		-	-	-	-	-	-	-	0.243	0.237	0.244	
		³ H	T F W T	Bq/L	읍천	-	-	-	-	-	-	-	19.8	53.7	15.8
					경주	-	-	-	-	-	-	-	<1.31	<1.22	<1.23
			O B T		읍천	-	-	-	-	-	-	-	0.501	1.43	0.232
					경주	-	-	-	-	-	-	-	<0.0342	<0.0418	<0.0301
	채소류 (배추)	¹³⁷ Cs	읍천	Bq/kg ~fresh	0.0355	0.0329	0.0308	0.0569	0.0108	<0.0108	0.0219	<0.0172	<0.0168	<0.0260	
			구길		<0.0250	<0.0405	<0.0275	<0.0268	<0.0213	<0.0243	<0.0178	<0.0167	<0.0262	<0.0254	
			경주		<0.0229	<0.0225	<0.0245	<0.0212	<0.0296	<0.0269	<0.0201	<0.0187	<0.0229	<0.0229	
		⁹⁰ Sr	읍천	Bq/kg ~fresh	0.0747	0.0650	0.0677	0.0878	0.0623	0.0667	0.120	0.0542	0.151	0.199	
			경주		0.0682	0.0363	0.0343	0.148	0.0875	0.106	0.0469	0.0824	0.0548	0.0384	
		¹⁴ C	읍천	Bq /g-C	0.240	0.243	0.258	0.258	0.334	0.257	0.255	0.240	0.271	0.268	
			경주		0.234	0.242	0.235	0.232	0.245	0.239	0.236	0.225	0.230	0.225	
		³ H	T F W T	Bq/L	읍천	170	98.7	110	84.8	81.9	64.1	42.2	37.4	51.0	24.2
					경주	1.19	<1.24	<1.17	<1.26	<1.25	<1.19	<1.12	<1.69	<1.28	<1.36
			O B T		읍천	3.37	2.23	1.15	1.07	2.22	1.38	1.02	1.82	1.80	1.31
					경주	0.341	0.167	0.294	0.0761	<0.0254	0.142	<0.0408	<0.0578	<0.0438	<0.0455
	과일류 (감)	¹³⁷ Cs	나산	Bq/kg ~fresh	<0.0952	<0.0248	<0.0600	<0.0123	<0.0309	<0.0241	<0.0190	<0.0283	<0.0282	<0.0212	
			경주		<0.0873	<0.0991	<0.0676	<0.0718	<0.0879	<0.0264	<0.0288	<0.0436	<0.0411	<0.0496	
		¹⁴ C	나산	Bq /g-C	0.285	0.252	0.264	0.282	0.384	0.293	0.300	0.290	0.314	0.378	
			경주		0.216	0.218	0.239	0.223	0.228	0.235	0.237	0.236	0.230	0.227	
		³ H	T F W T	Bq/L	나산	20.2	25.1	11.3	31.3	17.7	14.8	11.0	15.5	11.9	14.4
					경주	1.33	<1.11	1.15	<0.965	<1.05	<1.03	<0.944	<1.28	<1.09	<1.13
			O B T		나산	2.77	3.42	1.57	2.06	1.89	0.968	0.921	1.53	1.27	1.40
					경주	0.172	0.151	0.101	<0.0931	<0.0957	<0.0655	<0.104	<0.149	<0.117	<0.121
육류 (닭)	¹³⁷ Cs	환서	Bq/kg ~fresh	<0.0888	<0.0678	<0.0355	<0.0432	<0.0649	<0.0654	<0.0572	<0.0419	<0.0406	<0.0685		
		경주		<0.0949	<0.0880	<0.0926	<0.0838	<0.0653	<0.0798	<0.0641	<0.0672	<0.0683	<0.0800		
	¹⁴ C	환서	Bq /g-C	0.241	0.236	0.260	0.258	0.248	0.251	0.239	0.252	0.244	0.248		
		경주		0.234	0.241	0.235	0.240	0.237	0.245	0.242	0.236	0.232	0.234		
	³ H	T F W T	Bq/L	환서	<1.07	2.77	1.84	4.79	<0.915	2.14	<0.933	3.88	6.92	2.86	
				경주	<1.17	<0.864	<0.794	<0.932	<0.923	<0.894	<0.953	<1.08	<1.04	<0.980	
		O B T		환서	0.295	1.00	0.382	0.710	<0.209	0.340	<0.210	0.691	0.738	0.579	
				경주	0.263	0.546	0.288	<0.194	<0.186	0.331	<0.221	<0.238	<0.205	<0.209	

주6) 상반기(6월) 채소류(배추) 채취불가로 '17년 상반기부터 열무로 대체[환경방사능조사계획 개정('17.04.)] 되었음

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ⁵⁾										
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
육 상 시 료	우유	¹³⁷ Cs	용동	Bq/L	<0.0316	<0.0267	<0.0210	<0.0156	<0.0245	<0.0253	<0.0212	<0.0326	<0.0358	<0.0290	
			경주		<0.0778	<0.0796	<0.0430	<0.0489	<0.0380	<0.0342	<0.0322	<0.0349	<0.0399	<0.0374	
		⁹⁰ Sr	용동	Bq/L	0.00857	0.00824	0.00881	0.0131	0.0125	0.0132	0.00726	0.00812	0.00768	0.00722	
			경주		0.00832	0.00720	0.00942	0.00797	0.00953	0.0138	0.0109	0.00753	0.00843	0.00703	
		¹⁴ C	용동	Bq /g-C	0.237	0.248	0.252	0.244	0.248	0.245	0.233	0.236	0.237	0.234	
			경주		0.236	0.239	0.241	0.231	0.236	0.238	0.236	0.232	0.234	0.232	
		³ H	T F W T	용동	Bq/L	2.84	2.22	1.76	2.17	<1.00	<1.40	<0.988	1.94	<1.14	<1.16
				경주		1.47	1.12	<1.04	<0.982	<1.07	<1.14	<1.01	<1.27	<1.15	<1.16
			O B T	용동		0.418	0.314	0.175	0.244	<0.108	0.128	0.157	0.157	<0.0987	<0.107
				경주		0.284	0.168	<0.0954	0.241	<0.0941	<0.104	<0.0780	<0.129	<0.103	<0.114
	솔잎	¹³¹ I	나아	Bq/kg -fresh	<0.0844	0.860	<0.126	<0.0561	<0.0661	<0.0344	<0.0964	<0.0344	<0.0346	<0.0736	
			봉길		<0.241	0.774	<0.156	<0.170	<0.0870	<0.0908	<0.126	<0.0938	<0.106	<0.108	
			하서		<0.226	1.89	<0.172	<0.126	<0.0730	<0.0764	<0.117	<0.0913	<0.114	<0.114	
			산월성뿔산		<0.0935	0.597	<0.314	<0.121	<0.146	<0.128	<0.278	<0.0945	<0.113	<0.113	
			경주		<0.356	0.425	<0.257	<0.122	<0.182	<0.173	<0.163	<0.108	<0.086 ₉	<0.0886	
		¹³⁴ Cs	나아	Bq/kg -fresh	<0.0797	0.938	<0.0782	<0.0352	<0.0517	<0.0267	<0.0546	<0.0197	<0.0274	<0.0481	
			봉길		<0.0910	0.727	<0.0710	<0.0762	<0.0609	<0.0612	<0.0685	<0.0636	<0.0700	<0.0735	
			하서		<0.0908	1.49	<0.0767	<0.0786	<0.0550	<0.0457	<0.0633	<0.0670	<0.0695	<0.0797	
			산월성뿔산		<0.0734	0.962	<0.0751	<0.0720	<0.0707	<0.0492	<0.0709	<0.0627	<0.0690	<0.0742	
			경주		<0.0900	0.286	<0.0746	<0.0831	<0.0781	<0.0652	<0.0714	<0.0784	<0.0541	<0.0626	
		¹³⁷ Cs	나아	Bq/kg -fresh	<0.0857	0.960	0.107	0.0875	<0.0617	0.0524	<0.0614	<0.0269	<0.0321	<0.0572	
			봉길		<0.0949	0.793	<0.0810	<0.0923	<0.0741	<0.0761	<0.0836	<0.0709	<0.0857	<0.0871	
			하서		<0.0910	1.48	<0.0965	<0.0968	<0.0621	<0.0533	<0.0815	<0.0833	<0.0870	<0.0914	
			산월성뿔산		<0.0941	0.972	0.0973	<0.0871	<0.0867	<0.0551	<0.0756	<0.0714	<0.0790	<0.0723	
			경주		<0.0864	0.297	<0.0920	<0.0966	<0.0871	<0.0748	<0.0838	<0.0977	<0.0663	<0.0703	
		⁹⁰ Sr	나아	Bq/kg -fresh	4.51	3.23	4.50	4.05	4.36	3.44	2.05	2.28	1.37	0.119	
			산월성뿔산		6.07	3.14	3.92	1.40	7.27	3.78	8.17	3.46	0.923	2.74	
			경주		2.54	1.21	1.67	2.59	3.02	2.71	0.856	1.70	0.815	0.129	
	쑥	¹³⁷ Cs	나아	Bq/kg -fresh	<0.0731	<0.0752	<0.0749	<0.0560	<0.0157	<0.0380	<0.0369	<0.0552	<0.0288	<0.0388	
			용다남마을		<0.0948	<0.0734	<0.0799	<0.0376	<0.0229	<0.0320	<0.0382	<0.0504	<0.0389	<0.0589	
			경주		<0.0641	<0.0967	<0.0840	<0.0736	<0.0610	<0.0538	<0.0437	<0.0682	<0.0693	<0.0651	

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ^{주5)}									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해양 시 료	해수	^{226}Ra	취수구부근	Bq/L	9.69	10.2	10.1	10.3	10.8	10.9	10.9	11.3	11.1	11.1
			1발배수구		9.16	10.5	10.8	11.0	11.1	10.6	11.0	11.3	10.8	11.1
			2발배수구		10.2	10.8	10.3	10.3	10.9	10.5	11.1	10.8	11.1	11.1
			신월성취수구		10.1	11.0	10.4	10.6	10.7	10.5	11.1	11.3	10.8	11.0
			신월성배수구		9.95	10.4	10.4	10.7	11.0	10.8	10.9	10.9	11.1	11.3
			구룡포		10.2	10.7	10.0	10.2	10.5	10.5	10.7	10.9	11.1	10.8
		^3H	취수구부근	Bq/L	3.51	2.34	2.59	2.15	<1.19	1.71	1.41	<1.45	1.53	1.56
			1발배수구		21.0	8.61	9.61	90.0	11.3	2.72	6.33	5.93	29.1	6.20
			2발배수구		4.24	4.53	2.92	5.44	3.73	2.34	<1.08	2.13	1.57	2.21
			신월성취수구		4.23	3.82	2.33	2.46	1.64	<1.23	<1.10	<1.42	<1.30	1.55
			신월성배수구		5.71	3.52	1.93	2.42	1.86	1.68	<1.11	1.88	<1.29	2.13
			구룡포		1.45	<1.10	<1.12	<1.12	<1.17	<1.24	<1.08	<1.46	<1.31	<1.23
		^{137}Cs	취수구부근	mBq/L	1.83	1.88	1.48	1.73	2.04	1.76	1.57	1.81	1.74	1.83
			1발배수구		1.86	1.69	1.58	1.73	2.17	2.20	1.89	1.96	2.01	1.64
			2발배수구		2.06	1.64	1.73	1.60	1.87	2.43	1.72	1.82	1.70	1.68
			신월성취수구		1.81	1.49	1.53	1.73	2.08	2.01	1.85	1.81	2.05	1.68
			신월성배수구		1.99	1.76	1.51	1.79	2.01	2.04	1.91	2.04	1.86	1.76
			구룡포		1.71	1.77	1.62	1.62	2.03	1.76	1.70	2.07	1.51	1.74
		^{90}Sr	1발배수구	mBq/L	1.17	1.11	1.20	1.35	1.40	1.52	1.06	1.14	1.15	0.992
			신월성배수구		-	0.755	1.22	1.08	1.39	1.09	0.909	1.02	1.16	0.981
			구룡포		0.837	0.834	1.14	1.18	1.23	1.46	1.08	1.10	1.16	1.13
	해저 퇴적물	^{137}Cs	취수구부근	Bq/kg -dry	0.375	0.496	0.613	0.613	0.710	0.571	0.733	0.669	0.661	0.418
			1발배수구		1.14	0.775	0.559	0.548	0.842	0.503	0.665	0.672	0.461	0.374
			2발배수구		0.556	0.742	0.524	0.568	0.532	1.30	0.676	0.567	0.820	0.455
			신월성취수구		0.342	0.378	0.308	0.577	<0.220	0.447	0.426	0.622	0.396	0.490
			신월성배수구		0.374	0.459	0.284	0.412	0.532	0.361	0.444	0.349	0.359	0.291
			구룡포		0.496	0.639	1.16	0.518	0.747	0.983	0.558	0.614	0.802	0.819
			읍천 ^{주2)}		-	0.508	0.725	0.824	1.08	0.773	0.785	0.417	0.402	0.528
			봉길 ^{주2)}		-	0.656	0.392	0.359	0.685	0.405	0.369	0.353	0.375	0.522
		^{60}Co	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.342	<0.340	<0.225	<0.217	<0.196	<0.221	<0.214	<0.199	<0.211	<0.198
			1발배수구		66.3	2.52	1.10	1.09	3.21	0.249	0.364	0.698	0.286	2.58
			2발배수구		0.621	0.634	<0.270	<0.267	<0.236	1.26	<0.209	<0.209	0.363	<0.211
			신월성취수구		<0.257	<0.316	<0.284	<0.232	<0.246	<0.220	<0.248	<0.266	<0.220	<0.230
			신월성배수구		<0.364	<0.315	<0.265	<0.251	<0.112	<0.232	<0.233	<0.211	<0.225	<0.203
			구룡포		<0.317	<0.316	<0.230	<0.278	<0.195	<0.200	<0.198	<0.206	<0.184	<0.189
			읍천 ^{주2)}		-	<0.317	<0.302	<0.214	<0.110	<0.114	<0.218	<0.335	<0.262	<0.255
			봉길 ^{주2)}		-	<0.314	<0.254	<0.193	<0.110	<0.0799	<0.212	<0.345	<0.227	<0.134

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	본 석 결 과 ^{주5)}									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	해 저 퇴적물	⁹⁵ Nb	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.352	<0.233	<0.241	<0.218	<0.219	<0.213	<0.207	<0.173	<0.190	<0.200
			1발배수구		<0.279	<0.267	<0.179	<0.227	<0.125	<0.103	<0.239	<0.197	<0.202	<0.190
			2발배수구		<0.198	<0.270	<0.338	<0.369	<0.250	<0.268	<0.189	<0.186	<0.253	<0.212
			신월성취수구		<0.221	<0.260	<0.284	<0.271	<0.240	<0.229	<0.227	<0.223	<0.218	<0.167
			신월성배수구		<0.296	<0.264	<0.237	<0.261	<0.121	<0.265	<0.199	<0.186	<0.219	<0.191
			구룡포		<0.325	<0.291	<0.212	<0.327	<0.197	<0.243	<0.190	<0.173	<0.172	<0.192
			읍천 ^{주2)}		-	<0.283	<0.346	<0.229	<0.0944	<0.113	<0.242	<0.359	<0.270	<0.272
			봉길 ^{주2)}		-	<0.314	<0.267	<0.200	<0.108	<0.101	<0.241	<0.345	<0.250	<0.247
		⁹⁵ Zr	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.704	<0.604	<0.368	<0.365	<0.354	<0.357	<0.341	<0.287	<0.322	<0.312
			1발배수구		<0.377	<0.518	<0.305	<0.351	<0.231	<0.198	<0.391	<0.343	<0.352	<0.280
			2발배수구		<0.373	<0.516	<0.454	<0.535	<0.402	<0.469	<0.323	<0.321	<0.436	<0.334
			신월성취수구		<0.415	<0.446	<0.468	<0.416	<0.381	<0.365	<0.383	<0.392	<0.354	<0.372
			신월성배수구		<0.654	<0.630	<0.405	<0.402	<0.160	<0.414	<0.325	<0.321	<0.355	<0.290
			구룡포		<0.574	<0.380	<0.404	<0.521	<0.316	<0.373	<0.340	<0.311	<0.292	<0.306
			읍천 ^{주2)}		-	<0.443	<0.501	<0.349	<0.130	<0.198	<0.366	<0.538	<0.411	<0.409
			봉길 ^{주2)}		-	<0.500	<0.377	<0.275	<0.143	<0.183	<0.351	<0.529	<0.364	<0.467
		⁵⁴ Mn	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.389	<0.308	<0.209	<0.189	<0.181	<0.187	<0.202	<0.175	<0.175	<0.131
			1발배수구		1.28	<0.158	<0.179	<0.144	<0.117	<0.0832	<0.188	<0.205	<0.152	<0.126
			2발배수구		<0.370	<0.365	<0.246	<0.249	<0.210	<0.240	<0.181	<0.174	<0.189	<0.154
			신월성취수구		<0.274	<0.330	<0.252	<0.207	<0.205	<0.189	<0.195	<0.230	<0.183	<0.160
			신월성배수구		<0.353	<0.183	<0.198	<0.184	<0.0839	<0.162	<0.197	<0.169	<0.181	<0.143
			구룡포		<0.296	<0.279	<0.205	<0.252	<0.165	<0.181	<0.168	<0.166	<0.145	<0.138
			읍천 ^{주2)}		-	<0.197	<0.173	<0.130	<0.0882	<0.0879	<0.146	<0.237	<0.170	<0.197
			봉길 ^{주2)}		-	<0.183	<0.172	<0.104	<0.0866	<0.0928	<0.156	<0.223	<0.214	<0.179
		⁵⁹ Fe	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.982	<0.834	<0.649	<0.527	<0.538	<0.499	<0.510	<0.438	<0.457	<0.419
			1발배수구		<0.639	<0.733	<0.652	<0.501	<0.197	<0.151	<0.557	<0.525	<0.527	<0.397
			2발배수구		<0.877	<0.929	<0.780	<0.808	<0.606	<0.649	<0.451	<0.476	<0.631	<0.428
			신월성취수구		<0.733	<0.883	<0.680	<0.646	<0.584	<0.580	<0.541	<0.554	<0.555	<0.517
			신월성배수구		<0.922	<0.901	<0.603	<0.519	<0.218	<0.603	<0.527	<0.478	<0.457	<0.399
			구룡포		<0.895	<0.883	<0.622	<0.793	<0.483	<0.572	<0.490	<0.424	<0.428	<0.406
			읍천 ^{주2)}		-	<0.684	<0.536	<0.376	<0.0537	<0.197	<0.483	<0.769	<0.553	<0.585
			봉길 ^{주2)}		-	<0.740	<0.472	<0.343	<0.132	<0.154	<0.508	<0.779	<0.511	<0.359
		⁹⁰ Sr	1발배수구	Bq/kg -dry	0.205	0.237	0.186	0.385	0.341	0.297	0.265	0.236	0.237	0.222
			신월성배수구		-	0.173	0.274	0.282	0.266	0.372	<0.149	0.183	<0.136	0.153
			구룡포		<0.134	<0.140	<0.167	<0.189	<0.188	<0.161	<0.140	<0.148	<0.124	<0.163

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ^{주5)}									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	어류	¹³⁷ Cs	양식장	Bq/kg -fresh	<0.0837	<0.0922	<0.0635	0.0772	0.0615	0.128	0.152	0.127	0.0618	0.0563
			취수구부근		0.0919	0.0819	<0.0621	0.147	0.0877	0.109	0.105	0.111	0.127	0.0951
			배수구부근		0.0724	0.0807	0.0812	0.0639	0.0820	0.0891	0.108	0.133	0.0662	0.0452
			신월성취수구		0.134	0.0562	0.0837	0.127	0.110	0.0883	0.0799	0.104	0.137	0.0677
			신월성배수구		0.107	0.0730	0.0773	0.107	0.0585	0.0855	0.119	0.113	0.0886	0.103
			구룡포		0.109	0.104	0.0733	0.129	0.0777	0.126	0.120	0.0979	0.0951	0.114
			읍천 ^{주2)}		-	0.0778	0.0664	0.0738	<0.0111	0.0884	0.0521	0.0493	0.0619	0.0548
			봉길 ^{주2)}		-	0.0793	0.0645	0.0621	0.0624	0.0714	0.0567	0.0814	0.0595	0.0391
		⁹⁰ Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0206	0.0290	0.0299	0.0342	0.0381	0.0333	0.0166	0.0153	0.0161	0.0143
			신월성배수구		-	0.0399	0.0348	0.0311	0.0470	0.0257	0.0203	0.0191	0.0181	0.0162
			구룡포		<0.0350	0.0230	0.0182	0.0301	0.0322	0.0356	0.0223	<0.0178	0.0186	0.0153
	패류	¹³⁷ Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0318	<0.0794	<0.0413	<0.0868	<0.0655	<0.0409	<0.0562	<0.0271	<0.0696	<0.0326
			배수구부근		-	<0.0539	<0.0349	<0.0859	<0.0533	<0.0611	<0.0529	<0.0285	<0.0452	<0.0244
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.0441	<0.0547	<0.0551	<0.0416
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.0454	<0.0564	<0.0535	<0.0433
			구룡포		<0.0444	<0.0556	<0.0459	<0.0826	<0.0666	<0.0676	<0.0688	<0.0568	<0.0478	<0.0499
			읍천 ^{주2)}		-	<0.0859	<0.0549	<0.0719	<0.0849	<0.0995	<0.0515	<0.0587	<0.0663	<0.0869
			봉길 ^{주2)}		-	<0.0711	<0.0616	<0.0776	<0.0853	<0.0586	<0.0558	<0.0614	<0.0624	<0.0961
		⁹⁵ Nb	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0342	<0.150	<0.0550	<0.109	<0.0666	<0.0432	<0.0556	<0.0315	<0.0812	<0.0539
			배수구부근		-	<0.0617	<0.0296	<0.0849	<0.0552	<0.0640	<0.0419	<0.0304	<0.0462	<0.0352
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.0523	<0.0651	<0.0606	<0.0443
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.0512	<0.0574	<0.0683	<0.0496
			구룡포		<0.0258	<0.0675	<0.0566	<0.0920	<0.0744	<0.0885	<0.0787	<0.0622	<0.0525	<0.0590
			읍천 ^{주2)}		-	<0.102	<0.0596	<0.0728	<0.0867	<0.0554	<0.0767	<0.0648	<0.0633	<0.121
			봉길 ^{주2)}		-	<0.0829	<0.0599	<0.0785	<0.0799	<0.0664	<0.0448	<0.0569	<0.0641	<0.121
		⁹⁰ Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	-	0.0307	0.0307	0.0292	0.0406	0.0368	0.0281	0.0282	0.0293	0.0201
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.0222	<0.0269	<0.0203	<0.0168
			구룡포		<0.0251	<0.0224	<0.0319	<0.0288	<0.0229	<0.0248	<0.0223	<0.0209	<0.0229	<0.0224

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 ^{주5)}									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	해조류	¹³⁷ Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0386	<0.0469	<0.0417	<0.0330	<0.0403	<0.0401	<0.0205	<0.0360	<0.0367	<0.0245
			배수구부근		<0.0505	<0.0369	<0.0240	0.0523	0.0378	0.0478	0.0205	<0.0263	0.0479	0.0469
			신월성취수구		<0.0673	<0.0527	-	-	-	<0.0704	<0.0294	<0.0481	<0.0245	<0.0327
			신월성배수구		<0.0771	<0.0292	-	-	-	-	<0.0240	<0.0442	<0.0183	<0.0279
			구룡포		<0.0470	<0.0360	<0.0506	<0.0470	<0.0177	<0.0191	<0.0123	<0.0125	<0.0113	<0.00947
			읍천 ^{주2)}		-	<0.0455	<0.0289	0.0463	0.0434	0.0501	0.0411	0.0499	0.0791	0.0458
			봉길 ^{주2)}		-	<0.0643	<0.0239	<0.0451	<0.0193	<0.0291	<0.0260	<0.0276	<0.0352	<0.0273
		⁹⁵ Nb	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0439	<0.0589	<0.0587	<0.0432	<0.0520	<0.0511	<0.0260	<0.0427	<0.0454	<0.0280
			배수구부근		<0.0539	<0.0403	<0.0259	<0.0404	<0.0187	<0.0336	<0.0159	<0.0281	<0.0232	<0.0369
			신월성취수구		<0.0751	<0.0664	-	-	-	<0.0926	<0.0384	<0.0545	<0.0320	<0.0502
			신월성배수구		<0.0920	<0.0328	-	-	-	-	<0.0274	<0.0473	<0.0174	<0.0279
			구룡포		<0.0456	<0.0343	<0.0578	<0.0532	<0.0183	<0.0257	<0.0136	<0.0134	<0.0119	<0.0114
			읍천 ^{주2)}		-	<0.0540	<0.0300	<0.0201	<0.0143	<0.0280	<0.0276	<0.0300	<0.0560	<0.0317
			봉길 ^{주2)}		-	<0.0678	<0.0258	<0.0507	<0.0215	<0.0345	<0.0303	<0.0292	<0.0465	<0.0279
		¹³¹ I	취수구부근	Bq/kg -fresh	0.111	0.250	<0.130	<0.0737	0.203	<0.0799	<0.0411	<0.0445	<0.0598	0.0724
			배수구부근		<0.0734	0.248	0.216	0.408	0.149	0.101	<0.0157	<0.0371	<0.0273	0.0804
			신월성취수구		0.388	<0.134	-	-	-	0.275	0.0821	<0.0810	<0.0622	<0.0959
			신월성배수구		0.439	0.0633	-	-	-	-	0.0587	0.0694	<0.0340	0.0953
			구룡포		0.191	<0.0651	0.131	<0.0661	<0.0297	<0.0905	<0.0175	<0.0171	<0.0182	<0.0224
			읍천 ^{주2)}		-	0.177	0.168	0.277	0.209	0.163	0.0871	<0.0315	<0.0494	0.0646
			봉길 ^{주2)}		-	0.226	0.149	0.202	0.296	<0.0595	0.0470	0.0548	0.124	<0.0320
		⁹⁰ Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.0271	0.0350	0.0287	0.0402	0.0387	0.0353	<0.0226	0.0386	0.0353	0.0407
			신월성배수구			0.0295	-	-	-	-	0.0466	0.0440	0.0588	0.0487
			구룡포		0.0217	0.0237	0.0437	0.0524	0.0378	0.0360	0.0337	0.0310	0.0481	0.0283
	저서 생물	¹³⁷ Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0830	<0.0908	<0.0522	<0.0665	<0.0796	<0.0866	<0.0471	<0.0580	<0.0661	<0.0733
			배수구부근		<0.0658	<0.0585	<0.0468	<0.0454	<0.0327	<0.0260	<0.0279	<0.0293	<0.0293	<0.0326
			신월성취수구		<0.0999	<0.0930	<0.0530	<0.0646	<0.0776	-	<0.0495	<0.0648	<0.0491	<0.0547
			신월성배수구		<0.0851	<0.0654	<0.0471	<0.0636	<0.0783	-	<0.0463	<0.0611	<0.0687	<0.0662
			구룡포		<0.0854	<0.0831	<0.0556	<0.0607	<0.0791	<0.0789	<0.0474	<0.0703	<0.0474	<0.0638
		⁶⁰ Co	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.0784	<0.112	<0.0591	<0.0685	<0.0825	<0.0969	<0.0550	<0.0699	<0.0786	<0.0745
			배수구부근		<0.0377	<0.0658	<0.0432	<0.0495	<0.0340	<0.0253	<0.0256	<0.0288	<0.0247	<0.0399
			신월성취수구		<0.116	<0.0881	<0.0599	<0.0678	<0.0800	-	<0.0610	<0.0768	<0.0579	<0.0673
			신월성배수구		<0.106	<0.0727	<0.0566	<0.0701	<0.0871	-	<0.0654	<0.0618	<0.0747	<0.0750
			구룡포		<0.0828	<0.0790	<0.0679	<0.0700	<0.0910	<0.0920	<0.0609	<0.0778	<0.0654	<0.0662

부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

1. 기상관측 자료

가. 기 온 (백엽상)

(단위 : ℃)

월별	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기온	발생일	기온	발생일	
1	당 년	16.42	19	-4.02	16	4.81
	과거기록	17.8	'02.01.15	-13.2	'16.01.24	-
2	당 년	20.36	03	-2.93	01	6.35
	과거기록	22.2	'98.02.12	-12.3	'85.02.03	-
3	당 년	25.49	27	-0.65	13	10.60
	과거기록	23.8	'01.03.22	-5.1	'05.03.13	-
4	당 년	24.46	18	2.03	02	13.18
	과거기록	30.9	'17.04.30	0.40	'83.04.01	-
5	당 년	33.95	25	8.18	07	19.60
	과거기록	33.0	'79.05.29	5.6	'14.05.06	-
6	당 년	30.23	20	13.92	13	21.10
	과거기록	33.4	'18.06.24	8.0	'81.06.02	-
7	당 년	35.25	30	18.90	4	24.66
	과거기록	36.7	'06.07.30	15.6	'89.07.05	-
8	당 년	34.55	2	19.55	30	27.08
	과거기록	37.4	'18.08.05	13.1	'98.08.23	-
9	당 년	31.96	9	15.05	24	23.24
	과거기록	33.6	'05.09.02	8.30	'87.09.26~27	-
10	당 년	28.32	3	10.58	29	18.59
	과거기록	31.7	'16.10.03	1.20	'02.10.28	-
11	당 년	23.96	1	2.28	19	12.99
	과거기록	27.0	'98.11.15	-5.0	'79.11.14	-
12	당 년	20.11	17	-4.37	31	6.46
	과거기록	22.2	'18.12.03	-10.8	'05.12.18	-
연간	당 년	35.25	19.07.30	-4.37	'19.12.31	15.77
	과거기록	37.4	'18.08.05	-13.2	'16.01.24	-

주) 과거기록 참조범위 : '78 ~ '18년

나. 습 도 (백엽상)

(단위 : %)

월 \ 상대습도	최고습도	최저습도	평균습도
1	91.0	9.1	38.2
2	98.0	12.0	49.7
3	98.7	12.4	53.7
4	99.2	12.9	60.6
5	99.9	16.4	59.7
6	99.9	30.3	76.2
7	99.9	46.2	81.8
8	99.9	45.3	79.6
9	99.9	36.1	81.1
10	99.9	25.0	69.8
11	94.1	17.8	60.3
12	94.9	10.6	48.3
연간	99.9	9.1	63.3

다. 강수량

(단위 : mm)

월 별	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	10.0	12	19.5
	과거기록 ^{주1)}	38.4	'78.01.02	-
2	당 년	22.5	19	31.5
	과거기록	57.3	'98.02.20	-
3	당 년	20.0	10	38.0
	과거기록	51.5	'18.03.19	-
4	당 년	42.0	29	92.5
	과거기록	150.0	'92.04.17	-
5	당 년	11.0	27	28.0
	과거기록	122.5	'03.05.30	-
6	당 년	77.5	27	203.0
	과거기록	167.5	'03.06.19	-
7	당 년	70.0	20	161.0
	과거기록 ^{주1)}	120.0	'99.07.02	-
8	당 년	82.5	6	209.5
	과거기록	341.0	'92.08.23	-
9	당 년	239.5	22	387.5
	과거기록	373.0	'05.09.06	-
10	당 년	151.0	02	264.5
	과거기록	240.5	'16.10.05	-
11	당 년	29.5	28	74.0
	과거기록	84.5	'97.12.06	-
12	당 년	21.5	01	40.5
	과거기록	48.5	'97.12.06	-
연간	당 년	239.5	'19.09.22	1549.5 ^{주2)}
	과거기록	373.0	'05.09.06	-

주1) 과거기록 참조범위 : '78 ~ '18년

주2) '19년 총 강수량

라. 풍 속 (10m)

(단위 : m/s)

월 별	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍속	발생일	풍속	발생일	
1	당 년	8.8	16	17.5	16	2.8
	과거기록	18.6	'79.01.18	24.4	'97.01.02	-
2	당 년	9.2	20	17.7	01	2.6
	과거기록	16.1	'79.02.01	21.5	'04.02.03	-
3	당 년	8.1	20	13.4	26	2.6
	과거기록	14.7	'79.03.10	25.1	'85.03.25	-
4	당 년	10.5	10	16.9	10	2.5
	과거기록	16.7	'87.04.21	20.4	'16.04.20	-
5	당 년	10.2	27	17.6	27	2.3
	과거기록	14.5	'78.05.14	20.9	'01.05.22	-
6	당 년	7.8	16	11.9	27	2.3
	과거기록	13.9	'93.06.02	22.9	'03.06.19	-
7	당 년	11.3	20	18.1	20	2.2
	과거기록	22.5	'87.07.16	36.1	'87.07.16	-
8	당 년	10.0	6	17.0	6	2.1
	과거기록	20.6	'87.08.31	28.6	'87.08.31	-
9	당 년	12.5	22	25.6	22	2.6
	과거기록	20.2	'03.09.12	37.2	'03.09.12	-
10	당 년	11.2	02	19.5	12	3.0
	과거기록	18.1	'16.10.05	37.6	'98.10.03	-
11	당 년	11.8	28	14.9	14	2.5
	과거기록	15.3	'78.11.20	22.8	'79.11.02	-
12	당 년	7.5	19	16.0	07	2.2
	과거기록	15.0	'85.12.12	25.8	'85.12.17	-
연간	당 년	12.5	'19.09.22	25.6	'19.09.22	2.5
	과거기록	22.5	'87.07.16	37.6	'98.10.03	-

주) 과거기록 참조범위 : '78 ~ '18년

마. 풍 속 (58m)

(단위 : m/s)

월 별	구 분	10분간 최대풍속		최대순간풍속		평균풍속
		풍속	발생일	풍속	발생일	
1	당 년	15.3	16	24.0	16	5.0
	과거기록	16.9	'11.01.05	26.4	'06.01.27	-
2	당 년	15.7	20	22.8	09	4.4
	과거기록	17.8	'17.02.09	26.1	'05.02.01	-
3	당 년	12.1	20	18.8	20	4.1
	과거기록	20.2	'18.03.20	27.2	'10.03.21	-
4	당 년	13.0	08	22.6	10	3.9
	과거기록	17.4	'17.04.06	25.6	'16.04.20	-
5	당 년	15.3	27	23.2	27	3.7
	과거기록	18.1	'17.05.25	23.8	'05.05.18	-
6	당 년	12.1	07	15.1	07	3.3
	과거기록	15.6	'11.06.26	20.9	'11.06.26	-
7	당 년	17.8	20	22.5	20	3.6
	과거기록	21.1	'06.07.10	26.8	'06.07.10	-
8	당 년	16.2	06	24.7	06	3.4
	과거기록	17.6	'14.08.03	28.9	'06.08.19	-
9	당 년	23.2	22	39.2	22	3.9
	과거기록	25.1	'05.09.06	38.0	'16.09.17	-
10	당 년	19.0	03	25.8	03	5.3
	과거기록	26.1	'16.10.05	35.0	'16.10.05	-
11	당 년	13.9	25	21.3	18	4.4
	과거기록	15.3	'78.11.20	22.8	'79.11.02	-
12	당 년	15.1	07	22.6	27	4.2
	과거기록	17.6	'07.12.05	29.7	'05.12.22	-
연간	당 년	23.2	'19.09.22	39.2	'19.09.22	4.1
	과거기록	26.1	'16.10.05	38.0	'16.09.17	-

주) 과거기록 참조범위 : '04 ~ '18년

바. 풍향별 발생빈도 (10m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WW	NW	NNW
'15	6.7	6.9	8.0	4.9	3.0	1.9	1.8	2.6	4.5	3.7	3.8	4.5	7.0	11.3	14.7	10.9
'16	6.5	5.6	8.0	4.9	2.6	1.8	1.7	2.7	5.2	4.2	4.9	5.0	7.4	12.9	14.2	11.2
'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

사. 풍향별 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WW	NW	NNW
'15	8.1	10.1	7.6	9.2	3.4	3.9	1.3	1.4	2.9	7.5	7.0	5.7	4.3	6.4	12.1	7.3
'16	7.9	9.5	8	8.5	3.0	3.4	1.5	1.6	2.7	8.4	7.5	6.4	4.3	5.7	12.4	7.6
'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

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	0.3	3.7	10.4	14.6	34.2	18.7	10.4	5.0	2.6	0.2	0.0	100
2	0.8	4.6	13.9	17.7	30.3	17.1	7.9	4.6	2.8	0.2	0.0	100
3	1.0	5.8	14.3	15.5	26.4	18.6	12.3	4.6	1.5	0.0	0.0	100
4	2.1	8.3	16.7	15.3	23.2	17.8	9.9	4.3	1.4	0.8	0.1	100
5	4.1	9.8	17.8	17.0	25.5	14.1	7.4	3.0	1.1	0.2	0.0	100
6	5.1	13.1	18.0	15.6	20.9	13.4	7.0	4.6	2.3	0.0	0.0	100
7	10.6	13.7	15.4	11.5	23.0	11.4	7.7	3.8	2.5	0.4	0.1	100
8	6.6	13.8	18.5	14.9	23.8	12.1	5.7	3.7	0.9	0.2	0.0	100
9	10.7	11.3	13.6	15.9	18.2	9.5	6.2	5.9	4.8	2.2	1.7	100
10	2.0	4.9	12.9	14.7	26.0	12.7	8.5	9.9	7.3	1.2	0.1	100
11	0.5	4.7	16.8	21.6	27.4	16.0	7.2	3.0	2.4	0.4	0.0	100
12	2.2	8.1	20.2	18.8	27.4	13.4	6.4	2.8	0.8	0.0	0.0	100
연간	3.8	8.5	15.7	16.1	25.5	14.6	8.1	4.6	2.5	0.5	0.2	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		0.2	1.6	3.2	4.7	14.7	15.6	14.6	13.0	18.2	9.3	4.9	100
2		1.0	2.7	4.0	6.0	16.4	20.0	16.4	12.4	12.5	5.2	3.5	100
3		1.0	3.8	5.7	6.8	14.8	20.1	16.8	12.8	12.5	5.2	0.5	100
4		2.8	4.9	6.3	8.3	15.2	15.8	17.2	13.2	10.8	4.4	1.0	100
5		3.4	5.3	7.2	8.0	19.0	17.1	14.0	10.3	10.6	4.0	1.0	100
6		4.4	6.6	8.4	8.6	17.1	20.6	13.9	9.4	9.9	0.8	0.1	100
7		4.4	7.3	8.7	9.7	18.0	15.9	12.1	9.6	8.8	3.0	2.7	100
8		5.1	6.3	7.9	9.7	18.9	15.8	13.9	8.8	10.1	3.1	0.4	100
9		6.1	6.4	7.5	8.4	16.1	15.0	12.3	10.6	8.5	3.8	5.2	100
10		1.5	2.5	4.1	4.1	13.0	14.8	11.8	12.4	15.7	12.5	7.7	100
11		0.6	2.3	4.8	6.4	16.1	17.3	17.3	13.0	14.3	5.7	2.3	100
12		1.2	3.3	5.6	7.4	18.6	17.1	15.8	11.1	11.3	5.8	2.9	100
연간		2.6	4.4	6.1	7.3	16.5	17.1	14.7	11.4	11.9	5.2	2.7	100

차. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

(단위 : %)

계절	해풍 (NNE-SSW)	육풍 (SW-N)	Calm ^{주)}
봄(3월~5월)	43.53	55.70	0.83
여름(6월~8월)	58.03	40.40	1.57
가을(9월~11월)	46.17	52.77	1.10
겨울(12월~2월)	14.73	85.17	0.40
연간	40.62	58.51	0.98

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

카. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

(단위 : %)

등급 월별	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	1.9	3.1	5.5	20.7	60.2	7.8	0.9	100
2	4.3	4.3	5.3	21.0	53.8	9.4	2.0	100
3	12.0	5.4	5.1	22.9	40.9	10.7	2.9	100
4	12.5	3.7	4.1	26.6	33.5	16.0	3.6	100
5	16.5	3.4	3.3	19.5	29.1	16.8	11.5	100
6	32.9	4.5	5.6	23.9	21.3	8.8	3.0	100
7	26.7	6.1	7.1	25.3	19.2	11.1	4.4	100
8	41.7	5.7	4.1	20.7	18.8	8.0	1.0	100
9	57.1	3.9	3.7	17.6	13.5	2.3	2.0	100
10	41.1	3.3	3.0	18.8	21.1	10.1	2.7	100
11	27.2	4.5	5.1	19.7	23.4	14.7	5.4	100
12	10.0	4.7	5.6	34.4	28.7	12.1	4.4	100
연간	23.7	4.4	4.8	22.6	30.3	10.7	3.7	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 : %)

방 위 \ 대기안정도	A	B	C	D	E	F	G
N	1.49	0.41	0.34	1.98	3.12	0.9	0.31
NNE	3.4	0.46	0.55	2.1	1.63	0.66	0.14
NE	3.98	0.43	0.48	2.21	0.91	0.28	0.03
ENE	1.84	0.25	0.2	0.99	0.28	0.11	0.03
E	0.75	0.17	0.14	0.49	0.17	0.05	0.02
ESE	0.53	0.08	0.11	0.55	0.14	0.07	0.01
SE	0.45	0.09	0.08	0.48	0.19	0.09	0.03
SSE	0.75	0.18	0.19	0.59	0.21	0.13	0.02
S	2.43	0.41	0.36	1.1	0.58	0.21	0.08
SSW	2.39	0.42	0.45	2.11	1.9	0.78	0.17
SW	0.67	0.13	0.18	1.57	3.32	1.3	0.42
WSW	0.36	0.05	0.11	0.9	2.39	1.33	0.44
W	0.46	0.18	0.18	0.69	1.6	1.05	0.51
WNW	1.19	0.39	0.47	1.75	4.38	1.32	0.57
NW	1.65	0.51	0.61	2.56	6.22	1.55	0.56
NNW	1.1	0.29	0.31	2.28	3.53	0.89	0.34
계	23.45	4.48	4.77	22.35	30.56	10.73	3.66

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	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1	0.00E+00	3.42E-07	1.320E-05	5.070E-06	7.670E-06
		2	1.12E-05	3.98E-06	4.720E-05	1.080E-04	1.010E-04
		3	8.46E-05	3.74E-05	4.710E-04	4.210E-04	5.760E-05
		4	5.02E-05	3.20E-05	3.580E-04	2.980E-04	2.050E-06
		신월성1	-	-	6.490E-06	4.130E-06	0.000E+00
		신월성2	-	-	0.000E+00	-	0.000E+00
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1	-	1.48E-07	1.380E-05	3.730E-06	2.280E-05
		2	-	1.73E-06	6.240E-05	1.480E-04	2.970E-04
		3	0.00E+00	1.83E-05	2.370E-04	1.850E-04	1.460E-04
		4	5.11E-06	1.21E-05	1.330E-04	1.060E-04	5.970E-06
		신월성1	-	-	2.290E-06	1.460E-06	0.000E+00
		신월성2	-	-	0.000E+00	-	0.000E+00
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	5.76E-05	2.60E-07	9.038E-06	3.664E-06	8.694E-05
		2	1.77E-05	3.03E-06	3.071E-05	6.921E-05	1.351E-04
		3	-	2.84E-05	3.563E-04	3.202E-04	1.913E-04
		4	-	2.46E-05	2.764E-04	2.300E-04	2.619E-04
		신월성1	-	-	5.020E-06	3.183E-06	4.030E-06
		신월성2	-	-	0.000E+00	-	0.000E+00
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	0.00E+00	4.37E-07	1.81E-05	6.707E-06	4.263E-04
		2	8.48E-06	5.09E-06	6.59E-05	1.532E-04	6.123E-04
		3	6.23E-05	4.96E-05	6.208E-04	5.442E-04	9.028E-04
		4	3.87E-05	4.08E-05	4.571E-04	3.791E-04	1.295E-03
		신월성1	-	-	8.257E-06	5.236E-06	1.995E-05
		신월성2	-	-	0.000E+00	-	0.000E+00
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	1	-	1.23E-03	5.202E-03	2.039E-03	3.509E-03
		2	-	8.05E-04	2.192E-03	4.365E-03	9.323E-03
		3	0.00E+00	1.03E-03	7.563E-03	7.590E-03	3.452E-02
		4	1.44E-05	1.27E-03	8.625E-03	1.568E-02	8.011E-02
		신월성1	-	-	1.013E-03	9.492E-04	2.533E-04
		신월성2	-	-	2.322E-06	1.094E-04	9.074E-05

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

구분	기준치	호기	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1	1.040E-04	7.840E-05	5.420E-05	2.510E-06	0.000E+00
		2	2.930E-04	7.720E-05	1.290E-04	1.800E-04	2.370E-04
		3	4.670E-04	3.200E-04	1.030E-04	1.110E-04	1.060E-04
		4	5.070E-04	1.620E-04	2.970E-04	1.030E-04	4.360E-04
		신월성1	5.080E-06	5.700E-06	9.610E-06	8.340E-06	7.080E-06
		신월성2	3.330E-06	6.030E-06	7.840E-06	6.620E-06	5.100E-06
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1	5.270E-05	8.940E-05	2.680E-05	7.470E-06	0.000E+00
		2	3.660E-04	3.500E-05	5.460E-05	7.300E-05	9.750E-05
		3	2.890E-04	1.170E-04	3.790E-05	4.060E-05	4.460E-05
		4	1.800E-04	5.740E-05	1.050E-04	3.630E-05	1.540E-04
		신월성1	1.260E-05	1.250E-05	4.810E-06	2.980E-06	2.520E-06
		신월성2	1.220E-06	1.490E-05	4.500E-06	2.380E-06	1.830E-06
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	7.81E-05	5.277E-05	4.085E-05	1.103E-06	0.000E+00
		2	1.93E-04	5.873E-05	9.853E-05	1.374E-04	1.812E-04
		3	3.45E-04	2.467E-04	7.961E-05	8.582E-05	8.057E-05
		4	3.91E-04	1.255E-04	2.292E-04	7.932E-05	3.361E-04
		신월성1	3.95E-06	4.487E-06	7.427E-06	7.527E-06	5.630E-06
		신월성2	2.57E-06	6.098E-06	6.116E-06	5.105E-06	4.509E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	1.34E-04	1.086E-04	6.990E-05	4.121E-06	0.000E+00
		2	4.10E-04	9.935E-05	1.652E-04	2.294E-04	3.031E-04
		3	6.19E-04	4.086E-04	1.319E-04	1.420E-04	1.355E-04
		4	6.44E-04	2.066E-04	3.770E-04	1.305E-04	5.528E-04
		신월성1	1.40E-05	1.542E-05	1.330E-05	1.194E-05	9.203E-06
		신월성2	4.26E-06	1.927E-05	1.136E-05	8.435E-06	7.188E-06
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	1	8.013E-03	6.306E-03	4.430E-03	5.680E-03	3.151E-03
		2	1.071E-02	1.045E-02	5.392E-03	5.977E-03	4.737E-03
		3	1.123E-02	6.835E-03	3.235E-03	7.159E-03	8.916E-03
		4	2.075E-02	1.426E-02	1.908E-02	2.624E-02	2.812E-02
		신월성1	3.017E-03	8.873E-04	3.266E-04	1.309E-03	9.916E-04
		신월성2	5.343E-05 ^{주3)}	9.164E-04	1.584E-03	2.603E-04 ^{주3)}	5.189E-04

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

주2) '13년도부터 호기별 최대피폭 연령군 기준자료임

주3) 인체장기 등가선량의 최대연령군은 5세임

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

구분	기준치	호기	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	3.97E-04	5.06E-04	1.747E-04	1.640E-03 (성인)	7.196E-04 (성인)
		2	3.93E-05	3.54E-05	5.354E-05	9.343E-05 (성인)	5.912E-05 (성인)
		3	6.68E-05	9.54E-05	4.136E-05	4.869E-05 (성인)	2.696E-05 (성인)
		4	9.85E-05	1.02E-04	1.754E-05	4.434E-05 (성인)	2.702E-05 (성인)
		신월성1	-	-	5.228E-05	1.113E-03 (3개월)	1.830E-04 (성인)
		신월성2	-	-	0.000E+00	1.113E-03 (3개월)	1.825E-04 (성인)
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	1	1.30E-03	1.11E-03	8.679E-04	1.462E-03 (1세)	4.348E-04 (1세)
		2	1.79E-04	1.34E-04	3.580E-04	5.832E-04 (1세)	2.405E-04 (1세)
		3	1.88E-04	4.55E-04	2.117E-04	8.920E-05 (1세)	8.821E-05 (1세)
		4	4.41E-04	6.17E-04	1.116E-04	2.431E-04 (1세)	1.507E-04 (1세)
		신월성1	-	-	1.848E-04	3.353E-03 (3개월)	1.692E-04 (1세)
		신월성2	-	-	0.000E+00	3.353E-03 (3개월)	1.688E-04 (1세)

[단위 : mSv/yr]

구분	기준치	호기	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)	'17 (최대연령군)	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	4.779E-05 (성인)	3.314E-05 (성인)	6.031E-05 (성인)	5.095E-05 (성인)	4.892E-05 (성인)
		2	1.695E-05 (성인)	1.664E-05 (성인)	2.492E-05 (성인)	4.776E-05 (성인)	1.179E-04 (성인)
		3	2.662E-06 (1세)	3.299E-06 (1세)	1.038E-04 (성인)	4.404E-06 (성인)	5.369E-05 (성인)
		4	5.140E-06 (1세)	4.086E-06 (1세)	3.186E-05 (성인)	5.854E-06 (1세)	6.448E-04 (1세)
		신월성1	2.940E-06 (성인)	4.101E-06 (성인)	1.985E-06 (성인)	3.165E-06 (성인)	6.414E-06 (성인)
		신월성2	2.938E-06 (성인)	4.100E-06 (성인)	1.984E-06 (성인)	3.166E-06 (성인)	6.413E-06 (성인)
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	1	1.991E-05 (1세)	8.218E-05 (1세)	1.535E-04 (1세)	6.292E-05 (1세)	5.871E-05 (1세)
		2	6.617E-05 (1세)	4.149E-05 (1세)	5.057E-05 (1세)	1.513E-04 (1세)	4.514E-05 (1세)
		3	7.954E-06 (1세)	1.004E-05 (1세)	1.126E-04 (성인)	1.178E-05 (1세)	7.843E-05 (1세)
		4	3.290E-05 (1세)	1.729E-05 (1세)	3.488E-05 (1세)	4.351E-05 (1세)	7.005E-04 (1세)
		신월성1	7.541E-06 (1세)	1.479E-05 (1세)	5.144E-06 (1세)	1.090E-05 (1세)	1.101E-05 (1세)
		신월성2	7.540E-06 (1세)	1.479E-05 (1세)	5.143E-06 (1세)	1.090E-05 (1세)	1.101E-05 (1세)

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

주2) '13년도부터는 호기별 최대피폭 연령군 기준자료임

주3) '12년 월성3,4호기 액체 방사성물질 배출량 수정으로 예상 주민피폭선량 재평가

다. 예상 주민피폭선량 (기체·액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	구분	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)
기 체	유효선량	4.60E-03	4.11E-03	2.205E-02	2.664E-02	1.049E-01
	갑상선	4.58E-03	4.08E-03	2.209E-02	2.669E-02	1.048E-01
액 체	유효선량	6.01E-04	7.04E-04	3.394E-04	1.947E-03	3.477E-04
	갑상선	3.25E-04	5.52E-04	6.198E-04	9.153E-04	2.024E-04

[단위 : mSv/yr-site]

구분	구분	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)
기 체	유효선량	4.465E-02	3.295E-02	2.809E-02	3.870E-02	3.830E-02
	갑상선	4.477E-02	3.298E-02	2.812E-02	3.872E-02	3.833E-02
액 체	유효선량	2.943E-05	3.571E-05	1.613E-04	5.595E-05	6.558E-04
	갑상선	1.397E-05	1.502E-05	1.326E-04	7.145E-05	6.317E-04

주1) '10년부터 최대피폭 연령군 기준이며, 이전 자료는 성인 기준 자료임

주2) '12년 월성3,4호기 액체 방사성물질 배출량 수정으로 예상 주민피폭선량 재평가

부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

1. 환경방사선(능) 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제조회사	모델명
공간선량 (ERMS)	HPIC (가압이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER-STOKES	RSS-131ER, RSDetection
집적선량	TLD (UD-814 AS)	소자 : CaSO ₄ -3, LiBo-1	PANASONIC	UD-716AGL (판독기)
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4019
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4018
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83-SMP
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83
		분해능 : 2.00 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA*	GC-3020-7500SL
		분해능 : 1.73 keV 상대효율 : 33%	ORTEC*	GEM-25185-P
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA*	GC-3018-2002CSL -7500SL
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30.0%	ORTEC*	GEM-30P4-83
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA*	GC-3019-7500SL
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30.0%	CANBERRA*	GC-3018-2002CSL -7500SL
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30.0%	ORTEC*	GEM30P4-76-SMP
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30.0%	BSI*	GCD-30180
삼중수소, ¹⁴ C	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	Wallac	Quantulus 1220
		효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220-003
		효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	Wallac*	Quantulus 1220
전베타, ⁹⁰ Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 45%(⁹⁰ Sr)	CANBERRA	S5XLB
		효율 : 45%(⁹⁰ Sr)	CANBERRA	S5XLB(2)
		효율 : 64.7%	CANBERRA*	S5E

주) “*” 는 경북대학교 장비임

2. 환경방사선(능) 측정장비 교정자료

2.1 환경방사선감시기 교정결과

계측장비 교정조건	검출기 번 호	교정일자	교 정 결 과 ^{주)}			
			평균교정상수 (조사/측정)	감도오차(%)	상대확장 불확도(%)	H.V.P.S (V)
○ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모 델 : REUTER-STOKES RSDetection ○ 작동전압 : 400 volts ○ 교정선원 : ¹³⁷ Cs(3mCi 표준선원) ○ 조사선량률 : 150, 200, 250, 300 uR/h	1001307	'19.2.21	1.001	0.18	8.1	400
	1001315	'19.2.21	1.018	0.37	8.1	400
	1001344	'19.2.21	1.006	0.19	8.1	400
	1001347	'19.2.21	1.011	0.14	8.1	400
	1001348	'19.2.21	1.007	0.06	8.1	400
	1001350	'19.2.21	1.009	0.32	8.1	400
	1000651	'19.5.16	1.006	0.20	8.1	400
	1000652	'19.5.16	1.001	0.47	8.1	400
	1000863	'19.5.16	1.003	0.27	8.1	400
	1000872	'19.5.16	0.998	0.19	8.1	400
	1000876	'19.5.16	1.025	0.23	8.1	400
	1001351	'19.5.16	0.995	0.08	8.1	400
	1000648	'19.7.16	1.002	0.11	8.1	400
	1000653	'19.7.16	1.023	0.23	8.1	400
	1000875	'19.7.16	1.001	0.28	8.1	400
	1000882	'19.7.16	0.996	0.14	8.1	400
	1000889	'19.7.16	0.997	0.36	8.1	400
	1000311	'19.9.4	1.056	0.69	8.1	400
	1000313	'19.9.4	1.064	0.49	8.1	400
	1000656	'19.9.4	1.057	0.29	8.1	400
	1000657	'19.9.4	1.063	0.43	8.1	400
	1000658	'19.9.4	1.062	0.52	8.1	400
	1000851	'19.11.13	1.003	0.19	8.1	400
	1000858	'19.11.13	1.017	0.17	8.1	400
	1001327	'19.11.13	1.001	0.08	8.1	400
	1001329	'19.11.13	1.000	0.48	8.1	400
	1001354	'19.11.13	1.006	0.26	8.1	400

주) 측정불확도 : 신뢰수준 약 95%, k=2

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-716AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 438152 ○조사선량 -저선량 : 5mSv -고선량 : 30mSv	'19.6.14	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.971	249	349	1451
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	3.47			
			소자3	8%미만	2.13			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	3.04			
○모델명 : UD-716AGL ○제작사 : Panasonic ○기기번호 : 438152 ○조사선량 -저선량 : 5mSv -고선량 : 30mSv	'19.12.13	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.013	240	346	1475
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	3.67			
			소자3	8%미만	2.90			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	3.59			

2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

2.3.1 월성원전 교정결과

○ 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 %,Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'19.3.11~3.20	1425	42.96	2.80
	'19.9.6~9.19	1455	42.90	2.72
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %,Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'19.4.9~4.18	1410	43.26	2.86
	'19.10.7~10.17	1410	43.01	2.55

○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	1차		2차	
	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 : '19.3.11 ~ 3.19 - 2차 : '19.9.6 ~ 9.17 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = -0.000003279992x^2 - 0.005444430046x + 43.592360521442$ $R^2 = 0.947407513857$ - 2차 : $Y = -0.000001801144x^2 - 0.007688606061x + 44.163748476438$ $R^2 = 0.930324246586$	20.0	42.90	20.0	43.86
	50.0	43.61	50.0	44.46
	100.0	44.45	100.0	41.70
	150.0	41.80	150.1	43.91
	200.1	41.89	200.0	43.41
	400.0	40.94	400.0	39.58
	600.0	39.72	600.0	39.45
	800.0	36.58	800.0	37.03
	1000.0	35.04	1000.0	34.53
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30 ~ 600분 ○ 교정일자 - 1차 : '19.4.9 ~ 4.16. - 2차 : '19.10.7 ~ 10.15 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = -0.000007663841x^2 - 0.003337042562x + 44.079617359913$ $R^2 = 0.943859661496$ - 2차 : $Y = -0.000002115798x^2 - 0.005869991741x + 43.319352417310$ $R^2 = 0.914746253437$	20.0	44.70	20.0	44.02
	50.0	42.44	50.0	43.74
	100.0	44.72	100.0	41.09
	150.0	43.62	150.0	41.53
	200.0	42.06	200.0	42.90
	400.0	42.38	400.0	40.21
	600.1	39.62	600.0	39.69
	800.0	35.39	800.0	37.36
	1000.0	33.58	1000.0	35.10

○ ^{90}Sr 시료용

계측기모델	교정일자	^{90}Sr 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	2019.3.20.	108.8	2019.5.1	0.1098	43.21
	2019.9.19.	107.5	2019.11.1	0.1141	44.08
S5XLB2	2019.4.18.	108.8	2019.5.1	0.1038	43.75
	2019.10.17.	107.5	2019.11.1	0.1071	44.21

2.3.2 경북대학교 교정결과

○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	1차		2차		3차	
	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 모델명 : TENNELEC Series 5 S5E ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 작동전압 : 1500 V ○ 사용gas : P-10(methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 - 1차 : '19. 3. 4 ~ '19. 3. 7 - 2차 : '19. 9. 3 ~ '19. 9. 5 ○ 효율교정식 - 1차: $Y=(5.595335E-06)x^2-0.017427838829x+46.560473831193$ $R^2 = 0.981382253443$ - 2차: $Y=(3.542022E-06)x^2-0.015097766167x+46.761733243253$ $R^2 = 993190814053$	19.4	46.4	20.8	46.5	-	-
	45.9	46.0	49.7	45.7	-	-
	96.7	45.6	99.5	45.1	-	-
	145.9	43.5	152.6	44.8	-	-
	192.7	42.4	197.6	44.3	-	-
	394.2	40.6	404.2	41.5	-	-
	600.1	38.9	603.2	38.8	-	-
	790.2	36.0	798.5	36.4	-	-
○ 모델명 : S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 작동전압 : 1440 V ○ 사용gas : P-10(methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 - 1차 : '19. 1. 7 ~ '19. 1. 9 - 2차 : '19. 5. 9 ~ '19. 5. 13 - 3차 : '19. 11. 6 ~ '19.11.11 ○ 효율교정식 - 1차: $Y=(-1.26629E-07)x^2-0.009584387639x+42.865788186148$ $R^2 = 0.985428498206$ - 2차: $Y=(3.477904E-06)x^2-0.013183349397x+43.563708326817$ $R^2 = 0.995662854515$ - 3차: $Y=(3.773051E-06)x^2-0.014407005887x+44.069378085130$ $R^2 = 0.99526539339$	20.1	43.3	20.8	43.5	21.0	43.9
	46.9	42.2	47.8	43.0	49.2	43.2
	100.8	41.8	100.8	42.2	98.0	42.5
	150.9	41.5	150.4	41.3	159.1	42.3
	197.4	40.2	199.4	41.0	199.4	41.2
	400.1	39.2	400.1	39.1	400.1	38.5
	603.2	37.0	603.2	36.7	603.2	36.9
	798.5	35.6	798.5	35.6	798.5	35.3
	987.4	33.0	987.4	33.8	987.4	33.3

○ ^{90}Sr 시료용

계측기 모델	교정일자	^{90}Sr 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효 기간	사용량(g)	
S5E	2019. 3. 7	108.8	2019. 5. 1	0.1	43.1
	2019. 9. 6	107.5	2019. 11. 1	0.1	42.8
S5XLB	2019. 1. 11	108.8	2019. 5. 1	0.1	37.3
	2019. 5. 16	107.5	2019. 11. 1	0.1	39.9
	2019. 11. 13	106.2	2020. 5. 1	0.1	41.8

2.4 액체섬광계수기 교정결과

2.4.1 월성원전 교정결과

○ Quantulus 1220(H-3)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2019. 04. 23 ~ 04. 24 ○ 자연계수율 : 1.28 cpm ○ 선원방사능 : 99,910 dpm \pm 3.0% ○ 선원 기준일 : 2017. 7. 24 ○ 선원 제조사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2020. 1. 24 ○ source 형태 : 3H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	807.36	40.37
	2	760.77	33.37
	3	732.47	26.40
	4	686.83	19.50
	5	655.62	13.90
	6	620.24	9.54
	7	573.17	5.96
	8	522.61	2.83
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2019.10. 22 ~ 10. 25 ○ 자연계수율 : 1.27 cpm ○ 선원방사능 : 99,910 dpm \pm 3.0% ○ 선원 기준일 : 2017. 7. 24 ○ 선원 제조사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2020. 1. 24 ○ source 형태 : 3H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	799.17	39.33
	2	757.49	32.53
	3	730.05	25.58
	4	687.7	19.04
	5	651.14	13.23
	6	615.54	9.14
	7	571.22	5.76
	8	510.09	2.69

○ Quantulus 1220-003(C-14)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2019. 03. 25 ○ 자연계수율 : 2.85 cpm ○ 선원 방사능 : 41,880 dpm \pm 2.0% ○ 선원 기준일 : 2017. 11. 22 ○ 선원 제조사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2020. 05. 22 ○ Source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	805.77	91.02
	2	764.00	88.88
	3	734.82	87.04
	4	699.21	84.37
	5	651.12	79.85
	6	613.33	74.55
	7	571.32	66.86
	8	523.30	53.89
○ 장비명 : Quantulus 1220-003 ○ 교정일자 : 2019. 09. 19 ○ 자연계수율 : 2.85 cpm ○ 선원 방사능 : 41,880 dpm \pm 2.0% ○ 선원 기준일 : 2017. 11. 22 ○ 선원 제조사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2020. 05. 22 ○ Source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	798.90	91.26
	2	759.24	88.76
	3	726.66	86.47
	4	697.55	83.51
	5	651.80	79.70
	6	619.76	73.99
	7	563.02	64.58
	8	503.22	49.18

2.4.2 경북대학교 교정결과

○ Quantulus 1220(H-3)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2019. 3. 1 ~ 3. 3 ○ 자연계수율 : 1.44 cpm ○ source dpm : 94980 dpm \pm 3% ○ source reference date : 2016. 12. 19 ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2019. 6. 19 ○ source 형태 : ^3H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	806.00	33.66
	2	768.66	26.71
	3	732.83	20.54
	4	693.64	15.32
	5	659.55	10.61
	6	620.64	7.38
	7	572.97	4.28
	8	536.85	2.13
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2019. 9. 1 ~ 9. 2 ○ 자연계수율 : 1.26 cpm ○ source dpm : 105990 dpm \pm 3% ○ source reference date : 2019. 7. 9 ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2022. 1. 9 ○ source 형태 : ^3H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	809.22	32.15
	2	769.49	25.74
	3	732.08	19.94
	4	697.13	14.71
	5	665.70	10.17
	6	628.23	6.97
	7	591.76	4.14
	8	510.95	1.86

○ Quantulus 1220 (C-14)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2019. 3. 11 ~ 3. 12 ○ 자연계수율 : 3.36 cpm ○ source dpm : 39,650 dpm \pm 2.0% ○ source reference date : 2016. 11. 11 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2019. 5. 11 ○ source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	816.49	90.87
	2	775.91	88.18
	3	731.81	84.74
	4	689.36	80.88
	5	652.17	75.34
	6	621.84	69.98
	7	587.12	62.14
	8	520.36	46.34
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2019. 9. 5 ~ 9. 6 ○ 자연계수율 : 3.40 cpm ○ source dpm : 40,180 dpm \pm 2.0% ○ source reference date : 2019.04.08 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2021. 10. 8 ○ source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	812.11	90.41
	2	771.72	87.69
	3	745.52	85.36
	4	704.98	81.44
	5	669.47	76.86
	6	632.52	70.87
	7	599.66	63.02
	8	516.18	45.44

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	'19.05.08 ~ '19.05.19	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 82,122 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -5.117e+001 + 1.975e+001 \cdot \ln(E) - 2.047 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.514e+002 + 3.611e+002 \cdot \ln(E) - 1.159e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.852e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.478 \cdot \ln(E)^4 + 4.703e-002 \cdot \ln(E)^5$	■ 검출기 종류 : HPGe(GC 4019) ■ 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV ■ 상대효율 : 40 % ■ Crystal Dia : 62 mm ■ Peak/Compton ratio : 58:1
				1332.5	5332		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,725 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.936e+001 + 1.912e+001 \cdot \ln(E) - 1.979 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.021e+002 + 4.875e+002 \cdot \ln(E) - 1.578e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.544e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.043 \cdot \ln(E)^4 + 6.543e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 39,873 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -5.120e+001 + 2.006e+001 \cdot \ln(E) - 2.087 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.592e+002 + 4.522e+002 \cdot \ln(E) - 1.462e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.354e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.890 \cdot \ln(E)^4 + 6.051e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,505 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.441e+001 + 1.747e+001 \cdot \ln(E) - 1.843 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.626e+002 + 3.753e+002 \cdot \ln(E) - 1.217e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.962e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.577 \cdot \ln(E)^4 + 5.046e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,849 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.576e+001 + 1.814e+001 \cdot \ln(E) - 1.914 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.375e+002 + 3.546e+002 \cdot \ln(E) - 1.148e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.851e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.486 \cdot \ln(E)^4 + 4.759e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,089 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.548e+001 + 1.810e+001 \cdot \ln(E) - 1.910 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.284e+002 + 4.314e+002 \cdot \ln(E) - 1.406e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.278e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.840 \cdot \ln(E)^4 + 5.918e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 42,414 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.580e+001 + 1.833e+001 \cdot \ln(E) - 1.936 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.276e+002 + 4.312e+002 \cdot \ln(E) - 1.406e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.281e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.843 \cdot \ln(E)^4 + 5.935e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 72,366 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.601e+001 + 1.838e+001 \cdot \ln(E) - 1.939 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.310e+002 + 4.333e+002 \cdot \ln(E) - 1.411e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.286e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.845 \cdot \ln(E)^4 + 5.932e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5332		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'19.11.19	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 81,713 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -5.150e+001 + 1.991e+001 \cdot \ln(E) - 2.066 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.014e+002 + 4.028e+002 \cdot \ln(E) - 1.297e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.079e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.662 \cdot \ln(E)^4 + 5.301e-002 \cdot \ln(E)^5$	<div>■ 검출기 종류 : HPGe(GC 4019)</div> <div>■ 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV</div> <div>■ 상대효율 : 40 %</div> <div>■ Crystal Dia : 62 mm</div> <div>■ Peak/Compton ratio : 58:1</div>
				1332.5	5333		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 71,915 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -5.057e+001 + 1.966e+001 \cdot \ln(E) - 2.038 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.361e+002 + 4.344e+002 \cdot \ln(E) - 1.408e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.273e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.830 \cdot \ln(E)^4 + 5.869e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5333		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,864 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -5.264e+001 + 2.070e+001 \cdot \ln(E) - 2.158 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.892e+002 + 4.780e+002 \cdot \ln(E) - 1.551e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.505e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.017 \cdot \ln(E)^4 + 6.474e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5333		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 44,776 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.559e+001 + 1.806e+001 \cdot \ln(E) - 1.907 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.921e+002 + 4.837e+002 \cdot \ln(E) - 1.577e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.557e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.065 \cdot \ln(E)^4 + 6.641e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5333		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45,715 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.500e+001 + 1.780e+001 \cdot \ln(E) - 1.880 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.316e+002 + 4.334e+002 \cdot \ln(E) - 1.411e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.284e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.842 \cdot \ln(E)^4 + 5.915e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5334		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 40,111 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.430e+001 + 1.757e+001 \cdot \ln(E) - 1.855 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.859e+002 + 3.963e+002 \cdot \ln(E) - 1.291e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.092e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.688 \cdot \ln(E)^4 + 5.430e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5333		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,395 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.607e+001 + 1.845e+001 \cdot \ln(E) - 1.951 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.463e+002 + 4.476e+002 \cdot \ln(E) - 1.463e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.378e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.926 \cdot \ln(E)^4 + 6.212e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5333		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70,928 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.596e+001 + 1.847e+001 \cdot \ln(E) - 1.954 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.989e+002 + 4.919e+002 \cdot \ln(E) - 1.611e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.623e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.127 \cdot \ln(E)^4 + 6.867e-002 \cdot \ln(E)^5$	
				1332.5	5333		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'19.05.08 ~ '19.05.19	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 82,122 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-4.220\text{e}+001 +1.642\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.727*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.980\text{e}+002 +2.393\text{e}+002*\ln(\text{E}) -7.734\text{e}+001*\ln(\text{E})^2$ $+1.246\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.004*\ln(\text{E})^4 +3.227\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	■ 검출기 종류 : HPGe(GC4018) ■ 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV ■ 상대효율 : 40 % ■ Crystal Dia : 61 mm ■ Peak/Compton ratio : 62:1
				1332.5	5329		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,725 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.486\text{e}+001 +1.331\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.389*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-4.582\text{e}+002 +3.735\text{e}+002*\ln(\text{E}) -1.218\text{e}+002*\ln(\text{E})^2$ $+1.979\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.603*\ln(\text{E})^4 +5.176\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 39,873 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.539\text{e}+001 +1.366\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.428*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-4.243\text{e}+002 +3.468\text{e}+002*\ln(\text{E}) -1.135\text{e}+002*\ln(\text{E})^2$ $+1.850\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.504*\ln(\text{E})^4 +4.874\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,505 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.669\text{e}+001 +1.467\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.571*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.795\text{e}+002 +2.335\text{e}+002*\ln(\text{E}) -7.801\text{e}+002*\ln(\text{E})^2$ $+1.295\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.072*\ln(\text{E})^4 +3.531\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,849 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.589\text{e}+001 +1.434\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.535*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.965\text{e}+002 +2.487\text{e}+002*\ln(\text{E}) -8.342\text{e}+001*\ln(\text{E})^2$ $+1.391\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.155*\ln(\text{E})^4 +3.819\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,089 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.172\text{e}+001 +1.255\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.333*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.524\text{e}+002 +2.130\text{e}+002*\ln(\text{E}) -7.187\text{e}+001*\ln(\text{E})^2$ $+1.205\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.007*\ln(\text{E})^4 +3.352\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 42,414 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.201\text{e}+001 +1.275\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.354*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.878\text{e}+002 +2.442\text{e}+002*\ln(\text{E}) -8.273\text{e}+001*\ln(\text{E})^2$ $+1.393\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.168*\ln(\text{E})^4 +3.896\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 72,366 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.226\text{e}+001 +1.284\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.336*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.961\text{e}+002 +2.502\text{e}+002*\ln(\text{E}) -8.443\text{e}+002*\ln(\text{E})^1$ $+1.416\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.182*\ln(\text{E})^4 +3.930\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1332.5	5329		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'19.11.19	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 81,713 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-4.328e+001 +1.689e+001*\ln(E) -1.788*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-4.046e+002 +3.279e+002*\ln(E) -1.066e+001*\ln(E)^2$ $+1.726e+001*\ln(E)^3-1.394*\ln(E)^4 +4.491e-002*\ln(E)^5$	■ 검출기 종류 : HPGe(GC4018) ■ 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV ■ 상대효율 : 40 % ■ Crystal Dia : 61 mm ■ Peak/Compton ratio : 62:1
				1332.5	5330		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 71,915 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-4.181e+001 +1.642e+001*\ln(E) -1.736*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-4.169e+002 +3.411e+002*\ln(E) -1.118e+002*\ln(E)^2$ $+1.824e+001*\ln(E)^3-1.484*\ln(E)^4 +4.814e-002*\ln(E)^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,864 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.404e+001 +1.302+001*\ln(E) -1.353*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-4.282e+002 +3.519e+002*\ln(E) -1.158e+002*\ln(E)^2$ $+1.897e+001*\ln(E)^3-1.550*\ln(E)^4 +5.046e-002*\ln(E)^5$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 44,776 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.184e+001 +1.247+001*\ln(E) -1.322*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.147e+002 +2.634e+002*\ln(E) -8.816e+002*\ln(E)^2$ $+1.467e+001*\ln(E)^3-1.216*\ln(E)^4 +4.013e-002*\ln(E)^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45,715 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.195e+001 +1.255e+001*\ln(E) -1.332*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.015e+002 +2.530e+002*\ln(E) -8.490e+001*\ln(E)^2$ $+1.416e+001*\ln(E)^3-1.176*\ln(E)^4 +3.886e-002*\ln(E)^5$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 40,111 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.161e+001 +1.248e+001*\ln(E) -1.329*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-2.726e+002 +2.284e+002*\ln(E) -7.652e+001*\ln(E)^2$ $+1.275e+001*\ln(E)^3-1.058*\ln(E)^4 +3.498e-002*\ln(E)^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,395 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.335e+001 +1.334e+001*\ln(E) -1.418*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.132e+002 +2.666e+002*\ln(E) -9.051e+001*\ln(E)^2$ $+1.527e+001*\ln(E)^3-1.282*\ln(E)^4 +4.285e-002*\ln(E)^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70,928 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.305e+001 +1.325e+001*\ln(E) -1.413*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff})=-3.146e+002 +2.661e+002*\ln(E) -8.972e+002*\ln(E)^1$ $+1.503e+001*\ln(E)^3-1.253*\ln(E)^4 +4.155e-002*\ln(E)^5$	
				1332.5	5330		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'19.05.20 ~ '19.06.14	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 82,122 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	665	Above : $\ln(\text{Eff})=-3.2056 +0.261749*\ln(E) -0.0750887*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-49.8989 +18.762035*\ln(E) -1.90776*\ln(E)^2$	■검출기 종류 : HPGe(GEM-40P4-83-SMP) ■분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV ■상대효율 : 40 % ■Crystal Dia : 62.9 mm ■Peak/Compton ratio : 64:1
				1332.5	10067		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,725 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	665	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.3433 +0.105558*\ln(E) -0.065258*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-48.5935 +18.340506*\ln(E) -1.86311*\ln(E)^2$	
				1332.5	10059		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 39,873 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	665	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.2524 +0.004565*\ln(E) -0.0561559*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-46.5207 +17.392246*\ln(E) -1.76579*\ln(E)^2$	
				1332.5	10059		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,505 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	665	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.7619 -0.367257*\ln(E) -0.0319551*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-39.3192 +14.867529*\ln(E) -1.53714*\ln(E)^2$	
				1332.5	10067		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,849 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	665	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.8456 -0.336537*\ln(E) -0.0344628*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-38.0595 +14.328514*\ln(E) -1.47952*\ln(E)^2$	
				1332.5	10065		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,089 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	664	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.4333 -0.393293*\ln(E) -0.03188449*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-38.9474 +14.807812*\ln(E) -1.53211*\ln(E)^2$	
				1332.5	10052		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 42,414 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	665	Above : $\ln(\text{Eff})= 0.0860 -0.452255*\ln(E) -0.0289013*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-38.6426 +14.746180*\ln(E) -1.52713*\ln(E)^2$	
				1332.5	10067		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 72,366 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	665	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.2458 -0.401408*\ln(E) -0.0331708*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-38.6831 +14.754833*\ln(E) -1.52757*\ln(E)^2$	
				1332.5	10065		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'19.05.20 ~ '19.06.14	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 81,713 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	663	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.7100 +0.122155*\ln(E) -0.0643697*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-51.8752 +19.563488*\ln(E) -1.98652*\ln(E)^2$	■검출기 종류 : HPGe(GEM-40P4-83-SMP) ■분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV ■상대효율 : 40 % ■Crystal Dia : 62.9 mm ■Peak/Compton ratio : 64:1
				1332.5	10052		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 71,915 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	663	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.3498 +0.125116*\ln(E) -0.0668285\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-48.5935 +18.340506*\ln(E) -1.86311*\ln(E)^2$	
				1332.5	10051		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,864 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	664	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.1963 +0.090664*\ln(E) -0.0650062*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-47.9296 +18.025944*\ln(E) -1.82393*\ln(E)^2$	
				1332.5	10051		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 44,776 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	664	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.9002 -0.350434*\ln(E) -0.0329868\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-39.4610 +14.796651*\ln(E) -1.52077*\ln(E)^2$	
				1332.5	10051		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45,715 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	663	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.6466 -0.345893*\ln(E) -0.034619*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-40.8237 +15.502227*\ln(E) -1.59789*\ln(E)^2$	
				1332.5	10051		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 40,111 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	664	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.7779 -0.328700*\ln(E) -0.0366135\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-40.4219 +15.312480*\ln(E) -1.57975*\ln(E)^2$	
				1332.5	10052		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,395 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	664	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.0979 -0.373204*\ln(E) -0.0360236*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-41.3547 +15.910181*\ln(E) -1.64307*\ln(E)^2$	
				1332.5	10051		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70,928 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	664	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.2255 -0.423180*\ln(E) -0.0316003*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-40.3413 +15.399732*\ln(E) -1.59222*\ln(E)^2$	
				1332.5	10051		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#4	'19.05.20 ~ '19.06.14	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 82,122 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	654	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.9292 +0.015564*\ln(E) -0.0657442*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-38.1206 +14.072392*\ln(E) -1.44188*\ln(E)^2$	■ 검출기 종류 : HPGe(GEM-40P4-83) ■ 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV ■ 상대효율 : 40 % ■ Crystal Dia : 62.9 mm ■ Peak/Compton ratio : 64:1
				1332.5	9956		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 56,725 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	654	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.2265 +0.023179*\ln(E) -0.0571177*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-39.2730 +14.669280*\ln(E) -1.50511*\ln(E)^2$	
				1332.5	9956		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 39,873 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.8001 +0.125601*\ln(E) -0.0461436*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-37.6867 +13.990902*\ln(E) -1.43482*\ln(E)^2$	
				1332.5	9957		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,505 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.6984 -0.214125*\ln(E) -0.0445542*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.8426 +12.989765*\ln(E) -1.35954*\ln(E)^2$	
				1332.5	9956		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,849 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.7779 -0.165143*\ln(E) -0.049247*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.9798 +13.089192*\ln(E) -1.37195*\ln(E)^2$	
				1332.5	9954		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35,089 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	654	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.3850 -0.178549*\ln(E) -0.0500626*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.0502 +12.837755*\ln(E) -1.34662*\ln(E)^2$	
				1332.5	9952		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 42,414 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.8263 -0.469659*\ln(E) -0.0305165*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.4104 +13.038920*\ln(E) -1.36418*\ln(E)^2$	
				1332.5	9957		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 72,366 Bq - 제조일자 : 2019.05.1	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.3673 -0.416144*\ln(E) -0.0331788*\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.9099 +12.751464*\ln(E) -1.33638*\ln(E)^2$	
				1332.5	9954		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#4	'19.12.12	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 81,713 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.6831 +0.066255\ln(E) -0.0584027\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-37.2661 +13.664430\ln(E) -1.3953\ln(E)^2$	■ 검출기 종류 : HPGe(GEM-40P4-83) ■ 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV ■ 상대효율 : 40 % ■ Crystal Dia : 62.9 mm ■ Peak/Compton ratio : 64:1
				1332.5	9958		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 71,915 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-2.6992 +0.023103\ln(E) -0.0516088\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-36.7358 +13.320663\ln(E) -1.35973\ln(E)^2$	
				1332.5	9956		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,864 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	656	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.8444 +0.278726\ln(E) -0.0335663\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-33.9618 +12.269664\ln(E) -1.25946\ln(E)^2$	
				1332.5	9961		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 44,776 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.1864 -0.298806\ln(E) -0.0355534\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-30.3595 +11.199457\ln(E) -1.16868\ln(E)^2$	
				1332.5	9958		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45,715 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-1.2801 -0.276888\ln(E) -0.0373582\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-30.5869 +11.286702\ln(E) -1.17812\ln(E)^2$	
				1332.5	9956		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 40,111 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	655	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.8203 -0.330523\ln(E) -0.0348547\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-31.0980 +11.647959\ln(E) -1.21966\ln(E)^2$	
				1332.5	9958		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,395 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	656	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.4879 -0.374434\ln(E) -0.0331759\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-31.1908 +11.763919\ln(E) -1.23296\ln(E)^2$	
				1332.5	9958		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70,928 Bq - 제조일자 : 2019.11.01	88.03	656	Above : $\ln(\text{Eff})=-0.1971 -0.478897\ln(E) -0.0255613\ln(E)^2$ Below : $\ln(\text{Eff})=-30.2858 +11.361525\ln(E) -1.19061\ln(E)^2$	
				1332.5	9958		

2.5.2 경북대학교 교정결과

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #2	'19. 5. 8 ~ 5. 13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46045 Bq -총 오 차 : 0.06 %	88.03	257.83	$\ln(\text{Eff}) = -6.962\text{e}+001 + 2.770\text{e}+001*\ln(E) - 2.887\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.345\text{e}+002 + 5.115\text{e}+002*\ln(E) - 1.648\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+2.645\text{e}+001*\ln(E)^3 - 2.116\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+6.751\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3659.87			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 70078 Bq -총 오 차 : 0.25 %	88.03	257.98	$\ln(\text{Eff}) = -6.861\text{e}+001 + 2.716\text{e}+001*\ln(E) - 2.830\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.342\text{e}+002 + 5.093\text{e}+002*\ln(E) - 1.636\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+2.616\text{e}+001*\ln(E)^3 - 2.086\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+6.634\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3660.10			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 87032 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03	258.04	$\ln(\text{Eff}) = -6.873\text{e}+001 + 2.703\text{e}+001*\ln(E) - 2.815\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.072\text{e}+002 + 4.862\text{e}+002*\ln(E) - 1.559\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+2.489\text{e}+001*\ln(E)^3 - 1.982\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+6.292\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3660.36			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 36497 Bq -총 오 차 : 0.06 %	88.03	257.91	$\ln(\text{Eff}) = -6.986\text{e}+001 + 2.834\text{e}+001*\ln(E) - 2.980\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.063\text{e}+002 + 5.771\text{e}+002*\ln(E) - 1.881\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+3.052\text{e}+001*\ln(E)^3 - 2.468\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+7.951\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3660.11			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	258.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.825\text{e}+001 + 2.757\text{e}+001*\ln(E) - 2.900\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -7.578\text{e}+002 + 6.175\text{e}+002*\ln(E) - 2.008\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+3.248\text{e}+001*\ln(E)^3 - 2.618\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+8.405\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3660.15			
	'19. 10.30 ~ 11. 12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	257.60	$\ln(\text{Eff}) = -6.622\text{e}+001 + 2.617\text{e}+001*\ln(E) - 2.714\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.174\text{e}+002 + 4.969\text{e}+002*\ln(E) - 1.599\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+2.562\text{e}+001*\ln(E)^3 - 2.048\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+6.525\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3658.73			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	257.90	$\ln(\text{Eff}) = -6.656\text{e}+001 + 2.623\text{e}+001*\ln(E) - 2.724\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.592\text{e}+002 + 3.650\text{e}+002*\ln(E) - 1.163\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+1.846\text{e}+001*\ln(E)^3 - 1.463\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+4.627\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3659.05			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.00 %	88.03	257.88	$\ln(\text{Eff}) = -7.288\text{e}+001 + 2.888\text{e}+001*\ln(E) - 3.020\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.142\text{e}+002 + 4.088\text{e}+002*\ln(E) - 1.303\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+2.067\text{e}+001*\ln(E)^3 - 1.637\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+5.173\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3659.12			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.27 %	88.03	258.23	$\ln(\text{Eff}) = -6.721\text{e}+001 + 2.709\text{e}+001*\ln(E) - 2.836\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.158\text{e}+002 + 5.024\text{e}+002*\ln(E) - 1.636\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+2.654\text{e}+001*\ln(E)^3 - 2.146\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+6.917\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3659.26			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	257.85	$\ln(\text{Eff}) = -6.929\text{e}+001 + 2.803\text{e}+001*\ln(E) - 2.950\text{e}+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.558\text{e}+002 + 5.352\text{e}+002*\ln(E) - 1.744\text{e}+002*\ln(E)^2$ $+2.828\text{e}+001*\ln(E)^3 - 2.285\text{e}+000*\ln(E)^4$ $+7.357\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1332.5	3659.07			

주) 1. Eff : 효율

2. E : 감마선 에너지(MeV)

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고	
				keV	채널			
Det #3	'19. 5. 8 ~ 5. 13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46045 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03	255.26	$\ln(\text{Eff}) = -7.083e+001 + 2.823e+001 \cdot \ln(E) - 2.942e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.806e+002 + 4.668e+002 \cdot \ln(E) - 1.501e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.406e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.923e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.132e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGe (GEM-25185-P) ·분해능 : 1.73keV at 1.33MeV ·상대효율 : 33% ·Crystal Dia : 54.4mm ·Peak/Compton ratio : 66.1	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70078 Bq -총 오 차 : 0.11 %	88.03	255.52			$\ln(\text{Eff}) = -6.975e+001 + 2.769e+001 \cdot \ln(E) - 2.886e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.480e+002 + 5.212e+002 \cdot \ln(E) - 1.676e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.685e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.143e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.822e-002 \cdot \ln(E)^5$
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 87032 Bq -총 오 차 : 0.00 %	88.03	255.20	$\ln(\text{Eff}) = -6.959e+001 + 2.742e+001 \cdot \ln(E) - 2.855e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.423e+002 + 5.151e+002 \cdot \ln(E) - 1.653e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.643e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.107e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.695e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36497 Bq -총 오 차 : 0.17 %	88.03	255.40			$\ln(\text{Eff}) = -6.637e+001 + 2.684e+001 \cdot \ln(E) - 2.818e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.236e+002 + 5.084e+002 \cdot \ln(E) - 1.655e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.681e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.165e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.967e-002 \cdot \ln(E)^5$
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.11 %	88.03	255.17	$\ln(\text{Eff}) = -6.585e+001 + 2.654e+001 \cdot \ln(E) - 2.790e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.317e+002 + 5.138e+002 \cdot \ln(E) - 1.668e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.696e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.171e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.969e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.11 %	1332.5	3630.95			$\ln(\text{Eff}) = -6.585e+001 + 2.654e+001 \cdot \ln(E) - 2.790e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.317e+002 + 5.138e+002 \cdot \ln(E) - 1.668e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.696e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.171e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.969e-002 \cdot \ln(E)^5$
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.24 %	88.03	243.98	$\ln(\text{Eff}) = -4.859e+001 + 1.907e+001 \cdot \ln(E) - 1.994e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.960e+002 + 4.014e+002 \cdot \ln(E) - 1.300e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.095e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.685e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.403e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	244.02			$\ln(\text{Eff}) = -4.896e+001 + 1.909e+001 \cdot \ln(E) - 1.995e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.193e+002 + 3.376e+002 \cdot \ln(E) - 1.090e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.753e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.407e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.504e-002 \cdot \ln(E)^5$
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.37 %	88.03	244.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.991e+001 + 1.934e+001 \cdot \ln(E) - 2.024e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.095e+002 + 3.279e+002 \cdot \ln(E) - 1.054e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.687e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.347e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.294e-002 \cdot \ln(E)^5$		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03	243.99			$\ln(\text{Eff}) = -4.472e+001 + 1.791e+001 \cdot \ln(E) - 1.892e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.683e+002 + 3.049e+002 \cdot \ln(E) - 1.010e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.664e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.367e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.481e-002 \cdot \ln(E)^5$
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.01 %	1332.5	3638.62	$\ln(\text{Eff}) = -4.472e+001 + 1.791e+001 \cdot \ln(E) - 1.892e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.683e+002 + 3.049e+002 \cdot \ln(E) - 1.010e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.664e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.367e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.481e-002 \cdot \ln(E)^5$			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	244.01		$\ln(\text{Eff}) = -4.456e+001 + 1.775e+001 \cdot \ln(E) - 1.876e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.371e+002 + 2.773e+002 \cdot \ln(E) - 9.128e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.496e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.223e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.987e-002 \cdot \ln(E)^5$		
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.18 %	1332.5	3638.79	$\ln(\text{Eff}) = -4.456e+001 + 1.775e+001 \cdot \ln(E) - 1.876e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.371e+002 + 2.773e+002 \cdot \ln(E) - 9.128e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.496e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.223e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.987e-002 \cdot \ln(E)^5$			

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #4	'19. 5. 8 ~ 5. 13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46045 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.768e+001 + 1.482e+001*\ln(E) - 1.575e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.884e+002 + 3.174e+002*\ln(E) - 1.038e+002*\ln(E)^2$ $+1.689e+001*\ln(E)^3 - 1.371e+000*\ln(E)^4$ $+4.434e-002*\ln(E)^5$	○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL-7500SL) ·분해능 : 1.80keV at 1.33MeV ·상대효율 : 30% ·Crystal Dia : 62.3mm ·Peak/Compton ratio : 58.0
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70078 Bq -총 오 차 : 0.16 %	88.03	241.13	$\ln(\text{Eff}) = -3.801e+001 + 1.477e+001*\ln(E) - 1.564e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.416e+002 + 3.590e+002*\ln(E) - 1.167e+002*\ln(E)^2$ $+1.889e+001*\ln(E)^3 - 1.524e+000*\ln(E)^4$ $+4.902e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 87032 Bq -총 오 차 : 0.26 %	88.03	241.13	$\ln(\text{Eff}) = -3.918e+001 + 1.511e+001*\ln(E) - 1.603e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.344e+002 + 3.508e+002*\ln(E) - 1.135e+002*\ln(E)^2$ $+1.828e+001*\ln(E)^3 - 1.468e+000*\ln(E)^4$ $+4.702e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36497 Bq -총 오 차 : 0.16 %	88.03	241.16	$\ln(\text{Eff}) = -3.286e+001 + 1.324e+001*\ln(E) - 1.418e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.178e+002 + 2.691e+002*\ln(E) - 9.097e+001*\ln(E)^2$ $+1.530e+001*\ln(E)^3 - 1.282e+000*\ln(E)^4$ $+4.276e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.16	$\ln(\text{Eff}) = -3.331e+001 + 1.334e+001*\ln(E) - 1.431e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.618e+002 + 3.026e+002*\ln(E) - 1.011e+002*\ln(E)^2$ $+1.679e+001*\ln(E)^3 - 1.390e+000*\ln(E)^4$ $+4.586e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.05 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -3.562e+001 + 1.388e+001*\ln(E) - 1.469e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.407e+002 + 3.599e+002*\ln(E) - 1.175e+002*\ln(E)^2$ $+1.910e+001*\ln(E)^3 - 1.548e+000*\ln(E)^4$ $+5.003e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.13 %	88.03	240.93	$\ln(\text{Eff}) = -3.750e+001 + 1.455e+001*\ln(E) - 1.541e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.579e+002 + 2.885e+002*\ln(E) - 9.325e+001*\ln(E)^2$ $+1.501e+001*\ln(E)^3 - 1.206e+000*\ln(E)^4$ $+3.867e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03	240.92	$\ln(\text{Eff}) = -3.536e+001 + 1.337e+001*\ln(E) - 1.405e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.386e+002 + 2.710e+002*\ln(E) - 8.709e+001*\ln(E)^2$ $+1.393e+001*\ln(E)^3 - 1.112e+000*\ln(E)^4$ $+3.544e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -3.091e+001 + 1.233e+001*\ln(E) - 1.314e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.600e+002 + 2.221e+002*\ln(E) - 7.581e+001*\ln(E)^2$ $+1.286e+001*\ln(E)^3 - 1.087e+000*\ln(E)^4$ $+3.659e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.19 %	88.03	240.95	$\ln(\text{Eff}) = -2.967e+001 + 1.168e+001*\ln(E) - 1.242e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.873e+002 + 2.420e+002*\ln(E) - 8.151e+001*\ln(E)^2$ $+1.365e+001*\ln(E)^3 - 1.140e+000*\ln(E)^4$ $+3.791e-002*\ln(E)^5$	
	'19. 10.30 ~ 11. 12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.05 %	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -3.562e+001 + 1.388e+001*\ln(E) - 1.469e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.407e+002 + 3.599e+002*\ln(E) - 1.175e+002*\ln(E)^2$ $+1.910e+001*\ln(E)^3 - 1.548e+000*\ln(E)^4$ $+5.003e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.13 %	88.03	240.93	$\ln(\text{Eff}) = -3.750e+001 + 1.455e+001*\ln(E) - 1.541e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.579e+002 + 2.885e+002*\ln(E) - 9.325e+001*\ln(E)^2$ $+1.501e+001*\ln(E)^3 - 1.206e+000*\ln(E)^4$ $+3.867e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03	240.92	$\ln(\text{Eff}) = -3.536e+001 + 1.337e+001*\ln(E) - 1.405e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.386e+002 + 2.710e+002*\ln(E) - 8.709e+001*\ln(E)^2$ $+1.393e+001*\ln(E)^3 - 1.112e+000*\ln(E)^4$ $+3.544e-002*\ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -3.091e+001 + 1.233e+001*\ln(E) - 1.314e+000*\ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.600e+002 + 2.221e+002*\ln(E) - 7.581e+001*\ln(E)^2$ $+1.286e+001*\ln(E)^3 - 1.087e+000*\ln(E)^4$ $+3.659e-002*\ln(E)^5$	

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #5	'19. 5. 8 ~ 5. 13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46045 Bq -총 오 차 : 0.10 %	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.482e+001 + 1.349e+001 \cdot \ln(E) - 1.424e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.919e+002 + 3.190e+002 \cdot \ln(E) - 1.039e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.685e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.362e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.393e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.11			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 70078 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	240.98	$\ln(\text{Eff}) = -3.833e+001 + 1.489e+001 \cdot \ln(E) - 1.580e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.288e+002 + 3.468e+002 \cdot \ln(E) - 1.123e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.808e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.452e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.646e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.02			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 87032 Bq -총 오 차 : 0.25 %	88.03	240.98	$\ln(\text{Eff}) = -3.950e+001 + 1.517e+001 \cdot \ln(E) - 1.610e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.361e+002 + 3.505e+002 \cdot \ln(E) - 1.129e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.808e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.444e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.596e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.06			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 36497 Bq -총 오 차 : 0.24 %	88.03	241.00	$\ln(\text{Eff}) = -3.378e+001 + 1.359e+001 \cdot \ln(E) - 1.458e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.617e+002 + 3.026e+002 \cdot \ln(E) - 1.011e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.681e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.392e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.595e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.06			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.32 %	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.254e+001 + 1.294e+001 \cdot \ln(E) - 1.387e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.642e+002 + 3.030e+002 \cdot \ln(E) - 1.007e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.665e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.372e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.502e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.05			
	'19. 10.30 ~ 11. 12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.32 %	88.03	240.98	$\ln(\text{Eff}) = -3.531e+001 + 1.372e+001 \cdot \ln(E) - 1.448e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.670e+002 + 3.826e+002 \cdot \ln(E) - 1.253e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.043e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.659e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.373e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.03			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.278e+001 + 1.235e+001 \cdot \ln(E) - 1.293e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.716e+002 + 2.999e+002 \cdot \ln(E) - 9.700e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.562e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.255e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.020e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.13			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.33 %	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -3.571e+001 + 1.347e+001 \cdot \ln(E) - 1.423e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.226e+002 + 3.386e+002 \cdot \ln(E) - 1.087e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.736e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.382e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.386e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3638.86			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.13 %	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.167e+001 + 1.266e+001 \cdot \ln(E) - 1.348e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.623e+002 + 2.236e+002 \cdot \ln(E) - 7.618e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.291e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.090e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.665e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3638.91			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.17 %	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -2.932e+001 + 1.150e+001 \cdot \ln(E) - 1.220e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.805e+002 + 2.358e+002 \cdot \ln(E) - 7.931e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.327e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.106e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.677e-002 \cdot \ln(E)^5$		
			1332.5	3639.03			
○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGe (GC3018) ·분해능 : 1.8keV at 1.33MeV ·상대효율 : 30% ·Crystal Dia : 62mm ·Peak/Compton ratio : 58.0							

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #6	'19. 5. 8 ~ 5. 13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46045 Bq -총 오 차 : 0.02 %	88.03	241.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.274e+001 + 2.497e+001 \cdot \ln(E) - 2.612e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.449e+002 + 5.215e+002 \cdot \ln(E) - 1.685e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.710e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.172e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.942e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGe (GC3019-7500SL) ·분해능 : 1.9keV at 1.33MeV ·상대효율 : 30% ·Crystal Dia : 62.5mm ·Peak/Compton ratio : 56.0
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70078 Bq -총 오 차 : 0.06 %	88.03	241.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.430e+001 + 2.551e+001 \cdot \ln(E) - 2.671e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.583e+002 + 5.291e+002 \cdot \ln(E) - 1.700e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.717e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.166e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.880e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 87032 Bq -총 오 차 : 0.08 %	88.03	241.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.522e+001 + 2.572e+001 \cdot \ln(E) - 2.694e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.758e+002 + 4.594e+002 \cdot \ln(E) - 1.467e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.332e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.849e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.845e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36497 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	241.09	$\ln(\text{Eff}) = -5.963e+001 + 2.415e+001 \cdot \ln(E) - 2.537e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.655e+002 + 5.455e+002 \cdot \ln(E) - 1.784e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.906e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.360e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.639e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.05 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -5.880e+001 + 2.371e+001 \cdot \ln(E) - 2.492e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.411e+002 + 5.243e+002 \cdot \ln(E) - 1.711e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.781e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.252e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.269e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -6.123e+001 + 2.427e+001 \cdot \ln(E) - 2.532e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.104e+002 + 4.920e+002 \cdot \ln(E) - 1.585e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.542e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.033e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.482e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -5.882e+001 + 2.308e+001 \cdot \ln(E) - 2.403e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.313e+002 + 4.251e+002 \cdot \ln(E) - 1.362e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.172e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.729e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.490e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -6.112e+001 + 2.388e+001 \cdot \ln(E) - 2.487e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.864e+002 + 4.682e+002 \cdot \ln(E) - 1.496e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.380e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.888e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.975e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.24 %	88.03	241.17	$\ln(\text{Eff}) = -5.893e+001 + 2.377e+001 \cdot \ln(E) - 2.490e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.963e+002 + 4.885e+002 \cdot \ln(E) - 1.597e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.602e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.113e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.843e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.06 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -5.670e+001 + 2.274e+001 \cdot \ln(E) - 2.382e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.948e+002 + 4.863e+002 \cdot \ln(E) - 1.587e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.579e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.090e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.749e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19. 10.30 ~ 11. 12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	241.15	$\ln(\text{Eff}) = -6.123e+001 + 2.427e+001 \cdot \ln(E) - 2.532e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.104e+002 + 4.920e+002 \cdot \ln(E) - 1.585e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.542e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.033e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.482e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -5.882e+001 + 2.308e+001 \cdot \ln(E) - 2.403e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.313e+002 + 4.251e+002 \cdot \ln(E) - 1.362e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.172e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.729e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.490e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	241.11	$\ln(\text{Eff}) = -6.112e+001 + 2.388e+001 \cdot \ln(E) - 2.487e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.864e+002 + 4.682e+002 \cdot \ln(E) - 1.496e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.380e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.888e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.975e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.24 %	88.03	241.17	$\ln(\text{Eff}) = -5.893e+001 + 2.377e+001 \cdot \ln(E) - 2.490e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.963e+002 + 4.885e+002 \cdot \ln(E) - 1.597e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.602e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.113e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.843e-002 \cdot \ln(E)^5$	

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #7	'19. 5. 8 ~ 5. 13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46045 Bq -총 오 차 : 0.02 %	88.03	241.27	ln(Eff) = -3.312e+001 +1.291e+001*ln(E) -1.376e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.383e+002 +2.760e+002*ln(E) -9.017e+001*ln(E)^2 +1.466e+001*ln(E)^3 -1.189e+000*ln(E)^4 +3.847e-002*ln(E)^5	○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL -7500SL) ·분해능 : 1.80keV at 1.33MeV ·상대효율 : 30% ·Crystal Dia : 61.8mm ·Peak/Compton ratio : 58.0	
			1332.5	3641.97			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 70078 Bq -총 오 차 : 0.08 %	88.03	241.28	ln(Eff) = -3.519e+001 +1.365e+001*ln(E) -1.454e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.289e+002 +3.494e+002*ln(E) -1.139e+002*ln(E)^2 +1.848e+001*ln(E)^3 -1.494e+000*ln(E)^4 +4.813e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3641.96			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 87032 Bq -총 오 차 : 0.12 %	88.03	241.27	ln(Eff) = -3.529e+001 +1.350e+001*ln(E) -1.436e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.890e+002 +3.133e+002*ln(E) -1.011e+002*ln(E)^2 +1.624e+001*ln(E)^3 -1.301e+000*ln(E)^4 +4.155e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3641.94			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 36497 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	241.31	ln(Eff) = -2.765e+001 +1.102e+001*ln(E) -1.187e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.227e+002 +1.911e+002*ln(E) -6.556e+001*ln(E)^2 +1.117e+001*ln(E)^3 -9.476e-001*ln(E)^4 +3.200e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3641.99			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.37 %	88.03	241.30	ln(Eff) = -2.949e+001 +1.175e+001*ln(E) -1.268e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.855e+002 +2.407e+002*ln(E) -8.111e+001*ln(E)^2 +1.359e+001*ln(E)^3 -1.134e+000*ln(E)^4 +3.769e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3641.98			
	'19. 10.30 ~ 11. 12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.08 %	88.03	241.34	ln(Eff) = -2.986e+001 +1.143e+001*ln(E) -1.207e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -4.021e+002 +3.281e+002*ln(E) -1.071e+002*ln(E)^2 +1.740e+001*ln(E)^3 -1.410e+000*ln(E)^4 +4.555e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3642.93			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.19 %	88.03	241.34	ln(Eff) = -3.121e+001 +1.185e+001*ln(E) -1.250e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.969e+002 +2.409e+002*ln(E) -7.850e+001*ln(E)^2 +1.273e+001*ln(E)^3 -1.031e+000*ln(E)^4 +3.331e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3643.03			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.23 %	88.03	241.34	ln(Eff) = -3.399e+001 +1.290e+001*ln(E) -1.368e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -3.456e+002 +2.779e+002*ln(E) -8.968e+001*ln(E)^2 +1.441e+001*ln(E)^3 -1.155e+000*ln(E)^4 +3.694e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3642.88			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.16 %	88.03	241.36	ln(Eff) = -2.700e+001 +1.071e+001*ln(E) -1.150e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.218e+002 +1.902e+002*ln(E) -6.518e+001*ln(E)^2 +1.110e+001*ln(E)^3 -9.411e-001*ln(E)^4 +3.177e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3642.78			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	241.39	ln(Eff) = -2.778e+001 +1.096e+001*ln(E) -1.179e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -2.146e+002 +1.817e+002*ln(E) -6.160e+001*ln(E)^2 +1.038e+001*ln(E)^3 -8.721e-001*ln(E)^4 +2.919e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3643.16			

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #8	'19. 5. 8 ~ 5. 13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46045 Bq -총 오 차 : 0.18 %	88.03	240.74	ln(Eff) = -6.076e+001 +2.408e+001*ln(E)-2.505e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.815e+002 +4.705e+002*ln(E)-1.522e+002*ln(E)^2 +2.452e+001*ln(E)^3 -1.970e+000*ln(E)^4 +6.313e-002*ln(E)^5	○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGe(GEM 30P4-76-SMP) ·분해능: 1.85keV at 1.33MeV ·상대효율 : 30% ·Crystal Dia : 63.9mm ·Peak/Compton ratio : 69.0	
			1332.5	3641.42			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 70078 Bq -총 오 차 : 0.09 %	88.03	240.73	ln(Eff) = -6.408e+001 +2.542e+001*ln(E)-2.656e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.725e+002 +4.609e+002*ln(E)-1.484e+002*ln(E)^2 +2.380e+001*ln(E)^3 -1.903e+000*ln(E)^4 +6.066e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3641.23			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 36497 Bq -총 오 차 : 0.22 %	88.03	240.80	ln(Eff) = -5.593e+001 +2.263e+001*ln(E)-2.381e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.687+002 +4.684e+002*ln(E) -1.540e+002*ln(E)^2 +2.522e+001*ln(E)^3 -2.059e+000*ln(E)^4 +6.699e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3641.62			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.05 %	88.03	240.79	ln(Eff) = -5.516e+001 +2.220e+001*ln(E)-2.338e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.507e+002 +4.513e+002*ln(E)-1.477e+002*ln(E)^2 +2.408e+001*ln(E)^3 -1.957e+000*ln(E)^4 +6.338e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3641.50			
	'19. 10.30 ~ 11. 12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.01 %	88.03	240.86	ln(Eff) = -6.248e+001 +2.483e+001*ln(E) -2.591e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -6.518e+002 +5.275e+002*ln(E) -1.706e+002*ln(E)^2 +2.747e+001*ln(E)^3 -2.206e+000*ln(E)^4 +7.059e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3643.02			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.04 %	88.03	240.88	ln(Eff) = -5.867e+001 +2.295e+001*ln(E) -2.378e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.046e+002 +4.049e+002*ln(E) -1.301e+002*ln(E)^2 +2.083e+001*ln(E)^3 -1.664e+000*ln(E)^4 +5.302e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3643.29			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.22 %	88.03	240.92	ln(Eff) = -5.295e+001 +2.126e+001*ln(E) -2.227e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.053+002 +4.156e+002*ln(E) -1.366e+002*ln(E)^2 +2.235e+001*ln(E)^3 -1.824e+000*ln(E)^4 +5.938e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3643.28			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.03 %	88.03	240.90	ln(Eff) = -5.302e+001 +2.120e+001*ln(E) -2.222e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.205e+002 +4.271e+002*ln(E) -1.400e+002*ln(E)^2 +2.284e+001*ln(E)^3 -1.858e+000*ln(E)^4 +6.026e-002*ln(E)^5		
			1332.5	3642.93			

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #9	'19. 5. 8 ~ 5. 13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46045 Bq -총 오 차 : 0.20 %	88.03	244.47	$\ln(\text{Eff}) = -5.009e+001 + 1.992e+001 \cdot \ln(E) - 2.103e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.277e+002 + 3.480e+002 \cdot \ln(E) - 1.133e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.839e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.488e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+4.801e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 ·검출기 종류 : HPGe (GCD-30180) ·분해능 : 1.80keV at 1.33MeV ·상대효율 : 30% ·Crystal Dia : 59.3mm ·Peak/Compton ratio : 59
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70078 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	244.47	$\ln(\text{Eff}) = -5.115e+001 + 2.025e+001 \cdot \ln(E) - 2.138e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.561e+002 + 3.700e+002 \cdot \ln(E) - 1.202e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.944e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.567e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+5.040e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 87032 Bq -총 오 차 : 0.30 %	88.03	244.46	$\ln(\text{Eff}) = -5.164e+001 + 2.027e+001 \cdot \ln(E) - 2.140e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.918e+002 + 3.133e+002 \cdot \ln(E) - 1.006e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.607e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.282e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+4.078e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36497 Bq -총 오 차 : 0.24 %	88.03	244.46	$\ln(\text{Eff}) = -4.366e+001 + 1.764e+001 \cdot \ln(E) - 1.877e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.424e+002 + 2.865e+002 \cdot \ln(E) - 9.578e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.594e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.322e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+4.370e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 43560 Bq -총 오 차 : 0.50 %	88.03	244.48	$\ln(\text{Eff}) = -4.443e+001 + 1.790e+001 \cdot \ln(E) - 1.908e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.666e+002 + 3.047e+002 \cdot \ln(E) - 1.013e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.675e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.380e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+4.533e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.15 %	88.03	244.50	$\ln(\text{Eff}) = -4.899e+001 + 1.941e+001 \cdot \ln(E) - 2.045e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.371e+002 + 3.550e+002 \cdot \ln(E) - 1.154e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.869e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.510e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+4.864e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.21 %	88.03	244.51	$\ln(\text{Eff}) = -4.846e+001 + 1.902e+001 \cdot \ln(E) - 1.999e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.618e+002 + 2.908e+002 \cdot \ln(E) - 9.377e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.507e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.209e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+3.872e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.35 %	88.03	244.47	$\ln(\text{Eff}) = -4.946e+001 + 1.929e+001 \cdot \ln(E) - 2.029e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.001e+002 + 3.201e+002 \cdot \ln(E) - 1.027e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+1.642e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.310e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+4.170e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.11 %	88.03	244.52	$\ln(\text{Eff}) = -4.146e+001 + 1.663e+001 \cdot \ln(E) - 1.761e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.990e+002 + 2.512e+002 \cdot \ln(E) - 8.437e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.410e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.176e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+3.905e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.19 %	88.03	244.47	$\ln(\text{Eff}) = -4.134e+001 + 1.648e+001 \cdot \ln(E) - 1.747e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.922e+002 + 2.427e+002 \cdot \ln(E) - 8.070e+001 \cdot \ln(E)^2$ $+1.336e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.103e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+3.629e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19. 10.30 ~ 11. 12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.15 %	1332.5	3643.12		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 71725 Bq -총 오 차 : 0.21 %	1332.5	3643.06		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95155 Bq -총 오 차 : 0.35 %	1332.5	3642.69		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39223 Bq -총 오 차 : 0.11 %	1332.5	3643.15		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46118 Bq -총 오 차 : 0.19 %	1332.5	3642.78		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 40789 Bq -총 오 차 : 0.15 %	1332.5	3643.12		

부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

1. 개 요

원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 월성원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다.

이는 환경조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 경북대학교가 참여하였다.

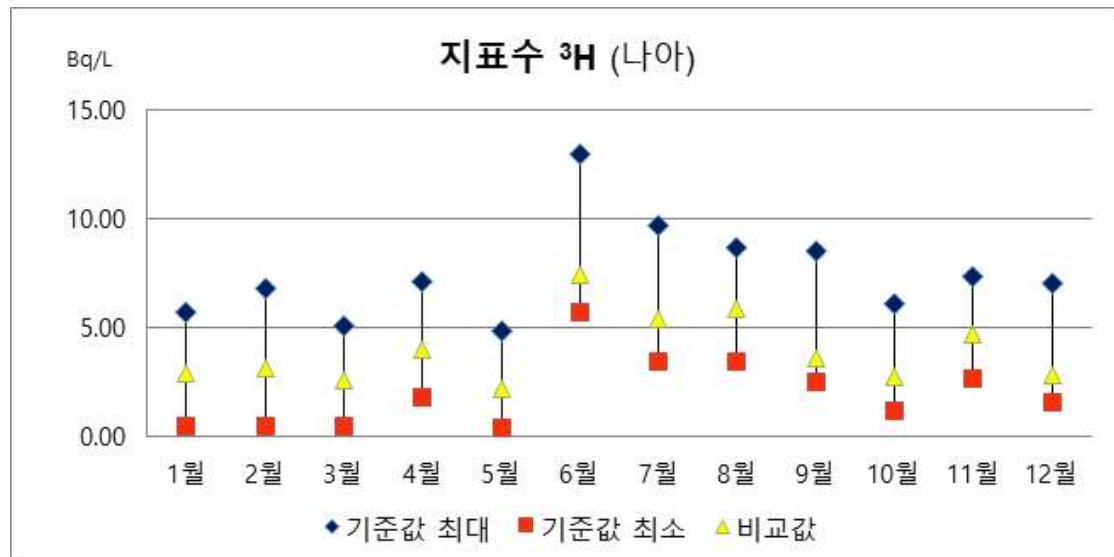
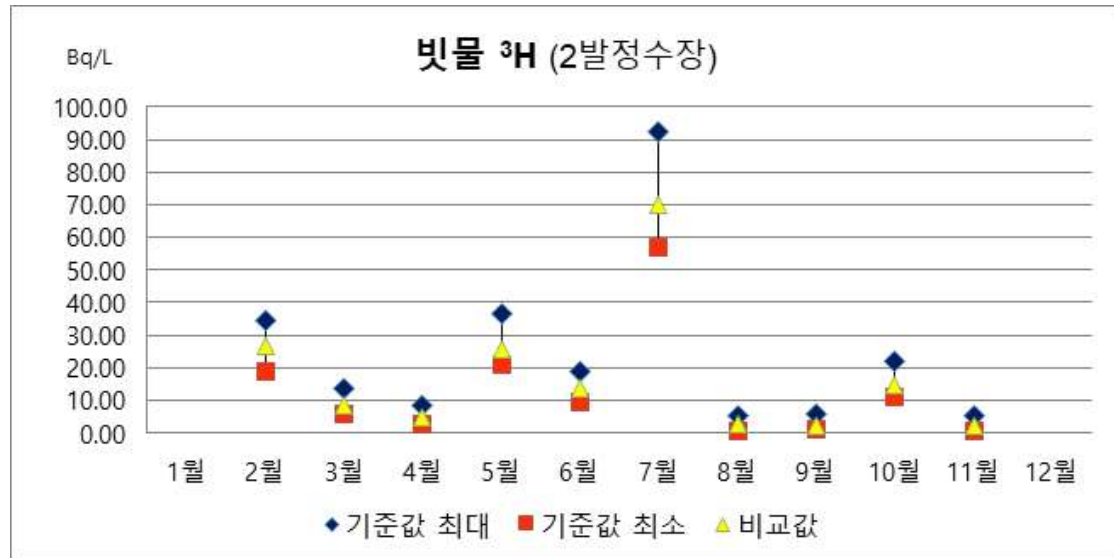
2. 평가방법

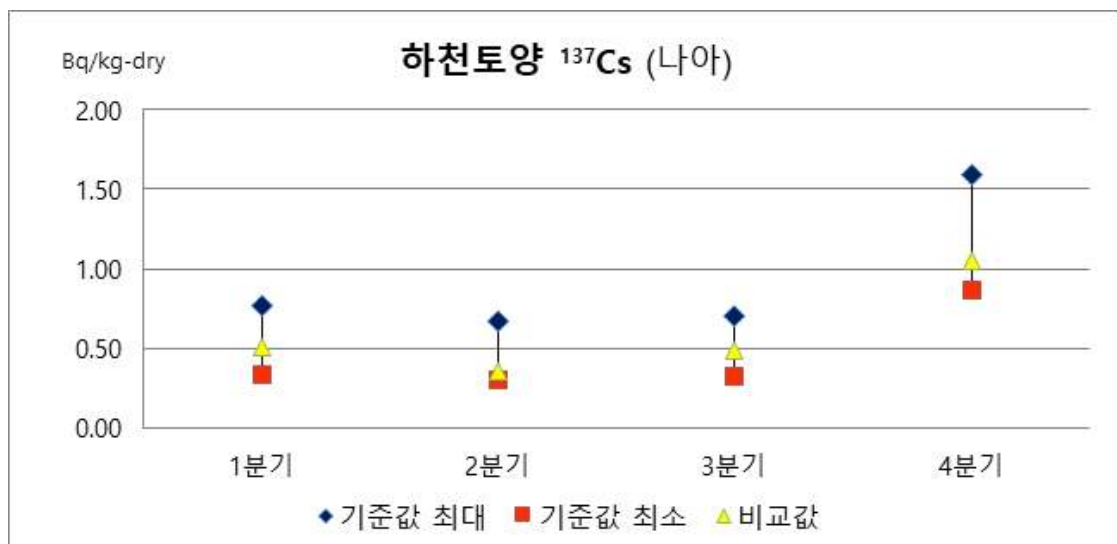
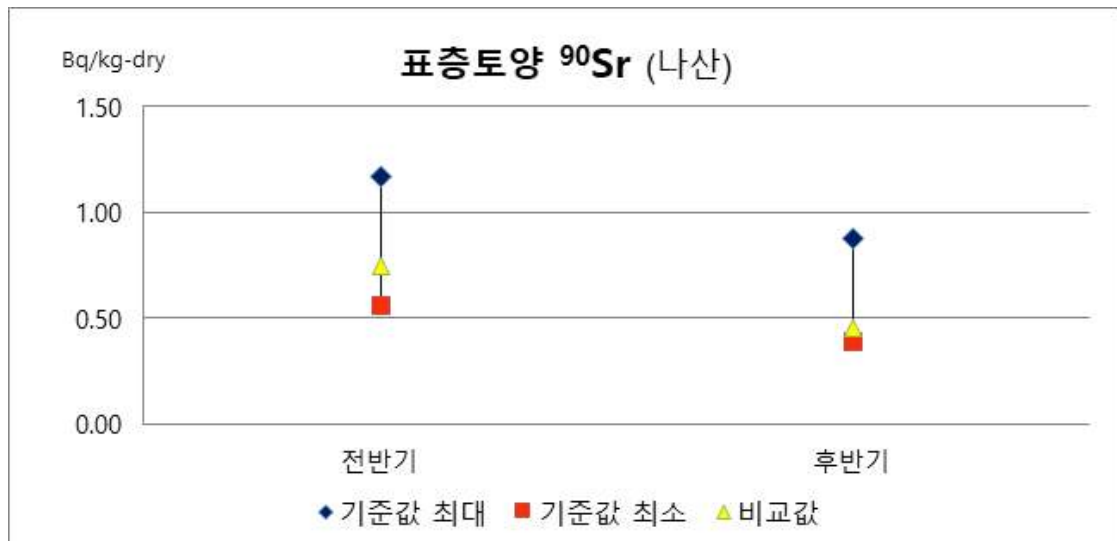
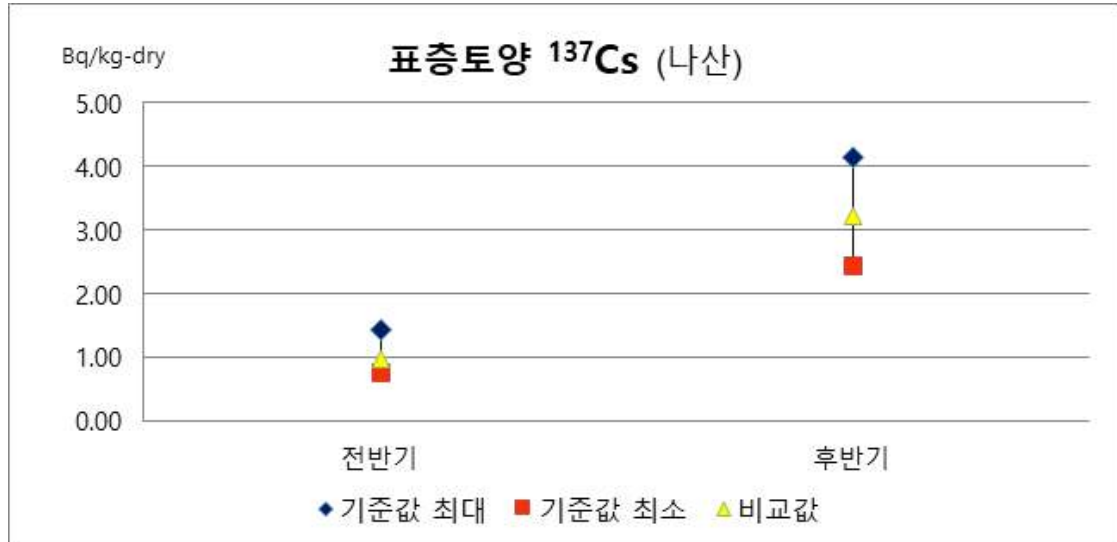
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는 $\pm(20\%+2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는 $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우에는 허용 편차를 만족한 것으로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

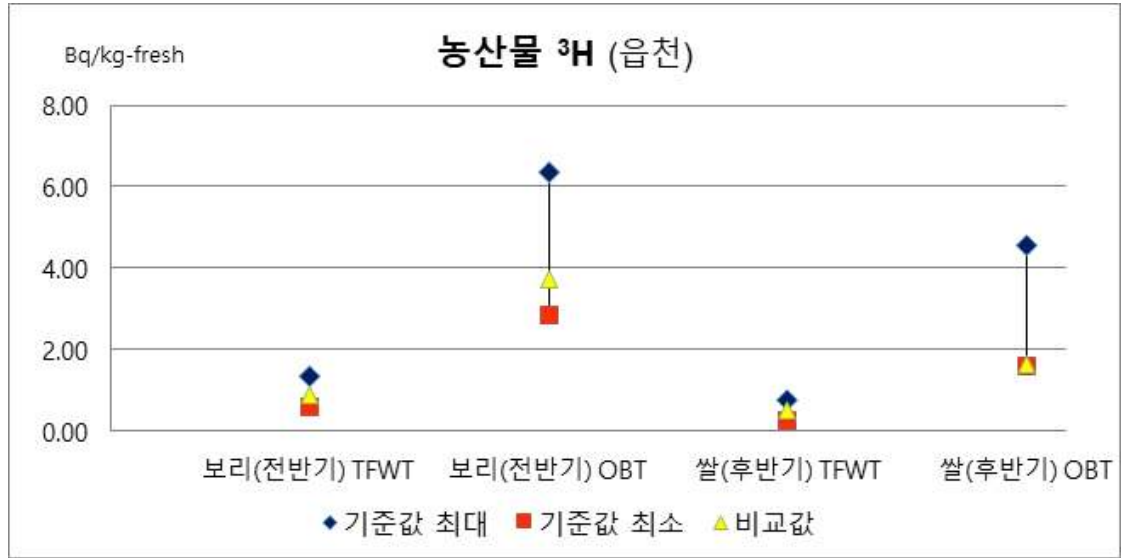
3. 평가결과

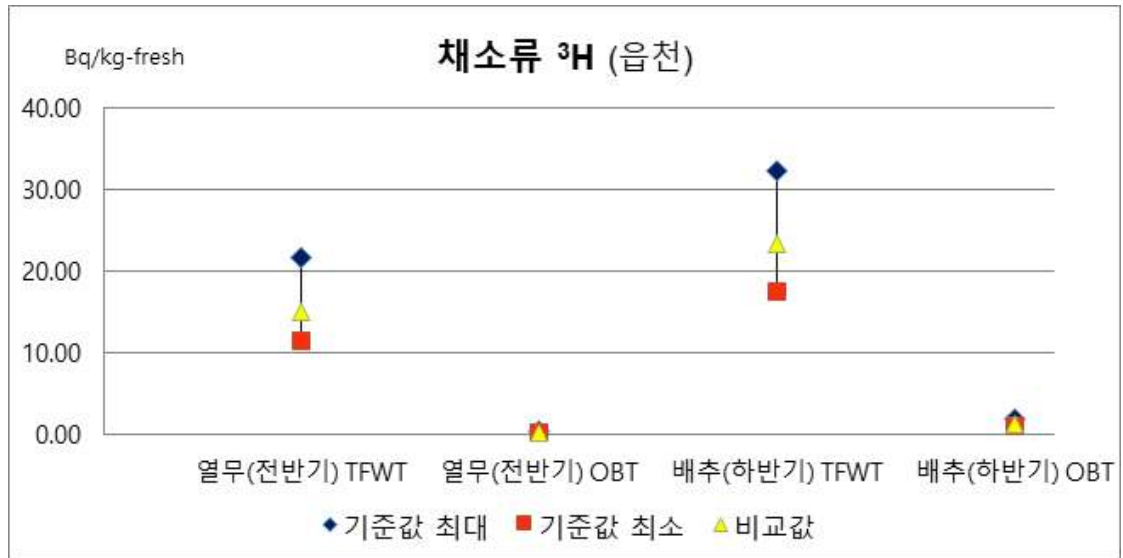
2019년 월성원전과 경북대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다.

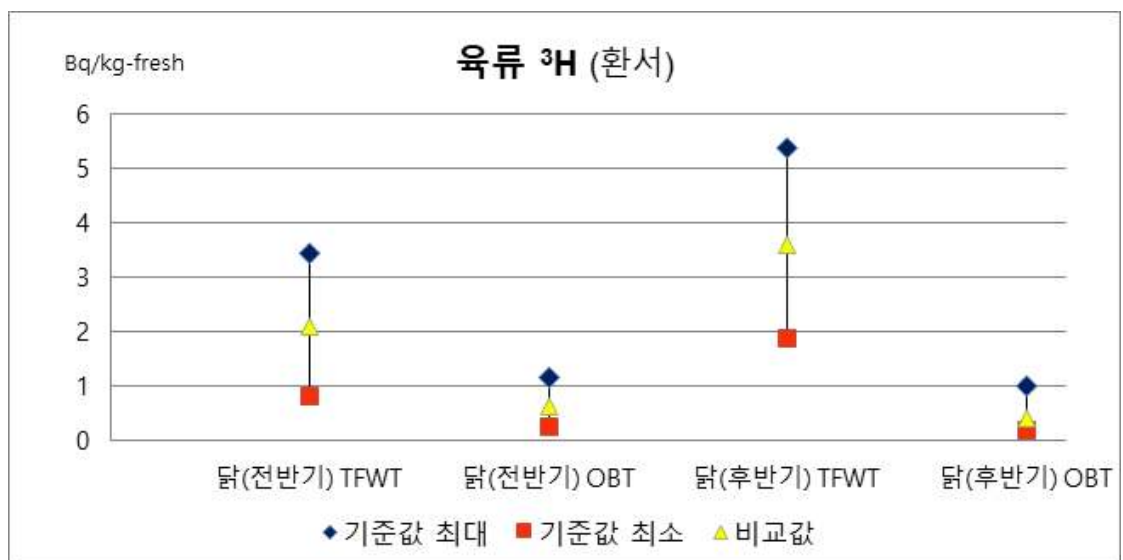
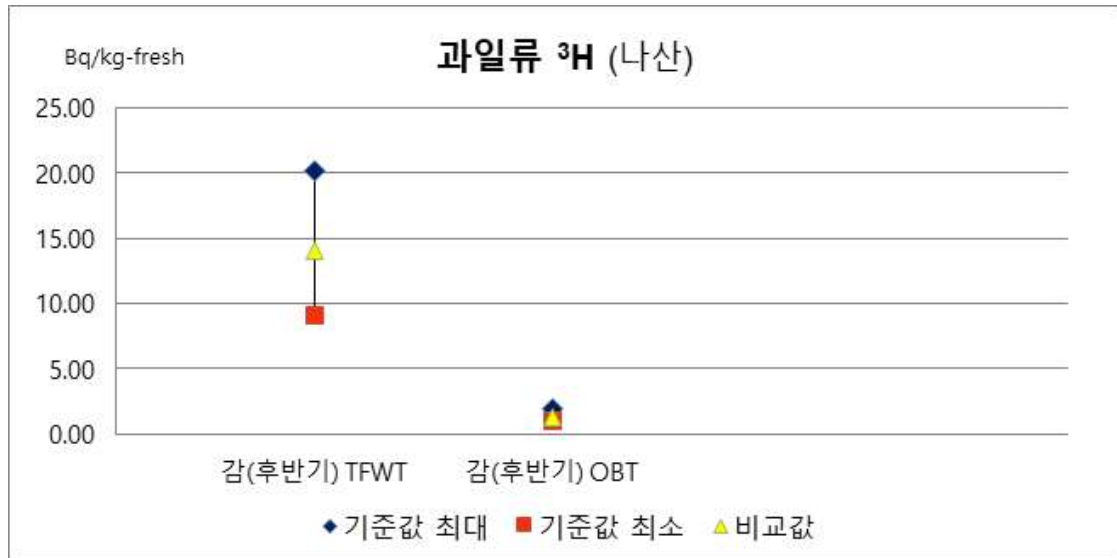
아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타내었다.

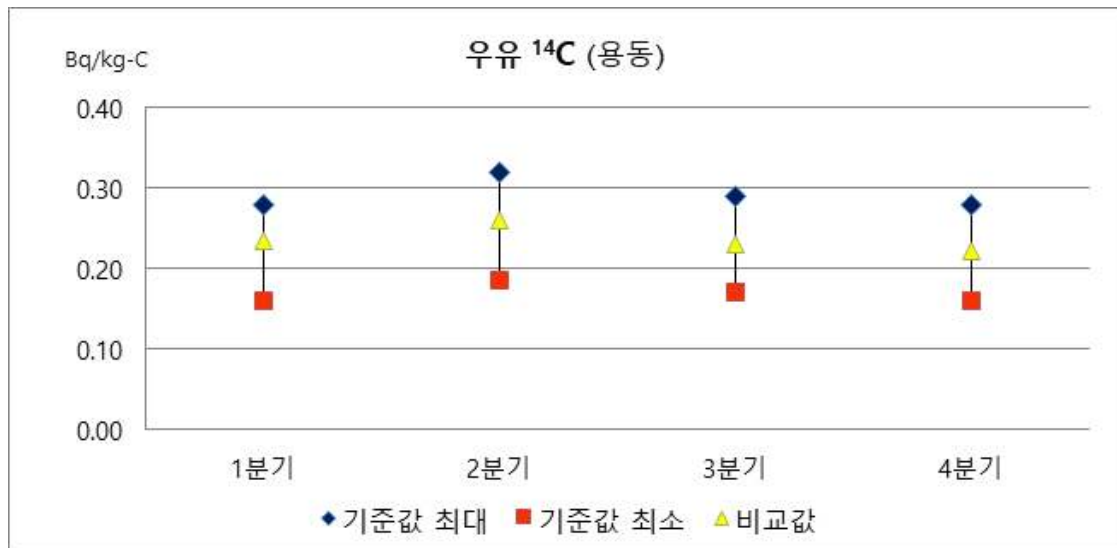


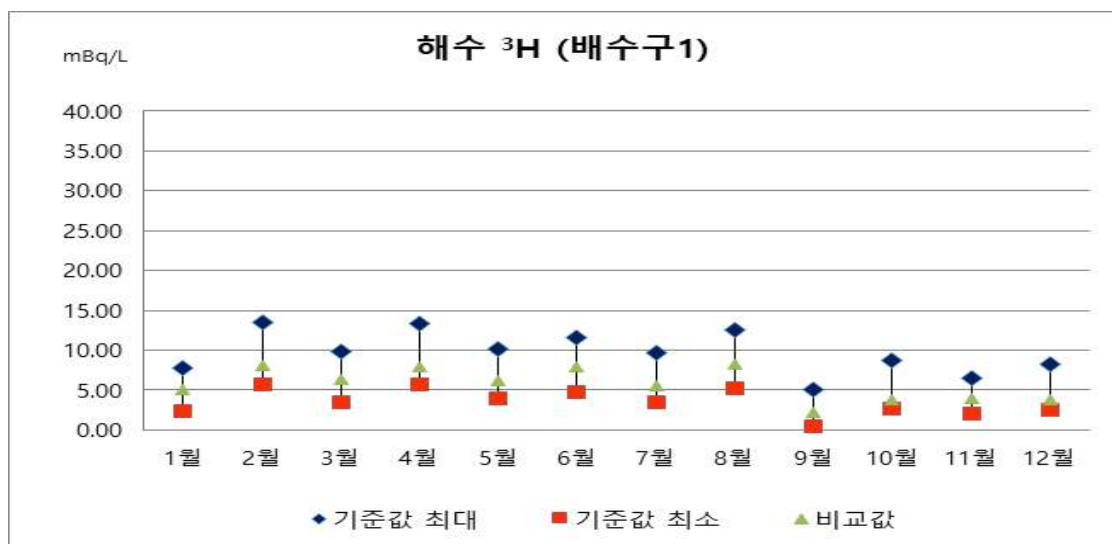
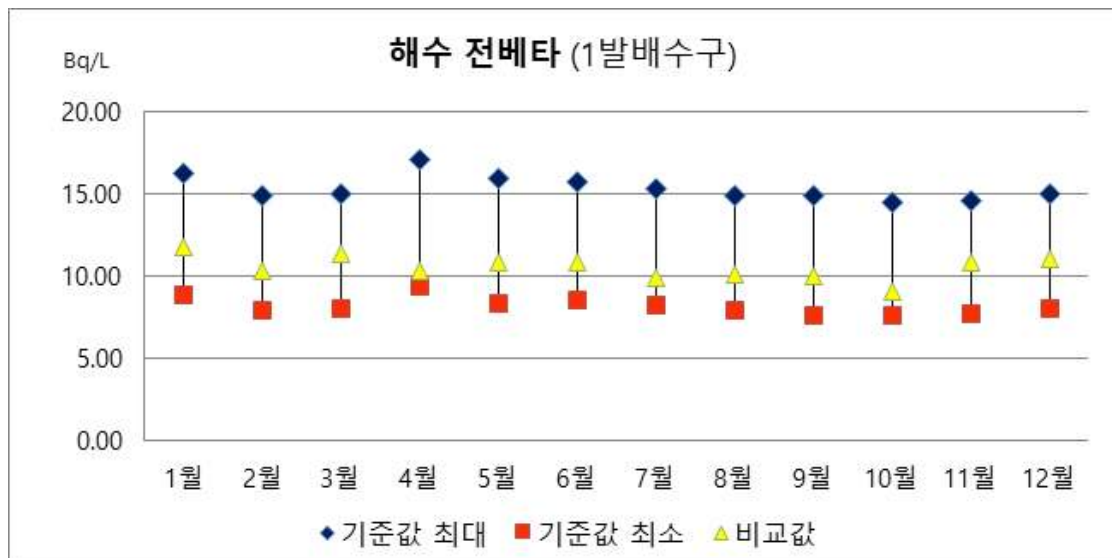
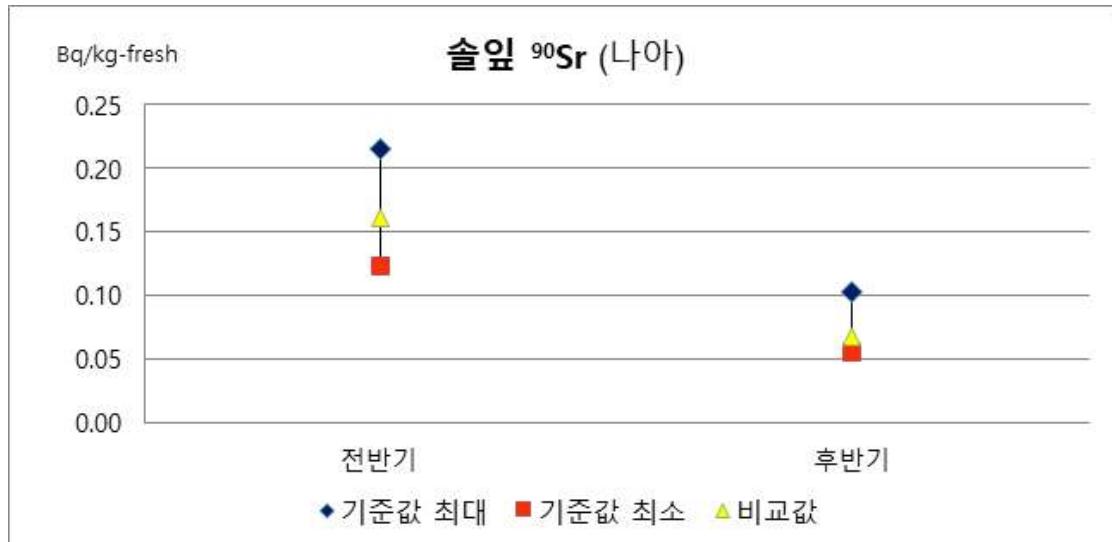


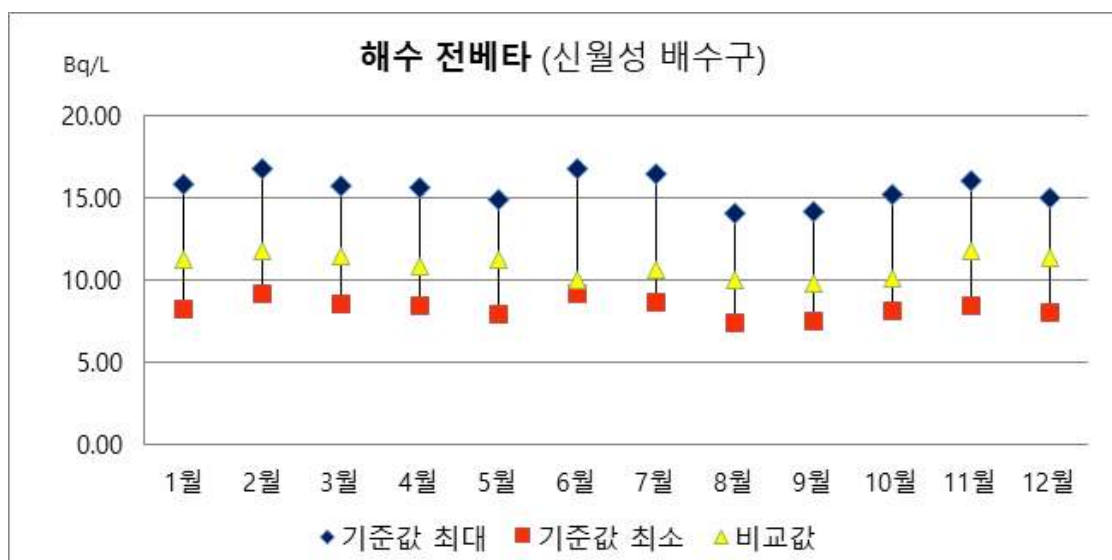
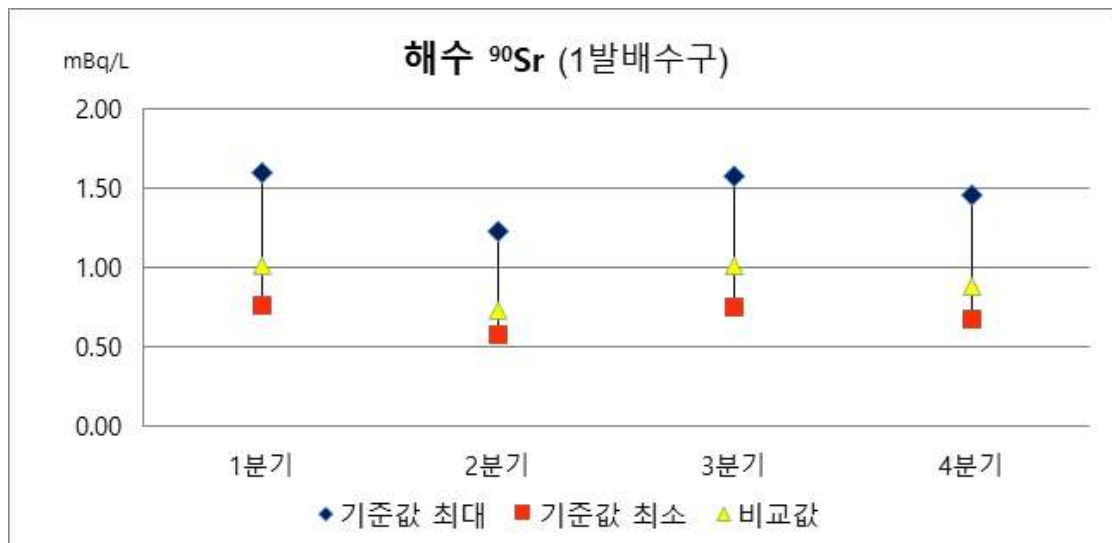
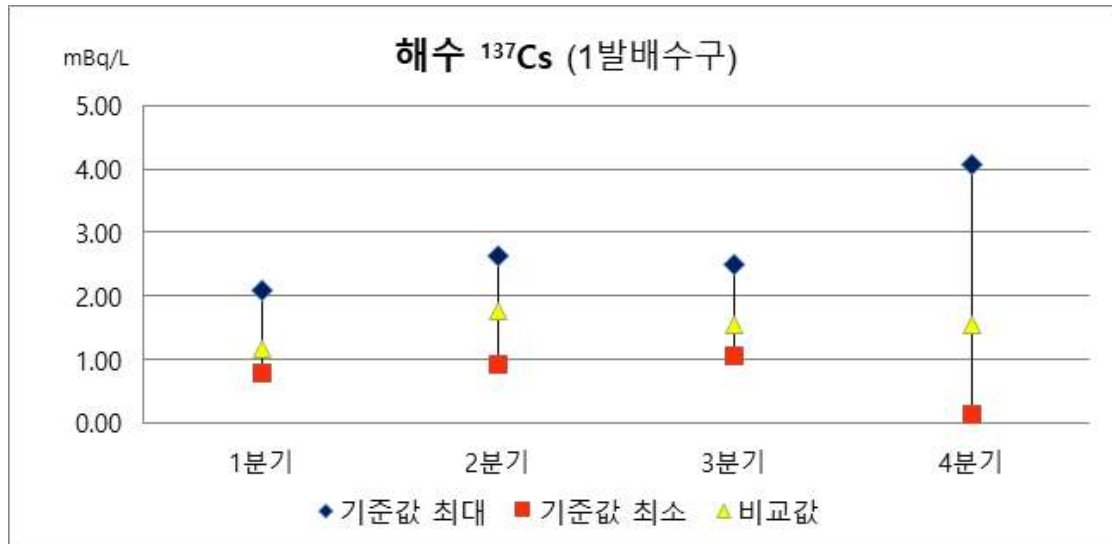


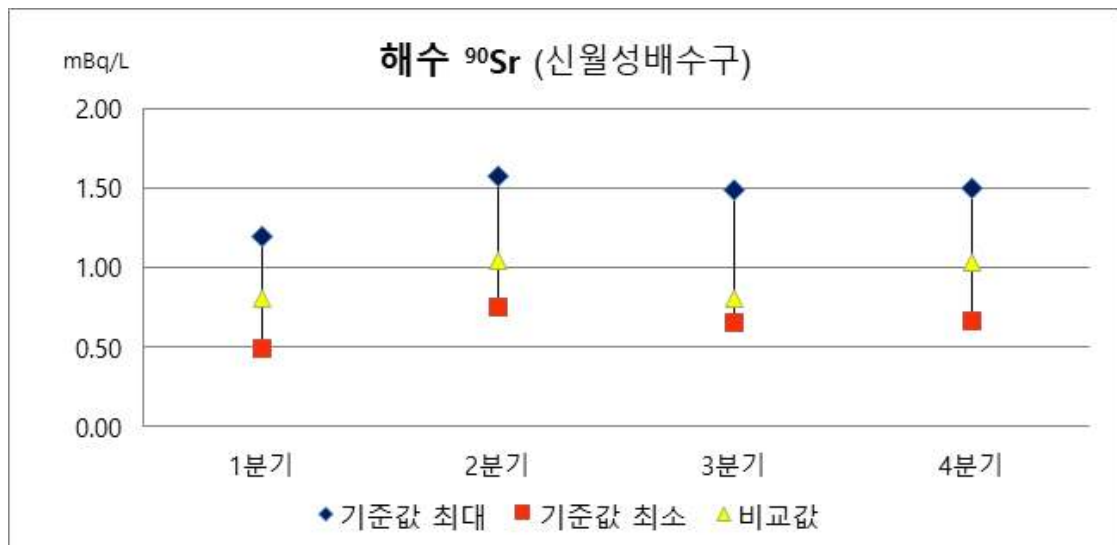
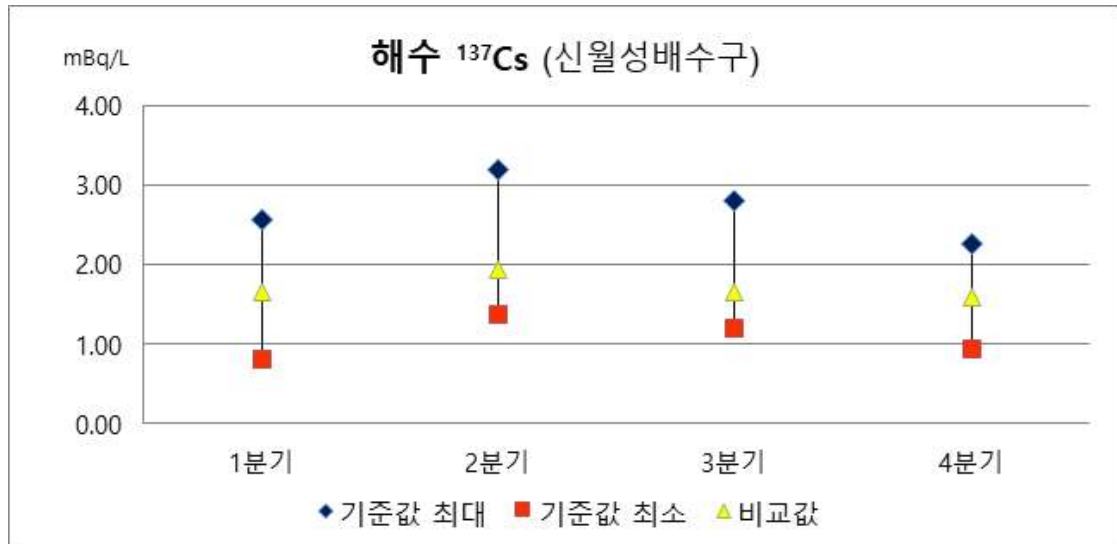


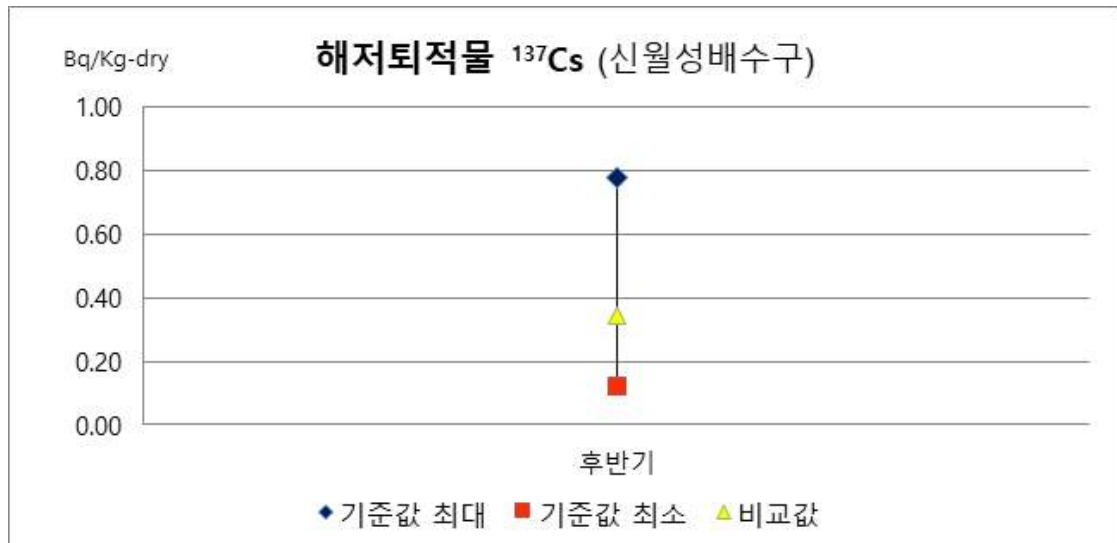
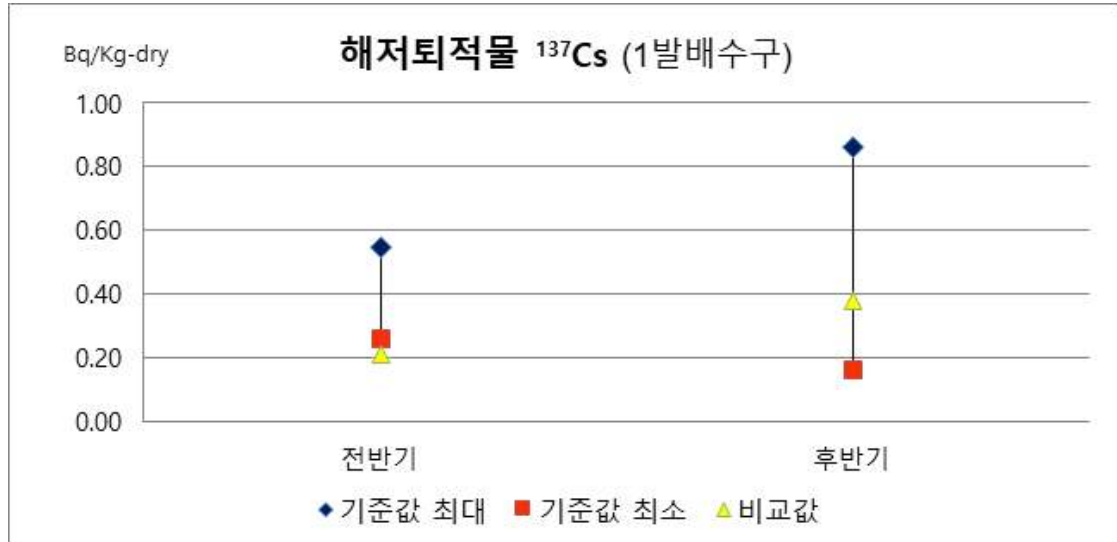


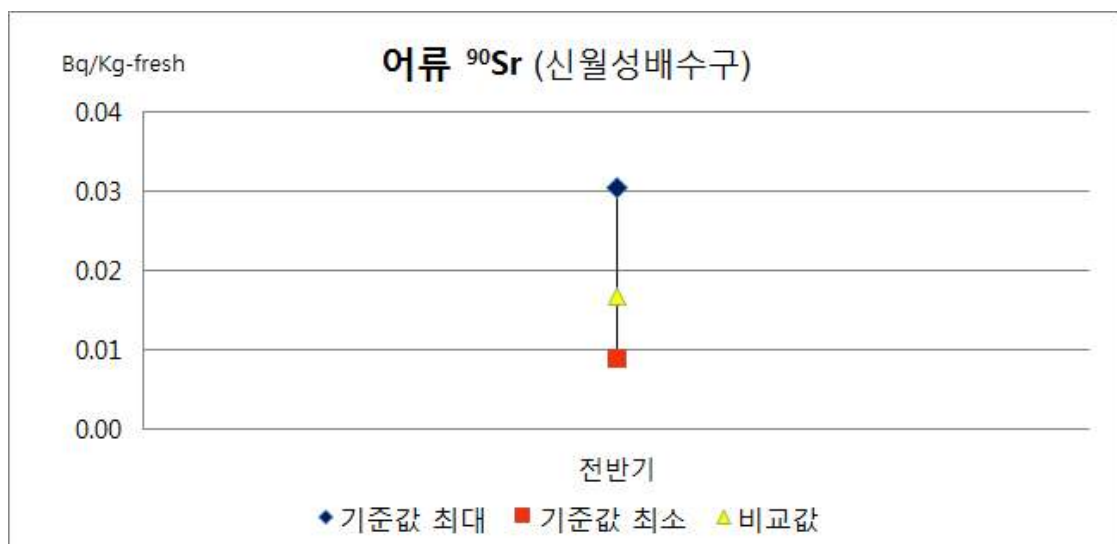
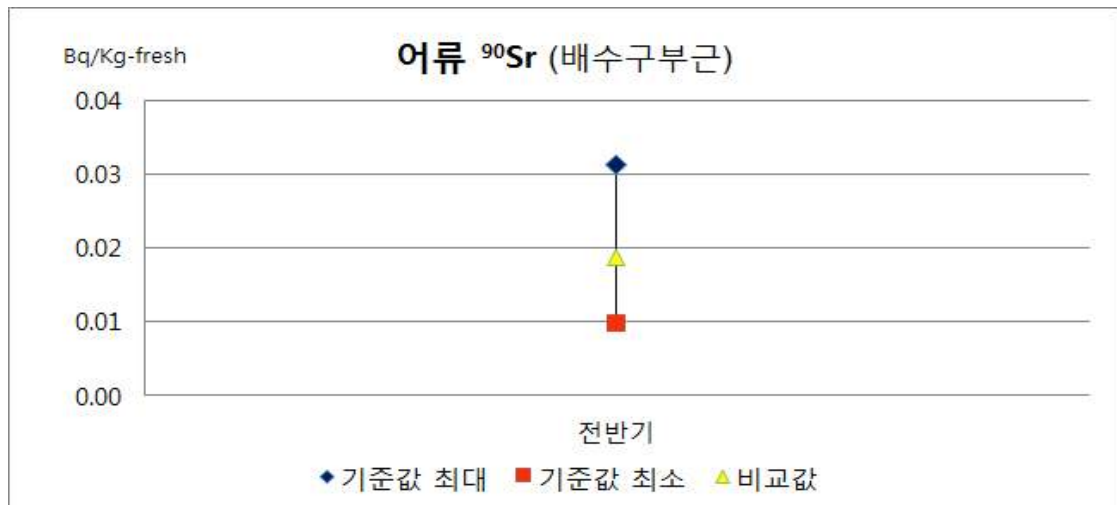


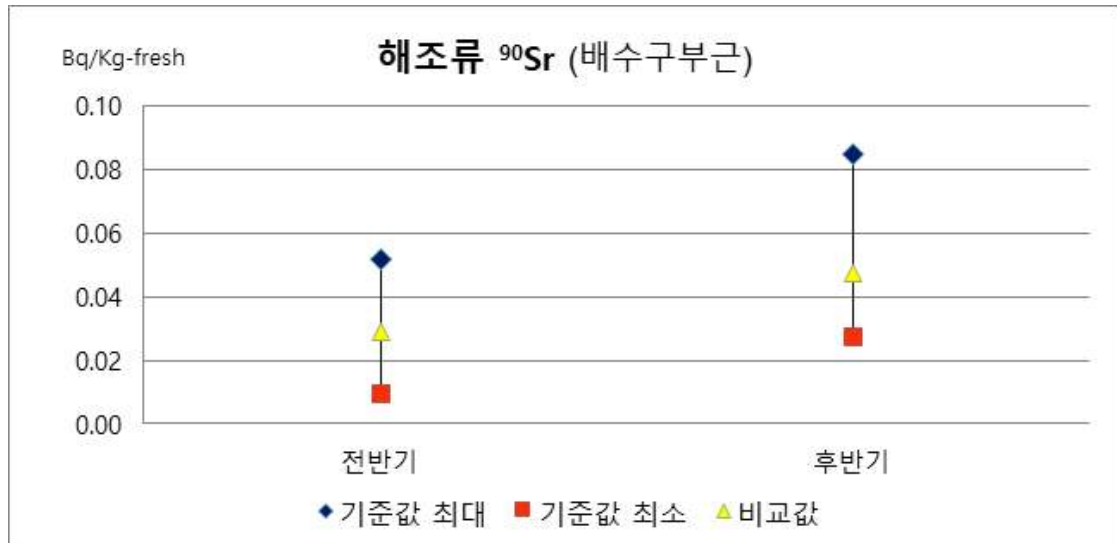


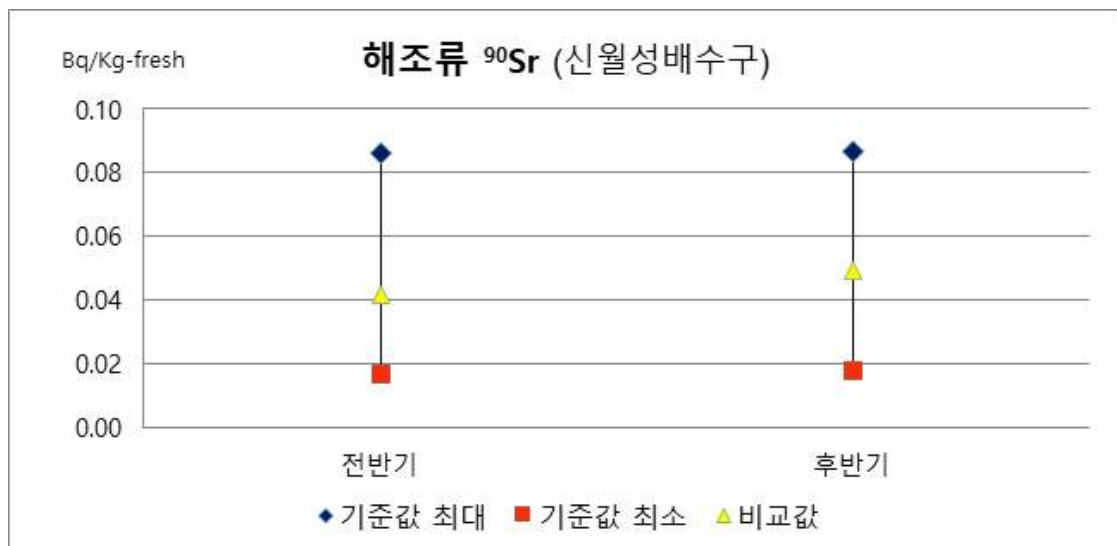
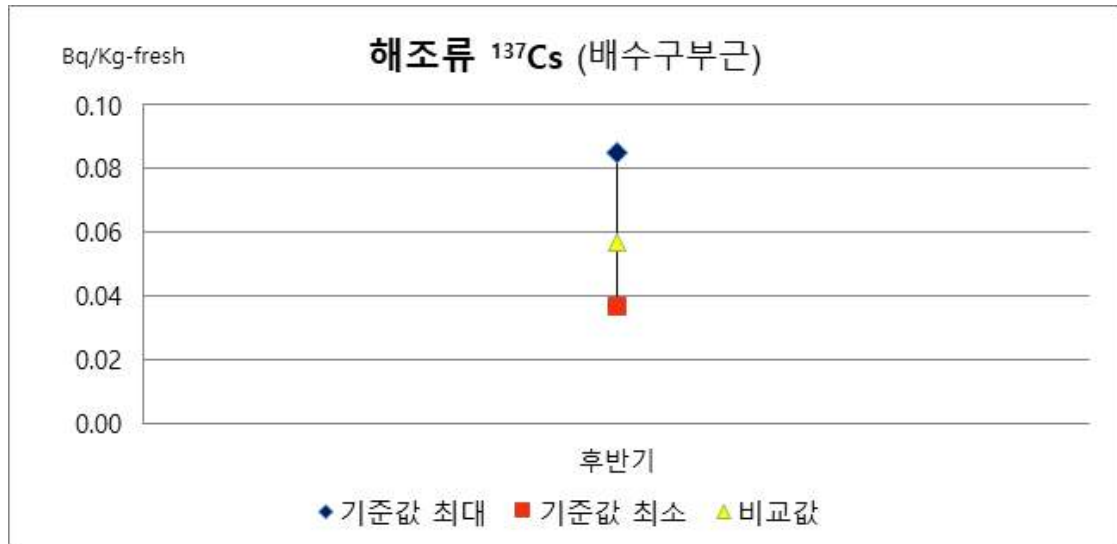












부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
환경방사선 (공간감마 선량률)	2발전소	'19.5.24	'19.5.24	24.5 ($\mu\text{R/h}$)	20.3 ($\mu\text{R/h}$)	4호기 사용후연료 건식이송 준 비과정에서 비정상 안착 바스 켓의 위치 정상화 시도 중, 2 발전소 지점 ERMS 준위 상승	-
지표수 (^{131}I)	울산지점 (비교지점)	'19.06.28	'19.07.08	0.0667 ± 0.0027 (Bq/L)	0.0540 (Bq/L)	갑상샘암 치료 목적으로 의료용 ^{131}I 을 복용한 환자의 배설물이 인접하천(태화강)으로 유입되어 검출된 것으로 추정	$1.07\text{E}-03$
빗물 (삼중수소)	2발 정수장	'19.07.31	'19.8.12	74.6 ± 1.4 (Bq/L)	68.0 (Bq/L)	발전소에서 배출된 삼중수소가 동풍계열 바람시 다량의 강우 에 의해 수집되어 발생한 것으 로 판단됨	$9.80\text{E}-04$
해조류 (^{131}I)	배수구 부근	'19.10.29	'19.11.04	0.127 ± 0.008 (Bq/kg)	검출시 (Bq/kg)	갑상샘암 치료 목적으로 의료 용 ^{131}I 을 복용한 환자의 배설물 일부가 인접하천(하서천, 태화강) 을 거쳐 바다에 유입되었고, 동한 해류를 타고 월성원전 주변해역에 영향을 주어 ^{131}I 을 축적하는 특성 이 있는 해조류(곰피)에서 검출된 것으로 추정	$1.84\text{E}-05$
해조류 (^{131}I)	취수구 부근	'19.12.04	'19.12.10	0.102 ± 0.008 (Bq/kg)			$1.47\text{E}-05$

4. 한빛원자력발전소 부지 주변

총괄	김선식
종합/편집	한수진
전베타/ ^{90}Sr	김현진
ERMS	김대성
TLD/기상	최건규
감마핵종(γ)	한수진
선량평가	김병규
물 삼중수소(^3H)	최건규
공기 및 육상식물 삼중수소(^3H)	김병규
탄소(^{14}C)	김병규

제 1 장 조사계획

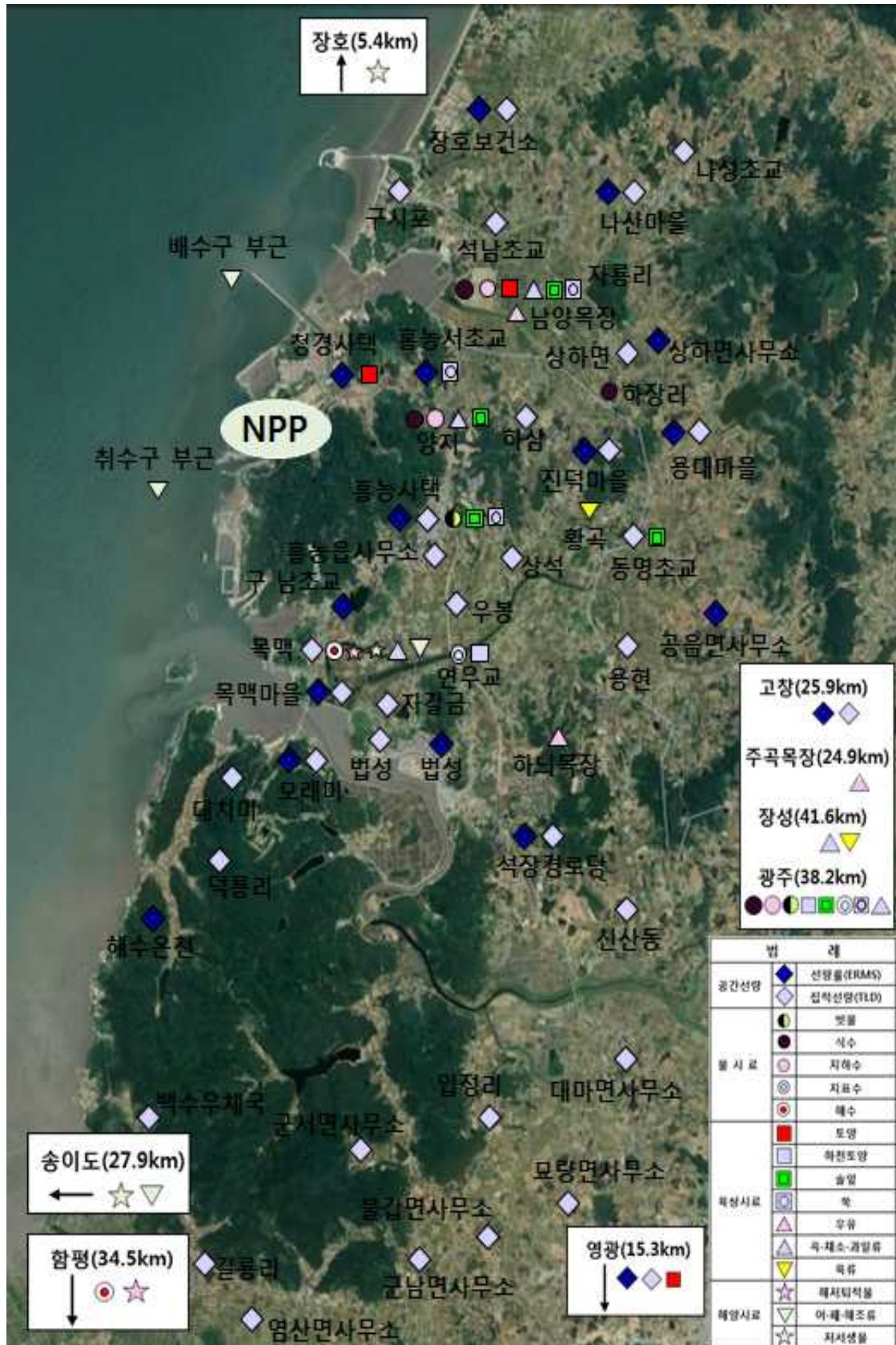
한빛원자력본부는 한반도 서남쪽 해안에 위치하고 있으며 북동쪽으로 전라북도 고창군, 남서쪽으로는 함평군, 동남쪽으로는 약 50 km 떨어진 곳에는 광주광역시, 65 km 남쪽에는 목포시가 위치하고 있으며 행정구역상으로 전남 영광군 홍농읍 홍농로 846이다.

한빛원전에는 총 6기의 원자로가 가동 중에 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.

환경방사선조사를 위한 시료 채취 지점은 발전소 주변의 인구분포, 기상상태, 해양조건, 지형 및 접근의 용이성 등을 고려하여 원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 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 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 4개소, 부지외부 16개소에 방위별로 분산배치하고, 비교지점 2개소를 선정하여 지상 1 m 높이에 가압형 이온전리함검출기를 설치하고 공간감마선량률의 변동추이를 연속하여 측정하였다.

2.1.1.2 조사결과

2019년도 환경방사선감시기로 연속 측정한 22개소의 지점별 1시간 평균 공간감마선량률 범위는 0.0843~0.125 μ Sv/h로 최근 5년간 연평균 범위인 0.0763~0.197 μ Sv/h 수준이었다. 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 170개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 0.0366~0.245 μ Sv/h³²⁾ 이내였다. 조사지점별 측정치는 평상변동범위 수준이었으며, 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

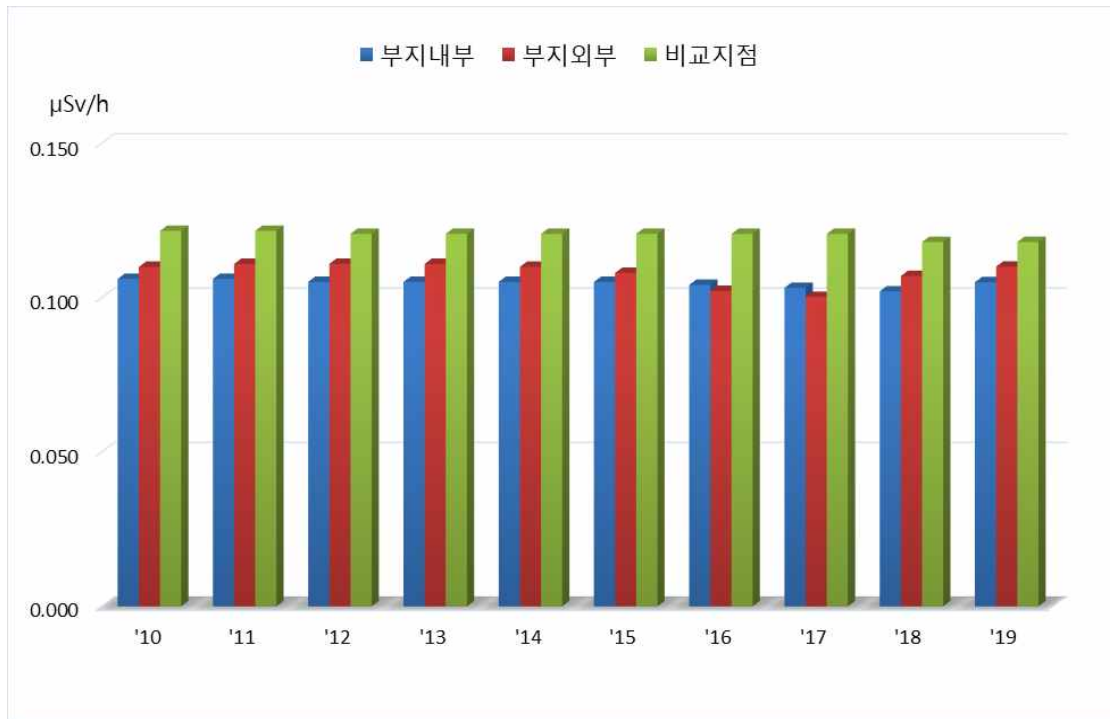
[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 : μ Sv/h)

항 목	구 분		'19년	최근 5년 ('14~'18)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (4개소)	최 대	0.169	0.194
		최 소	0.0857	0.0763
		평 균	0.0995	0.105
	부지외부 (16개소)	최 대	0.179	0.197
		최 소	0.0785	0.0770
		평 균	0.109	0.110
	비교지점 (2개소)	최 대	0.178	0.194
		최 소	0.108	0.102
		평 균	0.123	0.122

※ 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용함

32) 2018 전국환경방사능조사, p47, 한국원자력안전기술원



<그림 2-1> 공간감마선량률(ERMS)

2.1.2 공간집적선량

2.1.2.1 조사방법

공간집적선량 측정을 위해 부지내부 7개소와 부지외부 31개소(비교지점 2개소 포함)에 대하여 지상 1m 높이에 지점당 3개씩의 열형광선량계(TLD)를 비치하고 3개월 후 회수하여 열형광선량계 판독기(TLD Reader)로 누적선량을 측정하였다. 판독 장비는 Panasonic사의 Model UD-716-AGL이며, 소자는 UD-814-AS-1을 사용하였다.

2.1.2.2 조사결과

공간집적선량은 부지내부가 160~214 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로, 가장 높은 지점은 전망대, 가장 낮은 지점은 정수장으로 나타났다. 부지외부는 145~271 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로, 가장 높은 지점은 길룡리, 가장 낮은 지점은 법성이었다. 비교지점인 영광, 고창에서는 199~218 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 평상변동범위 144~300 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 수준으로 2018년 한국원자력안전기술원이 측정한 값 112~242 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544~1.17 mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 122~312 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.591~1.51 mSv/년)³³⁾ 이내였다. 요약된 공간집적선량

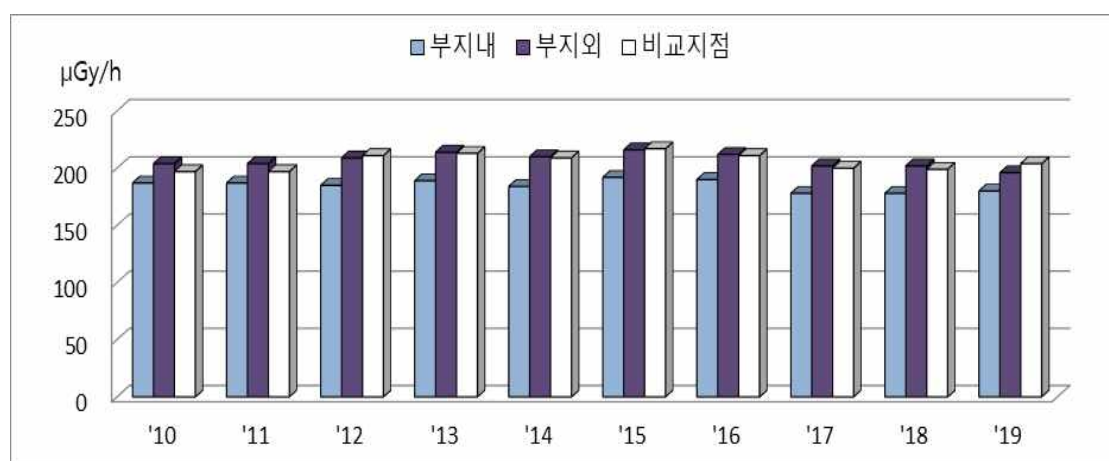
33) 2018년 전국환경방사능조사, p60, 한국원자력안전기술원

측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타냈다.

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과

($\mu\text{Gy}/\text{분기}$)

구 분		'19년	최근 5년 ('14~ '18)
부지내부 (7개소)	최 대	214	246
	최 소	160	146
	평 균	184	184
부지외부 (17개소)	최 대	271	300
	최 소	145	144
	평 균	200	208
비교지점 (2개소)	최 대	218	248
	최 소	199	184
	평 균	208	207



<그림 2-2> 공간집적선량 (TLD)

2.2 환경방사능

2.2.1 공기

2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자에 대한 전베타 방사능 측정을 위해 부지내부 4개소와 부지외부 6개소(비교지점 2개소 포함)에 설치되어 있는 연속 대기시료 채집기에 직경 5

cm의 유리섬유여과지를 넣고 공기량이 주당 300 m³ 이상이 되도록 흡인 여과하여 주 1회 여과지를 회수하였으며, 라돈계열의 자연감쇠를 위해 약 72시간이 경과한 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 동일한 10개 지점에서 주당 300 m³ 이상의 공기를 방사성옥소 채취용 활성탄 필터에 연속 포집한 후 매주 수거하여 감마핵종분석기로 계측하였다.

공기 중 삼중수소는 Air Sampler를 설치한 청경사택, 본부후문, 영광의 3개소에서 흡습제인 Molecular sieve를 이용하여 월 1회 주기로 공기 중 수분을 연속 채집하였으며, 채집된 Molecular sieve를 관상로에서 가열한 후 발생된 수증기를 응축하여 얻은 응축수를 액체섬광체와 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다.

¹⁴C 방사능은 공기 중 삼중수소와 동일한 3개 지점에서 흡수제인 Molecular sieve를 이용하여 공기 중의 CO₂를 1개월간 포집하여 관상로에서 가열한 후 발생된 CO₂가 암모니아수(NH₄OH)에 흡수하여 탄산칼슘 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여 발생한 CO₂를 Permafluor V 10 mL와 Carbo-sorb E 10 mL 혼합액에 직접 흡수시켜 액체섬광계수기로 계측하였다.

2.2.1.2 조사결과

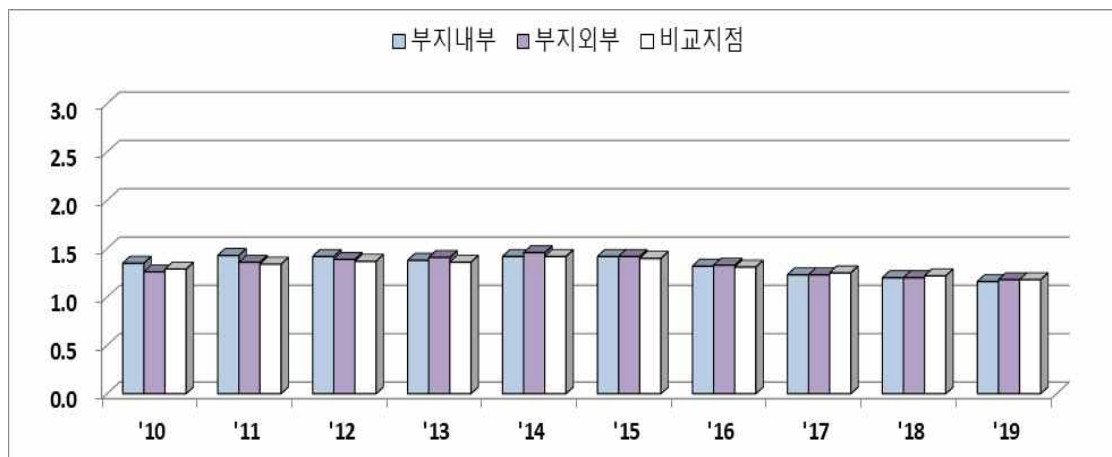
공기 중 미립자 전베타 방사능의 경우 부지 주변(8개소)에서 0.220~2.71 mBq/m³, 비교지점(2개소)에서 0.219~2.70 mBq/m³ 범위로 나타났고 각각 평상변동범위인 0.180~3.27 mBq/m³, 0.220~2.74 mBq/m³ 이내였다. 지점별 방사능 농도는 주사무실에서 2.71 mBq/m³으로 최대값을, 영광에서 0.219 mBq/m³으로 최소값을 나타내었다. 측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>에는 연도별 전베타 방사능 측정결과를 그래프로 나타내었는데, 특이한 증가현상이 발견되지 않았다. 또한 월평균 전베타 방사능 측정결과는 <그림 2-4>와 같으며, 계절적인 영향으로 동절기보다 하절기에 낮아지는 경향을 보였다.

감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성핵종이 검출되지 않았으며, 공기 중 방사성옥소는 전 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

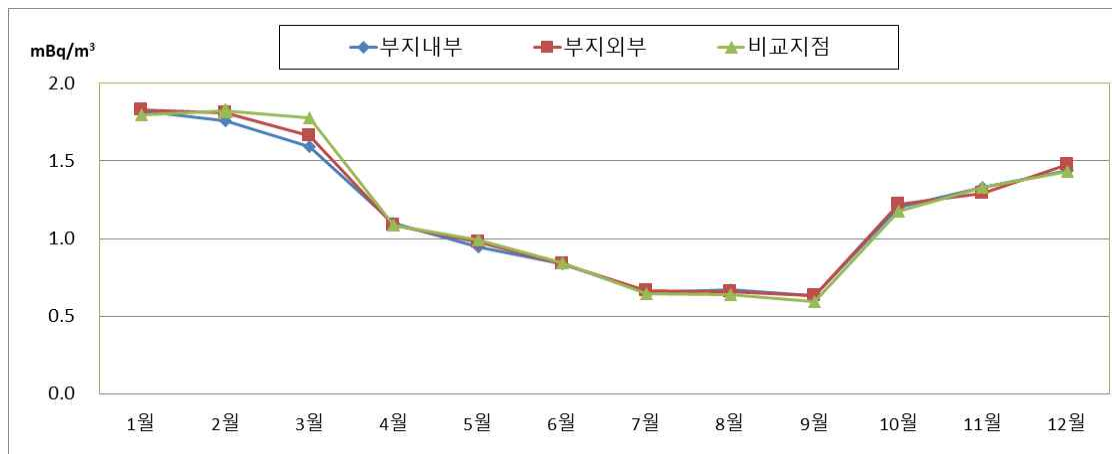
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m³)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (4개소)	1.82	1.76	1.59	1.10	0.945	0.841	0.651	0.670	0.632	1.20	1.33	1.44	1.16
부지외부 (4개소)	1.83	1.81	1.66	1.09	0.976	0.835	0.666	0.659	0.633	1.22	1.29	1.48	1.18
비교지점 (2개소)	1.80	1.82	1.78	1.09	0.994	0.843	0.645	0.640	0.598	1.18	1.33	1.43	1.18



<그림 2-3> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)



<그림 2-4> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

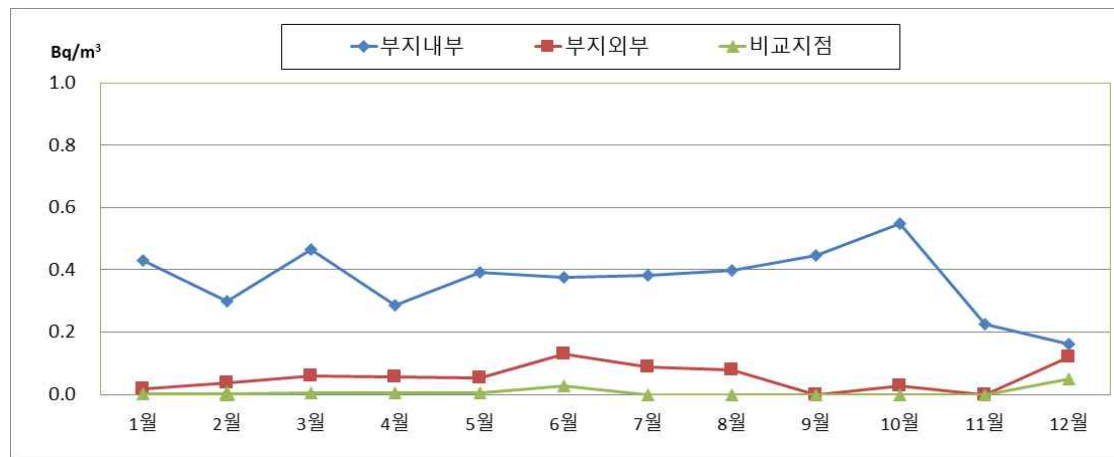
공기 중 ^{14}C 방사능 분석결과는 부지 주변(청경사택, 본부후문) 최대 검출농도는 0.336 Bq/g-C(0.0663 Bq/m³), 비교지점(영광) 최대 검출농도는 0.247 Bq/g-C(0.0547 Bq/m³)로 호흡공기 중 ^{14}C 에 의한 피폭선량은 부지 주변 3.04E-06 mSv/yr, 비교지점 2.51E-06 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000304 %, 0.000251 % 수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소 방사능 분석결과는 부지 주변(청경사택, 본부후문) 최대 검출농도는 0.549 Bq/m³, 비교지점(영광) 최대 검출농도는 0.0486 Bq/m³로 분석결과는 [표2-4]와 같다. 호흡공기 중 삼중수소에 의한 피폭선량은 부지 주변 7.31E-05 mSv/yr, 비교지점 6.47E-06 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00731 %, 0.000647 % 수준으로 평가되었다. 또한 월평균 분석결과는 <그림2-5>에 나타내었다.

[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

(단위 : Bq/m³)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (1개소)	0.431	0.299	0.465	0.287	0.393	0.375	0.381	0.399	0.445	0.549	0.225	0.161	0.368
부지외부 (1개소)	0.0164	0.0380	0.0598	0.0560	0.0525	0.129	0.0878	0.0771	<0.0204	0.0279	<0.0054	0.119	0.0578
비교지점 (1개소)	<0.00253	<0.00235	<0.00465	<0.00404	<0.00620	0.0268	<0.0118	<0.0139	<0.0206	0.0249	<0.0101	0.0486	0.0147



<그림 2-5> 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

공기시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가 결과는 [표 2-5]과 같다.

[표 2-5] 공기시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가³⁴⁾

시료명	핵종	방사능농도 (Bq/m ³)	연간섭취량 (m ³ /yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	¹⁴ C	0.0663	7,400	6.20E-09	3.04E-06
	³ H	0.549	7,400	1.80E-08	7.31E-05

34) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 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 빗물 채집기를 설치하여 매월 말에 회수하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 500 mL를 증발 농축시켜 계측용 접시에 담고 적외선 가열기로 건조시킨 후 저준위 알파·베타 계수기로 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 동일한 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 동일한 방법으로 감마동위원소와 삼중수소를 측정하였다.

2.2.2.2 조사결과

빗물, 식수, 지하수에 대한 감마동위원소 분석결과는 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과, 12월 연우교 지표수에서 ^{131}I 이 검출되었으나, 정상변동범위 $<0.000297\sim0.742\text{ Bq/L}$ 이내였다. ^{131}I 이 검출된 최고농도 0.0233 Bq/L 의 물을 성인이 1년간 섭취한다고 가정하면 유효선량은 $3.74\text{E-}04\text{ mSv/yr}$ 로 일반인 선량기준치 1 mSv/yr 대비 0.0374% 수준이다. 지표수 중 비교지점과 다른 핵종은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

[표 2-6] 물 시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가³⁵⁾

시료명	핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
지표수	^{131}I	0.0233	730	2.20E-05	3.74E-04

35) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

빗물에 대한 전베타 분석결과, 부지 주변에서 $<0.00747\sim0.334$ Bq/L, 비교지점에서 $<0.00782\sim0.166$ Bq/L로서 최근 5년간 평상변동범위인 $<0.00770\sim0.802$, $<0.00708\sim0.171$ Bq/L 이내였다.

삼중수소 분석결과, 빗물에서는 부지 주변에서 $<0.522\sim37.6$ Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 $<0.567\sim96.6$ Bq/L이내였다. 지표수는 부지 주변에서 $<0.541\sim2.95$ Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 $<0.584\sim4.97$ Bq/L이내이며, 빗물 및 지표수 비교지점과 식수, 지하수에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

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·분쇄시킨 후 450 mL Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. ^{90}Sr 은 부지 주변 1개소와 비교지점 1개소에서 채취한 시료를 450°C 로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 1개소와 비교지점 1개소에서 분기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄시킨 후 표층토양과 동일한 방법으로 계측하였다.

2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공방사성핵종인 ^{137}Cs 이 부지 주변에서 $0.250\sim2.58$ Bq/kg-dry, 비교지점에서는 $<0.368\sim0.396$ Bq/kg-dry로 최근 5년간의 측정값인 $<0.229\sim4.59$ Bq/kg-dry 이내였다. 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 15개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의 ^{137}Cs 방사능 농도범위인 $0.615\sim4.07$ Bq/kg-dry³⁶⁾와 비교해 볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이었다.

표층토양의 ^{90}Sr 방사능을 분석한 결과 부지 주변에서 $0.456\sim0.696$ Bq/kg-dry로, 비교지점에서는 $0.614\sim0.837$ Bq/kg-dry로, 평상변동범위인 $0.149\sim0.930$,

36) 2018년 전국환경방사능조사, p79, 한국원자력안전기술원

0.167~1.36 Bq/kg-dry 이내였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과, ^{137}Cs 이 부지 주변에서 0.674~2.82 Bq/kg-dry, 비교지점에서는 0.840~1.63 Bq/kg-dry으로 평상변동범위인 0.285~3.30, 0.258~1.79 Bq/kg-dry 이내이며, 그 외의 인공핵종은 검출되지 않았다.

2.2.4 육상 식품류(곡류, 육류, 우유)

2.2.4.1 조사방법

곡류(쌀)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 2곳(양지, 자룡리)과 비교지점 1곳(장성), 보리는 발전소 부지주변 1곳(양지)과 비교지점 1곳(장성)에서 수확기에 시료를 구입하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다. ^{90}Sr 분석을 위해 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다. ^{14}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접 흡수법으로 ^{14}C 방사능을 CO_2 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며, 삼중수소 방사능 분석은 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소를 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

육류(닭)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 1곳(황곡)과 비교지점 1곳(장성)에서 반기 1회 시료를 구입하여 식용부분만을 상반기에는 생체시료로, 하반기에는 건조·분쇄한 후 감마핵종분석기로 계측하였다.³⁷⁾ ^{14}C 방사능과 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류와 동일하게 하였다.

우유에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 2곳(하늬목장, 남양목장)과 비교지점 1곳(주곡목장)에서 월 1회 구입한 미가공 우유를 2 L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고, ^{90}Sr 은 분기 1회 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다. ^{14}C 방사능과 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류, 육류와 동일하게 하였다.

37) 원자력발전소 주변 환경방사능조사계획(개정15) 육류의 감마동위원소 분석방법 참조(p10)

채소류(열무, 배추)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 열무는 발전소 부지주변 3곳(목맥, 양지, 자룡리)과 비교지점 1곳(광주 고룡동), 배추는 발전소 부지주변 2곳(목맥, 양지)과 비교지점 1곳(광주 고룡동)에서 수확기에 시료를 구입하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였고, ^{90}Sr 분석을 위해 목맥과 광주 고룡동에서 구입한 시료를 450°C 로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다. ^{14}C 방사능과 삼중 수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류, 육류, 우유와 동일하게 하였다.

과일류(포도)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 1곳(홍농)과 비교지점 1곳(영광)에서 수확기에 시료를 구입하여 식용부분만을 골라 생체시료 2L를 Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. ^{14}C 방사능과 삼중 수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류, 육류, 우유, 채소류와 동일하게 하였다.

2.2.4.2 조사결과

곡류(쌀, 보리), 육류(닭), 우유, 채소류(열무, 배추), 과일류(포도)에 대한 감마동위원소 분석결과, 모든 시료에서 인공감마핵종은 검출되지 않았다.

^{90}Sr 은 모두 정상변동범위 이내로 방사능농도는 [표 2-7]에 요약하였다. 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 선량한도인 1.0 mSv 대비 부지 주변의 쌀, 보리, 열무, 배추, 우유의 ^{90}Sr 은 0.0131 %, 0.0393 %, 0.0453 %, 0.0436 %, 0.00604 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

^{14}C 와 ^3H 의 방사능농도는 [표 2-7]에 요약하였다. 일반인에 대한 연간 선량한도인 1.0 mSv 대비 부지 주변 쌀, 보리, 육류(닭), 열무, 포도, 배추, 우유의 ^{14}C 에 대하여 1.01 %, 0.966 %, 0.0691 %, 0.0811 %, 0.0755 %, 0.0861 %, 0.0725 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

각 시료 중 검출핵종인 ^{90}Sr , ^{14}C 및 ^3H 에 의한 선량 평가 결과는 [표 2-8]과 같다.

[표 2-7] 육상식품 시료 중 검출핵종의 농도

시료명	단 위	'19년 (⁹⁰ Sr)		최근 5년 ('14~'18)
		부지주변	비교지점	
쌀	Bq/kg-fresh	0.0137~0.0291(4/4)	0.0234(1/1)	0.00920~0.0371
보 리	Bq/kg-fresh	0.0854~0.0876(2/2)	0.0334(1/1)	0.0174~0.0861
열 무	Bq/kg-fresh	0.0500~0.100(4/4)	0.0715(1/1)	0.0382~0.199
배 추	Bq/kg-fresh	0.0445~0.0639(2/2)	0.0962(1/1)	0.0517~0.127
우 유	Bq/L	0.0169~0.0295(8/8)	0.00871~0.0208(4/4)	<0.00441~0.0277

주) ()안은 검출건수/분석건수

시료명	핵종		단 위	'19년	
				부지주변	비교지점
쌀	¹⁴ C		Bq/g-C	0.239~0.260(2/2)	0.270(1/1)
	³ H	TFWT	Bq/L	<0.624(0/2)	<2.15(0/1)
		OBT		<0.675(0/2)	<2.22(0/1)
보 리	¹⁴ C		Bq/g-C	0.231~0.253(2/2)	0.258(1/1)
	³ H	TFWT	Bq/L	<0.689(0/2)	<2.35(0/1)
		OBT		<0.722(0/2)	<2.27(0/1)
육 류	¹⁴ C		Bq/g-C	0.202~0.275(4/4)	0.249~0.264(2/2)
	³ H	TFWT	Bq/L	<0.592(0/4)	<2.09(0/2)
		OBT		<0.675(0/4)	<2.05(0/2)
열 무	¹⁴ C		Bq/g-C	0.201~0.247(2/2)	0.226(1/1)
	³ H	TFWT	Bq/L	<0.792(0/2)	<2.47(0/1)
		OBT		<0.799(0/2)	<2.47(0/1)
포 도	¹⁴ C		Bq/g-C	0.173~0.213(2/2)	0.171(1/1)
	³ H	TFWT	Bq/L	<0.676(0/2)	<2.11(0/1)
		OBT		<0.675(0/2)	<2.09(0/1)
배 추	¹⁴ C		Bq/g-C	0.192~0.237(2/2)	0.262(1/1)
	³ H	TFWT	Bq/L	<1.31(0/2)	<2.10(0/1)
		OBT		<1.30(0/2)	<2.09(0/1)
우 유	¹⁴ C		Bq/g-C	0.202~0.261(8/8)	0.219~0.280(4/4)
	³ H	TFWT	Bq/L	<0.611(0/8)	<1.95(0/4)
		OBT		<0.644(0/8)	<1.95(0/4)

주) ()안은 검출건수/분석건수

[표 2-8] 육상식품 시료 중 검출핵종에 의한 유효선량평가³⁸⁾

시료명	핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
쌀	⁹⁰ Sr	0.0291 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	1.31E-04
보리	⁹⁰ Sr	0.0876 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.80E-05	3.93E-04
열무	⁹⁰ Sr	0.100 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	4.53E-04
배추	⁹⁰ Sr	0.0962 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.80E-05	4.36E-04
우유	⁹⁰ Sr	0.0295 Bq/L	73.18 L/yr	2.80E-05	6.04E-05

시료명	³ H		¹⁴ C	연간 섭취량	탄 소 함유량	³ H		¹⁴ C	³ H		¹⁴ C
	TFWT	OBT				TFWT	OBT		TFWT	OBT	
	Bq/L					Bq/g-C	kg/yr		g-C/kg -fresh	mSv/Bq	
곡류 (쌀)	미검출	미검출	0.270	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	1.01E-02
곡류 (보리)	미검출	미검출	0.258	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	9.66E-03
채소류 (열무)	미검출	미검출	0.247	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.11E-04
채소류 (배추)	미검출	미검출	0.262	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	8.61E-04
과일류 (포도)	미검출	미검출	0.213	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.55E-04
육류 (닭)	미검출	미검출	0.275	26.26	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	6.91E-04
우유	미검출	미검출	0.280	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	-	-	7.25E-04

2.2.5 지표생물(솔잎, 썩)

2.2.5.1 조사방법

솔잎에 대한 감마동위원소 분석을 위해 부지주변 5개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다. ⁹⁰Sr은 양지와 광주 임곡동에서 채취한 시료를 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨 침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

썩에 대해서는 부지주변 3개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다.

38) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

2.2.5.2 조사결과

솔잎, 쑥에 대한 감마동위원소 분석결과, 모든 시료에서 인공감마핵종은 검출되지 않았다.

솔잎에 대한 ^{90}Sr 분석결과, 부지 주변에서 0.543~0.850 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.552~0.730 Bq/kg-fresh로서 평상변동범위인 0.283~1.90, 0.0993~1.42 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 표층해수를 40 L씩 채취하여 월 단위로 혼합한 후 계측하였다. 시료채취 주기는 환경방사선(능) 조사계획에 따라 배수구는 매주 채취하고 다른 지점은 월 1회 채취하였다. 전베타 방사능과 삼중수소는 매일 측정하였고, 감마동위원소와 ^{90}Sr 은 분기마다 시료를 혼합한 후 계측하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 10 mL를 계측용 접시에 담아 증발 건조 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 60 L(상반기 40 L)를 인몰리브덴산암모늄-이산화망간(AMP-MnO₂) 흡착법으로 전처리하여 감마핵종분석기로 계측하였고, ^{90}Sr 은 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파-베타계수기로 측정하였다.

해저퇴적물은 부지 주변 3개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 해저퇴적물을 2 kg 이상씩 채취하여 표층토양과 동일한 방법으로 감마동위원소와 ^{90}Sr 을 계측하였다.

어류와 패류, 해조류는 부지 주변 3개소와 비교지점 1개소에서, 저서생물은 부지 주변 2개소와 비교지점 1개소에서 반기 1회 주기로 시료를 5 kg 이상씩 채취하였다. 감마동위원소는 시료를 건조 및 분쇄하여 Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고, ^{90}Sr 은 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파-베타계수기로 측정하였다.

2.2.6.2 조사결과

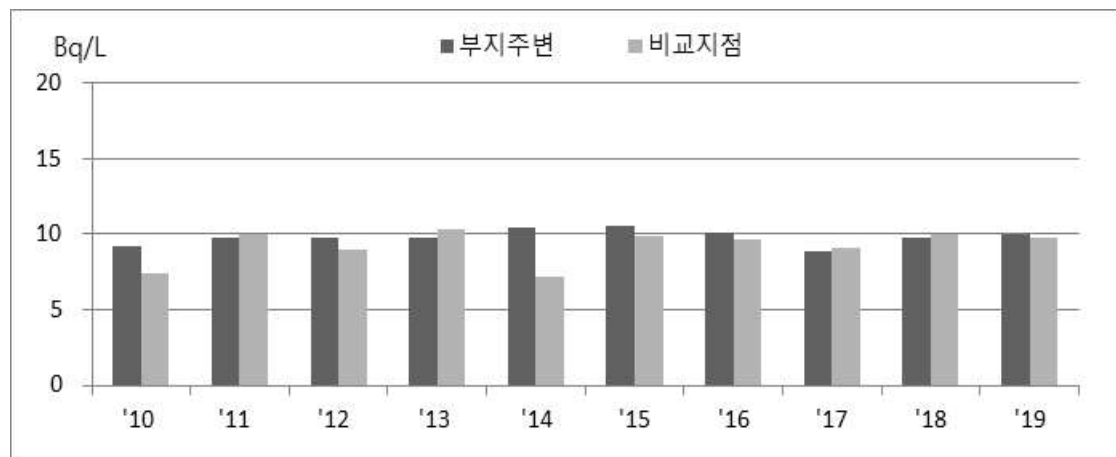
해양시료에 대한 감마동위원소 분석결과, ^{137}Cs 은 평상변동범위 이내였으며, 방사능 농도는 [표 2-9]에 요약하였다.

[표 2-9] 해양시료 중 ^{137}Cs 농도

시료명	단 위	'19년		최근 5년 ('14~'18)
		부지 주변	비교지점	
해 수	mBq/L	<0.622~2.70(12/16)	<1.27~1.74(3/4)	<0.710~3.80
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.463~2.19(8/8)	1.71~2.06(2/2)	<0.386~2.26
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0256~0.0445(2/8)	<0.0314(0/2)	<0.0310~0.0878
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0309(0/8)	<0.0269(0/2)	<0.0224
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0235(0/8)	<0.0295(0/2)	<0.0312~0.0432
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0304(0/6)	<0.0546(0/2)	<0.0348

주) ()안은 검출건수/분석건수

해수에 대한 전베타 방사능 측정값은 부지 주변에서 2.13~13.6 Bq/L, 비교지점에서 7.85~10.9 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 4.00~13.5 Bq/L, 3.32~12.6 Bq/L와 유사하였다. <그림 2-6>에 해수의 연도별 전베타 방사능 측정결과를 나타내었으며, 특이한 증가현상은 없었다.



<그림 2-6> 해수의 전베타 방사능 (연도별)

해수에 대한 삼중수소 측정값은 부지 주변에서 <0.521~7.02 Bq/L 으로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.583~74.6 Bq/L 이내였다. 비교지점에서는 최소검출가능 농도 미만이었다.

해양시료에 대한 ^{90}Sr 분석결과, 모두 정상변동범위와 유사하였고, 방사능 농도는 [표 2-10]에 요약하였다.

[표 2-10] 해양시료 중 ^{90}Sr 농도

시료명	단 위	'19년도		최근 5년 ('14~'18)
		부지 주변	비교지점	
해 수	mBq/L	1.10~2.13(8/8)	0.800~1.79(4/4)	0.470~3.54
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.332~0.509(4/4)	0.657~0.729(2/2)	0.108~1.16
어 류	Bq/kg-fresh	0.0299~0.0408(4/4)	0.0209~0.0333(2/2)	<0.0108~0.0851
패 류	Bq/kg-fresh	0.0513~0.0630(4/4)	0.0487~0.0573(2/2)	<0.0237~0.224
해 조 류	Bq/kg-fresh	0.0650~0.0987(4/4)	0.0577~0.112(2/2)	0.0429~0.526

주) ()안은 검출건수/분석건수

부지 주변 섭취 가능한 해양시료 중 검출핵종에 의한 선량 평가 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}Cs 에 대하여 어류는 0.00202 %, ^{90}Sr 에 대하여는 어류 0.00370 %, 패류 0.00271 %, 해조류 0.00206 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다.

[표 2-11] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량평가³⁹⁾

시료명	핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	^{137}Cs 주)	0.0445	32.41	1.40E-05	2.02E-05
	^{90}Sr	0.0408	32.41	2.80E-05	3.70E-05
패 류	^{90}Sr	0.0630	15.36	2.80E-05	2.71E-05
해조류	^{90}Sr	0.112	6.57	2.80E-05	2.06E-05

주) 검출된 값 중 최대값 적용

39) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

2.3 품질관리

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질관리) 및 “표준방사-8820 환경방사선(능) 조사 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 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료 채취 및 운송
- 시료 전처리
- 방사선 측정 및 방사능 분석
- 조사자료의 해석 및 통계처리
- 조사결과 보고

2.3.1 시료채취 및 운송

환경방사능 분석시료는 “표준방사-8830 환경방사능 감시(시료채취, 전처리 및 분석)”의 시료채취 방법과 절차를 준수하여 시료의 대표성이 확보되도록 하였다. 채취한 시료는 채취현장에서 채취용기에 담은 후 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등 해당사항을 부착하여 실험실로 운반하였고, 시료채취대장에 세부사항을 기록하여 관리 하였다. 운반 도중 변질될 수 있는 시료(어류, 우유 등)는 아이스박스에 넣어 신속히 운반하고, 시료 운반 및 보관 시 변질이 최소화 되도록 주의하였다.

환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경실험실내의 시료 저장실에 건조, 냉동 또는 회화 형태로 보관하고, 식별이 용이하게 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등을 기록한 라벨을 붙여 보관하였다. 시료보관 기간은 방사능 측정경향 파악용 시료는 3년, 그 이외의 시료는 1년으로 관리한다.

2.3.2 시료전처리

채취한 시료는 가능한 빠른 시일 내에 전처리를 하였고, 전처리 방법은 “표준방사-8830 환경방사능 감시(시료채취, 전처리 및 분석)” 절차에 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 [별표2]의 검출하한치를 만족시킬 수 있도록 시료별 전처리량 등을 조절하였으며, 각 과정별 수행현황은 전처리 대장에 기록, 관리하였다.

2.3.3 방사선측정 및 방사능분석

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 지역대학간 비교분석을 하였다. 전처리를 수반하는 시료의 경우에는 높은 값을 기준으로 $\pm(20\% + 2\sigma)$, 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 지역대학의 비교분석 현황을 [표 2-12]에 나타내었고, 분석 결과를 <부록 6>에 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	매월	γ동위원소, ^3H	월 1회
	지표수	연우교	매월	γ동위원소, ^3H	월 1회
	식 수	양지, 자룡리	1,4,7,10월	γ동위원소, ^3H	분기 1회
	지하수	양지, 자룡리	1,4,7,10월	γ동위원소, ^3H	분기 1회
	표층토양	홍농서초교	4,10월	γ동위원소, ^{90}Sr	반기 1회
		자룡리		γ동위원소	
	하천토양	연우교	1,4,7,10월	γ동위원소	분기 1회
	쌀	양 지	11월	γ동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	년 1회
		자룡리		γ동위원소, ^{90}Sr	
	보 리	양 지	6월	γ동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	년 1회
	열 무	목 맥	7월	γ동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	년 1회
		자룡리		γ동위원소, ^{90}Sr	
	배 추	목 맥	11월	γ동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	년 1회
	포 도	홍 농	8월	γ동위원소	년 1회
	육 류	황 곡	5,9월	γ동위원소, ^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	반기 1회
	솔 잎	양 지	3,9월	γ동위원소, ^{90}Sr	반기 1회
		자룡리		γ동위원소	
	쭉	홍농서초교, 자룡리	5,9월	γ동위원소	반기 1회
	우 유	하늬목장	매월	γ동위원소	월 1회
				^{90}Sr , ^3H , ^{14}C	분기 1회
		남양목장	매월	γ동위원소	월 1회

시료명		시료채취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
해 양	해 수	배수구	매주	전β, ^3H	월 1회
				γ동위원소, ^{90}Sr	분기 1회
	해저퇴적물	배수구	4,10월	γ동위원소, ^{90}Sr	반기 1회
	어 류	배수로부근	4,10월	γ동위원소, ^{90}Sr	반기 1회
	패 류	배수로부근	4,10월	γ동위원소, ^{90}Sr	반기 1회
	해조류	배수로부근	4,11월	γ동위원소, ^{90}Sr	반기 1회
	저서생물	목맥	4,10월	γ동위원소	반기 1회

2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비 교정은 분석시료 형태와 동일 또는 유사한 형태의 인증된 표준선원을 사용하여 교정 주기마다 실시하였으며, 측정기기의 점검은 해당계측기 운영절차에 따라 매 점검주기마다 수행하였다. <부록 5>에 환경방사선(능) 조사장비 교정 자료를 수록하였다.

2.3.3.3 대외기관 방사능분석능력시험

방사능 분석기술 및 분석 자료의 신뢰도 향상 등 품질관리 목적으로 한국원자력 안전기술원(KINS)이 주관하는 방사능 분석능력시험에 용역기관과 함께 참여하였으며, 분석핵종은 ^{90}Sr , 전베타, 삼중수소, 감마핵종이다. 평가결과 한빛본부 및 조선대학교 모두 적합(Acceptable) 판정을 받았다.

2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회 고시 제2017-17호 제8조(환경조사 자료의 처리) 및 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 제5장(자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다. <부록 2>에 2019년 환경방사능 분석 자료와 함께 전베타, 삼중수소, ^{90}Sr , ^{137}Cs 등의 최근 5년간 평상변동범위(2014~2018년)를 수록하여 비교하였으며, 그 외 인공감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 관리하였다.

2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 수행하고 있다.

제 3 장 주민피폭선량 평가

3.1 개 요

2019년 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 V2.1)”로, 기체 배출물로 인한 선량 계산코드(GAS)와 액체 배출물로 인한 선량 계산코드(LIQ), 대기확산인자 계산코드(XQDQWQ2)로 구성되어 있다.

3.2 방사성물질의 배출

3.2.1 배출기준

기체, 액체상태 폐기물 배출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조의 제2항 규정에 의한 “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 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 방 출 물	감마선에 의한 공기 흡수선량	0.1 mGy/yr	
	베타선에 의한 공기 흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부 등가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, ^3H , ^{14}C 및 방사성 옥소에 의한 장기등가선량	0.15 mSv/yr	

3.2.2 배출량

3.2.2.1 기체 방사성물질 배출량

2019년도 기체 방사성물질의 배출량은 15.9 TBq (1 TBq=10¹² Bq)이며, 삼중수소가 98.32 %, 탄소가 1.58 %, 불활성기체가 0.1 %를 차지하였다. 배출량은 아래 [표3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출물의 양

(기간 : 19.01.01 ~ '19.12.31)

구분		배출량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계	핵종별	전체
삼중수소(³ H)		4.84E+00	6.34E+00	1.03E+00	1.07E+00	1.06E+00	1.28E+00	1.56E+01	100	98.32
탄소(¹⁴ C)		9.75E-02	3.24E-02	1.10E-02	1.09E-02	2.10E-02	7.86E-02	2.51E-01	100	1.58
불활성기체	⁴¹ Ar	2.72E-04	2.19E-03	-	-	8.14E-03	4.76E-03	1.54E-02	100	0.1
	소계	2.72E-04	2.19E-03	-	-	8.14E-03	4.76E-03	1.54E-02	100	0.1
미립자	⁵⁸ Co	-	-	-	-	-	1.54E-09	1.54E-09	100	<0.01
	소계	-	-	-	-	-	1.54E-09	1.54E-09	100	
총계		4.94E+00	6.37E+00	1.04E+00	1.08E+00	1.09E+00	1.36E+00	1.59E+01	100	

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기(이하 동일)

3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

2019년도 액체 방사성물질 배출량은 18.4 TBq 이었고, 저에너지 베타 방출체인 삼중수소가 대부분이었다. 배출량은 아래 [표3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출물의 양

(기간 : '19.01.01 ~ '19.12.31)

구 분		배 출 량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계	핵종별	전체
삼중수소(³ H)		2.92E+00	2.88E+00	2.09E+00	2.09E+00	4.23E+00	4.23E+00	1.84E+01	100	100
미 립 자	⁵⁸ Co	-	-	-	-	6.79E-05	7.10E-05	1.39E-04	79.89	<0.01
	⁶⁰ Co	-	-	-	-	1.16E-06	1.35E-06	2.51E-06	1.44	
	⁹⁵ Nb	-	-	-	-	-	7.66E-08	7.66E-08	0.04	
	¹²⁴ Sb	-	-	-	-	9.63E-06	9.63E-06	1.93E-05	11.09	
	¹²⁵ Sb	-	-	-	-	6.56E-06	6.56E-06	1.31E-05	7.53	
	소 계	-	-	-	-	8.53E-05	8.86E-05	1.74E-04	100	
총 계		2.92E+00	2.88E+00	2.09E+00	2.09E+00	4.23E+00	4.23E+00	1.84E+01	100	

주) 표안의 “-”는 LLD 미만임을 표기

3.2.3 희석수 유량

2019년도 액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

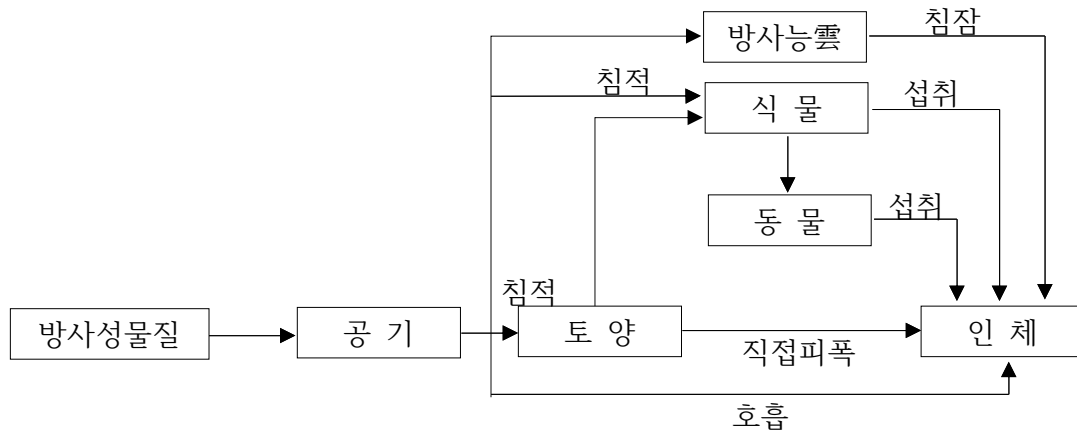
(기간 : '19.01.01 ~ '19.12.31)

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
유량률(m^3/sec)	9.97E+01	1.01E+02	6.14E+01	6.14E+01	9.44E+01	9.59E+01

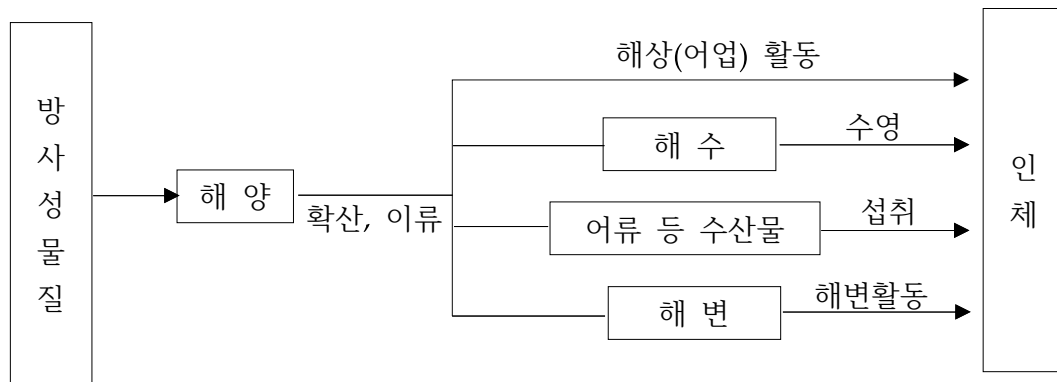
3.3 예상 주민피폭선량 계산

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 부지기상 및 대기확산

2019년도 기체 방사성물질의 대기확산을 평가하기 위하여 기상자료를 분석한 결과 대기안정도는 E등급(약한안정)이 가장 우세하였고, 최대발생풍향은 NE방위였다. 대기안정도 등급별 분포도와 16방위별 풍향 분포도는 [표 3-5-1]과 [표 3-6]에, 인구밀집지역을 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	12.1	2.4	3.0	21.6	44.8	11.5	4.5

[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	3.9	3.9	3.9	4.0	3.8	2.1	1.5

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

(단위 : %)

방위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
풍향분포도	3.0	13.1	14.8	10.5	4.5	2.6	2.4	2.5
방위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
풍향분포도	4.2	5.7	5.0	4.3	5.3	8.6	7.3	4.1

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

구분	1호기			2호기			3호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)
(X/Q)	SSW	700	9.231E-06	SSW	875	6.227E-06	SW	1168	5.221E-06
(X/Q) ^D	SSW	700	9.210E-06	SSW	875	6.209E-06	SW	1168	5.203E-06
(X/Q) ^{DD}	SSW	700	8.494E-06	SSW	875	5.652E-06	SW	1168	4.657E-06
(D/Q)	SSW	700	3.296E-08	SSW	875	2.306E-08	ESE	795	1.949E-08
구분	4호기			5호기			6호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)
(X/Q)	ESE	700	5.053E-06	ESE	560	7.527E-06	ESE	560	7.527E-06
(X/Q) ^D	ESE	700	5.040E-06	ESE	560	7.511E-06	ESE	560	7.511E-06
(X/Q) ^{DD}	ESE	700	4.649E-06	ESE	560	7.010E-06	ESE	560	7.010E-06
(D/Q)	ESE	700	2.374E-08	ESE	560	3.339E-08	ESE	560	3.339E-08

주) X / Q : 붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

X / QD : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자

X / QDD : 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

D / Q : 지표면 침적인자

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

(단위 : sec/m³)

연 도	'10		'11	
방위	W		W	
대기확산인자	8.716E-06(1~4호기)		9.445E-06(1~4호기)	
	1.294E-05(5~6호기)		1.403E-05(5~6호기)	

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

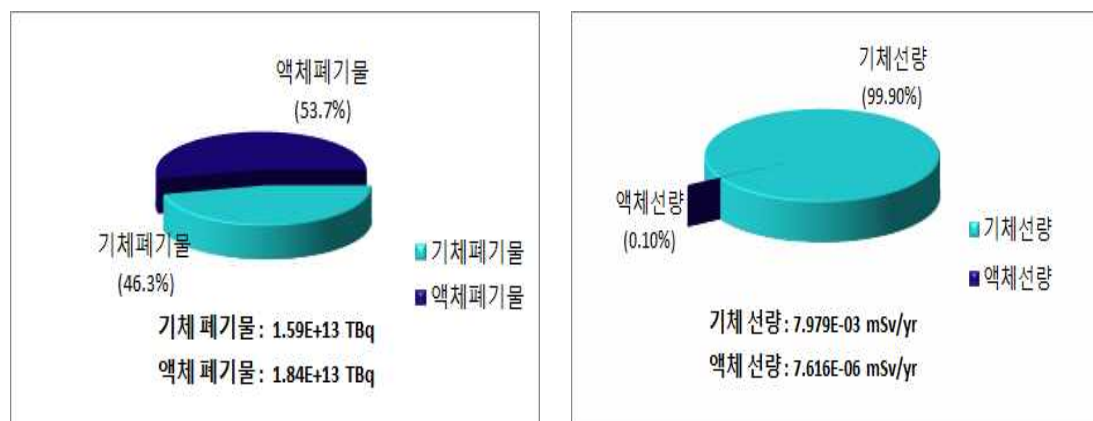
연 도	'17					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	NNE	NNE	ESE	NNE
대기확산인자	6.577E-06	4.436E-06	4.310E-06	4.240E-06	6.143E-06	1.123E-05

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

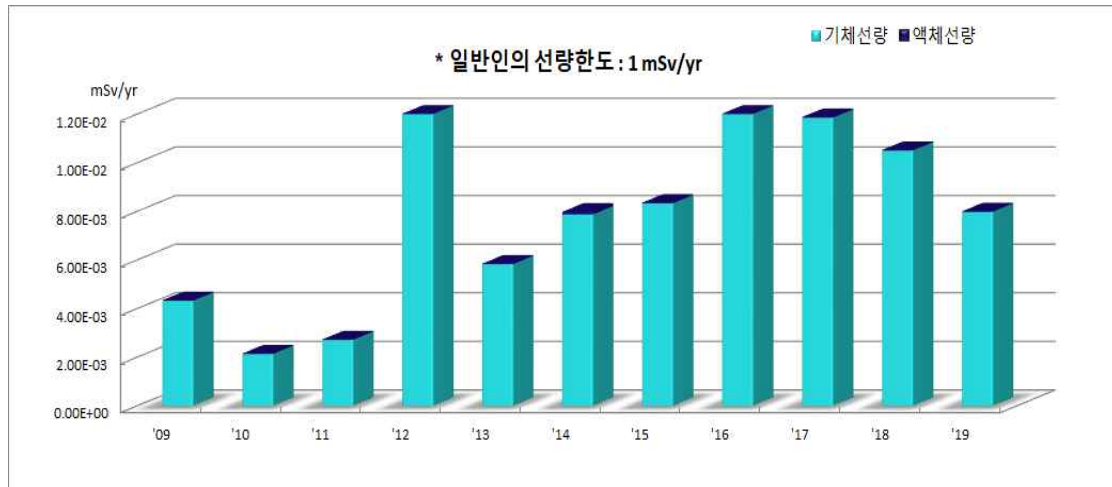
연 도	'19					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방위	SSW	SSW	SW	ESE	ESE	ESE
대기확산인자	9.231E-06	6.227E-06	5.221E-06	5.053E-06	7.527E-06	7.527E-06

3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2019년도 한빛원자력발전소 운영 중 배출된 기체 및 액체 방사성 폐기물 양에 근거하여 제한구역 경계에서의 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과 0.007986 mSv/yr(최대연령군 1세 기준)로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1.0 mSv/yr의 0.799 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv/yr의 3.19 %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 신체부위별, 경로별, 연령별, 핵종별 선량값을 나타냈다.



<그림 3-3> 폐기물 배출량 및 예상주민피폭선량(1세 기준)



<그림 3-4> 연도별 예상 주민피폭선량(최대연령군)

3.4.1 기체 방사성물질 배출물에 의한 선량

기체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 $7.979\text{E-}03 \text{ mSv/yr}$ (최대연령군 1세 기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 곡물섭취(75.70%)로, [표 3-14]경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)에 평가결과를 정리하였다

3.4.2 액체 방사성물질 배출물에 의한 선량

액체 배출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 $7.616\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ (최대연령군 1세 기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 어류(48.37%), 해조류(28.86%) 및 연체류(20.92%)로, [표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)에 평가결과를 정리하였다.

[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	4.620E-08	<0.01	2.460E-07	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	1.310E-07	<0.01	6.970E-07	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	1.009E-07	<0.01	5.379E-07	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1.659E-07	<0.01	8.848E-07	<0.01
인체장기 등가선량 (최대연령군)	0.15	5.898E-03	3.93	1.509E-03	1.01
		위(1세)		위(1세)	
최대평가지점 (방위,거리)		SSW, 700 m		SSW, 875 m	

부위	설계 기준	3호기		4호기	
		선 량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
인체장기 등가선량 (최대연령군)	0.15	4.617E-04	0.31	3.835E-04	0.26
		위(1세)		위(1세)	
최대평가지점 (방위,거리)		SW, 1168 m		ESE, 700 m	

부위	설계 기준	5호기		6호기	
		선 량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	1.130E-06	<0.01	6.610E-07	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	3.200E-06	<0.01	1.870E-06	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	2.472E-06	<0.01	1.446E-06	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	4.067E-06	<0.01	2.378E-06	<0.01
인체장기 등가선량 (최대연령군)	0.15	7.259E-04	0.48	3.539E-03	2.36
		위(1세)		위(1세)	
최대평가지점 (방위,거리)		ESE, 560 m		ESE, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출물에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr·man]

부위	설계기준	1호기			2호기			3호기		
		선량	%	최대 피폭 연령군	선량	%	최대 피폭 연령군	선량	%	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	8.245E-07	<0.01	성인	8.027E-07	<0.01	성인	9.582E-07	<0.01	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	8.245E-07	<0.01	성인	8.027E-07	<0.01	성인	9.582E-07	<0.01	성인
		기타장기			기타장기			기타장기		

부위	설계기준	4호기			5호기			6호기		
		선량	%	최대피폭연령군	선량	%	최대피폭연령군	선량	%	최대피폭연령군
유효선량	0.03	9.582E-07	<0.01	성인	2.286E-06	0.01	성인	2.316E-06	0.01	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	9.582E-07	<0.01	성인	7.844E-06	0.01	1세	8.128E-06	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	기체	액체	계	
유효선량	0.25	SW	19	7.979E-03	7.616E-06	7.986E-03	3.19
갑상선	0.75	SW	19	7.979E-03	5.959E-06	7.985E-03	1.06

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

- 지점명 : 성산리 (ENE, 1 km)
- 유효선량 : 7.306E-03 mSv/yr·man (제한치 대비 2.92 %)
- 갑상선 : 7.304E-03 mSv/yr·man (제한치 대비 0.97 %)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	위	대장(하부)	골표면	피부	뇌	유방	갑상선
PLUME	3.589E-06	3.349E-06	3.144E-06	5.307E-06	5.902E-06	4.016E-06	4.184E-06	3.810E-06
GROUND	2.939E-10	2.758E-10	2.815E-10	4.194E-10	3.622E-10	2.742E-10	3.024E-10	3.005E-10
호 흡	8.298E-04	8.298E-04	8.298E-04	8.298E-04	8.298E-04	8.298E-04	8.298E-04	8.298E-04
곡 식	6.040E-03	7.488E-03	6.402E-03	6.040E-03	6.040E-03	6.040E-03	6.040E-03	6.040E-03
과 일	7.000E-04	8.441E-04	7.361E-04	7.000E-04	7.000E-04	7.000E-04	7.000E-04	7.000E-04
김장채소	8.011E-05	9.470E-05	8.375E-05	8.011E-05	8.011E-05	8.011E-05	8.011E-05	8.011E-05
엽채류	3.253E-04	3.846E-04	3.402E-04	3.253E-04	3.253E-04	3.253E-04	3.253E-04	3.253E-04
우 유	2.175E-07	2.702E-07	2.307E-07	2.175E-07	2.175E-07	2.175E-07	2.175E-07	2.175E-07
소고기	1.275E-13	1.078E-13	4.496E-13	7.668E-14	5.901E-14	6.343E-14	5.901E-14	7.226E-14
돼지고기	7.194E-15	7.571E-15	1.612E-14	5.821E-15	5.343E-15	5.463E-15	5.343E-15	5.701E-15
닭고기	3.445E-15	4.252E-15	3.827E-15	3.417E-15	3.407E-15	3.409E-15	3.407E-15	3.414E-15
합 계	7.979E-03	9.645E-03	8.396E-03	7.981E-03	7.981E-03	7.979E-03	7.979E-03	7.979E-03

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	유효선량	대장(하부)	대장(상부)	소장	난소	간	골표면	자궁
해변활동	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
수영	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Boating	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
어류	3.684E-06	5.103E-06	4.184E-06	3.753E-06	3.737E-06	3.626E-06	3.586E-06	3.608E-06
연채류	1.593E-06	4.509E-06	2.679E-06	1.837E-06	1.855E-06	1.610E-06	1.133E-06	1.496E-06
갑각류	1.421E-07	4.022E-07	2.389E-07	1.638E-07	1.655E-07	1.436E-07	1.011E-07	1.335E-07
해조류	2.198E-06	8.862E-06	4.391E-06	2.324E-06	2.140E-06	1.788E-06	2.311E-06	1.736E-06
합계	7.616E-06	1.888E-05	1.149E-05	8.078E-06	7.898E-06	7.168E-06	7.131E-06	6.975E-06

주) 액체유출물에 대한 희석인자 : 1.10E+01

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량 (기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	3.589E-06	0.06	3.589E-06	0.06	3.589E-06	0.05
GROUND	2.939E-10	<0.01	2.939E-10	<0.01	2.939E-10	<0.01
호흡	9.208E-04	15.01	9.830E-04	16.74	1.161E-03	16.84
곡식	4.138E-03	67.47	4.131E-03	70.36	4.715E-03	68.41
과일	3.211E-04	5.24	2.062E-04	3.51	4.239E-04	6.15
김장채소	2.676E-04	4.36	1.856E-04	3.16	1.939E-04	2.81
엽채류	4.818E-04	7.86	3.624E-04	6.17	3.949E-04	5.73
우유	2.631E-08	<0.01	5.439E-08	<0.01	8.234E-08	<0.01
소고기	6.118E-14	<0.01	6.351E-14	<0.01	1.013E-13	<0.01
돼지고기	1.619E-14	<0.01	2.497E-14	<0.01	2.227E-14	<0.01
닭고기	2.581E-15	<0.01	3.700E-15	<0.01	3.811E-15	<0.01
합계	6.133E-03	100	5.872E-03	100	6.892E-03	100
구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	3.589E-06	0.05	3.589E-06	0.04	3.589E-06	0.13
GROUND	2.939E-10	<0.01	2.939E-10	<0.01	2.939E-10	<0.01
호흡	1.436E-03	20.21	8.298E-04	10.4	6.192E-04	21.71
곡식	4.711E-03	66.31	6.040E-03	75.7	1.810E-03	63.47
과일	4.639E-04	6.53	7.000E-04	8.77	3.218E-04	11.28
김장채소	1.394E-04	1.96	8.011E-05	1.00	4.126E-06	0.14
엽채류	3.502E-04	4.93	3.253E-04	4.08	9.270E-05	3.25
우유	1.143E-07	<0.01	2.175E-07	<0.01	2.125E-07	0.01
소고기	8.472E-14	<0.01	1.275E-13	<0.01	6.711E-14	<0.01
돼지고기	1.566E-14	<0.01	7.194E-15	<0.01	4.971E-15	<0.01
닭고기	3.565E-15	<0.01	3.445E-15	<0.01	1.541E-15	<0.01
합계	7.104E-03	100	7.979E-03	100	2.852E-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	3.267E-07	4.01	4.010E-08	0.72	6.416E-08	1.05
	수영	3.442E-10	<0.01	3.956E-10	0.01	3.660E-10	0.01
	Boating	1.555E-09	0.02	7.122E-11	<0.01	7.913E-11	<0.01
수산 물 섭취	어류	3.669E-06	45.04	1.847E-06	33.35	1.692E-06	27.62
	연체류	1.634E-06	20.06	1.366E-06	24.66	1.916E-06	31.28
	갑각류	1.208E-06	14.83	1.455E-06	26.28	1.627E-06	26.56
	해조류	1.306E-06	16.03	8.292E-07	14.97	8.264E-07	13.49
합계		8.146E-06	100	5.538E-06	100	6.126E-06	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상 활동	해변활동	1.750E-08	0.25	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	수영	4.352E-10	0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	Boating	1.979E-11	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
수산 물 섭취	어류	2.089E-06	29.52	3.684E-06	48.37	1.346E-06	29.51
	연체류	2.042E-06	28.85	1.593E-06	20.92	5.073E-07	11.12
	갑각류	1.742E-06	24.61	1.421E-07	1.87	0.000E+00	<0.01
	해조류	1.187E-06	16.77	2.198E-06	28.86	2.710E-06	59.39
합 계		7.078E-06	100	7.616E-06	100.01	4.563E-06	100.01

주) 액체유출물에 대한 희석인자 : 1.10E+01

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량 (기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	6.133E-03	5.872E-03	6.893E-03	7.104E-03	7.979E-03	2.852E-03
위	6.544E-03	6.341E-03	7.490E-03	8.155E-03	9.645E-03	3.867E-03
대장(하부)	6.297E-03	6.028E-03	7.158E-03	7.629E-03	8.396E-03	3.142E-03
대장(상부)	6.133E-03	5.872E-03	6.892E-03	7.104E-03	7.978E-03	2.851E-03
피부	6.053E-03	5.796E-03	6.762E-03	6.949E-03	7.981E-03	2.709E-03
골표면	6.052E-03	5.796E-03	6.762E-03	6.948E-03	7.981E-03	2.709E-03
뇌	6.051E-03	5.795E-03	6.761E-03	6.947E-03	7.979E-03	2.708E-03
유방	6.051E-03	5.795E-03	6.761E-03	6.947E-03	7.979E-03	2.708E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량 (액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	8.146E-06	5.538E-06	6.126E-06	7.078E-06	7.616E-06	4.563E-06
대장(하부)	1.629E-05	1.123E-05	1.398E-05	1.753E-05	1.888E-05	1.226E-05
대장(상부)	1.112E-05	7.668E-06	9.083E-06	1.073E-05	1.149E-05	7.096E-06
소장	8.803E-06	5.980E-06	6.763E-06	7.854E-06	8.078E-06	4.632E-06
난소	8.740E-06	6.220E-06	6.823E-06	7.732E-06	7.898E-06	4.358E-06
골표면	7.688E-06	4.985E-06	5.272E-06	6.208E-06	7.131E-06	5.364E-06
자궁	7.634E-06	5.272E-06	5.755E-06	6.593E-06	6.975E-06	3.953E-06
방광	7.414E-06	5.001E-06	5.454E-06	6.243E-06	6.482E-06	3.666E-06

[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(%)
^3H	1.310E-03	16.41	4.953E-06	65.03	1.315E-03	16.46
^{14}C	6.666E-03	83.54	0.000E+00	<0.01	6.666E-03	83.46
^{41}Ar	3.589E-06	0.04	0.000E+00	<0.01	3.589E-06	0.04
^{58}Co	3.219E-10	<0.01	1.797E-06	23.6	1.797E-06	0.02
^{60}Co	0.000E+00	<0.01	1.968E-07	2.58	1.968E-07	<0.01
^{95}Nb	0.000E+00	<0.01	2.713E-08	0.36	2.713E-08	<0.01
^{124}Sb	0.000E+00	<0.01	5.084E-07	6.68	5.084E-07	0.01
^{125}Sb	0.000E+00	<0.01	1.336E-07	1.75	1.336E-07	<0.01
합 계	7.979E-03	100	7.616E-06	100	7.986E-03	100

제 4 장 종합평가 및 결론

한빛원자력본부는 원자력안전위원회 고시 제2017-17호 ‘원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정’을 근거로 작성한 환경방사선조사계획서에 따라 2019년도 한빛본부 주변지역과 발전소로부터 16 km 이상 떨어진 비교지점에서 공간감마선량을 및 공간집적선량을 측정하였으며, 육·해상에서 20여 종의 환경시료를 주기적으로 채취하여 ^{14}C , 감마동위원소, 전베타, 삼중수소 및 ^{90}Sr 방사능을 분석하였다.

공간감마선량을 및 공간집적선량을 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타 방사능은 평상변동범위와 유사하였고, 삼중수소는 빗물에서 최대 37.6 Bq/L까지 검출되었으나 평상변동범위 수준이었다.

2019년도 공기, 빗물, 지표수 및 해조류 등의 감마 시료 분석 결과는 평상변동범위와 유사하게 나타났다. 또한 토양, 해수, 해저퇴적물, 어류, 패류 등 일부 시료에서 ^{137}Cs 및 ^{90}Sr 이 미량 검출되었으나 이들은 과거 대기권 핵실험과 체르노빌 원전사고 등의 영향으로 전 세계 및 우리나라 전역에서 검출되고 있는 수준이었다.

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

2019년도 발전소에서 배출되는 기체 및 액체 방사성물질로 인해 한빛원전 주변에 거주하는 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서 0.007986 mSv로서 일반인에 대한 연간 선량한도인 1 mSv의 0.799 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv의 3.19 % 수준으로 평가되었다.

결론적으로 2019년도 한빛본부 운영으로 인한 부지주변 주민 및 환경에 미치는 방사선 환경영향은 아주 작은 수준임을 확인하였다.

부 록

1. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2019년도 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

부록 1. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약

시 료 명 (측정단위)		분석항목 및 (분석건수)* ¹	부지주변평균* ² (범위)* ³	비교지점 평균* ² (범위)* ³	최 대 지 점	
					지점명 (거리, 방위)	평균* ² (범위)* ³
환경방사선 감시기* ⁵ (μSv/h)* ⁶		공간선량률 (연속)	0.106(연속) (0.0785~0.179)	0.123(연속) (0.108~0.178)	나산마을 (10.1km, NE)	0.125(연속) (0.111~0.159)
TLD* ⁵ (μGy/분기)		공간집적선량 (128)	196(120/120) (145~271)	208(8/8) (199~218)	길릉리 (9.2km, S)	261(4/4) (249~271)
공 기 중	(Bq/m ^l)	³ H (36)	0.213(22/24) (<0.00954~0.549)	0.0147(3/12) (<0.00235~0.0486)	본부후문 (0.6km, SSW)	0.368(12/12) (0.161~0.549)
	(Bq/g-C)	¹⁴ C (36)	0.255(24/24) (0.191~0.336)	0.216(12/12) (0.183~0.247)	본부후문 (0.6km, SSW)	0.282(12/12) (0.211~0.336)
	(mBq/m ³)	전베타 (530)	1.18(424/424) (0.220~2.71)	1.18(106/106) (0.219~2.70)	홍농사택 (3.8km, ESE)	1.22(53/53) (0.248~2.49)
		⁶⁰ Co (120)	<0.0211(0/96)	<0.0205(0/24)	-	-
		¹³¹ I (530)	<0.354(0/424)	<0.392(0/106)	-	-
		¹⁰⁶ Ru (120)	<0.197(0/96)	<0.203(0/24)	-	-
		¹³⁴ Cs (120)	<0.0209(0/96)	<0.0216(0/24)	-	-
		¹³⁷ Cs (120)	<0.0181(0/96)	<0.0213(0/24)	-	-
		¹⁴⁴ Ce (120)	<0.108(0/96)	<0.120(0/24)	-	-
⁷ Be (120)	5.70(96/96) (2.46~8.29)	5.68(24/24) (2.89~8.10)	본부후문 (0.6km, SSW)	5.88(12/12) (2.76~8.10)		
빛 물 (Bq/L)	전베타 (48)	0.110(29/36) (<0.00747~0.334)	0.0415(8/12) (<0.00782~0.166)	전망대 (0.4km, NNE)	0.210(12/12) (0.0720~0.334)	
	³ H (72)	5.80(28/60) (<0.522~37.6)	<1.83(0/12)	전망대 (0.4km, NNE)	18.4(12/12) (4.45~37.6)	
	⁶⁰ Co (72)	<0.00197(0/60)	<0.00492(0/12)	-	-	
	¹³¹ I (72)	<0.00279(0/60)	<0.00712(0/12)	-	-	
	¹³⁴ Cs (72)	<0.00274(0/60)	<0.00440(0/12)	-	-	
	¹³⁷ Cs (72)	<0.00258(0/60)	<0.00504(0/12)	-	-	
지표수 (Bq/L)	³ H (36)	1.58(3/24) (<0.541~2.95)	<1.82(0/12)	연우교 (3.8km, SSE)	1.58(3/24) (<0.541~2.95)	
	⁶⁰ Co (36)	<0.00267(0/24)	<0.00449(0/12)	-	-	
	¹³¹ I (36)	0.00770(2/24) (<0.00363~0.0233)	<0.00611(0/12)	연우교 (3.8km, SSE)	0.00770(2/24) (<0.00363~0.0233)	
	¹³⁴ Cs (36)	<0.00257(0/24)	<0.00437(0/12)	-	-	
	¹³⁷ Cs (36)	<0.00286(0/24)	<0.00468(0/12)	-	-	
식 수* ⁷ (Bq/L)	³ H (21)	<0.567(0/17)	<2.00(0/4)	-	-	
	⁶⁰ Co (21)	<0.00256(0/17)	<0.00548(0/4)	-	-	
	¹³¹ I (21)	<0.00391(0/17)	<0.00738(0/4)	-	-	
	¹³⁴ Cs (21)	<0.00412(0/17)	<0.00466(0/4)	-	-	
	¹³⁷ Cs (21)	<0.00304(0/17)	<0.00486(0/4)	-	-	
지하수* ⁷ (Bq/L)	³ H (18)	<0.564(0/14)	<1.96(0/4)	-	-	
	⁶⁰ Co (18)	<0.00298(0/14)	<0.00530(0/4)	-	-	
	¹³¹ I (18)	<0.00385(0/14)	<0.00622(0/4)	-	-	
	¹³⁴ Cs (18)	<0.00286(0/14)	<0.00443(0/4)	-	-	
	¹³⁷ Cs (18)	<0.00319(0/14)	<0.00500(0/4)	-	-	

주) *1 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

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

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

*4 : 육상시료(육류, 우유, 포도, 열무, 쌀, 보리, 배추)는 2017년 하반기부터 분석항목에서 ³H, ¹⁴C 추가('17.4)

*5 : EPZ 확대로 ERMS 11개소 추가지정('18.3)/TLD 12개소 추가지정('19.4)

*6 : ERMS 선량률 단위표기 변경(μR/h → μSv/h, 연보작성 KINS 협의사항)

*7 : 식수(자룡리)등 9개 신규지점 추가('19.4)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* ¹	부지주변 평균* ² (범위)* ³	비교지점 평균* ² (범위)* ³	최 대 지 점	
				지점명 (거리, 방위)	평균* ² (범위)* ³
표층토양* ⁷ (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn (16)	<0.205(0/14)	<0.287(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co (16)	<0.248(0/14)	<0.405(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co (16)	<0.311(0/14)	<0.416(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru (16)	<2.17(0/14)	<3.11(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs (16)	<0.223(0/14)	<0.327(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs (16)	0.867(12/14) (0.250~2.58)	0.382(1/2) (<0.368~0.396)	주사무실 (1.1km, E)	2.00(2/2) (1.42~2.58)
	¹⁴⁴ Ce (16)	<1.66(0/14)	<2.26(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr (6)	0.593(4/4) (0.456~0.696)	0.726(2/2) (0.614~0.837)	영광 (15.5km, SSE)	0.726(2/2) (0.614~0.837)
하천토양 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn (12)	<0.213(0/8)	<0.287(0/4)	-	-
	⁵⁸ Co (12)	<0.237(0/8)	<0.313(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co (12)	<0.283(0/8)	<0.362(0/4)	-	-
	¹⁰⁶ Ru (12)	<2.12(0/8)	<2.81(0/4)	-	-
	¹³⁴ Cs (12)	<0.218(0/8)	<0.290(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs (12)	1.46(8/8) (0.674~2.82)	1.17(4/4) (0.840~1.63)	연우교 (4.7km, SSE)	1.46(8/8) (0.674~2.82)
	¹⁴⁴ Ce (12)	<1.58(0/8)	<2.18(0/4)	-	-
보 리* ⁴ (Bq/L)	³ H TFWT(3)	<0.689(0/2)	<2.35(0/1)	-	-
	³ H OBT(3)	<0.722(0/2)	<2.27(0/1)	-	-
보 리* ⁴ (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C (Bq/g-C) (3)	0.242(2/2) (0.231~0.253)	0.258(1/1)	장성 (41.6km, ESE)	0.258(1/1)
	⁵⁴ Mn (3)	<0.0695(0/2)	<0.0935(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co (3)	<0.0648(0/2)	<0.0893(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co (3)	<0.0786(0/2)	<0.109(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru (3)	<0.545(0/2)	<0.728(0/1)	-	-
	¹³¹ I (3)	<0.0739(0/2)	<0.142(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs (3)	<0.0815(0/2)	<0.0765(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs (3)	<0.0596(0/2)	<0.0897(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce (3)	<0.398(0/2)	<0.456(0/1)	-	-
쌀* ^{4,7} (Bq/L)	³ H TFWT(3)	<0.624(0/2)	<2.15(0/1)	-	-
	³ H OBT(3)	<0.675(0/2)	<2.22(0/1)	-	-
쌀* ^{4,7} (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C (Bq/g-C) (3)	0.250(2/2) (0.239~0.260)	0.270(1/1)	장성 (41.6km, ESE)	0.270(1/1)
	⁵⁴ Mn (5)	<0.0448(0/4)	<0.0768(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co (5)	<0.0438(0/4)	<0.0716(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co (5)	<0.0521(0/4)	<0.0871(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru (5)	<0.379(0/4)	<0.638(0/1)	-	-
	¹³¹ I (5)	<0.0600(0/4)	<0.124(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs (5)	<0.0576(0/4)	<0.0663(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs (5)	<0.0413(0/4)	<0.0843(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce (5)	<0.304(0/4)	<0.440(0/1)	-	-
쌀* ^{4,7} (Bq/kg-fresh)	⁹⁰ Sr (5)	0.0197(4/4) (0.0137~0.0291)	0.0234(1/1)	양지 (2.9km, NE)	0.0241(2/2) (0.0191~0.0291)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* ¹	부지주변 평균* ² (범위)* ³	비교지점 평균* ² (범위)* ³	최 대 지 점		
				지점명 (거리, 방위)	평균* ² (범위)* ³	
열 무* ^{4,7} (Bq/L)	³ H	TFWT(3)	<0.792(0/2)	<2.47(0/1)	-	-
		OBT (3)	<0.799(0/2)	<2.47(0/1)	-	-
열 무* ^{4,7} (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C (Bq/g-C)	(3)	0.224(2/2) (0.201~0.247)	0.226(1/1)	광주고룡 (40.8km, SE)	0.226(1/1)
	⁵⁴ Mn	(6)	<0.00989(0/5)	<0.0181(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co	(6)	<0.00969(0/5)	<0.0187(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co	(6)	<0.0133(0/5)	<0.0239(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru	(6)	<0.0720(0/5)	<0.140(0/1)	-	-
	¹³¹ I	(6)	<0.00894(0/5)	<0.0256(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs	(6)	<0.00976(0/5)	<0.0137(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs	(6)	<0.00995(0/5)	<0.0166(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce	(6)	<0.0567(0/5)	<0.0953(0/1)	-	-
배 추* ⁴ (Bq/L)	³ H	TFWT(3)	<1.31(0/2)	<2.10(0/1)	-	-
		OBT (3)	<1.30(0/2)	<2.09(0/1)	-	-
배 추* ⁴ (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C (Bq/g-C)	(3)	0.215(2/2) (0.192~0.237)	0.262(1/1)	광주고룡 (40.8km, SE)	0.262(1/1)
	⁵⁴ Mn	(4)	<0.00954(0/3)	<0.0156(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co	(4)	<0.00967(0/3)	<0.0159(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co	(4)	<0.0110(0/3)	<0.0203(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru	(4)	<0.0751(0/3)	<0.117(0/1)	-	-
	¹³¹ I	(4)	<0.0139(0/3)	<0.0198(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs	(4)	<0.00729(0/3)	<0.0113(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs	(4)	<0.00922(0/3)	<0.0148(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce	(4)	<0.0544(0/3)	<0.0650(0/1)	-	-
포 도* ⁴ (Bq/L)	³ H	TFWT(3)	<0.676(0/2)	<2.11(0/1)	-	-
		OBT (3)	<0.675(0/2)	<2.09(0/1)	-	-
포 도* ⁴ (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C (Bq/g-C)	(3)	0.193(2/2) (0.173~0.213)	0.171(1/1)	홍농 (3.6km, ESE)	0.193(2/2) (0.173~0.213)
	⁵⁴ Mn	(3)	<0.0584(0/2)	<0.0624(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co	(3)	<0.0563(0/2)	<0.0631(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co	(3)	<0.0691(0/2)	<0.0721(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru	(3)	<0.491(0/2)	<0.504(0/1)	-	-
	¹³¹ I	(3)	<0.0560(0/2)	<0.0752(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs	(3)	<0.0521(0/2)	<0.0565(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs	(3)	<0.0562(0/2)	<0.0618(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce	(3)	<0.372(0/2)	<0.387(0/1)	-	-

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{*1}	부지주변 평균 ^{*2} (범위) ^{*3}	비교지점 평균 ^{*2} (범위) ^{*3}	최 대 지 점	
				지점명 (거리, 방위)	평균 ^{*2} (범위) ^{*3}
우 유 ^{*4,7} (Bq/L)	³ H TFWT(12)	<0.611(0/8)	<1.95(0/4)	-	-
	³ H OBT(12)	<0.644(0/8)	<1.95(0/4)	-	-
	¹⁴ C (12) (Bq/g-C)	0.235(8/8) (0.202~0.261)	0.248(4/4) (0.219~0.280)	주곡목장 (24.3km, NE)	0.248(4/4) (0.219~0.280)
	¹⁰⁶ Ru (54)	<0.271(0/42)	<0.474(0/12)	-	-
	¹³¹ I (54)	<0.0346(0/42)	<0.0564(0/12)	-	-
	¹³⁴ Cs (54)	<0.0296(0/42)	<0.0481(0/12)	-	-
	¹³⁷ Cs (54)	<0.0333(0/42)	<0.0559(0/12)	-	-
	¹⁴⁴ Ce (54)	<0.250(0/42)	<0.341(0/12)	-	-
육류(닭) ^{*4} (Bq/L)	³ H TFWT(6)	<0.592(0/4)	<2.09(0/2)	-	-
	³ H OBT(6)	<0.675(0/4)	<2.05(0/2)	-	-
육류(닭) ^{*4} (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C (6) (Bq/g-C)	0.239(4/4) (0.202~0.275)	0.257(2/2) (0.249~0.264)	장성 (29.0km, SE)	0.257(2/2) (0.249~0.264)
	⁵⁴ Mn (6)	<0.0380(0/4)	<0.0459(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co (6)	<0.0371(0/4)	<0.0454(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co (6)	<0.0463(0/4)	<0.0576(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru (6)	<0.312(0/4)	<0.389(0/2)	-	-
	¹³¹ I (6)	<0.0356(0/4)	<0.0571(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs (6)	<0.0306(0/4)	<0.0369(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs (6)	<0.0364(0/4)	<0.0458(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce (6)	<0.187(0/4)	<0.229(0/2)	-	-
솔 잎 ^{*7} (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co (14)	<0.0612(0/12)	<0.0812(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru (14)	<0.360(0/12)	<0.581(0/2)	-	-
	¹³¹ I (14)	<0.0493(0/12)	<0.0989(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs (14)	<0.0548(0/12)	<0.0586(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs (14)	<0.0468(0/12)	<0.0691(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce (14)	<0.278(0/12)	<0.372(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr (6)	0.671(4/4) (0.543~0.850)	0.641(2/2) (0.552~0.730)	양지 (3.0km, NE)	0.671(4/4) (0.543~0.850)
쭈 ^{*7} (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co (12)	<0.0450(0/10)	<0.0812(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru (12)	<0.299(0/10)	<0.520(0/2)	-	-
	¹³¹ I (12)	<0.0409(0/10)	<0.0918(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs (12)	<0.0454(0/10)	<0.0505(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs (12)	<0.0359(0/10)	<0.0620(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce (12)	<0.189(0/10)	<0.313(0/2)	-	-

시 료 명 (측정단위)		분석항목 (분석건수)* ¹	부지주변 평균* ² (범위)* ³	비교지점 평균* ² (범위)* ³	최 대 지 점	
					지점명 (거리, 방위)	평균* ² (범위)* ³
해 수	(Bq/L)	전베타 (48)	10.0(36/36) (2.13~13.6)	9.81(12/12) (7.85~10.9)	배수구 (2.3km, NNE)	10.1(24/24) (7.93~13.0)
		³ H (60)	2.01(12/48) (<0.521~7.02)	<1.88(0/12)	목맥 (3.6km, S)	2.16(1/12) (<1.87~<2.52)
	(mBq/L)	⁵⁴ Mn (20)	<0.644(0/16)	<1.16(0/4)	-	-
		⁵⁸ Co (20)	<0.566(0/16)	<1.31(0/4)	-	-
		⁵⁹ Fe (20)	<1.39(0/16)	<2.91(0/4)	-	-
		⁶⁰ Co (20)	<0.625(0/16)	<1.24(0/4)	-	-
		⁶⁵ Zn (20)	<1.27(0/16)	<2.84(0/4)	-	-
		⁹⁵ Zr (20)	<1.33(0/16)	<2.20(0/4)	-	-
		⁹⁵ Nb (20)	<0.815(0/16)	<1.51(0/4)	-	-
		^{110m} Ag (20)	<0.642(0/16)	<1.09(0/4)	-	-
		¹³¹ I (20)	<16.4(0/16)	<25.7(0/4)	-	-
		¹³⁴ Cs (20)	<0.608(0/16)	<1.03(0/4)	-	-
		¹³⁷ Cs (20)	1.42(12/16) (<0.622~2.70)	1.55(3/4) (<1.27~1.74)	목맥 (3.6km, S)	1.66(3/4) (1.04~2.41)
		¹⁴⁰ Ba (20)	<4.48(0/16)	<8.83(0/4)	-	-
		⁹⁰ Sr (12)	1.55(8/8) (1.10~2.13)	1.18(4/4) (0.800~1.79)	배수구 (2.3km, NNE)	1.55(8/8) (1.10~2.13)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		⁵⁴ Mn (10)	<0.212(0/8)	<0.326(0/2)	-	-
		⁵⁸ Co (10)	<0.215(0/8)	<0.392(0/2)	-	-
		⁵⁹ Fe (10)	<0.592(0/8)	<1.10(0/2)	-	-
		⁶⁰ Co (10)	<0.280(0/8)	<0.401(0/2)	-	-
		⁶⁵ Zn (10)	<0.672(0/8)	<0.988(0/2)	-	-
		⁹⁵ Zr (10)	<0.376(0/8)	<0.796(0/2)	-	-
		⁹⁵ Nb (10)	<0.270(0/8)	<0.636(0/2)	-	-
		^{110m} Ag (10)	<0.209(0/8)	<0.375(0/2)	-	-
		¹³⁴ Cs (10)	<0.186(0/8)	<0.301(0/2)	-	-
		¹³⁷ Cs (10)	0.963(8/8) (0.463~2.19)	1.89(2/2) (1.71~2.06)	함평 (34.5km, S)	1.89(2/2) (1.71~2.06)
		¹⁴⁰ Ba (10)	<0.902(0/8)	<3.76(0/2)	-	-
		¹⁴⁴ Ce (10)	<1.40(0/8)	<2.26(0/2)	-	-
		⁹⁰ Sr (6)	0.418(4/4) (0.332~0.509)	0.693(2/2) (0.657~0.729)	함평 (34.5km, S)	0.693(2/2) (0.657~0.729)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* ¹	부지주변 평균* ² (범위)* ³	비교지점 평균* ² (범위)* ³	최 대 지 점	
				지점명 (거리, 방위)	평균* ² (범위)* ³
어 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn (10)	<0.0339(0/8)	<0.0276(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co (10)	<0.0354(0/8)	<0.0291(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co (10)	<0.0414(0/8)	<0.0367(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn (10)	<0.100(0/8)	<0.0879(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr (10)	<0.0589(0/8)	<0.0501(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb (10)	<0.0344(0/8)	<0.0303(0/2)	-	-
	^{110m} Ag (10)	<0.0302(0/8)	<0.0261(0/2)	-	-
	¹³¹ I (10)	<0.0401(0/8)	<0.0466(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs (10)	<0.0283(0/8)	<0.0224(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs (10)	0.0467(2/8) (<0.0256~0.0445)	<0.0314(0/2)	배수로부근 (4.4km, NNE)	0.0363(2/4) (<0.0256~0.0445)
	⁹⁰ Sr (6)	0.0367(4/4) (0.0299~0.0408)	0.0271(2/2) (0.0209~0.0333)	배수로부근 (4.4km, NNE)	0.0367(4/4) (0.0299~0.0408)
패 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn (10)	<0.0298(0/8)	<0.0373(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co (10)	<0.0293(0/8)	<0.0365(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co (10)	<0.0354(0/8)	<0.0476(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn (10)	<0.0873(0/8)	<0.109(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr (10)	<0.0534(0/8)	<0.0638(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb (10)	<0.0308(0/8)	<0.0382(0/2)	-	-
	^{110m} Ag (10)	<0.0253(0/8)	<0.0324(0/2)	-	-
	¹³¹ I (10)	<0.0325(0/8)	<0.0492(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs (10)	<0.0242(0/8)	<0.0286(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs (10)	<0.0309(0/8)	<0.0269(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr (6)	0.0577(4/4) (0.0513~0.0630)	0.0530(2/2) (0.0487~0.0573)	배수로부근 (4.4km, NNE)	0.0577(4/4) (0.0513~0.0630)
해조류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn (10)	<0.0166(0/8)	<0.0256(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co (10)	<0.0198(0/8)	<0.0287(0/2)	-	-
	⁵⁹ Fe (10)	<0.0458(0/8)	<0.0723(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co (10)	<0.0230(0/8)	<0.0342(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn (10)	<0.0485(0/8)	<0.0803(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr (10)	<0.0413(0/8)	<0.0566(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb (10)	<0.0244(0/8)	<0.0334(0/2)	-	-
	^{110m} Ag (10)	<0.0209(0/8)	<0.0261(0/2)	-	-

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* ¹	부지주변 평균* ² (범위)* ³	비교지점 평균* ² (범위)* ³	최 대 지 점	
				지점명 (거리, 방위)	평균* ² (범위)* ³
해조류 (Bq/kg-fresh)	¹³¹ I (10)	<0.0283(0/8)	<0.0465(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs (10)	<0.0201(0/8)	<0.0252(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs (10)	<0.0235(0/8)	<0.0295(0/2)	-	-
	¹⁴⁰ Ba (10)	<0.0954(0/8)	<0.139(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce (10)	<0.116(0/8)	<0.189(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr (6)	0.0794(4/4) (0.0650~0.0987)	0.0849(2/2) (0.0577~0.112)	충이도 (27.9km, SW)	0.0849(2/2) (0.0577~0.112)
저서생물 (계) (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn (8)	<0.0278(0/6)	<0.0410(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co (8)	<0.0297(0/6)	<0.0535(0/2)	-	-
	⁵⁹ Fe (8)	<0.0770(0/6)	<0.134(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co (8)	<0.0404(0/6)	<0.0626(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn (8)	<0.115(0/6)	<0.142(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr (8)	<0.0594(0/6)	<0.104(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb (8)	<0.0323(0/6)	<0.0610(0/2)	-	-
	^{110m} Ag (8)	<0.0404(0/6)	<0.0480(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs (8)	<0.0338(0/6)	<0.0468(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs (8)	<0.0304(0/6)	<0.0546(0/2)	-	-
	¹⁴⁰ Ba (8)	<0.110(0/6)	<0.218(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce (8)	<0.189(0/6)	<0.293(0/2)	-	-

부록 2. 2019년도 환경방사능 조사결과

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 ('14 ~ '18)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수	기 타
본부정문 (ENE, 1.6km)	1월	0.122	0.0857	0.0960 \pm 0.0035	0.103 (0.0856 ~ 0.176)	0	0	0
	2월	0.130	0.0936	0.0972 \pm 0.0027		0	0	0
	3월	0.126	0.0978	0.100 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.139	0.0970	0.100 \pm 0.004		0	0	0
	5월	0.119	0.0968	0.100 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.151	0.0977	0.102 \pm 0.004		0	0	0
	7월	0.129	0.0950	0.100 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.117	0.0967	0.100 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.109	0.0951	0.0987 \pm 0.0019		0	0	0
	10월	0.121	0.0954	0.0998 \pm 0.0023		0	0	0
	11월	0.145	0.0979	0.101 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.116	0.0981	0.101 \pm 0.002		0	0	0
배수로 (NNE, 2.4km)	1월	0.123	0.0972	0.102 \pm 0.002	0.108 (0.0928 ~ 0.191)	0	0	0
	2월	0.137	0.0991	0.103 \pm 0.003		0	0	0
	3월	0.129	0.0992	0.102 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.143	0.0991	0.103 \pm 0.005		0	0	0
	5월	0.125	0.0982	0.102 \pm 0.003		0	0	0
	6월	0.156	0.0989	0.103 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.138	0.0975	0.102 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.121	0.0984	0.102 \pm 0.003		0	0	0
	9월	0.118	0.0974	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.124	0.0963	0.101 \pm 0.003		0	0	0
	11월	0.154	0.0980	0.102 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.124	0.0980	0.105 \pm 0.004		0	0	0
청경사택 (NE, 2.0km)	1월	0.116	0.0898	0.0940 \pm 0.0021	0.100 (0.0863 ~ 0.180)	0	0	0
	2월	0.130	0.0914	0.0943 \pm 0.0028		0	0	0
	3월	0.122	0.0920	0.0945 \pm 0.0021		0	0	0
	4월	0.131	0.0921	0.0951 \pm 0.0042		0	0	0
	5월	0.116	0.0903	0.0948 \pm 0.0026		0	0	0
	6월	0.150	0.0922	0.0957 \pm 0.0045		0	0	0

[표1] 공간감마선량을 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수	기 타
청경사택 (NE, 2.0km)	7월	0.128	0.0899	0.0948 \pm 0.0040	0.100 (0.0863 ~ 0.180)	0	0	0
	8월	0.114	0.0909	0.0947 \pm 0.0027		0	0	0
	9월	0.103	0.0897	0.0936 \pm 0.0019		0	0	0
	10월	0.118	0.0898	0.0943 \pm 0.0026		0	0	0
	11월	0.141	0.0925	0.0959 \pm 0.0036		0	0	0
	12월	0.111	0.0925	0.0955 \pm 0.0020		0	0	0
주사무실 (E, 1.1km)	1월	0.134	0.0973	0.103 \pm 0.003	0.107 (0.0916 ~ 0.194)	0	0	0
	2월	0.148	0.100	0.104 \pm 0.003		0	0	0
	3월	0.136	0.101	0.104 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.145	0.100	0.104 \pm 0.005		0	0	0
	5월	0.126	0.0993	0.103 \pm 0.003		0	0	0
	6월	0.169	0.0996	0.104 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.144	0.0962	0.102 \pm 0.005		0	0	0
	8월	0.124	0.0971	0.102 \pm 0.003		0	0	0
	9월	0.114	0.0967	0.101 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.128	0.0950	0.0995 \pm 0.0034		0	0	0
	11월	0.163	0.0950	0.0991 \pm 0.0044		0	0	0
	12월	0.118	0.0953	0.0987 \pm 0.0025		0	0	0
본부후문 (SSW, 0.6km)	1월	0.119	0.0868	0.0925 \pm 0.0026	0.101 (0.0763 ~ 0.182)	0	0	0
	2월	0.131	0.0888	0.0930 \pm 0.0032		0	0	0
	3월	0.125	0.0902	0.0933 \pm 0.0022		0	0	0
	4월	0.134	0.0899	0.0938 \pm 0.0049		0	0	0
	5월	0.116	0.0895	0.0933 \pm 0.0028		0	0	0
	6월	0.159	0.0909	0.0945 \pm 0.0051		0	0	0
	7월	0.134	0.0887	0.0935 \pm 0.0045		0	0	0
	8월	0.117	0.0897	0.0936 \pm 0.0031		0	0	0
	9월	0.107	0.0889	0.0936 \pm 0.0027		0	0	0
	10월	0.127	0.0911	0.0956 \pm 0.0031		0	0	0
	11월	0.156	0.0931	0.0965 \pm 0.0042		0	0	0
	12월	0.115	0.0930	0.0963 \pm 0.0024		0	0	0

[표1] 공간감마선량을 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수	기 타
홍농서초교 (ENE, 3.0km)	1월	0.120	0.0878	0.0936 \pm 0.0025	0.100 (0.0832 ~ 0.174)	0	0	0
	2월	0.133	0.0910	0.0942 \pm 0.0030		0	0	0
	3월	0.123	0.0916	0.0944 \pm 0.0021		0	0	0
	4월	0.128	0.0918	0.0950 \pm 0.0042		0	0	0
	5월	0.114	0.0890	0.0943 \pm 0.0025		0	0	0
	6월	0.149	0.0903	0.0945 \pm 0.0043		0	0	0
	7월	0.127	0.0882	0.0930 \pm 0.0037		0	0	0
	8월	0.111	0.0888	0.0932 \pm 0.0026		0	0	0
	9월	0.103	0.0886	0.0923 \pm 0.0020		0	0	0
	10월	0.121	0.0902	0.0951 \pm 0.0027		0	0	0
	11월	0.148	0.0927	0.0962 \pm 0.0038		0	0	0
	12월	0.111	0.0922	0.0963 \pm 0.0022		0	0	0
홍농사택 (ESE, 3.8km)	1월	0.119	0.0911	0.0986 \pm 0.0028	0.108 (0.0889 ~ 0.173)	0	0	0
	2월	0.135	0.0968	0.101 \pm 0.005		0	0	0
	3월	0.125	0.0951	0.103 \pm 0.007		0	0	0
	4월	0.132	0.0948	0.0985 \pm 0.0040		0	0	0
	5월	0.119	0.0940	0.0983 \pm 0.0026		0	0	0
	6월	0.159	0.0962	0.0997 \pm 0.0047		0	0	0
	7월	0.133	0.0941	0.0989 \pm 0.0041		0	0	0
	8월	0.122	0.0951	0.0990 \pm 0.0031		0	0	0
	9월	0.107	0.0938	0.0971 \pm 0.0018		0	0	0
	10월	0.121	0.0933	0.0994 \pm 0.0033		0	0	0
	11월	0.155	0.0984	0.103 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.118	0.0992	0.103 \pm 0.002		0	0	0
법 성 (SSE, 5.3km)	1월	0.129	0.0936	0.102 \pm 0.005	0.107 (0.0886 ~ 0.167)	0	0	0
	2월	0.150	0.105	0.108 \pm 0.003		0	0	0
	3월	0.139	0.106	0.108 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.147	0.106	0.109 \pm 0.005		0	0	0
	5월	0.127	0.105	0.109 \pm 0.003		0	0	0
	6월	0.166	0.105	0.110 \pm 0.005		0	0	0

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14 ~ '18)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수	기 타
법 성 (SSE, 5.3km)	7월	0.143	0.105	0.109±0.004	0.107 (0.0886 ~ 0.167)	0	0	0
	8월	0.125	0.106	0.109±0.003		0	0	0
	9월	0.119	0.104	0.108±0.002		0	0	0
	10월	0.134	0.105	0.109±0.003		0	0	0
	11월	0.165	0.103	0.109±0.004		0	0	0
	12월	0.123	0.103	0.109±0.002		0	0	0
영 광 (SSE, 15.3km)	1월	0.139	0.108	0.117±0.005	0.123 (0.105 ~ 0.194)	0	0	0
	2월	0.170	0.118	0.124±0.003		0	0	0
	3월	0.148	0.122	0.124±0.002		0	0	0
	4월	0.159	0.122	0.126±0.004		0	0	0
	5월	0.141	0.120	0.125±0.003		0	0	0
	6월	0.178	0.122	0.126±0.004		0	0	0
	7월	0.160	0.119	0.125±0.004		0	0	0
	8월	0.145	0.121	0.125±0.003		0	0	0
	9월	0.133	0.117	0.123±0.002		0	0	0
	10월	0.156	0.119	0.124±0.003		0	0	0
	11월	0.175	0.121	0.125±0.004		0	0	0
	12월	0.145	0.120	0.124±0.002		0	0	0
고 창 (E, 25.9km)	1월	0.139	0.111	0.117±0.004	0.121 (0.102 ~ 0.177)	0	0	0
	2월	0.160	0.114	0.120±0.003		0	0	0
	3월	0.137	0.117	0.121±0.002		0	0	0
	4월	0.145	0.117	0.121±0.003		0	0	0
	5월	0.137	0.117	0.122±0.002		0	0	0
	6월	0.166	0.119	0.124±0.004		0	0	0
	7월	0.144	0.116	0.122±0.003		0	0	0
	8월	0.139	0.116	0.122±0.003		0	0	0
	9월	0.130	0.115	0.120±0.002		0	0	0
	10월	0.134	0.115	0.121±0.002		0	0	0
	11월	0.156	0.116	0.122±0.003		0	0	0
	12월	0.132	0.115	0.120±0.002		0	0	0

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('17 ~ '18) ^{주1)}	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수 ^{주2)}	기 타
진덕마을 (ENE, 5.1km)	1월	0.115	0.0864	0.0932 \pm 0.0029	0.0953 (0.0842 ~ 0.194)	0	0	0
	2월	0.134	0.0920	0.0949 \pm 0.0028		0	0	0
	3월	0.119	0.0939	0.0956 \pm 0.0017		0	0	0
	4월	0.128	0.0925	0.0960 \pm 0.0037		0	0	0
	5월	0.111	0.0906	0.0950 \pm 0.0022		0	0	0
	6월	0.143	0.0906	0.0951 \pm 0.0038		0	0	0
	7월	0.120	0.0882	0.0935 \pm 0.0035		0	0	0
	8월	0.107	0.0867	0.0933 \pm 0.0026		0	0	0
	9월	0.100	0.0877	0.0925 \pm 0.0019		0	0	0
	10월	0.114	0.0897	0.0938 \pm 0.0023		0	0	0
	11월	0.150	0.0911	0.0948 \pm 0.0039		0	0	0
	12월	0.109	0.0862	0.0931 \pm 0.0028		0	0	0
구 남초교 (SSE, 3.1km)	1월	0.127	0.0965	0.0999 \pm 0.0028	0.108 (0.0984 ~ 0.152)	0	0	0
	2월	0.140	0.0967	0.101 \pm 0.003		0	0	0
	3월	0.134	0.102	0.107 \pm 0.003		0	0	0
	4월	0.142	0.104	0.108 \pm 0.004		0	0	0
	5월	0.125	0.103	0.107 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.164	0.103	0.106 \pm 0.004		0	0	0
	7월	0.136	0.102	0.106 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.123	0.103	0.106 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.119	0.101	0.105 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.128	0.102	0.107 \pm 0.003		0	0	0
	11월	0.157	0.104	0.108 \pm 0.004		1	1	0
	12월	0.126	0.104	0.108 \pm 0.002		0	0	0
목맥마을 (SSE, 4.1km)	1월	0.121	0.0854	0.0916 \pm 0.0030	0.0897 (0.0770 ~ 0.137)	0	0	0
	2월	0.129	0.0810	0.0874 \pm 0.0052		0	0	0
	3월	0.111	0.0816	0.0839 \pm 0.0019		0	0	0
	4월	0.119	0.0810	0.0840 \pm 0.0042		0	0	0
	5월	0.103	0.0801	0.0833 \pm 0.0023		0	0	0
	6월	0.145	0.0805	0.0841 \pm 0.0045		1	1	0

주1) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지정('18.3), 평상변동범위는 설치시점('17.6)부터 적용하여 산출

주2) 강우로 인한 일시적인 선량률 상승(Radon washout 등)

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('17 ~ '18) ^{주1)}	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수 ^{주2)}	기 타
목맥마을 (SSE, 4.1km)	7월	0.114	0.0789	0.0831 \pm 0.0037	0.0897 (0.0770 ~ 0.137)	0	0	0
	8월	0.103	0.0798	0.0826 \pm 0.0025		0	0	0
	9월	0.0923	0.0785	0.0815 \pm 0.0017		0	0	0
	10월	0.107	0.0793	0.0826 \pm 0.0026		0	0	0
	11월	0.134	0.0808	0.0839 \pm 0.0038		0	0	0
	12월	0.0964	0.0809	0.0838 \pm 0.0020		0	0	0
계마리 (SSW, 1.6km)	1월	0.143	0.110	0.117 \pm 0.004	0.128 (0.108 ~ 0.197)	0	0	0
	2월	0.156	0.116	0.119 \pm 0.003		0	0	0
	3월	0.152	0.117	0.119 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.157	0.116	0.120 \pm 0.005		0	0	0
	5월	0.139	0.115	0.119 \pm 0.003		0	0	0
	6월	0.179	0.118	0.122 \pm 0.005		0	0	0
	7월	0.152	0.114	0.121 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.137	0.115	0.120 \pm 0.003		0	0	0
	9월	0.129	0.113	0.117 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.143	0.114	0.119 \pm 0.003		0	0	0
	11월	0.179	0.116	0.120 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.137	0.116	0.119 \pm 0.002		0	0	0
장호보건소 (NE, 7.3km)	1월	0.134	0.104	0.111 \pm 0.003	0.110 (0.101 ~ 0.151)	0	0	0
	2월	0.135	0.109	0.113 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.135	0.110	0.112 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.145	0.109	0.112 \pm 0.004		0	0	0
	5월	0.124	0.106	0.110 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.145	0.105	0.109 \pm 0.003		0	0	0
	7월	0.136	0.103	0.108 \pm 0.003		0	0	0
	8월	0.125	0.103	0.107 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.117	0.104	0.108 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.128	0.106	0.110 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.154	0.108	0.112 \pm 0.003		1	1	0
	12월	0.126	0.109	0.112 \pm 0.002		0	0	0

주1) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지정('18.3), 평상변동범위는 설치시점('17.6)부터 적용하여 산출

주2) 강우로 인한 일시적인 선량률 상승(Radon washout 등)

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('17 ~ '18) ^{주1)}	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수	기 타
나산마을 (NE, 10.1km)	1월	0.143	0.111	0.123 \pm 0.006	0.120 (0.107 ~ 0.155)	0	0	0
	2월	0.148	0.122	0.127 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.146	0.124	0.127 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.152	0.121	0.125 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.138	0.122	0.125 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.159	0.123	0.126 \pm 0.003		0	0	0
	7월	0.147	0.123	0.126 \pm 0.003		0	0	0
	8월	0.137	0.122	0.125 \pm 0.001		0	0	0
	9월	0.133	0.122	0.125 \pm 0.001		0	0	0
	10월	0.140	0.121	0.125 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.158	0.122	0.126 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.137	0.119	0.125 \pm 0.003		0	0	0
상하면 사무소 (ENE, 8.1km)	1월	0.139	0.115	0.123 \pm 0.004	0.124 (0.113 ~ 0.167)	0	0	0
	2월	0.152	0.122	0.126 \pm 0.002		0	0	0
	3월	0.146	0.122	0.126 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.153	0.122	0.125 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.141	0.121	0.124 \pm 0.002		0	0	0
	6월	0.165	0.120	0.125 \pm 0.003		0	0	0
	7월	0.145	0.119	0.123 \pm 0.003		0	0	0
	8월	0.135	0.119	0.123 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.130	0.119	0.122 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.138	0.120	0.124 \pm 0.002		0	0	0
	11월	0.163	0.122	0.125 \pm 0.003		0	0	0
	12월	0.137	0.122	0.125 \pm 0.002		0	0	0
용대마을 (ENE, 6.7km)	1월	0.127	0.0929	0.107 \pm 0.007	0.108 (0.0905 ~ 0.156)	0	0	0
	2월	0.142	0.107	0.112 \pm 0.003		0	0	0
	3월	0.134	0.109	0.113 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.134	0.107	0.112 \pm 0.003		0	0	0
	5월	0.123	0.102	0.107 \pm 0.003		0	0	0
	6월	0.144	0.102	0.105 \pm 0.003		0	0	0

주1) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지정('18.3), 평상변동범위는 설치시점('17.6)부터 적용하여 산출

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('17 ~ '18) ^{주1)}	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수 ^{주2)}	기 타
용대마을 (ENE, 6.7km)	7월	0.130	0.0997	0.105±0.003	0.108 (0.0905 ~ 0.156)	0	0	0
	8월	0.117	0.100	0.104±0.002		0	0	0
	9월	0.117	0.101	0.104±0.002		0	0	0
	10월	0.130	0.103	0.108±0.003		0	0	0
	11월	0.143	0.104	0.109±0.003		0	0	0
	12월	0.124	0.103	0.111±0.004		0	0	0
공음면 사무소 (ESE, 9.8km)	1월	0.130	0.112	0.118±0.002	0.121 (0.110 ~ 0.151)	0	0	0
	2월	0.139	0.116	0.119±0.003		0	0	0
	3월	0.145	0.123	0.125±0.002		0	0	0
	4월	0.151	0.123	0.126±0.003		0	0	0
	5월	0.140	0.123	0.126±0.002		0	0	0
	6월	0.170	0.124	0.128±0.003		1	1	0
	7월	0.147	0.122	0.127±0.003		0	0	0
	8월	0.138	0.122	0.126±0.002		0	0	0
	9월	0.134	0.121	0.125±0.002		0	0	0
	10월	0.142	0.122	0.125±0.002		0	0	0
	11월	0.160	0.122	0.126±0.003		1	1	0
	12월	0.135	0.122	0.125±0.002		0	0	0
석장경로당 (SE, 7.0km)	1월	0.130	0.105	0.113±0.003	0.115 (0.102 ~ 0.163)	0	0	0
	2월	0.146	0.111	0.114±0.002		0	0	0
	3월	0.144	0.111	0.114±0.002		0	0	0
	4월	0.143	0.112	0.115±0.004		0	0	0
	5월	0.132	0.111	0.115±0.002		0	0	0
	6월	0.160	0.113	0.116±0.004		0	0	0
	7월	0.143	0.111	0.115±0.004		0	0	0
	8월	0.129	0.112	0.115±0.002		0	0	0
	9월	0.125	0.111	0.114±0.002		0	0	0
	10월	0.138	0.111	0.115±0.002		0	0	0
	11월	0.154	0.111	0.115±0.003		0	0	0
	12월	0.127	0.111	0.114±0.002		0	0	0

주1) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지정('18.3), 평상변동범위는 설치시점('17.6)부터 적용하여 산출

주2) 강우로 인한 일시적인 선량률 상승(Radon washout 등)

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : $\mu\text{Sv/h}$)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최대치	최소치	일간평균	평상변동범위 ('17 ~ '18) ^{주1)}	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수 ^{주2)}	기 타
모래미 (S, 5.8km)	1월	0.136	0.105	0.111 \pm 0.003	0.115 (0.103 ~ 0.168)	0	0	0
	2월	0.152	0.110	0.113 \pm 0.003		0	0	0
	3월	0.138	0.111	0.114 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.148	0.111	0.114 \pm 0.004		0	0	0
	5월	0.133	0.110	0.114 \pm 0.003		0	0	0
	6월	0.173	0.112	0.116 \pm 0.004		1	1	0
	7월	0.146	0.110	0.115 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.131	0.111	0.114 \pm 0.003		0	0	0
	9월	0.122	0.108	0.112 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.139	0.108	0.113 \pm 0.003		0	0	0
	11월	0.157	0.110	0.114 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.126	0.110	0.113 \pm 0.002		0	0	0
해수온천 (SSW, 6.3km)	1월	0.130	0.0960	0.103 \pm 0.004	0.108 (0.0929 ~ 0.154)	0	0	0
	2월	0.143	0.103	0.106 \pm 0.003		0	0	0
	3월	0.138	0.104	0.106 \pm 0.002		0	0	0
	4월	0.145	0.103	0.107 \pm 0.005		0	0	0
	5월	0.127	0.103	0.107 \pm 0.003		0	0	0
	6월	0.164	0.104	0.109 \pm 0.004		1	1	0
	7월	0.141	0.102	0.107 \pm 0.004		0	0	0
	8월	0.125	0.103	0.107 \pm 0.002		0	0	0
	9월	0.116	0.102	0.105 \pm 0.002		0	0	0
	10월	0.131	0.100	0.105 \pm 0.003		0	0	0
	11월	0.149	0.101	0.105 \pm 0.004		0	0	0
	12월	0.118	0.101	0.104 \pm 0.002		0	0	0

주1) EPZ 확대로 ERMS 12개소 추가지정('18.3), 평상변동범위는 설치시점('17.6)부터 적용하여 산출

주2) 강우로 인한 일시적인 선량률 상승(Radon washout 등)

[표2] 공간 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 ('14 ~ '18)	
	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 \pm 3	214 \pm 8	195 \pm 1	207 \pm 9	827	208(185 ~ 246)	1040
	본부정문	ENE	1.6	181 \pm 3	184 \pm 6	176 \pm 6	179 \pm 5	720	180(160 ~ 213)	900
	정 수 장	NE	1.4	167 \pm 5	170 \pm 2	160 \pm 2	166 \pm 2	663	166(146 ~ 203)	830
	배 수 구	NE	1.8	193 \pm 2	194 \pm 3	182 \pm 8	188 \pm 4	757	188(170 ~ 222)	940
	주사무실	E	1.1	189 \pm 7	193 \pm 1	178 \pm 10	188 \pm 3	747	187(166 ~ 216)	935
	배 수 로	NNE	2.4	185 \pm 2	189 \pm 5	174 \pm 3	181 \pm 5	729	182(158 ~ 213)	910
	본부후문	SSW	0.6	180 \pm 5	179 \pm 5	170 \pm 2	181 \pm 3	710	180(161 ~ 209)	900
	평 균			187	189	176	184	-	184(146 ~ 246)	-
부 지 외 부	우 봉	SE	3.6	192 \pm 6	191 \pm 3	181 \pm 8	190 \pm 2	754	189(170 ~ 225)	945
	하 삼	ENE	4.0	186 \pm 5	187 \pm 2	177 \pm 4	185 \pm 5	735	182(144 ~ 215)	910
	홍농사택	ESE	3.8	202 \pm 4	200 \pm 1	192 \pm 3	195 \pm 5	789	196(175 ~ 225)	980
	목 맥	S	3.4	210 \pm 7	209 \pm 8	202 \pm 3	204 \pm 5	825	203(181 ~ 239)	1015
	자 갈 금	SSE	4.8	199 \pm 2	208 \pm 4	190 \pm 2	198 \pm 2	795	190(163 ~ 228)	950
	상 석	ESE	4.7	215 \pm 9	222 \pm 2	208 \pm 2	211 \pm 2	856	222(188 ~ 300)	1110
	구 시 포	NNE	5.1	225 \pm 5	226 \pm 1	212 \pm 4	218 \pm 1	881	219(193 ~ 258)	1095
	대 치 미	S	5.2	186 \pm 4	183 \pm 4	173 \pm 3	178 \pm 7	720	181(161 ~ 217)	905
	동명초교	E	6.0	209 \pm 4	216 \pm 9	198 \pm 6	207 \pm 7	830	207(180 ~ 247)	1035
	석남초교	NE	5.9	213 \pm 4	189 \pm 5	169 \pm 1	182 \pm 6	753	206(182 ~ 242)	1030
	덕 룡 리	SSW	8.5	210 \pm 8	214 \pm 2	195 \pm 3	205 \pm 2	824	206(184 ~ 232)	1030
	용 현	SE	7.6	222 \pm 4	224 \pm 2	209 \pm 12	215 \pm 1	870	215(192 ~ 254)	1075
	상 하 면	ENE	8.7	256 \pm 3	257 \pm 4	235 \pm 8	248 \pm 3	996	246(213 ~ 278)	1230
	신 산 동	SE	9.8	235 \pm 1	229 \pm 6	219 \pm 15	221 \pm 4	904	220(197 ~ 262)	1100
	나성초교	NE	9.3	217 \pm 7	220 \pm 4	200 \pm 9	206 \pm 3	843	209(188 ~ 240)	1045
	길 룡 리	S	9.2	264 \pm 3	271 \pm 9	249 \pm 3	258 \pm 8	1042	257(229 ~ 294)	1285
	입 정 리	SSE	8.8	199 \pm 3	201 \pm 2	184 \pm 1	189 \pm 2	773	193(171 ~ 228)	965

[표2] 공간 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	평상변동범위 ('14 ~'18)	
	지점명	방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집적치
부 지 외 부	계 마 리 ^{주)}	SSW	1.6	-	-	172±4	189±2	361	180(161~209)	-
	장호보건소 ^{주)}	NE	7.3	-	-	166±7	180±2	346	206(182~242)	-
	공음면사무소 ^{주)}	ESE	9.8	-	-	180±5	194±1	374	222(188~300)	-
	법 성 ^{주)}	SSE	5.3	-	-	145±3	153±2	298	193(171~228)	-
	홍농읍사무소 ^{주)}	ESE	3.5	-	-	164±1	177±6	341	222(188~300)	-
	진덕마을 ^{주)}	ENE	5.1	-	-	147±2	157±4	304	246(213~278)	-
	용대마을 ^{주)}	ENE	6.7	-	-	164±3	181±3	345	246(213~278)	-
	나산마을 ^{주)}	NE	10.1	-	-	180±2	200±6	380	209(188~240)	-
	상하면사무소 ^{주)}	ENE	8.1	-	-	180±2	191±1	371	246(213~278)	-
	석장경로당 ^{주)}	SE	7.0	-	-	171±2	189±3	360	215(192~254)	-
	모래미 ^{주)}	S	5.8	-	-	174±5	205±6	379	181(161~217)	-
	해수온천 ^{주)}	SSW	6.3	-	-	158±0	186±5	344	206(184~232)	-
	평 균			214	215	186	197	-	208(144~300)	-
비교 지점	영 광	SSE	15.3	215±3	218±4	199±4	205±2	837	209(188 ~ 248)	1045
	고 창	E	25.9	210±3	215±3	199±3	203±4	827	205(184 ~ 238)	1025
	평 균			213	217	199	204	-	207(184~248)	-
전 체 평 균				207	208	185	195	-	202(144~300)	-

주) EPZ 확대로 TLD 12개소 추가지정(*19.4), 평상변동범위는 인근 지역의 평상변동범위 준용

[표3] 공기 방사능 분석결과

[단위 : 감마·전베타: ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon, ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 1/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0222					<0.0295				<0.0296				<0.0203
		¹³⁷ Cs	<0.0224					<0.0347				<0.0354				<0.0198
		⁶⁰ Co	<0.0279					<0.0420				<0.0373				<0.0268
		¹⁰⁶ Ru	<0.202					<0.265				<0.256				<0.204
		¹⁴⁴ Ce	<0.126					<0.141				<0.130				<0.101
		⁷ Be	6.65±0.21					7.05±0.38				6.24±0.21				5.22(1.99~8.10)
	전 베타	1.14±0.04	1.91±0.05	2.45±0.05	1.74±0.04	1.82±0.04	2.00±0.04	1.61±0.04	1.70±0.05	1.55±0.04	2.29±0.05	1.80±0.04	1.20±0.04	1.30±0.04	1.34(0.220~2.96)	
	¹³¹ I	<0.432	<0.555	<0.443	<0.439	<0.440	<0.458	<0.526	<0.456	<0.466	<0.458	<0.455	<0.506	<0.463	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0220					<0.0284				<0.0294				<0.0203
		¹³⁷ Cs	<0.0244					<0.0330				<0.0321				<0.0233
		⁶⁰ Co	<0.0317					<0.0358				<0.0395				<0.0239
		¹⁰⁶ Ru	<0.206					<0.275				<0.285				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.108					<0.141				<0.134				<0.103
		⁷ Be	6.47±0.21					7.20±0.38				5.98±0.35				5.34(1.81~8.26)
	전 베타	1.14±0.03	1.99±0.05	2.47±0.05	1.63±0.04	1.65±0.04	1.85±0.04	1.78±0.05	1.85±0.05	1.63±0.04	2.23±0.05	1.61±0.04	0.906±0.031	1.20±0.04	1.34(0.210~3.27)	
	¹³¹ I	<0.438	<0.470	<0.488	<0.509	<0.409	<0.472	<0.557	<0.522	<0.452	<0.533	<0.425	<0.539	<0.451	<0.345	
청경사택 (NE, 2.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0218					<0.0283				<0.0286				<0.0205
		¹³⁷ Cs	<0.0250					<0.0345				<0.0315				<0.0217
		⁶⁰ Co	<0.0317					<0.0378				<0.0415				<0.0266
		¹⁰⁶ Ru	<0.210					<0.275				<0.268				<0.201
		¹⁴⁴ Ce	<0.112					<0.141				<0.142				<0.104
		⁷ Be	6.36±0.20					7.10±0.23				6.02±0.21				5.09(1.93~7.76)
	¹⁴ C	0.240±0.004 [0.0488±0.0009] ^{주)}					0.269±0.005 [0.0548±0.0009] ^{주)}				0.211±0.004 [0.0431±0.0009] ^{주)}				0.255(0.116 ~ 0.381)	
	전 베타	1.15±0.04	1.87±0.05	2.40±0.05	1.73±0.04	1.84±0.04	1.95±0.04	1.74±0.05	1.74±0.04	1.62±0.04	2.23±0.05	1.73±0.04	1.24±0.04	1.07±0.03	1.34(0.210~2.89)	
	¹³¹ I	<0.494	<0.480	<0.473	<0.415	<0.371	<0.443	<0.565	<0.502	<0.467	<0.495	<0.435	<0.498	<0.481	<0.389	
	³ H	0.0164±0.0031					0.0380±0.0035				0.0598±0.0061				0.0729(<0.00564 ~ 0.166)	

주) ^{14}C 란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon, ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 1/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
주사무실 (E, 1.1km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0224					<0.0283				<0.0319				<0.0213
		¹³⁷ Cs	<0.0242					<0.0345				<0.0324				<0.0238
		⁶⁰ Co	<0.0298					<0.0424				<0.0406				<0.0275
		¹⁰⁶ Ru	<0.206					<0.275				<0.292				<0.204
		¹⁴⁴ Ce	<0.111					<0.138				<0.175				<0.105
		⁷ Be	6.43±0.34					7.10±0.23				6.45±0.22				5.11(1.85~7.59)
	전 베타	1.22±0.04	1.87±0.05	2.53±0.05	1.79±0.04	1.82±0.04	1.93±0.04	1.78±0.05	1.74±0.05	1.64±0.04	2.71±0.05	1.76±0.04	1.14±0.03	1.27±0.06	1.30(0.180~2.77)	
	¹³¹ I	<0.429	<0.564	<0.512	<0.487	<0.447	<0.440	<0.573	<0.484	<0.551	<0.496	<0.474	<0.601	<0.959	<0.404	
본부후문 (SSW, 0.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0223					<0.0285				<0.0291				<0.0209
		¹³⁷ Cs	<0.0250					<0.0343				<0.0299				<0.0225
		⁶⁰ Co	<0.0321					<0.0426				<0.0418				<0.0284
		¹⁰⁶ Ru	<0.203					<0.266				<0.280				<0.210
		¹⁴⁴ Ce	<0.111					<0.142				<0.160				<0.109
		⁷ Be	6.64±0.30					7.53±0.41				6.40±0.37				5.31(1.88~7.94)
	¹⁴ C	0.293±0.004 [0.0605±0.0009] ^{주)}					0.319±0.005 [0.0659±0.0011] ^{주)}				0.320±0.005 [0.0660±0.0010] ^{주)}				0.345(0.160 ~ 0.554)	
	전 베타	1.21±0.04	1.93±0.05	2.50±0.05	1.60±0.04	1.91±0.04	1.91±0.04	1.75±0.05	1.70±0.05	1.74±0.04	2.09±0.05	1.79±0.04	0.921±0.032	1.15±0.04	1.29(0.220~2.84)	
	¹³¹ I	<0.483	<0.551	<0.464	<0.504	<0.481	<0.471	<0.594	<0.536	<0.488	<0.559	<0.480	<0.592	<0.510	<0.402	
	³ H	0.431±0.010					0.299±0.008				0.465±0.013				0.462(<0.00689 ~ 0.833)	
홍 농 서초교 (ENE, 3.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0225					<0.0270				<0.0276				<0.0212
		¹³⁷ Cs	<0.0253					<0.0308				<0.0293				<0.0219
		⁶⁰ Co	<0.0320					<0.0441				<0.0363				<0.0270
		¹⁰⁶ Ru	<0.219					<0.284				<0.282				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.111					<0.157				<0.155				<0.114
		⁷ Be	6.60±0.33					7.53±0.24				6.64±0.22				5.17(1.96~7.75)
	전 베타	0.958±0.034	1.95±0.05	2.49±0.05	1.77±0.04	1.98±0.04	2.03±0.04	1.68±0.05	1.74±0.04	1.78±0.04	2.48±0.05	1.84±0.05	0.887±0.031	1.37±0.04	1.35(0.230~2.98)	
	¹³¹ I	<0.354	<0.466	<0.478	<0.446	<0.411	<0.428	<0.568	<0.536	<0.444	<0.478	<0.463	<0.563	<0.396	<0.371	

주) ^{14}C 란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 1/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
홍농사택 (ESE, 3.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0220					<0.0290				<0.0264				<0.0201
		¹³⁷ Cs	<0.0236					<0.0316				<0.0301				<0.0230
		⁶⁰ Co	<0.0315					<0.0409				<0.0391				<0.0282
		¹⁰⁶ Ru	<0.201					<0.292				<0.269				<0.198
		¹⁴⁴ Ce	<0.130					<0.166				<0.159				<0.103
		⁷ Be	6.61±0.22					7.08±0.23				6.28±0.36				4.99(1.85~7.88)
	전 베타	1.22±0.03	1.96±0.05	2.31±0.05	1.90±0.04	1.86±0.04	2.04±0.04	1.94±0.05	1.59±0.05	1.74±0.04	2.49±0.06	1.86±0.04	1.12±0.04	1.37±0.04	1.31(0.240~2.76)	
	¹³¹ I	<0.424	<0.501	<0.483	<0.456	<0.416	<0.445	<0.432	<0.522	<0.455	<0.489	<0.468	<0.506	<0.483	<0.324	
법 성 (SSE, 6.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0228					<0.0282				<0.0644				<0.0194
		¹³⁷ Cs	<0.0241					<0.0318				<0.0456				<0.0237
		⁶⁰ Co	<0.0320					<0.0410				<0.0365				<0.0273
		¹⁰⁶ Ru	<0.208					<0.269				<0.401				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.126					<0.160				<0.272				<0.0953
		⁷ Be	5.99±0.33					7.43±0.37				7.31±0.47				5.10(1.81~8.05)
	전 베타	1.18±0.04	1.82±0.05	2.55±0.05	1.69±0.04	1.92±0.04	2.06±0.04	1.76±0.04	1.85±0.05	1.70±0.04	2.49±0.05	1.92±0.04	1.17±0.04	1.30±0.04	1.31(0.180~2.80)	
	¹³¹ I	<0.491	<0.561	<0.451	<0.488	<0.399	<0.444	<0.524	<0.507	<0.505	<0.519	<0.471	<0.533	<0.437	<0.384	
영 광 (SSE, 15.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0223					<0.0290				<0.0686				<0.0195
		¹³⁷ Cs	<0.0229					<0.0300				<0.0472				<0.0241
		⁶⁰ Co	<0.0289					<0.0423				<0.0555				<0.0263
		¹⁰⁶ Ru	<0.206					<0.273				<0.379				<0.198
		¹⁴⁴ Ce	<0.131					<0.161				<0.278				<0.100
		⁷ Be	6.39±0.30					7.30±0.24				6.75±0.45				4.94(1.93~7.92)
	¹⁴ C	0.223±0.004 [0.0508±0.0009] ^{주)}					0.225±0.005 [0.0514±0.0010] ^{주)}				0.228±0.004 [0.0369±0.0007] ^{주)}				0.237(0.129 ~ 0.296)	
	전 베타	1.23±0.03	1.92±0.05	2.40±0.05	1.95±0.05	1.61±0.04	2.04±0.04	1.64±0.04	1.95±0.05	1.70±0.04	2.70±0.06	1.96±0.05	1.44±0.04	1.42±0.04	1.35(0.230~2.74)	
	¹³¹ I	<0.442	<0.450	<0.474	<0.398	<0.424	<0.432	<0.572	<0.509	<0.539	<0.601	<0.498	<0.549	<0.498	<0.384	
	³ H	<0.00253					<0.00235				<0.00465				0.0194(<0.00502 ~ 0.0424)	

주) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 1/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
고 창 (E, 25.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0216					<0.0277				<0.0641				<0.0204
		¹³⁷ Cs	<0.0213					<0.0308				<0.0407				<0.0227
		⁶⁰ Co	<0.0329					<0.0405				<0.0619				<0.0246
		¹⁰⁶ Ru	<0.206					<0.284				<0.345				<0.205
		¹⁴⁴ Ce	<0.128					<0.161				<0.257				<0.0992
		⁷ Be	6.09±0.33					7.12±0.40				7.56±0.54				4.98(1.57~7.47)
	전 베타	1.30±0.04	1.94±0.05	2.12±0.05	1.68±0.04	1.89±0.04	1.89±0.04	1.81±0.05	1.92±0.05	1.63±0.04	2.56±0.05	1.78±0.05	1.16±0.04	1.20±0.04	1.29(0.220~2.66)	
	¹³¹ I	<0.527	<0.507	<0.478	<0.468	<0.392	<0.424	<0.581	<0.496	<0.519	<0.551	<0.493	<0.457	<0.454	<0.374	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		4월					5월				6월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0222					<0.0277				<0.0269				<0.0203
		¹³⁷ Cs	<0.0236					<0.0324				<0.0283				<0.0198
		⁶⁰ Co	<0.0332					<0.0362				<0.0350				<0.0268
		¹⁰⁶ Ru	<0.212					<0.256				<0.272				<0.204
		¹⁴⁴ Ce	<0.128					<0.140				<0.136				<0.101
		⁷ Be	6.02±0.29					7.41±0.40				5.01±0.19				5.22(1.99~8.10)
	전 베타	1.34±0.04	1.39±0.04	0.977±0.033	1.26±0.04	0.551±0.027	1.02±0.03	0.870±0.031	0.841±0.021	1.02±0.02	1.13±0.02	0.624±0.019	0.823±0.022	0.936±0.023	1.34(0.220~2.96)	
	¹³¹ I	<0.490	<0.538	<0.486	<0.556	<0.505	<0.403	<0.417	<0.454	<0.419	<0.445	<0.459	<0.467	<0.440	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0231					<0.0264				<0.0279				<0.0203
		¹³⁷ Cs	<0.0249					<0.0293				<0.0294				<0.0233
		⁶⁰ Co	<0.0344					<0.0367				<0.0350				<0.0239
		¹⁰⁶ Ru	<0.210					<0.255				<0.278				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.128					<0.141				<0.137				<0.103
		⁷ Be	6.11±0.32					7.12±0.24				4.67±0.18				5.34(1.81~8.26)
	전 베타	1.17±0.04	1.36±0.04	1.00±0.03	1.41±0.04	0.623±0.029	1.08±0.03	1.08±0.03	0.679±0.020	0.962±0.023	1.01±0.02	0.575±0.019	0.797±0.021	0.912±0.022	1.34(0.210~3.27)	
	¹³¹ I	<0.466	<0.505	<0.473	<0.556	<0.502	<0.417	<0.391	<0.414	<0.464	<0.460	<0.382	<0.460	<0.438	<0.345	
청경사택 (NE, 2.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0217					<0.0292				<0.0282				<0.0205
		¹³⁷ Cs	<0.0238					<0.0293				<0.0288				<0.0217
		⁶⁰ Co	<0.0273					<0.0341				<0.0313				<0.0266
		¹⁰⁶ Ru	<0.212					<0.272				<0.263				<0.201
		¹⁴⁴ Ce	<0.125					<0.146				<0.145				<0.104
		⁷ Be	6.12±0.32					6.94±0.38				4.80±0.35				5.09(1.93~7.76)
	¹⁴ C	0.207±0.005 [0.0417±0.0010] ^{주)}					0.239±0.004 [0.0483±0.0009] ^{주)}				0.234±0.004 [0.0462±0.0009] ^{주)}				0.255(0.116 ~ 0.381)	
	전 베타	1.35±0.04	1.30±0.04	1.04±0.03	1.30±0.04	0.586±0.027	0.986±0.033	1.09±0.03	0.769±0.021	0.935±0.023	1.10±0.02	0.509±0.018	0.802±0.021	0.980±0.023	1.34(0.210~2.89)	
	¹³¹ I	<0.500	<0.505	<0.503	<0.529	<0.488	<0.422	<0.450	<0.439	<0.431	<0.518	<0.462	<0.423	<0.479	<0.389	
	³ H	0.0560±0.0062					0.0525±0.0084				0.129±0.012				0.0729(<0.00564 ~ 0.166)	

주) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		4월					5월				6월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
주사무실 (E, 1.1km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0226					<0.0281				<0.0286				<0.0213
		¹³⁷ Cs	<0.0241					<0.0298				<0.0320				<0.0238
		⁶⁰ Co	<0.0294					<0.0339				<0.0371				<0.0275
		¹⁰⁶ Ru	<0.202					<0.290				<0.274				<0.204
		¹⁴⁴ Ce	<0.121					<0.148				<0.140				<0.105
		⁷ Be	6.46±0.30					7.39±0.25				4.71±0.18				5.11(1.85~7.59)
	전 베타	1.40±0.04	1.26±0.04	1.06±0.03	1.24±0.04	0.660±0.028	1.02±0.03	0.982±0.033	0.760±0.021	0.946±0.023	1.08±0.02	0.632±0.019	0.785±0.021	0.915±0.022	1.30(0.180~2.77)	
	¹³¹ I	<0.500	<0.533	<0.524	<0.506	<0.494	<0.425	<0.556	<0.524	<0.504	<0.513	<0.439	<0.494	<0.517	<0.404	
본부후문 (SSW, 0.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0209					<0.0279				<0.0276				<0.0209
		¹³⁷ Cs	<0.0231					<0.0328				<0.0313				<0.0225
		⁶⁰ Co	<0.0332					<0.0347				<0.0337				<0.0284
		¹⁰⁶ Ru	<0.217					<0.257				<0.265				<0.210
		¹⁴⁴ Ce	<0.129					<0.146				<0.139				<0.109
		⁷ Be	6.07±0.20					7.37±0.25				5.11±0.34				5.31(1.88~7.94)
	¹⁴ C	0.260±0.005 [0.0527±0.0010] ^{주)}					0.281±0.005 [0.0571±0.0010] ^{주)}				0.296±0.005 [0.0591±0.0010] ^{주)}				0.345(0.160 ~ 0.554)	
	전 베타	1.16±0.04	1.21±0.04	0.979±0.033	1.19±0.03	0.666±0.028	0.999±0.036	1.14±0.04	0.718±0.020	1.01±0.02	1.07±0.02	0.626±0.019	0.676±0.020	0.872±0.022	1.29(0.220~2.84)	
	¹³¹ I	<0.531	<0.493	<0.539	<0.560	<0.507	<0.489	<0.530	<0.456	<0.468	<0.515	<0.499	<0.477	<0.523	<0.402	
³ H	0.287±0.011					0.393±0.015				0.375±0.018				0.462(<0.00689 ~ 0.833)		
홍 농 서초교 (ENE, 3.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0221					<0.0464				<0.0263				<0.0212
		¹³⁷ Cs	<0.0243					<0.0304				<0.0342				<0.0219
		⁶⁰ Co	<0.0318					<0.0254				<0.0312				<0.0270
		¹⁰⁶ Ru	<0.223					<0.270				<0.280				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.124					<0.183				<0.177				<0.114
		⁷ Be	6.14±0.35					7.44±0.41				4.81±0.31				5.17(1.96~7.75)
	전 베타	1.14±0.03	1.31±0.04	0.922±0.033	1.26±0.04	0.630±0.028	1.09±0.03	1.17±0.03	0.810±0.021	1.05±0.02	0.869±0.022	0.591±0.019	0.607±0.019	0.968±0.023	1.35(0.230~2.98)	
	¹³¹ I	<0.459	<0.487	<0.470	<0.488	<0.412	<0.433	<0.458	<0.501	<0.391	<0.521	<0.462	<0.509	<0.481	<0.371	

주) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타·¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		4월					5월				6월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
홍농사택 (ESE, 3.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0215					<0.0386				<0.0245				<0.0201
		¹³⁷ Cs	<0.0245					<0.0338				<0.0330				<0.0230
		⁶⁰ Co	<0.0337					<0.0362				<0.0316				<0.0282
		¹⁰⁶ Ru	<0.215					<0.263				<0.238				<0.198
		¹⁴⁴ Ce	<0.129					<0.184				<0.176				<0.103
		⁷ Be	6.22±0.36					7.56±0.38				5.57±0.32				4.99(1.85~7.88)
	전 베타	1.38±0.04	1.31±0.04	1.00±0.03	1.20±0.04	0.679±0.029	0.952±0.031	1.09±0.03	0.827±0.021	1.03±0.02	1.13±0.02	0.707±0.02	0.824±0.022	0.985±0.023	1.31(0.240~2.76)	
	¹³¹ I	<0.434	<0.435	<0.438	<0.460	<0.386	<0.461	<0.590	<0.520	<0.529	<0.506	<0.537	<0.509	<0.454	<0.324	
법 성 (SSE, 6.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0516					<0.0426				<0.0436				<0.0194
		¹³⁷ Cs	<0.0404					<0.0333				<0.0287				<0.0237
		⁶⁰ Co	<0.0474					<0.0377				<0.0314				<0.0273
		¹⁰⁶ Ru	<0.419					<0.293				<0.238				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.232					<0.182				<0.166				<0.0953
		⁷ Be	6.66±0.45					7.05±0.37				5.60±0.37				5.10(1.81~8.05)
	전 베타	1.30±0.04	0.952±0.034	0.963±0.032	1.44±0.04	0.707±0.029	0.996±0.033	1.03±0.03	0.761±0.02	1.03±0.02	1.06±0.02	0.564±0.019	0.801±0.021	0.857±0.022	1.31(0.180~2.80)	
	¹³¹ I	<0.423	<0.454	<0.458	<0.420	<0.496	<0.465	<0.440	<0.542	<0.516	<0.546	<0.486	<0.401	<0.498	<0.384	
영 광 (SSE, 15.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0549					<0.0367				<0.0406				<0.0195
		¹³⁷ Cs	<0.0421					<0.0302				<0.0293				<0.0241
		⁶⁰ Co	<0.0500					<0.0205				<0.0377				<0.0263
		¹⁰⁶ Ru	<0.367					<0.242				<0.293				<0.198
		¹⁴⁴ Ce	<0.224					<0.153				<0.170				<0.100
		⁷ Be	6.59±0.41					8.10±0.36				4.88±0.27				4.94(1.93~7.92)
	¹⁴ C	0.218±0.005 [0.0462±0.0010] ^{주)}					0.214±0.004 [0.0452±0.0009] ^{주)}				0.218±0.004 [0.0457±0.0009] ^{주)}				0.237(0.129 ~ 0.296)	
	전 베타	1.27±0.04	1.43±0.04	0.940±0.030	1.50±0.04	0.645±0.030	1.08±0.03	1.19±0.04	0.759±0.021	1.01±0.02	1.11±0.02	0.654±0.020	0.627±0.019	1.01±0.02	1.35(0.230~2.74)	
	¹³¹ I	<0.492	<0.506	<0.512	<0.496	<0.434	<0.456	<0.505	<0.488	<0.516	<0.571	<0.512	<0.472	<0.561	<0.384	
	³ H	<0.00404					<0.00620				0.0268±0.0081				0.0194(<0.00502 ~ 0.0424)	

주) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기													평상변동범위 ('14 ~ '18)	
		4월					5월				6월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
고 창 (E, 25.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0676					<0.0385				<0.0403				<0.0204
		¹³⁷ Cs	<0.0453					<0.0273				<0.0310				<0.0227
		⁶⁰ Co	<0.0412					<0.0272				<0.0328				<0.0246
		¹⁰⁶ Ru	<0.453					<0.218				<0.243				<0.205
		¹⁴⁴ Ce	<0.240					<0.161				<0.154				<0.0992
		⁷ Be	5.72±0.51					7.35±0.33				5.20±0.29				4.98(1.57~7.47)
	전 베타	1.31±0.04	1.11±0.04	0.960±0.030	1.04±0.03	0.663±0.028	1.02±0.03	1.13±0.03	0.725±0.020	1.04±0.02	1.08±0.02	0.619±0.019	0.794±0.021	0.851±0.022	1.29(0.220~2.66)	
	¹³¹ I	<0.563	<0.473	<0.474	<0.451	<0.505	<0.542	<0.551	<0.541	<0.465	<0.497	<0.550	<0.525	<0.563	<0.374	

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 3/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0231					<0.0282				<0.0320				<0.0203
		¹³⁷ Cs	<0.0245					<0.0290				<0.0363				<0.0198
		⁶⁰ Co	<0.0316					<0.0368				<0.0400				<0.0268
		¹⁰⁶ Ru	<0.221					<0.256				<0.298				<0.204
		¹⁴⁴ Ce	<0.114					<0.141				<0.156				<0.101
		⁷ Be	2.78±0.12					2.81±0.26				3.70±0.17				5.22(1.99~8.10)
	전 베타	0.644±0.019	1.21±0.03	0.695±0.020	0.579±0.019	0.433±0.017	0.476±0.018	0.473±0.017	0.920±0.023	1.13±0.03	0.824±0.023	0.243±0.015	0.761±0.022	0.897±0.023	1.34(0.220~2.96)	
	¹³¹ I	<0.465	<0.424	<0.434	<0.474	<0.422	<0.455	<0.468	<0.400	<0.393	<0.422	<0.431	<0.456	<0.479	<0.361	
배수로 (NNE, 2.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0230					<0.0261				<0.0310				<0.0203
		¹³⁷ Cs	<0.0232					<0.0278				<0.0352				<0.0233
		⁶⁰ Co	<0.0266					<0.0383				<0.0420				<0.0239
		¹⁰⁶ Ru	<0.205					<0.271				<0.308				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.110					<0.137				<0.151				<0.103
		⁷ Be	2.95±0.22					2.62±0.12				3.76±0.17				5.34(1.81~8.26)
	전 베타	0.599±0.019	1.00±0.02	0.760±0.021	0.468±0.017	0.440±0.017	0.366±0.016	0.439±0.017	0.781±0.022	1.00±0.02	0.690±0.021	0.223±0.015	0.804±0.022	0.775±0.022	1.34(0.210~3.27)	
	¹³¹ I	<0.467	<0.455	<0.433	<0.442	<0.493	<0.509	<0.502	<0.490	<0.432	<0.463	<0.446	<0.459	<0.467	<0.345	
청경사택 (NE, 2.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0231					<0.0262				<0.0317				<0.0205
		¹³⁷ Cs	<0.0248					<0.0312				<0.0359				<0.0217
		⁶⁰ Co	<0.0283					<0.0399				<0.0381				<0.0266
		¹⁰⁶ Ru	<0.223					<0.250				<0.296				<0.201
		¹⁴⁴ Ce	<0.112					<0.139				<0.160				<0.104
		⁷ Be	2.71±0.12					2.65±0.28				4.01±0.17				5.09(1.93~7.76)
	¹⁴ C	0.237±0.004 [0.0463±0.0009] ^{주)}					0.222±0.004 [0.0433±0.0008] ^{주)}				0.242±0.006 [0.0475±0.0012] ^{주)}				0.255(0.116 ~ 0.381)	
	전 베타	0.616±0.019	0.960±0.023	0.766±0.021	0.533±0.018	0.402±0.016	0.425±0.017	0.448±0.017	0.875±0.023	0.921±0.024	0.803±0.022	0.221±0.015	0.741±0.022	0.841±0.023	1.34(0.210~2.89)	
	¹³¹ I	<0.461	<0.543	<0.466	<0.453	<0.465	<0.471	<0.480	<0.451	<0.455	<0.451	<0.425	<0.419	<0.454	<0.389	
	³ H	0.0878±0.0143					0.0771±0.0171				<0.0204				0.0729(<0.00564 ~ 0.166)	

주) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 3/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
주사무실 (E, 1.1km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0225					<0.0292				<0.0279				<0.0213
		¹³⁷ Cs	<0.0243					<0.0305				<0.0297				<0.0238
		⁶⁰ Co	<0.0291					<0.0350				<0.0381				<0.0275
		¹⁰⁶ Ru	<0.221					<0.262				<0.256				<0.204
		¹⁴⁴ Ce	<0.112					<0.137				<0.141				<0.105
		⁷ Be	2.90±0.13					2.86±0.17				3.73±0.16				5.11(1.85~7.59)
	전 베타	0.641±0.019	1.05±0.02	0.717±0.020	0.447±0.017	0.399±0.016	0.380±0.016	0.398±0.017	0.811±0.022	1.04±0.02	0.756±0.022	0.228±0.015	0.661±0.021	0.794±0.023	1.30(0.180~2.77)	
	¹³¹ I	<0.546	<0.541	<0.500	<0.463	<0.506	<0.473	<0.452	<0.461	<0.454	<0.463	<0.458	<0.469	<0.459	<0.404	
본부후문 (SSW, 0.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0349					<0.0325				<0.0285				<0.0209
		¹³⁷ Cs	<0.0251					<0.0374				<0.0299				<0.0225
		⁶⁰ Co	<0.0280					<0.0421				<0.0370				<0.0284
		¹⁰⁶ Ru	<0.234					<0.311				<0.286				<0.210
		¹⁴⁴ Ce	<0.151					<0.156				<0.139				<0.109
		⁷ Be	3.38±0.26					2.76±0.32				3.76±0.28				5.31(1.88~7.94)
	¹⁴ C	0.243±0.005 [0.0480±0.0009] ^{주)}					0.336±0.005 [0.0663±0.0010] ^{주)}				0.299±0.006 [0.0596±0.0013] ^{주)}				0.345(0.160~0.554)	
	전 베타	0.614±0.019	0.968±0.023	0.583±0.019	0.348±0.016	0.422±0.016	0.253±0.014	0.458±0.017	0.701±0.021	1.10±0.03	0.733±0.022	0.220±0.015	0.713±0.021	0.794±0.022	1.29(0.220~2.84)	
	¹³¹ I	<0.517	<0.503	<0.483	<0.525	<0.524	<0.436	<0.474	<0.445	<0.488	<0.509	<0.600	<0.451	<0.491	<0.402	
³ H	0.381±0.024					0.399±0.027				0.445±0.032				0.462(<0.00689~0.833)		
홍 농 서초교 (ENE, 3.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0344					<0.0307				<0.0266				<0.0212
		¹³⁷ Cs	<0.0246					<0.0356				<0.0307				<0.0219
		⁶⁰ Co	<0.0262					<0.0398				<0.0329				<0.0270
		¹⁰⁶ Ru	<0.239					<0.297				<0.272				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.141					<0.149				<0.144				<0.114
		⁷ Be	2.97±0.28					2.46±0.33				3.57±0.29				5.17(1.96~7.75)
	전 베타	0.681±0.020	0.967±0.023	0.702±0.020	0.425±0.016	0.427±0.017	0.410±0.016	0.434±0.017	0.681±0.021	1.02±0.02	0.706±0.022	0.249±0.015	0.747±0.021	0.740±0.022	1.35(0.230~2.98)	
	¹³¹ I	<0.438	<0.470	<0.505	<0.477	<0.413	<0.383	<0.499	<0.431	<0.502	<0.562	<0.445	<0.434	<0.406	<0.371	

주) ¹⁴C란 "[]"의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타·¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 3/4분기													평상변동범위 ('14 ~ '18)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
홍농사택 (ESE, 3.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0245					<0.0333				<0.0400				<0.0201
		¹³⁷ Cs	<0.0266					<0.0353				<0.0348				<0.0230
		⁶⁰ Co	<0.0317					<0.0402				<0.0299				<0.0282
		¹⁰⁶ Ru	<0.241					<0.330				<0.273				<0.198
		¹⁴⁴ Ce	<0.146					<0.149				<0.176				<0.103
		⁷ Be	3.22±0.28					2.83±0.28				3.92±0.26				4.99(1.85~7.88)
	전 베타	0.676±0.020	1.11±0.02	0.779±0.021	0.515±0.018	0.473±0.017	0.389±0.016	0.498±0.018	0.900±0.023	1.07±0.03	0.742±0.022	0.248±0.015	0.746±0.022	0.809±0.023	1.31(0.240~2.76)	
	¹³¹ I	<0.440	<0.415	<0.521	<0.441	<0.392	<0.472	<0.422	<0.455	<0.470	<0.522	<0.463	<0.483	<0.468	<0.324	
법 성 (SSE, 6.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0328					<0.0322				<0.0326				<0.0194
		¹³⁷ Cs	<0.0181					<0.0364				<0.0350				<0.0237
		⁶⁰ Co	<0.0250					<0.0419				<0.0390				<0.0273
		¹⁰⁶ Ru	<0.197					<0.301				<0.297				<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.136					<0.159				<0.157				<0.0953
		⁷ Be	2.83±0.25					2.88±0.32				3.97±0.36				5.10(1.81~8.05)
	전 베타	0.641±0.019	1.08±0.02	0.660±0.020	0.497±0.018	0.416±0.016	0.332±0.015	0.416±0.017	0.814±0.022	0.912±0.024	0.760±0.022	0.229±0.015	0.677±0.021	0.866±0.023	1.31(0.180~2.80)	
	¹³¹ I	<0.499	<0.470	<0.419	<0.487	<0.526	<0.560	<0.481	<0.518	<0.493	<0.494	<0.440	<0.440	<0.414	<0.384	
영 광 (SSE, 15.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0332					<0.0405				<0.0285				<0.0195
		¹³⁷ Cs	<0.0269					<0.0324				<0.0294				<0.0241
		⁶⁰ Co	<0.0237					<0.0293				<0.0361				<0.0263
		¹⁰⁶ Ru	<0.211					<0.268				<0.262				<0.198
		¹⁴⁴ Ce	<0.127					<0.154				<0.139				<0.100
		⁷ Be	2.89±0.29					2.98±0.27				3.41±0.15				4.94(1.93~7.92)
	¹⁴ C	0.213±0.004 [0.0439±0.0009] ^{주)}					0.196±0.004 [0.0403±0.0009] ^{주)}				0.235±0.006 [0.0488±0.0012] ^{주)}				0.237(0.129~0.296)	
	전 베타	0.567±0.019	1.03±0.02	0.776±0.021	0.463±0.017	0.409±0.016	0.406±0.016	0.440±0.017	0.762±0.022	0.940±0.024	0.603±0.020	0.219±0.015	0.598±0.020	0.843±0.023	1.35(0.230~2.74)	
	¹³¹ I	<0.566	<0.452	<0.417	<0.436	<0.541	<0.425	<0.533	<0.490	<0.470	<0.461	<0.489	<0.449	<0.432	<0.384	
	³ H	<0.0118					<0.0139				<0.0206				0.0194(<0.00502~0.0424)	

주) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 3/4분기												평상변동범위 ('14 ~ '18)	
			7월					8월				9월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
고 창 (E, 25.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0312					<0.0378				<0.0260				<0.0204
		¹³⁷ Cs	<0.0266					<0.0318				<0.0295				<0.0227
		⁶⁰ Co	<0.0275					<0.0273				<0.0355				<0.0246
		¹⁰⁶ Ru	<0.203					<0.250				<0.258				<0.205
		¹⁴⁴ Ce	<0.132					<0.158				<0.145				<0.0992
		⁷ Be	3.47±0.29					3.07±0.30				3.89±0.16				4.98(1.57~7.47)
	전 베타		0.663±0.019	0.944±0.023	0.660±0.020	0.457±0.017	0.476±0.017	0.396±0.016	0.429±0.017	0.729±0.021	1.02 ± 0.02	0.765±0.022	0.223±0.015	0.696±0.021	0.838±0.023	1.29(0.220~2.66)
	¹³¹ I		<0.544	<0.451	<0.551	<0.498	<0.491	<0.563	<0.463	<0.494	<0.459	<0.518	<0.502	<0.524	<0.490	<0.374

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타· ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon, ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 4/4분기															정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		10월					11월				12월							
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주			
본부정문 (ENE, 1.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0221					<0.0298				<0.0243						<0.0203
		¹³⁷ Cs	<0.0264					<0.0324				<0.0292						<0.0198
		⁶⁰ Co	<0.0275					<0.0392				<0.0359						<0.0268
		¹⁰⁶ Ru	<0.224					<0.284				<0.233						<0.204
		¹⁴⁴ Ce	<0.126					<0.151				<0.126						<0.101
		⁷ Be	6.41±0.32					8.29±0.27				6.03±0.36						5.22(1.99~8.10)
	전 베타	1.35±0.03	0.963±0.024	0.943±0.024	1.41±0.03	1.34±0.03	1.33±0.03	1.55±0.03	1.24±0.03	1.39±0.03	1.27±0.03	1.56±0.03	1.28±0.03	1.82±0.03	1.35±0.03	1.34(0.220~2.96)		
	¹³¹ I	<0.476	<0.418	<0.437	<0.411	<0.539	<0.408	<0.489	<0.492	<0.439	<0.387	<0.372	<0.431	<0.514	<0.459	<0.361		
배수로 (NNE, 2.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0224					<0.0286				<0.0248						<0.0203
		¹³⁷ Cs	<0.0236					<0.0357				<0.0278						<0.0233
		⁶⁰ Co	<0.0317					<0.0417				<0.0305						<0.0239
		¹⁰⁶ Ru	<0.230					<0.281				<0.235						<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.126					<0.150				<0.122						<0.103
		⁷ Be	6.06±0.21					7.59±0.25				6.40±0.35						5.34(1.81~8.26)
	전 베타	1.50±0.03	0.865±0.023	1.01±0.02	1.30±0.03	1.26±0.03	1.21±0.02	1.42±0.03	1.20±0.03	1.37±0.03	1.22±0.03	1.56±0.03	1.37±0.03	1.67±0.03	1.54±0.03	1.34(0.210~3.27)		
	¹³¹ I	<0.509	<0.513	<0.424	<0.490	<0.499	<0.429	<0.558	<0.485	<0.504	<0.438	<0.449	<0.427	<0.471	<0.543	<0.345		
청경사택 (NE, 2.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0356					<0.0293				<0.0292						<0.0205
		¹³⁷ Cs	<0.0218					<0.0345				<0.0204						<0.0217
		⁶⁰ Co	<0.0322					<0.0404				<0.0273						<0.0266
		¹⁰⁶ Ru	<0.201					<0.292				<0.211						<0.201
		¹⁴⁴ Ce	<0.138					<0.145				<0.126						<0.104
		⁷ Be	6.71±0.34					7.49±0.42				6.43±0.26						5.09(1.93~7.76)
	¹⁴ C	0.234±0.006 [0.0475±0.0012] ^{주)}					0.210±0.004 [0.0417±0.0008] ^{주)}				0.191±0.004 [0.0383±0.0008] ^{주)}						0.255(0.116 ~ 0.381)	
	전 베타	1.52±0.03	0.843±0.023	1.04±0.02	1.38±0.03	1.15±0.03	1.24±0.02	1.19±0.03	1.24±0.03	1.37±0.03	1.18±0.03	1.49±0.03	1.37±0.03	1.64±0.03	1.31±0.03	1.34(0.210~2.89)		
	¹³¹ I	<0.474	<0.415	<0.480	<0.437	<0.597	<0.487	<0.445	<0.398	<0.523	<0.484	<0.451	<0.472	<0.446	<0.539	<0.389		
	³ H	0.0279±0.0083					<0.00954				0.119±0.007						0.0729(<0.00564 ~ 0.166)	

주) ^{14}C 란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 4/4분기														정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		10월					11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주			
주사무실 (E, 1.1km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0234					<0.0272				<0.0235					<0.0213
		¹³⁷ Cs	<0.0233					<0.0361				<0.0253					<0.0238
		⁶⁰ Co	<0.0280					<0.0412				<0.0311					<0.0275
		¹⁰⁶ Ru	<0.225					<0.287				<0.228					<0.204
		¹⁴⁴ Ce	<0.126					<0.152				<0.127					<0.105
		⁷ Be	6.05±0.33					7.78±0.26				6.06±0.21					5.11(1.85~7.59)
	전 베타	1.46±0.03	0.969±0.024	1.01±0.02	1.44±0.03	1.17±0.03	1.29±0.03	1.42±0.03	1.24±0.03	1.33±0.03	1.22±0.03	1.54±0.03	1.34±0.03	1.72±0.03	1.31±0.03	1.30(0.180~2.77)	
	¹³¹ I	<0.550	<0.486	<0.481	<0.527	<0.496	<0.471	<0.532	<0.510	<0.568	<0.542	<0.507	<0.465	<0.547	<0.592	<0.404	
본부후문 (SSW, 0.6km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0331					<0.0297				<0.0316					<0.0209
		¹³⁷ Cs	<0.0267					<0.0332				<0.0197					<0.0225
		⁶⁰ Co	<0.0211					<0.0400				<0.0219					<0.0284
		¹⁰⁶ Ru	<0.227					<0.295				<0.243					<0.210
		¹⁴⁴ Ce	<0.150					<0.152				<0.147					<0.109
		⁷ Be	6.41±0.29					8.10±0.46				6.97±0.30					5.31(1.88~7.94)
	¹⁴ C	0.295±0.007 [0.0604±0.0013] ^{주)}					0.211±0.004 [0.0426±0.0009] ^{주)}				0.226±0.004 [0.0428±0.0008] ^{주)}					0.345(0.160 ~ 0.554)	
	전 베타	1.47±0.03	0.753±0.021	1.17±0.03	1.28±0.03	1.36±0.03	1.32±0.03	1.43±0.03	1.21±0.03	1.32±0.03	1.19±0.03	1.55±0.03	1.40±0.03	1.42±0.03	1.55±0.03	1.29(0.220~2.84)	
	¹³¹ I	<0.506	<0.467	<0.483	<0.504	<0.617	<0.443	<0.454	<0.517	<0.547	<0.493	<0.539	<0.496	<0.535	<0.561	<0.402	
	³ H	0.549±0.022					0.225±0.015				0.161±0.008					0.462(<0.00689 ~ 0.833)	
홍 농 서초교 (ENE, 3.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0210					<0.0288				<0.0228					<0.0212
		¹³⁷ Cs	<0.0255					<0.0336				<0.0250					<0.0219
		⁶⁰ Co	<0.0294					<0.0362				<0.0346					<0.0270
		¹⁰⁶ Ru	<0.218					<0.258				<0.219					<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.128					<0.154				<0.123					<0.114
		⁷ Be	5.95±0.20					7.33±0.25				6.66±0.36					5.17(1.96~7.75)
	전 베타	1.44±0.03	0.896±0.023	1.07±0.02	1.45±0.03	1.29±0.03	1.20±0.02	1.54±0.03	1.00±0.02	1.38±0.03	1.18±0.03	1.59±0.03	1.37±0.03	1.77±0.03	1.60±0.03	1.35(0.230~2.98)	
	¹³¹ I	<0.446	<0.391	<0.387	<0.494	<0.538	<0.416	<0.437	<0.405	<0.483	<0.399	<0.422	<0.430	<0.438	<0.415	<0.371	

주) ¹⁴C란 "[]"의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 4/4분기															정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		10월					11월				12월							
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주			
홍농사택 (ESE, 3.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0270					<0.0292				<0.0226						<0.0201
		¹³⁷ Cs	<0.0295					<0.0326				<0.0267						<0.0230
		⁶⁰ Co	<0.0345					<0.0377				<0.0350						<0.0282
		¹⁰⁶ Ru	<0.278					<0.268				<0.234						<0.198
		¹⁴⁴ Ce	<0.139					<0.154				<0.123						<0.103
		⁷ Be	6.24±0.22					7.61±0.42				5.86±0.32						4.99(1.85~7.88)
	전 베 타	1.41±0.03	0.873±0.023	1.12±0.03	1.46±0.03	1.37±0.03	1.32±0.03	1.43±0.03	1.31±0.03	1.39±0.03	1.24±0.03	1.51±0.03	1.50±0.03	1.66±0.03	1.68±0.03	1.31(0.240~2.76)		
	¹³¹ I	<0.459	<0.413	<0.464	<0.506	<0.521	<0.459	<0.482	<0.482	<0.589	<0.431	<0.453	<0.401	<0.483	<0.502	<0.324		
법 성 (SSE, 6.0km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0262					<0.0272				<0.0242						<0.0194
		¹³⁷ Cs	<0.0309					<0.0326				<0.0255						<0.0237
		⁶⁰ Co	<0.0377					<0.0427				<0.0313						<0.0273
		¹⁰⁶ Ru	<0.245					<0.280				<0.223						<0.209
		¹⁴⁴ Ce	<0.135					<0.153				<0.122						<0.0953
		⁷ Be	6.05±0.39					7.09±0.28				6.08±0.21						5.10(1.81~8.05)
	전 베 타	1.35±0.03	0.929±0.023	1.11±0.03	1.43±0.03	1.32±0.03	1.26±0.02	1.17±0.03	1.21±0.03	1.39±0.03	1.25±0.03	1.48±0.03	1.36±0.03	1.75±0.03	1.64±0.03	1.31(0.180~2.80)		
	¹³¹ I	<0.410	<0.471	<0.507	<0.467	<0.537	<0.449	<0.423	<0.471	<0.496	<0.450	<0.447	<0.456	<0.454	<0.482	<0.384		
영 광 (SSE, 15.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0273					<0.0286				<0.0226						<0.0195
		¹³⁷ Cs	<0.0293					<0.0323				<0.0273						<0.0241
		⁶⁰ Co	<0.0338					<0.0392				<0.0306						<0.0263
		¹⁰⁶ Ru	<0.248					<0.264				<0.230						<0.198
		¹⁴⁴ Ce	<0.134					<0.152				<0.120						<0.100
		⁷ Be	6.05±0.40					6.88±0.40				5.58±0.20						4.94(1.93~7.92)
	¹⁴ C	0.247±0.006 [0.0547±0.0013] ^{주)}					0.183±0.004 [0.0400±0.0009] ^{주)}				0.187±0.004 [0.0408±0.0009] ^{주)}						0.237(0.129 ~ 0.296)	
	전 베 타	1.30±0.03	0.884±0.023	1.11±0.03	1.41±0.03	1.36±0.03	1.31±0.03	1.41±0.03	1.06±0.02	1.37±0.03	1.12±0.03	1.59±0.03	1.41±0.03	1.69±0.03	1.21±0.03	1.35(0.230~2.74)		
	¹³¹ I	<0.501	<0.435	<0.460	<0.430	<0.610	<0.434	<0.508	<0.469	<0.571	<0.469	<0.484	<0.431	<0.519	<0.557	<0.384		
	³ H	0.0249±0.0077					<0.0101				0.0486±0.0046						0.0194(<0.00502 ~ 0.0424)	

주) ¹⁴C란 “[]”의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위 : 감마·전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^3H : Bq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 4/4분기														평상변동범위 ('14 ~ '18)	
		10월					11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
고 창 (E, 25.9km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0273					<0.0298				<0.0237					<0.0204
		¹³⁷ Cs	<0.0301					<0.0338				<0.0226					<0.0227
		⁶⁰ Co	<0.0346					<0.0384				<0.0324					<0.0246
		¹⁰⁶ Ru	<0.259					<0.288				<0.219					<0.205
		¹⁴⁴ Ce	<0.134					<0.145				<0.126					<0.0992
		⁷ Be	5.73±0.41					7.67±0.26				5.75±0.20					4.98(1.57~7.47)
	전 베타	1.22±0.03	0.809±0.022	1.11±0.03	1.31±0.03	1.32±0.03	1.32±0.03	1.49±0.03	1.26±0.03	1.38±0.03	1.27±0.03	1.27±0.03	1.39±0.03	1.69±0.03	1.66±0.03	1.29(0.220~2.66)	
	¹³¹ I	<0.563	<0.407	<0.460	<0.466	<0.530	<0.431	<0.426	<0.463	<0.566	<0.475	<0.434	<0.481	<0.500	<0.574	<0.374	

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									조사 기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('14~'18)			
			전β	³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³⁷ Cs	
빗물	전망대 (NNE, 0.4km)	1.31	0.213±0.470	37.6±1.7	<0.00578	<0.00624	<0.00609	<0.00489	0.160 (0.0210 ~0.470)	31.6 (7.60 ~96.6)	<0.00470	A
		2.28	0.271±0.010	21.7±1.3	<0.00525	<0.00798	<0.00423	<0.00518				
		3.29	0.138±0.001	23.5±1.6	<0.00514	<0.00815	<0.00442	<0.00484				
		4.30	0.237±0.009	10.2±1.0	<0.00324	<0.00481	<0.00479	<0.00353				
		5.31	0.334±0.010	23.7±1.4	<0.00342	<0.00474	<0.00411	<0.00321				
		6.28	0.301±0.009	23.2±1.3	<0.00302	<0.00530	<0.00413	<0.00297				
		7.31	0.189±0.001	22.2±1.4	<0.00291	<0.00395	<0.00410	<0.00344				
		8.30	0.100±0.010	10.9±1.0	<0.00323	<0.00497	<0.00453	<0.00341				
		9.30	0.185±0.012	7.71±0.93	<0.00502	<0.00541	<0.00429	<0.00495				
		10.31	0.0720±0.0090	17.2±1.1	<0.00521	<0.00769	<0.00414	<0.00480				
		11.29	0.302±0.014	4.45±0.75	<0.00363	<0.00517	<0.00431	<0.00279				
		12.31	0.182±0.012	18.8±1.2	<0.00197	<0.00680	<0.00548	<0.00345				
	주사무실 (E, 1.1km)	1.31	-	10.5±1.1	<0.00587	<0.00755	<0.00479	<0.00529	0.150 (<0.00770 ~0.802)	8.31 (<1.01 ~33.1)	<0.00275	A
		1.31	0.207±0.008	9.48±0.42	<0.00747	<0.0107	<0.00602	<0.00672				B
		2.28	-	3.75±0.82	<0.00632	<0.00986	<0.00506	<0.00547				A
		2.28	0.0246±0.0052	3.29±0.36	<0.00602	<0.00951	<0.00455	<0.00539				B
		3.29	-	<1.13	<0.00535	<0.00673	<0.00556	<0.00429				A
		3.29	0.0356±0.0050	<2.17	<0.00621	<0.00744	<0.00475	<0.00549				B
		4.30	-	3.66±0.86	<0.00373	<0.00698	<0.00591	<0.00373				A
		4.30	<0.00842	4.63±0.42	<0.00594	<0.0100	<0.00450	<0.00555				B
		5.31	-	<0.623	<0.00346	<0.00548	<0.00482	<0.00350				A
		5.31	<0.00760	<2.06	<0.00563	<0.00890	<0.00455	<0.00543				B
		6.28	-	4.49±0.82	<0.00427	<0.00539	<0.00321	<0.00363				A
		6.28	<0.00747	3.56±0.39	<0.00602	<0.00816	<0.00497	<0.00536				B
		7.31	-	<0.709	<0.00380	<0.00450	<0.00464	<0.00394				A
		7.31	0.0325±0.0051	<2.25	<0.00599	<0.00935	<0.00513	<0.00569				B
		8.30	-	3.33±0.73	<0.00458	<0.00570	<0.00471	<0.00375				A
		8.30	0.0272±0.0053	4.17±0.43	<0.00601	<0.0105	<0.00513	<0.00615				B
		9.30	-	<0.649	<0.00380	<0.00425	<0.00298	<0.00315				A
		9.30	0.186±0.010	<2.14	<0.00621	<0.00753	<0.00541	<0.00656				B
		10.31	-	4.95±0.75	<0.00592	<0.00975	<0.00491	<0.00566				A
		10.31	0.225±0.011	4.74±0.39	<0.00654	<0.0111	<0.00580	<0.00668				B
		11.29	-	6.20±0.85	<0.00367	<0.00551	<0.00301	<0.00373				A
		11.29	0.119±0.009	5.10±0.41	<0.00452	<0.00972	<0.00495	<0.00479				B
		12.31	-	4.65±0.74	<0.00643	<0.00856	<0.00532	<0.00618				A
		12.31	0.0320±0.0065	4.36±0.37	<0.00729	<0.0116	<0.00573	<0.00654				B

-) 조사계획에 의거 미 실시

[표4] 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('14~'18)			
			전β	³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H		¹³⁷ Cs
빗물	홍농사택 (ESE, 3.7km)	1.31	-	<0.790	<0.00486	<0.00580	<0.00409	<0.00386	0.108 (<0.00830 ~0.357)	2.14 (<0.567 ~4.56)	<0.00237	A
		1.31	0.0999±0.0068	<1.92	<0.00773	<0.0106	<0.00688	<0.00787				B
		2.28	-	<0.682	<0.00385	<0.00619	<0.00479	<0.00391				A
		2.28	0.134±0.007	<1.83	<0.00554	<0.00823	<0.00446	<0.00500				B
		3.29	-	<1.16	<0.00536	<0.00726	<0.00427	<0.00469				A
		3.29	0.0583±0.0057	<2.15	<0.00576	<0.00728	<0.00444	<0.00579				B
		4.30	-	<0.753	<0.00352	<0.00589	<0.00480	<0.00337				A
		4.30	<0.00769	<2.27	<0.00527	<0.00648	<0.00438	<0.00531				B
		5.31	-	<0.616	<0.00408	<0.00516	<0.00389	<0.00336				A
		5.31	0.0157±0.0043	<2.16	<0.00592	<0.00949	<0.00499	<0.00602				B
		6.28	-	<0.658	<0.00335	<0.00596	<0.00561	<0.00390				A
		6.28	0.0373±0.0056	<2.37	<0.00577	<0.00935	<0.00523	<0.00632				B
		7.31	-	<0.708	<0.00520	<0.00540	<0.00440	<0.00496				A
		7.31	<0.00820	<2.29	<0.00556	<0.00923	<0.00454	<0.00523				B
		8.30	-	<0.628	<0.00360	<0.00498	<0.00274	<0.00260				A
		8.30	<0.00956	<2.29	<0.00550	<0.00738	<0.00460	<0.00532				B
		9.30	-	<0.648	<0.00511	<0.00583	<0.00440	<0.00499				A
		9.30	<0.0100	<2.11	<0.00644	<0.0112	<0.00536	<0.00649				B
		10.31	-	<0.561	<0.00298	<0.00279	<0.00641	<0.00258				A
		10.31	0.0232±0.0063	<2.11	<0.00672	<0.00995	<0.00561	<0.00595				B
		11.29	-	<0.599	<0.00325	<0.00557	<0.00439	<0.00291				A
		11.29	0.0348±0.0071	<2.29	<0.00462	<0.00950	<0.00458	<0.00453				B
		12.31	-	<0.522	<0.00588	<0.00702	<0.00464	<0.00507				A
		12.31	0.0793±0.0074	<1.91	<0.00621	<0.00828	<0.00532	<0.00587				B
	광 주 오룡동 (ESE, 44.0km)	1.31	0.0333±0.0051	<1.88	<0.00783	<0.0138	<0.00685	<0.00742	0.0507 (<0.00708 ~0.171)	2.10 (<1.72 ~3.64)	<0.00246	B
		2.28	0.0403±0.0052	<1.83	<0.00558	<0.0102	<0.00481	<0.00555				
		3.29	0.0189±0.0054	<2.16	<0.00555	<0.00885	<0.00495	<0.00610				
		4.30	<0.00782	<2.18	<0.00534	<0.00712	<0.00440	<0.00504				
		5.31	0.0187±0.0047	<2.11	<0.00582	<0.0102	<0.00482	<0.00545				
		6.28	<0.00858	<2.36	<0.00576	<0.00920	<0.00505	<0.00556				
		7.31	<0.00803	<2.31	<0.00492	<0.0110	<0.00615	<0.00577				
		8.30	<0.00804	<2.29	<0.00566	<0.00875	<0.00467	<0.00532				
		9.30	0.0925±0.0079	<2.15	<0.00596	<0.00722	<0.00499	<0.00557				
		10.31	0.166±0.010	<2.11	<0.00669	<0.0109	<0.00574	<0.00641				
		11.29	0.0329±0.0068	<2.29	<0.00614	<0.0120	<0.00544	<0.00662				
		12.31	0.0632±0.0070	<1.92	<0.00675	<0.0126	<0.00548	<0.00649				

-) 조사계획에 의거 미실시

[표5] 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('14~'18)			
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	
지표수 (하천수)	연 우 교 (SSE, 3.8km)	1.21	2.95±0.78	<0.00515	<0.00667	<0.00436	<0.00530	2.21 (<0.584 ~4.97)	0.197 (<0.000297 ~0.742)	<0.00134	A
		1.21	2.41±0.37	<0.00606	<0.00613	<0.00457	<0.00507				B
		2.18	<0.675	<0.00519	<0.00622	<0.00444	<0.00526				A
		2.18	<1.83	<0.00539	<0.00762	<0.00457	<0.00522				B
		3.12	<0.723	<0.00465	<0.00548	<0.00308	<0.00377				A
		3.12	<1.93	<0.00577	<0.00803	<0.00456	<0.00469				B
		4.15	<0.735	<0.00500	<0.00547	<0.00442	<0.00479				A
		4.15	<1.99	<0.00550	<0.00783	<0.00466	<0.00540				B
		5.20	<0.719	<0.00306	<0.00525	<0.00540	<0.00384				A
		5.20	<2.11	<0.00591	<0.00697	<0.00494	<0.00587				B
		6.12	2.58±0.74	<0.00307	<0.00419	<0.00407	<0.00305				A
		6.12	<2.16	<0.00543	<0.00650	<0.00460	<0.00519				B
		7.08	<0.628	<0.00320	<0.00411	<0.00393	<0.00292				A
		7.08	<2.28	<0.00556	<0.00710	<0.00499	<0.00576				B
		8.13	<0.610	<0.00267	<0.00386	<0.00399	<0.00286				A
		8.13	<2.33	<0.00575	<0.00852	<0.00480	<0.00531				B
		9.16	<0.629	<0.00346	<0.00363	<0.00257	<0.00293				A
		9.16	<2.17	<0.00611	<0.0103	<0.00521	<0.00636				B
		10.14	<0.674	<0.00298	<0.00386	<0.00428	<0.00340				A
		10.14	<2.15	<0.00663	<0.00980	<0.00571	<0.00629				B
		11.12	<0.599	<0.00519	<0.00549	<0.00433	<0.00499				A
		11.12	<2.31	<0.00676	<0.0105	<0.00581	<0.00648				B
		12.16	<0.541	<0.00422	0.0233±0.0037	<0.00497	<0.00375				A
		12.16	<2.07	<0.00706	0.0180±0.0020	<0.00578	<0.00623				B
지표수 (하천수)	광 주 임곡교 (SE, 38.2km)	1.21	<2.07	<0.00566	<0.00611	<0.00465	<0.00551	<1.71	<0.00107	<0.00254	B
		2.18	<1.82	<0.00575	<0.00614	<0.00458	<0.00509				
		3.11	<1.96	<0.00559	<0.00722	<0.00437	<0.00488				
		4.16	<2.03	<0.00601	<0.00995	<0.00454	<0.00495				
		5.20	<2.08	<0.00548	<0.00879	<0.00447	<0.00478				
		6.12	<2.31	<0.00548	<0.00731	<0.00453	<0.00520				
		7.08	<2.28	<0.00548	<0.00745	<0.00496	<0.00579				
		8.13	<2.46	<0.00556	<0.00957	<0.00498	<0.00597				
		9.24	<2.15	<0.00556	<0.00675	<0.00472	<0.00568				
		10.14	<2.13	<0.00598	<0.0107	<0.00548	<0.00612				
		11.12	<2.24	<0.00449	<0.0101	<0.00449	<0.00468				
		12.16	<1.97	<0.00672	<0.0122	<0.00560	<0.00629				

[표6] 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 ^{주)}					평상변동범위('14~'18)		
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³⁷ Cs	
식수	양 지 (NE, 1.9km)	1.07	<0.774	<0.00256	<0.00460	<0.00444	<0.00333	<0.527	<0.00270	A
		1.07	<1.96	<0.00549	<0.00861	<0.00479	<0.00525			B
		4.08	<0.688	<0.00404	<0.00461	<0.00447	<0.00381			A
		4.08	<2.08	<0.00548	<0.00672	<0.00434	<0.00574			B
		7.15	<0.730	<0.00346	<0.00391	<0.00423	<0.00304			A
		7.15	<2.35	<0.00571	<0.00604	<0.00461	<0.00534			B
		10.23	<0.687	<0.00344	<0.00507	<0.00440	<0.00315			A
		10.23	<2.13	<0.00619	<0.00937	<0.00575	<0.00606			B
	자룡리 ^{주)} (ENE, 4.7km)	-	-	-	-	-	-	<0.527	<0.00270	A
		-	-	-	-	-	-			B
		4.23	<0.567	<0.00522	<0.00799	<0.00413	<0.00458			A
		4.23	<2.02	<0.00576	<0.00739	<0.00412	<0.00511			B
		7.15	<0.766	<0.00509	<0.00784	<0.00459	<0.00493			A
		7.15	<2.28	<0.00576	<0.00685	<0.00481	<0.00570			B
		10.23	<0.696	<0.00548	<0.00588	<0.00453	<0.00522			A
		10.23	<2.21	<0.00652	<0.00988	<0.00573	<0.00631			B
	하장리 ^{주)} (ENE, 8.2km)	-	-	-	-	-	-	<0.527	<0.00270	B
		4.23	<2.10	<0.00564	<0.00653	<0.00439	<0.00505			
		7.15	<2.29	<0.00533	<0.00655	<0.00450	<0.00490			
		10.23	<2.10	<0.00668	<0.0100	<0.00554	<0.00654			
	광주 오룡동 (ESE, 44.0km)	1.22	<2.00	<0.00577	<0.00794	<0.00466	<0.00522	<1.84	<0.00292	B
		4.08	<2.03	<0.00548	<0.00744	<0.00486	<0.00486			
		7.15	<2.33	<0.00552	<0.00738	<0.00499	<0.00574			
		10.23	<2.17	<0.00693	<0.00901	<0.00602	<0.00648			

-) 조사계획에 의거 미실시

주) 환경방사선조사계획 개정('19.04)에 따른 신규 감시지점, 평상변동범위는 “표준방사-8820 환경방사선조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 평상변동범위 준용

[표7] 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 ^{주)}					평상변동범위('14~'18)		
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³⁷ Cs	
지하수	양 지 (NE, 2.3km)	1.07	<0.771	<0.00528	<0.00566	<0.00433	<0.00472	<0.528	<0.00271	A
		1.07	<1.96	<0.00555	<0.00745	<0.00434	<0.00517			B
		4.08	<0.692	<0.00377	<0.00505	<0.00453	<0.00359			A
		4.08	<2.05	<0.00546	<0.00598	<0.00482	<0.00545			B
		7.15	<0.737	<0.00298	<0.00395	<0.00478	<0.00349			A
		7.15	<2.28	<0.00598	<0.00815	<0.00515	<0.00581			B
		10.23	<0.699	<0.00499	<0.00680	<0.00446	<0.00498			A
		10.23	<2.09	<0.00625	<0.0106	<0.00570	<0.00613			B
	자룡리 ^{주)} (ENE, 4.7km)	-	-	-	-	-	-	<0.528	<0.00271	A
		-	-	-	-	-	-			B
		4.23	<0.564	<0.00414	<0.00458	<0.00286	<0.00338			A
		4.23	<2.00	<0.00562	<0.00811	<0.00455	<0.00516			B
		7.15	<0.759	<0.00358	<0.00519	<0.00419	<0.00323			A
		7.15	<2.32	<0.00562	<0.00919	<0.00466	<0.00495			B
		10.23	<0.694	<0.00378	<0.00385	<0.00378	<0.00319			A
		10.23	<2.09	<0.00627	<0.0118	<0.00575	<0.00646			B
	광주 오룡동 (ESE, 38.2km)	1.22	<1.96	<0.00530	<0.00622	<0.00461	<0.00500	<1.79	<0.00295	B
		4.08	<2.04	<0.00566	<0.00640	<0.00443	<0.00512			
		7.15	<2.36	<0.00557	<0.00722	<0.00478	<0.00535			
		10.23	<2.16	<0.00698	<0.0109	<0.00578	<0.00629			

-) 조사계획에 의거 미 실시

주) 환경방사선조사계획 개정('19.04)에 따른 신규 감시지점, 평상변동범위는 “표준방사-8820 환경방사선조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 평상변동범위 준용

[표8] 토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도										조사 기관	
			분 석 핵 종								천연핵종	평상변동범위('14~'18)		
			⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K		⁹⁰ Sr
표 층 토 양	본부정문 (ENE, 1.6km)	4.04	<0.205	<0.297	<0.322	-	<2.51	<0.309	0.250±0.059	<1.92	652±13	-	0.660 (0.257~0.866)	A
		10.16	<0.247	<0.304	<0.324	-	<2.50	<0.268	0.399±0.045	<1.89	626±13			
	주사무실 (E, 1.1km)	4.04	<0.231	<0.313	<0.342	-	<2.64	<0.322	2.58±0.08	<2.00	657±13	-	2.57 (1.65~4.59)	A
		10.16	<0.267	<0.306	<0.339	-	<2.61	<0.282	1.42±0.06	<1.97	639±13			
	본부후문 (SSW, 0.6km)	4.04	<0.208	<0.314	<0.320	-	<2.44	<0.225	0.791±0.144	<1.80	843±28	-	0.704 (0.470~1.03)	B
		10.16	<0.269	<0.462	<0.377	-	<2.96	<0.443	0.818±0.056	<2.72	799±26			
	홍농서초교 (ENE, 2.9km)	4.23	<0.277	<0.362	<0.399	0.646±0.055	<3.37	<0.369	1.15±0.07	<2.38	742±15	0.511 (0.149~0.930)	0.646 (<0.372~1.17)	A
		4.23	<0.296	<0.330	<0.373	0.696±0.053	<3.03	<0.296	0.984±0.067	<2.31	760±26			B
		10.10	<0.288	<0.323	<0.360	0.456±0.046	<2.87	<0.305	1.35±0.07	<2.14	761±15			A
		10.10	<0.284	<0.419	<0.429	0.573±0.061	<3.36	<0.390	1.28±0.08	<2.26	701±23			B
	자룡리 ^{주)} (NE, 5.1km)	4.23	<0.261	<0.248	<0.328	-	<2.17	<0.223	<0.281	<1.66	890±18	-	0.646 (<0.372~1.17)	A
		4.23	<0.245	<0.321	<0.356	-	<2.60	<0.243	<0.296	<1.88	1001±33			B
		10.10	<0.233	<0.268	<0.311	-	<2.63	<0.261	0.274±0.043	<2.08	778±16			A
		10.10	<0.236	<0.468	<0.311	-	<2.77	<0.273	0.262±0.049	<2.08	699±23			B
	영 광 (SSE, 15.5km)	4.26	<0.287	<0.405	<0.416	0.614±0.046	<3.11	<0.327	<0.368	<2.68	1361±45	0.607 (0.167~1.36)	0.680 (<0.229~1.27)	B
		10.10	<0.314	<0.431	<0.426	0.837±0.059	<3.33	<0.375	0.396±0.055	<2.26	1091±36			
하 천 토 양	연 우 교 (SSE, 4.7km)	1.21	<0.221	<0.277	<0.322	-	<2.36	<0.270	1.12±0.16	<1.69	836±17	-	0.970 (0.285~3.30)	A
		1.21	<0.235	<0.274	<0.324	-	<2.43	<0.269	1.01±0.18	<1.81	845±28			B
		4.15	<0.220	<0.283	<0.327	-	<2.42	<0.281	2.69±0.08	<1.80	786±16			A
		4.15	<0.229	<0.282	<0.323	-	<2.39	<0.232	2.82±0.02	<1.80	831±28			B
		7.08	<0.247	<0.249	<0.312	-	<2.24	<0.228	0.674±0.134	<1.58	821±17			A
		7.08	<0.274	<0.287	<0.348	-	<2.69	<0.280	0.876±0.163	<1.88	836±28			B
		10.14	<0.213	<0.237	<0.283	-	<2.12	<0.218	1.30±0.16	<1.59	817±16			A
		10.14	<0.334	<0.491	<0.389	-	<3.05	<0.329	1.21±0.07	<2.09	829±27			B
	광주 임곡교 (SE, 38.2km)	1.21	<0.299	<0.313	<0.362	-	<2.81	<0.317	0.840±0.080	<2.18	1047±35	-	0.650 (0.258~1.79)	B
		4.16	<0.292	<0.347	<0.386	-	<2.99	<0.290	0.884±0.064	<2.26	884±30			
		7.08	<0.287	<0.344	<0.374	-	<3.07	<0.319	1.34±0.07	<2.55	903±30			
		10.14	<0.357	<0.595	<0.501	-	<3.95	<0.401	1.63±0.09	<2.70	851±28			

-) 조사계획에 의거 미실시

주) 환경방사선조사계획 개정('19.04)에 따른 신규 감시지점, 평상변동범위는 “표준방사-8820 환경방사선조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 평상변동범위 준용

[표9] 농축산물 방사능 분석결과

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

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관		
			분 석 핵 종 ^{주)}													천연핵종	정상변동범위('14~'18)					
			³ H ^{주)}		¹⁴ C ^{주)}	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K		³ H ^{주)}		¹⁴ C ^{주)}		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
			TFWT	OBT													TFWT	OBT				
보리	양 지 (NE, 2.9km)	6.26	<0.689	<0.722	0.231±0.004	<0.0695	<0.0648	<0.0786	0.0876±0.0044	<0.545	<0.0739	<0.0858	<0.0596	<0.398	146±3	<1.05	4.94 (4.30~ 5.57)	0.225 (0.197~ 0.253)	0.0570 (0.0362~ 0.0861)	<0.0735	A	
		6.25	<2.30	<2.24	0.253±0.005	<0.0950	<0.0957	<0.111	0.0854±0.0052	<0.802	<0.153	<0.0815	<0.0996	<0.574	115±4						B	
	장 성 (ESE, 41.6km)	6.26	<2.35	<2.27	0.258±0.006	<0.0935	<0.0893	<0.109	0.0334±0.0046	<0.728	<0.142	<0.0765	<0.0897	<0.456	108±4	<1.05	4.94 (4.30~ 5.57)	0.225 (0.197~ 0.253)	0.0319 (0.0174~ 0.0420)	<0.0756	B	
옥류 (답)	황 곡 (E, 5.2km)	5.24	<0.684	<0.767	0.223±0.004	<0.0456	<0.0431	<0.0620	-	<0.392	<0.0429	<0.0605	<0.0456	<0.305	112±2	1.32 (<0.537 ~1.26)	1.22 (<0.564 ~0.677)	0.293 (0.251~ 0.359)	-	<0.0441	A	
		5.24	<2.09	<2.10	0.275±0.006	<0.0770	<0.0791	<0.0953	-	<0.643	<0.0968	<0.0672	<0.0820	<0.534	120±4						B	
		9.04	<0.592	<0.675	0.202±0.004	<0.0380	<0.0371	<0.0463	-	<0.312	<0.0356	<0.0306	<0.0364	<0.187	104±2						A	
		9.04	<2.36	<2.36	0.256±0.006	<0.0492	<0.0499	<0.0607	-	<0.406	<0.0550	<0.0407	<0.0482	<0.294	99.1±3.0						B	
	장 성 (SE, 29.0km)	5.28	<2.09	<2.05	0.264±0.005	<0.0687	<0.0662	<0.0814	-	<0.543	<0.0708	<0.0553	<0.0692	<0.404	111±4	1.91 (<1.40~ 2.24)	1.50 (<0.225 ~2.21)	0.232 (0.209~ 0.248)	-	<0.0758	B	
		9.04	<2.36	<2.33	0.249±0.006	<0.0459	<0.0454	<0.0576	-	<0.389	<0.0571	<0.0369	<0.0458	<0.229	119±4							
포도	홍 농 (ESE, 3.6km)	8.23	<0.676	<0.675	0.213±0.004	<0.0584	<0.0563	<0.0691	-	<0.491	<0.0560	<0.0521	<0.0562	<0.372	56.4±1.6	1.79 (<0.661 ~2.42)	1.08 (0.536~ 2.48)	0.226 (0.203~ 0.248)	-	<0.0600	A	
		8.23	<2.09	<2.08	0.173±0.005	<0.0657	<0.0646	<0.0755	-	<0.595	<0.0858	<0.0581	<0.0680	<0.503	58.2±2.3						B	
	영광 (SE, 15.3km)	8.23	<2.11	<2.09	0.171±0.005	<0.0624	<0.0631	<0.0721	-	<0.504	<0.0752	<0.0565	<0.0618	<0.387	57.8±2.3	1.84 (1.46~ 2.21)	<0.242	0.167 (0.0825 ~0.251)	-	<0.0728	B	

-) 조사계획에 의거 미실시

주) 장성 보리의 ^{14}C , ^3H 의 정상변동범위는 최소 2개 이상의 자료가 확보되지 않아 “표준방사-8820 환경방사선조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 정상변동범위 준용

[표9] 농축산물 방사능 분석결과[계속]

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

종류	채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																	조사 기관	
			분 석 핵 종 ^{주1)}												천연핵종	정상변동범위('14~'18)					
			³ H		¹⁴ C	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K	³ H ^{주1)}		¹⁴ C ^{주1)}		⁹⁰ Sr
TFWT	OBT	TFWT	OBT																		
열무	목맥 (S, 3.5km)	7.22	<0.792	<0.799	0.201±0.004	<0.00989	<0.00969	<0.0133	0.0775±0.0005	<0.0720	<0.00894	<0.0104	<0.00995	<0.0891	135±2	2.41 (<1.05 ~3.23)	0.928 (0.123 ~<2.32)	0.244 (0.224 ~0.267)	0.0937 (0.0382 ~0.199)	<0.0164	A
		7.22	<2.49	<2.48	0.247±0.006	<0.0129	<0.0124	<0.0164	0.100±0.008	<0.0984	<0.0177	<0.00976	<0.0118	<0.0567	94.5±3.1						B
	자룡리 ^{주2)} (ENE, 4.7km)	7.25	-	-	-	<0.0141	<0.0157	<0.0190	0.0500±0.0005	<0.109	<0.0170	<0.0111	<0.0143	<0.0626	157±3	-	-	-	0.0937 (0.0382 ~0.199)	<0.0164	A
		7.25	-	-	-	<0.0192	<0.0183	<0.0237	0.0637±0.0067	<0.144	<0.0244	<0.0142	<0.0170	<0.0751	114±4						B
	양지 (NE, 2.9km)	7.22	-	-	-	<0.0171	<0.0167	<0.0213	-	<0.128	<0.0244	<0.0126	<0.0154	<0.0737	137±4	-	-	-	-	<0.0175	B
	광주고룡 (SE, 40.8km)	7.22	<2.47	<2.47	0.226±0.005	<0.0181	<0.0187	<0.0239	0.0715±0.0069	<0.140	<0.0256	<0.0137	<0.0166	<0.0953	136±4	<1.43	1.20 (<0.0684 ~<2.33)	0.234 (0.226 ~0.242)	0.0858 (0.0613 ~0.132)	<0.0178	B
쌀	양지 (NE, 2.9km)	11.18	<0.624	<0.675	0.239±0.004	<0.0755	<0.0722	<0.0831	0.0191±0.0004	<0.659	<0.0894	<0.0687	<0.0783	<0.424	33.7±1.0	0.852 (0.256 ~<2.14)	<0.719	0.223 (0.197 ~0.268)	0.0241 (0.00920 ~0.0371)	<0.0547	A
		11.18	<2.23	<2.24	0.260±0.006	<0.0805	<0.0755	<0.0884	0.0291±0.0022	<0.683	<0.111	<0.0642	<0.0829	<0.462	32.4±1.8						B
	자룡리 ^{주2)} (ENE, 4.6km)	11.18	-	-	-	<0.0448	<0.0438	<0.0521	0.0137±0.0004	<0.379	<0.0600	<0.0576	<0.0413	<0.304	23.9±1.0	-	-	-	0.0241 (0.00920 ~0.0371)	<0.0547	A
		11.18	-	-	-	<0.0784	<0.0782	<0.0857	0.0168±0.0019	<0.694	<0.159	<0.0744	<0.0829	<0.553	27.1±1.2						B
	장 성 (ESE, 41.6km)	11.18	<2.15	<2.22	0.270±0.006	<0.0768	<0.0716	<0.0871	0.0234±0.0023	<0.638	<0.124	<0.0663	<0.0843	<0.440	21.1±1.0	<0.239	<1.23	0.206 (0.181 ~0.231)	0.0133 (0.0121 ~0.0143)	<0.0587	B
배추	목맥 (S, 3.5km)	11.26	<1.31	<1.30	0.192±0.004	<0.0161	<0.0163	<0.0218	0.0445±0.0005	<0.125	<0.0159	<0.0125	<0.0159	<0.0700	81.0±1.6	1.81 (<0.952 ~2.75)	<0.0846	0.242 (0.206 ~0.284)	0.0934 (0.0517 ~0.127)	<0.0110	A
		11.26	<2.08	<2.10	0.237±0.006	<0.00954	<0.00967	<0.0110	0.0639±0.0043	<0.0751	<0.0139	<0.00729	<0.00922	<0.0544	77.7±2.6						B
	양지 (NE, 2.9km)	11.26	-	-	-	<0.0143	<0.0148	<0.0189	-	<0.113	<0.0193	<0.0114	<0.0135	<0.0773	87.3±2.9	-	-	-	-	<0.0120	B
	광주고룡 (SE, 40.8km)	11.26	<2.10	<2.09	0.262±0.006	<0.0156	<0.0159	<0.0203	0.0962±0.0052	<0.117	<0.0198	<0.0113	<0.0148	<0.0650	92.8±3.1	1.90 (1.85 ~<1.94)	1.35 (0.564 ~<2.13)	0.188 (0.163 ~0.212)	0.0979 (0.0751 ~0.114)	<0.0116	B

-) 조사계획에 의거 미 실시

주1) 비교지점의 ^{14}C , ^3H 의 평상변동범위는 최소 2개 이상의 자료가 확보되지 않아 “표준방사-8820 환경방사선조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 평상변동범위 준용

주2) 환경방사선조사계획 개정('19.04)에 따른 신규 감시지점, 평상변동범위는 “표준방사-8820 환경방사선조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 평상변동범위 준용

[표10] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : ^{14}C (Bq/g-C), 기타(Bq/L)]

채취지점 (방위,거리)	채취일자	방 사 능 농 도										평상변동범위('14~'18)					조사 기관
		분 석 핵 종									천 연 핵 종 ⁴⁰ K	³ H					
		³ H(주)		¹⁴ C(주)	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce		TFWT	OBT	¹⁴ C	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	
TFWT	OBT																
하늬목장 (SE, 7.6km)	1.07	-	-	-	-	<0.368	<0.0419	<0.0598	<0.0443	<0.292	52.8±1.4	<1.19	0.514 (0.479 ~0.573)	0.209 (0.162 ~0.258)	0.0162 (0.00654 ~0.0277)	<0.0323	A
	1.07	-	-	-	-	<0.512	<0.0969	<0.0530	<0.0586	<0.355	35.3±1.7						B
	2.11	-	-	-	-	<0.331	<0.0398	<0.0535	<0.0417	<0.272	50.8±1.3						A
	2.11	-	-	-	-	<0.555	<0.0654	<0.0528	<0.0646	<0.372	66.0±2.7						B
	3.08	<0.678	<0.734	0.234±0.004	0.0282±0.0016	<0.525	<0.0755	<0.0528	<0.0594	<0.420	54.1±1.7						A
	3.08	<1.94	<2.01	0.230±0.006	0.0295±0.0018	<0.493	<0.0705	<0.0487	<0.0565	<0.367	50.5±1.8						B
	4.08	-	-	-	-	<0.328	<0.0460	<0.0334	<0.0464	<0.281	49.8±1.3						A
	4.08	-	-	-	-	<0.503	<0.0599	<0.0478	<0.0615	<0.361	49.7±2.0						B
	5.13	-	-	-	-	<0.307	<0.0403	<0.0361	<0.0446	<0.279	52.1±1.4						A
	5.13	-	-	-	-	<0.486	<0.0724	<0.0497	<0.0603	<0.355	50.6±2.1						B
	6.05	<0.654	<0.684	0.215±0.004	0.0169±0.0017	<0.295	<0.0424	<0.0491	<0.0333	<0.259	50.8±1.3						A
	6.05	<2.10	<2.12	0.258±0.005	0.0197±0.0015	<0.558	<0.121	<0.0562	<0.0658	<0.493	46.5±1.7						B
	7.08	-	-	-	-	<0.283	<0.0392	<0.0483	<0.0379	<0.261	53.0±1.3						A
	7.08	-	-	-	-	<0.530	<0.0668	<0.0533	<0.0612	<0.360	53.1±1.9						B
	8.05	-	-	-	-	<0.303	<0.0393	<0.0498	<0.0333	<0.261	54.1±1.3						A
	8.05	-	-	-	-	<0.546	<0.104	<0.0542	<0.0638	<0.361	53.4±1.9						B
	9.04	<1.22	<1.38	0.202±0.004	0.0176±0.0002	<0.310	<0.0444	<0.0484	<0.0379	<0.265	50.8±1.3						A
	9.04	<2.19	<2.16	0.260±0.006	0.0251±0.0016	<0.519	<0.0644	<0.0504	<0.0620	<0.359	48.3±1.8						B
	10.07	-	-	-	-	<0.304	<0.0392	<0.0296	<0.0372	<0.253	49.2±1.2						A
	10.07	-	-	-	-	<0.597	<0.103	<0.0622	<0.0766	<0.526	49.6±1.9						B
11.05	-	-	-	-	<0.297	<0.0374	<0.0477	<0.0410	<0.252	46.5±1.2	A						
11.05	-	-	-	-	<0.608	<0.0944	<0.0659	<0.0716	<0.443	44.4±1.7	B						
12.09	<0.611	<0.644	0.217±0.006	0.0181±0.0002	<0.271	<0.0388	<0.0472	<0.0418	<0.252	50.8±1.3	A						
12.09	<2.12	<2.44	0.261±0.006	0.0170±0.0016	<0.647	<0.108	<0.0655	<0.0725	<0.449	50.8±1.9	B						
남양목장 ^{주)} (NE, 5.2km)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0323	A
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						B
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						A
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						B
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						A
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						B

-) 조사계획에 의거 미 실시

주) 환경방사능조사계획 개정('19.04)에 따른 신규 감시지점, 평상변동범위는 “표준방사-8820 환경방사능조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 평상변동범위 준용

[표10] 우유 방사능 분석결과[계속]

[조사기관 : 원전A, 지역대학B
단위 : ^{14}C (Bq/g-C), 기타(Bq/L)]

채취지점 (방위,거리)	채취일자	방 사 능 농 도															조사 기관
		분 석 핵 종									천 연 핵 종		평상변동범위('14~'18)				
		³ H ^{주)}		¹⁴ C ^{주)}	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	³ H		¹⁴ C	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	
TFWT	OBT	TFWT	OBT														
남양목장 ^{주)} (NE, 5.2km)	4.23	-	-	-	-	<0.307	<0.0427	<0.0550	<0.0413	<0.293	50.1±1.1	-	-	-	-	<0.0323	A
	4.23	-	-	-	-	<0.519	<0.0682	<0.0487	<0.0619	<0.365	53.9±2.2						B
	5.13	-	-	-	-	<0.383	<0.0459	<0.0556	<0.0442	<0.331	42.7±1.3						A
	5.13	-	-	-	-	<0.492	<0.0938	<0.0506	<0.0592	<0.357	46.0±1.9						B
	6.5	-	-	-	-	<0.488	<0.0578	<0.0527	<0.0602	<0.385	44.9±1.5						A
	6.5	-	-	-	-	<0.497	<0.107	<0.0514	<0.0609	<0.354	44.4±1.9						B
	7.08	-	-	-	-	<0.294	<0.0403	<0.0471	<0.0364	<0.250	43.8±1.2						A
	7.08	-	-	-	-	<0.488	<0.0675	<0.0544	<0.0608	<0.352	43.7±1.6						B
	8.05	-	-	-	-	<0.311	<0.0346	<0.0474	<0.0408	<0.267	50.5±1.3						A
	8.05	-	-	-	-	<0.561	<0.0923	<0.0576	<0.0684	<0.461	53.0±2.1						B
	9.04	-	-	-	-	<0.282	<0.0431	<0.0474	<0.0375	<0.271	51.8±1.3						A
	9.04	-	-	-	-	<0.510	<0.0731	<0.0490	<0.0624	<0.357	50.8±1.8						B
	10.07	-	-	-	-	<0.293	<0.0356	<0.0424	<0.0417	<0.268	50.2±1.2						A
	10.07	-	-	-	-	<0.536	<0.100	<0.0544	<0.0689	<0.424	59.5±2.1						B
	11.05	-	-	-	-	<0.362	<0.0410	<0.0490	<0.0350	<0.256	47.3±1.2						A
	11.05	-	-	-	-	<0.625	<0.101	<0.0676	<0.0734	<0.553	47.1±1.8						B
	12.09	-	-	-	-	<0.308	<0.0434	<0.0474	<0.0342	<0.258	55.0±1.3						A
	12.09	-	-	-	-	<0.569	<0.100	<0.0602	<0.0722	<0.425	53.0±2.0						B
주곡목장 (NE, 24.3km)	1.14	-	-	-	-	<0.533	<0.0978	<0.0512	<0.0634	<0.366	48.5±2.1	1.68 (<1.17 ~2.23)	<0.234	0.192 (0.0653 ~0.272)	0.0110 (<0.00441 ~0.0201)	<0.0422	B
	2.11	-	-	-	-	<0.474	<0.103	<0.0513	<0.0559	<0.341	26.0±1.4						
	3.08	<1.95	<1.95	0.219±0.005	0.0208±0.0021	<0.491	<0.0787	<0.0498	<0.0590	<0.373	50.7±1.8						
	4.08	-	-	-	-	<0.521	<0.0693	<0.0537	<0.0695	<0.468	51.3±2.1						
	5.13	-	-	-	-	<0.482	<0.0784	<0.0481	<0.0621	<0.349	47.6±2.0						
	6.07	<2.12	<2.19	0.232±0.005	0.0138±0.0016	<0.504	<0.0564	<0.0503	<0.0632	<0.363	51.0±2.1						
	7.08	-	-	-	-	<0.526	<0.0744	<0.0519	<0.0651	<0.360	51.1±1.8						
	8.05	-	-	-	-	<0.507	<0.0813	<0.0521	<0.0624	<0.357	50.7±1.8						
	9.04	<2.21	<2.20	0.262±0.006	0.00871±0.00145	<0.556	<0.0775	<0.0560	<0.0669	<0.486	36.5±1.3						
	10.07	-	-	-	-	<0.622	<0.142	<0.0635	<0.0741	<0.535	53.1±2.0						
	11.05	-	-	-	-	<0.670	<0.110	<0.0659	<0.0778	<0.448	54.9±2.0						
	12.11	<2.06	<2.42	0.280±0.006	0.0143±0.0018	<0.648	<0.128	<0.0638	<0.0726	<0.449	51.3±2.1						

-) 조사계획에 의거 미 실시

주) 환경방사선조사계획 개정('19.04)에 따른 신규 감시지점, 평상변동범위는 “표준방사-8820 환경방사선조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 평상변동범위 준용

[표11] 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		평상변동범위('14~'18)		
			⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁷ Be	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs
솔잎	계 동 (NNE, 1.3km)	3.13	<0.0889	-	<0.607	<0.0815	<0.0638	<0.0776	<0.467	18.4±0.7	77.4±2.3	-	<0.0641	A
		9.19	<0.0612	-	<0.360	<0.0493	<0.0599	<0.0468	<0.278	15.9±0.5	99.0±2.1			
	양지 (NE, 3.0km)	3.18	<0.0997	0.543±0.013	<0.722	<0.111	<0.0731	<0.0847	<0.528	25.3±0.6	84.2±2.4	1.07 (0.283~1.90)	<0.0742	A
		3.18	<0.0793	0.585±0.012	<0.509	<0.0610	<0.0548	<0.0656	<0.344	8.49±0.34	64.8±2.3			B
		9.16	<0.0953	0.850±0.001	<0.684	<0.112	<0.0696	<0.0845	<0.496	21.5±0.5	98.3±2.4			A
		9.16	<0.0991	0.705±0.014	<0.742	<0.143	<0.0779	<0.0912	<0.511	20.6±1.0	116±4			B
	자룡리 ^{주)} (NE, 5.1km)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0742	A
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			B
		9.16	<0.0835	-	<0.629	<0.108	<0.0607	<0.0735	<0.379	20.2±0.8	102±2			A
		9.16	<0.118	-	<0.847	<0.196	<0.0812	<0.0991	<0.624	24.9±0.9	111±4			B
	홍농사택 (ESE, 3.8km)	3.18	<0.104	-	<0.683	<0.0835	<0.0712	<0.0803	<0.434	14.0±0.5	80.7±2.9	-	<0.0737	B
		9.16	<0.0896	-	<0.715	<0.147	<0.0709	<0.0841	<0.628	19.6±1.0	79.5±3.0			
	동명초교 (ESE, 5.9km)	3.18	<0.0899	-	<0.612	<0.0843	<0.0648	<0.0744	<0.392	12.5±0.5	78.2±2.8	-	<0.0527	B
		9.16	<0.103	-	<0.762	<0.172	<0.0817	<0.0919	<0.512	17.2±0.6	123±5			
	광주 임곡동 (SE, 38.4km)	3.11	<0.0812	0.730±0.015	<0.581	<0.0989	<0.0586	<0.0691	<0.372	11.2±0.4	65.5±2.3	0.855 (0.0993~1.42)	<0.0589	B
		9.24	<0.0955	0.552±0.014	<0.711	<0.103	<0.0747	<0.0837	<0.573	16.3±0.9	104±4			
쭉	홍농 서초교 (ENE, 2.9km)	5.20	<0.0718	-	<0.474	<0.0685	<0.0803	<0.0641	<0.325	13.7±0.6	263±5	-	<0.0558	A
		5.20	<0.0858	-	<0.513	<0.0757	<0.0520	<0.0683	<0.318	12.4±0.6	259±9			B
		9.24	<0.0450	-	<0.299	<0.0409	<0.0454	<0.0359	<0.189	18.0±0.4	235±4			A
		9.24	<0.101	-	<0.642	<0.119	<0.0689	<0.0808	<0.501	33.3±1.1	247±8			B
	자룡리 ^{주)} (NE, 5.1km)	5.28	<0.0843	-	<0.561	<0.0673	<0.0568	<0.0674	<0.334	14.3±0.4	272±5	-	<0.0558	A
		5.28	<0.125	-	<0.759	<0.152	<0.0784	<0.0941	<0.448	16.0±0.8	258±9			B
		9.24	<0.0832	-	<0.518	<0.0642	<0.0514	<0.0637	<0.312	26.4±0.7	267±5			A
		9.24	<0.0905	-	<0.588	<0.0862	<0.0575	<0.0738	<0.428	27.0±1.0	266±9			B
	홍농사택 (ESE, 3.8km)	5.28	<0.109	-	<0.692	<0.137	<0.0711	<0.0843	<0.466	12.6±0.7	241±8	-	<0.0563	B
		9.24	<0.0917	-	<0.590	<0.118	<0.0616	<0.0743	<0.459	29.5±1.0	246±8			
	광주 임곡동 (SE, 38.4km)	5.20	<0.129	-	<0.798	<0.128	<0.0824	<0.0995	<0.557	26.9±1.0	268±9	-	<0.0616	B
		9.24	<0.0812	-	<0.520	<0.0918	<0.0505	<0.0620	<0.313	27.3±0.9	258±8			

-) 조사계획에 의거 미실시

주) 환경방사선조사계획 개정('19.04)에 따른 신규 감시지점, 평상변동범위는 “표준방사-8820 환경방사선조사 품질관리” 7.4.6 1), 다), ⑤항에 따라 인근 조사지점의 평상변동범위 준용

[표12] 해수 방사능 분석결과

조사기관 : 원전 A, 지역대학 B
 단위 : 전베타- ^3H - ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																			조 사 기 관		
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	⁴⁰ K		전β	³ H		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
취수구 (WSW, 0.7km)	1.14	13.6±0.5	<0.686	<1.39	<1.24	<2.63	<1.91	<2.62	-	<2.52	<1.48	<1.17	<18.3	<0.887	1.48 ± 0.18	<7.64	12.8 ± 0.4	9.81 (4.00 ~12.8)	3.53 (<0.583 ~13.4)	-	1.61 (0.925 ~2.51)	A	
	2.11	2.13±0.45	<0.726																				
	3.11	10.1±0.4	2.39±0.77																				
	4.08	11.3±0.5	<0.683	<1.23	<1.32	<2.76	<1.38	<2.80	-	<2.82	<1.46	<1.07	<19.1	<0.878	<0.780	<7.06	12.4 ± 0.4						
	5.13	11.2±0.5	<0.604																				
	6.10	9.43±0.45	7.02±0.87																				
	7.08	10.8±0.5	2.69±0.70	<0.868	<0.847	<1.93	<1.03	<2.05	-	<1.66	<1.00	<0.782	<16.4	<0.609	1.14 ± 0.12	<4.70	11.3 ± 0.4						
	8.12	10.8±0.7	2.21±0.73																				
	9.09	9.72±0.64	<0.648																				
	10.14	11.4±0.7	<0.695	<0.838	<0.886	<1.85	<0.868	<1.86	-	<1.57	<0.970	<0.737	<24.9	<0.619	1.24 ± 0.13	<4.48	12.1 ± 0.3						
	11.11	9.48±0.65	<0.595																				
12.09	9.63±0.65	2.78±0.64																					
배수구 (NNE, 2.3km)	1.28	12.7±0.5	<0.749	<1.25	<1.27	<2.80	<1.32	<2.79	2.08 ± 0.11	<2.89	<1.67	<1.19	<25.6	<0.952	1.58 ± 0.68	<8.37	13.2 ± 0.5	10.1 (5.02 ~13.5)	6.21 (<0.636 ~74.6)	1.92 (0.998 ~2.59)	1.49 (0.835 ~<2.33)	A	
	2.25	10.7±0.5	<0.732																				
	3.25	11.8±0.5	<1.07																				
	1.28	12.1±0.5	<1.92	<1.88	<1.75	<4.35	<2.01	<4.33	2.13 ± 0.11	<3.54	<2.25	<1.64	<31.4	<1.37	2.70 ± 0.65	<10.5	15.5 ± 0.7					B	
	2.25	10.3±0.5	<1.88																				
	3.25	9.41±0.45	<2.15																				
	4.29	11.5±0.5	<0.756	<0.961	<0.976	<2.17	<0.821	<2.33	1.10 ± 0.09	<1.68	<1.13	<1.03	<18.5	<0.963	1.18 ± 0.18	<6.12	12.0 ± 0.4					A	
	5.27	10.5±0.5	2.15±0.67																				
	6.24	9.06±0.48	6.87±0.91																				
	4.29	13.0±0.5	<2.06	<1.62	<1.82	<4.17	<1.70	<3.94	1.28 ± 0.08	<3.13	<2.16	<1.51	<26.7	<1.76	1.81 ± 0.55	<14.2	10.7 ± 0.6					B	
	5.27	10.2±0.4	3.60±0.39																				
	6.24	9.13±0.43	4.64±0.41																				

-) 조사계획에 의거 미실시

[표12] 해수 방사능 분석결과 (계속)

조사기관 : 원전 A, 지역대학 B
 단위 : 전베타- ^3H - ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조 사 기 관																	
		분 석 핵 종주)															천연핵종	평상변동범위('14~'18)																			
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β		³ H	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs														
배수구 (NNE, 2.3km)	7.29	9.74±0.45	<0.708	<0.888	<0.916	<1.95	<0.979	<1.99	1.23 ± 0.08	<1.63	<1.03	<0.765	<17.2	<0.632	1.15 ± 0.13	<4.95	12.1 ± 0.4	10.1 (5.02 ~13.5)	6.21 (<0.636 ~74.6)	1.92 (0.998 ~2.59)	1.49 (0.835 ~2.33)	A															
	8.26	9.05±0.62	2.64±0.72																																		
	9.30	10.5±0.7	<0.629																																		
	7.29	7.93±0.39	<2.30	<1.63	<1.75	<3.73	<1.72	<3.90	1.22 ± 0.09	<3.08	<2.05	<1.56	<34.6	<1.12	1.68 ± 0.26	<11.2	9.77 ± 0.47					10.1 (5.02 ~13.5)	6.21 (<0.636 ~74.6)	1.92 (0.998 ~2.59)	1.49 (0.835 ~2.33)	B											
	8.26	10.1±0.4	3.93±0.42																																		
	9.30	8.49±0.49	<2.23																																		
	10.28	8.05±0.62	<0.580	<0.644	<0.566	<1.39	<0.625	<1.49	1.46 ± 0.10	<1.33	<0.815	<0.642	<19.1	<0.608	<0.622	<4.72	11.9 ± 0.4					10.1 (5.02 ~13.5)	6.21 (<0.636 ~74.6)	1.92 (0.998 ~2.59)	1.49 (0.835 ~2.33)	A											
	11.25	9.34±0.64	<0.577																																		
	12.30	9.05±0.64	<0.521																																		
	10.28	8.63±0.50	<2.09	<1.21	<1.20	<2.66	<1.29	<2.72	1.91 ± 0.09	<2.20	<1.43	<1.11	<41.2	<0.883	<0.804	<8.07	16.3 ± 0.6					10.1 (5.02 ~13.5)	6.21 (<0.636 ~74.6)	1.92 (0.998 ~2.59)	1.49 (0.835 ~2.33)	B											
	11.25	10.6±0.5	<2.15																																		
	12.30	10.3±0.6	<2.01																																		
목맥 (S, 3.6km)	1.29	-	<1.87	<1.06	<1.08	<2.68	<1.28	<1.27	-	<2.07	<1.27	<0.943	<34.4	<1.34	<1.62	<6.40	11.5 ± 0.6	-	3.12 (<1.79 ~13.5)	-	1.42 (0.728 ~3.80)	B															
	2.27	-	<1.87																																		
	3.26	-	<2.14																																		
	4.30	-	2.42±0.37	<1.60	<1.60	<3.78	<1.70	<3.64	-	<2.95	<1.98	<1.49	<27.5	<1.45	2.41 ± 0.55	<10.5	11.2 ± 0.5						-	3.12 (<1.79 ~13.5)	-	1.42 (0.728 ~3.80)	B										
	5.28	-	<2.07																																		
	6.25	-	<2.30																																		
	7.29	-	<2.32	<1.16	<1.21	<2.73	<1.26	<2.76	-	<2.23	<1.56	<1.11	<31.3	<1.39	1.56 ± 0.31	<9.05	15.2 ± 0.6											-	3.12 (<1.79 ~13.5)	-	1.42 (0.728 ~3.80)	B					
	8.26	-	<2.52																																		
	9.30	-	<2.12																																		
	10.28	-	<2.11	<1.18	<1.28	<2.71	<1.24	<2.82	-	<2.31	<1.39	<1.06	<58.1	<0.896	1.04 ± 0.17	<7.82	16.5 ± 0.6																-	3.12 (<1.79 ~13.5)	-	1.42 (0.728 ~3.80)	B
	11.29	-	<2.11																																		
	12.31	-	<2.04																																		

[표12] 해수 방사능 분석결과 (계속)

조사기관 : 원전 A, 지역대학 B
 단위 : 전베타-³H-⁴⁰K : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																			조 사 기 관	
		분 석 핵 종 ^{주)}															천연핵종	평상변동범위('14~'18)				
		전β	³ H	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba		⁴⁰ K	전β	³ H		⁹⁰ Sr
함 평 (S, 34.5km)	1.31	10.3±0.4	<1.94	<1.81	<1.82	<4.13	<2.14	<4.20	0.800 ± 0.085	<3.32	<2.06	<1.55	<25.7	<1.32	1.48 ± 0.44	<8.83	11.7 ± 0.5	9.17 (3.32 ~12.6)	2.19 (<1.78 ~4.22)	1.53 (0.470 ~3.54)	1.55 (<0.710 ~2.79)	B
	2.25	10.3±0.5	<1.88																			
	3.26	10.4±0.4	<2.14																			
	4.30	8.72±0.46	<2.00	<2.00	<2.00	<4.38	<2.00	<3.85	1.18 ± 0.08	<3.78	<2.49	<1.80	<30.7	<1.45	<1.27	<15.5	7.04 ± 0.40					
	5.27	9.47±0.45	<2.09																			
	6.25	8.91±0.43	<2.29																			
	7.29	7.85±0.39	<2.38	<1.16	<1.32	<2.91	<1.24	<2.84	0.960 ± 0.089	<2.20	<1.51	<1.09	<35.4	<1.38	1.74 ± 0.35	<9.43	8.37 ± 0.43					B
	8.26	10.9±0.4	<2.54																			
	9.30	10.7±0.5	<2.12																			
	10.29	9.19±0.51	<2.06	<1.23	<1.31	<3.14	<1.27	<3.03	1.79 ± 0.09	<2.55	<1.59	<1.11	<49.6	<1.03	1.70 ± 0.20	<9.00	8.87 ± 0.37					
	11.29	10.1±0.6	<2.14																			
	12.31	10.9±0.6	<2.07																			

-) 조사계획에 의거 미 실시

[표13] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

채취지점 (방위,거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																조 사 기 관
		분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('14~'18)	
		⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	
취수구 (WSW, 0.4km)	4.04	<0.224	<0.286	<0.694	<0.324	<0.856	-	<0.544	<0.342	<0.289	<0.280	0.983±0.081	<1.15	<1.75	799±16	-	1.00 (0.765~1.29)	A
	10.16	<0.231	<0.300	<0.741	<0.335	<0.843	-	<0.572	<0.376	<0.297	<0.261	1.05±0.06	<1.43	<1.80	844±17			
배수구 (NE, 1.9km)	4.04	<0.212	<0.215	<0.592	<0.280	<0.672	0.332±0.045	<0.376	<0.270	<0.209	<0.186	0.463±0.038	<0.902	<1.40	830±17	0.334 (0.108~0.581)	0.732 (0.386~1.12)	A
	4.04	<0.219	<0.259	<0.697	<0.311	<0.779	0.357±0.033	<0.510	<0.343	<0.251	<0.215	0.512±0.150	<1.28	<1.63	829±28			
	10.16	<0.233	<0.252	<0.670	<0.295	<0.739	0.474±0.048	<0.496	<0.338	<0.249	<0.223	0.652±0.045	<1.23	<1.59	840±17			B
	10.16	<0.290	<0.432	<1.24	<0.399	<1.14	0.509±0.041	<0.832	<0.677	<0.356	<0.430	0.793±0.058	<6.14	<2.59	822±27			
목맥 (S, 4.8km)	4.26	<0.368	<0.457	<1.23	<0.443	<1.20	-	<0.930	<0.704	<0.423	<0.411	2.19±0.10	<4.49	<2.90	931±31	-	1.43 (0.697~2.19)	B
	10.23	<0.268	<0.389	<1.12	<0.399	<1.07	-	<0.773	<0.601	<0.334	<0.312	1.06±0.07	<3.99	<1.90	866±29			
함 평 (S, 34.5km)	4.26	<0.326	<0.392	<1.10	<0.401	<0.988	0.729±0.047	<0.796	<0.636	<0.375	<0.301	1.71±0.09	<3.76	<2.26	904±31	0.566 (0.243~1.16)	1.47 (0.514~2.26)	B
	10.22	<0.362	<0.591	<1.73	<0.529	<1.35	0.657±0.051	<1.23	<1.05	<0.474	<0.404	2.06±0.11	<10.8	<3.12	990±33			

-) 조사계획에 의거 미실시

[표14] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위,거리)		채취 일자	방 사 능 농 도														조 사 기 관		
				분 석 핵 종											천연핵종	평상변동범위('14~'18)				
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs		⁴⁰ K	⁵⁸ Co		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
어 류	취수구부근 (WSW, 1.5km)	송어	4.30	<0.0479	<0.0492	<0.0651	<0.145	-	<0.0858	<0.0504	<0.0457	<0.0623	<0.0391	<0.0492	129±4	<0.0324	-	<0.0314	B	
			10.17	<0.0621	<0.0614	<0.0764	<0.191	-	<0.105	<0.0650	<0.0556	<0.0769	<0.0551	<0.0647	117±4					
	배수로부근 (NNE, 4.4km)	송어	4.30	<0.0376	<0.0365	<0.0430	<0.103	0.0400 ± 0.0040	<0.0624	<0.0380	<0.0321	<0.0401	<0.0308	<0.0256	70.9±1.6	<0.0316	0.0379 (<0.0108 ~0.0851)	0.0613 (<0.0360 ~0.0859)	A	
			4.30	<0.0375	<0.0396	<0.0504	<0.116	0.0299 ± 0.0034	<0.0662	<0.0386	<0.0339	<0.0499	<0.0304	<0.0318	110±4				B	
			10.17	<0.0374	<0.0363	<0.0456	<0.108	0.0408 ± 0.0003	<0.0617	<0.0369	<0.0334	<0.0406	<0.0300	0.0445 ± 0.0056	115±2					
			10.17	<0.0339	<0.0354	<0.0414	<0.100	0.0360 ± 0.0040	<0.0589	<0.0344	<0.0302	<0.0471	<0.0283	0.0432 ± 0.0050	93.2±3.2					
	목맥 (S, 3.6km)	송어	4.30	<0.0437	<0.0434	<0.0576	<0.134	-	<0.0771	<0.0443	<0.0401	<0.0536	<0.0336	<0.0449	119±4	<0.0344	-	0.0603 (<0.0348 ~<0.0891)	B	
			10.17	<0.0614	<0.0617	<0.0771	<0.183	-	<0.106	<0.0637	<0.0540	<0.0699	<0.0484	<0.0695	111±4					
		송이도 (SW, 27.9km)	송어	4.30	<0.0276	<0.0291	<0.0367	<0.0879	0.0209 ± 0.0039	<0.0501	<0.0303	<0.0261	<0.0466	<0.0224	<0.0314	70.2±2.4	<0.0299	0.0326 (0.0123 ~0.0495)	0.0624 (<0.0310 ~0.0878)	B
				10.17	<0.0385	<0.0380	<0.0470	<0.109	0.0333 ± 0.0048	<0.0644	<0.0387	<0.0331	<0.0551	<0.0321	<0.0542	109±4				

-) 조사계획에 의거 미 실시

[표15] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위,거리)		채취 일자	방 사 능 농 도														조 사 기 관		
				분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('14~'18)				
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs		⁴⁰ K	⁵⁸ Co		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
패 류	취수구부근 (WSW, 1.5km)	맛조개	4.16	<0.0400	<0.0400	<0.0513	<0.122	-	<0.0708	<0.0424	<0.0365	<0.0502	<0.0314	<0.0345	120±4	<0.0258	-	<0.0228	B	
			10.17	<0.0395	<0.0395	<0.0465	<0.120	-	<0.0730	<0.0447	<0.0334	<0.0650	<0.0303	<0.0375	100±3					
	배수로부근 (NNE, 4.4km)	맛조개	4.16	<0.0487	<0.0482	<0.0616	<0.144	0.0630 ± 0.0090	<0.0828	<0.0477	<0.0427	<0.0511	<0.0391	<0.0483	113±2	<0.0305	0.0941 (<0.0237 ~0.224)	<0.0224	A	
			4.16	<0.0321	<0.0308	<0.0414	<0.100	0.0513 ± 0.0081	<0.0547	<0.0318	<0.0282	<0.0325	<0.0242	<0.0330	102±3				B	
			10.17	<0.0410	<0.0396	<0.0492	<0.113	0.0585 ± 0.0004	<0.0683	<0.0405	<0.0356	<0.0466	<0.0319	<0.0412	65.7±1.4					
			10.17	<0.0298	<0.0293	<0.0354	<0.0873	0.0580 ± 0.0074	<0.0534	<0.0308	<0.0253	<0.0447	<0.0245	<0.0309	99.2±3.4					
	목맥 (S, 3.6km)	맛조개	4.16	<0.0367	<0.0362	<0.0467	<0.112	-	<0.0643	<0.0398	<0.0324	<0.0537	<0.0287	<0.0365	115±4	<0.0316	-	<0.0248	B	
			10.17	<0.0406	<0.0414	<0.0512	<0.120	-	<0.0747	<0.0445	<0.0355	<0.0553	<0.0322	<0.0401	108±4					
		송이도 (SW, 27.9km)	맛조개	4.16	<0.0373	<0.0365	<0.0476	<0.109	0.0573 ± 0.0090	<0.0638	<0.0382	<0.0324	<0.0492	<0.0286	<0.0269	110±4	<0.0305	0.0629 (<0.0445 ~0.108)	<0.0291	B
				10.17	<0.0419	<0.0402	<0.0488	<0.121	0.0487 ± 0.0080	<0.0725	<0.0449	<0.0347	<0.0590	<0.0307	<0.0378	102±4				

-) 조사계획에 의거 미 실시

[표16] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위,거리)		채취 일자	방 사 능 농 도																	조 사 기 관	
				분 석 핵 종														천연 핵종	정상변동범위('14~'18)			
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K	⁵⁸ Co		⁹⁰ Sr
해 조 류	취수구부근 (WSW, 1.7km)	물	4.10	<0.0496	<0.0493	<0.149	<0.0634	<0.158	-	<0.0894	<0.0527	<0.0425	<0.0662	<0.0370	<0.0475	<0.204	<0.229	299 ± 10	<0.0516	-	<0.0336	B
			11.26	<0.0208	<0.0259	<0.0633	<0.0292	<0.0752	-	<0.0504	<0.0292	<0.0253	<0.0376	<0.0281	<0.0282	<0.113	<0.174	36.2 ± 1.2				
	배수로부근 (NNE, 4.8km)	물	4.10	<0.0252	<0.0328	<0.0929	<0.0422	<0.104	0.0650 ± 0.0080	<0.0627	<0.0344	<0.0300	<0.0312	<0.0275	<0.0340	<0.112	<0.164	153 ± 3	<0.0328	0.124 (0.0429 ~0.232)	0.0533 (<0.0312 ~<0.0936)	A
			4.10	<0.0395	<0.0602	<0.182	<0.0810	<0.198	0.0800 ± 0.0152	<0.108	<0.0619	<0.0518	<0.0672	<0.0434	<0.0573	<0.223	<0.278	433 ± 14				B
			11.26	<0.0201	<0.0247	<0.0640	<0.0297	<0.0659	0.0987 ± 0.0034	<0.0527	<0.0296	<0.0243	<0.0368	<0.0218	<0.0278	<0.113	<0.134	38.6 ± 0.9				
			11.26	<0.0249	<0.0198	<0.0458	<0.0230	<0.0485	0.0739 ± 0.0159	<0.0413	<0.0244	<0.0209	<0.0341	<0.0210	<0.0235	<0.107	<0.144	31.3 ± 1.1				
	목맥 (S, 3.6km)	물	4.10	<0.0492	<0.0510	<0.147	<0.0646	<0.158	-	<0.0925	<0.0542	<0.0425	<0.0720	<0.0370	<0.0475	<0.218	<0.235	277 ± 9	<0.0470	-	<0.0461	B
			11.26	<0.0166	<0.0221	<0.0521	<0.0259	<0.0580	-	<0.0450	<0.0264	<0.0217	<0.0283	<0.0201	<0.0250	<0.0954	<0.116	25.0 ± 0.9				
	송이도 (SW, 27.9km)	물	4.10	<0.0391	<0.0533	<0.155	<0.0676	<0.167	0.112 ± 0.015	<0.0954	<0.0562	<0.0461	<0.0655	<0.0391	<0.0518	<0.206	<0.248	299 ± 10	<0.0452	0.231 (0.108 ~0.526)	<0.0403	B
			11.26	<0.0256	<0.0287	<0.0723	<0.0342	<0.0803	0.0577 ± 0.0192	<0.0566	<0.0334	<0.0261	<0.0465	<0.0252	<0.0295	<0.139	<0.189	34.5 ± 1.2				

-) 조사계획에 의거 미 실시

[표17] 저서생물(게) 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 (14~18)
				⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce			
저서 생물	목맥 (S, 3.6km)	게	4.30	<0.0481	<0.0503	<0.130	<0.0619	<0.146	<0.0978	<0.0577	<0.0479	<0.0464	<0.0527	<0.203	<0.312	97.9±2.2	<0.0374	A
			4.30	<0.0381	<0.0513	<0.128	<0.0641	<0.151	<0.103	<0.0564	<0.0527	<0.0466	<0.0606	<0.209	<0.379	88.4±3.1		
			10.22	<0.0322	<0.0297	<0.0770	<0.0404	<0.146	<0.0594	<0.0323	<0.0594	<0.0338	<0.0304	<0.110	<0.189	92.1±1.8		B
			10.22	<0.0445	<0.0464	<0.106	<0.0534	<0.118	<0.0863	<0.0494	<0.0441	<0.0413	<0.0493	<0.195	<0.333	78.2±2.7		
	장 호 (NE, 5.4km)	게	4.30	<0.0278	<0.0390	<0.103	<0.0504	<0.115	<0.0796	<0.0445	<0.0404	<0.0375	<0.0453	<0.164	<0.290	68.6±2.4	<0.0348	B
			10.22	<0.0463	<0.0565	<0.131	<0.0604	<0.141	<0.0991	<0.0578	<0.0507	<0.0503	<0.0586	<0.237	<0.391	89.1±3.1		
	송이도 (SW, 27.9km)	게	4.30	<0.0410	<0.0555	<0.139	<0.0650	<0.151	<0.104	<0.0610	<0.0512	<0.0468	<0.0578	<0.248	<0.362	84.5±3.0	<0.0488	B
			10.22	<0.0558	<0.0535	<0.134	<0.0626	<0.142	<0.107	<0.0620	<0.0480	<0.0469	<0.0546	<0.218	<0.293	81.2±3.0		

-) 조사계획에 의거 미 실시

부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공간선량률 (ERMS) ^{주1)}	감 마 선 량 률	본부정문	nGy/h μR/h μSv/h	92.5	91.3	93.3	10.5	10.5	10.6	10.5	11.2	0.101	0.0996
			배 수 로		95.4	96.1	95.6	11.0	10.9	10.8	11.0	11.6	0.106	0.102
			주사무실		97.2	95.1	96.9	11.0	11.0	10.9	10.8	11.5	0.106	0.102
			본부후문		93.2	93.3	91.8	10.6	10.6	10.3	10.2	11.0	0.0969	0.0941
			청경사택		91.1	89.6	90.6	10.3	10.2	10.3	10.0	10.6	0.102	0.0948
			홍농서초교		88.4	88.5	88.0	10.0	10.2	10.2	10.1	11.0	0.0968	0.0943
			홍농사택		97.3	98.8	99.1	11.2	10.9	11.1	10.9	11.7	0.106	0.100
			법 성		122	122	122	13.7	13.2	10.4	10.3	10.9	0.0994	0.108
			영 광		109	108	109	12.4	12.4	12.5	12.5	13.6	0.118	0.124
			고 창		109	107	107	12.4	12.3	12.3	12.3	13.4	0.117	0.121
			진덕마을 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0938	0.0942
			구남초교 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.106	0.106
			목맥마을 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0892	0.0843
			계 마 리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.116	0.119
			장호보건소 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.111	0.110
			나산마을 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.115	0.125
			상하면사무소 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.123	0.124
			용대마을 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.104	0.108
			공음면사무소 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.120	0.125
			석장경로당 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.115	0.115
			모래미 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.110	0.114
			해수온천 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.104	0.106

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

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2018.3)

시료명	구 분	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	감 마 집 적 선 량	전 망 대	$\mu\text{Gy}/\text{분기}$	207	202	208	212	206	218	215	201	200	207
			본부정문		187	173	179	185	179	190	188	174	171	180
			정 수 장		174	163	169	171	166	178	170	160	156	166
			배 수 구		190	181	186	191	186	196	193	184	182	189
			주사무실		187	180	184	191	187	192	191	181	184	187
			배 수 로		179	173	180	185	180	187	190	175	177	182
			본부후문		183	180	187	188	182	184	185	175	172	178
			청경사택 ^{주1)}		190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			홍농서초교 ^{주1)}		180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			월 곡 ^{주1)}		189	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			칠 암 ^{주1)}		199	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			우 봉		189	177	185	193	188	195	194	184	184	189
			상 삼 ^{주1)}		208	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			하 삼		191	173	179	184	172	190	188	179	177	184
			덕 산 ^{주1)}		212	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			홍농사택		191	197	199	200	192	205	205	190	190	197
			목 맥		205	197	202	209	199	210	209	200	197	206
			신 자 룡 ^{주1)}		213	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			자 갈 금		203	183	186	193	187	196	193	186	186	199
			명 당 ^{주1)}		223	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			상 석		259	258	273	278	269	226	211	204	201	214
			안 무 실 ^{주1)}		209	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			자 룡 ^{주1)}		215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			구 시 포		213	209	218	224	220	227	222	211	210	220
			대 치 미		191	177	185	185	181	189	186	175	172	180
			신 두 암 ^{주1)}		213	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			동명초교		198	193	206	211	206	216	214	201	198	208
			용 대 ^{주1)}		197	-	-	-	-	-	-	-	-	-

주1) TLD 측정지점 : 43개 → 26개로 축소('11.1월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

주2) TLD 측정지점 : 26개 → 38개로 확대('19.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

시료명	구 분	분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	감 마 집 적 선 량	법 성 ^{주1)}	$\mu\text{Gy}/\text{분기}$	216	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			석남초교		209	200	208	211	205	215	215	198	199	188
			섬 포 ^{주1)}		213	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			덕 룡 리		205	203	211	210	209	211	209	199	202	206
			용 현		205	206	218	219	215	222	220	209	210	218
			상 하 면		200	194	219	247	244	255	255	242	235	249
			용 사 ^{주1)}		187	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			신 산 동		191	194	209	213	226	236	211	208	220	226
			공음중학교 ^{주1)}		231	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			송 정 ^{주1)}		220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			나성초교		191	195	199	206	208	221	214	204	198	211
			길 룡 리		241	253	262	262	255	264	265	251	251	261
			입 정 리		188	187	195	196	192	199	198	188	187	193
			계 마 리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	181
			장호보건소 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	173
			공음면사무소 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	187
			법 성 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	149
			홍농읍사무소 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	171
			진덕마을 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	152
			용대마을 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	173
			나산마을 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	190
			상하면사무소 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	186
			석장경로당 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	180
			모래미 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	190
			해수온천 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	172
			영 광		198	201	213	216	210	219	213	202	201	209
			고 창		197	200	209	210	208	215	209	197	199	207

주1) TLD 측정지점 : 43개 → 26개로 축소('11.1월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

주2) TLD 측정지점 : 26개 → 38개로 확대('19.4월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

시료명		구분	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)								
						'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
공 기	미 립 자	전 배 타	본부정문	mBq/m ³	1.42	1.51	1.46	1.34	1.45	1.43	1.34	1.26	1.22	1.20
			배 수 로	〃	1.31	1.43	1.43	1.39	1.47	1.45	1.33	1.26	1.21	1.16
			청경사택	〃	1.19	1.32	1.42	1.36	1.46	1.44	1.33	1.24	1.22	1.16
			주사무실	〃	1.28	1.39	1.37	1.39	1.42	1.39	1.30	1.22	1.20	1.18
			본부후문	〃	1.39	1.39	1.41	1.38	1.36	1.41	1.30	1.19	1.17	1.15
			홍농서초교	〃	1.26	1.43	1.42	1.46	1.50	1.45	1.38	1.24	1.21	1.18
			홍농사택	〃	1.26	1.35	1.34	1.39	1.43	1.39	1.31	1.22	1.20	1.22
			법 성	〃	1.33	1.35	1.43	1.43	1.44	1.41	1.30	1.21	1.19	1.19
			영 광	〃	1.37	1.37	1.42	1.42	1.43	1.42	1.35	1.27	1.26	1.20
			고 창	〃	1.21	1.31	1.30	1.30	1.41	1.38	1.28	1.22	1.18	1.17
		인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	본부정문	mBq/m ³	<0.0245	<0.0344	<0.0428	<0.0137	<0.0198	<0.0237	<0.0307	<0.0325	<0.0320	<0.0224
			배 수 로	〃	<0.0241	<0.0352	<0.0400	<0.0140	<0.0236	<0.0233	<0.0303	<0.0341	<0.0312	<0.0232
			청경사택	〃	<0.0244	<0.0358	<0.0361	<0.0141	<0.0217	<0.0224	<0.0322	<0.0316	<0.0304	<0.0204
			주사무실	〃	<0.0164	<0.0322	<0.0427	<0.0148	<0.0238	<0.0241	<0.0360	<0.0327	<0.0308	<0.0233
			본부후문	〃	<0.0236	<0.0347	<0.0401	<0.0153	<0.0233	<0.0225	<0.0311	<0.0320	<0.0292	<0.0197
			홍농서초교	〃	<0.0252	<0.0344	<0.0426	<0.0181	<0.0219	<0.0244	<0.0328	<0.0323	<0.0284	<0.0243
			홍농사택	〃	<0.0241	<0.0400	<0.0428	<0.0163	<0.0235	<0.0230	<0.0316	<0.0320	<0.0279	<0.0236
			법 성	〃	<0.0250	<0.0359	<0.0429	<0.0171	<0.0230	<0.0237	<0.0309	<0.0339	<0.0282	<0.0181
			영 광	〃	<0.0251	<0.0343	<0.0420	<0.0157	<0.0220	<0.0241	<0.0322	<0.0331	<0.0292	<0.0229
			고 창	〃	<0.0244	<0.0352	<0.0430	<0.0157	<0.0238	<0.0227	<0.0356	<0.0320	<0.0265	<0.0213
옥 소	¹³¹ I	본부정문	mBq/m ³	<0.317	<0.595	<0.504	<0.203	<0.400	<0.414	<0.575	<0.547	<0.361	<0.372	
		배 수 로	〃	<0.337	<0.387	<0.498	<0.234	<0.419	<0.415	<0.592	<0.547	<0.345	<0.382	
		청경사택	〃	<0.345	<0.407	<0.511	<0.237	<0.389	<0.403	<0.584	<0.508	<0.397	<0.371	
		주사무실	〃	<0.333	<0.424	<0.510	<0.217	<0.410	<0.446	<0.575	<0.542	<0.404	<0.425	
		본부후문	〃	<0.330	<0.666	<0.524	<0.215	<0.443	<0.441	<0.597	<0.592	<0.402	<0.436	
		홍농서초교	〃	<0.365	<0.586	<0.524	<0.232	<0.419	<0.381	<0.598	<0.535	<0.371	<0.354	
		홍농사택	〃	<0.342	<0.373	<0.519	<0.254	<0.434	<0.404	<0.600	<0.540	<0.324	<0.386	
		법 성	〃	<0.348	<0.650	<0.515	<0.284	<0.420	<0.421	<0.567	<0.539	<0.384	<0.399	
		영 광	〃	<0.362	<0.604	<0.529	<0.246	<0.399	<0.384	<0.560	<0.542	<0.403	<0.398	
		고 창	〃	<0.370	<0.636	<0.533	<0.241	<0.386	<0.374	<0.595	<0.528	<0.418	<0.392	

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)										
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
공 분 기	수	³ H ^(주1)	청경사택	Bq/m ³	-	-	-	-	-	0.0688	0.0706	0.0823	0.0711	0.0578	
			본부후문	〃	-	-	-	-	-	0.434	0.545	0.404	0.500	0.368	
			영 광	〃	-	-	-	-	-	0.0212	0.0216	0.0210	0.0149	0.0147	
	CO ₂	¹⁴ C ^(주1)	청경사택	Bq/g-C	-	-	-	-	-	0.237	0.238	0.282	0.263	0.228	
			본부후문	〃	-	-	-	-	-	0.336	0.337	0.364	0.342	0.282	
			영 광	〃	-	-	-	-	-	0.215	0.231	0.248	0.262	0.216	
육 상 시 료	지 표 수	인공 감동원소 (¹³¹ I)	연우교	Bq/L	<0.000465	<0.00808	<0.00409	<0.00100	<0.000297	<0.00588	<0.00689	0.00916	<0.00388	0.00770	
			광 주	〃	<0.00117	<0.00532	<0.00537	<0.00227	<0.00233	<0.00876	<0.00733	<0.00883	<0.00553	<0.00611	
			삼 중 수 소	연우교	Bq/L	2.00	1.93	2.09	2.20	1.86	2.13	2.36	2.82	1.88	1.58
			광 주	〃	<1.91	<1.69	<1.87	<2.01	<1.71	<1.93	<1.71	<1.90	<1.86	<1.82	
	식 수	인공 감동원소 (¹³¹ I)	양 지	Bq/L	<0.0202	<0.00641	<0.00381	<0.00424	<0.00250	<0.00555	<0.00593	<0.00599	<0.00405	<0.00391	
			자룡리 ^(주2)	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00588	
			하장리 ^(주2)	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00653	
			광 주	〃	<0.0279	<0.00537	<0.00380	<0.0000346	<0.00447	<0.00788	<0.00719	<0.00761	<0.0106	<0.00738	
		삼 중 수 소	양 지	〃	<1.80	<1.76	<1.81	<1.72	<1.54	<1.73	<1.71	<1.82	<0.527	<0.687	
			자룡리 ^(주2)	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.567	
			하장리 ^(주2)	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2.10	
			광 주	〃	<1.96	<1.84	<1.94	<2.03	<1.87	<1.95	<1.79	<1.99	<2.01	<2.00	
	지 하 수	인공 감동원소 (¹³¹ I)	양 지	Bq/L	<0.0196	<0.00646	<0.00381	<0.00381	<0.00304	<0.00583	<0.00624	<0.00771	<0.00668	<0.00395	
			자룡리 ^(주2)	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00385	
			광 주	〃	<0.0407	<0.00573	<0.00646	<0.00504	<0.00289	<0.00737	<0.00667	<0.00834	<0.00803	<0.00622	
		삼 중 수 소	양 지	〃	<1.67	<1.71	<1.85	<1.75	<1.51	<1.72	<1.74	<1.88	<0.528	<0.692	
			자룡리 ^(주2)	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.564	
			광 주	〃	<1.92	<1.86	<1.94	<2.03	<1.87	<1.94	<1.79	<1.77	<2.03	<1.96	

주1) 2015년 1월부터 경수로원전 분석 시행

주2) 환경방사능 조사계획 개정(2019년 4월)에 따른 신규 감시지점

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 (평 균)									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	전 배 타	전망대	Bq/L	0.121	0.159	0.107	0.0836	0.115	0.148	0.173	0.208	0.158	0.210
		주사무실	"	0.0959	0.127	0.228	0.0892	0.153	0.180	0.145	0.178	0.0900	0.0760
		홍농사택	"	0.0875	0.0877	0.0687	0.0423	0.120	0.0981	0.125	0.152	0.0430	0.0432
		광 주	"	0.0430	0.0677	0.0443	0.0308	0.0549	0.0538	0.0532	0.0561	0.0444	0.0415
	인 공 감 마 동 위 원 소 (¹³¹ I)	전망대	Bq/L	<0.0429	0.0222	<0.00426	<0.00478	<0.00623	<0.00650	<0.00806	<0.00902	<0.00593	<0.00395
		주사무실	"	<0.0146	0.0178	<0.00538	<0.00353	<0.000503	<0.00646	<0.00841	<0.00807	<0.00446	<0.00425
		홍농사택	"	<0.0150	0.0170	<0.00565	<0.00268	<0.00381	<0.00625	<0.00832	<0.00786	<0.00354	<0.00279
		광 주	"	<0.0187	0.0188	<0.00103	<0.00349	<0.00493	<0.00975	<0.0105	<0.00753	<0.00935	<0.00712
	삼 중 수 소	전망대	Bq/L	40.9	28.4	33.7	29.0	30.9	30.7	32.7	29.4	34.2	18.4
		주사무실	"	6.66	9.83	8.31	8.08	8.36	7.25	8.88	11.6	5.68	3.86
		홍농사택	"	2.02	2.36	1.96	2.28	2.02	2.14	2.60	2.15	1.77	<0.522
		광 주	"	2.18	2.12	2.63	<1.99	1.98	<1.92	2.26	2.12	<1.85	<1.83
	인 공 감 마 동 위 원 소 (¹³⁷ Cs)	본부 정문	Bq/ kg -dry	1.10	0.942	0.971	0.884	0.733	0.611	0.692	0.476	0.788	0.325
		배수로	"	0.261	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		청경 사택	"	0.858	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		주사 무실	"	4.72	3.78	3.47	4.63	2.80	1.90	3.20	2.57	2.39	2.00
		본부 후문	"	1.02	1.00	1.79	0.863	0.701	0.662	0.837	0.771	0.549	0.805
		홍농 서교	"	0.702	0.708	0.505	0.785	0.900	0.753	0.568	<0.428	0.372	1.19
		자룡리 ^{하)}	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.278
		홍 농	"	0.362	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		법 성	"	9.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		영 광	"	11.1	4.88	8.62	<0.273	0.541	0.730	0.845	<0.394	0.229	0.382
		고 창	"	3.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* 표층토양 채취지점 : 10개 → 5개로 축소('11.1월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)
 주) 환경방사선 조사계획 개정(2019년 4월)에 따른 신규 감시지점

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 (평 균)									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료 주)	표 층 토 양	⁹⁰ Sr	청경사택	Bq/kg -dry	0.144	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			홍농서교	"	0.257	0.172	0.536	0.309	0.514	0.256	0.537	0.489	0.757	0.593
			영 광	"	0.328	0.406	0.804	0.512	0.864	0.230	0.294	0.398	1.25	0.726
	하천 토양	인공 감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	연우교	"	1.04	0.766	1.05	1.04	1.27	1.10	0.683	0.542	1.28	1.46
			광 주	"	0.694	0.980	0.617	1.93	0.948	0.567	0.944	0.374	0.399	1.17
	쌀	인공 감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	양 지	"	<0.0770	<0.0755	<0.0428	<0.0667	<0.0569	<0.0628	<0.0547	<0.0565	<0.0734	<0.0783
			자룡리 ^{주2)}	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0413
			장 성	"	<0.0705	<0.0765	<0.0646	<0.0802	<0.0846	<0.0994	<0.0750	<0.0587	<0.0817	<0.0843
		⁹⁰ Sr	양 지	"	0.0168	0.0168	0.0173	0.0159	0.0111	0.0266	0.0355	0.0238	0.0237	0.241
			자룡리 ^{주2)}	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.153
			장 성	"	0.0101	0.0102	0.00672	0.0161	0.0135	0.0143	0.0126	0.0114	0.0121	0.234
		¹⁴ C	Bq/g-C	양 지	-	-	-	-	-	-	-	0.243	0.204	0.250
				장 성	-	-	-	-	-	-	-	0.181	0.289	0.270
		³ H	TFWT	양 지	Bq/L	-	-	-	-	-	-	0.278	<0.712	<0.624
				장 성		-	-	-	-	-	-	<0.239	<1.96	<2.15
			OBT	양 지		-	-	-	-	-	-	<0.797	<0.719	<0.675
				장 성		-	-	-	-	-	-	<1.23	<2.13	<2.22

주1) 육상시료(육류, 우유, 포도, 열무, 쌀, 보리, 배추)는 2017년 하반기부터 분석항목에서 ³H, ¹⁴C 추가('17.4)

주2) 환경방사선 조사계획 개정(2019년 4월)에 따른 신규 감시지점

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료 주1)	인공 감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	양 지	Bq/kg -dry	<0.0761	<0.946	<0.0972	<0.0711	<0.0735	<0.0781	<0.0910	<0.0890	<0.0842	<0.0596
		장 성		<0.0885	<0.0881	<0.0992	<0.0940	<0.0756	<0.0986	<0.0898	<0.0881	<0.0972	<0.0897
	⁹⁰ Sr	양 지	Bq/kg -dry	0.0458	0.0346	0.0282	0.0565	0.0420	0.0441	0.0564	0.0623	0.0801	0.0865
		장 성		0.0252	0.0333	0.0249	0.0445	0.0174	0.0420	0.0311	0.0323	0.0365	0.0334
	¹⁴ C	양 지	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	-	0.225	0.242
		장 성		-	-	-	-	-	-	-	-	0.260	0.258
	³ H	T F W T	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.05	<0.689
		장 성		-	-	-	-	-	-	-	-	<2.07	<2.35
		O B T		-	-	-	-	-	-	-	-	4.94	<0.722
		장 성		-	-	-	-	-	-	-	-	5.59	<2.27
	인공 감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	목 맥	Bq/kg -dry	<0.0142	<0.00919	<0.0108	<0.0134	<0.0166	<0.0192	<0.0252	<0.0165	<0.0177	<0.00995
		양 지		<0.0116	<0.0249	<0.0181	<0.0235	<0.0246	<0.0237	<0.0570	<0.0175	<0.0235	<0.0143
		자룡리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0154
		광 주		<0.0130	<0.0221	<0.0166	<0.0263	<0.0486	<0.0293	<0.0466	<0.0178	<0.0274	<0.0166
	⁹⁰ Sr	목 맥	Bq/kg -dry	0.191	0.126	0.0476	0.0990	0.174	0.0422	0.0504	0.0839	0.118	0.0888
		자룡리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0569
		광 주		0.0888	0.106	<0.0152	0.0944	0.0740	0.132	0.0623	0.0995	0.0613	0.0715
	¹⁴ C	목 맥	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.229	0.260	0.224
		광 주		-	-	-	-	-	-	-	0.226	0.355	0.226
	³ H	T F W T	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	3.15	<1.05	<0.792
		광 주		-	-	-	-	-	-	-	<1.43	<2.23	<2.47
		O B T		-	-	-	-	-	-	-	0.127	<1.14	<0.799
		광 주		-	-	-	-	-	-	-	0.0684	<2.33	<2.47

주1) 육상시료(육류, 우유, 포도, 열무, 쌀, 보리, 배추)는 2017년 하반기부터 분석항목에서 ³H, ¹⁴C 추가('17.4)

주2) 환경방사선 조사계획 개정(2019년 4월)에 따른 신규 감시지점

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
배 추	인공 감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	0.0227	0.0168	<0.00798	<0.0119	<0.0114	<0.0118	<0.0136	<0.0110	<0.0114	<0.00922
		양 지		0.123	0.0124	<0.0176	<0.0197	<0.0120	<0.0262	<0.0129	<0.0129	<0.0126	<0.0135
		광 주		<0.0130	<0.0164	<0.0184	<0.0252	<0.0166	<0.0284	<0.0116	<0.0128	<0.0140	<0.0148
	⁹⁰ Sr	목 맥	Bq/kg -fresh	0.110	0.0952	0.0648	0.0565	0.0575	0.108	0.111	0.115	0.0767	0.0542
		광 주		0.0348	0.0428	0.0379	0.0672	0.114	0.101	0.0945	0.105	0.0751	0.0962
	¹⁴ C	목 맥	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.218	0.266	0.215
		광 주		-	-	-	-	-	-	-	0.163	0.212	0.262
	³ H	T F W T	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	2.19	<0.952	<1.31
		광 주		-	-	-	-	-	-	-	<1.85	<1.94	<2.10
		O B T		-	-	-	-	-	-	-	<0.0846	<1.01	<1.30
		광 주		-	-	-	-	-	-	-	0.564	<2.13	<2.09
육 상 시 료 주1)	인공 감마 동위원소 (¹³⁷ Cs)	하늬목장	Bq/L	-	<0.0442	<0.0413	<0.0412	<0.0425	<0.0478	<0.0614	<0.0809	<0.0323	<0.0333
		남양목장 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0342
		백동목장		<0.0364	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		주곡목장		<0.0368	<0.0562	<0.0556	<0.0515	<0.0422	<0.0766	<0.0989	<0.0821	<0.0624	<0.0559
	¹³¹ I	하늬목장	Bq/L	-	<0.0511	<0.0340	<0.0342	<0.0515	<0.0536	<0.0597	<0.0741	<0.0377	<0.0374
		남양목장 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0346
		백동목장		<0.0362	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		주곡목장		<0.0300	<0.0520	<0.0529	<0.0102	<0.0552	<0.0760	<0.105	<0.0787	<0.0708	<0.0564
	⁹⁰ Sr	하늬목장	Bq/L	-	0.0120	0.00901	0.0139	0.0140	0.0126	0.0147	0.0155	0.0239	0.0215
		백동목장		0.00821	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		주곡목장		0.00442	0.00551	0.00653	0.0131	0.00819	0.0108	0.00891	0.0165	0.0116	0.0144
	¹⁴ C	하늬목장	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.209	0.247	0.235
		주곡목장		-	-	-	-	-	-	-	0.140	0.232	0.248
	³ H	T F W T	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<1.19	<0.505	<0.611
		주곡목장		-	-	-	-	-	-	-	1.23	<1.36	<1.95
		O B T		-	-	-	-	-	-	-	0.514	1.26	<0.644
		주곡목장		-	-	-	-	-	-	-	<0.234	<0.339	<1.95

주1) 육상시료(육류, 우유, 포도, 열무, 쌀, 보리, 배추)는 2017년 하반기부터 분석항목에서 ³H, ¹⁴C 추가('17.4)

주2) 환경방사선 조사계획서 개정(2019.04)에 따른 신규 감시지점

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)											
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19		
육 상 시 료 주1)	솔 잎	인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	계 동	Bq/kg -fresh	0.0672	0.391	0.0822	<0.0742	<0.0702	<0.0775	<0.0913	<0.0929	<0.0641	<0.0468		
			양 지		<0.0505	0.632	<0.0581	<0.0450	<0.0632	<0.0793	<0.0769	<0.0828	<0.0742	<0.0656		
			홍농사택		<0.0520	0.315	<0.0862	<0.0789	<0.0737	<0.0993	<0.0817	<0.0781	<0.0780	<0.0803		
			동명초교		<0.0501	0.257	<0.0901	<0.0800	<0.0527	<0.0899	<0.0923	<0.0874	<0.0733	<0.0744		
			자룡리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0735		
			광 주		<0.0608	0.319	<0.0899	<0.0859	<0.0589	<0.0990	<0.0865	<0.0767	<0.0823	<0.0691		
		⁹⁰ Sr	양 지	Bq/kg -fresh	1.28	0.884	2.55	1.48	1.66	0.976	1.49	0.812	0.411	0.671		
			광 주		0.744	0.509	1.43	0.704	0.985	0.487	1.24	1.08	0.496	0.641		
		쭉	인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	홍농사초교	Bq/kg -fresh	<0.0674	<0.0661	<0.0553	<0.0428	<0.0558	<0.0614	<0.0674	<0.0885	<0.0721	<0.0359	
				홍농사택		<0.0733	<0.0938	<0.0673	<0.0583	<0.0563	<0.0787	<0.0912	<0.0862	<0.0747	<0.0743	
	자룡리 ^{주2)}			-		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0637		
	광 주			<0.0706		<0.0737	<0.0831	<0.0811	<0.0616	<0.0975	<0.0773	<0.0822	<0.0809	<0.0620		
	과 일 (포도)	인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	홍 농	Bq/kg -fresh	<0.0737	<0.0546	<0.0380	<0.0622	<0.0635	<0.0600	<0.0800	<0.0867	<0.0540	<0.0562		
			영 광		<0.0767	<0.0597	<0.0570	<0.0678	<0.0794	<0.0903	<0.0786	<0.0905	<0.0640	<0.0618		
		¹⁴ C	홍 농	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.217	0.235	0.193		
			영 광		-	-	-	-	-	-	-	0.0825	0.317	0.171		
		³ H	T F W T	홍 농	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	2.13	<0.661	<0.676	
				영 광		-	-	-	-	-	-	-	1.46	<2.21	<2.11	
			O B T	홍 농		-	-	-	-	-	-	-	-	0.587	<0.652	<0.675
				영 광		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.242	<2.33	<2.09
	육 류 (닭)	인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	황 곡	Bq/kg -fresh	<0.0601	<0.0551	<0.0536	<0.0749	<0.0441	<0.0620	<0.0958	<0.0794	<0.0686	<0.0364		
			장 성		<0.0509	<0.0738	<0.0625	<0.0853	<0.0874	<0.0966	<0.0951	<0.0856	<0.0758	<0.0458		
		¹⁴ C	황 곡	Bq/g-C	-	-	-	-	-	-	-	0.265	0.307	0.239		
			장 성		-	-	-	-	-	-	-	0.209	0.324	0.257		
		³ H	T F W T	황 곡	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	1.39	<0.537	<0.592	
				장 성		-	-	-	-	-	-	-	<1.40	1.99	<2.09	
			O B T	황 곡		-	-	-	-	-	-	-	-	0.663	<0.217	<0.675
				장 성		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.225	1.24	<2.05

주1) 육상시료(육류, 우유, 포도, 열무, 쌀, 보리, 배추)는 2017년 하반기부터 분석항목에서 ³H, ¹⁴C 추가('17.4)

주2) 환경방사선 조사계획서 개정(2019.04)에 따른 신규 감시지점

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 수 양 시 료	인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	취수구	mBq/L	2.18	2.02	1.99	1.40	1.87	1.44	1.56	1.80	1.39	1.16
		배수로		2.16	1.94	1.83	1.68	1.46	1.42	1.29	1.59	1.60	1.44
		목 맥		1.95	1.40	2.00	0.887	1.27	1.55	1.15	1.28	2.29	1.66
		함 평		1.89	1.45	1.30	1.61	1.70	1.48	1.49	1.49	1.98	1.55
	삼중 수소	취수구	Bq/L	2.19	2.80	3.62	3.96	2.63	3.85	4.33	4.51	2.50	1.81
		배수로		6.25	6.25	8.13	12.3	9.33	3.33	8.91	3.92	4.76	2.04
		목 맥		3.92	3.18	4.75	2.77	2.57	3.28	3.46	3.39	2.93	2.16
		함 평		2.84	2.61	3.36	2.49	2.21	2.05	2.02	2.43	2.21	<1.88
	전 베 타	취수구	Bq/L	10.5	9.72	10.0	9.91	10.2	10.8	9.78	8.47	9.59	9.96
		배수로		9.83	10.0	9.68	9.69	10.7	10.5	10.3	9.14	9.85	10.1
		목 맥		6.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		함 평		7.46	10.0	9.00	10.3	7.18	9.83	9.63	9.09	10.0	9.81
	⁹⁰ Sr	배수로	mBq/L	1.43	1.30	1.44	1.56	1.69	2.01	1.97	1.86	2.06	1.55
		함 평		0.669	0.894	1.21	1.97	1.74	1.20	1.31	1.46	1.45	1.18
해 저 퇴 적 물	인공 감마 동위 원소 (¹³⁷ Cs)	취수구	Bq/kg -dry	1.27	1.10	0.910	1.32	1.03	0.888	0.895	1.02	1.19	1.02
		배수구		0.685	0.711	0.689	1.00	0.866	0.804	0.605	0.731	0.656	0.605
		목 맥		2.56	1.36	1.54	1.38	1.19	1.71	0.847	1.70	1.69	1.63
		함 평		1.61	2.43	2.02	1.86	1.39	2.03	1.47	1.01	1.80	1.89
	⁹⁰ Sr	배수구	Bq/kg -dry	0.315	0.178	0.128	0.366	0.238	0.262	0.302	0.461	0.413	0.418
		함 평		0.169	0.256	0.569	0.278	0.606	0.488	0.738	0.318	0.680	0.693

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 														

주1) 검출하한값을 포함하여 평균에 반영하고, 측정값이 모두 검출하한값 미만인 경우 가장 낮은 값 미만으로 표시

주2) 양식장 폐쇄로 시료(어류)채취 불가함에 따라 조사계획(개정 15)에서 삭제함.

부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

1. 기상관측 자료

가. 기 온(백엽상)

(단위 : ℃)

월	구 분	최고기온		최저기온		평균기온
		기 온	발생일	기 온	발생일	
1	당년	10.4	23	-4.0	9	2.7
	과거기록	15.4	'00.01.05	-12.1	'98.01.16	-
2	당년	13.8	24	-4.2	8	3.3
	과거기록	19.1	'09.02.13	-11.6	'84.02.07	-
3	당년	17.5	27	0.1	8	7.6
	과거기록	22.6	'13.03.09	-4.3	'85.03.10	-
4	당년	21.0	24	2.1	3	11.6
	과거기록	29.6	'98.04.30	0.9	'97.04.03	-
5	당년	28.4	26	7.0	7	17.6
	과거기록	31.9	'94.05.21	6.0	'84.05.02	-
6	당년	29.2	25	13.8	2	20.9
	과거기록	34.8	'97.06.19	11.6	'81.06.01	-
7	당년	31.9	31	19.6	5	25.0
	과거기록	35.6	'11.07.19	17.7	'96.07.10	-
8	당년	35.8	10	20.4	24	27.1
	과거기록	37.6	'04.08.13	18.2	'87.08.31	-
9	당년	30.6	10	14.9	24	22.8
	과거기록	34.1	'04.09.06	10.2	'87.06.27	-
10	당년	27.4	28	8.8	4	17.6
	과거기록	27.7	'04.10.01	5.3	'97.10.31	-
11	당년	22.9	2	1.2	30	11.8
	과거기록	26.7	'11.11.04	-3.2	'98.11.19	-
12	당년	15.3	17	-3.8	6	6.5
	과거기록	22.2	'04.12.03	-9.8	'85.12.17	-
연간	당년	35.8	8.10	-4.2	2.8	14.5
	과거기록	37.6	'04.08.13	-12.1	'98.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : '79~'18년

나. 습 도(백업상)

(단위 : %)

월	상대습도	최고습도	최저습도	평균습도
1		97	25	66
2		99	23	68
3		100	26	73
4		100	20	76
5		100	21	69
6		99	39	81
7		100	51	83
8		99	38	77
9		100	40	81
10		99	34	73
11		100	19	67
12		97	30	65
연간		100	19	73

다. 강수량

(단위 : mm)

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발생일	
1	당 년	7.0	31	12.0
	과거기록	33.3	'89.01.18	-
2	당 년	17.3	19	27.8
	과거기록	33.5	'01.02.23	-
3	당 년	9.3	20	26.3
	과거기록	39.0	'98.03.19	-
4	당 년	40.3	9	79.8
	과거기록	69.5	'91.04.17	-
5	당 년	23.3	27	60.3
	과거기록	95.2	'86.05.13	-
6	당 년	31.5	29	60.8
	과거기록	126.1	'86.06.24	-
7	당 년	45.5	20	129.5
	과거기록	126.1	'86.06.24	-
8	당 년	154.3	22	258.5
	과거기록	162.0	'97.07.06	-
9	당 년	65.3	22	252.0
	과거기록	236.0	'11.08.31	-
10	당 년	39.3	2	67.8
	과거기록	149.5	'98.09.30	-
11	당 년	18.8	17	30.8
	과거기록	65.9	'81.10.05	-
12	당 년	12.8	1	26.3
	과거기록	75.0	'98.11.12	-
연간	당 년	154.3	8.22	1031.4
	과거기록	236.0	'11.08.31	-

주) 과거기록 참조범위 : '79~'18년

라. 풍 속 (10m)

(단위 : m/s)

월	구 분	10분간 최대풍속		순간 최대풍속		평균풍속
		풍 속	발생일	풍 속	발생일	
1	당 년	5.1	21	9.4	26	1.4
	과거기록	18.1	'80.01.06,30	25.9	'87.01.12	-
2	당 년	6.9	6	13.3	3	1.6
	과거기록	18.1	'80.02.05	26.7	'90.02.18	-
3	당 년	11.6	20	21.1	20	1.7
	과거기록	16.7	'87.03.25	24.6	'98.03.19	-
4	당 년	6.0	18	11.3	9	1.4
	과거기록	18.3	'80.04.19	30.9	'80.04.19	-
5	당 년	9.6	27	18.3	27	1.6
	과거기록	18.6	'80.05.24	28.6	'84.05.13	-
6	당 년	8.8	7	19.0	7	1.1
	과거기록	20.1	'18.5.3	29.5	'84.06.06	-
7	당 년	8.1	26	11.9	20	1.9
	과거기록	20.0	'80.10.25	34.9	'99.08.03	-
8	당 년	7.5	17	20.1	11	1.5
	과거기록	19.5	'89.8.30	34.9	'99.08.03	-
9	당 년	16.7	7	25.8	7	1.6
	과거기록	19.5	'89.09.17	31.1	'89.09.17	-
10	당 년	6.7	1	10.2	2	1.4
	과거기록	20.0	'80.10.25	26.1	'80.10.25	-
11	당 년	9.4	17	17.6	17	1.9
	과거기록	19.5	'88.11.24	27.8	'88.11.24	-
12	당 년	8.0	29	11.5	16	2.2
	과거기록	16.7	'83.12.11	27.0	'91.12.18	-
연간	당 년	16.7	9.7	25.8	9.7	1.6
	과거기록	20.1	'18.6.3	34.9	'99.08.03	-

주) 과거기록 참조범위 : '79~'18년

마. 풍 속 (58m)

(단위 : m/s)

월	구 분	10분간 최대풍속		순간 최대풍속		평균풍속
		풍 속	발생일	풍 속	발생일	
1	당 년	11.1	26	15.6	8	3.2
	과거기록	17.6	'17.01.13	22.4	'17.01.20	-
2	당 년	12.1	8	18.6	3	3.5
	과거기록	17.5	'17.02.20	25.0	'09.02.13	-
3	당 년	18.3	20	23.6	20	3.7
	과거기록	17.8	'11.03.16	20.8	'10.03.10	-
4	당 년	10.3	5	15.8	9	2.8
	과거기록	19.7	'11.04.30	27.2	'12.04.03	-
5	당 년	15.2	27	20.3	27	3.4
	과거기록	18.0	'15.05.11	24.2	'15.05.12	-
6	당 년	12.6	6	18.4	6	2.4
	과거기록	17.2	'08.06.18	23.6	'11.06.26	-
7	당 년	12.2	21	18.6	20	3.8
	과거기록	17.5	'12.07.19	22.9	'12.07.19	-
8	당 년	11.8	29	20.1	11	2.9
	과거기록	24.5	'12.08.28	35.1	'12.08.28	-
9	당 년	21.9	7	29.8	22	3.3
	과거기록	22.5	'10.09.09	32.0	'10.09.09	-
10	당 년	11.8	2	15.6	2	3.1
	과거기록	20.4	'18.10.06	27.7	'18.10.06	-
11	당 년	13.4	17	35.2	10	3.7
	과거기록	18.5	'11.11.05	23.1	'08.11.29	-
12	당 년	11.8	29	18.9	31	4.1
	과거기록	20.8	'08.12.05	27.3	'10.12.26	-
연간	당 년	21.9	9.7	35.2	11.10	3.3
	과거기록	24.5	'12.08.28	35.1	'12.08.28	-

주) 과거기록 참조범위 : '08~'18년

바. 풍향별 발생빈도 (10m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'10	1.8	3.6	10.9	10.4	11.0	7.1	10.1	7.6	8.0	8.4	7.3	7.2	1.7	1.2	0.9	1.4
'11	1.9	4.4	14.6	10.9	11.3	6.9	8.8	7.1	7.0	8.5	6.8	6.2	1.5	1.0	0.9	1.3
'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

사. 풍향별 발생빈도 (58 m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'09	9.9	9.8	9.5	9.2	5.2	1.9	2.8	3.1	6.4	8.2	5.6	3.6	3.8	4.8	6.7	9.1
'10	9.9	9.2	8.0	8.5	4.9	2.3	5.3	4.6	7.2	8.7	6.2	3.8	3.3	4.6	5.4	8.0
'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

아. 풍속 등급별 발생빈도 (10 m)

(단위 : %)

월 \ 등급 (m/s)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
	< 0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	> 10.0	
1	6.0	25.4	26.8	17.4	18.7	4.8	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	100
2	6.1	22.4	22.1	18.3	21.3	6.4	2.1	0.9	0.4	0.0	0.0	100
3	7.0	24.0	21.5	16.1	18.6	7.8	2.7	1.0	0.9	0.3	0.1	100
4	8.8	28.1	24.8	17.1	14.3	4.4	1.7	0.6	0.1	0.0	0.0	100
5	7.6	24.1	22.0	15.6	17.9	7.2	3.0	1.7	0.8	0.1	0.0	100
6	12.8	28.0	24.4	16.8	12.8	2.9	1.2	0.6	0.4	0.1	0.0	100
7	7.2	17.3	18.1	15.3	19.0	11.6	7.7	2.9	0.7	0.0	0.0	100
8	8.7	22.3	24.0	16.6	16.0	7.1	3.5	1.3	0.5	0.0	0.0	100
9	6.1	18.7	24.8	18.9	17.5	6.7	3.7	1.9	0.9	0.2	0.6	100
10	4.8	17.5	28.6	22.7	19.6	4.5	1.5	0.6	0.2	0.0	0.0	100
11	3.8	13.3	20.6	18.9	24.1	10.6	4.4	2.5	1.4	0.3	0.0	100
12	2.2	10.9	19.5	19.5	28.0	12.3	4.3	1.8	1.6	0.1	0.0	100
연간	6.8	21.0	23.1	17.8	19.0	7.2	3.0	1.3	0.7	0.1	0.1	100

자. 풍속 등급별 발생빈도 (58 m)

(단위 : %)

월 \ 등급 (m/s)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
	< 0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	> 10.0	
1	0.7	4.5	5.8	7.9	26.0	26.2	16.6	7.1	4.5	0.7	0.1	100
2	1.2	4.3	6.2	7.7	23.0	22.9	15.9	8.6	7.3	2.2	0.7	100
3	1.9	8.0	9.6	10.1	18.9	16.1	11.5	7.4	8.1	4.7	3.8	100
4	2.6	10.1	11.9	13.0	23.5	16.8	9.4	5.4	5.3	1.8	0.0	100
5	1.7	7.4	9.7	11.6	21.7	16.3	11.6	7.0	8.0	3.5	1.5	100
6	2.8	10.1	14.2	16.3	28.2	15.7	6.6	2.8	2.3	0.7	0.3	100
7	1.7	6.1	8.1	9.6	19.8	14.5	10.9	9.3	14.3	4.8	0.9	100
8	2.1	6.4	10.6	13.9	26.2	17.7	9.5	5.9	6.0	1.6	0.1	100
9	1.9	5.6	10.3	14.0	26.7	17.2	8.9	4.6	4.8	2.9	3.1	100
10	1.0	3.9	7.6	11.8	29.6	22.7	11.8	5.9	4.4	0.9	0.2	100
11	1.0	3.4	6.3	9.9	23.3	19.8	14.1	8.6	9.1	3.3	1.1	100
12	0.6	2.9	4.5	6.2	18.3	20.5	17.9	12.9	12.0	3.2	0.9	100
연간	1.6	6.1	8.8	11.0	23.8	18.9	12.0	7.1	7.2	2.5	1.1	100

차. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

(단위 : %)

분기	해풍 (SSW-NNE)	육풍 (NE-S)	Calm ^{주)}
봄(3~5월)	56.2	41.8	2.1
여름(6~8월)	49.7	48.1	2.2
가을(9~11월)	46.4	52.3	1.3
겨울(12월, 1~2월)	34.7	64.5	0.8
연간	46.7	51.7	1.6

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

카. 대기안정도별 발생빈도 (온도차)

(단위 : %)

등급 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	0.5	0.6	0.7	9.0	66.5	18.0	4.7	100
2	0.8	0.4	0.7	12.6	65.8	14.5	5.3	100
3	7.2	2.2	2.5	16.8	50.1	14.4	6.9	100
4	18.9	3.7	3.8	38.9	23.0	7.9	3.8	100
5	34.7	3.2	4.5	26.3	15.3	10.6	5.5	100
6	30.5	4.4	4.6	31.8	21.3	6.3	1.1	100
7	23.2	4.6	8.1	39.2	23.4	1.4	0.1	100
8	14.0	3.7	3.5	20.6	46.8	9.7	1.7	100
9	6.8	2.5	2.7	18.3	54.5	12.5	2.7	100
10	8.1	2.8	3.7	22.0	41.8	14.2	7.4	100
11	1.1	1.1	1.8	16.0	52.7	17.4	10.0	100
12	0.1	0.1	0.1	8.3	75.1	11.7	4.6	100
연간	12.2	2.4	3.1	21.6	44.7	11.6	4.5	100

주) 10분 이동평균자료로 산출

2. 대기확산 특성 자료

가. 개 요

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

나. 결합빈도분포

(단위 : %)

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.47	0.10	0.13	0.77	1.21	0.31	0.09
NNE	1.57	0.31	0.32	3.06	6.42	1.18	0.33
NE	0.44	0.13	0.20	2.32	8.56	2.61	0.67
ENE	0.12	0.05	0.07	1.35	5.52	2.60	0.95
E	0.18	0.05	0.09	0.89	1.87	0.97	0.65
ESE	0.06	0.04	0.07	0.54	1.43	0.39	0.22
SE	0.07	0.02	0.04	0.43	1.52	0.31	0.16
SSE	0.03	0.02	0.06	0.58	1.50	0.22	0.22
S	0.26	0.14	0.28	0.94	2.08	0.38	0.23
SSW	0.53	0.09	0.18	1.60	2.40	0.63	0.39
SW	1.39	0.23	0.16	1.38	1.40	0.47	0.15
WSW	1.14	0.17	0.25	1.23	1.26	0.25	0.07
W	1.37	0.23	0.21	1.37	1.91	0.27	0.08
WNW	1.79	0.29	0.33	2.19	3.78	0.31	0.10
NW	1.99	0.37	0.34	1.74	2.56	0.33	0.08
NNW	0.75	0.22	0.25	1.17	1.41	0.31	0.09
계	12.17	2.45	2.99	21.56	44.83	11.53	4.48

주) 10분 이동 평균자료로 산출

3. 연도별 주민선량 평가자료

가. 예상주민피폭선량(기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'10 (5세기준)	'11 (5세기준)	'12 (1세기준)	'13 최대연령군 (1세)	'14 최대연령군 (1세)
공기 흡수선량 (감마선) (mGy/yr)	0.1	1	6.49E-07	1.07E-06	7.650E-07	1.780E-07	1.210E-07
		2	2.54E-06	1.39E-06	2.960E-07	3.440E-07	2.180E-07
		3	3.73E-06	9.35E-06	1.430E-06	5.010E-07	2.090E-06
		4	4.08E-06	3.02E-06	1.080E-06	7.670E-07	6.080E-07
		5	5.42E-06	5.58E-06	1.940E-06	3.860E-06	1.360E-06
		6	1.21E-06	1.25E-07	4.750E-06	1.090E-06	2.060E-05
공기 흡수선량 (베타선) (mGy/yr)	0.2	1	2.29E-07	3.77E-07	2.700E-07	6.300E-08	4.280E-08
		2	8.95E-07	4.92E-07	1.050E-07	1.210E-07	7.690E-08
		3	1.65E-06	1.01E-05	5.060E-07	1.780E-07	3.000E-06
		4	1.44E-06	1.62E-06	7.720E-07	2.710E-07	2.150E-07
		5	2.15E-06	1.97E-06	9.760E-07	1.360E-06	4.800E-07
		6	4.25E-07	4.40E-07	1.200E-05	3.850E-07	6.290E-05
유효선량 (모든 경로) (mSv/yr)	0.05	1	5.00E-07	8.24E-07	5.919E-07	6.187E-07	9.350E-08
		2	1.96E-06	1.08E-06	2.292E-07	2.771E-07	1.680E-07
		3	2.84E-06	6.36E-06	1.108E-06	3.865E-07	1.403E-06
		4	3.15E-06	2.26E-06	8.112E-07	5.920E-07	4.691E-07
		5	4.15E-06	4.30E-06	1.465E-06	2.976E-06	1.053E-06
		6	9.59E-07	9.62E-07	9.197E-06	8.422E-07	9.655E-06
피부 등가선량 (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	8.23E-07	1.36E-06	9.736E-07	2.489E-07	1.538E-07
		2	3.22E-06	1.77E-06	3.771E-07	4.510E-07	2.766E-07
		3	4.78E-06	1.25E-05	1.822E-06	6.363E-07	3.141E-06
		4	5.17E-06	3.91E-06	1.470E-06	9.739E-07	7.716E-07
		5	6.94E-06	7.08E-06	2.514E-06	4.896E-06	1.733E-06
		6	1.57E-06	1.58E-06	1.598E-05	1.385E-06	3.798E-05
인체장기 등가선량(최대) (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	1.08E-03	7.75E-04	3.791E-03	1.665E-03	1.482E-03
		2	9.64E-04	1.03E-03	2.120E-03	1.820E-03	1.498E-03
		3	1.46E-04	1.19E-04	2.303E-03	5.093E-04	2.131E-04
		4	5.26E-05	5.66E-05	2.459E-03	1.375E-03	3.548E-03
		5	2.98E-04	4.19E-04	4.264E-03	9.739E-04	1.914E-03
		6	1.85E-04	3.25E-04	8.792E-03	1.947E-03	1.931E-03

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'15 최대연령군 (1세)	'16 최대연령군 (1세)	'17 최대연령군 (1세)	'18 최대연령군 (1세)	'19 최대연령군 (1세)
공기 흡수선량 (감마선) (mGy/yr)	0.1	1	1.170E-07	1.110E-06	1.710E-07	5.320E-07	1.310E-07
		2	5.390E-08	4.070E-08	4.030E-07	7.950E-07	6.970E-07
		3	3.030E-07	1.000E-06	1.570E-06	8.120E-06	0.000E+00
		4	3.040E-07	3.200E-07	1.770E-07	0.000E+00	0.000E+00
		5	7.560E-07	2.420E-06	1.460E-06	1.780E-06	3.200E-06
		6	8.190E-07	2.310E-06	1.070E-06	2.350E-06	1.870E-06
공기 흡수선량 (베타선) (mGy/yr)	0.2	1	3.320E-07	3.930E-07	6.050E-08	1.880E-07	4.620E-08
		2	1.530E-07	1.440E-08	3.050E-07	7.080E-07	2.460E-07
		3	8.570E-07	3.550E-07	6.510E-07	1.940E-05	0.000E+00
		4	7.260E-07	1.130E-07	7.990E-08	0.000E+00	0.000E+00
		5	2.080E-06	8.540E-07	5.160E-07	6.290E-07	1.130E-06
		6	2.320E-06	8.150E-07	3.770E-07	8.280E-07	6.610E-07
유효선량 (모든 경로) (mSv/yr)	0.05	1	2.564E-07	8.608E-07	1.323E-07	4.339E-07	1.009E-07
		2	1.178E-07	3.146E-08	2.901E-07	5.794E-07	5.379E-07
		3	6.616E-07	7.774E-07	1.199E-06	4.284E-06	0.000E+00
		4	5.540E-07	2.472E-07	1.344E-07	9.204E-09	0.000E+00
		5	1.603E-06	1.872E-06	1.128E-06	1.370E-06	2.472E-06
		6	1.790E-06	1.786E-06	8.240E-07	1.809E-06	1.446E-06
피부 등가선량 (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	4.218E-07	1.416E-06	2.176E-07	7.164E-07	1.659E-07
		2	1.938E-07	5.175E-08	5.343E-07	1.103E-06	8.848E-07
		3	1.088E-06	1.279E-06	2.005E-06	1.282E-05	0.000E+00
		4	9.279E-07	4.067E-07	2.272E-07	1.626E-08	0.000E+00
		5	2.643E-06	3.080E-06	1.856E-06	2.256E-06	4.067E-06
		6	2.944E-06	2.938E-06	1.355E-06	2.976E-06	2.378E-06
인체장기 등가선량(최대) (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	2.302E-03	7.326E-04	3.227E-03	8.524E-03	5.898E-03
		2	1.505E-03	2.962E-04	8.167E-04	1.302E-03	1.509E-03
		3	5.452E-04	9.193E-04	2.306E-03	1.429E-03	4.617E-04
		4	2.787E-04	2.583E-04	6.735E-03	7.971E-04	3.835E-04
		5	2.070E-03	4.402E-04	2.044E-03	2.909E-03	7.259E-04
		6	5.447E-03	1.926E-02	2.306E-03	4.620E-04	3.539E-03

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'10 (5세기준)	'11 (5세기준)	'12 (최대연령군)	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)
유효선량 (모든 경로)	0.03	1	1.01E-06	5.67E-07	1.520E-06	2.456E-06 (1세)	1.784E-06 (성인)
		2	8.42E-07	6.94E-07	1.310E-06	2.731E-06 (1세)	2.272E-06 (성인)
		3	5.93E-07	1.49E-07	5.497E-06	1.949E-06 (1세)	5.176E-05 (1세)
		4	5.93E-07	1.49E-07	5.674E-06	2.636E-06 (1세)	5.176E-05 (1세)
		5	6.64E-07	1.32E-06	7.732E-06	3.023E-06 (5세)	1.613E-05 (5세)
		6	6.67E-07	1.30E-06	7.794E-06	2.986E-06 (5세)	1.623E-05 (5세)
인체장기 등가선량(최대) (모든 경로)	0.1	1	1.01E-06	5.67E-07	1.550E-06	2.456E-06 (1세)	1.784E-06 (성인)
		2	8.42E-07	6.94E-07	1.336E-06	2.731E-06 (1세)	2.272E-06 (성인)
		3	5.93E-07	1.49E-07	5.497E-06	2.029E-06 (1세)	1.005E-03 (1세)
		4	5.93E-07	1.49E-07	5.674E-06	2.745E-06 (1세)	1.005E-03 (1세)
		5	8.20E-07	3.15E-06	1.942E-05	1.018E-05 (5세)	8.310E-05 (1세)
		6	8.22E-07	3.14E-06	1.969E-05	9.959E-06 (5세)	8.435E-05 (1세)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)	'17 (최대연령군)	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)
유효선량 (모든 경로)	0.03	1	4.405E-06 (성인)	2.541E-05 (성인)	8.253E-07 (성인)	4.059E-06 (성인)	8.245E-07 (성인)
		2	3.146E-06 (성인)	2.008E-05 (성인)	8.183E-07 (성인)	4.005E-06 (성인)	8.027E-07 (성인)
		3	1.478E-06 (성인)	9.775E-07 (성인)	1.546E-06 (성인)	1.148E-06 (성인)	9.582E-07 (성인)
		4	1.482E-06 (성인)	9.802E-07 (성인)	1.543E-06 (성인)	1.158E-06 (성인)	9.582E-07 (성인)
		5	5.684E-06 (성인)	2.076E-06 (성인)	9.082E-06 (1세)	2.948E-06 (성인)	2.286E-06 (성인)
		6	5.361E-06 (성인)	2.111E-06 (성인)	8.722E-06 (1세)	2.893E-06 (성인)	2.316E-06 (성인)
인체장기 등가선량(최대) (모든 경로)	0.1	1	4.405E-06 (성인)	2.541E-05 (성인)	8.253E-07 (성인)	4.059E-06 (성인)	8.245E-07 (성인)
		2	3.146E-06 (성인)	2.008E-05 (성인)	8.183E-07 (성인)	4.005E-06 (성인)	8.027E-07 (성인)
		3	2.065E-06 (5세)	9.775E-07 (성인)	1.546E-06 (성인)	1.148E-06 (성인)	9.582E-07 (성인)
		4	2.067E-06 (5세)	9.802E-07 (성인)	1.543E-06 (성인)	1.158E-06 (성인)	9.582E-07 (성인)
		5	1.642E-05 (1세)	5.490E-06 (1세)	3.561E-05 (1세)	4.423E-06 (1세)	7.844E-06 (1세)
		6	1.565E-05 (1세)	5.730E-06 (1세)	3.397E-05 (1세)	4.142E-06 (1세)	8.128E-06 (1세)

다. 예상 주민피폭선량 (기체·액체 - 부지별)

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'10 (5세기준)	'11 (5세기준)	'12 (1세기준)	'13 (1세기준)	'14 (1세기준)
기체	유효선량 (외부피폭)	2.73E-03	2.71E-03	1.609E-02	5.824E-03	7.871E-03
	갑상선	2.74E-03	2.74E-03	1.609E-02	5.822E-03	7.948E-03
액체	유효선량 (외부피폭)	4.37E-06	4.18E-06	2.629E-05	1.328E-05	1.391E-04
	갑상선	4.32E-06	3.65E-06	3.850E-05	1.117E-05	2.026E-03

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'15 (1세기준)	'16 (1세기준)	'17 (1세기준)	'18 (1세기준)	'19 (1세기준)
기체	유효선량 (외부피폭)	8.330E-03	1.737E-02	1.185E-02	1.050E-02	7.979E-03
	갑상선	8.331E-03	1.737E-02	1.185E-02	1.061E-02	7.979E-03
액체	유효선량 (외부피폭)	1.905E-05	4.274E-05	2.168E-05	1.353E-05	7.616E-06
	갑상선	1.596E-05	4.167E-05	1.377E-05	1.301E-05	5.959E-06

부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

1. 환경방사선(능) 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작회사	모델명	비고
공간선량 (ERMS)	Ion Chamber	측정범위 : 0~10R/h	REUTER-STOKES	RSS-131	한빛원전
집적선량 (TLD)	TLD	UD-814	PANASONIC	UD-716-AGL	한빛원전
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4019	한빛원전
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4018	
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM-C40	
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM-C40	조선대학교
		분해능 : 2.00 keV 상대효율 : 45%	CANBERRA	GC4520	
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4019	
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30%	BSI	GCDX-30185	
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PERKINELMER	QUANTULUS 1220	한빛원전
		효율 : 62% 측정범위 : 0~18.6 keV	PERKINELMER	QUANTULUS GCT 6220	
		효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PERKINELMER	QUANTULUS 1220	조선대학교
전베타, ⁹⁰ Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 45%(⁹⁰ Sr)	CANBERRA	S5XLB	한빛원전
		효율 : 45%(⁹⁰ Sr)	ORTEC	WPC-1050	
		효율 : 45%(⁹⁰ Sr)	CANBERRA	S5XLB	조선대학교

주) 환경방사능조사 용역기관(조선대) 측정장비 포함

2. 환경방사선(능) 측정장비 교정자료

2.1 환경방사선감시기 교정결과

2.1.1 이온전리함 검출기

계측장비 교정 조건	감시기 번호	교정일자	Serial No.	교 정 결 과 ^{주)}			
				평균교정상수 (조사/측정)	표준 편차	상대확장 불확도(%)	H.V.P.S (V)
◦검 출 기 : 이온전리함 ◦모 델 명 : REUTER STOKES RSS-131 ◦작동전압 : 380 V 이상 ◦교정선원 : ^{137}Cs (5mCi 교정선원) ◦조사선량률($\mu\text{R/hr}$) : 150,200,250,300	MP-1	'19.02.21	1000864	0.999	0.002	8.1	401
	MP-2	'19.09.30	1000958	1.000	0.004	8.1	401
	MP-3	'19.09.30	1000066	0.998	0.002	8.1	401
	MP-4	'19.09.30	1001332	0.998	0.004	8.1	401
	MP-5	'19.01.08	1000107	0.998	0.002	8.1	402
	MP-6	'19.09.30	1001368	0.998	0.004	8.1	402
	MP-7	'19.09.30	1000856	0.997	0.002	8.1	408
	MP-8	'19.01.08	06D116243	0.997	0.002	8.1	402
	MP-9	'19.01.14	05D102394	1.001	0.003	8.1	401
	MP-10	'19.01.08	06D125295	0.996	0.004	8.1	400
	MP-11	'19.01.14	1000885	0.993	0.001	8.1	401
	MP-12	'19.02.21	1000859	0.994	0.003	8.1	401
	MP-13	'19.01.08	1000042	0.995	0.003	8.1	401
	MP-14	'19.01.14	1000867	0.994	0.003	8.1	401
	MP-15	'19.01.08	1000878	0.996	0.004	8.1	402
	MP-16	'19.01.08	1000041	1.000	0.003	8.1	401
	MP-17	'19.01.14	1000869	0.992	0.005	8.1	402
	MP-18	'19.01.08	1000106	0.995	0.002	8.1	402
	MP-19	'19.02.21	1000857	0.997	0.001	8.1	402
	MP-20	'19.02.21	1000853	0.999	0.003	8.1	401
	MP-21	'19.01.14	1000848	0.995	0.002	7.5	402
	MP-22	'19.01.14	1000714	0.998	0.003	8.1	401

주) 측정불확도 : 신뢰수준 약 95 %, k=2

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	'19.01.16	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.019	257	206	1444
		P-Counter %CV	소자2	8 %미만	2.26			
			소자3	8 %미만	2.05			
		F-Counter %CV	소자3	8 %미만	2.60			
	'19.07.15	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.988	308	507	1443
		P-Counter %CV	소자2	8 %미만	2.93			
			소자3	8 %미만	2.34			
		F-Counter %CV	소자3	8 %미만	4.28			

2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

2.3.1 한빛원전 교정결과

○ 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	'19.05.13 ~ 05.17	1,380	48.80	0.70
	'19.11.11 ~ 11.18	1,395	49.71	0.87

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	'19.08.12 ~ 08.14	1,560	46.35	0.83

○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	1차		2차	
	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 - 1차 : '19.05.13 ~ 05.17 - 2차 : '19.11.11 ~ 11.18 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = 0.000047190485x^2 - 0.044221876513x + 55.003851901833$ $R^2 = 0.974032104281$ - 2차 : $Y = 0.000005216180 x^2 - 0.007038956144 x + 52.033697331057$ $R^2 = 0.981199289240$	20.0	54.5	20.2	51.5
	50.0	48.3	50.2	51.1
	100.0	49.3	100.0	51.9
	150.0	48.6	150.6	52.0
	200.0	47.6	202.4	49.7
	250.0	47.2	395.8	48.4
	300.0	45.9	596.3	45.7
	350.0	40.8	799.9	42.9
	400.0	45.6	1000.7	39.9
	500.0	44.3	-	-

계측장비 및 작동조건	1차		2차	
	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 - 1차 : '19.08.12 ~ 08.14 - 2차 : - ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = 0.000000074578 x^2 - 0.013900464557 x + 49.095747357796$ $R^2 = 0.985085306824$ - 2차 : - * 2019.08월 최초 교정후 사용	20.2	49.7	-	-
	50.2	48.5	-	-
	100.0	47.4	-	-
	150.6	45.9	-	-
	202.4	45.9	-	-
	395.8	44.4	-	-
	596.3	40.8	-	-
	799.9	38.0	-	-
	1000.7	35.2	-	-

○ ^{90}Sr 시료용

계측기모델	교정일자	^{90}Sr 선원사양			효율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'19.05.17	107.5	'19.11.01	1.0097	50.86
	'19.11.18	106.2	'20.05.01	1.0097	52.43

2.3.2 조선대학교 교정결과

○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	1차		2차	
	KCl 중량(mg)	효율(%)	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 작동전압 - 1차 : 1,470V - 2차 : 1,440V ○ 사용gas : P-10 (methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 - 1차 : '19.06.17 ~ 06.25 - 2차 : '19.12.17 ~ 12.24 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = -0.000032370701x^2 + 0.008589399278x + 48.827564446376$ $R^2 = 0.991691903579$ - 2차 : $Y = 0.000008148236x^2 - 0.021385057244x + 52.727901169584$ $R^2 = 0.965760028425$	20.0	48.95	20.0	51.69
	50.0	50.75	50.0	51.66
	100.0	49.44	100.0	51.74
	150.0	52.00	150.0	50.00
	200.0	49.76	200.0	47.66
	250.0	48.97	400.0	46.71
	300.0	48.25	600.0	41.44
	350.0	48.07	800.0	41.43
	400.0	46.05	1000.0	39.44
	500.0	45.01	-	-

○ ^{90}Sr 시료용

계측기 모델	교정일자	^{90}Sr 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효 기간	사용량(g)	
S5XLB	'19.06.25	107.5	'19.11.01	1.0021	51.9
	'19.12.24	106.2	'20.05.01	1.0042	47.6

2.4 액체섬광계수기 교정결과

2.4.1 한빛원전 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.05.14 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 99,280 dpm ○ 선원 제조년월일 : '18.01.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.07.02 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	833.68	42.21
	2	791.20	35.38
	3	754.27	28.69
	4	722.08	22.18
	5	682.35	15.65
	6	653.11	11.23
	7	597.53	6.95
	8	546.36	3.29
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.05.20 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,880 dpm ○ 선원 제조년월일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	829.63	91.38
	2	800.64	90.29
	3	755.55	87.53
	4	723.04	84.98
	5	683.41	82.15
	6	647.65	77.78
	7	606.58	70.55
	8	555.67	58.42

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '19.06.03 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 99,280 dpm ○ 선원 제조년월일 : '18.01.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.07.02 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	481.54	41.36
	2	347.49	34.15
	3	258.25	27.24
	4	194.71	20.93
	5	129.66	14.71
	6	109.56	10.52
	7	82.7	6.59
	8	58.33	3.33
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '19.06.03 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,880 dpm ○ 선원 제조년월일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	467.69	94.03
	2	348.38	92.14
	3	268.33	90.48
	4	191.94	87.55
	5	128.44	83.49
	6	110.73	79.47
	7	84.85	72.87
	8	59.85	60.71

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.09.05 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 99,280 dpm ○ 선원 제조년월일 : '18.01.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.07.02 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	797.87	40.63
	2	772.47	33.37
	3	725.95	26.66
	4	698.02	20.88
	5	661.16	14.70
	6	625.33	10.22
	7	574.36	6.33
	8	522.10	3.07
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.09.05 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,880 dpm ○ 선원 제조년월일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	800.31	90.95
	2	776.94	90.32
	3	739.96	87.83
	4	697.51	84.73
	5	650.29	79.56
	6	616.98	75.46
	7	585.26	69.29
	8	521.68	54.56

계측장비 및 작동조건	표준선원	tSIE	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '19.11.29 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 99,280 dpm ○ 선원 제조년월일 : '18.01.02 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.07.02 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	467.88	40.80
	2	338.09	33.42
	3	251.33	26.72
	4	182.66	20.18
	5	125.67	14.20
	6	105.96	10.17
	7	82.23	6.29
	8	56.97	3.17
○ 장비명 : Quantulus GCT 6220 ○ 교정일자 : '19.11.29 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 41,880 dpm ○ 선원 제조년월일 : '17.11.22 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '20.05.22 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	461.14	93.91
	2	343.31	92.13
	3	253.80	89.92
	4	181.81	87.38
	5	124.36	83.67
	6	106.19	78.95
	7	84.53	72.02
	8	58.78	59.44

2.4.2 조선대학교 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.06.06 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 94,980 dpm ○ 선원 제조년월일 : '16.12.19 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '19.06.19 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	822.02	38.00
	2	773.59	30.55
	3	741.78	23.25
	4	696.12	17.13
	5	655.14	11.54
	6	616.64	8.14
	7	566.86	4.66
	8	524.12	2.22
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.04.16 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 39,650 dpm ○ 선원 제조년월일 : '16.11.11 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '19.05.11 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	818.11	91.50
	2	773.24	89.47
	3	728.51	86.83
	4	706.48	83.61
	5	658.64	78.41
	6	613.58	72.19
	7	579.72	64.68
	8	520.07	49.62
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '18.09.23 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 94,980 dpm ○ 선원 제조년월일 : '16.12.19 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '19.06.19 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	806.50	40.45
	2	774.23	33.46
	3	736.05	26.76
	4	698.24	19.93
	5	661.85	14.38
	6	613.04	9.77
	7	584.69	6.61
	8	527.95	3.05

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.12.10 ○ 선원 형태 : ^3H Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 94,980 dpm ○ 선원 제조년월일 : '16.12.19 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '19.06.19 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	810.80	36.66
	2	774.94	29.58
	3	738.08	23.36
	4	704.78	17.39
	5	661.26	11.66
	6	624.43	8.01
	7	580.51	4.76
	8	508.67	2.30
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : '19.10.25 ○ 선원 형태 : ^{14}C Quenched standard set ○ 선원 초기방사능 : 39,650 dpm ○ 선원 제조년월일 : '16.11.11 ○ 선원제조사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : '19.05.11 ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	817.59	91.71
	2	781.77	90.02
	3	734.50	86.10
	4	698.00	83.11
	5	657.46	78.43
	6	624.58	73.36
	7	590.39	66.40
	8	533.73	51.63

2.5 감마핵종분석기 교정 결과

2.5.1 한빛원전 교정결과

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (59-P51823A)	'19.03.07 ~04.09	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	465.31	above $\ln(\text{Eff}) = -2.5622 + 0.015884 \cdot \ln(E) - 0.0560879 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80keV at 1.33MeV -상대효율 : 40% -크리스탈직경 : 63.5 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.06	14399.23	below $\ln(\text{Eff}) = -19.9233 + 6.288982 \cdot \ln(E) - 0.618574 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	465.26	above $\ln(\text{Eff}) = -2.2275 - 0.030621 \cdot \ln(E) - 0.0541496 \ln(E)^2$	
			1836.06	14396.54	below $\ln(\text{Eff}) = -14.8605 + 4.401164 \cdot \ln(E) - 0.437283 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	465.36	above $\ln(\text{Eff}) = -1.9372 - 0.003376 \cdot \ln(E) - 0.05969 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14397.81	below $\ln(\text{Eff}) = -11.7833 + 3.410896 \cdot \ln(E) - 0.350414 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	465.22	above $\ln(\text{Eff}) = -0.7326 - 0.250168 \cdot \ln(E) - 0.0409698 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14399.30	below $\ln(\text{Eff}) = -10.0212 + 3.267914 \cdot \ln(E) - 0.373455 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	464.74	above $\ln(\text{Eff}) = -1.8199 - 0.114368 \cdot \ln(E) - 0.0471159 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14395.52	below $\ln(\text{Eff}) = -10.6147 + 3.228482 \cdot \ln(E) - 0.363979 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	465.10	above $\ln(\text{Eff}) = -1.1998 - 0.175326 \cdot \ln(E) - 0.045003 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14399.91	below $\ln(\text{Eff}) = -8.5273 + 2.514440 \cdot \ln(E) - 0.290559 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	465.44	above $\ln(\text{Eff}) = -0.3725 - 0.390691 \cdot \ln(E) - 0.0354546 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14399.53	below $\ln(\text{Eff}) = -10.5421 + 3.462745 \cdot \ln(E) - 0.399836 \ln(E)^2$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'19.05.16 ~05.28	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -5.108e+01 + 1.985e+01 \cdot \ln(E) - 2.070e+00 \cdot \ln(E)^2$	<ul style="list-style-type: none"> - 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 62.6 mm - Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
			1836.06	7344.33	$\ln(\text{Eff}) = -5.145e+02 + 4.159e+02 \cdot \ln(E) - 1.346e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.170e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.744e+00 \cdot \ln(E)^4 + 5.586e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	238.84	$\ln(\text{Eff}) = -5.529e+01 + 2.195e+01 \cdot \ln(E) - 2.307e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7344.11	$\ln(\text{Eff}) = -5.370e+02 + 4.351e+02 \cdot \ln(E) - 1.410e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.277e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.833e+00 \cdot \ln(E)^4 + 5.882e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff}) = -5.148e+01 + 2.035e+01 \cdot \ln(E) - 2.129e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7344.30	$\ln(\text{Eff}) = -6.211e+02 + 5.063e+02 \cdot \ln(E) - 1.649e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.675e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.162e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.963e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	238.89	$\ln(\text{Eff}) = -4.800e+01 + 1.930e+01 \cdot \ln(E) - 2.038e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7343.80	$\ln(\text{Eff}) = -6.116e+02 + 5.052e+02 \cdot \ln(E) - 1.665e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.729e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.228e+00 \cdot \ln(E)^4 + 7.245e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	238.91	$\ln(\text{Eff}) = -4.967e+01 + 2.006e+01 \cdot \ln(E) - 2.128e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7344.36	$\ln(\text{Eff}) = -5.918e+02 + 4.881e+02 \cdot \ln(E) - 1.607e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.630e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.145e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.968e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	238.91	$\ln(\text{Eff}) = -5.033e+01 + 2.042e+01 \cdot \ln(E) - 2.164e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7344.38	$\ln(\text{Eff}) = -7.528e+03 + 7.419e+03 \cdot \ln(E) - 3.030e+03 \cdot \ln(E)^2 + 6.566e+02 \cdot \ln(E)^3 - 7.960e+01 \cdot \ln(E)^4 + 5.119e+00 \cdot \ln(E)^5 - 1.365e-01 \cdot \ln(E)^6$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	238.94	$\ln(\text{Eff}) = -4.923e+01 + 1.997e+01 \cdot \ln(E) - 2.109e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7345.45	$\ln(\text{Eff}) = -8.225e+03 + 8.110e+03 \cdot \ln(E) - 3.315e+03 \cdot \ln(E)^2 + 7.187e+02 \cdot \ln(E)^3 - 8.718e+01 \cdot \ln(E)^4 + 5.611e+00 \cdot \ln(E)^5 - 1.497e-01 \cdot \ln(E)^6$	
		- 형태 : Filter Paper - 크기 : 47 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	238.93	$\ln(\text{Eff}) = -4.733e+01 + 1.909e+01 \cdot \ln(E) - 2.017e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7345.33	$\ln(\text{Eff}) = -8.183e+03 + 8.063e+03 \cdot \ln(E) - 3.293e+03 \cdot \ln(E)^2 + 7.135e+02 \cdot \ln(E)^3 - 8.650e+01 \cdot \ln(E)^4 + 5.564e+00 \cdot \ln(E)^5 - 1.484e-01 \cdot \ln(E)^6$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (59-P51823A)	'19.05.16 ~05.31	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	465.50	above $\ln(\text{Eff}) = -2.7947 + 0.164735 \cdot \ln(E) - 0.067759 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80keV at 1.33MeV -상대효율 : 40% -크리스탈직경 : 63.5 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.06	14398.20	below $\ln(\text{Eff}) = -22.9221 + 7.607337 \cdot \ln(E) - 0.753214 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	465.53	above $\ln(\text{Eff}) = -2.3279 + 0.138884 \cdot \ln(E) - 0.0680109 \ln(E)^2$	
			1836.06	14398.87	below $\ln(\text{Eff}) = -23.3616 + 7.994250 \cdot \ln(E) - 0.799669 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	465.60	above $\ln(\text{Eff}) = -1.8630 + 0.076800 \cdot \ln(E) - 0.0656322 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14398.62	below $\ln(\text{Eff}) = -16.9096 + 5.573452 \cdot \ln(E) - 0.564944 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	465.39	above $\ln(\text{Eff}) = -0.6038 - 0.302627 \cdot \ln(E) - 0.0360333 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14400.22	below $\ln(\text{Eff}) = -9.4228 + 3.089483 \cdot \ln(E) - 0.361823 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	465.48	above $\ln(\text{Eff}) = -0.9796 - 0.149728 \cdot \ln(E) - 0.0490412 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14401.55	below $\ln(\text{Eff}) = -11.2621 + 3.946368 \cdot \ln(E) - 0.456681 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	465.38	above $\ln(\text{Eff}) = -1.0821 - 0.136615 \cdot \ln(E) - 0.0493645 \ln(E)^2$	
			1836.06	14398.33	below $\ln(\text{Eff}) = -10.5922 + 3.634488 \cdot \ln(E) - 0.42298 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	465.49	above $\ln(\text{Eff}) = -1.0870 - 0.164773 \cdot \ln(E) - 0.0463418 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14401.23	below $\ln(\text{Eff}) = -10.9699 + 3.736599 \cdot \ln(E) - 0.431284 \ln(E)^2$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (58-P24084B)	'19.05.17. ~ 05.30	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '19.05.01	59.54	465.85	above $\ln(\text{Eff}) = -2.8145 + 0.170824 \cdot \ln(E) - 0.0693762 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40% -크리스탈 직경 : 63 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.01	14404.37	below $\ln(\text{Eff}) = -23.4935 + 7.963655 \cdot \ln(E) - 0.802357 \cdot \ln(E)^2$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '19.05.01	59.54	465.87	above $\ln(\text{Eff}) = -2.1342 + 0.063659 \cdot \ln(E) - 0.0629838 \ln(E)^2$	
			1836.06	14404.05	below $\ln(\text{Eff}) = -21.3324 + 7.223957 \cdot \ln(E) - 0.728838 \cdot \ln(E)^2$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '19.05.01	59.54	465.90	above $\ln(\text{Eff}) = -1.3046 - 0.149731 \cdot \ln(E) - 0.0473504 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14404.21	below $\ln(\text{Eff}) = -14.7383 + 4.734942 \cdot \ln(E) - 0.488615 \ln(E)^2$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '19.05.01	59.54	465.72	above $\ln(\text{Eff}) = -0.6447 - 0.177295 \cdot \ln(E) - 0.0490491 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14404.28	below $\ln(\text{Eff}) = -11.9179 + 4.364710 \cdot \ln(E) - 0.506043 \cdot \ln(E)^2$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '19.05.01	59.54	465.71	above $\ln(\text{Eff}) = -0.9441 - 0.156552 \cdot \ln(E) - 0.0487446 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14404.69	below $\ln(\text{Eff}) = -11.1737 + 3.938720 \cdot \ln(E) - 0.458243 \cdot \ln(E)^2$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '19.05.01	59.54	465.69	above $\ln(\text{Eff}) = -0.7839 - 0.230832 \cdot \ln(E) - 0.0420212 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14403.73	below $\ln(\text{Eff}) = -10.9559 + 3.809350 \cdot \ln(E) - 0.44289 \cdot \ln(E)^2$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '19.05.01	59.54	465.71	above $\ln(\text{Eff}) = -0.9016 - 0.212948 \cdot \ln(E) - 0.0430928 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14404.36	below $\ln(\text{Eff}) = -10.8428 + 3.705541 \cdot \ln(E) - 0.42912 \ln(E)^2$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (02047748)	'19.08.31 ~09.05	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	239.11	$\ln(\text{Eff}) = -5.917e+01 + 2.317e+01 \cdot \ln(E) - 2.415e+00 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio : 58:1
			1836.06	7345.88	$\ln(\text{Eff}) = -5.289e+02 + 4.259e+02 \cdot \ln(E) - 1.374e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.207e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.768e+00 \cdot \ln(E)^4 + 5.648e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	239.12	$\ln(\text{Eff}) = -5.988e+01 + 2.370e+01 \cdot \ln(E) - 2.475e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7345.95	$\ln(\text{Eff}) = -5.577e+02 + 4.503e+02 \cdot \ln(E) - 1.455e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.343e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.881e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.024e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	239.13	$\ln(\text{Eff}) = -5.784e+01 + 2.292e+01 \cdot \ln(E) - 2.391e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7345.94	$\ln(\text{Eff}) = -6.415e+02 + 5.212e+02 \cdot \ln(E) - 1.692e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.736e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.206e+00 \cdot \ln(E)^4 + 7.087e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	239.16	$\ln(\text{Eff}) = -5.446e+01 + 2.196e+01 \cdot \ln(E) - 2.313e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7345.64	$\ln(\text{Eff}) = -6.064e+02 + 4.970e+02 \cdot \ln(E) - 1.626e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.646e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.146e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.936e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	239.16	$\ln(\text{Eff}) = -5.362e+01 + 2.158e+01 \cdot \ln(E) - 2.275e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7345.75	$\ln(\text{Eff}) = -5.860e+02 + 4.799e+02 \cdot \ln(E) - 1.568e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.551e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.068e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.678e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	239.16	$\ln(\text{Eff}) = -5.408e+01 + 2.182e+01 \cdot \ln(E) - 2.299e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7345.90	$\ln(\text{Eff}) = -5.937e+02 + 4.887e+02 \cdot \ln(E) - 1.606e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.626e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.139e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.942e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	239.16	$\ln(\text{Eff}) = -5.646e+01 + 2.296e+01 \cdot \ln(E) - 2.425e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7345.78	$\ln(\text{Eff}) = -6.915e+02 + 5.700e+02 \cdot \ln(E) - 1.874e+02 \cdot \ln(E)^2 + 3.065e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.498e+00 \cdot \ln(E)^4 + 8.107e-02 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'19.11.15 ~11.28	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	238.80	$\ln(\text{Eff}) = -5.283e+01 + 2.071e+01 \cdot \ln(E) - 2.166e+00 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 62.6 mm - Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
			1836.06	7343.08	$\ln(\text{Eff}) = -6.058e+02 + 4.921e+02 \cdot \ln(E) - 1.599e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.586e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.085e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.701e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	238.83	$\ln(\text{Eff}) = -5.096e+01 + 1.997e+01 \cdot \ln(E) - 2.084e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7343.79	$\ln(\text{Eff}) = -6.215e+02 + 5.059e+02 \cdot \ln(E) - 1.646e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.668e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.155e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.937e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	238.82	$\ln(\text{Eff}) = -4.879e+01 + 1.910e+01 \cdot \ln(E) - 1.985e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7343.35	$\ln(\text{Eff}) = -5.064e+02 + 4.138e+02 \cdot \ln(E) - 1.353e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.203e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.788e+00 \cdot \ln(E)^4 + 5.788e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff}) = -4.746e+01 + 1.905e+01 \cdot \ln(E) - 2.009e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7343.60	$\ln(\text{Eff}) = -5.406e+02 + 4.458e+02 \cdot \ln(E) - 1.468e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.405e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.963e+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.384e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -4.708e+01 + 1.887e+01 \cdot \ln(E) - 1.993e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7343.04	$\ln(\text{Eff}) = -5.618e+03 + 5.517e+03 \cdot \ln(E) - 2.246e+03 \cdot \ln(E)^2 + 4.850e+02 \cdot \ln(E)^3 - 5.862e+01 \cdot \ln(E)^4 + 3.758e+00 \cdot \ln(E)^5 - 9.989e-02 \ln(E)^6$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	238.87	$\ln(\text{Eff}) = -4.859e+01 + 1.964e+01 \cdot \ln(E) - 2.072e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7343.22	$\ln(\text{Eff}) = -8.234e+03 + 8.125e+03 \cdot \ln(E) - 3.323e+03 \cdot \ln(E)^2 + 7.211e+02 \cdot \ln(E)^3 - 8.755e+01 \cdot \ln(E)^4 + 5.639e+00 \cdot \ln(E)^5 - 1.506e-01 \cdot \ln(E)^6$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	238.87	$\ln(\text{Eff}) = -4.859e+01 + 1.964e+01 \cdot \ln(E) - 2.072e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7343.14	$\ln(\text{Eff}) = -8.234e+03 + 8.125e+03 \cdot \ln(E) - 3.323e+03 \cdot \ln(E)^2 + 7.211e+02 \cdot \ln(E)^3 - 8.755e+01 \cdot \ln(E)^4 + 5.639e+00 \cdot \ln(E)^5 - 1.506e-01 \ln(E)^6$	
		- 형태 : Filter Paper - 크기 : 47 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	238.87	$\ln(\text{Eff}) = -4.580e+01 + 1.840e+01 \cdot \ln(E) - 1.939e+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7343.36	$\ln(\text{Eff}) = -6.546e+02 + 5.407e+02 \cdot \ln(E) - 1.781e+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.918e+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.381e+00 \cdot \ln(E)^4 + 7.737e-02 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (59-P51823A)	'19.11.14 ~ 11.27	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.37	above $\ln(\text{Eff}) = -3.1307 + 0.275272 \cdot \ln(E) - 0.0767087 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80keV at 1.33MeV -상대효율 : 40% -크리스탈직경 : 63.5 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.06	14397.99	below $\ln(\text{Eff}) = -23.4246 + 7.842772 \cdot \ln(E) - 0.780156 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.38	above $\ln(\text{Eff}) = -2.6092 + 0.231823 \cdot \ln(E) - 0.0756255 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14397.42	below $\ln(\text{Eff}) = -22.7677 + 7.741473 \cdot \ln(E) - 0.773045 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.44	above $\ln(\text{Eff}) = -1.9242 + 0.095406 \cdot \ln(E) - 0.0667776 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14397.37	below $\ln(\text{Eff}) = -17.4431 + 5.791001 \cdot \ln(E) - 0.586845 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.34	above $\ln(\text{Eff}) = -0.7897 - 0.242728 \cdot \ln(E) - 0.0407416 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14398.67	below $\ln(\text{Eff}) = -9.3715 + 3.068754 \cdot \ln(E) - 0.359798 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.28	above $\ln(\text{Eff}) = -1.1529 - 0.194380 \cdot \ln(E) - 0.043266 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14398.84	below $\ln(\text{Eff}) = -10.6409 + 3.504760 \cdot \ln(E) - 0.403604 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.27	above $\ln(\text{Eff}) = -1.1214 - 0.121306 \cdot \ln(E) - 0.050632 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14397.97	below $\ln(\text{Eff}) = -10.2160 + 3.454406 \cdot \ln(E) - 0.401749 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.30	above $\ln(\text{Eff}) = -0.7760 - 0.268269 \cdot \ln(E) - 0.0378017 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14398.87	below $\ln(\text{Eff}) = -9.1513 + 2.931154 \cdot \ln(E) - 0.342899 \cdot \ln(E)^2$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
ORTEC (58-P24084B)	'19.11.14. ~ 11.27	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.60	above $\ln(\text{Eff}) = -2.7661 + 0.132647 \cdot \ln(E) - 0.0658758 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV -상대효율 : 40% -크리스탈 직경 : 63 mm -Peak/Compton ratio : 64:1
			1836.01	14387.42	below $\ln(\text{Eff}) = -23.4384 + 7.914908 \cdot \ln(E) - 0.796851 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.61	above $\ln(\text{Eff}) = -1.9610 + 0.003723 \cdot \ln(E) - 0.057902 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14397.79	below $\ln(\text{Eff}) = -20.8837 + 7.000804 \cdot \ln(E) - 0.702223 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.69	above $\ln(\text{Eff}) = -1.8672 + 0.035847 \cdot \ln(E) - 0.0625773 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14397.61	below $\ln(\text{Eff}) = -15.6736 + 5.126373 \cdot \ln(E) - 0.529812 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.60	above $\ln(\text{Eff}) = -1.0342 - 0.151414 \cdot \ln(E) - 0.0486552 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14399.45	below $\ln(\text{Eff}) = -11.0696 + 3.828516 \cdot \ln(E) - 0.442917 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.67	above $\ln(\text{Eff}) = -0.9356 - 0.156647 \cdot \ln(E) - 0.0489236 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14401.19	below $\ln(\text{Eff}) = -11.1246 + 3.905786 \cdot \ln(E) - 0.453493 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.61	above $\ln(\text{Eff}) = -0.9682 - 0.159139 \cdot \ln(E) - 0.0481506 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14399.80	below $\ln(\text{Eff}) = -10.9559 + 3.809350 \cdot \ln(E) - 0.44289 \cdot \ln(E)^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 5 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	465.64	above $\ln(\text{Eff}) = -0.8692 - 0.218527 \cdot \ln(E) - 0.0428346 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	14400.81	below $\ln(\text{Eff}) = -10.0131 + 3.336788 \cdot \ln(E) - 0.38821 \cdot \ln(E)^2$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

2.5.2 조선대학교 교정결과

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC4020 (9047805)	'19.03.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	162.62	$\ln(\text{Eff}) = -8.554e+001 + 3.347e+001 \cdot \ln(E) - 3.428e+000 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio : 63.8:1
			1836.06	5012.49	$\ln(\text{Eff}) = -9.934e+002 + 8.119e+002 \cdot \ln(E) - 2.653e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.320e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.505e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.133e-001 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.03.28	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	163.31	$\ln(\text{Eff}) = -8.484e+001 + 3.332e+001 \cdot \ln(E) - 3.411e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5014.23	$\ln(\text{Eff}) = -1.080e+003 + 8.869e+002 \cdot \ln(E) - 2.910e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.757e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.874e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.257e-001 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.03.20	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	162.79	$\ln(\text{Eff}) = -8.145e+001 + 3.199e+001 \cdot \ln(E) - 3.268e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5012.28	$\ln(\text{Eff}) = -9.575e+002 + 7.856e+002 \cdot \ln(E) - 2.577e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.212e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.432e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.115e-001 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.03.20	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	163.31	$\ln(\text{Eff}) = -6.467e+001 + 2.588e+001 \cdot \ln(E) - 2.689e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5015.40	$\ln(\text{Eff}) = -1.005e+003 + 8.366e+002 \cdot \ln(E) - 2.775e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.581e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.764e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.231e-001 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.03.20	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	162.81	$\ln(\text{Eff}) = -6.608e+001 + 2.657e+001 \cdot \ln(E) - 2.760e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5012.42	$\ln(\text{Eff}) = -1.069e+003 + 8.915e+002 \cdot \ln(E) - 2.963e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.902e+001 \cdot \ln(E)^3 - 4.038e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.324e-001 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.05.01'	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '18.11.01	59.54	163.31	$\ln(\text{Eff}) = -8.226e+001 + 3.221e+001 \cdot \ln(E) - 3.291e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5014.23	$\ln(\text{Eff}) = -1.042e+003 + 8.553e+002 \cdot \ln(E) - 2.805e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.584e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.733e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.211e-001 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

* MCA 수리 후 1,000mL Marinelli Beaker만 교정함.

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC4019 (b05118)	'19.05.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	163.18	$\ln(\text{Eff}) = -4.564e+001 + 1.722e+001 \cdot \ln(E) - 1.761e+000 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 61 mm - Peak/Compton ratio : 60:1
			1836.06	5015.40	$\ln(\text{Eff}) = -6.761e+002 + 5.517e+002 \cdot \ln(E) - 1.801e+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.926e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.369e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.642e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.05.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	163.21	$\ln(\text{Eff}) = -4.565e+001 + 1.741e+001 \cdot \ln(E) - 1.783e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5015.95	$\ln(\text{Eff}) = -6.198e+002 + 5.067e+002 \cdot \ln(E) - 1.657e+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.697e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.188e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.072e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.05.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	163.20	$\ln(\text{Eff}) = -4.943e+001 + 1.913e+001 \cdot \ln(E) - 1.967e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5015.45	$\ln(\text{Eff}) = -7.116e+002 + 5.821e+002 \cdot \ln(E) - 1.902e+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.095e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.509e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.102e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.06.05	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	163.25	$\ln(\text{Eff}) = -5.789e+001 + 2.317e+001 \cdot \ln(E) - 2.435e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5016.21	$\ln(\text{Eff}) = -6.701e+002 + 5.502e+002 \cdot \ln(E) - 1.803e+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.937e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.383e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.698e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.06.04	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	163.24	$\ln(\text{Eff}) = -5.532e+001 + 2.204e+001 \cdot \ln(E) - 2.305e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5015.89	$\ln(\text{Eff}) = -7.139e+002 + 5.884e+002 \cdot \ln(E) - 1.935e+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.163e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.575e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.345e-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC4020 (9047805)	'19.05.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	165.18	$\ln(\text{Eff}) = -8.550\text{e}+001 + 3.363\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.463\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 Mev - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio : 63.8:1
			1836.06	5011.49	$\ln(\text{Eff}) = -6.875\text{e}+002 + 5.544\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.791\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.886\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.318\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.426\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.05.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	165.46	$\ln(\text{Eff}) = -8.626\text{e}+001 + 3.409\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.510\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5012.05	$\ln(\text{Eff}) = -6.900\text{e}+002 + 5.557\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.793\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.883\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.313\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.402\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.05.16	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	165.74	$\ln(\text{Eff}) = -8.299\text{e}+001 + 3.285\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.382\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5013.04	$\ln(\text{Eff}) = -8.625\text{e}+002 + 7.005\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.274\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.679\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.967\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.537\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.06.04	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	165.69	$\ln(\text{Eff}) = -6.334\text{e}+001 + 2.541\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.666\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5013.62	$\ln(\text{Eff}) = -6.615\text{e}+002 + 5.430\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.779\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.900\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.354\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.611\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	'19.06.05	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 20 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	165.86	$\ln(\text{Eff}) = -6.318\text{e}+001 + 2.540\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.661\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5014.25	$\ln(\text{Eff}) = -7.314\text{e}+002 + 6.024\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.979\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.234\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.632\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.529\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GCDX- 30185* (2961-19)	19.10.08	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	163.15	$\ln(\text{Eff}) = -2.661\text{e}+001 + 9.520\text{e}+000 \cdot \ln(E)$ $-9.854\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 Mev - 상대효율 : 30% - 크리스탈직경 : 59 mm - Peak/Compton ratio : 62:1
			1836.06	5012.63	$\ln(\text{Eff}) = -3.600\text{e}+002 + 2.925\text{e}+002 \cdot \ln(E)$ $-9.539\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.548\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $-1.253\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.040\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	19.10.13	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	163.17	$\ln(\text{Eff}) = -2.360\text{e}+001 + 8.367\text{e}+000 \cdot \ln(E)$ $-8.585\text{e}-001 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5013.27	$\ln(\text{Eff}) = -4.318\text{e}+002 + 3.548\text{e}+002 \cdot \ln(E)$ $-1.167\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 1.910\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $-1.557\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 5.058\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	19.10.14	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.05.01	59.54	163.17	$\ln(\text{Eff}) = -2.365\text{e}+001 + 8.675\text{e}+000 \cdot \ln(E)$ $-9.085\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5013.28	$\ln(\text{Eff}) = -5.711\text{e}+002 + 4.710\text{e}+002 \cdot \ln(E)$ $-1.551\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.541\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3$ $-2.073\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.732\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

* 검출기 특성 상 Cylindrical Bottle 교정 불가

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율 교정식	검출기 특성
			keV	채널		
GC4020 (9047805)	19.11.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	164.51	$\ln(\text{Eff}) = -8.375e+001 + 3.292e+001 \cdot \ln(E)$ $-3.392e+000 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 2.0 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 62 mm - Peak/Compton ratio : 63.8:1
			1836.06	5012.18	$\ln(\text{Eff}) = -6.275e+002 + 5.060e+002 \cdot \ln(E)$ $-1.636e+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.638e+001 \cdot \ln(E)^3$ $-2.123e+000 \cdot \ln(E)^4 + 6.815e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	19.11.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	164.85	$\ln(\text{Eff}) = -8.716e+001 + 3.453e+001 \cdot \ln(E)$ $-3.562e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5012.74	$\ln(\text{Eff}) = -7.234e+002 + 5.835e+002 \cdot \ln(E)$ $-1.884e+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.032e+001 \cdot \ln(E)^3$ $-2.434e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.791e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	19.11.08	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	165.58	$\ln(\text{Eff}) = -8.355e+001 + 3.307e+001 \cdot \ln(E)$ $-3.402e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5014.37	$\ln(\text{Eff}) = -7.213e+002 + 5.843e+002 \cdot \ln(E)$ $-1.894e+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.061e+001 \cdot \ln(E)^3$ $-2.468e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.935e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	19.11.08	- 형태 : Charcoal Filter - 크기 : 45 mm - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	165.35	$\ln(\text{Eff}) = -6.414e+001 + 2.579e+001 \cdot \ln(E)$ $-2.711e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5013.96	$\ln(\text{Eff}) = -7.748e+002 + 6.369e+002 \cdot \ln(E)$ $-2.089e+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.409e+001 \cdot \ln(E)^3$ $-2.770e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.963e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	19.11.08	- 형태 : Cylindrical Bottle - 크기 : 40 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	165.32	$\ln(\text{Eff}) = -6.563e+001 + 2.655e+001 \cdot \ln(E)$ $-2.795e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5013.77	$\ln(\text{Eff}) = -6.642e+002 + 5.452e+002 \cdot \ln(E)$ $-1.786e+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.912e+001 \cdot \ln(E)^3$ $-2.365e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.654e-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GCDX- 30185* (2961-19)	19.11.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	163.20	$\ln(\text{Eff}) = -2.397e+001 + 8.312e+000 \cdot \ln(E)$ $-8.484e+001 \cdot \ln(E)^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 Mev - 상대효율 : 30% - 크리스탈직경 : 59 mm - Peak/Compton ratio : 62:1
			1836.06	5014.44	$\ln(\text{Eff}) = -3.804e+002 + 3.091e+002 \cdot \ln(E)$ $-1.008e+002 \cdot \ln(E)^2 + 1.636e+001 \cdot \ln(E)^3$ $-1.325e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.276e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	19.11.08	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1,000 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	163.23	$\ln(\text{Eff}) = -2.470e+001 + 8.844e+000 \cdot \ln(E)$ $-9.097e-001 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5015.19	$\ln(\text{Eff}) = -3.524e+002 + 2.916e+002 \cdot \ln(E)$ $-9.673e+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.597e+001 \cdot \ln(E)^3$ $-1.314e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.308e-002 \cdot \ln(E)^5$	
	19.11.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 제작사 : 한국표준과학연구원 - 기준일 : '19.11.01	59.54	163.21	$\ln(\text{Eff}) = -2.060e+001 + 7.265e+000 \cdot \ln(E)$ $-7.466e-001 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5014.51	$\ln(\text{Eff}) = -3.815e+002 + 3.183e+002 \cdot \ln(E)$ $-1.063e+002 \cdot \ln(E)^2 + 1.766e+001 \cdot \ln(E)^3$ $-1.461e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.815e-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

* 검출기 특성 상 Cylindrical Bottle 교정 불가

부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

1. 개 요

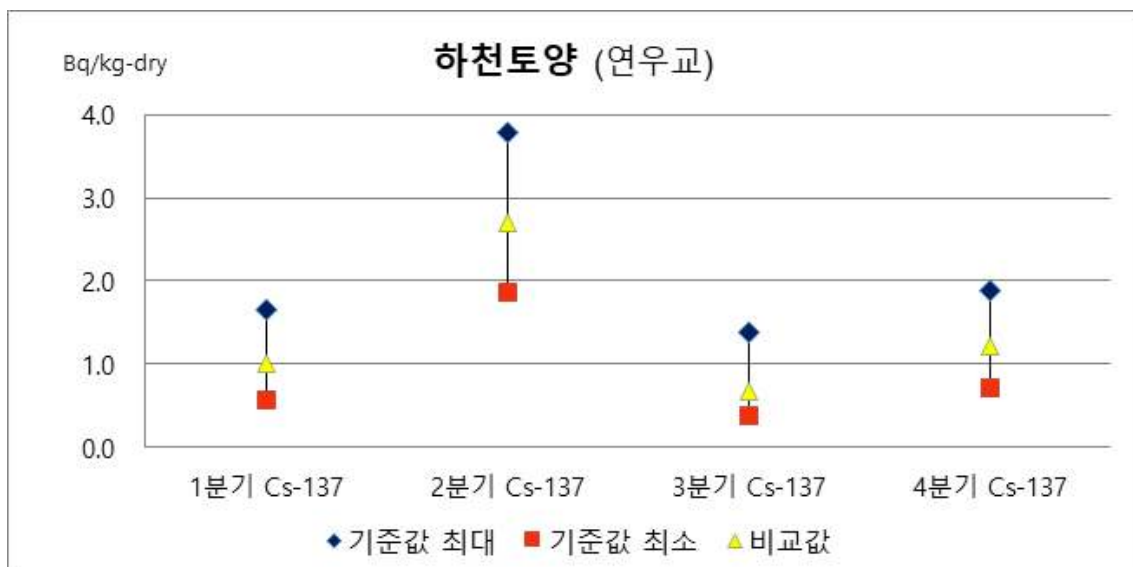
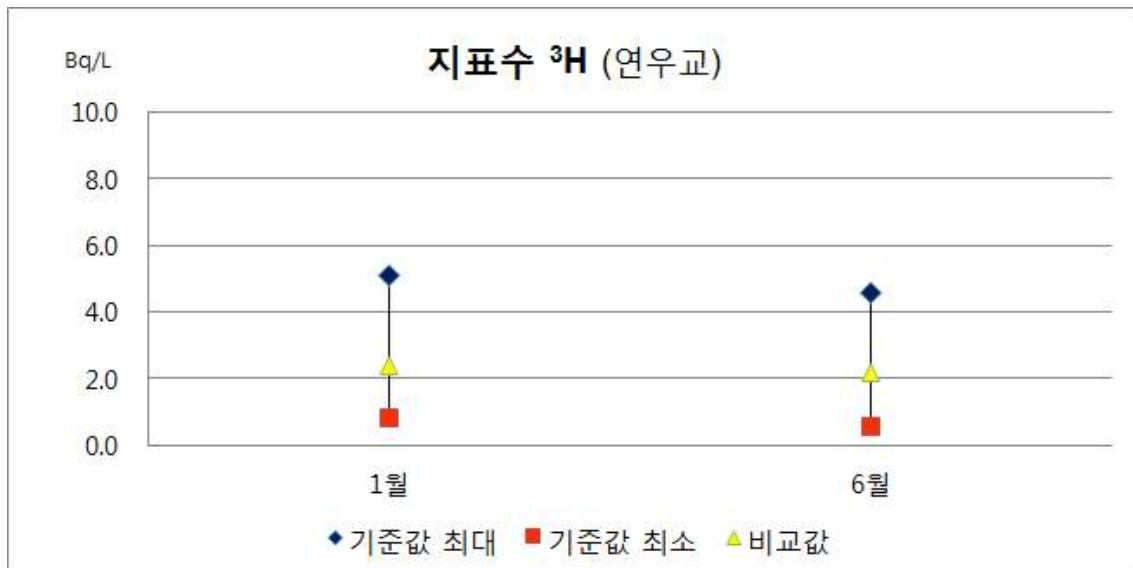
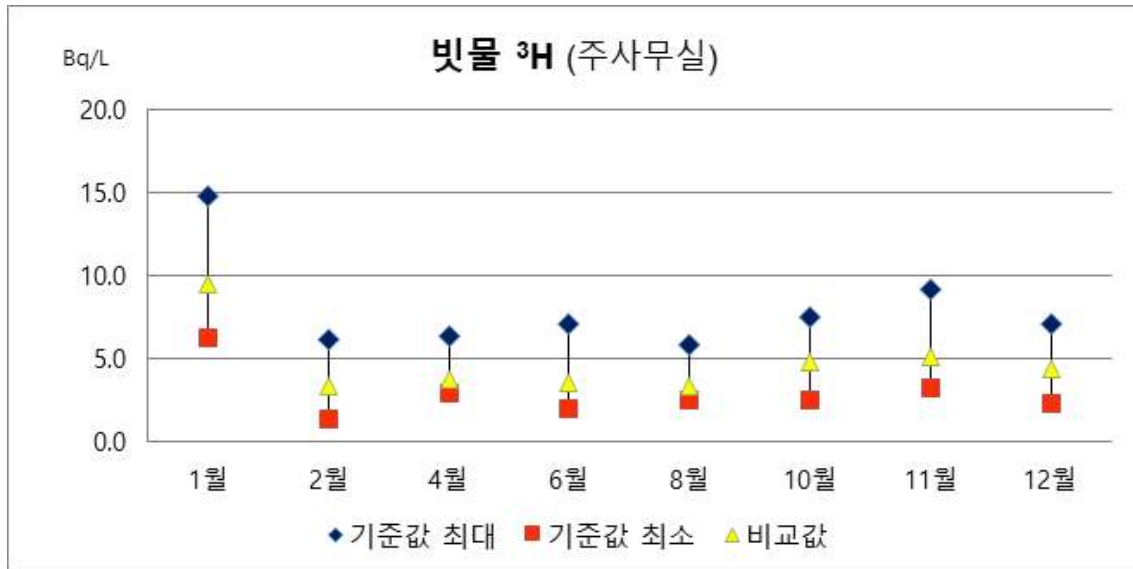
원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 원전과 지역대학간 일부시료를 비교분석하였다. 이는 환경조사의 품질 관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 조선대학교가 참여하였다.

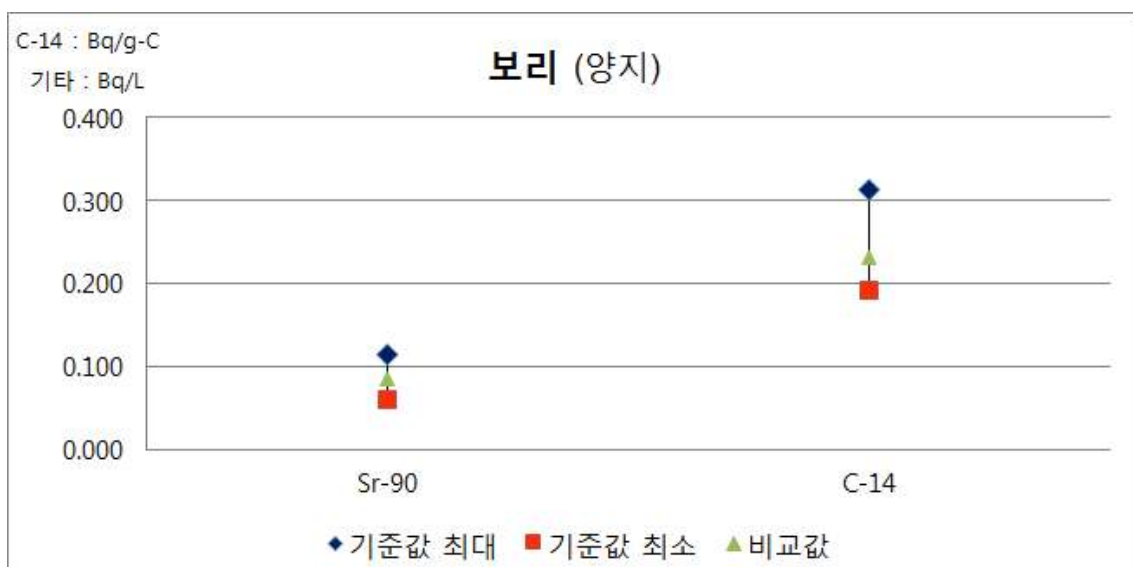
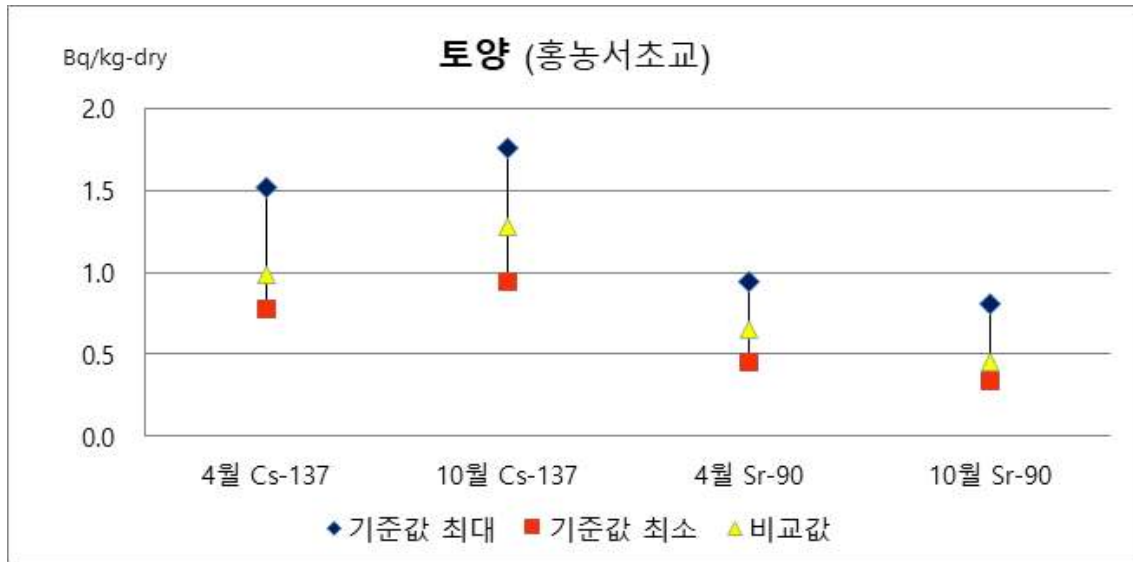
2. 평가방법

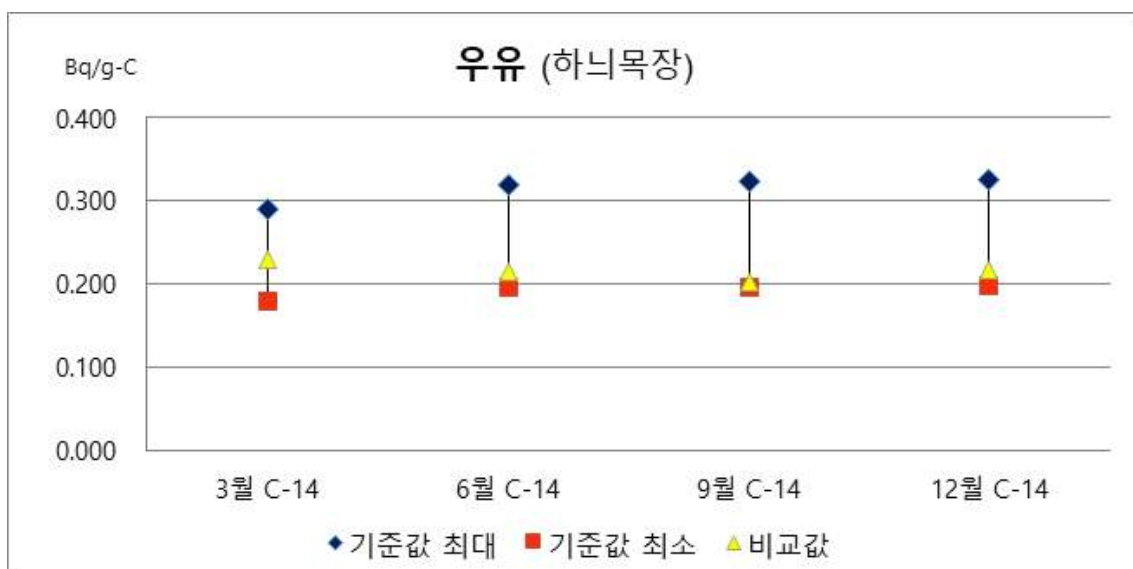
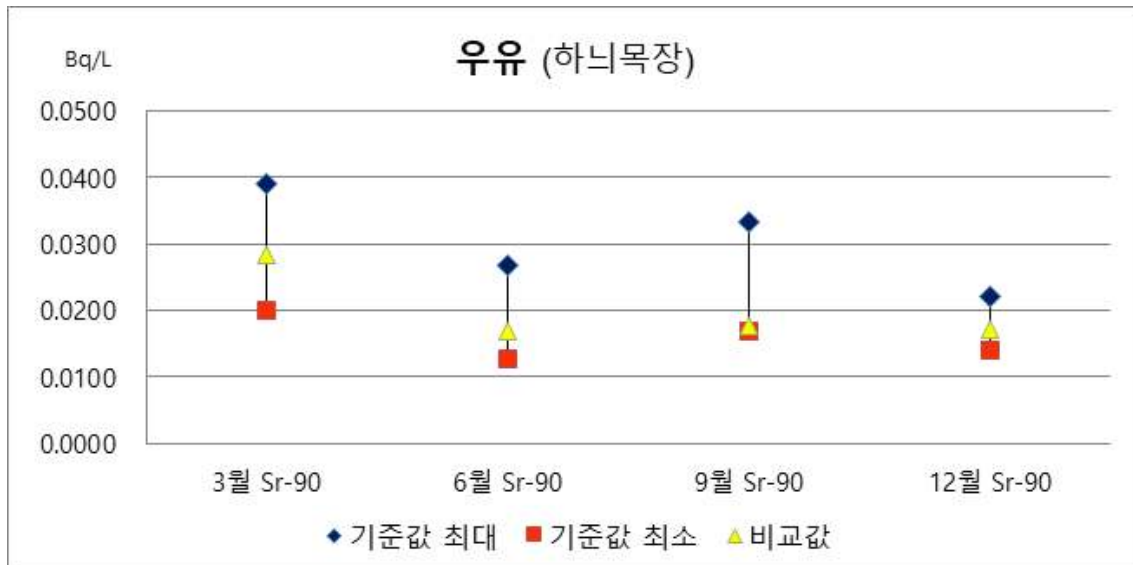
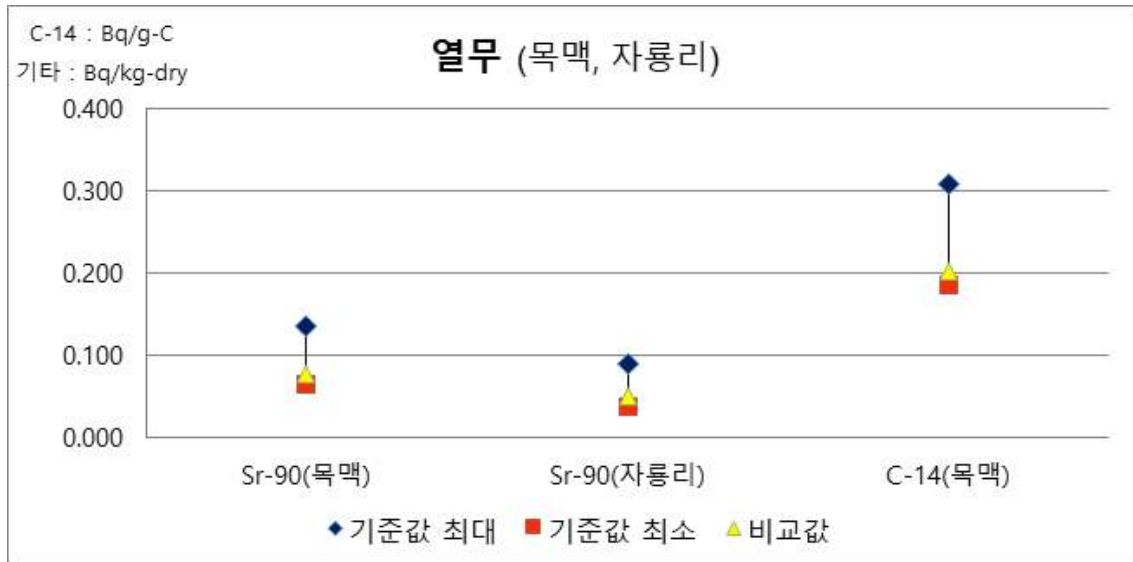
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역 대학에 나누고 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측을 수행한 후 양 기관의 계측결과를 비교하였다. 또한 계측 결과가 허용오차범위를 벗어나면 전처리 및 계측 과정에서의 오류를 파악하고 재측정 등을 통해 오차범위 이내로 유지되는지를 확인하였다. 허용오차범위는 전처리를 수반하는 시료의 경우 $\pm(20\% + 2\sigma)$, 단지 계측만을 수행하는 경우 $\pm(10\% + 2\sigma)$ 를 적용하고 기준값은 두 기관의 분석값 중 높은 값으로 하였다. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우 허용 오차를 만족하는 것으로 간주하였다.

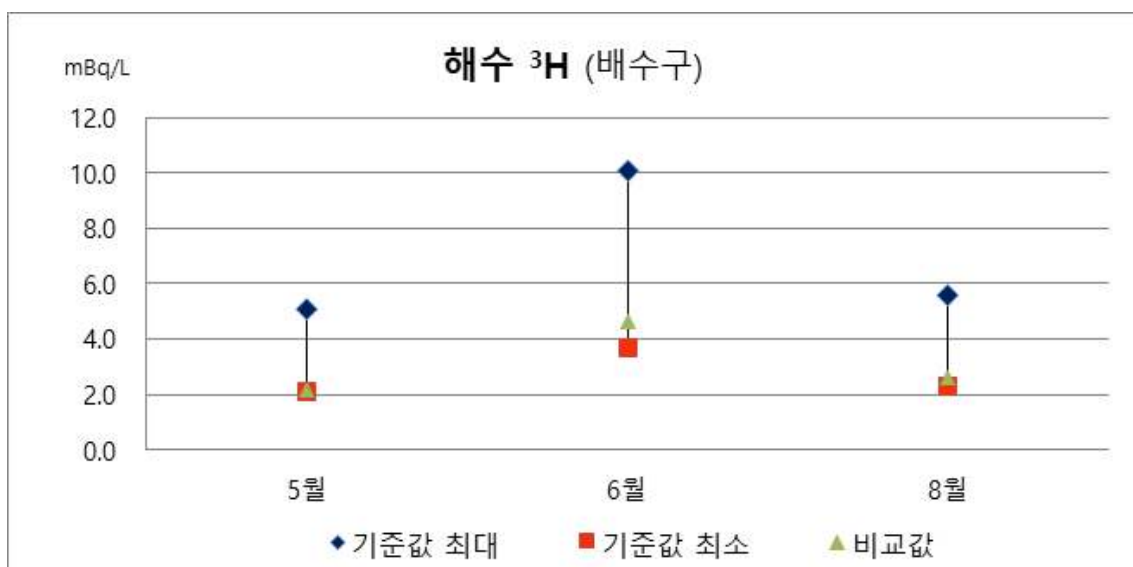
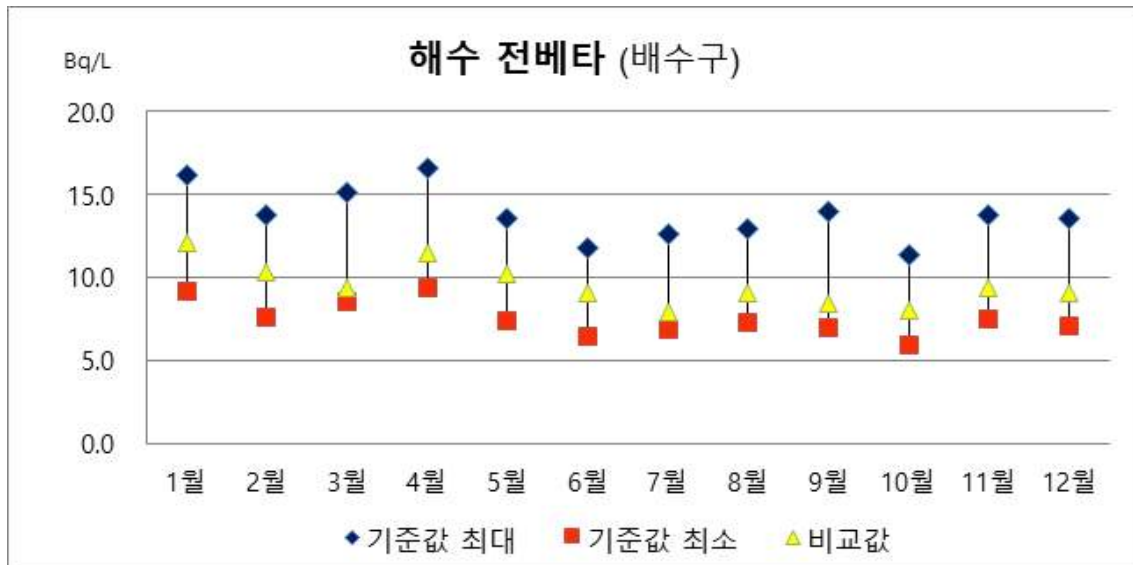
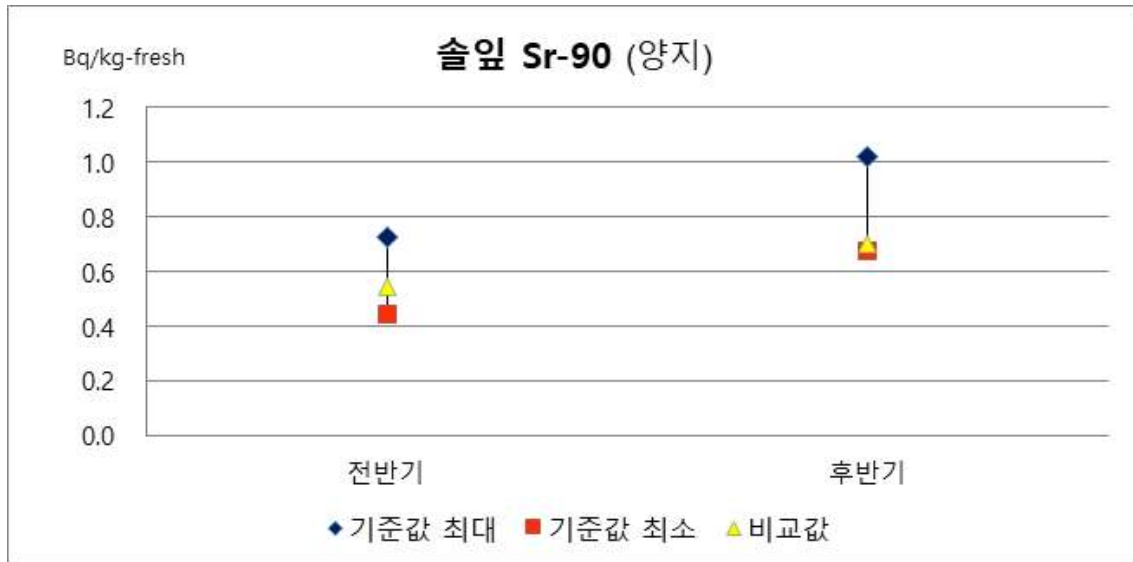
3. 평가결과

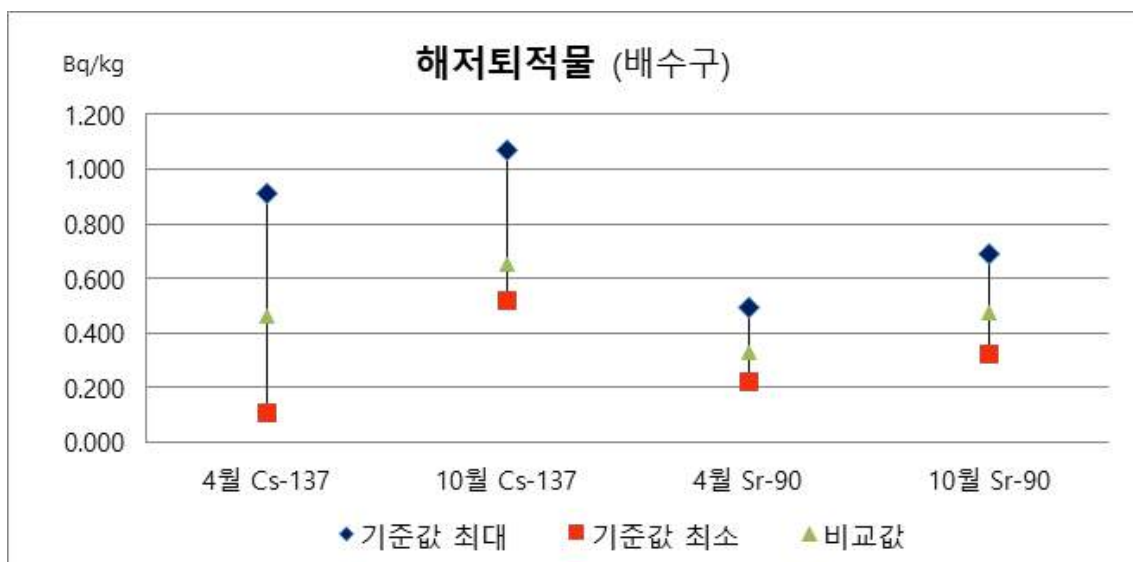
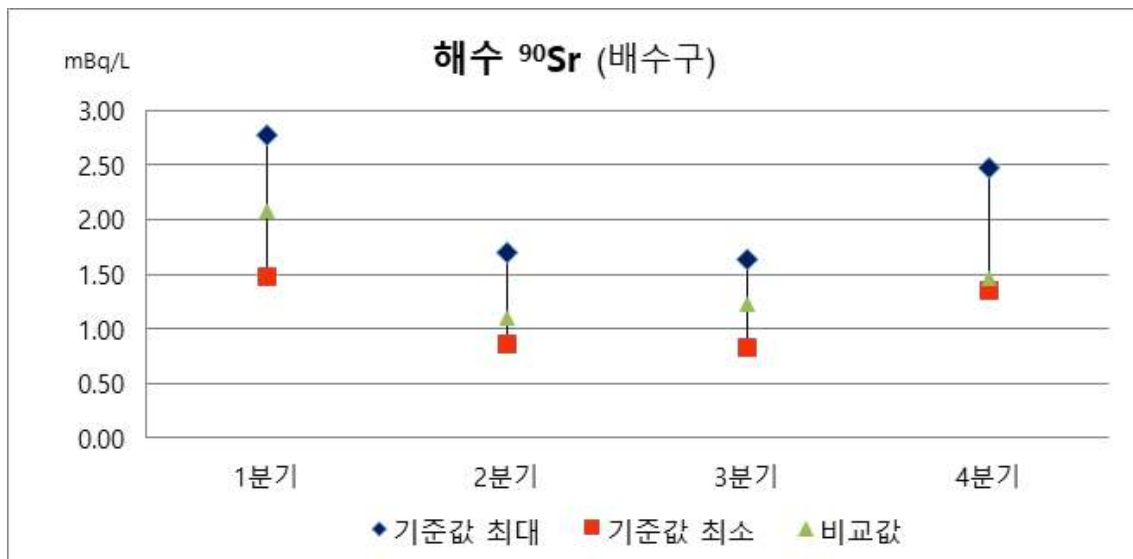
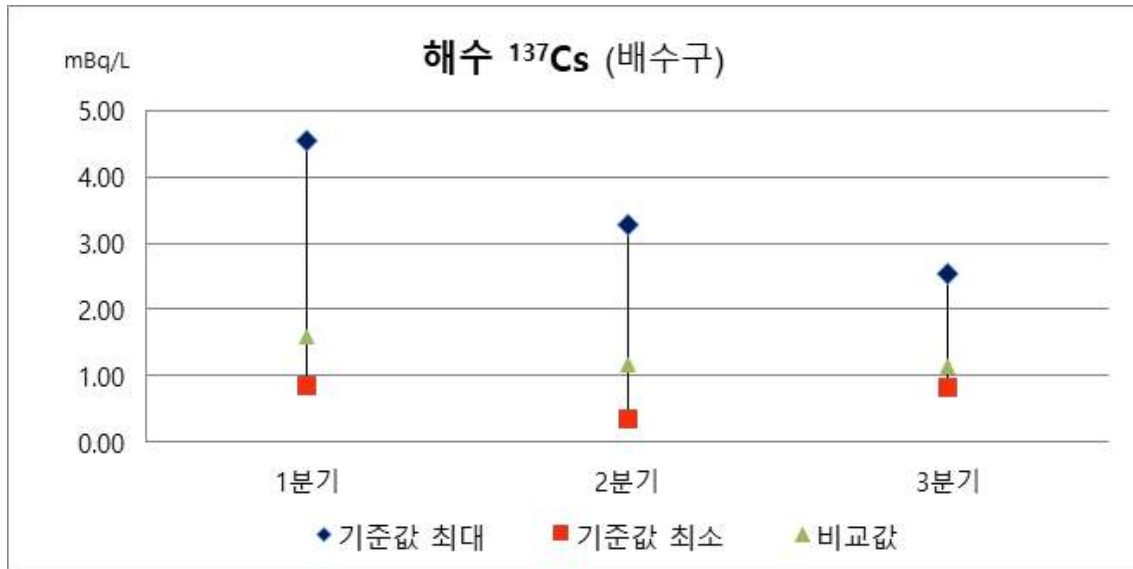
2019년도 한빛원전과 조선대학교 간 방사능 비교 분석을 수행한 결과 모든 시료에서 오차범위 이내로 나타나 방사능 분석 결과의 신뢰성을 확인할 수 있었다. 그 중 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교 분석 결과를 그래프로 나타내면 다음과 같다.

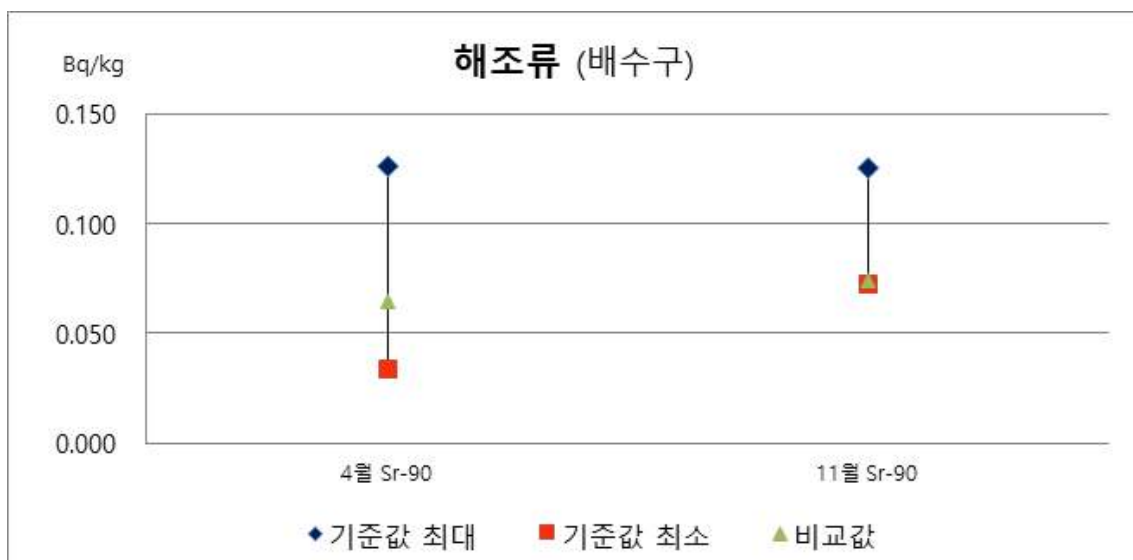
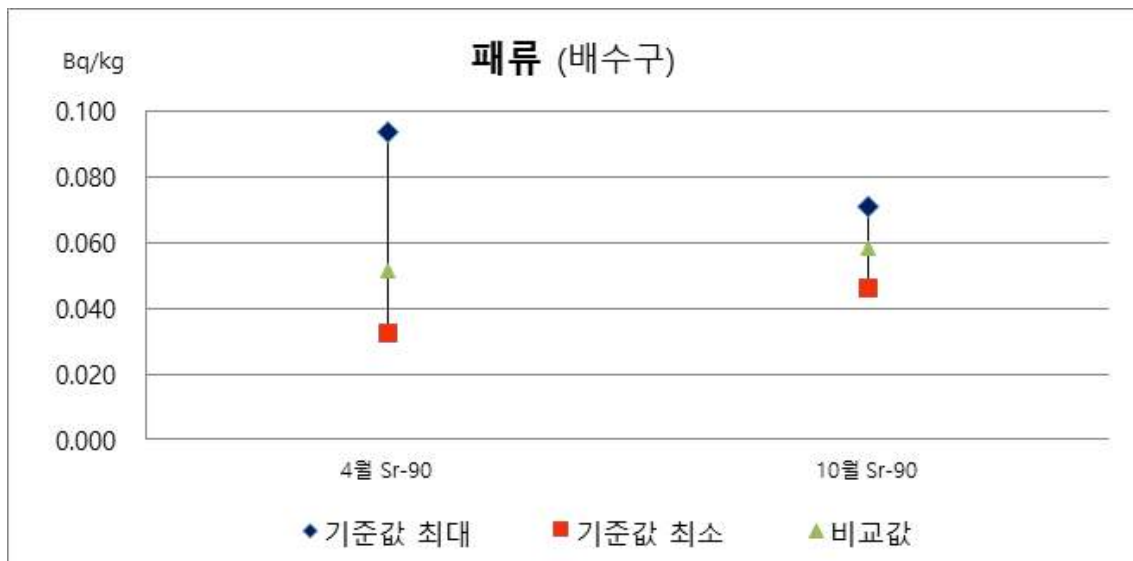
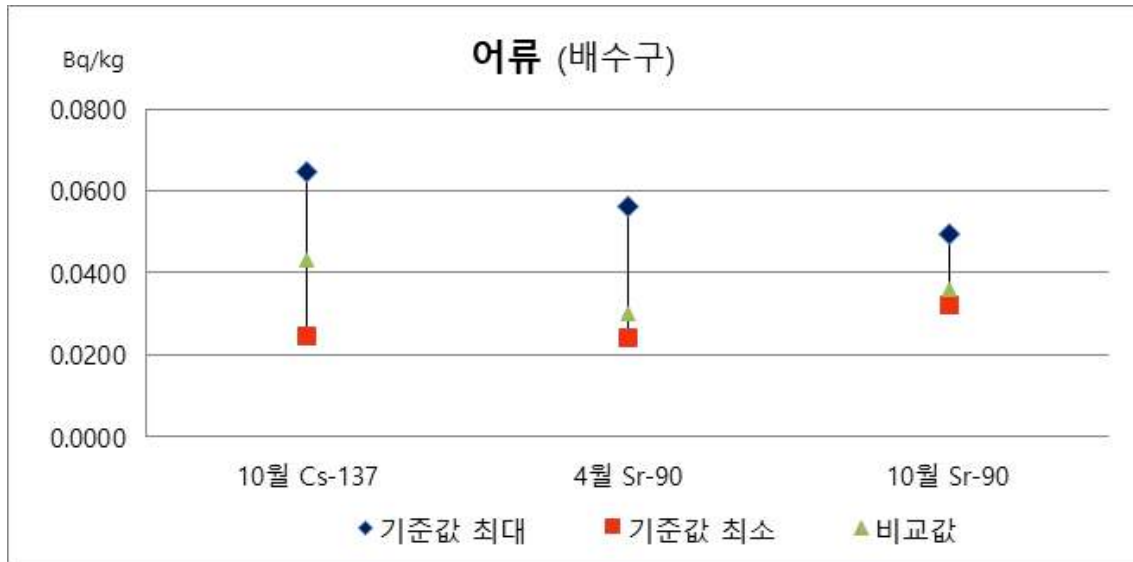












한울원자력발전소 부지주변

총괄	박석현
종합/편집	황정섭
ERMS	황정섭
TLD	황정섭
베타(β)	이주영
감마(γ)	이호정
삼중수소(^3H)	김봉진
탄소(^{14}C)	김봉진
스트론튬(^{90}Sr)	이주영
기상	강병수
선량평가	강병수

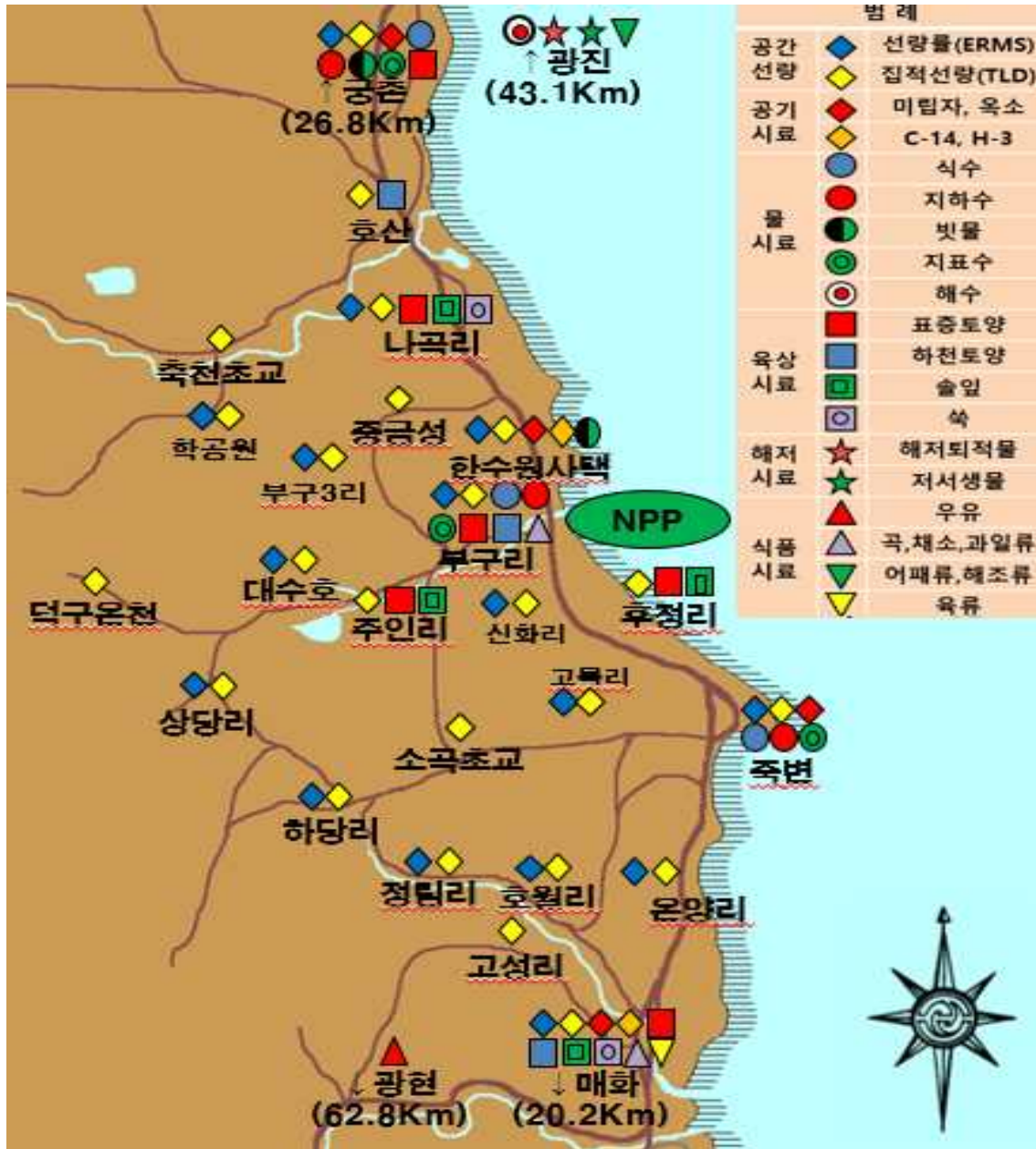
제 1 장 조사계획

한울원자력발전소는 한반도 동쪽 경상북도 동북단 해변에 위치하고 있으며, 울진읍에서 북쪽으로 약 16 km 떨어진 지역에 위치하고 있다. 행정구역상으로는 경상북도 울진군 북면 울진북로 2040번지이며, 부지넓이 245만 m², 부지표고 해발 10 m에 가압경수로 950 MW급 2기와 1,000 MW급 4기가 가동 중에 있으며, 덕천리 및 고목리 일대에 1,400 MW 용량의 신형경수로(APR1400)인 신한울1, 2호기를 건설하고 있다.

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



<그림 1-1> 부지 내부 환경방사선(능) 조사지점



<그림 1-2> 부지 외부 환경방사선(능) 조사지점

제 2 장 조사결과 및 평가

2.1 환경방사선

2.1.1 공간감마선량률

2.1.1.1 조사방법

공기 중 공간감마선량률의 조사는 환경방사선감시시스템(Environmental Radiation Monitoring System, 이하 ERMS)으로 연속 측정하면서 감시하는 방법을 이용하였다. ERMS를 이용한 공간감마선량률은 가압형 이온전리함 검출기를 부지 내·외부 22개소와 비교지점 2개소의 지상 1 m 높이에 설치하여 연속 측정하였으며, 원전 주변지역과 원전의 영향이 없는 지역과의 선량률 비교평가를 위해 원자로를 중심으로 반경 20 km 이상 떨어진 지역(매화교량, 궁촌초교)을 비교지점으로 활용하였다.

2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 2019년도 지점별 연평균 공간감마선량률은 0.105~0.143 $\mu\text{Sv/h}$ 로 최근 5년간⁴⁰⁾ 연평균 범위인 0.103~0.138 $\mu\text{Sv/h}$ 수준이었고, 2018년 한국원자력안전기술원이 전국 160개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 0.0366~0.245 $\mu\text{Sv/h}$ ⁴¹⁾ 이내였다. 조사지점별 측정치는 평상변동범위 수준이었으며, 1시간 평균 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

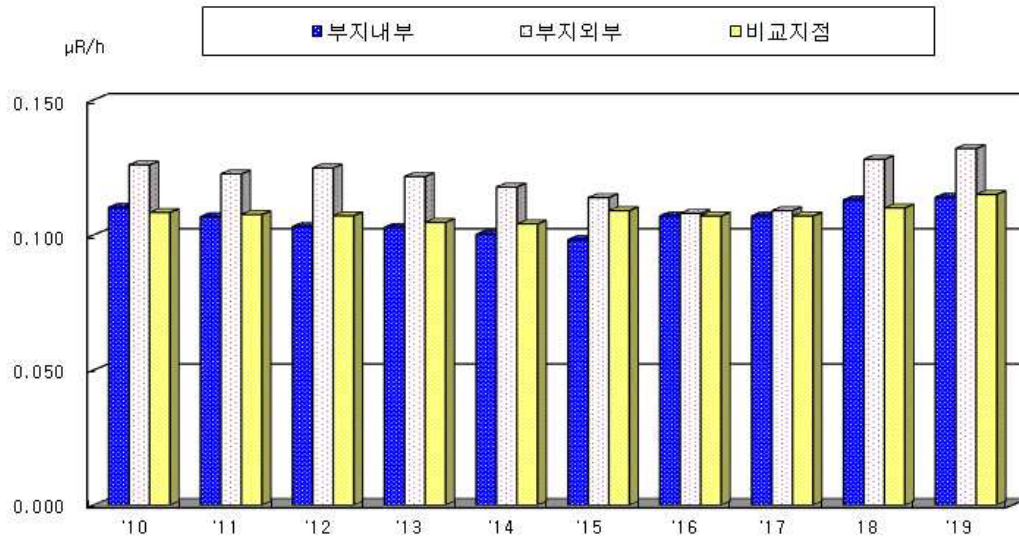
(단위 : $\mu\text{R/h}$)

항 목	구 분		'19년	평상변동범위 ('14~'18)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 고	0.186	0.205
		최 저	0.0964	0.0775
		평 균	0.114	0.114
	부지외부 (14개소)	최 고	0.244	0.209
		최 저	0.0662	0.0806
		평 균	0.132	0.129
	비교지점 (2개소)	최 고	0.183	0.207
		최 저	0.0836	0.0785
		평 균	0.115	0.112

주) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용함

40) 최근 5년간 평상변동범위 : 2014년~2018년

41) 2018년 전국환경방사능조사, p47, 한국원자력안전기술원



<그림 2-1> 공간감마선량률

2.1.2 공간집적선량

2.1.2.1 조사방법

공간집적선량은 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 BGK2211을 사용하였다.

2.1.2.2 조사결과

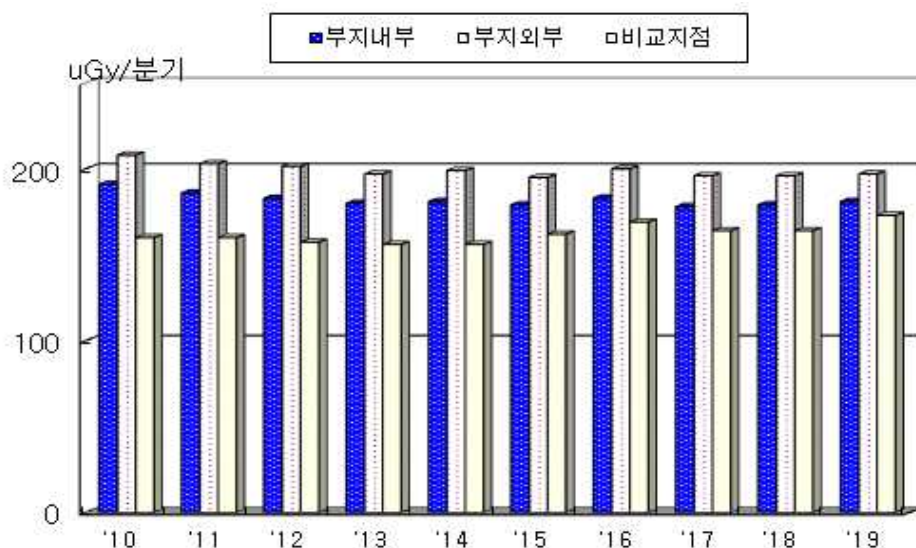
공간집적선량 측정치는 부지 내부가 148~218 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 범위로, 가장 높은 지점은 폐기물저장고, 가장 낮은 지점은 남서고지로 나타났다. 부지 외부는 153~268 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 범위로, 가장 높은 지점은 소곡초교, 가장 낮은 지점은 후정리이며, 비교지점은 155~186 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 정상변동범위인 143~272 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 이내였으며, 2018년도 한국원자력안전기술원이 측정한 값 112~242 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.544~1.17 mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 122~312 $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.591~1.51 mSv/년)⁴²⁾ 이내였다. 요약된 공간집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

42) 2018년 전국환경방사능조사, p60, 한국원자력안전기술원

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

(단위 : $\mu\text{Gy}/\text{분기}$)

구 분		'19년	평상변동범위 ('14 ~ '18)
부지내부 (13개소)	최대	218	240
	최소	148	143
	평균	181	183
부지외부 (27개소)	최대	268	272
	최소	153	153
	평균	197	200
비교지점 (2개소)	최대	186	193
	최소	155	148
	평균	173	166



<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

2.2 환경방사능

2.2.1 공기

2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자의 전베타(Gross-Beta) 방사능과 공기 중의 방사성 옥소는 부지주변 8개소, 비교지점 2개소(매화교량, 궁촌초교)에 공기 채집기(Air Sampler)를 설치하고, 여기에 0.3 μm 이상 입자에 대해 포집효율이 99% 이상인 유리섬유필터와 옥소의 포집효율을 높이기 위해 TEDA(Triethylene Diamine)를 도포한 활성탄 필터를 부착하여 일주일 동안 300 m^3 이상의 공기를 흡입하여 공기 중의

미립자와 옥소를 포집한다. 미립자 필터는 라돈 딸핵종의 자연 감쇄를 위해 약 72시간 경과 후, 주 1회 주기로 저준위 알파·베타계수기로 계측하고, 방사성 옥소용 활성탄 필터는 채취 즉시 주 1회 주기로 감마핵종분석기로 계측하였다. 감마동위원소는 전베타 계측이 끝난 미립자 필터를 각 지점별로 모아 월 1회 감마핵종분석기로 계측하였다.

공기중 삼중수소는 Air Sampler를 설치한 고목리, 한수원사택, 매화교량의 3개소에서 흡습제인 Molecular sieve를 이용하여 월 1회 주기로 공기중 수분을 연속 채집하였으며, 채집된 Molecular sieve를 관상로에서 가열한 후 발생된 수증기를 응축하여 얻은 응축수를 액체섬광체와 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다.

^{14}C 방사능은 공기중 삼중수소와 동일한 3개 지점에서 흡습제인 Molecular sieve를 이용하여 공기 중의 CO_2 를 1개월간 포집하여 관상로에서 가열한 후 발생된 CO_2 가 암모니아수(NH_4OH)에 흡수하여 탄산칼슘 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여 발생한 CO_2 를 Permafluor V 10 mL와 Carbo-sorb E 10 mL 혼합액에 직접 흡수시켜 액체섬광계수기로 계측하였다.

2.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자의 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서 $0.253 \sim 3.65 \text{ mBq/m}^3$, 비교지점에서 $0.468 \sim 3.05 \text{ mBq/m}^3$ 범위로 나타나 평상변동범위인 $0.0560 \sim 3.56 \text{ mBq/m}^3$, $0.105 \sim 3.10 \text{ mBq/m}^3$ 이내였다. 부지주변 지점별 평균 방사능농도는 1,2 발사이에서 1.98 mBq/m^3 으로 최대값을, 한수원사택에서 1.06 mBq/m^3 으로 최소값을 나타내었고, 비교지점인 매화교량과 궁촌초교에서는 각각 1.87 mBq/m^3 , 1.03 mBq/m^3 로서 모두 평상변동범위 수준이었다. 공기중 미립자의 전베타 방사능의 월별 및 연도별 평균값을 [표 2-3], <그림 2-3>, <그림 2-4>에 나타냈다.

공기 중 방사성옥소(^{131}I) 및 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 인공 방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만이었다.

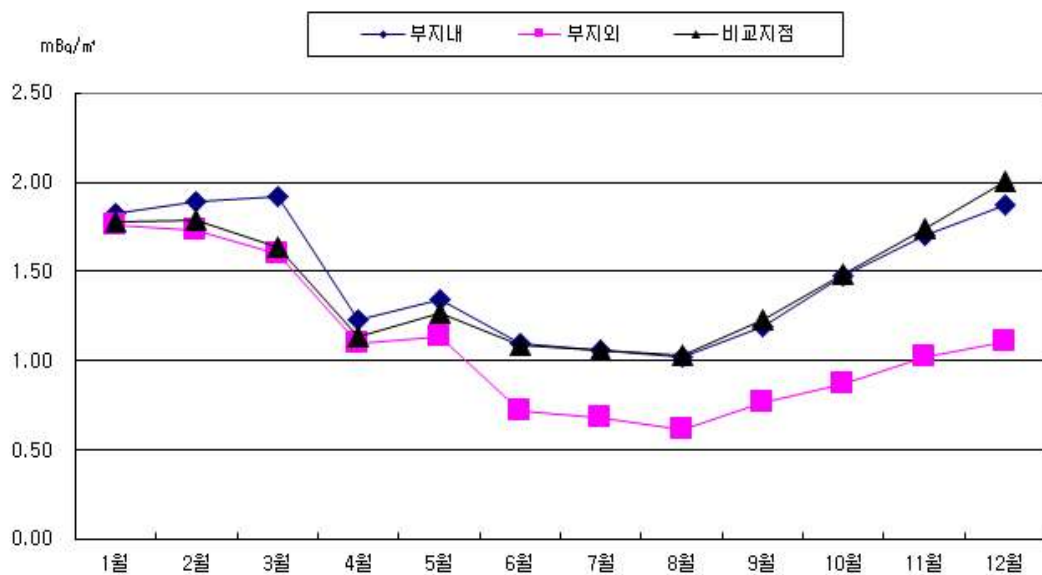
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 : mBq/m³]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.83	1.89	1.92	1.23	1.34	1.10	1.06	1.02	1.19	1.48	1.70	1.88	1.47
부지외부 (2개소)	1.76	1.73	1.60	1.09	1.14	0.720	0.681	0.616	0.764	0.867	1.02	1.11	1.09
비교지점 (2개소)	1.77	1.79	1.64	1.13	1.27	1.09	1.06	1.03	1.23	1.49	1.74	2.00	1.44



<그림 2-3> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)



<그림 2-4> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

공기 중 ^{14}C 방사능 분석결과 부지 주변 최대 검출농도는 0.405 Bq/g-C (0.0823 Bq/m^3), 비교지점 최대 검출농도는 0.263 Bq/g-C (0.0660 Bq/m^3)로 호흡 공기 중 ^{14}C 에 의한 피폭선량은 부지 주변 $3.78\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$, 비교지점 $3.03\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.000378% , 0.000303% 수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소 방사능 분석결과 부지 주변 최대 검출농도는 0.506 Bq/m^3 , 비교지점 최대 검출농도는 0.0281 Bq/m^3 로 호흡공기 중 삼중수소에 의한 피폭선량은 부지 주변 $6.74\text{E-}05 \text{ mSv/yr}$, 비교지점 $3.74\text{E-}06 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.00674% , 0.000374% 수준으로 평가되었다. 공기시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가 결과는 [표 2-4]와 같다.

[표 2-4] 공기시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가⁴³⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m^3)	연간호흡량 (m^3/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	^{14}C	0.0823	7,400	$6.20\text{E-}09$	$3.78\text{E-}06$
	^3H	0.506	7,400	$1.80\text{E-}08$	$6.74\text{E-}05$

2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

2.2.2.1 조사방법

빗물은 부지주변 4개소와 비교지점 1개소 총 5개소에 설치되어 있는 빗물채집기로 1개월 동안 수집한 후 월 1회 분석하였다. 감마동위원소는 강수량이 적은 경우 삼중수소 및 전베타 분석에 필요한 시료를 제외한 전량을 사용하고, 강수량이 많은 경우는 시료 15L 이상을 증발 농축시킨 후 1L 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 200 mL 이상을 증류 후 증류시료 8 mL와 섬광체(Ultima Gold LLT) 12 mL를 테플론 코팅용기에 넣고 잘 혼합한 후 저준위 액체섬광계수기로 계측하였다.

지표수는 부지주변 2개소와 비교지점 1개소에서 월 1회 주기로 지점마다 30L 이상 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20 L를 증발 농축하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였으며, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

43) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

식수와 지하수는 부지주변 부구, 죽변과 비교지점 궁촌에서 분기 1회 주기로 지점마다 35 L 이상을 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20 L를 증발 농축하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였으며, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

2.2.2.2 조사결과

육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)에 대한 감마핵종 분석결과 부지주변 및 비교지점 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

빗물에 대한 전베타 분석결과, 부지 주변에서 0.0100~0.514 Bq/L, 비교지점에서 0.0426~0.601 Bq/L로서 정상변동범위인 0.00397~0.778 Bq/L, <0.0104~0.868 Bq/L 이내였다.

삼중수소는 빗물에서 부지주변 <0.526~154 Bq/L로 정상변동범위인 <0.383~83.8 Bq/L을 초과 하였으며 1월 기상관측소 빗물에서 154 ± 2 Bq/L로 검출되어 원자력안전위원회 고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 '나'목에 의거 원자력안전위원회에 보고 하였으며, 그 결과를 부록7에 수록하였다. 그 외 빗물 비교지점과 지표수, 식수 및 지하수에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

물시료 중 검출핵종에 대한 선량평가 결과는 [표2-5]와 같다.

[표 2-5] 물시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가⁴⁴⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
빗물	³ H	154	730	1.80E-08	2.02E-03

44) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조,
음용수 섭취기준은 ICRP 23의 표준인 물 섭취율 참조

2.2.3 표층토양 및 하천토양

2.2.3.1 조사방법

표층토양의 감마동위원소는 부지주변 4개소와 비교지점 2개소에서 반기 1회 분석하였다. 시료채취 방법은 채취지점을 중심으로 반경 5 m내 다섯 곳을 정하여 각 지점에서 동일 비율로 표층토(0~5 cm 깊이)를 2 kg이상 채취하여 건조·분쇄 후 1 mm이하 체(Sieve)로 걸러 450 mL 마리넬리비커에 균일하게 채운 후 감마핵종분석기로 계측하였다. ^{90}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}Cs 이 부지주변에서 0.411~2.51 Bq/kg-dry, 비교지점에서 0.840~2.62 Bq/kg-dry로 정상변동범위인 0.271~6.54 Bq/kg-dry, <0.279~5.82 Bq/kg-dry이내였다.

또한 하천토양에서 인공 방사성핵종인 ^{137}Cs 이 부지주변에서 <0.203~0.683 Bq/kg-dry, 비교지점에서 <0.217~0.836 Bq/kg-dry로 정상변동범위인 <0.174~1.13, 0.369~4.07 Bq/kg-dry 이내였다.

표층토양 시료의 ^{90}Sr 검출농도는 부지주변에서 0.367~0.708 Bq/kg-dry로 정상변동범위인 0.183~0.764 Bq/kg-dry 이내이며 비교지점에서 0.224~0.769 Bq/kg-dry로 정상변동범위인 0.241~0.638 Bq/kg-dry를 초과하였으나 보고기준(2.06 Bq/kg-dry) 이내로 나타났다.

2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

2.2.4.1 조사방법

농산물(곡류, 채소류)의 감마동위원소는 부구리, 매화리에서 재배되는 보리 및 배추를 수확기에 각 4 kg 이상씩 채취하여 건조 후 분쇄하여 1mm 이하 체

(Sieve)로 걸러 입도를 고르게 만든 후 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종 분석기로 계측하였다. ^{90}Sr 은 시료를 건조 후 회화(灰化)하여 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측 접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

^{14}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로 ^{14}C 방사능을 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.

덕구리와 매화리에서 생산되는 육류(닭)는 반기 1회 2 kg이상 채취하여 식용부분을 가능한 균질하게 되도록 분쇄하여 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 분석하였으며, ^{14}C 및 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류 및 채소류와 동일하게 하였다.

우유의 감마동위원소는 영덕군 영해면 광현목장에서 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}Sr 은 우유를 건조 후 회화하여 농산물과 동일한 방법으로 전처리하여 분석하였고 ^{14}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로 ^{14}C 방사능을 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 부지주변 및 비교지점 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

보리의 ^{90}Sr 은 부지주변에서 0.0604~0.0739 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0438 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 0.0404~0.129 Bq/kg-fresh, 0.0184~0.157 Bq/kg-fresh 이내였다.

쌀의 ^{90}Sr 은 부지주변에서 0.00574~0.00774 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0102 Bq/kg-fresh로 정상변동범위인 0.00398~0.0126 Bq/kg-fresh, <0.00426~0.0118 Bq/kg-fresh 이내였다.

배추의 ^{90}Sr 은 부지주변에서 0.0751~0.235 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0167~0.0754 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 0.0326~0.297 Bq/kg-fresh, 0.0401~0.220 Bq/kg-fresh 이내였다.

감의 ^{90}Sr 은 부지주변에서 0.0426~0.0514 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.00639 Bq/kg-fresh로 평상변동범위인 0.0146~0.0879 Bq/kg-fresh, 0.0108~0.0561 Bq/kg-fresh 이내였다.

우유의 ^{90}Sr 분석결과 비교지점인 광현목장에서 0.00584~0.00779 Bq/L로 평상변동범위인 <0.00559~0.0108 Bq/L 이내였다.

보리(^{90}Sr), 쌀(^{90}Sr), 배추(^{90}Sr), 감(^{90}Sr), 우유(^{90}Sr)의 최대 농도에 대한 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 각각 0.0332%, 0.00458%, 0.106%, 0.0140%, 0.00160% 수준이며, 유효선량 평가 결과는 [표 2-6]와 같다.

[표 2-6] 육상식품류의 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 ^{주)} (mSv/yr)
보리	^{90}Sr	0.0739	160.26	2.80E-05	3.32E-04
쌀	^{90}Sr	0.0102	160.26	2.80E-05	4.58E-05
배추	^{90}Sr	0.235	161.80	2.80E-05	1.06E-03
감	^{90}Sr	0.0514	97.02	2.80E-05	1.40E-04
우유	^{90}Sr	0.00779	73.18	2.80E-05	1.60E-05

주) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민 방사선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원), 우유 연간섭취량은 L/yr

2.2.5 지표생물(솔잎, 쭈)

2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 3개소(나곡, 주인, 후정)와 비교지점(매화)에서, 쭈는 부지 주변(나곡) 및 비교지점(매화)에서 반기 1회 주기로 채취 지점을 중심으로 반경 10 m 내에서 5 kg이상 채취하였다. 감마동위원소는 솔잎과 쭈를 건조 후 분쇄하여 1 mm 이하 체(Sieve)로 걸러 입도를 고르게 만든 후 450 mL 마리넬리 비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. ^{90}Sr 은 솔잎을 건조 후 회화(灰化)

하여 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

2.2.5.2 조사결과

지표생물(솔잎, 쑥)의 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만이었다. 솔잎의 ^{90}Sr 은 부지주변에서 1.83~3.49 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 1.53~3.67 Bq/kg-fresh 이내이고 비교지점에서 1.21~1.79 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.113~2.30 Bq/kg-fresh 이내였다.

2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어패류, 해조류, 저서생물)

2.2.6.1 조사방법

해수는 취·배수구, 신한울1,2 취·배수구 및 비교지점인 광진 해안에서 표층 해수를 채취하여 분석하였다. 전베타 및 삼중수소는 월 주기로, 감마동위원소와 ^{90}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·베타 계수기로 계측하였다. 삼중수소는 시료 300 mL를 증류 후 증류시료 8 mL와 섬광체 12 mL를 테플론 코팅용기에 넣고 잘 혼합한 후 저준위 액체섬광계수기로 계측하였다. 감마동위원소는 해수 60 L를 인몰리브덴산-이산화망간(AMP-MnO₂) 흡착법으로 처리하여 침전 분리 및 건조 후 표준용기에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. ^{90}Sr 은 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 취·배수구, 신한울1,2 취·배수구 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 잠수부를 동원하여 2 kg 이상씩 채취하여 토양시료와 동일한 방법으로 전처리 후 감마동위원소와 ^{90}Sr 을 분석하였다.

어 패류는 주변 해역에서 많이 서식하는 어·패류를 취·배수구, 신한울1,2 취·배수구 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 각 5 kg 이상씩 채취하였고, 감마동위원소는 식용 부분만을 건조기에서 건조 후 분쇄기를 이용하여 분쇄하고, 1 mm 이하인 체로 걸러 입도를 고르게 한 다음 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.

^{90}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, 신한울1,2 취·배수구 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 5 kg 이상씩 채취하여 감마동위원소와 ^{90}Sr 을 어류와 동일한 방법으로 전처리하여 분석하였다.

저서생물은 취·배수구, 신한울1,2 취·배수구 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 5 kg 이상씩 채취하였고, 감마동위원소는 어류와 동일한 방법으로 전처리하여 분석하였다.

2.2.6.2 조사결과

감마동위원소를 분석한 결과 일부 시료에서 ^{137}Cs 이 검출되었으며, 나머지 인공핵종은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

시료별 ^{137}Cs 의 검출값은 해수 1.32~2.36 mBq/L, 해저퇴적물 0.173~0.568 Bq/kg-dry, 어류 0.0389~0.125 Bq/kg-fresh, 해조류 <0.0230~0.0482 Bq/kg-fresh 범위로 검출되었다. 검출된 ^{137}Cs 농도는 모두 평상변동범위 이내이며, [표 2-7]에 요약하여 나타내었다.

그리고 패류 및 저서생물에서는 인공감마동위원소가 검출되지 않았다.

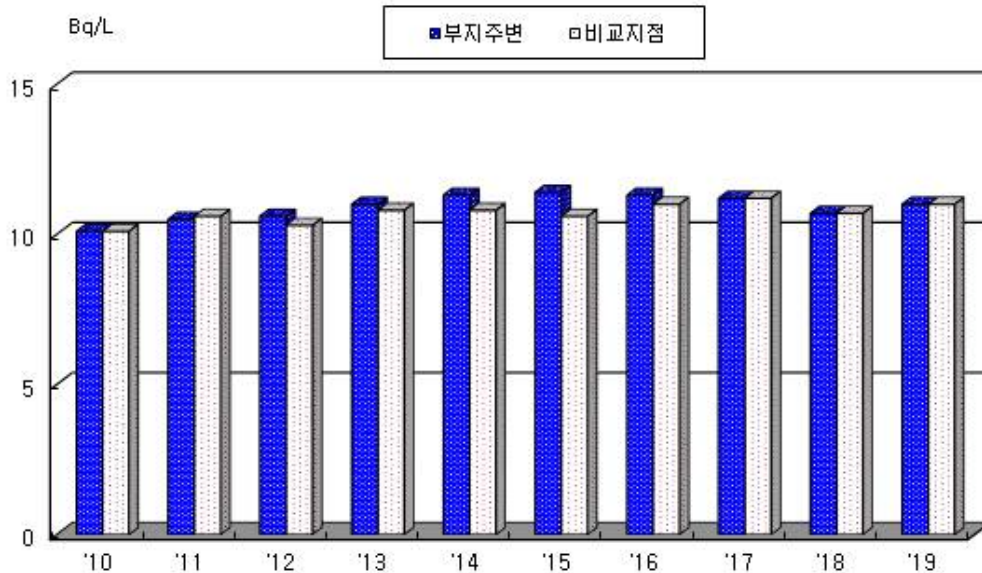
[표 2-7] 해양시료 중의 ^{137}Cs 농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 (14~18)
해 수	mBq/L	1.32~2.36 (24/24)	1.38~1.87 (4/4)	0.786~2.76
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.173~0.568 (7/12)	0.189~0.217 (2/2)	<0.138~0.742
어 류	Bq/kg-fresh	0.0389~0.101 (12/12)	0.121~0.125 (2/2)	0.0484~0.182
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0341~0.0482(1/12)	<0.0230(0/2)	<0.0168~0.0589

주) ()안은 검출/분석건수

섭취 가능한 시료 중 ^{137}Cs 최대농도를 나타낸 어류, 해조류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정하여 유효선량을 계산해 보면 [표2-10]과 같다. 이 값은 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00567%, 0.000443% 수준으로 평가되었다.

해수에 대한 전베타 방사능 검출값은 7.90~13.3 Bq/L로 평상변동범위인 8.61~14.1 Bq/L와 비슷한 수준으로 나타났다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능 농도를 <그림 2-5>에 나타냈다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수의 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <0.468~3.65 Bq/L 범위로 검출되어 평상변동범위인 <0.355~5.54 Bq/L와 비슷한 수준으로 나타났으며, 그 외 해수 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

시료별 ^{90}Sr 의 검출값은 해수 0.614~1.25 mBq/L, 해저퇴적물 0.144~0.376 Bq/kg-dry, 어류 <0.0126~0.0348 Bq/kg-fresh, 패류 0.0208~0.0818 Bq/kg-fresh, 해조류 0.0294~0.101 Bq/kg-fresh 범위로 검출되었으며 평상변동범위 수준이었다. 해양시료에 대한 ^{90}Sr 검출농도는 [표 2-9]에 요약하여 나타내었다.

[표 2-9] 해양시료 중의 ^{90}Sr 농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	평상변동범위 ('14~'18)
해 수	mBq/L	0.614~1.25 (16/16)	0.880~1.21 (4/4)	0.668~2.02
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.153~0.376 (8/8)	0.144~0.362 (2/2)	<0.128~0.524
어 류	Bq/kg-fresh	0.0132~0.0348 (7/8)	<0.0126~0.0126 (1/2)	0.00773~0.0264
패 류	Bq/kg-fresh	0.0221~0.0818 (7/8)	<0.0327~0.0208 (1/2)	0.0138~0.114
해 조 류	Bq/kg-fresh	0.0294~0.101 (6/8)	<0.0307~0.0470 (1/2)	0.0309~0.290

주) ()안은 검출/분석건수

섭취 가능한 시료 중 ^{90}Sr 최대농도를 나타낸 어류, 패류 및 해조류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정하여 유효선량을 계산해 보면 [표2-10]과 같다. 이 값은 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00316%, 0.00352%, 0.00186% 수준으로 평가되었다.

[표 2-10] 해양시료의 검출핵종에 대한 유효선량 평가⁴⁵⁾

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg -fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어류	^{137}Cs	0.125	32.41	1.40E-05	5.67E-05
	^{90}Sr	0.0348		2.80E-05	3.16E-05
패류	^{90}Sr	0.0818	15.36	2.80E-05	3.52E-05
해조류	^{137}Cs	0.0482	6.57	1.40E-05	4.43E-06
	^{90}Sr	0.101		2.80E-05	1.86E-05

45) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

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
- 조사자료의 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, 채취방법 등의 해당사항을 기록하여 관리하였다.

환경방사능 분석이 끝난 시료에 대해 실험실내 시료보관실에 계측시료 형태 그대로 보관하고, 식별이 용이하게 시료종류, 채취지점, 채취일시 및 분석일시 등을 명기하여 차후 분석 결과에 대한 추적이 가능하도록 보관하고 있다. 보관기간은 분석이 완료된 시료 중 축적경향 파악용 시료는 3년, 그 외 시료는 1년 동안 보관한다.

2.3.2 시료 전처리

시료를 계측에 적합한 형태로 만드는 일련의 과정인 전처리는 계측기 교정용 표준선원의 기하학적 형태와 밀도를 고려하고 원자력안전위원회고시 제2017-17호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)의 검출하한을 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 2-11]에 나타내었고, 그 결과를 부록 6에 수록하였다.

[표 2-11] 교차분석에 의한 품질관리

시 료 명		시료 채취		방사능 분석	
		장 소	시 기	항 목	주 기
육 상 시 료	식 수	부구리	1,4,7,10월	γ 동위원소, ^3H	분 기
	지하수	부구리	1,4,7,10월	γ 동위원소, ^3H	분 기
	지표수	부구리	월 1회	γ 동위원소, ^3H	월
	빗 물	구기상관측소	월 1회	γ 동위원소, ^3H	월
	표층토양	나곡리	3, 9월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반 기
	하천토양	부구리	1,4,7,10월	γ 동위원소	분 기
	농산물(쌀)	부구리	11월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^{14}C , ^3H	년
	농산물(보리)	부구리	6월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^{14}C , ^3H	년
	농산물(배추)	부구리	6, 11월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^{14}C , ^3H	반 기
	농산물(감)	부구리	9월	γ 동위원소, ^{90}Sr , ^{14}C , ^3H	년
	지표생물(솔잎)	나곡리	3, 9월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반 기
	지표생물(쑥)	나곡리	5, 9월	γ 동위원소	반 기
	육류(닭)	덕구리	3, 9월	γ 동위원소, ^{14}C , ^3H	반 기
해 양 시 료	해 수	배수구	매 주	γ 동위원소, ^{90}Sr	분 기
		신한울1,2배수구	매 월	^3H , 전 β	월
	해저퇴적물	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반 기
	어.패류	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반 기
	해조류	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	γ 동위원소, ^{90}Sr	반 기
	저서생물	배수구, 신한울1,2배수구	4, 10월	γ 동위원소	반 기

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 5에 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 한울원자력발전소, 경북대학교 모두 전베타, 삼중수소, ^{90}Sr , 감마핵종에서 “A”(Acceptable)을 받았다.

2.3.4 조사자료의 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. 2019년도 환경방사선/능 조사결과와 전베타, 삼중수소, ^{90}Sr , 감마동위원소의 최근 5년간(2014년~2018년) 평상변동범위를 부록 2에 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 보고기준을 초과한 자료에 대해서 환경방사선/능 일시증가보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 부록 7에 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 2019년도에 한울원자력발전소에서 배출된 기체 및 액체 방사성물질로 인한 한울원자력발전소 주변 주민이 받는 피폭방사선량을 계산하고 기준치와 비교·평가하였다. 계산 및 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원이 개발한 “환경방사선평가모델(K-DOSE60 V2.1)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 배출물	유효선량	0.03 mSv/yr	※ 지점 : 제한구역 경계 ※ 동일 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 배출물	감마선에 의한 공기 흡수선량	0.1 mGy/yr	
	베타선에 의한 공기 흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부 등가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, ^3H , ^{14}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 13.1 TBq로서 주 배출핵종은 삼중수소 (96.8 %)와 ^{14}C (2.65 %)이었다. 자세한 배출량은 [표 3-2]에 나타났다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 배출량

구 분	방 출 량(TBq)									핵종 구성비 (%)	
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	신한울 1호기	신한울 2호기	계		
삼중수소	2.75E+00	3.13E+00	1.05E+00	1.12E+00	6.92E-01	3.96E+00	-	-	1.27E+01	100	96.8
^{14}C	1.05E-01	1.06E-01	2.33E-02	2.96E-02	2.80E-02	5.52E-02	-	-	3.47E-01	100	2.65
^{41}Ar	3.94E-03	5.82E-03	2.57E-02	2.18E-02	7.10E-03	5.68E-03	-	-	7.00E-02	100	0.53
총 계	2.86E+00	3.24E+00	1.10E+00	1.17E+00	7.27E-01	4.02E+00	-	-	1.31E+01	100	

주) “-”는 LLD 미만임

3.2.2.2 액체 방사성물질 배출량

액체 방사성물질의 총 배출량은 63.5 TBq로서 주 배출 핵종은 삼중수소 (100 %)이었으며, 액체 방사성물질 배출 상세내역은 [표 3-3]에 나타났다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 배출량

구 분		배 출 량(TBq)									핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	신한울 1호기	신한울 2호기	계		
삼중수소		1.41E+01	1.41E+01	1.43E+01	1.43E+01	3.28E+00	3.28E+00	-	-	6.35E+01	100	100
미 립 자	^{54}Mn	-	-	-	-	1.56E-08	5.88E-08	-	-	7.44E-08	0.1	<0.01
	^{58}Co	-	-	-	-	6.45E-06	6.70E-06	-	-	1.31E-05	14.4	<0.01
	^{60}Co	-	-	-	-	2.42E-06	1.00E-06	-	-	3.42E-06	3.8	<0.01
	^{124}Sb	-	-	-	-	2.39E-06	2.39E-06	-	-	4.78E-06	5.3	<0.01
	^{125}Sb	-	-	-	-	3.47E-05	3.47E-05	-	-	6.94E-05	76.5	<0.01
	소계	-	-	-	-	4.60E-05	4.48E-05	-	-	9.08E-05	100	<0.01
총계		1.41E+01	1.41E+01	1.43E+01	1.43E+01	3.28E+00	3.28E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.35E+01	100	

주) “-”는 LLD 미만임

3.2.3 희석수 유량

액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]에 나타냈다.

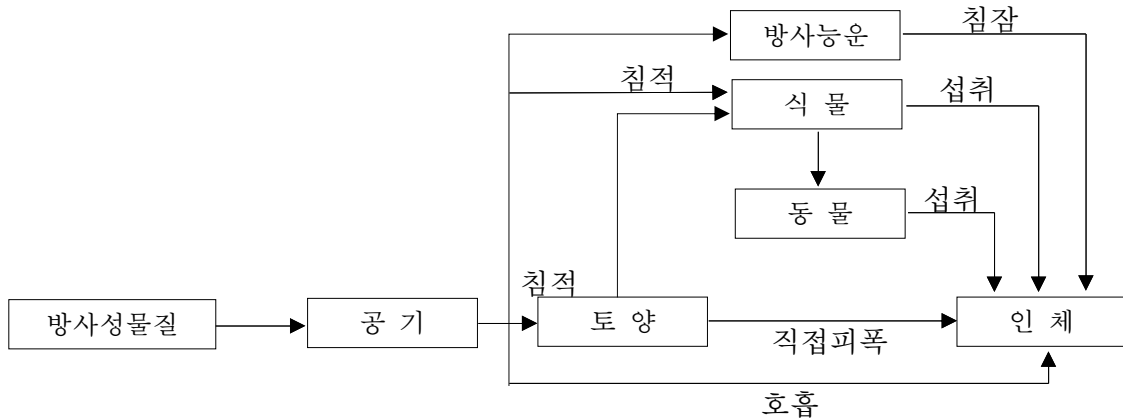
[표 3-4] 호기별 희석수 유량

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
유량(m ³ /sec)	6.09E+01	6.09E+01	4.77E+01	4.77E+01	4.39E+01	4.39E+01

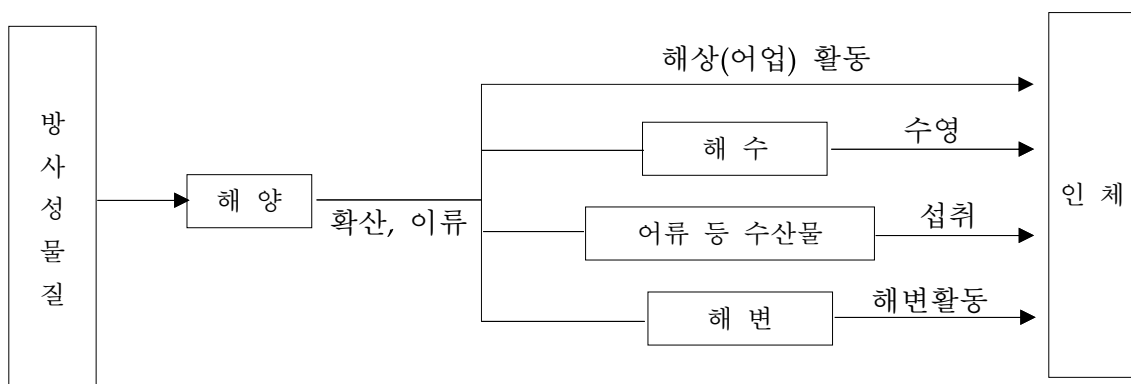
3.3 예상 주민피폭선량 계산

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

2019년도 기체 방사성물질에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위하여 기상자료를 분석한 결과 대기안정도는 D등급이 가장 우세하였고, 최대 발생 풍향은 서북서(WNW)로 10.1 %의 분포를 기록하였다. 그리고 호기별 대기확산인자는 각각 1호기 3.388E-06 sec/m³(방위: 북북서(NNW), 거리 : 700m), 2호기 3.613E-06 sec/m³(방위: 남남서(SSW), 거리 : 720m), 3호기 3.939E-06 sec/m³(방위: 남(S), 거리 : 790m), 4호기 3.801E-06 sec/m³(방위: 남남서(SSW), 거리 : 700m), 5호기 3.613E-06 sec/m³(방위: 남남서(SSW), 거리 : 720m), 6호기 3.434E-06 sec/m³(방위: 남서(SW), 거리 : 650m), 신한울 1호기 9.473E-06 sec/m³(방위: 동남동(ESE), 거리 : 690m)는 였다.

대기안정도 등급별 분포도와 평균풍속, 방위별 풍향분포도 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	26.23	5.22	5.42	26.39	21.16	11.15	4.41

[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	5.1	4.8	4.6	4.3	3.3	2.5	1.9

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

(단위 : %)

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향 분포도	7.9	9.4	4.7	2.9	1.7	2	4.1	4.8	7.3
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	합계
풍향 분포도	7.2	8.2	8.1	6.2	10.1	8.4	7.1	-	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

구 분	1호기			2호기			3호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)
(X/Q)	NNW	700	3.388E-06	SSW	720	3.613E-06	S	790	3.939E-06
(X/Q) ^D	NNW	700	3.375E-06	SSW	720	3.602E-06	S	790	3.925E-06
(X/Q) ^{DD}	NNW	700	3.116E-06	SSW	720	3.319E-06	S	790	3.598E-06
(D/Q)	SSW	750	2.278E-08	SSW	720	2.427E-08	SSW	730	2.376E-08
구 분	4호기			5호기			6호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)
(X/Q)	SSW	700	3.801E-06	SSW	720	3.613E-06	SW	650	3.434E-06
(X/Q) ^D	SSW	700	3.789E-06	SSW	720	3.602E-06	SW	650	3.421E-06
(X/Q) ^{DD}	SSW	700	3.497E-06	SSW	720	3.319E-06	SW	650	3.172E-06
(D/Q)	SSW	700	2.535E-08	SSW	720	2.427E-08	SSW	840	1.910E-08
구 분	신한울 1호기			-			-		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m ³)						
(X/Q)	ESE	690	9.473E-06						
(X/Q) ^D	ESE	690	9.445E-06						
(X/Q) ^{DD}	ESE	690	8.722E-06						
(D/Q)	SSW	600	3.211E-08						

주1) X/Q : 방사성붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/Q^D : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자주3) X/Q^{DD} : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

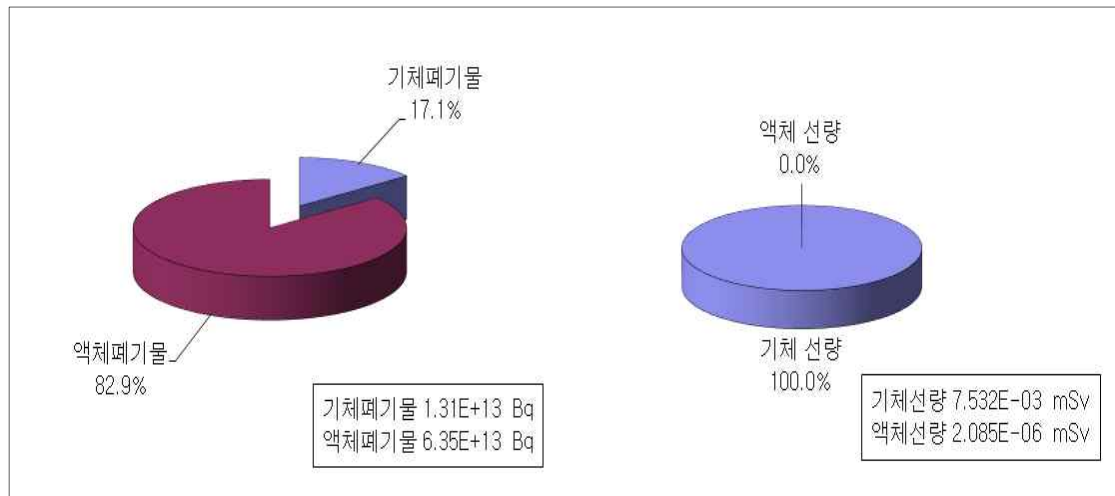
주4) D/Q : 지표면 침적인자

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

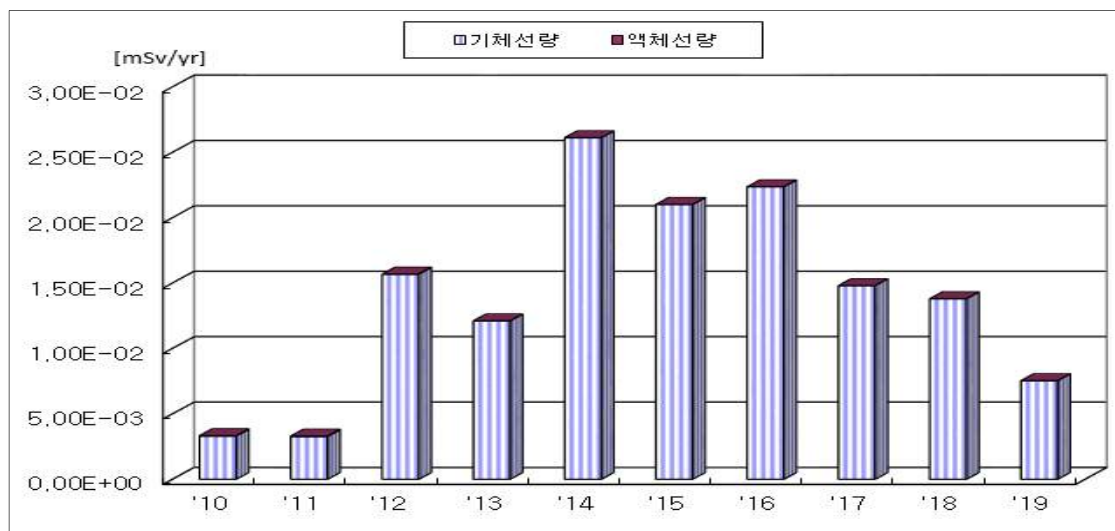
연 도	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	비고
방 위	E	ESE	E	E	E	-
대기확산인자 (sec/m ³)	2.935E-05	1.235E-05	1.423E-05	1.431E-05	1.117E-05	1~4호기
	4.379E-05	1.837E-05	2.115E-05	2.127E-05	1.658E-05	5~6호기
연 도	'10년	'11년	-	-	-	비고
방 위	ENE	NNW	-	-	-	-
대기확산인자 (sec/m ³)	1.244E-05	1.123E-05	-	-	-	1~4호기
	1.848E-05	1.671E-05	-	-	-	5~6호기
연 도	'12년					비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방 위	N	SSW	S	S	ESE	ESE
대기확산인자 (sec/m ³)	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 (sec/m ³)	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 (sec/m ³)	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 (sec/m ³)	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 (sec/m ³)	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 (sec/m ³)	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 (sec/m ³)	4.433E-06	4.089E-06	4.755E-06	4.301E-06	4.089E-06	4.452E-06
						1.003E-05
연 도	'19년					비고
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방 위	NNW	SSW	S	SSW	SSW	SW
대기확산인자 (sec/m ³)	3.388E-06	3.613E-06	3.939E-06	3.801E-06	3.613E-06	3.434E-06
						9.473E-06

3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

2019년도 한울 1~6호기에서 배출된 기체·액체 방사성물질로 인한 유효선량은 $7.534\text{E-}03 \text{ mSv/yr}$ (최대 피폭연령군 : 1세기준)로 부지당 기준치 0.25 mSv/yr 의 3.01%, 원자력안전법 시행령 제2조 4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv 대비 0.75%로 발전소 운영으로 인한 예상 주민피폭 선량은 매우 적음을 알 수 있다. 기체 및 액체폐기물 배출량과 예상 주민피폭선량 결과를 <그림 3-3>, 연도별 예상 주민피폭선량 평가결과를 <그림 3-4>에 나타냈다. 부지 경계 선상에서의 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 $7.532\text{E}-03\text{ mSv/yr}$ (최대 피폭 연령군 : 1세기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 곡류 섭취(81.68%)와 과일 섭취(8.92%)이었으며, 경로별 예상 주민피폭선량(기체/연령별) 평가결과를 [표 3-14]에 나타냈다.

3.4.2 액체 방사성물질의 배출물에 의한 선량

액체 방사성물질 배출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 $3.327\text{E}-06\text{ mSv/yr}$ (최대 피폭연령군 : 성인기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 40.16%, 연체류 12.38%, 해조류 10.90%, 갑각류 8.49%)이었으며, 경로별 예상 주민피폭선량 (액체/연령별) 평가결과를 [표 3-15]에 나타냈다.

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

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	1호기		2호기		3호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	6.64E-07	<0.01	1.07E-06	<0.01	5.07E-06	0.01
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	2.34E-07	<0.01	3.78E-07	<0.01	1.79E-06	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	5.12E-07	<0.01	8.26E-07	<0.01	3.91E-06	0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	8.42E-07	<0.01	1.36E-06	<0.01	6.43E-06	<0.01
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	3.97E-03	2.65	3.43E-03	2.29	6.02E-04	0.4
		위		위		위	
최대평가지점(방위,거리)		NNW, 700 m		SSW, 720 m		S, 790 m	
부위	설계기준	4호기		5호기		6호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	4.20E-06	<0.01	1.31E-06	<0.01	9.71E-07	<0.01
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1.48E-06	<0.01	4.61E-07	<0.01	3.43E-07	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	3.24E-06	0.01	1.01E-06	<0.01	7.49E-07	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	5.33E-06	<0.01	1.66E-06	<0.01	1.23E-06	<0.01
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	8.18E-04	0.55	6.31E-04	0.42	1.51E-03	1.01
		위		위		위	
최대평가지점(방위,거리)		SSW, 700 m		SSW, 720 m		SW, 650 m	

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조작)]

부 위	설계 기준	신한울 1호기		신한울 2호기		-	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	-	-
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01	-	-
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01	-	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01	-	-
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01	-	-
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01	-	-
최대평가지점(방위,거리)		ESE, 690 m		ESE, 560 m		-	

[표 3-10] 액체 방사성물질 배출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yrman]

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	4.367E-07	<0.01	성인	4.367E-07	<0.01	성인	5.662E-07	<0.01	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	4.367E-07	<0.01	성인	4.367E-07	<0.01	성인	5.662E-07	<0.01	성인
		기타장기			기타장기			기타장기		
부위	설계기준	4 호 기			5 호 기			6 호 기		
		선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	5.662E-07	<0.01	성인	7.254E-07	<0.01	성인	5.961E-07	<0.01	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	5.662E-07	<0.01	성인	7.497E-07	<0.01	1세	7.144E-07	<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	0.000E+00	<0.01	-	0.000E+00	<0.01	-	-	-	-
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	0.000E+00	<0.01	-	0.000E+00	<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(전경로)	0.25	7.532E-03	2.085E-06	7.534E-03	3.01
갑 상 선(전경로)	0.75	7.533E-03	1.938E-06	7.535E-03	1.00

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

- 지 점 명 : 부구리(NW, 1.17km)
- 유효선량 : 7.338E-03 mSv/yrman(기준치 대비 2.94 %)
- 갑 상 선 : 7.338E-03 mSv/yrman(기준치 대비 0.98 %)

[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	9.689E-06	9.043E-06	8.490E-06	1.594E-05	1.433E-05	1.084E-05	1.130E-05	9.815E-06
GROUND	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
호흡	3.266E-04	3.266E-04	3.266E-04	3.266E-04	3.266E-04	3.266E-04	3.266E-04	3.266E-04
곡식	6.152E-03	7.653E-03	6.527E-03	6.152E-03	6.152E-03	6.152E-03	6.152E-03	6.152E-03
과일	6.716E-04	8.209E-04	7.089E-04	6.716E-04	6.716E-04	6.716E-04	6.716E-04	6.716E-04
김장채소	7.342E-05	8.854E-05	7.720E-05	7.342E-05	7.342E-05	7.342E-05	7.342E-05	7.342E-05
엽채류	2.981E-04	3.595E-04	3.135E-04	2.981E-04	2.981E-04	2.981E-04	2.981E-04	2.981E-04
우유	2.816E-07	3.501E-07	2.987E-07	2.816E-07	2.816E-07	2.816E-07	2.816E-07	2.816E-07
소고기	8.827E-09	1.097E-08	9.361E-09	8.827E-09	8.827E-09	8.827E-09	8.827E-09	8.827E-09
돼지고기	4.759E-09	5.915E-09	5.048E-09	4.759E-09	4.759E-09	4.759E-09	4.759E-09	4.759E-09
닭고기	1.639E-08	2.037E-08	1.739E-08	1.639E-08	1.639E-08	1.639E-08	1.639E-08	1.639E-08
합 계	7.532E-03	9.258E-03	7.962E-03	7.538E-03	7.537E-03	7.533E-03	7.534E-03	7.532E-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	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
수영	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Boating	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
어류	1.282E-06	1.366E-06	1.308E-06	1.320E-06	1.282E-06	1.279E-06	1.268E-06	1.275E-06
연채류	2.997E-07	5.132E-07	3.683E-07	3.697E-07	3.034E-07	2.983E-07	2.597E-07	2.838E-07
갑각류	2.251E-08	2.782E-08	2.410E-08	2.525E-08	2.245E-08	2.226E-08	2.168E-08	2.201E-08
해조류	4.810E-07	1.200E-06	6.934E-07	8.801E-07	4.678E-07	4.406E-07	3.737E-07	4.092E-07
합계	2.085E-06	3.107E-06	2.394E-06	2.595E-06	2.076E-06	2.040E-06	1.923E-06	1.990E-06

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr.man]

구 분	성인	비율 (%)	15세	비율 (%)	10세	비율 (%)
PLUME	9.689E-06	0.17	9.689E-06	0.18	9.689E-06	0.16
GROUND	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
호흡	3.623E-04	6.49	3.868E-04	7.29	4.569E-04	7.34
곡류	4.217E-03	75.55	4.211E-03	79.36	4.807E-03	77.25
과일	3.077E-04	5.51	1.976E-04	3.72	4.079E-04	6.55
김치	2.446E-04	4.38	1.697E-04	3.20	1.784E-04	2.87
기타채소	4.403E-04	7.89	3.312E-04	6.24	3.634E-04	5.84
우유	3.407E-08	<0.01	7.045E-08	<0.01	1.066E-07	<0.01
소고기	7.322E-09	<0.01	5.898E-09	<0.01	8.655E-09	<0.01
돼지고기	1.343E-08	<0.01	1.881E-08	<0.01	1.620E-08	<0.01
닭고기	1.239E-08	<0.01	1.770E-08	<0.01	1.821E-08	<0.01
합계	5.582E-03	100	5.306E-03	100	6.223E-03	100
구 분	5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
PLUME	9.689E-06	0.15	9.689E-06	0.13	9.689E-06	0.39
GROUND	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
호흡	5.650E-04	9.02	3.266E-04	4.34	2.436E-04	9.83
곡류	4.800E-03	76.59	6.152E-03	81.68	1.839E-03	74.21
과일	4.444E-04	7.09	6.716E-04	8.92	3.004E-04	12.12
김치	1.274E-04	2.03	7.342E-05	0.97	3.627E-06	0.15
기타채소	3.201E-04	5.11	2.981E-04	3.96	8.149E-05	3.29
우유	1.480E-07	<0.01	2.816E-07	<0.01	2.752E-07	0.01
소고기	6.236E-09	<0.01	8.827E-09	<0.01	2.792E-09	<0.01
돼지고기	1.067E-08	<0.01	4.759E-09	<0.01	2.496E-09	<0.01
닭고기	1.699E-08	<0.01	1.639E-08	<0.01	7.237E-09	<0.01
합계	6.267E-03	100	7.532E-03	100	2.478E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr.man]

구 분		성인	비율 (%)	15세	비율 (%)	10세	비율 (%)
해상활동	해변활동	9.327E-07	28.03	1.145E-07	7.28	1.832E-07	11.01
	수영	1.935E-10	0.01	2.223E-10	0.01	2.057E-10	0.01
	Boating	8.739E-10	0.03	4.003E-11	<0.01	4.448E-11	<0.01
수산물 섭취	어류	1.336E-06	40.16	6.617E-07	42.09	5.993E-07	36.02
	연체류	4.120E-07	12.38	3.016E-07	19.19	3.937E-07	23.66
	갑각류	2.825E-07	8.49	2.839E-07	18.06	2.906E-07	17.46
	해조류	3.625E-07	10.90	2.099E-07	13.35	1.966E-07	11.81
합계		3.327E-06	100	1.572E-06	100	1.664E-06	100
구 분		5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
해상활동	해변활동	4.996E-08	2.86	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	수영	2.446E-10	0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	Boating	1.112E-11	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
수산물 섭취	어류	7.337E-07	41.97	1.282E-06	61.49	4.609E-07	41.19
	연체류	4.008E-07	22.93	2.997E-07	14.37	8.857E-08	7.92
	갑각류	2.914E-07	16.67	2.251E-08	1.08	0.000E+00	<0.01
	해조류	2.716E-07	15.54	4.810E-07	23.07	5.697E-07	50.91
합 계		1.748E-06	100	2.085E-06	100	1.119E-06	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량선량(기체)

[단위 : mSv/yr.man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	5.582E-03	5.306E-03	6.223E-03	6.267E-03	7.532E-03	2.478E-03
위	6.009E-03	5.790E-03	6.842E-03	7.356E-03	9.258E-03	3.529E-03
대장하부	5.752E-03	5.465E-03	6.497E-03	6.810E-03	7.962E-03	2.777E-03
대장상부	5.581E-03	5.305E-03	6.222E-03	6.266E-03	7.531E-03	2.477E-03
피부	5.503E-03	5.230E-03	6.091E-03	6.110E-03	7.538E-03	2.333E-03
소장	5.496E-03	5.222E-03	6.153E-03	6.103E-03	7.531E-03	2.326E-03
골(骨)표면	5.502E-03	5.228E-03	6.090E-03	6.109E-03	7.537E-03	2.332E-03
유방	5.499E-03	5.225E-03	6.087E-03	6.106E-03	7.534E-03	2.329E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr.man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	3.327E-06	1.572E-06	1.664E-06	1.748E-06	2.085E-06	1.119E-06
대장(하부)	3.748E-06	1.901E-06	2.131E-06	2.406E-06	3.107E-06	1.975E-06
대장(상부)	3.399E-06	1.667E-06	1.801E-06	1.952E-06	2.394E-06	1.354E-06
소장	3.244E-06	1.562E-06	1.654E-06	1.747E-06	2.076E-06	1.078E-06
난소	3.253E-06	1.559E-06	1.645E-06	1.724E-06	2.040E-06	1.041E-06
간	3.238E-06	1.568E-06	1.652E-06	1.725E-06	2.030E-06	1.085E-06
골(骨)표면	4.238E-06	1.884E-06	2.035E-06	2.217E-06	2.595E-06	1.961E-06
자궁	3.186E-06	1.526E-06	1.603E-06	1.683E-06	1.990E-06	1.008E-06
위	3.209E-06	1.524E-06	1.599E-06	1.676E-06	1.985E-06	1.018E-06
방광	3.221E-06	1.520E-06	1.598E-06	1.667E-06	1.964E-06	9.890E-07

[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(%)
^3H		6.145E-04	8.16	1.873E-06	89.83	6.164E-04	8.18
^{14}C		6.908E-03	91.71	0.000E+00	<0.01	6.908E-03	91.69
불활성 기체	^{41}Ar	9.689E-06	0.13	0.000E+00	<0.01	9.689E-06	0.13
미립자	^{54}Mn	0.000E+00	<0.01	1.288E-09	0.06	1.288E-09	<0.01
	^{58}Co	0.000E+00	<0.01	2.610E-08	1.25	2.610E-08	<0.01
	^{60}Co	0.000E+00	<0.01	4.115E-08	1.97	4.115E-08	<0.01
	^{124}Sb	0.000E+00	<0.01	2.176E-08	1.04	2.176E-08	<0.01
	^{125}Sb	0.000E+00	<0.01	1.216E-07	5.83	1.216E-07	<0.01
합 계		7.532E-03	100	2.085E-06	100	7.534E-03	100

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, 삼중수소, ^{90}Sr 방사능을 분석하였다.

2019년도 월 평균 공간감마선량률과 공간집적선량은 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타, 삼중수소 방사능 분석결과 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 환경시료 일부에서 ^{137}Cs , ^{90}Sr 이 미량 검출되었으나 이는 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 0.00458 % (^{90}Sr 쌀), 0.106 % (^{90}Sr 배추), 0.00567 % (^{137}Cs 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 $7.534\text{E}-03$ mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 0.753 %였으며, 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치인 0.25 mSv/yr의 3.01 %로 발전소 운영에 의한 주민선량은 낮은 수준이었다. 따라서 2019년도 한울원자력발전소 주변의 환경 방사선(능) 조사결과를 종합해 볼 때 발전소 운영으로 인한 주변 환경영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.

부 록

1. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2019년도 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. 2019년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최 대 지 점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
환경방사선 감시기 ($\mu\text{Sv/h}$)	공간감마 선량률 (연속)	0.126 (0.0662~0.244)	0.115 (0.0836~0.183)	한수원사택 (1.5km, NNW)	0.143 (0.136~0.196)
				호월3리 (9.1km, S)	0.143 (0.123~0.186)
공간집적선량 ($\mu\text{Gy/분기}$)	공간집적 선량(168)	192(160/160) (148~268)	173(8/8) (155~186)	소곡초교 (6.2km, SSW)	260 (248~268)
공기중 (mBq/m ³)	전베타(530)	1.39(424/424) (0.253~3.65)	1.45(106/106) (0.468~3.05)	1.2발사이 (0.4km, ESE)	1.98(53/53) (0.857~3.65)
	³ H(36) (Bq/m ³)	0.145(24/24) (0.0147~0.506)	0.0133(3/12) (0.00259~0.0281)	고목리 (1.3km, S)	0.243(12/12) (0.0799~0.506)
	¹⁴ C(36) (Bq/g-C)	0.244(24/24) (0.136~0.405)	0.198(12/12) (0.111~0.263)	고목리 (1.3km, S)	0.264(12/12) (0.136~0.405)
	¹³⁴ Cs(120)	<0.0306(0/96)	<0.0352(0/24)	-	-
	¹³⁷ Cs(120)	<0.0300(0/96)	<0.0347(0/24)	-	-
	⁶⁰ Co(120)	<0.0101(0/96)	<0.0196(0/24)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(120)	<0.0147(0/96)	<0.0170(0/24)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(120)	<0.117(0/96)	<0.122(0/24)	-	-
	¹³¹ I(530)	<0.251(0/424)	<0.292(0/106)	-	-
빗 물 (Bq/L)	전베타(60)	0.0841(47/48) (0.0100~0.514)	0.131(12/12) (0.0426~0.601)	1.2발사이 (0.4km, ESE)	12.6(12/12) (6.03~19.7)
	³ H(72)	11.3(36/60) (<0.526~154)	<1.26(0/12)	구기상관측소 (0.4km, W)	0.140(12/12) (0.0334~0.514)
	¹³¹ I(72)	<0.00230(0/60)	<0.00548(0/12)	기상관측소 (1.5km, SE)	28.4(10/12) (<0.526~154)
	⁶⁰ Co(72)	<0.00241(0/60)	<0.00426(0/12)	-	-
	¹³⁴ Cs(72)	<0.00319(0/60)	<0.00335(0/12)	-	-
	¹³⁷ Cs(72)	<0.00352(0/60)	<0.00384(0/12)	-	-
지표수 (Bq/L)	³ H(48)	<0.464(0/36)	<1.28(0/12)	-	-
	⁶⁰ Co(48)	<0.00266(0/36)	<0.00429(0/12)	-	-
	¹³¹ I(48)	<0.00391(0/36)	<0.00573(0/12)	-	-
	¹³⁴ Cs(48)	<0.00330(0/36)	<0.00333(0/12)	-	-
	¹³⁷ Cs(48)	<0.00368(0/36)	<0.00386(0/12)	-	-
식 수 (Bq/L)	³ H(16)	<0.537(0/12)	<1.26(0/4)	-	-
	¹³¹ I(16)	<0.00262(0/12)	<0.00433(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co(16)	<0.00374(0/12)	<0.00438(0/4)	-	-
	¹³⁴ Cs(16)	<0.00364(0/12)	<0.00365(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs(16)	<0.00400(0/12)	<0.00400(0/4)	-	-

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당 항목에 대한 분석건수의 합

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

주3) 범위 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 최소~최대의 범위. 조사결과 모두 MDA 미만으로 측정된 자료는 최소검출가능농도 중 최소값 미만으로 표기함.

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) ^{주1)}		부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
지하수 (Bq/L)	³ H(16)		<0.557(0/12)	<1.25(0/4)	-	-
	¹³¹ I(16)		<0.00401(0/12)	<0.00442(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co(16)		<0.00272(0/12)	<0.00491(0/4)	-	-
	¹³⁴ Cs(16)		<0.00350(0/12)	<0.00353(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs(16)		<0.00403(0/12)	<0.00420(0/4)	-	-
표층 토양 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn(14)		<0.294(0/10)	<0.285(0/4)	-	-
	⁵⁸ Co(14)		<0.283(0/10)	<0.348(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co(14)		<0.356(0/10)	<0.392(0/4)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(14)		<0.142(0/10)	<2.86(0/4)		
	¹³⁴ Cs(14)		<0.267(0/10)	<0.325(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs(14)		1.11(9/10) (0.411~2.51)	1.69(4/4) (0.840~2.62)	매화 (24.6km, S)	2.33(2/2) (2.03~2.62)
	¹⁴⁴ Ce(14)		<1.83(0/10)	<2.05(0/4)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)		0.553(4/4) (0.367~0.708)	0.497(2/2) (0.224~0.769)	나곡 (3.0km, NNW)	0.553(4/4) (0.367~0.708)
하천 토양 (Bq/kg-dry)	⁵⁴ Mn(16)		<0.217(0/12)	<0.232(0/4)	-	-
	⁵⁸ Co(16)		<0.223(0/12)	<0.270(0/4)	-	-
	⁶⁰ Co(16)		<0.265(0/12)	<0.333(0/4)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(16)		<0.163(0/12)	<2.48(0/4)	-	-
	¹³⁴ Cs(16)		<0.218(0/12)	<0.252(0/4)	-	-
	¹³⁷ Cs(16)		0.330(1/12) (<0.203~0.683)	0.586(3/4) (<0.217~0.836)	매화 (23.2km, S)	0.586(3/4) (<0.217~0.836)
	¹⁴⁴ Ce(16)		<1.38(0/12)	<1.56(0/4)	-	-
채소류(배추) (Bq/L)	³ H (12)	TFWT(6)	2.61(2/4) (<0.507~4.51)	<1.25(0/2)	부구 (1.3km, WNW)	2.61(2/4) (<0.507~4.51)
		OBT(6)	0.0827(2/4) (<0.0105~0.146)	0.0545(1/2) (<0.0339~0.0750)	부구 (1.3km, WNW)	0.0827(2/4) (<0.0105~0.146)
채소류(배추) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(6) (Bq/g-C)		0.237(4/4) (0.217~0.249)	0.233(2/2) (0.223~0.242)	부구 (1.3km, WNW)	0.237(4/4) (0.217~0.249)
	⁵⁴ Mn(6)		<0.0150(0/4)	<0.0196(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(6)		<0.0158(0/4)	<0.0201(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(6)		<0.0191(0/4)	<0.0240(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(6)		<0.00723(0/4)	<0.150(0/2)	-	-
	¹³¹ I(6)		<0.0122(0/4)	<0.0187(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(6)		<0.0117(0/4)	<0.0146(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(6)		<0.0156(0/4)	<0.0188(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(6)		<0.0565(0/4)	<0.0775(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)		0.149(4/4) (0.0751~0.235)	0.0461(2/2) (0.0167~0.0754)	부구 (1.3km, WNW)	0.149(4/4) (0.0751~0.235)

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) ^{주1)}		부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
곡 류(쌀) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.0664(0/2)	<0.125(0/1)	-	-
		OBT(3)	1.22(2/2) (1.00~1.43)	<0.601(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	1.22(2/2) (1.00~1.43)
곡 류(쌀) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.230(2/2) (0.223~0.237)	0.240(1/1)	매화 (20.7km, S)	0.240(1/1)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0460(0/2)	<0.0618(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0464(0/2)	<0.0582(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0455(0/2)	<0.0643(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.0315(0/2)	<0.533(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0317(0/2)	<0.0630(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0439(0/2)	<0.0542(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0511(0/2)	<0.0618(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.260(0/2)	<0.385(0/1)	-	-
곡 류(보리) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	0.243(2/2) (0.178~0.307)	<0.0864(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.243(2/2) (0.178~0.307)
		OBT(3)	1.60(2/2) (1.57~1.63)	<0.655(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	1.60(2/2) (1.57~1.63)
곡 류(보리) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.229(2/2) (0.220~0.238)	0.229(1/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.229(2/2) (0.220~0.238)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0731(0/2)	<0.0668(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0741(0/2)	<0.0637(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0811(0/2)	<0.0783(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.0767(0/2)	<0.586(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0754(0/2)	<0.0490(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0654(0/2)	<0.0578(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0746(0/2)	<0.0673(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.454(0/2)	<0.405(0/1)	-	-
과일류(감) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.614(0/2)	<1.25(0/1)	-	-
		OBT(3)	0.234(2/2) (0.206~0.261)	<0.0704(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.234(2/2) (0.206~0.261)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.228(2/2) (0.204~0.251)	0.227(1/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.228(2/2) (0.204~0.251)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0257(0/2)	<0.0305(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0265(0/2)	<0.0309(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0339(0/2)	<0.0353(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.0267(0/2)	<0.246(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0268(0/2)	<0.0313(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0216(0/2)	<0.0146(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0248(0/2)	<0.0188(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.115(0/2)	<0.137(0/1)	-	-
과일류(감) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.614(0/2)	<1.25(0/1)	-	-
		OBT(3)	0.234(2/2) (0.206~0.261)	<0.0704(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.234(2/2) (0.206~0.261)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.228(2/2) (0.204~0.251)	0.227(1/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.228(2/2) (0.204~0.251)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0257(0/2)	<0.0305(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0265(0/2)	<0.0309(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0339(0/2)	<0.0353(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.0267(0/2)	<0.246(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0268(0/2)	<0.0313(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0216(0/2)	<0.0146(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0248(0/2)	<0.0188(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.115(0/2)	<0.137(0/1)	-	-
과일류(감) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.614(0/2)	<1.25(0/1)	-	-
		OBT(3)	0.234(2/2) (0.206~0.261)	<0.0704(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.234(2/2) (0.206~0.261)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.228(2/2) (0.204~0.251)	0.227(1/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.228(2/2) (0.204~0.251)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0257(0/2)	<0.0305(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0265(0/2)	<0.0309(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0339(0/2)	<0.0353(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.0267(0/2)	<0.246(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0268(0/2)	<0.0313(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0216(0/2)	<0.0146(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0248(0/2)	<0.0188(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.115(0/2)	<0.137(0/1)	-	-
과일류(감) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.614(0/2)	<1.25(0/1)	-	-
		OBT(3)	0.234(2/2) (0.206~0.261)	<0.0704(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.234(2/2) (0.206~0.261)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.228(2/2) (0.204~0.251)	0.227(1/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.228(2/2) (0.204~0.251)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0257(0/2)	<0.0305(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0265(0/2)	<0.0309(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0339(0/2)	<0.0353(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.0267(0/2)	<0.246(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0268(0/2)	<0.0313(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0216(0/2)	<0.0146(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0248(0/2)	<0.0188(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.115(0/2)	<0.137(0/1)	-	-
과일류(감) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.614(0/2)	<1.25(0/1)	-	-
		OBT(3)	0.234(2/2) (0.206~0.261)	<0.0704(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.234(2/2) (0.206~0.261)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.228(2/2) (0.204~0.251)	0.227(1/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.228(2/2) (0.204~0.251)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0257(0/2)	<0.0305(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0265(0/2)	<0.0309(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0339(0/2)	<0.0353(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.0267(0/2)	<0.246(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0268(0/2)	<0.0313(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0216(0/2)	<0.0146(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0248(0/2)	<0.0188(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.115(0/2)	<0.137(0/1)	-	-
과일류(감) (Bq/L)	³ H(6)	TFWT(3)	<0.614(0/2)	<1.25(0/1)	-	-
		OBT(3)	0.234(2/2) (0.206~0.261)	<0.0704(0/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.234(2/2) (0.206~0.261)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(3) (Bq/g-C)		0.228(2/2) (0.204~0.251)	0.227(1/1)	부구 (1.3km, WNW)	0.228(2/2) (0.204~0.251)
	⁵⁴ Mn(3)		<0.0257(0/2)	<0.0305(0/1)	-	-
	⁵⁸ Co(3)		<0.0265(0/2)	<0.0309(0/1)	-	-
	⁶⁰ Co(3)		<0.0339(0/2)	<0.0353(0/1)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(3)		<0.0267(0/2)	<0.246(0/1)	-	-
	¹³¹ I(3)		<0.0268(0/2)	<0.0313(0/1)	-	-
	¹³⁴ Cs(3)		<0.0216(0/2)	<0.0146(0/1)	-	-
	¹³⁷ Cs(3)		<0.0248(0/2)	<0.0188(0/1)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(3)		<0.115(0/2)	<0.137(0/1)	-	-

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) ^{주1)}		부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
육 류(닭) (Bq/L)	³ H (12)	TFWI(6)	<0.424(0/4)	<0.990(0/2)	-	-
		OBT(6)	0.713(2/4) (<0.0849~1.32)	<0.217(0/2)	덕구 (7.6km, SW)	0.713(2/4) (<0.0849~1.32)
육 류(닭) (Bq/kg-fresh)	¹⁴ C(6) (Bq/g-C)		0.228(4/4) (0.219~0.240)	0.233(2/2) (0.223~0.243)	매화 (20.7km, S)	0.233(2/2) (0.223~0.243)
	¹⁰⁶ Ru(6)		<0.0435(0/4)	<0.642(0/2)	-	-
	¹³¹ I(6)		<0.0397(0/4)	<0.0745(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(6)		<0.0435(0/4)	<0.0634(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(6)		<0.0586(0/4)	<0.0770(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(6)		<0.342(0/4)	<0.440(0/2)	-	-
우 유 (Bq/L)	³ H(8)	TFWI(4)	-	<1.18(0/4)	-	-
		OBT(4)	-	<0.106(0/4)	-	-
	¹⁴ C(4) (Bq/g-C)		-	0.227(4/4) (0.214~0.243)	광현 목장 (62.8km, S)	0.227(4/4) (0.214~0.243)
	¹³¹ I(12)		-	<0.0349(0/12)	-	-
	¹³⁷ Cs(12)		-	<0.0258(0/12)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(12)		-	<0.283(0/12)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(12)		-	<0.203(0/12)	-	-
	¹³⁴ Cs(12)		-	<0.0292(0/12)	-	-
	⁹⁰ Sr(4)		-	0.00644(4/4) (0.00584~0.00779)	광현 목장 (62.8km, S)	0.00644(4/4) (0.00584~0.00779)
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co(10)		<0.0728(0/8)	<0.0834(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(10)		<0.0478(0/8)	<0.592(0/2)	-	-
	¹³¹ I(10)		<0.0898(0/8)	<0.0793(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(10)		<0.0565(0/8)	<0.0615(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(10)		<0.0669(0/8)	<0.0569(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(10)		<0.367(0/8)	<0.396(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(6)		2.67(4/4) (1.83~3.49)	1.50(2/2) (1.21~1.79)	나곡 (3.0km, NNW)	2.67(4/4) (1.83~3.49)
쭈 (Bq/kg-fresh)	⁶⁰ Co(6)		<0.0792(0/4)	<0.0792(0/2)	-	-
	¹⁰⁶ Ru(6)		<0.0297(0/4)	<0.486(0/2)	-	-
	¹³¹ I(6)		<0.0611(0/4)	<0.0675(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(6)		<0.0505(0/4)	<0.0482(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(6)		<0.0606(0/4)	<0.0590(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(6)		<0.294(0/4)	<0.291(0/2)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목 및 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
					지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
해 수	(mBq/L)	⁹⁵ Zr(28)	<1.43(0/24)	<1.57(0/4)	-	-
		^{110m} Ag(28)	<0.705(0/24)	<0.751(0/4)	-	-
		¹³¹ I(28)	<14.9(0/24)	<17.8(0/4)	-	-
		¹³⁴ Cs(28)	<0.571(0/24)	<0.589(0/4)	-	-
		¹³⁷ Cs(28)	1.77(24/24) (1.32~2.36)	1.65(4/4) (1.38~1.87)	배수구 (1.8km, ESE)	1.90(8/8) (1.47~2.36)
		¹⁴⁰ Ba(28)	<3.27(0/24)	<4.03(0/4)	-	-
		⁵⁴ Mn(28)	<0.743(0/24)	<0.823(0/4)	-	-
		⁵⁸ Co(28)	<0.794(0/24)	<0.783(0/4)	-	-
		⁵⁹ Fe(28)	<1.51(0/24)	<1.85(0/4)	-	-
		⁶⁰ Co(28)	<0.947(0/24)	<1.01(0/4)	-	-
		⁶⁵ Zn(28)	<1.81(0/24)	<1.94(0/4)	-	-
		⁹⁵ Nb(28)	<0.846(0/24)	<0.960(0/4)	-	-
		⁹⁰ Sr(20)	0.958(16/16) (0.614~1.25)	1.04(4/4) (0.880~1.21)	광진 (43.1km, NNW)	1.04(4/4) (0.880~1.21)
	(Bq/L)	전베타(84)	11.0(72/72) (7.90~13.3)	11.0(12/12) (9.98~12.3)	신한울1.2취수구 (1.6km, ESE)	11.4(12/12) (10.2~12.6)
		³ H(84)	1.22(4/72) (<0.468~3.65)	<1.28(0/12)	신한울1.2배수구 (2.2km, SE)	1.32(4/24) (<0.497~3.65)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		⁵⁴ Mn(14)	<0.137(0/12)	<0.134(0/2)	-	-
		^{110m} Ag(14)	<0.112(0/12)	<0.146(0/2)	-	-
		¹³⁴ Cs(14)	<0.118(0/12)	<0.139(0/2)	-	-
		¹³⁷ Cs(14)	0.287(7/12) (0.173~0.568)	0.203(2/2) (0.189~0.217)	배수구 (1.8km, ESE)	0.406(4/4) (0.232~0.568)
		¹⁴⁰ Ba(14)	<0.459(0/12)	<0.558(0/2)	-	-
		¹⁴⁴ Ce(14)	<0.760(0/12)	<0.976(0/2)	-	-
		⁵⁸ Co(14)	<0.138(0/12)	<0.150(0/2)	-	-
		⁵⁹ Fe(14)	<0.235(0/12)	<0.408(0/2)	-	-
		⁶⁰ Co(14)	<0.151(0/12)	<0.198(0/2)	-	-
		⁶⁵ Zn(14)	<0.322(0/12)	<0.464(0/2)	-	-
		⁹⁵ Zr(14)	<0.237(0/12)	<0.295(0/2)	-	-
		⁹⁵ Nb(14)	<0.152(0/12)	<0.194(0/2)	-	-
		⁹⁰ Sr(10)	0.244(8/8) (0.153~0.376)	0.253(2/2) (0.144~0.362)	배수구 (1.8km, ESE)	0.213(4/4) (0.213~0.376)

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균* ^{주2)} (범위) ^{주3)}
여 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(14)	<0.0190(0/12)	<0.0336(0/2)	-	-
	¹³¹ I(14)	<0.0202(0/12)	<0.0537(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(14)	<0.0301(0/12)	<0.0273(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(14)	0.0760(12/12) (0.0389~0.101)	0.123(2/2) (0.121~0.125)	광진 (43.1km, NNW)	0.123(2/2) (0.121~0.125)
	⁵⁸ Co(14)	<0.0372(0/12)	<0.0338(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(14)	<0.0452(0/12)	<0.0440(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(14)	<0.0850(0/12)	<0.104(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(14)	<0.0571(0/12)	<0.0616(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(14)	<0.0405(0/12)	<0.0368(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(14)	<0.0292(0/12)	<0.0313(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(10)	0.0193(7/8) (0.0132~0.0348)	0.0126(1/2) (<0.0126~0.0126)	신한울1.2 배수구 (2.2km, SE)	0.0238(4/4) (0.0148~0.0348)
패 류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(14)	<0.0321(0/12)	<0.0554(0/2)	-	-
	¹³¹ I(14)	<0.0405(0/12)	<0.0897(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(14)	<0.0274(0/12)	<0.0498(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(14)	<0.0321(0/12)	<0.0555(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(14)	<0.0327(0/12)	<0.0547(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(14)	<0.0385(0/12)	<0.0601(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(14)	<0.0841(0/12)	<0.146(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(14)	<0.0581(0/12)	<0.0960(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(14)	<0.0294(0/12)	<0.0589(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(14)	<0.0290(0/12)	<0.0504(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(10)	0.0515(7/8) (0.0221~0.0818)	0.0268(1/2) (<0.0327~0.0208)	배수구 (1.8km, ESE)	0.0561(4/4) (0.0384~0.0721)

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) ^{주1)}	부지주변 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	비교지점 평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}	최대지점	
				지점명 (거리 및 방위)	평균 ^{주2)} (범위) ^{주3)}
해조류 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(14)	<0.0378(0/12)	<0.0277(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(14)	<0.0312(0/12)	<0.0242(0/2)	-	-
	¹³¹ I(14)	<0.0439(0/12)	<0.0318(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(14)	<0.0281(0/12)	<0.0215(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(14)	0.0442(1/12) (<0.0341~0.0482)	<0.0230(0/2)	신한울1,2배수구 (2.2 km, SE)	0.0485(1/4) (<0.0394~0.0482)
	¹⁴⁰ Ba(14)	<0.106(0/12)	<0.101(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(14)	<0.166(0/12)	<0.122(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(14)	<0.0395(0/12)	<0.0288(0/2)	-	-
	⁵⁹ Fe(14)	<0.0427(0/12)	<0.0859(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(14)	<0.0483(0/12)	<0.0372(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(14)	<0.112(0/12)	<0.0930(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(14)	<0.0693(0/12)	<0.0488(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(14)	<0.0415(0/12)	<0.0345(0/2)	-	-
	⁹⁰ Sr(10)	0.0545(6/8) (0.0294~0.101)	0.0389(1/2) (<0.0307~0.0470)	신한울1,2 배수구 (2.2km, SE)	0.0632(3/4) (0.0294~0.101)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	⁵⁴ Mn(14)	<0.0261(0/12)	<0.0573(0/2)	-	-
	¹³⁴ Cs(14)	<0.0240(0/12)	<0.0492(0/2)	-	-
	¹³⁷ Cs(14)	<0.0203(0/12)	<0.0557(0/2)	-	-
	¹⁴⁰ Ba(14)	<0.120(0/12)	<0.256(0/2)	-	-
	¹⁴⁴ Ce(14)	<0.104(0/12)	<0.298(0/2)	-	-
	⁵⁸ Co(14)	<0.0284(0/12)	<0.0578(0/2)	-	-
	⁵⁹ Fe(14)	<0.0558(0/12)	<0.147(0/2)	-	-
	⁶⁰ Co(14)	<0.0336(0/12)	<0.0615(0/2)	-	-
	⁶⁵ Zn(14)	<0.0799(0/12)	<0.140(0/2)	-	-
	⁹⁵ Nb(14)	<0.0302(0/12)	<0.0660(0/2)	-	-
	⁹⁵ Zr(14)	<0.0513(0/12)	<0.106(0/2)	-	-
	^{110m} Ag(14)	<0.0266(0/12)	<0.0519(0/2)	-	-

부록 2. 2019년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (‘14~’18)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
1,2발 사이 (ESE, 0.4km)	1월	0.151	0.112	0.118±0.004	0.120 (0.0875~0.193)	-	-	-
	2월	0.132	0.110	0.117±0.003		-	-	-
	3월	0.141	0.111	0.118±0.004		-	-	-
	4월	0.137	0.108	0.116±0.004		-	-	-
	5월	0.125	0.110	0.118±0.003		-	-	-
	6월	0.160	0.109	0.119±0.006		-	-	-
	7월	0.148	0.110	0.118±0.005		-	-	-
	8월	0.134	0.111	0.119±0.004		-	-	-
	9월	0.143	0.115	0.123±0.004		-	-	-
	10월	0.161	0.115	0.123±0.006		-	-	-
	11월	0.181	0.116	0.125±0.007		-	-	-
	12월	0.146	0.117	0.125±0.004		-	-	-
신한울1 (SSE, 2.0km)	1월	0.140	0.114	0.117±0.002	0.112 (0.0870~0.172)	-	-	-
	2월	0.126	0.113	0.116±0.001		-	-	-
	3월	0.130	0.113	0.117±0.002		-	-	-
	4월	0.130	0.112	0.116±0.002		-	-	-
	5월	0.128	0.114	0.118±0.002		-	-	-
	6월	0.156	0.113	0.119±0.005		-	-	-
	7월	0.150	0.116	0.122±0.004		-	-	-
	8월	0.139	0.117	0.122±0.003		-	-	-
	9월	0.133	0.115	0.120±0.003		-	-	-
	10월	0.157	0.114	0.119±0.005		-	-	-
	11월	0.163	0.115	0.121±0.005		-	-	-
	12월	0.140	0.116	0.120±0.002		-	-	-

주) 평상변동범위는 최근 5년간(‘14년~’18년) 1시간 평균값의 변동범위(최소~최대)로 표시

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
신한울2 (SSE, 2.4km)	1월	0.137	0.107	0.109±0.002	0.114 (0.0886~0.193)	-	-	-
	2월	0.119	0.106	0.109±0.002		-	-	-
	3월	0.127	0.106	0.109±0.002		-	-	-
	4월	0.124	0.105	0.109±0.002		-	-	-
	5월	0.122	0.108	0.111±0.002		-	-	-
	6월	0.150	0.106	0.112±0.005		-	-	-
	7월	0.139	0.107	0.111±0.003		-	-	-
	8월	0.125	0.107	0.111±0.002		-	-	-
	9월	0.128	0.106	0.110±0.003		-	-	-
	10월	0.164	0.105	0.110±0.005		-	-	-
	11월	0.160	0.106	0.112±0.006		-	-	-
	12월	0.128	0.105	0.109±0.002		-	-	-
기상관측소 (SE, 1.5km)	1월	0.151	0.113	0.116±0.002	0.115 (0.0971~0.191)	-	-	-
	2월	0.126	0.111	0.114±0.002		-	-	-
	3월	0.134	0.110	0.114±0.003		-	-	-
	4월	0.125	0.102	0.108±0.003		-	-	-
	5월	0.123	0.105	0.109±0.002		-	-	-
	6월	0.140	0.102	0.110±0.005		-	-	-
	7월	0.128	0.101	0.108±0.003		-	-	-
	8월	0.122	0.102	0.108±0.003		-	-	-
	9월	0.119	0.103	0.109±0.002		-	-	-
	10월	0.163	0.0997	0.109±0.004		-	-	-
	11월	0.155	0.105	0.111±0.005		-	-	-
	12월	0.141	0.106	0.111±0.002		-	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
남서고지 (SW, 0.5km)	1월	0.125	0.102	0.105 \pm 0.002	0.110 (0.0941~0.189)	-	-	-
	2월	0.117	0.102	0.104 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.124	0.102	0.105 \pm 0.002		-	-	-
	4월	0.121	0.0998	0.104 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.119	0.102	0.106 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.145	0.100	0.106 \pm 0.005		-	-	-
	7월	0.136	0.103	0.108 \pm 0.004		-	-	-
	8월	0.123	0.104	0.108 \pm 0.003		-	-	-
	9월	0.119	0.102	0.106 \pm 0.002		-	-	-
	10월	0.155	0.100	0.106 \pm 0.005		-	-	-
	11월	0.145	0.103	0.108 \pm 0.005		-	-	-
	12월	0.122	0.103	0.107 \pm 0.002		-	-	-
구기상관측소 (W, 0.4km)	1월	0.134	0.105	0.108 \pm 0.002	0.111 (0.0775~0.195)	-	-	-
	2월	0.121	0.103	0.107 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.131	0.104	0.107 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.127	0.102	0.107 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.126	0.105	0.109 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.158	0.103	0.110 \pm 0.007		-	-	-
	7월	0.141	0.103	0.108 \pm 0.004		-	-	-
	8월	0.123	0.103	0.108 \pm 0.003		-	-	-
	9월	0.120	0.101	0.106 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.172	0.100	0.106 \pm 0.007		-	-	-
	11월	0.163	0.102	0.108 \pm 0.006		-	-	-
	12월	0.127	0.103	0.108 \pm 0.002		-	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (14~18)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
고목리 (S, 1.3km)	1월	0.159	0.125	0.128 \pm 0.002	0.121 (0.0929~0.193)	-	-	-
	2월	0.139	0.124	0.127 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.146	0.124	0.128 \pm 0.002		-	-	-
	4월	0.145	0.123	0.128 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.143	0.126	0.130 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.180	0.124	0.130 \pm 0.006		-	-	-
	7월	0.168	0.126	0.131 \pm 0.004		-	-	-
	8월	0.147	0.127	0.131 \pm 0.003		-	-	-
	9월	0.144	0.124	0.129 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.186	0.123	0.128 \pm 0.006		-	-	-
	11월	0.186	0.122	0.129 \pm 0.006		-	-	-
	12월	0.151	0.123	0.128 \pm 0.002		-	-	-
신화리 (S, 0.8km)	1월	0.133	0.104	0.107 \pm 0.002	0.110 (0.0860~0.205)	-	-	-
	2월	0.121	0.104	0.107 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.130	0.105	0.108 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.126	0.103	0.108 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.126	0.105	0.110 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.165	0.104	0.111 \pm 0.007		-	-	-
	7월	0.148	0.104	0.108 \pm 0.004		-	-	-
	8월	0.126	0.102	0.108 \pm 0.003		-	-	-
	9월	0.122	0.0977	0.103 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.171	0.0964	0.106 \pm 0.007		-	-	-
	11월	0.171	0.103	0.109 \pm 0.007		-	-	-
	12월	0.129	0.105	0.109 \pm 0.002		-	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (14~18)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
부구교량 (NW, 0.7km)	1월	0.140	0.114	0.118 \pm 0.002	0.113 (0.0806~0.186)	-	-	-
	2월	0.130	0.114	0.117 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.137	0.113	0.118 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.137	0.114	0.119 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.134	0.117	0.122 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.160	0.115	0.122 \pm 0.006		-	-	-
	7월	0.151	0.115	0.120 \pm 0.004		-	-	-
	8월	0.134	0.115	0.121 \pm 0.003		-	-	-
	9월	0.139	0.118	0.123 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.183	0.117	0.123 \pm 0.006		-	-	-
	11월	0.173	0.118	0.125 \pm 0.006		-	-	-
	12월	0.138	0.120	0.125 \pm 0.002		-	-	-
한수원사택 (NNW, 1.5km)	1월	0.163	0.138	0.141 \pm 0.002	0.125 (0.0958~0.188)	-	-	-
	2월	0.152	0.138	0.140 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.161	0.138	0.141 \pm 0.002		-	-	-
	4월	0.154	0.136	0.141 \pm 0.002		-	-	-
	5월	0.156	0.139	0.144 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.175	0.138	0.145 \pm 0.005		-	-	-
	7월	0.168	0.140	0.144 \pm 0.003		-	-	-
	8월	0.154	0.139	0.144 \pm 0.002		-	-	-
	9월	0.152	0.136	0.141 \pm 0.002		-	-	-
	10월	0.196	0.136	0.142 \pm 0.005		-	-	-
	11월	0.185	0.140	0.146 \pm 0.005		-	-	-
	12월	0.164	0.141	0.146 \pm 0.002		-	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (14~18)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
죽변초교 (SE, 5.3km)	1월	0.150	0.118	0.121 \pm 0.002	0.115 (0.0949~0.209)	-	-	-
	2월	0.130	0.117	0.120 \pm 0.001		-	-	-
	3월	0.139	0.116	0.120 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.134	0.114	0.119 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.132	0.116	0.120 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.145	0.114	0.121 \pm 0.004		-	-	-
	7월	0.140	0.114	0.119 \pm 0.003		-	-	-
	8월	0.131	0.115	0.120 \pm 0.002		-	-	-
	9월	0.130	0.113	0.118 \pm 0.002		-	-	-
	10월	0.141	0.112	0.117 \pm 0.003		-	-	-
	11월	0.149	0.114	0.119 \pm 0.004		-	-	-
	12월	0.138	0.113	0.116 \pm 0.002		-	-	-
매화교량 (S, 20.2km)	1월	0.134	0.118	0.121 \pm 0.002	0.113 (0.0901~0.188)	-	-	-
	2월	0.136	0.117	0.121 \pm 0.003		-	-	-
	3월	0.137	0.117	0.121 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.140	0.115	0.121 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.135	0.117	0.123 \pm 0.003		-	-	-
	6월	0.174	0.114	0.123 \pm 0.006		-	-	-
	7월	0.166	0.119	0.128 \pm 0.005		-	-	-
	8월	0.147	0.122	0.129 \pm 0.004		-	-	-
	9월	0.146	0.120	0.128 \pm 0.004		-	-	-
	10월	0.183	0.121	0.128 \pm 0.006		-	-	-
	11월	0.175	0.123	0.130 \pm 0.006		-	-	-
	12월	0.140	0.125	0.131 \pm 0.003		-	-	-
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	1월	0.136	0.100	0.103 \pm 0.002	0.110 (0.0785~0.207)	-	-	-
	2월	0.121	0.0971	0.102 \pm 0.003		-	-	-
	3월	0.137	0.0992	0.103 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.122	0.0970	0.102 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.114	0.101	0.105 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.156	0.0980	0.105 \pm 0.007		-	-	-
	7월	0.142	0.102	0.107 \pm 0.005		-	-	-
	8월	0.125	0.101	0.108 \pm 0.004		-	-	-
	9월	0.127	0.102	0.107 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.166	0.0836	0.107 \pm 0.006		-	-	-
	11월	0.154	0.103	0.108 \pm 0.006		-	-	-
	12월	0.168	0.103	0.107 \pm 0.004		-	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
신화리 마을창고 (SW, 1.4km)	1월	0.153	0.128	0.132 \pm 0.002	0.127 (0.117~0.178)	-	-	-
	2월	0.142	0.128	0.131 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.150	0.128	0.132 \pm 0.002		-	-	-
	4월	0.146	0.126	0.132 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.148	0.130	0.135 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.172	0.128	0.135 \pm 0.006		-	-	-
	7월	0.168	0.128	0.133 \pm 0.004		-	-	-
	8월	0.145	0.128	0.133 \pm 0.003		-	-	-
	9월	0.148	0.128	0.134 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.192	0.126	0.135 \pm 0.005		-	-	-
	11월	0.185	0.131	0.137 \pm 0.005		-	-	-
	12월	0.150	0.131	0.137 \pm 0.002		-	-	-
고목1리 마을회관 (S, 2.4km)	1월	0.155	0.128	0.131 \pm 0.002	0.133 (0.111~0.186)	-	-	-
	2월	0.140	0.127	0.130 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.147	0.127	0.131 \pm 0.002		-	-	-
	4월	0.146	0.126	0.131 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.146	0.129	0.134 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.172	0.127	0.134 \pm 0.006		-	-	-
	7월	0.165	0.128	0.133 \pm 0.003		-	-	-
	8월	0.146	0.128	0.134 \pm 0.003		-	-	-
	9월	0.149	0.130	0.135 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.195	0.126	0.133 \pm 0.006		-	-	-
	11월	0.181	0.127	0.134 \pm 0.005		-	-	-
	12월	0.148	0.129	0.133 \pm 0.002		-	-	-
나곡4리 (NNW, 4.2km)	1월	0.161	0.131	0.135 \pm 0.002	0.133 (0.112~0.198)	-	-	-
	2월	0.148	0.130	0.134 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.154	0.131	0.135 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.149	0.126	0.134 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.149	0.131	0.137 \pm 0.003		-	-	-
	6월	0.174	0.126	0.136 \pm 0.006		-	-	-
	7월	0.167	0.124	0.133 \pm 0.005		-	-	-
	8월	0.149	0.123	0.131 \pm 0.004		-	-	-
	9월	0.139	0.121	0.128 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.188	0.105	0.130 \pm 0.007		-	-	-
	11월	0.172	0.129	0.136 \pm 0.005		-	-	-
	12월	0.151	0.131	0.136 \pm 0.003		-	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
학공원 (NW, 8.2km)	1월	0.146	0.128	0.134±0.003	0.138 (0.127~0.19)	-	-	-
	2월	0.148	0.130	0.135±0.003		-	-	-
	3월	0.158	0.129	0.134±0.003		-	-	-
	4월	0.152	0.128	0.133±0.003		-	-	-
	5월	0.146	0.130	0.135±0.003		-	-	-
	6월	0.174	0.127	0.136±0.007		-	-	-
	7월	0.174	0.127	0.133±0.005		-	-	-
	8월	0.148	0.126	0.133±0.004		-	-	-
	9월	0.144	0.121	0.129±0.004		-	-	-
	10월	0.244	0.0662	0.128±0.009		-	-	-
	11월	0.196	0.123	0.130±0.008		-	-	-
	12월	0.142	0.125	0.132±0.003		-	-	-
부구3리 (WNW, 4.5km)	1월	0.153	0.128	0.132±0.002	0.134 (0.100~0.193)	-	-	-
	2월	0.143	0.127	0.131±0.002		-	-	-
	3월	0.155	0.127	0.132±0.003		-	-	-
	4월	0.146	0.125	0.131±0.003		-	-	-
	5월	0.154	0.126	0.134±0.004		-	-	-
	6월	0.180	0.126	0.134±0.007		-	-	-
	7월	0.180	0.128	0.138±0.005		-	-	-
	8월	0.155	0.128	0.137±0.004		-	-	-
	9월	0.156	0.128	0.134±0.004		-	-	-
	10월	0.207	0.123	0.135±0.006		-	-	-
	11월	0.207	0.131	0.138±0.008		-	-	-
	12월	0.149	0.133	0.139±0.002		-	-	-
대수호 (W, 5.0km)	1월	0.145	0.128	0.132±0.002	0.133 (0.117~0.180)	-	-	-
	2월	0.145	0.128	0.132±0.002		-	-	-
	3월	0.151	0.127	0.132±0.003		-	-	-
	4월	0.146	0.125	0.131±0.003		-	-	-
	5월	0.145	0.128	0.133±0.002		-	-	-
	6월	0.170	0.126	0.133±0.006		-	-	-
	7월	0.160	0.124	0.130±0.004		-	-	-
	8월	0.146	0.124	0.131±0.003		-	-	-
	9월	0.156	0.125	0.133±0.004		-	-	-
	10월	0.206	0.126	0.134±0.006		-	-	-
	11월	0.194	0.130	0.137±0.007		-	-	-
	12월	0.147	0.133	0.138±0.002		-	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
구수곡 자연휴양림 (WSW, 8.6km)	1월	0.144	0.126	0.131 \pm 0.002	0.131 (0.106~0.187)	-	-	-
	2월	0.144	0.126	0.130 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.148	0.126	0.130 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.153	0.128	0.133 \pm 0.004		-	-	-
	5월	0.148	0.132	0.138 \pm 0.003		-	-	-
	6월	0.168	0.129	0.138 \pm 0.006		-	-	-
	7월	0.158	0.111	0.131 \pm 0.007		-	-	-
	8월	0.144	0.0947	0.124 \pm 0.009		-	-	-
	9월	0.154	0.0893	0.122 \pm 0.011		-	-	-
	10월	0.183	0.112	0.136 \pm 0.007		-	-	-
	11월	0.200	0.0950	0.134 \pm 0.009		-	-	-
	12월	0.152	0.133	0.139 \pm 0.002		-	-	-
하당리 (SW, 8.0km)	1월	0.145	0.118	0.130 \pm 0.005	0.131 (0.100~0.176)	-	-	-
	2월	0.144	0.127	0.133 \pm 0.003		-	-	-
	3월	0.148	0.126	0.133 \pm 0.004		-	-	-
	4월	0.145	0.124	0.133 \pm 0.004		-	-	-
	5월	0.150	0.130	0.137 \pm 0.004		-	-	-
	6월	0.161	0.126	0.137 \pm 0.007		-	-	-
	7월	0.154	0.126	0.134 \pm 0.005		-	-	-
	8월	0.156	0.124	0.135 \pm 0.006		-	-	-
	9월	0.148	0.121	0.132 \pm 0.005		-	-	-
	10월	0.175	0.100	0.135 \pm 0.006		-	-	-
	11월	0.176	0.130	0.139 \pm 0.005		-	-	-
	12월	0.149	0.129	0.139 \pm 0.004		-	-	-
정림1리 (SSW, 8.2km)	1월	0.133	0.116	0.121 \pm 0.003	0.124 (0.106~0.172)	-	-	-
	2월	0.130	0.115	0.120 \pm 0.003		-	-	-
	3월	0.133	0.116	0.120 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.130	0.113	0.119 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.132	0.115	0.121 \pm 0.003		-	-	-
	6월	0.137	0.112	0.120 \pm 0.005		-	-	-
	7월	0.141	0.116	0.124 \pm 0.004		-	-	-
	8월	0.144	0.117	0.124 \pm 0.005		-	-	-
	9월	0.138	0.114	0.122 \pm 0.004		-	-	-
	10월	0.159	0.113	0.121 \pm 0.005		-	-	-
	11월	0.157	0.115	0.123 \pm 0.005		-	-	-
	12월	0.135	0.117	0.124 \pm 0.003		-	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : $\mu\text{Sv/h}$]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('14~'18)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
호월3리 (S, 9.1km)	1월	0.139	0.123	0.128 \pm 0.003	0.128 (0.102~0.174)	-	-	-
	2월	0.139	0.123	0.128 \pm 0.003		-	-	-
	3월	0.149	0.126	0.136 \pm 0.004		-	-	-
	4월	0.149	0.132	0.138 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.154	0.135	0.143 \pm 0.004		-	-	-
	6월	0.173	0.140	0.147 \pm 0.005		-	-	-
	7월	0.168	0.141	0.146 \pm 0.003		-	-	-
	8월	0.163	0.141	0.146 \pm 0.003		-	-	-
	9월	0.158	0.139	0.146 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.176	0.138	0.149 \pm 0.005		-	-	-
	11월	0.186	0.146	0.152 \pm 0.004		-	-	-
	12월	0.160	0.146	0.152 \pm 0.003		-	-	-
온양교원사택 (SSE, 8.5km)	1월	0.162	0.135	0.139 \pm 0.002	0.139 (0.0983~0.190)	-	-	-
	2월	0.149	0.135	0.139 \pm 0.002		-	-	-
	3월	0.170	0.133	0.137 \pm 0.003		-	-	-
	4월	0.151	0.131	0.137 \pm 0.003		-	-	-
	5월	0.152	0.134	0.140 \pm 0.002		-	-	-
	6월	0.167	0.131	0.139 \pm 0.005		-	-	-
	7월	0.156	0.132	0.138 \pm 0.003		-	-	-
	8월	0.158	0.128	0.140 \pm 0.004		-	-	-
	9월	0.148	0.135	0.141 \pm 0.003		-	-	-
	10월	0.180	0.131	0.138 \pm 0.005		-	-	-
	11월	0.176	0.132	0.140 \pm 0.005		-	-	-
	12월	0.154	0.134	0.140 \pm 0.002		-	-	-

[표 2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

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

구역	측정지점	방위	거리 km	측정결과				연간 집적치	평상변동범위 ('14 ~ '18)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집적치
부 지 내 부	1,2발사이	ESE	0.4	180±4	182±2	171±6	187±4	721	186(172~211)	730
	신한울1발소내	SSE	1.3	194±3	196±5	162±4	202±5	753	197(183~217)	776
	기상관측소	SE	1.5	169±4	170±5	187±1	176±4	703	170(158~190)	668
	고목리	S	1.4	190±6	193±6	183±2	200±4	766	191(181~214)	752
	후 문	SE	2.0	179±2	183±5	177±4	190±3	730	185(174~204)	726
	남서고지	SW	0.5	153±7	148±1	148±3	158±1	608	151(143~172)	593
	덕금동	SSE	1.0	187±3	183±6	172±5	186±2	728	186(170~206)	729
	전시관	WNW	0.6	179±4	185±3	174±2	189±3	726	184(169~201)	725
	신화리1	S	0.8	156±6	155±3	152±2	165±3	628	157(148~177)	617
	폐기물저장고	SSE	1.2	215±4	211±5	198±5	218±4	841	217(197~240)	856
	배수구	ESE	1.1	196±5	199±4	184±2	203±8	782	195(184~213)	766
	정 문	NW	0.5	181±3	181±3	177±5	190±4	729	184(172~206)	723
	구기상관측소	W	0.4	173±3	172±1	169±1	181±2	695	176(168~204)	693
부지내부 평균				181±16	181±15	173±13	188±14	724	180(171~190)	720
부 지 외 부	부구초교	NNW	0.9	213±8	207±2	201±3	224±6	845	212(197~239)	836
	후정리	SE	3.0	162±4	163±4	157±3	168±2	650	161(153~177)	629
	하흥부동	WNW	1.5	201±5	205±6	196±3	204±4	806	202(179~222)	794
	신화리2	SSW	1.5	192±2	191±13	182±5	200±6	764	191(176~216)	753
	기곡동	SSE	2.8	185±7	183±7	180±11	181±1	729	192(163~222)	757
	지정동	SSW	2.5	196±5	199±7	193±9	203±3	792	200(188~217)	788
	부구중학	WNW	2.0	212±8	202±8	195±4	210±4	820	206(192~227)	813
	한수원사택	NNW	1.5	222±5	226±5	213±3	229±3	890	204(182~226)	802
	고목초교	S	2.4	209±4	209±5	203±4	224±5	844	214(197~242)	842
	주인초교	W	4.9	193±4	197±5	190±5	199±4	780	203(186~225)	807
	죽변초교	SE	5.3	173±6	169±2	163±3	179±3	684	174(161~193)	683
	소곡초교	SSW	6.2	265±5	257±7	248±4	268±2	1039	256(244~272)	1013
	중금성	NW	5.3	186±5	181±4	178±4	194±4	738	194(183~217)	763
	삼당초교	SW	8.0	242±6	239±4	226±2	241±4	948	241(225~261)	946
	온양초교	SSE	8.5	206±1	196±2	194±4	200±5	796	205(191~224)	806
	덕구온천	WSW	8.9	168±4	172±4	165±4	175±6	680	170(157~191)	668
	축천초교	WNW	9.7	193±5	180±4	178±7	193±1	744	189(170~210)	742
	호산초교	NNW	9.9	191±5	188±4	188±4	201±5	767	192(178~223)	756
	취수댐	W	5.0	204±5	194±5	196±2	209±6	804	203(190~223)	797
	고성리	S	9.5	195±4	193±1	173±3	200±2	761	194(184~212)	765
	신화리마을창고	SW	1.4	200±3	198±4	191±4	205±1	794	-	201
	나곡4리	NNW	4.2	200±2	200±3	153±3	209±2	762	-	204
	학공원	NW	8.2	198±1	189±1	189±3	205±1	782	-	198
	부구3리	WNW	4.5	199±1	194±5	171±2	207±1	772	-	201
	구수곡자연휴양림	WSW	8.6	193±2	191±2	183±1	199±2	767	-	195
	정림1리	SSW	8.2	193±1	191±3	184±2	198±2	766	-	194
	호월3리	S	9.1	194±2	192±3	184±1	200±4	771	-	196
부지외부 평균				199±23	197±27	188±23	205±19	789	197(188~208)	788
비 교 지 점	매화교량	S	20.2	183±2	177±6	175±3	186±3	721	172(149~193)	676
	궁촌초교	NNW	26.8	155±3	160±3	186±3	161±1	662	160(148~181)	627
	비교지점 평균			169±4	168±7	180±4	173±3	691	163(149~174)	651

[표 3] 공기 방사능 분석결과

[단위: 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 1/4분기															평상변동범위 ('14 ~ '18)
		1월				2월					3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주		
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0620				<0.0534					<0.0344					<0.0272
		¹³⁷ Cs	<0.0567				<0.0692					<0.0348					<0.0351
		⁶⁰ Co	<0.0680				<0.0586					<0.0130					<0.0142
		¹⁰⁶ Ru	<0.0292				<0.0490					<0.0187					<0.0201
		¹⁴⁴ Ce	<0.293				<0.332					<0.199					<0.134
		⁷ Be	15.3±0.6				15.4±0.6					12.9±0.4					9.94(1.63~17.9)
	전 베타	2.35±0.04	2.72±0.04	2.72±0.04	2.26±0.04	2.43±0.05	2.83±0.05	2.58±0.05	2.77±0.05	2.39±0.04	3.65±0.05	3.49±0.05	1.88±0.04	2.18±0.04	2.10±0.04	1.69(0.233~3.43)	
	¹³¹ I	<0.618	<1.12	<0.657	<0.852	<1.83	<1.21	<0.761	<0.902	<0.790	<1.45	<0.943	<0.328	<1.24	<1.57	<0.123	
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0579				<0.0585					<0.0436					<0.0269
		¹³⁷ Cs	<0.0667				<0.0673					<0.0511					<0.0328
		⁶⁰ Co	<0.0294				<0.0390					<0.0691					<0.0147
		¹⁰⁶ Ru	<0.0510				<0.0509					<0.0365					<0.0123
		¹⁴⁴ Ce	<0.344				<0.318					<0.282					<0.128
		⁷ Be	11.7±0.6				11.0±0.5					12.4±0.7					8.49(1.45~14.5)
	전 베타	1.79±0.04	2.04±0.04	2.08±0.04	1.91±0.03	2.11±0.05	2.10±0.05	1.98±0.05	2.08±0.04	1.87±0.04	2.90±0.04	2.60±0.04	1.42±0.04	1.67±0.04	1.54±0.04	1.47(0.178~2.76)	
	¹³¹ I	<0.823	<1.10	<1.08	<0.800	<1.24	<0.750	<1.07	<1.37	<0.956	<1.36	<0.935	<0.972	<1.09	<0.691	<0.227	
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0593				<0.0513					<0.0468					<0.0309
		¹³⁷ Cs	<0.0569				<0.0668					<0.0558					<0.0330
		⁶⁰ Co	<0.0684				<0.0778					<0.0525					<0.0143
		¹⁰⁶ Ru	<0.0296				<0.0277					<0.0395					<0.0175
		¹⁴⁴ Ce	<0.233				<0.273					<0.264					<0.139
		⁷ Be	11.0±0.5				9.36±0.62					8.52±0.47					9.87(2.33~25.0)
	전 베타	1.58±0.03	1.73±0.04	1.89±0.04	1.53±0.04	1.75±0.05	1.75±0.04	1.65±0.05	1.73±0.04	1.61±0.03	2.56±0.04	2.19±0.04	1.20±0.04	1.44±0.04	1.36±0.04	1.71(0.154~3.32)	
	¹³¹ I	<0.496	<0.599	<0.543	<0.874	<0.994	<1.19	<0.716	<1.07	<1.01	<1.30	<0.897	<0.791	<0.546	<1.87	<0.205	
신화리 (S, 0.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0446				<0.0557					<0.0502					<0.0264
		¹³⁷ Cs	<0.0493				<0.0687					<0.0568					<0.0327
		⁶⁰ Co	<0.0488				<0.0731					<0.0714					<0.0151
		¹⁰⁶ Ru	<0.0384				<0.0262					<0.0249					<0.0126
		¹⁴⁴ Ce	<0.206				<0.297					<0.244					<0.145
		⁷ Be	13.1±0.5				9.67±0.60					9.81±0.60					7.10(2.16~12.7)
	전 베타	1.61±0.03	1.78±0.04	1.98±0.04	1.61±0.03	1.71±0.05	1.87±0.04	1.80±0.05	1.82±0.04	1.60±0.04	2.55±0.04	2.22±0.04	1.30±0.04	1.41±0.04	1.27±0.04	1.20(0.166~2.37)	
	¹³¹ I	<0.923	<1.05	<0.699	<1.03	<1.06	<1.48	<0.777	<1.21	<1.02	<0.625	<1.14	<0.878	<0.631	<1.34	<0.164	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타·¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, “[]”, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 1/4분기															정상변동범위 ('14 ~ '18)
		1월				2월					3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0586				<0.0590					<0.0331					<0.0328
		¹³⁷ Cs	<0.0704				<0.0674					<0.0347					<0.0353
		⁶⁰ Co	<0.0540				<0.0563					<0.0207					<0.0164
		¹⁰⁶ Ru	<0.0494				<0.0371					<0.0266					<0.0145
		¹⁴⁴ Ce	<0.361				<0.352					<0.142					<0.150
		⁷ Be	8.88±0.50				7.98±0.50					7.44±0.38					8.30(2.09~17.2)
	¹⁴ C	0.386±0.009[0.0927±0.0020]				0.394±0.010[0.0799±0.0020]					0.405±0.010[0.0823±0.0019]					0.272(0.165~0.407)	
	전 베타	1.32±0.03	1.34±0.04	1.62±0.03	1.21±0.03	1.46±0.05	1.55±0.04	1.32±0.05	1.51±0.04	1.14±0.04	2.05±0.04	1.78±0.04	0.957±0.036	1.22±0.03	1.08±0.04	1.38(0.0570~3.56)	
	¹³¹ I	<0.509	<0.920	<0.904	<0.579	<0.975	<1.76	<0.995	<1.31	<1.57	<1.70	<1.17	<0.866	<0.731	<0.976	<0.122	
³ H	0.191±0.007				0.238±0.011					0.225±0.008					0.215 (0.0446~0.508)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0574				<0.0574					<0.0331					<0.0298
		¹³⁷ Cs	<0.0673				<0.0670					<0.0300					<0.0333
		⁶⁰ Co	<0.0477				<0.0287					<0.0101					<0.0117
		¹⁰⁶ Ru	<0.0586				<0.0480					<0.0284					<0.0131
		¹⁴⁴ Ce	<0.356				<0.352					<0.183					<0.0445
		⁷ Be	10.6±0.5				10.1±0.5					9.99±0.40					5.96(2.12~14.4)
	전 베타	1.50±0.04	1.82±0.04	1.95±0.04	1.56±0.04	1.86±0.05	1.90±0.05	1.93±0.05	2.01±0.04	1.62±0.04	2.58±0.04	2.44±0.04	1.39±0.03	1.54±0.04	1.55±0.04	1.07(0.0560~2.41)	
	¹³¹ I	<1.05	<0.903	<0.680	<0.599	<1.12	<0.882	<0.895	<1.11	<0.464	<0.736	<0.842	<0.340	<0.99	<0.968	<0.183	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0566				<0.0569					<0.0434					<0.0295
		¹³⁷ Cs	<0.0671				<0.0617					<0.0527					<0.0337
		⁶⁰ Co	<0.0730				<0.0702					<0.0514					<0.0107
		¹⁰⁶ Ru	<0.0240				<0.0457					<0.0425					<0.0141
		¹⁴⁴ Ce	<0.272				<0.268					<0.262					<0.128
		⁷ Be	14.7±0.6				13.2±0.6					12.7±0.6					9.14(1.44~24.0)
	전 베타	2.11±0.04	2.46±0.04	2.53±0.04	1.92±0.04	2.17±0.05	2.46±0.05	2.27±0.05	2.39±0.04	2.00±0.04	3.23±0.04	2.85±0.04	1.63±0.04	0.253±0.034	1.80±0.03	1.51(0.219~3.32)	
	¹³¹ I	<0.446	<0.619	<0.590	<0.847	<2.25	<1.05	<1.09	<1.07	<0.740	<1.28	<1.10	<0.821	<1.70	<1.55	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0460				<0.0569					<0.0338					<0.0312
		¹³⁷ Cs	<0.0522				<0.0674					<0.0326					<0.0391
		⁶⁰ Co	<0.0479				<0.0296					<0.0181					<0.0127
		¹⁰⁶ Ru	<0.0441				<0.0553					<0.0242					<0.0129
		¹⁴⁴ Ce	<0.209				<0.329					<0.171					<0.139
		⁷ Be	9.41±0.47				7.32±0.46					6.50±0.42					7.47(1.09~17.2)
	¹⁴ C	0.254±0.007[0.0743±0.0022]				0.282±0.009[0.0585±0.0018]					0.290±0.009[0.0606±0.0019]					0.229 (0.0925~0.312)	
	전 베타	1.16±0.04	1.38±0.03	1.35±0.04	1.14±0.04	1.23±0.05	1.23±0.04	1.17±0.05	1.27±0.04	1.11±0.04	1.75±0.04	1.59±0.04	0.824±0.034	1.10±0.04	0.928±0.033	1.33(0.0580~2.94)	
	¹³¹ I	<0.609	<0.591	<0.838	<0.712	<2.33	<0.860	<1.13	<0.827	<0.831	<0.971	<1.09	<0.356	<0.661	<1.84	<0.226	
	³ H	0.0429±0.0050				0.114±0.009					0.0344±0.0043					0.0370 (0.00159~0.0907)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타·¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, “[]”, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 1/4분기														정상변동범위 ('14 ~ '18)
			1월				2월					3월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0739				<0.0530					<0.0464					<0.0276
		¹³⁷ Cs	<0.0709				<0.0614					<0.0520					<0.0340
		⁶⁰ Co	<0.0738				<0.0720					<0.0597					<0.0132
		¹⁰⁶ Ru	<0.0458				<0.0435					<0.0351					<0.0170
		¹⁴⁴ Ce	<0.338				<0.291					<0.217					<0.133
		⁷ Be	14.1±0.7				13.0±0.7					10.4±0.6					7.98(1.24~22.3)
	¹⁴ C		0.263±0.007[0.0660±0.0019]				0.250±0.008[0.0501±0.0016]					0.232±0.009[0.0467±0.0017]					0.192 (0.0767~0.270)
	전 베타		2.22±0.04	2.54±0.04	2.69±0.04	2.21±0.04	2.47±0.05	2.84±0.05	2.46±0.05	2.62±0.05	2.13±0.04	3.05±0.04	2.44±0.04	1.74±0.04	1.93±0.04	1.85±0.04	1.63(0.331~3.08)
	¹³¹ I		<0.531	<0.956	<0.999	<0.690	<1.93	<0.918	<0.801	<0.719	<0.920	<0.948	<0.771	<0.390	<0.540	<1.48	<0.131
	³ H		<0.00695				<0.0183					<0.00979					0.0165 (<0.00238~0.0551)
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0567				<0.0565					<0.0359					<0.0305
		¹³⁷ Cs	<0.0599				<0.0647					<0.0347					<0.0357
		⁶⁰ Co	<0.0657				<0.0519					<0.0322					<0.0124
		¹⁰⁶ Ru	<0.0336				<0.0476					<0.0246					<0.0149
		¹⁴⁴ Ce	<0.197				<0.178					<0.152					<0.0946
		⁷ Be	6.35±0.51				6.16±0.43					5.40±0.38					7.14(1.72~14.1)
	전 베타		1.05±0.03	1.30±0.04	1.23±0.03	0.957±0.031	1.02±0.05	1.15±0.04	1.18±0.05	1.11±0.04	0.947±0.033	1.53±0.04	1.34±0.03	0.831±0.032	0.875±0.035	0.800±0.035	1.37(0.105~3.10)
	¹³¹ I		<0.587	<0.563	<0.908	<0.708	<2.04	<1.40	<0.942	<0.779	<0.541	<1.61	<0.492	<0.542	<1.25	<1.61	<0.268

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타- ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon, “[]”, ^3H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기														평상변동범위 ('14 ~ '18)
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0557				<0.0503					<0.0490				<0.0272
		¹³⁷ Cs	<0.0694				<0.0540					<0.0601				<0.0351
		⁶⁰ Co	<0.0711				<0.0542					<0.0546				<0.0142
		¹⁰⁶ Ru	<0.0440				<0.0357					<0.0416				<0.0201
		¹⁴⁴ Ce	<0.349				<0.212					<0.297				<0.134
		⁷ Be	14.1±0.7				19.7±0.5					8.54±0.46				9.94(1.63~17.9)
	전 베타	2.19±0.04	1.46±0.04	1.84±0.04	1.42±0.04	1.80±0.03	1.98±0.05	1.87±0.04	1.87±0.04	1.57±0.04	2.04±0.04	1.23±0.04	1.23±0.04	0.970±0.035	1.69(0.233~3.43)	
¹³¹ I	<0.802	<1.42	<0.899	<0.695	<0.751	<0.780	<0.660	<0.556	<0.732	<0.854	<0.823	<1.48	<1.01	<0.123		
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0542				<0.0468					<0.0475				<0.0269
		¹³⁷ Cs	<0.0656				<0.0534					<0.0461				<0.0328
		⁶⁰ Co	<0.0710				<0.0551					<0.0481				<0.0147
		¹⁰⁶ Ru	<0.0505				<0.0342					<0.0298				<0.0123
		¹⁴⁴ Ce	<0.353				<0.206					<0.268				<0.128
		⁷ Be	10.2±0.5				12.6±0.5					4.61±0.31				8.49(1.45~14.5)
	전 베타	1.54±0.04	1.06±0.03	1.40±0.04	0.974±0.036	1.28±0.03	1.39±0.04	1.32±0.04	1.46±0.04	0.804±0.033	1.00±0.03	0.591±0.036	0.666±0.034	0.550±0.033	1.47(0.178~2.76)	
¹³¹ I	<0.828	<0.780	<0.576	<0.887	<0.536	<0.763	<0.710	<0.480	<0.781	<0.508	<0.451	<1.92	<1.23	<0.227		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0599				<0.0454					<0.0533				<0.0309
		¹³⁷ Cs	<0.0684				<0.0474					<0.0610				<0.0330
		⁶⁰ Co	<0.0596				<0.0565					<0.0511				<0.0143
		¹⁰⁶ Ru	<0.0563				<0.0399					<0.0377				<0.0175
		¹⁴⁴ Ce	<0.291				<0.261					<0.286				<0.139
		⁷ Be	11.0±0.6				9.29±0.40					5.14±0.4				9.87(2.33~25.0)
	전 베타	1.40±0.04	0.956±0.036	1.22±0.03	0.911±0.032	1.13±0.03	1.18±0.04	1.24±0.03	1.21±0.04	1.06±0.03	1.35±0.04	0.871±0.034	0.935±0.031	0.697±0.033	1.71(0.154~3.32)	
¹³¹ I	<0.697	<0.692	<0.572	<0.867	<0.370	<0.586	<0.602	<0.748	<0.733	<0.951	<1.04	<1.12	<1.11	<0.205		
신화리 (S, 0.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0609				<0.0484					<0.0430				<0.0264
		¹³⁷ Cs	<0.0682				<0.0536					<0.0521				<0.0327
		⁶⁰ Co	<0.0695				<0.0556					<0.0405				<0.0151
		¹⁰⁶ Ru	<0.0288				<0.0293					<0.0380				<0.0126
		¹⁴⁴ Ce	<0.278				<0.222					<0.214				<0.145
		⁷ Be	9.73±0.57				13.2±0.5					9.65±0.43				7.10(2.16~12.7)
	전 베타	1.37±0.04	0.957±0.033	1.31±0.03	0.871±0.036	1.06±0.03	1.28±0.04	1.29±0.04	1.18±0.03	1.52±0.03	2.12±0.04	1.30±0.04	1.44±0.04	1.11±0.03	1.20(0.166~2.37)	
¹³¹ I	<1.30	<1.01	<0.618	<0.786	<0.728	<0.711	<1.17	<0.762	<0.621	<0.640	<1.18	<1.68	<1.01	<0.164		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, “[]”, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 2/4분기														정상변동범위 ('14 ~ '18)
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0455				<0.0497					<0.0410				<0.0328
		¹³⁷ Cs	<0.0472				<0.0549					<0.0492				<0.0353
		⁶⁰ Co	<0.0315				<0.0478					<0.0410				<0.0164
		¹⁰⁶ Ru	<0.0350				<0.0309					<0.0195				<0.0145
		¹⁴⁴ Ce	<0.196				<0.209					<0.188				<0.150
		⁷ Be	14.3±0.4				14.3±0.4					7.28±0.45				8.30(2.09~17.2)
	¹⁴ C	0.136±0.008[0.0279±0.0016]				0.154±0.008[0.0332±0.0017]					0.151±0.008[0.0309±0.0017]				0.272(0.165~0.407)	
	전 베 타	1.11±0.03	0.737±0.036	0.966±0.035	0.960±0.035	1.26±0.03	1.52±0.04	0.971±0.035	1.47±0.04	1.28±0.03	1.75±0.04	1.06±0.03	1.14±0.03	0.758±0.036	1.38(0.0570~3.56)	
	¹³¹ I	<1.14	<1.22	<0.976	<0.848	<0.637	<0.711	<0.807	<0.631	<1.13	<0.934	<0.939	<1.02	<1.14	<0.122	
³ H	0.105±0.004				0.506±0.016					0.226±0.010				0.215 (0.0446~0.508)		
신한울2 (SSE, 2.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0429				<0.0509					<0.0490				<0.0298
		¹³⁷ Cs	<0.0464				<0.0522					<0.0579				<0.0333
		⁶⁰ Co	<0.0331				<0.0441					<0.0391				<0.0117
		¹⁰⁶ Ru	<0.0317				<0.0378					<0.0508				<0.0131
		¹⁴⁴ Ce	<0.206				<0.230					<0.306				<0.0445
		⁷ Be	10.2±0.5				13.3±0.5					4.82±0.43				5.96(2.12~14.4)
	전 베 타	1.48±0.04	1.11±0.03	1.35±0.04	0.943±0.036	1.21±0.03	1.36±0.04	1.26±0.04	1.28±0.04	1.13±0.03	1.37±0.04	0.755±0.034	0.826±0.035	0.599±0.033	1.07(0.0560~2.41)	
	¹³¹ I	<1.00	<0.490	<1.12	<0.821	<0.574	<0.665	<0.689	<1.02	<0.925	<0.903	<0.829	<1.70	<1.40	<0.183	
	죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0641				<0.0503					<0.0453			
¹³⁷ Cs			<0.0711				<0.0526					<0.0535				<0.0337
⁶⁰ Co			<0.0567				<0.0438					<0.0368				<0.0107
¹⁰⁶ Ru			<0.0514				<0.0247					<0.0363				<0.0141
¹⁴⁴ Ce			<0.289				<0.206					<0.267				<0.128
⁷ Be			15.0±0.7				14.8±0.5					2.50±0.64				9.14(1.44~24.0)
전 베 타		1.73±0.04	1.17±0.04	1.62±0.04	1.20±0.03	1.54±0.03	1.69±0.04	1.66±0.03	1.54±0.04	0.735±0.035	0.856±0.033	0.537±0.031	0.609±0.031	0.419±0.030	1.51(0.219~3.32)	
¹³¹ I		<1.28	<0.775	<0.802	<0.822	<0.668	<0.458	<0.819	<0.455	<1.53	<0.714	<0.492	<2.07	<0.937	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)		감 마	¹³⁴ Cs	<0.0472				<0.0420					<0.0433			
	¹³⁷ Cs		<0.0689				<0.0543					<0.0516				<0.0391
	⁶⁰ Co		<0.0649				<0.0555					<0.0301				<0.0127
	¹⁰⁶ Ru		<0.0408				<0.0321					<0.0193				<0.0129
	¹⁴⁴ Ce		<0.302				<0.227					<0.251				<0.139
	⁷ Be		5.93±0.53				8.83±0.42					6.03±0.35				7.47(1.09~17.2)
	¹⁴ C	0.137±0.008[0.0276±0.0015]				0.265±0.009[0.0549±0.0016]					0.164±0.009[0.0335±0.0018]				0.229 (0.0925~0.312)	
	전 베 타	0.952±0.038	0.685±0.033	0.820±0.034	0.572±0.033	0.779±0.029	0.885±0.041	0.866±0.033	0.788±0.034	0.906±0.033	1.17±0.04	0.705±0.032	0.837±0.033	0.627±0.030	1.33(0.0580~2.94)	
	¹³¹ I	<0.599	<1.15	<0.809	<0.954	<0.754	<1.00	<0.782	<0.458	<0.914	<0.846	<0.521	<1.35	<1.15	<0.226	
	³ H	0.0399±0.0043				0.0895±0.0094					0.0365±0.0055				0.0370 (0.00159~0.0907)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, “[]”, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 2/4분기												정상변동범위 ('14 ~ '18)	
			4월				5월					6월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0566				<0.0464					<0.0450				<0.0276
		¹³⁷ Cs	<0.0682				<0.0521					<0.0546				<0.0340
		⁶⁰ Co	<0.0751				<0.0670					<0.0213				<0.0132
		¹⁰⁶ Ru	<0.0519				<0.0248					<0.0321				<0.0170
		¹⁴⁴ Ce	<0.326				<0.237					<0.214				<0.133
		⁷ Be	12.9±0.6				12.1±0.5					8.35±0.39				7.98(1.24~22.3)
	¹⁴ C		0.195±0.009[0.0394±0.0018]				0.124±0.007[0.0261±0.0016]					0.111±0.008[0.0226±0.0016]				^{0.192} (0.0767~0.270)
	전 베타		1.87±0.04	1.31±0.04	1.82±0.04	1.26±0.03	1.47±0.03	1.78±0.04	1.79±0.04	1.78±0.04	1.38±0.04	1.94±0.04	1.13±0.03	1.22±0.03	0.920±0.033	1.63(0.331~3.08)
	¹³¹ I		<0.957	<0.773	<0.538	<0.881	<0.727	<1.20	<0.716	<0.872	<1.39	<0.566	<1.10	<1.26	<1.03	<0.131
	³ H		0.00862±0.00199				0.0281±0.0076					<0.0142				^{0.0165} (<0.00238~0.0551)
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0401				<0.0439					<0.0460				<0.0305
		¹³⁷ Cs	<0.0424				<0.0539					<0.0533				<0.0357
		⁶⁰ Co	<0.0340				<0.0607					<0.0435				<0.0124
		¹⁰⁶ Ru	<0.0418				<0.0334					<0.0269				<0.0149
		¹⁴⁴ Ce	<0.211				<0.266					<0.273				<0.0946
		⁷ Be	7.01±0.44				7.89±0.41					5.22±0.42				7.14(1.72~14.1)
	전 베타		0.723±0.034	0.547±0.033	0.807±0.035	0.716±0.033	0.880±0.031	0.981±0.04	0.833±0.033	0.947±0.034	0.860±0.034	1.27±0.03	0.696±0.033	0.846±0.03	0.670±0.033	1.37(0.105~3.10)
	¹³¹ I		<1.14	<1.24	<0.432	<0.923	<0.610	<0.671	<0.691	<0.947	<1.06	<0.871	<0.477	<1.27	<1.67	<0.268

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 3/4분기												평상변동범위 ('14~'18)	
			7월				8월					9월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0481				<0.0397					<0.0555				<0.0272
		¹³⁷ Cs	<0.0547				<0.0556					<0.0690				<0.0351
		⁶⁰ Co	<0.0174				<0.0310					<0.0242				<0.0142
		¹⁰⁶ Ru	<0.0365				<0.0478					<0.0476				<0.0201
		¹⁴⁴ Ce	<0.184				<0.261					<0.267				<0.134
		⁷ Be	6.39±0.37				6.03±0.39					11.1±0.5				9.94(1.63~17.9)
	전 베타	1.90±0.04	1.13±0.03	1.08±0.03	1.25±0.04	0.919±0.037	1.05±0.04	1.01±0.04	2.03±0.04	1.66±0.04	0.857±0.036	1.36±0.04	1.39±0.04	2.30±0.04	1.69(0.233~3.43)	
	¹³¹ I	<0.809	<0.744	<0.543	<1.15	<0.605	<0.764	<0.449	<0.673	<0.882	<0.601	<0.680	<0.789	<0.731	<0.123	
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0414				<0.0368					<0.0421				<0.0269
		¹³⁷ Cs	<0.0518				<0.0405					<0.0495				<0.0328
		⁶⁰ Co	<0.0207				<0.0303					<0.0231				<0.0147
		¹⁰⁶ Ru	<0.0371				<0.0178					<0.0302				<0.0123
		¹⁴⁴ Ce	<0.117				<0.161					<0.191				<0.128
		⁷ Be	3.24±0.24				3.04±0.24					5.96±0.36				8.49(1.45~14.5)
	전 베타	0.916±0.036	0.586±0.029	0.573±0.032	0.689±0.033	0.479±0.033	0.534±0.032	0.559±0.031	1.13±0.03	0.910±0.032	0.406±0.034	0.684±0.033	0.774±0.035	1.15±0.03	1.47(0.178~2.76)	
	¹³¹ I	<0.640	<0.700	<0.584	<0.697	<0.467	<0.468	<0.837	<0.677	<0.668	<0.437	<0.772	<1.17	<0.675	<0.227	
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0445				<0.0352					<0.0462				<0.0309
		¹³⁷ Cs	<0.0564				<0.0404					<0.0516				<0.0330
		⁶⁰ Co	<0.0323				<0.0420					<0.0544				<0.0143
		¹⁰⁶ Ru	<0.0472				<0.0277					<0.0396				<0.0175
		¹⁴⁴ Ce	<0.182				<0.158					<0.220				<0.139
		⁷ Be	5.46±0.35				4.60±0.34					8.21±0.44				9.87(2.33~25.0)
	전 베타	1.29±0.03	0.699±0.036	0.740±0.034	0.924±0.035	0.691±0.034	0.768±0.032	0.751±0.034	1.39±0.03	1.29±0.04	0.578±0.031	0.823±0.034	1.06±0.04	1.69±0.03	1.71(0.154~3.32)	
	¹³¹ I	<0.797	<0.319	<1.17	<1.22	<0.689	<0.706	<0.721	<0.782	<0.711	<0.550	<0.801	<1.01	<2.01	<0.205	
신화리 (S, 0.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0421				<0.0351					<0.0474				<0.0264
		¹³⁷ Cs	<0.0541				<0.0418					<0.0506				<0.0327
		⁶⁰ Co	<0.0386				<0.0243					<0.0551				<0.0151
		¹⁰⁶ Ru	<0.0410				<0.0258					<0.0273				<0.0126
		¹⁴⁴ Ce	<0.209				<0.123					<0.229				<0.145
		⁷ Be	6.02±0.29				6.02±0.27					11.8±0.5				7.10(2.16~12.7)
	전 베타	1.96±0.04	1.16±0.04	1.09±0.04	1.48±0.04	1.03±0.04	1.15±0.04	0.795±0.038	2.21±0.04	1.96±0.04	0.888±0.033	1.45±0.04	1.71±0.04	2.55±0.04	1.20(0.166~2.37)	
	¹³¹ I	<0.715	<0.771	<0.626	<0.921	<0.706	<0.608	<0.722	<0.511	<0.455	<0.576	<0.616	<1.15	<0.852	<0.164	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2019년 3/4분기													정상변동범위 ('14 ~ '18)	
		7월				8월					9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (S, 1.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0448				<0.0358					<0.0443				<0.0328
		¹³⁷ Cs	<0.0532				<0.0404					<0.0518				<0.0353
		⁶⁰ Co	<0.0450				<0.0199					<0.0508				<0.0164
		¹⁰⁶ Ru	<0.0341				<0.0226					<0.0147				<0.0145
		¹⁴⁴ Ce	<0.190				<0.159					<0.181				<0.150
		⁷ Be	5.78±0.45				5.00±0.28					7.71±0.39				8.30(2.09~17.2)
	¹⁴ C	0.292±0.007[0.0602±0.0015]				0.242±0.007[0.0505±0.0014]					0.260±0.007[0.0542±0.0014]				0.272(0.165~0.407)	
	전 베 타	1.55±0.03	0.864±0.035	0.889±0.033	0.995±0.035	0.710±0.032	0.855±0.033	1.12±0.03	1.63±0.03	1.48±0.03	0.662±0.030	0.942±0.037	1.32±0.03	0.262±0.030	1.38(0.0570~3.56)	
	¹³¹ I	<0.723	<0.792	<0.754	<1.38	<0.775	<0.712	<0.849	<0.609	<0.951	<0.251	<0.994	<1.01	<0.714	<0.122	
³ H	0.254±0.012				0.256±0.014					0.314±0.014				0.215(0.0446~0.508)		
신한울2 (SSE, 2.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0434				<0.0378					<0.0434				<0.0298
		¹³⁷ Cs	<0.0531				<0.0400					<0.0461				<0.0333
		⁶⁰ Co	<0.0246				<0.0430					<0.0359				<0.0117
		¹⁰⁶ Ru	<0.0351				<0.0268					<0.0464				<0.0131
		¹⁴⁴ Ce	<0.248				<0.149					<0.250				<0.0445
		⁷ Be	3.89±0.25				4.45±0.35					7.57±0.32				5.96(2.12~14.4)
	전 베 타	1.12±0.04	0.793±0.034	0.692±0.038	1.02±0.04	0.674±0.033	0.737±0.034	0.757±0.033	1.43±0.04	1.14±0.04	0.603±0.034	1.01±0.03	1.23±0.04	1.60±0.03	1.07(0.0560~2.41)	
	¹³¹ I	<0.636	<0.549	<0.868	<1.42	<0.944	<0.697	<0.862	<0.760	<0.866	<0.563	<1.24	<0.719	<1.26	<0.183	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0418				<0.0306					<0.0473				<0.0295
		¹³⁷ Cs	<0.0526				<0.0421					<0.0517				<0.0337
		⁶⁰ Co	<0.0251				<0.0247					<0.0690				<0.0107
		¹⁰⁶ Ru	<0.0324				<0.0236					<0.0235				<0.0141
		¹⁴⁴ Ce	<0.183				<0.195					<0.179				<0.128
		⁷ Be	3.49±0.41				2.59±0.25					3.77±0.31				9.14(1.44~24.0)
	전 베 타	0.754±0.036	0.443±0.031	0.439±0.031	0.531±0.032	0.371±0.031	0.424±0.031	0.417±0.033	0.735±0.033	0.720±0.033	0.324±0.032	0.513±0.031	0.542±0.033	0.799±0.030	1.51(0.219~3.32)	
	¹³¹ I	<0.649	<0.671	<1.18	<0.753	<0.974	<0.795	<0.738	<0.734	<0.576	<0.703	<0.834	<0.750	<1.21	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0405				<0.0349					<0.0483				<0.0312
		¹³⁷ Cs	<0.0530				<0.0436					<0.0538				<0.0391
		⁶⁰ Co	<0.0406				<0.0464					<0.0511				<0.0127
		¹⁰⁶ Ru	<0.0222				<0.0204					<0.0363				<0.0129
		¹⁴⁴ Ce	<0.199				<0.156					<0.245				<0.139
		⁷ Be	3.42±0.24				4.14±0.32					6.76±0.44				7.47(1.09~17.2)
	¹⁴ C	0.248±0.007[0.0508±0.0014]				0.223±0.007[0.0459±0.0014]					0.205±0.006[0.0426±0.0013]				0.229(0.0925~0.312)	
	전 베 타	1.13±0.03	0.692±0.033	0.607±0.032	0.852±0.031	0.551±0.035	0.594±0.033	0.636±0.035	1.20±0.03	1.07±0.03	0.478±0.033	0.783±0.033	0.969±0.034	1.44±0.04	1.33(0.0580~2.94)	
	¹³¹ I	<0.665	<0.598	<1.10	<1.01	<0.799	<0.720	<0.821	<0.818	<0.834	<0.778	<1.10	<0.741	<0.913	<0.226	
	³ H	0.0554±0.0082				0.0252±0.0064					0.0557±0.0069				0.037(0.00159~0.0307)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타· ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon, ^3H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 3/4분기												정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	
			7월				8월					9월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0429				<0.0472					<0.0427				<0.0276
		¹³⁷ Cs	<0.0558				<0.0531					<0.0531				<0.0340
		⁶⁰ Co	<0.0196				<0.0628					<0.0356				<0.0132
		¹⁰⁶ Ru	<0.0322				<0.0332					<0.0368				<0.0170
		¹⁴⁴ Ce	<0.240				<0.304					<0.195				<0.133
		⁷ Be	5.95±0.35				6.43±0.49					9.30±0.42				7.98(1.24~22.3)
	¹⁴ C	0.234±0.006[0.0473±0.0013]				0.212±0.007[0.0432±0.0014]					0.201±0.006[0.0423±0.0012]				^{0.192} (0.0767~0.270)	
	전 베타	1.77±0.04	1.10±0.04	1.07±0.03	1.34±0.03	0.952±0.032	0.985±0.035	1.18±0.03	2.02±0.04	1.71±0.04	0.822±0.034	1.28±0.03	1.51±0.03	2.19±0.04	1.63(0.331~3.08)	
	¹³¹ I	<0.705	<0.948	<1.02	<1.34	<0.767	<0.678	<0.839	<0.654	<0.739	<0.439	<0.594	<0.651	<0.575	<0.131	
	³ H	<0.0193				<0.0183					<0.0158				^{0.0165} (<0.00238~0.0551)	
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0412				<0.0398					<0.0475				<0.0305
		¹³⁷ Cs	<0.0478				<0.0418					<0.0489				<0.0357
		⁶⁰ Co	<0.0299				<0.0436					<0.0381				<0.0124
		¹⁰⁶ Ru	<0.0217				<0.0170					<0.0309				<0.0149
		¹⁴⁴ Ce	<0.122				<0.152					<0.244				<0.0946
		⁷ Be	3.64±0.25				3.55±0.26					6.49±0.29				7.14(1.72~14.1)
	전 베타	1.06±0.03	0.665±0.034	0.710±0.032	0.779±0.033	0.630±0.035	0.535±0.035	0.629±0.034	1.34±0.03	1.07±0.03	0.468±0.032	0.776±0.034	1.06±0.03	1.41±0.03	1.37(0.105~3.10)	
	¹³¹ I	<0.847	<0.915	<0.794	<1.26	<0.974	<0.765	<0.763	<0.594	<0.687	<0.739	<0.977	<0.641	<1.15	<0.268	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 4/4분기													정상변동범위 ('14~'18)
			10월				11월					12월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	
1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0440				<0.0366					<0.0537				<0.0272
		¹³⁷ Cs	<0.0484				<0.0452					<0.0647				<0.0351
		⁶⁰ Co	<0.0454				<0.0162					<0.0764				<0.0142
		¹⁰⁶ Ru	<0.0254				<0.0154					<0.0241				<0.0201
		¹⁴⁴ Ce	<0.214				<0.225					<0.264				<0.134
		⁷ Be	14.7±0.5				13.6±0.4					13.2±0.5				9.94(1.63~17.9)
	전 베 타	1.66±0.04	1.75±0.04	2.03±0.04	2.48±0.04	2.20±0.04	2.59±0.04	2.19±0.04	1.93±0.04	1.20±0.04	2.49±0.04	2.72±0.04	3.10±0.04	2.80±0.04	1.69(0.233~3.43)	
	¹³¹ I	<2.01	<0.757	<0.836	<0.796	<0.336	<0.811	<1.02	<0.522	<0.799	<0.404	<0.440	<0.762	<1.14	<0.123	
기상관측소 (SE, 1.5km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0429				<0.0348					<0.0421				<0.0269
		¹³⁷ Cs	<0.0501				<0.0388					<0.0454				<0.0328
		⁶⁰ Co	<0.0223				<0.0310					<0.0501				<0.0147
		¹⁰⁶ Ru	<0.0380				<0.0269					<0.0438				<0.0123
		¹⁴⁴ Ce	<0.179				<0.133					<0.168				<0.128
		⁷ Be	10.1±0.4				11.3±0.4					10.6±0.3				8.49(1.45~14.5)
	전 베 타	0.284±0.032	1.32±0.04	1.63±0.04	1.97±0.04	1.78±0.04	2.03±0.04	1.78±0.04	1.57±0.03	0.949±0.035	1.97±0.04	2.33±0.04	2.51±0.04	2.15±0.04	1.47(0.178~2.76)	
	¹³¹ I	<1.48	<0.887	<0.678	<1.03	<0.622	<0.886	<0.879	<0.402	<0.532	<0.668	<0.424	<0.648	<0.691	<0.227	
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0487				<0.0373					<0.0550				<0.0309
		¹³⁷ Cs	<0.0481				<0.0463					<0.0625				<0.0330
		⁶⁰ Co	<0.0423				<0.0372					<0.0735				<0.0143
		¹⁰⁶ Ru	<0.0332				<0.0214					<0.0248				<0.0175
		¹⁴⁴ Ce	<0.226				<0.194					<0.272				<0.139
		⁷ Be	9.91±0.47				10.3±0.4					9.36±0.49				9.87(2.33~25.0)
	전 베 타	1.16±0.03	1.08±0.04	1.34±0.04	1.67±0.04	1.58±0.03	1.62±0.04	1.53±0.04	1.31±0.03	0.843±0.033	1.75±0.04	1.92±0.04	2.10±0.04	1.79±0.04	1.71(0.154~3.32)	
	¹³¹ I	<1.29	<0.403	<0.603	<0.649	<0.681	<1.10	<0.589	<0.494	<0.667	<0.459	<0.380	<0.690	<0.807	<0.205	
신화리 (S, 0.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0426				<0.0369					<0.042				<0.0264
		¹³⁷ Cs	<0.0551				<0.0476					<0.0589				<0.0327
		⁶⁰ Co	<0.0624				<0.0154					<0.0402				<0.0151
		¹⁰⁶ Ru	<0.0347				<0.0285					<0.0255				<0.0126
		¹⁴⁴ Ce	<0.258				<0.215					<0.260				<0.145
		⁷ Be	9.94±0.35				8.89±0.35					8.26±0.37				7.10(2.16~12.7)
	전 베 타	1.46±0.04	1.68±0.04	2.12±0.04	0.649±0.033	1.33±0.04	1.53±0.04	1.43±0.03	1.06±0.04	0.745±0.036	1.50±0.03	1.71±0.04	1.89±0.04	1.55±0.04	1.20(0.166~2.37)	
	¹³¹ I	<0.795	<0.385	<0.709	<0.956	<0.522	<0.481	<0.721	<0.930	<0.672	<0.515	<1.46	<1.36	<0.408	<0.164	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타· ^{131}I : mBq/m³, ^{14}C : Bq/g-Carbon, ^3H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 4/4분기												정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	
			10월				11월					12월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
고목리 (S, 1.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0429				<0.0337					<0.0442				<0.0328
		¹³⁷ Cs	<0.0514				<0.0441					<0.0484				<0.0353
		⁶⁰ Co	<0.0279				<0.0361					<0.0557				<0.0164
		¹⁰⁶ Ru	<0.0327				<0.0239					<0.0343				<0.0145
		¹⁴⁴ Ce	<0.237				<0.218					<0.226				<0.150
		⁷ Be	11.0±0.5				11.5±0.4					10.8±0.3				8.30(2.09~17.2)
	¹⁴ C	0.334±0.007[0.0686±0.0015]				0.167±0.007[0.0340±0.0014]					0.241±0.006[0.0488±0.0012]				0.272(0.165~0.407)	
	전 베타	1.20±0.03	1.20±0.04	1.54±0.04	1.87±0.04	1.74±0.04	1.87±0.04	1.77±0.04	1.51±0.04	0.972±0.032	1.98±0.04	2.27±0.04	2.48±0.04	2.16±0.04	1.38(0.0570~3.56)	
	¹³¹ I	<1.23	<0.697	<1.48	<0.606	<0.506	<0.607	<0.837	<0.552	<0.627	<1.09	<0.570	<1.14	<0.654	<0.122	
³ H	0.357±0.011				0.159±0.006					0.0799±0.0030				0.215 (0.0446~0.508)		
신한울2 (SSE, 2.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0461				<0.0342					<0.0421				<0.0298
		¹³⁷ Cs	<0.0458				<0.0454					<0.0563				<0.0333
		⁶⁰ Co	<0.0423				<0.0168					<0.0315				<0.0117
		¹⁰⁶ Ru	<0.0272				<0.0159					<0.0328				<0.0131
		¹⁴⁴ Ce	<0.245				<0.188					<0.262				<0.0445
		⁷ Be	9.61±0.34				9.66±0.37					9.01±0.36				5.96(2.12~14.4)
	전 베타	1.18±0.04	1.18±0.04	1.36±0.04	1.60±0.04	1.64±0.04	1.75±0.04	1.74±0.04	1.40±0.03	0.905±0.034	1.65±0.04	1.95±0.04	2.10±0.04	1.78±0.04	1.07(0.0560~2.41)	
	¹³¹ I	<0.544	<0.717	<0.666	<0.567	<0.303	<0.480	<0.457	<0.458	<0.543	<0.361	<0.375	<0.462	<0.595	<0.183	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0553				<0.0348					<0.0458				<0.0295
		¹³⁷ Cs	<0.0635				<0.0319					<0.0422				<0.0337
		⁶⁰ Co	<0.0472				<0.0358					<0.0507				<0.0107
		¹⁰⁶ Ru	<0.0380				<0.0297					<0.0301				<0.0141
		¹⁴⁴ Ce	<0.261				<0.145					<0.193				<0.128
		⁷ Be	5.03±0.46				4.07±0.27					3.68±0.21				9.14(1.44~24.0)
	전 베타	0.488±0.032	0.555±0.032	0.617±0.033	0.757±0.034	0.723±0.03	0.780±0.034	0.685±0.034	0.540±0.034	0.409±0.033	0.734±0.034	0.861±0.032	0.895±0.033	0.723±0.032	1.51(0.219~3.32)	
	¹³¹ I	<0.936	<0.452	<0.525	<0.433	<0.963	<1.11	<0.595	<0.963	<1.28	<0.714	<0.298	<0.398	<0.684	<0.192	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0431				<0.0323					<0.0446				<0.0312
		¹³⁷ Cs	<0.0501				<0.0462					<0.0551				<0.0391
		⁶⁰ Co	<0.0456				<0.0168					<0.0342				<0.0127
		¹⁰⁶ Ru	<0.0350				<0.0278					<0.0363				<0.0129
		¹⁴⁴ Ce	<0.127				<0.180					<0.206				<0.139
		⁷ Be	8.41±0.44				8.14±0.37					8.06±0.35				7.47(1.09~17.2)
	¹⁴ C	0.227±0.006[0.0468±0.0013]				0.171±0.007[0.0352±0.0015]					0.224±0.006[0.0461±0.0012]				0.229 (0.0925~0.312)	
	전 베타	0.912±0.031	1.02±0.03	1.18±0.03	1.41±0.04	1.35±0.04	1.48±0.03	1.43±0.04	1.20±0.03	0.808±0.033	1.56±0.04	1.56±0.04	1.93±0.04	1.63±0.04	1.33(0.0580~2.94)	
	¹³¹ I	<0.796	<0.831	<0.612	<0.715	<0.550	<0.364	<0.392	<0.553	<1.11	<0.605	<0.705	<0.459	<0.555	<0.226	
	³ H	0.0183±0.0040				0.0434±0.0034					0.0147±0.0015				0.0370 (0.00159~0.0907)	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: 감마·전베타-¹³¹I : mBq/m³, ¹⁴C : Bq/g-Carbon, ³H : Bq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2019년 4/4분기												정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	
			10월				11월					12월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
매화교량 (S, 20.2km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0453				<0.0352					<0.0451				<0.0276
		¹³⁷ Cs	<0.0497				<0.0348					<0.0450				<0.0340
		⁶⁰ Co	<0.0417				<0.0407					<0.0523				<0.0132
		¹⁰⁶ Ru	<0.0363				<0.0322					<0.0294				<0.0170
		¹⁴⁴ Ce	<0.232				<0.175					<0.178				<0.133
		⁷ Be	11.9±0.4				16.1±0.5					11.8±0.4				7.98(1.24~22.3)
	¹⁴ C		0.195±0.006[0.0411±0.0013]				0.155±0.007[0.0329±0.0014]					0.203±0.006[0.0435±0.0012]				^{0.192} (0.0767~0.270)
	전 베타		1.57±0.03	1.81±0.04	1.81±0.04	2.21±0.04	2.01±0.04	2.45±0.04	2.34±0.04	1.99±0.04	1.25±0.04	2.42±0.04	2.87±0.04	2.99±0.04	2.80±0.04	1.63(0.331~3.08)
	¹³¹ I		<0.679	<1.02	<0.608	<0.825	<0.723	<0.435	<0.991	<0.695	<1.24	<0.399	<0.361	<0.800	<0.484	<0.131
	³ H		<0.0114				<0.00579					0.00259±0.00082				^{0.0165} (<0.00238~0.0551)
궁촌초교 (NNW, 26.8km)	감 마	¹³⁴ Cs	<0.0481				<0.0359					<0.0418				<0.0305
		¹³⁷ Cs	<0.0519				<0.0381					<0.0471				<0.0357
		⁶⁰ Co	<0.0574				<0.0407					<0.0599				<0.0124
		¹⁰⁶ Ru	<0.0311				<0.0250					<0.0305				<0.0149
		¹⁴⁴ Ce	<0.212				<0.191					<0.180				<0.0946
		⁷ Be	7.36±0.47				8.12±0.32					8.68±0.39				7.14(1.72~14.1)
	전 베타		1.00±0.03	1.02±0.03	1.20±0.03	1.28±0.03	1.34±0.03	1.41±0.04	1.21±0.03	1.19±0.03	0.711±0.034	1.59±0.04	1.80±0.04	1.86±0.04	1.74±0.04	1.37(0.105~3.10)
	¹³¹ I		<1.11	<0.922	<0.989	<0.309	<0.446	<1.08	<0.392	<1.02	<0.404	<0.292	<0.937	<0.889	<0.610	<0.268

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('14 ~ '18)			
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³⁷ Cs	
빗물	구기상관측소 (W, 0.4km)	1.31	-	<0.668	<0.0392	<0.0110	<0.00941*	<0.00985*	0.113 (<0.0110~0.399)	4.02 (<0.383~57.4)	<0.00333	A
		1.31	0.0756±0.0066	<1.34	<0.0320	<0.0288*	<0.0263*	<0.0273*				B
		2.28	-	<0.614	<0.00864	<0.00870	<0.00749	<0.00838*				A
		2.28	0.111±0.007	<1.33	<0.00806	<0.00654	<0.00551	<0.00631				B
		3.29	-	<0.585	<0.00825	<0.00503	<0.00356	<0.00404				A
		3.29	0.200±0.008	<1.32	<0.00678	<0.00564	<0.00489	<0.00546				B
		4.30	-	4.39±0.52	<0.00391	<0.00373	<0.00358	<0.00414				A
		4.30	0.0723±0.0071	5.32±0.86	<0.00721	<0.00656	<0.00595	<0.00615				B
		5.31	-	<0.767	<0.0130	<0.0125	<0.00828*	<0.00940*				A
		5.31	0.514±0.013	<1.34	<0.0197	<0.0166	<0.0146*	<0.0167*				B
		6.28	-	4.57±0.51	<0.00415	<0.00395	<0.00391	<0.00410				A
		6.28	0.104±0.007	4.71±0.84	<0.00492	<0.00372	<0.00367	<0.00411				B

*) 시료량(강우) 부족으로 검출목표치 (⁶⁰Co : 0.02 Bq/L, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('14 ~ '18)			
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³⁷ Cs	
빗물	구기상관측소 (W, 0.4km)	7.31	-	3.97±0.47	<0.00356	<0.00398	<0.00376	<0.00404	0.113 (<0.0110~0.399)	4.02 (<0.383~57.4)	<0.00333	A
		7.31	0.0334±0.0063	3.92±0.81	<0.00958	<0.00590	<0.00530	<0.00576				B
		8.30	-	2.08±0.45	<0.00701	<0.00453	<0.00411	<0.00480				A
		8.30	0.0924±0.0069	3.12±0.85	<0.00613	<0.00484	<0.00406	<0.00514				B
		9.30	-	<0.694	<0.00545	<0.00402	<0.00341	<0.00352				A
		9.30	0.0593±0.0064	<1.30	<0.00470	<0.00443	<0.00350	<0.00410				B
		10.31	-	<0.605	<0.00342	<0.00358	<0.00319	<0.00383				A
		10.31	0.110±0.007	<1.37	<0.00722	<0.00512	<0.00478	<0.00516				B
		11.29	-	<0.535	<0.00230	<0.00330	<0.00340	<0.00394				A
		11.29	0.245±0.009	<1.50	<0.00647	<0.00534	<0.00469	<0.00558				B
		12.30	-	4.00±0.43	<0.0311	<0.0213*	<0.0239*	<0.0273*				A
		12.30	0.0598±0.0064	4.62±0.91	<0.0262	<0.0212*	<0.0175*	<0.0193*				B

*) 시료량(강우) 부족으로 검출목표치 (⁶⁰Co : 0.02 Bq/L, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('14 ~ '18)			
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³⁷ Cs	
빗물	기상관측소 (SE, 1.5km)	1.31	0.142±0.009	154±2 ^{주)}	<0.00683	<0.00774	<0.00631	<0.00707	0.0713 (0.00397~0.271)	14.3 (<0.710~83.8)	<0.00298	A
		2.28	0.0876±0.0072	34.0±1.0	<0.00374	<0.00241	<0.00360	<0.00522				B
		3.29	0.0666±0.0070	49.4±1.3	<0.00454	<0.00525	<0.00344	<0.00397				A
		4.30	0.0696±0.0069	10.4±0.7	<0.00622	<0.00481	<0.00428	<0.00509				B
		5.31	0.0701±0.0068	1.90±0.44	<0.00772	<0.00666	<0.00558	<0.00629				A
		6.28	0.0500±0.0061	4.93±0.56	<0.0101	<0.00711	<0.00567	<0.00664				B
		7.31	0.0113±0.0051	<0.526	<0.00662	<0.00369	<0.00355	<0.00525				A
		8.30	0.0100±0.0049	<0.701	<0.00527	<0.00409	<0.00376	<0.00476				B
		9.30	0.0478±0.0059	9.32±0.62	<0.00426	<0.00393	<0.00347	<0.00368				A
		10.31	<0.0105	19.4±0.9	<0.00438	<0.00359	<0.00576	<0.00656				B
		11.29	0.0466±0.0075	24.0±0.9	<0.00596	<0.00402	<0.00324	<0.00409				A
		12.30	0.0588±0.0077	32.7±1	<0.0117	<0.00763	<0.00710	<0.00842*				B

*) 시료량(강우) 부족으로 검출목표치 (¹³⁷Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음

주) 원자력안전위원회 일시증가 보고

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('14 ~ '18)			
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³⁷ Cs	
빗물	환경실험실 (NW, 1.4km)	1.31	0.175±0.008	<1.39	<0.00994	<0.0102	<0.00806*	<0.00855*	0.111 (0.0157~0.778)	1.77 (<1.03~13.8)	<0.00364	B
		2.28	0.0727±0.0064	<1.32	<0.00646	<0.00512	<0.00417	<0.00469				B
		3.29	0.0861±0.0067	<1.38	<0.00660	<0.00519	<0.00447	<0.00514				B
		4.30	0.0495±0.0063	3.36±0.80	<0.00574	<0.00421	<0.00361	<0.00395				B
		5.31	0.171±0.009	<1.29	<0.00761	<0.00695	<0.00526	<0.00638				B
		6.28	0.0358±0.0056	<1.29	<0.00876	<0.00621	<0.00544	<0.00585				B
		7.31	0.0334±0.0063	2.74±0.78	<0.00783	<0.00501	<0.00447	<0.00504				B
		8.30	0.0286±0.0056	2.90±0.86	<0.00865	<0.00585	<0.00556	<0.00606				B
		9.30	0.0474±0.0060	<1.32	<0.00538	<0.00453	<0.00351	<0.00411				B
		10.31	0.0964±0.0071	<1.35	<0.00696	<0.00511	<0.00406	<0.00458				B
		11.29	0.0970±0.0070	<1.49	<0.00791	<0.00571	<0.00487	<0.00563				B
		12.30	0.0410±0.0060	4.27±0.88	<0.0137	<0.0119	<0.0102*	<0.0112*				B

*) 시료량(강우) 부족으로 검출목표치(¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('14 ~ '18)			
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³⁷ Cs	
빗물	1.2발 사이 (ESE, 0.4km)	1.31	0.0405±0.0061	19.3±0.9	<0.00474	<0.00681	<0.00492	<0.00549	0.0743 (0.00874~0.317)	21.4 (1.19~74.7)	<0.00282	A
		2.28	0.271±0.011	20.8±0.9	<0.00652	<0.00415	<0.00344	<0.00393				A
		3.29	0.0488±0.0066	24.6±0.9	<0.00412	<0.00425	<0.00358	<0.00390				A
		4.30	0.0338±0.0057	17.7±0.8	<0.00561	<0.00538	<0.00526	<0.00569				A
		5.31	0.146±0.009	19.5±0.9	<0.00732	<0.00661	<0.00602	<0.00672				A
		6.28	0.0504±0.0060	20.5±0.9	<0.00619	<0.00404	<0.00348	<0.00420				A
		7.31	0.0255±0.0054	9.21±0.58	<0.00590	<0.00340	<0.00352	<0.00414				A
		8.30	0.0182±0.0046	5.64±0.61	<0.00487	<0.00280	<0.00357	<0.00414				A
		9.30	0.0247±0.0053	13.2±0.8	<0.00578	<0.00491	<0.00430	<0.00522				A
		10.31	0.0223±0.0068	26.6±1.0	<0.00252	<0.00416	<0.00335	<0.00387				A
		11.29	0.0374±0.0070	51.2±1.3	<0.00403	<0.00464	<0.00335	<0.00417				A
		12.30	0.0350±0.0080	31.3±1.0	<0.00892	<0.00784	<0.00783	<0.00925*				A

*) 시료량(강우) 부족으로 검출목표치 (¹³⁷Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기관
			분 석 핵 종						정상변동범위('14 ~ '18)			
			전β	³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	전β	³ H	¹³⁷ Cs	
빗물	궁촌초교 (NNW, 26.8km)	1.31	0.168±0.008	<1.39	<0.0192	<0.0232*	<0.0169*	<0.0206*	0.128 (<0.0104~0.868)	<1.08	<0.00357	B
		2.28	0.0575±0.0061	<1.35	<0.00856	<0.00530	<0.00471	<0.00515				B
		3.29	0.141±0.008	<1.38	<0.00794	<0.00595	<0.00497	<0.00590				B
		4.30	0.145±0.008	<1.30	<0.00920	<0.00518	<0.00420	<0.00471				B
		5.31	0.601±0.014	<1.34	<0.0688	<0.0492*	<0.0460*	<0.0521*				B
		6.28	0.0733±0.0062	<1.26	<0.00700	<0.00474	<0.00423	<0.00502				B
		7.31	0.0500±0.0064	<1.28	<0.00764	<0.00510	<0.00407	<0.00441				B
		8.30	0.0426±0.0057	<1.31	<0.00665	<0.00426	<0.00335	<0.00384				B
		9.30	0.0450±0.0061	<1.38	<0.00901	<0.00579	<0.00504	<0.00594				B
		10.31	0.0637±0.0064	<1.46	<0.00599	<0.00441	<0.00342	<0.00390				B
		11.29	0.106±0.007	<1.46	<0.00548	<0.00428	<0.00345	<0.00400				B
		12.30	0.0771±0.0065	<1.49	<0.00627	<0.00506	<0.00430	<0.00489				B

*) 시료량(강우) 부족으로 검출목표치(⁶⁰Co : 0.02 Bq/L, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L, ^3H 는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14 ~ '18)			
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	
지표수	부 구 (WNW, 1.1km)	1.31	<0.714	<0.00456	<0.00572	<0.00416	<0.00499	<0.354	<0.00236	<0.00193	A
		1.31	<1.40	<0.00479	<0.00548	<0.00419	<0.00443				B
		2.28	<0.621	<0.00470	<0.00543	<0.00330	<0.00368				A
		2.28	<1.38	<0.00557	<0.00713	<0.00462	<0.00533				B
		3.29	<0.521	<0.00466	<0.00538	<0.00353	<0.00404				A
		3.29	<1.36	<0.00566	<0.00736	<0.00488	<0.00596				B
		4.30	<0.644	<0.00305	<0.00877	<0.00567	<0.00626				A
		4.30	<1.31	<0.00628	<0.00711	<0.00579	<0.00593				B
		5.31	<0.724	<0.00476	<0.00613	<0.00406	<0.00513				A
		5.31	<1.28	<0.00604	<0.00637	<0.00556	<0.00596				B
		6.28	<0.587	<0.00556	<0.00567	<0.00369	<0.00514				A
		6.28	<1.27	<0.00536	<0.00633	<0.00463	<0.00517				B

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L, ^3H 는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14 ~ '18)			
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	
지표수	부 구 (WNW, 1.1km)	7.31	<0.516	<0.00374	<0.00528	<0.00333	<0.00503	<0.354	<0.00236	<0.00193	A
		7.31	<1.27	<0.00432	<0.00535	<0.00350	<0.00389				B
		8.31	<0.683	<0.00422	<0.00419	<0.00371	<0.00405				A
		8.31	<1.33	<0.00496	<0.00714	<0.00407	<0.00445				B
		9.30	<0.635	<0.00366	<0.00391	<0.00339	<0.00390				A
		9.30	<1.35	<0.00549	<0.0068	<0.00541	<0.00579				B
		10.31	<0.600	<0.00500	<0.00574	<0.00437	<0.00522				A
		10.31	<1.42	<0.00508	<0.00535	<0.00417	<0.00482				B
		11.29	<0.513	<0.00266	<0.00643	<0.00442	<0.00512				A
		11.29	<1.46	<0.00476	<0.00514	<0.00412	<0.00512				B
		12.30	<0.464	<0.00452	<0.00528	<0.00346	<0.00438				A
		12.30	<1.46	<0.00418	<0.00550	<0.00395	<0.00496				B

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: mBq/L, ^3H 는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14 ~ '18)			
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	
지표수	죽 변 (SE, 6.3km)	1.31	<1.44	<0.00537	<0.00623	<0.00445	<0.00513	<1.07	<0.00450~0.666	< 0.00369	B
		2.28	<1.33	<0.00460	<0.00554	<0.00374	<0.00433				B
		3.29	<1.37	<0.00454	<0.00564	<0.00359	<0.00424				B
		4.30	<1.32	<0.00442	<0.00511	<0.00375	<0.00387				B
		5.31	<1.28	<0.00618	<0.00809	<0.00544	<0.00603				B
		6.28	<1.33	<0.00506	<0.00627	<0.00425	<0.00482				B
		7.31	<1.27	<0.00497	<0.00722	<0.00428	<0.00524				B
		8.30	<1.34	<0.00600	<0.00812	<0.00539	<0.00583				B
		9.30	<1.32	<0.00454	<0.00731	<0.00343	<0.00387				B
		10.31	<1.37	<0.00590	<0.00589	<0.00474	<0.00528				B
		11.29	<1.46	<0.00574	<0.00724	<0.00489	<0.00601				B
		12.30	<1.42	<0.00522	<0.00703	<0.00440	<0.00500				B

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: mBq/L, ^3H 는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도								기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14 ~ '18)			
			³ H	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	
지표수	궁 촌 (NNW, 26.3km)	1.31	<1.43	<0.00558	<0.00711	<0.00485	<0.00586	<1.11	<0.00399	<0.00373	B
		2.28	<1.31	<0.00595	<0.00855	<0.00483	<0.00584				B
		3.29	<1.48	<0.00502	<0.00699	<0.00411	<0.00465				B
		4.30	<1.34	<0.00515	<0.00692	<0.00417	<0.00490				B
		5.31	<1.35	<0.00639	<0.00747	<0.00555	<0.00580				B
		6.28	<1.28	<0.00514	<0.00573	<0.00415	<0.00475				B
		7.31	<1.29	<0.00536	<0.00911	<0.00484	<0.00590				B
		8.31	<1.33	<0.00665	<0.0106	<0.00607	<0.00662				B
		9.30	<1.35	<0.00429	<0.00595	<0.00333	<0.00386				B
		10.31	<1.42	<0.00488	<0.00610	<0.00393	<0.00462				B
		11.29	<1.47	<0.00501	<0.00633	<0.00425	<0.00459				B
		12.30	<1.55	<0.00539	<0.00732	<0.00489	<0.00542				B

[표 6] 물(식수) 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: mBq/L, ^3H 는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14 ~ '18)		
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³⁷ Cs	
식수	부 구 (WNW, 1.3km)	1.15	<0.676	<0.00691	<0.00495	<0.00565	<0.00681	<0.409	<0.00324	A
		1.15	<1.46	<0.00519	<0.00547	<0.00422	<0.00510			B
		4.15	<0.630	<0.00270	<0.00456	<0.00364	<0.00412			A
		4.15	<1.33	<0.00538	<0.00522	<0.00420	<0.00459			B
		7.15	<0.537	<0.00262	<0.00374	<0.00377	<0.00409			A
		7.15	<1.33	<0.00628	<0.00543	<0.00490	<0.00585			B
		10.7	<0.600	<0.00564	<0.00431	<0.00422	<0.00516			A
		10.7	<1.38	<0.00662	<0.00534	<0.00446	<0.00507			B
	죽 변 (SE, 6.5km)	1.15	<1.47	<0.00583	<0.00615	<0.00488	<0.00570	<1.14	<0.00452	B
		4.15	<1.33	<0.00607	<0.00547	<0.00473	<0.00525			B
		7.15	<1.38	<0.00433	<0.00438	<0.00365	<0.00400			B
		10.7	<1.43	<0.00634	<0.00442	<0.00409	<0.00432			B
	궁 촌 (NNW, 26.3km)	1.15	<1.41	<0.00543	<0.00530	<0.00422	<0.00480	<1.29	<0.00393	B
		4.15	<1.33	<0.00582	<0.00531	<0.00442	<0.00494			B
		7.15	<1.26	<0.00433	<0.00438	<0.00365	<0.00400			B
		10.7	<1.40	<0.00634	<0.00442	<0.00409	<0.00432			B

[표 7] 물(지하수) 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: mBq/L, ^3H 는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('14 ~ '18)		
			³ H	¹³¹ I	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	³ H	¹³⁷ Cs	
지하수	부 구 (WNW, 1.3km)	1.15	<0.582	<0.00732	<0.00272	<0.00399	<0.00519	<0.409	< 0.00352	A
		1.15	< 1.42	<0.00738	<0.00650	<0.00593	<0.00632			B
		4.15	<0.645	<0.00560	<0.00507	<0.00368	<0.00406			A
		4.15	< 1.36	<0.00559	<0.00478	<0.00420	<0.00448			B
		7.15	<0.557	<0.00477	<0.00313	<0.00350	<0.00422			A
		7.15	<1.32	<0.00490	<0.00490	<0.00412	<0.00516			B
		10.7	<0.580	<0.00401	<0.00353	<0.00362	<0.00403			A
		10.7	<1.40	<0.00783	<0.00576	<0.00566	<0.00582			B
	죽 변 (SE, 5.6km)	1.15	< 1.44	<0.00568	<0.00520	<0.00416	<0.00491	<1.14	< 0.00384	B
		4.15	< 1.31	<0.00757	<0.00635	<0.00631	<0.00662			B
		7.15	<1.37	<0.00673	<0.00590	<0.00485	<0.00581			B
		10.7	<1.42	<0.00628	<0.00490	<0.00407	<0.00492			B
	궁 촌 (NNW, 26.2km)	1.15	< 1.38	<0.00442	<0.00491	<0.00353	<0.00420	<1.25	< 0.00473	B
		4.15	< 1.33	<0.00647	<0.00566	<0.00477	<0.00577			B
		7.15	<1.25	<0.00755	<0.00646	<0.00588	<0.00661			B
		10.7	<1.41	<0.00761	<0.00530	<0.00480	<0.00582			B

[표 8] 표층토양 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-dry]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도											기관
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)		
			⁹⁰ Sr	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹⁰⁶ Ru	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	
표 층 토 양	후 정 (SE, 4.8km)	3.12	-	<0.334	<0.410	<0.455	<3.68	<0.399	0.457±0.072	<2.79	712±12	-	0.430 (<0.296 ~ 0.501)	B
		9.9	-	<0.294	<0.355	<0.414	<3.43	<0.344	0.411±0.066	<2.05	899±15			B
	주 인 (W, 5.0km)	3.12	-	<0.321	<0.367	<0.425	<3.44	<0.348	2.51±0.10	<2.16	677±11	-	1.81 (0.422 ~ 6.54)	B
		9.9	-	<0.477	<0.408	<0.434	<3.74	<0.422	0.700±0.068	<2.68	629±11			B
	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.12	0.691 ±0.044	<0.294	<0.283	<0.434	<0.242	<0.267	1.31±0.10	<1.86	656±8	0.459 (0.183~0.764)	1.69 (0.315 ~ 4.39)	A
		3.12	0.708 ±0.053	<0.307	<0.405	<0.454	<3.65	<0.474	0.947±0.073	<2.90	719±12			B
		9.9	0.447 ±0.052	<0.350	<0.364	<0.445	<0.142	<0.308	1.89±0.12	<2.05	744±10			A
		9.9	0.367 ±0.042	<0.297	<0.314	<0.356	<2.72	<0.287	1.77±0.08	<1.83	687±12			B
	부 구 (NNW, 1.4km)	3.12	-	<0.318	<0.346	<0.402	<3.00	<0.304	0.474±0.058	<1.98	936±15	-	0.453 (0.271 ~ 0.576)	B
		9.9	-	<0.416	<0.486	<0.545	<4.50	<0.546	<0.583	<3.18	949±16			B
	매 화 (S, 24.6km)	3.12	0.769 ±0.057	<0.353	<0.454	<0.518	<4.11	<0.542	2.03±0.09	<3.13	1037±11	0.412 (0.241~0.638)	4.48 (2.74 ~ 5.82)	B
		9.9	0.224 ±0.037	<0.366	<0.469	<0.526	<4.26	<0.533	2.62±0.11	<3.24	970±16			B
	궁촌초교 (NNW, 26.8km)	3.29	-	<0.285	<0.409	<0.474	<3.42	<0.416	1.27±0.07	<2.57	1122±18	-	0.855 (<0.279 ~ 1.22)	B
		9.30	-	<0.372	<0.348	<0.392	<2.86	<0.325	0.840±0.057	<2.05	980±16			B

[표 9] 하천토양 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-dry]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도									기관
			분 석 핵 종							천연핵종	정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	
			⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹⁰⁶ Ru	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	
하 천 토 양	부 구 (WNW, 1.1km)	1.15	<0.263	<0.223	<0.272	<0.179	<0.254	<0.254	<1.43	966±11	0.327(<0.174 ~ 0.806)	A
		1.15	<0.241	<0.313	<0.376	<2.67	<0.310	<0.330	<2.01	1060±17		B
		4.15	<0.289	<0.316	<0.389	<0.163	<0.322	<0.322	<1.63	964±12		A
		4.15	<0.217	<0.255	<0.314	<2.17	<0.218	<0.218	<1.38	1021±16		B
		7.15	<0.304	<0.309	<0.413	<0.257	<0.302	<0.352	<1.79	950±12		A
		7.15	<0.225	<0.311	<0.363	<2.64	<0.332	<0.329	<1.98	1019±17		B
		10.7	<0.256	<0.249	<0.265	<0.174	<0.229	<0.277	<1.76	927±11		A
		10.7	<0.226	<0.272	<0.307	<2.31	<0.235	<0.203	<1.55	909±15		B
	호 산 (NNW, 10.5km)	1.15	<0.223	<0.309	<0.372	<2.71	<0.343	<0.332	<2.11	928±15	0.519(<0.256 ~ 1.13)	B
		4.15	<0.247	<0.317	<0.384	<2.73	<0.291	<0.361	<2.08	907±15		B
		7.15	<0.263	<0.343	<0.388	<3.08	<0.361	<0.303	<2.37	921±15		B
		10.7	<0.269	<0.321	<0.358	<2.76	<0.276	0.683±0.058	<1.79	1060±17		B
	매 화 (S, 23.2km)	1.15	<0.269	<0.346	<0.422	<2.95	<0.332	0.742±0.063	<2.19	876±14	1.13(0.369 ~ 4.07)	B
		4.15	<0.251	<0.270	<0.353	<2.49	<0.252	0.836±0.057	<1.56	896±14		B
		7.15	<0.342	<0.307	<0.351	<2.63	<0.295	0.547±0.048	<1.97	823±14		B
		10.7	<0.232	<0.298	<0.333	<2.48	<0.268	<0.217	<1.81	749±12		B

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh, ^3H :Bq/L, ^{14}C :Bq/g-C]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도										기관
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)	
			³ H		¹⁴ C	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	
			TFWT	OBT									
육류 (닭)	덕 구 (SW, 7.6km)	3.6	<0.446	1.21±0.16	0.240 ±0.006	<0.0435	<0.0576	<0.0435	<0.0586	<0.372	101±2	< 0.0556	A
		3.6	<1.03	1.32±0.16	0.223 ±0.008	<0.669	<0.110	<0.0682	<0.0800	<0.468	74.8±1.5		B
		9.16	<0.424	<0.0849	0.219 ±0.007	<0.0577	<0.0397	<0.342	<0.0602	<0.342	104±2		A
		9.16	<0.989	<0.238	0.230 ±0.007	<0.674	<0.0847	<0.0697	<0.0869	<0.457	78.5±1.6		B
	매 화 (S, 20.7km)	3.6	<0.990	<0.217	0.223 ±0.008	<0.764	<0.0966	<0.0785	<0.0929	<0.589	76.3±1.6	< 0.0645	B
		9.16	<1.03	<0.242	0.243 ±0.008	<0.642	<0.0745	<0.0634	<0.0770	<0.440	78.2±1.6		B

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh, ^3H :Bq/L, ^{14}C :Bq/g-C]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도															기관	
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)			
			³ H		¹⁴ C	⁹⁰ Sr	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce		⁴⁰ K	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs
			TFWT	OBT															
배추	부 구 (WNW, 1.3km)	6.17	4.04 ±0.68	0.130 ±0.028	0.247 ±0.006	0.235 ±0.006	<0.0195	<0.0181	<0.0281	<0.0124	<0.0122	<0.0174	<0.0202	<0.105	51.9±6.8	0.122 (0.0326~0.297)	0.0215 (<0.0113~0.0305)	A	
		6.17	4.51 ±0.80	0.146 ±0.025	0.236 ±0.008	0.194 ±0.006	<0.0194	<0.0192	<0.0233	<0.151	<0.0210	<0.0155	<0.0230	<0.0875	60.4±1.0			B	
		11.19	<0.507	<0.0105	0.249 ±0.006	0.0751 ±0.0025	<0.0163	<0.0217	<0.0254	<0.00723	<0.0183	<0.0171	<0.0206	<0.0762	80.4±1.0			A	
		11.19	<1.37	<0.0444	0.217 ±0.008	0.0935 ±0.0031	<0.0150	<0.0158	<0.0191	<0.118	<0.0137	<0.0117	<0.0156	<0.0565	79.5±1.3			B	
	매 화 (S, 20.7km)	6.17	<1.25	<0.0339	0.223 ±0.008	0.0167 ±0.0016	<0.0212	<0.0208	<0.0262	<0.169	<0.0227	<0.0165	<0.0202	<0.0955	81.3±1.3	0.0909 (0.0401~0.220)	<0.0157	B	
		11.19	<1.33	0.0750 ±0.0234	0.242 ±0.008	0.0754 ±0.0031	<0.0196	<0.0201	<0.0240	<0.150	<0.0187	<0.0146	<0.0188	<0.0775	74.4±1.2			B	
보리	부 구 (WNW, 1.3km)	6.17	0.307 ±0.073	1.57 ±0.42	0.238 ±0.006	0.0739 ±0.0037	<0.0731	<0.0814	<0.114	<0.0767	<0.126	<0.0768	<0.0907	<0.472	73.9±1.4	0.0680 (0.0404~0.129)	<0.0473	A	
		6.17	0.178 ±0.050	1.63 ±0.42	0.220 ±0.008	0.0604 ±0.0034	<0.0746	<0.0741	<0.0811	<0.613	<0.0754	<0.0654	<0.0746	<0.454	65.4±1.3			B	
	매 화 (S, 20.7km)	6.17	<0.0864	<0.655	0.229 ±0.008	0.0438 ±0.0030	<0.0668	<0.0637	<0.0783	<0.586	<0.0490	<0.0578	<0.0673	<0.405	68.0±1.4	0.0667 (0.0184~0.157)	<0.0633	A	
쌀	부 구 (WNW, 1.3km)	11.19	<0.0664	1.00 ±0.24	0.223 ±0.006	0.00574 ±0.00089	<0.0460	<0.0480	<0.0455	<0.0315	<0.0317	<0.0439	<0.0511	<0.260	25.3±0.7	0.00823 (0.00398~0.0126)	<0.0519	A	
		11.19	<0.139	1.43 ±0.39	0.237 ±0.008	0.00774 ±0.00096	<0.0472	<0.0464	<0.0584	<0.437	<0.0521	<0.0460	<0.0528	<0.338	25.3±0.7			B	
	매 화 (S, 20.7km)	11.19	<0.125	<0.601	0.240 ±0.008	0.0102 ±0.0009	<0.0618	<0.0582	<0.0643	<0.533	<0.0630	<0.0542	<0.0618	<0.385	25.8±0.7	0.00819 (<0.00426~0.0118)	<0.0480	B	
감	부 구 (WNW, 1.3km)	9.16	<0.614	0.206 ±0.046	0.204 ±0.006	0.0514 ±0.0018	<0.0288	<0.0308	<0.0496	<0.0267	<0.0279	<0.0282	<0.0324	<0.127	56.9±0.9	0.0347 (0.0146~0.0879)	<0.0113	A	
		9.16	<1.17	0.261 ±0.052	0.251 ±0.008	0.0426 ±0.0021	<0.0257	<0.0265	<0.0339	<0.210	<0.0268	<0.0216	<0.0248	<0.115	58.1±1.0			B	
	매 화 (S, 20.7km)	9.16	<1.25	<0.0704	0.227 ±0.007	0.00639 ±0.00090	<0.0305	<0.0309	<0.0353	<0.246	<0.0313	<0.0146	<0.0188	<0.137	50.7±0.9	0.0301 (0.0108~0.0561)	<0.0238	B	

[표 11] 우유 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도												기관
			분 석 핵 종									천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)		
			³ H		¹⁴ C	¹³¹ I	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁴ Ce	¹³⁴ Cs	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	
			TFWT	OBT											
우유	광현목장 (S, 62.8km)	1.31	-	-	-	<0.0580	-	<0.0360	<0.291	<0.213	<0.0309	38.5±0.8	0.00746 (<0.00559 ~0.0108)	< 0.0319	B
		2.28	-	-	-	<0.0502	-	<0.0368	<0.307	<0.217	<0.0306	41.6±0.8			B
		3.29	<1.18	<0.118	0.243 ±0.008	<0.0796	0.00626 ±0.00127	<0.0470	<0.394	<0.312	<0.0419	52.3±1.0			B
		4.30	-	-	-	<0.0427	-	<0.0435	<0.356	<0.237	<0.0368	41.2±0.9			B
		5.31	-	-	-	<0.0551	-	<0.0427	<0.346	<0.255	<0.0353	43.2±0.8			B
		6.28	<1.19	<0.106	0.224 ±0.007	<0.0403	0.00588 ±0.00147	<0.0441	<0.341	<0.225	<0.0343	34.8±0.8			B
		7.31	-	-	-	<0.0536	-	<0.0373	<0.307	<0.211	<0.0319	42.4±0.8			B
		8.30	-	-	-	<0.0397	-	<0.0357	<0.283	<0.208	<0.0292	32.0±0.7			B
		9.30	<1.27	<0.115	0.227 ±0.007	<0.0349	0.00584 ±0.00119	<0.0258	<0.296	<0.212	<0.0309	40.0±0.8			B
		10.31	-	-	-	<0.0412	-	<0.0429	<0.336	<0.223	<0.0338	41.1±0.8			B
		11.29	-	-	-	<0.0413	-	<0.0354	<0.298	<0.203	<0.0294	30.1±0.6			B
		12.30	<1.33	<0.168	0.214 ±0.008	<0.0534	0.00779 ±0.00122	<0.0463	<0.392	<0.301	<0.0394	49.0±1.0			B

[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[기 관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-fresh]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도											기관	
			분 석 핵 종							천연핵종		정상변동범위('14 ~ '18)			
			⁹⁰ Sr	⁶⁰ Co	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁷ Be	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs		
솔잎	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.12	3.49±0.04	<0.0728	<0.0727	<0.112	<0.0825	<0.103	<0.608	13.9±0.6	74.3±1.5	2.57 (1.53~3.67)	<0.0540	A	
		3.12	3.28±0.04	<0.0987	<0.674	<0.0937	<0.0718	<0.0793	<0.462	16.0±0.3	86.3±1.7			B	
		9.9	2.06±0.03	<0.0849	<0.0478	<0.160	<0.0841	<0.0938	<0.573	9.70±0.48	72.8±1.5			A	
		9.9	1.83±0.02	<0.0903	<0.690	<0.0898	<0.0782	<0.0842	<0.478	7.81±0.21	78.6±1.6			B	
	후 정 (SE 4.8km)	3.12	-	<0.0848	<0.654	<0.0909	<0.0634	<0.0785	<0.398	21.5±0.4	82.9±1.7	-	<0.0549	B	
		9.9	-	<0.0750	<0.552	<0.105	<0.0565	<0.0669	<0.370	15.1±0.3	70.6±1.4			B	
	주 인 (W, 5.0km)	3.12	-	<0.0932	<0.673	<0.101	<0.0718	<0.0887	<0.479	11.0±0.3	60.3±1.3	-	<0.0525	B	
		9.9	-	<0.0853	<0.607	<0.116	<0.0622	<0.0795	<0.367	12.2±0.3	80.4±1.6			B	
	매 화 (S, 24.6km)	3.12	1.21±0.02	<0.0834	<0.592	<0.0793	<0.0615	<0.0569	<0.396	14.8±0.3	78.4±1.6	1.49 (0.113~2.30)	<0.0748	B	
		9.9	1.79±0.02	<0.0922	<0.710	<0.147	<0.0738	<0.0874	<0.466	10.4±0.3	67.6±1.4			B	
	쭈	나 곡 (NNW, 3.0km)	5.7	-	<0.103	<0.0297	<0.0848	<0.0561	<0.0650	<0.398	21.8±0.4	251±3	-	<0.0410	A
			5.7	-	<0.0792	<0.512	<0.0684	<0.0505	<0.0606	<0.294	24.6±0.4	281±5			B
9.16			-	<0.0984	<0.0303	<0.0611	<0.0538	<0.0629	<0.386	63.7±0.8	286±3	A			
9.16			-	<0.0872	<0.571	<0.0843	<0.0581	<0.0687	<0.357	77.6±1.1	268±4	B			
매 화 (S, 24.7km)		5.7	-	<0.0792	<0.486	<0.0675	<0.0482	<0.0590	<0.291	42.7±0.6	279±4	-	<0.0439	B	
		9.16	-	<0.0879	<0.604	<0.0982	<0.0609	<0.0723	<0.446	108±1	252±4			B	

[표 13] 해수 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대학B 단위: 전베타 · ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)				
		전β	³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb		⁴⁰ K	전β		³ H	⁹⁰ Sr
배수구 (ESE, 1.8km)	1.30	10.7±0.5	<0.676	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3 (8.86 ~14.1)	<0.355	1.32 (0.814 ~2.02)	1.86 (1.13 ~2.69)	A
	1.30	10.6±0.5	<1.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.27	13.3±0.6	<0.624	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.27	11.5±0.5	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.27	11.5±0.6	<0.584	1.18 ±0.08	<2.50	<0.957	<29.1	<1.10	1.47 ±0.40	<5.10	<1.23	<1.51	<2.43	<1.54	<2.99	<1.71	12.0±0.4					A
	3.27	11.6±0.5	<1.39	1.17 ±0.10	<1.94	<0.990	<22.9	<0.576	1.78 ±0.16	<5.38	<1.06	<1.14	<2.43	<1.28	<2.64	<1.21	12.7±0.3					B
	4.24	11.0±0.5	<0.631	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.24	11.9±0.5	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.29	11.4±0.5	<0.743	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.29	12.3±0.5	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.26	11.2±0.6	<0.668	0.841 ±0.056	<1.63	<1.01	<37.5	<1.23	2.36±0 .42	<8.76	<1.01	<1.22	<2.25	<1.47	<2.20	<1.50	10.8±0.3					A
	6.26	11.2±0.5	<1.25	0.623 ±0.092	<1.44	<0.741	<17.1	<0.590	1.84±0 .16	<3.27	<0.743	<0.794	<1.89	<0.982	<1.95	<0.846	11.6±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B 단위: 전베타 · ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관			
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)				
		전β	³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb		⁴⁰ K		전β	³ H	⁹⁰ Sr
배수구 (ESE, 1.8km)	7.31	11.4±0.6	<0.537		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3 (8.86 ~14.1)	<0.355	1.32 (0.814 ~2.02)	1.86 (1.13 ~2.69)	A
	7.31	10.8±0.5	<1.25		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.28	10.2±0.5	<0.724		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.28	11.5±0.5	<1.35		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.25	7.90±0.49	<0.654	1.01 ±0.07	<2.49	<1.26	<14.9	<0.985	2.29 ±0.35	<7.11	<1.08	<1.31	<1.51	<1.39	<3.00	<1.78	12.1±0.3					A
	9.25	10.2±0.5	<1.39	0.943 ±0.086	<1.76	<0.866	<22.9	<0.608	1.81 ±0.17	<5.35	<0.906	<0.946	<2.14	<1.07	<2.01	<1.04	11.2±0.3					B
	10.30	12.1±0.6	<0.582	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.30	10.3±0.5	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.27	11.4±0.6	<0.516	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.27	10.7±0.5	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.24	10.3±0.6	<0.468	1.25 ±0.09	<2.65	<1.40	<26.4	<0.977	1.63 ±0.33	<13.2	<1.67	<1.66	<3.76	<1.11	<3.15	<2.34	12.1±0.3					A
	12.24	11.3±0.5	<1.49	0.947 ±0.096	<2.14	<0.966	<22.6	<0.571	2.01 ±0.16	<7.30	<1.09	<1.20	<2.66	<1.26	<2.55	<1.38	11.0±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B 단위: 전베타 · ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관			
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)				
		전β	³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb		⁴⁰ K		전β	³ H	⁹⁰ Sr
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	1.9	10.1±0.5	<0.676		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3 (8.84 ~14.0)	1.42 (<0.383 ~4.28)	1.15 (0.668 ~1.72)	1.92 (0.998 ~2.76)	A
	1.9	10.9±0.5	<1.43		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.13	10.6±0.5	<0.632		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.13	11.1±0.5	<1.37		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.6	11.8±0.5	<0.588	1.22 ±0.08	<3.18	<1.33	<28.1	<0.930	1.66 ±0.33	<16.5	<1.82	<1.88	<3.21	<2.09	<3.63	<2.60	13.2±0.3					A
	3.6	10.4±0.5	<1.33	0.913 ±0.092	<1.90	<0.921	<23.1	<0.582	1.49 ±0.15	<5.26	<1.07	<1.12	<2.43	<1.14	<2.40	<1.20	12.0±0.3					B
	4.3	13.3±0.6	<0.625	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.3	11.3±0.5	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.8	10.6±0.5	<0.733	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.8	11.4±0.5	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.5	11.9±0.6	<0.658	0.885 ±0.061	<2.58	<0.950	<32.3	<1.12	1.98 ±0.37	<15.7	<0.999	<1.26	<3.58	<1.17	<2.69	<2.11	11.5±0.3					A
	6.5	11.1±0.5	<1.25	0.808 ±0.094	<2.00	<0.980	<27.6	<0.827	2.18 ±0.19	<6.47	<1.09	<1.08	<2.56	<1.19	<2.42	<1.28	12.0±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B 단위: 전베타 · ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)				
		전β	³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb		⁴⁰ K	전β		³ H	⁹⁰ Sr
신한울 1,2 배수구 (SE, 2.2km)	7.3	10.7±0.6	<0.543	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3 (8.84 ~14.0)	1.42 (<0.383 ~4.28)	1.15 (0.668 ~1.72)	1.92 (0.998 ~2.76)	A
	7.3	11.4±0.5	<1.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.14	11.1±0.6	<0.725	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.14	11.4±0.5	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.4	10.3±0.5	<0.710	1.21 ±0.07	<2.40	<0.918	<25.0	<1.35	1.97 ±0.44	<5.26	<1.09	<1.19	<2.10	<1.40	<2.75	<1.35	12.1±0.4					A
	9.4	10.3±0.5	<1.35	0.876 ±0.090	<1.88	<0.948	<22.4	<0.776	1.64 ±0.17	<7.22	<1.03	<1.07	<2.42	<0.982	<2.39	<1.38	11.2±0.3					B
	10.2	10.5±0.6	2.07 ±0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.2	11.3±0.5	3.32 ±0.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.6	9.68±0.57	<0.497	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.6	12.1±0.5	<1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.4	11.5±0.6	2.97 ±0.41	0.614 ±0.065	<3.17	<1.59	<23.3	<1.30	1.75 ±0.50	<8.61	<1.98	<1.97	<2.93	<1.87	<4.23	<2.27	12.3±0.3					A
	12.4	11.3±0.5	3.65 ±0.94	0.843 ±0.101	<1.52	<0.779	<25.7	<0.595	1.76 ±0.16	<3.94	<0.833	<0.826	<1.85	<0.974	<1.84	<0.943	10.7±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B 단위: 전베타 · ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관			
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)				
		전β	³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb		⁴⁰ K		전β	³ H	⁹⁰ Sr
취수구 (NNE, 0.7km)	1.31	11.2±0.5	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8 (8.61 ~12.6)	<1.06	-	1.75 (1.03 ~2.57)	B
	2.28	9.85±0.46	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.29	10.2±0.5	<1.38	-	<1.43	<0.705	<25.2	<0.922	1.40 ±0.20	<4.20	<0.797	<0.795	<1.95	<0.958	<1.83	<0.910	11.9±0.3					B
	4.30	9.94±0.49	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.31	10.8±0.5	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.28	10.6±0.5	<1.27	-	<1.51	<0.725	<22.2	<0.812	1.71 ±0.19	<3.70	<0.790	<0.848	<1.86	<0.964	<1.90	<1.26	9.49±0.2 9					B
	7.31	9.51±0.49	<1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.30	11.2±0.5	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.30	9.14±0.46	<1.28	-	<1.45	<0.710	<20.7	<0.766	1.81 ±0.18	<4.43	<0.801	<0.799	<1.94	<0.947	<1.81	<0.935	11.3±0.3					B
	10.31	9.75±0.47	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.29	11.4±0.5	<1.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.30	8.96±0.46	<1.41	-	<2.03	<0.964	<24.3	<0.606	1.56 ±0.15	<5.57	<1.04	<1.07	<2.50	<1.07	<2.36	<1.22	9.33±0.2 8					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B 단위: 전베타 · ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)				
		전β	³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb		⁴⁰ K	전β		³ H	⁹⁰ Sr
신한울1,2 취수구 (ESE, 1.6km)	1.9	11.9±0.5	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (9.00 ~12.0)	1.48 (<1.12 ~5.54)	-	1.77 (0.799 ~2.49)	B
	2.13	10.4±0.5	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.6	11.2±0.5	<1.37	-	<2.01	<0.971	<22.0	<0.669	1.65 ±0.17	<6.78	<1.11	<1.15	<2.64	<1.21	<2.47	<1.29	12.5±0.3					B
	4.3	11.3±0.5	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.8	12.6±0.5	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.5	12.4±0.5	<1.31	-	<1.52	<0.740	<40.0	<0.650	1.64 ±0.17	<4.68	<0.812	<0.842	<2.04	<0.963	<1.90	<0.990	12.9±0.3					B
	7.3	11.4±0.5	<1.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.14	11.3±0.5	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.4	11.2±0.5	<1.42	-	<6.72	<0.884	<24.7	<0.766	1.66 ±0.20	<6.72	<0.801	<0.799	<1.94	<0.947	<2.15	<1.24	11.2±0.3					B
	10.2	11.7±0.5	<1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
11.6	10.2±0.5	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B					
12.4	10.9±0.5	<1.48	-	<4.51	<0.897	<20.7	<0.606	1.32 ±0.15	<4.51	<1.04	<1.07	<2.50	<1.07	<2.19	<1.06	11.0±0.3	B					

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B 단위: 전베타 · ^3H · ^{40}K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)				
		전β	³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb		⁴⁰ K	전β		³ H	⁹⁰ Sr
광 진 (NNW, 43.1km)	1.31	10.9±0.5	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8 (8.69 ~12.6)	<1.04	1.17 (0.776 ~1.78)	1.87 (0.786 ~2.66)	B
	2.28	11.3±0.5	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.29	10.6±0.5	<1.34	1.21 ±0.11	<1.57	<0.774	<17.8	<0.589	1.69 ±0.16	<4.64	<0.869	<0.868	<2.11	<1.03	<1.97	<0.996	11.6±0.3					B
	4.30	10.9±0.5	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.31	12.3±0.5	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.28	10.2±0.5	<1.31	0.880 ±0.102	<1.90	<0.945	<28.1	<0.811	1.87 ±0.18	<4.92	<1.11	<1.14	<2.33	<1.18	<2.30	<1.19	10.8±0.3					B
	7.31	11.2±0.5	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.30	11.4±0.5	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.30	9.98±0.48	<1.37	0.983 ±0.095	<1.94	<1.00	<28.6	<0.610	1.67 ±0.17	<5.75	<1.09	<1.08	<2.37	<1.20	<2.43	<1.25	10.7±0.3					B
	10.31	10.3±0.5	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.29	11.1±0.5	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.30	12.0±0.5	<1.38	1.08 ±0.09	<1.59	<0.751	<20.5	<0.633	1.38 ±0.15	<4.03	<0.823	<0.783	<1.85	<1.01	<1.94	<0.960	11.3±0.3					B

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[기관: 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-dry]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																기관
		분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('14 ~ '18)	
		⁹⁰ Sr	⁵⁴ Mn	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	
취수구 (NNE, 0.7km)	4.8	-	<0.151	<0.200	<0.210	<0.225	<0.792	<1.55	<0.210	<0.525	<0.262	<0.615	<0.389	<0.239	946±15	-	0.302 (<0.138~0.676)	B
	10.15	-	<0.158	<0.171	<0.147	<0.196	<0.825	<1.05	<0.187	<0.505	<0.211	<0.541	<0.353	<0.230	894±14			B
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	4.8	-	<0.211	<0.254	<0.240	<0.292	<0.982	<1.90	<0.257	<0.634	<0.302	<0.809	<0.502	<0.313	907±14	-	0.277 (<0.185~0.420)	B
	10.15	-	<0.236	<0.215	<0.195	<0.240	<1.05	<1.43	<0.232	<0.621	<0.266	<0.699	<0.442	<0.281	888±14			B
배수구 (ESE, 1.8km)	4.9	0.285 ±0.033	<0.228	<0.219	<0.204	0.556 ±0.076	<0.920	<0.760	<0.210	<0.337	<0.262	<0.482	<0.424	<0.258	994±12	0.242 (<0.130~0.524)	0.402 (0.194~0.742)	A
	4.9	0.213 ±0.039	<0.210	<0.252	<0.236	0.568 ±0.045	<0.963	<1.76	<0.241	<0.574	<0.292	<0.661	<0.508	<0.323	1042±16			B
	10.11	0.376 ±0.043	<0.137	<0.130	<0.118	0.232 ±0.044	<0.459	<0.966	<0.138	<0.235	<0.151	<0.339	<0.266	<0.152	861±10			A
	10.11	0.291 ±0.044	<0.168	<0.192	<0.163	0.269 ±0.032	<0.874	<1.23	<0.198	<0.514	<0.222	<0.573	<0.387	<0.254	923±15			B
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	4.8	0.204 ±0.030	<0.195	<0.130	<0.171	<0.204	<0.540	<1.46	<0.189	<0.301	<0.308	<0.456	<0.337	<0.216	870±11	0.191 (0.150~0.289)	0.283 (0.145~0.494)	A
	4.8	0.243 ±0.042	<0.167	<0.192	<0.176	0.197 ±0.032	<0.795	<1.34	<0.204	<0.512	<0.242	<0.592	<0.414	<0.259	922±15			B
	10.11	0.186 ±0.002	<0.137	<0.112	<0.133	0.289 ±0.049	<0.667	<1.30	<0.145	<0.327	<0.176	<0.322	<0.237	<0.152	928±11			A
	10.11	0.153 ±0.040	<0.214	<0.186	<0.182	0.173 ±0.027	<0.964	<1.37	<0.209	<0.527	<0.234	<0.562	<0.374	<0.254	901±15			B
광 진 (NNW, 43.1km)	4.8	0.362 ±0.039	<0.134	<0.146	<0.140	0.189 ±0.025	<0.558	<0.976	<0.150	<0.408	<0.198	<0.464	<0.295	<0.194	627±10	0.158 (<0.128~0.172)	0.217 (<0.172~0.360)	B
	10.11	0.144 ±0.033	<0.162	<0.184	<0.139	0.217 ±0.029	<1.08	<1.26	<0.196	<0.505	<0.232	<0.576	<0.379	<0.285	793±13			B

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[기 관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종												천연핵종	평상변동범위('14~'18)		
			⁵⁴ Mn	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K		⁹⁰ Sr	^{110m} Ag	
취수구 (NNE, 0.7km)	송어	4.16	<0.0523	<0.0691	<0.0406	0.0576 ±0.0089	<0.0533	<0.0623	<0.158	<0.0978	<0.0556	<0.0450	-	126±2	-	<0.0385	0.107 (<0.0555~ 0.145)	B
	황어	10.16	<0.0536	<0.0832	<0.0438	0.0734 ±0.0095	<0.0553	<0.0652	<0.164	<0.0963	<0.0602	<0.0499	-	93.4±1.7				B
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	황어	4.16	<0.0576	<0.0831	<0.0469	0.0963 ±0.0108	<0.0596	<0.0686	<0.177	<0.105	<0.0633	<0.0558	-	105±2	-	<0.0400	0.0965 (0.0571~ 0.182)	B
	황어	10.16	<0.0453	<0.0706	<0.0372	0.0642 ±0.0072	<0.0457	<0.0546	<0.130	<0.0786	<0.0462	<0.0412	-	94.5±1.6				B
배수구 (ESE, 1.8km)	송어	4.16	<0.0246	<0.0540	<0.0336	0.0641 ±0.0132	<0.0429	<0.0566	<0.0902	<0.0597	<0.0445	<0.0308	0.0132 ±0.0025	121±2	0.0149 (0.00773 ~0.0225)	<0.0266	0.113 (0.0484~ 0.177)	A
	송어	4.16	<0.0537	<0.0748	<0.0433	0.0389 ±0.0071	<0.0539	<0.0647	<0.159	<0.0887	<0.0545	<0.0472	0.0167 ±0.0041	125±2				B
	황어	10.30	<0.0393	<0.0202	<0.0301	0.0904 ±0.0124	<0.0372	<0.0452	<0.0886	<0.0645	<0.0405	<0.0293	0.0140 ±0.0024	107±1				A
	황어	10.30	<0.0556	<0.0906	<0.0467	0.0799 ±0.0095	<0.0567	<0.0647	<0.162	<0.0987	<0.0590	<0.0521	<0.0153	109±2				B
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	황어	4.16	<0.0190	<0.0454	<0.0387	0.0998 ±0.0148	<0.0435	<0.0515	<0.108	<0.0581	<0.0447	<0.0380	0.0176 ±0.0030	129±2	0.0159 (0.0100 ~0.0264)	<0.0271	0.101 (0.0642~ 0.145)	A
	황어	4.16	<0.0532	<0.0672	<0.0400	0.0771 ±0.0084	<0.0515	<0.0649	<0.152	<0.0874	<0.0520	<0.0449	0.0148 ±0.0030	112±2				B
	황어	10.31	<0.0381	<0.0418	<0.0310	0.101 ±0.013	<0.0387	<0.0548	<0.0850	<0.0571	<0.0408	<0.0292	0.0281 ±0.0024	126±2				A
	황어	10.31	<0.0662	<0.115	<0.0571	0.0695 ±0.0091	<0.0682	<0.0740	<0.189	<0.118	<0.0723	<0.0640	0.0348 ±0.0046	92.6±1.7				B
광 진 (NNW, 43.1km)	청어	4.8	<0.0336	<0.0537	<0.0273	0.121 ±0.008	<0.0338	<0.0440	<0.104	<0.0616	<0.0368	<0.0313	<0.0126	92.7±1.6	0.0138 (<0.00987 ~0.0179)	<0.0325	0.118 (0.0768~ 0.170)	B
	참치	10.16	<0.0532	<0.0716	<0.0435	0.125 ±0.010	<0.0543	<0.0616	<0.151	<0.0910	<0.0547	<0.0505	0.0126 ±0.0030	107±2				B

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[기 관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('14 ~ '18)		
			⁵⁴ Mn	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K				
취수구 (NNE, 0.7km)	홍합	4.8	<0.0321	<0.0405	<0.0274	<0.0321	<0.0327	<0.0385	<0.0841	<0.0581	<0.0294	<0.0290	-	27.2±0.6	-	<0.0300	<0.0355	B
	홍합	10.11	<0.0413	<0.155	<0.0596	<0.0500	<0.0667	<0.0711	<0.182	<0.135	<0.0919	<0.0668	-	74.9±1.4				B
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	홍합	4.8	<0.0481	<0.0554	<0.0399	<0.0484	<0.0484	<0.0564	<0.128	<0.0830	<0.0481	<0.0426	-	54.3±1	-	<0.0357	<0.0380	B
	골뱅이	10.16	<0.0502	<0.0715	<0.0411	<0.0560	<0.0485	<0.0541	<0.130	<0.0993	<0.0429	<0.0479	-	65.0±1.2				B
배수구 (ESE, 1.8km)	골뱅이	4.18	<0.0813	<0.133	<0.0720	<0.0916	<0.0928	<0.106	<0.216	<0.151	<0.109	<0.0751	0.0590 ±0.0092	116±2	0.0483 (0.0159 ~0.114)	<0.0291	<0.0364	A
		4.18	<0.0625	<0.0709	<0.0504	<0.0503	<0.0589	<0.0762	<0.176	<0.114	<0.0449	<0.0550	0.0384 ±0.0085	94.3±1.7				B
		10.17	<0.0677	<0.104	<0.0639	<0.0744	<0.0715	<0.0967	<0.182	<0.135	<0.0833	<0.0594	0.0550 ±0.0027	77.4±1.4				A
		10.17	<0.0573	<0.0675	<0.0490	<0.0435	<0.0543	<0.0609	<0.138	<0.100	<0.0638	<0.0517	0.0721 ±0.0070	69.5±1.3				B
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	홍합	4.10	<0.0607	<0.0885	<0.0607	<0.0772	<0.0679	<0.0622	<0.135	<0.0837	<0.0830	<0.0609	0.0221 ±0.0042	52.2±1.6	0.0416 (0.0138 ~0.0958)	<0.0292	<0.0319	A
		4.10	<0.0374	<0.0524	<0.0326	<0.0355	<0.0367	<0.0431	<0.0961	<0.0626	<0.0312	<0.0321	<0.0231	41.3±0.8				B
	골뱅이	10.29	<0.0539	<0.109	<0.0532	<0.0613	<0.0620	<0.0881	<0.121	<0.0945	<0.0791	<0.0467	0.0603 ±0.0084	87.5±1.4				A
		10.29	<0.0682	<0.079	<0.0704	<0.0719	<0.0670	<0.0757	<0.197	<0.119	<0.0655	<0.0654	0.0818 ±0.0070	75.9±1.4				B
광 진 (NNW, 43.1km)	골뱅이	4.30	<0.0950	<0.112	<0.0673	<0.0789	<0.0809	<0.0900	<0.232	<0.151	<0.0690	<0.0720	<0.0327	114±2	0.0302 (0.0172 ~0.0426))	<0.0233	<0.0252	A
	홍합	10.11	<0.0554	<0.0897	<0.0498	<0.0555	<0.0547	<0.0601	<0.146	<0.0960	<0.0589	<0.0504	0.0208 ±0.0047	31.7±0.7				B

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관
			분 석 핵 종														천연핵종	평상변동범위('14 ~ '18)			
			⁵⁴ Mn	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	⁹⁰ Sr		⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	^{110m} Ag	
취수구 (NNE, 0.7km)	미역	4.8	<0.0438	<0.0368	<0.0662	<0.0338	<0.0405	<0.194	<0.229	<0.0460	<0.128	<0.0544	<0.136	<0.0762	<0.0428	-	251±4	-	<0.0166	<0.0181	B
	모자반	10.16	<0.0441	<0.0384	<0.0574	<0.0321	<0.0474	<0.180	<0.188	<0.0445	<0.134	<0.0529	<0.140	<0.0779	<0.0479	-	417±7				B
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	미역	4.8	<0.0378	<0.0312	<0.0548	<0.0281	<0.0341	<0.162	<0.166	<0.0395	<0.120	<0.0483	<0.125	<0.0693	<0.0415	-	273±4	-	<0.0183	<0.0197	B
	모자반	10.16	<0.0651	<0.0560	<0.0557	<0.0531	<0.0410	<0.241	<0.307	<0.0647	<0.190	<0.0765	<0.206	<0.112	<0.0663	-	438±7				B
배수구 (ESE, 1.8km)	모자반	4.9	<0.0433	<0.0349	<0.0439	<0.0322	<0.0383	<0.112	<0.175	<0.0417	<0.0427	<0.0790	<0.117	<0.0717	<0.0432	0.0490 ±0.0066	408±5	0.0670 (0.0309~ 0.182)	<0.0133	0.0471 (<0.0168~ 0.0589)	A
		4.9	<0.0534	<0.0452	<0.0864	<0.0404	<0.0489	<0.249	<0.271	<0.0554	<0.164	<0.0684	<0.168	<0.0939	<0.0570	<0.0497	449±7				B
	모자반	10.11	<0.0546	<0.0478	<0.289	<0.0409	<0.0495	<0.592	<0.229	<0.0609	<0.192	<0.0861	<0.136	<0.100	<0.0807	0.0415 ±0.0068	401±5				A
		10.11	<0.0547	<0.0459	<0.0690	<0.0417	<0.0373	<0.220	<0.273	<0.0553	<0.155	<0.0656	<0.165	<0.0942	<0.0436	0.0430 ±0.0099	434±7				B
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	미역	4.9	<0.0478	<0.0342	<0.0545	<0.0409	<0.0487	<0.106	<0.298	<0.0500	<0.134	<0.0817	<0.147	<0.0880	<0.0524	0.0294 ±0.0052	394±5	0.0872 (0.0358~ 0.254)	<0.0201	0.0413 (<0.0229~ 0.0520)	A
		4.9	<0.0557	<0.0489	<0.0749	<0.0409	<0.0394	<0.225	<0.263	<0.0580	<0.175	<0.0699	<0.186	<0.100	<0.0593	<0.0333	425±7				B
	모자반	10.11	<0.0476	<0.0349	<0.0541	<0.0349	0.0482 ±0.0132	<0.135	<0.194	<0.0469	<0.110	<0.0666	<0.112	<0.0751	<0.0504	0.0889 ±0.0084	427±5				A
		10.11	<0.0607	<0.0517	<0.0839	<0.0474	<0.0575	<0.258	<0.319	<0.0623	<0.176	<0.0715	<0.186	<0.106	<0.0656	0.101 ±0.011	439±7				B
광 진 (NNW, 43.1km)	미역	4.25	<0.0277	<0.0242	<0.0318	<0.0215	<0.0263	<0.101	<0.122	<0.0288	<0.0859	<0.0372	<0.0930	<0.0488	<0.0367	<0.0307	218±3	0.0832 (<0.0383 ~0.290)	<0.0255	<0.0275	B
	우뚝 가사리	10.31	<0.0316	<0.0275	<0.0504	<0.0262	<0.0230	<0.148	<0.176	<0.0323	<0.0907	<0.0382	<0.0934	<0.0545	<0.0345	0.0470 ±0.0100	126±2				B

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[기 관 : 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-fresh]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 능 도															기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위 (¹⁴ ~ ¹⁸)		
			⁵⁴ Mn	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁴ Ce	⁵⁸ Co	⁵⁹ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	⁹⁵ Nb	⁹⁵ Zr	^{110m} Ag		⁴⁰ K	⁵⁸ Co	
취수구 (NNE, 0.7km)	불가 사리	4.8	<0.0580	<0.0483	<0.0606	<0.223	<0.318	<0.0581	<0.142	<0.0675	<0.159	<0.0613	<0.104	<0.0531	40.8±0.9	<0.0501	<0.0426	B
	불가 사리	10.17	<0.0636	<0.0548	<0.0650	<0.249	<0.322	<0.0635	<0.154	<0.0706	<0.172	<0.0692	<0.116	<0.0589	42.6±1.0			B
신한울1.2 취수구 (ESE, 1.6km)	불가 사리	4.16	<0.0557	<0.0475	<0.0538	<0.209	<0.295	<0.0523	<0.122	<0.0662	<0.143	<0.0583	<0.0927	<0.0480	35.2±0.8	<0.0577	<0.0509	B
	불가 사리	10.30	<0.0700	<0.0598	<0.0721	<0.264	<0.341	<0.0685	<0.161	<0.0768	<0.175	<0.0739	<0.115	<0.0654	39.4±1.0			B
배수구 (ESE, 1.8km)	군소	4.9	<0.0446	<0.0464	<0.0556	<0.355	<0.236	<0.0421	<0.137	<0.0611	<0.121	<0.0672	<0.0944	<0.0473	48.0±0.9	<0.0299	0.0773 (<0.0210 ~0.218)	A
		4.4	<0.0285	<0.0242	<0.0203	<0.126	<0.144	<0.0284	<0.0746	<0.0336	<0.0805	<0.0320	<0.0513	<0.0278	47.9±0.8			B
	군소	10.11	<0.0261	<0.0367	<0.0436	<0.163	<0.104	<0.0446	<0.0558	<0.0362	<0.0799	<0.0473	<0.0713	<0.0395	46.4±0.8			A
		10.11	<0.0298	<0.0240	<0.0303	<0.120	<0.144	<0.0295	<0.0772	<0.0362	<0.162	<0.0302	<0.0538	<0.0288	37.3±0.7			B
신한울1.2 배수구 (SE, 2.2km)	불가 사리	4.16	<0.0651	<0.0743	<0.0879	<0.237	<0.490	<0.0579	<0.154	<0.0640	<0.151	<0.0857	<0.154	<0.0658	43.4±1.1	<0.0278	<0.0202	A
		4.16	<0.0525	<0.0473	<0.0556	<0.213	<0.280	<0.0569	<0.132	<0.0615	<0.142	<0.0612	<0.0996	<0.0493	31.6±0.9			B
	불가 사리	10.30	<0.0328	<0.0303	<0.0357	<0.123	<0.164	<0.0359	<0.0564	<0.0457	<0.0978	<0.0374	<0.0556	<0.0266	45.2±0.8			A
		10.30	<0.0567	<0.0463	<0.0603	<0.225	<0.271	<0.0539	<0.134	<0.0652	<0.134	<0.0626	<0.105	<0.0543	47.6±1.1			B
광 진 (NNW, 43.1km)	불가 사리	4.25	<0.0633	<0.0582	<0.0636	<0.256	<0.335	<0.0636	<0.156	<0.0752	<0.165	<0.0660	<0.112	<0.0571	59.6±1.2	<0.0565	<0.0498	B
	불가 사리	10.11	<0.0573	<0.0492	<0.0557	<0.280	<0.298	<0.0578	<0.147	<0.0615	<0.140	<0.0660	<0.106	<0.0519	43.3±0.9			B

부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공간 감마 선량률 (ERMS)	감마 선량률	1,2발 사이	μSv/h ^{주1)}	-	-	105	13.0	12.1	12.2	11.5	12.8	0.117	0.120
			신한울1		-	-	101	10.8	11.0	11.0	10.8	12.1	0.115	0.119
			신한울2		-	-	111	12.7	12.3	11.8	10.9	11.5	0.110	0.110
			기상관측소		108	102	106	12.3	12.1	11.6	11.0	12.0	0.110	0.111
			남서고지		94.0	93.6	95.4	10.9	10.6	10.8	11.0	12.1	0.106	0.106
			취수댐		113	110	-	-	-	-	-	-	-	-
			구기상관측소		-	-	101	11.4	10.9	11.0	10.8	12.3	0.107	0.108
			기곡동		118	114	-	-	-	-	-	-	-	
			고목리		-	-	117	13.4	12.6	11.7	11.0	12.4	0.130	0.129
			신화리		94.8	91.8	95.3	10.9	10.8	11.0	10.9	12.1	0.107	0.108
			부구교량		107	104	108	11.5	11.2	11.4	10.8	12.1	0.113	0.121
			한수원사택		117	115	116	13.4	12.8	12.0	11.5	13.2	0.132	0.143
			죽변초교		110	108	111	12.6	12.2	11.9	10.9	11.8	0.114	0.119
			매화교량		99.3	98.1	96.5	10.9	10.8	11.6	10.9	11.8	0.115	0.125
			궁촌초교		95.0	94.8	95.8	10.7	10.6	10.9	11.1	12.0	0.105	0.105
			신화리 마을창고 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.126	0.134
			고목1리 마을회관 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.132	0.133
			나곡4리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.132	0.134
			학공원 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.136	0.133
			부구3리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.134	0.135
			대수호 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.131	0.133
			구수곡 자연휴양림 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.131	0.132
			하당리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.128	0.135
			정림1리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.121	0.122
			호월3리 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.127	0.143
			온양교원사택 ^{주2)}		-	-	-	-	-	-	-	-	0.138	0.139

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									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	집적 선량	1.2발 사이	μGy/분기	-	187	183	180	181	185	188	180	178	180
			신한울 1발소내		-	200	197	196	195	192	198	192	193	188
			기상 관측소		185	172	173	171	169	165	170	165	165	176
			고 목		-	194	188	186	188	187	191	187	188	191
			후 문		-	188	183	181	183	179	187	180	179	182
			남서고지		164	154	150	147	149	147	149	148	149	152
			덕금동		195	187	185	185	186	183	185	179	180	182
			전시관		195	191	183	183	183	178	187	178	179	182
			신화리1		211	160	202	157	155	151	158	153	153	157
			폐기물 저장고		168	230	156	211	214	213	220	210	213	210
			배수구		219	197	224	190	193	190	193	190	192	195
			정 문		190	185	193	184	184	181	183	176	180	182
			구기상 관측소		187	176	188	174	174	172	176	172	173	174
			후정리		-	168	177	155	161	154	158	159	156	163
			부구초교		174	208	158	211	210	208	212	209	206	211
			하흥부동		202	213	205	198	203	198	201	193	198	201
			신화리2		188	183	185	179	184	190	193	188	187	191
			기곡동		223	209	197	199	195	199	201	175	177	182
			지정동		212	204	201	202	201	194	200	193	196	198
			부구중학		216	207	212	206	206	202	206	202	201	205
			한수원 사택		202	191	192	190	193	191	193	208	217	223
			고목초교		219	210	212	195	204	205	220	214	210	211
			죽변초교		182	179	179	171	176	165	175	168	170	171
			소곡초교		221	268	265	256	254	246	256	256	253	260

시료명	구 분	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	집적 선량	중금성	$\mu\text{Gy}/\text{분기}$	189	198	199	186	191	190	194	191	188	184
			주인초교		208	206	207	200	212	199	206	199	193	195
			삼당초교		260	252	256	247	237	237	241	233	235	237
			온양초교		219	206	209	210	202	202	202	203	198	199
			덕구온천		179	175	171	170	169	167	169	164	166	170
			축천초교		185	191	189	189	190	183	190	181	183	186
			호산초교		196	193	194	190	188	192	193	185	187	192
			취수댐		199	196	202	199	203	197	200	199	198	201
			고성리		-	197	198	195	194	188	193	192	189	190
			신화리마을창고		-	-	-	-	-	-	-	-	201	199
			나곡4리		-	-	-	-	-	-	-	-	204	190
			학공원		-	-	-	-	-	-	-	-	198	195
			부구3리		-	-	-	-	-	-	-	-	201	193
			구수곡 자연휴양림		-	-	-	-	-	-	-	-	195	192
			정림1리		-	-	-	-	-	-	-	-	194	191
			호월3리		-	-	-	-	-	-	-	-	196	193
			매화교량		157	155	153	151	153	168	177	173	174	180
			궁촌초교		163	166	162	160	159	156	160	154	154	165
	미립자	전 β	1.2 μm 사이	mBq/m^3	-	-	-	0.859	1.09	1.48	1.64	1.91	1.93	1.98
			기상관측소		0.973	0.909	0.890	0.770	1.06	1.56	1.45	1.47	1.38	1.39
			남서고지		0.933	0.869	0.884	-	-	-	-	-	-	-
			취수댐		1.13	1.13	0.937	-	-	-	-	-	-	-
			구기상관측소		-	-	-	0.864	1.21	1.44	1.83	1.99	1.57	1.33
			신화리		0.864	0.804	0.879	0.788	1.13	1.38	0.956	1.11	1.16	1.50
			기곡동		1.08	0.903	0.882	-	-	-	-	-	-	-
			고목리		-	-	-	0.832	1.11	1.40	1.65	1.51	1.00	1.33
			부구교량		0.955	0.871	0.882	-	-	-	-	-	-	-
			신한울2		-	-	-	0.818	1.04	1.24	1.02	0.928	0.999	1.38
			죽변초교		0.869	0.747	0.848	0.822	1.06	1.43	1.47	1.45	1.77	1.15
			한수원사택		0.968	0.905	0.915	0.750	1.01	1.29	1.58	1.53	1.12	1.06
			매화교량		0.963	1.12	0.933	0.781	1.08	1.45	1.66	1.65	1.78	1.87
			궁촌초교		0.748	0.761	0.888	0.814	0.952	1.25	1.64	1.34	1.03	1.03

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
공 기	미 립 자	γ동위 원소 (¹³⁷ Cs)	1,2발 사이	mBq /m	-	-	<0.0181	<0.0351	<0.0351	<0.0376	<0.0375	<0.0386	<0.0406	<0.0348
			기상 관측소		<0.0173	0.0348	<0.0183	<0.0311	<0.0403	<0.0328	<0.0345	<0.0347	<0.0382	<0.0388
			남서고지		<0.0156	0.0362	-	-	-	-	-	-	-	-
			취수댐		<0.0157	0.0385	-	-	-	-	-	-	-	-
			구기상 관측소		-	-	<0.0190	<0.0322	<0.0330	<0.0381	<0.0358	<0.0436	<0.0405	<0.0404
			신화리		<0.0169	0.0382	<0.0167	<0.0383	<0.0334	<0.0327	<0.0370	<0.0373	<0.0423	<0.0418
			기곡동		<0.0175	0.0354	-	-	-	-	-	-	-	-
			고목리		-	-	<0.0176	<0.0345	<0.0451	<0.0353	<0.0354	<0.0394	<0.0369	<0.0347
			부구교량		<0.0163	0.0389	-	-	-	-	-	-	-	-
			신한울2		-	-	<0.0175	<0.0348	<0.0349	<0.0333	<0.0358	<0.0391	<0.0445	<0.0300
			죽변초교		<0.0123	0.0387	<0.0160	<0.0353	<0.0344	<0.0337	<0.0357	<0.0384	<0.0409	<0.0319
			한수원 사택		<0.0140	<0.0224	<0.0183	<0.0394	<0.0408	<0.0427	<0.0391	<0.0400	<0.0395	<0.0326
			매화교량		<0.0153	0.0366	<0.0174	<0.0340	<0.0380	<0.0351	<0.0361	<0.0368	<0.0430	<0.0348
			궁촌초교		<0.0170	<0.0193	<0.0195	<0.0357	<0.0436	<0.0400	<0.0359	<0.0389	<0.0407	<0.0347
	수 분	³ H	고목리	Bq/ m	-	-	-	-	-	0.179	0.283	0.190	0.229	0.243
			한수원 사택		-	-	-	-	0.0322	0.233	0.0279	0.0359	0.0475	
			매화교량		-	-	-	-	0.0168	0.189	0.0166	0.0138	0.0133	
	CO ₂	¹⁴ C	고목리	Bq/ g-C	-	-	-	-	-	0.276	0.263	0.254	0.275	0.264
			한수원 사택		-	-	-	-	0.226	0.0520	0.221	0.247	0.224	
			매화교량		-	-	-	-	0.220	0.0189	0.153	0.215	0.198	
옥 소	¹³¹ I	1,2발 사이	mBq /m	-	-	-	<0.107	<0.146	<0.170	<0.252	<0.192	<0.123	<0.328	
		기상 관측소		<0.0875	<0.0673	0.287	<0.109	<0.192	<0.233	<0.261	<0.227	<0.267	<0.402	
		남서고지		<0.0922	<0.0711	0.295	-	-	-	-	-	-	-	
		취수댐		<0.0850	<0.0753	0.335	-	-	-	-	-	-	-	
		구기상 관측소		-	-	-	<0.099 2	<0.176	<0.205	<0.242	<0.225	<0.287	<0.319	
		신화리		<0.0988	<0.0673	0.318	<0.105	<0.129	<0.164	<0.251	<0.220	<0.270	<0.385	
		기곡동		<0.100	<0.0623	0.295	-	-	-	-	-	-	-	
		고목리		-	-	-	<0.162	<0.219	<0.337	<0.230	<0.188	<0.122	<0.251	
		부구교량		<0.116	<0.0692	0.322	-	-	-	-	-	-	-	
		신한울2		-	-	-	<0.130	<0.105	<0.183	<0.280	<0.257	<0.335	<0.303	
		죽변초교		<0.0930	<0.0745	0.324	<0.124	<0.276	<0.356	<0.302	<0.238	<0.192	<0.298	
		한수원 사택		<0.0738	<0.0713	0.337	<0.146	<0.131	<0.240	<0.264	<0.226	<0.249	<0.356	
		매화교량		<0.0731	<0.0679	0.317	<0.107	<0.192	<0.249	<0.387	<0.213	<0.131	<0.361	
궁촌초교	<0.0764	<0.0807	0.311	<0.154	<0.205	<0.268	<0.293	<0.342	<0.294	<0.292				

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 시 료	전β	구기상 관측소	Bq/L	0.0743	0.0662	0.100	0.0961	0.100	0.117	0.110	0.144	0.0977	0.140
		1,2발 사이		-	0.0555	0.0616	0.0600	0.0794	0.100	0.0575	0.0644	0.0780	0.0628
		환경 실험실		0.0542	0.0632	0.0772	0.108	0.108	0.160	0.100	0.101	0.0846	0.0780
		기상 관측소		0.0396	0.0570	0.0647	0.0696	0.0685	0.0884	0.0735	0.0619	0.0645	0.0559
		궁촌초교		0.0778	0.0538	0.0786	0.108	0.102	0.151	0.106	0.178	0.102	0.131
	Y동위 원소 (¹³¹ I)	구기상 관측소	Bq/L	<0.0114	0.0292	<0.00374	<0.00594	<0.00474	<0.00308	<0.00493	<0.00386	<0.00340	<0.00230
		1,2발 사이		-	0.0106	<0.00250	<0.00441	<0.00582	<0.00321	<0.00232	<0.00179	<0.00456	<0.00252
		환경 실험실		<0.0227	0.0172	<0.0113	<0.00829	<0.00508	<0.00596	<0.00487	<0.00446	<0.00436	<0.00538
		기상 관측소		<0.0161	0.00890	<0.00374	<0.00394	<0.00625	<0.00366	<0.00395	<0.00303	<0.00238	<0.00374
		궁촌초교		<0.0260	0.0154	<0.00846	<0.00832	<0.00595	<0.00497	<0.00423	<0.00473	<0.00509	<0.00548
	삼중 수소	구기상 관측소	Bq/L	3.12	2.37	3.63	1.63	1.77	2.43	6.76	2.44	6.69	2.28
		1,2발 사이		-	14.8	18.7	18.8	18.4	21.3	21.9	27.9	17.6	21.6
		환경 실험실		1.99	1.88	2.61	1.70	1.44	2.39	1.66	<1.49	1.73	2.01
		기상 관측소		12.5	19.4	10.5	6.23	12.9	10.8	15.9	15.3	16.5	28.4
		궁촌초교		<1.10	<1.05	<1.11	<1.19	<1.16	<1.16	<1.08	<1.46	<1.30	<1.26
	지 표 수	Y동위 원소 (¹³¹ I)	부 구	<0.00193	<0.00237	<0.00298	<0.00444	<0.00471	<0.00455	<0.00248	<0.00236	<0.00434	<0.00391
			죽 변	<0.00351	<0.00283	<0.0108	0.0135	0.0323	0.0845	<0.00556	0.0233	0.0312	<0.00511
			궁 촌	<0.00234	<0.00315	<0.00973	<0.00883	<0.00652	<0.00473	<0.00462	<0.00431	<0.00399	<0.00573
		삼중 수소	부 구	<0.929	<0.920	<0.930	<0.950	<1.01	<0.981	<1.07	<0.370	<0.354	<0.464
			죽 변	<1.18	<1.05	<1.12	<1.19	<1.15	<1.17	<1.07	<1.46	<1.29	<1.27
			궁 촌	<1.14	<1.04	<1.14	<1.16	<1.14	<1.16	<1.11	<1.47	<1.33	<1.28
수	Y동위 원소 (¹³¹ I)	부 구	Bq/L	<0.0126	<0.00225	<0.00318	<0.00411	<0.00478	<0.00377	<0.00518	<0.00348	<0.00361	<0.00262
		죽 변		<0.0139	<0.00821	<0.00949	<0.00583	<0.00544	<0.00671	<0.00556	<0.00568	<0.00521	<0.00433
		궁 촌		<0.00793	<0.00722	<0.00703	<0.00647	<0.00400	<0.00433	<0.00458	<0.00464	<0.00430	<0.00433
	삼중 수소	부 구	Bq/L	<0.930	<0.985	<0.977	<0.910	<0.972	<1.05	<1.14	<0.710	<0.409	<0.537
		죽 변		<1.25	<1.11	<1.14	<1.17	<1.24	<1.19	<1.14	<1.48	<1.30	<1.33
		궁 촌		<1.19	<1.12	<1.17	<1.22	<1.21	<1.18	<1.14	<1.49	<1.29	<1.26

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
육 상 표 시 충 토 양	지 하 수	γ동위 원소 (¹³¹ I)	부구	Bq/L	<0.00447	<0.00392	<0.00263	<0.00522	<0.00359	<0.00384	<0.00328	<0.00292	<0.00166	<0.00401
			죽변		<0.00790	<0.00723	<0.0103	<0.00653	<0.00610	<0.00668	<0.00544	<0.00487	<0.00411	<0.00568
			궁촌		<0.0115	<0.00872	<0.0109	<0.00708	<0.00435	<0.00390	<0.00435	<0.00468	<0.00552	<0.00442
		삼중 수소	부구	Bq/L	<0.917	<0.967	<0.966	<0.915	<1.01	<1.07	<1.12	<0.692	<0.409	<0.557
			죽변		<1.15	<1.11	<1.21	<1.18	<1.22	<1.17	<1.14	<1.52	<1.31	<1.31
			궁촌		<1.19	<1.12	<1.18	<1.17	<1.22	<1.17	<1.14	<1.49	<1.25	<1.25
	표 시 충 토 양	γ동위 원소 (¹³⁷ Cs)	나곡	Bq/kg- dry	0.445	5.08	1.02	0.925	0.400	2.91	1.00	2.79	1.38	1.48
			주인		7.66	1.41	0.985	3.02	3.57	0.868	2.17	1.80	0.625	1.61
			축천리		3.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			취수구		<0.328	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			후정		0.824	1.48	<0.376	<0.579	<0.398	0.400	<0.296	0.377	0.451	0.434
			기곡동		1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			신화리		0.758	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			부구		0.422	<0.389	0.471	0.387	0.484	0.271	0.490	0.431	<0.566	0.529
			덕천리		<0.266	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			한수원 사택		<0.437	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			매화		5.31	1.80	1.36	4.78	<0.368	0.642	0.563	3.28	4.28	2.33
			궁촌 초교		1.33	0.754	<0.331	0.709	0.943	0.279	0.961	1.02	0.810	1.06
		90Sr	주인리	Bq/kg- dry	0.941	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			나곡		-	1.04	0.493	0.414	0.295	0.381	0.410	0.586	0.625	0.553
			신화리		0.904	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			매화		-	0.250	0.253	0.446	0.194	0.261	<0.159	0.221	0.497	0.497
			궁촌 초교		0.168	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	하 천 토 양	γ동위 원소 (¹³⁷ Cs)	부구	Bq/kg- dry	0.335	0.424	0.279	0.394	0.388	0.424	0.348	<0.178	<0.238	<0.203
			호산		0.662	0.473	0.500	0.560	0.515	0.453	0.650	0.509	0.466	0.420
			매화		0.434	0.381	0.838	0.916	1.89	0.739	0.759	0.891	1.39	0.586

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과										
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
육 상 시 료	우 유	¹³⁷ Cs		Bq/L	광현 목장	<0.0909	<0.0592	<0.0423	<0.0418	<0.0331	<0.0337	<0.0319	<0.0346	<0.0366	<0.0258
		⁹⁰ Sr				0.00651	0.00637	0.00821	0.00848	0.00754	0.00584	0.00733	0.00819	0.00839	0.00644
		¹³¹ I				<0.0970	<0.0972	<0.0575	<0.0658	<0.0407	<0.0321	<0.0300	<0.0308	<0.0357	<0.0349
		¹⁴ C		Bq/g -C	-	-	-	-	-	-	-	0.225	0.224	0.227	
		³ H	TF WT OBT		Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<1.44	<1.20	<1.18
				-		-	-	-	-	-	-	<0.149	<0.0952	<0.106	
	육 류 (닭)	¹³⁷ Cs	덕구	Bq/kg -fresh	<0.0538	<0.0540	<0.0500	<0.0434	<0.0723	<0.0648	<0.0556	<0.0602	<0.0586	<0.0586	
			매화		<0.0689	<0.0889	<0.0900	<0.0896	<0.0897	<0.0882	<0.0645	<0.0648	<0.0669	<0.0770	
		¹⁴ C	덕구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	-	-	0.233	0.217	0.228	
			매화		-	-	-	-	-	-	-	0.226	0.218	0.233	
		³ H	TF WT	덕구	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<0.511	<0.279	<0.424
				매화		-	-	-	-	-	-	-	<1.13	<0.996	<0.990
			OBT	덕구		-	-	-	-	-	-	-	<0.110	<0.0626	0.713
				매화		-	-	-	-	-	-	-	<0.253	<0.201	<0.217
		채 소 류 (배 추)	¹³⁷ Cs	부구	Bq/kg -fresh	<0.0232	<0.0146	<0.0306	<0.0188	<0.0159	<0.0222	0.0213	<0.0146	<0.0155	<0.0156
				매화		<0.0148	<0.0306	<0.0187	<0.0215	<0.0157	<0.0240	<0.0176	<0.0168	<0.0179	<0.0188
			⁹⁰ Sr	부구		0.0858	0.0408	0.182	0.0617	0.0897	0.191	0.0422	0.184	0.101	0.149
				매화		0.170	0.188	0.107	0.112	0.0801	0.133	0.0834	0.0989	0.0596	0.0461
	¹⁴ C		부구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	-	-	0.237	0.227	0.237	
			매화		-	-	-	-	-	-	-	0.242	0.237	0.233	
	³ H		TF WT	부구	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<0.465	<0.485	2.61
				매화		-	-	-	-	-	-	-	<1.72	<1.21	<1.25
			OBT	부구		-	-	-	-	-	-	-	0.0626	0.0472	0.0827
				매화		-	-	-	-	-	-	-	<0.0367	<0.0339	0.0545
	과 일 류 (감)	¹³⁷ Cs	부구	Bq/kg -fresh	<0.0430	<0.0584	<0.0443	<0.0884	<0.0625	<0.0425	<0.0206	<0.0375	<0.0330	<0.0248	
			매화		<0.0967	<0.0737	<0.0608	<0.0910	<0.0830	<0.0386	<0.0238	<0.0304	<0.0374	<0.0188	
		⁹⁰ Sr	부구		0.0330	0.112	0.0199	0.0381	0.0388	0.0199	0.0823	0.0147	0.0316	0.0470	
			매화		0.0540	0.0222	0.0441	0.0594	0.0561	0.0403	0.0108	0.0199	0.0234	0.00639	
		¹⁴ C	부구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	-	-	0.221	0.212	0.228	
			매화		-	-	-	-	-	-	-	0.225	0.203	0.227	
		³ H	TF WT	부구	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<0.517	<0.538	<0.614
				매화		-	-	-	-	-	-	-	<1.35	<1.14	<1.25
			OBT	부구		-	-	-	-	-	-	-	<0.0883	<0.0506	0.234
				매화		-	-	-	-	-	-	-	<0.119	<0.0767	<0.0704
	곡 류 (쌀)	¹³⁷ Cs	부 구	Bq/kg -fresh	<0.0430	<0.0640	<0.0563	<0.0773	<0.0521	<0.0761	<0.0579	<0.0552	<0.0519	<0.0511	
			매 화		<0.0840	<0.0925	<0.0618	<0.0982	<0.0732	<0.0552	<0.0480	<0.0510	<0.0647	<0.0618	
		⁹⁰ Sr	부 구		0.00733	0.00778	0.0102	0.00848	0.0122	0.00843	0.00680	0.00498	0.00808	0.00674	
			매 화		<0.00641	0.0205	<0.00546	0.00647	0.0112	0.00682	<0.00426	0.0118	0.00688	0.0102	
		¹⁴ C	부 구	Bq/g -C	-	-	-	-	-	-	-	0.241	0.227	0.230	
			매 화		-	-	-	-	-	-	-	0.231	0.234	0.240	
		³ H	TF WT	부 구	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	0.277	<0.0733	<0.0664
				매 화		-	-	-	-	-	-	-	<0.146	<0.106	<0.125
			OBT	부 구		-	-	-	-	-	-	-	<0.234	1.56	1.22
				매 화		-	-	-	-	-	-	-	<0.701	<0.552	<0.601

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과										
					'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
육 상 시 료	곡 류 (보 리)	¹³⁷ Cs	부구	Bq/kg -fresh	<0.0813	<0.0939	<0.0952	<0.0747	<0.0716	<0.0691	<0.0668	<0.0534	<0.0473	<0.0746	
			매화		<0.0942	<0.0653	<0.0858	<0.0688	<0.0962	<0.0770	<0.0870	<0.0680	<0.0633	<0.0673	
		⁹⁰ Sr	부구		0.0279	0.140	0.237	0.0425	0.0471	0.0512	0.0622	0.116	0.0642	0.0672	
			매화		0.0733	0.0445	0.0665	0.0545	0.0533	0.157	0.0526	0.0524	0.0184	0.0438	
		¹⁴ C	부구		-	-	-	-	-	-	-	-	0.222	0.229	
			매화		-	-	-	-	-	-	-	-	0.221	0.229	
		³ H	TF WT	부구	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0463	0.243
				매화		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0771	<0.0864
			OBT	부구		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.233	1.60
				매화		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.568	<0.655
	솔 잎	¹³⁷ Cs	나곡	Bq/kg -fresh		<0.0792	0.119	<0.0800	<0.0886	<0.0836	<0.0540	<0.0620	<0.0588	<0.0642	<0.0793
			주인			<0.0866	<0.0807	<0.0820	<0.0951	<0.0739	<0.0777	<0.0549	<0.0690	<0.0870	<0.0795
			후정			<0.0944	<0.0930	<0.0982	<0.0956	<0.0669	<0.0525	<0.0670	<0.0695	<0.0778	<0.0669
			매화			<0.0917	0.0973	<0.0978	<0.0735	<0.0442	<0.0499	<0.0591	<0.0630	<0.0772	<0.0569
		⁹⁰ Sr	나곡		2.89	3.10	3.19	3.92	2.37	2.48	2.68	2.82	2.52	2.67	
			매화		0.0400	0.0518	0.0369	0.0606	0.0423	0.0533	0.0417	0.0820	2.18	1.50	
	쭉	¹³⁷ Cs	나곡		<0.0731	<0.0650	<0.0655	<0.0592	<0.0598	<0.0499	<0.0410	<0.0510	<0.0553	<0.0606	
			매화		<0.0652	<0.0725	<0.0844	<0.0688	<0.0714	<0.0634	<0.0439	<0.0683	<0.0748	<0.0590	
해 양 시 료	해 수	전β	취수구	Bq/L	9.70	10.3	10.1	10.7	10.9	10.7	10.7	10.9	10.6	10.2	
			신한울 1.2 취수구		-	10.4	10.7	11.1	-	11.5	11.0	11.3	10.7	11.4	
			배수구		10.5	10.2	10.6	11.1	11.6	11.6	11.6	11.0	10.7	11.1	
			신한울 1.2 배수구		-	10.4	10.8	11.4	-	11.5	11.4	11.5	10.8	11.1	
			덕천리		9.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			후정리		-	-	-	10.7	11.0	11.1	-	-	-	-	
			광진		10.2	10.3	10.3	10.8	10.9	10.4	11.0	11.2	10.7	11.0	
		¹³⁷ Cs	취수구	mBq/L	1.82	1.80	1.42	1.65	2.00	1.55	1.60	1.78	1.84	1.62	
			신한울 1.2 취수구		-	1.62	1.46	1.60	-	1.70	1.51	1.75	2.09	1.57	
			배수구		1.77	1.84	1.67	1.71	1.70	2.06	1.59	1.97	2.00	1.90	
			신한울 1.2 배수구		-	1.65	1.51	1.78	-	1.88	1.76	1.99	2.02	1.80	
			덕천리		2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			후정리		-	-	-	1.38	1.65	1.67	-	-	-	-	
			광진		1.86	1.59	1.38	1.66	2.03	1.69	1.65	2.32	1.66	1.65	
		삼중 수소	취수구	Bq/L	<1.10	<1.04	<1.14	<1.19	<1.06	<1.16	<1.09	<1.50	<1.29	<1.23	
			신한울 1.2 취수구		-	<1.03	<1.10	<1.38	-	<1.18	<1.12	<1.47	1.73	<1.24	
			배수구		3.70	1.54	5.09	<0.928	<1.00	<0.980	<1.09	<0.385	<0.355	<0.468	
			신한울 1.2 배수구		-	<0.935	<0.904	<0.992	-	<0.968	1.63	1.43	1.38	1.32	
			덕천리		3.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			후정리		-	-	-	1.46	<1.09	1.70	-	-	-	-	
			광진		<1.14	<1.02	<1.10	<1.17	<1.04	<1.16	<1.09	<1.48	<1.30	<1.28	
		⁹⁰ Sr	배수구		1.01	1.04	1.15	1.32	1.51	1.34	1.42	1.19	1.11	0.996	
			신한울 1.2 배수구		-	1.15	1.31	1.00	-	0.974	1.33	1.18	1.06	0.921	
			후정리		-	-	-	1.64	1.66	1.05	-	-	-	-	
			광진		0.813	1.20	1.17	1.25	1.18	1.31	1.03	1.21	1.13	1.04	

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	해 저 퇴 적 물	^{137}Cs	취 수 구	0.339	0.313	0.347	0.424	0.451	0.250	0.335	<0.235	0.225	<0.196
			신한울1.2 취수구	-	0.390	0.386	-	-	0.263	0.363	0.256	0.229	<0.240
			배 수 구	0.636	0.394	0.493	0.713	0.459	0.553	0.384	0.288	0.327	0.406
			신한울1.2 배수구	-	0.387	0.462	-	-	0.286	0.182	0.364	0.300	0.216
			덕 천 리	<0.256	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			광 진	0.305	0.223	0.244	0.295	<0.204	<0.174	0.192	0.266	0.215	0.203
		^{90}Sr	배 수 구	0.226	0.201	0.188	<0.119	0.153	0.227	0.274	0.376	0.182	0.291
			신한울1.2 배수구	-	0.175	0.272	-	-	0.195	0.194	0.193	0.182	0.197
			광 진	0.146	0.171	<0.140	0.247	0.163	0.172	<0.128	<0.151	<0.137	0.253
	해 삼	^{58}Co ^{110m}Ag	배 수 구	<0.0835 <0.0680	-	<0.0392 <0.0383	-	-	-	-	-	-	-
			취 수 구	<0.0547 <0.0463	<0.0668 <0.0626	<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
			신한울1.2 취수구	-	-	-	-	-	<0.0969 <0.0845	<0.0710 <0.0627	<0.0613 <0.0551	<0.0577 <0.0509	<0.0523 <0.0480
			배 수 구	-	-	-	<0.0656 <0.0530	-	-	-	<0.0299 <0.0210	-	<0.0284 <0.0278
			신한울1.2 배수구	-	-	-	-	-	<0.0632 <0.0485	<0.0374 <0.0283	<0.0278 <0.0202	<0.0336 <0.0278	<0.0359 <0.0266
			광 진	<0.0849 <0.0691	<0.0701 <0.0645	<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
	균 소	^{60}Co ^{110m}Ag	배 수 구	<0.0426 0.310	<0.0333 0.144	<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
	어 류	^{137}Cs	취 수 구	0.0944	0.0791	0.121	0.146	0.112	0.120	0.0963	0.130	0.0764	0.0655
			신한울1.2 취수구	-	0.0754	0.0852	-	-	0.123	0.0905	0.105	0.0675	0.0803
			배 수 구	0.107	0.0960	0.114	0.0846	0.136	0.116	0.136	0.102	0.0732	0.0683
			신한울1.2 배수구	-	0.0876	0.113	-	-	0.103	0.118	0.100	0.0822	0.0869
			광 진	0.201	0.113	0.138	0.130	0.123	0.106	0.126	0.145	0.0916	0.123
		^{90}Sr	배 수 구	0.0174	0.0168	0.0138	0.0180	0.0168	0.0140	0.0117	0.0179	0.0141	0.0148
			신한울1.2 배수구	-	0.0261	<0.0119	-	-	0.0148	0.0164	0.0146	0.0177	0.0238
			광 진	<0.0121	0.0133	0.0179	0.0248	<0.0105	0.0120	<0.00987	0.0156	<0.0126	0.0126

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
해 양 시 료	패 류	⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ^{110m} Ag	취수구	<0.0474 <0.0449 <0.0431	<0.0712 <0.0556 <0.0518	<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
			신한울1,2 취 수 구	-	-	-	-	-	-	<0.0642 <0.0525 <0.0481	<0.0611 <0.0533 <0.0471	<0.0472 <0.0380 <0.0357	<0.0541 <0.0484 <0.0426
			배수구	<0.0628 <0.0479 0.244	<0.0439 <0.0430 <0.0303	<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
			신한울1,2 배 수 구	-	-	-	-	-	-	<0.0487 <0.0400 <0.0320	<0.0354 <0.0402 <0.0367	<0.0400 <0.0319 <0.0292	<0.0431 <0.0355 <0.0321
			광진	<0.0618 <0.0578 <0.0550	<0.0730 <0.0584 <0.0558	<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
		⁹⁰ Sr	배수구	0.0439	0.0608	0.0596	0.0646	0.0887	0.0423	0.0299	0.0507	0.0303	0.0561
			신한울1,2 배 수 구	-	-	-	-	-	-	0.0331	0.0535	0.0381	0.0468
			광진	0.0369	0.0192	<0.0178	0.0440	<0.0184	0.0372	<0.0172	0.0349	0.0380	0.0268
	미 역	¹³⁷ Cs ^{110m} Ag ⁹⁵ Nb	취수구	-	-	<0.0252 <0.0236 <0.0174	-	-	-	<0.0349 <0.0324 <0.0447	<0.0340 <0.0312 <0.0394	<0.0328 <0.0306 <0.0427	<0.0405 <0.0368 <0.0428
			신한울1,2 취 수 구	-	-	-	-	-	-	<0.0280 <0.0261 <0.0386	-	<0.0271 <0.0245 <0.0314	<0.0341 <0.0312 <0.0415
			신한울1,2 배 수 구	-	-	-	-	-	-	<0.0344 <0.0318 <0.0455	-	<0.0229 <0.0201 <0.0263	<0.0394 <0.0342 <0.0524
			광진	-	-	-	-	-	-	<0.0278 <0.0256 <0.0356	<0.0275 <0.0255 <0.0319	<0.0280 <0.0262 <0.0381	<0.0263 <0.0242 <0.0367
		⁹⁰ Sr	신한울1,2 배 수 구	-	-	-	-	-	-	0.0385	-	0.0440	-
			광진	-	-	-	-	-	-	0.0394	<0.0383	0.0774	<0.0307
		¹³¹ I	취수구	-	-	<0.0672	-	-	-	<0.114	<0.0567	<0.0879	<0.0662
			신한울1,2 취 수 구	-	-	-	-	-	-	<0.0871	-	<0.0387	<0.0548
			신한울1,2 배 수 구	-	-	-	-	-	-	<0.120	-	<0.0259	<0.0545
			광진	-	-	-	-	-	-	<0.0714	<0.0478	<0.0751	<0.0318
	모 자 반 (파 래 포 함)	¹³⁷ Cs ^{110m} Ag ⁹⁵ Nb	취수구	<0.0328 <0.0307 <0.0393	<0.0459 <0.0415 <0.0340	<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
			신한울1,2 취수구	-	<0.0465 <0.0388 <0.0305	<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 <0.0560 <0.0663
			배수구	0.0521 <0.0294 <0.0428	0.0480 <0.0257 <0.0360	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
			신한울1,2 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
			광진	<0.0483 <0.0339 <0.0246	<0.0420 <0.0403 <0.0300	<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
		⁹⁰ Sr	취수구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			배수구	0.0956	0.0434	0.0571	0.0631	0.0638	0.0959	0.0709	0.0709	0.0382	0.0458
			신한울1,2 배수구	-	-	-	-	-	-	0.228	0.0752	0.0526	0.0632
			광진	0.0323	0.0515	0.0404	0.142	0.0831	0.165	0.0781	0.0421	0.0607	0.0470
		¹³¹ I	취 수 구	<0.133	0.909	<0.0614	<0.0631	<0.0654	<0.0637	<0.130	<0.0515	<0.0639	<0.0574
			신한울1,2 취수구	-	0.157	<0.0611	-	-	-	<0.119	<0.0416	<0.201	<0.0557
			배 수 구	<0.0341	0.174	<0.0470	<0.0277	<0.0583	<0.0527	<0.0230	<0.0221	<0.0300	<0.0439
			신한울1,2 배수구	-	-	-	-	-	-	<0.120	<0.0386	<0.0585	<0.0541
			광진	0.169	0.194	<0.0985	<0.108	<0.0646	0.613	<0.147	<0.0458	<0.117	<0.0504

부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

1. 기상관측 자료

가. 기온 (백엽상)

[단위 : °C]

월	구 분	최고 기온		최저 기온		평균 기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	12.6	'19.01.30	-6.5	'19.01.16	3.6
	과거 기록	17.3	'10.01.19	-14.2	'98.01.21	-
2	당 년	12.9	'19.02.24	-4.2	'19.02.01	4.6
	과거 기록	23.1	'09.02.13	-13.2	'96.02.02	-
3	당 년	23.4	'19.03.27	-0.6	'19.03.13	9.0
	과거 기록	27.7	'14.03.28	-8.2	'06.03.13	-
4	당 년	25.6	'19.04.16	1.9	'19.04.10	12.3
	과거 기록	35.4	'98.04.20	-2.8	'96.04.03	-
5	당 년	35.4	'19.05.25	5.1	'19.05.07	18.9
	과거 기록	32.5	'10.05.20	3.3	'01.05.12	-
6	당 년	30.0	'19.06.04	13.1	'19.06.12	19.5
	과거 기록	34.9	'09.06.25	3.7	'98.06.07	-
7	당 년	35.2	'19.07.31	18.7	'19.07.04	24.8
	과거 기록	38.4	'92.07.26	11.5	'93.07.03	-
8	당 년	36.5	'19.08.01	18.9	'19.08.31	25.7
	과거 기록	38.5	'15.08.04	13.0	'04.08.19	-
9	당 년	30.2	'19.09.08	12.3	'19.09.24	21.8
	과거 기록	34.6	'92.09.02	7.3	'10.09.30	-
10	당 년	24.6	'19.10.01	8.3	'19.10.28	17.1
	과거 기록	28.0	'15.10.03	-1.9	'96.10.27	-
11	당 년	19.9	'19.11.03	1.0	'19.11.19	11.2
	과거 기록	26.2	'94.11.09	-6.0	'97.11.19	-
12	당 년	19.0	'19.12.17	-3.6	'19.12.31	6.1
	과거 기록	23.3	'96.12.10	-10.4	'94.12.13	-
연간	당 년	36.5	'19.08.01	-6.5	'19.01.16	14.6
	과거 기록	38.5	'15.08.04	-14.2	'98.01.21	-

주) 과거기록 참조범위 : '81~'18년

나. 습도 (백엽상)

[단위 : %]

상대습도 월	최고 습도	최저 습도	평균 습도
1	95.0	4.9	35.6
2	92.1	14.9	49.6
3	94.8	8.4	50.8
4	96.1	8.4	57.6
5	96.4	12.5	55.8
6	97.9	23.0	76.0
7	97.7	38.7	76.7
8	97.1	39.6	77.7
9	95.6	31.9	77.2
10	98.0	20.7	66.9
11	94.4	12.2	58.3
12	92.0	9.9	44.6
연간	98.0	4.9	60.6

다. 강수량

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	11.0	'19.01.31	20.3
	과거 기록	38.5	'98.01.06	129.0('02년)
2	당 년	9.8	'19.02.19	14.5
	과거 기록	33.0	'93.02.01	81.5('10년)
3	당 년	10.8	'19.03.15	40.0
	과거 기록	339.7	'92.03.10	178.0('07년)
4	당 년	31.3	'19.04.10	103.8
	과거 기록	170.5	'14.04.29	223.2(14년)
5	당 년	7.5	'19.05.27	14.0
	과거 기록	98.5	'10.05.23	189.0('03년)
6	당 년	83.3	'19.06.07	145.0
	과거 기록	89.3	'15.06.26	209.5('03년)
7	당 년	46.0	'19.07.20	149.8
	과거 기록	177.0	'02.07.05	809.0('06년)
8	당 년	48.3	'19.08.06	134.5
	과거 기록	309.5	'02.08.07	402.0('03년)
9	당 년	85.5	'19.09.22	188.3
	과거 기록	193.5	'03.09.12	439.0('03년)
10	당 년	259.5	'19.10.02	547.8
	과거 기록	108.5	'18.10.05	324.5
11	당 년	24.5	'19.11.28	76.5
	과거 기록	57.5	'03.11.28	287.0('03년)
12	당 년	4.3	'19.12.01	10.5
	과거 기록	85.8	'98.12.03	122.0('02년)
연간	당 년	259.5	'19.10.02	547.8
	과거 기록	339.7	'92.03.10	2327.5('03년)

주) 과거기록 참조범위 : '81년 ~ '18년

라. 풍 속 (10 m)

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대 풍속		순간 최대 풍속		평균 풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	12.2	'19.01.25	16.6	'19.01.25	2.7
	과거 기록	29.1	'97.01.01	59.1	'97.01.01	-
2	당 년	12.5	'19.02.07	16.2	'19.02.07	2.7
	과거 기록	16.2	'98.02.08	27.8	'98.02.08	-
3	당 년	10.0	'19.03.27	15.6	'19.03.27	2.6
	과거 기록	24.2	'01.03.04	28.8	'10.03.21	-
4	당 년	9.9	'19.04.08	16.5	'19.04.08	2.7
	과거 기록	35.0	'87.04.27	50.0	'87.04.27	-
5	당 년	12.8	'19.05.06	17.1	'19.05.06	2.4
	과거 기록	14.7	'97.05.06	30.5	'97.05.24	-
6	당 년	10.9	'19.06.07	14.4	'19.06.07	2.6
	과거 기록	12.7	'01.06.27	19.0	'09.06.02	-
7	당 년	11.3	'19.07.20	16.2	'19.07.20	2.7
	과거 기록	14.3	'11.07.20	28.7	'97.07.03	-
8	당 년	10.3	'19.08.07	14.8	'19.08.07	2.2
	과거 기록	20.6	'04.08.19	28.9	'92.08.07	-
9	당 년	16.8	'19.09.23	23.2	'19.09.23	2.5
	과거 기록	20.7	'03.09.13	23.2	'19.09.23	-
10	당 년	11.4	'19.10.12	18.0	'19.10.03	3.0
	과거 기록	16.9	'10.10.28	47.8	'18.10.06	-
11	당 년	11.3	'19.11.25	17.7	'19.11.25	2.6
	과거 기록	21.3	'03.11.06	24.1	'04.11.26	-
12	당 년	8.7	'19.12.31	12.8	'19.12.31	2.5
	과거 기록	20.7	'96.12.30	24.4	'10.12.26	-
연간	당 년	16.8	'19.09.23	23.2	'19.09.23	2.6
	과거 기록	35.0	'87.04.27	59.1	'97.01.01	-

주) 과거기록 참조범위 : '81년~'18년

마. 풍 속 (58 m)

[단위 : m/s]

월	구 분	10분간 최대 풍속		순간 최대 풍속		평균 풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	16.0	'19.01.25	18.9	'19.01.25	4.2
	과거 기록	18.2	'13.01.14	22.3	'13.01.14	-
2	당 년	16.4	'19.02.07	18.6	'19.02.07	4.2
	과거 기록	17.2	'12.02.23	21.0	'09.02.13	-
3	당 년	19.0	'19.03.27	21.9	'19.03.27	4.0
	과거 기록	21.8	'09.03.19	26.2	'10.03.21	-
4	당 년	17.1	'19.04.24	21.0	'19.04.08	4.2
	과거 기록	19.8	'14.04.04	26.5	'16.04.17	-
5	당 년	20.6	'19.05.06	23.7	'19.05.06	3.8
	과거 기록	20.6	'19.05.06	27.1	'16.05.04	-
6	당 년	15.8	'19.06.07	17.6	'19.06.07	4.1
	과거 기록	17.6	'09.06.02	21.8	'09.06.02	-
7	당 년	20.0	'19.07.20	24.1	'19.07.20	4.1
	과거 기록	20.0	'19.07.20	24.1	'19.07.20	-
8	당 년	17.0	'19.08.07	20.7	'19.08.07	3.3
	과거 기록	22.2	'12.08.28	27.0	'12.08.28	-
9	당 년	24.8	'19.09.23	28.6	'19.09.23	3.7
	과거 기록	25.8	'12.09.17	31.0	'12.09.17	-
10	당 년	17.8	'19.10.12	24.0	'19.10.03	4.5
	과거 기록	29.6	'18.10.06	42.8	'18.10.06	-
11	당 년	16.5	'19.11.25	20.1	'19.11.25	3.9
	과거 기록	17.7	'09.11.10	23.1	'13.11.25	-
12	당 년	13.0	'19.12.23	16.3	'19.12.31	3.7
	과거 기록	15.2	'18.12.06	22.8	'12.12.06	-
연간	당 년	24.8	'19.09.23	28.6	'19.09.23	4.0
	과거 기록	29.6	'18.10.06	42.8	'18.10.06	-

주) 과거기록 참조범위 : '81년~'18년

바. 풍향별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

방위 연도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'14	3.5	2.9	1.4	1.0	1.7	12.0	15.8	20.6	12.0	4.7	4.6	4.1	3.4	1.8	2.8	3.7
'15	9.6	8.5	5.5	2.3	2.4	2.4	3.8	4.2	8.0	7.6	9.5	11.3	6.7	6.1	3.2	5.3
'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

사. 풍향별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

방위 연도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'14	8.2	4.6	3.0	2.1	6.6	4.4	10.7	6.3	6.4	6.6	6.2	5.7	7.0	6.1	6.7	9.2
'15	10.0	12.0	4.9	3.1	3.1	2.0	3.2	3.8	7.0	8.3	9.1	7.0	6.1	7.4	7.2	5.8
'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

아. 풍속등급별 발생빈도 (10 m)

[단위 : %]

풍속 (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	1.1	5.1	10.0	14.9	35.2	19.6	7.5	3.0	3.0	0.5	0.1	100
2	2.8	6.1	11.4	16.0	27.7	17.2	9.5	3.8	4.1	1.2	0.2	100
3	6.3	6.6	11.7	15.2	24.9	16.1	9.7	5.7	3.1	0.6	0.0	100
4	9.9	8.2	10.2	12.2	21.4	14.2	9.8	6.6	6.6	0.8	0.0	100
5	16.9	9.6	9.8	9.5	20.1	15.9	8.8	4.5	3.9	0.9	0.1	100
6	15.4	10.0	11.4	11.1	16.6	11.6	8.6	7.5	6.7	0.8	0.2	100
7	15.3	9.2	8.5	8.2	17.5	13.4	11.9	8.9	5.2	1.5	0.3	100
8	18.8	11.1	11.7	11.0	19.8	11.8	6.7	3.7	4.7	0.5	0.0	100
9	18.2	9.5	11.5	11.1	18.7	12.5	6.8	3.9	3.8	1.4	2.5	100
10	6.0	7.2	10.3	13.2	23.9	13.8	8.2	5.6	7.5	3.3	1.1	100
11	6.2	6.0	11.5	17.0	29.1	13.3	6.9	4.2	4.0	1.4	0.4	100
12	4.3	5.2	11.5	16.5	30.7	19.5	8.1	3.2	1.1	0.1	0.0	100
연간	10.1	7.8	10.8	13.0	23.8	14.9	8.5	5.0	4.5	1.1	0.4	100

자. 풍속등급별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

월 \ 등급 (%)	<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	1.0	2.1	4.0	5.6	15.1	20.9	19.3	15.1	11.7	3.2	2.0	100
2	3.1	2.3	4.1	7.1	16.0	18.8	16.6	12.5	12.6	4.0	3.0	100
3	3.9	3.8	5.2	7.7	17.9	17.6	13.9	10.4	13.6	3.8	2.1	100
4	5.7	3.5	5.3	6.3	16.7	16.3	13.6	9.4	13.5	5.7	4.0	100
5	8.3	4.8	5.7	6.9	14.6	15.4	15.1	12.0	10.9	4.0	2.4	100
6	7.6	6.7	7.6	7.0	16.9	13.2	9.6	6.7	10.3	8.0	6.4	100
7	9.1	5.7	6.3	6.5	13.4	13.6	10.6	9.5	14.2	6.9	4.1	100
8	16.1	6.1	7.3	8.1	15.3	13.9	10.9	7.5	6.4	4.2	4.2	100
9	17.0	4.8	6.5	7.6	15.8	13.2	9.6	7.9	7.0	3.6	6.9	100
10	8.7	3.6	4.2	5.6	14.6	16.1	13.0	8.7	10.9	5.2	9.3	100
11	5.7	3.2	4.0	6.3	18.9	21.3	14.9	9.3	8.7	4.1	3.6	100
12	4.4	3.1	5.3	7.3	17.7	19.2	15.3	14.0	11.3	2.0	0.3	100
연간	7.6	4.2	5.5	6.8	16.1	16.6	13.5	10.2	10.9	4.6	4.0	100

차. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

계절	해풍 (N-ESE)	육풍 (SE-NNW)	Calm
봄(3~5월)	22.4	73.8	3.9
여름(6~8월)	30.0	62.7	7.4
가을(9~11월)	24.8	67.0	8.3
겨울(1~2,12월)	16.2	82.1	1.6
연간	23.4	71.4	5.3

주) Calm 기준 : 0.3 m/s 이하

카. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

[단위 : %]

등급 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정	
1	78.1	1.8	2.0	8.7	7.0	2.5	0	100
2	81.8	2.6	2.3	7.9	4.8	0.5	0	100
3	46.3	6.0	6.0	19.8	14.3	5.9	1.7	100
4	22.9	9.2	8.1	24.7	20.5	10.2	4.4	100
5	9.5	2.5	3.0	22.7	30.5	15.5	16.3	100
6	13.8	3.6	4.1	34.2	24.8	11.4	8.1	100
7	13.3	5.6	6.5	39.7	19.6	11.1	4.1	100
8	17.6	4.4	6.4	30.0	26.8	12.7	2.0	100
9	13.0	3.9	6.1	40.3	20.3	14.2	2.3	100
10	6.2	6.8	8.7	37.6	19.0	18.4	3.4	100
11	12.2	5.7	7.0	24.3	27.3	17.7	5.8	100
12	9.6	6.9	6.6	26.3	33.3	14.5	2.7	100
연간	26.7	4.9	5.6	26.5	20.8	11.3	4.2	100

주) 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 방출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개 방위별 연간 평균 대기확산인자 중 최대치

나. 결합빈도분포

[단위 : %]

방위 \ 대기확산 빈도	A	B	C	D	E	F	G
N	1.66	0.28	0.41	3.64	1.37	0.40	0.15
NNE	3.20	0.71	0.76	2.62	1.44	0.52	0.15
NE	1.82	0.52	0.42	1.22	0.48	0.14	0.08
ENE	1.26	0.28	0.21	0.69	0.23	0.15	0.07
E	0.61	0.15	0.15	0.56	0.17	0.06	0.04
ESE	0.62	0.17	0.18	0.50	0.25	0.18	0.06
SE	2.31	0.22	0.20	0.60	0.40	0.24	0.15
SSE	1.95	0.40	0.34	0.97	0.64	0.28	0.18
S	2.15	0.80	0.80	2.21	0.96	0.31	0.11
SSW	0.71	0.27	0.43	3.30	1.65	0.59	0.25
SW	1.08	0.22	0.34	2.50	2.60	1.05	0.42
WSW	1.21	0.25	0.25	1.25	2.41	2.02	0.68
W	0.91	0.14	0.15	0.86	1.64	1.67	0.86
WNW	2.45	0.30	0.29	1.61	2.86	1.91	0.69
NW	2.37	0.29	0.29	1.81	2.21	1.05	0.34
NNW	1.90	0.22	0.22	2.05	1.87	0.60	0.18
TOTAL	26.23	5.22	5.42	26.39	21.16	11.15	4.41

3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)
공기흡수 선량(감마선) (mGy/yr)	0.1	1	1.56E-05	1.02E-05	6.490E-06	2.210E-06	3.620E-06
		2	1.15E-05	1.64E-05	1.770E-06	2.270E-06	5.470E-06
		3	5.89E-06	5.76E-06	1.520E-06	2.460E-06	5.360E-06
		4	9.34E-06	4.68E-06	0.000E+00	9.080E-07	3.820E-06
		5	1.20E-05	5.65E-06	8.610E-08	1.380E-06	0.000E+00
		6	1.20E-05	6.56E-06	6.100E-06	3.990E-06	2.340E-06
공기흡수 선량(베타선) (mGy/yr)	0.2	1	2.76E-05	2.91E-05	1.930E-05	4.860E-06	1.530E-06
		2	1.32E-05	4.14E-05	4.760E-06	3.260E-06	2.360E-06
		3	2.08E-06	2.03E-06	5.370E-07	8.690E-07	1.890E-06
		4	3.30E-06	1.65E-06	0.000E+00	3.200E-07	1.350E-06
		5	2.18E-05	6.31E-06	3.040E-08	4.890E-07	0.000E+00
		6	4.23E-06	2.31E-06	2.150E-06	1.410E-06	8.280E-07
유효선량 (외부피폭) (mSv/yr)	0.05	1	9.50E-06	6.70E-06	3.697E-06	1.576E-06	2.797E-06
		2	7.98E-06	1.02E-05	1.647E-06	1.780E-06	4.193E-06
		3	4.54E-06	1.90E-04	1.176E-06	1.898E-06	4.218E-06
		4	7.70E-06	1.47E-05	0.000E+00	7.002E-07	2.950E-06
		5	7.02E-06	3.81E-06	6.663E-08	1.070E-06	0.000E+00
		6	9.24E-06	5.06E-06	4.717E-06	3.077E-06	1.808E-06
피부등가 선량(외부피폭) (mSv/yr)	0.15	1	2.45E-05	2.67E-05	1.393E-05	5.177E-06	4.7910E-06
		2	1.74E-05	3.58E-05	5.872E-06	4.796E-06	7.1330E-06
		3	7.47E-06	2.35E-04	1.935E-06	3.122E-06	6.9040E-06
		4	1.25E-05	1.93E-05	0.000E+00	1.152E-06	4.8520E-06
		5	1.77E-05	7.79E-06	1.096E-07	1.760E-06	0.0000E+00
		6	1.52E-05	8.32E-06	7.760E-06	5.062E-06	2.9750E-06
인체장기 등가선량 (최대) (mSv/yr)	0.15	1	1.04E-03	8.74E-04	3.143E-03	5.629E-03	6.7160E-03
		2	1.00E-03	9.07E-04	3.256E-03	5.808E-03	6.4630E-03
		3	2.00E-04	5.42E-04	2.758E-03	1.222E-03	8.2800E-03
		4	1.28E-04	2.65E-04	3.068E-03	1.251E-03	2.5610E-03
		5	4.48E-04	3.57E-04	4.468E-03	4.964E-03	8.0210E-03
		6	6.53E-04	4.40E-04	5.892E-03	2.155E-03	4.6810E-03

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)
공기흡수 선량(감마선) (mGy/yr)	0.1	1	1.270E-06	1.120E-06	9.050E-07	7.670E-07	6.640E-07
		2	2.040E-06	2.230E-06	2.590E-06	8.750E-07	1.070E-06
		3	5.050E-06	5.100E-06	1.120E-05	2.710E-06	5.070E-06
		4	1.400E-05	1.330E-05	4.440E-06	9.490E-06	4.200E-06
		5	1.490E-06	2.960E-06	3.020E-06	1.220E-06	1.310E-06
		6	1.300E-06	4.420E-06	4.080E-06	1.230E-06	9.710E-07
		신한울1	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
		신한울2	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
공기흡수 선량(베타선) (mGy/yr)	0.2	1	6.960E-07	4.130E-07	3.250E-07	2.910E-07	2.340E-07
		2	7.590E-07	8.080E-07	9.200E-07	3.110E-07	3.780E-07
		3	1.780E-06	1.800E-06	3.960E-06	9.580E-07	1.790E-06
		4	4.950E-06	4.700E-06	1.570E-06	3.350E-06	1.480E-06
		5	5.280E-07	1.040E-06	1.070E-06	4.290E-07	4.610E-07
		6	4.580E-07	1.560E-06	1.440E-06	4.350E-07	3.430E-07
		신한울1	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
		신한울2	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
유효선량 (외부 피폭) (mSv/yr)	0.05	1	9.543E-07	8.646E-07	6.986E-07	5.891E-07	5.119E-07
		2	1.572E-06	1.727E-06	1.999E-06	6.749E-07	8.258E-07
		3	3.893E-06	5.691E-06	8.661E-06	2.093E-06	3.908E-06
		4	1.081E-05	1.225E-05	3.422E-06	7.359E-06	3.238E-06
		5	1.153E-06	2.287E-06	2.329E-06	9.374E-07	1.008E-06
		6	1.006E-06	3.421E-06	3.148E-06	9.504E-07	7.493E-07
		신한울1	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
		신한울2	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
피부등가 선량(외부피폭) (mSv/yr)	0.15	1	1.672E-06	1.437E-06	1.153E-06	9.773E-07	8.420E-07
		2	2.616E-06	2.856E-06	3.293E-06	1.112E-06	1.358E-06
		3	6.405E-06	8.588E-06	1.425E-05	3.443E-06	6.429E-06
		4	1.779E-05	1.934E-05	5.628E-06	1.209E-05	5.326E-06
		5	1.896E-06	3.763E-06	3.832E-06	1.542E-06	1.658E-06
		6	1.653E-06	5.627E-06	5.178E-06	1.563E-06	1.233E-06
		신한울1	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
		신한울2	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
인체장기 등가선량 (최대) (mSv/yr)	0.15	1	6.503E-03	9.036E-03	8.149E-03	7.567E-03	3.973E-03
		2	6.746E-03	9.437E-03	7.454E-03	6.406E-03	3.434E-03
		3	1.004E-03	7.193E-03	9.401E-04	1.498E-03	6.023E-04
		4	6.814E-03	1.703E-03	7.912E-04	2.112E-03	8.176E-04
		5	2.046E-03	1.760E-03	2.337E-04	2.351E-04	6.309E-04
		6	1.232E-02	3.542E-03	5.999E-03	2.252E-03	1.513E-03
		신한울1	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
		신한울2	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'10 ^{주1)} (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 ^{주2)} (1세 기준)	'13 (최대연령군)	'14 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	7.43E-06	5.80E-06	1.412E-06	2.002E-06 (성인)	2.952E-07 (성인)
		2	7.43E-06	5.80E-06	1.412E-06	2.002E-06 (성인)	2.952E-07 (성인)
		3	3.48E-06	9.24E-06	3.533E-06	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)
		4	3.48E-06	9.24E-06	3.531E-06	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)
		5	5.92E-06	5.62E-06	1.563E-06	5.916E-06 (성인)	6.942E-07 (성인)
		6	5.89E-06	5.38E-06	1.439E-06	3.164E-06 (성인)	5.836E-07 (성인)
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	1	7.43E-06	5.80E-06	1.412E-06	2.002E-06 (성인)	3.096E-07 (성인)
		2	7.43E-06	5.80E-06	1.412E-06	2.002E-06 (성인)	3.096E-07 (성인)
		3	3.48E-06	9.24E-06	3.533E-06	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)
		4	3.48E-06	9.24E-06	3.531E-06	9.200E-07 (성인)	5.816E-07 (성인)
		5	1.31E-05	1.22E-05	2.649E-06	4.611E-06 (1세)	8.138E-07 (1세)
		6	1.32E-05	1.17E-05	2.353E-06	3.657E-06 (1세)	7.821E-07 (1세)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'15 (최대연령군)	'16 (최대연령군)	'17 (최대연령군)	'18 (최대연령군)	'19 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)	4.963E-07 (성인)	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)
		2	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)	4.963E-07 (성인)	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)
		3	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)	5.131E-07 (성인)	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)
		4	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)	5.135E-07 (성인)	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)
		5	1.105E-06 (성인)	9.372E-07 (성인)	8.275E-07 (성인)	1.263E-06 (성인)	7.254E-07 (성인)
		6	7.124E-07 (성인)	8.721E-07 (성인)	7.866E-07 (성인)	1.407E-06 (성인)	5.961E-07 (성인)
		신한울1	-	-	-	0.000E+00 (성인)	0.000E+00 (성인)
		신한울2	-	-	-	0.000E+00 (성인)	0.000E+00 (성인)
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	1	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)	4.963E-07 (성인)	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)
		2	3.414E-07 (성인)	6.060E-07 (성인)	4.963E-07 (성인)	5.879E-07 (성인)	4.367E-07 (성인)
		3	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)	5.131E-07 (성인)	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)
		4	4.386E-07 (성인)	4.904E-07 (성인)	5.135E-07 (성인)	5.728E-07 (성인)	5.662E-07 (성인)
		5	9.197E-07 (1세)	1.133E-06 (1세)	1.373E-06 (1세)	9.909E-07 (1세)	7.497E-07 (1세)
		6	7.878E-07 (1세)	1.111E-06 (1세)	1.083E-06 (1세)	1.038E-06 (1세)	7.144E-07 (1세)
		신한울1	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00
		신한울2	-	-	-	0.000E+00	0.000E+00

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

다. 예상 주민피폭선량 (기체.액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구 분	부위	'10 ^{주1)} (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 ^{주2)} (1세 기준)	'13 (1세 기준)	'14 (1세 기준)
기 체	유효선량	3.30E-03	3.26E-03	1.567E-02	1.205E-02	2.611E-02
	갑상선	3.52E-03	3.32E-03	1.613E-02	1.205E-02	2.611E-02
액 체	유효선량	3.36E-05	4.11E-05	1.289E-05	8.418E-06	2.020E-06
	갑상선	3.15E-05	3.93E-05	1.259E-05	7.750E-06	1.846E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구 분	부위	'15 (1세 기준)	'16 (1세 기준)	'17 (1세 기준)	'18 (1세 기준)	'19 (1세 기준)
기 체	유효선량	2.101E-02	2.236E-02	1.480E-02	1.380E-02	7.532E-03
	갑상선	2.101E-02	2.236E-02	1.480E-02	1.380E-02	7.533E-03
액 체	유효선량	1.914E-06	2.390E-06	2.417E-06	2.543E-06	2.085E-06
	갑상선	1.754E-06	2.169E-06	2.177E-06	2.335E-06	1.938E-06

주1) '10년도부터 최대피폭연령군 기준임

주2) '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
공간선량 (ERMS)	HPIC	측정범위 : 0 ~ 10 R/h 0 ~ 100 R/h	REUTER-STOKES	RS-S131 RS-S131-200
	NaI(Tl) 섬광검출기	3"×3" 측정범위 : 0 ~ 3 MeV	AMETEK ORTEC	905-4
집적선량 (TLD)	TLD (열형광선량계)	TLD100(LiF), TLD200(CaF ₂)	THERMO ELECTRON corporation	BGK2211
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.95 keV 상대효율 : 60%	AMETEK ORTEC	GEM60P
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	AMETEK ORTEC	GEM40P4-83
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30%	AMETEK ORTEC	GEM30P4
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	AMETEK ORTEC	GEM40P4-76
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 62%(³ H) 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus GCT #1
		효율 : 58%(³ H) 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus GCT #2
전베타, ⁹⁰ Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 48%(⁹⁰ Sr)	Canberra	S5XLB
		효율 : 44%(⁹⁰ Sr)	Protean Instrument corporation	WPC-9550

1.2 경북대 방사선과학연구소 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작회사	모델명
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 2.00 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC3020-7500SL
		분해능 : 1.73 keV 상대효율 : 33%	ORTEC	GEM-25185-P
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30%	BSI	GCD-30185
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC3018 -2002CSL-7500SL
		분해능 : 2.00 keV 상대효율 : 30%	ORTEC	GEM30P4-83
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC3018
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC3019-7500SL
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30%	ORTEC	GEM-30P4-76-SMP
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30%	BSI	GCD-30180
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 65% 측정범위 : 0 ~ 18.6 keV	WALLAC	Quantulus 1220-002
전베타, ⁹⁰ Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 55%(⁹⁰ Sr)	Canberra	S5XLB
		효율 : 65%(⁹⁰ Sr)	CANBERRA	S5E

2. 환경방사선(능) 측정장비 교정자료

2.1 환경방사선감시기 교정결과

2.1.1 이온전리함 검출기

계측 장비 교정 조건	교 정 결 과						
	감시기 번호	교정 일자	Serial No.	교정 인자	선량률 오차 (%)	감도 오차 (%)	측정 불확도 (%)
◦ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ◦ 모 델 명 : REUTER STOKES : RS-S131-200 ◦ 작동 전압 : ≒400 V ◦ 교정 선원 : ^{137}Cs (185 MBq 표준선원) ◦ 조사선량 : 150, 200, 250, 300 $\mu\text{R/h}$ ◦ 교정 일자 : '19.01.30 ◦ 차기 교정 : '20.01.29일까지 ◦ 온도/습도 : $23\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $50\pm 20\%$ R. H ◦ 평균교정상수 = $\frac{\text{기준선량률}}{\text{조사선량률}}$	1	'19.01.30	1000855	1.012	0.12	0.23	8.1
	2	'19.01.30	1000865	1.010	-0.20	0.14	8.1
	3	'19.01.30	1000866	1.010	-0.11	0.11	8.1
	4	'19.01.30	1000874	1.007	0.00	0.54	8.1
	5	'19.01.30	1000883	1.013	-0.12	0.18	8.1
	6	'19.01.30	1001268	1.011	-0.02	0.26	8.1
	7	'19.01.30	1001308	1.008	-0.33	0.15	8.1
◦ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ◦ 모 델 명 : REUTER STOKES : RS-S131-200 ◦ 작동 전압 : ≒400 V ◦ 교정 선원 : ^{137}Cs (185 MBq 표준선원) ◦ 조사선량 : 150, 200, 250, 300 $\mu\text{R/h}$ ◦ 교정 일자 : '19.04.10~'19.04.11 ◦ 차기 교정 : '20.04.09일까지 ◦ 온도/습도 : $23\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $50\pm 20\%$ R. H ◦ 평균교정상수 = $\frac{\text{기준선량률}}{\text{조사선량률}}$	1	'19.04.10	1000235	1.000	-0.04	0.44	8.1
	2	'19.04.10	1000286	1.006	-0.33	0.45	8.1
	3	'19.04.10	1001310	1.007	-0.18	0.42	8.1
	4	'19.04.10	1001313	1.010	-0.67	0.30	8.1
	5	'19.04.10	1001317	1.004	-0.22	0.17	8.1
	6	'19.04.11	1000304	0.999	0.46	0.25	8.1
	7	'19.04.11	1001309	1.001	-0.08	0.58	8.1
◦ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ◦ 모 델 명 : REUTER STOKES : RS-S131-200 ◦ 작동 전압 : ≒400 V ◦ 교정 선원 : ^{137}Cs (185 MBq 표준선원) ◦ 조사선량 : 150, 200, 250, 300 $\mu\text{R/h}$ ◦ 교정 일자 : '19.08.22 ◦ 차기 교정 : '20.08.21일까지 ◦ 온도/습도 : $23\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $50\pm 20\%$ R. H ◦ 평균교정상수 = $\frac{\text{기준선량률}}{\text{조사선량률}}$	1	'19.08.22	1000306	1.005	-0.30	0.23	7.4
	2	'19.08.22	1000307	1.006	-0.63	0.30	7.4
	3	'19.08.22	1000860	1.009	0.20	0.32	7.4
	4	'19.08.22	1001275	1.005	-0.30	0.07	7.4
	5	'19.08.22	1001276	1.014	-0.22	0.28	7.4
	6	'19.08.22	1001278	1.011	0.35	0.50	7.4
	7	'19.08.22	1001279	1.011	-0.03	0.17	7.4
	8	'19.08.22	1001306	1.004	0.08	0.69	7.4
	9	'19.08.22	1000233	1.003	0.05	0.62	7.4

계측 장비 교정 조건	교 정 결 과						
	감시기 번호	교정 일자	Serial No.	교정 인자	선량률 오차 (%)	감도 오차 (%)	측정 불확도 (%)
◦ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ◦ 모 델 명 : REUTER STOKES : RS-S131-200 ◦ 작동 전압 : ≒400 V ◦ 교정 선원 : ^{137}Cs (185 MBq 표준선원) ◦ 조사선량 : 150, 200, 250, 300 $\mu\text{R/h}$ ◦ 교정 일자 : '19.10.10 ◦ 차기 교정 : '20.10.09일까지 ◦ 온도/습도 : $23\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $50\pm 20\%$ R. H ◦ 평균교정상수 = $\frac{\text{기준선량률}}{\text{조사선량률}}$	1	'19.10.10	1000400	1.005	0.21	0.31	7.4
	2	'19.10.10	1000850	1.012	-0.24	0.36	7.4
	3	'19.10.10	1000873	1.008	0.01	0.53	7.4
	4	'19.10.10	1000948	1.007	0.42	0.22	7.4
	5	'19.10.10	1001281	1.001	0.56	0.13	7.4
	6	'19.10.10	1001283	1.003	0.04	0.25	7.4
	7	'19.10.10	1001287	1.003	0.37	0.39	7.4
◦ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ◦ 모 델 명 : REUTER STOKES : RS-S131-200 ◦ 작동 전압 : ≒400 V ◦ 교정 선원 : ^{137}Cs (185 MBq 표준선원) ◦ 조사선량 : 150, 200, 250, 300 $\mu\text{R/h}$ ◦ 교정 일자 : '19.12.12 ◦ 차기 교정 : '20.12.11일까지 ◦ 온도/습도 : $23\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $50\pm 20\%$ R. H ◦ 평균교정상수 = $\frac{\text{기준선량률}}{\text{조사선량률}}$	1	'19.12.12	1000854	1.009	-0.22	0.44	7.4
	2	'19.12.12	1000855	1.011	-0.17	0.24	7.4
	3	'19.12.12	1000865	1.006	-0.10	0.12	7.4
	4	'19.12.12	1000866	1.002	0.09	0.24	7.4
	5	'19.12.12	1000879	1.011	-0.30	0.52	7.4

2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

2.2.1 RCF 교정(Reader Calibration Factor)

교정인자		Zone-1	Zone-2	Zone-3	Zone-4
전반기	○ 평균판독전하량(nC)	4976.57	4961.50	307.61	316.69
	○ 조사선량(gU)	500	500	500	500
	○ RCF(nC/gU)	9.953	9.923	0.6152	0.6334
	○ 교정일자 : '19.02.21				
후반기	○ 평균판독전하량(nC)	5099.64	5064.30	312.68	323.59
	○ 조사선량(gU)	500	500	500	500
	○ RCF(nC/gU)	10.199	10.129	0.6254	0.6472
	○ 교정일자 : '19.08.06				

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

교정인자		Zone-1	Zone-2	Zone-3	Zone-4
전반기	○ 평균판독선량(gU)	2004.14	2067.32	1463.68	1433.89
	○ Control선량(gU)	8.39	8.52	6.47	6.45
	○ Net선량(gU)	1995.75	2058.80	1457.22	1427.44
	○ 조사선량(R)	1	1	1	1
	○ Relative Response(gU/R)	1995.75	2058.80	1457.22	1427.44
	○ 교정일자 : '19.03.14				
후반기	○ 평균판독선량(gU)	1828.41	1897.24	1395.39	1368.25
	○ Control선량(gU)	6.44	6.52	5.06	5.10
	○ Net선량(gU)	1821.97	1890.72	1390.33	1363.15
	○ 조사선량(R)	1	1	1	1
	○ Relative Response(gU/R)	1821.97	1890.72	1390.33	1363.15
	○ 교정일자 : '19.08.21				

2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

2.3.1 한울원전 교정결과

○ ^{90}Sr (β 선원)을 이용

구분 계측장비	교정일자	플래투우 (V)	동작전압 (V)	자연계수율 (cpm)	효율 (%)		비 고
#1 S5XLB (1/8" Planchet)	'19.06.06 ~ 06.12	1380 ~ 1620	1410	0.88	^{90}Sr	44.54	○ 계측기종류 : S5XLB/WPC-9550 ○ 검출기특성 - 종류 : 2π Gas Flow형 비례계수기 - 기체 종류 : P-10 - Window 두께(#1) : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 두께(#2) : 50 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - Window 직경 : 2.25 inch ○ 표준선원사양 - 종류 : Sr-Y-90 Disk - 선원세기 : 34,500 dpm - 제조일자 : '17.09.01 - 공급사 : Isotope Product Lab - 종류 : Sr-Y-90 액체 - 선원세기 : 6,450 dpm - 제조일자 : '19.05.01 - 공급사 : 한국표준과학연구원
					^{90}Y	54.82	
	'19.12.4 ~ 12.11	1380 ~ 1620	1440	0.92	^{90}Sr	44.49	
					^{90}Y	54.04	
#2 WPC-9550 (1/8" Planchet)	'19.06.03 ~ 06.06	1515 ~ 1815	1575	2.73	^{90}Sr	39.2	- 종류 : Sr-Y-90 액체 - 선원세기 : 6,372 dpm - 제조일자 : '19.11.01 - 공급사 : 한국표준과학연구원
	'19.11.30 ~ 12.5	1515 ~ 1815	1575	2.68	^{90}Sr	38.6	

○ KCL을 이용

구분 계측장비	교정일자	번호	시료무게 (mg)	계수율 (cpm)	효율 (%)	효율 곡선식	
#1 S5XLB (1/8 " Planchet)	'19.06.06 ~ 06.12	1	20.7	9.54	51.95	$y = 0.000007102259 x^2 - 0.022279658279 x + 52.531560303602$ $R^2 = 0.992398836754$	
		2	51.8	23.72	51.63		
		3	102.8	45.57	49.97		
		4	150.8	66.07	49.39		
		5	200.5	85.89	48.29		
		6	401.1	162.14	45.57		
		7	602	218.70	40.96		
		8	1000.1	332.57	37.49		
	'19.12.4 ~ 12.11	1	21.4	9.54	50.28	$y = 0.000003397076 x^2 - 0.015095781224 x + 50.125955464015$ $R^2 = 0.990088596288$	
		2	48.6	21.36	49.55		
		3	106.8	46.23	48.80		
		4	146.6	61.63	47.39		
		5	197.4	81.68	46.65		
		6	402.3	159.00	44.56		
		7	608.8	229.86	42.57		
		8	800.6	288.10	40.57		
		9	1000.1	338.46	38.09		
구분 계측장비	교정일자	시료무게 (g)	KCl (dpm)	평균 계수율 (cpm)	백그라운드 (cpm)	효율 (%)	적용 효율 (%)
#2 WPC-9550 (1/8 " Planchet)	'19.06.03 ~ 06.06	1.0482	67.873	31.88	2.55	43.22	43.38
		1.5624	101.129	47.30	2.68	44.12	
		2.0917	135.389	60.26	2.30	42.81	
	'19.11.30 ~ 12.5	1.0454	63.890	30.12	3.08	42.33	42.29
		1.5809	96.617	44.05	3.15	42.33	
		2.0956	128.073	56.72	2.65	42.22	

2.3.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

○ ^{90}Sr (β 선원)을 이용

구분 계측장비	교정일자	플래토우 (V)	동작전압 (V)	자연계수 율 (cpm)	효율 (%)	비 고
TENNELEC Series 5 S5E	'19.03.04 ~ 03.07	1440 ~ 1560	1500	0.68	40.24	○ 검출기종류 : Gas Flow형 비례계수기 ○ 기체종류 : P-10 ○ Window 두께 : 80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ○ Window 직경 : 2.25 inch ○ 표준선원사양 - 종류 : Sr-Y-90 Disk1 - 선원세기 : 31,860 dpm - 제조일자 : '18.12.01
	'19.09.03 ~ 09.06	1440 ~ 1560	1500	0.74	40.47	
S5XLB	'19.01.07 ~ 01.09	1380 ~ 1500	1440	0.72	36.45	
	'19.05.09 ~ 05.13	1410 ~ 1530	1470	0.79	36.54	
	'19.11.06 ~ 11.13	1410 ~ 1530	1470	0.85	36.62	

○ ^{90}Sr 시료용

계측기 모델	교정일자	^{90}Sr 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효 기간	사용량(g)	
TENNELEC Series 5 S5E	'19.03.07	108.8	'19.05.01	0.1	43.1
	'19.09.06	107.5	'19.11.01	0.1	42.8
S5XLB	'19.01.11	108.8	'19.05.01	0.1	37.3
	'19.05.16	107.5	'19.11.01	0.1	39.9
	'19.11.13	106.2	'20.05.01	0.1	41.8

○ 물시료용

구분 계측장비	교정일자	번호	시료무게 (mg)	계수율 (cpm)	효율 (%)	효율 곡선식
TENNELEC Series 5 S5E	'19.03.04 ~03.07	1	19.4	7.99	46.4	$y = 0.000005595335 x^2 - 0.017427838829 x + 46.560473831193$ $R^2 = 0.981382253443$
		2	45.9	18.74	46.0	
		3	96.7	39.12	45.6	
		4	145.9	56.34	43.5	
		5	192.7	72.41	42.4	
		6	394.2	141.91	40.6	
		7	600.1	207.31	38.9	
		8	790.2	252.58	36.0	
		9	987.1	303.84	34.7	
	'19.09.03 ~09.06	1	20.8	8.57	46.5	$y = 0.000005595335 x^2 - 0.017427838829 x + 46.560473831193$ $R^2 = 0.981382253443$
		2	49.7	20.13	45.7	
		3	99.5	39.84	45.1	
		4	152.6	60.59	44.8	
		5	197.6	77.58	44.3	
		6	404.4	149.04	41.5	
		7	603.2	207.51	38.8	
		8	798.5	257.61	36.4	
		9	987.4	312.54	35.7	
S5XLB	'19.01.07 ~01.09	1	20.1	7.72	43.3	$y = -0.000000126629 x^2 - 0.009584387639 x + 42.865788186148$ $R^2 = 0.985428498206$
		2	46.9	17.56	42.2	
		3	100.8	37.37	41.8	
		4	150.9	55.55	41.5	
		5	197.4	70.43	40.2	
		6	400.1	139.13	39.2	
		7	603.2	197.97	37.0	
		8	798.5	252.33	35.6	
		9	987.4	288.73	33.0	
	'19.05.09 ~05.13	1	20.8	8.03	43.5	$y = 0.000003477904 x^2 - 0.013183349397 x + 43.563708326817$ $R^2 = 0.995662854515$
		2	47.8	18.24	43.0	
		3	100.8	37.74	42.2	
		4	150.4	55.13	41.3	
		5	199.4	72.46	41.0	
		6	400.1	138.66	39.1	
		7	603.2	196.19	36.7	
		8	798.5	252.09	35.6	
		9	987.4	295.76	33.8	
	'19.11.06 ~11.13	1	21.0	8.18	43.9	$y = 0.000003773051 x^2 - 0.014407005887 x + 44.069378085130$ $R^2 = 0.995265393391$
		2	49.2	18.87	43.2	
		3	98	36.98	42.5	
		4	159.1	59.66	42.3	
		5	199.4	72.94	41.2	
		6	400.1	136.61	38.5	
		7	603.2	197.37	36.9	
		8	798.5	249.84	35.3	
		9	987.4	291.97	33.3	

2.4 액체섬광계수기 교정결과

2.4.1 한울원전 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율 (%)
◦ 장비명 : Quantulus GCT #1 ◦ 교정일자 : '19.5.22 ◦ 선원형태 : ^3H Quenched standard set ◦ 선원방사능 : 85,765 dpm ◦ 선원기준일 : '19.5.22 ◦ 선원제조사 : Perkin Elmer ◦ 유효기한 : '19.12.6 ◦ 섬광체 : Ultima GoldTM LLT	1	514.93	43.26
	2	376.80	36.13
	3	278.50	28.82
	4	203.14	21.67
	5	136.75	16.22
	6	111.43	11.05
	7	87.31	7.21
	8	58.68	3.36
◦ 장비명 : Quantulus GCT #2 ◦ 교정일자 : '19.5.21 ◦ 선원형태 : ^3H Quenched standard set ◦ 선원방사능 : 85,778 dpm ◦ 선원기준일 : '19.5.22 ◦ 선원제조사 : Perkin Elmer ◦ 유효기한 : '19.12.6 ◦ 섬광체 : Ultima GoldTM LLT	1	521.51	40.52
	2	371.84	32.09
	3	272.46	25.17
	4	194.89	18.42
	5	132.08	13.46
	6	108.72	8.99
	7	85.58	5.77
	8	56.97	2.63
◦ 장비명 : Quantulus GCT #1 ◦ 교정일자 : '19.5.23 ◦ 선원형태 : ^{14}C Quenched standard set ◦ 선원방사능 : 40,830 dpm ◦ 선원기준일 : '19.5.23 ◦ 선원제조사 : Perkin Elmer ◦ 유효기한 : '19.12.6 ◦ 섬광체 : Ultima GoldTM LLT	1	517.62	93.77
	2	382.67	92.37
	3	289.75	90.22
	4	209.82	87.73
	5	143.44	84.55
	6	116.41	80.77
	7	91.23	74.03
	8	64.83	63.18
◦ 장비명 : Quantulus GCT #2 ◦ 교정일자 : '19.5.23 ◦ 선원형태 : ^{14}C Quenched standard set ◦ 선원방사능 : 40,830 dpm ◦ 선원기준일 : '19.5.23 ◦ 선원제조사 : Perkin Elmer ◦ 유효기한 : '19.12.6 ◦ 섬광체 : Ultima GoldTM LLT	1	496.00	92.33
	2	369.71	91.05
	3	288.04	89.29
	4	211.14	86.53
	5	134.70	82.64
	6	117.63	78.50
	7	90.56	71.13
	8	63.52	58.62

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율 (%)
<ul style="list-style-type: none"> 장비명 : Quantulus GCT #1 교정일자 : '19.11.27 선원형태 : ^3H Quenched standard set 선원방사능 : 83,320 dpm 선원기준일 : '19.11.27 선원제조사 : Perkin Elmer 유효기한 : '19.12.6 섬광체 : Ultima GoldTM LLT 	1	526.68	43.28
	2	383.16	36.46
	3	284.19	29.49
	4	212.53	23.22
	5	143.56	16.83
	6	116.66	12.06
	7	90.15	7.48
	8	62.74	3.79
<ul style="list-style-type: none"> 장비명 : Quantulus GCT #2 교정일자 : '19.11.18 선원형태 : ^3H Quenched standard set 선원방사능 : 83,436 dpm 선원기준일 : '19.11.18 선원제조사 : Perkin Elmer 유효기한 : '19.12.6 섬광체 : Ultima GoldTM LLT 	1	502.53	38.47
	2	367.37	31.78
	3	272.30	24.95
	4	206.64	19.15
	5	133.10	13.53
	6	110.87	9.50
	7	84.77	5.69
	8	58.82	2.81
<ul style="list-style-type: none"> 장비명 : Quantulus GCT #1 교정일자 : '19.11.18 선원형태 : ^{14}C Quenched standard set 선원방사능 : 40,828 dpm 선원기준일 : '19.11.18 선원제조사 : Perkin Elmer 유효기한 : '19.12.6 섬광체 : Ultima GoldTM LLT 	1	508.93	93.47
	2	373.41	92.14
	3	284.24	90.08
	4	212.17	87.68
	5	140.80	84.53
	6	117.31	80.96
	7	89.67	74.09
	8	63.64	62.89
<ul style="list-style-type: none"> 장비명 : Quantulus GCT #2 교정일자 : '19.11.14 선원형태 : ^{14}C Quenched standard set 선원방사능 : 40,828 dpm 선원기준일 : '19.11.14 선원제조사 : Perkin Elmer 유효기한 : '19.12.6 섬광체 : Ultima GoldTM LLT 	1	500.13	92.55
	2	372.55	90.80
	3	285.79	89.18
	4	213.82	86.27
	5	136.61	82.39
	6	115.87	78.32
	7	90.66	70.79
	8	64.58	58.60

2.4.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

○ Quantulus 1220(H-3)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> 장비명 : Quantulus 1220 교정일자 : 2019.3.1 ~ 3.3 자연계수율 : 1.44 cpm source dpm : 83,963 dpm \pm 3% source reference date : 2016.12.19 선원제조사 : Perkin Elmer 유효기한 : 2019.6.19 source 형태 : ^3H Ultima Gold Low Level Quenched standard set 	1	806.00	33.66
	2	768.66	26.71
	3	732.83	20.54
	4	693.64	15.32
	5	659.55	10.61
	6	620.64	7.38
	7	572.97	4.28
	8	536.85	2.13
<ul style="list-style-type: none"> 장비명 : Quantulus 1220 교정일자 : 2019.9.1 ~ 9.2 자연계수율 : 1.26 cpm source dpm : 105,990 dpm \pm 3% source reference date : 2019.7.9 선원제조사 : Perkin Elmer 유효기한 : 2022.1.9 source 형태 : ^3H Ultima Gold Low Level Quenched standard set 	1	809.22	32.15
	2	769.49	25.74
	3	732.08	19.94
	4	697.13	14.71
	5	665.70	10.17
	6	628.23	6.97
	7	591.76	4.14

○ Quantulus 1220 (C-14)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> 장비명 : Quantulus 1220 교정일자 : 2019.3.11 ~ 3.12 자연계수율 : 3.36 cpm source dpm : 39,650 dpm \pm 2.0% source reference date : 2016.11.11 선원제조사 : Perkin Elmer 유효기한 : 2019.5.11 source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched standard set 	1	816.49	90.87
	2	775.91	88.18
	3	731.81	84.74
	4	689.36	80.88
	5	652.17	75.34
	6	621.84	69.98
	7	587.12	62.14
	8	520.36	46.34
<ul style="list-style-type: none"> 장비명 : Quantulus 1220 교정일자 : 2019.9.5 ~ 9.6 자연계수율 : 3.40 cpm source dpm : 40,180 dpm \pm 2.0% source reference date : 2019.4.8 선원제조사 : Perkin Elmer 유효기한 : 2021.10.8 source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched standard set 	1	812.11	90.41
	2	771.72	87.69
	3	745.52	85.36
	4	704.98	81.44
	5	669.47	76.66
	6	632.52	70.67
	7	599.66	63.02
	8	516.18	45.44

2.5 감마핵종분석기 교정결과

2.5.1 한울원전 교정결과

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #1	'19.01.02 ~01.07	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	495.80	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6249 % Ln(Eff) = -3.4206 +0.287486*Ln(Eng) -0.0695436*(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
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	1,836	7523.02	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.4531 % Ln(Eff) = -36.1936 +13.128187*Ln(Eng) -1.32748*(Ln(Eng)) ²	
			88.03	495.82	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.7442 % Ln(Eff) = -2.9142 +0.217706*Ln(Eng) -0.0658727*(Ln(Eng)) ²	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	1,836	7522.92	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8478 % Ln(Eff) = -36.6505 +13.431049*Ln(Eng) -1.35995*(Ln(Eng)) ²	
			88.03	495.82	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2491 % Ln(Eff) = -2.4601 +0.081538*Ln(Eng) -0.0565478*(Ln(Eng)) ²	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	1,836	7522.88	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.6425 % Ln(Eff) = -38.0237 +14.034876*Ln(Eng) -1.42541*(Ln(Eng)) ²	
			88.03	495.87	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.8374 % Ln(Eff) = -0.8648 -0.201726*Ln(Eng) -0.0397808*(Ln(Eng)) ²	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	1,836	7522.74	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.5594 % Ln(Eff) = -32.8902 +12.405945*Ln(Eng) -1.28078*(Ln(Eng)) ²	
			88.03	495.83	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.8134 % Ln(Eff) = -1.7288 -0.097676*Ln(Eng) -0.0435529*(Ln(Eng)) ²	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	1,836	7522.83	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8123 % Ln(Eff) = -33.3471 +12.371627*Ln(Eng) -1.27316*(Ln(Eng)) ²	
			88.03	495.82	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.7298 % Ln(Eff) = -1.8025 -0.055324*Ln(Eng) -0.0472462*(Ln(Eng)) ²	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	1,836	7522.71	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.5148 % Ln(Eff) = -32.2536 +11.924209*Ln(Eng) -1.22552*(Ln(Eng)) ²	
			88.03	495.83	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.8203 % Ln(Eff) = -1.4657 -0.085201*Ln(Eng) -0.0468234*(Ln(Eng)) ²	
			1,836	7522.69	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8839 % Ln(Eff) = -33.5260 +12.577826*Ln(Eng) -1.29748*(Ln(Eng)) ²	

주) 효율교정 난의 “교정곡선식”은 Polynomial Fit 곡선식 $\text{eff} = e^{\sum_{i=1}^6 A_i E^{2-i}}$ (eff=efficiency at Energy, Ai=Fitting Coefficients, E=Energy in MeV)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #1	'19.06.20 ~07.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	496.04	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6957 % $\text{Ln(Eff)} = -3.1744 + 0.201241 * \text{Ln(Eng)} - 0.0620814 * (\text{Ln(Eng)})^2$	- 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
			1,836	7527.71	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1165 % $\text{Ln(Eff)} = -37.6768 + 13.868891 * \text{Ln(Eng)} - 1.41586 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	496.12	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4513 % $\text{Ln(Eff)} = -2.9029 + 0.208447 * \text{Ln(Eng)} - 0.0644794 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7527.67	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0390 % $\text{Ln(Eff)} = -36.5192 + 13.484717 * \text{Ln(Eng)} - 1.37556 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	496.06	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2362 % $\text{Ln(Eff)} = -2.5621 + 0.097287 * \text{Ln(Eng)} - 0.0567044 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7527.49	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5091 % $\text{Ln(Eff)} = -38.9852 + 14.578573 * \text{Ln(Eng)} - 1.4963 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	496.15	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6130 % $\text{Ln(Eff)} = -1.0881 - 0.046034 * \text{Ln(Eng)} - 0.0522077 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7527.46	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0088 % $\text{Ln(Eff)} = -34.7432 + 13.399113 * \text{Ln(Eng)} - 1.39488 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	496.08	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4671 % $\text{Ln(Eff)} = -1.4074 - 0.127406 * \text{Ln(Eng)} - 0.0415205 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7527.59	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9485 % $\text{Ln(Eff)} = -32.6595 + 12.262117 * \text{Ln(Eng)} - 1.2696 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	496.09	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2669 % $\text{Ln(Eff)} = -1.4342 - 0.094965 * \text{Ln(Eng)} - 0.0444058 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7527.52	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9124 % $\text{Ln(Eff)} = -32.4830 + 12.230675 * \text{Ln(Eng)} - 1.26776 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	496.11	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4752 % $\text{Ln(Eff)} = -1.0681 - 0.132078 * \text{Ln(Eng)} - 0.0435142 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7527.54	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.7855 % $\text{Ln(Eff)} = -32.4466 + 12.315598 * \text{Ln(Eng)} - 1.27811 * (\text{Ln(Eng)})^2$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성	
			keV	Channel			
HPGe #1	'19.12.11 ~ 12.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	496.06	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4051 % Ln(Eff) = -3.5189 +0.310896*Ln(Eng) -0.0706041*(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	
		1332.49	7528.14	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8078 % Ln(Eff) = -36.5314 +13.363014*Ln(Eng) -1.36086*(Ln(Eng)) ²			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	496.07	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.8287 % Ln(Eff) = -3.2683 +0.307073*Ln(Eng) -0.0716099*(Ln(Eng)) ²		
		1332.49	7528.24	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.6421 % Ln(Eff) = -38.1296 +14.169737*Ln(Eng) -1.44966*(Ln(Eng)) ²			
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	496.13	Polynomial Uncertainty = 1.2688 % Ln(Eff) = -0.307750 E -4.684026 +0.436978 E ⁻¹ -0.053990 E ⁻² +0.002728 E ⁻³ -0.000060 E ⁻⁴		
		1332.49	7528.06				
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	496.12	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5910 % Ln(Eff) = -0.9557 -0.080601*Ln(Eng) -0.0499723*(Ln(Eng)) ²		
		1332.49	7527.54	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.7155 % Ln(Eff) = -33.6045 +12.902336*Ln(Eng) -1.34062*(Ln(Eng)) ²			
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	496.06	Polynomial Uncertainty = 1.2735 % Ln(Eff) = -0.350262 E -4.275955 +0.409334 E ⁻¹ -0.047080 E ⁻² +0.002301 E ⁻³ -0.000050 E ⁻⁴		
		1332.49	7527.62				
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	496.12	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4306 % Ln(Eff) = -1.5671 -0.052054*Ln(Eng) -0.0479849*(Ln(Eng)) ²		
		1332.49	7528.02	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.4009 % Ln(Eff) = -31.9940 +11.999102*Ln(Eng) -1.24123*(Ln(Eng)) ²			
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	496.11	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3275 % Ln(Eff) = -1.2067 -0.086651*Ln(Eng) -0.0471673*(Ln(Eng)) ²		
		1332.49	7527.95	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.6090 % Ln(Eff) = -31.8936 +12.069288*Ln(Eng) -1.25105*(Ln(Eng)) ²			

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #2	'19.04.03 ~04.12	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	538.10	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3632 % $\text{Ln(Eff)} = -2.8430 + 0.120509 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0661633 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 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
			1,836	8139.56	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.6005 % $\text{Ln(Eff)} = -41.6131 + 15.305195 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.55319 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	538.45	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5703 % $\text{Ln(Eff)} = -2.2592 + 0.032377 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.060882 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	8140.74	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.5601 % $\text{Ln(Eff)} = -40.6465 + 15.027773 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.52548 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	538.51	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4712 % $\text{Ln(Eff)} = -1.8069 - 0.088686 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0528743 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	8141.27	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.7277 % $\text{Ln(Eff)} = -37.7337 + 13.907955 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.41632 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	538.68	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6065 % $\text{Ln(Eff)} = -0.4425 - 0.274031 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0437892 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	8142.39	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.2586 % $\text{Ln(Eff)} = -28.8622 + 10.830388 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.12858 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	538.69	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6460 % $\text{Ln(Eff)} = -1.1573 - 0.229444 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0431426 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	8142.24	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.2741 % $\text{Ln(Eff)} = -29.8906 + 11.001064 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.14061 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	538.60	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6621 % $\text{Ln(Eff)} = -0.9891 - 0.253144 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.042178 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	8141.73	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.1832 % $\text{Ln(Eff)} = -28.4252 + 10.398932 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.07607 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	538.64	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.7501 % $\text{Ln(Eff)} = -0.7834 - 0.256497 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.042981 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	8142.21	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.1005 % $\text{Ln(Eff)} = -28.6285 + 10.581531 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.09751 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #2	'19.06.20 ~07.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	538.45	Polynomial Uncertainty = 1.3528 % Ln(Eff) = -0.366452 E ^{-5.292383} +0.463305 E ⁻¹ -0.054861 E ⁻² +0.002596 E ⁻³ 	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #2	'19.12.11 ~ 12.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	537.49	Polynomial Uncertainty = 1.2028 % $\text{Ln(Eff)} = -0.360929 \text{ E}^{-5} - 5.315522 \text{ E}^{-4} + 0.458841 \text{ E}^{-3} - 0.054119 \text{ E}^{-2} + 0.002482 \text{ E}^{-1} - 0.000049 \text{ E}^{-4}$	- 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
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	537.50	Polynomial Uncertainty = 1.3127 % $\text{Ln(Eff)} = -0.396905 \text{ E}^{-5} - 5.068776 \text{ E}^{-4} + 0.429734 \text{ E}^{-3} - 0.045899 \text{ E}^{-2} + 0.001713 \text{ E}^{-1} - 0.000026 \text{ E}^{-4}$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	537.45	Polynomial Uncertainty = 1.0673 % $\text{Ln(Eff)} = -0.355472 \text{ E}^{-5} - 5.191019 \text{ E}^{-4} + 0.514866 \text{ E}^{-3} - 0.062528 \text{ E}^{-2} + 0.003175 \text{ E}^{-1} - 0.000068 \text{ E}^{-4}$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	537.56	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5407 % $\text{Ln(Eff)} = -0.2860 - 0.230317 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0470195 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	1332.49	8137.00	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.4961 % $\text{Ln(Eff)} = -29.6359 + 11.355584 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.19051 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	537.55	Polynomial Uncertainty = 1.2013 % $\text{Ln(Eff)} = -0.391222 \text{ E}^{-5} - 4.590887 \text{ E}^{-4} + 0.494056 \text{ E}^{-3} - 0.056840 \text{ E}^{-2} + 0.002805 \text{ E}^{-1} - 0.000058 \text{ E}^{-4}$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	1332.49	8136.90		
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	537.65	Polynomial Uncertainty = 1.1790 % $\text{Ln(Eff)} = -0.381894 \text{ E}^{-5} - 4.574251 \text{ E}^{-4} + 0.520426 \text{ E}^{-3} - 0.063621 \text{ E}^{-2} + 0.003463 \text{ E}^{-1} - 0.000078 \text{ E}^{-4}$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	1332.49	8136.83		
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	537.66	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1764 % $\text{Ln(Eff)} = -0.7131 - 0.197197 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0471539 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	1332.49	8136.85	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.2326 % $\text{Ln(Eff)} = -28.9875 + 10.934879 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.14292 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'19.02.28 ~03.06	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	434.29	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1012 % $\text{Ln(Eff)} = -2.1717 - 0.079592 * \text{Ln(Eng)} - 0.0519928 * (\text{Ln(Eng)})^2$	- 검출기 종류 : HPGe GEM30P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30.0 % - Crystal Dia : 54.9 mm - Peak/Compton ratio : 60:1
			1,836	6588.11	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2122 % $\text{Ln(Eff)} = -43.8809 + 16.274374 * \text{Ln(Eng)} - 1.65551 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	434.31	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4621 % $\text{Ln(Eff)} = -1.2269 - 0.165271 * \text{Ln(Eng)} - 0.048332 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	6587.93	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.7783 % $\text{Ln(Eff)} = -42.0861 + 15.766020 * \text{Ln(Eng)} - 1.60148 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	434.32	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5395 % $\text{Ln(Eff)} = -1.2926 - 0.133340 * \text{Ln(Eng)} - 0.0511287 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	6588.84	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9182 % $\text{Ln(Eff)} = -43.1968 + 16.233686 * \text{Ln(Eng)} - 1.6496 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	434.72	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6464 % $\text{Ln(Eff)} = 0.0962 - 0.464963 * \text{Ln(Eng)} - 0.0280512 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	6589.60	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9753 % $\text{Ln(Eff)} = -40.5459 + 15.570446 * \text{Ln(Eng)} - 1.60999 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	434.55	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4550 % $\text{Ln(Eff)} = -0.4610 - 0.496517 * \text{Ln(Eng)} - 0.0205516 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	6589.60	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.4524 % $\text{Ln(Eff)} = -36.8398 + 13.703623 * \text{Ln(Eng)} - 1.40642 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	434.57	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3625 % $\text{Ln(Eff)} = -0.5477 - 0.442106 * \text{Ln(Eng)} - 0.0253824 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	6589.74	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2568 % $\text{Ln(Eff)} = -38.6242 + 14.543366 * \text{Ln(Eng)} - 1.50016 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	434.60	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5877 % $\text{Ln(Eff)} = -0.4703 - 0.383320 * \text{Ln(Eng)} - 0.0318356 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	6589.76	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8025 % $\text{Ln(Eff)} = -37.9516 + 14.344682 * \text{Ln(Eng)} - 1.47895 * (\text{Ln(Eng)})^2$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'19.06.20 ~07.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	434.26	Polynomial Uncertainty = 1.2738 % Ln(Eff) = -0.356417 E -5.278967 +0.499811 E ⁻¹ -0.061748 E ⁻² +0.003199 E ⁻³ 	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'19.12.11 ~ 12.15	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	434.13	Polynomial Uncertainty = 1.1213 % Ln(Eff) = -0.367038 E ^{-5.262472} +0.487929 E ⁻¹ -0.058178 E ⁻² +0.002791 E ⁻³ 	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #4	'19.02.28 ~03.09	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	464.78	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4263 % $\text{Ln(Eff)} = -3.4474 + 0.263152 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0726849 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	- 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
			1,836	7060.81	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8761 % $\text{Ln(Eff)} = -47.5630 + 17.624863 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.78114 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	464.79	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4614 % $\text{Ln(Eff)} = -2.8121 + 0.080044 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0587773 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7060.38	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0031 % $\text{Ln(Eff)} = -46.7182 + 17.278584 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.74331 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	464.87	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6218 % $\text{Ln(Eff)} = -2.4924 + 0.204239 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0721006 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7060.48		
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	464.94	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3572 % $\text{Ln(Eff)} = -47.9801 + 18.143314 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.84116 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7061.07	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.9195 % $\text{Ln(Eff)} = -0.6113 - 0.169448 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0484789 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	464.92	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9338 % $\text{Ln(Eff)} = -40.9926 + 15.801607 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.62781 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7061.12	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6994 % $\text{Ln(Eff)} = -1.1310 - 0.212839 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0401486 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	464.92	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.7188 % $\text{Ln(Eff)} = -38.8012 + 14.579547 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.49256 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7060.80	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.7227 % $\text{Ln(Eff)} = -1.0932 - 0.185956 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0431024 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '18.11.01	88.03	464.81	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0335 % $\text{Ln(Eff)} = -38.8521 + 14.674487 \cdot \text{Ln(Eng)} - 1.50551 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1,836	7060.75	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.9121 % $\text{Ln(Eff)} = -0.8995 - 0.165791 \cdot \text{Ln(Eng)} - 0.0465408 \cdot (\text{Ln(Eng)})^2$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너지교정		효 율 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #4	'19.06.20 ~07.01	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	464.77	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5655 % Ln(Eff) = -2.8047 +0.167347*Ln(Eng) -0.0658949*(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
		1,836	7060.69	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6481 % Ln(Eff) = -46.4139 +17.430225*Ln(Eng) -1.77467*(Ln(Eng)) ²		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	464.83	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4820 % Ln(Eff) = -2.4005 +0.148950*Ln(Eng) -0.0665403*(Ln(Eng)) ²	
		1,836	7060.79	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2413 % Ln(Eff) = -46.2565 +17.451542*Ln(Eng) -1.77349*(Ln(Eng)) ²		
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	464.88	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3843 % Ln(Eff) = -2.0797 +0.060539*Ln(Eng) -0.0601055*(Ln(Eng)) ²	
		1,836	7060.75			
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	464.90	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.4808 % Ln(Eff) = -45.3320 +17.094471*Ln(Eng) -1.73768*(Ln(Eng)) ²	
		1,836	7060.87	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.6042 % Ln(Eff) = -0.6816 -0.158952*Ln(Eng) -0.0482318*(Ln(Eng)) ²		
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	464.86	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5158 % Ln(Eff) = -39.4381 +15.261641*Ln(Eng) -1.5823*(Ln(Eng)) ²	
		1,836	7060.90			
		- 형태: Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	464.86	Polynomial Uncertainty = 1.1918 % Ln(Eff) = -0.369354 E -4.511809 +0.445468 E ⁻¹ -0.049761 E ⁻² +0.002327 E ⁻³ 	

장비 번호	교정 일자	교정용선원	에너지교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #4	'19.12.16 ~ 12.22	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	464.95	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3206 % $\text{Ln(Eff)} = -3.0040 + 0.232597 * \text{Ln(Eng)} - 0.0711341 * (\text{Ln(Eng)})^2$	- 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
			1332.49	7064.39	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2745 % $\text{Ln(Eff)} = -46.5227 + 17.439974 * \text{Ln(Eng)} - 1.77237 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1 L - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	465.05	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5641 % $\text{Ln(Eff)} = -2.5568 + 0.184800 * \text{Ln(Eng)} - 0.0689826 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1332.49	7064.49	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.2862 % $\text{Ln(Eff)} = -46.5691 + 17.595840 * \text{Ln(Eng)} - 1.7912 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	465.15	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1791 % $\text{Ln(Eff)} = -2.2617 + 0.117283 * \text{Ln(Eng)} - 0.0645675 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1332.49	7064.46	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5297 % $\text{Ln(Eff)} = -45.6351 + 17.225525 * \text{Ln(Eng)} - 1.75203 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Paper Filter Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	465.17	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.5050 % $\text{Ln(Eff)} = -0.3714 - 0.238783 * \text{Ln(Eng)} - 0.0425677 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1332.49	7064.96	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.0809 % $\text{Ln(Eff)} = -39.9041 + 15.442728 * \text{Ln(Eng)} - 1.59781 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Charcoal Cartridge Type - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	465.06	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3002 % $\text{Ln(Eff)} = -1.3988 - 0.124455 * \text{Ln(Eng)} - 0.0464602 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1332.49	7064.96	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.8518 % $\text{Ln(Eff)} = -38.2654 + 14.499119 * \text{Ln(Eng)} - 1.4967 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	465.00	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.3839 % $\text{Ln(Eff)} = -1.2633 - 0.139633 * \text{Ln(Eng)} - 0.0460146 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1332.49	7064.77	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.7617 % $\text{Ln(Eff)} = -37.7524 + 14.307202 * \text{Ln(Eng)} - 1.47604 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
		- 형태 : Cylindrical Bottle Type - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	465.08	Above the Knee: Quadratic Uncertainty = 1.1277 % $\text{Ln(Eff)} = -0.8036 - 0.204350 * \text{Ln(Eng)} - 0.0428017 * (\text{Ln(Eng)})^2$	
			1332.49	7064.91	Below the Knee: Quadratic Uncertainty = 0.9686 % $\text{Ln(Eff)} = -37.5341 + 14.304959 * \text{Ln(Eng)} - 1.4759 * (\text{Ln(Eng)})^2$	

2.5.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #2	'19.05.08 ~ 05.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	257.83	n(Eff) = -6.962e+001 +2.770e+001*ln(E) -2.887e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -6.345e+002 +5.115e+002*ln(E) -1.648e+002*ln(E)^2 +2.645e+001*ln(E)^3 -2.116e+000*ln(E)^4 +6.751e-002*ln(E)^5	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3020-7500SL) .분해능 : 2.00keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 57mm .Peak/Compton ratio : 54.0
			1332.5	3659.87		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	257.98	ln(Eff) = -6.861e+001 +2.716e+001*ln(E) -2.830e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -6.342e+002 +5.093e+002*ln(E) -1.636e+002*ln(E)^2 +2.616e+001*ln(E)^3 -2.086e+000*ln(E)^4 +6.634e-002*ln(E)^5	
			1332.5	3660.10		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	258.04	ln(Eff) = -6.873e+001 +2.703e+001*ln(E) -2.815e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -6.072e+002 +4.862e+002*ln(E) -1.559e+002*ln(E)^2 +2.489e+001*ln(E)^3 -1.982e+000*ln(E)^4 +6.292e-002*ln(E)^5	
			1332.5	3660.36		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	257.91	ln(Eff) = -6.986e+001 +2.834e+001*ln(E) -2.980e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -7.063e+002 +5.771e+002*ln(E) -1.881e+002*ln(E)^2 +3.052e+001*ln(E)^3 -2.468e+000*ln(E)^4 +7.951e-002*ln(E)^5	
			1332.5	3660.11		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	258.06	ln(Eff) = -6.825e+001 +2.757e+001*ln(E) -2.900e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -7.578e+002 +6.175e+002*ln(E) -2.008e+002*ln(E)^2 +3.248e+001*ln(E)^3 -2.618e+000*ln(E)^4 +8.405e-002*ln(E)^5	
			1332.5	3660.15		

장비 번호	교정 일자	교정용선원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효율교정 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
Det #2	'19.10.30 ~ 11.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	257.60	$\ln(\text{Eff}) = -6.622\text{e}+001 + 2.617\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.714\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.174\text{e}+002 + 4.969\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.599\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.562\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.048\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.525\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3020-7500SL) .분해능 : 2.00keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 57mm .Peak/Compton ratio : 54.0
		1332.5	3658.73			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	257.90	$\ln(\text{Eff}) = -6.656\text{e}+001 + 2.623\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.724\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.592\text{e}+002 + 3.650\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.163\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.846\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.463\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.627\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3659.05			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	257.88	$\ln(\text{Eff}) = -7.288\text{e}+001 + 2.888\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.020\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.142\text{e}+002 + 4.088\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.303\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.067\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.637\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.173\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3659.12			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	258.23	$\ln(\text{Eff}) = -6.721\text{e}+001 + 2.709\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.836\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.158\text{e}+002 + 5.024\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.636\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.654\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.146\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.917\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3659.26			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	257.85	$\ln(\text{Eff}) = -6.929\text{e}+001 + 2.803\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.950\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.558\text{e}+002 + 5.352\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.744\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.828\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.285\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.357\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3659.07			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #3	'19.05.08 ~05.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	255.26	$\ln(\text{Eff}) = -7.083\text{e}+001 + 2.823\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.942\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.806\text{e}+002 + 4.668\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.501\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.406\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.923\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.132\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GEM-25185-P) .분해능 : 1.73keV at 1.33MeV .상대효율 : 33% .Crystal Dia : 54.4mm .Peak/Compton ratio : 66.1
			1332.5	3631.12		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	255.52	$\ln(\text{Eff}) = -6.975\text{e}+001 + 2.769\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.886\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.480\text{e}+002 + 5.212\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.676\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.685\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.143\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.822\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1332.5	3632.67		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	255.20	$\ln(\text{Eff}) = -6.959\text{e}+001 + 2.742\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.855\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.423\text{e}+002 + 5.151\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.653\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.643\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.107\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.695\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1332.5	3630.49		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	255.40	$\ln(\text{Eff}) = -6.637\text{e}+001 + 2.684\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.818\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.236\text{e}+002 + 5.084\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.655\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.681\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.165\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.967\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1332.5	3631.10		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	255.17	$\ln(\text{Eff}) = -6.585\text{e}+001 + 2.654\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.790\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.317\text{e}+002 + 5.138\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.668\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.696\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.171\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.969\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
			1332.5	3630.95		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #3	'19.10.30 ~ 11.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	243.98	$\ln(\text{Eff}) = -4.859\text{e}+001 + 1.907\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.994\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.960\text{e}+002 + 4.014\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.300\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.095\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.685\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.403\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe(GCD-30185) .분해능 : 1.85keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .Crystal Dia : 59.1mm .Peak/Compton ratio : 65.0
		1332.5	3638.59			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	244.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.896\text{e}+001 + 1.909\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.995\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.193\text{e}+002 + 3.376\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.090\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.753\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.407\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.504\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3639.17			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	244.02	$\ln(\text{Eff}) = -4.991\text{e}+001 + 1.934\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.024\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.095\text{e}+002 + 3.279\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.054\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.687\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.347\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.294\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3639.24			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	243.99	$\ln(\text{Eff}) = -4.472\text{e}+001 + 1.791\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.892\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.683\text{e}+002 + 3.049\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.010\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.664\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.367\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.481\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.62			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	244.01	$\ln(\text{Eff}) = -4.456\text{e}+001 + 1.775\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.876\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.371\text{e}+002 + 2.773\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.128\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.496\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.223\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.987\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.79			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #4	'19.05.08 ~ 05.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.14	$\ln(\text{Eff}) = -3.768\text{e}+001 + 1.482\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.575\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.884\text{e}+002 + 3.174\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.038\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.689\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.371\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.434\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL-7500SL) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .Crystal Dia : 62.3mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		1332.5	3639.02			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.13	$\ln(\text{Eff}) = -3.801\text{e}+001 + 1.477\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.564\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.416\text{e}+002 + 3.590\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.167\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.889\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.524\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.902\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.98			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.13	$\ln(\text{Eff}) = -3.918\text{e}+001 + 1.511\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.603\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.344\text{e}+002 + 3.508\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.135\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.828\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.468\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.702\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.96			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.16	$\ln(\text{Eff}) = -3.286\text{e}+001 + 1.324\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.418\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.178\text{e}+002 + 2.691\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.097\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.530\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.282\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.276\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.98			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.16	$\ln(\text{Eff}) = -3.331\text{e}+001 + 1.334\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.431\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.618\text{e}+002 + 3.026\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.011\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.679\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.390\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.586\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.94			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ^{60}Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #4	'19.10.30 ~ 11.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.91	$\ln(\text{Eff}) = -3.562\text{e}+001 + 1.388\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.469\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.407\text{e}+002 + 3.599\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.175\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.910\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.548\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.003\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGc (GC3018-2002CSL-7500SL) .분해능 : 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .Crystal Dia : 62.3mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		1332.5	3635.67			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.93	$\ln(\text{Eff}) = -3.750\text{e}+001 + 1.455\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.541\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.579\text{e}+002 + 2.885\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.325\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.501\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.206\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.867\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3635.89			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.92	$\ln(\text{Eff}) = -3.536\text{e}+001 + 1.337\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.405\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.386\text{e}+002 + 2.710\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.709\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.393\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.112\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.544\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3635.79			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.96	$\ln(\text{Eff}) = -3.091\text{e}+001 + 1.233\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.314\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.600\text{e}+002 + 2.221\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.581\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.286\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.087\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.659\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3635.86			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.95	$\ln(\text{Eff}) = -2.967\text{e}+001 + 1.168\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.242\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.873\text{e}+002 + 2.420\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.151\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.365\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.140\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.791\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3635.78			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #5	'19.05.08 ~05.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.482\text{e}+001 + 1.349\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.424\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.919\text{e}+002 + 3.190\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.039\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.685\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.362\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.393\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-7500SL) .분해능 : 2.00keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .Crystal Dia : 62.0mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		1332.5	3639.11			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	240.98	$\ln(\text{Eff}) = -3.833\text{e}+001 + 1.489\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.580\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.288\text{e}+002 + 3.468\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.123\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.808\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.452\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.646\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3639.02			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	240.98	$\ln(\text{Eff}) = -3.950\text{e}+001 + 1.517\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.610\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.361\text{e}+002 + 3.505\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.129\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.808\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.444\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.596\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3639.06			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.00	$\ln(\text{Eff}) = -3.378\text{e}+001 + 1.359\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.458\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.617\text{e}+002 + 3.026\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.011\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.681\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.392\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.595\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3639.06			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.254\text{e}+001 + 1.294\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.387\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.642\text{e}+002 + 3.030\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.007\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.665\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.372\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.502\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3639.05			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #5	'19.10.30 ~ 11.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.98	$\ln(\text{Eff}) = -3.531\text{e}+001 + 1.372\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.448\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.670\text{e}+002 + 3.826\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.253\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.043\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.659\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.373\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-7500SL) .분해능 : 2.00keV at 1.33MeV .상대효율 : 30% .Crystal Dia : 62mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		1332.5	3639.03			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.278\text{e}+001 + 1.235\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.293\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.716\text{e}+002 + 2.999\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.700\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.562\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.255\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.020\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3639.13			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.97	$\ln(\text{Eff}) = -3.571\text{e}+001 + 1.347\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.423\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.226\text{e}+002 + 3.386\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.087\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.736\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.382\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.386\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.86			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.167\text{e}+001 + 1.266\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.348\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.623\text{e}+002 + 2.236\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.618\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.291\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.090\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.665\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.91			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.99	$\ln(\text{Eff}) = -2.932\text{e}+001 + 1.150\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.220\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.805\text{e}+002 + 2.358\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.931\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.327\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.106\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.677\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3639.03			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #6	'19.05.08 ~05.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.274e+001 + 2.497e+001 \cdot \ln(E) - 2.612e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.449e+002 + 5.215e+002 \cdot \ln(E) - 1.685e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.710e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.172e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.942e-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3019-7500SL) .분해능: 1.90keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 62.5mm .Peak/Compton ratio : 56.1
		1332.5	3638.65			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.430e+001 + 2.551e+001 \cdot \ln(E) - 2.671e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.583e+002 + 5.291e+002 \cdot \ln(E) - 1.700e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.717e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.166e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.880e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.65			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.522e+001 + 2.572e+001 \cdot \ln(E) - 2.694e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.758e+002 + 4.594e+002 \cdot \ln(E) - 1.467e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.332e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.849e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.845e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.60			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.09	$\ln(\text{Eff}) = -5.963e+001 + 2.415e+001 \cdot \ln(E) - 2.537e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.655e+002 + 5.455e+002 \cdot \ln(E) - 1.784e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.906e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.360e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.639e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.57			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.10	$\ln(\text{Eff}) = -5.880e+001 + 2.371e+001 \cdot \ln(E) - 2.492e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.411e+002 + 5.243e+002 \cdot \ln(E) - 1.711e+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.781e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.252e+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.269e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3638.79			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #6	'19.10.30 ~ 11.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.15	ln(Eff) = -6.123e+001 +2.427e+001*ln(E) -2.532e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -6.104e+002 +4.920e+002*ln(E) -1.585e+002*ln(E)^2 +2.542e+001*ln(E)^3 -2.033e+000*ln(E)^4 +6.482e-002*ln(E)^5	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3019-7500SL) .분해능: 1.90keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 62.5mm .Peak/Compton ratio : 56.1
		1332.5	3639.50			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.10	ln(Eff) = -5.882e+001 +2.308e+001*ln(E) -2.403e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.313e+002 +4.251e+002*ln(E) -1.362e+002*ln(E)^2 +2.172e+001*ln(E)^3 -1.729e+000*ln(E)^4 +5.490e-002*ln(E)^5	
		1332.5	3639.18			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.11	ln(Eff) = -6.112e+001 +2.388e+001*ln(E) -2.487e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.864e+002 +4.682e+002*ln(E) -1.496e+002*ln(E)^2 +2.380e+001*ln(E)^3 -1.888e+000*ln(E)^4 +5.975e-002*ln(E)^5	
		1332.5	3639.20			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.17	ln(Eff) = -5.893e+001 +2.377e+001*ln(E) -2.490e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.963e+002 +4.885e+002*ln(E) -1.597e+002*ln(E)^2 +2.602e+001*ln(E)^3 -2.113e+000*ln(E)^4 +6.843e-002*ln(E)^5	
		1332.5	3639.34			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.15	ln(Eff) = -5.670e+001 +2.274e+001*ln(E) -2.382e+000*ln(E)^2 ln(Eff) = -5.948e+002 +4.863e+002*ln(E) -1.587e+002*ln(E)^2 +2.579e+001*ln(E)^3 -2.090e+000*ln(E)^4 +6.749e-002*ln(E)^5	
		1332.5	3639.24			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #7	'19.05.08 ~05.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.27	$\ln(\text{Eff}) = -3.312\text{e}+001 + 1.291\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.376\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.383\text{e}+002 + 2.760\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.017\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.466\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.189\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.847\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL-7500SL) .분해능: 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 61.8mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		1332.5	3641.97			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.28	$\ln(\text{Eff}) = -3.519\text{e}+001 + 1.365\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.454\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.289\text{e}+002 + 3.494\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.139\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.848\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.494\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.813\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3641.96			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.27	$\ln(\text{Eff}) = -3.529\text{e}+001 + 1.350\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.436\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.890\text{e}+002 + 3.133\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.011\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.624\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.301\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.155\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3641.94			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.31	$\ln(\text{Eff}) = -2.765\text{e}+001 + 1.102\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.187\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.227\text{e}+002 + 1.911\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 6.556\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.117\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.476\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.200\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3641.99			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	241.30	$\ln(\text{Eff}) = -2.949\text{e}+001 + 1.175\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.268\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.855\text{e}+002 + 2.407\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.111\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.359\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.134\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.769\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3641.98			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #7	'19.10.30 ~ 11.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.34	$\ln(\text{Eff}) = -2.986\text{e}+001 + 1.143\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.207\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.021\text{e}+002 + 3.281\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.071\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.740\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.410\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.555\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GC3018-2002CSL-7500SL) .분해능: 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 61.8mm .Peak/Compton ratio : 58.0
		1332.5	3642.93			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.34	$\ln(\text{Eff}) = -3.121\text{e}+001 + 1.185\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.250\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.969\text{e}+002 + 2.409\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 7.850\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.273\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.031\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.331\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3643.03			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.34	$\ln(\text{Eff}) = -3.399\text{e}+001 + 1.290\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.368\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.456\text{e}+002 + 2.779\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.968\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.441\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.155\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.694\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.88			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.36	$\ln(\text{Eff}) = -2.700\text{e}+001 + 1.071\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.150\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.218\text{e}+002 + 1.902\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 6.518\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.110\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 9.411\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.177\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.78			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	241.39	$\ln(\text{Eff}) = -2.778\text{e}+001 + 1.096\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.179\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.146\text{e}+002 + 1.817\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 6.160\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.038\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 8.721\text{e}-001 \cdot \ln(E)^4$ $+ 2.919\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3643.16			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #8	'19.05.08 ~05.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	240.74	$\ln(\text{Eff}) = -6.076\text{e}+001 + 2.408\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.505\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.815\text{e}+002 + 4.705\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.522\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.452\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.970\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.313\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GEM30P4-76-SMP) .분해능: 1.85keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 63.9mm .Peak/Compton ratio : 69.0
		1332.5	3641.42			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	240.73	$\ln(\text{Eff}) = -6.408\text{e}+001 + 2.542\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.656\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.725\text{e}+002 + 4.609\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.484\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.380\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.903\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.066\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3641.23			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	240.80	$\ln(\text{Eff}) = -5.593\text{e}+001 + 2.263\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.381\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.687\text{e}+002 + 4.684\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.540\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.522\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.059\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.699\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3641.62			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	240.79	$\ln(\text{Eff}) = -5.516\text{e}+001 + 2.220\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.338\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.507\text{e}+002 + 4.513\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.477\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.408\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.957\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.338\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3641.50			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #8	'19.10.30 ~ 11.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.86	$\ln(\text{Eff}) = -6.248\text{e}+001 + 2.483\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.591\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -6.518\text{e}+002 + 5.275\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.706\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.747\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.206\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 7.059\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GEM30P4-76-SMP) .분해능: 1.85keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 63.9mm .Peak/Compton ratio : 69.0
		1332.5	3643.02			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.88	$\ln(\text{Eff}) = -5.867\text{e}+001 + 2.295\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.378\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.046\text{e}+002 + 4.049\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.301\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.083\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.664\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.302\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3643.29			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.92	$\ln(\text{Eff}) = -5.295\text{e}+001 + 2.126\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.227\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.053\text{e}+002 + 4.156\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.366\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.235\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.824\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.938\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3643.28			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	240.90	$\ln(\text{Eff}) = -5.302\text{e}+001 + 2.120\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.222\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -5.205\text{e}+002 + 4.271\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.400\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 2.284\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.858\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 6.026\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.93			

장비 번호	교정 일자	교정용선원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효율교정 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
Det #9	'19.05.08 ~05.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	244.47	$\ln(\text{Eff}) = -5.009\text{e}+001 + 1.992\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.103\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.277\text{e}+002 + 3.480\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.133\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.839\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.488\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.801\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GCD-30180) .분해능: 1.80keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 59.3mm .Peak/Compton ratio : 59.1
		1332.5	3642.51			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	244.47	$\ln(\text{Eff}) = -5.115\text{e}+001 + 2.025\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.138\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.561\text{e}+002 + 3.700\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.202\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.944\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.567\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 5.040\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.58			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	244.46	$\ln(\text{Eff}) = -5.164\text{e}+001 + 2.027\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.140\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.918\text{e}+002 + 3.133\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.006\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.607\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.282\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.078\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.56			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	244.46	$\ln(\text{Eff}) = -4.366\text{e}+001 + 1.764\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.877\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.424\text{e}+002 + 2.865\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.578\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.594\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.322\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.370\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.42			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.05.01	88.03	244.48	$\ln(\text{Eff}) = -4.443\text{e}+001 + 1.790\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.908\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.666\text{e}+002 + 3.047\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.013\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.675\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.380\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.533\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.53			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : ⁶⁰ Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
Det #9	'19.10.30 ~ 11.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	244.50	$\ln(\text{Eff}) = -4.899\text{e}+001 + 1.941\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.045\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.371\text{e}+002 + 3.550\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.154\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.869\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.510\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.864\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	○검출기 특성 .검출기 종류 : HPGe (GCD-30180) .분해능: 1.85keV at 1.33MeV .상대효율 : 30.0% .Crystal Dia : 63.9mm .Peak/Compton ratio : 69.0
		1332.5	3643.12			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	244.51	$\ln(\text{Eff}) = -4.846\text{e}+001 + 1.902\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.999\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -3.618\text{e}+002 + 2.908\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 9.377\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.507\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.209\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.872\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3643.06			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	244.47	$\ln(\text{Eff}) = -4.946\text{e}+001 + 1.929\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.029\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -4.001\text{e}+002 + 3.201\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 1.027\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.642\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.310\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 4.170\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.69			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	244.52	$\ln(\text{Eff}) = -4.146\text{e}+001 + 1.663\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.761\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.990\text{e}+002 + 2.512\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.437\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.410\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.176\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.905\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3643.15			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source - 제작사 : KRISS - 기준일 : '19.11.01	88.03	244.47	$\ln(\text{Eff}) = -4.134\text{e}+001 + 1.648\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.747\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.922\text{e}+002 + 2.427\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 8.070\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $+ 1.336\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.103\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4$ $+ 3.629\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
		1332.5	3642.78			

부록6. 원전/지역대학 비교분석 자료

1. 개 요

원자력발전소 주변 환경방사선 조사의 신뢰성 및 방사능 분석의 정확성을 기하기 위하여 한울원전과 지역대학간 일부시료를 비교 분석하였다.

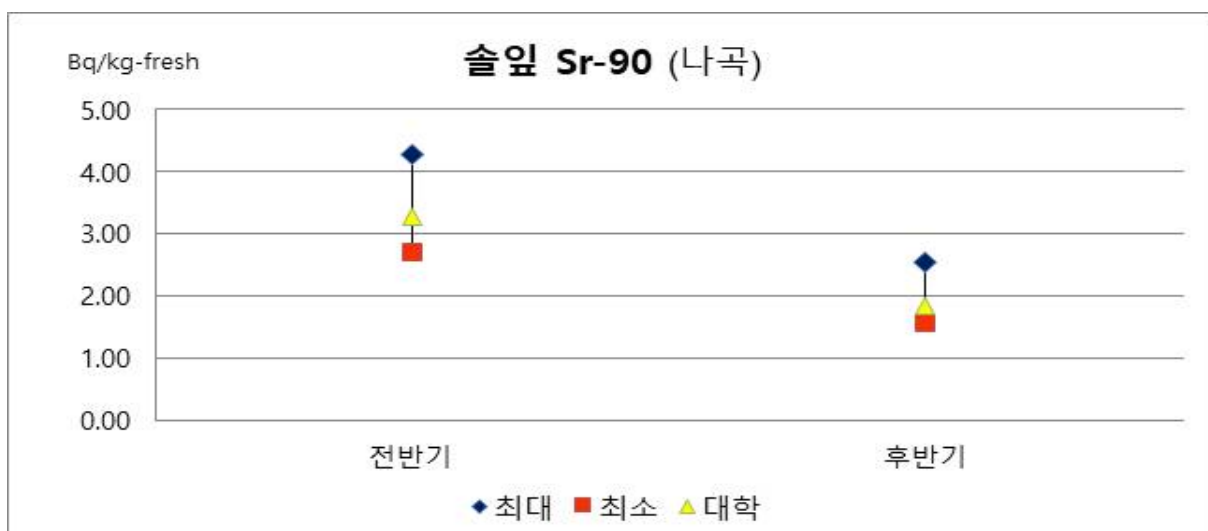
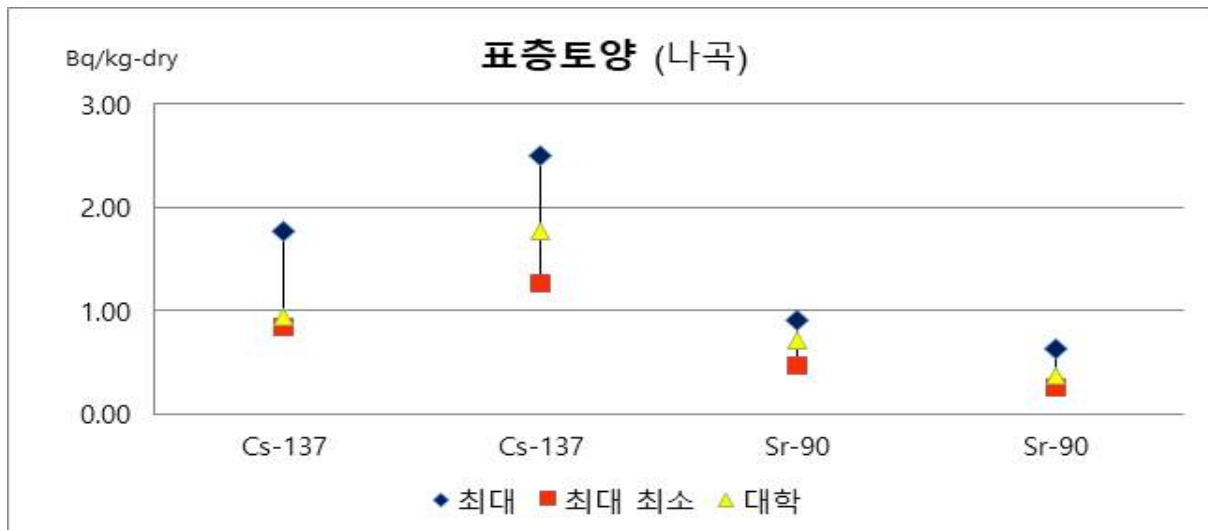
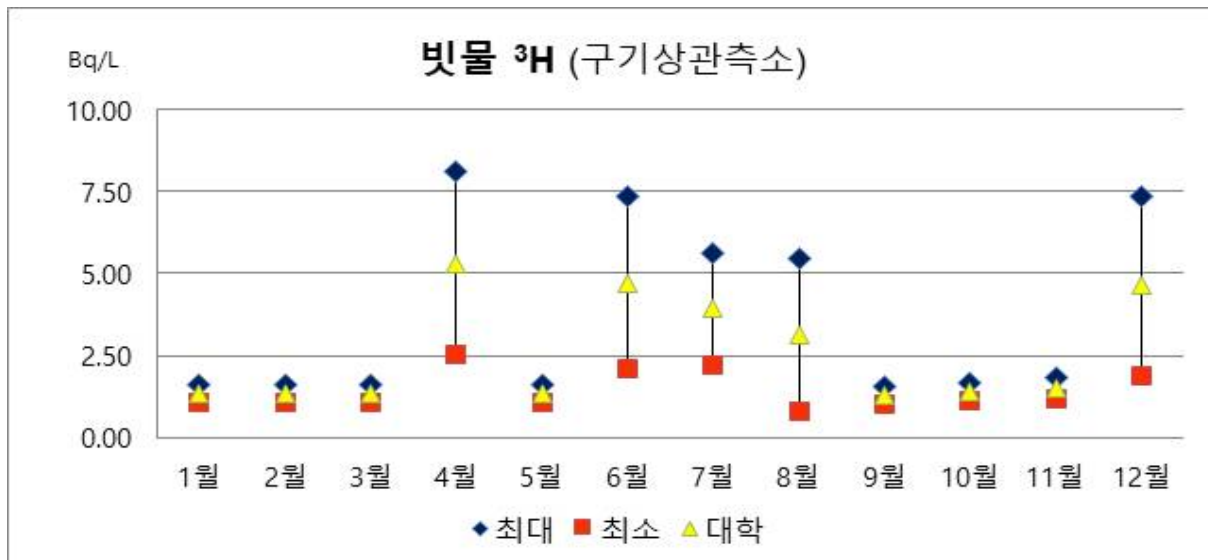
이는 환경조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 경북대학교가 참여하였다.

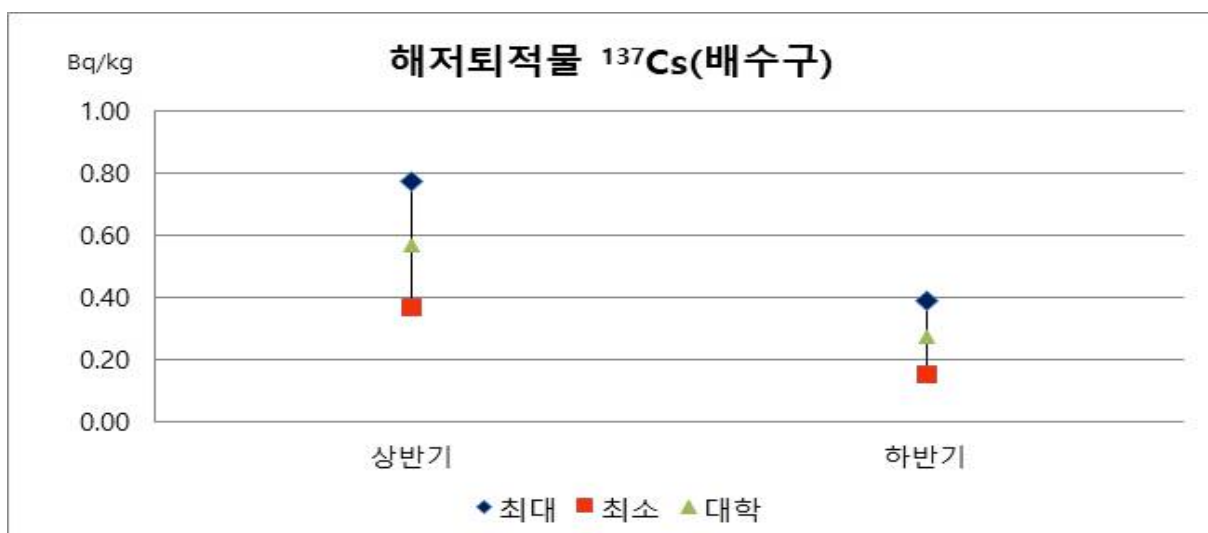
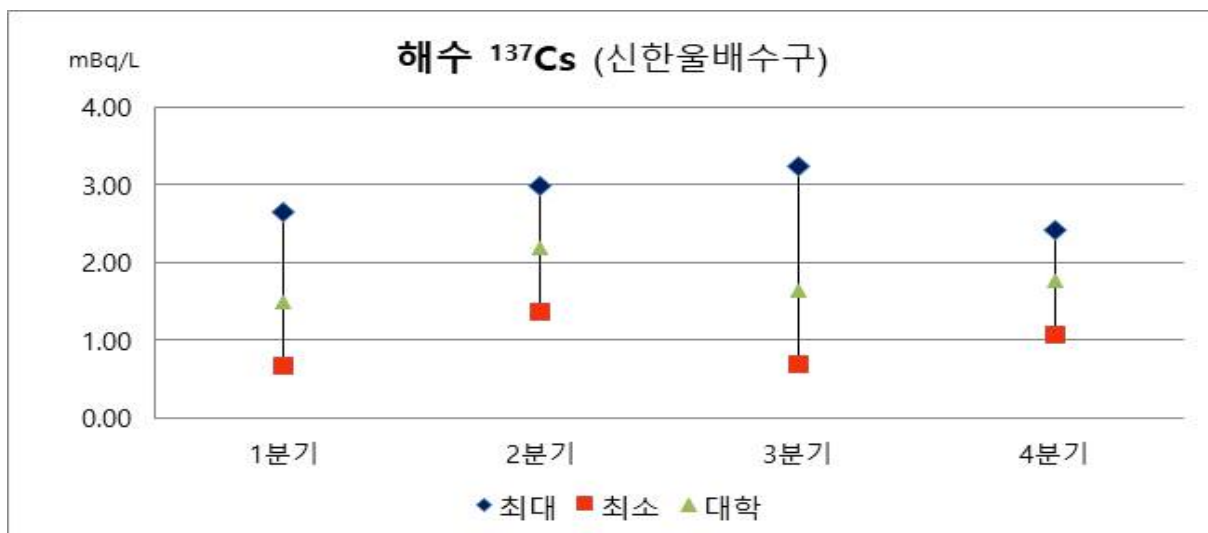
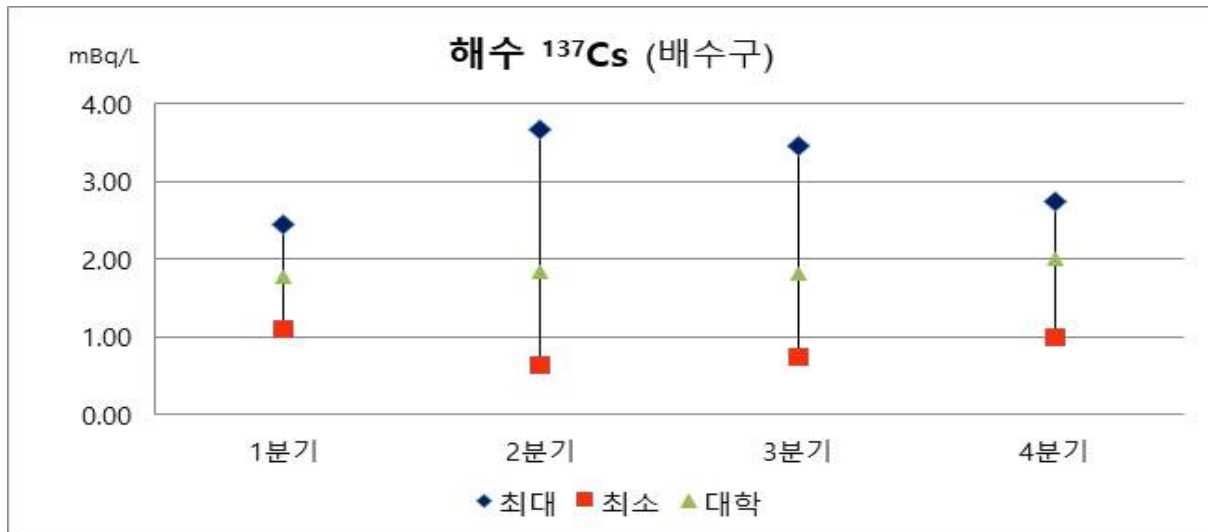
2. 평가방법

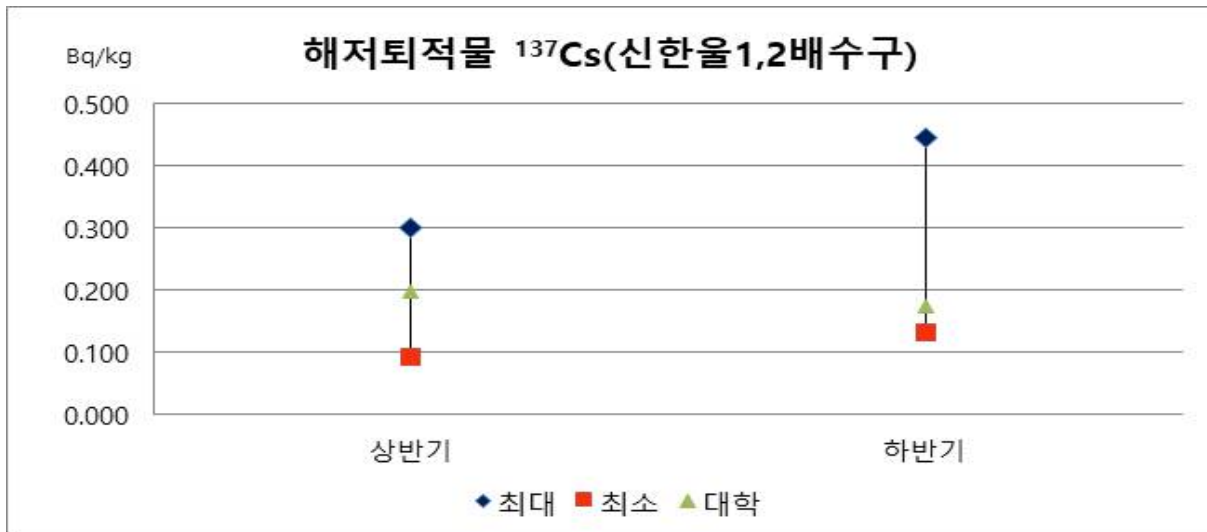
조사대상 비교분석 지점으로 선정된 지점에서 시료를 채취하여 원전과 지역대학이 양분하여 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측한 후 양 기관의 분석결과를 비교하였다. 허용 편차 범위는 전처리를 수반하는 시료에 대해서는 $\pm(20\%+2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는 $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하되, 기준값은 두 기관 중 큰 값으로 하였다. 두 기관 모두 최소검출가능농도 미만으로 나왔거나 한쪽은 최소검출가능농도 미만으로 나왔는데 다른 쪽에서 그 값 이하로 검출했을 경우에는 허용 편차를 만족한 것으로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

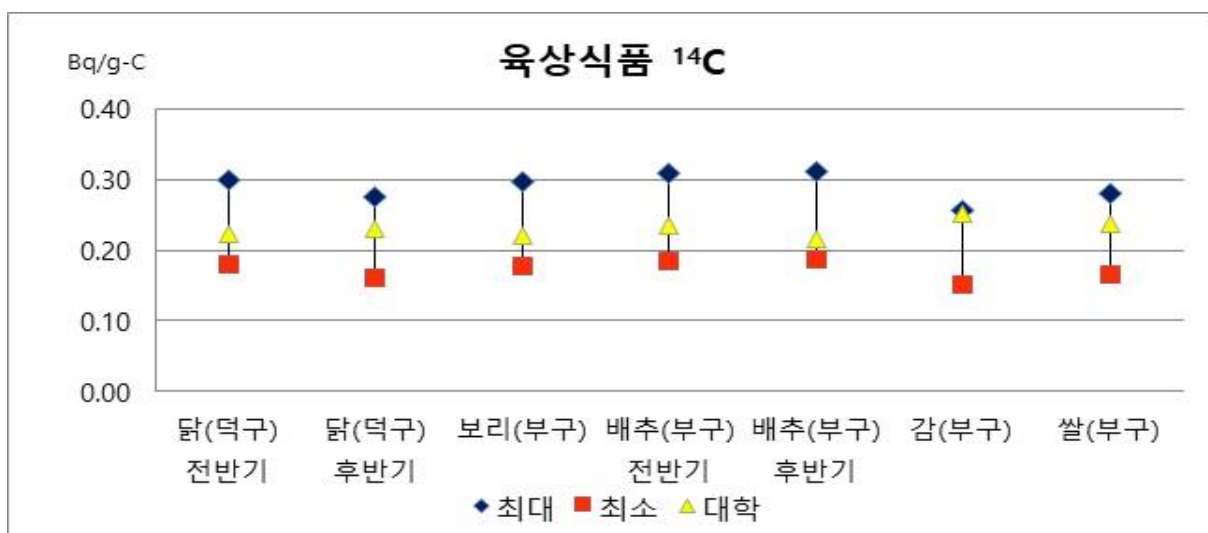
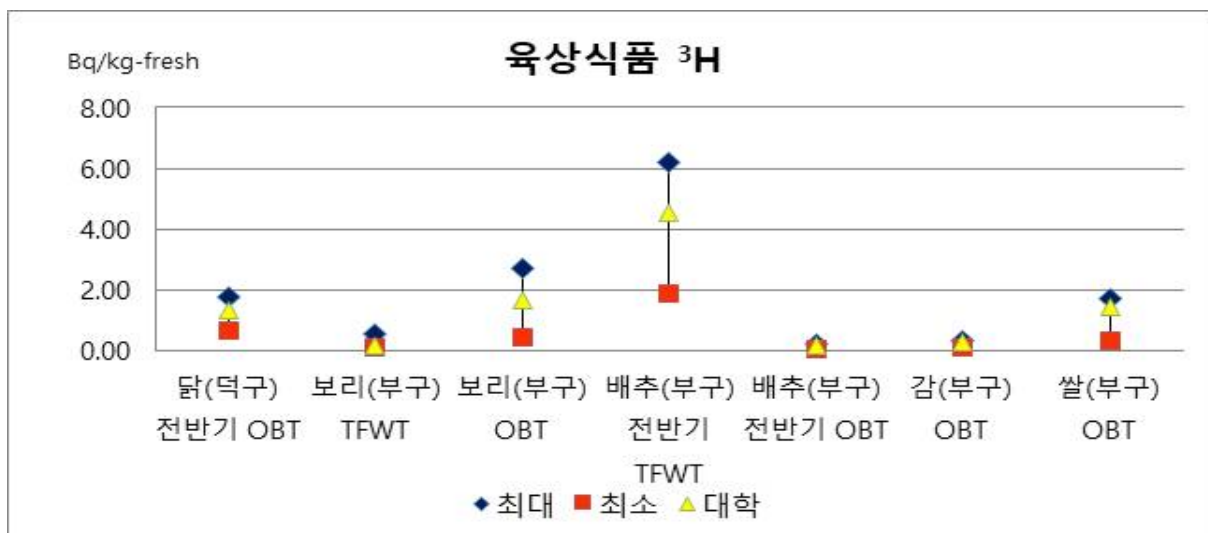
3. 평가결과

2019년 한울원전과 경북대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 편차 범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타내었다.









부록 7. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

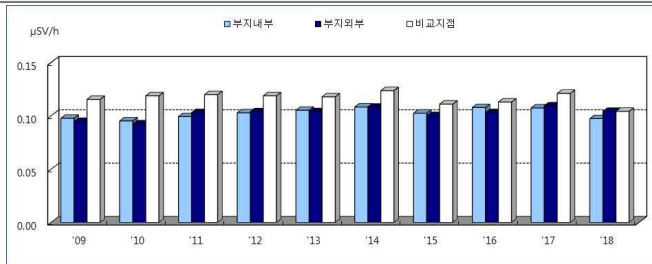
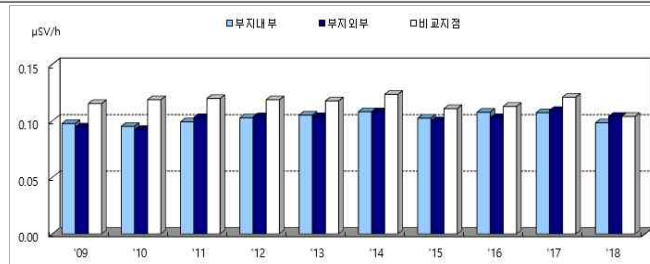
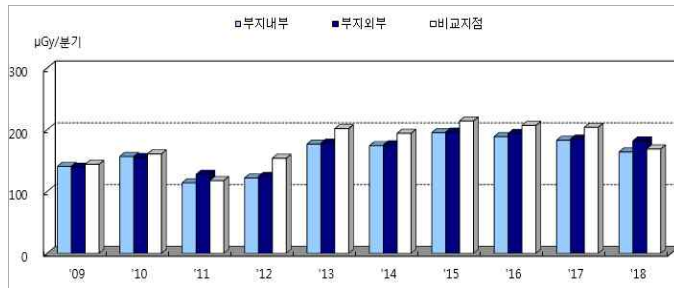
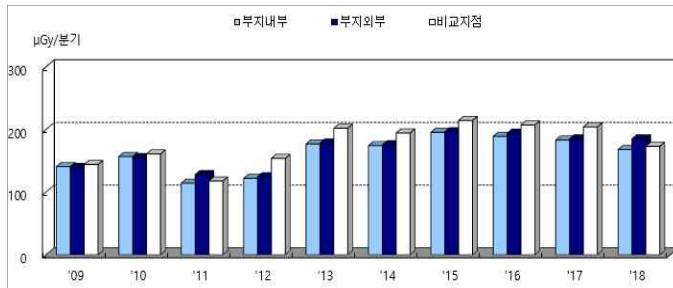
시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
빗물 (^3H)	기상 관측소	'19.01.31	'19.02.12	154 ± 2 (Bq/L)	71.5 (Bq/L)	강수시 OH원전(6호기)에서 배출된 삼중수소 방사능이 빗물에 흡착된 후 북서풍(NW)의 영향으로 기상관측소 빗물시료 채취지점에 수집되어 삼중수소 방사능농도가 일시적으로 증가한 것으로 판단됨	2.02E-03
ERMS	한수원사택	'19.08.18	'19.08.18	15,229 ($\mu\text{R}/\text{h}$)	22.8 ($\mu\text{R}/\text{h}$)	검출기에서 5분 주기의 기준 데이터를 생성·처리하는 과정에서 잘못된 정보가 메모리에 저장되어 선량률 지시값이 일시 증가한 것으로 판단됨	-
ERMS	학공원	'19.10.14	'19.10.14	25.1 ($\mu\text{R}/\text{h}$)	24.2 ($\mu\text{R}/\text{h}$)	최근 빈번한 태풍으로 인해 토양절개, 침수 등의 특이사항이 있었으며, 강우에 따른 공기중의 방사성 물질(천연방사성 핵종 등)이 빗물에 씻겨 내려 선량률에 영향을 끼치는 현상(Wash-out)에 의해 발생한 것으로 추정됨	-

정 오 표

정오대상 : 2018년 환경방사능 조사 및 평가보고서

페이지	위치	오류내용	정정내용	정정사유																																								
p13	[표4] 공간감마선 량률(환경 방사선감시 기))	<table><tr><th colspan="3">서울원전지역</th></tr><tr><th colspan="2" rowspan="2">측정지점</th><th>평균 선량률</th></tr><tr><th>‘18년</th></tr><tr><td rowspan="6">부 지 내 부</td><td>신고리교 차로</td><td>0.0994</td></tr><tr><td>1발정문</td><td>0.0986</td></tr><tr><td>명 산1</td><td>0.0992</td></tr><tr><td>명 산2</td><td>0.101</td></tr><tr><td>명 산3</td><td>0.100</td></tr><tr><td>신리</td><td>0.0870</td></tr></table>	서울원전지역			측정지점		평균 선량률	‘18년	부 지 내 부	신고리교 차로	0.0994	1발정문	0.0986	명 산1	0.0992	명 산2	0.101	명 산3	0.100	신리	0.0870	<table><tr><th colspan="3">서울원전지역</th></tr><tr><th colspan="2" rowspan="2">측정지점</th><th>평균 선량률</th></tr><tr><th>‘18년</th></tr><tr><td rowspan="6">부 지 내 부</td><td>신고리교 차로</td><td>0.100</td></tr><tr><td>1발정문</td><td>0.0993</td></tr><tr><td>명 산1</td><td>0.102</td></tr><tr><td>명 산2</td><td>0.102</td></tr><tr><td>명 산3</td><td>0.101</td></tr><tr><td>신리</td><td>0.0876</td></tr></table>	서울원전지역			측정지점		평균 선량률	‘18년	부 지 내 부	신고리교 차로	0.100	1발정문	0.0993	명 산1	0.102	명 산2	0.102	명 산3	0.101	신리	0.0876	고리본부에서 서울본부 로 이관한 지점의 18년 도 1, 2월 측정값 추가 로 평균 선량률값 정정
서울원전지역																																												
측정지점		평균 선량률																																										
		‘18년																																										
부 지 내 부	신고리교 차로	0.0994																																										
	1발정문	0.0986																																										
	명 산1	0.0992																																										
	명 산2	0.101																																										
	명 산3	0.100																																										
	신리	0.0870																																										
서울원전지역																																												
측정지점		평균 선량률																																										
		‘18년																																										
부 지 내 부	신고리교 차로	0.100																																										
	1발정문	0.0993																																										
	명 산1	0.102																																										
	명 산2	0.102																																										
	명 산3	0.101																																										
	신리	0.0876																																										
p15	[표5] 공간집적선 량	<table><tr><th colspan="2"></th><th>새 울</th></tr><tr><td>부지 내부</td><td>'18년</td><td>138~190</td></tr><tr><td>부지 외부</td><td>'18년</td><td>146~234</td></tr></table>			새 울	부지 내부	'18년	138~190	부지 외부	'18년	146~234	<table><tr><th colspan="2"></th><th>새 울</th></tr><tr><td>부지 내부</td><td>'18년</td><td>146~190</td></tr><tr><td>부지 외부</td><td>'18년</td><td>151~233</td></tr></table>			새 울	부지 내부	'18년	146~190	부지 외부	'18년	151~233	열형광선량계(TLD) 별 소자보정계수(ECF) 적용																						
		새 울																																										
부지 내부	'18년	138~190																																										
부지 외부	'18년	146~234																																										
		새 울																																										
부지 내부	'18년	146~190																																										
부지 외부	'18년	151~233																																										
p23	5. 부록 : 2018년도 환경방사능 조사결과 요약	<table><tr><th rowspan="2">시료 명 (측정 단위)</th><th rowspan="2">분석 항목</th><th rowspan="2">구분</th><th>평균^{주1)}(범위)^{주2)}</th></tr><tr><th>서울본부</th></tr><tr><td rowspan="2">열형 광선 량계 (μGy/ 분기)</td><td rowspan="2">공간 집적 선량</td><td>부지 주변</td><td>175(120/120) (138~234)</td></tr><tr><td>비교 지점</td><td>169(4/4) (168~172)</td></tr></table>	시료 명 (측정 단위)	분석 항목	구분	평균 ^{주1)} (범위) ^{주2)}	서울본부	열형 광선 량계 (μGy/ 분기)	공간 집적 선량	부지 주변	175(120/120) (138~234)	비교 지점	169(4/4) (168~172)	<table><tr><th rowspan="2">시료 명 (측정 단위)</th><th rowspan="2">분석 항목</th><th rowspan="2">구분</th><th>평균^{주1)}(범위)^{주2)}</th></tr><tr><th>서울본부</th></tr><tr><td rowspan="2">열형 광선 량계 (μGy/ 분기)</td><td rowspan="2">공간 집적 선량</td><td>부지 주변</td><td>179(120/120) (146~233)</td></tr><tr><td>비교 지점</td><td>173(4/4) (168~177)</td></tr></table>	시료 명 (측정 단위)	분석 항목	구분	평균 ^{주1)} (범위) ^{주2)}	서울본부	열형 광선 량계 (μGy/ 분기)	공간 집적 선량	부지 주변	179(120/120) (146~233)	비교 지점	173(4/4) (168~177)	열형광선량계(TLD) 별 소자보정계수(ECF) 적용																		
시료 명 (측정 단위)	분석 항목	구분				평균 ^{주1)} (범위) ^{주2)}																																						
			서울본부																																									
열형 광선 량계 (μGy/ 분기)	공간 집적 선량	부지 주변	175(120/120) (138~234)																																									
		비교 지점	169(4/4) (168~172)																																									
시료 명 (측정 단위)	분석 항목	구분	평균 ^{주1)} (범위) ^{주2)}																																									
			서울본부																																									
열형 광선 량계 (μGy/ 분기)	공간 집적 선량	부지 주변	179(120/120) (146~233)																																									
		비교 지점	173(4/4) (168~177)																																									

페이지	위치	오류내용	정정내용	정정사유																																		
p.35	부록	<table><tr><td rowspan="2">¹³⁷Cs</td><td>부지주변</td><td>2.13(57/57) (1.39~3.21)</td><td>2.29(32/32) (1.61~2.96)</td><td>1.89(28/28) (1.32 ~ 2.53)</td><td>1.72(11/16) (<0.899 ~ 3.80)</td><td>1.99(24/24) (1.58 ~ 2.39)</td></tr><tr><td>비교지점</td><td>2.22(4/4) (1.50~2.89)</td><td>2.53(4/4) (1.67~2.88)</td><td>1.51(4/4) (1.34 ~ 1.70)</td><td>1.98(2/4) (1.46 ~ 3.18)</td><td>1.66(4/4) (1.12 ~ 2.08)</td></tr></table>	¹³⁷ Cs	부지주변	2.13(57/57) (1.39~3.21)	2.29(32/32) (1.61~2.96)	1.89(28/28) (1.32 ~ 2.53)	1.72(11/16) (<0.899 ~ 3.80)	1.99(24/24) (1.58 ~ 2.39)	비교지점	2.22(4/4) (1.50~2.89)	2.53(4/4) (1.67~2.88)	1.51(4/4) (1.34 ~ 1.70)	1.98(2/4) (1.46 ~ 3.18)	1.66(4/4) (1.12 ~ 2.08)	<table><tr><td rowspan="2">¹³⁷Cs</td><td>부지주변</td><td>2.13(57/57) (1.39~3.21)</td><td>2.29(32/32) (1.61~2.96)</td><td>1.89(28/28) (1.32 ~ 2.53)</td><td>1.77(10/16) (<0.899 ~ 3.80)</td><td>1.99(24/24) (1.58 ~ 2.39)</td></tr><tr><td>비교지점</td><td>2.22(4/4) (1.50~2.89)</td><td>2.53(4/4) (1.67~2.88)</td><td>1.51(4/4) (1.34 ~ 1.70)</td><td>2.00(1/4) (<1.56 ~ 3.18)</td><td>1.66(4/4) (1.12 ~ 2.08)</td></tr></table>	¹³⁷ Cs	부지주변	2.13(57/57) (1.39~3.21)	2.29(32/32) (1.61~2.96)	1.89(28/28) (1.32 ~ 2.53)	1.77(10/16) (<0.899 ~ 3.80)	1.99(24/24) (1.58 ~ 2.39)	비교지점	2.22(4/4) (1.50~2.89)	2.53(4/4) (1.67~2.88)	1.51(4/4) (1.34 ~ 1.70)	2.00(1/4) (<1.56 ~ 3.18)	1.66(4/4) (1.12 ~ 2.08)	해수 배수구(6월), 함평(9월) Cs-137값 정정								
¹³⁷ Cs	부지주변	2.13(57/57) (1.39~3.21)		2.29(32/32) (1.61~2.96)	1.89(28/28) (1.32 ~ 2.53)	1.72(11/16) (<0.899 ~ 3.80)	1.99(24/24) (1.58 ~ 2.39)																															
	비교지점	2.22(4/4) (1.50~2.89)	2.53(4/4) (1.67~2.88)	1.51(4/4) (1.34 ~ 1.70)	1.98(2/4) (1.46 ~ 3.18)	1.66(4/4) (1.12 ~ 2.08)																																
¹³⁷ Cs	부지주변	2.13(57/57) (1.39~3.21)	2.29(32/32) (1.61~2.96)	1.89(28/28) (1.32 ~ 2.53)	1.77(10/16) (<0.899 ~ 3.80)	1.99(24/24) (1.58 ~ 2.39)																																
	비교지점	2.22(4/4) (1.50~2.89)	2.53(4/4) (1.67~2.88)	1.51(4/4) (1.34 ~ 1.70)	2.00(1/4) (<1.56 ~ 3.18)	1.66(4/4) (1.12 ~ 2.08)																																
p227	2.1.1.2 조사결과	2018년도의 지점별 연평균 공간감마선량률은 0.0870~0.114 μSv/h로	2018년도의 지점별 연평균 공간감마선량률은 0.0876~0.114 μSv/h로	고리본부에서 새울본부로 이관한 지점의 18년도 1, 2월 측정값 추가로 연평균 최저값 정정																																		
p227	[표2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERM)	<table><tr><td colspan="2"></td><td>'18년</td></tr><tr><td rowspan="3">부지내부 (8개소)</td><td>최 대</td><td>0.131</td></tr><tr><td>최 소</td><td>0.0794</td></tr><tr><td>평 균</td><td>0.0975</td></tr><tr><td rowspan="3">부지외부 (5개소)</td><td>최 대</td><td>0.146</td></tr><tr><td>최 소</td><td>0.0828</td></tr><tr><td>평 균</td><td>0.103</td></tr></table>			'18년	부지내부 (8개소)	최 대	0.131	최 소	0.0794	평 균	0.0975	부지외부 (5개소)	최 대	0.146	최 소	0.0828	평 균	0.103	<table><tr><td colspan="2"></td><td>'18년</td></tr><tr><td rowspan="3">부지내부 (8개소)</td><td>최 대</td><td>0.144</td></tr><tr><td>최 소</td><td>0.0794</td></tr><tr><td>평 균</td><td>0.0983</td></tr><tr><td rowspan="3">부지외부 (5개소)</td><td>최 대</td><td>0.146</td></tr><tr><td>최 소</td><td>0.0828</td></tr><tr><td>평 균</td><td>0.104</td></tr></table>			'18년	부지내부 (8개소)	최 대	0.144	최 소	0.0794	평 균	0.0983	부지외부 (5개소)	최 대	0.146	최 소	0.0828	평 균	0.104	고리본부에서 새울본부로 이관한 지점의 18년도 1, 2월 측정값 추가
		'18년																																				
부지내부 (8개소)	최 대	0.131																																				
	최 소	0.0794																																				
	평 균	0.0975																																				
부지외부 (5개소)	최 대	0.146																																				
	최 소	0.0828																																				
	평 균	0.103																																				
		'18년																																				
부지내부 (8개소)	최 대	0.144																																				
	최 소	0.0794																																				
	평 균	0.0983																																				
부지외부 (5개소)	최 대	0.146																																				
	최 소	0.0828																																				
	평 균	0.104																																				
p228	2.1.2.2 조사결과	공간집적선량 측정치는 부지내부가 138~190 μGy/분기 범위로 ~ 부지 외부는 146~234 μGy/분기 범위로 가장 높은 지점은 연산회관, 가장 낮은 지점은 용리, 비교지점 문수경기장은 168~172 μGy/분기로 나타났다.	공간집적선량 측정치는 부지내부가 146~190 μGy/분기 범위로 ~ 부지 외부는 151~233 μGy/분기 범위로 가장 높은 지점은 연산회관, 가장 낮은 지점은 위곡회관, 비교지점 문수경기장은 168~177 μGy/분기로 나타났다.	열형광선량계(TLD) 별 소자보정계수(ECF) 적용																																		
p228	<그림2-1> 공간감마선량률(ERM)			고리본부에서 새울본부로 이관한 지점의 18년도 1, 2월 측정값 추가																																		

페이지	위치	오류내용	정정내용	정정사유																																																
	S)																																																			
p229	[표2-2] 공간집적선 량 측정결과	<table><tr><th>구</th><th>분</th><th>'18년</th></tr><tr><td rowspan="3">부지내부^{주1)} (11개소)</td><td>최 대</td><td>190</td></tr><tr><td>최 소</td><td>138</td></tr><tr><td>평 균</td><td>164</td></tr><tr><td rowspan="3">부지외부^{주1)} (19개소)</td><td>최 대</td><td>234</td></tr><tr><td>최 소</td><td>146</td></tr><tr><td>평 균</td><td>182</td></tr><tr><td rowspan="3">비교지점 (1개소)^{주1)}</td><td>최 대</td><td>172</td></tr><tr><td>최 소</td><td>168</td></tr><tr><td>평 균</td><td>169</td></tr></table>	구	분	'18년	부지내부 ^{주1)} (11개소)	최 대	190	최 소	138	평 균	164	부지외부 ^{주1)} (19개소)	최 대	234	최 소	146	평 균	182	비교지점 (1개소) ^{주1)}	최 대	172	최 소	168	평 균	169	<table><tr><th>구</th><th>분</th><th>'18년</th></tr><tr><td rowspan="3">부지내부^{주1)} (11개소)</td><td>최 대</td><td>190</td></tr><tr><td>최 소</td><td>146</td></tr><tr><td>평 균</td><td>168</td></tr><tr><td rowspan="3">부지외부^{주1)} (19개소)</td><td>최 대</td><td>233</td></tr><tr><td>최 소</td><td>151</td></tr><tr><td>평 균</td><td>185</td></tr><tr><td rowspan="3">비교지점 (1개소)^{주1)}</td><td>최 대</td><td>177</td></tr><tr><td>최 소</td><td>168</td></tr><tr><td>평 균</td><td>173</td></tr></table>	구	분	'18년	부지내부 ^{주1)} (11개소)	최 대	190	최 소	146	평 균	168	부지외부 ^{주1)} (19개소)	최 대	233	최 소	151	평 균	185	비교지점 (1개소) ^{주1)}	최 대	177	최 소	168	평 균	173	열형광선량계(TLD) 별 소자보정계수(ECF) 적용
구	분	'18년																																																		
부지내부 ^{주1)} (11개소)	최 대	190																																																		
	최 소	138																																																		
	평 균	164																																																		
부지외부 ^{주1)} (19개소)	최 대	234																																																		
	최 소	146																																																		
	평 균	182																																																		
비교지점 (1개소) ^{주1)}	최 대	172																																																		
	최 소	168																																																		
	평 균	169																																																		
구	분	'18년																																																		
부지내부 ^{주1)} (11개소)	최 대	190																																																		
	최 소	146																																																		
	평 균	168																																																		
부지외부 ^{주1)} (19개소)	최 대	233																																																		
	최 소	151																																																		
	평 균	185																																																		
비교지점 (1개소) ^{주1)}	최 대	177																																																		
	최 소	168																																																		
	평 균	173																																																		
p229	<그림2-2> 공간집적선 량(TLD)			열형광선량계(TLD) 별 소자보정계수(ECF) 적용																																																
p261	부록 1. 2018년도	열형광선량계	열형광선량계	열형광선량계(TLD) 별																																																

페이지	위치	오류내용	정정내용	정정사유																																																																				
	환경방사능 조사결과 요약	부지주변 평균 : 175(120/120) (138~234) 비교지점 평균 : 169(4/4) (168~172) 최대지점 평균 : 222(4/4) (216~234)	부지주변 평균 : 179 (120/120) (146~233) 비교지점 평균 : 173 (4/4) (168~ 177) 최대지점 평균 : 227 (4/4) (220~233)	소자보정계수(ECF) 적용																																																																				
p268	부록 2. [표1] 공간감마선 량률 연속 측정결과(환경방사선 감시기)	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>지 점 별</th><th>측정월</th><th>최대치</th><th>최소치</th><th>월간평균</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">신고리교차로^{주1)} (WNW, 0.7 km)</td><td>1월</td><td>0.137</td><td>0.0972</td><td>0.106±0.011</td></tr> <tr> <td>2월</td><td>0.137</td><td>0.0980</td><td>0.100±0.003</td></tr> <tr> <td rowspan="2">1발정문^{주1)} (SSE, 0.3 km)</td><td>1월</td><td>0.121</td><td>0.0987</td><td>0.103±0.003</td></tr> <tr> <td>2월</td><td>0.138</td><td>0.0984</td><td>0.103±0.003</td></tr> <tr> <td rowspan="2">명산1^{주1)} (NNW, 0.6 km)</td><td>1월</td><td>0.144</td><td>0.108</td><td>0.117±0.009</td></tr> <tr> <td>2월</td><td>0.141</td><td>0.109</td><td>0.111±0.002</td></tr> <tr> <td rowspan="2">명산2^{주1)} (N, 0.8 km)</td><td>1월</td><td>0.134</td><td>0.101</td><td>0.110±0.009</td></tr> <tr> <td>2월</td><td>0.139</td><td>0.102</td><td>0.105±0.002</td></tr> <tr> <td rowspan="2">명산3^{주1)} (NNE, 0.9 km)</td><td>1월</td><td>0.130</td><td>0.0988</td><td>0.108±0.009</td></tr> <tr> <td>2월</td><td>0.122</td><td>0.0995</td><td>0.102±0.002</td></tr> <tr> <td rowspan="2">신리^{주1)} (NE, 1.0 km)</td><td>1월</td><td>0.111</td><td>0.0864</td><td>0.0933±0.0071</td></tr> <tr> <td>2월</td><td>0.112</td><td>0.0866</td><td>0.0883±0.0017</td></tr> <tr> <td rowspan="2">서생면사무소 (NE, 2.1 km)</td><td>1월</td><td>0.139</td><td>0.111</td><td>0.119±0.009</td></tr> <tr> <td>2월</td><td>0.135</td><td>0.110</td><td>0.114±0.002</td></tr> </tbody> </table>	지 점 별	측정월	최대치	최소치	월간평균	신고리교차로 ^{주1)} (WNW, 0.7 km)	1월	0.137	0.0972	0.106±0.011	2월	0.137	0.0980	0.100±0.003	1발정문 ^{주1)} (SSE, 0.3 km)	1월	0.121	0.0987	0.103±0.003	2월	0.138	0.0984	0.103±0.003	명산1 ^{주1)} (NNW, 0.6 km)	1월	0.144	0.108	0.117±0.009	2월	0.141	0.109	0.111±0.002	명산2 ^{주1)} (N, 0.8 km)	1월	0.134	0.101	0.110±0.009	2월	0.139	0.102	0.105±0.002	명산3 ^{주1)} (NNE, 0.9 km)	1월	0.130	0.0988	0.108±0.009	2월	0.122	0.0995	0.102±0.002	신리 ^{주1)} (NE, 1.0 km)	1월	0.111	0.0864	0.0933±0.0071	2월	0.112	0.0866	0.0883±0.0017	서생면사무소 (NE, 2.1 km)	1월	0.139	0.111	0.119±0.009	2월	0.135	0.110	0.114±0.002	고리본부에서 새울본부 로 이관한 지점의 18년 도 1, 2월 측정값 추가
지 점 별	측정월	최대치	최소치	월간평균																																																																				
신고리교차로 ^{주1)} (WNW, 0.7 km)	1월	0.137	0.0972	0.106±0.011																																																																				
	2월	0.137	0.0980	0.100±0.003																																																																				
1발정문 ^{주1)} (SSE, 0.3 km)	1월	0.121	0.0987	0.103±0.003																																																																				
	2월	0.138	0.0984	0.103±0.003																																																																				
명산1 ^{주1)} (NNW, 0.6 km)	1월	0.144	0.108	0.117±0.009																																																																				
	2월	0.141	0.109	0.111±0.002																																																																				
명산2 ^{주1)} (N, 0.8 km)	1월	0.134	0.101	0.110±0.009																																																																				
	2월	0.139	0.102	0.105±0.002																																																																				
명산3 ^{주1)} (NNE, 0.9 km)	1월	0.130	0.0988	0.108±0.009																																																																				
	2월	0.122	0.0995	0.102±0.002																																																																				
신리 ^{주1)} (NE, 1.0 km)	1월	0.111	0.0864	0.0933±0.0071																																																																				
	2월	0.112	0.0866	0.0883±0.0017																																																																				
서생면사무소 (NE, 2.1 km)	1월	0.139	0.111	0.119±0.009																																																																				
	2월	0.135	0.110	0.114±0.002																																																																				
p.308	부록2			채취시간 정정에 따른																																																																				

페이지	위치	오류내용							정정내용							정정사유																																																																										
	표 15	<table><tr><th>채취지점 (방위, 거리)</th><th>시료 종류</th><th>채취 일자</th><th>⁵⁸Co</th><th>⁹⁵Zr</th><th>¹³¹I</th><th>⁹⁵Nb</th></tr><tr><td>나사 (ENE, 3.2 km)</td><td>방어</td><td>10.29</td><td><0.0572</td><td><0.0768</td><td><0.0803</td><td><0.0637</td></tr></table>							채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	⁵⁸ Co	⁹⁵ Zr	¹³¹ I	⁹⁵ Nb	나사 (ENE, 3.2 km)	방어	10.29	<0.0572	<0.0768	<0.0803	<0.0637	<table><tr><th>채취지점 (방위, 거리)</th><th>시료 종류</th><th>채취 일자</th><th>⁵⁸Co</th><th>⁹⁵Zr</th><th>¹³¹I</th><th>⁹⁵Nb</th></tr><tr><td>나사 (ENE, 3.2 km)</td><td>방어</td><td>10.29</td><td><0.0573</td><td><0.0769</td><td><0.0813</td><td><0.0638</td></tr></table>							채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	⁵⁸ Co	⁹⁵ Zr	¹³¹ I	⁹⁵ Nb	나사 (ENE, 3.2 km)	방어	10.29	<0.0573	<0.0769	<0.0813	<0.0638	일부 핵종 방사능농도 (MDA값) 변화 반영																																														
채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	⁵⁸ Co	⁹⁵ Zr	¹³¹ I	⁹⁵ Nb																																																																																				
나사 (ENE, 3.2 km)	방어	10.29	<0.0572	<0.0768	<0.0803	<0.0637																																																																																				
채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	⁵⁸ Co	⁹⁵ Zr	¹³¹ I	⁹⁵ Nb																																																																																				
나사 (ENE, 3.2 km)	방어	10.29	<0.0573	<0.0769	<0.0813	<0.0638																																																																																				
p.585	표 2-9	<table><tr><th rowspan="2">시료명</th><th rowspan="2">단 위</th><th colspan="2">'18년</th><th rowspan="2">최근 5년 ('13~ '17)</th></tr><tr><th>부지 주변</th><th>비교지점</th></tr><tr><td>해 수</td><td>mBq/L</td><td><0.899~3.80(11/16)</td><td>1.46~3.18(2/4)</td><td>0.553~3.21</td></tr><tr><td>해저퇴적물</td><td>Bq/kg-dry</td><td>0.455~2.19(8/8)</td><td>1.37~2.23(2/2)</td><td><0.386~2.31</td></tr><tr><td>어 류</td><td>Bq/kg-fresh</td><td><0.0314~0.132(5/10)</td><td>0.0326~0.0743(1/2)</td><td>0.0300~0.250</td></tr><tr><td>패 류</td><td>Bq/kg-fresh</td><td><0.0333(0/8)</td><td><0.0398(0/2)</td><td><0.0224</td></tr><tr><td>해 조 류</td><td>Bq/kg-fresh</td><td><0.0336(0/8)</td><td><0.0463(0/2)</td><td><0.0286~0.0986</td></tr><tr><td>저서생물</td><td>Bq/kg-fresh</td><td><0.0414(0/6)</td><td><0.0488(0/2)</td><td><0.0345</td></tr></table>							시료명	단 위	'18년		최근 5년 ('13~ '17)	부지 주변	비교지점	해 수	mBq/L	<0.899~3.80(11/16)	1.46~3.18(2/4)	0.553~3.21	해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.455~2.19(8/8)	1.37~2.23(2/2)	<0.386~2.31	어 류	Bq/kg-fresh	<0.0314~0.132(5/10)	0.0326~0.0743(1/2)	0.0300~0.250	패 류	Bq/kg-fresh	<0.0333(0/8)	<0.0398(0/2)	<0.0224	해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0336(0/8)	<0.0463(0/2)	<0.0286~0.0986	저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0414(0/6)	<0.0488(0/2)	<0.0345	<table><tr><th rowspan="2">시료명</th><th rowspan="2">단 위</th><th colspan="2">'18년</th><th rowspan="2">최근 5년 ('13~ '17)</th></tr><tr><th>부지 주변</th><th>비교지점</th></tr><tr><td>해 수</td><td>mBq/L</td><td><0.899~3.80(10/16)</td><td><1.56~3.18(1/4)</td><td>0.553~3.21</td></tr><tr><td>해저퇴적물</td><td>Bq/kg-dry</td><td>0.455~2.19(8/8)</td><td>1.37~2.23(2/2)</td><td><0.386~2.31</td></tr><tr><td>어 류</td><td>Bq/kg-fresh</td><td><0.0314~0.132(5/10)</td><td>0.0326~0.0743(1/2)</td><td>0.0300~0.250</td></tr><tr><td>패 류</td><td>Bq/kg-fresh</td><td><0.0333(0/8)</td><td><0.0398(0/2)</td><td><0.0224</td></tr><tr><td>해 조 류</td><td>Bq/kg-fresh</td><td><0.0336(0/8)</td><td><0.0463(0/2)</td><td><0.0286~0.0986</td></tr><tr><td>저서생물</td><td>Bq/kg-fresh</td><td><0.0414(0/6)</td><td><0.0488(0/2)</td><td><0.0345</td></tr></table>							시료명	단 위	'18년		최근 5년 ('13~ '17)	부지 주변	비교지점	해 수	mBq/L	<0.899~3.80(10/16)	<1.56~3.18(1/4)	0.553~3.21	해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.455~2.19(8/8)	1.37~2.23(2/2)	<0.386~2.31	어 류	Bq/kg-fresh	<0.0314~0.132(5/10)	0.0326~0.0743(1/2)	0.0300~0.250	패 류	Bq/kg-fresh	<0.0333(0/8)	<0.0398(0/2)	<0.0224	해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0336(0/8)	<0.0463(0/2)	<0.0286~0.0986	저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0414(0/6)	<0.0488(0/2)	<0.0345	입력오류 정정
시료명	단 위	'18년		최근 5년 ('13~ '17)																																																																																						
		부지 주변	비교지점																																																																																							
해 수	mBq/L	<0.899~3.80(11/16)	1.46~3.18(2/4)	0.553~3.21																																																																																						
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.455~2.19(8/8)	1.37~2.23(2/2)	<0.386~2.31																																																																																						
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0314~0.132(5/10)	0.0326~0.0743(1/2)	0.0300~0.250																																																																																						
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0333(0/8)	<0.0398(0/2)	<0.0224																																																																																						
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0336(0/8)	<0.0463(0/2)	<0.0286~0.0986																																																																																						
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0414(0/6)	<0.0488(0/2)	<0.0345																																																																																						
시료명	단 위	'18년		최근 5년 ('13~ '17)																																																																																						
		부지 주변	비교지점																																																																																							
해 수	mBq/L	<0.899~3.80(10/16)	<1.56~3.18(1/4)	0.553~3.21																																																																																						
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.455~2.19(8/8)	1.37~2.23(2/2)	<0.386~2.31																																																																																						
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0314~0.132(5/10)	0.0326~0.0743(1/2)	0.0300~0.250																																																																																						
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0333(0/8)	<0.0398(0/2)	<0.0224																																																																																						
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0336(0/8)	<0.0463(0/2)	<0.0286~0.0986																																																																																						
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0414(0/6)	<0.0488(0/2)	<0.0345																																																																																						
p.611	부록 1	<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">시 료 명 (측정단위)</th><th rowspan="2">분석항목 (분석건수)⁻¹</th><th rowspan="2">부지주변 평균⁻² (범위)⁻³</th><th rowspan="2">비교지점 평균⁻² (범위)⁻³</th><th colspan="2">최대지점</th></tr><tr><th>지점명 (거리, 방위)</th><th>평균⁻² (범위)⁻³</th></tr><tr><td>해 수</td><td>(mBq/L)</td><td>¹³⁷Cs (20)</td><td>1.72(11/16) (<0.899~3.80)</td><td>1.98(2/4) (1.46~3.18)</td><td>목맥 (3.6km, S)</td><td>2.29(2/4) (<1.39~3.80)</td></tr></table>							시 료 명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ⁻¹	부지주변 평균 ⁻² (범위) ⁻³	비교지점 평균 ⁻² (범위) ⁻³	최대지점		지점명 (거리, 방위)	평균 ⁻² (범위) ⁻³	해 수	(mBq/L)	¹³⁷ Cs (20)	1.72(11/16) (<0.899~3.80)	1.98(2/4) (1.46~3.18)	목맥 (3.6km, S)	2.29(2/4) (<1.39~3.80)	<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">시 료 명 (측정단위)</th><th rowspan="2">분석항목 (분석건수)⁻¹</th><th rowspan="2">부지주변 평균⁻² (범위)⁻³</th><th rowspan="2">비교지점 평균⁻² (범위)⁻³</th><th colspan="2">최대지점</th></tr><tr><th>지점명 (거리, 방위)</th><th>평균⁻² (범위)⁻³</th></tr><tr><td>해 수</td><td>(mBq/L)</td><td>¹³⁷Cs (20)</td><td>1.77(10/16) (<0.899~3.80)</td><td>2.00(1/4) (<1.56~3.18)</td><td>목맥 (3.6km, S)</td><td>2.29(2/4) (<1.39~3.80)</td></tr></table>							시 료 명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ⁻¹	부지주변 평균 ⁻² (범위) ⁻³	비교지점 평균 ⁻² (범위) ⁻³	최대지점		지점명 (거리, 방위)	평균 ⁻² (범위) ⁻³	해 수	(mBq/L)	¹³⁷ Cs (20)	1.77(10/16) (<0.899~3.80)	2.00(1/4) (<1.56~3.18)	목맥 (3.6km, S)	2.29(2/4) (<1.39~3.80)																																											
시 료 명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ⁻¹	부지주변 평균 ⁻² (범위) ⁻³	비교지점 평균 ⁻² (범위) ⁻³	최대지점																																																																																					
					지점명 (거리, 방위)	평균 ⁻² (범위) ⁻³																																																																																				
해 수	(mBq/L)	¹³⁷ Cs (20)	1.72(11/16) (<0.899~3.80)	1.98(2/4) (1.46~3.18)	목맥 (3.6km, S)	2.29(2/4) (<1.39~3.80)																																																																																				
시 료 명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) ⁻¹	부지주변 평균 ⁻² (범위) ⁻³	비교지점 평균 ⁻² (범위) ⁻³	최대지점																																																																																					
					지점명 (거리, 방위)	평균 ⁻² (범위) ⁻³																																																																																				
해 수	(mBq/L)	¹³⁷ Cs (20)	1.77(10/16) (<0.899~3.80)	2.00(1/4) (<1.56~3.18)	목맥 (3.6km, S)	2.29(2/4) (<1.39~3.80)																																																																																				
p.648	부록 2 [표11]	<table><tr><th rowspan="3">채취 지점 (방위, 거리)</th><th rowspan="3">채취 일자</th><th colspan="3">방사능 농도</th></tr><tr><th colspan="3">분석핵종</th></tr><tr><th>~</th><th>¹³⁷Cs</th><th>~</th></tr><tr><td rowspan="6">배수구 (NNE, 2.3km)</td><td>4.30</td><td rowspan="3">~</td><td rowspan="3"><2.27</td><td rowspan="3">~</td></tr><tr><td>5.28</td></tr><tr><td>6.25</td></tr><tr><td>4.30</td><td rowspan="3">~</td><td rowspan="3">1.61 ± 0.51</td><td rowspan="3">~</td></tr><tr><td>5.28</td></tr><tr><td>6.25</td></tr></table>							채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능 농도			분석핵종			~	¹³⁷ Cs	~	배수구 (NNE, 2.3km)	4.30	~	<2.27	~	5.28	6.25	4.30	~	1.61 ± 0.51	~	5.28	6.25	<table><tr><th rowspan="3">채취 지점 (방위, 거리)</th><th rowspan="3">채취 일자</th><th colspan="3">방사능 농도</th></tr><tr><th colspan="3">분석핵종</th></tr><tr><th>~</th><th>¹³⁷Cs</th><th>~</th></tr><tr><td rowspan="6">배수구 (NNE, 2.3km)</td><td>4.30</td><td rowspan="3">~</td><td rowspan="3"><2.27</td><td rowspan="3">~</td></tr><tr><td>5.28</td></tr><tr><td>6.25</td></tr><tr><td>4.30</td><td rowspan="3">~</td><td rowspan="3"><2.33</td><td rowspan="3">~</td></tr><tr><td>5.28</td></tr><tr><td>6.25</td></tr></table>							채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능 농도			분석핵종			~	¹³⁷ Cs	~	배수구 (NNE, 2.3km)	4.30	~	<2.27	~	5.28	6.25	4.30	~	<2.33	~	5.28	6.25	해수 배수구(6월), 함평 (9월) Cs-137값 정정																										
채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능 농도																																																																																								
		분석핵종																																																																																								
		~	¹³⁷ Cs	~																																																																																						
배수구 (NNE, 2.3km)	4.30	~	<2.27	~																																																																																						
	5.28																																																																																									
	6.25																																																																																									
	4.30	~	1.61 ± 0.51	~																																																																																						
	5.28																																																																																									
	6.25																																																																																									
채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능 농도																																																																																								
		분석핵종																																																																																								
		~	¹³⁷ Cs	~																																																																																						
배수구 (NNE, 2.3km)	4.30	~	<2.27	~																																																																																						
	5.28																																																																																									
	6.25																																																																																									
	4.30	~	<2.33	~																																																																																						
	5.28																																																																																									
	6.25																																																																																									

페이지	위치	오류내용	정정내용	정정사유																																																																																																																																										
		<table><tr><th rowspan="3">채취 지점 (방위, 거리)</th><th rowspan="3">채취 일자</th><th colspan="3">방사능 농도</th></tr><tr><th colspan="3">분석핵종</th></tr><tr><th>~</th><th>¹³⁷Cs</th><th>~</th></tr><tr><td rowspan="3">함 평 (S, 343m)</td><td>7.30</td><td rowspan="3">~</td><td>1.46</td><td rowspan="3">~</td></tr><tr><td>8.28</td><td>±</td></tr><tr><td>9.28</td><td>0.63</td></tr></table>	채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능 농도			분석핵종			~	¹³⁷ Cs	~	함 평 (S, 343m)	7.30	~	1.46	~	8.28	±	9.28	0.63	<table><tr><th rowspan="3">채취 지점 (방위, 거리)</th><th rowspan="3">채취 일자</th><th colspan="3">방사능 농도</th></tr><tr><th colspan="3">분석핵종</th></tr><tr><th>~</th><th>¹³⁷Cs</th><th>~</th></tr><tr><td rowspan="3">함 평 (S, 343m)</td><td>7.30</td><td rowspan="3">~</td><td rowspan="3"><1.56</td><td rowspan="3">~</td></tr><tr><td>8.28</td></tr><tr><td>9.28</td></tr></table>	채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능 농도			분석핵종			~	¹³⁷ Cs	~	함 평 (S, 343m)	7.30	~	<1.56	~	8.28	9.28																																																																																																					
채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능 농도																																																																																																																																												
		분석핵종																																																																																																																																												
		~	¹³⁷ Cs	~																																																																																																																																										
함 평 (S, 343m)	7.30	~	1.46	~																																																																																																																																										
	8.28		±																																																																																																																																											
	9.28		0.63																																																																																																																																											
채취 지점 (방위, 거리)	채취 일자	방사능 농도																																																																																																																																												
		분석핵종																																																																																																																																												
		~	¹³⁷ Cs	~																																																																																																																																										
함 평 (S, 343m)	7.30	~	<1.56	~																																																																																																																																										
	8.28																																																																																																																																													
	9.28																																																																																																																																													
p.655	부록 3	<table><tr><th rowspan="2">분석항목</th><th rowspan="2">채취지점</th><th rowspan="2">단 위</th><th colspan="10">분석결과(평균)</th></tr><tr><th>'09</th><th>'10</th><th>'11</th><th>'12</th><th>'13</th><th>'14</th><th>'15</th><th>'16</th><th>'17</th><th>'18</th></tr><tr><td rowspan="4">인공감마 등위원소 (¹³⁷Cs)</td><td>취수구</td><td rowspan="4">mBq/L</td><td>1.77</td><td>2.18</td><td>2.02</td><td>1.99</td><td>1.40</td><td>1.87</td><td>1.44</td><td>1.56</td><td>1.80</td><td>1.39</td></tr><tr><td>배수로</td><td>2.32</td><td>2.16</td><td>1.94</td><td>1.83</td><td>1.68</td><td>1.46</td><td>1.42</td><td>1.29</td><td>1.59</td><td>1.60</td></tr><tr><td>목 맥</td><td>2.03</td><td>1.95</td><td>1.40</td><td>2.00</td><td>0.887</td><td>1.27</td><td>1.55</td><td>1.15</td><td>1.28</td><td>2.29</td></tr><tr><td>함 평</td><td>1.64</td><td>1.89</td><td>1.45</td><td>1.30</td><td>1.61</td><td>1.70</td><td>1.48</td><td>1.49</td><td>1.49</td><td>1.98</td></tr></table>	분석항목	채취지점	단 위	분석결과(평균)										'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	인공감마 등위원소 (¹³⁷ Cs)	취수구	mBq/L	1.77	2.18	2.02	1.99	1.40	1.87	1.44	1.56	1.80	1.39	배수로	2.32	2.16	1.94	1.83	1.68	1.46	1.42	1.29	1.59	1.60	목 맥	2.03	1.95	1.40	2.00	0.887	1.27	1.55	1.15	1.28	2.29	함 평	1.64	1.89	1.45	1.30	1.61	1.70	1.48	1.49	1.49	1.98	<table><tr><th rowspan="2">분석항목</th><th rowspan="2">채취지점</th><th rowspan="2">단 위</th><th colspan="10">분석결과(평균)</th></tr><tr><th>'09</th><th>'10</th><th>'11</th><th>'12</th><th>'13</th><th>'14</th><th>'15</th><th>'16</th><th>'17</th><th>'18</th></tr><tr><td rowspan="4">인공감마 등위원소 (¹³⁷Cs)</td><td>취수구</td><td rowspan="4">mBq/L</td><td>1.77</td><td>2.18</td><td>2.02</td><td>1.99</td><td>1.40</td><td>1.87</td><td>1.44</td><td>1.56</td><td>1.80</td><td>1.39</td></tr><tr><td>배수로</td><td>2.32</td><td>2.16</td><td>1.94</td><td>1.83</td><td>1.68</td><td>1.46</td><td>1.42</td><td>1.29</td><td>1.59</td><td>1.69</td></tr><tr><td>목 맥</td><td>2.03</td><td>1.95</td><td>1.40</td><td>2.00</td><td>0.887</td><td>1.27</td><td>1.55</td><td>1.15</td><td>1.28</td><td>2.29</td></tr><tr><td>함 평</td><td>1.64</td><td>1.89</td><td>1.45</td><td>1.30</td><td>1.61</td><td>1.70</td><td>1.48</td><td>1.49</td><td>1.49</td><td>2.00</td></tr></table>	분석항목	채취지점	단 위	분석결과(평균)										'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	인공감마 등위원소 (¹³⁷ Cs)	취수구	mBq/L	1.77	2.18	2.02	1.99	1.40	1.87	1.44	1.56	1.80	1.39	배수로	2.32	2.16	1.94	1.83	1.68	1.46	1.42	1.29	1.59	1.69	목 맥	2.03	1.95	1.40	2.00	0.887	1.27	1.55	1.15	1.28	2.29	함 평	1.64	1.89	1.45	1.30	1.61	1.70	1.48	1.49	1.49	2.00	입력오류 정정
분석항목	채취지점	단 위				분석결과(평균)																																																																																																																																								
			'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18																																																																																																																																		
인공감마 등위원소 (¹³⁷ Cs)	취수구	mBq/L	1.77	2.18	2.02	1.99	1.40	1.87	1.44	1.56	1.80	1.39																																																																																																																																		
	배수로		2.32	2.16	1.94	1.83	1.68	1.46	1.42	1.29	1.59	1.60																																																																																																																																		
	목 맥		2.03	1.95	1.40	2.00	0.887	1.27	1.55	1.15	1.28	2.29																																																																																																																																		
	함 평		1.64	1.89	1.45	1.30	1.61	1.70	1.48	1.49	1.49	1.98																																																																																																																																		
분석항목	채취지점	단 위	분석결과(평균)																																																																																																																																											
			'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18																																																																																																																																		
인공감마 등위원소 (¹³⁷ Cs)	취수구	mBq/L	1.77	2.18	2.02	1.99	1.40	1.87	1.44	1.56	1.80	1.39																																																																																																																																		
	배수로		2.32	2.16	1.94	1.83	1.68	1.46	1.42	1.29	1.59	1.69																																																																																																																																		
	목 맥		2.03	1.95	1.40	2.00	0.887	1.27	1.55	1.15	1.28	2.29																																																																																																																																		
	함 평		1.64	1.89	1.45	1.30	1.61	1.70	1.48	1.49	1.49	2.00																																																																																																																																		

서 명 : 원자력발전소 주변

환경방사능 조사 및 평가보고서(2019년도 연보)

발행일 : 2020. 4

저 자 : 한국수력원자력(주) 방사선안전실 방재환경부

☎ (054) 704-3331

정보공개용