

원자력발전소 주변  
환경방사능 조사 및 평가 보고서

(2013년도 연보)

## 요 약

「원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획」에 따라 2013년도 각 원자력 발전소와 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<sup>주)</sup> 보다 현저하게 낮은 수준임이 확인 되었다.

1. 2013년도 국내 원자력발전소 주변의 환경방사선(능)은 과거 또는 후쿠시마 원전사고 전후와 비교하여 유의할 만한 변화가 없었으며 일반 지역의 자연방사선(능) 수준과 차이가 없었다.
2. 모든 지역의 환경시료에서 과거 핵실험의 잔류 영향에 의해 반감기가 긴  $^{137}\text{Cs}$  과  $^{90}\text{Sr}$  이 지속적으로 검출되고 있다.
3. 원자력발전소 운영에 기인하는  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  등이 미량 검출되었으나, 상기 방사성물질을 모두 호흡 또는 섭취해도 주민선량은 원전 본부별로 일반인에 대한 연간 선량한도의 0.45~2.86% 수준으로 주민에게 미치는 영향은 없는 것으로 확인되었다.
4. 2013년도 한 해 동안 원전주변에 대한 환경방사선(능) 조사결과를 종합 하면 예년 값과 대동소이하며, 방사성물질 축적 정도도 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 권고선량임

# 목 차

## I. 종 합 편

1. 서 론 .....	2
2. 조사계획 .....	2
3. 조사결과 .....	6
3.1 환경방사선 .....	6
3.2 환경방사능 .....	8
3.3 주민선량 평가 .....	13
4. 결 론 .....	14
5. 부 록 .....	15

## II. 부 지 별

1. 고리원자력발전소 부지주변 .....	35
2. 한빛원자력발전소 부지주변 .....	180
3. 월성원자력발전소 부지주변 .....	297
4. 한울원자력발전소 부지주변 .....	455

# I . 종 합 편

# 1. 서 론

원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 및 한국수력원자력주식회사에 의해 수립되고 원자력안전위원회로부터 승인된 ‘원자력발전소 주변 환경방사선조사계획’ (이하 “조사계획”이라 함)에 따라 시행한 2013년도 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 원자력발전소가 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 감시하며 지상 공간 중의 감마방사선의 단기적 변동 상태를 파악하기 위한 감마선량을 측정하고 사람의 신체 외부로부터의 방사선에 의한 피폭선량을 추정하기 위해 집적선량을 측정한다.

방사능은 주민선량 평가와 환경 중의 방사능 상태를 확인하기 위하여 측정한다. 이와 관련하여 호흡에 의한 영향평가를 위해 공기 중의 방사능을, 섭취에 의한 영향평가를 위해 식수, 지하수, 농축산물, 어·패류 및 해조류 중의 방사능을 분석한다. 또한 환경 중 방사성물질의 축적경향을 파악하기 위해 지표생물과 표층토양, 해저퇴적물 및 저서생물 시료의 방사능을 분석하며 방사능 준위 파악을 위해 지표수와 해수를 측정한다.

## 2.2 조사 대상

조사대상은 고리, 한빛, 월성 및 한울 원자력발전소 부지 주변의 육상 및 해양의 방사선량과 각종 시료의 방사능 농도이며, 육상은 발전소로부터 5km 이내를 집중 조사하며 해양은 발전소 배수구 주변을 집중 조사하고 있다. 또한, 시료 종류별로 발전소로부터 16 km 이상 떨어진 비교지점을 1곳 이상 선정하여 자연방사선(능) 준위를 확인하고 있다. 원자력발전소별 시료종류, 조사빈도, 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 16km 이상 떨어진 1곳 이상을 비교지점으로 선정하여 지상 1m 위치에 고정 설치한 환경방사선감시기로 공간감마선량률을 연속으로 측정한다. 월성본부는 16개 지점 중 한국원자력환경공단 소유 4개 지점(부지경계 동, 서, 남, 북)의 측정 자료를 공유하여 인용한다.

[표 1] 환경방사선감시기의 규격

원 전	수 량	검출기 형식	측정범위
고 리	16	전리함/NaI	0 ~ 873 mGy/h
한 빛	10	전리함/NaI	0 ~ 873 mGy/h
월 성	16	전리함/NaI	0 ~ 873 mGy/h
한 울	13	전리함/NaI	0 ~ 873 mGy/h

[표 2] 2013년도 조사내용

조 사 대 상	빈도 (회/년)	시료채취 지점수					측정수단, 측정항목 <sup>주)</sup>
		고리	한빛	월성	한울	계	
집 적 선 량	4	41	26	37	35	139	열형광선량계
감 마 선 량 률	연속	16	10	16	13	55	환경방사선감시기
미 립 자 (공기)	52	10	10	10	10	40	전베타, 감마
옥 소 (공기)	52	10	10	10	10	40	<sup>131</sup> I
수 분 (공기)	24	0	0	10	0	10	<sup>3</sup> H
이산화탄소 (공기)	12	0	0	3	0	3	<sup>14</sup> C
식 수	4	4	2	4	3	13	감마, <sup>3</sup> H
지 하 수	4	3	2	4	3	12	감마, <sup>3</sup> H
지 표 수	12	4	2	5	3	14	감마, <sup>3</sup> H
빛 물	12	5	4	8	5	22	감마, <sup>3</sup> H, 전베타
표 층 토 양	2	5	5	4	6	20	감마, <sup>90</sup> Sr
하 천 토 양	4	5	2	3	3	13	감마
곡 류	1	3	4	6	4	17	감마, <sup>90</sup> Sr, ( <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H)
채소 · 과일	1~2	8	8	5	4	25	감마, <sup>90</sup> Sr, ( <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H)
우 유	12	2	2	2	1	7	감마, <sup>90</sup> Sr, ( <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H)
육 류	2	2	2	2	2	8	감마, ( <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H)
솔 잎	2	5	5	5	4	18	감마, <sup>90</sup> Sr
쭈	2	2	3	3	2	9	감마
해 수	12	13	4	6	4	27	감마, <sup>3</sup> H, 전베타, <sup>90</sup> Sr
해 저 퇴 적 물	2	11	4	8	3	26	감마, <sup>90</sup> Sr
어 류	2	6	5	8	3	22	감마, <sup>90</sup> Sr
패 류	2	6	4	7	3	20	감마, <sup>90</sup> Sr
해 조 류	2	8	4	7	3	22	감마, <sup>90</sup> Sr
저 서 생 물	2	7	3	5	3	18	감마

주) 1. 감마는 고순도 게르마늄 검출기에 의한 정량분석임  
 2. (<sup>14</sup>C, <sup>3</sup>H)는 월성원자력발전소만 일부 시료에 대해 분석  
 3. 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 16 km 이상 떨어진 비교지점을 선정하여 운영한다. 열형광선량계는 매분기마다 설치 및 회수하여 열형광선량판독기로 분석·평가한다.

[표 3] 원자력발전소 부지 주변 환경용 열형광선량계

원 전	설치수	측정기 모델	제작자
고 리	41	소자 : UD814AS1, 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
한 빛	26	소자 : UD814AS1, 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
월 성	37	소자 : UD814AS1, 판독기 : UD-716AGL	Panasonic(일)
한 울	35	소자 : BGK2211, 판독기 : Harshaw-6600PLUS	Harshaw(미)

### 2.3.3 환경시료의 방사능 분석

시료채취지점은 원자력발전소 부지 주변 5km 이내 기상상태, 인구분포, 지역의 특성 등을 고려하여 선정하였다. 또한 발전소의 영향을 받지 않을 것으로 판단되는 비교지점도 선정하여 조사하였다. 채취 대상은 공기시료(공기 중 미립자), 육상물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수), 표층토양 및 하천토양, 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유), 지표생물(솔잎, 쭉), 해양시료(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) 등으로서 분석항목은 발전소에서 배출될 가능성이 있는  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{144}\text{Ce}$  등의 감마선 방출 핵종과  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  등의 베타선 방출 핵종 및 전베타 방사능이다. 시료별로 건조, 흡착 등 적절한 방법을 사용하여 전처리한 후 감마선 방출 핵종은 고순도게르마늄(HPGe) 검출기로, 삼중수소는 액체섬광계측기로, 전베타 방사능은 저준위 알파베타 계측기로 측정한다. 순수 베타방출체인  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학적 분리과정을 거쳐 저준위 알파베타계측기로 베타선을 계수하여 정량한다.



### 3. 조사결과

#### 3.1 환경방사선

##### 3.1.1 공간감마선량률

[표 4] 공간감마선량률 (환경방사선감시기)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

고리원전지역				한빛원전지역			
측정지점		평균 선량률		측정지점		평균 선량률	
		'12년	'13년			'12년	'13년
부지 내부	1발소내	10.9	11.9	부지 내부	본부정문	10.7	10.5
	2발소내	10.7	11.4		배수로	11.0	11.0
	신고리1발소내	9.85	10.2		주사무실	11.1	10.9
	신고리2발소내	10.7	11.5		본부후문	10.5	10.7
	구 전시관	9.94	10.4	부지 외부	청경사택	10.4	10.3
	신호암	10.3	10.9		홍농서초교	10.1	10.0
	신고리정문	11.2	11.4		홍농사택	11.4	11.2
	명산1	10.6	11.2		법성	14.0	13.8
	명산2	10.5	10.7	비교 지점	영광	12.5	12.4
	명산3	11.0	11.4		고창	12.3	12.4
	신리	10.8	11.3				
부지 외부	고리문화센터	10.9	10.9				
	월내	10.4	10.8				
	사택3단지	9.90	10.2				
	서생면사무소	11.7	12.3				
비교 지점	부산대	12.3	12.7				

월성원전지역				한울원전지역			
측정지점		평균 선량률		측정지점		평균 선량률	
		'12년	'13년			'12년	'13년
부지 내부	후문서쪽	9.69	9.81	부지 내부	1,2발사이	12.0	13.0
	후문동쪽	8.99	9.59		신울진1	11.6	10.8
	1발전소	9.59	9.53		신울진2	12.7	12.7
	2발전소	10.3	10.8		기상관측소	12.1	12.3
	신월성	9.87	10.6		남서고지	10.9	10.9
	폐기물저장고	10.7	11.0		구기상관측소	11.6	11.4
	야적장1	10.2	10.8		고목리	13.4	13.4
	2발정수장	9.66	9.83		신화리	10.9	10.9
	부지경계(동)	8.65	9.02	부지 외부	부구교량	12.4	11.5
	부지경계(서)	8.35	9.37		한수원사택	13.3	13.4
	부지경계(남)	9.61	9.83		죽변초교	12.7	12.6
	부지경계(북)	11.8	12.0	비교 지점	매화초교	11.1	10.9
					궁촌초교	11.0	10.7
부지 외부	직원사택	9.42	10.6				
	상봉	9.87	9.90				
비교 지점	경주	9.73	10.2				
	울산	10.0	10.6				

2013년도 4개 원전 주변 55개소의 환경방사선감시기에서 측정된 공간감마선량률의 평균치는 [표 4]에 나타난 것과 같이 부지 내부 9.02~13.4  $\mu\text{R/h}$ , 부지 외부 9.90~13.8  $\mu\text{R/h}$ 로서, 2012년도에 측정된 부지 내부 8.35~13.4  $\mu\text{R/h}$ , 부지 외부 9.42~14.0  $\mu\text{R/h}$ 와 유사하며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 122개 모니터링 포스트에서 측정한 지점별 연평균 공간감마선량률 범위인 3.80~23.2  $\mu\text{R/h}$ )<sup>1)</sup> 이내에 있다.

### 3.1.2 공간집적선량

2013년도 4개 원전 주변 139개소에서 측정한 분기별 공간집적선량은 [표 5]에 나타난 것과 같이 부지 내부 집적선량은 100~226  $\mu\text{Gy/분기}$ 로 최근 5년간 정상변동범위인 73.2~263  $\mu\text{Gy/분기}$ 와 유사한 수준이며, 부지 외부 집적선량은 98.0~297  $\mu\text{Gy/분기}$ 로 최근 5년간 정상변동범위인 64.1~318  $\mu\text{Gy/분기}$ 와 유사한 수준이다. 전체적으로 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 52개 지역에서 측정한 분기별 집적선량 범위인 156~335  $\mu\text{Gy/분기}$  (0.754~1.62  $\text{mSv/년}$ )<sup>2)</sup>와 유사한 수준이다.

[표 5] 공간집적선량

(단위 :  $\mu\text{Gy/분기}$ )

원 전		고 리	한 빛	월 성	한 울
구분					
부지내부	‘13년	140~226	158~221	100~164	141~218
	최근 5년 (‘08~‘12)	73.2~199	128~255	101~187	145~263
부지외부	‘13년	145~254	171~297	98.0~170	153~261
	최근 5년 (‘08~‘12)	64.1~224	139~318	98.0~188	154~283

1) 2013년 전국환경방사능조사, p53,, 한국원자력안전기술원

2) 2013년 전국환경방사능조사, p66, 한국원자력안전기술원

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

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

## 3.2 환경방사능

### 3.2.1 공 기

2013년도 조사결과 공기 중 미립자의 전베타 방사능은 고리 0.158~2.38 mBq/m<sup>3</sup>, 한빛 0.244~3.12 mBq/m<sup>3</sup>, 월성 0.185~2.43 mBq/m<sup>3</sup>, 한울 0.212~2.66 mBq/m<sup>3</sup>이며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 계절적인 영향으로는 동절기보다 하절기에 낮아지는 경향을 보였으며, 연도별 전베타 방사능 분석결과 특이한 증가현상이 발견되지 않았다.

월성원자력발전소는 중수로 특성상 삼중수소 배출이 경수로보다 다소 많으므로 다른 지역과 달리 공기 중 삼중수소를 분석하고 있다. 측정지점은 월성원자력발전소 부지 내부 6개소, 부지 외부의 발전소 인근지역 2개소와 비교지점 2개소 등 총 10개소이다. 공기 중 삼중수소는 부지 주변에서 0.0159~12.2 Bq/m<sup>3</sup>이며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 최대치를 나타낸 폐기물저장고지점 방사능농도 12.2 Bq/m<sup>3</sup>에 대해 호흡에 대한 선량평가 결과 1.63E-03 mSv/yr이며, 이는 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.163% 수준으로 평가되었다.

공기 중 <sup>14</sup>C는 월성원자력발전소 부지 주변에서 0.240~0.461 Bq/g-C이며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 최대치를 나타낸 상봉지점 방사능농도 0.461 Bq/g-C(0.101 Bq/m<sup>3</sup>)에 대해 호흡에 의한 선량평가 결과 4.63E-06 mSv/yr이며, 이는 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000463% 수준으로 평가되었다.

### 3.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

빗물 중 전베타 방사능은 고리 <0.0146~0.229 Bq/L, 한빛 <0.00701~0.337 Bq/L, 월성 <0.00363~0.180 Bq/L, 한울 <0.0103~0.349 Bq/L이며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

빗물 중 삼중수소는 고리 <1.97~98.0 Bq/L, 한빛 <1.69~66.0 Bq/L, 월성 <1.18~1,401 Bq/L, 한울 <0.878~35.5 Bq/L이며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과 고리, 월성, 한울에서  $^{131}\text{I}$ 이 검출되었으며, 원인은 치료용  $^{131}\text{I}$  동위원소가 환자의 신진대사과정을 거쳐 배설되어 검출된 것으로 추정된다. 지표수에 대한 삼중수소 분석결과 최근 5년간 정상변동범위 수준이었으며, 최대치를 나타낸 월성 나아지점의 방사능농도 8.25 Bq/L에 대해 직접 섭취를 가정한 선량평가 결과  $1.08\text{E}-04 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.0108% 수준으로 평가되었다.

식수 및 지하수에 대한 삼중수소 분석결과 최근 5년간 정상변동범위 수준이었으며, 최대치를 나타낸 월성 봉길지점의 방사능농도 10.6 Bq/L, 11.1 Bq/L에 대한 선량평가 결과  $1.39\text{E}-04 \text{ mSv/yr}$ ,  $1.46\text{E}-04 \text{ mSv/yr}$ 로, 일반인에 대한 선량한도  $1 \text{ mSv/yr}$ 의 0.0139%, 0.0146% 수준으로 평가되었다.

### 3.2.3 표층토양 및 하천토양

표층토양에 대한 분석결과 인공 방사성 핵종인  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 원자력발전소 부지 주변과 비교지점에서 검출되었으나, 이는 과거 대기권 핵실험 등의 영향으로 전국의 토양시료에서 검출되고 있는 수준이며 한국원자력안전기술원이 실시한 2013년도 전국환경방사능조사 결과에서도 확인되고 있다. 표층토양에 대한  $^{137}\text{Cs}$  분석결과 최근 5년간 정상변동범위 수준이었으며, 최대치는 한울 매화(비교지점)의  $7.30 \text{ Bq/kg-dry}$ 였다. 이는 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 14개 모니터링 포스트 주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인  $<0.691 \sim 19.0 \text{ Bq/kg-dry}^{3)}$  이내였다. 표층토양에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 최근 5년간 정상변동범위 수준이었으며, 최대치는 월성 나산지점의  $1.51 \text{ Bq/kg-dry}$ 였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과 고리에서  $^{131}\text{I}$ 이 검출되었으며, 원인은 치료용  $^{131}\text{I}$  동위원소가 환자의 신진대사과정을 거쳐 배설된 후 지표수로 유입, 하천토양에 침적되어 검출된 것으로 추정된다. 하천토양 중  $^{137}\text{Cs}$ 은 최근 5년간 정상변동범위 수준이었으며, 최대치는 한빛 광주(비교지점)의  $3.15 \text{ Bq/kg-dry}$ 였다.

3) 2013년 전국환경방사능조사, p.87, 한국원자력안전기술원

[표 6] 표층토양 중  $^{137}\text{Cs}$  농도

(단위 Bq/kg-dry)

시기 지역	‘09년	‘10년	‘11년	‘12년	‘13년
고리주변	<0.139~8.43	<0.149~6.62	<0.166~7.97	<0.300~4.30	<0.311~3.39
한빛주변	<0.387~13.0	<0.206~10.0	<0.600~4.26	0.388~4.28	0.267~5.89
월성주변	<0.278~3.32	<0.289~3.11	<0.334~4.85	<0.333~4.18	<0.327~2.51
한울주변	<0.234~7.42	<0.266~14.7	<0.389~8.63	<0.293~1.72	<0.369~5.36

[표 7] 표층토양 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

(단위 Bq/kg-dry)

시기 지역	‘09년	‘10년	‘11년	‘12년	‘13년
고리주변	0.151~1.65	0.721~2.36	0.966~2.11	0.145~0.275	0.112~0.163
한빛주변	<0.0954~0.351	<0.0893~0.479	0.143~0.198	0.217~0.963	0.127~0.573
월성주변	0.519~1.82	<0.180~0.969	0.809~2.37	0.702~1.96	0.651~1.51
한울주변	0.211~1.07	0.714~1.09	0.397~1.89	0.230~0.885	0.262~0.683

### 3.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

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

월성원자력발전소 주변 채소류(배추) 중  $^{137}\text{Cs}$  분석결과 최근 5년간 정상 변동범위 수준이었으며, 곡류(쌀, 보리), 채소류(배추), 과일류(감), 육류(닭), 우유 중 삼중수소와  $^{14}\text{C}$  분석결과 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다.

그 중 채소류(배추)의 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 최대치를 나타낸 읍천지점의 방사능농도 134 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과  $3.90\text{E}-04$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0390% 수준으로 평가되었다. 곡류(보리)의 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 및  $^{14}\text{C}$  최대치를 나타낸 읍천지점의 방사능농도 8.59 Bq/kg-fresh, 0.265 Bq/g-C에 대한 선량평가 결과  $5.78\text{E}-05$  mSv/yr,  $9.93\text{E}-03$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00578%, 0.993% 수준으로 평가되었다.

### 3.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

솔잎 분석결과 인공 방사성 핵종인  $^{90}\text{Sr}$ 이 과거 대기권의 핵실험 등의 영향으로 검출되었으며, 최대치는 한울 나곡지점의 5.04 Bq/kg-fresh로서 최근 5년간 평상변동범위인 2.18~5.15 Bq/kg-fresh 이내였다. 월성원자력발전소 주변 솔잎에서  $^{137}\text{Cs}$ 이 검출되었으나, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

쑥에 대한 감마동위원소 분석결과 모든 지점에서 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

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

해수 중 전베타 방사능은 고리 8.67~14.6 Bq/L, 한빛 6.45~11.9 Bq/L, 월성 8.23~14.2 Bq/L, 한울 8.54~12.9 Bq/L로서 각 부지의 비교지점 값인 송정 8.78~11.8 Bq/L, 함평 5.89~19.4 Bq/L, 구룡포 8.61~12.5 Bq/L, 광진 9.54~11.6 Bq/L와 비슷한 수준이다.

해수 중 삼중수소는 고리 <1.88 Bq/L, 한빛 <1.74~94.3 Bq/L, 월성 <1.14~1,036 Bq/L, 한울 <0.928~3.14 Bq/L로서 각 부지의 비교지점 값인 송정 <2.11 Bq/L, 함평 <2.00~4.63 Bq/L, 구룡포 <1.12 Bq/L, 광진 <1.17 Bq/L 보다 높게 나타났으나, 월성원자력발전소 최대치인 1,036 Bq/L는 원자력안전 위원회고시 제2013-49호(방사선 방호 등에 관한 기준)에서 규정된 배출관리기준 40,000 Bq/L의 2.59%에 해당하는 낮은 농도이다.

$^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 대부분의 해수시료에서 비슷한 농도로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.  $^{137}\text{Cs}$  최대치는 한빛 함평(비교지점)의 3.21 mBq/L이며, 이는 2013년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 22개 지점 표층 해수에 대해 측정한 결과인 <1.16~<2.07 mBq/kg<sup>4)</sup>와 비슷한 수준이다.  $^{90}\text{Sr}$  최대치는 한빛 함평(비교지점)의 2.83 mBq/L이며, 이는 2013년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 16개 지점의 표층 해수에 대해 측정한 결과인 0.610~0.965 mBq/kg<sup>5)</sup>와 비슷한 수준이다.

4) 2013년 해양환경방사능조사, p.15, 한국원자력안전기술원

5) 2013년 해양환경방사능조사, p.19, 한국원자력안전기술원

해저퇴적물 중  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 표층토양에서와 마찬가지로 지구상 어디에서나 검출되고 있는 핵종으로 원자력발전소 부지 주변과 비교지점에서 검출되었다.  $^{137}\text{Cs}$  최대치는 고리 신고리3,4취수구지점의 2.93 Bq/kg-dry로서 최근 5년간 평상변동범위인 <0.329~2.47 Bq/kg-dry와 유사하게 나타났으며,  $^{90}\text{Sr}$  최대치는 월성 배수구(1)지점의 0.534 Bq/kg-dry로서 최근 5년간 평상변동범위인 <0.140~0.341 Bq/kg-dry와 비슷한 수준이다.

어·패류 및 해조류 중  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 원자력발전소 부지 주변과 비교지점에서 검출되었으나, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 어류 중  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$  최대치를 나타낸 한빛 양식장지점 방사능농도 0.250 Bq/kg-fresh, 월성 배수구부근지점 방사능농도 0.0464 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과  $1.13\text{E}-04$  mSv/yr,  $4.21\text{E}-05$  mSv/yr로, 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 각 0.0113%, 0.00421% 수준으로 평가되었다.

패류 중  $^{90}\text{Sr}$  최대치를 나타낸 한빛 배수로부근지점 방사능농도 0.0979 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과  $4.21\text{E}-05$  mSv/yr로, 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00421% 수준으로 평가되었다.

해조류 중  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$  최대치를 나타낸 고리 신고리3,4취수구지점 방사능농도 0.0673 Bq/kg-fresh, 한빛 송이도(비교지점)의 방사능농도 0.638 Bq/kg-fresh에 대한 선량평가 결과  $6.19\text{E}-06$  mSv/yr,  $1.17\text{E}-04$  mSv/yr로, 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 각 0.000619%, 0.0117% 수준으로 평가되었다.

해조류의 경우  $^{131}\text{I}$ 이 고리 송정(비교지점)에서 최대 7.17 Bq/kg-fresh로 검출되었으나, 부지 주변 추가조사('08년도 6월~12월) 결과 유입 해양 해조류(수영 감태, 최대 43.9 Bq/kg-fresh)에서 높게 검출되고 있어 발전소 영향이라 판단하기 어려우며, 또한 최대치에 대한 선량평가 결과  $2.49\text{E}-03$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 약 0.249% 수준으로 평가되었다.

저서생물의 경우  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 한울원전 배수구지점에서 최대 0.910 Bq/kg-fresh로 검출되었으나, 최근 5년간 평상변동범위 <0.0383~1.18 Bq/kg-fresh 이내였으며, 최대치에 대한 선량평가 결과  $3.91\text{E}-06$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 약 0.000391% 수준으로 평가되었다.

### 3.3 주민선량 평가

2013년도 한 해 동안 원자력발전소에서 배출된 미량의 기체 및 액체 방사성 물질로 인해 부지 주변 주민이 받게 되는 방사선량을 전산프로그램을 사용하여 평가하였다. 계산에 사용된 2013년 방사성물질의 방출량은 [표 8]과 같다.

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

[표 8] 2013년 방사성물질 방출량

(단위 : TBq)

원전 구분		고 리	한 빛	월 성	한 울
기체	삼중수소	1.81E+01	1.76E+01	1.35E+02	1.25E+01
	<sup>14</sup> C <sub>주1)</sub>	4.91E-01	3.32E-01	6.71E-01	4.47E-01
	불활성기체	2.82E+00	3.19E-02	1.48E+01	1.80E-01
	미립자	7.41E-08	5.10E-07	-	1.66E-06
	방사성옥소	1.77E-06	-	-	-
	소계	2.14E+01	1.80E+01	1.51E+02	1.31E+01
액체	삼중수소	3.87E+01	3.47E+01	6.92E+01	3.41E+01
	용존기체	-	-	1.37E-06	-
	미립자	4.83E-04	3.46E-04	9.84E-04	4.69E-05
	방사성옥소	-	-	1.63E-07	-
	소계	3.87E+01	3.47E+01	6.92E+01	3.41E+01

주) 경수로형에 대한 <sup>14</sup>C 배출감시는 간접법으로 시행하였음

(한빛3~6호기, 신월성1~2호기, 한울1~6호기는 '13.4월부터 직접법 시행)

(고리1~2호기, 신고리1~2호기, 한빛1~2호기는 '13.5월부터 직접법 시행)

방사성물질 방출에 의한 주민피폭선량을 전산프로그램을 사용하여 계산한 결과는 [표 9]와 같다. 원자력발전소 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 최대 2.859E-02 mSv/yr(최대피폭연령군 : 1세기준)이며, 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 약 286% 수준으로 그 영향은 미미한 것으로 판단된다.



[표 9] 2013년 원전본부별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

(단위 : mSv/yr)

구 분	고 리	한 빛	월 성	한 울
기 체	4.212E-03	5.824E-03	2.664E-02	1.205E-02
액 체	3.351E-04	1.328E-05	1.947E-03	8.418E-06
합 계	4.547E-03	5.837E-03	2.859E-02	1.206E-02
일반인에 대한 선량한도 대비 비율(%)	0.45	0.58	2.86	1.21

## 4. 결 론

2013년도 측정한 공간감마선량률과 공간집적선량 등 국내 원자력발전소 주변의 환경방사선량은 과거 또는 일반지역과 비교하여 유의할 만한 변화가 발견되지 않았고 자연방사선 수준과 차이가 없었다.

환경시료의 분석 결과, 과거 핵실험의 잔류 영향에 의해 반감기가 긴  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 이 환경에서 지속적으로 검출되고 있으며, 원자력발전소 운영에 기인하는 핵종인  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  등이 미량 검출되었다. 월성원전 주변 공기시료에서 검출된  $^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$ 에 의한 주민선량은 일반인에 대한 선량한도의 약 0.163%, 0.000528%로 평가되었다.

2013년도 원전본부별로 예상 주민피폭선량을 보면 전반적으로 원전 주변 환경 방사선 수준은 안전하게 유지되고 있음이 확인되었다.

## 부 록

1. 2013년도 환경방사능 조사 종합결과
2. 2013년도 기체 방사성물질 방출량
3. 2013년도 액체 방사성물질 방출량

## 부록 1. 2013년도 환경방사능 조사 종합결과

시료명 (측정단위)		분석항목	구분	평균 <sup>주1)</sup> (범위) <sup>주2)</sup>			
				고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
환경방사선 감시기( $\mu\text{R/h}$ )		공간감마 선량률 (연속)	부지 주변	11.1 (8.90~18.7)	11.0 (9.44~13.9)	10.2 (7.95~17.9)	12.1 (8.13~19.3)
			비교 지점	12.7 (11.5~18.2)	12.4 (11.4~12.7)	10.4 (8.09~16.4)	10.8 (8.42~16.5)
열형광선량계 ( $\mu\text{Gy/분기}$ )		공간집적 선량	부지 주변	178(160/160) (140~254)	207(96/96) (158~297)	124(140/140) (98.0~170)	191(132/132) (141~261)
			비교 지점	202(4/4) (189~218)	213(8/8) (200~230)	116(8/8) (96.0~132)	156(8/8) (147~164)
공기중	(Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>3</sup> H	부지 주변	-	-	2.02(191/192) (0.0159~12.2)	-
			비교 지점	-	-	0.0296(16/48) ( $<0.00531\sim0.128$ )	-
	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C	부지 주변	-	-	0.322(24/24) (0.240~0.461)	-
			비교 지점	-	-	0.271(12/12) (0.203~0.315)	-
	(mBq/m <sup>3</sup> )	전베타	부지 주변	0.957(468/468) (0.158~2.38)	1.39(424/424) (0.244~3.12)	0.856(416/416) (0.185~2.43)	1.09(416/416) (0.212~2.66)
			비교 지점	0.982(52/52) (0.179~2.22)	1.36(106/106) (0.271~2.37)	0.803(104/104) (0.200~1.72)	1.01(104/104) (0.277~2.11)
		<sup>131</sup> I	부지 주변	$<0.0258(0/468)$	$<0.203(0/424)$	$<0.115(0/416)$	$<0.0410(0/416)$
			비교 지점	$<0.0370(0/52)$	$<0.241(0/106)$	$<0.170(0/104)$	$<0.108(0/104)$
		<sup>60</sup> Co	부지 주변	$<0.00338(0/108)$	$<0.0164(0/96)$	$<0.0206(0/96)$	$<0.0116(0/96)$
			비교 지점	$<0.00734(0/12)$	$<0.0200(0/24)$	$<0.0336(0/24)$	$<0.0260(0/24)$
		<sup>106</sup> Ru	부지 주변	$<0.0534(0/108)$	$<0.123(0/96)$	$<0.0878(0/96)$	$<0.252(0/96)$
			비교 지점	$<0.103(0/12)$	$<0.0129(0/24)$	$<0.304(0/24)$	$<0.247(0/24)$
		<sup>134</sup> Cs	부지 주변	$<0.00990(0/108)$	$<0.0106(0/96)$	$<0.0156(0/96)$	$<0.0264(0/96)$
			비교 지점	$<0.0139(0/12)$	$<0.0139(0/24)$	$<0.0294(0/24)$	$<0.0317(0/24)$
		<sup>137</sup> Cs	부지 주변	$<0.00277(0/108)$	$<0.0137(0/96)$	$<0.0230(0/96)$	$<0.0311(0/96)$
			비교 지점	$<0.0153(0/12)$	$<0.0157(0/24)$	$<0.0333(0/24)$	$<0.0340(0/24)$
		<sup>144</sup> Ce	부지 주변	$<0.0335(0/108)$	$<0.0600(0/96)$	$<0.0680(0/96)$	$<0.116(0/96)$
			비교 지점	$<0.0632(0/12)$	$<0.0761(0/24)$	$<0.172(0/24)$	$<0.142(0/24)$

주1) 평균 : 검출하한을 포함한 측정값의 평균. 부지주변은 비교지점을 제외. 평균값 오른쪽의 괄호에는 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)

- ) : 조사계획에 의거 미분석 항목임

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
빛 물 (Bq/L)	전베타	부지 주변	0.0679(40/48) (<0.0146~0.229)	0.0717(34/36) (<0.00701~0.337)	0.0667(47/48) (<0.00363~0.180)	0.0834(47/48) (<0.0103~0.349)
		비교 지점	0.0389(10/12) (<0.0197~0.0762)	0.0351(9/12) (<0.00740~0.0791)	0.0726(12/12) (0.0328~0.127)	0.108(12/12) (0.0246~0.259)
	$^3\text{H}$	부지 주변	8.96(37/60) (<1.97~98.0)	9.95(41/60) (<1.69~66.0)	130(77/84) (<1.20~1,401)	6.00(27/60) (<0.878~35.5)
		비교 지점	<2.12(0/12)	<1.99(0/12)	1.58(4/24) (<1.18~3.91)	<1.19(0/12)
	$^{60}\text{Co}$	부지 주변	<0.000821(0/59)	<0.00331(0/60)	<0.00245(0/44)	<0.00376(0/60)
		비교 지점	<0.00388(0/12)	<0.00344(0/12)	<0.00458(0/12)	<0.00535(0/12)
	$^{131}\text{I}$	부지 주변	<0.00107(0/59)	<0.00268(0/60)	<0.00228(0/44)	<0.00394(0/60)
		비교 지점	<0.00490(0/12)	<0.00349(0/12)	<0.00857(0/12)	<0.00832(0/12)
	$^{134}\text{Cs}$	부지 주변	<0.000701(0/59)	<0.00275(0/60)	<0.00182(0/44)	<0.00384(0/60)
		비교 지점	<0.00318(0/12)	<0.00261(0/12)	<0.00357(0/12)	<0.00473(0/12)
	$^{137}\text{Cs}$	부지 주변	<0.000804(0/59)	<0.00292(0/60)	<0.00206(0/44)	<0.00420(0/60)
		비교 지점	<0.00379(0/12)	<0.00318(0/12)	<0.00383(0/12)	<0.00574(0/12)
지표수 (Bq/L)	$^3\text{H}$	부지 주변	<1.88(0/48)	2.20(9/24) (<1.68~3.29)	4.56(39/48) (<1.21~8.25)	<0.950(0/36)
		비교 지점	<2.13(0/12)	<2.01(0/12)	<1.18(0/24)	<1.16(0/12)
	$^{60}\text{Co}$	부지 주변	<0.000843(0/48)	<0.00308(0/24)	<0.00242(0/48)	<0.00420(0/36)
		비교 지점	<0.00424(0/12)	<0.00206(0/12)	<0.00576(0/24)	<0.00531(0/12)
	$^{131}\text{I}$	부지 주변	0.0324(9/48) (<0.000899~0.308)	<0.00100(0/24)	<0.00296(0/48)	0.0135(1/36) (<0.00444~0.127)
		비교 지점	0.0297(12/12) (0.00685~0.0581)	<0.00227(0/12)	0.0197(9/24) (0.00636~0.123)	<0.00883(0/12)
	$^{134}\text{Cs}$	부지 주변	<0.000665(0/48)	<0.00263(0/24)	<0.00222(0/48)	<0.00395(0/36)
		비교 지점	<0.00333(0/12)	<0.000844(0/12)	<0.00446(0/24)	<0.00488(0/12)
	$^{137}\text{Cs}$	부지 주변	<0.000759(0/48)	<0.00328(0/24)	<0.00251(0/48)	<0.00463(0/36)
		비교 지점	<0.00398(0/12)	<0.00177(0/12)	<0.00532(0/24)	<0.00577(0/12)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
지하수 (Bq/L)	$^3\text{H}$	부지주변	< 1.93(0/12)	< 1.75(0/8)	4.46(4/12) (< 1.18~11.1)	< 0.915(0/12)
		비교지점	< 2.19(0/4)	< 2.03(0/4)	< 1.16(0/8)	< 1.17(0/4)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	< 0.000586(0/12)	< 0.00264(0/8)	< 0.00400(0/12)	< 0.00384(0/12)
		비교지점	< 0.00368(0/4)	< 0.00262(0/4)	< 0.00533(0/8)	< 0.00575(0/4)
	$^{131}\text{I}$	부지주변	< 0.00116(0/12)	< 0.00381(0/8)	< 0.00504(0/12)	< 0.00522(0/12)
		비교지점	< 0.00541(0/4)	< 0.00504(0/4)	< 0.00581(0/8)	< 0.00708(0/4)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	< 0.000791(0/12)	< 0.00214(0/8)	< 0.00348(0/12)	< 0.00332(0/12)
		비교지점	< 0.00331(0/4)	< 0.00219(0/4)	< 0.00486(0/8)	< 0.00490(0/4)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	< 0.000879(0/12)	< 0.00304(0/8)	< 0.00392(0/12)	< 0.00369(0/12)
		비교지점	< 0.00390(0/4)	< 0.00425(0/4)	< 0.00544(0/8)	< 0.00640(0/4)
식수 (Bq/L)	$^3\text{H}$	부지주변	< 1.97(0/16)	< 1.72(0/8)	8.24(12/12) (4.76~10.6)	< 0.910(0/12)
		비교지점	< 2.12(0/4)	< 2.03(0/4)	< 1.16(0/8)	< 1.22(0/4)
	$^{60}\text{Co}$	부지주변	< 0.000644(0/16)	< 0.00320(0/8)	< 0.00396(0/12)	< 0.00314(0/12)
		비교지점	< 0.00494(0/4)	< 0.00376(0/4)	< 0.00576(0/8)	< 0.00499(0/4)
	$^{131}\text{I}$	부지주변	< 0.00141(0/16)	< 0.00424(0/8)	< 0.00524(0/12)	< 0.00411(0/12)
		비교지점	< 0.00723(0/4)	< 0.000346(0/4)	< 0.00689(0/8)	< 0.00647(0/4)
	$^{134}\text{Cs}$	부지주변	< 0.000862(0/16)	< 0.00265(0/8)	< 0.00348(0/12)	< 0.00288(0/12)
		비교지점	< 0.00419(0/4)	< 0.00404(0/4)	< 0.00493(0/8)	< 0.00469(0/4)
	$^{137}\text{Cs}$	부지주변	< 0.000992(0/16)	< 0.00361(0/8)	< 0.00399(0/12)	< 0.00327(0/12)
		비교지점	< 0.00478(0/4)	< 0.00321(0/4)	< 0.00584(0/8)	< 0.00524(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
표층토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0875(0/10)	<0.162(0/10)	<0.173(0/6)	<0.306(0/10)
		비교지점	<0.228(0/2)	<0.290(0/2)	<0.364(0/4)	<0.382(0/4)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0762(0/10)	<0.221(0/10)	<0.228(0/6)	<0.285(0/10)
		비교지점	<0.314(0/2)	<0.282(0/2)	<0.382(0/4)	<0.390(0/4)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0948(0/10)	<0.186(0/10)	<0.265(0/6)	<0.257(0/10)
		비교지점	<0.337(0/2)	<0.285(0/2)	<0.406(0/4)	<0.420(0/4)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.755(0/10)	<1.57(0/10)	<2.09(0/6)	<2.15(0/10)
		비교지점	<2.74(0/2)	<2.29(0/2)	<3.07(0/4)	<3.42(0/4)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0731(0/10)	<0.172(0/10)	<0.227(0/6)	<0.252(0/10)
		비교지점	<0.308(0/2)	<0.351(0/2)	<0.292(0/4)	<0.326(0/4)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	1.02(9/10) (<0.311~3.39)	1.59(10/10) (0.267~5.89)	1.58(4/6) (<0.327~2.51)	1.18(7/10) (<0.369~5.36)
		비교지점	8.51(2/2) (6.82~10.2)	<0.273(0/2)	0.763(1/4) (<0.398~1.66)	2.74(4/4) (0.556~7.30)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.383(0/10)	<1.29(0/10)	<1.53(0/6)	<1.55(0/10)
		비교지점	<2.10(0/2)	<1.63(0/2)	<2.25(0/4)	<2.47(0/4)
	<sup>90</sup> Sr	부지주변	0.137(4/4) (0.112~0.163)	0.309(3/4) (0.127~0.573)	1.12(4/4) (0.651~1.51)	0.414(4/4) (0.262~0.683)
		비교지점	0.677(2/2) (0.499~0.854)	0.512(1/2) (<0.109~0.914)	0.193(2/2) (0.193)	0.446(2/2) (0.398~0.493)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn	부지주변	<0.0775(0/20)	<0.205(0/8)	<0.166(0/12)	<0.254(0/12)
		비교지점	<0.353(0/4)	<0.213(0/4)	<0.333(0/4)	<0.247(0/4)
	<sup>58</sup> Co	부지주변	<0.0473(0/20)	<0.144(0/8)	<0.243(0/12)	<0.262(0/12)
		비교지점	<0.477(0/4)	<0.339(0/4)	<0.348(0/4)	<0.248(0/4)
	<sup>60</sup> Co	부지주변	<0.0492(0/20)	<0.170(0/8)	<0.281(0/12)	<0.293(0/12)
		비교지점	<0.559(0/4)	<0.320(0/4)	<0.383(0/4)	<0.269(0/4)
	<sup>106</sup> Ru	부지주변	<0.470(0/20)	<1.39(0/8)	<2.07(0/12)	<2.12(0/12)
		비교지점	<3.95(0/4)	<2.56(0/4)	<2.90(0/4)	<2.15(0/4)
	<sup>134</sup> Cs	부지주변	<0.0598(0/20)	<0.137(0/8)	<0.201(0/12)	<0.236(0/12)
		비교지점	<0.490(0/4)	<0.403(0/4)	<0.291(0/4)	<0.215(0/4)
	<sup>137</sup> Cs	부지주변	0.945(17/20) (<0.0991~2.05)	1.04(8/8) (0.397~1.36)	0.564(9/12) (<0.283~0.850)	0.449(7/12) (<0.285~0.869)
		비교지점	1.15(4/4) (0.707~1.69)	1.93(4/4) (0.394~3.15)	0.472(1/4) (<0.360~0.692)	0.916(4/4) (0.239~1.31)
	<sup>144</sup> Ce	부지주변	<0.412(0/20)	<0.916(0/8)	<1.59(0/12)	<1.34(0/12)
		비교지점	<2.49(0/4)	<2.03(0/4)	<2.37(0/4)	<1.77(0/4)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)			
					고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
곡류 (쌀)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지 주변	-	-	0.242(2/2) (0.236~0.248)	-
				비교 지점	-	-	0.230(1/1)	-
	(Bq/kg -fresh)	<sup>3</sup> H	TF WT	부지 주변	-	-	0.784(2/2) (0.766~0.801)	-
				비교 지점	-	-	<0.104(0/1)	-
			OBT	부지 주변	-	-	2.57(2/2) (2.50~2.63)	-
				비교 지점	-	-	<0.628(0/1)	-
		<sup>54</sup> Mn		부지 주변	<0.0151(0/3)	<0.0594(0/2)	<0.0595(0/3)	<0.0712(0/2)
				비교 지점	<0.0601(0/1)	<0.0806(0/1)	<0.0772(0/1)	<0.0870(0/1)
		<sup>58</sup> Co		부지 주변	<0.0163(0/3)	<0.0597(0/2)	<0.0811(0/3)	<0.0799(0/2)
				비교 지점	<0.0593(0/1)	<0.0738(0/1)	<0.0754(0/1)	<0.0973(0/1)
		<sup>60</sup> Co		부지 주변	<0.0228(0/3)	<0.0849(0/2)	<0.0468(0/3)	<0.0712(0/2)
				비교 지점	<0.0692(0/1)	<0.101(0/1)	<0.0686(0/1)	<0.0824(0/1)
		<sup>106</sup> Ru		부지 주변	<0.105(0/3)	<0.547(0/2)	<0.536(0/3)	<0.586(0/2)
				비교 지점	<0.510(0/1)	<0.767(0/1)	<0.677(0/1)	<0.815(0/1)
		<sup>131</sup> I		부지 주변	<0.0225(0/3)	<0.067(0/2)	<0.147(0/3)	<0.156(0/2)
				비교 지점	<0.0713(0/1)	<0.106(0/1)	<0.260(0/1)	<0.275(0/1)
		<sup>137</sup> Cs		부지 주변	<0.0169(0/3)	<0.0667(0/2)	<0.0688(0/3)	<0.0773(0/2)
				비교 지점	<0.0642(0/1)	<0.0802(0/1)	<0.0796(0/1)	<0.0982(0/1)
		<sup>144</sup> Ce		부지 주변	<0.101(0/3)	<0.415(0/2)	<0.442(0/3)	<0.535(0/2)
				비교 지점	<0.370(0/1)	<0.664(0/1)	<0.566(0/1)	<0.681(0/1)
	<sup>90</sup> Sr		부지 주변	<0.00516(0/2)	0.0159(2/2) (0.0153~0.0164)	0.0111(2/2) (0.00903~0.0132)	0.00848(2/2) (0.00751~0.00945)	
			비교 지점	<0.00470(0/1)	0.0161(1/1)	<0.00742(0/1)	0.00647(1/1)	

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)			
					고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
곡류 (보리)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지 주변	-	-	0.241(2/2) (0.216~0.265)	-
				비교 지점	-	-	0.231(1/1)	-
	(Bq/kg -fresh)	<sup>3</sup> H	TF WT	부지 주변	-	-	1.74(2/2) (1.73~1.74)	-
				비교 지점	-	-	<0.106(0/1)	-
			OBT	부지 주변	-	-	7.47(2/2) (6.35~8.59)	-
				비교 지점	-	-	<0.675(0/1)	-
		<sup>54</sup> Mn		부지 주변	-	<0.0759(0/2)	<0.0728(0/3)	<0.0733(0/2)
				비교 지점	-	<0.0977(0/1)	<0.0949(0/1)	<0.0697(0/1)
		<sup>58</sup> Co		부지 주변	-	<0.0778(0/2)	<0.0801(0/3)	<0.0746(0/2)
				비교 지점	-	<0.990(0/1)	<0.0943(0/1)	<0.0768(0/1)
		<sup>60</sup> Co		부지 주변	-	<0.0862(0/2)	<0.0859(0/3)	<0.0803(0/2)
				비교 지점	-	<0.115(0/1)	<0.105(0/1)	<0.0748(0/1)
		<sup>106</sup> Ru		부지 주변	-	<0.623(0/2)	<0.651(0/3)	<0.0602(0/2)
				비교 지점	-	<0.800(0/1)	<0.848(0/1)	<0.0607(0/1)
		<sup>131</sup> I		부지 주변	-	<0.143(0/2)	<0.144(0/3)	<0.103(0/2)
				비교 지점	-	<0.190(0/1)	<0.116(0/1)	<0.210(0/1)
		<sup>137</sup> Cs		부지 주변	-	<0.0711(0/2)	<0.0726(0/3)	<0.0747(0/2)
				비교 지점	-	<0.0940(0/1)	<0.0998(0/1)	<0.0688(0/1)
		<sup>144</sup> Ce		부지 주변	-	<0.389(0/2)	<0.488(0/3)	<0.522(0/2)
				비교 지점	-	<0.460(0/1)	<0.666(0/1)	<0.472(0/1)
		<sup>90</sup> Sr		부지 주변	-	0.0565(2/2) (0.0540~0.0590)	0.0603(2/2) (0.0569~0.0636)	0.0425(2/2) (0.0357~0.0492)
				비교 지점	-	0.0445(1/1)	0.0352(1/1)	0.0545(1/1)



시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
무(고리) 열무(한빛) (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지 주변	<0.00179(0/3)	<0.0141 (0/3)	-	-
		비교 지점	<0.0310(0/1)	<0.0286 (0/1)	-	-
	<sup>58</sup> Co	부지 주변	<0.00256(0/3)	<0.0143 (0/3)	-	-
		비교 지점	<0.0328(0/1)	<0.0287 (0/1)	-	-
	<sup>60</sup> Co	부지 주변	<0.00204(0/3)	<0.0173 (0/3)	-	-
		비교 지점	<0.0384(0/1)	<0.0352 (0/1)	-	-
	<sup>106</sup> Ru	부지 주변	<0.0205(0/3)	<0.105 (0/3)	-	-
		비교 지점	<0.235(0/1)	<0.221 (0/1)	-	-
	<sup>131</sup> I	부지 주변	<0.00324(0/3)	<0.0184 (0/3)	-	-
		비교 지점	<0.0417(0/1)	<0.0373 (0/1)	-	-
	<sup>137</sup> Cs	부지 주변	<0.00267(0/3)	<0.0134 (0/3)	-	-
		비교 지점	<0.0290(0/1)	<0.0263 (0/1)	-	-
	<sup>144</sup> Ce	부지 주변	<0.0112(0/3)	<0.0586 (0/3)	-	-
		비교 지점	<0.126(0/1)	<0.121 (0/1)	-	-
	<sup>90</sup> Sr	부지 주변	0.123(2/2) (0.116~0.129)	0.0990 (2/2) (0.0939~0.104)	-	-
		비교 지점	<0.00828(0/1)	0.0944 (1/1)	-	-

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)			
					고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
채 소 류 (배 추 )	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지 주변	-	-	0.258(4/4) (0.215~0.286)	-
				비교 지점	-	-	0.232(2/2) (0.226~0.237)	-
	(Bq/kg -fresh)	<sup>3</sup> H	TF WT	부지 주변	-	-	84.8(4/4) (39.4~134)	-
				비교 지점	-	-	< 1.26(0/2)	-
			OBT	부지 주변	-	-	1.07(4/4) (0.853~1.35)	-
				비교 지점	-	-	0.0761(2/2) (0.0735~0.0786)	-
		<sup>54</sup> Mn		부지 주변	< 0.00456(0/6)	< 0.0133 (0/3)	< 0.0205(0/6)	< 0.0161(0/4)
				비교 지점	< 0.0123(0/2)	< 0.0276 (0/1)	< 0.0228(0/2)	< 0.0235(0/2)
		<sup>58</sup> Co		부지 주변	< 0.00365(0/6)	< 0.0136 (0/3)	< 0.0203(0/6)	< 0.0204(0/4)
				비교 지점	< 0.0120(0/2)	< 0.0274 (0/1)	< 0.0228(0/2)	< 0.0252(0/2)
		<sup>60</sup> Co		부지 주변	< 0.00556(0/6)	< 0.0167 (0/3)	< 0.0254(0/6)	< 0.0268(0/4)
				비교 지점	< 0.0163(0/2)	< 0.0342 (0/1)	< 0.0283(0/2)	< 0.0303(0/2)
		<sup>106</sup> Ru		부지 주변	< 0.0348(0/6)	< 0.102 (0/3)	< 0.157(0/6)	< 0.123(0/4)
				비교 지점	< 0.0927(0/2)	< 0.204 (0/1)	< 0.177(0/2)	< 0.186(0/2)
		<sup>131</sup> I		부지 주변	< 0.00749(0/6)	< 0.0177 (0/3)	< 0.0210(0/6)	< 0.0176(0/4)
				비교 지점	< 0.0102(0/2)	< 0.0219 (0/1)	< 0.0273(0/2)	< 0.0536(0/2)
		<sup>137</sup> Cs		부지 주변	< 0.00506(0/6)	< 0.0119 (0/3)	0.0482(2/6) ( < 0.0189~0.0888)	< 0.0188(0/4)
				비교 지점	< 0.0128(0/2)	< 0.0252 (0/1)	< 0.0212(0/2)	< 0.0215(0/2)
		<sup>144</sup> Ce		부지 주변	< 0.0271(0/6)	< 0.0115 (0/3)	< 0.0927(0/6)	< 0.0934(0/4)
				비교 지점	< 0.0396(0/2)	< 0.127 (0/1)	< 0.0971(0/2)	< 0.116(0/2)
		<sup>90</sup> Sr		부지 주변	0.0484(4/4) (0.0252~0.0710)	0.0565 (2/2) (0.0497~0.0632)	0.0878(4/4) (0.0702~0.107)	0.0617(4/4) (0.0447~0.0772)
				비교 지점	0.0442(2/2) (0.0238~0.0646)	0.0627 (1/1)	0.148(2/2) (0.0799~0.216)	0.112(2/2) (0.102~0.122)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)			
					고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
과 일 류	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지 주변	-	-	0.282(2/2) (0.273~0.290)	-
				비교 지점	-	-	0.223(1/1)	-
	(Bq/kg -fresh)	<sup>3</sup> H	TF WT	부지 주변	-	-	31.3(2/2) (30.2~32.4)	-
				비교 지점	-	-	<0.965(0/1)	-
			OBT	부지 주변	-	-	2.06(2/2) (2.01~2.11)	-
				비교 지점	-	-	<0.0931(0/1)	-
		<sup>54</sup> Mn		부지 주변	<0.0127(0/2)	<0.0626 (0/2)	<0.0131(0/2)	<0.0825(0/2)
				비교 지점	<0.0244(0/1)	<0.0672 (0/1)	<0.0702(0/1)	<0.0895(0/1)
		<sup>58</sup> Co		부지 주변	<0.0185(0/2)	<0.0625 (0/2)	<0.0133(0/2)	<0.0885(0/2)
				비교 지점	<0.0248(0/1)	<0.0690 (0/1)	<0.0755(0/1)	<0.0858(0/1)
		<sup>60</sup> Co		부지 주변	<0.0207(0/2)	<0.0746 (0/2)	<0.0161(0/2)	<0.0868(0/2)
				비교 지점	<0.0300(0/1)	<0.0906 (0/1)	<0.0752(0/1)	<0.0998(0/1)
		<sup>106</sup> Ru		부지 주변	<0.118(0/2)	<0.529 (0/2)	<0.105(0/2)	<0.759(0/2)
				비교 지점	<0.187(0/1)	<0.607 (0/1)	<0.614(0/1)	<0.748(0/1)
		<sup>131</sup> I		부지 주변	<0.0227(0/2)	<0.0670 (0/2)	<0.0209(0/2)	<0.105(0/2)
				비교 지점	<0.0295(0/1)	<0.0743 (0/1)	<0.0927(0/1)	<0.0917(0/1)
		<sup>137</sup> Cs		부지 주변	<0.0194(0/2)	<0.0622 (0/2)	<0.0123(0/2)	<0.0884(0/2)
				비교 지점	<0.0238(0/1)	<0.0678 (0/1)	<0.0718(0/1)	<0.0910(0/1)
		<sup>144</sup> Ce		부지 주변	<0.135(0/2)	<0.359 (0/2)	<0.0648(0/2)	<0.611(0/2)
				비교 지점	<0.127(0/1)	<0.394 (0/1)	<0.457(0/1)	<0.568(0/1)
		<sup>90</sup> Sr		부지 주변	-	-	-	0.0381(2/2) (0.0333~0.0428)
				비교 지점	-	-	-	0.0594(1/1)

주) 과일 종류 : 배(고리), 포도(한빛), 감(월성, 한울)

시료명 (측정단위)		분석항목		구분	평균(범위)			
					고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
육류 (돼지)	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지 주변	-	-	0.258(4/4) (0.235~0.281)	-
				비교 지점	-	-	0.240(2/2) (0.239~0.240)	-
	(Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H	TF WT	부지 주변	-	-	4.79(2/4) ( $<0.908\sim8.98$ )	-
				비교 지점	-	-	$<0.932(0/2)$	-
			OBT	부지 주변	-	-	0.710(2/4) ( $<0.190\sim1.29$ )	-
				비교 지점	-	-	$<0.194(0/2)$	-
		<sup>106</sup> Ru		부지 주변	$<0.144(0/4)$	$<0.585(0/4)$	$<0.283(0/4)$	$<0.314(0/4)$
				비교 지점	$<0.636(0/2)$	$<0.712(0/2)$	$<0.724(0/2)$	$<0.739(0/2)$
		<sup>131</sup> I		부지 주변	$<0.0258(0/4)$	$<0.0732(0/4)$	$<0.0382(0/4)$	$<0.0416(0/4)$
				비교 지점	$<0.0703(0/2)$	$<0.0639(0/2)$	$<0.108(0/2)$	$<0.0863(0/2)$
		<sup>137</sup> Cs		부지 주변	$<0.0213(0/4)$	$<0.0749(0/4)$	$<0.0355(0/4)$	$<0.0434(0/4)$
				비교 지점	$<0.0781(0/2)$	$<0.0853(0/2)$	$<0.0838(0/2)$	$<0.0896(0/2)$
		<sup>144</sup> Ce		부지 주변	$<0.129(0/4)$	$<0.0706(0/4)$	$<0.225(0/4)$	$<0.257(0/4)$
				비교 지점	$<0.454(0/2)$	$<0.524(0/2)$	$<0.555(0/2)$	$<0.547(0/2)$
우유	(Bq/g-C)	<sup>14</sup> C		부지 주변	-	-	0.244(8/8) (0.225~0.274)	-
				비교 지점	-	-	0.231(4/4) (0.218~0.240)	-
	(Bq/L)	<sup>3</sup> H	TF WT	부지 주변	-	-	2.17(4/8) ( $<1.07\sim3.61$ )	-
				비교 지점	-	-	$<0.982(0/4)$	-
			OBT	부지 주변	-	-	0.244(2/8) ( $<0.0959\sim0.567$ )	-
				비교 지점	-	-	0.241(1/4) ( $<0.108\sim0.627$ )	-
		<sup>106</sup> Ru		부지 주변	$<0.0245(0/18)$	$<0.276(0/24)$	$<0.134(0/24)$	-
				비교 지점	$<0.564(0/12)$	$<0.302(0/12)$	$<0.410(0/12)$	$<0.395(0/12)$
		<sup>131</sup> I		부지 주변	$<0.00673(0/18)$	$<0.0342(0/24)$	$<0.0167((0/24)$	-
				비교 지점	$<0.0613(0/12)$	$<0.0102(0/12)$	$<0.0528(0/12)$	$<0.0658(0/12)$
		<sup>137</sup> Cs		부지 주변	$<0.00818(0/18)$	$<0.0412(0/24)$	$<0.0156((0/24)$	-
				비교 지점	$<0.0733(0/12)$	$<0.0515(0/12)$	$<0.0489(0/12)$	$<0.0418(0/12)$
		<sup>144</sup> Ce		부지 주변	$<0.0437(0/18)$	$<0.211(0/24)$	$<0.0921((0/24)$	-
				비교 지점	$<0.395(0/12)$	$<0.322(0/12)$	$<0.314(0/12)$	$<0.318(0/12)$
		<sup>90</sup> Sr		부지 주변	$<0.00933(0/8)$	0.0139(8/8) (0.0102~0.0188)	0.0131(8/8) (0.00986~0.0160)	-
				비교 지점	$<0.0120(0/4)$	0.0131(4/4) (0.0105~0.0146)	0.00797(3/4) (0.00714~0.00841)	0.00848(3/4) ( $<0.00543\sim0.0125$ )

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	$^{60}\text{Co}$	부지 주변	<0.0349(0/10)	<0.0805(0/10)	<0.0425(0/10)	<0.0981(0/8)
		비교 지점	<0.0799(0/2)	<0.0954(0/2)	<0.0920(0/2)	<0.0830(0/2)
	$^{106}\text{Ru}$	부지 주변	<0.236(0/10)	<0.186(0/10)	<0.144(0/10)	<0.634(0/8)
		비교 지점	<0.611(0/2)	<0.100(0/2)	<0.787(0/2)	<0.620(0/2)
	$^{131}\text{I}$	부지 주변	<0.0785(0/10)	<0.0569(0/10)	<0.0561(0/10)	<0.103(0/8)
		비교 지점	<0.0965(0/2)	<0.170(0/2)	<0.122(0/2)	<0.107(0/2)
	$^{134}\text{Cs}$	부지 주변	<0.0254(0/10)	<0.0599(0/10)	<0.0352(0/10)	<0.0743(0/8)
		비교 지점	<0.0639(0/2)	<0.0974(0/2)	<0.0831(0/2)	<0.0633(0/2)
	$^{137}\text{Cs}$	부지 주변	<0.0305(0/10)	<0.0450(0/10)	0.0910(2/10) (<0.0430~0.131)	<0.0886(0/8)
		비교 지점	<0.0814(0/2)	<0.0859(0/2)	<0.0966(0/2)	<0.0735(0/2)
	$^{144}\text{Ce}$	부지 주변	<0.209(0/10)	<0.744(0/10)	<0.256(0/10)	<0.499(0/8)
		비교 지점	<0.453(0/2)	<0.547(0/2)	<0.573(0/2)	<0.435(0/2)
	$^{90}\text{Sr}$	부지 주변	3.29(4/4) (2.64~4.07)	1.48(4/4) (1.22~1.82)	3.17(6/6) (0.867~4.79)	3.92(4/4) (2.87~5.04)
		비교 지점	2.72(2/2) (1.52~3.92)	0.704(2/2) (0.347~1.06)	2.59(2/2) (2.34~2.84)	0.0606(2/2) (0.0534~0.0678)
쭈 (Bq/kg-fresh)	$^{60}\text{Co}$	부지 주변	<0.0181(0/4)	<0.0111(0/6)	<0.0469(0/6)	<0.0757(0/4)
		비교 지점	<0.126(0/2)	<0.105(0/2)	<0.0911(0/2)	<0.0892(0/2)
	$^{106}\text{Ru}$	부지 주변	<0.136(0/4)	<0.342(0/6)	<0.318(0/6)	<0.497(0/4)
		비교 지점	<0.814(0/2)	<0.682(0/2)	<0.612(0/2)	<0.588(0/2)
	$^{131}\text{I}$	부지 주변	<0.0235(0/4)	<0.0467(0/6)	<0.0614(0/6)	<0.0832(0/4)
		비교 지점	<0.104(0/2)	<0.0493(0/2)	<0.130(0/2)	<0.108(0/2)
	$^{134}\text{Cs}$	부지 주변	<0.0181(0/4)	<0.0345(0/6)	<0.0323(0/6)	<0.0486(0/4)
		비교 지점	<0.0840(0/2)	<0.0723(0/2)	<0.0608(0/2)	<0.0590(0/2)
	$^{137}\text{Cs}$	부지 주변	<0.0242(0/4)	<0.0428(0/6)	<0.0376(0/6)	<0.0592(0/4)
		비교 지점	<0.0981(0/2)	<0.0811(0/2)	<0.0736(0/2)	<0.0688(0/2)
	$^{144}\text{Ce}$	부지 주변	<0.140(0/4)	<0.218(0/6)	<0.209(0/6)	<0.317(0/4)
		비교 지점	<0.418(0/2)	<0.399(0/2)	<0.397(0/2)	<0.384(0/2)

시료명 (측정단위)		분석항목	구분	평균(범위)			
				고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
해수	(Bq/L)	전베타	부지 주변	10.6(192/192) (8.67~14.6)	9.77(36/36) (6.45~11.9)	10.5(84/84) (8.23~14.2)	11.0(54/54) (8.54~12.9)
			비교 지점	10.0(12/12) (8.78~11.8)	10.3(12/12) (5.89~19.4)	10.2(12/12) (8.61~12.5)	10.8(12/12) (9.54~11.6)
		<sup>3</sup> H	부지 주변	< 1.88(0/228)	7.86(32/48) (< 1.74~94.3)	27.9(44/84) (< 1.14~1,036)	1.25(1/54) (< 0.928~3.14)
			비교 지점	< 2.11(0/12)	2.49 (2/12) (< 2.00~4.63)	< 1.12(0/12)	< 1.17(0/12)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn	부지 주변	< 0.382(0/76)	< 0.655(0/16)	< 0.551(0/28)	< 0.899(0/18)
			비교 지점	< 1.08(0/4)	< 0.631(0/4)	< 1.05(0/4)	< 1.06(0/4)
		<sup>59</sup> Fe	부지 주변	< 0.370(0/76)	< 1.73(0/16)	< 1.42(0/28)	< 1.59(0/18)
			비교 지점	< 2.50(0/4)	< 1.58(0/4)	< 2.80(0/4)	< 2.69(0/4)
		<sup>58</sup> Co	부지 주변	< 0.467(0/76)	< 0.568(0/16)	< 0.269(0/28)	< 1.00(0/18)
			비교 지점	< 1.11(0/4)	< 0.729(0/4)	< 1.16(0/4)	< 1.12(0/4)
		<sup>60</sup> Co	부지 주변	< 0.177(0/76)	< 0.643(0/16)	< 0.179(0/28)	< 0.854(0/18)
			비교 지점	< 1.24(0/4)	< 0.703(0/4)	< 1.11(0/4)	< 1.19(0/4)
		<sup>65</sup> Zn	부지 주변	< 1.00(0/76)	< 1.62(0/16)	< 1.17(0/28)	< 1.98(0/18)
			비교 지점	< 2.90(0/4)	< 1.85(0/4)	< 2.76(0/4)	< 2.45(0/4)
		<sup>95</sup> Zr	부지 주변	< 0.285(0/76)	< 1.31(0/16)	< 0.882(0/28)	< 1.55(0/18)
			비교 지점	< 2.13(0/4)	< 1.20(0/4)	< 2.24(0/4)	< 2.05(0/4)
		<sup>95</sup> Nb	부지 주변	< 0.652(0/76)	< 0.953(0/16)	< 1.25(0/28)	< 1.27(0/18)
			비교 지점	< 1.23(0/4)	< 0.730(0/4)	< 1.48(0/4)	< 1.23(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag	부지 주변	< 0.387(0/76)	< 0.608(0/16)	< 0.609(0/28)	< 0.819(0/18)
			비교 지점	< 0.910(0/4)	< 0.427(0/4)	< 1.01(0/4)	< 1.08(0/4)
		<sup>131</sup> I	부지 주변	< 4.53(0/76)	< 18.7(0/16)	< 14.4(0/28)	< 26.1(0/18)
			비교 지점	< 29.2(0/4)	< 20.8(0/4)	< 30.9(0/4)	< 32.1(0/4)
		<sup>134</sup> Cs	부지 주변	< 0.188(0/76)	< 0.522(0/16)	< 0.365(0/28)	< 0.712(0/18)
			비교 지점	< 1.22(0/4)	< 0.579(0/4)	< 0.752(0/4)	< 0.739(0/4)
		<sup>137</sup> Cs	부지 주변	1.82(65/76) (1.21~3.18)	1.41(13/16) (< 0.553~2.61)	1.73(28/28) (1.03~2.92)	1.64(18/18) (1.22~2.35)
			비교 지점	1.69(3/4) (1.17~1.96)	1.61(4/4) (0.921~3.21)	1.62(4/4) (1.30~1.85)	1.66(4/4) (1.44~1.76)
		<sup>140</sup> Ba	부지 주변	< 1.69(0/76)	< 4.09(0/16)	< 6.92(0/28)	< 5.50(0/18)
			비교 지점	< 4.86(0/4)	< 2.92(0/4)	< 11.1(0/4)	< 6.33(0/4)
		<sup>90</sup> Sr	부지 주변	1.12(16/16) (0.907~1.29)	1.56(8/8) (0.966~2.45)	1.21(16/16) (0.729~1.52)	1.34(13/13) (0.512~2.60)
			비교 지점	0.976(4/4) (0.909~1.03)	2.03(4/4) (1.48~2.83)	1.18(4/4) (1.12~1.31)	1.25(4/4) (1.07~1.55)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn	부지 주변	<0.0377(0/26)	<0.200(0/8)	<0.104(0/24)	<0.201(0/6)
		비교 지점	<0.279(0/2)	<0.384(0/2)	<0.252(0/2)	<0.266(0/2)
	<sup>59</sup> Fe	부지 주변	<0.0795(0/26)	<0.596(0/8)	<0.343(0/24)	<0.275(0/6)
		비교 지점	<0.692(0/2)	<0.895(0/2)	<0.793(0/2)	<0.743(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지 주변	<0.0397(0/26)	<0.235(0/8)	<0.0834(0/24)	<0.190(0/6)
		비교 지점	<0.253(0/2)	<0.365(0/2)	<0.285(0/2)	<0.297(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지 주변	<0.0331(0/26)	<0.275(0/8)	0.473(1/24) (<0.193~5.13)	<0.267(0/6)
		비교 지점	<0.307(0/2)	<0.414(0/2)	<0.278(0/2)	<0.292(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지 주변	<0.0857(0/26)	<0.653(0/8)	<0.453(0/24)	<0.354(0/6)
		비교 지점	<0.745(0/2)	<1.13(0/2)	<0.710(0/2)	<0.725(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지 주변	<0.0694(0/26)	<0.475(0/8)	<0.275(0/24)	<0.359(0/6)
		비교 지점	<0.479(0/2)	<0.720(0/2)	<0.521(0/2)	<0.536(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지 주변	<0.0477(0/26)	<0.322(0/8)	<0.200(0/24)	<0.222(0/6)
		비교 지점	<0.325(0/2)	<0.495(0/2)	<0.327(0/2)	<0.353(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지 주변	<0.0327(0/26)	<0.220(0/8)	<0.110(0/24)	<0.150(0/6)
		비교 지점	<0.231(0/2)	<0.386(0/2)	<0.238(0/2)	<0.230(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지 주변	<0.0758(0/26)	<0.318(0/8)	<0.195(0/24)	<0.242(0/6)
		비교 지점	<0.427(0/2)	<0.677(0/2)	<0.823(0/2)	<0.849(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지 주변	<0.0357(0/26)	<0.207(0/8)	<0.138(0/24)	<0.175(0/6)
		비교 지점	<0.218(0/2)	<0.491(0/2)	<0.218(0/2)	<0.206(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지 주변	0.984(20/26) (<0.0457~2.93)	1.17(8/8) (0.560~1.43)	0.549(21/24) (0.158~1.10)	0.616(6/6) (0.375~0.759)
		비교 지점	0.336(1/2) (<0.247~0.425)	1.86(2/2) (1.40~2.31)	0.518(2/2) (0.371~0.665)	0.295(1/2) (0.281~<0.309)
	<sup>140</sup> Ba	부지 주변	<0.239(0/26)	<1.00(0/8)	<0.652(0/24)	<0.855(0/6)
		비교 지점	<1.24(0/2)	<1.87(0/2)	<1.86(0/2)	<1.98(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지 주변	<0.230(0/26)	<1.43(0/8)	<0.471(0/24)	<1.13(0/6)
		비교 지점	<1.38(0/2)	<2.41(0/2)	<1.72(0/2)	<1.86(0/2)
	<sup>90</sup> Sr	부지 주변	<0.0979(0/8)	0.358(4/4) (0.309~0.416)	0.334(7/8) (0.206~0.534)	<0.119(0/4)
		비교 지점	<0.117(0/2)	0.278(1/2) (<0.130~0.425)	<0.189(0/2)	0.247(1/2) (<0.214~0.280)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지 주변	<0.0245(0/14)	<0.0310(0/10)	<0.0117(0/24)	<0.0402(0/6)
		비교 지점	<0.0864(0/2)	<0.0459(0/2)	<0.0581(0/2)	<0.0630(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지 주변	<0.0290(0/14)	<0.0325(0/10)	<0.00554(0/24)	<0.0421(0/6)
		비교 지점	<0.0816(0/2)	<0.0459(0/2)	<0.0650(0/2)	<0.0674(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지 주변	<0.0328(0/14)	<0.0363(0/10)	<0.0214(0/24)	<0.0636(0/6)
		비교 지점	<0.0930(0/2)	<0.0550(0/2)	<0.0730(0/2)	<0.0781(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지 주변	<0.0767(0/14)	<0.0948(0/10)	<0.0369(0/24)	<0.114(0/6)
		비교 지점	<0.219(0/2)	<0.137(0/2)	<0.173(0/2)	<0.193(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지 주변	<0.0261(0/14)	<0.0600(0/10)	<0.0221(0/24)	<0.0628(0/6)
		비교 지점	<0.142(0/2)	<0.0790(0/2)	<0.113(0/2)	<0.115(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지 주변	<0.0283(0/14)	<0.0362(0/10)	<0.0143(0/24)	<0.0464(0/6)
		비교 지점	<0.0792(0/2)	<0.0483(0/2)	<0.0650(0/2)	<0.0695(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지 주변	<0.0232(0/14)	<0.0269(0/10)	<0.0117(0/24)	<0.0320(0/6)
		비교 지점	<0.0773(0/2)	<0.0416(0/2)	<0.0540(0/2)	<0.0543(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지 주변	<0.0246(0/14)	<0.0392(0/10)	<0.0274(0/24)	<0.0563(0/6)
		비교 지점	<0.0731(0/2)	<0.0591(0/2)	<0.0915(0/2)	<0.111(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지 주변	<0.0262(0/14)	<0.0242(0/10)	<0.00845(0/24)	<0.0354(0/6)
		비교 지점	<0.0666(0/2)	<0.0408(0/2)	<0.0509(0/2)	<0.0522(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지 주변	0.123(9/14) (<0.0746~0.156)	0.0803(5/10) (<0.0300~0.250)	0.0857(20/24) (<0.0222~0.223)	0.105(5/6) (0.0601~0.156)
		비교 지점	0.0779(1/2) (0.0562~<0.0996)	0.0706(1/2) (<0.0643~0.0768)	0.129(2/2) (0.106~0.151)	0.130(2/2) (0.123~0.137)
	<sup>90</sup> Sr	부지 주변	<0.0178(0/8)	0.0266(2/4) (<0.0169~0.0366)	0.0326(7/8) (0.0228~0.0464)	0.0180(2/4) (0.0132~<0.0228)
		비교 지점	<0.0162(0/2)	0.0227(2/2) (0.0204~0.0249)	0.0301(2/2) (0.0256~0.0346)	0.0248(1/2) (<0.0212~0.0284)



시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지 주변	<0.0160(0/14)	<0.0370(0/8)	<0.0557(0/10)	<0.0597(0/6)
		비교 지점	<0.0829(0/2)	<0.0373(0/2)	<0.0777(0/2)	<0.0837(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지 주변	<0.0190(0/14)	<0.0372(0/8)	<0.0682(0/10)	<0.0679(0/6)
		비교 지점	<0.0875(0/2)	<0.0384(0/2)	<0.0866(0/2)	<0.0941(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지 주변	<0.0168(0/14)	<0.0440(0/8)	<0.0790(0/10)	<0.0697(0/6)
		비교 지점	<0.0998(0/2)	<0.0445(0/2)	<0.0914(0/2)	<0.0882(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지 주변	<0.0481(0/14)	<0.0991(0/8)	<0.174(0/10)	<0.122(0/6)
		비교 지점	<0.235(0/2)	<0.0105(0/2)	<0.225(0/2)	<0.212(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지 주변	<0.0247(0/14)	<0.0662(0/8)	<0.119(0/10)	<0.106(0/6)
		비교 지점	<0.142(0/2)	<0.0660(0/2)	<0.156(0/2)	<0.167(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지 주변	<0.0208(0/14)	<0.0382(0/8)	<0.0728(0/10)	<0.0745(0/6)
		비교 지점	<0.0860(0/2)	<0.0399(0/2)	<0.0920(0/2)	<0.0965(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지 주변	<0.0144(0/14)	<0.0331(0/8)	<0.0642(0/10)	<0.0624(0/6)
		비교 지점	<0.0780(0/2)	<0.0326(0/2)	<0.0749(0/2)	<0.0776(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지 주변	<0.0214(0/14)	<0.0426(0/8)	<0.0909(0/10)	<0.0496(0/6)
		비교 지점	<0.0818(0/2)	<0.0501(0/2)	<0.129(0/2)	<0.165(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지 주변	<0.0169(0/14)	<0.0174(0/8)	<0.0722(0/10)	<0.0579(0/6)
		비교 지점	<0.0641(0/2)	<0.0326(0/2)	<0.0689(0/2)	<0.0710(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지 주변	<0.0205(0/14)	<0.0381(0/8)	<0.0719(0/10)	0.0637(0/6)
		비교 지점	<0.0863(0/2)	<0.0364(0/2)	<0.0826(0/2)	0.0827(0/2)
	<sup>90</sup> Sr	부지 주변	<0.0122(0/8)	0.0783(4/4) (0.0622~0.0979)	0.0292(2/2) (0.0288~0.0296)	0.0646(4/4) (0.0569~0.0789)
		비교 지점	<0.0161(0/2)	0.0394(1/2) (<0.0316~0.0472)	<0.0288(0/2)	0.0440(1/2) (<0.0248~0.0632)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn	부지 주변	<0.00655(0/24)	<0.0343(0/8)	<0.0177(0/13)	<0.0297(0/6)
		비교 지점	<0.0109(0/2)	<0.0797(0/2)	<0.0506(0/2)	<0.0523(0/2)
	<sup>59</sup> Fe	부지 주변	<0.0239(0/24)	<0.126(0/8)	<0.0493(0/13)	<0.0819(0/6)
		비교 지점	<0.0345(0/2)	<0.225(0/2)	<0.150(0/2)	<0.167(0/2)
	<sup>58</sup> Co	부지 주변	<0.00758(0/24)	<0.0430(0/8)	<0.0156(0/13)	<0.0543(0/6)
		비교 지점	<0.0130(0/2)	<0.0770(0/2)	<0.0518(0/2)	<0.0554(0/2)
	<sup>60</sup> Co	부지 주변	<0.00657(0/24)	<0.0506(0/8)	<0.0269(0/13)	<0.0478(0/6)
		비교 지점	<0.0173(0/2)	<0.0982(0/2)	<0.0610(0/2)	<0.0622(0/2)
	<sup>65</sup> Zn	부지 주변	<0.0234(0/24)	<0.135(0/8)	<0.0595(0/13)	<0.119(0/6)
		비교 지점	<0.0407(0/2)	<0.250(0/2)	<0.165(0/2)	<0.164(0/2)
	<sup>95</sup> Zr	부지 주변	<0.0119(0/24)	<0.0114(0/8)	<0.0297(0/13)	<0.0454(0/6)
		비교 지점	<0.0225(0/2)	<0.0145(0/2)	<0.0907(0/2)	<0.0984(0/2)
	<sup>95</sup> Nb	부지 주변	<0.00799(0/24)	<0.0454(0/8)	<0.0201(0/13)	<0.0417(0/6)
		비교 지점	<0.0131(0/2)	<0.0837(0/2)	<0.0532(0/2)	<0.0624(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag	부지 주변	<0.00543(0/24)	<0.0373(0/8)	<0.0152(0/13)	<0.0324(0/6)
		비교 지점	<0.00965(0/2)	<0.0664(0/2)	<0.0417(0/2)	<0.0440(0/2)
	<sup>131</sup> I	부지 주변	1.16(24/24) (0.357~3.52)	<0.0131(0/8)	0.301(7/13) (0.0708~0.653)	<0.0277(0/6)
		비교 지점	4.76(2/2) (2.34~7.17)	<0.0731(0/2)	<0.0661(0/2)	<0.108(0/2)
	<sup>134</sup> Cs	부지 주변	<0.00619(0/24)	<0.0328(0/8)	<0.0151(0/13)	<0.0282(0/6)
		비교 지점	<0.0102(0/2)	<0.0661(0/2)	<0.0387(0/2)	<0.0395(0/2)
	<sup>137</sup> Cs	부지 주변	0.0334(7/24) (<0.00762~0.0673)	<0.0286(0/8)	0.0512(2/13) (<0.0191~<0.0734)	<0.0355(0/6)
		비교 지점	0.0514(2/2) (0.0470~0.0557)	<0.0754(0/2)	<0.0470(0/2)	<0.0477(0/2)
	<sup>140</sup> Ba	부지 주변	<0.0164(0/24)	<0.176(0/8)	<0.0619(0/13)	<0.133(0/6)
		비교 지점	<0.0472(0/2)	<0.267(0/2)	<0.208(0/2)	<0.282(0/2)
	<sup>144</sup> Ce	부지 주변	<0.0342(0/24)	<0.203(0/8)	<0.100(0/13)	<0.199(0/6)
		비교 지점	<0.0505(0/2)	<0.365(0/2)	<0.242(0/2)	<0.252(0/2)
	<sup>90</sup> Sr	부지 주변	<0.0193(0/8)	0.120(4/4) (0.0752~0.185)	0.0402(4/4) (0.0267~0.0553)	0.0631(4/4) (0.0582~0.0705)
		비교 지점	<0.0493(0/2)	0.402(2/2) (0.166~0.638)	0.0524(2/2) (0.0468~0.0580)	0.142(2/2) (0.0807~0.203)

시료명 (측정단위)	분석항목	구분	평균(범위)			
			고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
저서생물 (Bq/kg-fresh)	$^{54}\text{Mn}$	부지 주변	<0.0128(0/16)	<0.0342(0/6)	<0.0427(0/10)	<0.0480(0/6)
		비교 지점	<0.0107(0/2)	<0.0408(0/2)	<0.0663(0/2)	<0.0393(0/2)
	$^{59}\text{Fe}$	부지 주변	<0.0235(0/16)	<0.0795(0/6)	<0.106(0/10)	<0.0795(0/6)
		비교 지점	<0.0261(0/2)	<0.0982(0/2)	<0.187(0/2)	<0.114(0/2)
	$^{58}\text{Co}$	부지 주변	<0.0141(0/16)	<0.0325(0/6)	<0.0441(0/10)	<0.0549(0/6)
		비교 지점	<0.0100(0/2)	<0.0404(0/2)	<0.0679(0/2)	<0.0446(0/2)
	$^{60}\text{Co}$	부지 주변	<0.0151(0/16)	<0.0379(0/6)	<0.0495(0/10)	<0.0543(0/6)
		비교 지점	<0.0154(0/2)	<0.0440(0/2)	<0.0700(0/2)	<0.0438(0/2)
	$^{65}\text{Zn}$	부지 주변	<0.0332(0/16)	<0.0988(0/6)	<0.117(0/10)	<0.102(0/6)
		비교 지점	<0.0303(0/2)	<0.113(0/2)	<0.171(0/2)	<0.117(0/2)
	$^{95}\text{Zr}$	부지 주변	<0.0167(0/16)	<0.0623(0/6)	<0.0727(0/10)	<0.0953(0/6)
		비교 지점	<0.0168(0/2)	<0.0775(0/2)	<0.124(0/2)	<0.0737(0/2)
	$^{95}\text{Nb}$	부지 주변	<0.0159(0/16)	<0.0369(0/6)	<0.0478(0/10)	<0.0574(0/6)
		비교 지점	<0.0145(0/2)	<0.0464(0/2)	<0.0845(0/2)	<0.0462(0/2)
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	부지 주변	<0.00994(0/16)	<0.0301(0/6)	<0.0400(0/10)	0.0640(2/6) (<0.0501~0.910)
		비교 지점	<0.0119(0/2)	<0.0356(0/2)	<0.0568(0/2)	<0.0337(0/2)
	$^{131}\text{I}$	부지 주변	<0.0236(0/16)	<0.0450(0/6)	<0.0582(0/10)	<0.0499(0/6)
		비교 지점	<0.0211(0/2)	<0.0630(0/2)	<0.207(0/2)	<0.0895(0/2)
	$^{134}\text{Cs}$	부지 주변	<0.0112(0/16)	<0.0334(0/6)	<0.0388(0/10)	<0.0425(0/6)
		비교 지점	<0.00993(0/2)	<0.0408(0/2)	<0.0538(0/2)	<0.0317(0/2)
	$^{137}\text{Cs}$	부지 주변	<0.0138(0/16)	<0.0345(0/6)	<0.0454(0/10)	<0.0502(0/6)
		비교 지점	<0.0117(0/2)	<0.0394(0/2)	<0.0607(0/2)	<0.0369(0/2)
	$^{140}\text{Ba}$	부지 주변	<0.0690(0/16)	<0.144(0/6)	<0.166(0/10)	<0.0716(0/6)
		비교 지점	<0.0565(0/2)	<0.195(0/2)	<0.468(0/2)	<0.265(0/2)
	$^{144}\text{Ce}$	부지 주변	<0.0692(0/16)	<0.189(0/6)	<0.273(0/10)	<0.270(0/6)
		비교 지점	<0.0556(0/2)	<0.224(0/2)	<0.399(0/2)	<0.221(0/2)

## 부록 2. 2013년도 기체 방사성물질 방출량

[단위 : TBq]

구 분		고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
$^3\text{H}$		1.81E+01	1.76E+01	1.35E+02	1.25E+01
$^{14}\text{C}$		4.91E-01	3.32E-01	6.71E-01	4.47E-01
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	2.59E-02	3.17E-02	4.55E+00	4.03E-02
	$^{85}\text{Kr}$	3.56E-01	-	-	9.29E-02
	$^{109}\text{Cd}$	-	1.81E-05	-	-
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	6.70E-03	-	-	-
	$^{133}\text{Xe}$	2.43E+00	1.32E-04	9.87E+00	4.70E-02
	$^{133\text{m}}\text{Xe}$	2.65E-03	-	-	-
	$^{135}\text{Xe}$	-	-	3.60E-01	-
	소계	2.82E+00	3.19E-02	1.48E+01	1.80E-01
미 립 자	$^{58}\text{Co}$	-	5.10E-07	-	-
	$^{82}\text{Br}$	7.41E-08	-	-	1.73E-07
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	-	6.03E-09
	$^{203}\text{Hg}$	-	-	-	1.48E-06
	소계	7.41E-08	5.10E-07	-	1.66E-06
방 사 성 옥 소	$^{131}\text{I}$	1.77E-06	-	-	-
	$^{132}\text{I}$	3.27E-10	-	-	-
	소계	1.77E-06	-	-	-
총 계		2.14E+01	1.80E+01	1.51E+02	1.31E+01

### 부록 3. 2013년도 액체 방사성물질 방출량

[단위 : TBq]

구 분		고리본부	한빛본부	월성본부	한울본부
$^3\text{H}$		3.87E+01	3.47E+01	6.92E+01	3.41E+01
용존 기체	$^{133}\text{Xe}$	-	-	1.37E-06	-
옥 소	$^{131}\text{I}$	-	-	1.38E-07	-
	$^{133}\text{I}$	-	-	2.49E-08	-
	소 계	-	-	1.63E-07	-
미 립 자	$^7\text{Be}$	-	-	1.20E-07	-
	$^{24}\text{Na}$	1.75E-07	-	-	-
	$^{46}\text{Sc}$	-	-	1.77E-07	-
	$^{51}\text{Cr}$	2.44E-05	-	2.94E-05	-
	$^{54}\text{Mn}$	5.08E-05	-	2.19E-05	2.31E-07
	$^{56}\text{Co}$	-	-	1.10E-07	-
	$^{57}\text{Co}$	-	1.21E-07	-	-
	$^{58}\text{Co}$	2.80E-04	2.79E-04	6.26E-05	1.17E-05
	$^{59}\text{Fe}$	7.48E-06	-	1.54E-05	-
	$^{60}\text{Co}$	1.56E-05	5.48E-06	3.31E-04	5.50E-06
	$^{89}\text{Sr}$	2.34E-08	-	6.06E-07	-
	$^{90}\text{Sr}$	2.40E-08	-	1.48E-06	-
	$^{95}\text{Zr}$	1.08E-06	-	1.47E-04	-
	$^{97}\text{Zr}$	-	-	-	1.17E-07
	$^{95}\text{Nb}$	5.92E-06	1.62E-07	3.40E-04	-
	$^{97}\text{Nb}$	-	-	3.37E-08	-
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	1.76E-06	-	1.85E-06	-
	$^{122}\text{Sb}$	-	-	1.10E-07	-
	$^{124}\text{Sb}$	1.24E-05	1.48E-06	6.25E-06	4.79E-06
	$^{125}\text{Sb}$	7.78E-05	5.40E-05	6.49E-06	2.46E-05
	$^{123\text{m}}\text{Te}$	9.42E-07	-	-	-
	$^{137}\text{Cs}$	4.31E-06	-	1.79E-05	-
	$^{153}\text{Gd}$	-	-	7.86E-07	-
소 계		4.83E-04	3.46E-04	9.84E-04	4.69E-05
총 계		3.87E+01	3.47E+01	6.92E+01	3.41E+01

## Ⅱ. 부 지 별

### 1. 고리원자력발전소 부지주변

## 목 차

제1장 조사계획 .....	38
제2장 조사결과 및 평가 .....	40
2.1 환경방사선 .....	40
2.1.1 공간감마선량률 .....	40
2.1.2 공간집적선량 .....	41
2.2 환경방사능 .....	43
2.2.1 공기 .....	43
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	44
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	46
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	47
2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	48
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	49
2.3 품질관리 .....	52
제3장 주민피폭선량 평가 .....	55
3.1 개요 .....	55
3.2 방사성물질의 방출 .....	55
3.2.1 방출기준 .....	55
3.2.2 방출량 .....	56
3.2.3 희석수 유량 .....	58
3.3 예상 주민피폭선량 계산 .....	58
3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로 .....	58
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	59
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과 .....	61
3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	62
3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	62
제4장 종합평가 및 결론 .....	69

## 부 록

1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약 .....	71
2. 2013년도 환경방사능 조사결과 .....	78
3. 연도별 조사자료 .....	127
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료 .....	137
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료 .....	150
6. 원전/지역대학 비교분석 자료 .....	169
7. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과 .....	178
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료 .....	179



# 제1장 조사계획

고리원자력발전소는 동남쪽 해안에 위치하고 있으며 부산광역시 해운대에서 북동쪽으로 약 21 km, 울산광역시로부터 남쪽으로 약 25 km 떨어져 있고, 행정구역은 부산광역시 기장군 장안읍 길천길 96-1번지이다.

고리원전은 국내 최초의 원자력발전단지로서 152만 m<sup>2</sup> 부지에 가압경수로형 원자력발전소 6기(고리 1~4호기, 신고리 1·2호기)가 가동 중에 있다. 또한 현재 건설 중인 신고리원자력발전소 부지는 울산광역시 울주군 서생면 신암리에 위치하며, 1,400 MW급을 건설 중에 있다.

환경방사선 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 주변 인구분포, 기상 및 해양특성, 농·축·수산물의 생산량, 방사능 축적경향 등을 고려하여 선정하였으며, '11년 1월부터 신고리 3·4호기 운영 전 환경감시를 위하여 조사 및 시료채취 지점을 추가·변경하였다. 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 주 풍향을 고려하여 부지경계 주변 내부 11개소, 부지외부 4개소에 방위별로 분산배치하고, 비교지점 1개소를 선정하여 지상 1 m 높이에 가압형 이온전 리함검출기를 설치하고 공간감마선량률의 변동추이를 연속하여 측정하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시기로 연속 측정한 2013년도 지점별 월평균 공간감마선량률은 9.42~13.3  $\mu\text{R/h}$ 로 최근 5년간 월평균 범위인 9.01~12.6  $\mu\text{R/h}$ 와 비슷한 수준이며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 122개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 월평균 공간감마선량률 범위인 3.70~24.5  $\mu\text{R/h}$ <sup>6)</sup> 이내였다. 조사지점별 측정치는 최근 5년간 정상변동범위 수준이었으며, 요약된 공간 감마선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

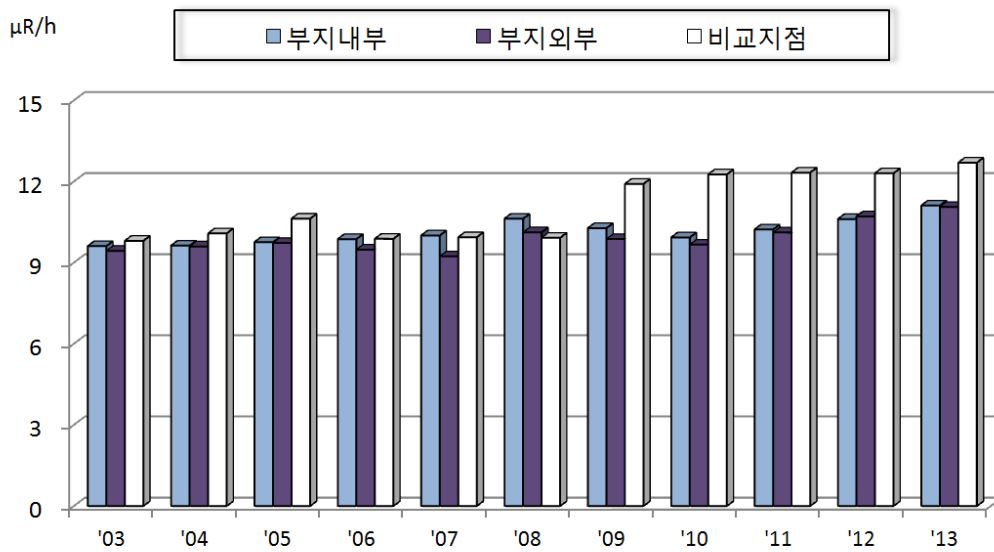
[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

항 목	구 분		'13년	최근 5년 ( '08~'12)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (11개소)	최 대	18.7	17.4
		최 소	9.20	7.98
		평 균	11.1	10.7
	부지외부 (4개소)	최 대	18.5	16.4
		최 소	8.90	6.20
		평 균	11.1	10.7
	비교지점(1개소)	평 균	12.7	11.7

주) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용함

6) 2013년 전국환경방사능조사, p59~p63, 한국원자력안전기술원



〈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 40개 지점과 비교지점(부산대)을 포함한 총 41개 지점에 지상 1 m 높이에 설치된 열형광선량계(TLD, 각 지점 3개씩 설치)를 분기 주기로 회수하여 3개월간 누적선량을 판독하였다. 판독장비는 Panasonic사의 Model UD-716AGL이며, 소자(Chip)는  $\text{CaSO}_4\text{-Tm}$ (UD814AS1, 환경측정용)을 사용하였다.

### 2.1.2.2 조사결과

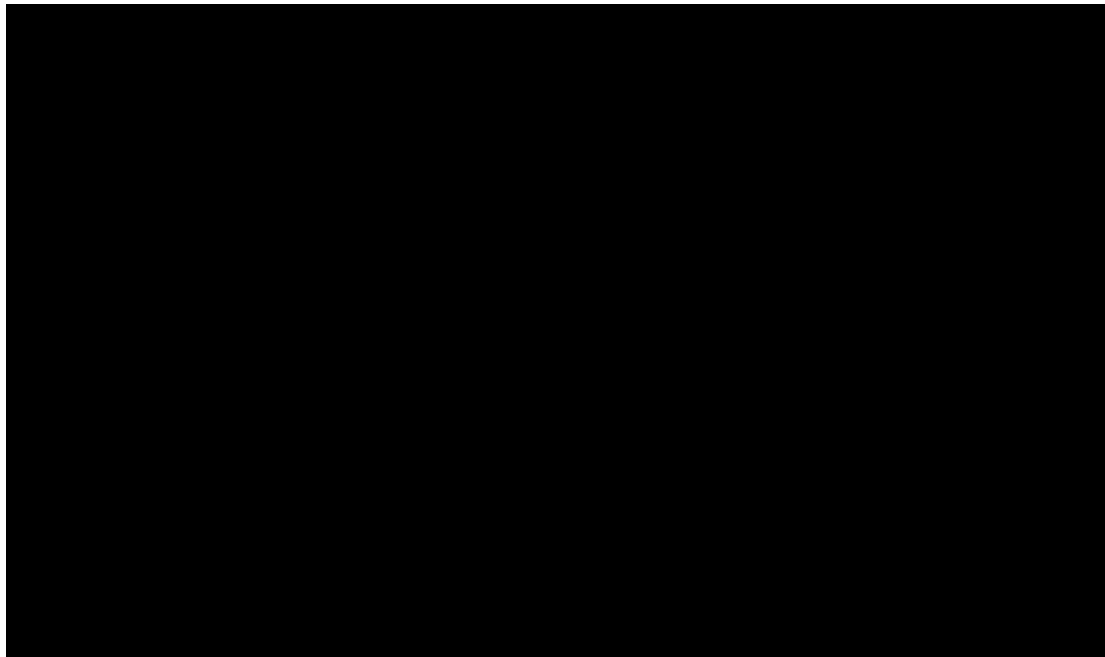
공간집적선량 측정치는 부지 내부가 140~226  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 1발 정문, 가장 낮은 지점은 신고리1발소내로 나타났다. 부지 외부는 145~254  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 서생면사무소, 가장 낮은 지점은 일광면 문동이며, 비교지점(부산대)은 189~218  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위(64.1~224  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ) 보다 약간 높은 수준으로 나타났으나, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 52개 지역에서 측정한 값 156~335  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.754~1.62 mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 117~314  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.564~1.52 mSv/년)<sup>7)</sup> 이내였다. 요약된 공간 집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 〈그림 2-2〉에 나타내었다.

7) 2013년 전국환경방사능조사, p66, 한국원자력안전기술원

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과

(단위 :  $\mu\text{Gy}$ /분기)

구 분		'13년	최근 5년 ( '08~'12)
부지내부 (22개소)	최 대	226	199
	최 소	140	73.2
	평 균	177	132
부지외부 (18개소)	최 대	254	224
	최 소	145	64.1
	평 균	178	137
비교지점 (1개소)	평 균	202	144



<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자에 대한 전베타방사능은 발전소 인근 9개 지점과 비교지점(부산대)을 포함한 총 10개 지점에서 연속 공기시료채집기로 직경 5 cm 여과지를 사용하여 주 1회 300 m<sup>3</sup> 이상의 시료를 채취하여 라돈계열의 자연감쇄를 위해 약 72시간 경과시점에서 저준위 알파·베타계수기로 분석하였다. 감마동위원소는 전베타 방사능 측정용 여과지를 각 지점별로 모아 월 1회 감마핵종분석기로 분석하였다.

공기 중 방사성옥소는 공기 중 미립자 시료 채취지점과 동일한 10개 지점에서 주 1회 주기로 활성탄여과재를 사용, 연속 채집(300 m<sup>3</sup> 이상)하여 감마핵종분석기로 분석하였다.

#### 2.2.1.2 조사결과

전베타 방사능의 경우 부지 주변에서 0.158~2.38 mBq/m<sup>3</sup>로 최근 5년간 평상변동범위(0.117~2.18 mBq/m<sup>3</sup>)와 비슷한 수준으로 측정되었다. 비교지점의 경우 0.179~2.22 mBq/m<sup>3</sup>로 비슷한 수준이었다. 지점별 평균 농도는 서생면 사무소에서 0.921 mBq/m<sup>3</sup>, 신고리정문에서 1.00 mBq/m<sup>3</sup>로 각각 최소와 최대를 나타내었다.

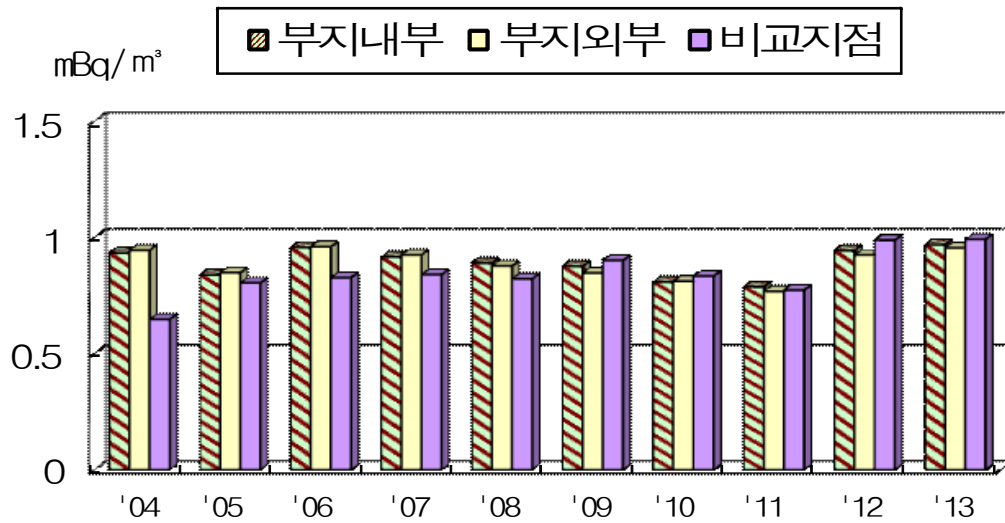
측정 결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]와 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 연도별 및 월별 전베타 측정값을 나타내었다.

공기 중 방사성옥소(<sup>131</sup>I) 및 공기 중 미립자에 대한 감마동위원소 분석결과 부지 주변 및 비교지점 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

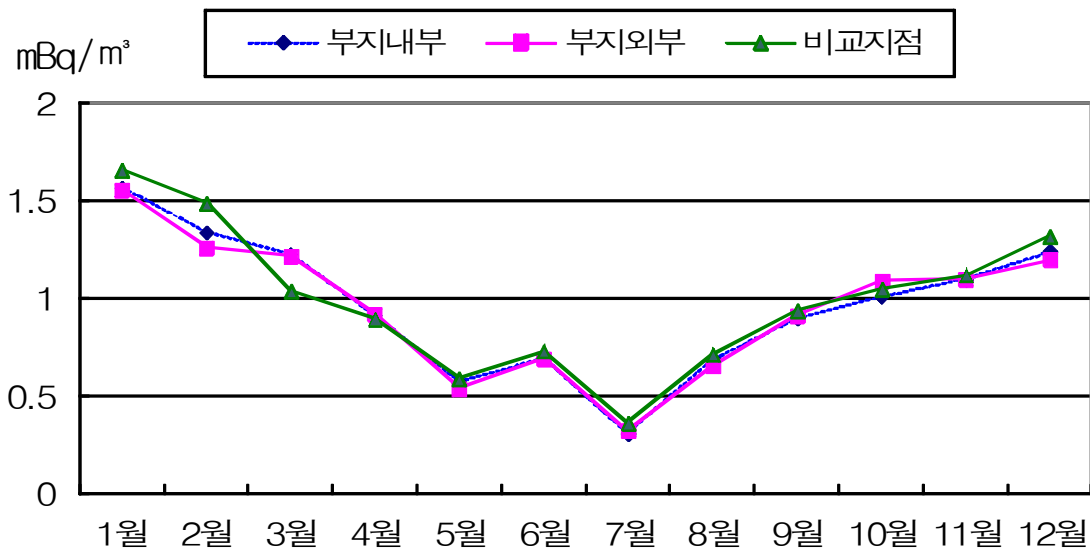
[표 2-3] 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.57	1.34	1.23	0.916	0.573	0.698	0.312	0.688	0.900	1.07	1.10	1.24	0.970
부지외부 (3개소)	1.56	1.26	1.22	0.921	0.537	0.692	0.323	0.654	0.915	1.09	1.10	1.20	0.956
비교지점 (1개소)	1.66	1.49	1.04	0.897	0.588	0.731	0.363	0.713	0.939	1.05	1.12	1.32	0.993



〈그림 2-3〉 공기중 미립자 전베타 방사능(연도별)



〈그림 2-4〉 공기 중 미립자 전베타 방사능(월별)

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물 시료는 부지 내부 2개소(1발소내, 신고리기상관측소), 부지 외부 2개소(사택3단지, 서생면사무소)와 비교지점(부산대)에 설치되어 있는 빗물채집기로 한 달 동안 수집한 시료를 채취하여 월 1회 방사능 분석을 실시하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 500 mL를 분취하여 증발·농축시켜 계측용 접시에 담아

적외선건조기로 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였고, 감마동위원소는 시료 15 L 이상을 증발 농축시킨 후 2 L 마르넬리 비커에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다. 지표수는 효암교, 효암, 월내 하천과 비교지점(울산 태화강)에서 월 1회 지점당 30 L 이상 채취하며, 채취한 시료 중 30 L를 2 L로 증발·농축시킨 후 감마핵종분석기로 감마동위원소를 측정하였고, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

식수는 인근마을인 길천, 신암, 반룡 지역에서, 지하수는 신암, 월내 지역에서 채취하였으며, 비교지점 시료는 울산에서 각각 채취하였다. 매분기 각 지점당 20 L 이상 채취하며, 채취한 시료 중 30 L를 2 L로 증발·농축 후 감마핵종분석기로 감마동위원소를 측정하였고, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

#### 2.2.2.2 조사결과

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

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과  $^{131}\text{I}$ 이 부지주변에서  $<0.000899\sim0.308$  Bq/L로 검출되어 원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 ‘나’항에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 8>에 수록하였다. 비교지점(울산)에서는  $0.00685\sim0.0581$  Bq/L로 최근 5년간 평상 변동범위  $<0.00141\sim0.512$  Bq/kg-dry와 비슷한 수준으로 나타났다.

검출원인은 방사선 진료목적으로 의료용  $^{131}\text{I}$ 을 투여 받은 환자의 배설물 중에 포함된 미량의  $^{131}\text{I}$ 이 인접 하천으로 유입되어 검출된 것으로 추정된다.

식수 및 지하수에 대한 분석결과 인공핵종은 모든 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

삼중수소는 빗물에서 부지주변  $<1.97\sim98.0$  Bq/L의 범위로 최근 5년간 부지주변 평상변동범위  $<1.88\sim92.1$  Bq/L와 비슷한 수준이며, 비교지점은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 지표수, 식수 및 지하수에서는 최소검출가능농도 미만이었다.



빗물의 전베타 방사능 측정값은 부지주변 <0.0146~0.229 Bq/L, 비교지점(부산대)에서 <0.0197~0.0762 Bq/L로 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(<0.0139~0.213 Bq/L), 비교지점 평상변동범위(<0.0138~0.115 Bq/L)와 비슷한 수준으로 나타났다.

물 시료 중 검출핵종에 대한 선량평가 결과는 [표2-4]와 같다.

[표 2-4] 물 시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>8)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	유효선량
지표수	<sup>131</sup> I	0.308 Bq/L	730 L/yr	2.2E-05 mSv/Bq	4.95E-03 mSv/yr

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양 시료의 감마동위원소 분석은 부지주변 4개 지점과 비교지점(울산)에서 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 마르넬리 비커에 담아 감마핵종분석기로 측정하였다.

<sup>90</sup>Sr 분석은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡착시킨 후 계측접시(Planchet)에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

하천토양 시료에 대한 감마동위원소 분석은 부지 주변 4개 지점과 비교지점(울산)에서 분기 1회 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 분석하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공 방사성핵종인 <sup>137</sup>Cs이 부지 주변에서 <0.311~3.39 Bq/kg-dry, 비교지점(울산)에서 6.82~10.2 Bq/kg-dry로 검출되었다.

지점별 검출값은 최근 5년간 부지주변 표층토양 중 <sup>137</sup>Cs 방사능 농도 범위인 <0.139~7.97 Bq/kg-dry 이내이며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 14개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의 <sup>137</sup>Cs 방사능 농도범위인 <0.691~19.0 Bq/kg-dry<sup>9)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이다.

8) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조, 음용수 섭취기준은 원자력안전위원회위고시 제2013-49호 및 ICRP 23의 표준인 물 섭취율 참조

9) 2013년 전국환경방사능조사, p87, 한국원자력안전기술원

또한 하천토양에서 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{131}\text{I}$ 이 검출되었다.  $^{137}\text{Cs}$ 은 부지주변에서  $<0.0991\sim 2.05\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점(울산)에서  $0.707\sim 1.69\text{ Bq/kg-dry}$ 의 범위로 검출되었으나 최근 5년간 부지주변 방사능농도( $0.165\sim 2.34\text{ Bq/kg-dry}$ ), 비교지점 방사능농도( $<0.111\sim 2.31\text{ Bq/kg-dry}$ ) 이내의 값으로 나타났다.

$^{131}\text{I}$  농도는 부지주변에서  $1.29\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점(울산)에서  $1.89\text{ Bq/kg-dry}$ 로 검출되어 원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 '다'항에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 8>에 수록하였다.

표층토양 시료의  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 부지주변에서  $0.112\sim 0.163\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점(울산)에서  $0.499\sim 0.854\text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 부지주변 평상변동범위( $0.145\sim 2.36\text{ Bq/kg-dry}$ ), 비교지점 평상변동범위( $0.303\sim 1.36\text{ Bq/kg-dry}$ ) 이내로 나타났다.

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

농산물 중의 감마동위원소는 월내, 서생 및 비교지점(울산)에서 재배되는 쌀, 무, 배추와 서생, 울산지점의 배를  $4\text{ kg}$  이상 채취하여 건조·분쇄 후 마르넬리 비커 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡입여과 한 후 계측접시(Planchet)에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

육류는 닭을 사육하는 가구에서  $2\text{ kg}$  이상 구입하여 식용 부분만을 골라 생체시료  $1\text{ L}$ 를 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였다.

우유의 감마동위원소는 반룡의 방주목장('13.10월 폐업)과 비교지점(안평의 안평목장)에서 월 1회  $10\text{ L}$  정도 원유를 채취하여  $5\text{ L}$ 를 증발·농축하고  $2\text{ L}$  마르넬리 비커에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 농산물과 같은 방법으로 측정하였다.

### 2.2.4.2 조사결과

농산물(쌀, 무, 배추, 배)시료, 육류(닭) 및 우유시료에 대한 감마동위원소 분석결과 인공핵종은 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

무와 배추시료에서  $^{90}\text{Sr}$ 이 미량 검출되었으며 쌀, 우유시료에서는 전 지점 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

무시료  $^{90}\text{Sr}$  방사능농도는 부지주변에서 0.116~0.129 Bq/kg-fresh로 검출되어 원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 ‘다’항에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 8>에 수록하였다. 비교지점(울산)에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

배추시료의  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 부지주변에서 0.0252~0.0710 Bq/kg-fresh, 비교지점(울산)에서 0.0238~0.0646 Bq/kg-fresh의 범위로 최근 5년간 평상변동범위(<0.00210~0.0262 Bq/kg-dry) 보다 약간 높게 검출되었다. 이는 경작자가 타 작물로 전환하여 인근 밭에서 시료 채취가 이루어져서 시료 채취 장소 변경에 따른 토질(土質)의 차이에 의한 것으로 추정된다. 검출 핵종에 대한 선량평가 결과는 [표 2-5]과 같다.

[표 2-5] 농산물시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>10)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 ( Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
무	$^{90}\text{Sr}$	0.129	161.8	2.8E-05	5.84E-04
배추	$^{90}\text{Sr}$	0.0710	161.8	2.8E-05	3.22E-04

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지의 4개 지점 및 비교지점(울산)을 포함한 총 5개 지점에서, 쭉은 부지의 1개 지점 및 비교지점(울산)에서 시료를 채취하였다. 채취 방법은 채취점을 중심으로 반경 10 m 내에 5 kg 이상 채취하여 농산물과 동일한 방법으로 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

지표생물(솔잎, 쭉)에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

솔잎에 대한 부지주변  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 2.64~4.07 Bq/kg-fresh로 검출되어 원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 ‘나’항에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 8>에 수록하였다. 비교지점(울산)에서는 1.52~3.92 Bq/kg-fresh로서 최근 5년간 평상변동범위 (<0.0113~1.66 Bq/kg-fresh)와 비슷한 수준으로 나타났다.

10) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

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

### 2.2.6.1 조사방법

해수는 고리1~4호기 취·배수구 주변 6개 지점, 신고리1~4호기 취·배수구 주변 4개 지점<sup>11)</sup>과 부지 외부 2개 지점 및 비교지점(송정)을 포함한 총 13개 지점에서 채취하였다.

각 배수구는 주 1회, 나머지 지역은 월 1회 주기로 시료를 채취하여 혼합시료를 만든 후 전베타 방사능과 삼중수소는 월별로, 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 은 분기별로 분석하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 10 mL를 분취하여 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 계측(시료채취 후 72시간 경과시점에서 계측)하였으며, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 20 mL 바이알(Vial)에 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다.

감마동위원소는 시료 5 L를 증발·농축( $^{40}\text{K}$ ,  $^{131}\text{I}$ ) 및 시료 50 L를 인몰리브덴산( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )-이산화망간 흡착법으로 처리 후 감마핵종분석기로 측정하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡착 여과하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 고리 취·배수구 주변 5개 지점, 신고리 취·배수구 주변 3개 지점과 부지 외부 2개 지점 및 비교지점(송정)을 포함한 총 11개 지점에서 시료를 채취하였다.

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

어·패류는 어류(삼치, 전어, 방어 등)와 소라를 고리 취·배수구 주변해역(신고리 취·배수구 주변 포함) 5개 지점과 비교지점(송정)에서 각각 5 kg 이상 채취하고 식용부분만을 분쇄하여 1 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡착한 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해조류는 고리 취·배수구 주변(신고리 취·배수구 주변 포함) 6개 지점과 인근해역(월내) 및 비교지점(송정)에서 전반기에는 감태, 하반기에는 곰피를 5 kg 이상 채취하여 건조·분쇄 후 1 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 어류와 동일한 방법으로 분석하였다.

11) 신고리#3,4 건설관련 해양시료 조사지점 추가 [원자력안전위원회 원자력방재과-2170('10.11.26)]

저서생물은 고리 및 신고리 취·배수구 주변 6개 지점과 비교지점(송정)에서 잠수부를 이용하여 불가사리를 지점당 5 kg 이상 채취하여 건조·분쇄 후 1 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡착한 후 계측접시(Planchet)에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

## 2.2.6.2 조사결과

감마동위원소를 분석한 결과 일부 시료에서  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{131}\text{I}$ 이 미량 검출되었으며, 나머지 인공핵종은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

시료별  $^{137}\text{Cs}$ 의 검출값은 해수 1.21~3.18 mBq/L, 해저퇴적물 <0.0457~2.93 Bq/kg-dry, 어류 <0.0746~0.156 Bq/kg-fresh 및 해조류 <0.00762~0.0673 Bq/kg-fresh 범위로 검출되었으며, 패류 및 저서생물에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

검출된  $^{137}\text{Cs}$  농도는 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위와 유사한 수준으로 나타났다. 해양시료에 대한  $^{137}\text{Cs}$  검출농도는 [표 2-6]에 요약하여 나타내었다.

[표 2-6] 해양시료 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	최근 5년 ('08~'12)
해 수	mBq/L	1.21~3.18 (65/76)	1.17~1.96 (4/4)	<0.316~4.01
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.0457~2.93 (20/26)	<0.247~0.425 (1/2)	<0.103~2.47
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0746~0.156 (9/14)	0.0562~<0.0996 (1/2)	<0.0325~0.192
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0205 (0/14)	<0.0863 (0/2)	<0.0267
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.00762~0.0673 (7/24)	0.0470~0.0557 (2/2)	<0.0223~0.0992
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0138 (0/16)	<0.0117 (0/2)	<0.0135

주) ( )안은 검출/분석건수

섭취 가능한 시료 중  $^{137}\text{Cs}$  최대농도를 나타낸 어류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정하여 유효선량을 계산해 보면 [표2-7]과 같다.

이 값은 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00708%로 거의 무시할 수준으로 평가되었다.

[표 2-7] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>12)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.156	32.4	1.4E-05	7.08E-05
해조류	$^{137}\text{Cs}$	0.0673	6.57	1.4E-05	6.19E-06
	$^{131}\text{I}$	7.17	6.57	2.2E-05	1.04E-03

12) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

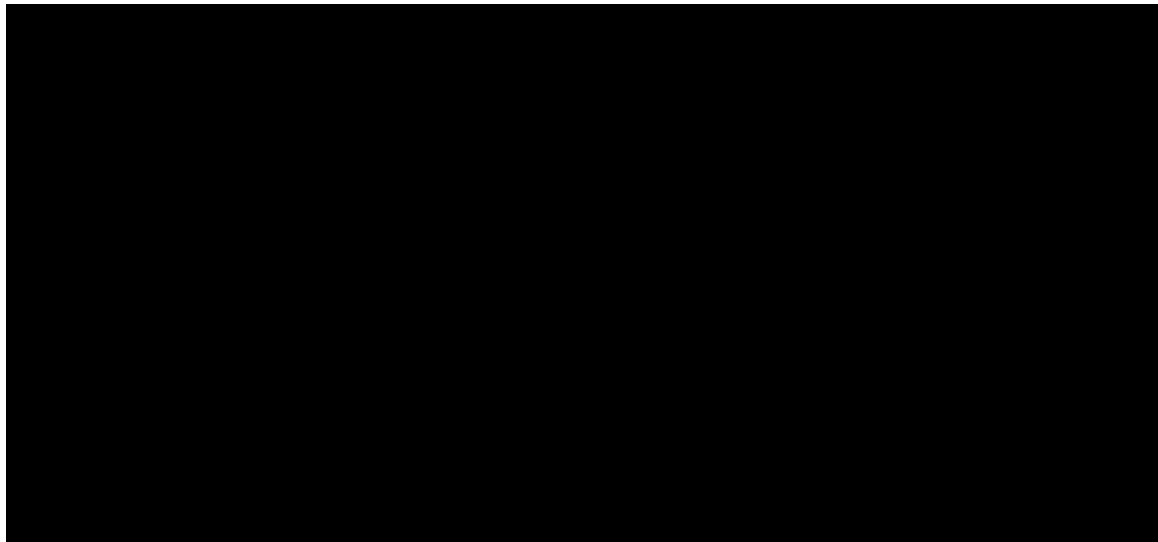
해조류에 대한  $^{131}\text{I}$  분석결과는 부지주변 0.357~3.52 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 2.34~7.17 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위(0.191~13.2 Bq/kg-fresh) 이내였다.

해조류  $^{131}\text{I}$  검출 원인은 과거 부지주변 추가조사(2008. 6~12) 결과 대도시 하수처리장(수영구, 온산) 배출수(최대 2.88 Bq/L), 인접 하천수(최대 0.0402 Bq/L) 및 유입 해양 해조류(수영구 감태, 최대 43.9 Bq/kg-fresh)에서 높게 검출되고 있어 발전소 영향이라 판단하기 어려우며, 환경에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.

$^{131}\text{I}$  최대 검출값(7.17 Bq/kg-fresh)을 나타낸 해조류를 일반인이 1년간 섭취한다고 가정할 경우 유효선량은 [표2-7]과 같으며 일반인에 대한 법적 선량한도 1 mSv/yr의 약 0.104% 수준으로 평가되었다.

해수에 대한 부지주변 전베타 방사능 검출값은 8.67~14.6 Bq/L로 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위(7.95~14.3 Bq/L)와 유사한 수준으로 나타났다.

최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-5>에 표시하였다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수에 대한 삼중수소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 해수에서 부지주변 0.907~1.29 mBq/L, 비교지점에서 0.909~1.03 mBq/L의 범위로 나타났으며, 해저퇴적물, 어류, 패류 및 해조류에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

해수는 2013년 한국원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 22개 지점 표층 해수에 대해 측정한 결과인 <0.227~1.32 mBq/kg<sup>13)</sup>과 유사한 수준으로 조사되었다.

13) 2013년 해양환경방사능조사, p.19, 한국원자력안전기술원

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질관리)에 따라 환경방사선/능 조사 자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증 및 조사결과의 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로 다음 각 항목에 대하여 “환경방사선/능 조사에 대한 품질관리계획”을 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 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 “환경방사능감시절차서(방환-02)”의 시료채취방법과 절차를 준수하여 시료의 대표성이 확보되도록 하였다. 채취시료는 채취 현장에서 채취용기에 담은 후 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등을 시료채취 라벨에 정확히 기록·부착하고 시료채취대장에 시료명칭, 채취방법 등의 해당사항을 기록하여 관리하였다. 채취시료는 실험실로 운반 후 시료의 부패·변질 또는 용기에의 흡착 등 예방조치를 하고 냉장·냉동고에 보관하였으며, 환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경방사능실험실내의 시료 저장실에 건조, 냉동 또는 회화 형태로, 식별이 용이하게 시료의 종류, 채취지점, 채취일시, 분석일시 등을 기록한 라벨을 부착한 후 보관·관리하였다. 시료보관기간은 방사능 측정경향 파악용 시료는 3년으로 하고, 그 이외의 시료는 1년 기준으로 보관하며 보관중인 시료는 시료종류, 분석핵종 등을 시료보관대장에 기록하여 관리하였다.

### 2.3.2 시료전처리

분석용 시료는 시료별 전처리 절차에 따라 환경방사능 분석 특성에 적합하도록 칭량, 건조, 분쇄, 회화, 공침 등 적절한 방법으로 전처리를 수행하였다. 또한 원자력안전위원회고시 제2013-4호(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 방사선측정 및 방사능분석

#### 2.3.3.1 원전/지역대학 비교분석

환경방사선조사계획에 따라 시료 채취 후 적절한 절차에 따라 재현·균질성이 확보되도록 동일 시료를 반분하여 원전과 지역대학간 비교분석을 실시하고 전처리를 수반하는 시료의 경우 고리본부 분석결과 $\pm(20\% + 2\sigma)$ , 단지 계측만을 수행하는 경우에는 고리본부 분석결과 $\pm(10\% + 2\sigma)$  오차범위 이내 임을 입증함으로써 측정과 분석의 품질을 검증하였으며, 그 결과를 <부록 6>에 수록하였다.

[표 2-8] 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	신고리기상관측소	매월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	월1회
	지 표 수	효암	매월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	월1회
	식 수	신암	1,4,7,10월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	분기1회
	지 하 수	월내	1,4,7,10월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	분기1회
	표층토양	월내	3,9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	하천토양	효암	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소	분기1회
	쌀	월내	10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	연1회
	무	월내	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	연1회
	배 추	월내	5,11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	배	서생	10월	$\gamma$ 동위원소	연1회
	육 류	길천	3,9월	$\gamma$ 동위원소	반기1회
	우 유	반룡	매월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월1회 분기1회
	술 잎	월내	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	쭈	월내	5,9월	$\gamma$ 동위원소	반기1회
해 양 시 료	해 수	#1,2,3,4배수구, 신고리1,2배수구, 신고리3,4배수구, 월내	매주 매월	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$ , $\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월1회 분기1회
	해저퇴적물	#1배수구, 신고리배수구주변, 월내	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	어 류	배수구주변, 신고리배수구주변	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	패 류	배수구주변, 신고리배수구주변	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	해조류	취수구주변, #3,4배수구, 신고리1,2취수구, 신고리3,4취수구, 신고리배수구주변	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	저서생물	#1,2배수구, 신고리배수구주변	4,10월	$\gamma$ 동위원소	반기1회



### 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 <부록 5>에 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정 자료를 수록하였다.

### 2.3.3.3 국내방사능 교차분석

국내 방사능 분석 기관들의 분석 품질 관리 목적으로 실시되는 한국원자력안전기술원 주관 국내 방사능 교차분석(2013. 8~11)에 참여한 결과 고리본부는 감마핵종 물시료에서 "W"(Acceptable with Warning)와 "FP"(False Positive)를, 토양  $^{90}\text{Sr}$ 에서 "W"를 받은 것을 제외하고 모두 "A"(Acceptable)를 받았다. 그리고 환경 방사능조사 용역을 수행하는 부경대학교에서는 감마핵종 물시료에서 "W"(Acceptable with Warning)를 받은 것을 제외하고 모두 "A"(Acceptable)를 받았다. 교차분석 결과는 <부록 7>에 수록하였다.

### 2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제8조(환경조사 자료의 처리) 및 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 제5장(자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다.

환경조사 항목마다 최근 5년간의 환경조사 자료를 통계적으로 처리하여 평상시 평균치와 변동범위를 설정하고, 이를 근거로 이상치 여부를 판단하고 발전소 가동에 따른 영향 여부 등 원인분석 및 재측정을 수행하였다.

<부록 2>에 2013년도 환경방사능 측정 자료와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ 의 최근 5년간(2008~2012) 평상변동범위를 수록하여 비교하였으며, 여기에 수록되지 않은 다른 감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 평가하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2013-4호(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 8>에 수록하였다.

## 제 3 장 주민피폭선량 평가

### 3.1 개 요

2013년도 고리원자력본부(신고리1~4호기 포함)에서 방출된 기체·액체 방사성 물질로 인하여 주변 주민이 받을 수 있는 선량을 평가하고 그 결과를 정리하였다. 평가에 사용된 전산 프로그램은 중앙 연구원에서 개발한 “환경 방사선 평가 모델”(KDOSE60\_K2.1)로서, 기체 방사성물질 방출로 인한 선량 계산코드(GAS)와 액체 방사성물질 방출로 인한 선량 계산코드(LIQ), 대기확산인자 계산코드(XQDQWQ2)로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성물질의 방출

#### 3.2.1 방출기준

기체·액체 상태 방사성 물질 방출에 대한 기준은 원자력안전법 시행령 174조(환경상의 위해방지) 2항 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 위원회가 정하는 기준”에 따라 원자력안전위원회 고시 제2013-49호(방사선방호 등에 관한 기준) 제16조에 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
	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, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 및 방사성 옥소에 의한 장기 등가선량	0.15 mSv/yr	

### 3.2.2 방출량

#### 3.2.2.1 기체 방사성물질 방출량

기체 방사성물질 방출량은 21.4 TBq로서 삼중수소(84.53%),  $^{133}\text{Xe}$  등 불활성 기체가 13.18%를 차지하였다. 방출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 방출량

(기간 : '13. 1. 1~'13.12.31)

구 분		방 출 량 (TBq)							핵종 구성비(%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기 <sup>주1)</sup>		
삼중수소( $^3\text{H}$ )		3.33E+00	4.28E+00	4.81E+00	5.36E+00	2.50E-01	8.92E-02	-	1.81E+01	100.00 84.53
$^{14}\text{C}$ <sup>주2)</sup>		6.62E-02	5.10E-02	8.73E-02	9.27E-02	8.84E-02	1.05E-01	-	4.91E-01	100.00 2.29
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	1.97E-03	6.63E-03	1.43E-03	9.15E-03	4.68E-03	2.01E-03	-	2.59E-02	0.92 0.12
	$^{85}\text{Kr}$	-	-	-	-	1.78E-01	1.78E-01	-	3.56E-01	12.62 1.66
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	-	-	-	-	1.62E-03	5.08E-03	-	6.70E-03	0.24 0.03
	$^{133}\text{Xe}$	4.46E-01	1.02E+00	1.92E-01	2.30E-01	1.80E-04	5.44E-01	-	2.43E+00	86.13 11.35
	$^{133\text{m}}\text{Xe}$	-	-	-	-	-	2.65E-03	-	2.65E-03	0.09 0.01
	소계	4.48E-01	1.03E+00	1.93E-01	2.39E-01	1.84E-01	7.32E-01	-	2.82E+00	100.00 13.18
미 립 자	$^{82}\text{Br}$	-	-	4.95E-08	2.46E-08	-	-	-	7.41E-08	100.00 <0.01
방 사 성 옥 소	$^{131}\text{I}$	-	-	-	-	-	1.77E-06	-	1.77E-06	99.98 <0.01
	$^{132}\text{I}$	3.27E-10	-	-	-	-	-	-	3.27E-10	0.02 <0.01
	소계	3.27E-10	-	-	-	-	1.77E-06	-	1.77E-06	100.00 <0.01
총 계		3.84E+00	5.36E+00	5.09E+00	5.69E+00	5.23E-01	9.26E-01	0.00E+00	2.14E+01	100.00

주1) 신고리 3호기는 '13. 4월부터 선량평가 함

주2)  $^{14}\text{C}$ 의 배출감시는 고리1~2호기, 신고리1~2호기는 '13. 5월, 고리3~4호기는 '13. 7월부터 직접법으로 시행

주3) “”는 LLD 미만임

### 3.2.2.2 액체 방사성물질 방출량

액체 방사성물질 방출량은 총 38.7 TBq이었고, 저에너지 베타 방출체인 삼중수소( $^3\text{H}$ )가 대부분이었다. 액체 방사성물질 방출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 방출물의 양

(기간 : '13. 1. 1~'13.12.31)

구 분		방 출 량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	산고래1호기	산고래2호기	계		
삼중수소( $^3\text{H}$ )		4.72E+00	9.01E-01	7.16E+00	7.18E+00	9.39E+00	9.39E+00	3.87E+01	100.00	100.00
미 립 자	$^{24}\text{Na}$	-	-	-	-	8.74E-08	8.74E-08	1.75E-07	0.04	<0.01
	$^{51}\text{Cr}$	-	-	-	-	1.22E-05	1.22E-05	2.44E-05	5.05	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	1.70E-07	-	-	-	2.53E-05	2.53E-05	5.08E-05	10.52	<0.01
	$^{59}\text{Fe}$	-	-	-	-	3.74E-06	3.74E-06	7.48E-06	1.55	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	5.50E-06	8.45E-06	-	-	1.33E-04	1.33E-04	2.80E-04	58.01	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	2.52E-06	7.57E-07	-	-	6.18E-06	6.18E-06	1.56E-05	3.23	<0.01
	$^{89}\text{Sr}$	2.25E-08	8.63E-10	-	-	-	-	2.34E-08	<0.01	<0.01
	$^{90}\text{Sr}$	2.31E-08	9.08E-10	-	-	-	-	2.40E-08	<0.01	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	-	-	-	-	5.39E-07	5.39E-07	1.08E-06	0.22	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	-	-	2.96E-06	2.96E-06	5.92E-06	1.23	<0.01
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	1.76E-06	-	-	-	-	-	1.76E-06	0.36	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	8.68E-08	7.23E-09	-	-	6.16E-06	6.16E-06	1.24E-05	2.57	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	2.76E-06	1.03E-06	-	-	3.70E-05	3.70E-05	7.78E-05	16.12	<0.01
	$^{123\text{m}}\text{Te}$	8.83E-07	5.90E-08	-	-	-	-	9.42E-07	0.20	<0.01
	$^{137}\text{Cs}$	1.12E-06	3.19E-06	-	-	-	-	4.31E-06	0.89	<0.01
총 계		4.72E+00	9.01E-01	4.03E+00	4.41E+00	9.39E+00	9.39E+00	3.87E+01	100.00	<0.01

주) “-”는 LLD 미만임

### 3.2.3 희석수 유량

2013년 액체 방사성물질 방출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

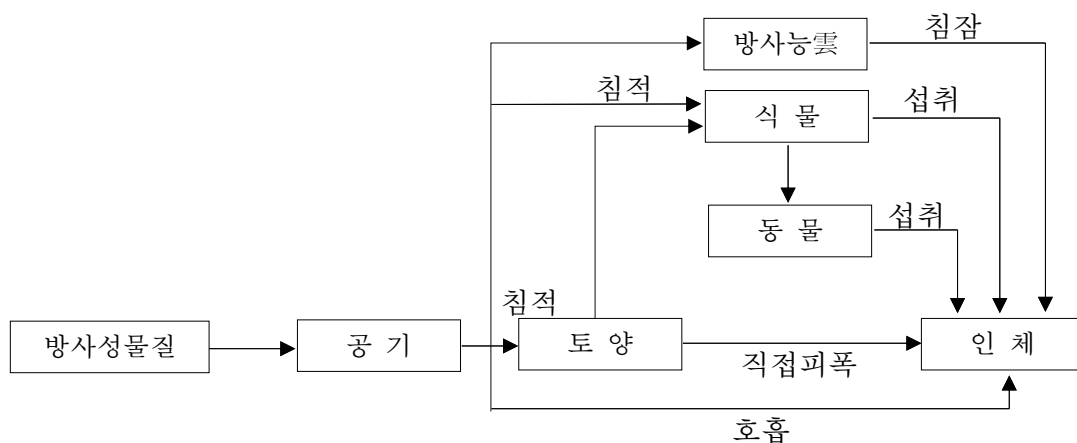
(기간 : '13. 1. 1~'13.12.31)

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리1호기	신고리2호기
유량(m <sup>3</sup> /sec)	8.55E+00	1.05E+00	4.26E+01	3.87E+01	4.91E-01	4.92E-01

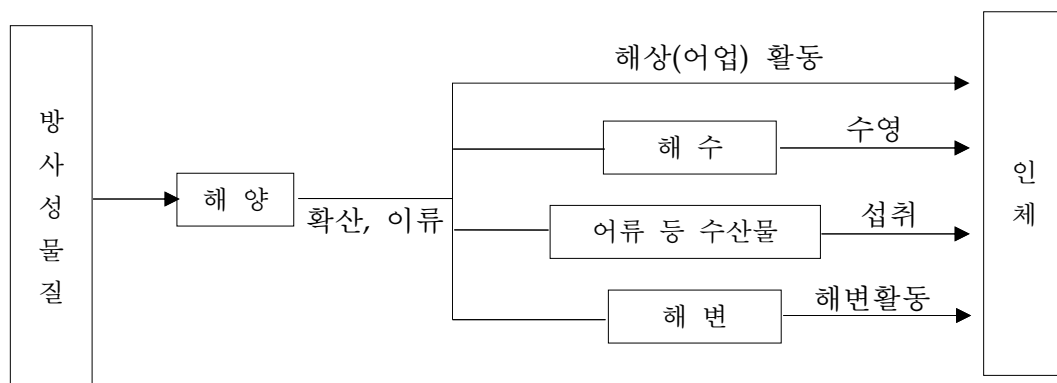
## 3.3 예상 주민피폭선량 계산

### 3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로

환경으로 방출된 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

2013년 기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 E등급(고리1~4호기), D등급(신고리1~3호기)이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대값은  $3.838E-06 \text{ sec/m}^3$ (고리1~4호기),  $1.794E-05 \text{ sec/m}^3$ (신고리1~3호기)이며, 최대지점의 방위는 NNE(고리), S(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
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
분포도	고리	3.9	1.5	2.2	20.8	45.6	18.7	7.3
	신고리	6.4	2.8	3.9	29.8	28.2	13.7	15.1

[표 3-5-2] 대기안정도 등급별 평균풍속(58 m)

(단위 : m/sec)

등 급		A	B	C	D	E	F	G
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
평균풍속	고리	5.0	5.6	5.8	5.4	5.3	4.3	4.7
	신고리	5.1	5.0	4.8	4.9	4.9	3.9	3.1

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

(단위 : %)

고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	7.1	7.9	5.4	2.4	2.0	1.7	2.2	3.6
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	8.8	10.7	7.8	7.3	6.4	4.0	6.8	15.6
신고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	12.0	5.8	6.0	4.3	2.3	1.1	1.6	2.0
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	3.5	12.1	10.4	6.4	5.9	5.1	5.3	14.8

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

(단위 : sec/m<sup>3</sup>)

구 분	고리1호기			고리2호기			고리3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NNE	844	3.217E-06	NNE	764	3.838E-06	NE	1436	1.801E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	NNE	844	3.212E-06	NNE	764	3.833E-06	NE	1436	1.797E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	NNE	844	2.928E-06	NNE	764	3.515E-06	NE	1436	1.587E-06
D/Q(1/m <sup>3</sup> )	NNE	844	1.691E-08	NNE	764	1.981E-08	N	750	8.835E-09

구 분	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NE	1264	2.234E-06	ENE	589	1.062E-05	ENE	560	1.162E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	NE	1264	2.228E-06	ENE	589	1.060E-05	ENE	560	1.160E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	NE	1264	1.984E-06	ENE	589	9.868E-06	ENE	560	1.082E-05
D/Q(1/m <sup>3</sup> )	NE	1264	1.046E-08	NE	613	3.938E-08	NE	560	4.526E-08

구 분	신고리3호기 <sup>주1)</sup>		
	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q <sup>주2)</sup>	S	560	1.794E-05
(X/Q) <sup>D주3)</sup>	S	560	1.792E-05
(X/Q) <sup>DD주4)</sup>	S	560	1.671E-05
D/Q(1/m <sup>3</sup> ) <sup>주5)</sup>	S	560	5.294E-08

주1) 신고리 3호기는 '13. 4월부터 선량평가 함

주2) X/Q : 방사성 붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주3) X/Q<sup>D</sup> : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자주4) X/Q<sup>DD</sup> : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주5) D/Q : 지표면 침적인자

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

(단위 : sec/m<sup>3</sup>)

연 도	'04	'05	'06	'07	'08	'09
방 위	ESE	E	E	E	E	SSE
대기확산인자	1.10E-05	7.37E-06	8.13E-06	2.97E-05	1.58E-05	9.37E-06

연 도	'10		'11	
	고리	신고리	고리	신고리
방 위	SSE	S	SSE	S
대기확산인자	4.64E-06	1.76E-05	4.87E-06	1.47E-05

연 도	'12					
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기
방 위	NNE	NNE	N	NNE	NE	NNE
대기확산인자	3.095E-06	3.719E-06	1.653E-06	1.221E-06	6.802E-06	8.922E-06

연 도	'13						
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기	신고리3호기 <sup>주)</sup>
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

주) 신고리 3호기는 '13. 4월부터 선량평가 함

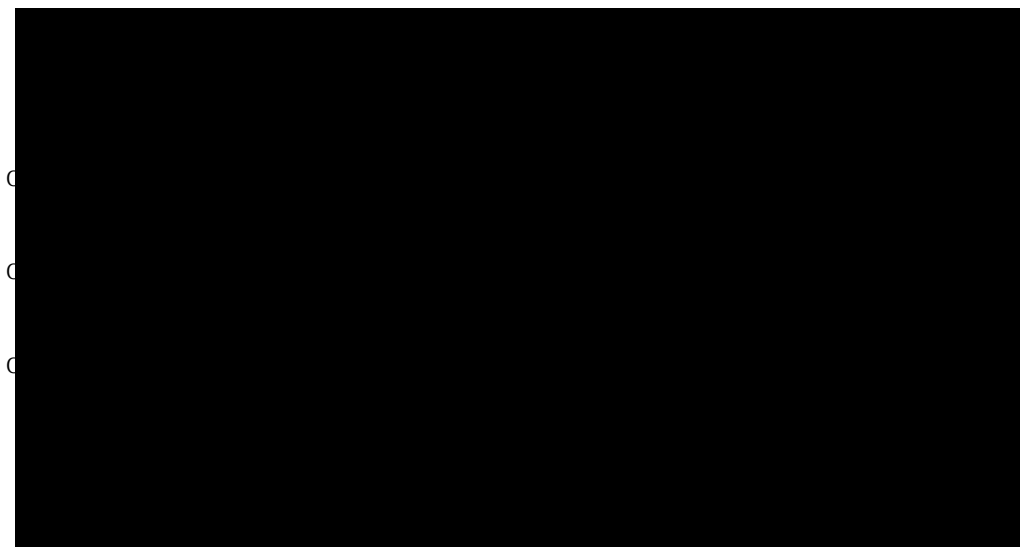
### 3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2013년 고리본부(신고리1~3호기 포함)에서 발전소 운영 중 방출된 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과 0.004547 mSv/yr[최대피폭연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1mSv의 0.45%, 부지당 제한치인 0.25mSv의 1.82%로 나타났다. 기체 및 액체 폐기물 방출량과 예상 주민 피폭선량은 <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 방출량 및 예상 주민피폭선량(1세 기준)



<그림 3-4> 연도별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

주) 2012년 1월부터 경수로 원전  $^{14}\text{C}$  간접법으로 감시(고리1~2호기, 신고리1~2호기는 '13. 5월, 고리 3~4호기는 '13년 7월부터 직접법으로 감시방법 변경)



### 3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량

기체 방출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $4.212\text{E}-03$  mSv [최대 피폭연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물섭취(91.14 %) 및 호흡(8.54%)으로 나타났으며, [표 3-14]에 경로별 예상 주민피폭선량(기체) 평가결과를 나타내었다.

### 3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량

액체 방출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $3.351\text{E}-04$  mSv [최대피폭연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 30.29 %, 연체류 21.33%, 갑각류 1.90%, 해조류 46.49%)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체) 평가결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr·man(조직)]

부 위	설계기준	고리1호기		고리2호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(감마선)	0.1	3.370E-06	<0.01	9.650E-06	0.01
공기 흡수선량(베타선)	0.2	9.160E-06	<0.01	2.510E-05	0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	1.595E-06	<0.01	4.695E-06	0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	5.416E-06	<0.01	1.534E-05	0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	6.942E-04	0.46	5.843E-04	0.39
		1세/ 위		5세/ 위	
최대평가지점(방위, 거리)		NNE, 844 m		NNE, 764 m	

부 위	설계기준	고리3호기		고리4호기	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(감마선)	0.1	8.660E-07	<0.01	2.140E-06	<0.01
공기 흡수선량(베타선)	0.2	2.230E-06	<0.01	3.610E-06	<0.01
유효선량(외부피폭)	0.05	4.253E-07	<0.01	1.289E-06	<0.01
피부등가선량(외부피폭)	0.15	1.373E-06	<0.01	3.120E-06	<0.01
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	7.684E-04	0.51	9.091E-04	0.61
		1세/ 위		1세/ 위	
최대평가지점(방위, 거리)		NE, 1436 m		NE, 1264 m	

부 위	설계 기준	신고리1호기		신고리2호기		신고리3호기 <sup>주)</sup>	
		선 량	비율(%)	선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
공기 흡수선량(감마선)	0.1	2.830E-06	<0.01	1.490E-05	0.01	0.000E-00	-
공기 흡수선량(베타선)	0.2	2.320E-05	0.01	6.510E-05	0.03	0.000E-00	-
유효선량(외부피폭)	0.05	2.344E-06	<0.01	7.245E-06	0.01	0.000E-00	-
피부등가선량(외부피폭)	0.15	2.086E-05	0.01	4.312E-05	0.03	0.000E-00	-
인체 장기 등가선량 (최대연령군/장기)	0.15	1.103E-03	0.74	1.359E-03	0.91	0.000E-00	-
		1세/ 위		1세/ 위		-	
최대평가지점(방위,거리)		ENE, 589 m		ENE, 560 m		S, 560 m	

주) 신고리 3호기는 '13. 4월부터 선량평가 함

[표 3-10] 액체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr·man]

부 위	설계 기준	고리1호기			고리2호기			고리3호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	3.442E-06	0.01	성인	6.753E-06	0.02	성인	3.336E-07	<0.01	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	2.366E-05	0.02	5세	1.479E-05	0.01	5세	3.336E-07	<0.01	성인
		골표면			골표면			기타장기		

부 위	설계기준	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
		선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군	선 량	비율(%)	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	3.682E-07	<0.01	성인	2.320E-04	0.77	성인	2.320E-04	0.77	성인
인체 장기 등가선량 (최대)	0.1	3.682E-07	<0.01	5세	6.144E-04	0.61	1세	6.144E-04	0.61	1세
		기타장기			대장하부			대장하부		

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

[단위 : mSv/yr·man]

부 위	기준	최대 평 가지 점	방위	고리1~4 호기 및 신고리1~3호기 <sup>주)</sup>			비율(%)
				기 체	액 체	계	
유효선량	0.25	24	NE	4.212E-03	3.351E-04	4.547E-03	1.82
갑상선 등가선량	0.75	24	NE	4.218E-03	1.633E-04	4.382E-03	0.58

주) 신고리 3호기는 '13. 4월부터 선량평가 함

참고】 원자로로부터 가장 근접한 거주구역 예상 주민피폭선량(부지전체)

- 지 점 명 : 길천리[W, 1.15km(신고리1호기 기준), 1세 기준]
- 유효선량 : 4.312E-03 mSv/yr · man(기준치 대비 1.72 %)
- 갑 상 선 : 4.145E-03 mSv/yr · man(기준치 대비 0.55 %)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경 로	유효선량	피 부	갑상선	위	간	폐	신 장	골표면
PLUME	1.277E-05	7.061E-05	1.385E-05	1.072E-05	1.090E-05	1.255E-05	1.132E-05	3.865E-05
GROUND	2.063E-08	3.635E-08	2.103E-08	1.911E-08	1.916E-08	2.029E-08	1.922E-08	3.340E-08
호 흡	3.598E-04	3.598E-04	3.606E-04	3.598E-04	3.598E-04	3.598E-04	3.598E-04	3.598E-04
곡 식	3.287E-03	3.287E-03	3.288E-03	4.091E-03	3.287E-03	3.287E-03	3.287E-03	3.287E-03
과 일	3.556E-04	3.556E-04	3.560E-04	4.355E-04	3.556E-04	3.556E-04	3.556E-04	3.556E-04
김장채소	3.869E-05	3.868E-05	3.878E-05	4.679E-05	3.868E-05	3.868E-05	3.868E-05	3.868E-05
엽채류	1.572E-04	1.571E-04	1.583E-04	1.900E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04	1.571E-04
우 유	1.122E-07	1.217E-08	2.244E-06	1.534E-08	1.217E-08	1.220E-08	1.217E-08	1.219E-08
소고기	5.192E-09	9.843E-12	1.038E-07	5.779E-11	9.574E-12	1.592E-11	8.420E-12	1.332E-11
돼지고기	1.872E-10	3.537E-13	3.745E-09	2.080E-12	3.433E-13	5.721E-13	3.017E-13	4.785E-13
닭고기	1.157E-12	2.186E-15	2.313E-11	1.285E-14	2.122E-15	3.535E-15	1.864E-15	2.957E-15
합 계	4.212E-03	4.269E-03	4.218E-03	5.134E-03	4.210E-03	4.211E-03	4.210E-03	4.237E-03

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

경 로	유효선량	피 부	갑상선	대장(하부)	위	간	폐	신 장	골표면
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	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	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	0.000E+00
어 류	1.015E-04	5.577E-05	5.722E-05	3.721E-04	7.729E-05	8.736E-05	5.933E-05	6.643E-05	8.702E-05
연채류	7.148E-05	2.954E-05	3.660E-05	2.453E-04	5.353E-05	8.500E-05	3.756E-05	4.589E-05	7.222E-05
갑각류	6.376E-06	2.636E-06	3.265E-06	2.188E-05	4.774E-06	7.582E-06	3.352E-06	4.094E-06	6.442E-06
해조류	1.558E-04	5.701E-05	6.621E-05	6.013E-04	1.082E-04	1.873E-04	7.338E-05	9.051E-05	1.981E-04
합 계	3.351E-04	1.450E-04	1.633E-04	1.241E-03	2.437E-04	3.672E-04	1.736E-04	2.069E-04	3.637E-04

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	1.277E-05	0.40	1.277E-05	0.42	1.277E-05	0.36
GROUND	2.063E-08	<0.01	2.063E-08	<0.01	2.063E-08	<0.01
호 흡	3.991E-04	12.51	4.262E-04	13.94	5.033E-04	14.03
곡 식	2.254E-03	70.67	2.250E-03	73.59	2.569E-03	71.62
과 일	1.628E-04	5.11	1.046E-04	3.42	2.160E-04	6.02
김장채소	1.288E-04	4.04	8.937E-05	2.92	9.408E-05	2.62
엽채류	2.319E-04	7.27	1.745E-04	5.71	1.916E-04	5.34
우 유	4.573E-09	<0.01	1.462E-08	<0.01	2.458E-08	<0.01
소고기	1.451E-09	<0.01	1.806E-09	<0.01	2.945E-09	<0.01
돼지고기	1.779E-10	<0.01	3.852E-10	<0.01	3.687E-10	<0.01
닭고기	2.945E-13	<0.01	6.501E-13	<0.01	7.433E-13	<0.01
합 계	3.189E-03	100.00	3.057E-03	100.00	3.587E-03	100.00
구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	1.277E-05	0.35	1.277E-05	0.30	1.277E-05	0.87
GROUND	2.063E-08	<0.01	2.063E-08	<0.01	2.063E-08	<0.01
호 흡	6.225E-04	16.95	3.598E-04	8.54	2.684E-04	18.3
곡 식	2.565E-03	69.87	3.287E-03	78.06	9.820E-04	66.98
과 일	2.352E-04	6.41	3.556E-04	8.44	1.583E-04	10.8
김장채소	6.712E-05	1.83	3.869E-05	0.92	1.898E-06	0.13
엽채류	1.686E-04	4.59	1.572E-04	3.73	4.265E-05	2.91
우 유	5.236E-08	<0.01	1.122E-07	<0.01	1.235E-07	0.01
소고기	3.258E-09	<0.01	5.192E-09	<0.01	1.849E-09	<0.01
돼지고기	3.726E-10	<0.01	1.872E-10	<0.01	1.105E-10	<0.01
닭고기	1.064E-12	<0.01	1.157E-12	<0.01	5.747E-13	<0.01
합 계	3.671E-03	100.00	4.212E-03	100.00	1.466E-03	100.00

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	2.314E-04	48.72	2.842E-05	11.96	4.545E-05	15.5
	수영	1.251E-07	0.03	1.438E-07	0.06	1.330E-07	0.05
	Boating	5.651E-07	0.12	2.588E-08	0.01	2.876E-08	0.01
수산물섭취	어류	7.410E-05	15.6	4.195E-05	17.66	4.181E-05	14.26
	연체류	5.726E-05	12.06	5.522E-05	23.25	8.116E-05	27.68
	갑각류	4.234E-05	8.92	5.885E-05	24.78	6.890E-05	23.5
	해조류	6.913E-05	14.56	5.291E-05	22.28	5.563E-05	18.98
합계		4.749E-04	100.00	2.375E-04	100.00	2.932E-04	99.98
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	1.240E-05	3.91	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	수영	4.608E-08	0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	Boating	7.190E-09	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
수산물섭취	어류	5.450E-05	17.17	1.015E-04	30.28	4.518E-05	12.64
	연체류	9.002E-05	28.37	7.148E-05	21.33	2.964E-05	8.29
	갑각류	7.679E-05	24.2	6.376E-06	1.90	0.000E+00	<0.01
	해조류	8.351E-05	26.32	1.558E-04	46.48	2.828E-04	79.1
합 계		3.173E-04	99.98	3.351E-04	100.00	3.575E-04	100.00

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	3.189E-03	3.057E-03	3.587E-03	3.671E-03	4.212E-03	1.466E-03
피 부	3.201E-03	3.072E-03	3.571E-03	3.642E-03	4.269E-03	1.443E-03
갑 상 선	3.146E-03	3.017E-03	3.517E-03	3.590E-03	4.218E-03	1.390E-03
위	3.416E-03	3.315E-03	3.917E-03	4.253E-03	5.134E-03	2.028E-03
간	3.141E-03	3.012E-03	3.511E-03	3.582E-03	4.210E-03	1.384E-03
폐	3.143E-03	3.013E-03	3.513E-03	3.584E-03	4.211E-03	1.385E-03
신 장	3.142E-03	3.012E-03	3.511E-03	3.582E-03	4.210E-03	1.384E-03
골 표 면	3.169E-03	3.040E-03	3.539E-03	3.610E-03	4.237E-03	1.411E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	4.749E-04	2.375E-04	2.932E-04	3.173E-04	3.351E-04	3.575E-04
피 부	4.268E-04	1.318E-04	1.710E-04	1.437E-04	1.450E-04	1.662E-04
갑 상 선	3.506E-04	1.353E-04	1.696E-04	1.637E-04	1.633E-04	2.000E-04
대장(하부)	1.048E-03	6.446E-04	8.324E-04	1.032E-03	1.241E-03	8.081E-04
위	3.944E-04	1.826E-04	2.214E-04	2.389E-04	2.437E-04	2.763E-04
간	4.831E-04	3.090E-04	3.708E-04	3.988E-04	3.672E-04	5.932E-04
폐	3.571E-04	1.470E-04	1.787E-04	1.699E-04	1.736E-04	2.146E-04
신 장	3.813E-04	1.745E-04	2.132E-04	2.140E-04	2.069E-04	2.538E-04
골 표 면	5.340E-04	2.392E-04	3.026E-04	3.397E-04	3.637E-04	6.126E-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	%
$^3\text{H}$		4.972E-04	11.81	6.519E-05	19.45	5.624E-04	12.37
$^{14}\text{C}$		3.701E-03	87.88	0.000E+00	<0.01	3.701E-03	81.41
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	3.724E-06	0.09	0.000E+00	<0.01	3.724E-06	0.08
	$^{85}\text{Kr}$	5.789E-07	0.01	0.000E+00	<0.01	5.789E-07	0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	1.748E-08	<0.01	0.000E+00	<0.01	1.748E-08	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	8.425E-06	0.2	0.000E+00	<0.01	8.425E-06	0.19
	$^{133\text{m}}\text{Xe}$	2.754E-08	<0.01	0.000E+00	<0.01	2.754E-08	<0.01
미 립 자	$^{24}\text{Na}$	0.000E+00	<0.01	8.138E-13	<0.01	8.138E-13	<0.01
	$^{51}\text{Cr}$	0.000E+00	<0.01	3.372E-07	0.10	3.372E-07	0.01
	$^{54}\text{Mn}$	0.000E+00	<0.01	6.431E-05	19.19	6.431E-05	1.41
	$^{59}\text{Fe}$	0.000E+00	<0.01	9.946E-05	29.68	9.946E-05	2.19
	$^{58}\text{Co}$	0.000E+00	<0.01	4.747E-05	14.17	4.747E-05	1.04
	$^{60}\text{Co}$	0.000E+00	<0.01	1.381E-05	4.12	1.381E-05	0.30
	$^{82}\text{Br}$	2.475E-10	<0.01	0.000E+00	<0.01	2.475E-10	<0.01
	$^{89}\text{Sr}$	0.000E+00	<0.01	8.039E-12	<0.01	8.039E-12	<0.01
	$^{90}\text{Sr}$	0.000E+00	<0.01	3.412E-11	<0.01	3.412E-11	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	0.000E+00	<0.01	2.300E-07	0.07	2.300E-07	0.01
	$^{95}\text{Nb}$	0.000E+00	<0.01	2.844E-05	8.49	2.844E-05	0.63
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	0.000E+00	<0.01	2.921E-07	0.09	2.921E-07	0.01
	$^{124}\text{Sb}$	0.000E+00	<0.01	4.411E-06	1.32	4.411E-06	0.10
	$^{125}\text{Sb}$	0.000E+00	<0.01	1.040E-05	3.10	1.040E-05	0.23
	$^{123\text{m}}\text{Te}$	0.000E+00	<0.01	7.163E-07	0.21	7.163E-07	0.02
	$^{137}\text{Cs}$	0.000E+00	<0.01	3.798E-08	0.01	3.798E-08	<0.01
방사성 옥소	$^{131}\text{I}$	3.100E-07	0.01	0.000E+00	<0.01	3.100E-07	0.01
	$^{132}\text{I}$	2.073E-13	<0.01	0.000E+00	<0.01	2.073E-13	<0.01
계		4.212E-03	100.00	3.351E-04	100.00	4.547E-03	100.00

## 제 4 장 종합평가 및 결론

고리본부는 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 의거하여 고리본부 주변지역과 발전소로부터 16 km 이상 떨어진 비교지점에서 공간감마선량률 및 공간집적선량을 측정하였으며, 육·해상에서 21여 종의 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타,  $^3\text{H}$  및  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

공간감마선량률 및 공간집적선량 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타 방사능의 검출농도는 공기에서  $0.158 \sim 2.38 \text{ mBq/m}^3$ , 빗물에서  $<0.0146 \sim 0.229 \text{ Bq/L}$ , 해수에서  $8.67 \sim 14.6 \text{ Bq/L}$ 로 예년과 비슷한 경향을 나타내었다. 삼중수소는 빗물에서  $<1.97 \sim 98.0 \text{ Bq/L}$ 로 예년 수준으로 검출되었다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 표층토양  $0.112 \sim 0.163 \text{ Bq/kg-dry}$ , 무  $0.116 \sim 0.129 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 배추  $0.0252 \sim 0.0710 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 솔잎  $2.64 \sim 4.07 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 해수  $0.907 \sim 1.29 \text{ mBq/L}$ 로 검출되었으며,  $^{137}\text{Cs}$ 은 표층토양, 하천토양, 해수, 해저퇴적물, 어류, 해조류에서 검출되었다. 검출원인은 과거 핵실험의 영향으로 추정할 수 있으며, 전 국토 및 우리나라 연안에서 검출되고 있는 수준이었다.

$^{131}\text{I}$ 은 지표수, 하천토양, 해조류에서 검출되었으며 지표수 및 하천토양의  $^{131}\text{I}$ 은 방사선 진료목적으로 의료용  $^{131}\text{I}$ 을 투여받은 환자의 배설물 중에 포함된 미량의  $^{131}\text{I}$ 이 인접 하천으로 유입되어 검출된 것으로 추정되며 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였다. 또한 환경조사의 품질관리 측면에서 일부 시료를 지역대학과 비교분석한 결과 모든 비교시료에서 오차범위 이내의 양호한 결과로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인 할 수 있었다.

한편 발전소에서 배출된 액·기체 방사성물질로 인해 고리본부 주변에 거주하는 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서  $0.004547 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 연간 선량한도( $1 \text{ mSv/yr}$ )의  $0.45\%$ , 부지당 제한치( $0.25 \text{ mSv/yr}$ )의  $1.82\%$  이하로서 환경영향은 극히 미미한 수준이었으며, 2013년 한 해 동안 원전주변에 대한 공간감마선량률과 공간집적선량 측정, 환경시료에 대한 방사능분석, 주민피폭선량 평가 등을 종합하면 예년 값과 비슷한 경향을 보이며, 원자력발전소 운영으로 인한 지역 주민 및 환경에 미치는 영향은 무시할 수 있는 수준으로 평가되었다.



## 부 록

1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2013년도 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. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

## 부록 1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
환경방사선 감시기(μR/h)	공간감마선량률 (연속)	11.1 (8.90~18.7)	부산대 (21.7 km, WSW)	12.1 (11.5~18.2)	12.7 (11.5~18.2)
열형광선량계 (μGy/분기)	공간집적선량 (164)	178(160/160) (140~254)	서생면사무소 (4.7 km, NE)	233(4/4) (223~254)	202(4/4) (189~218)
공기중 (mBq/m³)	전베타(520)	0.957(468/468) (0.158~2.38)	신고리정문 (2.3 km, NNE)	1.00(52/52) (0.211~2.13)	0.982(52/52) (0.179~2.22)
	<sup>131</sup> I(520)	<0.0258(0/468)	-	-	<0.0370(0/52)
	<sup>60</sup> Co(120)	<0.00338(0/108)	-	-	<0.00734(0/12)
	<sup>106</sup> Ru(120)	<0.0534(0/108)	-	-	<0.103(0/12)
	<sup>134</sup> Cs(120)	<0.00990(0/108)	-	-	<0.0139(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(120)	<0.00277(0/108)	-	-	<0.0153(0/12)
	<sup>144</sup> Ce(120)	<0.0335(0/108)	-	-	<0.0632(0/12)
	<sup>7</sup> Be(120)	6.23(108/108) (1.35~16.2)	신고리1발소내 (1.2 km, NE)	7.28(12/12) (1.78~15.0)	5.51(12/12) (1.93~8.84)
빗 물 (Bq/L)	전베타(60)	0.0679(40/48) (<0.0146~0.229)	신고리기상관측소 (1.9 km, NE)	0.0812(10/12) (<0.0184~0.229)	0.0389(10/12) (<0.0197~0.0762)
	<sup>3</sup> H(72)	8.96(37/60) (<1.97~98.0)	1발소내 (0.1 km, S)	28.2(11/12) (<1.97~98.0)	<2.12(0/12)
	<sup>60</sup> Co(71)	<0.000821(0/59)	-	-	<0.00388(0/12)
	<sup>131</sup> I(71)	<0.00107(0/59)	-	-	<0.00490(0/12)
	<sup>134</sup> Cs(71)	<0.000701(0/59)	-	-	<0.00318(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(71)	<0.000804(0/59)	-	-	<0.00379(0/12)
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(60)	<1.88(0/48)	-	-	<2.13(0/12)
	<sup>60</sup> Co(60)	<0.000843(0/48)	-	-	<0.00424(0/12)
	<sup>131</sup> I(60)	0.0324(9/48) (<0.000899~0.308)	효암교 (2.0 km, NE)	0.0448(2/12) (<0.000899~0.308)	0.0297(12/12) (0.00685~0.0581)
	<sup>134</sup> Cs(60)	<0.000665(0/48)	-	-	<0.00333(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(60)	<0.000759(0/48)	-	-	<0.00398(0/12)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최고 지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(20)	< 1.97(0/16)	-	-	< 2.12(0/4)
	<sup>60</sup> Co(20)	< 0.000644(0/16)	-	-	< 0.00494(0/4)
	<sup>131</sup> I(20)	< 0.00141(0/16)	-	-	< 0.00723(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(20)	< 0.000862(0/16)	-	-	< 0.00419(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(20)	< 0.000992(0/16)	-	-	< 0.00478(0/4)
지하수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(16)	< 1.93(0/12)	-	-	< 2.19(0/4)
	<sup>60</sup> Co(16)	< 0.000586(0/12)	-	-	< 0.00368(0/4)
	<sup>131</sup> I(16)	< 0.00116(0/12)	-	-	< 0.00541(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(16)	< 0.000791(0/12)	-	-	< 0.00331(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(16)	< 0.000879(0/12)	-	-	< 0.00390(0/4)
표층토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(12)	< 0.0875(0/10)	-	-	< 0.228(0/2)
	<sup>58</sup> Co(12)	< 0.0762(0/10)	-	-	< 0.314(0/2)
	<sup>60</sup> Co(12)	< 0.0948(0/10)	-	-	< 0.337(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(12)	< 0.755(0/10)	-	-	< 2.74(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)	< 0.0731(0/10)	-	-	< 0.308(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(12)	1.02(9/10) (< 0.311~3.39)	울 산 (18.5 km, N)	8.51(2/2) (6.82~10.2)	8.51(2/2) (6.82~10.2)
	<sup>144</sup> Ce(12)	< 0.383(0/10)	-	-	< 2.10(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.137(4/4) (0.112~0.163)	울 산 (18.5 km, N)	0.677(2/2) (0.449~0.854)	0.677(2/2) (0.499~0.854)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(24)	< 0.0775(0/20)	-	-	< 0.353(0/4)
	<sup>58</sup> Co(24)	< 0.0473(0/20)	-	-	< 0.477(0/4)
	<sup>60</sup> Co(24)	< 0.0492(0/20)	-	-	< 0.559(0/4)
	<sup>106</sup> Ru(24)	< 0.470(0/20)	-	-	< 3.95(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(24)	< 0.0598(0/20)	-	-	< 0.490(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(24)	0.945(17/20) (< 0.0991~2.05)	효암교 (1.8 km, NE)	1.29(4/4) (0.662~2.05)	1.15(4/4) (0.707~1.69)
	<sup>144</sup> Ce(24)	< 0.412(0/20)	-	-	< 2.49(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최고 지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
쌀 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(4)	<0.0151(0/3)	-	-	<0.0601(0/1)
	<sup>58</sup> Co(4)	<0.0163(0/3)	-	-	<0.0593(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)	<0.0228(0/3)	-	-	<0.0692(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(4)	<0.105(0/3)	-	-	<0.510(0/1)
	<sup>131</sup> I(4)	<0.0225(0/3)	-	-	<0.0713(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)	<0.0169(0/3)	-	-	<0.0642(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(4)	<0.101(0/3)	-	-	<0.370(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)	<0.00516(0/2)	-	-	<0.00470(0/1)
배 추 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.00456(0/6)	-	-	<0.0123(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.00365(0/6)	-	-	<0.0120(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.00556(0/6)	-	-	<0.0163(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(8)	<0.0348(0/6)	-	-	<0.0927(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.00749(0/6)	-	-	<0.0102(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.00506(0/6)	-	-	<0.0128(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(8)	<0.0271(0/6)	-	-	<0.0396(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0484(4/4) (0.0252~0.0710)	월내 (1.7 km, NW)	0.0484(4/4) (0.0252~0.0710)	0.0442(2/2) (0.0238~0.0646)
무 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(4)	<0.00179(0/3)	-	-	<0.0310(0/1)
	<sup>58</sup> Co(4)	<0.00256(0/3)	-	-	<0.0328(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)	<0.00204(0/3)	-	-	<0.0384(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(4)	<0.0205(0/3)	-	-	<0.235(0/1)
	<sup>131</sup> I(4)	<0.00324(0/3)	-	-	<0.0417(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)	<0.00267(0/3)	-	-	<0.0290(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(4)	<0.0112(0/3)	-	-	<0.126(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)	0.123(2/2) (0.116~0.129)	월내 (1.7 km, NW)	0.123(2/2) (0.116~0.129)	<0.00828(0/1)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최고 지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
배 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(3)	<0.0127(0/2)	-	-	<0.0244(0/1)
	<sup>58</sup> Co(3)	<0.0185(0/2)	-	-	<0.0248(0/1)
	<sup>60</sup> Co(3)	<0.0207(0/2)	-	-	<0.0300(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(3)	<0.118(0/2)	-	-	<0.187(0/1)
	<sup>131</sup> I(3)	<0.0227(0/2)	-	-	<0.0295(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(3)	<0.0194(0/2)	-	-	<0.0238(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(3)	<0.135(0/2)	-	-	<0.127(0/1)
육류 (Bq/kg-fresh)	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.144(0/4)	-	-	<0.636(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.0258(0/4)	-	-	<0.0703(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0213(0/4)	-	-	<0.0781(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.129(0/4)	-	-	<0.454(0/2)
우 유 (Bq/L)	<sup>106</sup> Ru(30)	<0.0245(0/18)	-	-	<0.564(0/12)
	<sup>131</sup> I(30)	<0.00673(0/18)	-	-	<0.0613(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(30)	<0.00818(0/18)	-	-	<0.0733(0/12)
	<sup>144</sup> Ce(30)	<0.0437(0/18)	-	-	<0.395(0/12)
	<sup>90</sup> Sr(12)	<0.00933(0/8)	-	-	<0.0120(0/4)
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0349(0/10)	-	-	<0.0799(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(12)	<0.236(0/10)	-	-	<0.611(0/2)
	<sup>131</sup> I(12)	<0.0785(0/10)	-	-	<0.0965(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0254(0/10)	-	-	<0.0639(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(12)	<0.0305(0/10)	-	-	<0.0814(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(12)	<0.209(0/10)	-	-	<0.453(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	3.29(4/4) (2.64~4.07)	월 내 (1.7 km, NW)	3.29(4/4) (2.64~4.07)	2.72(2/2) (1.52~3.92)
쭈 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(6)	<0.0181(0/4)	-	-	<0.126(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.136(0/4)	-	-	<0.814(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.0235(0/4)	-	-	<0.104(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0181(0/4)	-	-	<0.0840(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0242(0/4)	-	-	<0.0981(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.140(0/4)	-	-	<0.418(0/2)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최고 지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
해수	(Bq/L)	전베타(204)	10.6(192/192) (8.67~14.6)	#4배수구 (0.5 km, SE)	10.8(24/24) (9.07~14.6)	10.0(12/12) (8.78~11.8)
		<sup>3</sup> H(240)	< 1.88(0/228)	-	-	< 2.11(0/12)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(80)	< 0.382(0/76)	-	-	< 1.08(0/4)
		<sup>59</sup> Fe(80)	< 0.370(0/76)	-	-	< 2.50(0/4)
		<sup>58</sup> Co(80)	< 0.467(0/76)	-	-	< 1.11(0/4)
		<sup>60</sup> Co(80)	< 0.177(0/76)	-	-	< 1.24(0/4)
		<sup>65</sup> Zn(80)	< 1.00(0/76)	-	-	< 2.90(0/4)
		<sup>95</sup> Zr(80)	< 0.285(0/76)	-	-	< 2.13(0/4)
		<sup>95</sup> Nb(80)	< 0.652(0/76)	-	-	< 1.23(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag(80)	< 0.387(0/76)	-	-	< 0.910(0/4)
		<sup>131</sup> I(80)	< 4.53(0/76)	-	-	< 29.2(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(80)	< 0.188(0/76)	-	-	< 1.22(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(80)	1.82(65/76) (1.21~3.18)	#1,2취수구 (0.3 km, WNW)	2.14(4/4) (1.44~3.18)	1.69(3/4) (1.17~1.96)
		<sup>140</sup> Ba(80)	< 1.69(0/76)	-	-	< 4.86(0/4)
		<sup>90</sup> Sr(20)	1.12(16/16) (0.907~1.29)	신고리 1,2배수구 (2.5 km, NE)	1.18(8/8) (1.08~1.29)	0.976(4/4) (0.909~1.03)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(28)	< 0.0377(0/26)	-	-	< 0.279(0/2)
		<sup>59</sup> Fe(28)	< 0.0795(0/26)	-	-	< 0.692(0/2)
		<sup>58</sup> Co(28)	< 0.0397(0/26)	-	-	< 0.253(0/2)
		<sup>60</sup> Co(28)	< 0.0331(0/26)	-	-	< 0.307(0/2)
		<sup>65</sup> Zn(28)	< 0.0857(0/26)	-	-	< 0.745(0/2)
		<sup>95</sup> Zr(28)	< 0.0694(0/26)	-	-	< 0.479(0/2)
		<sup>95</sup> Nb(28)	< 0.0477(0/26)	-	-	< 0.325(0/2)
		<sup>110m</sup> Ag(28)	< 0.0327(0/26)	-	-	< 0.231(0/2)
		<sup>131</sup> I(28)	< 0.0758(0/26)	-	-	< 0.427(0/2)
		<sup>134</sup> Cs(28)	< 0.0357(0/26)	-	-	< 0.218(0/2)
		<sup>137</sup> Cs(28)	0.984(20/26) (< 0.0457~2.93)	신고리 1,2취수구 (1.4 km, NE)	2.12(2/2) (1.58~2.65)	0.336(1/2) (< 0.247~0.425)
		<sup>140</sup> Ba(28)	< 0.239(0/26)	-	-	< 1.24(0/2)
		<sup>144</sup> Ce(28)	< 0.230(0/26)	-	-	< 1.38(0/2)
		<sup>90</sup> Sr(10)	< 0.0979(0/8)	-	-	< 0.117(0/2)

시료명 (측정 단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최고 지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.0245(0/14)	-	-	<0.0864(0/2)
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.0290(0/14)	-	-	<0.0816(0/2)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.0328(0/14)	-	-	<0.0930(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(16)	<0.0767(0/14)	-	-	<0.219(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(16)	<0.0261(0/14)	-	-	<0.142(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(16)	<0.0283(0/14)	-	-	<0.0792(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(16)	<0.0232(0/14)	-	-	<0.0773(0/2)
	<sup>131</sup> I(16)	<0.0246(0/14)	-	-	<0.0731(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.0262(0/14)	-	-	<0.0666(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(16)	0.123(9/14) (<0.0746~0.156)	배수구주변 (0.5km, SE)	0.137(3/4) (<0.0993~0.154)	0.0779(1/2) (0.0562~<0.0996)
	<sup>90</sup> Sr(10)	<0.0178(0/8)	-	-	<0.0162(0/2)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.0160(0/14)	-	-	<0.0829(0/2)
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.0190(0/14)	-	-	<0.0875(0/2)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.0168(0/14)	-	-	<0.0998(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(16)	<0.0481(0/14)	-	-	<0.235(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(16)	<0.0247(0/14)	-	-	<0.142(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(16)	<0.0208(0/14)	-	-	<0.0860(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(16)	<0.0144(0/14)	-	-	<0.0780(0/2)
	<sup>131</sup> I(16)	<0.0214(0/14)	-	-	<0.0818(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.0169(0/14)	-	-	<0.0641(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(16)	<0.0205(0/14)	-	-	<0.0863(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(10)	<0.0122(0/8)	-	-	<0.0161(0/2)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최고 지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(26)	< 0.00655(0/24)	-	-	< 0.0109(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(26)	< 0.0239(0/24)	-	-	< 0.0345(0/2)
	<sup>58</sup> Co(26)	< 0.00758(0/24)	-	-	< 0.0130(0/2)
	<sup>60</sup> Co(26)	< 0.00657(0/24)	-	-	< 0.0173(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(26)	< 0.0234(0/24)	-	-	< 0.0407(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(26)	< 0.0119(0/24)	-	-	< 0.0225(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(26)	< 0.00799(0/24)	-	-	< 0.0131(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(26)	< 0.00543(0/24)	-	-	< 0.00965(0/2)
	<sup>131</sup> I(26)	1.16(24/24) (0.357~3.52)	송정 (17.5 km, SSW)	4.76(2/2) (2.34~7.17)	4.76(2/2) (2.34~7.17)
	<sup>134</sup> Cs(26)	< 0.00619(0/24)	-	-	< 0.0102(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(26)	0.0334(7/24) (< 0.00762~0.0673)	송정 (17.5 km, SSW)	0.0514(2/2) (0.0470~0.0557)	0.0514(2/2) (0.0470~0.0557)
	<sup>140</sup> Ba(26)	< 0.0164(0/24)	-	-	< 0.0472(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(26)	< 0.0342(0/24)	-	-	< 0.0505(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(10)	< 0.0193(0/8)	-	-	< 0.0493(0/2)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(18)	< 0.0128(0/16)	-	-	< 0.0107(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(18)	< 0.0235(0/16)	-	-	< 0.0261(0/2)
	<sup>58</sup> Co(18)	< 0.0141(0/16)	-	-	< 0.0100(0/2)
	<sup>60</sup> Co(18)	< 0.0151(0/16)	-	-	< 0.0154(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(18)	< 0.0332(0/16)	-	-	< 0.0303(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(18)	< 0.0167(0/16)	-	-	< 0.0168(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(18)	< 0.0159(0/16)	-	-	< 0.0145(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(18)	< 0.00994(0/16)	-	-	< 0.0119(0/2)
	<sup>131</sup> I(18)	< 0.0236(0/16)	-	-	< 0.0211(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(18)	< 0.0112(0/16)	-	-	< 0.00993(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(18)	< 0.0138(0/16)	-	-	< 0.0117(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(18)	< 0.0690(0/16)	-	-	< 0.0565(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(18)	< 0.0692(0/16)	-	-	< 0.0556(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



## 부록 2. 2013년도 환경방사능 조사결과

[표1] 공간감마선량을 연속 측정결과(환경방사선감시기)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ( '08~'12)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수 <sup>주)</sup>	기 타
1발소내 (SW, 0.1 km)	1월	13.2	10.9	11.4 $\pm$ 0.3	11.2 (8.22~14.9)	0	0	0
	2월	13.3	11.2	11.5 $\pm$ 0.2		0	0	0
	3월	15.2	11.3	11.7 $\pm$ 0.3		1	1	0
	4월	15.0	11.1	11.5 $\pm$ 0.4		1	1	0
	5월	12.8	11.0	11.4 $\pm$ 0.4		0	0	0
	6월	17.4	11.5	11.9 $\pm$ 0.5		4	4	0
	7월	14.1	11.7	12.0 $\pm$ 0.3		0	0	0
	8월	13.7	11.8	12.1 $\pm$ 0.2		0	0	0
	9월	13.1	11.7	12.0 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	13.6	12.0	12.4 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	14.6	11.9	12.4 $\pm$ 0.2		0	0	0
	12월	14.0	9.39	12.3 $\pm$ 0.3		0	0	0
2발소내 (E, 0.6 km)	1월	13.0	10.7	11.0 $\pm$ 0.2	10.8 (9.07~15.4)	0	0	0
	2월	13.5	10.8	11.0 $\pm$ 0.3		0	0	0
	3월	15.8	10.9	11.1 $\pm$ 0.4		1	1	0
	4월	15.3	10.9	11.1 $\pm$ 0.4		0	0	0
	5월	13.3	10.7	11.1 $\pm$ 0.3		0	0	0
	6월	18.6	11.2	11.6 $\pm$ 0.4		2	2	0
	7월	14.2	11.1	11.6 $\pm$ 0.3		0	0	0
	8월	13.9	11.2	11.6 $\pm$ 0.2		0	0	0
	9월	13.1	11.3	11.6 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	13.7	11.1	11.5 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	14.5	11.3	11.7 $\pm$ 0.2		0	0	0
	12월	13.5	11.2	11.7 $\pm$ 0.2		0	0	0
신고리1발소내 (NE, 1.4 km)	1월	12.3	9.63	9.92 $\pm$ 0.21	9.86 (9.07~14.6)	0	0	0
	2월	12.9	9.60	9.92 $\pm$ 0.31		0	0	0
	3월	15.0	9.70	10.0 $\pm$ 0.4		1	1	0
	4월	13.7	9.47	9.89 $\pm$ 0.40		0	0	0
	5월	11.4	9.20	9.57 $\pm$ 0.27		0	0	0
	6월	16.6	10.1	10.4 $\pm$ 0.5		4	4	0
	7월	13.4	9.93	10.4 $\pm$ 0.3		0	0	0
	8월	13.0	9.56	10.4 $\pm$ 0.2		0	0	0
	9월	12.1	10.1	10.4 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	13.1	10.1	10.4 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	13.7	10.1	10.4 $\pm$ 0.3		0	0	0
	12월	12.3	10.1	10.4 $\pm$ 0.2		0	0	0

주) 강수에 인한 영향으로 공간감마선선량을 증가 : 강수량('13. 3.18 59mm, '13. 4.7 12.6mm, '13. 6.19 78.4mm)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ( '08~'12)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수 <sup>주)</sup>	기 타
신고리2발소내 (NE, 1.7 km)	1월	13.9	11.0	11.3 $\pm$ 0.2	10.7 (9.50~15.3)	0	0	0
	2월	13.9	11.1	11.5 $\pm$ 0.3		0	0	0
	3월	16.7	11.1	11.5 $\pm$ 0.4		2	2	0
	4월	15.9	11.1	11.5 $\pm$ 0.5		2	2	0
	5월	13.6	11.1	11.5 $\pm$ 0.4		0	0	0
	6월	18.1	11.2	11.6 $\pm$ 0.5		5	5	0
	7월	14.7	11.0	11.5 $\pm$ 0.4		0	0	0
	8월	14.1	11.2	11.5 $\pm$ 0.3		0	0	0
	9월	13.5	11.2	11.5 $\pm$ 0.3		0	0	0
	10월	14.3	11.0	11.5 $\pm$ 0.3		0	0	0
	11월	15.3	11.2	11.6 $\pm$ 0.3		0	0	0
	12월	13.6	11.2	11.6 $\pm$ 0.2		0	0	0
구 전서관 (N, 0.7 km)	1월	11.4	9.48	9.76 $\pm$ 0.17	10.1 (7.98~14.3)	0	0	0
	2월	11.6	9.41	9.75 $\pm$ 0.22		0	0	0
	3월	13.5	9.41	9.95 $\pm$ 0.34		0	0	0
	4월	13.3	9.60	10.0 $\pm$ 0.3		0	0	0
	5월	11.4	9.75	10.2 $\pm$ 0.3		0	0	0
	6월	16.3	10.0	11.5 $\pm$ 1.4		3	3	0
	7월	12.8	9.88	10.4 $\pm$ 0.3		0	0	0
	8월	12.3	10.3	10.7 $\pm$ 0.2		0	0	0
	9월	11.8	10.2	10.6 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	13.0	10.1	10.4 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	12.9	10.2	10.6 $\pm$ 0.2		0	0	0
	12월	12.3	10.2	10.6 $\pm$ 0.2		0	0	0
신효암 (NNE, 1.9 km)	1월	12.2	9.50	9.87 $\pm$ 0.22	10.3 (8.69~16.3)	0	0	0
	2월	13.0	9.57	9.89 $\pm$ 0.32		0	0	0
	3월	15.0	9.60	9.98 $\pm$ 0.40		0	0	0
	4월	14.0	9.60	10.0 $\pm$ 0.4		0	0	0
	5월	11.7	9.60	9.97 $\pm$ 0.31		0	0	0
	6월	16.1	10.7	11.3 $\pm$ 0.4		0	0	0
	7월	14.8	11.0	11.6 $\pm$ 0.4		0	0	0
	8월	14.4	11.3	11.9 $\pm$ 0.3		0	0	0
	9월	13.3	11.0	11.6 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	15.6	11.0	11.4 $\pm$ 0.3		0	0	0
	11월	15.2	11.1	11.4 $\pm$ 0.3		0	0	0
	12월	13.7	11.0	11.4 $\pm$ 0.2		0	0	0

주) 강수에 인한 영향으로 공간감마선량률 증가 : 강수량 ('13. 3.18 59mm, '13. 4. 7 12.6mm, '13. 6.19 78.4mm)

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지점별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ('08~'12)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강수 <sup>주)</sup>	기타
신고리정문 (NNE, 2.6 km)	1월	13.7	10.7	11.1 $\pm$ 0.2	11.3 (8.62~17.4)	0	0	0
	2월	14.5	10.7	11.1 $\pm$ 0.3		0	0	0
	3월	16.5	10.9	11.2 $\pm$ 0.4		0	0	0
	4월	15.7	10.7	11.2 $\pm$ 0.4		0	0	0
	5월	12.8	10.4	11.0 $\pm$ 0.3		0	0	0
	6월	18.7	10.0	11.5 $\pm$ 0.7		3	3	0
	7월	15.1	11.1	11.9 $\pm$ 0.4		0	0	0
	8월	14.4	11.5	12.0 $\pm$ 0.3		0	0	0
	9월	13.4	11.0	11.5 $\pm$ 0.3		0	0	0
	10월	14.0	10.8	11.2 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	14.5	11.0	11.3 $\pm$ 0.3		0	0	0
	12월	13.0	10.6	11.3 $\pm$ 0.2		0	0	0
명산1 (NNE, 2.9 km)	1월	12.1	9.80	10.1 $\pm$ 0.2	10.6 (8.57~16.0)	0	0	0
	2월	12.3	9.80	10.2 $\pm$ 0.3		0	0	0
	3월	14.5	10.0	10.2 $\pm$ 0.4		0	0	0
	4월	14.2	10.0	10.3 $\pm$ 0.4		0	0	0
	5월	11.9	9.80	10.3 $\pm$ 0.5		0	0	0
	6월	18.7	11.4	11.8 $\pm$ 0.5		4	4	0
	7월	14.5	11.2	11.8 $\pm$ 0.4		0	0	0
	8월	14.2	11.5	11.9 $\pm$ 0.2		0	0	0
	9월	13.3	11.5	11.9 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	13.9	11.3	11.8 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	14.8	11.6	11.9 $\pm$ 0.2		0	0	0
	12월	13.4	11.6	11.9 $\pm$ 0.2		0	0	0
명산2 (NE, 3.4 km)	1월	12.6	9.80	10.2 $\pm$ 0.2	10.5 (9.80~15.2)	0	0	0
	2월	13.3	9.90	10.2 $\pm$ 0.3		0	0	0
	3월	15.7	10.0	10.4 $\pm$ 0.4		1	1	0
	4월	14.6	10.1	10.4 $\pm$ 0.4		0	0	0
	5월	13.6	9.94	10.4 $\pm$ 0.4		0	0	0
	6월	16.7	10.8	11.1 $\pm$ 0.5		3	3	0
	7월	13.7	10.6	11.2 $\pm$ 0.4		0	0	0
	8월	13.3	10.9	11.3 $\pm$ 0.2		0	0	0
	9월	12.6	10.5	11.1 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	12.9	10.5	10.8 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	14.4	10.5	10.9 $\pm$ 0.3		0	0	0
	12월	12.2	10.5	10.9 $\pm$ 0.2		0	0	0

주) 강수에 의한 영향으로 공간감마선량률 증가 : 강수량('13. 3.18 59mm, '13. 4. 7 12.6mm, '13. 6.19 78.4mm)

(단위 :  $\mu R/h$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정 월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 ( '08~'12)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 수 <sup>주)</sup>	기 타
명 산 3 (NE, 3.5 km)	1월	12.6	10.0	10.3 $\pm$ 0.2	11.0 (9.53~16.3)	0	0	0
	2월	12.6	9.90	10.3 $\pm$ 0.3		0	0	0
	3월	15.0	10.1	10.3 $\pm$ 0.4		0	0	0
	4월	14.8	10.0	10.4 $\pm$ 0.4		0	0	0
	5월	12.1	10.0	10.5 $\pm$ 0.5		0	0	0
	6월	18.0	11.7	12.2 $\pm$ 0.5		4	4	0
	7월	15.2	11.8	12.2 $\pm$ 0.4		0	0	0
	8월	14.7	11.9	12.3 $\pm$ 0.2		0	0	0
	9월	13.9	11.7	12.2 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	14.1	11.7	12.2 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	16.0	12.0	12.3 $\pm$ 0.3		0	0	0
	12월	13.9	11.7	12.3 $\pm$ 0.2		0	0	0
신 리 (NE, 3.5 km)	1월	14.1	10.9	11.4 $\pm$ 0.2	10.8 (8.10~15.5)	0	0	0
	2월	14.2	11.0	11.4 $\pm$ 0.3		0	0	0
	3월	16.4	11.2	11.5 $\pm$ 0.4		2	2	0
	4월	16.6	11.1	11.6 $\pm$ 0.5		2	2	0
	5월	13.8	10.8	11.5 $\pm$ 0.3		0	0	0
	6월	16.6	10.9	11.2 $\pm$ 0.4		3	3	0
	7월	14.3	10.9	11.2 $\pm$ 0.4		0	0	0
	8월	13.4	11.0	11.2 $\pm$ 0.2		0	0	0
	9월	12.8	10.8	11.2 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	12.9	10.9	11.2 $\pm$ 0.2		0	0	0
	11월	15.4	11.0	11.2 $\pm$ 0.3		0	0	0
	12월	12.6	10.7	11.2 $\pm$ 0.2		0	0	0
고 리 스 포 츠 문 화 센 터 (N, 1.1 km)	1월	12.8	10.0	10.4 $\pm$ 0.2	10.9 (9.99~16.4)	0	0	0
	2월	13.5	10.2	10.5 $\pm$ 0.3		0	0	0
	3월	15.5	10.2	10.5 $\pm$ 0.4		0	0	0
	4월	14.9	10.3	10.6 $\pm$ 0.4		0	0	0
	5월	12.4	10.2	10.6 $\pm$ 0.3		0	0	0
	6월	18.5	10.8	11.2 $\pm$ 0.6		3	3	0
	7월	14.8	10.7	11.3 $\pm$ 0.4		0	0	0
	8월	13.8	11.0	11.5 $\pm$ 0.3		0	0	0
	9월	12.9	10.9	11.3 $\pm$ 0.2		0	0	0
	10월	14.6	10.8	11.1 $\pm$ 0.3		0	0	0
	11월	14.3	10.9	11.2 $\pm$ 0.3		0	0	0
	12월	13.8	10.7	11.2 $\pm$ 0.2		0	0	0

주) 강수에 인한 영향으로 공간감마선량률 증가 : 강수량('13. 3.18 59mm, '13. 4. 7 126mm, '13. 6.19 78.4mm)

[표1] 공간감마선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정 월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 ( '08~'12)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)	(시간)	강수 <sup>주1)</sup>	기 타
월내 (NW, 1.6 km)	1월	11.9	9.91	10.3±0.2	10.1 (6.20~14.8)	0	0	0
	2월	12.5	9.90	10.3±0.3		0	0	0
	3월	13.6	10.0	10.4±0.3		0	0	0
	4월	13.4	10.0	10.5±0.3		0	0	0
	5월	11.7	10.1	10.5±0.2		0	0	0
	6월	16.5	10.2	10.9±0.5		3	3	0
	7월	13.7	10.6	11.1±0.3		0	0	0
	8월	13.0	10.6	11.2±0.2		0	0	0
	9월	12.3	10.9	11.2±0.2		0	0	0
	10월	12.3	10.7	11.1±0.2		0	0	0
	11월	13.6	10.8	11.2±0.2		0	0	0
	12월	13.3	10.8	11.2±0.2		0	0	0
사택3단지 (NNW, 2.4 km)	1월	11.5	8.90	9.42±0.23	10.0 (7.88~16.4)	0	0	0
	2월	12.2	9.00	9.45±0.30		0	0	0
	3월	14.1	9.29	9.65±0.40		0	0	0
	4월	13.5	9.39	9.71±0.39		0	0	0
	5월	11.4	9.33	9.73±0.36		0	0	0
	6월	18.4	10.2	10.7±0.6		3	3	0
	7월	14.4	9.57	10.6±0.5		0	0	0
	8월	13.1	9.72	10.5±0.3		0	0	0
	9월	12.4	10.1	10.6±0.3		0	0	0
	10월	13.7	10.2	10.6±0.3		0	0	0
	11월	13.8	10.4	10.7±0.3		0	0	0
	12월	12.8	10.4	10.7±0.2		0	0	0
서생면사무소 (NE, 3.7 km)	1월	14.0	11.6	12.1±0.2	11.7 (9.30~16.2)	0	0	0
	2월	14.0	11.3	12.0±0.2		0	0	0
	3월	15.1	10.4	11.8±0.4		0	0	0
	4월	15.5	9.03	11.4±0.6		0	0	0
	5월	12.6	10.4	10.9±0.3		0	0	0
	6월	17.0	10.9	12.4±0.8		3	3	0
	7월	15.1	12.4	12.8±0.3		0	0	0
	8월	14.6	12.5	12.8±0.2		0	0	0
	9월	13.8	12.4	12.8±0.2		0	0	0
	10월	13.6	12.5	12.7±0.1		0	0	0
	11월	15.8	12.5	12.8±0.2		0	0	0
	12월	13.8	12.4	12.8±0.1		0	0	0
부산대 (WSW, 21.7 km)	1월	13.5	11.6	11.9±0.2	11.7 (9.38~17.6)	0	0	0
	2월	14.2	11.5	11.9±0.3		0	0	0
	3월	17.2	11.6	12.1±0.4		0	0	0
	4월	16.2	11.8	12.1±0.4		0	0	0
	5월	13.8	11.8	12.1±0.2		0	0	0
	6월	18.2	11.9	12.9±0.7		5	5	0
	7월	16.7	12.7	13.3±0.4		0	0	0
	8월	16.2	13.0	13.3±0.2		0	0	0
	9월	15.1	12.5	13.3±0.2		0	0	0
	10월	13.7	12.9	13.2±0.2		0	0	0
	11월	16.4	12.9	13.3±0.3		0	0	0
	12월	14.9	12.8	13.1±0.2		0	0	0

주) 강수에 인한 영향으로 공간감마선량률 증가 : 강수량(13. 6.19 78.4mm)

[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				연 간 집 적 치	정상변동범위('08~'12)	
		방 위	거 리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연 간 집 적 치
부 지 내 부	1발소내	SW	0.1	174 $\pm$ 22	198 $\pm$ 8	187 $\pm$ 13	184 $\pm$ 12	743	136(91.6~167)	543
	2발소내	ESE	0.5	156 $\pm$ 5	183 $\pm$ 3	178 $\pm$ 5	165 $\pm$ 4	682	138(81.1~176)	550
	1발정문	WNW	0.1	196 $\pm$ 18	221 $\pm$ 5	226 $\pm$ 13	214 $\pm$ 6	856	154(96.8~197)	617
	주사무실	NNW	0.2	175 $\pm$ 6	206 $\pm$ 6	193 $\pm$ 11	186 $\pm$ 2	760	139(73.2~173)	558
	신고리1발 사무실옆 <sup>주1)</sup>	NE	1.2	160 $\pm$ 12	206 $\pm$ 8	181 $\pm$ 4	180 $\pm$ 8	727	141(99.0~183)	564
	구 전시관	NNW	0.6	147 $\pm$ 7	177 $\pm$ 7	164 $\pm$ 3	155 $\pm$ 12	643	122(83.6~149)	487
	신고리2발 사무실옆 <sup>주1)</sup>	NE	2.7	205 $\pm$ 3	203 $\pm$ 7	213 $\pm$ 5	178 $\pm$ 14	799	120(88.0~155)	481
	2발정문	E	0.2	189 $\pm$ 9	211 $\pm$ 11	213 $\pm$ 8	191 $\pm$ 9	804	162(112~199)	648
	정수장	NE	0.5	151 $\pm$ 8	160 $\pm$ 5	164 $\pm$ 7	147 $\pm$ 3	623	118(85.2~148)	471
	폐기물저장고	ENE	0.6	180 $\pm$ 7	196 $\pm$ 5	200 $\pm$ 7	173 $\pm$ 1	750	147(101~184)	587
	인재개발원 <sup>주1)</sup>	NE	2.4	162 $\pm$ 5	186 $\pm$ 5	186 $\pm$ 6	165 $\pm$ 3	699	128(90.7~175)	513
	비학 <sup>주2)</sup>	NE	2.2	158 $\pm$ 6	167 $\pm$ 4	168 $\pm$ 4	148 $\pm$ 3	641	132(91.0~172)	529
	정문경비실 (신고리1발) <sup>주1)</sup>	NNE	2.1	161 $\pm$ 10	180 $\pm$ 2	185 $\pm$ 5	162 $\pm$ 5	687	125(87.2~161)	499
	신고리1발소내 <sup>주1)</sup>	NE	1.2	147 $\pm$ 4	161 $\pm$ 5	161 $\pm$ 9	140 $\pm$ 3	609	127(77.0~160)	510
	신고리1발 건설사무실옆 <sup>주1)</sup>	NE	1.3	160 $\pm$ 5	169 $\pm$ 3	174 $\pm$ 2	166 $\pm$ 5	668	120(78.7~145)	480
	신고리2발소내 <sup>주1)</sup>	NE	2.5	160 $\pm$ 13	178 $\pm$ 7	181 $\pm$ 10	158 $\pm$ 7	677	127(78.7~158)	508
	신고리2발 건설사무실옆 <sup>주1)</sup>	NE	2.6	182 $\pm$ 15	205 $\pm$ 8	200 $\pm$ 8	176 $\pm$ 8	763	148(91.6~183)	592
	명산3 <sup>주1)</sup>	NNE	2.9	154 $\pm$ 15	173 $\pm$ 3	168 $\pm$ 9	156 $\pm$ 4	650	122(83.3~150)	489
	신고리부지경계1 <sup>주1)</sup>	NNE	2.6	154 $\pm$ 3	175 $\pm$ 7	183 $\pm$ 4	169 $\pm$ 2	681	121(91.0~146)	486
	신고리부지경계2 <sup>주1)</sup>	NNE	3.3	157 $\pm$ 8	191 $\pm$ 5	173 $\pm$ 10	168 $\pm$ 4	689	121(85.2~154)	483
	신고리부지경계3 <sup>주1)</sup>	NNE	3.5	143 $\pm$ 2	166 $\pm$ 6	175 $\pm$ 11	164 $\pm$ 4	647	115(80.6~140)	458
	신고리부지경계4 <sup>주1)</sup>	NE	3.6	178 $\pm$ 8	199 $\pm$ 14	204 $\pm$ 1	183 $\pm$ 12	763	138(92.9~159)	552
	부지내부 평균			166	187	185	170	707	-	-

주1) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사와 관련 감시지점 이동 재배치 및 증설('08. 7), 연간집적치는 '09년도부터 적용함  
주2) 신고리1,2호기 건설로 측정지점 위치가 '부지 외부'에서 '부지 내부'로 변경('08. 7)

[표2] 공간 집적선량 측정결과(TLD)(계속)

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

구역	측정지점	위 치		측정결과				연 간 집적치	평상면동범위('08~'12)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균 (범위)	연 간 집적치
부 지 외 부	고리스포츠클럽문화센터 <sup>주)</sup>	N	1.3	172±22	186±3	173±9	164±2	695	122(75.9~159)	487
	길천 <sup>주)</sup>	NW	1.0	146±4	169±13	165±2	151±8	630	131(85.2~163)	524
	명산	N	3.0	156±2	170±2	150±5	148±1	623	137(82.8~175)	549
	사택3단지	NNW	2.5	154±4	173±6	169±3	147±4	642	136(80.3~170)	543
	월내	NW	2.1	175±4	211±11	199±4	171±5	757	131(92.4~160)	524
	남창중학교 <sup>주)</sup>	W	3.0	174±6	199±7	186±7	173±3	732	139(101~173)	556
	연산마을	NNE	3.2	215±21	250±4	248±8	220±13	933	145(98.3~224)	582
	문동	WSW	3.4	145±6	169±7	166±2	151±10	631	133(79.5~162)	530
	명산초교	N	3.5	165±7	181±9	149±11	164±6	660	142(81.7~170)	569
	장안초교	WNW	5.0	146±13	188±1	184±5	159±1	678	142(75.6~173)	568
	좌천초교	W	4.8	172±8	186±4	185±9	163±2	707	139(97.3~176)	557
	용리	NNE	6.0	155±6	183±7	167±13	163±7	668	126(85.0~157)	503
	하장안	NW	6.0	185±13	205±15	189±4	181±15	759	141(83.6~178)	564
	위곡마을	N	6.0	150±10	176±12	165±5	159±9	650	134(64.1~186)	537
	대송	NE	7.5	153±1	167±6	160±7	158±9	637	136(73.6~187)	546
	예림	W	7.7	165±12	201±4	182±14	180±9	728	137(79.8~177)	547
	학리	SSW	8.7	189±8	199±4	204±14	186±3	778	131(93.8~178)	526
	서생면사무소 <sup>주)</sup>	NE	4.7	223±16	254±2	227±5	228±4	932	164(118~198)	657
	부지외부 평균			169	193	182	170	713	-	-
비교 지점	부산대	WSW	22.5	189±12	218±4	211±10	190±6	808	144(101~187)	576
전체평균				167	189	184	170	712	-	-

주) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사와 관련 감시지점 이동 재배치 및 증설('08. 7), 연간집적치는 '09년도부터 적용함

[표3] 공기 방사능 분석결과

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 1/4분기												평상변동범위 ( '08~' 12)	
		1 월				2 월				3 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발소내 (SW, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0153				<0.0279				<0.0314				<0.00483
		<sup>137</sup> Cs	<0.0207				<0.0299				<0.0327				<0.00516
		<sup>60</sup> Co	<0.0123				<0.0317				<0.0303				<0.00546
		<sup>106</sup> Ru	<0.141				<0.227				<0.165				<0.0264
		<sup>144</sup> Ce	<0.0882				<0.156				<0.185				<0.0244
		<sup>7</sup> Be	6.89±0.71				13.8±1.4				16.2±1.9				4.92(1.30~7.57)
	전 베 타	1.36±0.04	1.52±0.04	2.18±0.04	1.25±0.03	1.56±0.04	1.60±0.04	1.34±0.04	1.33±0.04	1.11±0.03	1.71±0.04	1.08±0.03	0.920±0.031	0.879(0.126~2.18)	
	<sup>131</sup> I	<0.156	<0.129	<0.183	<0.138	<0.202	<0.120	<0.216	<0.237	<0.235	<0.264	<0.223	<0.230	0.288(<0.0379~1.82)	
신고리 1발소내 <sup>주1)</sup> (NE, 1.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0640				<0.0291				<0.0125				<0.00575
		<sup>137</sup> Cs	<0.0766				<0.0322				<0.0133				<0.00605
		<sup>60</sup> Co	<0.0766				<0.0317				<0.0203				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.606				<0.144				<0.135				<0.0469
		<sup>144</sup> Ce	<0.428				<0.219				<0.0611				<0.0307
		<sup>7</sup> Be	15.0±0.8				13.6±1.3				8.54±0.92				4.93(1.33~6.96)
	전 베 타	1.14±0.03	1.76±0.04	2.16±0.04	1.28±0.04	1.44±0.04	1.33±0.03	1.23±0.04	1.17±0.03	1.50±0.04	1.57±0.04	0.933±0.030	1.01±0.03	0.951(0.192~2.16)	
	<sup>131</sup> I	<0.171	<0.148	<0.232	<0.133	<0.194	<0.253	<0.101	<0.208	<0.210	<0.244	<0.223	<0.243	<0.0395	
신고리 정문 <sup>주1)</sup> (NNE, 2.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0239				<0.0130				<0.0297				<0.00435
		<sup>137</sup> Cs	<0.0238				<0.0138				<0.0313				<0.00565
		<sup>60</sup> Co	<0.0240				<0.0217				<0.0318				<0.00329
		<sup>106</sup> Ru	<0.236				<0.127				<0.196				<0.0263
		<sup>144</sup> Ce	<0.139				<0.0599				<0.171				<0.0207
		<sup>7</sup> Be	12.7±1.2				5.59±0.62				15.9±1.9				4.44(1.35~7.24)
	전 베 타	1.25±0.03	1.68±0.04	2.13±0.04	1.34±0.03	1.28±0.03	1.79±0.04	1.06±0.03	0.897±0.031	1.63±0.04	1.52±0.04	1.09±0.03	1.08±0.03	0.976(0.195~1.79)	
	<sup>131</sup> I	<0.189	<0.176	<0.171	<0.130	<0.197	<0.0941	<0.218	<0.227	<0.171	<0.107	<0.159	<0.161	<0.0358	
구 전시관 <sup>주2)</sup> (NNW, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0230				<0.0769				<0.0137				0.0297(<0.00477~0.0506)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0239				<0.0638				<0.0177				0.0321(<0.00605~0.0892)
		<sup>60</sup> Co	<0.0261				<0.0764				<0.0311				<0.00340
		<sup>106</sup> Ru	<0.120				<0.778				<0.132				<0.0435
		<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.505				<0.0583				<0.0217
		<sup>7</sup> Be	12.6±1.2				5.70±0.49				7.83±0.79				4.50(1.39~6.49)
	전 베 타	1.26±0.03	1.74±0.04	2.16±0.04	1.19±0.03	1.39±0.04	1.39±0.03	1.19±0.04	1.09±0.04	1.31±0.03	1.48±0.04	0.934±0.031	1.08±0.03	0.836(0.130~1.94)	
	<sup>131</sup> I	<0.129	<0.181	<0.228	<0.178	<0.260	<0.160	<0.187	<0.185	<0.232	<0.229	<0.293	<0.251	0.288(<0.0448~2.56)	
신흥암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0231				<0.0122				<0.0195				<0.00508
		<sup>137</sup> Cs	<0.0224				<0.0142				<0.0204				<0.00601
		<sup>60</sup> Co	<0.0260				<0.0245				<0.0226				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.158				<0.127				<0.181				<0.0320
		<sup>144</sup> Ce	<0.152				<0.0599				<0.116				<0.0297
		<sup>7</sup> Be	13.2±1.4				6.91±0.68				7.74±0.93				5.15(1.47~7.21)
	전 베 타	1.25±0.03	1.78±0.04	2.12±0.04	1.25±0.04	1.54±0.04	1.54±0.03	1.40±0.04	1.32±0.03	1.53±0.04	0.843±0.029	1.12±0.03	1.11±0.03	0.965(0.194~2.01)	
	<sup>131</sup> I	<0.179	<0.175	<0.175	<0.178	<0.212	<0.139	<0.105	<0.222	<0.229	<0.235	<0.271	<0.240	<0.0449	

주1) 조사지점 신설 및 이설('11. 12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

주2) 전시관 이전 신축으로 지점 명칭 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)



[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 1/4분기												정상변동범위 ( '08~'12)	
		1 월				2 월				3 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
명 산3주) (NE, 3.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0254				<0.0139				<0.0133				<0.00498
		<sup>137</sup> Cs	<0.0249				<0.0159				<0.0137				<0.00594
		<sup>60</sup> Co	<0.0260				<0.0216				<0.00634				<0.00502
		<sup>106</sup> Ru	<0.178				<0.133				<0.161				<0.0405
		<sup>144</sup> Ce	<0.159				<0.0711				<0.0682				<0.0226
		<sup>7</sup> Be	11.0±1.1				6.03±0.66				8.75±0.80				4.90(1.52~8.32)
	전 베 타	1.19±0.03	1.69±0.04	2.06±0.04	0.965±0.034	1.49±0.04	1.40±0.03	1.17±0.04	1.16±0.03	1.41±0.04	1.39±0.04	1.00±0.03	1.05±0.03	0.899(0.169~1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.195	<0.189	<0.249	<0.168	<0.400	<0.190	<0.114	<0.162	<0.119	<0.159	<0.0528	<0.122	<0.0644	
월 내 (NW, 2.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0140				<0.0208				<0.0132				<0.00530
		<sup>137</sup> Cs	<0.0159				<0.0211				<0.0168				<0.00660
		<sup>60</sup> Co	<0.0130				<0.0134				<0.00800				<0.00259
		<sup>106</sup> Ru	<0.146				<0.188				<0.156				<0.0473
		<sup>144</sup> Ce	<0.0903				<0.0962				<0.0588				<0.0216
		<sup>7</sup> Be	6.72±0.73				6.42±0.71				8.51±0.81				4.42(1.14~7.57)
	전 베 타	1.30±0.03	1.71±0.04	2.38±0.04	0.984±0.032	1.53±0.04	1.39±0.03	1.30±0.04	1.29±0.03	1.50±0.04	1.53±0.04	1.01±0.03	0.882±0.031	0.841(0.126~2.14)	
	<sup>131</sup> I	<0.145	<0.190	<0.212	<0.278	<0.148	<0.152	<0.114	<0.186	<0.132	<0.122	<0.152	<0.202	0.280(<0.0573~2.36)	
사택3단지 (NNW, 2.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0256				<0.0212				<0.0190				0.0300(<0.00628~0.0737)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0239				<0.0244				<0.0205				0.0330(<0.00709~0.0903)
		<sup>60</sup> Co	<0.0256				<0.0141				<0.0128				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.207				<0.193				<0.159				<0.0481
		<sup>144</sup> Ce	<0.165				<0.0942				<0.102				<0.0265
		<sup>7</sup> Be	11.7±1.2				6.43±0.78				7.86±0.82				4.64(1.10~7.59)
	전 베 타	1.26±0.03	1.73±0.04	2.04±0.04	1.10±0.03	1.45±0.04	1.25±0.03	1.18±0.04	1.13±0.03	1.41±0.03	1.38±0.03	0.918±0.031	1.12±0.03	0.847(0.117~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.0676	<0.132	<0.220	<0.161	<0.164	<0.112	<0.135	<0.0900	<0.0916	<0.0709	<0.108	<0.0894	0.285(<0.0582~2.71)	
서생면사무소주) (NE, 4.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0149				<0.0192				<0.0129				<0.00707
		<sup>137</sup> Cs	<0.0181				<0.0239				<0.0147				<0.00826
		<sup>60</sup> Co	<0.0111				<0.0263				<0.00561				<0.00706
		<sup>106</sup> Ru	<0.142				<0.195				<0.146				<0.0489
		<sup>144</sup> Ce	<0.0954				<0.0883				<0.0708				<0.0219
		<sup>7</sup> Be	6.26±0.67				5.76±0.83				7.73±0.79				4.48(1.57~7.05)
	전 베 타	1.14±0.03	1.80±0.04	2.05±0.04	1.19±0.04	1.42±0.04	1.33±0.03	0.625±0.032	1.18±0.03	1.38±0.03	1.44±0.04	0.944±0.031	1.07±0.03	0.897(0.241~1.74)	
	<sup>131</sup> I	<0.141	<0.208	<0.191	<0.194	<0.175	<0.0960	<0.110	<0.102	<0.0927	<0.0742	<0.103	<0.0953	<0.0714	
부산대 (WSW, 22.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0152				<0.0536				<0.0139				0.0304(<0.00502~0.0789)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0176				<0.0589				<0.0153				0.0325(<0.00502~0.0686)
		<sup>60</sup> Co	<0.0174				<0.0523				<0.0144				<0.00273
		<sup>106</sup> Ru	<0.167				<0.496				<0.166				<0.0196
		<sup>144</sup> Ce	<0.0925				<0.304				<0.0632				<0.0294
		<sup>7</sup> Be	6.52±0.69				6.35±0.51				7.07±0.78				4.63(1.39~7.54)
	전 베 타	1.13±0.03	1.95±0.04	2.22±0.04	1.33±0.04	1.61±0.04	1.63±0.03	1.39±0.04	1.31±0.03	1.45±0.04	1.46±0.04	0.925±0.029	0.317±0.031	0.865(0.123~2.17)	
	<sup>131</sup> I	<0.198	<0.135	<0.134	<0.239	<0.250	<0.152	<0.338	<0.127	<0.116	<0.0755	<0.119	<0.101	0.299(<0.0719~1.42)	

주) 조사지점 신설 및 이설(11. 12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지점 (방위,거리)	분석항목	2013년 2/4분기														평상변동범위 ( '08~'12)	
		4 월					5 월					6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1발소내 (SW, 0.1km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0307					<0.0130					<0.0195				<0.00483
		<sup>137</sup> Cs	<0.0269					<0.0161					<0.0233				<0.00516
		<sup>60</sup> Co	<0.0275					<0.0252					<0.00358				<0.00546
		<sup>106</sup> Ru	<0.287					<0.117					<0.157				<0.0264
		<sup>144</sup> Ce	<0.189					<0.0512					<0.133				<0.0244
		<sup>7</sup> Be	13.5±1.4					3.85±0.50					6.38±0.75				4.92(1.30~7.57)
	전 베타	0.915±0.031	0.724±0.020	1.08±0.02	0.613±0.020	0.762±0.021	0.304±0.019	0.595±0.020	0.489±0.019	0.584±0.021	0.471±0.018	0.941±0.023	0.685±0.022	0.542±0.019	0.840±0.022	0.879(0.126~2.18)	
	<sup>131</sup> I	<0.211	<0.221	<0.250	<0.249	<0.235	<0.210	<0.109	<0.188	<0.111	<1.19	<0.213	<0.0657	<0.135	<0.241	0.288(<0.0379~1.82)	
신고리 1발소내 <sup>주1)</sup> (NE, 1.2km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0296					<0.0208					<0.0247				<0.00575
		<sup>137</sup> Cs	<0.0308					<0.0240					<0.0277				<0.00605
		<sup>60</sup> Co	<0.0235					<0.0117					<0.0470				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.236					<0.271					<0.125				<0.0469
		<sup>144</sup> Ce	<0.193					<0.118					<0.0974				<0.0307
		<sup>7</sup> Be	11.5±1.2					8.09±0.92					6.59±1.04				4.93(1.33~6.96)
	전 베타	1.26±0.03	0.866±0.020	1.10±0.02	0.720±0.022	0.884±0.022	0.476±0.019	0.607±0.019	0.536±0.019	0.761±0.021	0.561±0.018	0.898±0.023	0.706±0.020	0.557±0.019	0.829±0.021	0.951(0.192~2.16)	
	<sup>131</sup> I	<0.175	<0.213	<0.200	<0.244	<0.216	<0.0802	<0.0899	<0.129	<0.162	<1.11	<0.215	<0.0824	<0.0386	<0.265	<0.0395	
신고리 정문 <sup>주1)</sup> (NNE, 2.3km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0305					<0.0150					<0.0253				<0.00435
		<sup>137</sup> Cs	<0.0319					<0.0173					<0.0258				<0.00565
		<sup>60</sup> Co	<0.0322					<0.0101					<0.0429				<0.00329
		<sup>106</sup> Ru	<0.139					<0.202					<0.127				<0.0263
		<sup>144</sup> Ce	<0.197					<0.0885					<0.109				<0.0207
		<sup>7</sup> Be	12.3±1.5					4.44±0.73					5.84±1.00				4.44(1.35~7.24)
	전 베타	1.34±0.03	0.780±0.020	1.15±0.02	0.829±0.021	0.827±0.022	0.650±0.021	0.656±0.020	0.576±0.019	0.766±0.021	0.496±0.016	0.806±0.021	0.799±0.021	0.540±0.018	0.698±0.021	0.976(0.195~1.79)	
	<sup>131</sup> I	<0.197	<0.111	<0.129	<0.478	<0.290	<0.0843	<0.228	<0.0793	<0.204	<0.227	<0.156	<0.0451	<0.0732	<0.143	<0.0358	
구 전시관 <sup>주2)</sup> (NNW, 0.6km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0316					<0.0129					<0.0256				0.0297(<0.00477~0.0506)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0328					<0.0143					<0.0280				0.0321(<0.00605~0.0892)
		<sup>60</sup> Co	<0.0312					<0.0283					<0.0118				<0.00340
		<sup>106</sup> Ru	<0.141					<0.110					<0.333				<0.0435
		<sup>144</sup> Ce	<0.199					<0.0501					<0.133				<0.0217
		<sup>7</sup> Be	10.1±1.2					4.85±0.61					5.59±0.91				4.50(1.39~6.49)
	전 베타	1.08±0.03	0.611±0.019	1.03±0.02	0.659±0.020	0.835±0.022	0.530±0.020	0.637±0.020	0.504±0.018	0.725±0.020	0.484±0.019	0.866±0.021	0.614±0.020	0.535±0.019	0.711±0.021	0.836(0.130~1.94)	
	<sup>131</sup> I	<0.231	<0.104	<0.102	<0.231	<0.262	<0.0774	<0.167	<0.0863	<1.31	<1.25	<0.0851	<0.105	<0.0826	<0.0654	0.288(<0.0448~2.56)	
신흥읍 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0197					<0.0128					<0.0268				<0.00508
		<sup>137</sup> Cs	<0.0247					<0.0187					<0.0261				<0.00601
		<sup>60</sup> Co	<0.0200					<0.0237					<0.0445				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.188					<0.0725					<0.200				<0.0320
		<sup>144</sup> Ce	<0.0939					<0.0641					<0.0833				<0.0297
		<sup>7</sup> Be	5.95±0.68					4.97±0.67					6.72±0.89				5.15(1.47~7.21)
	전 베타	1.23±0.03	0.883±0.020	1.06±0.02	0.692±0.021	0.917±0.024	0.466±0.020	0.623±0.020	0.600±0.019	0.755±0.021	0.553±0.019	0.949±0.022	0.613±0.019	0.547±0.019	0.763±0.021	0.965(0.194~2.01)	
	<sup>131</sup> I	<0.249	<0.103	<0.169	<0.248	<0.269	<0.215	<0.243	<0.120	<1.36	<1.32	<0.100	<0.0397	<0.193	<0.0456	<0.0449	

주1) 조사지점 신설 및 이설('11. 12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

주2) 전시관 이전 신축으로 지점 명칭 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지점 (방위,거리)	분석항목	2013년 2/4분기														정상변동범위 ( '08~'12)	
		4 월					5 월					6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
명산3 <sup>주</sup> (NE,3.1km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0220					<0.0199					<0.0186				<0.00498
		<sup>137</sup> Cs	<0.0223					<0.0236					<0.0245				<0.00594
		<sup>60</sup> Co	<0.0144					<0.0151					<0.00953				<0.00502
		<sup>106</sup> Ru	<0.166					<0.279					<0.186				<0.0405
		<sup>144</sup> Ce	<0.0982					<0.120					<0.0959				<0.0226
		<sup>7</sup> Be	6.10±0.69					9.34±1.21					4.72±0.74				4.90(1.52~8.32)
	전 베타	1.22±0.03	0.781±0.021	1.09±0.02	0.695±0.020	0.847±0.022	0.513±0.021	0.584±0.020	0.434±0.019	0.686±0.020	0.569±0.019	0.414±0.019	0.666±0.019	0.532±0.019	0.691±0.019	0.899(0.169~1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.113	<0.106	<0.109	<0.484	<0.267	<0.0398	<0.132	<1.38	<1.38	<1.28	<0.0524	<0.162	<0.136	<0.0382	<0.0644	
월내 (NW,2.1km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0204					<0.0212					<0.0212				<0.00530
		<sup>137</sup> Cs	<0.0217					<0.0260					<0.0235				<0.00660
		<sup>60</sup> Co	<0.0190					<0.0252					<0.0384				<0.00259
		<sup>106</sup> Ru	<0.154					<0.285					<0.123				<0.0473
		<sup>144</sup> Ce	<0.101					<0.157					<0.101				<0.0216
		<sup>7</sup> Be	6.70±0.79					8.02±1.39					6.37±0.84				4.42(1.14~7.57)
	전 베타	1.27±0.03	0.888±0.022	1.09±0.02	0.714±0.021	0.848±0.023	0.514±0.020	0.623±0.019	0.457±0.019	0.826±0.022	0.556±0.019	0.958±0.023	0.668±0.021	0.507±0.019	0.797±0.021	0.841(0.126~2.14)	
	<sup>131</sup> I	<0.0676	<0.217	<0.0784	<0.489	<0.347	<0.202	<0.0373	<1.36	<1.28	<0.122	<0.224	<0.129	<0.0746	<0.0547	0.280(<0.0573~2.36)	
사택3단지 (NNW,2.5km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0263					<0.0153					<0.0236				0.0300(<0.00628~0.0737)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0323					<0.0144					<0.0276				0.0330(<0.00709~0.0903)
		<sup>60</sup> Co	<0.0293					<0.0252					<0.0144				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.256					<0.0752					<0.341				<0.0481
		<sup>144</sup> Ce	<0.164					<0.0523					<0.157				<0.0265
		<sup>7</sup> Be	12.6±1.3					4.28±0.59					6.01±1.03				4.64(1.10~7.59)
	전 베타	1.13±0.03	0.849±0.022	1.08±0.02	0.673±0.020	0.845±0.022	0.210±0.018	0.539±0.019	0.328±0.018	0.845±0.022	0.548±0.019	0.793±0.021	0.646±0.020	0.476±0.018	0.780±0.020	0.847(0.117~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.0772	<0.111	<0.0967	<0.119	<0.150	<0.187	<0.214	<1.35	<1.31	<1.41	<0.235	<0.209	<0.237	<0.142	0.285(<0.0582~2.71)	
사택4단지 <sup>주</sup> (NE,4.7km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0196					<0.0161					<0.0242				<0.00707
		<sup>137</sup> Cs	<0.0238					<0.0172					<0.0268				<0.00826
		<sup>60</sup> Co	<0.0148					<0.00873					<0.0453				<0.00706
		<sup>106</sup> Ru	<0.175					<0.214					<0.120				<0.0489
		<sup>144</sup> Ce	<0.101					<0.0682					<0.0976				<0.0219
		<sup>7</sup> Be	5.97±0.70					4.34±0.61					5.45±0.87				4.48(1.57~7.05)
	전 베타	1.09±0.03	0.841±0.022	1.01±0.02	0.684±0.021	0.805±0.022	0.479±0.020	0.473±0.020	0.527±0.018	0.650±0.021	0.479±0.019	0.863±0.022	0.584±0.019	0.494±0.018	0.732±0.021	0.897(0.241~1.74)	
	<sup>131</sup> I	<0.109	<0.0642	<0.0706	<0.123	<0.137	<0.0729	<0.125	<1.38	<1.28	<1.33	<0.220	<0.266	<0.290	<0.150	<0.0714	
부산대 (WSW,22.5km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0199					<0.0207					<0.0289				0.0304(<0.00502~0.0789)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0249					<0.0240					<0.0298				0.0325(<0.00502~0.0686)
		<sup>60</sup> Co	<0.0179					<0.0148					<0.0138				<0.00273
		<sup>106</sup> Ru	<0.195					<0.277					<0.349				<0.0196
		<sup>144</sup> Ce	<0.123					<0.121					<0.158				<0.0294
		<sup>7</sup> Be	5.56±0.77					8.84±1.16					5.99±0.91				4.63(1.39~7.54)
	전 베타	1.11±0.03	0.953±0.022	1.07±0.02	0.733±0.022	0.621±0.021	0.526±0.020	0.647±0.019	0.615±0.018	0.975±0.023	0.179±0.017	0.980±0.022	0.530±0.019	0.624±0.021	0.789±0.022	0.865(0.123~2.17)	
	<sup>131</sup> I	<0.0731	<0.0957	<0.125	<0.128	<0.151	<0.213	<0.206	<0.162	<0.110	<1.70	<0.0856	<0.272	<0.263	<0.245	0.299(<0.0719~1.42)	

주) 조사지점 신설 및 이설('11. '12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

지 점 (방위, 거리)		분석항목	2013년 3/4분기													평상변동범위 ( '08~'12)
			7 월				8 월				9 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
1발소내 (SW, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0148				<0.0112				<0.0138					<0.00483
		<sup>137</sup> Cs	<0.0185				<0.0137				<0.0168					<0.00516
		<sup>60</sup> Co	<0.00582				<0.00469				<0.00906					<0.00546
		<sup>106</sup> Ru	<0.119				<0.103				<0.105					<0.0264
		<sup>144</sup> Ce	<0.0971				<0.0817				<0.100					<0.0244
		<sup>7</sup> Be	1.91±0.43				1.95±0.41				5.76±0.63					4.92(1.30~7.57)
	전 베타	0.228±0.016	0.182±0.016	0.283±0.017	0.560±0.019	0.483±0.020	0.602±0.020	0.943±0.022	0.747±0.022	0.859±0.022	0.768±0.021	1.04±0.02	1.12±0.02	0.725±0.021	0.879(0.126~2.18)	
	<sup>131</sup> I	<0.226	<0.268	<0.186	<0.144	<0.164	<0.242	<0.233	<0.210	<0.159	<0.0886	<0.211	<0.238	<0.204	0.288(<0.0379~1.82)	
신고리 1발소내 <sup>주1)</sup> (NE, 1.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0162				<0.0104				<0.0143					<0.00575
		<sup>137</sup> Cs	<0.0194				<0.0138				<0.0165					<0.00605
		<sup>60</sup> Co	<0.0166				<0.00428				<0.00338					<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.123				<0.104				<0.107					<0.0469
		<sup>144</sup> Ce	<0.0742				<0.0390				<0.0996					<0.0307
		<sup>7</sup> Be	2.68±0.56				1.78±0.41				5.86±0.67					4.93(1.33~6.96)
	전 베타	0.200±0.021	0.177±0.016	0.292±0.016	0.637±0.020	0.471±0.019	0.700±0.022	0.929±0.021	0.683±0.020	0.879±0.022	0.765±0.021	1.04±0.02	1.09±0.02	0.711±0.021	0.951(0.192~2.16)	
	<sup>131</sup> I	<0.310	<0.263	<0.146	<0.150	<0.169	<0.263	<0.243	<0.256	<0.160	<0.171	<0.223	<0.224	<0.0422	<0.0395	
신고리 정문 <sup>주1)</sup> (NNE, 2.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0174				<0.0113				<0.0145					<0.00435
		<sup>137</sup> Cs	<0.0202				<0.0149				<0.0164					<0.00565
		<sup>60</sup> Co	<0.0341				<0.0201				<0.0229					<0.00329
		<sup>106</sup> Ru	<0.136				<0.149				<0.128					<0.0263
		<sup>144</sup> Ce	<0.0663				<0.0580				<0.0681					<0.0207
		<sup>7</sup> Be	2.48±0.66				1.97±0.58				5.88±0.67					4.44(1.35~7.24)
	전 베타	0.226±0.017	0.211±0.016	0.301±0.015	0.642±0.019	0.445±0.019	0.649±0.021	1.01±0.02	0.760±0.022	0.890±0.024	0.766±0.021	1.06±0.02	1.10±0.02	0.838±0.022	0.976(0.195~1.79)	
	<sup>131</sup> I	<0.131	<0.157	<0.218	<0.270	<0.301	<0.145	<0.134	<0.133	<0.137	<0.153	<0.142	<0.0634	<0.118	<0.0358	
구 전시관 <sup>주2)</sup> (NNW, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0145				<0.0106				<0.0142					0.0297(<0.00477~0.0506)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0167				<0.0133				<0.0174					0.0321(<0.00605~0.0892)
		<sup>60</sup> Co	<0.0152				<0.0133				<0.0127					<0.00340
		<sup>106</sup> Ru	<0.126				<0.107				<0.105					<0.0435
		<sup>144</sup> Ce	<0.0873				<0.0639				<0.0786					<0.0217
		<sup>7</sup> Be	2.22±0.59				1.43±0.40				5.47±0.65					4.50(1.39~6.49)
	전 베타	0.212±0.017	0.202±0.016	0.178±0.017	0.593±0.020	0.280±0.018	0.631±0.020	0.826±0.021	0.743±0.022	0.889±0.023	0.772±0.021	1.04±0.02	1.06±0.02	0.757±0.022	0.836(0.130~1.94)	
	<sup>131</sup> I	<0.258	<0.267	<0.245	<0.245	<0.183	<0.227	<0.254	<0.165	<0.153	<0.143	<0.197	<0.241	<0.214	0.288(<0.0448~2.56)	
신흥암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0140				<0.0118				<0.0145					<0.00508
		<sup>137</sup> Cs	<0.0175				<0.0165				<0.0167					<0.00601
		<sup>60</sup> Co	<0.0116				<0.0257				<0.0290					<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.136				<0.153				<0.120					<0.0320
		<sup>144</sup> Ce	<0.0991				<0.0634				<0.0725					<0.0297
		<sup>7</sup> Be	2.56±0.59				1.76±0.51				5.98±0.72					5.15(1.47~7.21)
	전 베타	0.209±0.016	0.173±0.017	0.240±0.015	0.625±0.022	0.487±0.020	0.725±0.020	0.828±0.022	0.771±0.024	0.875±0.023	0.737±0.021	0.954±0.021	1.12±0.02	0.645±0.020	0.965(0.194~2.01)	
	<sup>131</sup> I	<0.250	<0.279	<0.109	<0.252	<0.181	<0.154	<0.254	<0.447	<0.149	<0.154	<0.222	<0.150	<0.213	<0.0449	

주1) 조사지점 신설 및 이설('11. '12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

주2) 전시관 이전 신축으로 지점 명칭 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 3/4분기														정상변동범위 ( '08~'12)
		7 월				8 월				9 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
명 산3 <sup>주</sup> (NE, 3.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0182				<0.0110				<0.0149					<0.00498
		<sup>137</sup> Cs	<0.0202				<0.0147				<0.0161					<0.00594
		<sup>60</sup> Co	<0.0299				<0.0246				<0.0336					<0.00502
		<sup>106</sup> Ru	<0.182				<0.154				<0.120					<0.0405
		<sup>144</sup> Ce	<0.0771				<0.0565				<0.0772					<0.0226
		<sup>7</sup> Be	2.75±0.65				1.54±0.38				6.68±0.72					4.90(1.52~8.32)
	전 베 타	0.214±0.017	0.206±0.017	0.312±0.017	0.383±0.019	0.469±0.019	0.707±0.021	0.841±0.021	0.771±0.021	0.876±0.023	0.780±0.021	1.02±0.02	1.07±0.02	0.760±0.022	0.899(0.169~1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.162	<0.144	<0.188	<0.218	<0.175	<0.185	<0.140	<0.173	<0.295	<0.140	<0.160	<0.0614	<0.0854	<0.0644	
월 내 (NW, 2.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0163				<0.0115				<0.0220					<0.00530
		<sup>137</sup> Cs	<0.0196				<0.0157				<0.0241					<0.00660
		<sup>60</sup> Co	<0.0356				<0.0233				<0.0146					<0.00259
		<sup>106</sup> Ru	<0.107				<0.123				<0.173					<0.0473
		<sup>144</sup> Ce	<0.0823				<0.0491				<0.113					<0.0216
		<sup>7</sup> Be	3.09±0.58				1.87±0.52				5.75±0.70					4.42(1.14~7.57)
	전 베 타	0.210±0.017	0.175±0.016	0.309±0.017	0.623±0.020	0.455±0.018	0.621±0.020	0.887±0.023	0.751±0.020	0.895±0.023	0.779±0.020	1.05±0.02	1.12±0.02	0.807±0.024	0.841(0.126~2.14)	
	<sup>131</sup> I	<0.192	<0.154	<0.138	<0.271	<0.264	<0.174	<0.275	<0.174	<0.296	<0.168	<0.159	<0.102	<0.0867	0.280(<0.0573~2.36)	
사택3단지 (NNW, 2.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0210				<0.0155				<0.0139					0.0300(<0.00628~0.0737)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0226				<0.0206				<0.0169					0.0330(<0.00709~0.0903)
		<sup>60</sup> Co	<0.0173				<0.0151				<0.0326					<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.263				<0.0728				<0.120					<0.0481
		<sup>144</sup> Ce	<0.0945				<0.0868				<0.0688					<0.0265
		<sup>7</sup> Be	2.82±0.61				2.38±0.50				6.60±0.71					4.64(1.10~7.59)
	전 베 타	0.213±0.016	0.184±0.016	0.329±0.018	0.653±0.020	0.528±0.019	0.710±0.021	0.866±0.022	0.746±0.021	0.960±0.023	0.762±0.021	1.05±0.02	1.14±0.02	0.857±0.022	0.847(0.117~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.196	<0.255	<0.238	<0.274	<0.172	<0.139	<0.182	<0.267	<0.326	<0.306	<0.102	<0.276	<0.114	0.285(<0.0582~2.71)	
서생면사무소 <sup>주</sup> (NE, 4.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0198				<0.0177				<0.0188					<0.00707
		<sup>137</sup> Cs	<0.0194				<0.0186				<0.0185					<0.00826
		<sup>60</sup> Co	<0.0128				<0.0120				<0.0145					<0.00706
		<sup>106</sup> Ru	<0.271				<0.113				<0.201					<0.0489
		<sup>144</sup> Ce	<0.0938				<0.0938				<0.107					<0.0219
		<sup>7</sup> Be	2.90±0.74				1.35±0.55				5.26±0.64					4.48(1.57~7.05)
	전 베 타	0.158±0.016	0.165±0.017	0.291±0.016	0.571±0.019	0.417±0.019	0.588±0.019	0.683±0.020	0.599±0.021	0.895±0.022	0.729±0.020	0.909±0.022	1.02±0.02	0.752±0.021	0.897(0.241~1.74)	
	<sup>131</sup> I	<0.146	<0.160	<0.138	<0.140	<0.192	<0.147	<0.165	<0.399	<0.309	<0.315	<0.0783	<0.237	<0.0727	<0.0714	
부 산 대 (WSW, 22.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0192				<0.0157				<0.0143					0.0304(<0.00502~0.0789)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0216				<0.0220				<0.0176					0.0325(<0.00502~0.0686)
		<sup>60</sup> Co	<0.0112				<0.0138				<0.0131					<0.00273
		<sup>106</sup> Ru	<0.277				<0.153				<0.103					<0.0196
		<sup>144</sup> Ce	<0.105				<0.0759				<0.0935					<0.0294
		<sup>7</sup> Be	2.75±0.76				1.93±0.46				5.56±0.67					4.63(1.39~7.54)
	전 베 타	0.235±0.017	0.204±0.018	0.329±0.018	0.684±0.021	0.519±0.019	0.808±0.021	0.859±0.022	0.664±0.023	0.960±0.023	0.794±0.022	1.04±0.02	1.12±0.02	0.781±0.022	0.865(0.123~2.17)	
	<sup>131</sup> I	<0.221	<0.281	<0.219	<0.270	<0.454	<0.145	<0.186	<0.486	<0.338	<0.350	<0.216	<0.233	<0.0912	0.299(<0.0719~1.42)	

주) 조사지점 신설 및 이설(11. 12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m']

지점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 4/4분기													평상변동범위 ( '08~'12)	
		10 월					11 월				12 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발소내 (SW, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0131					<0.0109				<0.0251				<0.00483
		<sup>137</sup> Cs	<0.0173					<0.0117				<0.0228				<0.00516
		<sup>60</sup> Co	<0.0173					<0.0145				<0.0350				<0.00546
		<sup>106</sup> Ru	<0.105					<0.102				<0.239				<0.0264
		<sup>144</sup> Ce	<0.0916					<0.0486				<0.128				<0.0244
		<sup>7</sup> Be	5.92±0.83					4.17±0.44				5.40±0.80				4.92(1.30~7.57)
	전 베 타	0.766±0.022	0.925±0.023	1.00±0.02	1.13±0.02	1.75±0.03	1.40±0.02	0.996±0.023	1.07±0.02	0.790±0.022	1.49±0.03	1.10±0.02	0.958±0.023	1.42±0.03	0.879(0.126~2.18)	
	<sup>131</sup> I	<0.219	<0.280	<0.251	<0.316	<0.281	<0.276	<0.0771	<0.247	<0.235	<0.0895	<0.0809	<0.0579	<0.0798	0.288(<0.0379~1.82)	
신고리 1발소내 <sup>주1)</sup> (NE, 1.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0152					<0.0102				<0.0133				<0.00575
		<sup>137</sup> Cs	<0.0184					<0.0114				<0.0163				<0.00605
		<sup>60</sup> Co	<0.0145					<0.00450				<0.0107				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.101					<0.0962				<0.133				<0.0469
		<sup>144</sup> Ce	<0.0861					<0.0414				<0.103				<0.0307
		<sup>7</sup> Be	5.39±0.71					3.79±0.50				4.51±0.62				4.93(1.33~6.96)
	전 베 타	0.714±0.021	0.586±0.019	0.920±0.022	1.14±0.02	1.81±0.03	1.40±0.03	1.03±0.02	1.07±0.02	0.800±0.020	1.54±0.03	1.06±0.02	0.916±0.022	1.45±0.02	0.951(0.192~2.16)	
	<sup>131</sup> I	<0.216	<0.296	<0.243	<0.258	<0.209	<0.296	<0.0541	<0.244	<0.0533	<0.0408	<0.197	<0.204	<0.0527	<0.0395	
신고리 정문 <sup>주1)</sup> (NNE, 2.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0142					<0.00900				<0.0223				<0.00435
		<sup>137</sup> Cs	<0.0173					<0.00988				<0.0219				<0.00565
		<sup>60</sup> Co	<0.0317					<0.00351				<0.0332				<0.00329
		<sup>106</sup> Ru	<0.117					<0.0922				<0.223				<0.0263
		<sup>144</sup> Ce	<0.0665					<0.0335				<0.0914				<0.0207
		<sup>7</sup> Be	5.11±0.73					3.76±0.42				4.85±0.68				4.44(1.35~7.24)
	전 베 타	0.784±0.022	0.901±0.022	0.590±0.019	1.22±0.02	1.85±0.03	1.44±0.03	1.15±0.02	1.22±0.02	0.923±0.022	1.77±0.03	1.14±0.02	0.975±0.024	1.57±0.03	0.976(0.195~1.79)	
	<sup>131</sup> I	<0.106	<0.0258	<0.169	<0.148	<0.199	<0.201	<0.104	<0.251	<0.275	<0.100	<0.140	<0.0620	<0.0940	<0.0358	
구 전시관 <sup>주2)</sup> (NNW, 0.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0183					<0.00941				<0.0140				0.0297(<0.00477~0.0506)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0206					<0.0108				<0.0162				0.0321(<0.00605~0.0892)
		<sup>60</sup> Co	<0.00635					<0.00991				<0.00757				<0.00340
		<sup>106</sup> Ru	<0.0534					<0.0932				<0.133				<0.0435
		<sup>144</sup> Ce	<0.114					<0.0447				<0.0812				<0.0217
		<sup>7</sup> Be	5.81±0.71					4.09±0.48				4.26±0.61				4.50(1.39~6.49)
	전 베 타	0.742±0.022	0.808±0.021	0.938±0.023	1.13±0.02	1.78±0.03	1.46±0.03	1.07±0.02	1.05±0.02	0.824±0.021	1.35±0.03	1.06±0.02	0.880±0.022	1.47±0.03	0.836(0.130~1.94)	
	<sup>131</sup> I	<0.201	<0.304	<0.254	<0.296	<0.273	<0.316	<0.0606	<0.208	<0.188	<0.0770	<0.223	<0.0560	<0.0865	0.288(<0.0448~2.56)	
신흥암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0145					<0.0104				<0.0134				<0.00508
		<sup>137</sup> Cs	<0.0185					<0.00989				<0.0160				<0.00601
		<sup>60</sup> Co	<0.0324					<0.00466				<0.0135				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.124					<0.0924				<0.135				<0.0320
		<sup>144</sup> Ce	<0.0698					<0.0492				<0.0751				<0.0297
		<sup>7</sup> Be	5.97±0.74					3.83±0.51				4.28±0.67				5.15(1.47~7.21)
	전 베 타	0.743±0.021	0.791±0.020	0.812±0.022	0.936±0.022	1.73±0.03	1.45±0.03	0.991±0.022	1.04±0.02	0.732±0.021	1.32±0.03	1.05±0.02	0.900±0.023	1.39±0.03	0.965(0.194~2.01)	
	<sup>131</sup> I	<0.249	<0.435	<0.142	<0.0904	<0.155	<0.164	<0.151	<0.264	<0.151	<0.143	<0.0747	<0.0583	<0.126	<0.0449	

주1) 조사지점 신설 및 이설('11. 12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

주2) 전시관 이전 신축으로 지점 명칭 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 4/4분기													정상변동범위 ('08~'12)	
		10 월					11 월				12 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
명산3 <sup>주</sup> (NE, 3.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0144					<0.0154				<0.0218				<0.00498
		<sup>137</sup> Cs	<0.0188					<0.0179				<0.0223				<0.00594
		<sup>60</sup> Co	<0.0335					<0.0195				<0.0335				<0.00502
		<sup>106</sup> Ru	<0.117					<0.152				<0.223				<0.0405
		<sup>144</sup> Ce	<0.0764					<0.0744				<0.119				<0.0226
		<sup>7</sup> Be	6.43±0.81					5.20±0.56				4.26±0.68				4.90(1.52~8.32)
	전 베 타	0.807±0.023	0.907±0.022	0.790±0.020	1.22±0.02	1.83±0.03	1.49±0.03	1.17±0.02	1.18±0.02	0.756±0.021	1.44±0.03	1.08±0.02	0.949±0.022	1.49±0.03	0.899(0.169~1.77)	
	<sup>131</sup> I	<0.109	<0.139	<0.0660	<0.0669	<0.0714	<0.126	<0.139	<1.04	<0.0758	<0.0515	<0.123	<0.145	<0.199	<0.0644	
월내 (NW, 2.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0145					<0.0159				<0.0135				<0.00530
		<sup>137</sup> Cs	<0.0184					<0.0176				<0.0148				<0.00660
		<sup>60</sup> Co	<0.0277					<0.0200				<0.0107				<0.00259
		<sup>106</sup> Ru	<0.125					<0.111				<0.133				<0.0473
		<sup>144</sup> Ce	<0.0587					<0.0887				<0.0994				<0.0216
		<sup>7</sup> Be	5.73±0.70					4.99±0.55				4.46±0.76				4.42(1.14~7.57)
	전 베 타	0.712±0.023	0.847±0.022	0.964±0.022	1.11±0.02	1.78±0.03	1.49±0.02	1.03±0.02	0.995±0.023	0.743±0.021	1.27±0.02	1.02±0.02	0.833±0.022	1.32±0.02	0.841(0.126~2.14)	
	<sup>131</sup> I	<0.185	<0.0817	<0.0782	<0.195	<0.138	<0.234	<0.171	<1.06	<0.221	<0.0751	<0.0805	<0.228	<0.164	0.280(<0.0573~2.36)	
사택3단지 (NNW, 2.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0182					<0.0161				<0.0191				0.0300(<0.00628~0.0737)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0258					<0.0192				<0.0242				0.0330(<0.00709~0.0903)
		<sup>60</sup> Co	<0.00782					<0.0204				<0.0331				<0.00193
		<sup>106</sup> Ru	<0.211					<0.156				<0.259				<0.0481
		<sup>144</sup> Ce	<0.105					<0.0807				<0.0893				<0.0265
		<sup>7</sup> Be	6.07±0.71					4.96±0.56				5.19±0.68				4.64(1.10~7.59)
	전 베 타	0.605±0.020	0.907±0.021	0.944±0.022	1.20±0.02	1.89±0.03	1.49±0.03	1.11±0.02	1.13±0.02	0.784±0.022	1.43±0.03	1.08±0.02	0.917±0.023	1.41±0.03	0.847(0.117~1.88)	
	<sup>131</sup> I	<0.163	<0.0933	<0.177	<0.106	<0.161	<0.171	<0.189	<1.10	<0.220	<0.0682	<0.0700	<0.210	<0.201	0.285(<0.0582~2.71)	
쌍문초 <sup>주</sup> (NE, 4.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0217					<0.0166				<0.0199				<0.00707
		<sup>137</sup> Cs	<0.0253					<0.0184				<0.0220				<0.00826
		<sup>60</sup> Co	<0.0119					<0.0198				<0.0328				<0.00706
		<sup>106</sup> Ru	<0.220					<0.126				<0.196				<0.0489
		<sup>144</sup> Ce	<0.113					<0.0947				<0.117				<0.0219
		<sup>7</sup> Be	5.98±0.68					4.88±0.56				5.01±0.70				4.48(1.57~7.05)
	전 베 타	0.744±0.021	0.852±0.022	0.816±0.021	1.23±0.02	1.71±0.03	1.46±0.03	1.10±0.02	1.04±0.02	0.773±0.021	1.48±0.03	1.09±0.02	0.975±0.022	1.57±0.03	0.897(0.241~1.74)	
	<sup>131</sup> I	<0.103	<0.128	<0.136	<0.260	<0.187	<0.234	<0.221	<1.03	<0.258	<0.239	<0.0618	<0.184	<0.0701	<0.0714	
부산대 (WSW, 22.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0188					<0.0165				<0.0202				0.0304(<0.00502~0.0789)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0255					<0.0191				<0.0232				0.0325(<0.00502~0.0686)
		<sup>60</sup> Co	<0.00734					<0.0182				<0.0287				<0.00273
		<sup>106</sup> Ru	<0.187					<0.194				<0.235				<0.0196
		<sup>144</sup> Ce	<0.0963					<0.0819				<0.101				<0.0294
		<sup>7</sup> Be	5.08±0.68					5.47±0.58				4.96±0.71				4.63(1.39~7.54)
	전 베 타	0.326±0.018	0.852±0.021	0.903±0.021	1.28±0.03	1.87±0.03	1.49±0.03	1.06±0.02	1.09±0.02	0.826±0.022	1.51±0.03	1.19±0.02	0.951±0.023	1.64±0.03	0.865(0.123~2.17)	
	<sup>131</sup> I	<0.0370	<0.302	<0.0774	<0.115	<0.0961	<0.225	<0.211	<0.309	<0.0814	<0.194	<0.162	<0.104	<0.219	0.299(<0.0719~1.42)	

주) 조사지점 신설 및 이설(11. 12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

[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('08~'12)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	1발소내 (S, 0.1 km)	1.31	0.133±0.011	3.80±0.68	<0.00606	<0.00203	<0.00669	<0.00763	0.0716 (<0.0152~0.183)	28.6 (<2.41~92.1)	A
		2.28	0.122±0.011	19.3±0.9	<0.00263	<0.00323	<0.00180	<0.00193			
		3.29	0.0328±0.0073	10.5±0.8	<0.00200	<0.00266	<0.00155	<0.00178			
		4.30	0.0397±0.0060	12.6±0.8	<0.00470	<0.00180	<0.00196	<0.00214			
		5.31	<0.0146	18.2±0.9	<0.00134	<0.000821	<0.000701	<0.000828			
		6.28	0.0223±0.0047	98.0±1.5	<0.00107	<0.00140	<0.000906	<0.00103			
		7.31	0.0264±0.0047	3.91±0.70	<0.00469	<0.00517	<0.00448	<0.00532			
		8.30	0.0476±0.0053	13.1±0.8	<0.00453	<0.00441	<0.00282	<0.00334			
		9.30	0.156±0.007	71.2±1.3	<0.00348	<0.00247	<0.00196	<0.00225			
		10.31	<0.0150	63.3±1.3	<0.00166	<0.00125	<0.000727	<0.000804			
		11.29	0.0891±0.0067	<1.97	<0.00868	<0.00562	<0.00425	<0.00476			
		12.31	0.0730±0.0069	22.7±1.0	<0.00991	<0.00389	<0.00456	<0.00492			
	신고리기상관측소 <sup>주1)</sup> (NE, 1.9 km)	1.31	-	<2.03	<0.00857	<0.00254	<0.00676	<0.00886 <sup>주2)</sup>	0.0558 (<0.0148~0.213)	5.57 (<1.92~14.0)	A
		1.31	0.0739±0.0076	<2.19	<0.0382	<0.0324 <sup>주2)</sup>	<0.0236 <sup>주2)</sup>	<0.0303 <sup>주2)</sup>			B
		2.28	-	3.24±0.64	<0.00272	<0.00186	<0.00170	<0.00187			A
		2.28	0.112±0.009	2.59±0.70	<0.0117	<0.00831	<0.00661	<0.00716			B
		3.29	-	10.1±0.7	<0.00262	<0.00243	<0.00210	<0.00247			A
		3.29	0.0821±0.0084	8.27±0.83	<0.0165	<0.00798	<0.00653	<0.00729			B
		4.30	-	7.31±0.71	<0.00538	<0.00286	<0.00266	<0.00305			A
		4.30	0.114±0.009	6.66±0.81	<0.0129	<0.00505	<0.00436	<0.00506			B
		5.31	-	5.48±0.69	<0.00335	<0.00268	<0.00233	<0.00256			A
		5.31	<0.0184	5.69±0.79	<0.00684	<0.00474	<0.00394	<0.00470			B
		6.28	-	5.44±0.71	<0.00160	<0.00135	<0.00102	<0.00126			A
		6.28	0.0395±0.0068	3.79±0.70	<0.00586	<0.00305	<0.00244	<0.00288			B

주1) 지점 변경 : 고리기상관측소→신고리기상관측소('11. 1) , 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

주2) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음



[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('08~'12)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	신고리기상관측소 <sup>주1)</sup> (NE, 1.9 km)	7.31	-	10.0±0.7	<0.00157	<0.00203	<0.00150	<0.00167	0.0558 (<0.0148~0.213)	5.57 (<1.92~14.0)	A
		7.31	0.0331±0.0071	9.17±0.82	<0.0105	<0.00605	<0.00485	<0.00609			B
		8.30	-	9.25±0.72	<0.00639	<0.00464	<0.00526	<0.00547			A
		8.30	0.0598±0.0080	9.80±0.84	<0.0198	<0.0145	<0.0123 <sup>주2)</sup>	<0.0144 <sup>주2)</sup>			B
		9.30	-	3.02±0.64	<0.00204	<0.00195	<0.00123	<0.00140			A
		9.30	0.131±0.009	3.42±0.74	<0.00718	<0.00483	<0.00366	<0.00416			B
		10.31	-	<2.21	<0.00251	<0.00127	<0.000769	<0.000856			A
		10.31	0.0602±0.0074	<2.29	<0.0128	<0.00416	<0.00352	<0.00400			B
		11.29	-	9.10±0.74	<0.0169	<0.00603	<0.00712	<0.00843 <sup>주2)</sup>			A
		11.29	<0.0210	9.06±0.83	<0.0742	<0.0763 <sup>주2)</sup>	<0.0627 <sup>주2)</sup>	<0.0745 <sup>주2)</sup>			B
		12.31	-	3.59±0.69	<0.0189	<0.0134	<0.0124 <sup>주2)</sup>	<0.0152 <sup>주2)</sup>			A
		12.31	0.229±0.011	2.93±0.74	<0.0678	<0.0423 <sup>주2)</sup>	<0.0299 <sup>주2)</sup>	<0.0375 <sup>주2)</sup>			B
	사택3단지 (NNW, 2.5 km)	1.31	0.0824±0.0078	<2.21	<0.0231	<0.0235 <sup>주2)</sup>	<0.0184 <sup>주2)</sup>	<0.0229 <sup>주2)</sup>	0.0355 (<0.0139~0.151)	2.77 (<1.88~6.09)	B
		2.28	0.174±0.010	<2.17	<0.0125	<0.0101	<0.00826 <sup>주2)</sup>	<0.00997 <sup>주2)</sup>			
		3.29	0.0629±0.0078	<2.16	<0.00682	<0.00649	<0.00502	<0.00620			
		4.30	0.121±0.009	3.68±0.80	<0.00474	<0.00404	<0.00313	<0.00380			
		5.31	0.0493±0.0062	7.87±0.81	<0.00685	<0.00483	<0.00389	<0.00437			
		6.28	0.0306±0.0068	<2.13	<0.00592	<0.00481	<0.00391	<0.00460			
		7.31	<0.0197	<2.20	<0.00623	<0.00492	<0.00375	<0.00468			
		8.30	0.0250±0.0080	<2.29	<0.0181	<0.0145	<0.0120 <sup>주2)</sup>	<0.0147 <sup>주2)</sup>			
		9.30	0.0667±0.0094	2.58±0.72	<0.00829	<0.00554	<0.00478	<0.00541			
		10.31	<0.0177	<2.22	<0.00567	<0.00386	<0.00330	<0.00397			
		11.29	0.0462±0.0057	<2.03	<0.0284	<0.0207 <sup>주2)</sup>	<0.0168 <sup>주2)</sup>	<0.0198 <sup>주2)</sup>			
		12.31	0.0527±0.0112	<2.47	<0.0305	<0.0295 <sup>주2)</sup>	<0.0237 <sup>주2)</sup>	<0.0275 <sup>주2)</sup>			

주1) 지점 신설(11. 1), 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

주2) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음

[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('08~'12)		
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	
빗물	서생면사무소 <sup>주1)</sup> (NE 4.7km)	1.31	0.0494±0.0071	<2.22	<0.0285	<0.0274 <sup>주2)</sup>	<0.0244 <sup>주2)</sup>	<0.0277 <sup>주2)</sup>	0.0462 (<0.0156~0.145)	2.68 (<1.94~5.28)	B
		2.28	0.140±0.010	<2.17	<0.0297	<0.0288 <sup>주2)</sup>	<0.0252 <sup>주2)</sup>	<0.0268 <sup>주2)</sup>			
		3.29	0.0575±0.0078	<2.18	<0.0424	<0.0328 <sup>주2)</sup>	<0.0271 <sup>주2)</sup>	<0.0353 <sup>주2)</sup>			
		4.30	0.0214±0.0062	2.95±0.75	<0.00501	<0.00458	<0.00385	<0.00447			
		5.31	0.0277±0.0065	<2.22	<0.00629	<0.00483	<0.00365	<0.00457			
		6.28	<0.0178	<2.14	<0.00617	<0.00429	<0.00340	<0.00406			
		7.31	0.0359±0.0072	<2.20	<0.0223	<0.0217 <sup>주2)</sup>	<0.0180 <sup>주2)</sup>	<0.0202 <sup>주2)</sup>			
		8.30	<0.0203	3.00±0.74	<0.0192	<0.0149	<0.0128 <sup>주2)</sup>	<0.0152 <sup>주2)</sup>			
		9.30	0.0501±0.0074	<2.11	<0.0121	<0.00766	<0.00673	<0.00744			
		10.31	0.0852±0.0081	<2.20	<0.00813	<0.00609	<0.00510	<0.00615			
		11.29 <sup>주3)</sup>	0.142±0.010	2.87±0.65	-	-	-	-			
		12.31	0.120±0.009	<2.40	<0.0694	<0.0662 <sup>주2)</sup>	<0.0522 <sup>주2)</sup>	<0.0622 <sup>주2)</sup>			
	부산대 (WSW, 22.5km)	1.31	0.0474±0.0067	<2.21	<0.0285	<0.0271 <sup>주2)</sup>	<0.0233 <sup>주2)</sup>	<0.0255 <sup>주2)</sup>	0.300 (<0.0138~0.115)	<1.74	B
		2.28	0.0248±0.0067	<2.18	<0.0142	<0.00658	<0.00547	<0.00619			
		3.29	0.0304±0.0071	<2.16	<0.00490	<0.00388	<0.00318	<0.00389			
		4.30	0.0716±0.0077	<2.27	<0.00663	<0.00477	<0.00363	<0.00441			
		5.31	0.0276±0.0065	<2.24	<0.00640	<0.00417	<0.00327	<0.00379			
		6.28	0.0259±0.0063	<2.12	<0.00814	<0.00639	<0.00543	<0.00614			
		7.31	<0.0197	<2.22	<0.00750	<0.00480	<0.00404	<0.00447			
		8.30	<0.0203	<2.31	<0.00897	<0.00732	<0.00600	<0.00688			
		9.30	0.0562±0.0076	<2.19	<0.00784	<0.00481	<0.00373	<0.00465			
		10.31	0.0240±0.0062	<2.20	<0.00651	<0.00588	<0.00472	<0.00525			
		11.29	0.0431±0.0074	<2.33	<0.00774	<0.00608	<0.00463	<0.00573			
		12.31	0.0762±0.0077	<2.36	<0.0634	<0.0540 <sup>주2)</sup>	<0.0470 <sup>주2)</sup>	<0.0560 <sup>주2)</sup>			

주1) 지점 신설(11. 1), 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

주2) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음

주3) 시료량(강우) 부족으로 감마핵종은 분석하지 못함

[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('08~'12)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	효암교 <sup>주1)</sup> (NE, 2.0 km)	1.23	<1.90	<0.00111	<0.00115	<0.000825	<0.000937	0.00586 (<0.00154~0.0239)	<0.00113	<1.90	A
		2.18	<1.97	<0.00107	0.308±0.007 <sup>주2)</sup>	<0.000856	<0.000961				
		3.14	<2.03	<0.00184	0.200±0.013 <sup>주2)</sup>	<0.000899	<0.00104				
		4.24	<2.11	<0.00540	<0.0111	<0.00502	<0.00573				
		5.20	<1.96	<0.00501	<0.00711	<0.00495	<0.00582				
		6.20	<2.20	<0.00132	<0.00181	<0.000997	<0.00117				
		7.26	<2.02	<0.00131	<0.00144	<0.000980	<0.00110				
		8.26	<1.93	<0.00104	<0.00129	<0.000924	<0.00114				
		9.26	<2.03	<0.00113	<0.000899	<0.000853	<0.00103				
		10.24	<2.00	<0.00122	<0.00162	<0.000955	<0.000989				
		11.25	<1.96	<0.00119	<0.00212	<0.000858	<0.000988				
		12.18	<2.03	<0.00115	<0.00139	<0.000696	<0.000886				
	효 암 (N, 2.5 km)	1.23	<1.88	<0.00116	<0.00165	<0.00111	<0.00124	0.00532 (<0.00106~0.0350)	<0.000918	2.45 (<1.83~6.15)	A
		1.23	<2.20	<0.00600	0.00480±0.00182	<0.00502	<0.00549				B
		2.25	<1.94	<0.00123	0.121±0.004 <sup>주2)</sup>	<0.00102	<0.00133				A
		2.25	<2.47	<0.00586	0.116±0.006 <sup>주2)</sup>	<0.00547	<0.00577				B
		3.14	<2.00	<0.000961	0.301±0.015 <sup>주2)</sup>	<0.00121	<0.00131				A
		3.14	<2.15	<0.00396	0.304±0.010 <sup>주2)</sup>	<0.00322	<0.00374				B
		4.24	<2.03	<0.00407	<0.00686	<0.00394	<0.00461				A
		4.24	<2.23	<0.00485	<0.00642	<0.00381	<0.00451				B
		5.20	<1.98	<0.00142	<0.00190	<0.00123	<0.00133				A
		5.20	<2.33	<0.00563	<0.00557	<0.00491	<0.00573				B
		6.20	<2.23	<0.000843	<0.00143	<0.000823	<0.000894				A
		6.20	<2.27	<0.00616	<0.00658	<0.00550	<0.00609				B

주1) 지점 신설(11. 1), 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

주2) 방사선 진료목적으로 의료용 <sup>131</sup>I를 투여받은 환자의 배설물 중에 포함된 미량의 <sup>131</sup>I이 인접 하천으로 유입되어 검출된 것으로 추정되며 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방사능농도								조사 기관
			분석핵종					정상변동범위('08~'12)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	효 압 (N, 2.5 km)	7.26	<2.02	< 0.000990	< 0.00180	< 0.000815	< 0.000947	0.00532 (<0.00106~0.0350)	<0.000918	2.45 (< 1.83~6.15)	A
		7.26	< 2.30	< 0.00603	< 0.00930	< 0.00525	< 0.00609				B
		8.26	< 1.93	< 0.00124	< 0.00175	< 0.000941	< 0.00110				A
		8.26	< 2.16	< 0.00636	< 0.00662	< 0.00521	< 0.00560				B
		9.26	< 2.01	< 0.000932	< 0.00116	< 0.000665	< 0.000809				A
		9.26	< 2.40	< 0.00400	< 0.00571	< 0.00329	< 0.00417				B
		10.24	< 2.02	< 0.00111	< 0.00154	< 0.000697	< 0.000759				A
		10.24	< 2.45	< 0.00454	< 0.00765	< 0.00369	< 0.00420				B
		11.25	< 1.96	<0.00102	<0.00130	<0.000807	<0.000982				A
		11.25	< 2.16	< 0.00445	< 0.00494	< 0.00354	< 0.00426				B
		12.18	< 1.99	< 0.00126	0.0147±0.0048	< 0.000701	< 0.000823				A
		12.18	< 2.47	< 0.00522	0.0122±0.0022	< 0.00394	< 0.00463				B
	월 내 (NW, 2.4 km)	1.14	<2.19	<0.00486	<0.00464	<0.00379	<0.00441	<0.00143	<0.00200	2.33 (< 1.83~3.75)	B
		2.6	<2.49	<0.00467	<0.00500	<0.00393	<0.00440				
		3.6	<2.17	<0.00579	<0.00700	<0.00453	<0.00542				
		4.10	< 2.66	< 0.00525	< 0.00808	< 0.00500	< 0.00577				
		5.6	< 2.31	< 0.00424	< 0.00471	< 0.00283	< 0.00381				
		6.11	<2.19	< 0.00417	< 0.00492	< 0.00350	< 0.00408				
		7.16	< 2.32	< 0.00416	< 0.00479	< 0.00309	< 0.00411				
		8.12	< 2.26	< 0.00405	< 0.00444	< 0.00331	< 0.00400				
		9.04	< 2.40	< 0.00491	< 0.00752	< 0.00409	< 0.00487				
		10.17	< 2.32	< 0.00441	< 0.00806	< 0.00367	< 0.00429				
		11.19	< 2.28	< 0.00666	< 0.00672	< 0.00520	< 0.00587				
		12.10	< 2.48	< 0.00528	< 0.00540	< 0.00412	< 0.00481				

[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('08~'12)			
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	울 산 (N, 24.0 km)	1.14	< 2.19	< 0.00695	0.0283±0.0029	< 0.00614	< 0.00680	0.0152 (< 0.00141~0.512)	< 0.00200	< 1.83	B
		2.6	< 2.44	< 0.00484	0.0275±0.0022	< 0.00390	< 0.00434				
		3.18	< 2.13	< 0.00573	0.0406±0.0032	< 0.00477	< 0.00594				
		4.10	< 2.71	< 0.00459	0.0281±0.0024	< 0.00367	< 0.00421				
		5.13	< 2.35	< 0.00573	0.0479±0.0039	< 0.00482	< 0.00560				
		6.25	< 2.19	< 0.00424	0.0581±0.0025	< 0.00338	< 0.00398				
		7.11	< 2.29	< 0.00429	0.0399±0.0029	< 0.00351	< 0.00410				
		8.26	< 2.19	< 0.00609	0.0162±0.0021	< 0.00531	< 0.00603				
		9.05	< 2.33	< 0.00454	0.00685±0.00209	< 0.00333	< 0.00411				
		10.10	< 2.35	< 0.00487	0.0118±0.0019	< 0.00426	< 0.00475				
		11.19	< 2.17	< 0.00820	0.0241±0.0034	< 0.00629	< 0.00718				
		12.18	< 2.48	< 0.00809	0.0273±0.0037	< 0.00613	< 0.00707				

[표6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도							조사 기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('08~'12)		
			$^3\text{H}$	$^{131}\text{I}$	$^{60}\text{Co}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$	
식수	길 천 (NW, 0.9 km)	1.7	<2.11	<0.0106	<0.00604	<0.00514	<0.00585	<0.00207	<1.92	B
		4.1	<2.17	<0.0137	<0.00555	<0.00458	<0.00617			
		7.9	<2.46	<0.0132	<0.00606	<0.00551	<0.00581			
		10.17	<2.32	<0.00768	<0.00510	<0.00411	<0.00473			
	신 압 (NE, 4.2 km)	1.7	<1.97	<0.00141	<0.00197	<0.00126	<0.00148	<0.00193	<1.87	A
		1.7	<2.12	<0.00468	<0.00497	<0.00404	<0.00469			B
		4.1	<2.09	<0.00780	<0.00546	<0.00508	<0.00589			A
		4.1	<2.13	<0.00942	<0.00582	<0.00476	<0.00617			B
		7.9	<1.97	<0.00192	<0.000644	<0.000966	<0.00102			A
		7.9	<2.44	<0.00513	<0.00481	<0.00398	<0.00467			B
		10.17	<2.14	<0.00183	<0.00109	<0.000862	<0.000992			A
		10.17	<2.32	<0.00625	<0.00526	<0.00395	<0.00439			B
	반 룡 (NW, 3.5 km)	1.7	<2.08	<0.00513	<0.00488	<0.00394	<0.00453	<0.00207	<1.86	B
		4.1	<2.39	<0.0105	<0.00548	<0.00458	<0.00587			
		7.9	<2.47	<0.00866	<0.00475	<0.00377	<0.00455			
		10.7	<2.30	<0.00840	<0.00583	<0.00539	<0.00564			
	울 산 (N, 24.0 km)	1.7	<2.12	<0.00774	<0.00588	<0.00545	<0.00582	<0.00343	<1.85	B
		4.10	<2.23	<0.00723	<0.00568	<0.00469	<0.00600			
		7.11	<2.45	<0.00812	<0.00494	<0.00419	<0.00478			
		10.10	<2.31	<0.00885	<0.00631	<0.00563	<0.00617			

[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					정상변동범위('08~'12)		
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지하수	신 압 (NE, 4.2 km)	1.7	<2.15	<0.00482	<0.00473	<0.00385	<0.00426	<0.00208	<1.87	B
		4.1	<2.30	<0.00982	<0.00561	<0.00473	<0.00543			
		7.9	<2.47	<0.00605	<0.00407	<0.00343	<0.00390			
		10.17	<2.38	<0.00659	<0.00435	<0.00346	<0.00399			
	월 내 (NW, 1.3 km)	1.7	<1.93	<0.00116	<0.000794	<0.00161	<0.00196	<0.00182	<1.79	A
		1.7	<2.17	<0.00460	<0.00492	<0.00401	<0.00449			B
		4.1	<2.06	<0.00120	<0.00141	<0.00102	<0.00120			A
		4.1	<2.15	<0.00608	<0.00446	<0.00313	<0.00384			B
		7.9	<1.99	<0.00117	<0.000586	<0.000791	<0.000893			A
		7.9	<2.51	<0.00419	<0.00414	<0.00343	<0.00429			B
		10.17	<2.13	<0.00179	<0.00116	<0.000840	<0.000879			A
		10.17	<2.33	<0.00818	<0.00649	<0.00554	<0.00575			B
	울 산 (N, 24.0 km)	1.7	<2.20	<0.00591	<0.00431	<0.00409	<0.00413	<0.00190	<1.80	B
		4.1	<2.19	<0.00542	<0.00368	<0.00331	<0.00390			
		7.11	<2.44	<0.00541	<0.00380	<0.00346	<0.00394			
		10.10	<2.33	<0.00718	<0.00463	<0.00413	<0.00483			

[표8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점(방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도											조사기관
			분 석 핵 종								천연핵종	평 상 변 동 범 위('08~'12)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
표 층 토 양	월 내 (NW, 1.7km)	3.6	<0.0981	<0.0731	0.563±0.152	0.163±0.027	<0.0875	<0.0762	<0.772	<0.383	546±22	0.314 (<0.157~0.576)	0.886 (0.145~2.36)	A
		3.6	<0.367	<0.437	0.513±0.052	0.138±0.036	<0.225	<0.318	<2.96	<2.31	605±16			B
		9.4	<0.0948	<0.0848	0.384±0.087	0.112±0.031	<0.106	<0.0898	<0.755	<0.538	739±15			A
		9.4	<0.395	<0.318	<0.311	0.133±0.036	<0.271	<0.333	<2.99	<1.98	757±21			B
	사택3단지 (NNW, 2.5km)	3.6	<0.430	<0.535	0.749±0.063	-	<0.290	<0.394	<3.50	<2.79	693±19	0.771 (<0.139~1.94)	-	B
		9.4	<0.449	<0.365	0.662±0.067	-	<0.319	<0.372	<3.41	<2.20	771±21			
	좌 천 <sup>주)</sup> (W, 4.8km)	3.18	<0.522	<0.476	0.729±0.078	-	<0.497	<0.445	<3.88	<2.52	577±16	0.594 (<0.276~1.30)	-	B
		9.4	<0.543	<0.507	0.515±0.069	-	<0.526	<0.482	<4.18	<2.84	659±18			
	신 암 <sup>주)</sup> (NE, 4.2km)	3.6	<0.581	<0.579	3.39±0.14	-	<0.566	<0.533	<4.55	<2.98	713±19	5.15 (0.845~7.97)	-	B
		9.4	<0.383	<0.335	2.42±0.10	-	<0.290	<0.339	<3.09	<2.37	685±19			
	울 산 (N, 18.5km)	3.11	<0.392	<0.484	6.82±0.20	0.854±0.061	<0.249	<0.348	<3.28	<2.57	471±13	3.66 (<0.382~8.55)	0.745 (0.303~1.36)	B
		9.5	<0.337	<0.308	10.2±0.3	0.499±0.064	<0.228	<0.314	<2.74	<2.10	481±13			

주) 지점 신설('11. 1), 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임



[표9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종 류	채취지점(방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도										조사 기관	
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('08~'12)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>134</sup> Cs		<sup>137</sup> Cs
하 천 토 양	효암교 <sup>주1)</sup> (NE, 1.8 km)	1.23	<0.0947	<0.0706	0.913±0.080	<0.0824	<0.0751	<0.676	<0.446	759±15	0.266 (<0.0750~0.722)	0.947 (0.261~1.43)	A	
		4.24	<0.0492	<0.0959	2.05±0.26	<0.110	<0.112	<0.470	<0.781	644±26				
		7.23	<0.109	<0.0980	1.53±0.24	<0.116	<0.104	<0.745	<0.844	631±26				
		10.24	<0.0856	<0.0808	0.662±0.179	<0.0850	<0.0826	<0.698	<0.672	755±33				
	효 암 (N, 2.5 km)	1.23	<0.0921	<0.0598	0.966±0.074	<0.0775	<0.0473	<0.483	<0.414	590±12	0.236 (<0.0725~1.46)	1.32 (0.780~2.34)	A	
		1.23	<0.391	<0.285	1.14±0.07	<0.318	<0.296	<2.67	<1.74	650±17			B	
		4.24	<0.127	<0.0954	1.86±0.12	<0.114	<0.0986	<0.635	<0.786	918±18			A	
		4.24	<0.500	<0.480	1.28±0.09	<0.484	<0.481	<3.82	<2.52	578±16			B	
		7.26	<0.107	<0.0855	<0.0991	<0.104	<0.0910	<0.658	<0.547	519±21			A	
		7.26	<0.313	<0.250	<0.302	<0.226	<0.279	<2.47	<1.88	514±14			B	
		10.24	<0.118	<0.0724	0.952±0.176	<0.0880	<0.0757	<0.555	<0.412	632±25			A	
		10.24	<0.304	<0.259	1.04±0.06	<0.214	<0.279	<2.35	<1.77	639±17			B	
	월 내 (NW, 2.4 km)	1.14	<0.371	<0.279	1.10±0.07	<0.241	<0.291	<2.64	<1.75	663±18	0.346 (<0.112~1.60)	1.15 (0.165~1.75)	B	
		4.10	<0.514	<0.494	1.35±0.09	<0.497	<0.490	<3.91	<2.48	588±16				
		7.16	<0.517	<0.420	0.850±0.078	<0.471	<0.432	<3.64	<2.39	792±22				
		10.17	<0.487	<0.421	0.905±0.110	<0.275	<0.421	<3.43	<2.28	726±20				
	임 랑(WSW, 3.7 km)	1.14	<0.360	<0.400	0.601±0.056	<0.245	<0.310	<2.72	<2.15	844±22	0.249 (<0.0988~0.403)	0.709 (0.351~1.38)	B	
		4.10	<0.498	<0.422	0.595±0.068	<0.447	<0.452	<3.52	<2.17	840±23				
		7.16 <sup>주2)</sup>	<0.383	<0.269	<0.277	<0.224	<0.304	<2.59	<1.60	879±24				
		10.22	<0.574	<0.490	0.424±0.126	<0.357	<0.482	<4.00	<2.49	894±25				
	울 산 (N, 24.0 km)	1.14	<0.561	<0.494	0.937±0.085	<0.353	<0.477	<4.00	<2.58	783±21	0.283 (<0.0870~0.637)	1.03 (<0.111~2.31)	B	
		4.10	<0.559	<0.490	0.707±0.134	<0.494	<0.487	<3.95	<2.49	836±22				
		7.11 <sup>주3)</sup>	<0.616	<0.538	1.27±0.10	<0.376	<0.518	<4.38	<2.76	905±25				
		10.10	<0.592	<0.548	1.69±0.11	<0.562	<0.523	<4.34	<2.85	832±23				

주1) 지점 신설(11. 1), 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

주2) <sup>131</sup>I 이 1.29±0.13 Bq/kg-dry 검출되어 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였음(부록8 참조)

주3) <sup>131</sup>I 이 1.89±0.19 Bq/kg-dry 검출되어 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[표 10] 농 축 산 물 방 사 능 분 석 결 과

[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('08~'12)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
쌀	월 내 (NW, 1.7 km)	10.22	< 0.0151	< 0.0163	< 0.0228	< 0.0169	< 0.00516	< 0.105	< 0.0225	< 0.101	25.6±1.5	< 0.0296	< 0.00602	A	
		10.22	< 0.0625	< 0.0625	< 0.0742	< 0.0681	< 0.00570	< 0.562	< 0.0641	< 0.386	24.8±1.0			B	
	서 생 (NE, 3.9 km)	10.29	< 0.0741	< 0.0759	< 0.0805	< 0.0662	-	< 0.662	< 0.0900	< 0.407	26.1±1.0	< 0.0697	-	B	
	울 산 (N, 18.5 km)	10.17	< 0.0601	< 0.0593	< 0.0692	< 0.0642	< 0.00470	< 0.510	< 0.0713	< 0.370	20.6±0.8	< 0.0624	< 0.00617	B	
무	월 내 (NW, 1.7 km)	11.12	< 0.00179	< 0.00256	< 0.00204	< 0.00267	0.116±0.004	< 0.0205	< 0.00324	< 0.0112	18.9±0.8	< 0.00789	< 0.00368	A	
		11.12	< 0.0280	< 0.0278	< 0.0335	< 0.0259	0.129±0.006 <sup>(주)</sup>	< 0.208	< 0.0285	< 0.111	88.6±2.4			B	
	서 생 (NE, 3.9 km)	11.7	< 0.0272	< 0.0277	< 0.0329	< 0.0258	-	< 0.209	< 0.0261	< 0.111	98.5±2.6	< 0.00604	-	B	
	울 산 (N, 18.5 km)	11.7	< 0.0310	< 0.0328	< 0.0384	< 0.0290	< 0.00828	< 0.235	< 0.0417	< 0.126	100±3	< 0.0120	< 0.00415	B	
배추	월 내 (NW, 1.7 km)	5.30	< 0.00456	< 0.00365	< 0.00556	< 0.00506	0.0252±0.0034	< 0.0348	< 0.00749	< 0.0271	55.2±2.2	0.0155 (< 0.00409~0.0458)	0.0149 (< 0.00210~0.0262)	A	
		5.30	< 0.0180	< 0.0177	< 0.0228	< 0.0151	0.0297±0.0031	< 0.132	< 0.0187	< 0.0611	58.6±1.6			B	
		11.12	< 0.0108	< 0.0113	< 0.0146	< 0.00990	0.0675±0.0039	< 0.0671	< 0.125	< 0.0462	79.0±1.4			A	
		11.12	< 0.0318	< 0.0324	< 0.0397	< 0.0295	0.0710±0.0040	< 0.236	< 0.0314	< 0.112	63.6±1.8			B	
	서 생 (NE, 3.9 km)	5.28	< 0.0167	< 0.0166	< 0.0210	< 0.0112	-	< 0.132	< 0.0161	< 0.0730	55.1±1.5	0.0188 (< 0.00823~0.0496)	-	B	
		11.7	< 0.0252	< 0.0260	< 0.0301	< 0.0228	-	< 0.186	< 0.0264	< 0.100	92.3±2.5				
	울 산 (N, 18.5 km)	5.28	< 0.0123	< 0.0120	< 0.0163	< 0.0128	0.0238±0.0029	< 0.0927	< 0.0102	< 0.0396	58.5±1.6	0.0232 (< 0.0129~0.0605)	0.0137 (< 0.00298~0.0240)	B	
		11.7	< 0.0238	< 0.0246	< 0.0305	< 0.0221	0.0646±0.0036	< 0.181	< 0.0242	< 0.0831	58.9±1.6				

주) 시료채취장소 이동(경작자가 타 작물로 전환하여 인근 밭에서 채취)에 따른 토질 상이성과 과거 대기핵실험 및 원전사고(체르노빌 등)의 영향으로 추정되며 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[표10] 농축산물 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도									조사 기관	
			분 석 핵 종								천연핵종		평상변동범위('08~'12)
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K			
배	서 생 (NE, 3.9 km)	10.16	< 0.0127	< 0.0185	< 0.0207	< 0.0194	< 0.118	< 0.0227	< 0.135	44.2±2.3	< 0.00817	A	
		10.16	< 0.0354	< 0.0363	< 0.0438	< 0.0347	< 0.279	< 0.0476	< 0.152	43.6±1.2		B	
	울 산 (N, 18.5 km)	10.10	< 0.0244	< 0.0248	< 0.0300	< 0.0238	< 0.187	< 0.0295	< 0.127	54.1±1.5	< 0.00649	B	
육류 (닭)	길 천 (NNW, 1.2 km)	3.7	-	-	-	< 0.0224	< 0.155	< 0.0258	< 0.153	73.0±1.7	< 0.0323	A	
		3.7	-	-	-	< 0.0830	< 0.668	< 0.0751	< 0.447	68.1±3.3		B	
		9.23	-	-	-	< 0.0213	< 0.144	< 0.0301	< 0.129	53.8±2.7		A	
		9.23	-	-	-	< 0.0785	< 0.652	< 0.0707	< 0.445	79.6±2.4		B	
	울 산 (N, 20.0 km)	3.7	-	-	-	< 0.0781	< 0.636	< 0.0703	< 0.454	73.0±2.4	< 0.0515	A	
		9.5	-	-	-	< 0.0871	< 0.652	< 0.0784	< 0.478	83.1±2.5		B	

[표11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도								조사 기관
		분 석 핵 종					천 연 핵 종	정상변동범위('08~'12)		
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
반 룡 <sup>주)</sup> (NW, 3.8 km)	1.7	<0.0104	<0.0146	<0.00818	<0.0677	<0.0582	35.5±0.8	<0.0103	0.0139 (<0.00869~0.0167)	A
	1.7	<0.0761	<0.0126	<0.0786	<0.633	<0.506	47.2±1.6			B
	2.4	<0.00673	-	<0.00826	<0.0340	<0.0437	32.9±1.5			A
	2.4	<0.0729	-	<0.0758	<0.617	<0.482	35.0±1.2			B
	3.4	<0.00780	-	<0.00867	<0.0245	<0.0529	40.1±0.9			A
	3.4	<0.0951	-	<0.102	<0.792	<0.547	38.2±2.0			B
	4.1	<0.0386	<0.0103	<0.0390	<0.321	<0.274	40.0±8.8			A
	4.1	<0.0970	<0.0132	<0.102	<0.850	<0.561	46.2±2.4			B
	5.6	<0.0394	-	<0.0398	<0.328	<0.286	50.8±0.8			A
	5.6	<0.0918	-	<0.108	<0.791	<0.566	43.4±2.3			B
	6.7	<0.00870	-	<0.0106	<0.100	<0.0496	53.4±2.2			A
	6.7	<0.0886	-	<0.102	<0.769	<0.547	45.7±2.4			B
	7.1	<0.0117	<0.00933	<0.0116	<0.0884	<0.0749	59.2±2.5			A
	7.1	<0.0753	<0.0135	<0.0872	<0.715	<0.459	56.0±1.8			B
	8.12	<0.0109	-	<0.00909	<0.0457	<0.0527	54.3±2.3			A
	8.12	<0.0797	-	<0.0867	<0.708	<0.448	48.7±1.6			B
	9.10	<0.0134	<0.0125	<0.0111	<0.0534	<0.0578	61.1±2.6			A
	9.10	<0.0641	<0.0132	<0.0748	<0.537	<0.406	50.3±1.6			B

주) 반룡지점 방주목장의 젖소 농가 폐업으로 2013년 10월부터 시료채취 불가

[표11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도								조사 기관
		분 석 핵 종					천 연 핵 종	정상변동범위('08~'12)		
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
안 평 (SW, 16.0 km)	1.7	<0.0997	<0.0120	<0.107	<0.902	<0.571	49.2±1.7	<0.0317	<0.0108	B
	2.4	<0.0930	-	<0.104	<0.845	<0.575	47.9±1.7			
	3.4	<0.0749	-	<0.0733	<0.564	<0.395	44.2±1.5			
	4.1	<0.0701	<0.0134	<0.0824	<0.662	<0.443	46.2±1.6			
	5.6	<0.0703	-	<0.0803	<0.620	<0.424	35.9±1.3			
	6.7	<0.0694	-	<0.0837	<0.646	<0.442	41.2±1.5			
	7.1	<0.0983	<0.0123	<0.108	<0.871	<0.598	46.3±1.6			
	8.12	<0.0671	-	<0.0734	<0.605	<0.407	44.9±1.5			
	9.10	<0.0972	-	<0.107	<0.889	<0.603	50.8±1.7			
	10.7	<0.0673	<0.0131	<0.0775	<0.566	<0.414	46.9±1.5			
	11.5	<0.0682	-	<0.0767	<0.684	<0.434	30.3±1.1			
	12.5	<0.0613	-	<0.0742	<0.601	<0.423	48.0±1.5			

[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('08~'12)			
			<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
솔잎	월 내 <sup>주1)</sup> (NW, 1.7 km)	4.12	<0.0438	<0.0785	<0.0510	<0.0482	3.59±0.04 <sup>주2)</sup>	<0.236	<0.347	14.9±1.5	98.0±4.9	0.276 (<0.0246~1.63)	0.265 (<0.0320~1.69)	0.674 (<0.0104~1.75)	A
		4.12	<0.0805	<0.165	<0.0592	<0.0610	4.07±0.04 <sup>주2)</sup>	<0.574	<0.365	15.4±0.5	80.4±2.3				B
		10.17	<0.0349	<0.0890	<0.0254	<0.0305	2.64±0.03	<0.242	<0.209	16.1±0.6	95.8±2.4				A
		10.17	<0.0951	<0.101	<0.0667	<0.0878	2.87±0.04	<0.646	<0.495	16.9±0.5	104±3				B
	임 랑 (WSW, 3.0 km)	4.12	<0.0998	<0.127	<0.0710	<0.0920	-	<0.697	<0.463	15.4±0.5	69.4±2.3	1.97 (<0.0360~1.01)	0.235 (<0.0444~1.03)	-	B
		10.17	<0.0873	<0.106	<0.0653	<0.0797	-	<0.650	<0.406	16.1±0.5	68.4±2.0				
	사택3단지 (NNW, 2.5 km)	4.12	<0.0990	<0.154	<0.0749	<0.0961	-	<0.726	<0.503	13.8±0.5	70.2±2.3	0.271 (<0.0372~1.84)	0.281 (<0.0414~1.83)	-	B
		10.17	<0.0815	<0.0935	<0.0551	<0.0718	-	<0.566	<0.395	19.4±0.6	73.0±2.1				
	일 광 (SW, 7.5 km)	4.12	<0.0891	<0.101	<0.0617	<0.0821	-	<0.628	<0.492	12.4±0.4	77.8±2.5	0.345 (<0.0379~2.35)	0.403 (<0.0445~2.43)	-	B
		10.17	<0.114	<0.123	<0.0811	<0.0880	-	<0.775	<0.515	10.3±0.4	122±3				
	울 산 (N, 18.5 km)	4.11	<0.0799	<0.115	<0.0720	<0.0823	1.52±0.03	<0.611	<0.466	10.8±0.4	61.4±3.0	0.263 (<0.0456~2.03)	0.254 (<0.0554~1.86)	0.311 (<0.0113~1.66)	B
		10.10	<0.0870	<0.0965	<0.0639	<0.0814	3.92±0.04 <sup>주3)</sup>	<0.617	<0.453	8.59±0.34	82.1±2.4				
쭈	월 내 (NW, 1.8 km)	5.14	<0.0181	<0.0235	<0.0181	<0.0242	-	<0.136	<0.140	11.2±0.9	277±11	0.300 (<0.0176~2.54)	0.312 (<0.0219~2.60)	-	A
		5.14	<0.118	<0.106	<0.0764	<0.0980	-	<0.771	<0.441	8.72±0.37	250±12				B
		9.9	<0.0347	<0.0329	<0.0239	<0.0303	-	<0.144	<0.141	19.6±1.3	268±11				A
		9.9	<0.131	<0.112	<0.0784	<0.0998	-	<0.798	<0.491	20.0±0.6	255±7				B
	울 산 (N, 18.5 km)	5.6	<0.133	<0.104	<0.0840	<0.0992	-	<0.824	<0.418	7.32±0.32	253±7	0.342 (<0.0317~2.20)	0.282 (<0.0420~2.17)	-	B
		9.5	<0.126	<0.158	<0.0871	<0.0981	-	<0.814	<0.466	13.3±0.5	204±6				

주1) 지점 신설(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-486. '13. 4. 4), 평상변동범위 산출 : 최근 지점인 고리기상관측소지점 자료 준용

주2) 신규채취지점으로 과거 대기핵실험의 잔존 영향으로 추정되며 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였음(부록8 참조)

주3) 시료채취장소 이동(솔잎의 높이가 약 10m 이상으로 채취가 불가하여 약 70 m 이동하여 채취)으로 인한 수령(樹齡) 및 수종(樹種)의 상이성과 과거 대기핵실험 및 원전사고(체르노빌등)의 영향으로 추정되며 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[표13] 해수 방사능 분석결과

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

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('08~'12)			
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
#1,2취수구 (WNW, 0.3 km)	1.18	11.5±0.6	<2.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.7 (8.12 ~12.7)	2.42 (<1.84 ~5.72)	1.54 (<0.316 ~2.08)	A
	2.15	10.8±0.6	<1.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	3.15	11.0±0.6	<2.00	<0.477	<1.57	<0.638	<0.583	<0.245	2.01±0.56	-	<1.29	<1.08	<0.678	<0.504	<45.2	<2.77	11.8±2.6				
	4.19	10.6±0.5	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	5.16	11.3±0.5	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	6.21	9.75±0.44	<1.91	<0.472	<0.867	<0.513	<0.308	<0.356	3.18±0.83	-	<1.04	<1.09	<0.662	<0.441	<6.51	<6.22	11.2±0.7				
	7.19	10.1±0.4	<1.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	8.23	10.1±0.4	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	9.13	9.63±0.44	<1.99	<0.442	<1.52	<0.615	<0.409	<1.02	1.44±0.37	-	<1.05	<1.05	<0.891	<0.458	<11.2	<10.6	13.0±0.8				
	10.25	11.5±0.4	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	11.22	10.7±0.4	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	12.26	10.5±0.5	<2.05	<0.457	<1.17	<0.529	<0.567	<0.677	1.92±0.30	-	<1.23	<1.19	<0.705	<0.387	<14.8	<5.50	10.1±0.7				
#3,4취수구 (E, 0.8 km)	1.18	10.7±0.6	<2.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4 (8.06 ~12.7)	1.94 (<1.31 ~2.70)	1.86 (1.08 ~2.89)	B
	2.15	11.1±0.6	<2.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	3.15	10.3±0.6	<2.21	<1.71	<4.21	<1.82	<1.82	<1.08	1.90±0.46	-	<3.95	<3.14	<1.90	<1.42	<30.7	<8.45	11.7±0.4				
	4.19	10.5±0.6	<2.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	5.16	11.0±0.6	<2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	6.21	10.8±0.6	<2.17	<1.12	<2.47	<1.12	<1.32	<1.01	2.41±0.38	-	<2.61	<1.96	<1.27	<0.955	<30.2	<4.90	11.7±0.4				
	7.19	10.8±0.6	<2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	8.23	10.2±0.6	<2.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	9.13	9.30±0.58	<2.39	<1.28	<3.02	<1.33	<1.32	<0.940	1.95±0.40	-	<2.83	<2.29	<1.59	<1.09	<36.6	<7.88	11.1±0.4				
	10.25	10.2±0.6	<2.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	11.22	10.5±0.6	<2.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	12.26	11.3±0.6	<2.28	<1.23	<3.18	<1.39	<1.53	<1.66	1.76±0.52	-	<3.20	<2.35	<1.57	<1.09	<51.0	<8.86	14.1±0.5				

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

조사기관 : 원전A, 지역대학B  
단위 : 전베타•<sup>3</sup>H•<sup>40</sup>K : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관			
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('08~'12)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β		<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
#1배수구 (S, 0.3 km)	1.25	11.6±0.7	<2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8 (8.16 ~14.0)	2.30 (<1.31 ~7.13)	1.69 (1.09 ~2.48)	1.10 (0.600 ~1.56)	A	
	1.25	10.1±0.6	<2.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.28	13.0±0.7	<1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.28	10.7±0.6	<2.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.29	10.3±0.6	<1.97	<0.597	<1.26	<0.621	<0.182	<1.39	1.89±0.47	1.14±0.06	<1.32	<1.14	<0.810	<0.507	<19.3	<5.31	14.0±0.8					A	
	3.29	9.87±0.58	<2.23	<2.08	<4.41	<2.10	<2.19	<1.47	1.32±0.47	1.01±0.11	<4.67	<3.48	<2.22	<1.75	<26.4	<9.47	11.1±0.4					B	
	4.26	10.6±0.4	<1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.26	9.67±0.61	<2.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.31	11.7±0.5	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.31	11.1±0.6	<2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.28	10.4±0.5	<1.89	<0.627	<1.14	<0.695	<0.303	<0.252	2.30±0.59	1.12±0.08	<1.36	<0.960	<0.844	<0.538	<24.8	<8.77	13.7±0.8					A	
	6.28	10.6±0.6	<2.18	<1.85	<4.30	<2.01	<2.23	<1.85	2.21±0.60	0.976±0.104	<4.62	<3.50	<2.14	<1.80	<50.4	<9.19	12.5±0.5					B	
	7.26	10.4±0.4	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	7.26	11.6±0.6	<2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.30	9.53±0.46	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.30	9.20±0.60	<2.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.27	9.75±0.44	<1.95	<0.605	<1.47	<0.664	<0.567	<1.25	1.53±0.41	1.22±0.08	<1.31	<1.21	<0.758	<0.516	<9.89	<3.98	11.3±0.6					A	
	9.27	9.40±0.60	<2.39	<1.22	<2.96	<1.18	<1.44	<1.32	<1.85	1.12±0.09	<2.90	<2.27	<1.30	<1.12	<38.2	<5.17	10.3±0.4					B	
	10.25	10.5±0.4	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.25	9.09±0.59	<2.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.29	11.0±0.5	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.29	10.1±0.6	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.26	11.6±0.5	<2.04	<0.577	<1.49	<0.638	<1.00	<0.602	1.54±0.34	1.01±0.09	<1.57	<1.09	<0.942	<0.436	<69.6	<6.18	13.9±0.8					A	
	12.26	10.3±0.6	<2.42	<1.18	<2.78	<1.31	<1.36	<1.49	2.28±0.53	0.907±0.092	<2.96	<2.17	<1.37	<1.08	<29.5	<5.72	11.1±0.5					B	



[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

조사기관 : 원전A, 지역대학B  
단위 : 전베타•<sup>3</sup>H•<sup>40</sup>K : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관			
		분 석 핵 종																천연핵종	평 상변동범위('08~'12)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β		<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
#2배수구 (SE, 0.3 km)	1.25	12.0±0.7	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.23 ~13.8)	2.16 (<1.32 ~4.36)	1.81 (<1.91 ~2.48)	-	A	
	1.25	10.9±0.6	<2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.28	12.0±0.7	<1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.28	11.0±0.6	<2.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.29	10.4±0.6	<1.98	<0.606	<1.86	<0.849	<0.799	<0.319	1.59±0.72	-	<1.74	<1.49	<0.927	<0.774	<13.1	<4.73	13.6±0.7					A	
	3.29	10.1±0.6	<2.18	<1.66	<3.77	<1.87	<1.91	<1.30	1.89±0.46	-	<3.93	<3.20	<1.95	<1.61	<25.3	<7.94	9.64±0.38					B	
	4.26	11.7±0.5	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.26	9.12±0.60	<2.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.31	12.3±0.5	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.31	10.6±0.6	<2.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.28	10.1±0.5	<1.89	<0.382	<1.03	<0.501	<0.429	<0.290	2.38±0.60	-	<1.10	<1.15	<0.687	<0.444	<13.7	<3.78	13.3±0.7					A	
	6.28	9.33±0.57	<2.20	<1.25	<2.79	<1.25	<1.34	<1.07	1.91±0.36	-	<2.61	<2.04	<1.27	<1.03	<40.3	<5.27	10.6±0.4					B	
	7.26	9.85±0.44	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	7.26	11.5±0.6	<2.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.30	10.8±0.5	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.30	9.97±0.59	<2.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.27	10.9±0.5	<1.96	<0.719	<1.58	<0.749	<0.771	<1.37	<1.81	-	<1.62	<0.562	<0.866	<0.693	<6.16	<4.87	12.3±0.7					A	
	9.27	9.99±0.61	<2.28	<1.24	<2.67	<1.30	<1.28	<1.80	<1.70	-	<2.88	<2.14	<1.25	<0.993	<49.3	<4.82	13.3±0.5					B	
	10.25	10.5±0.4	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.25	8.67±0.58	<2.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.29	10.9±0.5	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.29	9.59±0.61	<2.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.26	10.5±0.5	<2.02	<0.566	<1.74	<0.699	<0.801	<0.617	1.34±0.31	-	<1.46	<0.679	<0.947	<0.603	<8.38	<6.19	12.8±0.6					A	
	12.26	10.8±0.6	<2.41	<1.16	<2.60	<1.16	<1.32	<1.23	<1.76	-	<2.85	<2.12	<1.36	<1.00	<25.8	<5.33	11.7±0.5					B	

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('08~'12)			
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H
#3배수구 (SE, 0.3 km)	1.25	13.4±0.8	<2.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.07 ~13.7)	2.19 (<1.28 ~4.60)	1.83 (1.02 ~3.51)	A
	1.25	11.3±0.6	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	2.28	12.5±0.7	<1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	2.28	10.5±0.6	<2.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	3.29	9.83±0.68	<2.01	<0.543	<1.22	<0.702	<0.261	<1.24	2.11±0.52	-	<1.37	<1.10	<1.02	<0.613	<16.8	<10.5	13.9±0.8				A
	3.29	10.6±0.6	<2.28	<1.89	<4.16	<2.11	<2.07	<1.10	2.02±0.43	-	<4.40	<3.77	<2.32	<1.82	<32.0	<10.3	11.1±0.4				B
	4.26	12.5±0.5	<1.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	4.26	10.2±0.6	<2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	5.31	11.5±0.5	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	5.31	10.5±0.6	<2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	6.28	9.58±0.45	<1.90	<0.450	<1.03	<0.717	<0.312	<1.25	2.14±0.48	-	<1.35	<0.951	<0.854	<0.521	<20.0	<6.02	14.5±0.8				A
	6.28	10.7±0.6	<2.20	<1.11	<2.49	<1.11	<1.31	<1.46	2.00±0.52	-	<2.65	<1.99	<1.23	<1.00	<34.0	<5.04	12.0±0.4				B
	7.26	10.6±0.4	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	7.26	11.2±0.6	<2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	8.30	10.1±0.4	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	8.30	10.6±0.6	<2.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	9.27	9.35±0.43	<1.97	<0.609	<1.61	<0.622	<0.809	<1.28	1.27±0.39	-	<1.36	<0.742	<0.724	<0.521	<8.94	<4.83	11.5±0.7				A
	9.27	9.21±0.59	<2.39	<2.01	<4.54	<1.93	<2.09	<1.57	<1.55	-	<4.16	<3.44	<2.28	<1.77	<34.5	<9.51	11.2±0.4				B
	10.25	11.1±0.5	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	10.25	9.88±0.60	<2.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	11.29	11.6±0.4	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	11.29	10.7±0.6	<2.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	12.26	11.9±0.5	<2.03	<0.610	<1.24	<0.660	<0.783	<0.626	1.58±0.35	-	<1.46	<0.885	<0.930	<0.589	<9.24	<5.87	11.5±0.7				A
	12.26	9.07±0.56	<2.35	<1.27	<2.93	<1.27	<1.45	<1.45	1.91±0.54	-	<2.87	<2.22	<1.41	<1.09	<33.2	<6.54	11.6±0.5				B

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('08~'12)			
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H
#4배수구 (SE, 0.5 km)	1.25	12.5±0.7	<2.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (8.20 ~14.0)	2.12 (<1.36 ~2.44)	1.74 (1.21 ~2.75)	A
	1.25	9.83±0.56	<2.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	2.28	14.6±0.8	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	2.28	11.2±0.6	<2.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	3.29	11.6±0.7	<2.01	<0.493	<1.48	<0.616	<0.659	<0.245	1.83±0.52	-	<1.30	<0.285	<0.652	<0.461	<55.5	<4.95	12.1±2.7				A
	3.29	11.5±0.6	<2.24	<1.71	<4.09	<1.79	<1.89	<1.52	1.64±0.48	-	<3.96	<3.10	<1.83	<1.43	<34.5	<8.45	10.6±0.4				B
	4.26	11.3±0.5	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	4.26	10.0±0.6	<2.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	5.31	11.6±0.4	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	5.31	11.2±0.6	<2.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	6.28	10.1±0.5	<1.89	<0.530	<1.31	<0.483	<0.644	<0.293	1.29±0.66	-	<1.21	<1.05	<0.692	<0.462	<30.6	<5.18	12.6±0.8				A
	6.28	10.5±0.6	<2.19	<1.93	<4.29	<2.01	<2.33	<1.08	1.85±0.40	-	<4.36	<3.67	<2.40	<1.74	<55.4	<9.59	13.0±0.5				B
	7.26	10.5±0.4	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	7.26	10.8±0.6	<2.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	8.30	9.88±0.43	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	8.30	9.07±0.57	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	9.27	11.0±0.5	<1.95	<0.767	<1.37	<0.852	<0.391	<1.40	1.92±0.45	-	<1.65	<1.10	<0.950	<0.674	<6.08	<6.27	12.1±0.7				A
	9.27	9.74±0.60	<2.36	<1.10	<2.57	<1.08	<1.36	<1.33	<1.27	-	<2.75	<1.99	<1.37	<0.919	<52.6	<4.85	12.9±0.5				B
	10.25	10.3±0.4	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	10.25	9.95±0.61	<2.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	11.29	10.8±0.5	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
	11.29	9.21±0.61	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
	12.26	11.6±0.5	<2.04	<0.649	<0.556	<0.559	<0.746	<0.625	2.24±0.31	-	<1.39	<0.950	<0.890	<0.551	<9.43	<5.30	13.2±0.7				A
	12.26	11.5±0.6	<2.37	<1.98	<4.56	<1.96	<2.04	<0.985	1.64±0.36	-	<4.69	<3.68	<2.37	<1.82	<39.1	<10.5	13.8±0.5				B

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('08~'12)		
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β		<sup>3</sup> H
신고리 1,2취수구 (NE, 1.4 km)	1.18	10.5±0.6	<2.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (8.49 ~14.3)	2.30 (<1.83 ~3.53)	1.72 (0.978 ~4.01)	A
	2.15	11.4±0.7	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	3.15	10.5±0.6	<2.01	<0.521	<0.996	<0.610	<0.583	<0.242	1.46±0.51	-	<1.24	<1.05	<0.715	<0.541	<7.66	<2.69	12.6±0.8				
	4.19	11.6±0.4	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	5.16	11.7±0.5	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	6.21	9.80±0.44	<1.92	<0.436	<1.54	<0.702	<0.275	<1.04	1.44±0.38	-	<1.46	<1.08	<0.866	<0.509	<12.2	<6.90	12.0±0.1				
	7.19	10.0±0.5	<2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	8.23	9.41±0.42	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	9.13	9.16±0.44	<2.01	<0.449	<1.55	<0.625	<0.416	<0.188	2.04±0.47	-	<1.06	<1.06	<0.907	<0.465	<12.7	<10.8	12.6±0.7				
	10.25	10.9±0.4	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	11.22	10.9±0.5	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
12.26	11.3±0.5	<2.03	<0.579	<1.28	<0.716	<0.783	<0.644	1.65±0.33	-	<1.39	<0.925	<0.980	<0.477	<5.67	<5.03	11.9±0.6					
신고리 3,4취수구 (NE, 2.8 km) <sup>주)</sup>	1.18	11.7±0.6	<2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0 (9.68 ~12.5)	2.64 (<1.93 ~15.5)	1.66 (1.01 ~2.31)	B
	2.15	9.99±0.58	<2.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	3.15	11.0±0.6	<2.25	<1.59	<3.80	<1.61	<1.79	<1.29	1.99±0.53	-	<3.64	<3.03	<1.85	<1.47	<46.6	<8.61	11.7±0.6				
	4.19	11.3±0.6	<2.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	5.16	10.5±0.6	<2.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	6.21	10.5±0.6	<2.17	<1.11	<2.65	<1.12	<1.26	<1.59	1.97±0.49	-	<2.76	<2.01	<1.26	<0.974	<36.0	<5.71	11.1±0.4				
	7.19	9.30±0.58	<2.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	8.23	9.45±0.57	<2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	9.13	9.32±0.58	<2.39	<1.19	<2.84	<1.15	<1.23	<1.22	<1.55	-	<2.82	<2.21	<1.47	<0.972	<30.7	<7.25	11.1±0.4				
	10.25	9.91±0.61	<2.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	11.22	9.70±0.58	<2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	12.26	11.0±0.6	<2.42	<1.10	<3.01	<1.21	<1.27	<1.71	<2.01	-	<2.73	<2.15	<1.50	<0.975	<33.9	<7.63	13.0±0.5				

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가(11. 1), 정상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

조사기관 : 원전A, 지역대학B  
단위 : 전베타•  $^3\text{H}$ •  $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																조사 기관				
		분 석 핵 종															천연핵종					평상변동범위('08~'12)
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
신고리 1,2배수구 (NE, 2.5 km)	1.18	12.9±0.7	< 2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5 (7.95 ~12.9)	2.26 (<1.31 ~11.0)	1.64 (<2.41 ~2.62)	1.18 (0.713 ~1.74)	A
	1.18	11.3±0.6	< 2.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.15	11.3±0.6	< 1.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.15	10.5±0.6	< 2.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.15	11.8±0.6	< 1.98	<0.472	<1.07	<0.660	<0.673	<0.204	2.10±0.48	1.12±0.08	<1.22	<0.800	<0.738	<0.419	<8.43	<5.71	12.1±0.7					A
	3.15	8.88±0.58	< 2.21	<1.55	<3.39	<1.54	<1.70	<1.29	1.44±0.55	1.29±0.11	<3.57	<2.84	<1.72	<1.38	<28.6	<7.15	11.7±0.5					B
	4.19	9.89±0.44	< 1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.19	10.4±0.6	< 2.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.16	11.5±0.5	< 2.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.16	10.7±0.6	< 2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.21	10.1±0.4	< 1.90	<0.477	<1.49	<0.467	<0.705	<1.35	2.07±0.53	1.08±0.07	<1.00	<1.10	<0.676	<0.473	<8.72	<6.99	12.5±0.7					A
	6.21	10.4±0.6	< 2.20	<1.04	<2.63	<1.08	<1.30	<1.01	<1.39	1.18±0.12	<2.66	<1.97	<1.22	<0.926	<24.2	<4.88	11.7±0.4					B
	7.19	10.1±0.4	< 1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	7.19	11.0±0.6	< 2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.23	10.6±0.4	< 2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.23	10.2±0.6	< 1.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.13	9.79±0.45	< 1.99	<0.498	<1.33	<0.825	<0.296	<0.996	1.31±0.34	1.24±0.08	<1.51	<1.16	<1.07	<0.629	<93.4	<11.4	10.7±0.7					A
	9.13	9.73±0.59	< 2.40	<1.19	<2.64	<1.21	<1.33	<1.31	1.74±0.52	1.08±0.09	<2.78	<2.14	<1.19	<1.01	<34.6	<4.66	10.6±0.4					B
	10.25	10.5±0.4	< 1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.25	10.3±0.6	< 2.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
11.22	10.2±0.5	< 2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A					
11.22	10.3±0.6	< 2.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B					
12.26	10.0±0.5	< 2.06	<0.518	<0.962	<0.564	<0.177	<0.669	1.74±0.40	1.28±0.09	<1.24	<1.00	<0.754	<0.458	<4.53	<3.19	9.12±0.67	A					
12.26	11.6±0.6	< 2.36	<1.34	<3.27	<1.31	<1.47	<1.03	2.05±0.40	1.17±0.10	<3.00	<2.30	<1.51	<1.14	<27.6	<7.39	12.5±0.5	B					

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

조사기관 : 원전A, 지역대학B  
단위 : 전베타•  $^3\text{H}$ •  $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		조사 기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('08~'12)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs
신고리 3,4배수구 (NE, 2.6 km) <sup>㉔)</sup>	1.18	11.4±0.6	< 2.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8 (8.46 ~12.4)	2.52 (<1.82 ~14.7)	1.75 (1.22 ~2.40)	-	A
	1.18	11.3±0.6	< 2.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.15	11.4±0.7	< 1.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.15	10.5±0.6	< 2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.15	12.0±0.6	< 2.15	< 0.783	< 1.74	< 0.876	< 0.789	< 0.290	1.78±0.64	-	< 1.74	< 1.41	< 0.916	< 0.776	< 11.8	< 7.74	13.2±0.7					A
	3.15	9.87±0.60	< 2.23	< 1.93	< 4.49	< 1.99	< 2.11	< 1.00	1.21±0.37	-	< 4.65	< 3.54	< 2.20	< 1.72	< 24.8	< 9.26	12.2±0.5					B
	4.19	11.7±0.5	< 1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.19	12.4±0.6	< 2.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.16	11.7±0.5	< 2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.16	9.28±0.56	< 2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.21	10.7±0.4	< 1.92	< 0.624	< 1.11	< 0.691	< 0.264	< 1.40	1.75±0.40	-	< 1.39	< 0.893	< 0.860	< 0.463	< 10.9	< 5.27	12.3±0.7					A
	6.21	9.56±0.58	< 2.18	< 2.00	< 4.29	< 2.08	< 2.01	< 1.77	< 1.63	-	< 5.03	< 3.63	< 2.36	< 1.97	< 33.0	< 9.87	11.5±0.4					B
	7.19	10.2±0.5	< 2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	7.19	10.1±0.6	< 2.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.23	10.3±0.4	< 2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.23	9.39±0.57	< 2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.13	10.4±0.5	< 1.98	< 0.643	< 1.96	< 0.803	< 0.303	< 1.07	1.31±0.38	-	< 1.40	< 1.20	< 1.03	< 0.551	< 68.2	< 10.1	12.5±0.8					A
	9.13	9.60±0.59	< 2.31	< 1.03	< 2.40	< 1.12	< 1.25	< 0.954	1.45±0.39	-	< 2.72	< 2.00	< 1.29	< 0.951	< 38.0	< 4.34	13.2±0.5					B
	10.25	11.3±0.4	< 1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.25	10.0±0.6	< 2.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.22	10.4±0.4	< 2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.22	10.3±0.6	< 2.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.26	10.2±0.5	< 2.03	< 0.605	< 1.26	< 0.640	< 0.776	< 0.734	3.00±0.37	-	< 1.29	< 0.386	< 0.895	< 0.531	< 35.8	< 1.69	13.8±0.7					A
	12.26	9.24±0.56	< 2.35	< 1.14	< 2.84	< 1.26	< 1.31	< 1.47	2.42±0.49	-	< 2.80	< 2.10	< 1.41	< 1.03	< 24.5	< 6.17	12.1±0.5					B

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가(11. 1), 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

조사기관 : 원전A, 지역대학B  
단위 : 전베타•  $^3\text{H}$ •  $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관		
		분 석 핵 종																천연핵종 <sup>40</sup> K	정상변동범위('08~'12)				
		전β <sup>(주)</sup>	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	전β		<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr	
월내 (WNW, 1.5 km)	1.18	-	<2.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.18 (<1.29 ~5.04)	1.71 (1.02 ~2.98)	-	A	
	1.18	-	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	2.15	-	<1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	2.15	-	<2.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.15	-	<1.99	<0.601	<1.78	<0.866	<0.638	<0.228	2.18±0.50	-	<1.34	<1.19	<1.14	<0.516	<8.61	<21.3	12.2±0.7					A	
	3.15	-	<2.20	<1.76	<3.99	<1.82	<2.01	<1.52	1.33±0.42	-	<4.48	<3.18	<1.90	<1.65	<27.9	<7.61	10.6±0.4					B	
	4.19	-	<1.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.19	-	<2.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.16	-	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	5.16	-	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.21	-	<1.89	<0.522	<1.23	<0.538	<0.326	<1.20	1.60±0.45	-	<1.04	<1.16	<0.741	<0.404	<8.76	<5.14	11.1±0.6					A	
	6.21	-	<2.22	<1.14	<2.74	<1.29	<1.42	<1.01	1.70±0.41	-	<2.97	<1.93	<1.34	<1.06	<28.9	<5.17	9.79±0.38					B	
	7.19	-	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	7.19	-	<2.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.23	-	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.23	-	<2.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.13	-	<1.98	<0.454	<1.60	<0.596	<0.644	<1.13	1.84±0.40	-	<1.18	<1.04	<0.864	<0.413	<28.5	<9.63	12.9±0.7					A	
	9.13	-	<2.44	<1.27	<2.56	<1.11	<1.40	<1.28	1.88±0.44	-	<3.06	<2.22	<1.35	<1.03	<44.2	<5.07	12.8±0.5					B	
	10.25	-	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	10.25	-	<2.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.22	-	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	11.22	-	<2.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.26	-	<2.04	<0.565	<0.370	<0.613	<0.494	<0.657	1.36±0.39	-	<1.32	<1.05	<0.788	<0.505	<46.5	<5.79	13.0±0.3					A	
	12.26	-	<2.35	<1.89	<4.84	<2.31	<2.12	<1.40	<1.50	-	<4.78	<3.62	<2.52	<1.79	<30.9	<13.7	12.3±0.5					B	

주) 감시대상 핵종이 아님

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

조사기관 : 원전A, 지역대학B  
단위 : 전베타•  $^3\text{H}$ •  $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타 : mBq/L

채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관		
		분 석 핵 종																천연핵종	평상변동범위('08~'12)				
		전β <sup>(2)</sup>	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>50</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
신 리 (NE, 3.8 km)	1.18	-	<2.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.27 (<1.83 ~3.05)	1.70 (<1.94 ~2.54)	-	A	
	2.15	-	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.15	-	<2.00	<0.699	<1.70	<0.795	<0.890	<0.280	1.64±0.57	-	<1.65	<1.40	<0.891	<0.647	<59.4	<4.11	13.5±3.0						
	4.19	-	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.16	-	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.21	-	<1.88	<0.450	<1.42	<0.583	<0.692	<1.26	2.60±0.50	-	<1.08	<1.10	<0.807	<0.418	<16.1	<5.96	14.8±0.9						
	7.19	-	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.23	-	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.13	-	<1.96	<0.397	<1.72	<0.640	<0.649	<1.06	1.54±0.32	-	<1.30	<0.966	<0.884	<0.442	<16.6	<11.6	12.9±0.7						
	10.25	-	<1.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.22	-	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.26	-	<2.05	<0.665	<0.616	<0.653	<0.855	<0.197	2.17±0.47	-	<1.36	<1.29	<0.972	<0.588	<11.2	<7.52	12.5±0.6						
송 정 (SSW, 17.5 km)	1.18	11.1±0.6	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5 (8.19 ~13.1)	<1.29	1.77 (<1.11 ~2.78)	0.938 (0.486 ~1.28)	B	
	2.15	11.8±0.6	<2.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3.15	9.75±0.59	<2.23	<1.85	<4.11	<2.14	<2.10	<1.30	1.17±0.37	1.03 ±0.09	<4.47	<3.83	<2.20	<1.64	<41.4	<9.65	11.0±0.6						
	4.19	10.6±0.6	<2.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	5.16	10.4±0.6	<2.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	6.21	10.4±0.6	<2.21	<1.08	<2.50	<1.11	<1.24	<1.82	1.69±0.51	0.909 ±0.106	<2.90	<2.13	<1.23	<0.910	<47.5	<4.86	13.5±0.5						
	7.19	8.90±0.57	<2.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	8.23	8.96±0.56	<2.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	9.13	8.78±0.57	<2.40	<2.07	<4.32	<2.04	<2.19	<1.45	<1.94	1.02 ±0.09	<4.59	<3.63	<2.17	<1.83	<29.2	<8.74	11.3±0.4						
	10.25	9.06±0.62	<2.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	11.22	10.2±0.6	<2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	12.26	9.72±0.60	<2.37	<1.30	<3.56	<1.36	<1.56	<1.22	1.96±0.44	0.945 ±0.077	<3.03	<2.42	<1.67	<1.17	<43.4	<8.51	13.8±0.5						

주) 감시대상 핵종이 아님



[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	평상변동범위('08~'12)	
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
#1,2취수구 (WNW, 0.3 km)	4.27	<0.400	<0.0873	<0.211	<0.0808	<0.177	<0.0807	<0.0783	1.24±0.20	-	<0.225	<0.112	<0.136	<0.546	<0.682	599±24	1.16 (0.298~1.71)	-	A
	10.25	<0.0895	<0.0679	<0.208	<0.126	<0.157	<0.0644	<0.0785	1.36±0.10	-	<0.225	<0.126	<0.280	<0.674	<0.417	533±11			
#3,4취수구 (E, 0.8 km)	4.27	<0.295	<0.325	<0.833	<0.367	<0.611	<0.292	<0.261	0.999±0.102	-	<0.994	<0.431	<0.713	<1.85	<1.71	607±16	1.21 (0.659~2.26)	-	B
	10.25	<0.213	<0.279	<0.721	<0.352	<0.528	<0.288	<0.261	1.13±0.07	-	<0.895	<0.359	<0.335	<1.14	<1.59	557±15			
#1배수구 (S, 0.7 km)	4.27	<0.0377	<0.0397	<0.0858	<0.0513	<0.0694	<0.0327	<0.0357	<0.0457	<0.112	<0.0857	<0.0477	<0.0758	<0.239	<0.230	32.9±1.9	0.377 (<0.328~0.754)	0.197 (<0.114~0.268)	A
	4.27	<0.255	<0.268	<0.620	<0.289	<0.492	<0.233	<0.242	<0.267	<0.166	<0.729	<0.322	<0.518	<1.40	<1.32	158±5			B
	10.25	<0.0721	<0.0655	<0.211	<0.0898	<0.159	<0.0747	<0.0742	<0.0910	<0.121	<0.213	<0.107	<0.154	<0.605	<0.519	208±11			A
	10.25	<0.136	<0.126	<0.276	<0.140	<0.240	<0.120	<0.118	<0.146	<0.153	<0.364	<0.172	<0.158	<0.509	<0.841	90.4±2.8			B
#2배수구 (SE, 0.3 km)	4.27	<0.0610	<0.0637	<0.116	<0.0331	<0.139	<0.0458	<0.0503	0.331±0.113	-	<0.144	<0.0925	<0.208	<0.372	<0.449	237±10	0.778 (0.123~2.17)	-	A
	10.25	<0.0570	<0.0478	<0.0795	<0.0561	<0.0931	<0.0515	<0.0466	0.246±0.051	-	<0.134	<0.0682	<0.101	<0.353	<0.297	248±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	평상변동범위('08~'12)		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs
#1배수구 (SE, 0.5 km)	4.27	<0.0913	<0.0756	<0.146	<0.111	<0.163	<0.0705	<0.0686	0.997±0.083	-	<0.204	<0.0935	<0.0866	<0.556	<0.347	793±15	0.955 (0.245~2.20)	-	A
	10.25	<0.0526	<0.0552	<0.135	<0.0565	<0.109	<0.0480	<0.0474	0.338±0.103	-	<0.129	<0.0669	<0.115	<0.258	<0.260	223±10			
신고리1,2취수구 (NE, 1.4 km)	4.27	<0.0864	<0.0791	<0.161	<0.104	<0.144	<0.0798	<0.0763	1.58±0.21	-	<0.223	<0.108	<0.0786	<0.592	<0.478	619±25	0.827 (<0.142~2.22)	-	A
	10.25	<0.111	<0.0827	<0.276	<0.111	<0.217	<0.0974	<0.0906	2.65±0.30	-	<0.285	<0.136	<0.292	<0.475	<0.601	749±30			
신고리3,4취수구 (NE, 2.8 km) <sup>주)</sup>	4.27	<0.257	<0.400	<1.04	<0.434	<0.776	<0.478	<0.504	2.93±0.11	-	<1.24	<0.521	<0.899	<2.26	<2.69	750±20	1.58 (<0.329~2.47)	-	B
	10.25	<0.243	<0.330	<0.920	<0.412	<0.606	<0.296	<0.309	<0.331	-	<1.06	<0.367	<0.347	<1.23	<1.68	751±20			
신고리배수구주변 (NE, 2.5 km)	4.27	<0.112	<0.102	<0.244	<0.110	<0.204	<0.0759	<0.0801	1.38±0.20	<0.0979	<0.237	<0.144	<0.404	<1.17	<0.599	799±31	0.743 (<0.326~0.468)	0.201 (<0.150~0.275)	A
	4.27	<0.251	<0.375	<0.940	<0.392	<0.731	<0.386	<0.462	1.32±0.07	<0.112	<1.10	<0.475	<0.874	<2.18	<2.54	834±22			B
	10.25	<0.0890	<0.0985	<0.111	<0.0869	<0.148	<0.0657	<0.0749	0.898±0.091	<0.130	<0.245	<0.124	<0.378	<0.856	<0.410	710±14			96A
	10.25	<0.269	<0.243	<0.634	<0.306	<0.452	<0.232	<0.213	<0.243	<0.112	<0.765	<0.282	<0.259	<0.909	<1.33	586±16			B

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가(11. 1), 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

[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('08~'12)		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
월 내 (WNW, 1.5 km)	4.19	<0.0494	<0.0615	<0.150	<0.0437	<0.119	<0.0461	<0.0426	1.02±0.12	-	<0.141	<0.0970	<0.536	<0.938	<0.388	698±27	0.796 (0.352~1.22)	-	A	
	4.19	<0.400	<0.384	<0.989	<0.449	<0.690	<0.375	<0.372	0.869±0.110	-	<1.17	<0.424	<0.364	<1.33	<1.93	727±20			B	
	10.30	<0.0957	<0.0894	<0.222	<0.0965	<0.145	<0.0810	<0.0717	1.08±0.18	-	<0.237	<0.119	<0.262	<0.797	<0.595	848±37			A	
	10.30	<0.302	<0.279	<0.742	<0.338	<0.511	<0.274	<0.250	0.873±0.107	-	<0.878	<0.332	<0.282	<1.02	<1.64	845±23			B	
효 압 (NE, 1.8 km)	4.19	<0.0963	<0.0883	<0.265	<0.125	<0.186	<0.0854	<0.0767	2.36±0.11	-	<0.208	<0.116	<0.192	<0.621	<0.509	685±14	0.812 (<0.103~1.96)	-	A	
	10.25	<0.0799	<0.0694	<0.136	<0.0584	<0.122	<0.0498	<0.0603	0.849±0.152	-	<0.189	<0.100	<0.266	<0.831	<0.475	405±18				
송 정 (SSW, 17.5 km)	4.11	<0.279	<0.253	<0.692	<0.307	<0.479	<0.231	<0.218	0.425±0.044	<0.117	<0.745	<0.325	<0.427	<1.24	<1.38	484±13	0.276 (0.126~0.468)	0.148 (<0.110~0.266)	B	
	10.3	<0.351	<0.341	<0.819	<0.394	<0.634	<0.314	<0.324	<0.247	<0.126	<0.987	<0.405	<0.447	<1.39	<1.74	256±8				

[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 능 도													조사 기관	
				분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위('08~'12)		
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb				
				<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr												
어류	취수구주변 (WNW, 0.3 km)	삼치, 전어	4.17	< 0.114	< 0.109	< 0.121	< 0.185	< 0.0973	< 0.0854	< 0.0869	0.0995 ±0.0306	-	< 0.321	< 0.106	127±4	0.108 (<0.0823 ~0.192)	-	B
		달강어	11.4	< 0.0854	< 0.0871	< 0.104	< 0.154	< 0.0783	< 0.0930	< 0.0713	< 0.0746	-	< 0.248	< 0.0883	117±3			
	배수구주변 (SE, 0.5 km)	삼치, 전어	4.17	< 0.0245	< 0.0290	< 0.0328	< 0.0473	< 0.0232	< 0.0246	< 0.0262	0.142 ±0.055	< 0.0257	< 0.0767	< 0.0283	131±6	0.103 (<0.0628 ~0.166)	0.0199 (<0.00668 ~0.0242)	A
			4.17	< 0.0941	< 0.0957	< 0.111	< 0.159	< 0.0872	< 0.0802	< 0.0704	0.152 ±0.025	< 0.0245	< 0.263	< 0.0906	135±4			B
		돔, 도다리	11.4	< 0.0434	< 0.0553	< 0.0451	< 0.0261	< 0.0420	< 0.769	< 0.0371	0.154 ±0.073	< 0.0216	< 0.116	< 0.0769	70.7±4.8			A
			11.4	< 0.0965	< 0.0940	< 0.107	< 0.155	< 0.0835	< 0.105	< 0.0779	< 0.0993	< 0.0228	< 0.275	< 0.0953	106±3			B
	신고리1,2취수구 (NE, 1.4 km)	삼치, 전어	4.17	< 0.0954	< 0.0911	< 0.108	< 0.154	< 0.0870	< 0.0826	< 0.0684	0.134 ±0.028	-	< 0.254	< 0.0913	134±4	0.0978 (<0.0639 ~0.140)	-	B
		돔	11.4	< 0.0874	< 0.0893	< 0.105	< 0.154	< 0.0791	< 0.107	< 0.0693	< 0.0904	-	< 0.249	< 0.0931	99.6±2.9			
	신고리3,4취수구 (NE, 2.8 km) <sup>주)</sup>	삼치, 전어	4.17	< 0.0955	< 0.0924	< 0.109	< 0.150	< 0.0836	< 0.0904	< 0.0703	0.156 ±0.029	-	< 0.260	< 0.0882	132±4	0.0885 (<0.0876 ~0.119)	-	B
		방어	11.4	< 0.0861	< 0.0888	< 0.103	< 0.154	< 0.0793	< 0.114	< 0.0690	< 0.0948	-	< 0.246	< 0.0909	102±3			
	신고리배수구주변 (NE, 2.5 km)	삼치, 전어	4.17	< 0.0308	< 0.0389	< 0.0377	< 0.0587	< 0.0349	< 0.0343	< 0.0343	0.154 ±0.073	< 0.0189	< 0.0991	< 0.0377	145±7	0.0828 (<0.0325 ~0.117)	< 0.0199	A
			4.17	< 0.116	< 0.106	< 0.122	< 0.175	< 0.0963	< 0.0882	< 0.0827	0.151 ±0.032	< 0.0201	< 0.303	< 0.105	125±4			B
		방어	11.4	< 0.0260	< 0.0354	< 0.0430	< 0.0353	< 0.0266	< 0.0742	< 0.0286	0.143 ±0.060	< 0.0178	< 0.0988	< 0.0397	126±5			A
			11.4	< 0.109	< 0.109	< 0.122	< 0.173	< 0.0907	< 0.129	< 0.0841	< 0.0832	< 0.0188	< 0.309	< 0.105	116±3			B
	송 정 (SSW, 17.5 km)	삼치, 전어	4.9	< 0.0864	< 0.0816	< 0.0930	< 0.142	< 0.0773	< 0.0731	< 0.0666	0.0562 ±0.0172	< 0.0162	< 0.219	< 0.0792	92.0±2.9	0.0946 (<0.0802 ~0.121)	0.0214 (<0.00570 ~0.0304)	B
		방어	10.3	< 0.0912	< 0.0880	< 0.109	< 0.156	< 0.0801	< 0.0900	< 0.0745	< 0.0996	< 0.0192	< 0.257	< 0.0928	131±4			

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11. 1), 정상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

[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('08~'12)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
소라	취수구주변 (WNW, 0.3 km)	4.4	< 0.109	< 0.0975	< 0.107	< 0.166	< 0.0849	< 0.0846	< 0.0751	< 0.0986	-	< 0.261	< 0.0956	79.5±2.6	< 0.0670	-	B
		10.12	< 0.0947	< 0.0901	< 0.109	< 0.156	< 0.0838	< 0.0797	< 0.0742	< 0.0945	-	< 0.252	< 0.0903	80.3±2.4			
	배수구주변 (SE, 0.5 km)	4.4	< 0.0207	< 0.0190	< 0.0244	< 0.0298	< 0.0144	< 0.0223	< 0.0169	< 0.0213	< 0.0210	< 0.0560	< 0.0211	90.7±4.0	< 0.0294	0.0242 (< 0.0105 ~0.0280)	A
		4.4	< 0.104	< 0.0987	< 0.109	< 0.177	< 0.0865	< 0.0821	< 0.0761	< 0.0992	< 0.0296	< 0.258	< 0.101	85.4±2.8			B
		10.12	< 0.0160	< 0.0197	< 0.0227	< 0.0247	< 0.0191	< 0.0247	< 0.0182	< 0.0205	< 0.0140	< 0.0495	< 0.0226	57.6±2.8			A
		10.12	< 0.0775	< 0.0782	< 0.0910	< 0.133	< 0.0700	< 0.0686	< 0.0651	< 0.0851	< 0.0200	< 0.215	< 0.0818	80.7±2.4			B
	신고리1,2취수구 (NE, 1.4 km)	4.4	< 0.0890	< 0.0849	< 0.0921	< 0.148	< 0.0773	< 0.0859	< 0.0672	< 0.0893	-	< 0.222	< 0.0914	87.4±2.8	< 0.0654	-	B
		10.12	< 0.0886	< 0.0876	< 0.102	< 0.149	< 0.0782	< 0.0832	< 0.0727	< 0.0917	-	< 0.249	< 0.0905	71.4±2.2			
	신고리3,4취수구 (NE, 2.8 km) <sup>주)</sup>	4.4	< 0.0869	< 0.0901	< 0.0948	< 0.151	< 0.0755	< 0.0874	< 0.0649	< 0.0874	-	< 0.232	< 0.0935	87.9±2.8	< 0.0753	-	B
		10.12	< 0.0799	< 0.0751	< 0.0916	< 0.134	< 0.0702	< 0.0758	< 0.0658	< 0.0811	-	< 0.202	< 0.0842	74.3±2.2			
	신고리배수구주변 (NE, 2.5 km)	4.4	< 0.0214	< 0.0198	< 0.0172	< 0.0351	< 0.0154	< 0.0214	< 0.0175	< 0.0210	< 0.0226	< 0.0481	< 0.0217	92.1±4.0	< 0.0267	< 0.0199	A
		4.4	< 0.0881	< 0.0806	< 0.0922	< 0.151	< 0.0764	< 0.0760	< 0.0664	< 0.0904	< 0.0274	< 0.219	< 0.0886	92.4±2.9			B
		10.12	< 0.0211	< 0.0214	< 0.0168	< 0.0291	< 0.0193	< 0.0232	< 0.0182	< 0.0221	< 0.0122	< 0.0538	< 0.0208	47.9±2.4			A
		10.12	< 0.0941	< 0.0918	< 0.115	< 0.162	< 0.0859	< 0.0966	< 0.0794	< 0.0932	< 0.0212	< 0.259	< 0.0955	76.3±2.3			B
	송 정 (SSW, 17.5 km)	4.11	< 0.0829	< 0.0875	< 0.0998	< 0.142	< 0.0780	< 0.0818	< 0.0641	< 0.0863	< 0.0162	< 0.235	< 0.0860	80.9±2.6	< 0.0847	< 0.00851	B
		10.3	< 0.0948	< 0.0942	< 0.110	< 0.164	< 0.0865	< 0.102	< 0.0806	< 0.0981	< 0.0161	< 0.258	< 0.0917	81.0±2.4			

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가(11. 1), 정상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

[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('08~'12)			
				<sup>131</sup> I	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Nb	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	
해 조 류	취수구주변 (WNW, 0.3 km)	감태	4.4	0.646±0.085	<0.0286	<0.0289	<0.0804	<0.0338	<0.0293	<0.0488	<0.0249	<0.0223	0.0117 ±0.0053	-	<0.0866	<0.110	<0.154	156±20	0.0612 (<0.0349 ~0.0899)	1.36 (0.258 ~2.57)	-	A
			4.4	0.943±0.029	<0.0326	<0.0331	<0.0974	<0.0402	<0.0316	<0.0550	<0.0264	<0.0239	<0.0294	-	<0.105	<0.111	<0.134	202±5				B
		곰피	10.12	1.32±0.09	<0.0164	<0.0166	<0.0428	<0.0217	<0.0180	<0.0261	<0.0133	<0.0132	<0.0152	-	<0.0539	<0.0743	<0.0727	308±12				A
			10.12	1.03±0.04	<0.0723	<0.0742	<0.220	<0.0904	<0.0775	<0.130	<0.0639	<0.0543	<0.0550	-	<0.236	<0.282	<0.311	293±8				B
	#1.2배수구 (SSE, 0.3 km)	감태	4.4	0.933±0.029	<0.0334	<0.0343	<0.100	<0.0417	<0.0342	<0.0574	<0.0284	<0.0263	<0.0189	-	<0.105	<0.138	<0.168	204±5	0.0634 (<0.0546 ~0.0840)	1.15 (0.300 ~2.44)	-	B
		곰피	10.12	1.49±0.05	<0.0507	<0.0518	<0.153	<0.0622	<0.0558	<0.0914	<0.0426	<0.0375	0.0537 ±0.0158	-	<0.161	<0.209	<0.246	290±8				
	#3.4배수구 (SE, 0.5 km)	감태	4.4	0.699±0.067	<0.00777	<0.00837	<0.0239	<0.00803	<0.00997	<0.0151	<0.00758	<0.00707	<0.00892	<0.0240	<0.0289	<0.0366	<0.0342	172±7	0.0587 (<0.0399 ~0.0864)	1.33 (0.191 ~2.87)	<0.00907	A
			4.4	0.949±0.029	<0.0316	<0.0320	<0.0923	<0.0394	<0.0315	<0.0538	<0.0266	<0.0243	<0.0168	<0.0669	<0.0992	<0.117	<0.161	212±6				B
		곰피	10.12	1.04±0.04	<0.0123	<0.00912	<0.0284	<0.0153	<0.0124	<0.0209	<0.0103	<0.00940	0.0533 ±0.010	<0.0220	<0.0375	<0.0378	<0.0506	275±6				A
			10.12	0.917±0.036	<0.0562	<0.0566	<0.168	<0.0696	<0.0586	<0.0954	<0.0464	<0.0417	<0.0509	<0.0479	<0.178	<0.217	<0.234	277±7				B
	신고리1,2취수구 (NE, 1.4 km)	감태	4.4	0.739±0.058	<0.00863	<0.00842	<0.0264	<0.0110	<0.00969	<0.0134	<0.00543	<0.00653	<0.00873	-	<0.0278	<0.0436	<0.0431	176±7	0.0552 (<0.0268 ~0.0992)	1.47 (0.218 ~3.17)	-	A
			4.4	0.947±0.031	<0.0343	<0.0354	<0.106	<0.0428	<0.0341	<0.0579	<0.0280	<0.0245	<0.0309	-	<0.111	<0.129	<0.137	209±6				B
		곰피	10.12	1.63±0.09	<0.0109	<0.0124	<0.0251	<0.0164	<0.0134	<0.0169	<0.00832	<0.00930	0.0644 ±0.0201	-	<0.0383	<0.0434	<0.0592	263±10				A
			10.12	1.52±0.06	<0.0730	<0.0762	<0.224	<0.0903	<0.0787	<0.132	<0.0639	<0.0549	0.0580 ±0.0173	-	<0.229	<0.313	<0.311	286±8				B

[표17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과 (계속)

[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														천연 핵종	정상변동범위('08~'12)			
				<sup>131</sup> I	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Nb	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce					
해 조 류	신고리3,4취수구 (NE, 2.8 km) <sup>주)</sup>	감태	4.4	0.927±0.052	<0.00716	<0.00842	<0.0266	<0.00910	<0.00857	<0.0119	<0.00642	<0.00624	<0.00778	-	<0.0252	<0.0395	<0.0463	214±8	0.0525 (<0.0223 ~0.0759)	1.51 (0.944 ~2.54)	-	A
			4.4	1.02±0.03	<0.0354	<0.0366	<0.106	<0.0442	<0.0352	<0.0594	<0.0290	<0.0256	<0.0321	-	<0.114	<0.130	<0.144	226±6				B
		곰피	10.12	2.26±0.06	<0.0130	<0.0143	<0.0342	<0.0163	<0.0153	<0.0214	<0.0117	<0.0108	0.0639 ±0.0118	-	<0.0442	<0.0709	<0.0651	303±6				A
			10.12	1.98±0.07	<0.0793	<0.0803	<0.236	<0.0947	<0.0849	<0.140	<0.0698	<0.0582	0.0673 ±0.0165	-	<0.248	<0.321	<0.337	291±8				B
	신고리배수구주변 (NE, 2.5 km)	감태	4.4	0.598±0.039	<0.00655	<0.00758	<0.0268	<0.00657	<0.00799	<0.0120	<0.00600	<0.00619	<0.00762	<0.0193	<0.0234	<0.0164	<0.0458	150±6	0.0541 (<0.0353 ~0.0712)	1.76 (0.943 ~2.70)	<0.0291	A
			4.4	0.767±0.025	<0.0341	<0.0354	<0.105	<0.0421	<0.0357	<0.0611	<0.0281	<0.0255	<0.0310	<0.0623	<0.111	<0.131	<0.144	178±5				B
		곰피	10.12	0.898±0.067	<0.00984	<0.0132	<0.0403	<0.0178	<0.0140	<0.0192	<0.0107	<0.0103	<0.0129	<0.0364	<0.0407	<0.0601	<0.0745	249±10				A
			10.12	0.780±0.032	<0.0482	<0.0499	<0.150	<0.0598	<0.0510	<0.0824	<0.0396	<0.0356	<0.0435	<0.0486	<0.153	<0.202	<0.200	227±6				B
	월 내 (WNW, 1.5 km)	감태	4.4	3.52±0.17	<0.0108	<0.0134	<0.0350	<0.0173	<0.0136	<0.0233	<0.0107	<0.0103	<0.0132	-	<0.0419	<0.0615	<0.0804	370±14	0.0563 (0.0422 ~0.0775)	1.53 (0.313 ~3.26)	-	A
		잘피	10.22	0.357±0.022	<0.0503	<0.0500	<0.136	<0.0607	<0.0493	<0.0817	<0.0420	<0.0379	<0.0466	-	<0.149	<0.159	<0.252	147±4				
	송 정 (SSW, 17.5 km)	감태	4.11	7.17±0.29	<0.0109	<0.0133	<0.0345	<0.0180	<0.0131	<0.0225	<0.0106	<0.0104	0.0470 ±0.0214	<0.0583	<0.0407	<0.0483	<0.0760	385±15	0.0580 (<0.0496 ~0.0761)	5.52 (1.73 ~13.2)	<0.0133	A
		곰피	10.3	2.34±0.14	<0.0138	<0.0130	<0.0394	<0.0173	<0.0164	<0.0252	<0.00965	<0.0102	0.0557 ±0.0223	<0.0493	<0.0423	<0.0472	<0.0505	243±9				

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11. 1), 정상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

[표18] 저서생물 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 ( '08~'12)
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K			
불 가 사 리	취수구주변 (WNW, 0.3 km)	4.4	< 0.0510	< 0.0549	< 0.134	< 0.0589	< 0.0957	< 0.0447	< 0.0537	< 0.0481	< 0.146	< 0.0589	< 0.0968	< 0.265	< 0.313	52.7±1.5	< 0.0377	B	
		10.12	< 0.0517	< 0.0508	< 0.127	< 0.0594	< 0.0867	< 0.0454	< 0.0415	< 0.0522	< 0.144	< 0.0560	< 0.0614	< 0.205	< 0.259	43.5±1.3			
	#1,2배수구 (SSE, 0.3 km)	4.4	< 0.0128	< 0.0141	< 0.0235	< 0.0183	< 0.0188	< 0.00994	< 0.0119	< 0.0142	< 0.0332	< 0.0159	< 0.0236	< 0.0690	< 0.0706	50.3±2.3	< 0.0177	A	
		4.4	< 0.0630	< 0.0642	< 0.169	< 0.0724	< 0.116	< 0.0562	< 0.0542	< 0.0611	< 0.180	< 0.0732	< 0.103	< 0.293	< 0.329	53.6±1.6		B	
		10.12	< 0.0343	< 0.0343	< 0.0752	< 0.0361	< 0.0407	< 0.0318	< 0.0269	< 0.0313	< 0.0873	< 0.0466	< 0.109	< 0.309	< 0.145	137±6		A	
		10.12	< 0.0405	< 0.0418	< 0.106	< 0.0507	< 0.0755	< 0.0348	< 0.0354	< 0.0398	< 0.119	< 0.0351	< 0.0549	< 0.186	< 0.238	45.2±1.3		B	
	#3,4배수구 (SE, 0.5 km)	4.4	< 0.0528	< 0.0539	< 0.142	< 0.0630	< 0.0935	< 0.0469	< 0.0408	< 0.0511	< 0.154	< 0.0609	< 0.0871	< 0.253	< 0.261	50.4±1.5	< 0.0429	B	
		10.12	< 0.0521	< 0.0521	< 0.137	< 0.0591	< 0.0901	< 0.0470	< 0.0420	< 0.0518	< 0.149	< 0.0572	< 0.0663	< 0.212	< 0.265	42.2±1.3			
	신고리1,2취수구 (NE, 1.4 km)	4.4	< 0.0498	< 0.0515	< 0.138	< 0.0545	< 0.0887	< 0.0460	< 0.0513	< 0.0500	< 0.138	< 0.0595	< 0.104	< 0.268	< 0.301	51.7±1.5	< 0.0348	B	
		10.12	< 0.0647	< 0.0626	< 0.158	< 0.0750	< 0.114	< 0.0579	< 0.0568	< 0.0653	< 0.180	< 0.0731	< 0.0810	< 0.259	< 0.336	44.6±1.4			



[표18] 저서생물 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	평상변동범위 ( '08~'12)	
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
불 가 사 리	신고리3,4취수구 (NE, 2.8 km) <sup>(주)</sup>	4.4	< 0.0694	< 0.0718	< 0.190	< 0.0824	< 0.131	< 0.0605	< 0.0587	< 0.0667	< 0.195	< 0.0817	< 0.120	< 0.366	< 0.355	58.3±1.7	< 0.0549	B
		10.12	< 0.0637	< 0.0675	< 0.156	< 0.0736	< 0.116	< 0.0588	< 0.0559	< 0.0671	< 0.186	< 0.0696	< 0.0778	< 0.250	< 0.341	45.4±1.4		
	신고리배수구주변 (NE, 2.5 km) <sup>(주)</sup>	4.4	< 0.0502	< 0.0518	< 0.119	< 0.0568	< 0.0915	< 0.0481	< 0.0455	< 0.0537	< 0.127	< 0.0576	< 0.0817	< 0.237	< 0.371	53.5±19.3	< 0.0135	A
		4.4	< 0.0490	< 0.0525	< 0.138	< 0.0564	< 0.0868	< 0.0433	< 0.0400	< 0.0484	< 0.144	< 0.0559	< 0.0771	< 0.226	< 0.246	50.5±1.5		B
		10.12	< 0.0136	< 0.0144	< 0.0360	< 0.0151	< 0.0167	< 0.0121	< 0.0112	< 0.0138	< 0.0365	< 0.0172	< 0.0318	< 0.0707	< 0.0692	53.3±1.2		A
		10.12	< 0.0419	< 0.0403	< 0.101	< 0.0483	< 0.0743	< 0.0370	< 0.0346	< 0.0417	< 0.116	< 0.0421	< 0.0509	< 0.164	< 0.241	44.1±1.3		B
	송 정 (SSW, 17.5 km)	4.4	< 0.0107	< 0.0146	< 0.0261	< 0.0172	< 0.0254	< 0.0133	< 0.0121	< 0.0148	< 0.0370	< 0.0172	< 0.0211	< 0.0565	< 0.0971	72.2±3.1	< 0.0136	A
		10.3	< 0.0110	< 0.0100	< 0.0280	< 0.0154	< 0.0168	< 0.0119	< 0.00993	< 0.0117	< 0.0303	< 0.0145	< 0.0328	< 0.106	< 0.0556	58.3±2.5		

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가(11. 1), 평상변동범위는 '11. 1월 이후 자료임

### 부록 3. 연도별 조사자료

시료명		구 분	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과								
						'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공 간 선량률 (ERMS)	감 마 선량률	1발 소내	nGy/h	89.7	90.5	90.6	90.4	99.4	98.6	97.9	97.1	95.3	11.9
			2발 소내	"	90.3	92.2	93.0	95.9	101	95.2	87.2	95.1	93.1	11.4
			신고리1발 소내 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	84.9	86.0	10.2
			신고리2발 소내 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	93.5	93.7	11.5
			구 전시관	"	83.3	83.2	84.3	84.4	89.7	87.5	87.6	87.4	86.8	10.4
			효 암 <sup>주1)</sup>	"	- <sup>주2)</sup>	86.7	88.7	87.5	87.5	89.7	87.9	85.9	-	-
			신희암 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	91.4	90.2	10.9
			비 학 <sup>주1)</sup>	"	80.1	81.9	83.5	85.4	89.6	86.4	86.1	88.0	-	-
			신고리정문 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	97.9	98.2	11.4
			정수장 <sup>주1)</sup>	"	76.0	77.4	79.8	82.7	90.9	83.8	84.7	82.5	-	-
			명 산1 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	95.5	92.9	11.2
			명 산 <sup>주1)</sup>	"	79.7	80.9	83.6	85.7	86.4	81.8	74.3	79.0	-	-
			명산2 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	91.5	91.7	10.7
			기상관측소 <sup>주1)</sup>	"	75.7	76.8	78.1	79.8	86.7	81.2	80.5	80.4	-	-
			명산3 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	91.4	96.2	11.4
			신리 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	89.4	94.7	11.3
			월내 2 <sup>주1)</sup>	"	77.8	78.4	80.3	79.5	89.3	78.6	79.9	88.0	-	-
			고리스포츠 문화센터 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	93.4	95.0	10.9
			월내 <sup>주3)</sup>	"	85.8	85.6	85.6	82.4	89.4	88.6	82.4	89.7	90.5	10.8
			사택3단지	"	85.8	87.8	82.8	80.4	87.4	88.7	87.6	86.8	86.4	10.2
			서생면 사무소 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	106	102	12.3
			울산 <sup>주4)</sup>	"	88.0	92.8	86.8	-	-	-	-	-	-	-
			부산대 <sup>주1)주4)</sup>	"	-	-	-	86.7	86.6	104	107	108	107	12.7

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

○ 신설 : 신고리1발, 신고리2발, 신리, 서생면사무소

○ 이설 : 정수장(명산1), 기상관측소(명산3), 효암(신효암), 명산(명산2), 월내2(고리스포츠문화센터), 비학(신고리 정문), 부산대(부산대 : 위치 이동)

주2) 신고리건설에 따라 임시철거('03. 4. 1) 했다가 300m 이격지점으로 이설함('05.10.10)

주3) 조사지점 명칭 변경(월내1→월내, '11. 1) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

주4) 비교지점을 '07. 4. 1 부로 울산→부산대로 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-311, '07. 2.20)

주5) 2013년도부터 공간감마선량률 측정결과 표시단위 변경(nGy/h→μR/h)

시료명		구 분	분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과								
						'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공 간 집적선량 (TLD)	집적 선량	1발소내	μGy/yr	548	540	562	573	557	561	652	464	479	743
			2발소내	〃	541	563	573	611	573	574	642	464	499	682
			1발정문	〃	605	598	628	670	635	658	720	541	532	856
			주사무실	〃	578	562	589	660	579	598	668	461	484	760
			신고리1발 사무실 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	505	727
			구 전서관	〃	492	482	509	522	500	511	562	412	450	643
			신고리2발 사무실 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	544	799
			2발정문	〃	690	687	649	728	675	697	762	554	553	804
			정수장	〃	440	472	504	528	485	492	535	402	440	623
			폐기물저장고	〃	675	647	684	677	605	631	685	481	534	750
			인재개발원 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	486	699
			비 학	〃	522	523	542	557	532	563	645	433	472	641
			정문경비실 (신고리1발) <sup>주1)</sup>	〃	-	-	-	-	124	541	576	420	459	687
			신고리1발 소내 <sup>주1)</sup>	〃	-	-	-	-	123	560	612	432	440	609
			신고리1발건설 사무실 <sup>주1)</sup>	〃	-	-	-	-	123	529	557	405	428	668
			신고리2발 소내 <sup>주1)</sup>	〃	-	-	-	-	126	533	604	440	459	677
			신고리2발건설 사무실 <sup>주1)</sup>	〃	-	-	-	-	117	578	690	601	529	763
			명산3 <sup>주1)</sup>	〃	-	-	-	-	125	538	553	397	464	650
			신고리부지경계1 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	486	681
			신고리부지경계2 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	483	689
신고리부지경계3 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	458	647			
신고리부지경계4 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	552	763			

주1) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사와 관련 감시지점 이동 재배치 및 증설 ('08. 4/4분기) : '08년도 값은 4/4분기 분기선량임  
주2) 조사지점 신설 및 이설('11.12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	공 간 집적선량 (TLD)	집적 선량	고리스포츠 <sup>주1)</sup> 문화센터	μCy/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	489	695
			길천 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	482	630
			명 산	"	501	490	514	534	495	542	659	595	455	623
			사택3단지	"	492	498	555	573	524	518	556	650	465	642
			월내	"	499	512	528	560	537	558	606	412	507	757
			남창중학교 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	565	732
			연산마을	"	599	598	687	662	609	595	662	477	565	933
			문 동	"	521	526	610	555	509	533	602	587	420	631
			명산초교	"	538	541	594	580	532	566	664	612	472	660
			장안초교	"	497	443	580	578	559	579	657	584	460	678
			좌천초교	"	514	530	583	593	555	563	564	590	514	707
			용 리	"	541	521	586	558	521	540	583	389	482	668
			하장안	"	632	605	682	645	578	599	652	462	527	759
			위곡마을	"	519	512	572	523	477	558	725	506	419	650
			대 송	"	526	519	591	557	501	572	666	551	438	637
			예 립	"	588	617	756	663	576	598	618	439	504	728
			학 리	"	526	532	665	570	497	548	603	442	539	778
			서생면 사무소 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	657	932
			부산대 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	627	573	577	644	471	615	808
			정수장 (신고리1발) <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	125	523	550	382	-	-
			월내초교	"	534	565	553	574	555	566	589	427	-	-
			월내 2	"	462	475	417	543	502	528	594	592	-	-
			칠암초교	"	574	573	640	643	573	596	652	607	-	-
			동 백	"	497	491	558	528	499	511	581	399	-	-
			서생초교	"	504	528	583	570	539	559	642	456	-	-
			용 소	"	575	560	629	596	522	521	529	588	-	-
			신 리	"	608	595	671	641	583	576	634	582	-	-
			막 곡	"	632	611	676	650	570	539	535	384	-	-
			기 룡	"	574	565	643	620	552	579	602	606	-	-
			청 강	"	518	521	586	553	516	528	580	584	-	-
			대 룡	"	503	492	561	535	463	524	587	608	-	-
			명 례	"	594	587	649	630	549	538	603	600	-	-
			일광초교	"	503	521	635	560	516	530	578	443	-	-
			이 동	"	561	556	662	584	510	547	604	470	-	-
			삼 성	"	562	551	690	591	498	542	615	467	-	-
			덕 산	"	561	531	651	562	501	526	585	438	-	-
			서생중학교 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	125	513	614	446	-	-

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

주2) 비교지점을 '07. 4. 1 부로 울산→부산대로 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-311, '07. 2.20)

주3) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사와 관련 감시지점 이동 재배치 및 증설('08. 4/4분기) : '08년도 값은 4/4분기 분기선량임

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	집적 선량	신 리 <sup>주2)</sup>	μGy/yr	-	-	-	-	119	552	593	484	-	-
			가상관측소	〃	435	452	457	482	465	461	519	414	-	-
			효 암	〃	- <sup>주3)</sup>	268	555	563	523	537	586	411	-	-
			연산 2 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	128	519	560	613	-	-
			본부정문	〃	558	595	597	628	560	574	694	488	-	-
			울산 <sup>주4)</sup>	〃	489	506	580	-	-	-	-	-	-	-
	미 립 자	전배타	1발소내	mBq/ m <sup>3</sup>	0.942	0.859	0.994	0.936	0.888	0.893	0.827	0.816	0.981	0.958
			2발소내	〃	0.949	0.822	0.925	0.892	0.904	0.815	0.806	0.771	-	-
			정수장	〃	0.913	0.880	1.00	0.915	0.882	0.858	0.775	0.761	-	-
			구 전시관	〃	0.930	0.799	0.906	0.926	0.868	0.813	0.781	0.825	0.893	0.938
			효 암	〃	- <sup>주5)</sup>	1.01 <sup>주5)</sup>	0.901	0.926	0.895	0.975	0.860	0.787	-	-
			월 내	〃	0.959	0.853	0.950	0.893	0.858	0.826	0.826	0.715	0.979	0.968
			사택3단지	〃	0.914	0.795	0.970	0.952	0.915	0.867	0.766	0.790	0.898	0.954
			임 랑	〃	0.988	0.866	0.905	0.871	0.860	0.850	0.844	0.802	-	-
			비 학	〃	0.924	0.883	1.08	0.985	0.907	0.907	0.803	0.778	-	-
			울 산	〃	0.648	0.805	0.828	1.13	-	-	-	-	-	-
			부산대 <sup>주4)</sup>	〃	-	-	-	0.748	0.823	0.902	0.834	0.774	0.989	0.982
			신고리1 <sup>주5)</sup> 발소내	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	0.951	0.967
			신고리 <sup>주6)</sup> 정문	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	0.976	1.00
			신효암 <sup>주6)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	0.965	0.956
			명산3 <sup>주6)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	0.899	0.946
			선생명 <sup>주6)</sup> 사무소	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	0.897	0.921

주1) '04년도 부터 : 과기부고시 제2004-17호에 의거 측정값이 검출하한 미만인 경우 검출하한값을 평균값에 반영  
'09년도 부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사와 관련 감시지점 이동 재배치 및 증설('08. 4/4분기) : '08년도 값은 4/4분기 분기선량임

주3) 신고리건설에 따라 임시철거('03. 4. 1) 했다가 300m 이격지점으로 이설함('05.10.10)

주4) 비교지점을 '07. 4. 1 부로 울산→부산대로 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-311, '07. 2.20)

주5) 신고리원전건설에 따라 감시기 철거('03.4.1/과기부 방재71235-228, '02.10.31) 하였다가 신고리건설사무소로 이설 후 측정시작('05.10.31)

주6) 조사지점 신설 및 이설('11.12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	미 립 자	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발소내	mBq/m <sup>3</sup>	<0.0141	<0.00990	<0.0227	<0.0282	<0.0319	<0.0224	<0.0179	<0.0194	<0.00516	<0.0117
			2발소내	"	<0.0190	<0.0188	<0.0185	<0.0261	<0.0249	<0.0166	<0.0168	<0.0185	-	-
			정수장	"	<0.0130	<0.0138	<0.0299	<0.0302	<0.0312	<0.0205	<0.0161	<0.0161	-	-
			구 전시관	"	<0.0128	<0.0139	<0.0225	<0.0284	<0.0324	<0.0239	<0.0224	0.0358	<0.00605	<0.0108
			효 암	"	<sup>주2)</sup>	<0.0187 <sup>주3)</sup>	<0.0163	<0.0267	<0.0268	<0.0174	<0.0232	0.0370	-	-
			월 내	"	<0.0110	<0.0100	<0.0236	<0.0268	<0.0299	<0.0206	<0.0170	<0.0170	<0.00660	<0.0148
			사택3단지	"	<0.0188	<0.0113	<0.0227	<0.0299	<0.0322	<0.0210	<0.0170	0.0325	<0.00709	<0.0144
			임 랑	"	<0.00478	<0.0164	<0.0166	<0.0252	<0.0259	<0.0190	<0.0236	0.0339	-	-
			비 학	"	<0.0157	<0.0113	<0.0285	<0.0272	<0.0296	<0.0168	<0.0128	0.0365	-	-
			울 산	"	<0.0250	<0.0203	<0.0218	<0.0223	-	-	-	-	-	-
			부산대 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	<0.0299	<0.0313	<0.0197	<0.0190	0.0353	<0.00502	<0.0153
			신고리 <sup>주4)</sup> 발소내	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00605	<0.00277
			신고리 <sup>주4)</sup> 정문	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00565	<0.00988
			신호암 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00601	<0.00989
			명산3 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00594	<0.0137
			서생면 <sup>주4)</sup> 사무소	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00826	<0.0147
	옥 소	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	1발소내	mBq/m <sup>3</sup>	<0.0708	<0.0236	<0.182	<0.274	<0.223	<0.120	<0.0732	0.409	<0.0379	<0.0579
			2발소내	"	<0.0795	<0.0905	<0.152	<0.229	<0.228	<0.112	<0.0808	0.384	-	-
			정수장	"	<0.101	<0.144	<0.180	<0.265	<0.224	<0.0995	<0.0687	0.358	-	-
			구 전시관	"	<0.0725	<0.0668	<0.171	<0.233	<0.216	<0.0992	<0.0803	0.396	<0.0448	<0.0560
			효 암	"	<sup>주2)</sup>	<0.0982 <sup>주3)</sup>	<0.152	<0.297	<0.212	<0.0812	<0.0799	0.386	-	-
			월 내	"	<0.0822	<0.0888	<0.277	<0.218	<0.193	<0.0863	<0.0577	0.406	<0.0573	<0.0373
			사택3단지	"	<0.0816	<0.0973	<0.182	<0.279	<0.222	<0.0824	<0.0802	0.388	<0.0582	<0.0576
			임 랑	"	<0.0729	<0.0702	<0.189	<0.225	<0.220	<0.0738	<0.0810	0.382	-	-
			비 학	"	<0.0868	<0.146	<0.273	<0.251	<0.213	<0.0752	<0.0688	0.352	-	-
			울 산	"	<0.150	<0.182	<0.131	<0.426	-	-	-	-	-	-
			부산대 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	<0.211	<0.233	<0.0769	<0.0839	0.390	<0.0719	<0.0370
			신고리 <sup>주4)</sup> 발소내	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0395	<0.0386
			신고리 <sup>주4)</sup> 정문	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0358	<0.0258
			신호암 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0449	<0.0397
			명산3 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0644	<0.0382
			서생면 <sup>주4)</sup> 사무소	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0714	<0.0618

주1) '04년도 부터 : 과기부고시 제2004-17호에 의거 측정값이 검출하한 미만인 경우 검출하한값을 평균값에 반영

'09년도 부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도

미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) 신고리원전건설에 따라 감시기 철거('03. 4. 1/과기부 방재71235-228, '02.10.31) 하였다가 신고리건설사무소로 이설 후 측정시작('05.10.31)

주3) 비교지점을 '07. 4. 1부로 울산→부산대로 변경(과기부 원자력방재과-311, '07. 2.20)

주4) 조사지점 신설 및 이설('11.12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)



구 분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
육 상 시 료	지하수	인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	길 천	Bq/L	<0.0085	<0.0237	<0.0164	-	-	-	-	-	-	-
			신 암	"	<0.0154	<0.0166	<0.0233	<0.0270	<0.0414	<0.0329	<0.0415	<0.0244	<0.0200	<0.00482
			월내 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	<0.0359	<0.0488	<0.0303	<0.0256	<0.0235	<0.00170	<0.00116
			울 산	"	<0.0418	<0.0325	<0.0178	<0.0236	<0.0373	<0.0306	<0.0322	<0.00156	<0.00217	<0.00541
		삼중수소	길 천	Bq/L	<2.11	<1.91	<1.96	-	-	-	-	-	-	-
			신 암	"	<2.11	<1.91	<1.96	<2.16	<2.14	<1.99	<1.87	<2.00	<1.97	<2.15
			월내 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	<2.37	<2.32	<2.01	<1.79	<2.26	<1.95	<1.93
			울 산	"	<2.11	<1.91	<1.96	<2.17	<2.13	<1.99	<1.80	<2.29	<1.99	<2.19
	표층 토양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	임랑 <sup>주3)</sup>	Bq/kg -dry	12.9	8.48	6.90	11.2	8.26	0.502	0.538	-	-	-
			서생 <sup>주3)</sup>	"	11.0	1.19	7.95	1.50	0.541	3.25	0.838	-	-	-
			월 내	"	6.80	7.96	18.0	1.53	0.328	<0.157	0.385	<0.166	0.414	0.443
			사택 3단지 <sup>주4)</sup>	"	14.3	10.1	2.03	1.03	0.500	0.502	0.447	1.22	1.19	0.706
			좌천 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	0.388	0.800	0.622
			신암 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	7.74	2.57	2.91
			울 산	"	3.88	5.89	5.98	1.29	0.362	4.19	1.04	1.02	6.74	8.51
	하천 토양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	효암교 <sup>주3)</sup>	Bq/kg -dry	-	-	-	-	-	-	-	0.972	0.921	1.29
			효 암	"	1.76	1.40	1.48	1.72	1.50	1.25	1.22	1.13	1.52	0.955
			월 내	"	1.74	1.45	2.09	1.70	1.05	1.06	1.01	1.21	1.39	1.05
			임 랑	"	1.48	1.19	0.602	0.852	0.767	0.633	0.875	0.602	0.666	0.474
			울 산	"	1.59	0.949	1.16	0.767	0.287	1.03	0.818	1.70	1.32	1.15
	곡류 (쌀)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0615	<0.0337	<0.0372	<0.0552	<0.0481	<0.0499	<0.0502	<0.0535	<0.0236	<0.0169
			서 생	"	<0.0926	<0.0942	<0.0865	<0.0570	<0.0730	<0.0397	<0.0372	<0.0352	<0.0351	<0.0332
			울 산	"	<0.0907	0.0700	<0.0926	<0.0768	<0.0624	<0.0990	<0.0982	<0.0974	<0.0858	<0.0642
	채소류 (무)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0146	<0.0130	<0.0113	<0.0189	<0.00915	<0.0100	<0.0142	<0.0089	<0.0144	<0.00257
			서 생	"	<0.0146	<0.0318	<0.0129	<0.0136	<0.0151	<0.00304	<0.0226	<0.0153	<0.0323	<0.0258
			울 산	"	<0.0183	0.0181	<0.0164	<0.00976	<0.0137	<0.0135	<0.0126	<0.0120	<0.0271	<0.0230
	채소류 (배추)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0102	<0.0120	<0.0112	<0.0126	<0.0131	<0.00737	<0.00812	0.0238	<0.0049	<0.00506
			서 생	"	<0.0143	<0.0150	<0.0124	<0.0179	<0.00847	<0.0116	<0.00894	0.0325	<0.0210	<0.0112
			울 산	"	<0.0169	0.0392	<0.0172	<0.0222	<0.0164	<0.0145	<0.0140	0.0232	<0.0196	<0.0128
	과일류 (배)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	서 생	Bq/kg -fresh	<0.0147	<0.0179	<0.0188	<0.0130	<0.0167	<0.00817	<0.00825	<0.00892	<0.0202	<0.0194
울 산			"	<0.0133	0.0307	<0.0133	<0.0165	<0.00649	<0.0184	<0.0115	<0.0127	<0.0222	<0.0238	

주1) '04년도 부터 : 과기부고시 제2004-17호에 의거 측정값이 검출하한 미만인 경우 검출하한값을 평균값에 반영  
'09년도 부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) 신고리원전건설에 따른 조사지점 변경(과기부 원자력방재과-311, '07. 2.20)

주3) 신고리3,4호기 운영 대비 육상시료 조사지점 변경 및 추가(11. 1)

주4) 사택2단지(NNW, 2.3km)→사택3단지(NNW, 2.5km)로 지점변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)



구 분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
육 상 시 료	가금류 <sup>주2)</sup> (계란)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<00208	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		서 생	"	<00445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	육류 <sup>주2)</sup> (닭/ 오리)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	길 천	Bq/kg -fresh	-	<0.0632	<0.0658	<0.0741	<0.0618	<0.0484	<0.0540	<0.0522	<0.0623	<0.0213
		울 산	"	-	<0.0673	<0.0676	<0.0577	<0.0547	<0.0515	<0.0706	<0.0766	<0.0782	<0.0781	
	우 유	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	반 룡	Bq/L	<0.0125	<0.0274	<0.0283	<0.0607	<0.0547	<0.0326	<0.0342	<0.0342	<0.0103	<0.00818
			안 평	"	<0.0320	<0.0267	<0.0270	<0.0808	<0.0477	<0.0317	<0.0521	<0.0333	<0.0677	<0.0733
		인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	반 룡	Bq/L	<0.0273	<0.0195	<0.0160	<0.0406	<0.0476	<0.0226	<0.0219	<0.0225	<0.00785	<0.0673
			안 평	"	<0.0178	<0.0198	<0.0150	<0.0466	<0.0379	<0.0171	<0.0333	<0.0225	<0.0302	<0.0613
	솔 잎	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	관측소	Bq/kg -fresh	<0.0408	<0.0439	<0.0372	<0.0592	<0.0538	<0.0428	<0.0412	1.01	0.128	-
			월 내 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0305
			임 량	"	<0.0336	<0.0416	<0.0456	<0.0519	<0.0584	<0.0733	<0.0333	0.784	0.177	<0.0797
			사택 3단지 <sup>주4)</sup>	"	<0.0484	<0.0462	<0.0446	<0.0585	<0.0814	<0.0414	<0.0724	1.05	0.140	<0.0718
			일 광	"	<0.0415	<0.0620	<0.0458	<0.0582	<0.0794	<0.0481	<0.0445	1.62	0.205	<0.0821
			울 산	"	<0.0744	<0.0565	<0.0658	<0.112	<0.0562	<0.0555	<0.0636	0.995	<0.0761	<0.0814
	쭉	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0546	<0.0765	<0.0883	<0.0763	<0.0532	<0.0372	<0.0434	1.31	<0.0219	<0.0242
			울 산	"	<0.0394	<0.0734	<0.0589	<0.0919	<0.0538	<0.0449	<0.0330	1.13	<0.0751	<0.0381
해 양 시 료	해 수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	#1,2취수구	mBq/L	1.95	1.92	1.74	1.94	1.55	1.57	1.59	1.77	1.24	2.14
			#3,4취수구	"	2.15	2.64	1.97	2.72	1.99	1.56	2.01	1.72	2.00	2.01
			#1배수구	"	2.56	2.34	2.16	2.20	1.85	1.64	1.57	1.60	1.81	1.87
			#2배수구	"	2.09	2.58	2.21	2.25	1.85	1.86	1.66	1.70	1.87	1.80
			#3배수구	"	2.11	2.43	2.26	2.07	1.98	1.70	1.63	2.19	1.92	1.82
			#4배수구	"	2.54	2.59	2.29	2.28	1.77	1.70	1.58	1.93	1.70	1.71
			신고리1,2 취수구 <sup>주5)</sup>	"	-	-	-	-	3.18	1.18	1.65	1.66	1.68	1.65
			신고리3,4 취수구 <sup>주6)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	1.55	1.76	1.88
			신고리1,2 배수구 <sup>주5)</sup>	"	-	-	-	-	1.87	1.59	1.49	1.75	1.62	1.73
			신고리3,4 배수구 <sup>주6)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	1.70	1.80	1.82
			월 내	"	2.39	2.02	1.84	2.12	1.97	1.59	1.71	1.57	1.73	1.67
			신리 <sup>주4)</sup>	"	2.04	2.62	1.99	2.04	2.06	1.52	1.51	1.71	1.74	1.99
			송 정	"	2.41	2.73	1.98	2.10	2.07	1.68	1.79	1.63	1.68	1.69

주1) '04년도 부터 : 과기부고시 제2004-17호에 의거 측정값이 검출하한 미만인 경우 검출하한값을 평균값에 반영  
'09년도 부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만  
인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) 가금류(계란)→육류(닭 또는 오리)로 변경(KINS 권고 및 원자력발전소 주변 환경방사능조사계획 '05. 7)  
2011년 길천지점은 닭 사육농가가 없으므로 오리를 시료로 하였음

주3) 지점신설(근거 : 원자력안전위원회 방재환경과-486, '13. 4. 4)

주4) 사택2단지(NNW, 2.3 km→사택3단지(NNW, 2.5 km), 효암(NE, 1.8 km→신리(NE, 3.85 km) 지점변경('08. 2. 5)

주5) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('08. 7)

주6) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11. 1)

구 분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
해 양 시 료	해수	삼중수소	#1,2취수구	Bq/L	<2.16	<1.96	<2.48	3.17	<2.66	2.96	2.14	2.38	<1.84	<1.91
			#3,4취수구	"	2.45	2.18	<1.87	<1.93	<1.84	<1.65	<1.31	<1.93	2.14	<2.16
			#1배수구	"	2.71	2.67	3.39	2.55	2.71	<1.67	<1.31	<1.90	2.54	<1.89
			#2배수구	"	2.54	2.65	2.60	2.58	2.41	2.26	<1.32	<1.89	2.14	<1.89
			#3배수구	"	2.78	3.52	<1.87	2.59	11.9	2.30	<1.28	2.28	2.12	<1.90
			#4배수구	"	<1.99	2.95	<1.84	<2.55	<2.24	<1.65	<1.36	<1.90	2.05	<1.89
			신고리1,2취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<2.89	<2.06	2.17	<1.87	2.09	<1.92
			신고리3,4취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	<1.93	3.22	<2.00
			신고리1,2배수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<2.32	<1.66	<1.31	<1.89	2.75	<1.90
			신고리3,4배수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	<1.86	3.00	<1.92
			월 내	"	<1.99	2.66	3.07	2.56	<2.23	<1.65	2.16	2.24	<1.84	<1.89
			신리 <sup>주4)</sup>	"	<2.16	<1.96	<2.45	<3.12	<2.62	<1.97	<1.96	<1.88	2.05	<1.88
			송 정	"	<1.99	<1.90	<1.87	<1.93	<1.85	<1.65	<1.29	<1.94	<1.99	<2.11
	해저 퇴적물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	# 1,2 취수구	Bq/kg -dry	0.702	1.03	1.21	0.916	1.21	1.31	1.46	1.00	0.809	1.30
			# 3,4 취수구	"	0.870	1.17	0.829	0.880	0.691	1.10	1.72	1.26	1.29	1.06
			#1배수구	"	1.15	0.928	0.980	0.347	0.482	0.307	0.247	0.318	0.530	<0.0457
			#2배수구	"	0.559	1.01	0.542	0.849	0.537	1.25	0.272	1.36	0.467	0.289
			#4배수구	"	0.560	1.26	1.07	1.40	1.94	1.26	0.456	0.696	0.419	0.668
			신고리1,2취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	0.373	0.224	0.542	1.04	1.73	2.12
			신고리3,4취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	1.10	2.06	1.63	
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	0.632	0.632	0.563	0.378	1.11	0.960
			월 내	"	1.09	0.870	1.08	0.624	0.811	0.651	0.637	0.902	0.982	0.961
			효 압	"	0.583	0.430	1.40	0.844	1.01	1.03	0.622	0.379	1.02	1.60
			송 정	"	0.941	0.555	0.623	0.245	0.314	0.356	0.202	0.336	0.172	0.336
	어류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구 주변	Bq/kg -fresh	<0.0686	0.0654	<0.0813	0.153	0.151	0.102	0.0988	0.107	0.0818	0.0871
			배수구 주변	"	0.0883	0.0890	<0.0643	0.148	0.141	<0.0905	0.104	<0.0680	0.0949	0.137
			신고리1,2취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0639	0.104	0.111	0.101	<0.0639	0.112
			신고리3,4취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	0.103	0.0737	0.125	
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0799	0.0869	0.137	0.103	<0.0825	0.133
			송 정	"	<0.0895	<0.0740	<0.0510	<0.0929	<0.0863	<0.0992	<0.0934	<0.0879	0.101	0.0779

주1) '04년도 부터 : 과기부고시 제2004-17호에 의거 측정값이 검출하한 미만인 경우 검출하한값을 평균값에 반영  
'09년도 부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만  
인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('08. 7)

주3) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11. 1)

주4) 효암(NE, 1.8 km)→신리(NE, 3.85 km) 지점변경('08. 2. 5)

구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
해양 시료	패류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0833	<0.0651	<0.0568	<0.0947	<0.0943	<0.0817	<0.0889	<0.0970	<0.0670	<0.0945
			배수구주변	"	<0.100	<0.0747	<0.0611	<0.0945	<0.0829	<0.0792	<0.0771	<0.0625	<0.0294	<0.0205
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0944	<0.0869	<0.0925	<0.0901	<0.0654	<0.0893
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	<0.0932	<0.0753	<0.0811
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0782	<0.0801	<0.0633	<0.0627	<0.0267	<0.0210
			송 정	"	<0.0581	0.0703	0.120	0.0734	<0.0335	<0.0652	<0.0921	<0.0847	<0.0973	<0.0863
	해조류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구주변	Bq/kg -fresh	0.104	<0.0657	0.103	0.0596	0.0600	0.0620	0.0617	<0.0349	<0.0473	0.0278
			#1,2배수구	"	0.0909	0.0859	0.111	0.0906	0.0586	0.0689	0.0635	<0.0546	0.0668	0.0363
			#3,4배수구	"	<0.0525	<0.0529	0.0338	0.0702	0.0543	0.0625	0.0710	0.0580	0.0628	0.0325
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	0.0631	0.0717	<0.0268	0.0526	0.0562	0.0405
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	0.0542	0.0508	0.0428
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	0.0518	0.0656	<0.0329	0.0478	0.0603	<0.00762
			월 내	"	0.0772	0.0792	0.0852	0.0711	0.0655	0.0579	<0.0504	0.0440	0.0606	<0.0132
			송 정	"	<0.0729	0.300	0.366	0.638	0.0634	0.0514	0.0521	0.0636	0.0594	0.0514
		인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0779	0.175	0.303	0.702	1.21	0.650	1.40	1.91	1.65	0.985
			#1,2배수구	"	<0.0520	0.291	0.343	0.668	1.22	0.680	0.768	1.85	1.23	1.21
			#3,4배수구	"	<0.0766	0.256	0.457	0.723	1.29	0.639	1.32	2.06	1.36	0.901
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	1.44	1.08	1.68	1.80	1.35	1.21
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	1.81	1.22	1.55
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	1.59	1.02	0.647	1.87	1.65	0.761
			월 내	"	<0.0720	0.762	2.00	1.52	0.783	0.639	1.17	3.12	1.94	1.94
			송 정	"	<0.07	<0.0720	0.762	2.00	1.81	4.42	4.14	8.97	8.29	4.76
	저서생물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0328	<0.0104	<0.0353	<0.0859	<0.0509	<0.0543	<0.0377	<0.0561	<0.0548	<0.0481
			#1,2배수구	"	<0.0133	<0.0111	<0.0187	<0.0623	<0.0395	<0.0422	<0.0387	<0.0331	<0.0177	<0.0142
			#3,4배수구	"	<0.0214	<0.0110	<0.0167	<0.0886	<0.0478	<0.0562	<0.0429	<0.0522	<0.0588	<0.0511
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0598	<0.0578	<0.0348	<0.0631	<0.0533	<0.0500
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	<0.0591	<0.0549	<0.0667
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0644	<0.0467	<0.0256	<0.0484	<0.0135	<0.0138
			송 정	"	<0.0578	<0.0170	<0.0174	<0.0278	<0.0337	<0.0305	<0.0516	<0.0321	<0.0136	<0.0117

주1) '04년도 부터 : 과기부고시 제2004-17호에 의거 측정값이 검출하한 미만인 경우 검출하한값을 평균값에 반영  
'09년도 부터 : 원자력안전위원회고시 제2009-37호(과기.원자로.007)에 의거 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 반영

주2) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('08. 7)

주3) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가('11. 1)

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

### 1. 고리 기상관측 자료

가. 기 온 (백엽상)

(단위 : °C)

월	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	12.4	'13. 1.31	-10.8	'13. 1. 4	1.7
	과거기록	19.5	'02. 1.12	-15.3	'11. 1.16	-
2	당 년	15.8	'13. 2.28	-12.2	'13. 2. 8	3.7
	과거기록	18.8	'97. 2.28	-13.5	'84. 2. 7	-
3	당 년	19.8	'13. 3. 6	-2.2	'13. 3. 2	9.2
	과거기록	23.1	'89. 3.31	-10.4	'05. 3.13	-
4	당 년	23.1	'13. 4.14	1.8	'13. 4.10	11.6
	과거기록	28.0	'02. 4. 1	-2.0	'72. 4. 1	-
5	당 년	25.2	'13. 5.24	8.8	'13. 5. 2	16.8
	과거기록	30.4	'79. 5.29	5.8	'91. 5. 4	-
6	당 년	30.0	'13. 6.17	14.3	'13. 6. 3	20.6
	과거기록	34.0	'02. 6. 8	7.9	'81. 6. 2	-
7	당 년	33.6	'13. 7.22	20.1	'13. 7.25	25.0
	과거기록	36.4	'04. 7.31	13.8	'89. 7. 5	-
8	당 년	33.2	'13. 8.29	19.4	'13. 8.31	26.7
	과거기록	38.7	'02. 8. 2	15.6	'76. 8.28	-
9	당 년	29.7	'13. 9.14	17.0	'13. 9.27	22.4
	과거기록	34.5	'03. 9.13	9.5	'87. 9.27	-
10	당 년	26.0	'13.10.11	9.0	'13.10.27	17.7
	과거기록	28.4	'03.10.11	0.4	'82.10.25	-
11	당 년	20.8	'13.11. 2	-1.9	'13.11.28	9.9
	과거기록	28.5	'03.11. 3	-7.8	'99.11.26	-
12	당 년	13.7	'13.12. 9	-3.9	'13.12.28	4.7
	과거기록	19.9	'88.12. 8	-15.3	'11.12.29	-
연간	당 년	33.6	'13. 7.22	-12.2	'13. 2. 8	14.2
	과거기록	38.7	'02. 8. 2	-15.3	'11. 1.16	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2012년

나. 습 도 (백엽상)

(단위 :%)

월 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	86	13	44
2	95	12	49
3	95	11	61
4	97	15	61
5	99	24	73
6	99	49	86
7	99	49	86
8	97	47	79
9	97	45	76
10	98	26	70
11	95	24	57
12	93	17	54
연간	99	11	66

다. 강수량

(단위 : mm)

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강 수 량	발 생 일	
1	당 년	16.5	'13. 1.21	18.5
	과거기록	49.0	'87. 1. 2	-
2	당 년	39.0	'13. 2. 1	54.5
	과거기록	56.3	'89. 2.25	-
3	당 년	58.5	'13. 3.18	87.5
	과거기록	98.6	'72. 3.30	-
4	당 년	47.0	'13. 4. 6	114.5
	과거기록	143.0	'74. 4. 7	-
5	당 년	136.5	'13. 5.28	210.5
	과거기록	154.7	'74. 5.19	-
6	당 년	77.0	'13. 6.19	109.5
	과거기록	189.4	'74. 6.17	-
7	당 년	30.0	'13. 7. 7	77.0
	과거기록	169.5	'12. 7.15	-
8	당 년	25.5	'13. 8.31	68.5
	과거기록	286.0	'91. 8.23	-
9	당 년	31.5	'13. 9.29	54.0
	과거기록	324.2	'84. 9. 3	-
10	당 년	119.5	'13.10. 8	142.0
	과거기록	205.3	'85.10. 5	-
11	당 년	9.0	'13.11. 9/11.25	26.5
	과거기록	110.0	'97.11.25	-
12	당 년	11.0	'13.12.17	18.0
	과거기록	68.5	'98.12. 6	-
연간	당 년	136.5	'13. 5.28	981.0
	과거기록	324.2	'84. 9. 3	

주1) 과거기록 참조범위 : 1972년 ~ 2012년

라. 풍 속 (10 m)

(단위 : m/s)

월	구 분	10분간 최대풍속		순간 최대풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	9.1	'13. 1. 9	13.1	'13. 1.27	3.0
	과거기록	18.0	'80. 1.31	23.4	'73. 1. 7	-
2	당 년	8.3	'13. 2. 7	13.9	'13. 2.15	2.8
	과거기록	16.0	'70. 2.13	26.5	'95. 2.28	-
3	당 년	7.7	'13. 3. 2	13.6	'13. 3.18	2.8
	과거기록	20.0	'73. 3.28	29.7	'73. 3.28	-
4	당 년	9.2	'13. 4.26	17.9	'13. 4.26	2.9
	과거기록	22.8	'80. 4. 5	38.2	'80. 4. 5	-
5	당 년	8.8	'13. 5.28	13.4	'13. 5.15	2.4
	과거기록	18.0	'73. 5. 1	23.7	'77. 5.13	-
6	당 년	7.1	'13. 6.19	11.2	'13. 6.14	2.2
	과거기록	16.5	'84. 6.16	26.0	'77. 6. 2	-
7	당 년	5.1	'13. 7. 2	10.6	'13. 7. 2	2.2
	과거기록	26.8	'87. 7.15	34.0	'87. 7.15	
8	당 년	6.8	'13. 8. 4	14.0	'13. 8. 4	2.0
	과거기록	26.0	'79. 8.17	39.5	'04. 8.19	
9	당 년	6.9	'13. 9.22	11.6	'13. 9.33	2.9
	과거기록	26.6	'72. 9.14	37.5	'72. 9.14	
10	당 년	10.1	'13.10. 8	21.0	'13.10. 8	3.1
	과거기록	17.0	'74.10.23	26.3	'72.10.21	
11	당 년	14.3	'13.11.25	24.0	'13.11.25	2.7
	과거기록	18.6	'72.11.21	30.7	'72.11.30	
12	당 년	8.2	'13.12.27	14.9	'13.12.29	2.8
	과거기록	20.0	'72.12.29	28.7	'72.12.23	
연간	당 년	14.3	'13.11.25	24.0	'13.11.25	2.6
	과거기록	26.8	'87. 7.15	39.5	'04. 8.19	-

주) 과거기록 참조범위 : 1972년~2012년

마. 풍향별 발생빈도 (58 m)

(단위 : %)

연도 \ 방위		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'09		15.6	7.7	7.2	4.5	2.5	1.6	1.4	2.4	5.7	8.0	8.0	6.2	6.8	5.2	5.2	12.0
'10	고리	13.1	7.0	7.2	4.2	2.1	1.8	2.1	3.1	6.8	9.9	9.1	7.4	7.8	5.3	3.8	9.2
	신고리	12.7	15.4	6.8	6.5	3.5	2.1	1.0	1.7	3.0	5.9	13.3	8.3	5.3	5.7	4.5	4.1
'11	고리	14.0	7.3	7.1	4.3	2.1	1.8	1.3	1.7	4.1	10.5	8.6	5.9	6.4	5.8	5.2	13.9
	신고리	20.3	7.7	7.8	3.9	2.4	1.2	1.4	2.1	4.0	14.0	6.8	3.8	3.9	3.9	4.1	12.8
'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

바. 풍속등급별 발생빈도 (58 m)

□ 고리 1~4호기

(단위 : %)

월	등 급 (m/s)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
		<0.5	0.5~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~8.0	8.1~10.0	>10.0	
1		0.8	2.6	4.0	5.0	12.0	14.3	14.1	13.6	24.7	7.5	1.4	100
2		1.1	4.0	5.0	6.2	13.7	16.2	15.3	13.4	17.5	5.5	2.0	100
3		0.5	1.8	2.3	3.1	8.3	13.1	14.4	15.1	23.4	9.8	8.1	100
4		0.8	2.6	3.1	3.7	9.1	10.6	12.6	12.1	21.1	14.8	9.5	100
5		1.3	4.7	5.3	5.7	12.4	12.9	12.4	12.0	19.4	9.3	4.7	100
6		1.4	4.4	5.4	6.1	15.2	17.4	17.0	13.1	15.9	3.6	0.4	100
7		0.5	1.2	1.6	1.9	5.2	7.9	12.2	14.6	29.8	17.7	7.3	100
8		0.9	2.7	3.7	4.6	12.5	17.4	17.4	15.2	15.3	5.1	5.2	100
9		0.7	2.1	3.5	3.9	9.5	11.4	13.7	15.4	30.9	7.4	1.6	100
10		0.5	1.3	2.1	2.5	7.3	10.6	12.0	14.3	31.1	13.7	4.5	100
11		0.3	1.2	2.0	3.0	11.1	16.9	19.0	14.8	19.9	6.4	5.5	100
12		0.5	1.7	2.4	3.4	10.2	14.3	15.2	15.2	25.2	8.9	3.1	100
연간		0.8	2.5	3.4	4.1	10.6	13.6	14.6	14.1	22.8	9.1	4.4	100



□ 신고리 1~3호기

(단위 : %)

월 등 급 (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	0.5	2.3	3.6	5.2	15.6	19.5	19.7	15.6	15.0	2.8	0.3	100
2	0.9	2.9	4.0	5.6	17.2	22.7	17.8	12.6	12.4	2.7	1.2	100
3	0.5	2.1	3.1	3.8	11.6	18.0	17.4	14.7	16.9	7.5	4.4	100
4	0.8	2.5	3.5	5.3	13.3	16.6	14.2	11.9	16.7	9.5	5.6	100
5	2.3	6.4	6.9	6.6	13.1	12.4	12.1	11.9	17.3	8.1	2.7	100
6	1.5	5.6	7.7	9.3	19.9	16.6	13.9	11.0	11.6	2.6	0.3	100
7	0.9	2.5	2.9	2.9	7.5	8.9	11.1	13.4	25.7	16.4	7.7	100
8	1.7	6.1	6.6	7.0	14.9	14.2	14.3	13.2	11.1	7.6	3.3	100
9	0.5	1.9	2.9	4.6	13.3	17.7	17.3	16.3	20.9	4.1	0.6	100
10	0.3	1.1	1.8	2.6	9.3	17.5	17.3	15.2	25.5	6.0	3.3	100
11	0.6	1.9	3.9	5.5	18.0	25.6	19.1	11.8	9.8	2.4	1.4	100
12	0.7	2.2	3.5	5.1	16.7	21.0	19.4	12.9	13.7	4.3	0.6	100
연간	0.9	3.1	4.2	5.3	14.2	17.6	16.1	13.4	16.4	6.2	2.6	100

주) 신고리 3호기는 4월부터 선량 평가함

사. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

(단위 : %)

계 절 방 위	해풍 (ENE~SSW)		육풍 (SW~NE)		Calm <sup>주)</sup>	
	고리	신고리	고리	신고리	고리	신고리
봄(3~5월)	43.9	36.6	55.9	62.1	0.2	1.4
여름(6~8월)	52.1	41.2	47.5	56.0	0.5	2.6
가을(9~11월)	14.3	15.7	85.5	83.7	0.2	0.5
겨울(12~2월)	14.6	12.7	84.2	85.3	0.1	0.3
연 간	31.4	26.9	68.3	71.7	0.2	1.2

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

아. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

□ 고리 1~4호기

(단위 : %)

등급 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	2.9	4.1	6.2	37.4	23.9	10.4	15.2	100
2	5.7	1.6	2.6	24.5	48.6	16.1	0.9	100
3	7.3	2.6	2.8	25.1	46.9	13.8	1.4	100
4	8.3	2.7	2.7	21.6	49.4	14.0	1.3	100
5	4.0	1.7	2.2	15.7	37.9	24.2	14.5	100
6	0.5	0.8	2.1	26.9	54.9	11.6	3.1	100
7	0.4	0.1	0.2	3.9	28.9	42.6	23.9	100
8	0.5	0.2	1.1	10.2	38.9	29.2	19.8	100
9	1.9	0.7	1.1	23.8	58.4	13.2	0.9	100
10	1.7	0.5	1.3	22.1	56.2	15.0	3.1	100
11	6.2	1.6	2.0	21.4	47.0	19.5	2.3	100
12	6.9	1.8	2.3	17.4	56.4	14.3	0.9	100
연간	3.9	1.5	2.2	20.8	45.6	18.7	7.3	100

□ 신고리 1~3호기

(단위 : %)

등급 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	6.4	1.6	2.5	25.4	48.8	13.4	1.9	100
2	2.6	3.1	4.8	33.7	25.0	16.7	14.2	100
3	8.5	4.5	6.1	37.8	20.1	6.6	16.5	100
4	10.6	4.8	7.6	39.1	18.5	6.5	13.0	100
5	9.1	3.1	2.9	26.5	28.1	15.0	15.3	100
6	15.5	4.5	6.6	40.7	21.5	6.9	4.3	100
7	2.6	0.6	0.9	10.3	38.9	29.4	17.3	100
8	3.3	2.0	2.5	15.9	30.0	22.8	23.4	100
9	14.9	4.4	5.0	30.1	23.2	10.8	11.7	100
10	2.5	3.1	4.1	36.8	25.5	10.8	17.1	100
11	1.0	1.3	2.6	32.4	23.4	13.3	26.0	100
12	0.1	0.3	1.6	29.5	35.9	12.6	20.0	100
연간	6.4	2.8	3.9	29.8	28.2	13.7	15.1	100

주) 신고리 3호기는 4월부터 선량 평가함

## 2. 대기확산 특성 자료

### 가. 개 요

구 분	정상가동시 대기확산인자
근거	Reg. Guide 1.111
기본 가정	Gaussian Plume Model
적용 전산모델	XQDQWQ2
대상 지역	부지중심 반경 80km 이내
계산 기간	월, 분기, 반기, 연간
활용	방사성물질 방출에 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	0.04	0.12	0.22	2.66	9.59	2.43	0.59
NNE	0.06	0.08	0.15	1.86	3.93	0.83	0.25
NE	0.05	0.13	0.26	2.81	4.10	0.53	0.04
ENE	0.05	0.12	0.21	2.79	2.03	0.24	0.02
E	0.02	0.02	0.06	1.19	1.02	0.11	0.02
ESE	0.05	0.03	0.06	1.06	0.70	0.05	0.01
SE	0.10	0.06	0.11	0.82	0.60	0.07	0.01
SSE	0.40	0.14	0.16	0.77	0.61	0.09	0.02
S	0.78	0.24	0.19	0.84	1.18	0.36	0.09
SSW	0.47	0.12	0.13	0.95	2.57	2.12	2.51
SW	0.22	0.06	0.07	0.58	4.56	3.61	1.76
WSW	0.55	0.09	0.11	0.70	3.29	2.24	0.69
W	0.79	0.15	0.14	1.03	3.14	1.59	0.43
WNW	0.13	0.10	0.17	1.11	2.99	1.5	0.33
NW	0.05	0.03	0.08	0.76	1.81	1.07	0.22
NNW	0.03	0.05	0.09	0.92	3.37	1.88	0.39
계	3.80	1.55	2.21	20.86	45.51	18.72	7.36

□ 신고리 1~3호기

(단위 : %)

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.04	0.09	0.18	2.71	4.94	3.38	3.47
NNE	0.07	0.2	0.39	4.18	4.07	1.59	1.52
NE	0.13	0.21	0.32	3.36	1.1	0.35	0.44
ENE	0.98	0.5	0.67	3	0.46	0.17	0.29
E	1.78	0.43	0.45	1.3	0.25	0.08	0.12
ESE	0.72	0.23	0.24	0.78	0.24	0.06	0.04
SE	0.08	0.06	0.14	0.63	0.16	0.05	0.07
SSE	0.23	0.16	0.15	0.86	0.2	0.04	0.04
S	0.5	0.15	0.24	0.77	0.2	0.06	0.08
SSW	1.01	0.21	0.29	1.11	0.48	0.28	0.21
SW	0.39	0.25	0.33	3.21	4.59	2.56	1.01
WSW	0.17	0.07	0.15	2.75	3.78	1.88	1.72
W	0.17	0.05	0.09	1.54	2.2	0.81	1.59
WNW	0.08	0.07	0.12	1.37	2.19	0.75	1.45
NW	0.04	0.06	0.08	1.41	1.69	0.67	1.28
NNW	0.06	0.02	0.07	0.76	1.78	1.03	1.75
계	6.43	2.77	3.92	29.74	28.33	13.75	15.07

### 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

#### 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'04	'05	'06	'07	'08
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	1.30E-04	6.16E-05	6.75E-05	1.92E-04	9.33E-05
		2	9.56E-05	5.60E-05	5.57E-05	2.78E-04	5.73E-05
		3	1.04E-04	3.11E-05	9.92E-05	1.94E-04	2.77E-05
		4	9.07E-05	2.55E-05	1.19E-04	2.33E-04	2.61E-05
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	4.88E-05	2.38E-05	2.49E-05	6.88E-05	3.15E-05
		2	3.27E-05	2.14E-05	2.22E-05	1.00E-04	1.81E-05
		3	3.51E-05	1.25E-05	3.54E-05	6.71E-05	1.41E-05
		4	3.31E-05	8.67E-06	4.10E-05	8.06E-05	1.20E-05
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	2.35E-05	1.16E-05	1.18E-05	3.18E-05	1.40E-05
		2	1.53E-05	1.04E-05	1.96E-05	4.83E-05	9.38E-06
		3	1.55E-05	6.29E-06	1.64E-05	3.03E-05	8.05E-06
		4	1.56E-05	3.85E-06	4.10E-05	3.65E-05	6.51E-06
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	7.81E-05	3.78E-05	3.99E-05	1.11E-04	5.19E-05
		2	5.69E-05	3.42E-05	4.52E-05	1.66E-04	3.90E-05
		3	5.78E-05	1.97E-05	5.74E-05	1.09E-04	2.12E-05
		4	5.35E-05	1.42E-05	6.85E-05	1.31E-04	1.84E-05
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	1.81E-03	1.95E-03	1.71E-03	2.32E-03	7.27E-04
		2	2.68E-03	2.46E-03	3.48E-03	7.91E-03	1.40E-03
		3	2.70E-04	3.40E-04	5.89E-04	2.52E-03	1.44E-03
		4	3.94E-04	3.34E-04	8.09E-04	3.55E-03	9.93E-04

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'09	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)
공기 흡수선량 (베타선)	0.2	1	3.97E-05	1.43E-05	1.89E-05	1.230E-05	9.160E-06
		2	4.49E-05	2.42E-05	2.45E-05	1.940E-05	2.510E-05
		3	1.72E-05	6.00E-06	5.16E-06	2.840E-06	2.230E-06
		4	1.58E-05	7.29E-06	5.61E-06	1.090E-06	3.610E-06
		신고리1	-	1.88E-07	2.03E-06	3.060E-06	2.320E-05
		신고리2	-	-	8.65E-09	2.650E-06	6.510E-05
		신고리3	-	-	-	-	0.000E-00
공기 흡수선량 (감마선)	0.1	1	1.37E-05	5.18E-06	6.93E-06	4.220E-06	3.370E-06
		2	1.71E-05	1.05E-05	1.26E-05	8.780E-06	9.650E-06
		3	7.90E-06	2.33E-06	2.82E-06	1.370E-07	8.660E-07
		4	5.60E-06	4.23E-06	3.47E-06	4.300E-07	2.140E-06
		신고리1	-	5.32E-07	5.73E-06	4.050E-06	2.830E-06
		신고리2	-	-	8.38E-11	1.390E-06	1.490E-05
		신고리3	-	-	-	-	0.000E-00
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	6.19E-06	2.41E-06	3.27E-06	3.107E-06	1.595E-06
		2	8.44E-06	6.56E-06	7.43E-06	4.759E-06	4.695E-06
		3	4.27E-06	1.15E-06	1.65E-06	7.653E-07	4.253E-07
		4	2.61E-06	2.53E-06	2.13E-06	2.134E-07	1.289E-06
		신고리1	-	4.11E-07	4.42E-06	3.151E-06	2.344E-06
		신고리2	-	-	1.26E-10	1.089E-06	7.245E-06
		신고리3	-	-	-	-	0.000E-00
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	2.26E-05	8.35E-06	1.11E-05	8.368E-06	5.416E-06
		2	2.79E-05	1.76E-05	2.02E-05	1.366E-05	1.534E-05
		3	1.21E-05	3.70E-06	4.17E-06	2.085E-06	1.373E-06
		4	9.11E-06	6.20E-06	5.03E-06	6.813E-07	3.120E-06
		신고리1	-	6.75E-07	7.28E-06	6.435E-06	2.086E-05
		신고리2	-	-	6.82E-09	3.445E-06	4.312E-05
		신고리3	-	-	-	-	0.000E-00
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.15	1	2.64E-04	1.71E-04	2.28E-04	5.922E-04	6.942E-04
		2	6.16E-04	8.09E-04	2.44E-04	5.459E-04	5.843E-04
		3	7.38E-04	3.13E-04	5.53E-04	6.604E-04	7.684E-04
		4	6.14E-04	3.89E-04	5.04E-04	5.314E-04	9.091E-04
		신고리1	-	1.41E-07	1.30E-07	1.371E-03	1.103E-03
		신고리2	-	-	0.00E+00	1.500E-03	1.359E-03
		신고리3	-	-	-	-	0.000E-00

주1) '10년도부터 최대피폭연령군 기준이며, 이전 자료는 성인 기준 자료임  
 주2) 12년도부터 호기별 최대피폭연령군 기준 자료임

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'04	'05	'06	'07	'08
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	1.77E-06	2.53E-06	1.69E-06	1.35E-06	9.78E-07
		2	6.59E-06	5.97E-06	3.70E-06	2.24E-06	1.75E-06
		3	1.63E-07	2.37E-07	6.29E-07	8.06E-07	1.26E-06
		4	1.61E-07	2.33E-07	6.19E-07	8.18E-07	1.24E-06
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	2.62E-06	3.15E-06	1.91E-06	2.23E-06	2.20E-06
		2	1.38E-05	1.20E-05	7.60E-06	4.83E-06	2.90E-06
		3	1.63E-07	2.88E-07	7.05E-07	9.02E-07	1.33E-06
		4	1.61E-07	2.85E-07	6.55E-07	9.29E-07	1.34E-06

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'09	'10 <sup>주)</sup> (5세 기준)	'11 <sup>주)</sup> (5세 기준)	'12 <sup>주)</sup> (최대연령군)	'13 <sup>주)</sup> (최대연령군)
유효선량 (외부피폭)	0.03	1	1.98E-06	2.26E-06	1.74E-06	3.018E-06 (5세)	3.442E-06 (성인)
		2	1.19E-06	4.62E-06	7.17E-06	2.367E-05 (성인)	6.753E-06 (성인)
		3	1.55E-06	1.83E-06	2.11E-06	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)
		4	1.57E-06	1.84E-06	2.12E-06	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)
		신고리1	-	1.60E-04	1.42E-04	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)
		신고리2	-	-	1.33E-05	2.198E-04 (성인)	2.320E-04 (성인)
인체 장기 등가선량 (최대 연령군)	0.1	1	2.73E-05	2.99E-05	1.81E-05	5.535E-05 (5세)	2.366E-05 (5세)
		2	1.19E-05	1.71E-05	2.46E-05	4.477E-05 (5세)	1.479E-05 (5세)
		3	1.61E-06	1.85E-06	2.11E-06	1.003E-06 (성인)	3.336E-07 (성인)
		4	1.65E-06	1.86E-06	2.12E-06	1.044E-06 (성인)	3.682E-07 (성인)
		신고리1	-	6.33E-05	4.75E-04	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)
		신고리2	-	-	2.11E-05	5.155E-04 (1세)	6.144E-04 (1세)

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

주2) 12년도부터 호기별 최대피폭연령군 기준 자료임

다. 예상 주민피폭선량 (기체 · 액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'04	'05	'06	'07	'08
기체	유효선량	5.21E-03	5.11E-03	6.64E-03	1.51E-02	4.60E-03
	갑상선	5.23E-03	5.11E-03	6.65E-03	1.65E-02	4.60E-03
액체	유효선량	8.68E-06	8.97E-06	6.64E-06	5.21E-06	5.23E-06
	갑상선	6.97E-06	7.59E-06	5.75E-06	4.40E-06	4.85E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'09	'10 <sup>주)</sup> (5세 기준)	'11 <sup>주)</sup> (5세 기준)	'12 <sup>주)</sup> (1세 기준)	'13 <sup>주)</sup> (1세 기준)
기체	유효선량	2.25E-03	1.35E-03	1.54E-03	3.880E-03	4.212E-03
	갑상선	2.25E-03	1.69E-03	1.68E-04	3.881E-03	4.218E-03
액체	유효선량	6.29E-06	1.71E-04	1.54E-03	3.037E-04	3.351E-04
	갑상선	5.92E-06	7.53E-05	8.70E-05	1.298E-04	1.633E-04

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



## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

### 1. 환경방사선(능) 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규격	제작사	모델	비고
공간선량	고정용	HPIC (가압형이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER STOKES	RSS-131ER	고리원전
집적선량 (TLD)		TLD (UD814AS1)	소자 CaSO <sub>4</sub> -Tm	Panasonic	UD-716AGL (판독기)	"
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4	고리원전 (4대)	
		분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC-4019		
		분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P		
		분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM-40190P		
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	CPVDS30 -30185	부경대 (3대)	
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	CPVDS30 -30185		
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GCW 2022 -7915-30		
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220	고리원전, 부경대 (각 1대)	
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow 비례계수기	효율 : 45%	CANBERRA	S5XLB	고리원전 (2대)	
		효율 : 45%	CANBERRA	S5XLB	부경대 (1대)	

## 2. 환경방사선(능) 측정장비 교정자료

### 2.1 환경방사선감시기 교정결과

#### 2.1.1 이온전리함 검출기

계측장비 교정조건	감시기 번호	교정일자	Serial No.	교 정 결 과 <sup>주)</sup>			
				평균교정상수 (조사/측정)	표준편차	상대확장 불확도(%)	H.V.P.S (V)
○ 검출기 : 이온전리함 ○ 모델명 : REUTER STOKES RSS-131ER ○ 작동전압 : 400 V ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(5 μSv/h) ○ 조사선량률(μR/h) : 150, 200, 250, 300	1	'13. 5.30	08D01HH8	1.063	0.06	7.5	402
	2	'13. 5.24	11D00UMN	1.120	0.08	7.5	405
	3	'13. 6. 3	08F013BE	1.045	0.14	7.5	406
	4	'13. 5.30	11D01J80	1.198	0.08	7.5	418
	5	'13. 5.24	11D00UMT	1.140	0.07	7.5	404
	6	'13. 6. 3	07J00KLN	1.261	0.04	7.5	395
	7	'13. 5.30	07H00CC5	1.053	0.07	7.5	399
	8	'13. 5.30	11D01J85	1.212	0.06	7.5	401
	9	'13. 9.24	08F013B8	1.058	0.08	7.6	410
	10	'13. 5.30	11D00UM8	1.185	0.10	7.5	404
	11	'13. 5.30	08D020HB	1.070	0.07	7.5	401
	12	'13. 6. 3	08F013BA	1.046	0.10	7.5	410
	13	'13. 6.10	08D020HE	1.059	0.12	7.5	397
	14	'13. 5.24	07H00CC6	1.280	0.11	7.5	410
	15	'13. 6.10	08D020HG	1.051	0.09	7.6	401
	16	'13. 6.10	08E00J84	1.046	0.06	7.5	397

주) 측정불확도 : 신뢰수준 약 95 %, k=2

### 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

계측장비 교정조건	교정일자	점검항목		점검기준	점검결과	Parameter		
						PCCF (5A)	FCCF (5B)	CaLi (3C)
○ 모델명 : UD-716AGL ○ 제작사 : Panasonic ○ 기기번호 : 738107 ○ 조사선량 -저선량 : 5mSv -고선량 : 30mSv	2013. 6. 4	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.021	479	333	38.0
		P-Counter %CV	소자2	8% 미만	3.76			
			소자3	8% 미만	2.88			
		F-Counter %CV	소자3	8% 미만	3.64			
	2013.12. 4	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.015	489	350	36.7
		P-Counter %CV	소자2	8% 미만	2.83			
			소자3	8% 미만	3.96			
		F-Counter %CV	소자3	8% 미만	5.21			

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

### 2.3.1 고리원전 교정결과

○  $^{241}\text{Am}$ ( $\alpha$ 선원) 및  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원)을 이용

교정일자	플라토우 (V)	동작전압 (V)	효율		자연계수율 (cpm)	비 고
			선 원	%		
2013. 5.21 ~ 5.27	1,340~1,550	1,440	Am-241	38.92	0.71	○ 계측기종류 : S5XLB(1) ○ 검출기 - 종류 : 2πGas Flow Proportional Counter - 기체종류 : P-10 - Window 두께 : 80 μg/cm <sup>2</sup> - Window 직경 : 2.25 inch
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	46.22		
			<sup>90</sup> Y	52.60		
2013.11.18 ~ 11.21	1,340~1,550	1,440	Am-241	38.18	0.69	
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	46.65		
			<sup>90</sup> Y	52.26		
2013. 2.25 ~ 2.26	1,340~1,550	1470	Am-241	38.03	0.68	
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	45.43		
			<sup>90</sup> Y	51.40		
2013. 8.20 ~ 8.23	1,340~1,550	1,440	Am-241	38.01	0.73	
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	45.01		
			<sup>90</sup> Y	52.20		

○ KCl을 이용

작 동 조 건	2013. 5.23		2013.11.21	
	KCl중량(mg)	효율(%)	KCl중량(mg)	효율(%)
○ 계측장비명 : S5XLB(1) ○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정식 - 교정일 : 2013. 5.23 $y = 0.000108382965x^2 - 0.071477563714x + 58.959927598092$ $R^2 = 0.974502846939$ ○ 효율 교정식 - 교정일 : 2013.11.21 $y = 0.000036081638x^2 - 0.032526026385x + 53.551240816648$ $R^2 = 0.975610590864$	10.6	58.99	10.5	53.32
	50.2	55.23	49.5	51.88
	100.2	51.80	99.5	50.51
	150.6	50.59	151.2	49.49
	200.5	49.73	200.8	48.98
	250.7	47.95	250.6	47.74
	300.6	47.80	298.0	46.31
	350.5	46.65	351.6	46.93
○ 계측장비명 : S5XLB(2) ○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정식 - 교정일 : 2013. 2.26 $y = 0.000042213208x^2 - 0.033658637849x + 52.214322731871$ $R^2 = 0.993416395075$ ○ 효율 교정식 - 교정일 : 2013. 8.23 $y = -0.000003529230x^2 - 0.017113246918x + 51.677790682787$ $R^2 = 0.989137523529$	2013. 2.26		2013. 8.23	
	KCl중량(mg)	효율(%)	KCl중량(mg)	효율(%)
	10.3	52.01	10.3	51.54
	49.5	50.46	49.3	50.66
	97.6	49.16	100.8	50.11
	151.5	48.43	149.8	48.97
	201.4	47.08	200.3	48.09
	250.0	46.47	250.1	47.46
	302.4	45.73	300.2	45.78
	357.1	45.66	354.5	45.35

## 2.3.2 부경대 교정결과

### ○ $^{241}\text{Am}$ ( $\alpha$ 선원) 및 $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원)을 이용

교정일자	플라토우 (V)	동작전압 (V)	효율		자연계수율 (cpm)	비고
			선원	%		
2013. 3. 8 ~ 3.12	900~1,620	1,410	Am-241	38.99	0.66	○ 계측기종류 : S5XLB ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow type - 기체종류 : P-10 - Window 두께 : 80 μg/cm <sup>2</sup> - Window 직경 : 2.25 inch
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	45.41		
			<sup>90</sup> Y	51.29		
2013. 9. 5 ~ 9. 9	900~1,620	1,440	Am-241	38.91	0.50	
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	46.00		
			<sup>90</sup> Y	53.57		

### ○ KCl을 이용

작 동 조 건	2013. 3.12		2013. 9. 9	
	KCl중량(mg)	효율(%)	KCl중량(mg)	효율(%)
○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정식 - 교정일 : 2013. 3. 8 ~ 3.12 $y = -0.000003226782x^2 - 0.016870641870x + 52.613740037384$ $R^2 = 0.988039208751$ ○ 효율 교정식 - 교정일 : 2013. 9. 5 ~ 9. 9 $y = 0.000000543769x^2 - 0.011978216751x + 51.014789943250$ $R^2 = 0.996994087054$	20.4	53.44	21.4	50.95
	48.4	51.83	50.2	50.27
	99.7	50.75	108.3	49.74
	203.8	48.02	204.7	48.40
	300.9	47.55	301.9	47.14
	405.8	46.61	407.2	46.85
	514.0	45.17	515.2	45.19
	609.9	43.15	610.9	43.50
	1001.3	39.56	1002.5	39.57
	1400.6	35.07	1401.7	35.30

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

### 2.4.1 고리원전 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2013. 4.23 ~ 4.24 ○ 자연계수율 : 1.53 cpm ○ source dpm : 94,850 ○ source reference date : 2012. 8. 9 ○ source 제조회사 : Wallac ○ 유효기한 : 2015. 2. 9 ○ source 형태 : Bulk Solution(Quenched standard set) ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	833.64	43.41
	2	805.97	37.31
	3	765.24	29.62
	4	727.32	23.29
	5	690.16	16.53
	6	657.86	12.14
	7	609.24	7.60
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2013. 10.15 ~ 10.16 ○ 자연계수율 : 1.28 cpm ○ source dpm : 94,850 ○ source reference date : 2012. 8. 9 ○ source 제조회사 : Wallac ○ 유효기한 : 2015. 2. 9 ○ source 형태 : Bulk Solution(Quenched standard set) ○ 섬광체 : Ultima Gold <sup>TM</sup> LLT	1	835.11	43.11
	2	804.90	36.75
	3	761.29	29.06
	4	726.29	22.74
	5	683.21	15.98
	6	652.91	11.71
	7	606.15	7.26

## 2.4.2 부경대학교 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2013. 3.25</li> <li>○ 자연계수율 : 1.14 cpm</li> <li>○ source dpm : 91,070</li> <li>○ source reference date : 2012. 1.10</li> <li>○ source 제조회사 : PerkinElmer</li> <li>○ 유효기한 : 2014. 7.10</li> <li>○ source 형태 : Polyethylene Vial</li> <li>○ 섬광체 : HI-SAFE III</li> </ul>	1	816.44	42.72
	2	789.69	35.66
	3	752.22	27.88
	4	710.31	21.22
	5	660.84	14.78
	6	634.31	10.40
	7	582.56	6.30
	8	521.62	2.84
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2013. 9.25</li> <li>○ 자연계수율 : 1.49 cpm</li> <li>○ 선원(3H) dpm : 91,070</li> <li>○ 선원기준일 : 2012. 1.10</li> <li>○ 선원제조회사 : PerkinElmer</li> <li>○ 유효기간 : 2014. 7.10</li> <li>○ 선원형태 : Polyethylene Vial</li> <li>○ 섬광체 : HI-SAFE III</li> </ul>	1	827.60	42.51
	2	784.49	35.11
	3	747.91	26.99
	4	707.50	20.27
	5	663.45	13.87
	6	629.66	9.62
	7	578.60	5.74
	8	522.35	2.55

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

### 2.5.1 고리원전 교정결과

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.411459 - 4.61069\ln(\text{en}) + 0.524663[\ln(\text{en})]^2 - 0.058943[\ln(\text{en})]^3 + 0.002786[\ln(\text{en})]^4 - 0.000056[\ln(\text{en})]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 65.1 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	12929		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.390654 - 4.718470\ln(\text{en}) + 0.528038[\ln(\text{en})]^2 - 0.061996[\ln(\text{en})]^3 + 0.003162[\ln(\text{en})]^4 - 0.000069[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12930		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.419458 - 4.466283\ln(\text{en}) + 0.510769\ln(\text{en})^2 - 0.059574[\ln(\text{en})]^3 + 0.003023[\ln(\text{en})]^4 - 0.000067[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12930		
	2012.12.21 ~ 2013.2.20 <sup>㉔</sup> )	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -1.517601 - 2.058061\ln(\text{en}) - 0.073135[\ln(\text{en})]^2 + 0.040733[\ln(\text{en})]^3 - 0.004279[\ln(\text{en})]^4 - 0.000118[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12928		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.610279 - 4.046164\ln(\text{en}) + 0.344526[\ln(\text{en})]^2 - 0.028412[\ln(\text{en})]^3 + 0.000615[\ln(\text{en})]^4 - 0.000003[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12930		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.379434 - 4.641286\ln(\text{en}) + 0.494063[\ln(\text{en})]^2 - 0.059734[\ln(\text{en})]^3 + 0.0029091[\ln(\text{en})]^4 - 0.000062[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12929		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.368507 - 4.772970\ln(\text{en}) + 0.499069[\ln(\text{en})]^2 - 0.061082[\ln(\text{en})]^3 + 0.003008[\ln(\text{en})]^4 - 0.000065[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12930		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.459336 - 4.644719\ln(\text{en}) + 0.370269[\ln(\text{en})]^2 - 0.037620[\ln(\text{en})]^3 + 0.001268[\ln(\text{en})]^4 - 0.000020[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12929		

주) 에너지 및 효율 재교정 수행한 결과 수록

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	2013. 6. 20 ~ 2013. 7. 5	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	417	Low $\ln(\text{eff}) = -0.5474 - 0.153444\ln(\text{en}) - 0.0537629[\ln(\text{en})]^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 65.1 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	12928	Above $\ln(\text{eff}) = -38.2347 + 14.926347\ln(\text{en}) - 1.56229[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 6. 20 ~ 2013. 7. 5	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	418	Low $\ln(\text{eff}) = -0.9221 - 0.0029681\ln(\text{en}) - 0.0649523[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12928	Above $\ln(\text{eff}) = -40.3365 + 15.875232\ln(\text{en}) - 1.66433[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 6. 20 ~ 2013. 7. 5	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	417	Low $\ln(\text{eff}) = -1.3274 - 0.012377\ln(\text{en}) - 0.0617039[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12928	Above $\ln(\text{eff}) = -36.9265 + 14.179529\ln(\text{en}) - 1.47612[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 6. 20 ~ 2013. 7. 5	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.99242 - 2.59886\ln(\text{en}) + 0.10941[\ln(\text{en})]^2 - 0.01558[\ln(\text{en})]^3$ $- 0.00277[\ln(\text{en})]^4 - 0.00009[\ln(\text{en})]^5$	
				1332.5	9380		
	2013. 6. 20 ~ 2013. 7. 5	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	417	$\ln(\text{eff}) = -0.39697 - 4.45663\ln(\text{en}) + 0.55682[\ln(\text{en})]^2 - 0.06982[\ln(\text{en})]^3$ $- 0.00386[\ln(\text{en})]^4 - 0.00009[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12928		
	2013. 6. 20 ~ 2013. 7. 5	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	418	Low $\ln(\text{eff}) = -2.6480 - 0.240397\ln(\text{en}) - 0.0757026[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12929	Above $\ln(\text{eff}) = -36.9265 + 14.179529\ln(\text{en}) - 1.47612[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 6. 20 ~ 2013. 7. 5	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	418	Low $\ln(\text{eff}) = -2.9191 - 0.278766\ln(\text{en}) - 0.0779018[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12929	Above $\ln(\text{eff}) = -47.0712 + 17.949839\ln(\text{en}) - 1.84622[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 6. 20 ~ 2013. 7. 5	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	418	Low $\ln(\text{eff}) = -3.0843 - 0.294467\ln(\text{en}) - 0.0784147[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12929	Above $\ln(\text{eff}) = -43.9509 + 16.484781\ln(\text{en}) - 1.68147[\ln(\text{en})]^2$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	2012. 11. 26 ~ 12. 14	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10.1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -447.675 + 363.817 \ln(\text{keV}) - 118.036 [\ln(\text{keV})]^2 + 19.063 [\ln(\text{keV})]^3$ $- 1.536 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.049 [\ln(\text{keV})]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC-4019 - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 60 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	7359		
	2012. 11. 26 ~ 12. 14	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10.1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -432.035 + 350.933 \ln(\text{keV}) - 113.886 [\ln(\text{keV})]^2 + 18.386 [\ln(\text{keV})]^3$ $- 1.480 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.047 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		
	2012. 11. 26 ~ 12. 14	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10.1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -377.881 + 302.173 \ln(\text{keV}) - 96.685 [\ln(\text{keV})]^2 + 15.382 [\ln(\text{keV})]^3$ $- 1.220 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.039 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7357		
	2012. 11. 26 ~ 12. 14	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10.1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -195.948 + 117.782 \ln(\text{keV}) - 22.742 [\ln(\text{keV})]^2 + 0.772 [\ln(\text{keV})]^3$ $- 0.205 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.016 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7357		
	2012. 11. 26 ~ 12. 14	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10.1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -401.688 + 323.647 \ln(\text{keV}) - 104.267 [\ln(\text{keV})]^2 + 16.702 [\ln(\text{keV})]^3$ $- 1.333 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.042 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		
	2012. 11. 26 ~ 12. 14	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10.1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -387.380 + 307.425 \ln(\text{keV}) - 97.783 \ln(\text{keV})^2 + 15.494 [\ln(\text{keV})]^3$ $- 1.226 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.039 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		
	2012. 11. 26 ~ 12. 14	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10.1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -382.140 + 304.155 \ln(\text{keV}) - 97.138 [\ln(\text{keV})]^2 + 15.461 [\ln(\text{keV})]^3$ $- 1.229 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.039 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		
	2012. 11. 26 ~ 12. 14	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10.1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -368.471 + 290.819 \ln(\text{keV}) - 92.157 [\ln(\text{keV})]^2 + 14.548 [\ln(\text{keV})]^3$ $- 1.146 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.036 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7358		

주) 에너지 및 효율 재교정 수행한 결과 수록



장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	2013. 6. 20 ~ 7. 5	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -422.230+343.612\ln(\text{keV})-111.777[\ln(\text{keV})]^2+18.100[\ln(\text{keV})]^3$ $-1.462[\ln(\text{keV})]^4+0.047[\ln(\text{keV})]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC-4019 - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 60 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	7359		
	2013. 6. 20 ~ 7. 5	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -459.445+376.327\ln(\text{keV})-123.154[\ln(\text{keV})]^2+20.059[\ln(\text{keV})]^3$ $-1.629[\ln(\text{keV})]^4+0.053[\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7360		
	2013. 6. 20 ~ 7. 5	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -369.988+297.138\ln(\text{keV})-95.593[\ln(\text{keV})]^2+15.313\ln(\text{keV})^3$ $-1.224[\ln(\text{keV})]^4+0.039[\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		
	2013. 6. 20 ~ 7. 5	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -400.970+317.931\ln(\text{keV})-100.278[\ln(\text{keV})]^2+15.672[\ln(\text{keV})]^3$ $-1.215[\ln(\text{keV})]^4+0.037[\ln(\text{keV})]^5$	
				898	3600		
	2013. 6. 20 ~ 7. 5	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -394.332+318.555\ln(\text{keV})-102.981[\ln(\text{keV})]^2+16.571[\ln(\text{keV})]^3$ $-1.330[\ln(\text{keV})]^4+0.043[\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		
	2013. 6. 20 ~ 7. 5	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -375.113+295.805\ln(\text{keV})-93.770\ln(\text{keV})^2+14.813[\ln(\text{keV})]^3$ $-1.168[\ln(\text{keV})]^4+0.037[\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		
	2013. 6. 20 ~ 7. 5	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -377.542+297.605\ln(\text{keV})-94.345[\ln(\text{keV})]^2+14.906[\ln(\text{keV})]^3$ $-1.176[\ln(\text{keV})]^4+0.037[\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		
	2013. 6. 20 ~ 7. 5	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	238	$\ln(\text{eff}) = -388.760+309.150\ln(\text{keV})-98.876[\ln(\text{keV})]^2+15.764[\ln(\text{keV})]^3$ $-1.255[\ln(\text{keV})]^4+0.040[\ln(\text{keV})]^5$	
				1836.1	7359		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	2013. 2. 6 ~ 2. 20	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.345539 - 3.996624\ln(\text{en}) + 0.719300[\ln(\text{en})]^2 - 0.093225[\ln(\text{en})]^3 + 0.005397[\ln(\text{en})]^4 - 0.000127[\ln(\text{en})]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40 <sup>20</sup> - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 66 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	12735		
	2013. 2. 6 ~ 2. 20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.319584 - 4.509500\ln(\text{en}) + 0.718463[\ln(\text{en})]^2 - 0.097651[\ln(\text{en})]^3 + 0.005972[\ln(\text{en})]^4 - 0.000146[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12735		
	2013. 2. 6 ~ 2. 20	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.392708 - 4.665874\ln(\text{en}) + 0.587576[\ln(\text{en})]^2 - 0.071673[\ln(\text{en})]^3 + 0.003858[\ln(\text{en})]^4 - 0.000088[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12735		
	2013. 2. 6 ~ 2. 20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.261910 - 3.657266\ln(\text{en}) + 0.557792[\ln(\text{en})]^2 - 0.061673[\ln(\text{en})]^3 + 0.002896[\ln(\text{en})]^4 - 0.000061[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12735		
	2013. 2. 6 ~ 2. 20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.310445 - 4.763364\ln(\text{en}) + 0.684402[\ln(\text{en})]^2 - 0.090161[\ln(\text{en})]^3 + 0.005244[\ln(\text{en})]^4 - 0.000123[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12735		
	2013. 2. 6 ~ 2. 20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.354237 - 4.764611\ln(\text{en}) + 0.567124[\ln(\text{en})]^2 - 0.069535[\ln(\text{en})]^3 + 0.003526[\ln(\text{en})]^4 - 0.000077[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12735		
	2013. 2. 6 ~ 2. 20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.368182 - 4.853002\ln(\text{en}) + 0.526517[\ln(\text{en})]^2 - 0.063849[\ln(\text{en})]^3 + 0.003215[\ln(\text{en})]^4 - 0.000071[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12735		
	2013. 2. 6 ~ 2. 20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012. 10. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.486465 - 4.754422\ln(\text{en}) + 0.423915[\ln(\text{en})]^2 - 0.050335[\ln(\text{en})]^3 + 0.002424[\ln(\text{en})]^4 - 0.000054[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12735		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	412	Low $\ln(\text{eff}) = -0.6686-0.554018\ln(\text{en})-0.0258429[\ln(\text{en})]^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P <sup>주2)</sup> - 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 66 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	12751	Above $\ln(\text{eff}) = -33.9717+13.019549\ln(\text{en})-1.35594[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	412	Low $\ln(\text{eff}) = -0.0367-0.354948\ln(\text{en})-0.0406737[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12750	Above $\ln(\text{eff}) = -35.2802+13.575474\ln(\text{en})-1.41458[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	412	Low $\ln(\text{eff}) = -0.0004-0.394135\ln(\text{en})-0.0355407[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12751	Above $\ln(\text{eff}) = -34.6141+13.174863\ln(\text{en})-1.36559[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	412	$\ln(\text{eff}) = -0.912930-2.838406\ln(\text{en})+0.199733[\ln(\text{en})]^2-0.002919[\ln(\text{en})]^3$ $+0.002039[\ln(\text{en})]^4-0.000070[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	12752		
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	412	Low $\ln(\text{eff}) = -0.1036-0.514036\ln(\text{en})-0.0253718[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12751	Above $\ln(\text{eff}) = -33.7492+12.716908\ln(\text{en})-1.31834[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	412	Low $\ln(\text{eff}) = -1.1149-0.173917\ln(\text{en})-0.0477825[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12750	Above $\ln(\text{eff}) = -40.3125+15.154370\ln(\text{en})-1.54646[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	412	Low $\ln(\text{eff}) = -2.5819-0.212638\ln(\text{en})-0.0760566[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12750	Above $\ln(\text{eff}) = -41.8487+15.748250\ln(\text{en})-1.61191[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	412	Low $\ln(\text{eff}) = -1.5101-0.198336\ln(\text{en})-0.042076[\ln(\text{en})]^2$	
				1836.1	12751	Above $\ln(\text{eff}) = -40.1571+14.886647\ln(\text{en})-1.51485[\ln(\text{en})]^2$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	2013. 2. 6 ~ 2.20	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	301	$\ln(\text{eff}) = -0.385845 - 4.464355\ln(\text{en}) + 0.536739[\ln(\text{en})]^2 - 0.059979[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.002877[\ln(\text{en})]^4 - 0.000062[\ln(\text{en})]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM-4019P - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 57.8 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	9282		
	2013. 2. 6 ~ 2.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	301	$\ln(\text{eff}) = -0.448659 - 4.425532\ln(\text{en}) + 0.452744[\ln(\text{en})]^2 - 0.046977[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.002074[\ln(\text{en})]^4 - 0.000045[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	9282		
	2013. 2. 6 ~ 2.20	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	301	$\ln(\text{eff}) = -0.289598 - 4.379653\ln(\text{en}) + 0.694593[\ln(\text{en})]^2 - 0.091844[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.005320[\ln(\text{en})]^4 - 0.000127[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	9282		
	2013. 2. 6 ~ 2.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	301	$\ln(\text{eff}) = -1.179086 - 2.745579\ln(\text{en}) + 0.077512[\ln(\text{en})]^2 - 0.019244[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.002926[\ln(\text{en})]^4 - 0.000085[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	9282		
	2013. 2. 6 ~ 2.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	301	$\ln(\text{eff}) = -0.382048 - 4.758361\ln(\text{en}) + 0.450706[\ln(\text{en})]^2 - 0.043281[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.001522[\ln(\text{en})]^4 - 0.000024[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	9282		
	2013. 2. 6 ~ 2.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	301	$\ln(\text{eff}) = -0.297838 - 4.517258\ln(\text{en}) + 0.589123[\ln(\text{en})]^2 - 0.077344[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.003915[\ln(\text{en})]^4 - 0.000087[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	9282		
	2013. 2. 6 ~ 2.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	301	$\ln(\text{eff}) = -0.376621 - 4.521865\ln(\text{en}) + 0.468147[\ln(\text{en})]^2 - 0.056092[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.002309[\ln(\text{en})]^4 - 0.000046[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	9282		
	2013. 2. 6 ~ 2.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.5	301	$\ln(\text{eff}) = -0.499786 - 4.465332\ln(\text{en}) + 0.324411[\ln(\text{en})]^2 - 0.031096[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.000492[\ln(\text{en})]^4 - 0.000001[\ln(\text{en})]^5$	
				1836.1	9282		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율		검출기 특성
				keV	채 널			
Det.#1	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	421	Low	$\ln(\text{eff}) = -0.0486 - 0.466890\ln(\text{en}) - 0.0270519[\ln(\text{en})]^2$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM-4019P - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈 직경 : 57.8 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
				1836.1	12999	Above	$\ln(\text{eff}) = -38.4458 + 14.731014\ln(\text{en}) - 1.53115[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	421	Low	$\ln(\text{eff}) = -0.8332 - 0.205529\ln(\text{en}) - 0.0465758\ln(\text{en})^2$	
				1836.1	12999	Above	$\ln(\text{eff}) = -42.0640 + 16.355444\ln(\text{en}) - 1.70968[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	421	Low	$\ln(\text{eff}) = -0.4931 - 0.382389\ln(\text{en}) - 0.0305978\ln(\text{en})^2$	
				1836.1	12999	Above	$\ln(\text{eff}) = -39.0670 + 14.863612\ln(\text{en}) - 1.53632[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.864602 - 3.066813\ln(\text{en}) + 0.176624[\ln(\text{en})]^2 - 0.006912[\ln(\text{en})]^3 + 0.002290[\ln(\text{en})]^4 - 0.000074[\ln(\text{en})]^5$		
				1836.1	12999			
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.403732 - 4.773953\ln(\text{en}) + 0.456297[\ln(\text{en})]^2 - 0.0045988\ln(\text{en})^3 + 0.001760[\ln(\text{en})]^4 - 0.000030[\ln(\text{en})]^5$		
				1836.1	12999			
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.386965 - 4.886525\ln(\text{en}) + 0.429155[\ln(\text{en})]^2 - 0.0043430\ln(\text{en})^3 + 0.001083[\ln(\text{en})]^4 - 0.000003[\ln(\text{en})]^5$		
				1836.1	12999			
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	421	Low	$\ln(\text{eff}) = -3.2871 - 0.272287\ln(\text{en}) - 0.0743145\ln(\text{en})^2$	
				1836.1	12999	Above	$\ln(\text{eff}) = -52.8695 + 19.670469\ln(\text{en}) - 1.97203[\ln(\text{en})]^2$	
	2013. 5. 21 ~ 6. 3	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013. 5. 1	59.5	421	$\ln(\text{eff}) = -0.415741 - 4.880860\ln(\text{en}) + 0.375354[\ln(\text{en})]^2 - 0.0037140\ln(\text{en})^3 + 0.000681[\ln(\text{en})]^4 - 0.000002[\ln(\text{en})]^5$		
				1836.1	12999			

## 2.5.2 부경대학교 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	163.57	$\ln(\text{eff}) = -1.001\text{e}+003+9.063\text{e}+002*\ln(\text{E})-3.395\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 6.716\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 7.394\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+ 4.286\text{e}-001*\ln(\text{E})^5- 1.019\text{e}-002*\ln(\text{E})^6$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : CPVDS30-30185 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.06	5017.96		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	163.54	$\ln(\text{eff}) = -1.056\text{e}+003+9.633\text{e}+002*\ln(\text{E})-3.637\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 7.259\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 8.073\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 4.737\text{e}-001*\ln(\text{E})^5- 1.143\text{e}-002*\ln(\text{E})^6$	
				1836.06	5017.54		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	163.45	$\ln(\text{eff}) = -6.780\text{e}+002+5.460\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.758\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 2.819\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-2.255\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 7.194\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1836.06	5016		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	163.37	$\ln(\text{eff}) = -6.512\text{e}+002+5.213\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.669\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 2.663\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-2.119\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 6.723\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1836.06	5015.36		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	163.5	$\ln(\text{eff}) = -6.593\text{e}+002+5.160\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.599\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 2.434\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 1.811\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 5.229\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$ $\ln(\text{eff}) = -5.527\text{e}+001+1.473\text{e}+001*\ln(\text{E})-1.084\text{e}-000*\ln(\text{E})^2$	
				1836.06	5015.87		
	2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.65	$\ln(\text{eff}) = -6.482\text{e}+002+5.249\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.697\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 2.732\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 2.194\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 7.029\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1836.05	5020.31		
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.64	$\ln(\text{eff}) = -6.159\text{e}+002+4.974\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.604\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 2.579\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 2.068\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 6.617\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$		
			1836.05	5019.98			
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.60	$\ln(\text{eff}) = -6.308\text{e}+002+5.051\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.618\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 2.584\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 2.059\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 6.553\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$		
			1836.05	5019.48			
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.60	$\ln(\text{eff}) = -6.125\text{e}+002+4.879\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.555\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 2.471\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 1.959\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 6.199\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$		
			1836.05	5020.06			
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.59	$\ln(\text{eff}) = -6.184\text{e}+002+4.929\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.574\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 2.503\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 1.987\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 6.295\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$		
			1836.05	5019.75			

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#1	2013.12.9 ~ 12.17	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.65	$\ln(\text{Eff}) = -2.546\text{e}+002 + 1.499\text{e}+002*\ln(E) - 2.972\text{e}+001*\ln(E)^2 + 1.963\text{e}+000*\ln(E)^3$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : CPVDS30-30185 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.05	5020.09	$\ln(\text{Eff}) = -1.223\text{e}+003 + 9.773\text{e}+002*\ln(E) - 3.114\text{e}+002*\ln(E)^2 + 4.941\text{e}+001*\ln(E)^3 - 3.908\text{e}+000*\ln(E)^4 + 1.232\text{e}-001*\ln(E)^5$	
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.64	$\ln(\text{Eff}) = -8.384\text{e}+001 + 3.402\text{e}+001*\ln(E) - 3.561\text{e}+000*\ln(E)^2$	
				1836.05	5019.8	$\ln(\text{Eff}) = -3.384\text{e}+003 + 3.212\text{e}+003*\ln(E) - 1.266\text{e}+003*\ln(E)^2 + 2.650\text{e}+002*\ln(E)^3 - 3.108\text{e}+001*\ln(E)^4 + 1.936\text{e}+000*\ln(E)^5 - 5.002\text{e}-002*\ln(E)^6$	
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.54	$\ln(\text{Eff}) = -2.995\text{e}+002 + 1.775\text{e}+002*\ln(E) - 3.551\text{e}+001*\ln(E)^2 + 2.372\text{e}+000*\ln(E)^3$	
				1836.05	5018.59	$\ln(\text{Eff}) = -1.155\text{e}+004 + 1.123\text{e}+004*\ln(E) - 4.535\text{e}+003*\ln(E)^2 + 9.723\text{e}+002*\ln(E)^3 - 1.168\text{e}+002*\ln(E)^4 + 7.456\text{e}+000*\ln(E)^5 - 1.975\text{e}-001*\ln(E)^6$	
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.6	$\ln(\text{Eff}) = -3.381\text{e}+002 + 2.034\text{e}+002*\ln(E) - 4.135\text{e}+001*\ln(E)^2 + 2.811\text{e}+000*\ln(E)^3$	
				1836.05	5020.24	$\ln(\text{Eff}) = -9.630\text{e}+002 + 7.652\text{e}+002*\ln(E) - 2.429\text{e}+002*\ln(E)^2 + 3.841\text{e}+001*\ln(E)^3 - 3.029\text{e}+000*\ln(E)^4 + 9.525\text{e}-002*\ln(E)^5$	
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형태 : Marinelli Beaker - 크기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.61	$\ln(\text{Eff}) = -8.950\text{e}+001 + 3.543\text{e}+001*\ln(E) - 3.671\text{e}+000*\ln(E)^2$	
				1836.05	5020.48	$\ln(\text{Eff}) = -1.363\text{e}+003 + 1.079\text{e}+003*\ln(E) - 3.410\text{e}+002*\ln(E)^2 + 5.366\text{e}+001*\ln(E)^3 - 4.208\text{e}+000*\ln(E)^4 + 1.316\text{e}-001*\ln(E)^5$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	162.96	$\ln(\text{eff}) = -7.893\text{e}+002+7.107\text{e}+002*\ln(E)-2.647\text{e}+002*\ln(E)^2 + 5.205\text{e}+001*\ln(E)^3 - 5.688\text{e}+000*\ln(E)^4 + 3.266\text{e}-001*\ln(E)^5 - 7.668\text{e}-003*\ln(E)^6$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : CPVDS30-30185  - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.06	5009.87		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	163.02	$\ln(\text{eff}) = -9.426\text{e}+002+8.772\text{e}+002*\ln(E)-3.395\text{e}+002*\ln(E)^2 + 6.978\text{e}+001*\ln(E)^3 - 8.035\text{e}+000*\ln(E)^4 + 4.910\text{e}-001*\ln(E)^5 - 1.243\text{e}-002*\ln(E)^6$	
				1836.06	5010.89		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	162.91	$\ln(\text{eff}) = -5.157\text{e}+002+4.174\text{e}+002*\ln(E)-1.352\text{e}+002*\ln(E)^2 + 2.183\text{e}+001*\ln(E)^3 -1.758\text{e}+000*\ln(E)^4 + 5.645\text{e}-002*\ln(E)^5$	
				1836.06	5011.59		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	162.87	$\ln(\text{eff}) = -5.276\text{e}+002+4.295\text{e}+002*\ln(E)-1.401\text{e}+002*\ln(E)^2 + 2.275\text{e}+001*\ln(E)^3 -1.844\text{e}+000*\ln(E)^4 + 5.956\text{e}-002*\ln(E)^5$	
				1836.06	5011.90		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2012.10.1	59.54	162.93	$\ln(\text{eff}) = -2.501\text{e}+002+1.598\text{e}+002*\ln(E)-3.623\text{e}+001*\ln(E)^2 + 2.927\text{e}+000*\ln(E)^3 +3.550\text{e}+002*\ln(E)^4 - 1.117\text{e}-002*\ln(E)^5$ $\ln(\text{eff}) = -4.668\text{e}+001+1.234\text{e}+001*\ln(E)-9.143\text{e}-001*\ln(E)^2$	
				1836.06	5010.39		
	2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.10	$\ln(\text{eff}) = -5.215\text{e}+002+4.232\text{e}+002*\ln(E)-1.373\text{e}+002*\ln(E)^2 + 2.218\text{e}+001*\ln(E)^3 - 1.788\text{e}+000*\ln(E)^4 + 5.748\text{e}-002*\ln(E)^5$	
				1836.05	5013.14		
	2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.09	$\ln(\text{eff}) = -5.387\text{e}+002+4.380\text{e}+002*\ln(E)-1.424\text{e}+002*\ln(E)^2 + 2.306\text{e}+001*\ln(E)^3 - 1.864\text{e}+000*\ln(E)^4 + 6.015\text{e}-002*\ln(E)^5$	
				1836.05	5013.35		
	2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.17	$\ln(\text{eff}) = -4.408\text{e}+002+3.515\text{e}+002*\ln(E)-1.123\text{e}+002*\ln(E)^2 + 1.790\text{e}+001*\ln(E)^3 - 1.425\text{e}+000*\ln(E)^4 + 4.531\text{e}-002*\ln(E)^5$	
				1836.05	5013.29		
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.18	$\ln(\text{eff}) = -4.412\text{e}+002+3.519\text{e}+002*\ln(E)-1.126\text{e}+002*\ln(E)^2 + 1.795\text{e}+001*\ln(E)^3 - 1.429\text{e}+000*\ln(E)^4 + 4.544\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	5014.23			
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.5.1	59.54	163.10	$\ln(\text{eff}) = -6.482\text{e}+002+5.249\text{e}+002*\ln(E)-1.697\text{e}+002*\ln(E)^2 + 2.732\text{e}+001*\ln(E)^3 - 2.194\text{e}+000*\ln(E)^4 + 7.029\text{e}-002*\ln(E)^5$		
			1836.05	5013.30			



장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#2	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.07	$\ln(\text{Eff}) = -2.630\text{e}+002 + 1.591\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 3.245\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 + 2.208\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : CPVDS30-30185 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.05	5011.77	$\ln(\text{Eff}) = 1.216\text{e}+002 - 8.025\text{e}+001 \cdot \ln(E) + 1.952\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 - 2.113\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 + 8.500\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.04	$\ln(\text{Eff}) = -6.443\text{e}+001 + 2.579\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.686\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	5011.29	$\ln(\text{Eff}) = -1.227\text{e}+004 + 1.193\text{e}+004 \cdot \ln(E) - 4.816\text{e}+003 \cdot \ln(E)^2 + 1.032\text{e}+003 \cdot \ln(E)^3 - 1.240\text{e}+002 \cdot \ln(E)^4 + 7.905\text{e}+000 \cdot \ln(E)^5 - 2.092\text{e}-001 \cdot \ln(E)^6$	
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.05	$\ln(\text{Eff}) = -6.317\text{e}+001 + 2.496\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.596\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	5011.96	$\ln(\text{Eff}) = -9.269\text{e}+002 + 7.455\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.395\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.831\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.056\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.716\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.06	$\ln(\text{Eff}) = -6.085\text{e}+001 + 2.382\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.473\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
				1836.05	5011.82	$\ln(\text{Eff}) = -1.298\text{e}+003 + 1.032\text{e}+003 \cdot \ln(E) - 3.274\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 5.172\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 4.071\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.277\text{e}-001 \cdot \ln(E)^5$	
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	163.03	$\ln(\text{Eff}) = -5.383\text{e}+001 - 3.569\text{e}+001 \cdot \ln(E) + 4.682\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 - 1.660\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 + 2.737\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 - 2.198\text{e}-001 \cdot \ln(E)^5$	
				1836.05	5011.72	$+ 6.965\text{e}-003 \cdot \ln(E)^6$	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 :Cylindrical Type - 크 기 :20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 18,123 Bq - 제조일자: '12.10. 1 - 총 오 차: ±4.04 %	59.54	173.38	$\ln(\text{eff}) = -2.707\text{e}+002+2.228\text{e}+002*\ln(\text{E})-7.322\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 1.195\text{e}+001*\ln(\text{E})^3 - 9.712\text{e}-000*\ln(\text{E})^4 + 3.147\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GCW2022 -7915-30 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.06	5342.06		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 :Cylindrical Type - 크 기 :40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 24,709 Bq - 제조일자: '12.10. 1 - 총 오 차: ±4.13 %	59.54	173.33	$\ln(\text{eff}) = -2.764\text{e}+002+2.278\text{e}+002*\ln(\text{E})-7.503\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 1.227\text{e}+001*\ln(\text{E})^3 -9.990\text{e}-001*\ln(\text{E})^4 + 3.240\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1836.06	5341.79		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 34,478 Bq - 제조일자: '12.10. 1 - 총 오 차: ±4.02 %	59.54	173.25	$\ln(\text{eff}) = -2.968\text{e}+002+2.351\text{e}+002*\ln(\text{E})-7.482\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 1.188\text{e}+001*\ln(\text{E})^3 -9.433\text{e}-000*\ln(\text{E})^4 + 2.998\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1836.06	5341.60		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 48,381 Bq - 제조일자: '12.10. 1 - 총 오 차: ±4.04 %	59.54	173.19	$\ln(\text{eff}) = - 2.998\text{e}+002+2.353\text{e}+002*\ln(\text{E})-7.416\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 1.164\text{e}+001*\ln(\text{E})^3 -9.124\text{e}-000*\ln(\text{E})^4 + 2.858\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1836.06	5341.55		
	2013. 3. 1 ~ 3.15	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 85,086 Bq - 제조일자: '12.10. 1 - 총 오 차: ±4.06 %	59.54	173.14	$\ln(\text{eff}) = - 1.194\text{e}+002+6.591\text{e}+001*\ln(\text{E})-1.241\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 + 7.693\text{e}+001*\ln(\text{E})^3$ $\ln(\text{eff}) = 1.971\text{e}+004- 1.516\text{e}+004*\ln(\text{E})+4.652\text{e}+003*\ln(\text{E})^2 - 7.120\text{e}+002*\ln(\text{E})^3+5.435\text{e}+001*\ln(\text{E})^4-1.655\text{e}+000*\ln(\text{E})^5$	
				1836.06	5341.87		
	2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 :Cylindrical Type - 크 기 :20 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 16,068 Bq - 제조일자: '13. 5. 1 - 총 오 차: ±4.05 %	59.54	173.88	$\ln(\text{eff}) = -2.106\text{e}+002+1.716\text{e}+002*\ln(\text{E})-5.599\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 9.093\text{e}+000*\ln(\text{E})^3 - 7.386\text{e}-001*\ln(\text{E})^4 + 2.398\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1836.05	5342.06		
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 :Cylindrical Type - 크 기 :40 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 12,728 Bq - 제조일자: '13. 5. 1 - 총 오 차: ±4.06 %	59.54	173.33	$\ln(\text{eff}) = -1.561\text{e}+002+1.221\text{e}+002*\ln(\text{E})-3.833\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 5.983\text{e}+000*\ln(\text{E})^3 - 4.680\text{e}+001*\ln(\text{E})^4 + 1.467\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$		
			1836.05	5341.79			
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :450 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 25,369 Bq - 제조일자: '13. 5. 1 - 총 오 차: ±4.05 %	59.54	173.25	$\ln(\text{eff}) = -2.996\text{e}+002+2.391\text{e}+002*\ln(\text{E})-7.674\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 1.228\text{e}+001*\ln(\text{E})^3 - 9.838\text{e}-001*\ln(\text{E})^4 + 3.151\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$		
			1836.05	5341.60			
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :1000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 35,138 Bq - 제조일자: '13. 5. 1 - 총 오 차: ±4.04 %	59.54	173.19	$\ln(\text{eff}) = -2.738\text{e}+002+2.135\text{e}+002*\ln(\text{E})-6.699\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 1.048\text{e}+001*\ln(\text{E})^3 - 8.202\text{e}-001*\ln(\text{E})^4 + 2.570\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$		
			1836.05	5341.55			
2013. 6.12 ~ 6.18	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :2000 mL - 선원종류: 혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 총방사능: 70,851 Bq - 제조일자: '13. 5. 1 - 총 오 차: ±4.03 %	59.54	173.08	$\ln(\text{eff}) = -3.172\text{e}+002+2.521\text{e}+002*\ln(\text{E})-8.065\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 1.287\text{e}+001*\ln(\text{E})^3- 1.026\text{e}+000*\ln(\text{E})^4 + 3.269\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$		
			1836.05	5341.28			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#3	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 :Cylindrical Type - 크 기 :20 mL - 선원종류 :혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	173.45	$\ln(\text{Eff}) = -1.769\text{e}+002- 2.202\text{e}+002*\ln(\text{E})+1.073\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 - 2.685\text{e}+001*\ln(\text{E})^3+3.677\text{e}+000*\ln(\text{E})^4- 2.632\text{e}-001*\ln(\text{E})^5 + 7.729\text{e}-003*\ln(\text{E})^6$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GCW 2022 -7915-30  - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1836.05	5342.91		
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 :Cylindrical Type - 크 기 :40 mL - 선원종류 :혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	173.43	$\ln(\text{Eff}) = 3.729\text{e}+002-4.285\text{e}+002*\ln(\text{E})+1.983\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 - 4.784\text{e}+001*\ln(\text{E})^3+6.366\text{e}+000*\ln(\text{E})^4- 4.449\text{e}-001*\ln(\text{E})^5 +1.279\text{e}-002*\ln(\text{E})^6$	
				1836.05	5343.58		
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :450 mL - 선원종류 :혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	173.29	$\ln(\text{Eff}) = 1.346\text{e}+002- 2.021\text{e}+002*\ln(\text{E})+1.078\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 - 2.840\text{e}+001*\ln(\text{E})^3+4.009\text{e}+000*\ln(\text{E})^4- 2.919\text{e}-001*\ln(\text{E})^5 +8.646\text{e}-003*\ln(\text{E})^6$	
				1836.05	5343.13		
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :1000 mL - 선원종류 :혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	173.17	$\ln(\text{Eff}) = 1.746\text{e}+002-2.442\text{e}+002*\ln(\text{E})+1.256\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 - 3.232\text{e}+001*\ln(\text{E})^3+4.481\text{e}+000*\ln(\text{E})^4- 3.216\text{e}-001*\ln(\text{E})^5 +9.409\text{e}-003*\ln(\text{E})^6$	
				1836.05	5342.69		
	2013.12.9 ~ 12.17	- 형 태 :Marinelli Beaker - 크 기 :2000 mL - 선원종류 :혼합선원 - 제 작 사 :한국표준과학연구원	- 제조기관 : KRISS - 인증일자 : 2013.11.1	59.54	173.09	$\ln(\text{Eff}) = -1.686\text{e}+002+1.223\text{e}+002*\ln(\text{E})-3.589\text{e}+001*\ln(\text{E})^2 + 5.244\text{e}+000*\ln(\text{E})^3+3.844\text{e}-001*\ln(\text{E})^4+1.132\text{e}-002*\ln(\text{E})^5$	
				1836.05	5342.72		

## 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 환경조사의 품질관리 측면에서 수행한 사항으로 지역대학에서는 부경대학교가 참여하였다.

### 2. 평가방법

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

### 3. 평가결과

2013년도 고리원전과 부경대학교가 비교분석을 수행한 결과 모든 시료에서 허용 오차범위 이내로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인하였다. 아래 그림은 두 기관 모두 검출된 핵종에 대하여 시료별·핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타내었다.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



## 부록 7. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과

### 1. 개요

국내 방사능분석기관의 방사능분석 기술 향상과 품질관리, 분석자료의 신뢰도 향상, 분석 실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 정보교환을 목적으로 한국원자력안전기술원(KINS)이 주관하는 국내 방사능 교차분석에 고리본부 및 환경방사능조사 용역 업무를 수행하는 부경대가 참여하였다.

교차분석 대상핵종은 감마동위원소, 전베타 방사능,  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 의 4개 분야에서 고리본부 7개 시료 12개, 부경대 6개 시료 11개 분석항목이다.

### 2. 교차분석 결과

평가결과 참여기관	교차분석 참여 항목				평가백분율(%)		
	감마	전 $\beta$	$^3\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	A	W	FP
고리원자력본부	7	2	1	2	75.0	16.7	8.3
부경대학교	7	1	1	2	90.9	9.1	-

주1) A : Acceptable, W : Acceptable with Warning, N : Not Acceptable, FP : False Positive

- 감마동위원소 분석은 토양시료에서 고리본부와 부경대학교 모두 'A'를 받았고, 물시료에서 고리본부는 2개 핵종에서 'W'와 'FP'를 받았고, 부경대학교는 1개 핵종에서 'W'를 받음
- 전베타 방사능(Gross  $\beta$ ) 분석은 고리본부와 부경대학교 모두 'A'를 받음
- 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 분석결과 고리본부와 부경대학교 모두 'A'를 받음
- 스트론튬-90( $^{90}\text{Sr}$ ) 분석은 고리본부는 토양시료에서 'W'를 받았고, 부경대학교는 모두 'A'를 받음

### 3. 평가

2013년 국내 방사능 교차분석 결과 고리본부 및 용역업무를 수행하는 부경대학교는 대부분의 참여 항목에서 'A'를 받아 환경방사능 신뢰성의 기본이 되는 분석능력을 검증받았다.

앞으로도 교차분석을 통해 분석능력을 한 단계 향상시키고 분석실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 기술정보교환 등의 지속적인 노력을 통해 환경 방사능 분석업무에 만전을 기하고자 한다.

## 부록 8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능준위	보고 준위	발생 원인	평가주민 피폭선량 (mSv/yr)
지표수 ( <sup>131</sup> I)	효암	'13.2.25	'13.2.28	0.121±0.004 (고리본부)	0.0266	검출된 <sup>131</sup> I은 방사 선 진료목적으로 의 료용 <sup>131</sup> I을 투여받 은 환자의 배설물 중에 포함된 미량 의 <sup>131</sup> I이 인접 하천 으로 유입되어 검출 된 것으로 추정	1.33E-03 (최대 검출 값 적용)
		'13.2.18	'13.2.28	0.282±0.009 <sup>주1)</sup> (부경대)			
	효암교	'13.2.18	'13.2.28	0.308±0.007 (고리본부)	0.0293		
지표수 ( <sup>131</sup> I)	효암	'13.3.14	'13.3.25	0.301±0.015 (고리본부)	0.0266		1.31E-03 (최대 검출 값 적용)
	효암교	'13.3.14	'13.3.25	0.304±0.010 (부경대)			
솔잎 ( <sup>90</sup> Sr)	월내	'13.4.12	'13.7.4	0.200±0.013 (고리본부)	0.0293		
				3.59±0.04 (고리본부)			
하천 토양 ( <sup>131</sup> I)	임랑	'13.7.16	'13.8.5	4.07±0.04 (부경대)	3.37	신규 채취 지점으로 과거 대기핵실험 잔존 영향에 의한 것으로 추정	-
	울산	'13.7.26	'13.8.5	1.29±0.13 (부경대)			
하천 토양 ( <sup>131</sup> I)	임랑	'13.7.16	'13.8.5	1.89±0.19 (부경대)	검출시	치료목적으로 환자 에게 투여한 의료 용 <sup>131</sup> I이 환자의 체 내로부터 배출 후 지표수에 유입되고 다시 하천토양으로 침적되어 검출된 것 으로 추정	-
	울산	'13.7.26	'13.8.5	1.89±0.19 (부경대)			
솔잎 ( <sup>90</sup> Sr)	울산	'13.10.10	'13.12.27	3.92±0.04 (부경대)	1.55	시료채취장소 이동 (솔잎의 높이가 약 10m 이상으로 채취 가 불가하여 약 70 m 이동하여 채취)으로 인한 수령(樹齡) 및 수종(樹種)의 상이 성과 과거 대기핵실험 및 원전사고(체르노빌 등)의 영향으로 추정	-
무 ( <sup>90</sup> Sr)	월내	'13.11.12	'14.1.21	0.116±0.004 (고리본부)	검출시	시료채취장소 이동 (경작자가 타 작물 로 전환하여 인근 밭에서 채취)에 따 른 토질 상이성과 과거 대기핵실험 및 원전사고(체르노빌 등)의 영향으로 추정	5.84E-04 (최대 검출 값 적용)
				0.129±0.006 (부경대)			

주1) 원자력안전위원회 일시증가 보고서 1, 2차 조사결과중 상위값으로 보고함

주2) 방사능준위 및 보고기준 단위 : 지표수(Bq/L), 솔잎, 무(Bq/kg-fresh), 하천토양(Bq/kg-dry)

## **2. 한빛원자력발전소 부지 주변**

## 목 차

제1장 조사계획 .....	183
제2장 조사결과 및 평가 .....	185
2.1 환경방사선 .....	185
2.1.1 공간감마선량률 .....	185
2.1.2 공간집적선량 .....	186
2.2 환경방사능 .....	188
2.2.1 공기 .....	188
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	189
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	191
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	192
2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	194
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	194
2.3 품질관리 .....	201
제3장 주민선량 평가 .....	202
3.1 개요 .....	202
3.2 방사성 물질의 방출 .....	202
3.2.1 방출기준 .....	202
3.2.2 방출량 .....	203
3.2.3 희석수 유량 .....	204
3.3 예상 주민피폭선량 계산 .....	204
3.3.1 방출된 방사성물질 이동경로 .....	204
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	205
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과 .....	207
3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	207
3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	208
제4장 종합평가 및 결론 .....	214



## 부 록

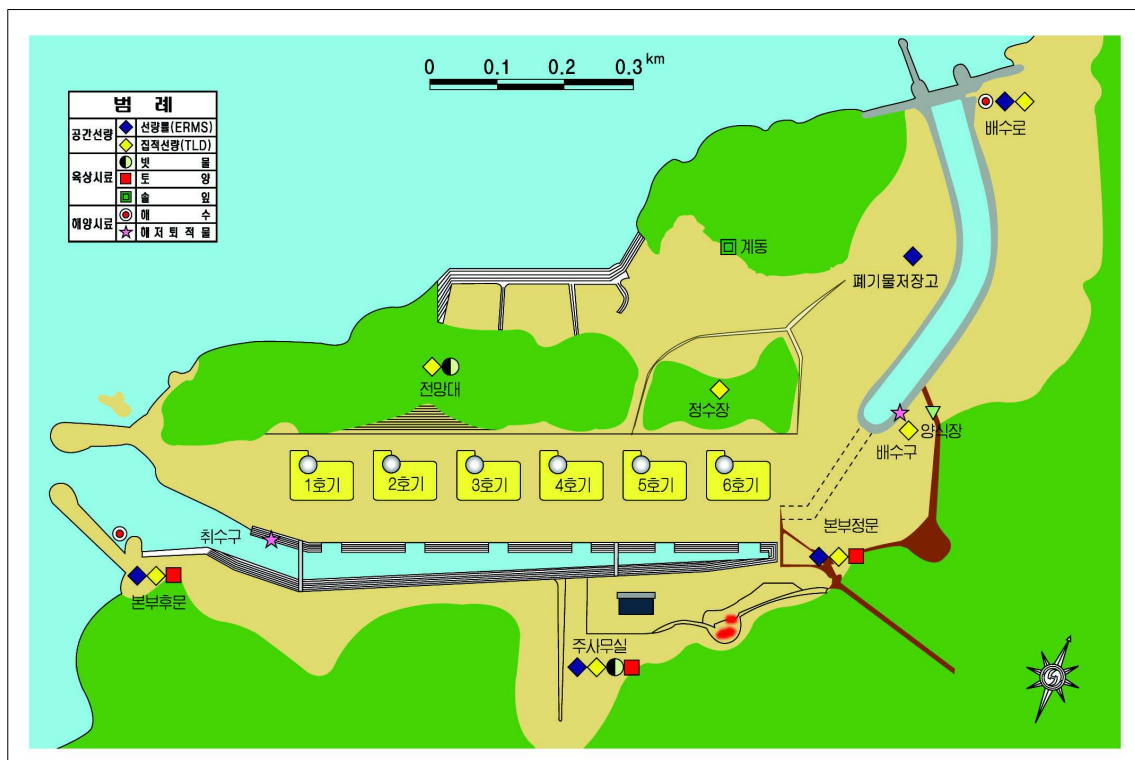
1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약 .....	216
2. 2013년도 환경방사능 조사결과 .....	223
3. 연도별 조사자료 .....	256
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료 .....	264
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료 .....	275
6. 원전/지역대학 비교분석 자료 .....	290
7. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과 .....	295
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료 .....	296

# 제 1 장 조사계획

한빛원자력발전소는 서해안에 위치하고 있으며 행정구역상으로 전남 영광군 홍농읍 홍농로 846이다. 발전소 부지 북동쪽에는 전라북도 고창군, 남서쪽으로는 영광과 함평군, 동남쪽으로 약 50km 떨어진 곳에는 광주광역시, 65km 남쪽에는 목포시가 위치하고 있다. 부지 반경 8km 이내 지역에는 약 16,000명의 주민이 거주하고 있으며 대부분 영광군 홍농읍·법성면, 고창군 상하면에 집중 거주하고 있다.

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 제2013-4호(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

부지내부 4개소와 부지외부 6개소(비교지점 2개소 포함)에 설치된 환경 방사선감시시스템을 이용하여 지상 1m 높이의 시간당 공간감마선량률을 연속 측정하고, 측정된 데이터는 발전소 주 제어실 단말기와 환경실험실에 있는 환경방사선감시시스템(ERMS) 중앙컴퓨터로 전송하여 연속 감시하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 2013년도 지점별 월평균 공간감마선량률은 10.0 ~ 13.7  $\mu\text{R/h}$ 로서 최근 5년간 월평균 범위인 9.54 ~ 14.3  $\mu\text{R/h}$  수준이었고, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 122개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 월평균 공간감마선량률 범위인 3.70~24.5  $\mu\text{R/h}$ <sup>14)</sup> 이내였다.

다만, 고창에 설치된 ERMS에서 고창읍내 도시가스 이송관 건전성 확인을 위한 비파괴 검사로 인한 방사선량 일시증가 현상에 대해서는 원자력안전위원회 고시 2013-4호 제10조(보고) 1항<sup>15)</sup>에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 내용을 <부록 8>에 수록하였다.

환경방사선감시시스템에 의한 공간감마선량률 측정 결과를 요약해 보면 [표 2-1]과 같고, 연도별 측정 결과는 <그림 2-1> 과 같이 선량률의 증가현상은 나타나지 않았다.

14) 2013년 전국환경방사능조사, p59~p63, 한국원자력안전기술원

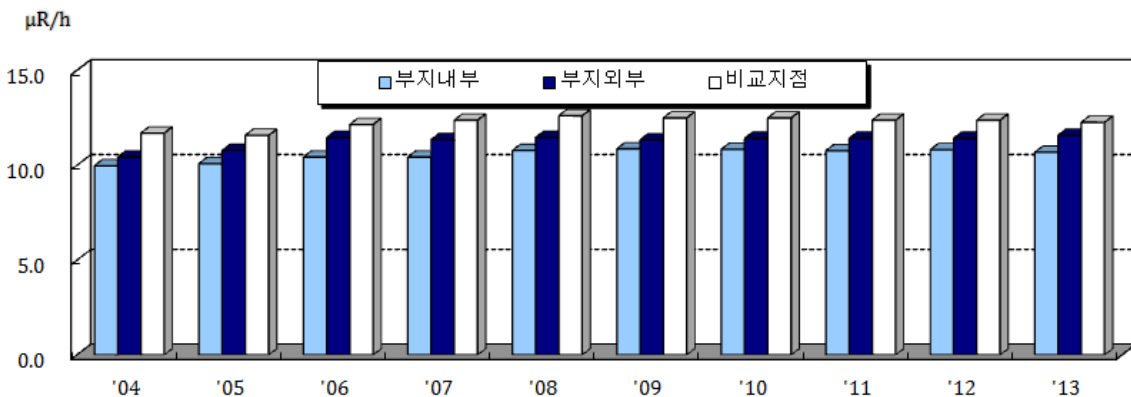
15) 고정지점에서 연속측정 중인 공간감마선량률의 1시간 평균치가 최근 3년 이상 자료(그 이하의 경우에는 확보된 자료만)의 평균치보다 10  $\mu\text{R/h}$ 를 초과한 경우

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

항 목	구 분		‘13년	최근 5년 ( ‘08~’ 12)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (4개소)	최 대	20.1	11.4
		최 소	9.36	10.0
		평 균	10.8	10.8
	부지외부 (4개소)	최 대	18.0	14.3
		최 소	8.78	9.54
		평 균	11.3	11.4
	비교지점 (2개소)	최 대	20.5	13.0
		최 소	10.6	11.1
		평 균	12.4	12.4

주) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용함



<그림 2-1> 공간감마선량률(ERMS)

## 2.1.2 공간집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

공간집적선량 측정을 위해 부지내부 7개소와 부지외부 19개소(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

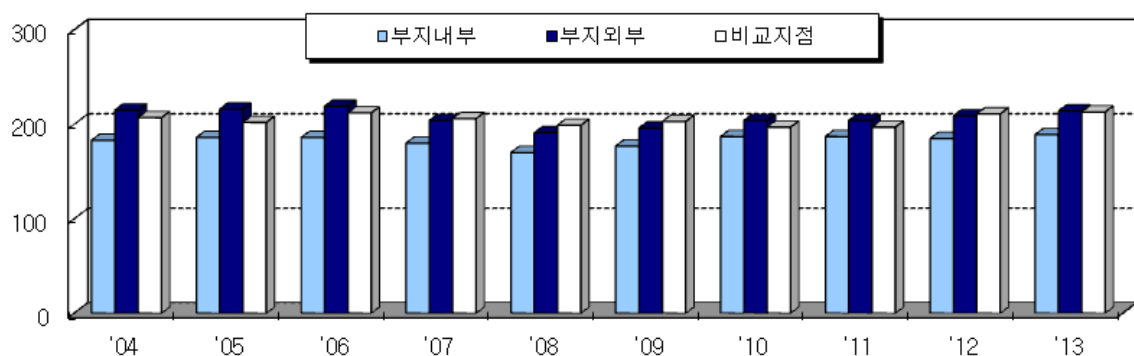
공간집적선량은 부지내부가 158~221  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  로, 가장 높은 지점은 전망대, 가장 낮은 지점은 정수장으로 나타났다. 부지외부는 171~297  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  로, 가장 높은 지점은 상석, 가장 낮은 지점은 대치미이며 비교지점인 영광, 고창에서는 200~230  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  로 나타났다. 최근 5년간 평상변동범위(128 ~ 318  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ) 수준으로 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 52개 지역에서 측정한 값 156~335  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.754~1.62 mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 117~314  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.564~1.52 mSv/년)<sup>16)</sup> 이내였다. 요약된 공간 집적 선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타냈다.

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과

(단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ )

구 분		'13년	최근 5년 ( '08~' 12)
부지내부 (7개소)	최 대	221	255
	최 소	158	128
	평 균	189	181
부지외부 (17개소)	최 대	297	318
	최 소	171	139
	평 균	214	201
비교지점 (2개소)	최 대	230	223
	최 소	200	166
	평 균	213	202

$\mu\text{Gy}/91\text{d}$



<그림 2-2> 공간집적선량 (TLD)

16) 2013년 전국환경방사능조사, p66, 한국원자력안전기술원



## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기중 미립자에 대한 전베타 방사능 측정을 위해 부지내부 4개소와 부지외부 6개소(비교지점 2개소 포함)에 설치되어 있는 연속 대기시료 채집기에 직경 5cm의 유리섬유여과지를 넣고 공기량이 주당 300 m<sup>3</sup> 이상이 되도록 흡인 여과하여 주 1회 여과지를 회수하였으며, 라돈계열의 자연감쇠를 위해 약 72시간이 경과한 후 저준위 알파·베타계수기(CANBERRA S5XLB)로 측정하였다. 공기중 미립자에 대한 감마동위원소는 전베타 방사능 측정이 완료된 시료를 월간 단위로 모아 감마핵종분석기로 계측하였다.

공기중 방사성옥소는 미립자 채취지점과 동일한 10개 지점에서 주당 300 m<sup>3</sup> 이상의 공기를 방사성옥소 채취용 활성탄 필터에 연속 포집한 후 매주 수거하여 감마핵종분석기로 계측하였다.

#### 2.2.1.2 조사결과

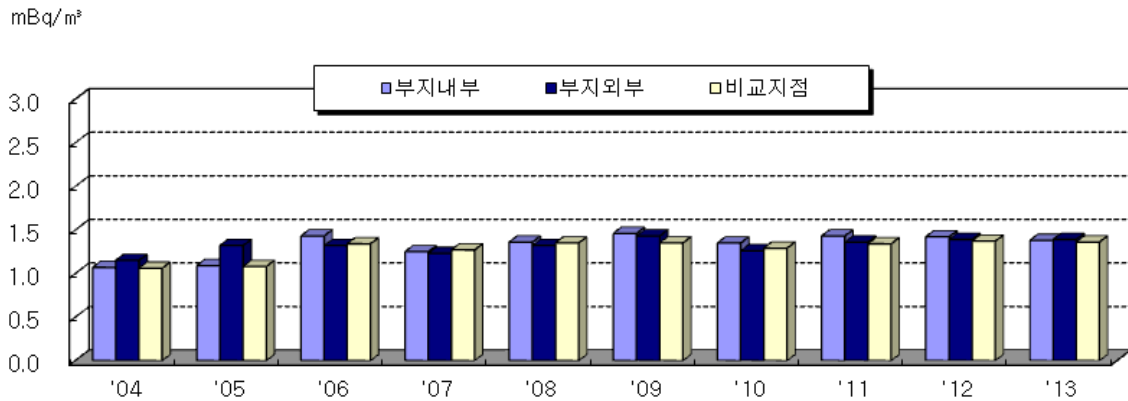
공기 중 미립자의 전베타 방사능의 경우 부지 주변(8개소)에서 0.244 ~ 3.12 mBq/m<sup>3</sup>, 비교지점(2개소)에서 0.271~2.37 mBq/m<sup>3</sup> 범위로 나타났고 각각 최근 5년간의 측정범위인 0.211~3.08 mBq/m<sup>3</sup>, 0.204~2.70 mBq/m<sup>3</sup>과 유사하였다. 지점별 평균 방사능 농도는 배수로에서 3.12 mBq/m<sup>3</sup>으로 최대값을, 홍농사택에서 0.244 mBq/m<sup>3</sup>으로 최소값을 나타내었다. 측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-3>에는 월평균 전베타 방사능 측정결과를 그래프로 나타내었는데, 계절적인 영향으로 동절기보다 하절기에 낮아지는 경향을 보였다. 또한 연도별 전베타 방사능 측정결과는 <그림 2-4>와 같으며, 특이한 증가현상이 발견되지 않았다.

감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성핵종이 검출되지 않았으며, 공기중 방사성옥소는 전 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

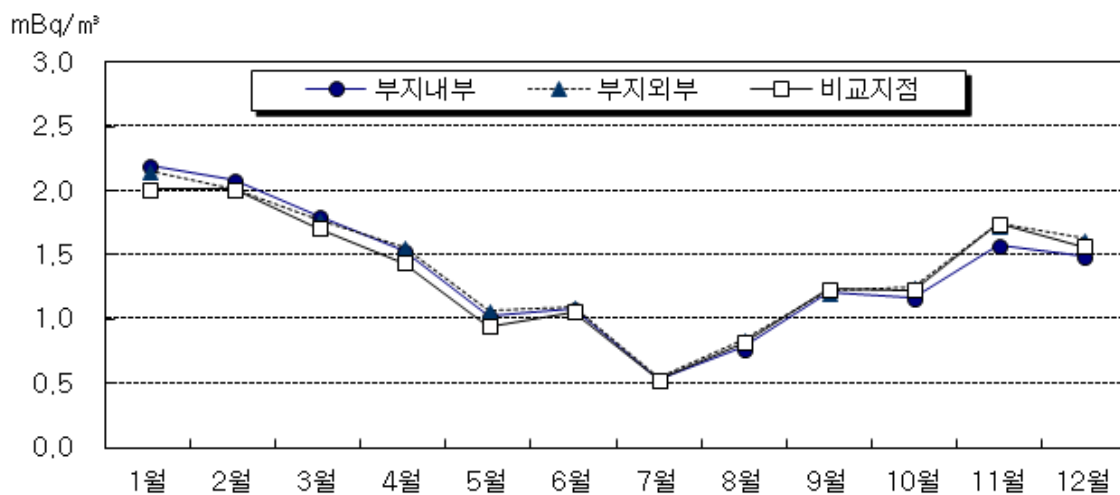
[표 2-3] 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (4개소)	2.20	2.08	1.81	1.53	1.03	1.08	0.532	0.780	1.21	1.17	1.58	1.49	1.38
부지외부 (4개소)	2.16	2.02	1.78	1.56	1.07	1.10	0.541	0.843	1.22	1.25	1.74	1.63	1.41
비교지점 (2개소)	2.01	2.01	1.71	1.44	0.948	1.06	0.531	0.820	1.24	1.23	1.74	1.57	1.36



<그림 2-3> 공기중 미립자의 전베타 방사능(연도별)



<그림 2-4> 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)



## 2.2.2 육상 물 (빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물에 대한 방사능 분석을 위해 발전소 부지 주변 3개소(전망대, 주사무실, 홍농사택)과 비교지점 1개소(광주 오룡동)에 빗물 채집기를 설치하여 매월 말에 회수하였다. 전베타방사능 분석은 시료 500 mL를 증발 농축시켜 계측용 접시에 담고 적외선 가열기로 건조시킨 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였고, 감마동위원소는 시료 약 20L를 증발 농축시킨 후 2L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. 삼중수소는 시료 500 mL를 증류시켜 유기물과 불순물 등을 제거한 후 8mL를 취해 섬광체(Ultima Gold LLT) 12mL와 섞어 액체섬광계수기로 측정하였다.

지표수에 대한 방사능 분석을 위해 부지 주변 1개소(연우교)과 비교지점 1개소(광주 임곡교)에서 매월 40L 이상 시료를 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20L를 증발 농축시킨 후 2L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

식수와 지하수에 대한 방사능 분석을 위해 발전소 부지 주변 1개소(양지)와 비교지점 1개소(광주 오룡동)에서 분기 1회 시료를 채취하여 빗물과 동일한 방법으로 감마동위원소와 삼중수소를 측정하였다.

### 2.2.2.2 조사결과

빗물, 지표수, 식수, 지하수에 대한 감마동위원소 분석결과, 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

빗물에 대한 전베타 분석결과, 부지 주변에서  $<0.00701\sim0.337$  Bq/L, 비교지점에서  $<0.00740\sim0.0791$  Bq/L로서 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.00670\sim0.858$  Bq/L 이내였다.

삼중수소 분석결과, 빗물에서는 부지 주변에서  $<1.69\sim66.0$  Bq/L로 나타나 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.67\sim98.7$  Bq/L와 유사한 수준이었으며 지표수는 부지 주변에서  $<1.68\sim3.29$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.68\sim3.83$  Bq/L 이내였으며 비교지점과 식수, 지하수에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 4개소(본부정문, 주사무실, 본부후문, 홍농서초교)과 비교지점 1개소(영광)에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄시킨 후 450 mL Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지 주변 1개소(홍농서초교)과 비교지점 1개소(영광)에서 채취한 시료를 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측 시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 1개소(연우교)와 비교지점 1개소(광주 임곡교)에서 분기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄시킨 후 표층토양과 동일한 방법으로 계측하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서 0.267 ~ 5.89 Bq/kg-dry이었으며, 이 값은 최근 5년간의 측정값인 0.302 ~ 6.24 Bq/kg-dry 이내였고, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 14개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능 농도범위인 <0.691~19.0 Bq/kg-dry<sup>17)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이다. 비교지점에서는 최소검출가능 농도 미만이었다.

표층토양의  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석한 결과 부지 주변에서 0.127 ~ 0.573 Bq/kg-dry, 비교지점에서는 <0.109 ~ 0.914 Bq/kg-dry로, 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0893 ~ 0.963 Bq/kg-dry, 0.156 ~ 0.968 Bq/kg-dry 이내였다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서 0.397 ~ 1.36 Bq/kg-dry, 비교지점에서 0.394 ~ 3.15 Bq/kg-dry로서 최근 5년간 평상변동범위인 0.251 ~ 2.18 Bq/kg-dry 이내, <0.254 ~ 2.08 Bq/kg-dry 보다 조금 높거나 유사한 수준이었고, 그 외의 인공핵종은 검출되지 않았다.

17) 2013년 전국환경방사능조사, p87, 한국원자력안전기술원

## 2.2.4 육상식품류 (곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

곡류(쌀, 보리)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 1개소(양지)와 비교지점 1개소(장성)에서 수확기에 시료를 구입하여 건조·분쇄 후 감마핵종 분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$  분석을 위해 450℃로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

채소류(열무, 배추)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 2개소(목맥, 양지)와 비교지점 1개소(광주 고룡동)에서 수확기에 시료를 구입하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$  분석을 위해 목맥과 광주고룡동에서 구입한 시료를 450℃로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

과일류(포도)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 1개소(홍농)와 비교지점 1개소(영광)에서 수확기에 시료를 구입하여 식용부분만을 골라 생체시료 2L를 Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.

육류(닭)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 1개소(황곡)와 비교지점 1개소(장성)에서 반기 1회 시료를 구입하여 식용부분만을 골라 생체시료 2L를 Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.

우유에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지 주변 1개소(하늬목장)와 비교지점 1개소(주곡목장)에서 월 1회 구입한 미가공 우유를 2L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 분기 1회 450℃로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

#### 2.2.4.2 조사결과

곡류(쌀, 보리), 채소류(열무, 배추), 과일류(포도), 육류(닭), 우유에 대한 감마동위원소 분석결과 모든 시료에서 인공감마핵종은 검출되지 않았다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 모두 평상 변동범위 이내로 방사능농도는 [표 2-4]에 요약하였다. 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 선량한도인 1.0 mSv 대비 쌀, 보리, 열무, 배추, 우유의  $^{90}\text{Sr}$ 은 0.00736 %, 0.0265 %, 0.0471 %, 0.0286 %, 0.00385 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다. 각 시료 중 검출 핵종인  $^{90}\text{Sr}$ 에 의한 선량 평가 결과는 [표 2-5]와 같다.

[표 2-4] 육상식품 시료 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	‘13년		최근 5년 ( ‘08~’ 12)
		부지 주변	비교지점	
쌀	Bq/kg-fresh	0.0153~0.0164(2/2)	0.161(1/1)	0.00672~0.0336
보 리	Bq/kg-fresh	0.0540~0.0590(2/2)	0.0445(1/1)	0.0249~0.0828
열 무	Bq/kg-fresh	0.0939~0.104(2/2)	0.0944(1/1)	<0.0135~0.208
배 추	Bq/kg-fresh	0.0497~0.0632(2/2)	0.0627(1/1)	<0.00586~0.163
우 유	Bq/kg-fresh	0.0102~0.0188(8/8)	0.0105~0.0146(4/4)	<0.00240~0.170

주) ( )안은 검출건수/분석건수

[표 2-5] 육상식품 시료 중 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>18)</sup>

시료명	핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
쌀	$^{90}\text{Sr}$	0.0164 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.8E-05	7.36 E-05
보리	$^{90}\text{Sr}$	0.0590 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.8E-05	2.65 E-04
열무	$^{90}\text{Sr}$	0.104 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.8E-05	4.71 E-04
배추	$^{90}\text{Sr}$	0.0632 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.8E-05	2.86 E-04
우유	$^{90}\text{Sr}$	0.0188 Bq/L	73.18 L/yr	2.8E-05	3.85 E-05

18) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

## 2.2.5 지표생물 (솔잎, 쑥)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎에 대한 감마동위원소 분석을 위해 부지 주변 4개소(계동, 양지, 홍농사택, 동명초교)과 비교지점 1개소(광주 임곡동)에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 양지와 광주 임곡동에서 채취한 시료를 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측 시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

쑥에 대해서는 부지 주변 2개소(홍농서초교, 홍농사택)과 비교지점 1개소(광주 임곡동)에서 반기 1회 시료를 채취하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

솔잎, 쑥에 대한 감마동위원소 분석결과, 모든 인공감마핵종은 검출되지 않았다.

솔잎에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과, 부지 주변에서 1.22~1.82 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.347~1.06 Bq/kg-fresh로서 최근 5년간 평상변동범위인 0.0203~3.65 Bq/kg-fresh와 유사한 수준이었다.

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

### 2.2.6.1 조사방법

해수에 대한 방사능 분석을 위해 부지 주변 3개소(취수구, 배수구, 목맥)와 비교지점 1개소(함평)에서 표층해수를 40L씩 채취하여 월 단위로 혼합한 후 계측하였다. 시료채취 주기는 환경방사선 조사계획에 따라 배수로는 매주 채취하고 다른 지점은 월 1회 채취하였다. 전베타방사능과 삼중수소는 매월 측정하였고, 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 은 분기마다 시료를 혼합한 후 계측하였다. 전베타방사능 분석은 시료 10mL를 계측용 접시에 담아 증발 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였고, 삼중수소는 시료 500mL를 증류시켜 유기물과 불순물을 제거한 후 8mL를 취하여 섭광체 12mL와 혼합한 후 액체섭광 계수기로 측정하였다. 감마동위원소는 시료 40L를 인몰리브덴산암모늄-이산화망간(AMP-MnO<sub>2</sub>) 흡착법으로 전처리하여 감마핵종분석기로 계측하였고,

$^{90}\text{Sr}$ 은 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

해저퇴적물은 부지 주변 3개소(취수구, 배수구, 목맥)와 비교지점 1개소(함평)에서 반기 1회 해저퇴적물을 2kg 이상씩 채취하여 표층토양과 동일한 방법으로 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 계측하였다.

어류는 부지 주변 4개소(취수구부근, 배수로부근, 양식장, 목맥)과 비교지점 1개소(송이도)에서, 패류와 해조류는 부지 주변 3개소(취수구부근, 배수로부근, 목맥)와 비교지점 1개소(송이도)에서, 저서생물은 부지 주변 2개소(목맥, 장호)와 비교지점 1개소(송이도)에서 반기 1회 주기로 시료를 5kg 이상씩 채취하였다. 감마동위원소는 시료를 건조 및 분쇄하여 Marinelli Beaker에 담아 감마핵종 분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 450℃로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

## 2.2.6.2 조사결과

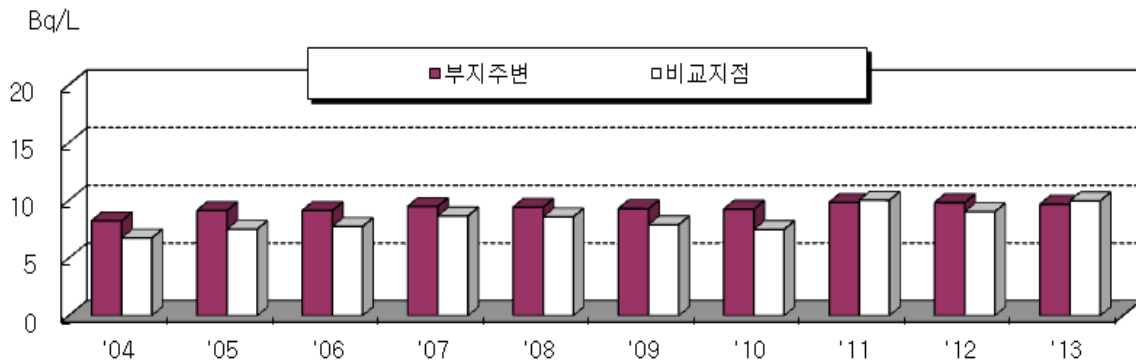
해양시료에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 은 최근 5년간의 평상변동범위와 유사하였다. 부지 주변의  $^{137}\text{Cs}$  농도는 해수에서 <0.553~2.61 mBq/L, 해저퇴적물에서 0.560~1.43 Bq/kg-dry, 어류에서 <0.0300~0.250 Bq/kg-fresh, 비교지점의  $^{137}\text{Cs}$  농도는 해수에서 0.921~3.21 mBq/L, 해저퇴적물에서 1.40~2.31 Bq/kg-dry, 어류에서 <0.0643~0.0768 Bq/kg-fresh로 나타났으며 그 외 시료에서는 검출되지 않았다. 해양시료에 대한  $^{137}\text{Cs}$  농도를 아래 [표 2-6]에 요약하였다.

[표 2-6] 해양시료 중  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	‘13년		최근 5년 ( ‘08~’ 12)
		부지 주변	비교지점	
해 수	mBq/L	<0.553~2.61(13/16)	0.921~3.21(4/4)	0.716~4.46
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.560~1.43(8/8)	1.40~2.31(2/2)	0.531 ~ 3.19
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0300~0.250(5/10)	<0.0643~0.0768(1/2)	<0.0339 ~ 0.134
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0381(0/8)	<0.0364(0/2)	< 0.0176 ~ 0.0353
해 조 류	Bq/kg-fresh	<0.0286(0/8)	<0.0754(0/2)	<0.0217 ~ 0.244
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0345(0/8)	<0.0394(0/2)	<0.0288

주) ( )안은 검출건수/분석건수

해수에 대한 전베타 방사능 측정값은 부지 주변에서 6.45~11.9 Bq/L, 비교지점에서 5.89~19.4 Bq/L로서 최근 5년간의 측정값인 6.57~12.9 Bq/L, 3.56~18.8 Bq/L와 유사하였다. <그림 2-5>에 해수의 연도별 전베타 방사능 측정결과를 나타내었으며, 특이한 증가현상은 없었다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능 (연도별)

해수에 대한 삼중수소 측정값은 부지 주변에서 <1.74~94.3 Bq/L, 비교지점에서 <2.00~4.63 Bq/L로 나타나, 최근 5년간의 측정값인 <1.69~49.4 Bq/L, <1.90~8.50 Bq/L보다 높게 측정되었다. 단, 9월 배수로 해수에서 삼중수소가 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회 고시 2013-4호 제10조(보고) 1항<sup>19)</sup>에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과는 <부록 8>에 수록하였다.

해양시료에 대한 <sup>90</sup>Sr 분석결과, 모두 최근 5년간의 평상변동범위와 유사하였다. 부지 주변에서 해수는 0.966~2.45 mBq/L, 해저퇴적물은 0.309~0.416 Bq/kg-dry, 어류는 <0.0169~0.0366 Bq/kg-fresh, 패류에서는 0.0622~0.0979 Bq/kg-fresh, 해조류는 0.0752~0.185 Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 비교지점에서 해수는 1.48~2.83 mBq/L, 어류는 0.0204~0.0249 Bq/kg-fresh, 패류에서는 <0.0316~0.0472 Bq/kg-fresh, 해조류에서는 0.166~0.638 Bq/kg-fresh로 나타났다.

해양시료에 대한 <sup>90</sup>Sr 농도를 요약하면 아래 [표 2-7]과 같다.

19) 조사계획에 의한 시료채취 지점에서의 방사능 분석결과가 최근 3년 이상 자료(그 이하의 경우에는 확보된 자료만)의 평균치를 5배를 초과한 경우

[표 2-7] 해양시료 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	‘13년		최근 5년 ( ‘08~’ 12)
		부지 주변	비교지점	
해 수	mBq/L	0.966~2.45(8/8)	1.48~2.83(4/4)	<0.198~2.32
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.309~0.416(4/4)	<0.130~0.425(1/2)	<0.0109~1.04
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0169~0.0366(2/4)	0.0204~0.0249(2/2)	<0.00973~0.0813
패 류	Bq/kg-fresh	0.0622~0.0979(4/4)	<0.0316~0.0472(1/2)	0.0112~0.116
해 조 류	Bq/kg-fresh	0.0752~0.185(4/4)	0.166~0.638(2/2)	0.0424~0.420

주) ( )안은 검출건수/분석건수

섭취 가능한 해양시료 중  $^{90}\text{Sr}$  및  $^{137}\text{Cs}$ 이 최고농도로 나타난 어류, 패류 및 해조류를 일반인이 1년간 섭취한 것으로 가정했을 때 선량을 계산해 보면 원자력안전법 시행령 제2조 제4항의 일반인에 대한 연간 선량한도인 1.0 mSv 대비  $^{137}\text{Cs}$ 에 대하여 어류는 0.0113%,  $^{90}\text{Sr}$ 에 대하여 어류는 0.00332%, 패류는 0.00421%, 해조류는 0.0117%에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다. 해양시료 중 검출핵종에 의한 선량 평가 결과는 [표 2-8]과 같다. 여기서 연간섭취량은 개인에 대한 최대 연간섭취량을 기준으로 삼아 가장 보수적인 선량을 산출하였다.

[표 2-8] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>20)</sup>

시료명	핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.250	32.41	1.4E-05	1.13E-04
	$^{90}\text{Sr}$	0.0366	32.41	2.8E-05	3.32E-05
패 류	$^{90}\text{Sr}$	0.0979	15.36	2.8E-05	4.21E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.638	6.57	2.8E-05	1.17E-04

20) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조



## 2.3 품질관리

원자력안전위원회 고시 제2013-4호 제5조(품질관리)에 따라 환경방사선(능) 조사 자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증 및 조사결과의 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로 다음 각 항목에 대하여 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 ‘환경방사선/능 관리 절차서’의 시료채취 방법과 절차를 준수하여 시료의 대표성이 확보되도록 하였다. 채취한 시료는 채취 현장에서 채취용기에 담은 후 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등 해당사항을 부착하여 실험실로 운반하였고, 시료채취대장에 세부사항을 기록하여 관리하였다. 운반 도중 변질될 수 있는 시료(어류 등)는 아이스박스에 넣어 신속히 운반하고, 우유 시료는 채취 즉시 포르말린을 소량 첨가하여 운반 및 보관시 변질이 최소화되도록 주의하였다.

환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경방사능실험실내의 시료 저장실에 건조, 냉동 또는 회화 형태로 보관하고, 식별이 용이하게 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 등을 기록한 라벨을 붙여 보관하였다. 시료보관기간은 방사능측정 경향 파악용 시료는 3년, 그 이외의 시료는 1년으로 관리한다.

### 2.3.2 시료전처리

채취한 시료는 가능한 빠른 시일 내에 전처리를 하였고, 전처리 방법은 ‘환경방사선/능 관리 절차서’에 따라 시료별 분석 특성에 적합하도록 증발농축, 건조 및 분쇄, 회화, 공침 등 적절한 방법을 선택하였으며, 일부 핵종은 방사화학적 분리를 하였다. 또한, 원자력안전위원회 고시 제2013-4호 [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

환경방사전 조사계획서상의 시료 중 일부는 시료 채취 후 적절한 절차에 따라 재현성, 균질성이 확보되도록 동일 시료를 반분하여 원전과 지역대학간 비교분석을 하였다. 전처리를 수반하는 시료의 경우에는  $\pm(20\% + 2\sigma)$ , 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 2-9]에 나타내었고, 분석 결과를 <부록 6>에 수록하였다.

[표 2-9] 원전/지역대학 비교분석 현황

시료명		시료채취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
육 상	빗 물	주사무실, 홍농사택	매월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월 1회
	지표수	연우교	매월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월 1회
	식 수	양 지	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기 1회
	지하수	양 지	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기 1회
	표층토양	홍농서초교	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	하천토양	연우교	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소	분기 1회
	쌀	양 지	10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	년 1회
	보 리	양 지	6월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	년 1회
	열 무	목 맥	7월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	년 1회
	배 추	목 맥	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	년 1회
	포 도	홍 농	8월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	년 1회
	육 류	황 곡	5월	$\gamma$ 동위원소	반기 1회
	술 잎	양 지	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	쭉	홍농서초교	5,9월	$\gamma$ 동위원소	반기 1회
	우 유	하늬목장	매월	$\gamma$ 동위원소	월 1회
				$^{90}\text{Sr}$	분기 1회

시료명		시료채취		방사능분석	
		지 점	시 기	항 목	주 기
해 양	해 수	배수구	매주	전 $\beta$ , $^3\text{H}$	월 1회
				$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분기 1회
	해저퇴적물	배수구	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	어 류	배수로부근	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	패 류	배수로부근	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	해조류	배수로부근	4,11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회
	저서생물	목매	4,10월	$\gamma$ 동위원소	반기 1회

### 2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비 교정은 분석시료 형태와 동일 또는 유사한 형태의 인증된 표준 선원을 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 국내방사능 교차분석

국내 방사능 분석기관의 분석 품질관리의 목적으로 실시되는 한국원자력 안전기술원 주관 국내 방사능 교차분석(2013년 11월)에 참여하였으며 그 결과를 <부록 7>에 수록하였다.

### 2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회 고시 제2013-4호 제8조(환경조사자료의 처리) 및 원자력 발전소 주변 환경방사선 조사계획 제5장(자료처리 및 평가)에 따라 수행하였다. <부록 2>에 2013년도 환경방사능 분석자료와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간 평상변동범위(2008~2012년)를 수록하여 비교하였으며, 그 외 인공감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 관리하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 수행하고 있으며 원자력발전소 주변 환경방사선/능 조사 중 보고기준을 초과하는 자료가 있는 경우 환경방사선/능 일시증가보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하고 있으며 그 결과를 <부록 8>에 수록하였다.

## 제 3 장 주민선량 평가

### 3.1 개 요

2013년 한빛원자력발전소에서 방출된 기체 액체 방사성물질로 인하여 주변 주민이 받을 수 있는 선량을 평가하고 그 결과를 정리하였다. 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원에서 ICRP-60을 반영하여 개발한 프로그램인 “환경방사선평가 모델(KDOSE60\_K2.1)”로서, 기체 방출물로 인한 선량 계산코드(GAS)와 액체 방출물로 인한 선량 계산코드(LIQ), 대기확산인자 계산코드(XQDQWQ2)로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성 물질의 방출

#### 3.2.1 방출기준

기체, 액체상태 폐기물 방출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조의 제2항 규정에 의한 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 위원회가 정하는 기준”에 따르며 기준치는 원자력안전위원회 고시 제2013-49호 제16조 ②항에 제시되어 있으며 다음 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 발전소 설계 기준치

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

### 3.2.2 방출량

#### 3.2.2.1 기체 방사성물질 방출량

기체 방사성물질의 방출량은 18.0 TBq (1 TBq=10<sup>12</sup> Bq)이며, 삼중수소가 98.0%, 탄소가 1.85%, 불활성기체가 0.18%를 차지하였다. 방출량은 아래 [표3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 방출물의 양

(기간 : 13.1.1~'13.12.31)

구분		방출량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
삼중수소( <sup>3</sup> H)		9.31E+00	5.30E+00	6.93E-01	8.23E-01	6.25E-01	8.54E-01	1.76E+01	100	98.0
탄소 ( <sup>14</sup> C)		5.69E-02	1.17E-01	3.31E-02	6.66E-02	3.02E-02	2.77E-02	3.32E-01	100	1.85
불활성 기체	<sup>41</sup> Ar	9.59E-04	2.83E-03	4.89E-03	6.39E-03	1.38E-02	2.85E-03	3.17E-02	99.5	0.18
	<sup>109</sup> Cd	1.81E-05	-	-	-	-	-	1.81E-05	0.06	<0.01
	<sup>133</sup> Xe	-	-	1.32E-04	-	-	-	1.32E-04	0.41	<0.01
	소계	9.77E-04	2.83E-03	5.02E-03	6.39E-03	1.38E-02	2.85E-03	3.19E-02	100	0.18
미립자	<sup>58</sup> Co	4.21E-07	8.88E-08	-	-	-	-	5.10E-07	100	<0.01
	소계	4.21E-07	8.88E-08	-	-	-	-	5.10E-07	100	<0.01
총계		9.37E+00	5.42E+00	7.31E-01	8.96E-01	6.69E-01	8.85E-01	1.80E+01	100	

주1) <sup>14</sup>C 배출감시는 간접법으로 시행하였음(1~2호기는 '13.5월, 3~6호기는 '13.4월부터 직접법으로 시행)

주2) “-”는 LLD 미만임

#### 3.2.2.2 액체 방사성물질 방출량

액체 방사성물질 방출량은 34.7TBq 이었고, 저에너지 베타 방출체인 삼중수소가 대부분이었다. 방출량은 아래 [표3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 방출물의 양

구분		방출량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
삼중수소( <sup>3</sup> H)		7.34E+00	7.59E+00	6.16E+00	6.16E+00	3.72E+00	3.72E+00	3.47E+01	100	100
미립자	<sup>57</sup> Co	-	-	-	-	6.07E-08	6.07E-08	1.21E-07	0.04	<0.01
	<sup>58</sup> Co	-	-	1.80E-06	1.80E-06	1.38E-04	1.37E-04	2.79E-04	80.6	<0.01
	<sup>60</sup> Co	-	-	-	-	3.22E-06	2.26E-06	5.48E-06	3.24	<0.01
	<sup>95</sup> Nb	-	-	-	-	1.62E-07	-	1.62E-07	0.05	<0.01
	<sup>124</sup> Sb	-	-	-	-	7.41E-07	7.41E-07	1.48E-06	0.43	<0.01
	<sup>125</sup> Sb	-	-	-	-	2.70E-05	2.70E-05	5.40E-05	15.6	<0.01
	소계	-	-	-	-	1.72E-04	1.70E-04	3.46E-04	100	<0.01
총계		7.34E+00	7.59E+00	6.16E+00	6.16E+00	3.72E+00	3.72E+00	3.47E+01	100	

주) “-”는 LLD 미만임

### 3.2.3 희석수 유량

2013년 액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

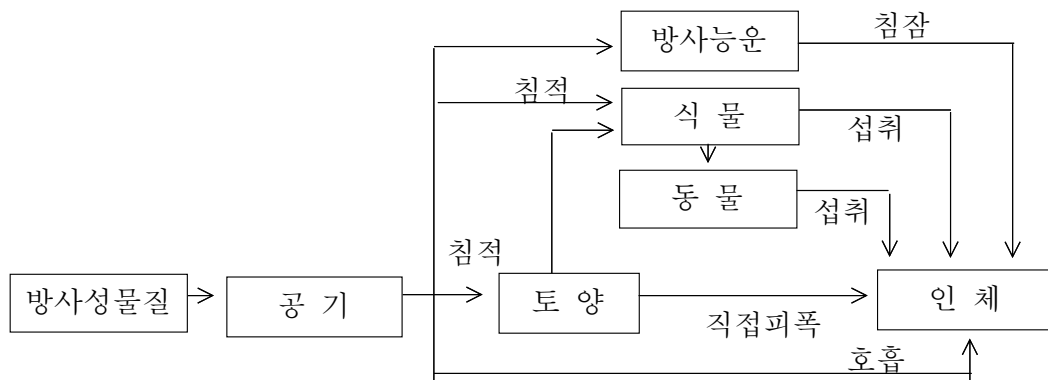
(기간 : 13.1.1~'13.12.31)

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
유량( $m^3/sec$ )	7.38E+01	6.92E+01	7.78E+01	5.76E+01	1.08E+02	1.08E+02

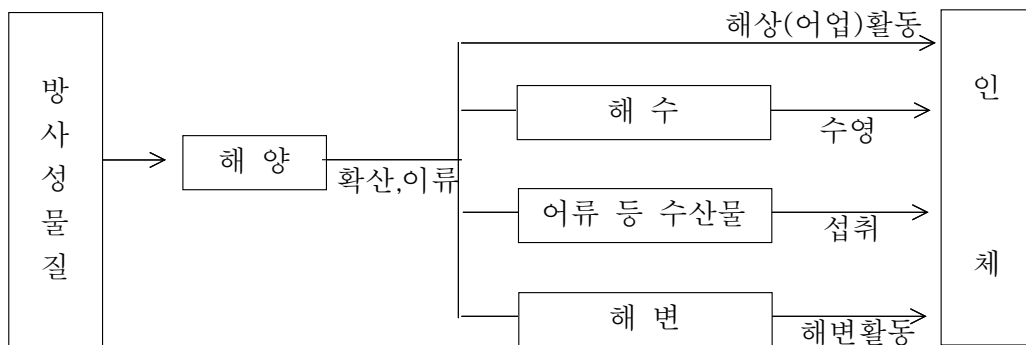
### 3.3. 예상 주민피폭선량 계산

#### 3.3.1 방출된 방사성물질 이동경로

환경으로 방출된 기체 및 액체 방사성물질은 여러 경로를 통하여 인체의 내부와 외부에 방사선 영향을 줄 수 있다. 주변주민 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

2013년 기체 방사성물질의 대기확산을 평가하기 위해 기상자료를 분석한 결과 대기안정도는 A등급(심한불안정)이 가장 우세하였고, 최대발생풍향은 N방위였다. 대기안정도 등급별 분포도와 16방위별 풍향 분포도는 [표 3-5-1]과 [표 3-6]에, 인구밀집지역을 포함한 대기확산인자와 제한구역경계선에서의 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	39.3	11.6	11.6	21.4	10.8	4.2	1.3

[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	4.6	4.6	4.6	3.9	2.2	1.4	1.3

[표 3-6] 풍향분포도 (58 m)

(단위 : %)

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
풍향분포도	12.9	8.4	7.7	8.7	5.0	1.9	2.5	2.7
방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
풍향분포도	5.5	11.0	7.6	3.9	3.0	3.2	4.8	9.8



[표 3-7] 대기확산인자

구 분	1호기			2호기			3호기		
	방위	거리 (m)	대기 확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리 (m)	대기 확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리 (m)	대기 확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )
(X/Q)	SSW	700	3.654E-06	SSW	875	2.431E-06	S	867	2.089E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	SSW	700	3.643E-06	SSW	875	2.422E-06	S	867	2.080E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	SSW	700	3.362E-06	SSW	875	2.206E-06	S	867	1.896E-06
(D/Q)	SSW	700	3.297E-08	SSW	875	2.342E-08	S	867	1.845E-08
구 분	4호기			5호기			6호기		
	방위	거리 (m)	대기 확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리 (m)	대기 확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리 (m)	대기 확산 인자 (sec/m <sup>3</sup> )
(X/Q)	S	807	2.382E-06	NW	663	5.446E-06	NW	560	7.364E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	S	807	2.374E-06	NW	663	5.431E-06	NW	560	7.347E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	S	807	2.173E-06	NW	663	5.026E-06	NW	560	6.858E-06
(D/Q)	S	807	2.065E-08	ENE	765	2.512E-08	ENE	560	4.057E-08

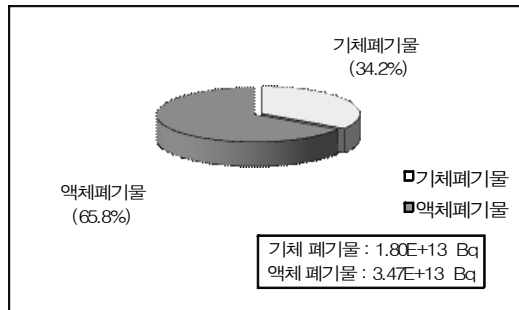
주) X / Q : 붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자  
X / Q<sup>D</sup> : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자  
X / Q<sup>DD</sup> : 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자  
D / Q : 지표면 침적인자

[표 3-8] 연도별 대기확산인자(X/Q, 제한구역경계선에서 최대값)  
(단위 : sec / m<sup>3</sup>)

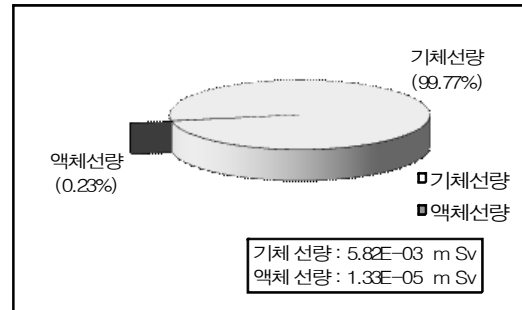
연 도	‘03		‘04		‘05	
방 위	SW		SW		SW	
대기 확산인자	2.189E-05(1~4호기)		2.112E-05(1~4호기)		8.424E-06(1~4호기)	
	3.178E-05(5~6호기)		3.069E-05(5~6호기)		1.262E-05(5~6호기)	
연 도	‘06		‘07		‘08	
방 위	W		W		W	
대기 확산인자	1.735E-05(1~4호기)		1.515E-05(1~4호기)		1.143E-05(1~4호기)	
	2.582E-05(5~6호기)		2.252E-05(5~6호기)		1.695E-05(5~6호기)	
연 도	‘09		‘10		‘11	
방 위	W		W		W	
대기 확산인자	1.261E-05(1~4호기)		8.716E-06(1~4호기)		9.445E-06(1~4호기)	
	1.871E-05(5~6호기)		1.294E-05(5~6호기)		1.403E-05(5~6호기)	
연 도	‘12					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
방 위	SSW	SSW	S	S	NW	WNW
대기 확산인자	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
방 위	SSW	SSW	S	S	NW	NW
대기 확산인자	3.654E-06	2.431E-06	2.089E-06	2.382E-06	5.446E-06	7.364E-06

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

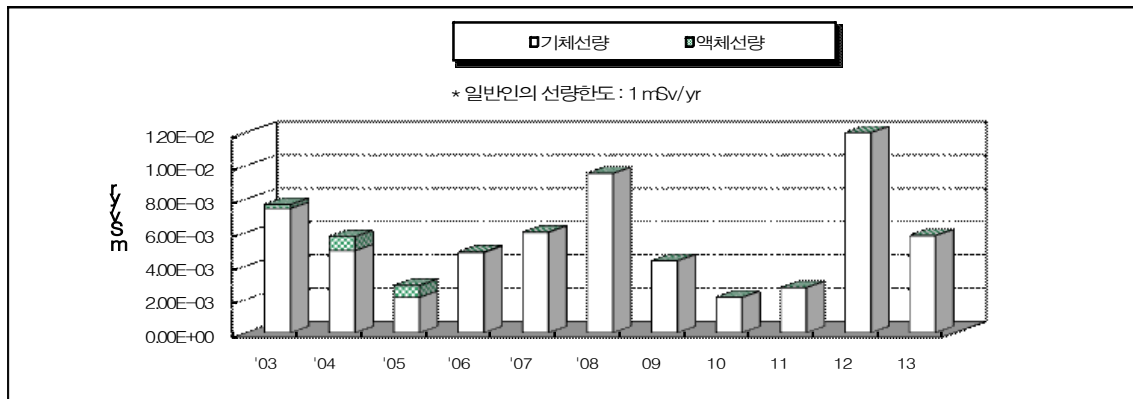
2013년 한빛원자력발전소 운영 중 방출된 기체 및 액체 방사성 폐기물 양에 근거하여 제한구역 경계에서의 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과 0.005837 mSv(최대연평균 1세 기준)로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1.0mSv 의 0.58%, 부지당 제한치인 0.25 mSv의 2.33%로 나타났다. <그림 3-3>과 <그림 3-4>에 기체 및 액체 폐기물 방출량과 그에 따른 예상 주민피폭선량을 도식하였으며, <그림 3-5>에는 연도별 선량평가 결과를 나타냈다. 또한 [표 3-9]~[표 3-11]에 호기별, 부지별 선량값을, [표 3-12]~[표 3-18]에 신체부위별, 경로별, 연령별, 핵종별 선량값을 나타냈다.



<그림 3-3> 폐기물 방출량



<그림 3-4> 예상 주민피폭선량



<그림 3-5> 연도별 예상 주민피폭선량 평가 결과

#### 3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량

기체 방출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $5.824\text{E}-03$  mSv (최대연평균 1세 기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 곡물섭취(82.90%)로 나타났으며, [표 3-14]에 경로별 예상 주민피폭선량(기체) 평가결과를 나타냈다.

### 3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량

액체 방출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $1.328\text{E}-05\text{mSv}$  (최대피폭 연령군 : 1세기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 어류(49.28 %) 및 해조류(26.60 %)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체) 평가결과를 나타냈다.

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

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr·man(조직)]

부위	설계 기준	1 호기		2 호기	
		선 량	%	선량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	6.300E-08	<0.01	1.210E-07	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	1.780E-07	<0.01	3.440E-07	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	6.187E-07	<0.01	2.771E-07	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	2.489E-06	<0.01	4.510E-07	<0.01
인체장기 등가선량(최대)	0.15	1.665E-03	1.11	1.820E-03	1.21
		위		위	
최대평가지점 (방위,거리)		SSW, 700m		SSW, 802m	

부위	설계 기준	3호기		4호기	
		선 량	%	선량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	1.780E-07	<0.01	2.710E-07	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	5.010E-07	<0.01	7.670E-07	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	3.865E-07	<0.01	5.920E-07	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	6.363E-07	<0.01	9.739E-07	<0.01
인체장기 등가선량(최대)	0.15	5.093E-04	0.34	1.375E-03	0.92
		위		위	
최대평가지점 (방위,거리)		S, 867m		S, 807m	

부위	설계 기준	5호기		6호기	
		선량	%	선 량	%
공기흡수선량 (베타선)	0.2	1.360E-06	<0.01	3.850E-07	<0.01
공기흡수선량 (감마선)	0.1	3.860E-06	<0.01	1.090E-06	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	2.976E-06	<0.01	8.422E-07	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	4.896E-06	<0.01	1.385E-06	<0.01
인체장기 등가선량(최대)	0.15	9.739E-04	0.65	1.947E-03	1.30
		위		위	
최대평가지점 (방위,거리)		NW, 663m		NW, 560m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 방출물에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr · man]

부위	설 계 기 준	1호기			2호기			3호기		
		선 량	%	최대 피폭 연령군	선 량	%	최대 피폭 연령군	선 량	%	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	2.456E-06	0.01	성인	2.731E-06	0.01	성인	1.949E-06	0.01	성인
인체장기 등가선량(최대)	0.1	2.456E-06	<0.01	성인	2.731E-06	<0.01	성인	2.029E-06	<0.01	성인
		기타장기			기타장기			대장(하부)		

부위	설 계 기 준	4호기			5호기			6호기		
		선 량	%	최대 피폭 연령군	선 량	%	최대 피폭 연령군	선 량	%	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	2.636E-06	0.01	성인	3.023E-06	0.01	5세	2.986E-06	0.01	5세
인체장기 등가선량(최대)	0.1	2.745E-06	<0.01	성인	1.018E-05	0.01	5세	9.959E-06	0.01	5세
		대장(하부)			대장(하부)			대장(하부)		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 방출에 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	N	1	5.824E-03	1.328E-05	5.837E-03	2.33
갑상선	0.75	N	1	5.822E-03	1.117E-05	5.834E-03	0.78

【참고】 원자로로부터 가장 근접한 주민거주지역 예상 주민피폭선량(부지전체)

- 지 점 명 : 성산리 (ENE, 1 km)
- 유효선량 : 5.546E-03 mSv/yr · man (제한치 대비 2.218 %)
- 갑 상 선 : 5.543E-03 mSv/yr · man (제한치 대비 0.739 %)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr man]

구 분	유효선량	골표면	위	신장	간	폐	피부	갑상선
PLUME	4.763E-06	7.044E-06	4.445E-06	4.469E-06	4.515E-06	4.950E-06	7.836E-06	5.058E-06
GROUND	4.919E-07	1.344E-06	2.565E-07	3.516E-07	2.469E-07	2.756E-07	2.276E-07	4.963E-07
호 흡	4.261E-04	4.260E-04	4.260E-04	4.263E-04	4.261E-04	4.268E-04	4.260E-04	4.260E-04
곡 식	4.597E-03	4.596E-03	5.713E-03	4.608E-03	4.599E-03	4.596E-03	4.596E-03	4.596E-03
과 일	5.097E-04	5.094E-04	6.204E-04	5.161E-04	5.107E-04	5.093E-04	5.093E-04	5.093E-04
김장채소	5.652E-05	5.645E-05	6.771E-05	5.785E-05	5.674E-05	5.644E-05	5.644E-05	5.644E-05
엽채류	2.295E-04	2.292E-04	2.749E-04	2.349E-04	2.304E-04	2.292E-04	2.292E-04	2.292E-04
우 유	2.616E-08	9.156E-09	1.058E-08	3.392E-07	7.859E-08	7.665E-09	6.524E-09	7.045E-08
소고기	3.327E-09	1.127E-09	1.258E-09	4.645E-08	1.054E-08	9.406E-10	8.135E-10	8.494E-10
돼지고기	7.001E-11	5.688E-11	6.993E-11	3.209E-10	1.120E-10	5.575E-11	5.494E-11	5.523E-11
닭고기	1.186E-11	1.059E-11	1.307E-11	3.673E-11	1.602E-11	1.048E-11	1.041E-11	1.043E-11
합 계	5.824E-03	5.825E-03	7.107E-03	5.848E-03	5.827E-03	5.823E-03	5.827E-03	5.822E-03

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr man]

구 분	유효선량	골표면	위	대장(하부)	신장	간	폐	피부
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	6.829E-06	6.764E-06	6.671E-06	8.635E-06	6.588E-06	6.810E-06	6.520E-06	6.463E-06
연채류	2.851E-06	2.104E-06	2.448E-07	7.581E-06	2.212E-06	2.982E-06	1.987E-06	1.779E-06
갑각류	2.543E-07	1.877E-07	2.184E-07	6.762E-07	1.973E-07	2.660E-07	1.772E-07	1.587E-07
해조류	3.344E-06	4.473E-06	2.805E-06	9.176E-06	2.564E-06	1.881E-06	2.381E-06	2.218E-06
합계	1.328E-05	1.353E-05	1.124E-05	2.607E-05	1.156E-05	3.225E-06	1.106E-05	1.062E-05

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량 (기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	4.763E-06	0.11	4.763E-06	0.11	4.763E-06	0.10
GROUND	4.919E-07	0.01	4.919E-07	0.01	4.919E-07	0.01
호흡	4.728E-04	10.77	5.048E-04	12.04	5.961E-04	12.12
곡식	3.151E-03	71.78	3.145E-03	75.05	3.591E-03	73.02
과일	2.334E-04	5.32	1.500E-04	3.58	3.029E-04	6.29
김장채소	1.883E-04	4.29	1.306E-04	3.12	1.371E-04	2.79
엽채류	3.390E-04	7.72	2.550E-04	6.08	2.793E-04	5.68
우유	1.941E-09	<0.01	4.749E-09	<0.01	7.593E-09	<0.01
소고기	1.727E-09	<0.01	1.623E-09	<0.01	2.503E-09	<0.01
돼지고기	1.760E-10	<0.01	2.552E-10	<0.01	2.224E-10	<0.01
닭고기	8.420E-12	<0.01	1.225E-11	<0.01	2.268E-11	<0.01
합계	4.389E-03	100	4.191E-03	100	4.918E-03	100
구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	4.763E-06	0.10	4.763E-06	0.08	4.763E-06	0.24
GROUND	4.919E-07	0.01	4.919E-07	0.01	4.919E-07	0.02
호흡	7.373E-04	14.71	4.261E-04	7.32	3.179E-04	15.94
곡식	3.586E-03	71.57	4.597E-03	78.93	1.375E-03	68.94
과일	3.374E-04	6.73	5.097E-04	8.75	2.298E-04	11.52
김장채소	9.815E-05	1.96	5.652E-05	0.97	2.829E-06	0.14
엽채류	2.465E-04	4.92	2.295E-04	3.94	6.355E-05	3.19
우유	1.283E-08	<0.01	2.616E-08	<0.01	5.829E-08	<0.01
소고기	2.195E-09	<0.01	3.327E-09	<0.01	2.436E-09	<0.01
돼지고기	1.539E-10	<0.01	7.001E-11	<0.01	5.035E-11	<0.01
닭고기	1.216E-11	<0.01	1.186E-11	<0.01	6.344E-12	<0.01
합계	5.011E-03	100	5.824E-03	100	1.994E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량 (액체)

[단위 : mSv/yr man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상 활동	해변활동	8.663E-07	5.76	1.064E-07	1.06	1.702E-07	1.54
	수영	5.024E-10	0.01	5.775E-10	0.01	5.341E-10	<0.01
	Boating	2.525E-09	0.02	1.156E-10	<0.01	1.285E-10	<0.01
수산물 섭취	어류	6.862E-06	45.66	3.450E-06	34.30	3.152E-06	28.55
	연체류	2.951E-06	19.64	2.488E-06	24.74	3.460E-06	31.34
	갑각류	2.182E-06	14.52	2.652E-06	26.36	2.938E-06	26.61
	해조류	2.162E-06	14.39	1.362E-06	13.54	1.319E-06	11.95
합계		1.503E-05	100	1.006E-05	100	1.104E-05	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상 활동	해변활동	4.641E-08	0.77	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	수영	1.851E-10	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	Boating	3.213E-11	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
수산물 섭취	어류	3.885E-06	30.81	6.829E-06	51.43	2.494E-06	33.01
	연체류	3.679E-06	29.18	2.851E-06	21.47	9.151E-07	12.11
	갑각류	3.139E-06	24.89	2.543E-07	1.92	0.000E+00	0.00
	해조류	1.861E-06	14.76	3.344E-06	25.18	4.145E-06	54.87
합 계		1.261E-05	100	1.328E-05	100	7.554E-06	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량 (기체)

[단위 : mSv/yr man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	4.389E-03	4.191E-03	4.918E-03	5.011E-03	5.824E-03	1.994E-03
골표면	4.328E-03	4.133E-03	4.817E-03	4.891E-03	5.825E-03	1.885E-03
위	4.706E-03	4.551E-03	5.378E-03	5.820E-03	7.107E-03	2.776E-03
신장	4.343E-03	4.147E-03	4.835E-03	4.911E-03	5.848E-03	1.904E-03
간	4.328E-03	4.132E-03	4.818E-03	4.892E-03	5.827E-03	1.886E-03
폐	4.326E-03	4.131E-03	4.815E-03	4.889E-03	5.823E-03	1.882E-03
피부	4.330E-03	4.135E-03	4.819E-03	4.893E-03	5.827E-03	1.886E-03
갑상선	4.325E-03	4.130E-03	4.815E-03	4.888E-03	5.822E-03	1.882E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량 (액체)

[단위 : mSv/yr man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.503E-05	1.006E-05	1.104E-05	1.261E-05	1.328E-05	7.554E-06
골표면	1.505E-05	9.539E-06	1.004E-05	1.177E-05	1.353E-05	1.026E-05
위	1.390E-05	9.292E-06	9.889E-06	1.135E-05	1.214E-05	6.985E-06
신장	1.338E-05	8.970E-06	9.553E-06	1.075E-05	1.156E-05	6.675E-06
간	1.403E-05	1.082E-05	1.181E-05	1.297E-05	1.328E-05	8.441E-06
폐	1.295E-05	8.495E-06	8.922E-06	9.991E-06	1.106E-05	6.312E-06
피부	1.307E-05	7.982E-06	8.683E-06	9.355E-06	1.062E-05	5.822E-06
갑상선	1.288E-05	8.390E-06	8.928E-06	1.018E-05	1.117E-05	6.475E-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(%)
<sup>3</sup> H	6.781E-04	11.64	9.340E-06	70.35	6.874E-04	11.78
<sup>14</sup> C	5.139E-03	88.24	0.000E+00	0.00	5.139E-03	88.04
<sup>41</sup> Ar	4.763E-06	0.08	0.000E+00	0.00	4.763E-06	0.08
<sup>57</sup> Co	0.000E+00	0.00	4.296E-10	<0.01	4.296E-10	<0.01
<sup>58</sup> Co	1.040E-07	<0.01	2.772E-06	20.88	2.876E-06	0.05
<sup>60</sup> Co	0.000E+00	0.00	6.712E-07	5.06	6.712E-07	0.01
<sup>95</sup> Nb	0.000E+00	0.00	4.409E-08	0.33	4.409E-08	<0.01
<sup>109</sup> Cd	2.187E-06	0.04	0.000E+00	0.00	2.187E-06	0.04
<sup>124</sup> Sb	0.000E+00	0.00	2.984E-08	0.22	2.984E-08	<0.01
<sup>125</sup> Sb	0.000E+00	0.00	4.198E-07	3.16	4.198E-07	0.01
<sup>133</sup> Xe	1.886E-10	<0.01	0.000E+00	0.00	1.886E-10	<0.01
합 계	5.824E-03	100	1.328E-05	100	5.837E-03	100



## 제 4 장 종합평가 및 결론

한빛원자력본부는 원자력안전위원회 고시 제2013-4호 ‘원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정’에 의거하여 한빛원자력본부 주변지역과 발전소로부터 16 km 이상 떨어진 비교지점에서 공간 감마선량률 및 공간집적선량을 측정하였으며, 육·해상에서 20여종의 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

공간감마선량률 및 공간집적선량률 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타 방사능은 정상변동범위와 유사하였고, 삼중수소는 빗물에서 최대 66.0 Bq/L, 해수에서는 최대 94.3 Bq/L까지 검출되었다.

2013년도 한 해 동안 공기, 빗물, 지표수 및 해조류 등의 감마 시료 분석 결과는 정상변동범위보다 다소 높거나 유사하게 나타났다. 또한 토양, 해수, 해저퇴적물, 어류, 패류 등 일부 시료에서  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 이 미량 검출되었으나 이들은 과거 대기권 핵실험과 체르노빌 원전사고의 영향으로 전 세계 및 우리나라 전역에서 검출되고 있는 수준이었다.

또한, 환경조사의 품질관리 측면에서 일부 시료를 지역대학과 비교분석한 결과 모든 비교 시료에서 오차범위인  $\pm(20\%+2\sigma)$  이내의 양호한 결과로 나타나 방사능 분석결과의 신뢰성을 확인할 수 있었다.

2013년도 한 해 동안 발전소에서 배출되는 기체 및 액체 방사성물질로 인해 한빛원전 주변에 거주하는 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역경계에서 0.005837 mSv 로서 일반인에 대한 연간 선량한도인 1 mSv 의 0.58 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv 의 2.33 % 정도이어서 발전소 운영으로 인한 주변 주민 및 환경에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.

## 부 록

1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2013년도 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. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

## 부록 1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약

시 료 명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지 주변평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>
			지점명 (거리, 방위)	평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	
환경방사선 감시기 ( $\mu$ R/h)	공간감마선량률 (연속)	11.0 (9.44~13.9)	법성 (6km, SSE)	13.7 (13.6~13.9)	12.4 (11.4~12.7)
TLD ( $\mu$ Gy/분기)	공간집적선량 (104)	207(96/96) (158~297)	상석 (5km, ESE)	278(4/4) (258~297)	213(8/8) (200~230)
공기중 (mBq/m <sup>3</sup> )	<sup>134</sup> Cs (120)	< 0.0106(0/96)	-	-	< 0.0139(0/24)
	<sup>137</sup> Cs (120)	< 0.0137(0/96)	-	-	< 0.0157(0/24)
	<sup>60</sup> Co (120)	< 0.0164(0/96)	-	-	< 0.0200(0/24)
	<sup>7</sup> Be (120)	5.27(96/96) (0.705~8.14)	주사무실 (1.1km, E)	5.38(12/12) (2.29~8.14)	5.08(24/24) (2.36~7.66)
	전베타 (530)	1.39(424/424) (0.244~3.12)	배수로 (2.4km, NNE)	1.39(53/53) (0.318~3.12)	1.36(106/106) (0.271~2.37)
	<sup>131</sup> I (530)	< 0.203(0/424)	-	-	< 0.241(0/106)
	<sup>106</sup> Ru (120)	< 0.123(0/96)	-	-	< 0.0129(0/24)
	<sup>144</sup> Ce (120)	< 0.0600(0/96)	-	-	< 0.0761(0/24)
빛 물 (Bq/L)	전베타 (48)	0.0717(34/36) (< 0.00701~0.337)	주사무실 (1.1km, E)	0.0892(12/12) (0.0210~0.337)	0.0351(9/12) (< 0.00740~0.0791)
	<sup>3</sup> H (72)	9.95(41/60) (< 1.69~66.0)	전망대 (0.4km, NNE)	29.0(12/12) (12.0~66.0)	< 1.99(0/12)
	<sup>131</sup> I (72)	< 0.00268(0/60)	-	-	< 0.00349(0/12)
	<sup>60</sup> Co (72)	< 0.00331(0/60)	-	-	< 0.00344(0/12)
	<sup>134</sup> Cs (72)	< 0.00275(0/60)	-	-	< 0.00261(0/12)
	<sup>137</sup> Cs (72)	< 0.00292(0/60)	-	-	< 0.00318(0/12)
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (36)	2.20(9/24) (< 1.68~3.29)	연우교 (4.5km, SSE)	2.20(9/24) (< 1.68~3.29)	< 2.01(0/12)
	<sup>60</sup> Co (36)	< 0.00308(0/24)	-	-	< 0.00206(0/12)
	<sup>131</sup> I (36)	< 0.00100(0/24)	-	-	< 0.00227(0/12)
	<sup>134</sup> Cs (36)	< 0.00263(0/24)	-	-	< 0.000844(0/12)
	<sup>137</sup> Cs (36)	< 0.00328(0/24)	-	-	< 0.00177(0/12)
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (12)	< 1.72(0/8)	-	-	< 2.03(0/4)
	<sup>131</sup> I (12)	< 0.00424(0/8)	-	-	< 0.0000346(0/4)
	<sup>60</sup> Co (12)	< 0.00320(0/8)	-	-	< 0.00376(0/4)
	<sup>134</sup> Cs (12)	< 0.00265(0/8)	-	-	< 0.00404(0/4)
	<sup>137</sup> Cs (12)	< 0.00361(0/8)	-	-	< 0.00321(0/4)
지하수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (12)	< 1.75(0/8)	-	-	< 2.03(0/4)
	<sup>131</sup> I (12)	< 0.00381(0/8)	-	-	< 0.00504(0/4)
	<sup>60</sup> Co (12)	< 0.00264(0/8)	-	-	< 0.00262(0/4)
	<sup>134</sup> Cs (12)	< 0.00214(0/8)	-	-	< 0.00219(0/4)
	<sup>137</sup> Cs (12)	< 0.00304(0/8)	-	-	< 0.00425(0/4)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지 주변 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>
			지점명 (거리, 방위)	평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	
표층토양 (Bq/kg -dry)	<sup>60</sup> Co (12)	<0.186(0/10)	-	-	<0.285(0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.309(3/4) (0.127~0.573)	영광 (16.75km, SSE)	0.512(1/2) (<0.109~0.914)	0.512(1/2) (<0.109~0.914)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.172(0/10)	-	-	<0.351(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (12)	1.59(10/10) (0.267~5.89)	주사무실 (1.1km, E)	2.05(2/2) (3.37~5.89)	<0.273(0/2)
	<sup>54</sup> Mn (12)	<0.162(0/10)	-	-	<0.290(0/2)
	<sup>58</sup> Co (12)	<0.221(0/10)	-	-	<0.282(0/2)
	<sup>106</sup> Ru (12)	<1.57(0/10)	-	-	<2.29(0/2)
	<sup>144</sup> Ce (12)	<1.29(0/10)	-	-	<1.63(0/2)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>60</sup> Co (12)	<0.170(0/8)	-	-	<0.320(0/4)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.137(0/8)	-	-	<0.403(0/4)
	<sup>137</sup> Cs (12)	1.04(8/8) (0.397~1.36)	광주 (37.0km, SE)	1.93(4/4) (0.394~3.15)	1.93(4/4) (0.394~3.15)
	<sup>54</sup> Mn (12)	<0.205(0/8)	-	-	<0.213(0/4)
	<sup>58</sup> Co (12)	<0.144(0/8)	-	-	<0.339(0/4)
	<sup>106</sup> Ru (12)	<1.39(0/8)	-	-	<2.56(0/4)
	<sup>144</sup> Ce (12)	<0.916(0/8)	-	-	<2.03(0/4)
쌀 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)	<0.0594 (0/2)	-	-	<0.0806 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (3)	<0.0597 (0/2)	-	-	<0.0738 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (3)	<0.0849 (0/2)	-	-	<0.101 (0/1)
	<sup>90</sup> Sr (3)	0.0159 (2/2) (0.0153~0.0164)	양지 (1.8km, NE)	0.0159 (2/2) (0.0153~0.0164)	0.0161 (1/1)
	<sup>137</sup> Cs (3)	<0.0667 (0/2)	-	-	<0.0802 (0/1)
	<sup>131</sup> I (3)	<0.0673 (0/2)	-	-	<0.106 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (3)	<0.547 (0/2)	-	-	<0.767 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (3)	<0.415 (0/2)	-	-	<0.664 (0/1)
보 리 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)	<0.0759(0/2)	-	-	<0.0977(0/1)
	<sup>58</sup> Co (3)	<0.0778(0/2)	-	-	<0.990(0/1)
	<sup>60</sup> Co (3)	<0.0862(0/2)	-	-	<0.115(0/1)
	<sup>90</sup> Sr (3)	0.0565(2/2) (0.0540~0.0590)	양지 (1.8km, NE)	0.0565(2/2) (0.0540~0.0590)	0.0445(1/1)
	<sup>137</sup> Cs (3)	<0.0711(0/2)	-	-	<0.0940(0/1)
	<sup>131</sup> I (3)	<0.143(0/2)	-	-	<0.190(0/1)
	<sup>106</sup> Ru (3)	<0.623(0/2)	-	-	<0.800(0/1)
	<sup>144</sup> Ce (3)	<0.389(0/2)	-	-	<0.460(0/1)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지 주변 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>
			지점명 (거리, 방위)	평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	
열 무 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (4)	<0.0141 (0/3)	-	-	<0.0286 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (4)	<0.0143 (0/3)	-	-	<0.0287 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (4)	<0.0173 (0/3)	-	-	<0.0352 (0/1)
	<sup>90</sup> Sr (3)	0.0990 (2/2) (0.0939~0.104)	목맥 (4.5km, S)	0.0990 (2/2) (0.0939~0.104)	0.0944 (1/1)
	<sup>137</sup> Cs (4)	<0.0134 (0/3)	-	-	<0.0263 (0/1)
	<sup>131</sup> I (4)	<0.0184 (0/3)	-	-	<0.0373 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (4)	<0.105 (0/3)	-	-	<0.221 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (4)	<0.0586 (0/3)	-	-	<0.121 (0/1)
배 추 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (4)	<0.0133 (0/3)	-	-	<0.0276 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (4)	<0.0136 (0/3)	-	-	<0.0274 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (4)	<0.0167 (0/3)	-	-	<0.0342 (0/1)
	<sup>90</sup> Sr (3)	0.0565 (2/2) (0.0497~0.0632)	목맥 (4.5km, S)	0.0565 (2/2) (0.0497~0.0632)	0.0627 (1/1)
	<sup>137</sup> Cs (4)	<0.0119 (0/3)	-	-	<0.0252 (0/1)
	<sup>131</sup> I (4)	<0.0177 (0/3)	-	-	<0.0219 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (4)	<0.102 (0/3)	-	-	<0.204 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (4)	<0.0115 (0/3)	-	-	<0.127 (0/1)
포 도 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)	<0.0626 (0/2)	-	-	<0.0672 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (3)	<0.0625 (0/2)	-	-	<0.0690 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (3)	<0.0746 (0/2)	-	-	<0.0906 (0/1)
	<sup>137</sup> Cs (3)	<0.0622 (0/2)	-	-	<0.0678 (0/1)
	<sup>131</sup> I (3)	<0.0670 (0/2)	-	-	<0.0743 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (3)	<0.529 (0/2)	-	-	<0.607 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (3)	<0.359 (0/2)	-	-	<0.394 (0/1)
육류(닭) (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (6)	<0.0684(0/4)	-	-	<0.0839(0/2)
	<sup>58</sup> Co (6)	<0.0716(0/4)	-	-	<0.0857(0/2)
	<sup>60</sup> Co (6)	<0.0716(0/4)	-	-	<0.102(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (6)	<0.0749(0/4)	-	-	<0.0853(0/2)
	<sup>131</sup> I (6)	<0.0732(0/4)	-	-	<0.0639(0/2)
	<sup>106</sup> Ru (6)	<0.585(0/4)	-	-	<0.712(0/2)
	<sup>144</sup> Ce (6)	<0.0706(0/4)	-	-	<0.524(0/2)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지 주변 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>
			지점명 (거리, 방위)	평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	
우 유 (Bq/L)	<sup>131</sup> I (36)	<0.0342(0/24)	-	-	<0.0102(0/12)
	<sup>90</sup> Sr (12)	0.0139(8/8) (0.0102~0.0188)	하늬목장 (7.5km, SE)	0.0139(8/8) (0.0102~0.0188)	0.0131(4/4) (0.0105~0.0146)
	<sup>137</sup> Cs (36)	<0.0412(0/24)	-	-	<0.0515(0/12)
	<sup>106</sup> Ru (36)	<0.276(0/24)	-	-	<0.302(0/12)
	<sup>144</sup> Ce (36)	<0.211(0/24)	-	-	<0.322(0/12)
술 잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co (12)	<0.0805(0/10)	-	-	<0.0954(0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	1.48(4/4) (1.22~1.82)	양지 (1.8km, NE)	1.48(4/4) (1.22~1.82)	0.704(2/2) (0.347~1.06)
	<sup>131</sup> I (12)	<0.0569(0/10)	-	-	<0.170(0/2)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.0599(0/10)	-	-	<0.0974(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (12)	<0.0450(0/10)	-	-	<0.0859(0/2)
	<sup>106</sup> Ru (12)	<0.186(0/10)	-	-	<0.100(0/2)
	<sup>144</sup> Ce (12)	<0.744(0/10)	-	-	<0.547(0/2)
쭈 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co (8)	<0.0111(0/6)	-	-	<0.105(0/2)
	<sup>131</sup> I (8)	<0.0467(0/6)	-	-	<0.0493(0/2)
	<sup>134</sup> Cs (8)	<0.0345(0/6)	-	-	<0.0723(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (8)	<0.0428(0/6)	-	-	<0.0811(0/2)
	<sup>106</sup> Ru (8)	<0.342(0/6)	-	-	<0.682(0/2)
	<sup>144</sup> Ce (8)	<0.218(0/6)	-	-	<0.399(0/2)
해 수 (Bq/L)	전베타 (48)	9.77(36/36) (6.45~11.9)	함평 (31.5km, S)	10.3(12/12) (5.89~19.4)	10.3(12/12) (5.89~19.4)
	<sup>3</sup> H (60)	7.86(32/48) (<1.74~94.3)	배수구 (2.4km, NNE)	7.86(32/48) (<1.74~94.3)	2.49 (2/12) (<2.00~4.63)
해 수 (mBq/L)	<sup>90</sup> Sr (12)	1.56(8/8) (0.966~2.45)	함평 (31.5km, S)	2.03(4/4) (1.48~2.83)	2.03(4/4) (1.48~2.83)
	<sup>54</sup> Mn (20)	<0.655(0/16)	-	-	<0.631(0/4)
	<sup>59</sup> Fe (20)	<1.73(0/16)	-	-	<1.58(0/4)
	<sup>58</sup> Co (20)	<0.568(0/16)	-	-	<0.729(0/4)
	<sup>60</sup> Co (20)	<0.643(0/16)	-	-	<0.703(0/4)
	<sup>134</sup> Cs (20)	<0.522(0/16)	-	-	<0.579(0/4)
	<sup>137</sup> Cs (20)	1.41(13/16) (<0.553~2.61)	배수구 (2.4km, NNE)	1.68(8/8) (0.967~2.61)	1.61(4/4) (0.921~3.21)
	<sup>65</sup> Zn (20)	<1.62(0/16)	-	-	<1.85(0/4)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지 주변 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>
			지점명 (거리, 방위)	평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	
해 수 (mBq/L)	<sup>95</sup> Zr (20)	<1.31(0/16)	-	-	<1.20(0/4)
	<sup>95</sup> Nb (20)	<0.953(0/16)	-	-	<0.730(0/4)
	<sup>110m</sup> Ag (20)	<0.608(0/16)	-	-	<0.427(0/4)
	<sup>131</sup> I (20)	<18.7(0/16)	-	-	<20.8(0/4)
	<sup>140</sup> Ba (20)	<4.09(0/16)	-	-	<2.92(0/4)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.200(0/8)	-	-	<0.384(0/2)
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.235(0/8)	-	-	<0.365(0/2)
	<sup>59</sup> Fe (10)	<0.596(0/8)	-	-	<0.895(0/2)
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.275(0/8)	-	-	<0.414(0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.358(4/4) (0.309~0.416)	배수구 (2.4km, NNE)	0.358(4/4) (0.309~0.416)	0.278(1/2) (<0.130~0.425)
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.475(0/8)	-	-	<0.720(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.220(0/8)	-	-	<0.386(0/2)
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.207(0/8)	-	-	<0.491(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (10)	1.17(8/8) (0.560~1.43)	함평 (31.5km, S)	1.86(2/2) (1.40~2.31)	1.86(2/2) (1.40~2.31)
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.653(0/8)	-	-	<1.13(0/2)
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.322(0/8)	-	-	<0.495(0/2)
	<sup>131</sup> I (10)	<0.318(0/8)	-	-	<0.677(0/2)
	<sup>140</sup> Ba (10)	<1.00(0/8)	-	-	<1.87(0/2)
	<sup>144</sup> Ce (10)	<1.43(0/8)	-	-	<2.41(0/2)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (12)	<0.0310(0/10)	-	-	<0.0459(0/2)
	<sup>58</sup> Co (12)	<0.0325(0/10)	-	-	<0.0459(0/2)
	<sup>60</sup> Co (12)	<0.0363(0/10)	-	-	<0.0550(0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0266(2/4) (<0.0169~0.0366)	배수로부근 (3.0km, NNE)	0.0266(2/4) (<0.0169~0.0366)	0.0227(2/2) (0.0204~0.0249)
	<sup>95</sup> Zr (12)	<0.0600(0/10)	-	-	<0.0790(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (12)	<0.0269(0/10)	-	-	<0.0416(0/2)
	<sup>131</sup> I (12)	<0.0392(0/10)	-	-	<0.0591(0/2)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.0242(0/10)	-	-	<0.0408(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (12)	0.0803(5/10) (<0.0300~0.250)	양식장 (1.9km, NE)	0.190(2/2) (0.129~0.250)	0.0706(1/2) (<0.0643~0.0768)
	<sup>65</sup> Zn (12)	<0.0948(0/10)	-	-	<0.137(0/2)
	<sup>95</sup> Nb (12)	<0.0362(0/10)	-	-	<0.0483(0/2)

시 료 명 (측정 단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지 주변 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>
			지점명 (거리, 방위)	평균* <sup>2</sup> (범위)* <sup>3</sup>	
폐 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0370(0/8)	-	-	<0.0373(0/2)
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0372(0/8)	-	-	<0.0384(0/2)
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0440(0/8)	-	-	<0.0445(0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0783(4/4) (0.0622~0.0979)	배수로부근 (3.0km, NNE)	0.0783(4/4) (0.0622~0.0979)	0.0394(1/2) (<0.0316~0.0472)
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0662(0/8)	-	-	<0.0660(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0331(0/8)	-	-	<0.0326(0/2)
	<sup>131</sup> I (10)	<0.0426(0/8)	-	-	<0.0501(0/2)
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0174(0/8)	-	-	<0.0326(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (10)	<0.0381(0/8)	-	-	<0.0364(0/2)
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.0991(0/8)	-	-	<0.0105(0/2)
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0382(0/8)	-	-	<0.0399(0/2)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>131</sup> I (10)	<0.0131(0/8)	-	-	<0.0731(0/2)
	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0343(0/8)	-	-	<0.0797(0/2)
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0430(0/8)	-	-	<0.0770(0/2)
	<sup>59</sup> Fe (10)	<0.126(0/8)	-	-	<0.225(0/2)
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0506(0/8)	-	-	<0.0982(0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.120(4/4) (0.0752~0.185)	송이도 (30.0km, SW)	0.402 (2/2) (0.166~0.638)	0.402 (2/2) (0.166~0.638)
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0114(0/8)	-	-	<0.0145(0/2)
	<sup>96</sup> Nb (10)	<0.0454(0/8)	-	-	<0.0837(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0373(0/8)	-	-	<0.0664(0/2)
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0328(0/8)	-	-	<0.0661(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (10)	<0.0286(0/8)	-	-	<0.0754(0/2)
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.135(0/8)	-	-	<0.250(0/2)
	<sup>140</sup> Ba (10)	<0.176(0/8)	-	-	<0.267(0/2)
	<sup>144</sup> Ce (10)	<0.203(0/8)	-	-	<0.365(0/2)



시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)*1	부지 주변 평균*2 (범위)*3	최 대 지 점		비교지점 평균*2 (범위)*3
			지점명 (거리, 방위)	평균*2 (범위)*3	
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (8)	<0.0342(0/6)	-	-	<0.0408(0/2)
	<sup>58</sup> Co (8)	<0.0325(0/6)	-	-	<0.0404(0/2)
	<sup>59</sup> Fe (8)	<0.0795(0/6)	-	-	<0.0982(0/2)
	<sup>60</sup> Co (8)	<0.0379(0/6)	-	-	<0.0440(0/2)
	<sup>95</sup> Zr (8)	<0.0623(0/6)	-	-	<0.0775(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (8)	<0.0301(0/6)	-	-	<0.0356(0/2)
	<sup>134</sup> Cs (8)	<0.0334(0/6)	-	-	<0.0408(0/2)
	<sup>137</sup> Cs (8)	<0.0345(0/6)	-	-	<0.0394(0/2)
	<sup>65</sup> Zn (8)	<0.0988(0/6)	-	-	<0.113(0/2)
	<sup>95</sup> Nb (8)	<0.0369(0/6)	-	-	<0.0464(0/2)
	<sup>131</sup> I (8)	<0.0450(0/6)	-	-	<0.0630(0/2)
	<sup>140</sup> Ba (8)	<0.144(0/6)	-	-	<0.195(0/2)
	<sup>144</sup> Ce (8)	<0.189(0/6)	-	-	<0.224(0/2)

주) \*1 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

\*2 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.

\*3 범위 : 최소검출가능능도를 포함한 측정값의 최소~최대 범위. 측정값이 모두 최소검출가능능도 미만인 경우, 평균값은 표기하지 않고 해당 측정값 중에서 최소값 미만으로 표기함.

## 부록 2. 2013년도 환경방사능 조사결과

[표1] 공간감마선량을 연속측정결과 (환경방사선감시시스템)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위 <sup>주)</sup> (‘08~’12)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
						평균(범위)		강 우 <sup>주1)</sup>	기 타
본부정문 (ENE, 1.8km)	1월	11.9	9.64	10.2	0.33	10.6 (9.50~17.5)	0	0	0
	2월	13.9	10.21	10.5	0.32		0	0	0
	3월	18.0	10.3	10.6	0.69		1	1	0
	4월	12.7	10.3	10.6	0.27		0	0	0
	5월	12.0	10.2	10.5	0.26		0	0	0
	6월	13.0	10.1	10.5	0.30		0	0	0
	7월	16.9	9.50	10.4	0.75		0	0	0
	8월	12.1	9.92	10.4	0.26		0	0	0
	9월	11.9	10.0	10.4	0.22		0	0	0
	10월	11.6	10.2	10.5	0.13		0	0	0
	11월	15.6	10.1	10.6	0.38		0	0	0
	12월	12.4	10.1	10.4	0.25		0	0	0
배수로 (NNE, 2.4km)	1월	12.6	9.69	10.5	0.35	10.9 (9.60~18.9)	0	0	0
	2월	15.5	10.5	10.8	0.38		0	0	0
	3월	19.8	10.5	10.9	0.82		1	1	0
	4월	13.4	10.5	10.9	0.30		0	0	0
	5월	12.8	10.5	10.9	0.31		0	0	0
	6월	13.9	10.6	10.9	0.30		0	0	0
	7월	20.1	10.4	11.0	0.85		1	1	0
	8월	13.4	10.6	11.1	0.31		0	0	0
	9월	12.9	10.7	11.1	0.26		0	0	0
	10월	12.9	10.8	11.1	0.14		0	0	0
	11월	18.0	10.8	11.2	0.49		0	0	0
	12월	14.0	10.8	11.0	0.30		0	0	0
청경사택 (NE, 2.1km)	1월	11.7	9.35	9.94	0.28	10.3 (9.30~16.6)	0	0	0
	2월	14.1	9.93	10.2	0.33		0	0	0
	3월	18.0	9.83	10.3	0.72		3	3	0
	4월	12.3	9.96	10.3	0.26		0	0	0
	5월	11.7	9.93	10.3	0.23		0	0	0
	6월	13.0	9.94	10.3	0.29		0	0	0

주) 평상변동범위는 최근 5년간(2008~2012) 1시간 평균 측정자료 중 최고값으로 표시함

주1) 장기간 건조 상태에서 일시적인 강우로 인해 선량률이 상승함

[표1] 공간선량률 연속측정결과 (환경방사선감시기) (계 속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 명 (방위,거리)	측정 월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위 <sup>주)</sup> (‘08~’12)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
						평균(범위)		강 우 <sup>주1)</sup>	기 타
청경사택 (NE, 2.1km)	7월	17.2	9.89	10.4	0.71	10.3 (9.30~16.6)	1	1	0
	8월	12.3	10.0	10.4	0.24		0	0	0
	9월	11.9	10.1	10.4	0.21		0	0	0
	10월	11.5	10.2	10.4	0.10		0	0	0
	11월	16.4	9.92	10.4	0.43		0	0	0
	12월	12.1	9.80	10.1	0.25		0	0	0
주사무실 (E, 1.1km)	1월	13.0	9.73	10.5	0.51	11.0 (9.40~19.4)	0	0	0
	2월	15.4	10.7	11.0	0.40		0	0	0
	3월	19.4	10.6	11.0	0.81		0	0	0
	4월	13.3	10.6	11.0	0.32		0	0	0
	5월	12.7	10.6	10.9	0.31		0	0	0
	6월	12.7	9.63	9.95	0.28		0	0	0
	7월	18.7	10.5	11.1	0.85		0	0	0
	8월	13.8	10.6	11.0	0.28		0	0	0
	9월	13.0	10.7	11.0	0.27		0	0	0
	10월	13.1	10.7	11.0	0.14		0	0	0
	11월	17.9	10.7	11.1	0.49		0	0	0
	12월	12.9	10.5	10.9	0.27		0	0	0
본부후문 (SSW, 0.7km)	1월	12.1	9.41	10.1	0.32	10.6 (9.40~18.7)	0	0	0
	2월	14.3	10.1	10.5	0.38		0	0	0
	3월	18.8	10.4	10.8	0.75		1	1	0
	4월	13.2	10.4	10.8	0.30		0	0	0
	5월	12.4	10.0	10.7	0.31		0	0	0
	6월	13.5	9.73	10.6	0.38		0	0	0
	7월	17.8	9.79	10.7	0.86		0	0	0
	8월	13.6	9.36	10.4	0.43		0	0	0
	9월	12.6	10.0	10.7	0.30		0	0	0
	10월	12.7	10.3	10.8	0.16		0	0	0
	11월	17.2	10.5	10.9	0.47		0	0	0
	12월	13.3	10.4	10.8	0.29		0	0	0

주) 평상변동범위는 최근 5년간(2008~2012) 1시간 평균 측정자료 중 최고값으로 표시함

주1) 장기간 건조 상태에서 일시적인 강우로 인해 선량률이 상승함

[표1] 공간선량률 연속측정결과 (환경방사선감시기) (계 속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위 <sup>주)</sup> (‘08~’12)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
						평균(범위)		강 우 <sup>주1)</sup>	기 타
홍농서초교 (ENE, 2.5km)	1월	11.5	8.78	9.44	0.41	10.0 (8.80~16.4)	0	0	0
	2월	13.7	9.57	9.90	0.35		0	0	0
	3월	17.2	9.80	10.2	0.68		1	1	0
	4월	12.3	9.83	10.1	0.27		0	0	0
	5월	11.7	9.65	10.1	0.26		0	0	0
	6월	12.7	9.63	9.95	0.28		0	0	0
	7월	17.4	9.44	10.1	0.71		1	1	0
	8월	12.2	9.63	10.0	0.24		0	0	0
	9월	11.8	9.71	10.1	0.25		0	0	0
	10월	11.6	9.93	10.2	0.12		0	0	0
	11월	16.4	9.87	10.3	0.44		0	0	0
	12월	12.2	9.82	10.1	0.25		0	0	0
홍농사택 (ESE, 4.0km)	1월	12.5	10.0	10.7	0.35	11.2 (9.80~17.4)	0	0	0
	2월	15.2	10.8	11.1	0.32		0	0	0
	3월	17.8	10.8	11.2	0.59		1	1	0
	4월	12.7	10.9	11.2	0.23		0	0	0
	5월	12.1	10.8	11.2	0.18		0	0	0
	6월	13.1	10.9	11.2	0.21		0	0	0
	7월	15.0	10.7	11.3	0.60		0	0	0
	8월	12.5	10.8	11.3	0.22		0	0	0
	9월	12.2	10.8	11.2	0.17		0	0	0
	10월	12.3	11.0	11.3	0.13		0	0	0
	11월	16.7	10.8	11.4	0.40		0	0	0
	12월	12.9	10.8	11.1	0.22		0	0	0
법 성 (SSE, 6.0km)	1월	14.3	13.4	13.7	0.15	11.2 (9.80~17.4)	0	0	0
	2월	15.5	13.7	13.9	0.15		0	0	0
	3월	16.5	13.4	13.7	0.27		0	0	0
	4월	14.4	13.5	13.6	0.10		0	0	0
	5월	14.2	13.5	13.7	0.09		0	0	0
	6월	14.4	13.6	13.8	0.08		0	0	0

주) 평상변동범위는 최근 5년간(2008~2012) 1시간 평균 측정자료 중 최고값으로 표시함

주1) 장기간 건조 상태에서 일시적인 강우로 인해 선량률이 상승함

[표1] 공간선량률 연속측정결과 (환경방사선감시기) (계 속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	정상변동범위 <sup>주)</sup> (‘08~’12)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
						평균(범위)		강 우 <sup>주1)</sup>	기 타
법 성 (SSE, 6.0km)	7월	14.9	13.4	13.7	0.17	11.2 (9.80~17.4)	0	0	0
	8월	14.2	13.5	13.8	0.11		0	0	0
	9월	14.1	13.6	13.8	0.08		0	0	0
	10월	14.0	13.7	13.9	0.06		0	0	0
	11월	16.1	13.4	13.8	0.20		0	0	0
	12월	14.5	13.3	13.6	0.12		0	0	0
영 광 (SSE, 16.7km)	1월	14.0	10.6	11.4	0.68	12.4 (10.5~19.7)	0	0	0
	2월	17.7	12.0	12.3	0.41		0	0	0
	3월	20.5	12.0	12.4	0.70		1	1	0
	4월	14.5	12.0	12.4	0.29		0	0	0
	5월	13.8	12.0	12.4	0.25		0	0	0
	6월	18.1	12.1	12.5	0.41		0	0	0
	7월	19.5	11.8	12.5	0.72		0	0	0
	8월	15.6	11.7	12.5	0.35		0	0	0
	9월	14.7	12.0	12.5	0.28		0	0	0
	10월	13.3	12.1	12.5	0.16		0	0	0
	11월	18.5	11.8	12.6	0.44		0	0	0
	12월	16.1	11.7	12.3	0.34		0	0	0
고 창 (E, 25.0km)	1월	13.9	10.9	11.6	0.44	12.4 (10.9~18.2)	0	0	0
	2월	16.2	11.8	12.2	0.33		0	0	0
	3월	18.5	11.9	12.3	0.57		1	1	0
	4월	14.3	12.0	12.4	0.25		0	0	0
	5월	13.4	12.0	12.4	0.21		0	0	0
	6월	14.9	12.2	12.5	0.26		0	0	0
	7월	16.8	11.8	12.5	0.59		0	0	0
	8월	14.2	11.9	12.4	0.33		0	0	0
	9월	14.2	12.0	12.5	0.21		0	0	0
	10월	13.1	12.4	12.7	0.11		0	0	0
	11월	16.8	11.5	12.6	0.42		0	0	0
	12월	14.7	11.7	12.2	0.28		0	0	0

주) 정상변동범위는 5년간(2008~2012) 1시간 평균 측정자료 중 최고값으로 표시함

주1) 장기간 건조 상태에서 일시적인 강우로 인해 선량률이 상승함

[표2] 공간집적선량 측정결과 (TLD)

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

구 역	측정지점			측 정 결 과				연 간 집 적 치	평상변동범위 ('08~'12)	
	지점명	방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집 적 치
부 지 내 부	전 망 대	NNE	0.4	214±4	211±3	221±3	201±3	848	203 (164~255)	812
	본부정문	ENE	1.8	185±3	192±3	187±2	174±4	738	180 (147~223)	720
	정 수 장	NE	1.5	174±3	178±3	176±5	158±2	686	165 (128~201)	661
	배 수 구	NE	1.9	190±8	204±1	196±4	173±4	763	184 (155~216)	734
	주사무실	E	1.1	187±3	201±5	198±7	178±3	764	181 (152~210)	723
	배 수 로	NNE	2.4	187±1	191±1	194±3	169±4	740	175 (147~200)	700
	본부후문	SSW	0.7	192±1	193±4	194±5	172±3	750	179 (143~215)	716
	평 균			190	196	195	175	756	181 (128~255)	724
부 지 외 부	우 봉	SE	3.5	190±0	194±3	207±3	182±1	773	183 (152~216)	731
	하 삼	ENE	3.5	182±1	187±3	195±2	173±5	737	189 (144~223)	756
	홍농사택	ESE	4.0	199±1	204±2	212±2	187±4	802	190 (149~224)	762
	목 맥	S	4.5	205±3	219±2	219±6	192±5	835	200 (155~238)	801
	자 갈 금	SSE	5.0	190±5	198±5	203±3	182±0	772	192 (151~248)	769
	상 석	ESE	5.0	274±3	282±6	297±4	258±8	1111	260 (201~318)	1040
	구 시 포	NNE	5.0	222±3	233±4	230±9	212±6	898	211 (172~253)	843
	대 치 미	S	6.0	191±1	189±6	190±3	171±6	742	182 (139~211)	726
	동명초교	E	6.0	211±2	217±5	221±2	197±7	845	195 (156~241)	780
	석남초교	NE	6.5	210±1	215±4	217±5	199±5	842	197 (172~231)	787
	덕 룡 리	SSW	7.0	214±1	212±7	213±3	199±2	838	202 (172~235)	808
	용 현	SE	7.0	219±7	220±11	229±5	210±4	877	206 (167~249)	826
	상 하 면	ENE	8.0	250±2	247±3	250±5	241±5	987	191 (163~253)	806
	신 산 동	SE	9.0	214±6	분 실	213±3	213±6	640 <sup>(주)</sup>	190 (150~238)	764
	나성초교	NE	9.0	198±4	209±3	213±2	202±5	822	191 (150~238)	761
	길 룡 리	S	9.0	269±9	264±2	263±2	250±2	1046	243 (203~274)	972
	입 정 리	SSE	10.0	204±5	201±4	195±5	184±3	784	186 (152~221)	744
	영 광	SSE	16.7	218±3	230±26	215±4	202±5	864	206 (169~223)	824
	고 창	E	25.0	216±1	214±6	210±3	200±3	841	197 (166~222)	788
	평 균			215	219	221	203	845	201 (139~318)	805
전 체 평 균			208	212	214	195	821	196 (128~318)	783	

주) 신산동의 경우, 2/4분기 TLD 분실로 통계자료에서 제외

[표3] 공기중 방사능 분석결과

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지 점 (방위,거리)	분석항목	1 월					2 월				3 월				정상변동범위 (‘08~’12)	
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0121					<0.0158				<0.0156				<0.0132
		<sup>137</sup> Cs	<0.0137					<0.0180				<0.0191				<0.0135
		<sup>60</sup> Co	<0.0168					<0.0200				<0.0226				<0.0209
		<sup>106</sup> Ru	<0.124					<0.134				<0.166				<0.121
		<sup>144</sup> Ce	<0.0670					<0.0777				<0.125				<0.0734
		<sup>7</sup> Be	6.20 ± 0.29					6.00 ± 0.29				7.30 ± 0.35				4.85(1.48~8.10)
	전 배 타	1.82±0.05	1.89±0.05	2.60±0.06	2.41±0.05	2.09±0.05	1.82±0.05	2.29±0.05	1.88±0.05	2.05±0.05	2.10±0.05	2.08±0.05	1.59±0.04	1.79±0.05	1.45(0.266~3.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.297	<0.279	<0.251	<0.203	<0.232	<0.303	<0.376	<0.325	<0.256	<0.312	<0.225	<0.268	<0.274	<0.248	
배수로 (NNE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0112					<0.0153				<0.0172				<0.0149
		<sup>137</sup> Cs	<0.0140					<0.0185				<0.0185				<0.0169
		<sup>60</sup> Co	<0.0188					<0.0232				<0.0230				<0.0217
		<sup>106</sup> Ru	<0.124					<0.151				<0.189				<0.123
		<sup>144</sup> Ce	<0.0600					<0.0774				<0.124				<0.0735
		<sup>7</sup> Be	6.57 ± 0.30					6.84 ± 0.33				7.03 ± 0.33				4.72(1.21~7.12)
	전 배 타	1.45±0.04	1.77±0.06	3.12±0.06	2.14±0.05	2.03±0.05	1.54±0.05	2.36±0.06	2.02±0.05	2.03±0.05	1.81±0.04	1.97±0.05	1.25±0.04	1.68±0.04	1.40(0.253~2.99)	
	<sup>131</sup> I	<0.347	<0.265	<0.294	<0.315	<0.292	<0.287	<0.363	<0.354	<0.298	<0.408	<0.300	<0.249	<0.343	<0.236	
청경사택 (NE, 2.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0106					<0.0137				<0.0179				<0.0146
		<sup>137</sup> Cs	<0.0141					<0.0183				<0.0196				<0.0155
		<sup>60</sup> Co	<0.0183					<0.0218				<0.0250				<0.0214
		<sup>106</sup> Ru	<0.123					<0.131				<0.186				<0.127
		<sup>144</sup> Ce	<0.0671					<0.0787				<0.116				<0.0712
		<sup>7</sup> Be	6.01 ± 0.28					5.04 ± 0.26				7.12 ± 0.35				4.26(1.23~6.71)
	전 배 타	1.73±0.05	1.81±0.05	2.56±0.06	2.28±0.05	2.02±0.05	1.84±0.05	1.83±0.05	1.91±0.05	1.83±0.05	1.90±0.05	2.12±0.05	1.33±0.04	1.66±0.04	1.33(0.211~2.72)	
	<sup>131</sup> I	<0.278	<0.345	<0.315	<0.237	<0.281	<0.364	<0.351	<0.311	<0.265	<0.253	<0.278	<0.335	<0.276	<0.230	
주사무실 (E, 1.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0107					<0.0154				<0.0179				<0.0171
		<sup>137</sup> Cs	<0.0148					<0.0181				<0.0179				<0.0154
		<sup>60</sup> Co	<0.0164					<0.0211				<0.0257				<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.124					<0.166				<0.167				<0.156
		<sup>144</sup> Ce	<0.0630					<0.0762				<0.124				<0.0807
		<sup>7</sup> Be	6.42 ± 0.29					6.34 ± 0.31				8.14 ± 0.38				4.53(1.11~7.51)
	전 배 타	1.70±0.04	1.96±0.05	2.78±0.06	2.53±0.05	2.14±0.05	1.81±0.05	2.55±0.05	2.15±0.05	1.93±0.05	2.09±0.05	2.03±0.05	1.37±0.04	1.68±0.04	1.36(0.230~2.81)	
	<sup>131</sup> I	<0.303	<0.395	<0.340	<0.217	<0.251	<0.329	<0.353	<0.273	<0.241	<0.300	<0.325	<0.266	<0.299	<0.264	
본부후문 (SSW, 0.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0121					<0.0162				<0.0194				<0.0162
		<sup>137</sup> Cs	<0.0153					<0.0178				<0.0198				<0.0189
		<sup>60</sup> Co	<0.0186					<0.0194				<0.0234				<0.0216
		<sup>106</sup> Ru	<0.132					<0.146				<0.178				<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.0600					<0.0796				<0.125				<0.0783
		<sup>7</sup> Be	6.16 ± 0.29					6.48 ± 0.31				8.12 ± 0.38				4.97(1.40~7.89)
	전 배 타	1.72±0.05	1.96±0.05	2.80±0.05	2.49±0.05	2.08±0.05	1.90±0.05	2.43±0.05	2.20±0.05	2.00±0.05	1.93±0.05	1.78±0.04	1.38±0.04	1.71±0.05	1.40(0.232~2.92)	
	<sup>131</sup> I	<0.305	<0.300	<0.355	<0.215	<0.317	<0.317	<0.356	<0.325	<0.394	<0.339	<0.302	<0.257	<0.294	<0.265	

\* [표3-1]~[표14-4]의 평상변동범위는 최근 5년간의 조사자료를 통계처리하여 ‘평균(최소~최대)’으로 나타낸 값임. 모두 최소검출가능농도(MDA) 미만시 가장 낮은 값 미만으로 표기

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지점 (방위,거리)	분석항목	1 월					2 월				3 월				평상변동범위 (‘08~’12)	
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
홍농 서초교 (ENE, 2.5km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0145					<0.0154				<0.0154				<0.0160
		<sup>137</sup> Cs	<0.0181					<0.0181				<0.0205				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0203					<0.0211				<0.0240				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.134					<0.166				<0.151				<0.118
		<sup>144</sup> Ce	<0.102					<0.0762				<0.0766				<0.0480
		<sup>7</sup> Be	5.82 ± 0.28					6.34 ± 0.31				7.51 ± 0.35				4.60(1.28~7.28)
	전 베타	1.87±0.05	1.89±0.05	2.55±0.05	2.37±0.05	2.05±0.05	1.61±0.04	2.21±0.05	2.01±0.05	1.90±0.05	1.93±0.05	1.76±0.05	1.33±0.04	1.71±0.05	1.39(0.217~2.81)	
	<sup>131</sup> I	<0.354	<0.331	<0.331	<0.276	<0.293	<0.332	<0.296	<0.286	<0.235	<0.358	<0.269	<0.232	<0.303	<0.270	
홍농사택 (ESE, 4.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0156					<0.0162				<0.0153				<0.0170
		<sup>137</sup> Cs	<0.0163					<0.0178				<0.0173				<0.0196
		<sup>60</sup> Co	<0.0199					<0.0194				<0.0243				<0.0229
		<sup>106</sup> Ru	<0.153					<0.146				<0.156				<0.150
		<sup>144</sup> Ce	<0.101					<0.0796				<0.0765				<0.0795
		<sup>7</sup> Be	5.27 ± 0.26					6.48 ± 0.31				7.89 ± 0.36				4.44(1.27~6.67)
	전 베타	1.86±0.05	1.95±0.05	2.43±0.05	2.24±0.05	1.92±0.05	1.77±0.05	2.51±0.05	2.18±0.05	1.85±0.05	1.97±0.05	1.84±0.05	1.48±0.04	1.78±0.05	1.33(0.216~2.75)	
	<sup>131</sup> I	<0.314	<0.408	<0.352	<0.303	<0.254	<0.338	<0.387	<0.282	<0.277	<0.306	<0.324	<0.292	<0.271	<0.234	
법성 (SSE, 6.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0156					<0.0180				<0.0141				<0.0161
		<sup>137</sup> Cs	<0.0171					<0.0207				<0.0175				<0.0195
		<sup>60</sup> Co	<0.0204					<0.0256				<0.0214				<0.0218
		<sup>106</sup> Ru	<0.159					<0.174				<0.161				<0.163
		<sup>144</sup> Ce	<0.101					<0.119				<0.0763				<0.0987
		<sup>7</sup> Be	5.98 ± 0.29					5.90 ± 0.30				7.94 ± 0.36				4.37(1.33~7.05)
	전 베타	1.80±0.05	2.02±0.05	2.52±0.05	2.64±0.05	2.19±0.05	1.85±0.05	2.33±0.05	2.10±0.05	2.05±0.05	2.11±0.05	1.96±0.05	1.38±0.04	1.77±0.05	1.37(0.218~2.79)	
	<sup>131</sup> I	<0.290	<0.327	<0.300	<0.296	<0.306	<0.284	<0.356	<0.302	<0.328	<0.303	<0.350	<0.303	<0.327	<0.240	
영광 (SSE, 16.7km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0156					<0.0172				<0.0139				<0.0180
		<sup>137</sup> Cs	<0.0157					<0.0216				<0.0180				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0200					<0.0257				<0.0232				<0.0238
		<sup>106</sup> Ru	<0.151					<0.164				<0.150				<0.170
		<sup>144</sup> Ce	<0.0979					<0.126				<0.0761				<0.0966
		<sup>7</sup> Be	5.47 ± 0.28					5.64 ± 0.30				7.66 ± 0.36				4.31(1.36~6.44)
	전 베타	1.79±0.05	1.97±0.05	2.18±0.05	2.09±0.05	2.10±0.05	1.78±0.05	2.29±0.05	2.08±0.05	1.85±0.05	2.02±0.05	2.25±0.05	1.22±0.04	1.80±0.04	1.38(0.204~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.260	<0.365	<0.280	<0.312	<0.302	<0.340	<0.323	<0.351	<0.340	<0.284	<0.315	<0.331	<0.296	<0.269	
고창 (E, 25.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0147					<0.0171				<0.0150				<0.0175
		<sup>137</sup> Cs	<0.0157					<0.0209				<0.0173				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0209					<0.0270				<0.0237				<0.0195
		<sup>106</sup> Ru	<0.129					<0.188				<0.139				<0.156
		<sup>144</sup> Ce	<0.0980					<0.121				<0.0812				<0.0967
		<sup>7</sup> Be	4.99 ± 0.26					6.04 ± 0.31				7.28 ± 0.34				4.29(1.14~7.07)
	전 베타	1.74±0.05	1.80±0.05	2.29±0.05	2.22±0.05	1.89±0.05	1.76±0.05	2.33±0.05	1.86±0.05	1.57±0.04	1.93±0.05	1.68±0.05	1.18±0.04	1.56±0.04	1.30(0.222~2.63)	
	<sup>131</sup> I	<0.241	<0.279	<0.247	<0.303	<0.289	<0.295	<0.363	<0.284	<0.298	<0.350	<0.337	<0.270	<0.246	<0.280	



[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

지 점 (방위,거리)	분석항목	4 월					5 월				6 월				평상변동범위 (‘08~12)	
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0195					<0.0317				<0.0315				<0.0132
		<sup>137</sup> Cs	<0.0205					<0.0340				<0.0347				<0.0135
		<sup>60</sup> Co	<0.0258					<0.0451				<0.0438				<0.0209
		<sup>106</sup> Ru	<0.198					<0.318				<0.332				<0.121
		<sup>144</sup> Ce	<0.0897					<0.158				<0.218				<0.0734
		<sup>7</sup> Be	6.96 ± 0.31					6.05 ± 0.31				4.82 ± 0.28				4.85(1.48~8.10)
	전 베 타	1.85±0.05	1.45±0.04	1.47±0.04	1.48±0.04	1.28±0.04	1.05±0.03	1.05±0.04	0.907±0.035	1.15±0.04	0.859±0.033	1.59±0.05	0.829±0.035	0.983±0.036	1.45(0.266~3.08)	
	<sup>131</sup> I	<0.317	<0.257	<0.462	<0.441	<0.562	<0.387	<0.439	<0.442	<0.519	<0.555	<0.606	<0.613	<0.533	<0.248	
배수로 (NNE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0202					<0.0300				<0.0328				<0.0149
		<sup>137</sup> Cs	<0.0205					<0.0373				<0.0382				<0.0169
		<sup>60</sup> Co	<0.0275					<0.0433				<0.0445				<0.0217
		<sup>106</sup> Ru	<0.184					<0.307				<0.343				<0.123
		<sup>144</sup> Ce	<0.0965					<0.159				<0.213				<0.0735
		<sup>7</sup> Be	6.97 ± 0.31					5.77 ± 0.30				4.98 ± 0.28				4.72(1.21~7.12)
	전 베 타	1.68±0.05	1.38±0.04	1.51±0.04	1.58±0.04	1.25±0.04	1.15±0.04	1.14±0.04	0.920±0.037	1.00±0.04	0.863±0.034	1.66±0.04	1.00±0.04	1.10±0.04	1.40(0.253~2.99)	
	<sup>131</sup> I	<0.359	<0.234	<0.459	<0.464	<0.560	<0.441	<0.465	<0.430	<0.552	<0.589	<0.650	<0.599	<0.622	<0.236	
청경사택 (NE, 2.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0205					<0.0320				<0.0320				<0.0146
		<sup>137</sup> Cs	<0.0222					<0.0271				<0.0334				<0.0155
		<sup>60</sup> Co	<0.0285					<0.0447				<0.0469				<0.0214
		<sup>106</sup> Ru	<0.192					<0.313				<0.320				<0.127
		<sup>144</sup> Ce	<0.0945					<0.167				<0.173				<0.0712
		<sup>7</sup> Be	6.35 ± 0.29					5.41 ± 0.29				4.44 ± 0.26				4.26(1.23~6.71)
	전 베 타	1.75±0.05	1.49±0.04	1.48±0.04	1.49±0.04	1.11±0.04	0.986±0.034	1.01±0.04	0.847±0.032	0.988±0.039	0.864±0.036	1.49±0.04	0.841±0.035	1.05±0.04	1.33(0.211~2.72)	
	<sup>131</sup> I	<0.316	<0.352	<0.485	<0.460	<0.550	<0.463	<0.511	<0.468	<0.493	<0.512	<0.587	<0.484	<0.638	<0.230	
주사무실 (E, 1.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0200					<0.0337				<0.0326				<0.0171
		<sup>137</sup> Cs	<0.0213					<0.0353				<0.0393				<0.0154
		<sup>60</sup> Co	<0.0265					<0.0418				<0.0466				<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.186					<0.330				<0.329				<0.156
		<sup>144</sup> Ce	<0.0949					<0.162				<0.164				<0.0807
		<sup>7</sup> Be	6.77 ± 0.31					5.82 ± 0.30				4.91 ± 0.28				4.53(1.11~7.51)
	전 베 타	1.61±0.04	1.46±0.04	1.65±0.04	1.40±0.04	1.22±0.04	1.01±0.03	1.08±0.04	0.849±0.034	1.06±0.04	0.874±0.033	1.44±0.04	0.831±0.033	1.10±0.04	1.36(0.230~2.81)	
	<sup>131</sup> I	<0.281	<0.311	<0.444	<0.547	<0.530	<0.459	<0.446	<0.458	<0.511	<0.542	<0.550	<0.555	<0.566	<0.264	
본부후문 (SSW, 0.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0186					<0.0318				<0.0336				<0.0162
		<sup>137</sup> Cs	<0.0188					<0.0325				<0.0390				<0.0189
		<sup>60</sup> Co	<0.0268					<0.0433				<0.0452				<0.0216
		<sup>106</sup> Ru	<0.193					<0.308				<0.365				<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.0972					<0.155				<0.169				<0.0783
		<sup>7</sup> Be	7.32 ± 0.33					6.17 ± 0.31				5.03 ± 0.28				4.97(1.40~7.89)
	전 베 타	1.71±0.05	1.46±0.04	1.48±0.04	1.22±0.04	1.40±0.05	0.990±0.034	1.09±0.04	0.999±0.036	0.999±0.037	0.775±0.033	1.41±0.04	0.890±0.034	1.15±0.04	1.40(0.232~2.92)	
	<sup>131</sup> I	<0.274	<0.314	<0.507	<0.536	<0.502	<0.488	<0.532	<0.444	<0.458	<0.572	<0.616	<0.579	<0.643	<0.265	

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위,거리)	분석항목	4 월					5 월				6 월				평상변동범위 (’08~’12)	
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
홍농 서초교 (ENE, 2.5km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0208					<0.0307				<0.0346				<0.0160
		<sup>137</sup> Cs	<0.0255					<0.0334				<0.0390				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0313					<0.0430				<0.0434				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.242					<0.326				<0.311				<0.118
		<sup>144</sup> Ce	<0.147					<0.160				<0.163				<0.0480
		<sup>7</sup> Be	7.81 ± 0.35					6.08 ± 0.31				5.19 ± 0.29				4.60(1.28~7.28)
	전 베타	1.77±0.05	1.48±0.04	1.59±0.05	1.37±0.04	1.27±0.04	1.11±0.04	1.27±0.04	1.00±0.04	1.22±0.04	0.914±0.034	1.63±0.04	0.916±0.034	1.21±0.04	1.39(0.217~2.81)	
	<sup>131</sup> I	<0.276	<0.288	<0.427	<0.487	<0.453	<0.397	<0.417	<0.415	<0.481	<0.469	<0.578	<0.505	<0.583	<0.270	
홍농사택 (ESE, 4.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0220					<0.0348				<0.0338				<0.0170
		<sup>137</sup> Cs	<0.0233					<0.0320				<0.0400				<0.0196
		<sup>60</sup> Co	<0.0292					<0.0463				<0.0455				<0.0229
		<sup>106</sup> Ru	<0.227					<0.309				<0.336				<0.150
		<sup>144</sup> Ce	<0.149					<0.210				<0.163				<0.0795
		<sup>7</sup> Be	7.65 ± 0.35					6.41 ± 0.32				5.06 ± 0.28				4.44(1.27~6.67)
	전 베타	1.72±0.05	1.47±0.04	1.51±0.04	1.47±0.04	1.17±0.05	0.982±0.034	1.18±0.04	0.966±0.036	1.18±0.04	0.895±0.037	1.43±0.04	0.962±0.035	1.19±0.04	1.33(0.216~2.75)	
	<sup>131</sup> I	<0.287	<0.277	<0.506	<0.451	<0.492	<0.466	<0.428	<0.414	<0.458	<0.509	<0.609	<0.592	<0.563	<0.234	
법성 (SSE, 6.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0231					<0.0330				<0.0314				<0.0161
		<sup>137</sup> Cs	<0.0257					<0.0346				<0.0359				<0.0195
		<sup>60</sup> Co	<0.0291					<0.0402				<0.0473				<0.0218
		<sup>106</sup> Ru	<0.224					<0.328				<0.323				<0.163
		<sup>144</sup> Ce	<0.152					<0.203				<0.174				<0.0987
		<sup>7</sup> Be	7.75 ± 0.35					5.24 ± 0.28				4.61 ± 0.28				4.37(1.33~7.05)
	전 베타	1.75±0.05	1.56±0.05	1.58±0.04	1.48±0.04	1.25±0.04	1.03±0.03	1.15±0.04	0.935±0.035	1.18±0.04	0.863±0.034	1.44±0.04	0.851±0.032	1.04±0.04	1.37(0.218~2.79)	
	<sup>131</sup> I	<0.337	<0.290	<0.495	<0.476	<0.500	<0.375	<0.459	<0.446	<0.543	<0.548	<0.582	<0.503	<0.574	<0.240	
영광 (SSE, 16.7km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0233					<0.0352				<0.0353				<0.0180
		<sup>137</sup> Cs	<0.0260					<0.0354				<0.0394				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0291					<0.0450				<0.0460				<0.0238
		<sup>106</sup> Ru	<0.212					<0.314				<0.313				<0.170
		<sup>144</sup> Ce	<0.153					<0.201				<0.158				<0.0966
		<sup>7</sup> Be	6.99 ± 0.32					3.12 ± 0.22				5.56 ± 0.29				4.31(1.36~6.44)
	전 베타	1.80±0.05	1.45±0.04	1.39±0.04	1.36±0.04	0.989±0.042	0.927±0.033	0.975±0.036	0.734±0.031	1.00±0.04	1.01±0.04	1.49±0.04	0.892±0.033	1.25±0.04	1.38(0.204~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.246	<0.345	<0.528	<0.436	<0.567	<0.422	<0.475	<0.415	<0.460	<0.483	<0.516	<0.494	<0.565	<0.269	
고창 (E, 25.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs	<0.0240					<0.0312				<0.0329				<0.0175
		<sup>137</sup> Cs	<0.0259					<0.0351				<0.0374				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0309					<0.0476				<0.0443				<0.0195
		<sup>106</sup> Ru	<0.229					<0.352				<0.316				<0.156
		<sup>144</sup> Ce	<0.149					<0.204				<0.164				<0.0967
		<sup>7</sup> Be	7.47 ± 0.34					5.99 ± 0.31				4.36 ± 0.26				4.29(1.14~7.07)
	전 베타	1.54±0.04	1.40±0.04	1.43±0.04	1.18±0.04	1.05±0.04	0.879±0.032	1.03±0.04	0.811±0.033	1.22±0.04	0.817±0.034	1.24±0.04	0.753±0.032	1.02±0.04	1.30(0.222~2.63)	
	<sup>131</sup> I	<0.272	<0.278	<0.483	<0.492	<0.556	<0.413	<0.449	<0.410	<0.541	<0.491	<0.526	<0.494	<0.538	<0.280	

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

지 점 (방위,거리)		분석항목	7 월					8 월				9 월				정상변동범위 (‘08~’12)
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
본부 정문 (ENE, 1.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0264					<0.0340				<0.0310				<0.0132
		<sup>137</sup> Cs	<0.0299					<0.0398				<0.0394				<0.0135
		<sup>60</sup> Co	<0.0359					<0.0440				<0.0463				<0.0209
		<sup>106</sup> Ru	<0.261					<0.331				<0.354				<0.121
		<sup>144</sup> Ce	<0.169					<0.159				<0.168				<0.0734
		<sup>7</sup> Be	2.33±0.17					1.80±0.16				4.87±0.28				4.85(1.48~8.10)
	전 베 타	1.15±0.04	0.308±0.024	0.269±0.023	0.265±0.023	0.673±0.031	0.462±0.028	0.774±0.034	0.842±0.035	0.954±0.035	1.02±0.04	1.08±0.04	0.936±0.038	1.33±0.04	1.45(0.266~3.08)	
배수로 (NNE, 2.4km)	감 마	<sup>131</sup> I	<0.590	<0.602	<0.555	<0.525	<0.509	<0.544	<0.512	<0.480	<0.526	<0.504	<0.581	<0.489	<0.434	<0.248
		<sup>134</sup> Cs	<0.0273					<0.0338				<0.0323				<0.0149
		<sup>137</sup> Cs	<0.0300					<0.0360				<0.0373				<0.0169
		<sup>60</sup> Co	<0.0379					<0.0423				<0.0462				<0.0217
		<sup>106</sup> Ru	<0.259					<0.327				<0.340				<0.123
		<sup>144</sup> Ce	<0.136					<0.164				<0.159				<0.0735
	<sup>7</sup> Be	2.81±0.19					2.39±0.19				5.78±0.31				4.72(1.21~7.12)	
전 베 타	1.29±0.04	0.336±0.025	0.336±0.025	0.318±0.024	0.770±0.032	0.550±0.029	0.776±0.032	0.946±0.035	1.08±0.04	1.34±0.05	1.15±0.04	1.05±0.04	1.62±0.04	1.40(0.253~2.99)		
청경사택 (NE, 2.1km)	감 마	<sup>131</sup> I	<0.552	<0.620	<0.614	<0.466	<0.502	<0.471	<0.531	<0.521	<0.578	<0.453	<0.549	<0.527	<0.530	<0.236
		<sup>134</sup> Cs	<0.0269					<0.0344				<0.0347				<0.0146
		<sup>137</sup> Cs	<0.0325					<0.0381				<0.0397				<0.0155
		<sup>60</sup> Co	<0.0361					<0.0471				<0.0406				<0.0214
		<sup>106</sup> Ru	<0.248					<0.335				<0.356				<0.127
		<sup>144</sup> Ce	<0.128					<0.165				<0.173				<0.0712
	<sup>7</sup> Be	2.70±0.19					2.20±0.17				4.83±0.29				4.26(1.23~6.71)	
전 베 타	1.10±0.04	0.329±0.025	0.272±0.024	0.276±0.023	0.827±0.035	0.505±0.027	0.858±0.033	0.922±0.033	1.09±0.04	1.20±0.04	0.630±0.030	1.07±0.04	1.44±0.04	1.33(0.211~2.72)		
주사무실 (E, 1.1km)	감 마	<sup>131</sup> I	<0.651	<0.530	<0.519	<0.500	<0.534	<0.506	<0.600	<0.524	<0.638	<0.596	<0.589	<0.491	<0.460	<0.230
		<sup>134</sup> Cs	<0.0285					<0.0328				<0.0341				<0.0171
		<sup>137</sup> Cs	<0.0329					<0.0375				<0.0384				<0.0154
		<sup>60</sup> Co	<0.0339					<0.0433				<0.0425				<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.258					<0.328				<0.325				<0.156
		<sup>144</sup> Ce	<0.134					<0.214				<0.183				<0.0807
	<sup>7</sup> Be	2.64±0.18					2.29±0.20				6.16±0.34				4.53(1.11~7.51)	
전 베 타	1.16±0.04	0.298±0.023	0.272±0.024	0.323±0.024	0.744±0.032	0.510±0.029	0.688±0.031	0.876±0.034	1.07±0.04	1.12±0.04	1.06±0.04	1.03±0.04	1.52±0.04	1.36(0.230~2.81)		
본부후문 (SSW, 0.7km)	감 마	<sup>131</sup> I	<0.646	<0.572	<0.490	<0.534	<0.589	<0.665	<0.609	<0.567	<0.593	<0.662	<0.569	<0.623	<0.537	<0.264
		<sup>134</sup> Cs	<0.0296					<0.0328				<0.0336				<0.0162
		<sup>137</sup> Cs	<0.0313					<0.0392				<0.0355				<0.0189
		<sup>60</sup> Co	<0.0358					<0.0425				<0.0471				<0.0216
		<sup>106</sup> Ru	<0.261					<0.342				<0.352				<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.129					<0.214				<0.221				<0.0783
	<sup>7</sup> Be	2.66±0.18					2.31±0.19				6.63±0.35				4.97(1.40~7.89)	
전 베 타	1.26±0.04	0.351±0.026	0.262±0.024	0.318±0.023	0.822±0.033	0.540±0.029	0.785±0.031	0.788±0.032	0.958±0.034	1.27±0.05	1.06±0.04	1.34±0.04	1.51±0.04	1.40(0.232~2.92)		
	<sup>131</sup> I	<0.615	<0.566	<0.522	<0.640	<0.527	<0.549	<0.548	<0.588	<0.616	<0.759	<0.542	<0.538	<0.454	<0.265	

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지 점 (방위,거리)	분석항목	7 월					8 월				9 월				평상변동범위 (‘08~’12)	
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
홍 농 서초교 (ENE, 2.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0258					<0.0202				<0.0322				<0.0160
		<sup>137</sup> Cs	<0.0307					<0.0227				<0.0356				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0381					<0.0271				<0.0471				<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.271					<0.194				<0.312				<0.118
		<sup>144</sup> Ce	<0.133					<0.0957				<0.214				<0.0480
		<sup>7</sup> Be	2.96±0.18					0.705±0.082				5.81±0.31				4.60(1.28~7.28)
	전 베 타	1.34±0.04	0.361±0.024	0.339±0.025	0.344±0.026	0.791±0.034	0.597±0.029	0.980±0.035	1.09±0.04	1.11±0.04	1.27±0.04	1.24±0.04	0.981±0.037	1.69±0.04	1.39(0.217~2.81)	
	<sup>131</sup> I	<0.483	<0.558	<0.559	<0.536	<0.556	<0.597	<0.521	<0.621	<0.661	<0.575	<0.533	<0.578	<0.499	<0.270	
홍 농사택 (ESE, 4.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0275					<0.0342				<0.0352				<0.0170
		<sup>137</sup> Cs	<0.0304					<0.0374				<0.0359				<0.0196
		<sup>60</sup> Co	<0.0371					<0.0462				<0.0407				<0.0229
		<sup>106</sup> Ru	<0.267					<0.317				<0.324				<0.150
		<sup>144</sup> Ce	<0.134					<0.210				<0.220				<0.0795
		<sup>7</sup> Be	2.78±0.18					2.59±0.21				5.15±0.30				4.44(1.27~6.67)
	전 베 타	1.23±0.04	0.327±0.025	0.341±0.027	0.244±0.022	0.802±0.033	0.537±0.028	0.822±0.033	0.931±0.039	0.960±0.035	1.41±0.05	1.10±0.04	1.18±0.04	1.54±0.04	1.33(0.216~2.75)	
	<sup>131</sup> I	<0.562	<0.548	<0.536	<0.477	<0.519	<0.556	<0.547	<0.535	<0.614	<0.554	<0.588	<0.544	<0.475	<0.234	
법 성 (SSE, 6.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0265					<0.0328				<0.0352				<0.0161
		<sup>137</sup> Cs	<0.0288					<0.0346				<0.0371				<0.0195
		<sup>60</sup> Co	<0.0360					<0.0452				<0.0458				<0.0218
		<sup>106</sup> Ru	<0.268					<0.324				<0.315				<0.163
		<sup>144</sup> Ce	<0.134					<0.212				<0.211				<0.0987
		<sup>7</sup> Be	2.80±0.20					1.95±0.18				5.80±0.33				4.37(1.33~7.05)
	전 베 타	1.23±0.04	0.321±0.026	0.264±0.024	0.344±0.024	0.745±0.034	0.486±0.027	0.912±0.036	0.901±0.034	0.998±0.036	1.21±0.04	1.06±0.04	0.993±0.037	1.46±0.04	1.37(0.218~2.79)	
	<sup>131</sup> I	<0.525	<0.557	<0.534	<0.554	<0.487	<0.538	<0.537	<0.509	<0.546	<0.490	<0.584	<0.489	<0.490	<0.240	
영 광 (SSE, 16.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0278					<0.0324				<0.0322				<0.0180
		<sup>137</sup> Cs	<0.0314					<0.0349				<0.0376				<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0356					<0.0460				<0.0473				<0.0238
		<sup>106</sup> Ru	<0.278					<0.325				<0.332				<0.170
		<sup>144</sup> Ce	<0.139					<0.159				<0.219				<0.0966
		<sup>7</sup> Be	2.90±0.19					2.36±0.19				5.63±0.32				4.31(1.36~6.44)
	전 베 타	1.27±0.04	0.381±0.027	0.364±0.026	0.271±0.024	0.908±0.033	0.584±0.028	0.812±0.031	1.06±0.03	1.07±0.04	1.41±0.05	1.28±0.04	1.16±0.04	1.60±0.04	1.38(0.204~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.598	<0.552	<0.548	<0.500	<0.461	<0.512	<0.498	<0.631	<0.555	<0.577	<0.529	<0.485	<0.469	<0.269	
고 창 (E, 25.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0267					<0.0233				<0.0352				<0.0175
		<sup>137</sup> Cs	<0.0285					<0.0356				<0.0402				<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0364					<0.0396				<0.0450				<0.0195
		<sup>106</sup> Ru	<0.264					<0.182				<0.343				<0.156
		<sup>144</sup> Ce	<0.128					<0.0755				<0.172				<0.0967
		<sup>7</sup> Be	2.81±0.19					4.02±0.36				5.07±0.29				4.29(1.14~7.07)
	전 베 타	1.09±0.04	0.304±0.024	0.278±0.024	0.287±0.023	0.774±0.031	0.473±0.025	0.816±0.035	0.791±0.032	0.907±0.033	1.07±0.04	1.01±0.04	0.988±0.039	1.42±0.04	1.30(0.222~2.63)	
	<sup>131</sup> I	<0.573	<0.575	<0.556	<0.500	<0.503	<0.477	<0.517	<0.563	<0.578	<0.552	<0.527	<0.433	<0.471	<0.280	

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

지 점 (방위,거리)	분석항목	10월					11월				12월					평상변동범위 (‘08~’12)
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
본부정문 (ENE, 1.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0250				<0.0277				<0.0219					<0.0132
		<sup>137</sup> Cs	<0.0324				<0.0312				<0.0247					<0.0135
		<sup>60</sup> Co	<0.0372				<0.0334				<0.0320					<0.0209
		<sup>106</sup> Ru	<0.259				<0.269				<0.211					<0.121
		<sup>144</sup> Ce	<0.137				<0.189				<0.118					<0.0734
		<sup>7</sup> Be	5.51±0.28				3.72±0.19				4.39±0.18					4.85(1.48~8.10)
	전 베 타	0.948±0.033	0.964±0.035	1.05±0.04	1.27±0.04	1.79±0.05	1.96±0.05	1.33±0.04	1.18±0.04	1.21±0.04	1.01±0.04	1.43±0.04	1.26±0.04	1.38±0.04	2.00±0.05	1.45(0.266~3.08)
	<sup>131</sup> I	<0.711	<0.561	<0.575	<0.458	<0.514	<0.568	<0.553	<0.535	<0.536	<0.570	<0.503	<0.575	<0.550	<0.483	<0.248
배수로 (NNE, 2.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0262				<0.0280				<0.0227					<0.0149
		<sup>137</sup> Cs	<0.0283				<0.0293				<0.0264					<0.0169
		<sup>60</sup> Co	<0.0396				<0.0376				<0.0312					<0.0217
		<sup>106</sup> Ru	<0.260				<0.269				<0.217					<0.123
		<sup>144</sup> Ce	<0.131				<0.185				<0.117					<0.0735
		<sup>7</sup> Be	6.11±0.30				4.29±0.21				4.94±0.20					4.72(1.21~7.12)
	전 베 타	1.06±0.04	1.16±0.04	1.24±0.04	1.58±0.04	2.01±0.05	2.19±0.05	1.48±0.04	1.22±0.04	0.926±0.033	1.01±0.04	1.78±0.04	1.40±0.04	1.50±0.04	2.04±0.05	1.40(0.253~2.99)
	<sup>131</sup> I	<0.628	<0.662	<0.587	<0.548	<0.454	<0.466	<0.506	<0.537	<0.581	<0.553	<0.531	<0.467	<0.558	<0.564	<0.236
청경사택 (NE, 2.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0262				<0.0274				<0.0203					<0.0146
		<sup>137</sup> Cs	<0.0327				<0.0308				<0.0257					<0.0155
		<sup>60</sup> Co	<0.0351				<0.0344				<0.0294					<0.0214
		<sup>106</sup> Ru	<0.270				<0.271				<0.211					<0.127
		<sup>144</sup> Ce	<0.137				<0.184				<0.117					<0.0712
		<sup>7</sup> Be	6.10±0.30				4.38±0.21				4.94±0.20					4.26(1.23~6.71)
	전 베 타	1.20±0.04	1.11±0.04	1.30±0.04	1.46±0.04	2.14±0.05	2.31±0.05	1.46±0.04	1.41±0.04	1.23±0.04	1.06±0.04	1.74±0.04	1.39±0.04	1.59±0.04	2.18±0.05	1.33(0.211~2.72)
	<sup>131</sup> I	<0.659	<0.579	<0.570	<0.536	<0.505	<0.548	<0.532	<0.540	<0.627	<0.552	<0.589	<0.476	<0.621	<0.590	<0.230
주사무실 (E, 1.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0257				<0.0289				<0.0213					<0.0171
		<sup>137</sup> Cs	<0.0288				<0.0290				<0.0227					<0.0154
		<sup>60</sup> Co	<0.0371				<0.0376				<0.0290					<0.0211
		<sup>106</sup> Ru	<0.249				<0.274				<0.216					<0.156
		<sup>144</sup> Ce	<0.136				<0.189				<0.157					<0.0807
		<sup>7</sup> Be	6.20±0.30				4.44±0.21				4.47±0.19					4.53(1.11~7.51)
	전 베 타	1.13±0.04	1.18±0.04	1.30±0.04	1.30±0.04	1.90±0.05	2.21±0.05	1.42±0.04	1.54±0.04	1.24±0.04	1.06±0.04	1.68±0.04	1.29±0.04	1.40±0.04	2.20±0.05	1.36(0.230~2.81)
	<sup>131</sup> I	<0.539	<0.597	<0.527	<0.509	<0.554	<0.600	<0.543	<0.511	<0.502	<0.622	<0.583	<0.601	<0.584	<0.647	<0.264
본부후문 (SSW, 0.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0257				<0.0265				<0.0228					<0.0162
		<sup>137</sup> Cs	<0.0298				<0.0321				<0.0247					<0.0189
		<sup>60</sup> Co	<0.0350				<0.0379				<0.0304					<0.0216
		<sup>106</sup> Ru	<0.281				<0.272				<0.227					<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.129				<0.151				<0.151					<0.0783
		<sup>7</sup> Be	6.45±0.30				5.35±0.23				4.68±0.20					4.97(1.40~7.89)
	전 베 타	1.10±0.04	1.17±0.04	1.06±0.04	1.18±0.04	1.67±0.04	2.16±0.05	1.50±0.04	1.42±0.04	1.17±0.04	0.984±0.036	1.67±0.04	1.21±0.04	1.46±0.04	1.99±0.05	1.40(0.232~2.92)
	<sup>131</sup> I	<0.573	<0.597	<0.559	<0.583	<0.515	<0.518	<0.553	<0.537	<0.554	<0.581	<0.569	<0.566	<0.534	<0.555	<0.265

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m <sup>3</sup> ]																	
지 점 (방위,거리)	분석항목	10월					11월				12월					정상변동범위 (‘08~12)	
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
홍 농 서초교 (ENE, 2.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0270					<0.0273				<0.0219					<0.0160
		<sup>137</sup> Cs	<0.0265					<0.0326				<0.0251					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0378					<0.0324				<0.0255					<0.0205
		<sup>106</sup> Ru	<0.244					<0.263				<0.223					<0.118
		<sup>144</sup> Ce	<0.132					<0.145				<0.150					<0.0480
		<sup>7</sup> Be	6.91±0.33					4.75±0.21				4.92±0.20					4.60(1.28~7.28)
	전 베 타	1.22±0.04	1.34±0.04	1.39±0.04	1.50±0.04	2.07±0.05	2.51±0.06	1.57±0.04	1.52±0.04	1.42±0.04	1.22±0.04	1.65±0.04	1.47±0.04	1.82±0.05	2.47±0.05	1.39(0.217~2.81)	
	<sup>131</sup> I	<0.648	<0.473	<0.481	<0.549	<0.529	<0.519	<0.538	<0.590	<0.528	<0.551	<0.492	<0.586	<0.460	<0.661	<0.270	
홍농사택 (ESE, 4.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0279					<0.0263				<0.0234					<0.0170
		<sup>137</sup> Cs	<0.0303					<0.0307				<0.0237					<0.0196
		<sup>60</sup> Co	<0.0395					<0.0362				<0.0316					<0.0229
		<sup>106</sup> Ru	<0.263					<0.267				<0.222					<0.150
		<sup>144</sup> Ce	<0.135					<0.149				<0.152					<0.0795
		<sup>7</sup> Be	5.64±0.29					4.72±0.21				4.37±0.19					4.44(1.27~6.67)
	전 베 타	1.02±0.03	1.01±0.04	1.07±0.04	1.26±0.04	1.83±0.05	2.08±0.05	1.41±0.04	1.68±0.04	1.19±0.04	1.05±0.04	1.63±0.04	1.31±0.04	1.58±0.05	2.19±0.05	1.33(0.216~2.75)	
	<sup>131</sup> I	<0.615	<0.619	<0.470	<0.560	<0.584	<0.560	<0.554	<0.509	<0.591	<0.574	<0.523	<0.564	<0.618	<0.610	<0.234	
법 성 (SSE, 6.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0256					<0.0283				<0.0220					<0.0161
		<sup>137</sup> Cs	<0.0344					<0.0297				<0.0262					<0.0195
		<sup>60</sup> Co	<0.0359					<0.0356				<0.0296					<0.0218
		<sup>106</sup> Ru	<0.264					<0.270				<0.203					<0.163
		<sup>144</sup> Ce	<0.137					<0.141				<0.113					<0.0987
		<sup>7</sup> Be	5.69±0.29					4.47±0.23				4.47±0.19					4.37(1.33~7.05)
	전 베 타	1.12±0.04	1.20±0.04	1.29±0.04	1.52±0.05	2.13±0.05	2.34±0.05	1.51±0.04	1.58±0.04	1.35±0.04	1.19±0.04	1.61±0.04	1.32±0.04	1.73±0.04	2.32±0.05	1.37(0.218~2.79)	
	<sup>131</sup> I	<0.670	<0.659	<0.532	<0.603	<0.456	<0.447	<0.462	<0.527	<0.519	<0.579	<0.565	<0.575	<0.568	<0.544	<0.240	
영 광 (SSE, 16.7km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0273					<0.0275				<0.0229					<0.0180
		<sup>137</sup> Cs	<0.0259					<0.0285				<0.0238					<0.0197
		<sup>60</sup> Co	<0.0359					<0.0388				<0.0300					<0.0238
		<sup>106</sup> Ru	<0.277					<0.276				<0.222					<0.170
		<sup>144</sup> Ce	<0.170					<0.147				<0.117					<0.0966
		<sup>7</sup> Be	6.01±0.29					4.57±0.21				4.32±0.19					4.31(1.36~6.44)
	전 베 타	1.19±0.04	1.21±0.04	1.36±0.04	1.60±0.05	2.19±0.05	2.37±0.05	1.60±0.04	1.65±0.04	1.27±0.04	1.17±0.04	1.63±0.05	1.42±0.04	1.56±0.04	2.17±0.05	1.38(0.204~2.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.690	<0.591	<0.545	<0.626	<0.549	<0.532	<0.549	<0.551	<0.514	<0.518	<0.520	<0.481	<0.608	<0.539	<0.269	
고 창 (E, 25.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0265					<0.0260				<0.0216					<0.0175
		<sup>137</sup> Cs	<0.0288					<0.0280				<0.0240					<0.0187
		<sup>60</sup> Co	<0.0369					<0.0395				<0.0310					<0.0195
		<sup>106</sup> Ru	<0.259					<0.270				<0.209					<0.156
		<sup>144</sup> Ce	<0.135					<0.146				<0.114					<0.0967
		<sup>7</sup> Be	5.62±0.29					4.79±0.21				4.54±0.19					4.29(1.14~7.07)
	전 베 타	1.03±0.04	1.02±0.04	1.19±0.04	1.22±0.04	1.90±0.05	2.24±0.05	1.49±0.04	1.49±0.04	1.22±0.04	1.02±0.04	1.67±0.04	1.36±0.04	1.69±0.05	2.04±0.05	1.30(0.222~2.63)	
	<sup>131</sup> I	<0.745	<0.577	<0.506	<0.583	<0.575	<0.509	<0.504	<0.623	<0.487	<0.551	<0.509	<0.482	<0.535	<0.552	<0.280	

[표4] 육상 물(빛물) 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도									기관
			분석핵종						평상변동범위 ('08~'12)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	전망대 (NNE 0.4)	1.30	0.201±0.008	66.0±0.8	<0.00718	<0.00449	<0.00455	<0.00494	0.112 (0.00816 ~0.485)	34.1 (4.75 ~98.7)	<0.00286	A
		2.27	0.0852±0.0064	34.7±0.6	<0.00656	<0.00384	<0.00345	<0.00397				A
		3.27	0.0431±0.0055	12.0±0.4	<0.00478	<0.00409	<0.00364	<0.00432				A
		4.29	0.103±0.007	15.3±0.5	<0.00691	<0.00607	<0.00519	<0.00610				A
		5.29	0.0440±0.0057	19.1±0.5	<0.00718	<0.00615	<0.00516	<0.00569				A
		6.26	0.0405±0.0054	39.0±0.6	<0.0101	<0.00663	<0.00562	<0.00650				A
		7.31	0.142±0.007	31.6±0.6	<0.0115	<0.00613	<0.00504	<0.00564				A
		8.29	0.0110±0.0069	29.0±0.6	<0.00939	<0.00590	<0.00483	<0.00565				A
		9.30	0.0428±0.0054	38.6±0.6	<0.00752	<0.00582	<0.00532	<0.00611				A
		10.30	0.0507±0.0054	18.5±0.5	<0.0129	<0.00680	<0.00594	<0.00654				A
		11.27	0.125±0.007	12.8±0.5	<0.00981	<0.00619	<0.00526	<0.00620				A
		12.31	0.115±0.007	31.9±0.6	<0.0106	<0.00643	<0.00510	<0.00582				A
	주사무실 (E 1.0)	1.30	-	4.77±0.23	<0.0135	<0.00745	<0.00623	<0.00773	0.110 (<0.00746 ~0.439)	8.11 (<1.67 ~41.3)	<0.0284	A
		1.30	0.337±0.010	3.70±0.40	<0.0958	<0.00664	<0.00621	<0.00600				B
		2.27	-	5.28±0.22	<0.00687	<0.00381	<0.00351	<0.00413				A
		2.27	0.0530±0.0056	5.44±0.41	<0.0973	<0.00644	<0.00579	<0.00628				B
		3.27	-	6.25±0.22	<0.00455	<0.00353	<0.00337	<0.00395				A
		3.27	0.0551±0.0058	5.22±0.43	<0.00103	<0.00579	<0.00528	<0.00538				B
		4.29	-	6.69±0.22	<0.00766	<0.00597	<0.00508	<0.00570				A
		4.29	0.0210±0.0052	5.00±0.43	<0.00962	<0.00685	<0.00594	<0.00649				B
		5.29	-	1.83±0.20	<0.00744	<0.00650	<0.00529	<0.00612				A
		5.29	0.116±0.007	<2.10	<0.00958	<0.00601	<0.00535	<0.00551				B
		6.26	-	20.7±0.3	<0.0101	<0.00649	<0.00523	<0.00578				A
		6.26	0.164±0.008	17.4±0.5	<0.0130	<0.00636	<0.00569	<0.00617				B

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과 (계속)

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도									기 관
			분 석 핵 종						평상변동범위 ('08~'12)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗 물	주사무실 (E 1.0)	7.31	-	< 1.83	< 0.0107	< 0.00583	< 0.00490	< 0.00583	0.110 (< 0.00746 ~0.439)	8.11 (< 1.67 ~41.3)	< 0.0284	A
		7.31	0.0980±0.0066	< 2.18	< 0.00987	< 0.00675	< 0.00631	< 0.00617				B
		8.29	-	< 1.89	< 0.00929	< 0.00554	< 0.00467	< 0.00528				A
		8.29	0.0601±0.0058	< 2.09	< 0.00744	< 0.00627	< 0.00522	< 0.00548				B
		9.30	-	4.46±0.21	< 0.00700	< 0.00613	< 0.00453	< 0.00561				A
		9.30	0.0336±0.0050	4.64±0.45	< 0.00521	< 0.00331	< 0.00404	< 0.00349				B
		10.30	-	12.4±0.2	< 0.0125	< 0.00727	< 0.00585	< 0.00668				A
		10.30	0.0478±0.0056	12.5±0.5	< 0.00456	< 0.00494	< 0.00557	< 0.00438				B
		11.27	-	9.65±0.23	< 0.00960	< 0.00610	< 0.00504	< 0.00519				A
		11.27	0.0351±0.0055	10.9±0.5	< 0.00353	< 0.00413	< 0.00323	< 0.00315				B
		12.30	-	22.0±0.3	< 0.0106	< 0.00611	< 0.00478	< 0.00561				A
		12.30	0.0492±0.0061	24.9±0.6	< 0.00639	< 0.00415	< 0.00417	< 0.00418				B
	홍농사택 (ESE 4.0)	1.30	-	2.17±0.22	< 0.00551	< 0.00386	< 0.00339	< 0.00415	0.0793 (< 0.00670 ~0.224)	2.38 (< 1.69 ~6.34)	< 0.00304	A
		1.30	0.0279±0.0051	< 2.03	< 0.00268	< 0.00421	< 0.00287	< 0.00404				B
		2.27	-	< 1.75	< 0.00621	< 0.00367	< 0.00304	< 0.00380				A
		2.27	< 0.00748	< 1.99	< 0.0108	< 0.00529	< 0.00530	< 0.00481				B
		3.27	-	< 1.82	< 0.00471	< 0.00344	< 0.00311	< 0.00327				A
		3.27	0.0438±0.0054	< 2.16	< 0.0124	< 0.00642	< 0.00574	< 0.00602				B
		4.29	-	1.77±0.20	< 0.00679	< 0.00545	< 0.00475	< 0.00535				A
		4.29	0.0155±0.0049	< 2.14	< 0.00755	< 0.00494	< 0.00484	< 0.00490				B
		5.29	-	2.10±0.20	< 0.00768	< 0.00529	< 0.00458	< 0.00518				A
		5.29	0.0180±0.0046	< 1.98	< 0.0969	< 0.00591	< 0.00517	< 0.00542				B
		6.27	-	4.10±0.21	< 0.00878	< 0.00551	< 0.00468	< 0.00552				A
		6.27	0.120±0.007	2.92±0.40	< 0.00844	< 0.00601	< 0.00538	< 0.00582				B



[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과 (계속)

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 능 도									기 관
			분 석 핵 종						평상변동범위 ('08~'12)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗 물	홍농사택 (ESE 4.0)	7.31	-	< 1.84	< 0.00936	< 0.00562	< 0.00454	< 0.00535	0.0793 (< 0.00670 ~ 0.224)	2.38 (< 1.69 ~ 6.34)	< 0.00304	A
		7.31	0.0447±0.0056	< 2.34	< 0.00929	< 0.00562	< 0.00545	< 0.00529				B
		8.28	-	< 1.93	< 0.00815	< 0.00575	< 0.00485	< 0.00553				A
		8.28	0.0791±0.0060	< 2.11	< 0.00842	< 0.00608	< 0.00537	< 0.00585				B
		9.30	-	< 1.73	< 0.00718	< 0.00538	< 0.00474	< 0.00433				A
		9.30	0.0964±0.0065	< 2.29	< 0.00528	< 0.00448	< 0.00305	< 0.00461				B
		10.29	-	2.78±0.21	< 0.00878	< 0.00644	< 0.00602	< 0.00634				A
		10.29	0.0166±0.0050	3.13±0.39	< 0.0119	< 0.00471	< 0.00443	< 0.00327				B
		11.27	-	< 1.69	< 0.00913	< 0.00540	< 0.00455	< 0.00508				A
		11.27	0.0315±0.0051	< 2.16	< 0.00400	< 0.00390	< 0.00323	< 0.00398				B
		12.31	-	2.36±0.20	< 0.00867	< 0.00653	< 0.00567	< 0.00607				A
		12.31	< 0.00701	2.99±0.39	< 0.00489	< 0.00361	< 0.00275	< 0.00292				B
	광 주 오룡동 (ESE 44.0)	1.31	< 0.00740	< 2.07	< 0.0142	< 0.00424	< 0.00289	< 0.00390	0.0477 (< 0.00698 ~ 0.257)	2.43 (< 1.86 ~ 9.17)	< 0.00503	B
		2.28	< 0.00794	< 2.03	< 0.00904	< 0.00623	< 0.00579	< 0.00585				B
		3.29	0.0452±0.0057	< 2.13	< 0.0114	< 0.00649	< 0.00562	< 0.00620				B
		4.30	0.0678±0.0059	< 2.12	< 0.00784	< 0.00655	< 0.00587	< 0.00622				B
		5.31	0.0526±0.0061	< 1.99	< 0.00745	< 0.00590	< 0.00516	< 0.00542				B
		6.28	< 0.00900	< 2.01	< 0.0125	< 0.00559	< 0.00534	< 0.00560				B
		7.26	0.0791±0.0061	< 2.18	< 0.00834	< 0.00536	< 0.00560	< 0.00540				B
		8.28	0.0573±0.0055	< 2.45	< 0.0102	< 0.00643	< 0.00545	< 0.00567				B
		9.27	0.0490±0.0058	< 2.26	< 0.00824	< 0.00348	< 0.00351	< 0.00318				B
		10.31	0.0150±0.0045	< 2.12	< 0.00349	< 0.00344	< 0.00261	< 0.00350				B
		11.29	0.0163±0.0047	< 2.13	< 0.00455	< 0.00549	< 0.00289	< 0.00374				B
		12.31	0.0144±0.0045	< 2.02	< 0.00463	< 0.00527	< 0.00352	< 0.00438				B

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도						기관	
			분 석 핵 종					정상변동범위 ('08~'12)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
지표수 (하천수)	연 우 교 (SSE 4.5)	1.14	< 1.99	< 0.00335	< 0.00407	< 0.00263	< 0.00328	2.31 (< 1.68 ~ 3.83)	< 0.000931	A
		1.14	< 2.04	< 0.00498	< 0.00822	< 0.00476	< 0.00524			B
		2.19	2.47±0.34	< 0.00308	< 0.00416	< 0.00297	< 0.00363			A
		2.19	2.36±0.38	< 0.00580	< 0.00940	< 0.00542	< 0.00549			B
		3.19	2.29±0.36	< 0.00326	< 0.00545	< 0.00273	< 0.00333			A
		3.19	< 2.13	< 0.00564	< 0.00847	< 0.00546	< 0.00539			B
		4.15	2.08±0.34	< 0.00486	< 0.00780	< 0.00456	< 0.00496			A
		4.15	< 2.31	< 0.00677	< 0.0277	< 0.00561	< 0.00615			B
		5.24	3.29±0.35	< 0.00511	< 0.00751	< 0.00468	< 0.00518			A
		5.24	2.98±0.41	< 0.00500	< 0.00832	< 0.00474	< 0.00490			B
		6.19	2.18±0.35	< 0.00493	< 0.00863	< 0.00448	< 0.00488			A
		6.19	3.08±0.40	< 0.00643	< 0.00100	< 0.00628	< 0.00569			B
		7.30	< 1.80	< 0.00539	< 0.00900	< 0.00444	< 0.00525			A
		7.30	< 2.18	< 0.00660	< 0.00863	< 0.00594	< 0.00661			B
		8.20	< 1.90	< 0.00540	< 0.00827	< 0.00441	< 0.00480			A
		8.20	< 2.12	< 0.00652	< 0.00712	< 0.00558	< 0.00588			B
		9.26	< 1.70	< 0.00539	< 0.00872	< 0.00447	< 0.00509			A
		9.26	< 2.27	< 0.00364	< 0.00541	< 0.00390	< 0.00425			B
		10.11	< 1.72	< 0.00539	< 0.00776	< 0.00445	< 0.00487			A
		10.11	< 2.17	< 0.00367	< 0.00587	< 0.00310	< 0.00396			B
		11.19	< 1.68	< 0.00566	< 0.00862	< 0.00449	< 0.00493			A
		11.19	< 2.17	< 0.00442	< 0.00284	< 0.00304	< 0.00407			B
		12.18	1.88±0.33	< 0.00537	< 0.00684	< 0.00426	< 0.00518			A
		12.18	< 2.03	< 0.00462	< 0.00411	< 0.00462	< 0.00389			B

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도							기관
			분석핵종					정상변동범위 ('08~'12)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지표수 (하천수)	광주 임곡교 (SE 37.0)	1.22	<2.05	<0.00701	<0.00853	<0.00744	<0.00610	<1.69	<0.00214	B
		2.14	<2.01	<0.00526	<0.00670	<0.00544	<0.00495			B
		3.25	<2.10	<0.00493	<0.00572	<0.00492	<0.00498			B
		4.10	<2.29	<0.00590	<0.00638	<0.00532	<0.00544			B
		5.22	<2.03	<0.00520	<0.00655	<0.00474	<0.00488			B
		6.07	<2.03	<0.00628	<0.00909	<0.00593	<0.00599			B
		7.16	<2.18	<0.00585	<0.00557	<0.00557	<0.00553			B
		8.07	<2.49	<0.00613	<0.00869	<0.00558	<0.00593			B
		9.09	<2.24	<0.00504	<0.00907	<0.00385	<0.00479			B
		10.14	<2.10	<0.00403	<0.00649	<0.00417	<0.00330			B
		11.11	<2.15	<0.00206	<0.00227	<0.000844	<0.00177			B
		12.24	<2.03	<0.00430	<0.00429	<0.00274	<0.00285			B

[표6] 육상 물(식수,지하수) 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도						기 관	
			분 석 핵 종					정상변동범위 ('08~'12)		
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs
식수	양 지 (NE 1.8)	1.08	< 1.93	<0.00424	<0.00373	<0.00265	<0.00361	< 1.76	<0.00294	A
		1.08	<2.02	<0.00956	<0.00652	<0.00522	<0.00589			B
		4.08	<1.76	<0.00568	<0.00523	<0.00449	<0.00482			A
		4.08	<2.20	<0.00659	<0.00585	<0.00528	<0.00558			B
		7.18	<1.83	<0.00862	<0.00539	<0.00439	<0.00469			A
		7.18	<2.16	<0.0141	<0.00600	<0.00527	<0.00535			B
		10.11	<1.72	<0.00779	<0.00531	<0.00422	<0.00460			A
		10.11	<2.11	<0.00566	<0.00320	<0.00299	<0.00365			B
	광주 오룡동 (ESE 44.0)	1.22	<2.03	<0.00741	<0.00663	<0.00522	<0.00590	< 1.84	<0.00490	B
		4.18	<2.20	<0.00675	<0.00577	<0.00563	<0.00546			B
		7.26	<2.16	<0.0000346	<0.00551	<0.00502	<0.00537			B
		10.31	<2.10	<0.00407	<0.00376	<0.00404	<0.00321			B
지하수	양 지 (NE 1.8)	1.22	<1.95	<0.00381	<0.00318	<0.00272	<0.00345	< 1.67	<0.00326	A
		1.22	<2.08	<6640 <sup>주)</sup>	<0.00656	<0.00582	<0.00565			B
		4.08	<1.75	<0.00615	<0.00521	<0.00447	<0.00501			A
		4.08	<2.25	<0.00868	<0.00660	<0.00572	<0.00631			B
		7.18	<1.82	<0.00857	<0.00560	<0.00479	<0.00527			A
		7.18	<2.15	<0.0101	<0.00615	<0.00601	<0.00611			B
		10.11	<1.78	<0.00779	<0.00560	<0.00448	<0.00515			A
		10.11	<2.08	<0.00429	<0.00264	<0.00214	<0.00304			B
	광주 오룡동 (ESE 44.0)	1.22	<2.03	<0.00594	<0.00505	<0.00476	<0.00483	< 1.86	<0.0491	B
		4.18	<2.25	<0.00640	<0.00551	<0.00557	<0.00556			B
		7.26	<2.16	<0.0125	<0.00663	<0.00610	<0.00605			B
		10.31	<2.09	<0.00504	<0.00262	<0.00219	<0.00425			B

주) 위탁기관 분석자의 오류로 기존 분석자료가 삭제되어 적정 시점보다 늦게 재계측한 결과 MDA값이 크게 증가되어 분석결과 자료로 활용하기에 미흡하여 각종 통계처리에서 제외

- 2개 기관(한수원, 위탁기관)이 시료채취 및 분석을 수행하는 비교지점으로 한수원 계측값은 과년도와 비교하여 특이사항 없음

[표7] 토양 방사능 분석결과

[ 기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-dry ]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도											기관
			분석핵종								천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
표 충 토 양	본부정문 (ENE 1.8)	4.10	<0.300	-	<0.269	1.16±0.09	<0.214	<0.267	<2.36	<1.95	553±18	-	1.01 (0.823~1.36)	A
		10.28	<0.289	-	<0.237	0.608±0.050	<0.222	<0.251	<2.32	<1.72	619±24			A
	주사무실 (E 1.1)	4.10	<0.186	-	<0.172	5.89±0.17	<0.162	<0.221	<1.57	<1.29	543±18	-	4.26 (2.36~6.24)	A
		10.28	<0.305		<0.250	3.37±0.12	<0.216	<0.258	<2.42	<1.87	590±17			A
	본부후문 (SSW 0.7)	4.10	<0.306	-	<0.351	0.705±0.063	<0.281	<0.282	<2.27	<1.81	685±22	-	1.17 (0.826~2.26)	B
		10.28	<0.427	-	<0.576	1.02±0.07	<0.260	<0.400	<3.25	<2.46	763±26			B
	홍농서초교 (ENE 2.5)	4.05	<0.282	<0.139	<0.213	1.21±0.06	<0.196	<0.245	<2.07	<1.41	782±23	0.285 (<0.0893~0.963)	0.639 (0.302~1.06)	A
		4.05	<0.341	0.127±0.042	<0.405	1.26±0.08	<0.277	<0.474	<2.62	<2.07	784±27			B
		10.18	<0.285	0.396±0.057	<0.211	0.267±0.039	<0.189	<0.244	<2.01	<1.43	724±28			A
		10.18	<0.427	0.573±0.047	<0.438	<0.404	<0.411	<0.385	<3.21	<2.45	744±25			B
	영광 (SSE 16.7)	4.19	<0.285	<0.109	<0.351	<0.273	<0.290	<0.282	<2.29	<1.63	739±25	0.347 (0.156~0.968)	6.78 (<0.467~16.7)	B
		10.29	<0.533	0.914±0.055	<0.643	<0.516	<0.325	<0.515	<4.22	<3.69	810±27			B

\* 표충토양 채취지점 : 10개 → 5개로 축소('11.1월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표7] 토양 방사능 분석결과 (계속)

[ 기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-dry ]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도									기관	
			분 석 핵 종								천연핵종		정상변동범위 (08~12)
			<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs		
하천 토양	연 우 교 (SSE 4.5)	1.14	<0.170	<0.137	1.20±0.06	<0.206	<0.144	<1.39	<0.916	727±28	0.922 (0.251~2.18)	A	
		1.14	<0.540	<0.679	1.35±0.09	<0.309	<0.450	<3.73	<2.68	776±26		B	
		4.15	<0.284	<0.235	0.397±0.042	<0.205	<0.243	<2.21	<1.74	756±25		A	
		4.15	<0.289	<0.321	0.532±0.122	<0.297	<0.381	<2.37	<1.79	748±25		B	
		7.18	<0.296	<0.228	1.32±0.10	<0.220	<0.271	<2.31	<1.61	768±30		A	
		7.18	<0.332	<0.418	1.03±0.07	<0.219	<0.314	<2.48	<1.75	806±27		B	
		10.11	<0.316	<0.241	1.36±0.07	<0.235	<0.285	<2.41	<1.71	797±31		A	
		10.11	<0.579	<0.816	1.10±0.09	<0.373	<0.617	<4.71	<4.01	843±29		B	
	광주 임곡교 (SE 37.0)	1.22	<0.492	<0.592	1.07±0.08	<0.265	<0.411	<3.41	<2.47	703±24	0.846 (<0.254~2.08)	B	
		4.10	<0.457	<0.617	3.09±0.15	<0.485	<0.550	<3.88	<2.81	875±30		B	
		7.16	<0.350	<0.400	0.394±0.058	<0.213	<0.339	<2.56	<2.03	1121±37		B	
		10.14	<0.651	<0.320	3.15±0.14	<0.431	<0.701	<5.29	<3.91	897±30		B	

[표8] 농축산물 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh ]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도											기관
			분석핵종								천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	
쌀	양지 (NE 1.8)	10.30	<0.0787	<0.0758	<0.0849	0.0153±0.0016	<0.0760	<0.131	<0.613	<0.415	27.6±1.3	0.0196 (0.0143~0.0336)	<0.0428	A
		10.30	<0.0594	<0.0597	<0.0923	0.0164±0.0023	<0.0667	<0.0673	<0.547	<0.487	32.7±1.4			B
	장성 (ESE 40.0)	10.30	<0.0806	<0.0738	<0.101	0.0161±0.0027	<0.0802	<0.106	<0.767	<0.664	39.3±1.7	0.0123 (0.00672~0.0180)	<0.0515	B
보리	양지 (NE 1.8)	6.19	<0.0759	<0.0778	<0.0862	0.0540±0.0052	<0.0711	<0.143	<0.623	<0.389	117±5	0.0352 (0.0252~0.0525)	<0.0761	A
		6.19	<0.0969	<0.0976	<0.114	0.0590±0.0045	<0.0911	<0.150	<0.757	<0.468	116±4			B
	장성 (ESE 40.0)	6.19	<0.0977	<0.0990	<0.115	0.0445±0.0043	<0.0940	<0.190	<0.800	<0.460	115±4	0.0498 (0.0252~0.0828)	<0.0721	B
열무	목맥 (S 4.5)	7.18	<0.0141	<0.0143	<0.0173	0.0939±0.0069	<0.0134	<0.0184	<0.105	<0.0586	152±6	0.104 (<0.0226~0.208)	<0.00919	A
		7.18	<0.0226	<0.0226	<0.0286	0.104±0.009	<0.0206	<0.0237	<0.171	<0.0897	149±5			B
	양지 (NE 1.8)	7.19	<0.0251	<0.0259	<0.0313	-	<0.0235	<0.0291	<0.193	<0.102	112±4	-	<0.0116	B
	광주고룡 (SE 40.0)	7.26	<0.0286	<0.0287	<0.0352	0.0944±0.0078	<0.0263	<0.0373	<0.221	<0.121	166±5	0.0569 (<0.0135~0.106)	<0.0130	B
배추	목맥 (S 4.5)	11.19	<0.0133	<0.0136	<0.0167	0.0497±0.0033	<0.0119	<0.0177	<0.102	<0.0581	95.4±0.4	0.0637 (<0.00606~0.125)	0.0186 (<0.0125~0.0248)	A
		11.19	<0.0234	<0.0240	<0.0298	0.0632±0.0033	<0.0219	<0.0317	<0.183	<0.0115	93.9±3.1			B
	양지 (NE 1.8)	11.11	<0.0223	<0.0226	<0.0289	-	<0.0197	<0.0218	<0.162	<0.0932	98.0±3.0	-	0.0396 (<0.0122~0.123)	B
	광주고룡 (SE 40.0)	11.27	<0.0276	<0.0274	<0.0342	0.0627±0.0039	<0.0252	<0.0219	<0.204	<0.127	93.5±3.1	0.0615 (<0.00586~0.163)	<0.0130	B
포도	홍농 (ESE, 4.0)	8.27	<0.0646	<0.0627	<0.0746	-	<0.0622	<0.0670	<0.529	<0.379	84.9±3.5	-	<0.0408	A
		8.27	<0.0626	<0.0625	<0.0797	-	<0.0648	<0.0728	<0.536	<0.359	86.9±3.3			B
	영광 (SSE, 20.5)	8.27	<0.0672	<0.0690	<0.0906	-	<0.0678	<0.0743	<0.607	<0.394	86.6±3.3	-	<0.0414	B
육류 (닭)	황곡 (E 5.0)	5.22	<0.0762	<0.0784	<0.0899	-	<0.0770	<0.0870	<0.648	<0.522	126±5	-	<0.0536	A
		5.22	<0.0727	<0.0716	<0.0913	-	<0.0749	<0.0732	<0.603	<0.418	126±4			B
		9.27	<0.0684	<0.473	<0.0716	-	<0.0805	<0.155	<0.585	<0.0706	126±4			A
		9.27	<0.0956	<0.0951	<0.111	-	<0.0987	<0.0862	<0.714	<0.624	122±5			B
	장성 (SE 30.0)	5.22	<0.0839	<0.0859	<0.104	-	<0.0874	<0.0868	<0.722	<0.524	124±5	-	<0.0509	B
		9.27	<0.0857	<0.0857	<0.102	-	<0.0853	<0.0639	<0.712	<0.568	109±4			B

\* 포도 채취지점 법성에서 영광으로 변경('08.7 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

[표9] 우유 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

채취지점	채취일자	방 사 능 농 도								기관
		분 석 핵 종					천 연 핵 종	정상변동범위 ('08~'12)		
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
하늬목장 <sup>주)</sup> (SE, 7.5)	1.08	<0.0342	-	<0.0419	<0.308	<0.211	49.5±1.6	0.0105 (0.00497 ~0.0170)	<0.0413	A
	1.08	<0.0978	-	<0.0584	<0.482	<0.350	53.6±1.7			B
	2.14	<0.0359	-	<0.0412	<0.323	<0.279	54.7±2.3			A
	2.14	<0.0584	-	<0.0636	<0.544	<0.354	57.9±2.5			B
	3.14	<0.0366	0.0124±0.0014	<0.0423	<0.298	<0.230	51.5±1.7			A
	3.14	<0.0690	0.0159±0.0014	<0.0600	<0.489	<0.347	58.8±1.9			B
	4.10	<0.0574	-	<0.0598	<0.504	<0.351	49.8±1.6			A
	4.10	<0.0689	-	<0.0677	<0.552	<0.423	52.9±2.0			B
	5.14	<0.103	-	<0.0626	<0.517	<0.422	49.2±2.1			A
	5.14	<0.0705	-	<0.0646	<0.551	<0.435	51.3±1.9			B
	6.11	<0.0678	0.0111±0.0020	<0.0621	<0.476	<0.356	52.0±2.2			A
	6.11	<0.0839	0.0102±0.0013	<0.0698	<0.570	<0.431	51.2±1.9			B
	7.10	<0.0907	-	<0.0603	<0.481	<0.365	53.4±2.2			A
	7.10	<0.0548	-	<0.0591	<0.490	<0.344	57.0±2.3			B
	8.07	<0.0600	-	<0.0598	<0.502	<0.361	48.1±2.0			A
	8.07	<0.0562	-	<0.0581	<0.482	<0.349	53.5±2.1			B
	9.25	<0.0606	0.0188±0.0018	<0.0572	<0.507	<0.420	53.8±2.0			A
	9.25	<0.0687	0.0136±0.0017	<0.0531	<0.289	<0.346	54.4±2.1			B
	10.08	<0.0594	-	<0.0575	<0.494	<0.415	51.2±1.9			A
	10.08	<0.0530	-	<0.0610	<0.519	<0.443	49.3±1.9			B
	11.11	<0.0761	-	<0.0582	<0.487	<0.369	50.6±2.1			A
	11.11	<0.0435	-	<0.0509	<0.276	<0.341	55.2±2.0			B
	12.09	<0.0667	0.0146±0.0018	<0.0596	<0.488	<0.388	53.9±1.2			A
	12.09	<0.0608	0.0146±0.0016	<0.0544	<0.519	<0.464	52.3±2.0			B

주) 우유 채취지점 백동목장에서 하늬목장으로 변경('11.1월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)



[표9] 우유 방사능 분석결과 (계속)

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

채취지점	채취일자	방 사 능 농 도								기관
		분 석 핵 종					천 연 핵 종	정상변동범위 ('08~'12)		
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
주곡목장 (NE 25.0)	1.24	<0.0556	-	<0.0599	<0.491	<0.322	52.8±1.9	0.00529 (<0.00240 ~0.0133)	<0.0368	B
	2.28	<0.0551	-	<0.0562	<0.485	<0.330	53.8±1.7			B
	3.28	<0.0732	0.0146±0.0015	<0.0605	<0.491	<0.345	53.4±8.3			B
	4.19	<0.0717	-	<0.0655	<0.552	<0.430	52.2±2.2			B
	5.31	<0.0102	-	<0.0636	<0.564	<0.429	57.2±2.0			B
	6.20	<0.0899	0.0133±0.0013	<0.0674	<0.546	<0.431	53.3±2.2			B
	7.30	<0.0693	-	<0.0689	<0.575	<0.429	54.9±2.3			B
	8.20	<0.0601	-	<0.0580	<0.492	<0.336	54.8±2.2			B
	9.30	<0.0521	0.0105±0.0015	<0.0515	<0.302	<0.365	58.9±2.1			B
	10.30	<0.0670	-	<0.0656	<0.527	<0.527	61.4±2.3			B
	11.29	<0.0503	-	<0.0637	<0.469	<0.447	47.3±1.9			B
	12.27	<0.0606	0.0138±0.0015	<0.0613	<0.426	<0.455	45.2±1.8			B

[표10] 지표생물 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh ]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도											기관
			분 석 핵 종							천 연 핵 종		정상변동범위 ('08~'12)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
술잎	계 동 (NNE 1.3)	4.15	<0.0964	-	<0.0973	<0.0712	<0.0868	<0.727	<0.433	21.1±0.7	85.5±2.7	-	0.0770 (<0.0553 ~0.0862)	A
		10.17	<0.0815	-	<0.101	<0.0599	<0.0742	<0.586	<0.360	21.9±0.8	88.2±3.6			A
	양지 (NE 1.8)	4.5	<0.109	1.37±0.03	<0.149	<0.0817	<0.0932	<0.804	<0.618	30.1±1.2	81.1±3.4	1.52 (0.0203 ~3.65)	0.0710 (<0.0505 ~0.0771)	A
		4.5	<0.109	1.22±0.02	<0.170	<0.0984	<0.0974	<0.818	<0.557	29.4±1.1	72.1±2.7			B
		10.18	<0.0851	1.82±0.02	<0.111	<0.0625	<0.0493	<0.634	<0.413	26.9±1.1	81.5±3.3			A
		10.18	<0.0805	1.52±0.02	<0.0569	<0.0761	<0.0450	<0.186	<0.100	22.3±0.9	75.7±2.8			B
	홍농사택 (ESE 4.0)	4.05	<0.0907	-	<0.118	<0.0815	<0.0789	<0.654	<0.412	20.7±0.8	78.2±2.8	-	<0.0514	B
		10.18	<0.120	-	<0.0920	<0.0983	<0.0839	<0.734	<0.575	7.84±0.39	86.2±3.4			B
	동명초교 (ESE 5.5)	4.12	<0.0961	-	<0.0990	<0.0861	<0.0800	<0.686	<0.455	26.2±1.0	69.7±2.5	-	<0.0501	B
		10.22	<0.110	-	<0.0777	<0.0958	<0.0821	<0.785	<0.557	10.7±0.7	73.3±3.0			B
	광주 임곡동 (SE 37.0)	4.12	<0.109	0.347±0.011	<0.170	<0.0984	<0.0974	<0.818	<0.557	29.4±1.1	72.1±2.7	0.983 (<0.0253 ~2.46)	<0.0608	B
		10.22	<0.0954	1.06±0.02	<0.106	<0.0974	<0.0859	<0.744	<0.547	10.8±0.5	63.7±2.6			B
쭉	홍농 서초교 (ENE 2.5)	5.24	<0.0817	-	<0.0785	<0.0517	<0.0613	<0.498	<0.288	5.05±0.28	257±10	-	<0.0553	A
		5.24	<0.0757	-	<0.0730	<0.0563	<0.0609	<0.502	<0.276	3.72±0.18	<3.99			B
		9.09	<0.0111	-	<0.103	<0.0737	<0.0892	<0.735	<0.446	31.7±1.2	214±8			A
		9.09	<0.0626	-	<0.0467	<0.0345	<0.0428	<0.342	<0.218	8.19±0.31	64.8±2.3			B
	홍농사택 (ESE 4.0)	5.21	<0.100	-	<0.105	<0.0728	<0.0789	<0.657	<0.365	5.23±2.50	260±9	-	<0.0514	B
		9.09	<0.0740	-	<0.0576	<0.0465	<0.0583	<0.408	<0.291	9.71±0.38	81.7±3.0			B
	광주 임곡동 (SE 37.0)	5.29	<0.105	-	<0.116	<0.0723	<0.0811	<0.682	<0.399	4.36±0.24	222±8	-	<0.0658	B
		9.09	<0.122	-	<0.0493	<0.0728	<0.0854	<0.740	<0.444	12.6±0.5	125±5			B

[표11] 해수 방사능 분석결과

기관 : 원전 A, 지역대학 B  
 [ 단위 : 전베타 ·  $^3\text{H}$  ·  $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타 : mBq/L ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도																		기 관														
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)																
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs											
취수구 (WSW 0.3)	1.09	9.40±0.42	13.5±0.3	-	<0.918	<2.05	<0.916	<1.04	<0.522	1.44	<1.94	<1.71	<1.12	<0.828	<19.9	<5.75	10.9	9.94 (7.04 ~17.3)	3.47 (<1.69 ~13.7)	-	2.04 (1.14 ~3.05)	A												
	2.13	10.1±0.4	2.64±0.21							±							0.31						0.5											
	3.13	9.15±0.42	1.85±0.20																															
	4.10	10.3±0.4	2.08±0.21	-	<1.27	<2.89	<1.29	<1.33	<0.956	1.56	<2.70	<2.35	<1.66	<1.03	<33.9	<7.63	11.6																	
	5.15	9.13±0.43	4.01±0.20							±							0.28						0.5											
	6.12	10.4±0.5	5.17±0.22																															
	7.10	8.45±0.43	<1.79	-	<1.23	<3.01	<1.31	<1.40	<0.905	1.67	<2.84	<2.47	<1.67	<1.05	<33.9	<10.2	11.2																	
	8.14	9.51±0.43	<1.90							±							0.35						0.4											
	9.11	9.93±0.43	6.25±0.22																															
	10.07	10.1±0.5	2.36±0.20	-	<1.27	<2.66	<1.31	<1.29	<0.875	<0.921	<2.63	<2.45	<1.67	<1.13	<30.6	<7.65	9.70																	
	11.11	11.9±0.5	1.88±0.20							±							0.29																	
	12.09	10.6±0.5	4.14±0.20																															
배수구 (NNE 2.4)	1.30	6.45±0.37	11.6±0.2	0.981	<1.27	<3.20	<1.34	<1.36	<0.822	0.967	<3.33	<2.57	<2.02	<1.15	<20.5	<11.0	10.9	9.68 (6.57 ~12.9)	8.93 (<1.78 ~49.4)	1.31 (0.363 ~2.32)	2.09 (<0.957 ~4.04)	A												
	2.27	9.50±0.42	3.94±0.21	±						0.284							0.4																	
	3.27	10.0±0.4	3.21±0.22	0.092																														
	1.30	7.10±0.38	12.8±0.5	1.04	<1.01	<3.05	<1.12	<1.15	<0.700	1.13	<2.50	<2.10	<1.47	<0.924	<41.8	<11.7	11.1					9.68 (6.57 ~12.9)	8.93 (<1.78 ~49.4)	1.31 (0.363 ~2.32)	2.09 (<0.957 ~4.04)	B								
	2.27	9.74±0.42	2.92±0.38	±						0.18							0.6																	
	3.27	9.87±0.46	4.88±0.44	0.09																														
	4.24	10.0±0.4	<1.74	1.34	<1.22	<3.17	<1.30	<1.23	<0.981	1.45	<2.80	<2.52	<1.72	<1.11	<39.3	<10.7	10.8									9.68 (6.57 ~12.9)	8.93 (<1.78 ~49.4)	1.31 (0.363 ~2.32)	2.09 (<0.957 ~4.04)	A				
	5.29	8.40±0.40	10.5±0.2	±						0.30							0.4																	
	6.26	10.3±0.5	3.03±0.21	0.09																														
	4.24	9.46±0.43	<2.15	0.966	<0.957	<2.17	<0.939	<1.15	<1.00	2.57	<2.44	<1.79	<1.04	<0.853	<35.4	<4.09	12.8													9.68 (6.57 ~12.9)	8.93 (<1.78 ~49.4)	1.31 (0.363 ~2.32)	2.09 (<0.957 ~4.04)	B
	5.29	9.67±0.41	8.91±0.45	±						0.53							0.5																	
	6.26	10.1±0.5	3.34±0.39	0.100																														

[표11] 해수 방사능 분석결과 (계속)

[ 기관 : 원전 A, 지역대학 B  
단위 : 전베타 ·  $^3\text{H}$  ·  $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타 : mBq/L ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																		기 관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
배수구 (NNE 2.4)	7.31	9.43±0.47	<1.81	2.05 ± 0.11	<1.24	<2.72	<1.27	<1.36	<0.727	2.61 ± 0.31	<2.75	<1.50	<2.44	<1.08	<33.4	<6.79	11.6 ± 0.4	9.68 (6.57 ~12.9)	8.93 (<1.78 ~49.4)	1.31 (0.363 ~2.32)	2.09 (<0.957 ~4.04)	A
	8.28	9.79±0.41	12.0±0.2																			
	9.25	9.65±0.46	87.8±0.4 <sup>(주)</sup>																			
	7.31	9.50±0.48	<2.14	2.45 ± 0.12	<0.732	<2.12	<0.968	<0.643	<1.01	1.96 ± 0.22	<1.63	<1.31	<1.09	<0.776	<26.7	<15.2	7.79 ± 0.35					A
	8.28	10.5±0.5	10.1±0.5																			
	9.25	9.71±0.43	94.3±0.9 <sup>(주)</sup>																			
	10.28	10.4±0.5	2.18±0.20	1.76 ± 0.11	<1.22	<2.96	<1.27	<1.39	<0.559	1.42 ± 0.33	<2.72	<2.31	<1.61	<1.15	<29.0	<8.75	11.1 ± 0.3					B
	11.25	11.1±0.5	2.45±0.21																			
	12.30	10.5±0.5	4.44±0.21																			
	10.28	10.9±0.5	<2.08	1.90 ± 0.12	<0.890	<2.37	<0.956	<1.13	<0.556	1.34 ± 0.17	<2.34	<1.76	<1.28	<0.786	<21.1	<6.26	9.19 ± 0.40					A
	11.25	9.84±0.43	3.84±0.42																			
	12.30	10.7±0.4	4.05±0.40																			
목 맥 (S 4.5)	1.26	-	<2.05	-	<0.979	<2.51	<1.08	<1.07	<0.709	<0.806	<2.35	<2.01	<1.43	<0.902	<36.9	<10.2	10.4 ± 0.4	-	3.95 (<1.86 ~12.8)	-	0.202 (0.716 ~4.46)	B
	2.23	-	<2.03																			
	3.27	-	9.05±0.47																			
	4.27	-	<2.11	-	<0.977	<2.33	<1.02	<1.19	<0.761	<0.553	<2.43	<1.92	<1.18	<0.898	<29.4	<5.46	11.8 ± 0.5					B
	5.30	-	<2.01																			
	6.27	-	<2.07																			
	7.31	-	2.31±0.41	-	<0.833	<2.13	<0.568	<0.866	<0.730	1.01 ± 0.15	<2.19	<1.70	<1.25	<0.668	<20.0	<5.75	15.1 ± 0.6					B
	8.27	-	<2.48																			
	9.30	-	2.88±0.41																			
	10.29	-	<2.10	-	<0.655	<1.73	<5.52	<0.833	<0.613	1.18 ± 0.18	<1.62	<1.32	<0.953	<0.608	<18.7	<4.52	12.4 ± 0.5					B
	11.27	-	<2.15																			
	12.30	-	<2.02																			

주) 시료채취시점이 발전소 액체폐기물 배출시점과 일치하여 희석 및 확산이 제대로 이루어지 않은 상태에서 분석하여 검출된 것으로 추정되며, 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[표11] 해수 방사능 분석결과 (계속)

기관 : 원전 A, 지역대학 B  
 [ 단위 : 전베타 ·  $^3\text{H}$  ·  $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타 : mBq/L ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도																			기 관	
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
합 평 (S 31.5)	1.26	6.18±0.39	<2.07	2.83 ± 0.12	<0.989	<3.01	<1.15	<1.15	<0.700	0.921 ± 0.017	<2.56	<1.20	<1.43	<0.950	<31.3	<10.9	9.33 ± 0.44	8.58 (3.56 ~18.8)	2.94 (<1.90 ~8.50)	0.848 (<0.198 ~1.67)	1.62 (<0.761 ~3.76)	B
	2.23	8.21±0.4	<2.00																			
	3.27	10.2±0.4	<2.13																			
	4.27	9.75±0.48	<2.16	0.841 ± 0.090	<1.03	<2.87	<1.14	<1.16	<0.742	1.12 ± 0.17	<2.60	<2.08	<1.44	<0.965	<32.0	<9.67	11.7 ± 0.5					B
	5.30	5.89±0.34	<2.11																			
	6.27	8.49±0.40	4.63±0.41																			
	7.31	7.43±0.42	<2.15	2.30 ± 0.12	<0.631	<1.59	<0.777	<0.703	<1.32	3.21 ± 0.32	<1.85	<1.32	<0.730	<0.668	<23.6	<2.92	8.94 ± 0.39					B
	8.27	12.3±0.5	<2.45																			
	9.30	19.4±0.6	3.89±0.41																			
	10.29	16.2±0.6	<2.10	1.49 ± 0.12	<0.781	<1.58	<0.729	<0.854	<0.579	1.20 ± 0.14	<1.31	<1.53	<1.15	<0.427	<20.8	<7.37	13.5 ± 0.5					B
	11.27	10.0±0.4	<2.13																			
	12.30	9.71±0.49	<2.02																			

[표12] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-dry ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																	기 관	
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K				<sup>90</sup> Sr
취수구 (WSW, 0.3)	4.11	<0.200	<0.258	<0.620	<0.295	-	<0.502	<0.240	<0.222	1.26±0.06	<0.688	<0.333	<0.350	<1.07	<1.53	785±23	-	1.06 (0.759 ~1.35)	A	
	10.28	<0.219	<0.263	<0.646	<0.308	-	<0.518	<0.257	<0.235	1.37±0.07	<0.726	<0.335	<0.318	<1.00	<1.63	839±33			A	
배수구 (NE 1.9)	4.11	<0.211	<0.235	<0.596	<0.275	0.309±0.044	<0.475	<0.220	<0.0.207	0.560±0.045	<0.653	<0.322	<0.361	<1.07	<1.43	758±22	0.187 (0.0412 ~ 0.450)	0.756 (0.531 ~ 1.44)	A	
	4.11	<0.293	<0.292	<0.725	<0.308	0.406±0.036	<0.537	<0.264	<0.379	0.752±0.082	<0.885	<0.364	<0.665	<1.66	<1.61	817±28			B	
	10.28	<0.270	<0.269	<0.712	<0.329	0.332±0.039	<0.534	<0.279	<0.248	1.27±0.15	<0.840	<0.337	<0.340	<1.11	<1.83	860±25			A	
	10.28	<0.283	<0.387	<1.06	<0.435	0.416±0.040	<0.740	<0.386	<0.494	1.42±0.15	<1.32	<0.513	<0.909	<2.30	<2.40	830±28			B	
목 맥 (S 4.5)	4.26	<0.366	<0.346	<0.827	<0.394	-	<0.661	<0.353	<0.476	1.33±0.09	<1.09	<0.413	<0.491	<1.51	<2.27	925±31	-	1.91 (0.704 ~ 3.00)	B	
	10.29	<0.397	<0.444	<1.16	<0.493	-	<0.937	<0.431	<0.410	1.43±0.16	<1.20	<0.637	<1.25	<2.92	<2.82	1020±40			B	
합 평 (S 31.5)	4.26	<0.384	<0.365	<0.895	<0.414	<0.130	<0.720	<0.386	<0.491	2.31±0.28	<1.13	<0.495	<0.677	<1.87	<2.41	937±32	0.422 (<0.0109 ~ 1.04)	2.00 (1.17 ~ 3.19)	B	
	10.29	<0.550	<0.506	<1.40	<0.581	0.425±0.038	<1.08	<0.530	<0.523	1.40±0.11	<1.56	<0.705	<1.42	<3.29	<3.66	1020±30			B	

[표13] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점		채취 일자	방 사 능 농 도														기 관	
				분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)			
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb		<sup>40</sup> K	<sup>58</sup> Co		<sup>90</sup> Sr
어 류	취수구부근 (WSW 2.0)	송어	4.29	<0.0478	<0.0479	<0.0605	-	<0.0829	<0.0435	<0.0523	<0.0431	0.0484±0.0092	<0.136	<0.0479	88.6±3.1	<0.0384	-	0.0597 (0.0423 ~0.0827)	B
		송어	10.15	<0.0463	<0.0325	<0.0612	-	<0.130	<0.0406	<0.0577	<0.0390	<0.0402	<0.156	<0.0783	109±4				B
	배수로부근 (NNE 3.0)	송어	4.29	<0.0351	<0.0383	<0.0460	<0.0242	<0.0629	<0.0317	<0.0497	<0.0289	0.0650±0.0135	<0.113	<0.0379	128±4	<0.0222	0.0295 (0.0154 ~0.0421)	0.0608 (0.0375 ~0.0942)	A
			4.29	<0.0565	<0.0569	<0.0730	<0.0169	<0.103	<0.0520	<0.0714	<0.0456	0.0652±0.0113	<0.164	<0.0593	92.6±3.2				B
		송어	10.22	<0.0370	<0.0371	<0.0453	0.0366±0.0058	<0.0609	<0.0310	<0.0392	<0.0291	<0.0300	<0.112	<0.0362	121±5				A
			10.22	<0.0643	<0.0658	<0.0847	0.0288±0.0038	<0.111	<0.0595	<0.0818	<0.0501	<0.0664	<0.218	<0.0658	120±4				B
	양식장 (NE, 1.9)	농어	4.29	<0.0310	<0.0346	<0.0363	-	<0.0600	<0.0269	<0.106	<0.0242	0.129±0.010	<0.0948	<0.0409	155±5	<0.0250	-	0.104 (0.0769 ~0.134)	A
		농어	10.24	<0.0454	<0.0465	<0.0544	-	<0.0764	<0.0387	<0.0547	<0.0347	0.250±0.020	<0.140	<0.0469	168±7				A
	목 맥 (S 4.5)	송어	4.22	<0.0442	<0.0460	<0.0553	-	<0.0773	<0.0401	<0.0545	<0.0401	<0.0448	<0.132	<0.0466	80.9±2.8	<0.0377	-	0.0484 (<0.0412~ 0.0558)	B
		송어	10.15	<0.0637	<0.0684	<0.0840	-	<0.117	<0.0564	<0.0748	<0.0530	<0.0642	<0.220	<0.0683	125±4				B
송이도 (SW 30.0)	송어	4.22	<0.0459	<0.0459	<0.0550	0.0204±0.0050	<0.0790	<0.0416	<0.0591	<0.0408	0.0768±0.0094	<0.137	<0.0483	93.7±3.2	<0.0413	0.0329 (<0.00937 ~0.0813)	0.0570 (<0.0339~ 0.0728)	B	
	송어	10.15	<0.0627	<0.0602	<0.0804	0.0249±0.0039	<0.121	<0.0554	<0.0605	<0.0518	<0.0643	<0.211	<0.0632	114±4				B	

[표13] 해산물(패류) 방사능 분석결과 (계속)

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점		채취 일자	방 사 능 능 도														기 관	
				분 석 핵 종											천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)			
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>40</sup> K	<sup>58</sup> Co	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
패 류	취수구부근 (WSW 2.0)	바지락	4.29	<0.0414	<0.0410	<0.0488	-	<0.0725	<0.0367	<0.0489	<0.0370	<0.0406	<0.117	<0.0725	60.3±2.2	<0.0313	-	<0.0283	B
		바지락	10.25	<0.0861	<0.0863	<0.0997	-	<0.145	<0.0772	<0.0877	<0.0783	<0.0850	<0.287	<0.0880	131±5				B
	배수로부근 (NNE 3.0)	바지락	4.29	<0.0370	<0.0372	<0.0440	0.0622±0.0155	<0.0662	<0.0331	<0.0426	<0.0302	<0.0381	<0.0991	<0.0382	66.2±2.0	<0.0372	0.0362 (<0.0167 ~0.116)	0.0447 (<0.0276 ~0.0353)	A
			4.29	<0.0493	<0.0479	<0.0602	0.0979±0.0106	<0.0898	<0.0435	<0.0575	<0.0417	<0.0493	<0.144	<0.0517	80.9±3.0				B
		바지락	11.04	<0.0495	<0.0479	<0.0645	0.0862±0.0107	<0.0909	<0.0459	<0.0609	<0.0174	<0.0512	<0.146	<0.0519	99.8±3.0				A
			11.04	<0.0373	<0.0759	<0.0965	0.0667±0.0083	<0.135	<0.0689	<0.101	<0.0652	<0.0766	<0.221	<0.0751	80.6±2.8				B
	목 맥 (S 4.5)	바지락	4.22	<0.0493	<0.0476	<0.0596	-	<0.0909	<0.0443	<0.0614	<0.0471	<0.0496	<0.141	<0.0517	71.4±2.7	<0.0316	-	<0.0228	B
		바지락	10.25	<0.0497	<0.0515	<0.0624	-	<0.0943	<0.0454	<0.0575	<0.0431	<0.0522	<0.173	<0.0557	73.9±2.7				B
	송이도 (SW 30.0)	맛조개	4.22	<0.0373	<0.0384	<0.0445	<0.0316	<0.0660	<0.0326	<0.0501	<0.0326	<0.0364	<0.0105	<0.0399	65.4±2.3	<0.0187	0.0329 (<0.0112 ~0.0617)	<0.0176	B
		바지락	10.25	<0.0435	<0.0439	<0.0514	0.0472±0.0082	<0.0786	<0.0387	<0.0612	<0.0414	<0.0412	<0.141	<0.0463	76.7±2.6				B



[표13] 해산물(해조류) 방사능 분석결과 (계속)

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh ]

종류	채취지점		채취일자	방사능농도																	기관	
				분석핵종														천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)			
				<sup>131</sup> I	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce					<sup>40</sup> K
해조류	취수구부근 (WSW 2.0)	물	5.10	<0.0655	<0.0489	<0.0486	<0.133	<0.0565	-	<0.872	<0.0518	<0.0422	<0.0433	<0.0286	<0.145	<0.211	<0.227	248±8	<0.0453	-	0.0673 (0.0303~0.146)	B
		물	11.22	<0.0791	<0.0600	<0.0588	<0.172	<0.0740	-	<0.0651	<0.106	<0.0513	<0.0578	<0.0564	<0.193	<0.240	<0.262	211±7				B
	배수로부근 (NNE 3.0)	물	5.10	<0.0598	<0.0483	<0.0476	<0.132	<0.0577	0.0877 ± 0.0110	<0.0902	<0.0526	<0.0430	<0.0399	<0.0542	<0.142	<0.193	<0.254	271±9	<0.0366	0.122 (<0.0508~0.230)	0.0744 (<0.0383~0.211)	A
			5.10	<0.0131	<0.0599	<0.0608	<0.173	<0.0706	0.0752 ± 0.0139	<0.0114	<0.0707	<0.0539	<0.0549	<0.0580	<0.178	<0.333	<0.299	259±9				B
		물	11.20	<0.0588	<0.0421	<0.0430	<0.126	<0.0506	0.185 ± 0.016	<0.0766	<0.0454	<0.0373	<0.0328	<0.0417	<0.135	<0.176	<0.203	220±6				A
			11.20	<0.0958	<0.0343	<0.0586	<0.169	<0.0678	0.132 ± 0.020	<0.0639	<0.106	<0.0499	<0.0510	<0.0547	<0.182	<0.268	<0.294	156±9				B
	목 맥 (S 4.5)	물	5.14	<0.0822	<0.0594	<0.0584	<0.159	<0.0675	-	<0.105	<0.0628	<0.0502	<0.0516	<0.0462	<0.174	<0.257	<0.265	244±8	<0.0425	-	0.0757 (<0.0324~0.244)	B
		물	11.25	<0.0683	<0.0741	<0.0713	<0.213	<0.0930	-	<0.0747	<0.128	<0.0630	<0.0648	<0.0701	<0.244	<0.243	<0.322	307±10				B
	송이도 (SW 30.0)	물	5.31	<0.0959	<0.0797	<0.0784	<0.228	<0.0982	0.638 ± 0.022	<0.0145	<0.0837	<0.0695	<0.0689	<0.0766	<0.250	<0.316	<0.365	385±13	<0.0205	0.148 (0.0424~0.420)	0.0690 (<0.0217~0.109)	B
		물	11.25	<0.0731	<0.0802	<0.0770	<0.225	<0.101	0.166 ± 0.018	<0.0772	<0.138	<0.0664	<0.0661	<0.0754	<0.257	<0.267	<0.381	278±9				B

[표14] 저서생물 방사능 분석결과

[ 기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh ]

종류	채취 지점		채취 일자	방 사 능 농 도														기관	
				분 석 핵 종													천연핵종		정상변동범위 (’08~’12)
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs
저서생물	목 맥 (S 4.5)	계	5.16	<0.0417	<0.0399	<0.101	<0.0460	<0.0762	<0.0375	<0.0345	<0.0414	<0.109	<0.0451	<0.0597	<0.179	<0.254	74.7±3.0	<0.0288	A
			5.16	<0.0386	<0.0358	<0.0932	<0.0430	<0.0713	<0.0360	<0.0410	<0.0399	<0.105	<0.0422	<0.0676	<0.191	<0.227	54.9±1.9		B
		계	10.22	<0.0342	<0.0378	<0.100	<0.0440	<0.0806	<0.0367	<0.0345	<0.0436	<0.111	<0.0468	<0.0607	<0.175	<0.240	83.8±2.8		A
			10.22	<0.0451	<0.0623	<0.160	<0.0701	<0.117	<0.0606	<0.0749	<0.0677	<0.185	<0.0688	<0.0704	<0.242	<0.428	83.9±2.9		B
	장 호 (NE 12.0)	계	5.16	<0.0351	<0.0325	<0.0795	<0.0379	<0.0623	<0.0301	<0.0334	<0.0345	<0.0998	<0.0369	<0.0450	<0.144	<0.189	60.5±2.1	<0.0393	B
		계	10.22	<0.0539	<0.0462	<0.125	<0.0511	<0.0965	<0.0457	<0.0533	<0.0524	<0.147	<0.0558	<0.0683	<0.209	<0.272	70.8±2.5		B
	송이도 (SW 30.0)	계	5.16	<0.0408	<0.0404	<0.0982	<0.0440	<0.0775	<0.0356	<0.0408	<0.0394	<0.113	<0.0464	<0.0658	<0.195	<0.224	67.6±2.4	<0.0440	B
		계	10.22	<0.0546	<0.0478	<0.118	<0.0549	<0.982	<0.0469	<0.0548	<0.0545	<0.150	<0.0544	<0.0630	<0.207	<0.274	66.2±2.3		B

### 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	공간선량률 (ERMS) <sup>주1)</sup>	감 마 선 량 률	본부정문	nGy/h	88	88	92	93	93.3	94.2	92.5	91.3	93.3	10.5
			배 수 로	"	87	90	90	92	95.4	95.4	95.4	96.1	95.6	11.0
			청경사택	"	87	89	93	89	90.3	90.7	91.1	89.6	90.6	10.3
			주사무실	"	84	85	92	91	96.2	96.2	97.2	95.1	96.9	11.0
			본부후문	"	88	89	88	89	92.7	93.5	93.2	93.3	91.8	10.6
			홍농서초교	"	77	85	88	88	89.4	86.1	88.4	88.5	88.0	10.0
			홍농사택	"	91	94	98	98	97.9	97.2	97.3	98.8	99.1	11.2
			법 성	"	107	110	122	123	124	122	122	122	122	13.7
			영 광	"	104	104	107	108	109	109	109	108	109	12.4
			고 창	"	101	99	106	109	110	109	109	107	107	12.4
공 기	공간집적선량 (TLD) <sup>주2)</sup>	감 마 집 적 선 량	전 망 대	μGy/분기	190	220	214	219	194	199	207	202	208	212
			본부정문	"	187	189	184	180	168	179	187	173	179	185
			정 수 장	"	174	178	174	166	152	159	174	163	169	171
			배 수 구	"	174	179	182	177	173	181	190	181	186	191
			주사무실	"	172	172	182	171	170	176	187	180	184	191
			배 수 로	"	208	188	187	176	166	172	179	173	180	185
			본부후문	"	176	178	180	172	166	176	183	180	187	188
			청경사택	"	176	176	183	177	169	172	190	-	-	-
			홍농서초교	"	173	179	183	176	167	169	180	-	-	-
			월 곡	"	193	191	195	183	167	181	189	-	-	-
			칠 압	"	207	208	204	191	182	188	199	-	-	-
			우 봉	"	196	198	197	181	173	178	189	177	185	193
			상 삼	"	228	220	228	207	197	200	208	-	-	-
			하 삼	"	219	221	209	197	189	196	191	173	179	184
			덕 산	"	217	225	230	207	201	207	212	-	-	-
			홍농사택	"	195	194	196	186	182	189	191	197	199	200
			목 맥	"	206	211	212	204	196	194	205	197	202	209
			신 자 룡	"	227	227	237	212	203	203	213	-	-	-
			자 갈 금	"	202	202	214	196	186	185	203	183	186	193
			명 당	"	223	222	226	206	193	193	223	-	-	-
			상 석	"	294	290	298	263	254	256	259	258	273	278
			안 무 실	"	227	232	234	228	219	219	209	-	-	-
			자 룡	"	221	222	228	204	195	196	215	-	-	-

주1) 13년도부터 ERMS 공간감마선량을 측정결과 표시단위 변경( nGy/h→μR/h)

주2) TLD 측정지점 : 43개 → 26개로 축소(11.1월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	공 간 집 적 선 량 (TLD)	감 마 집 적 선 량	구 시 포	μGy/분 기	218	216	215	217	208	201	213	209	218	224
			대 치 미	"	195	197	200	180	168	174	191	177	185	185
			신 두 암	"	243	243	242	224	212	217	213	-	-	-
			동명초교	"	195	202	201	188	181	192	198	193	206	211
			용 대	"	203	203	211	194	179	182	197	-	-	-
			법 성	"	225	229	232	222	211	217	216	-	-	-
			석남초교	"	205	208	208	202	183	176	209	200	208	211
			섬 포	"	220	224	228	203	203	205	213	-	-	-
			덕 룡 리	"	213	218	218	202	192	198	205	203	211	210
			용 현	"	229	230	227	215	200	205	205	206	218	219
			상 하 면	"	226	214	220	205	196	193	200	194	219	247
			용 사	"	183	182	187	178	180	171	187	-	-	-
			신 산 동	"	203	202	206	193	183	182	191	194	209	213
			공음중학교	"	244	242	249	226	215	224	231	-	-	-
			송 정	"	252	249	252	228	217	225	220	-	-	-
			나성초교	"	208	209	213	199	182	189	191	195	199	206
			길 룡 리	"	260	264	267	244	232	240	241	253	262	262
			입 정 리	"	205	200	199	190	182	178	188	187	195	196
			영 광	"	204	204	211	215	211	211	198	201	213	216
			고 창	"	210	199	214	198	188	196	197	200	209	210
공 기	미 립 자	전 배 타	본부정문	mBq/m³	0.98	1.01	1.45	1.26	1.36	1.48	1.42	1.51	1.46	1.34
			배 수 로	"	1.13	1.07	1.46	1.27	1.38	1.46	1.31	1.43	1.43	1.39
			청경사택	"	1.10	1.66	1.37	1.33	1.33	1.38	1.19	1.32	1.42	1.36
			주사무실	"	1.04	1.10	1.43	1.21	1.33	1.41	1.28	1.39	1.37	1.39
			본부후문	"	1.14	1.16	1.37	1.26	1.36	1.48	1.39	1.39	1.41	1.38
			홍농서초교	"	1.24	1.13	1.34	1.20	1.37	1.48	1.26	1.43	1.42	1.46
			홍 농	"	1.13	1.33	1.32	1.22	1.30	1.39	1.26	1.35	1.34	1.39
			법 성	"	1.14	1.17	1.26	1.16	1.28	1.47	1.33	1.35	1.43	1.43
			영 광	"	1.01	1.05	1.35	1.24	1.36	1.36	1.37	1.37	1.42	1.42
			고 창	"	1.11	1.11	1.33	1.29	1.35	1.34	1.21	1.31	1.30	1.30
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	본부정문	mBq/m³	<0.0261	<0.0204	<0.0230	<0.0247	<0.0241	<0.0237	<0.0245	0.0344	<0.0428	<0.0137
			배 수 로	"	<0.0245	<0.0244	<0.0273	<0.0244	<0.0243	<0.0256	<0.0241	0.0352	<0.0400	<0.0140

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	미 립 자	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	청경사택	mBq/m <sup>3</sup>	<0.0270	<0.0159	<0.0253	<0.0241	<0.0241	<0.0246	<0.0244	0.0358	<0.0361	<0.0141
			주사무실	"	<0.0259	<0.0251	<0.0193	<0.0248	<0.0154	<0.0190	<0.0164	0.0322	<0.0427	<0.0148
			본부후문	"	<0.0260	<0.0257	<0.0261	<0.0246	<0.0189	<0.0293	<0.0236	0.0347	<0.0401	<0.0153
			홍농서초교	"	<0.0264	<0.0245	<0.0256	<0.0265	<0.0245	<0.0252	<0.0252	0.0344	<0.0426	<0.0181
			홍농사택	"	<0.0211	<0.0250	<0.0249	<0.0181	<0.0246	<0.0234	<0.0241	0.0400	<0.0428	<0.0163
			법 성	"	<0.0266	<0.0259	<0.0252	<0.0252	<0.0247	<0.0234	<0.0250	0.0359	<0.0429	<0.0171
			영 광	"	<0.0250	<0.0245	<0.0246	<0.0250	<0.0248	<0.0244	<0.0251	0.0343	<0.0420	<0.0157
			고 창	"	<0.0248	<0.0244	<0.0249	<0.0163	<0.0187	<0.0244	<0.0244	0.0352	<0.0430	<0.0157
	옥 소	<sup>131</sup> I	본부정문	mBq/m <sup>3</sup>	<0.269	<0.373	<0.352	<0.394	<0.334	<0.343	<0.317	0.595	<0.504	<0.203
			배 수 로	"	<0.259	<0.399	<0.251	<0.381	<0.372	<0.349	<0.337	<0.387	<0.498	<0.234
			청경사택	"	<0.275	<0.403	<0.352	<0.392	<0.376	<0.377	<0.345	<0.407	<0.511	<0.237
			주사무실	"	<0.286	<0.364	<0.335	<0.274	<0.339	<0.396	<0.333	<0.424	<0.510	<0.217
			본부후문	"	<0.239	<0.406	<0.382	<0.435	<0.372	<0.388	<0.330	0.666	<0.524	<0.215
			홍농서초교	"	<0.276	<0.386	<0.383	<0.329	<0.368	<0.351	<0.365	0.586	<0.524	<0.232
			홍농사택	"	<0.315	<0.429	<0.237	<0.335	<0.328	<0.375	<0.342	<0.373	<0.519	<0.254
			법 성	"	<0.326	<0.431	<0.349	<0.342	<0.331	<0.382	<0.348	0.650	<0.515	<0.284
			영 광	"	<0.294	<0.409	<0.282	<0.339	<0.358	<0.204	<0.362	0.604	<0.529	<0.246
			고 창	"	<0.304	<0.403	<0.377	<0.350	<0.352	<0.413	<0.370	0.636	<0.533	<0.241
육 상 시 료	지 표 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	연우교	Bq/L	<0.00105	<0.00261	<0.00268	<0.00812	<0.00535	<0.00309	<0.000465	0.00808	<0.00409	<0.00100
			광 주	"	<0.00174	<0.00141	<0.00260	<0.00139	<0.00203	<0.00462	<0.00117	<0.00532	<0.00537	<0.00227
		삼중 수소	연우교	Bq/L	2.15	3.21	2.68	3.46	2.95	2.54	2.00	1.93	2.09	2.20
			광 주	"	<1.26	<1.29	<2.04	<2.55	<2.31	<2.08	<1.91	<1.69	<1.87	<2.01
	지 하 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	양 지	Bq/L	<0.0276	<0.00174	<0.0164	<0.0198	<0.0320	<0.0298	<0.0196	<0.00646	<0.00381	<0.00381
			광 주	"	<0.0353	<0.0210	<0.00439	<0.0137	<0.0370	<0.0330	<0.0407	<0.00573	<0.00646	<0.00504
		삼중 수소	양 지	"	<2.22	<2.30	<2.18	<2.48	<2.29	<1.86	<1.67	<1.71	<1.85	<1.75
			광 주	"	<2.01	<2.24	<2.27	<2.49	<2.32	<2.09	<1.92	<1.86	<1.94	<2.03

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 (평 균)									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
육 상 시 료	식 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	양 지	Bq/L	<0.0268	<0.00583	<0.0175	<0.00890	<0.0375	<0.0369	<0.0202	<0.00641	<0.00381	<0.00424
			광 주	"	<0.0317	<0.0354	<0.0166	<0.0190	<0.0410	<0.0305	<0.0279	<0.00537	<0.00380	<0.0000346
		삼중 수소	양 지	"	<2.17	<2.25	<2.18	<2.48	<2.35	<1.83	<1.80	<1.76	<1.81	<1.72
			광 주	"	<2.20	<2.25	<2.31	<2.47	<2.36	<2.07	<1.96	<1.84	<1.94	<2.03
	빛 물	전 베 타	전망대	Bq/L	0.0596	0.0548	0.0610	0.0916	0.0874	0.137	0.121	0.159	0.107	0.0836
			주사실	"	0.0660	0.0936	0.0758	0.100	0.0930	0.136	0.0959	0.127	0.228	0.0892
			창양택	"	0.0964	0.0735	0.0822	0.0805	0.0583	0.109	0.0875	0.0877	0.0687	0.0423
			광 주	"	0.0472	0.0418	0.0504	0.0595	0.0385	0.0449	0.0430	0.0677	0.0443	0.0308
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	전망대	Bq/L	<0.0508	<0.0475	<0.0436	<0.0464	<0.0454	<0.0462	<0.0429	0.0222	<0.00426	<0.00478
			주사실	"	<0.0354	<0.0177	<0.0444	<0.00565	<0.0314	<0.0379	<0.0146	0.0178	<0.00538	<0.00353
			창양택	"	<0.0438	<0.0496	<0.0257	<0.00807	<0.0154	<0.0121	<0.0150	0.0170	<0.00565	<0.00268
			광 주	"	<0.0398	<0.0437	<0.0422	<0.0140	<0.0118	<0.0127	<0.0187	0.0188	<0.00103	<0.00349
		삼중 수소	전망대	Bq/L	40.9	42.5	41.1	45.8	34.4	33.3	40.9	28.4	33.7	29.0
			주사실	"	10.0	9.02	10.2	10.4	6.03	9.71	6.66	9.83	8.31	8.08
			창양택	"	2.84	3.65	3.70	3.50	2.93	2.64	2.02	2.36	1.96	2.28
			광 주	"	<2.28	3.44	3.17	<2.60	2.55	2.54	2.18	2.12	2.63	<1.99
	표 층 토 양	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	본부채문	Bq/ kg -dry	1.52	0.972	1.34	0.871	0.970	1.09	1.10	0.942	0.971	0.884
			배수로	"	1.09	0.993	1.09	0.439	0.352	0.388	0.261	-	-	-
			창양택	"	0.674	0.988	1.68	0.863	0.809	1.20	0.858	-	-	-
			주사 무실	"	2.13	1.82	2.18	5.97	5.82	3.54	4.72	3.78	3.47	4.63
			본부채문	"	1.58	1.10	1.83	1.10	1.05	0.971	1.02	1.00	1.79	0.863
			창양택	"	0.406	1.02	0.890	0.876	0.597	0.716	0.702	0.708	0.505	0.785
			홍 농	"	0.539	0.423	0.383	0.381	0.406	0.318	0.362	-	-	-
			법 성	"	14.1	7.28	18.8	17.1	15.9	11.6	9.00	-	-	-
			영 광	"	0.589	3.20	3.93	1.22	4.39	4.95	11.1	4.88	8.62	<0.273
			고 창	"	6.87	10.3	32.5	18.7	6.09	4.28	3.69	-	-	-

\* 표층토양 채취지점 : 10개 → 5개로 축소(11.1월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 (평 균)									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
육 상 시 료	표 층 토 양	<sup>90</sup> Sr	청경사택	Bq/kg -dry	<0.122	<0.136	0.386	0.137	0.130	0.129	0.144	-	-	-
			홍농서교	"	<0.106	<0.103	0.250	0.214	0.148	0.311	0.257	0.172	0.536	0.309
			홍 농	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			영 광	"	<0.106	<0.0449	0.225	0.118	0.264	0.393	0.328	0.406	0.804	0.512
	하천 토양	인공감 마위 소( <sup>137</sup> Cs)	연우교	"	1.92	0.492	1.11	0.554	0.543	1.21	1.04	0.766	1.05	1.04
			광 주	"	2.11	1.91	1.26	0.789	0.586	0.886	0.694	0.980	0.617	1.93
	쌀	인공감 마위 소( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			양 지	"	<0.0533	<0.0635	<0.0691	<0.0574	<0.0636	<0.0515	<0.0770	<0.0755	<0.0428	<0.0667
			장 성	"	<0.0620	<0.0540	<0.0354	<0.0527	<0.0517	<0.0515	<0.0705	<0.0765	<0.0646	<0.0802
		<sup>90</sup> Sr	목 맥	"	<0.0145	<0.00446	0.00820	0.0385	0.0290	0.0184	0.0168	0.0168	0.0173	0.0159
			장 성	"	<0.00809	<0.00402	0.00493	0.0299	<0.0166	0.0180	0.0101	0.0102	0.00672	0.0161
		보 리	인공감 마위 소( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	양 지			"	<0.0942	<0.0969	<0.0828	<0.0782	<0.0785	<0.0791	<0.0761	<0.946	<0.0972	<0.0711
	장 성			"	<0.0988	<0.0976	<0.0723	<0.0840	<0.0721	<0.0974	<0.0885	<0.0881	<0.0992	<0.0940
	<sup>90</sup> Sr		목 맥	"	<0.00776	<0.00844	<0.0151	0.0219	0.0343	0.0332	0.0458	0.0346	0.0282	0.0565
			장 성	"	<0.00596	<0.00702	<0.0146	0.0658	0.0421	0.0828	0.0252	0.0333	0.0249	0.0445
	열 무		인공감 마위 소( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	"	<0.0225	<0.0181	<0.0215	<0.0201	<0.0216	<0.0166	<0.0142	<0.00919	<0.0108
		양 지		"	<0.0256	<0.0213	<0.0234	<0.0209	<0.0132	<0.0267	<0.0116	<0.0249	<0.0181	<0.0235
		광 주		"	<0.0251	<0.0209	<0.0243	<0.0201	<0.0200	<0.0170	<0.0130	<0.0221	<0.0166	<0.0263
		<sup>90</sup> Sr	목 맥	"	<0.00896	<0.00938	<0.0113	0.0236	0.0892	0.0976	0.191	0.126	0.0476	0.0990
			광 주	"	<0.00647	<0.00849	<0.0131	<0.0133	<0.0135	0.0610	0.0888	0.106	<0.0152	0.0944
		배 추	인공감 마위 소( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	"	<0.0147	<0.0203	<0.0127	<0.0144	<0.0180	<0.0170	0.0227	0.0168	<0.00798
	양 지			"	<0.0236	<0.0284	<0.0324	<0.0122	<0.0142	0.0364	0.123	0.0124	<0.0176	<0.0197
	광 주			"	<0.0248	<0.0292	<0.0257	<0.0264	<0.0131	<0.0164	<0.0130	<0.0164	<0.0184	<0.0252
	<sup>90</sup> Sr		목 맥	"	<0.00589	<0.00768	<0.00673	<0.00606	0.0177	0.0882	0.110	0.0952	0.0648	0.0565
			광 주	"	<0.00402	<0.00800	<0.00530	<0.00708	<0.00586	0.163	0.0348	0.0428	0.0379	0.0672
	우 유		인공감 마위 소( <sup>137</sup> Cs)	하늬목장	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	<0.0442	<0.0413
		백동목장		"	<0.0503	<0.0416	<0.0376	<0.0342	<0.0484	<0.0475	<0.0364	-	-	-
		주곡목장		"	<0.0192	<0.0442	<0.0470	<0.0329	<0.0479	<0.0385	<0.0368	<0.0562	<0.0556	<0.0515
		하늬목장		"	-	-	-	-	-	-	-	<0.0511	<0.0340	<0.0342
		백동목장		"	<0.0281	<0.0152	<0.0308	<0.0151	<0.0454	<0.0476	<0.0362	-	-	-
		주곡목장		"	<0.0419	<0.0278	<0.0321	<0.0253	<0.0506	<0.0343	<0.0300	<0.0520	<0.0529	<0.0102
		<sup>90</sup> Sr	하늬목장	"	-	-	-	-	-	-	-	0.0120	0.00901	0.0139
			백동목장	"	<0.00296	<0.00238	0.00483	0.00766	0.00864	0.0147	0.00821	-	-	-
			주곡목장	"	<0.00269	<0.00325	<0.00212	<0.00243	<0.00267	0.00696	0.00442	0.00551	0.00653	0.0131

\* 우유 채취지점 백동목장에서 하늬목장으로 변경 (11.1월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
육 상 시 료	과 일	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	홍 농	Bq/kg -fresh	<0.0654	<0.0479	<0.0530	<0.0535	<0.0408	<0.0621	<0.0737	<0.0546	<0.0380	<0.0622
			법 성	"	<0.0586	<0.0476	<0.0447	<0.0989	-	-	-	-	-	-
			영 광*	"	-	-	-	-	<0.0414	<0.0757	<0.0767	<0.0597	<0.0570	<0.0678
	솔 잎	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	계 동	"	<0.0919	0.121	0.180	0.109	<0.0984	0.0580	0.0672	0.391	0.0822	<0.0742
			양 지	"	<0.0371	0.115	0.0602	0.125	0.0719	<0.0565	<0.0505	0.632	<0.0581	<0.0450
			홍농사택	"	<0.0615	<0.0556	<0.0594	<0.0642	<0.0514	<0.0799	<0.0520	0.315	<0.0862	<0.0789
			동명초교	"	<0.0629	<0.0910	<0.0461	<0.0666	<0.0775	<0.0539	<0.0501	0.257	<0.0901	<0.0800
			광 주	"	<0.0878	<0.0599	<0.0604	<0.0548	<0.0756	<0.0680	<0.0608	0.319	<0.0899	<0.0859
		<sup>90</sup> Sr	양 지	"	<0.00751	<0.00595	<0.0102	0.0183	1.08	1.81	1.28	0.884	2.44	1.48
			광 주	"	<0.00822	<0.00675	0.0192	0.0234	0.0897	2.14	0.744	0.509	1.48	0.704
	쭉	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	홍농서초교	"	<0.0709	<0.0825	<0.0487	<0.0739	<0.0602	<0.0667	<0.0674	<0.0661	<0.0553	<0.0428
			홍농사택	"	<0.0709	<0.0746	<0.0729	<0.0681	<0.0622	<0.0724	<0.0733	<0.0938	<0.0673	<0.0583
			광 주	"	<0.0685	<0.0802	<0.0884	<0.0548	<0.0746	<0.0658	<0.0706	<0.0737	<0.0831	<0.0811
	계란	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	법 성	"	<0.0571	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			장 성	"	<0.0529	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	육류 (닭)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	황 곡	"	-	<0.0607	<0.0591	<0.0446	<0.0617	<0.0607	<0.0601	<0.0551	<0.0536	<0.0749
			장 성	"	-	<0.0671	<0.0540	<0.0471	<0.0628	<0.0734	<0.0509	<0.0738	<0.0625	<0.0853
해 양 수 료	해	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	mBq/L	3.35	2.78	2.67	2.18	2.27	1.77	2.18	2.02	1.99	1.40
			양식장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			배수로	"	3.24	2.32	2.36	2.02	2.29	2.32	2.16	1.94	1.83	1.68
			목 맥	"	2.27	2.12	2.04	1.48	2.73	2.03	1.95	1.40	2.00	0.887
			합 평	"	2.20	2.01	2.20	1.91	1.83	1.64	1.89	1.45	1.30	1.61
	수	삼중 수소	취수구	Bq/L	3.26	4.04	4.47	8.04	4.84	3.66	2.19	2.80	3.62	3.96
			양식장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			배수로	"	10.5	7.53	6.49	14.4	12.4	11.1	6.25	6.25	8.13	12.3
			목 맥	"	3.53	3.46	4.35	3.84	4.53	3.28	3.92	3.18	4.75	2.77
			합 평	"	2.67	3.21	3.07	3.18	2.84	<2.08	2.84	2.61	3.36	2.49

\* 포도 채취지점 법성에서 영광으로 변경 (08.7월 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획 개정사항 반영)



구분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)										
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
해 양 시 료	해 수	전베타	취수구	Bq/L	8.18	9.01	9.00	9.82	9.86	9.55	10.5	9.72	10.0	9.91	
			양식장	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			배수로	〃	8.61	9.40	9.39	9.72	9.43	9.55	9.83	10.0	9.68	9.69	
			목 맥	〃	7.43	8.66	8.65	8.61	8.84	8.43	6.72	-	-	-	
			함 평	〃	6.72	7.49	7.72	8.64	8.55	7.88	7.46	10.0	9.00	10.3	
		<sup>90</sup> Sr	배수로	mBq/L	1.01	1.60	1.36	0.506	1.10	1.47	1.43	1.30	1.26	1.56	
			함 평	〃	0.545	0.782	0.658	0.646	0.420	0.285	0.669	0.894	1.39	2.03	
	해 저 퇴 적 물	인 공 감 마 동 위 원 소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -dry	1.38	1.17	1.31	1.31	1.08	0.934	1.27	1.10	0.910	1.32	
			배수구	〃	0.759	0.757	0.975	0.840	0.981	0.712	0.685	0.711	0.689	1.00	
			목 맥	〃	2.19	2.32	1.04	1.85	2.17	1.93	2.56	1.36	1.54	1.38	
			함 평	〃	2.42	1.84	0.933	2.28	1.74	2.50	1.61	2.43	2.02	1.86	
		<sup>90</sup> Sr	배수구	〃	0.188	0.190	0.160	0.108	0.157	0.252	0.315	0.178	0.128	0.366	
			함 평	〃	0.193	0.297	0.167	<0.0870	0.586	0.533	0.169	0.256	0.569	0.278	
	어 류	인 공 감 마 동 위 원 소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -fresh	0.101	0.0967	0.0728	0.0568	0.0525	0.0752	<0.0468	0.0557	<0.0423	0.0443	
			배수구	〃	0.0906	0.102	0.0947	0.0540	0.0749	0.0452	0.0726	0.0523	0.0592	0.0566	
			양식장	〃	0.170	0.133	0.140	0.124	0.111	0.121	0.109	0.0905	0.0972	0.190	
			목 맥	〃	0.0910	0.0817	0.126	0.0867	0.0484	0.0498	0.0540	<0.0412	0.0427	<0.0448	
			송이도	〃	0.100	0.0778	0.128	0.0695	0.0604	0.0475	<0.0665	0.0679	0.0446	0.0706	
		<sup>90</sup> Sr	배수구	〃	<0.0115	0.0239	0.0221	0.0273	0.0317	0.0321	0.0325	0.0254	0.0238	0.0266	
			송이도	〃	0.0477	<0.0204	0.0406	0.0305	0.0300	0.0604	0.0120	0.0293	<0.0174	0.0227	
		패 류	인 공 감 마 동 위 원 소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	〃	<0.0488	<0.0656	<0.0821	<0.0360	<0.0332	<0.0283	<0.0351	<0.0501	<0.0301	<0.0409
				배수구	〃	<0.0408	<0.0655	0.0734	<0.0383	0.0381	0.0480	0.0375	<0.0454	0.0487	<0.0381
				목 맥	〃	<0.0496	<0.0802	<0.0877	<0.0381	<0.0291	<0.0228	<0.0331	<0.0428	<0.0327	<0.0522
	송이도			〃	<0.0372	<0.0781	<0.0883	<0.0456	<0.0176	<0.0217	<0.0202	<0.0356	<0.0337	<0.0364	
<sup>90</sup> Sr	배수구		〃	<0.0125	0.0292	0.0424	0.0173	<0.0167	0.0667	0.0364	0.0248	0.0331	0.0783		
	송이도		〃	<0.0163	0.0389	0.0753	<0.0169	<0.0197	0.0437	0.0227	0.0411	0.0382	0.0394		

구분 시료명		분석항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)										
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
해 조 시 료	해 조 류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -fresh	0.0844	<0.0609	<0.0792	0.0985	0.120	0.0577	0.0392	0.0570	<0.0590	<0.0286	
			배수구	"	0.0891	0.113	0.142	0.105	0.139	0.0687	<0.0489	<0.0475	<0.0383	<0.0417	
			목 맥	"	<0.0486	<0.0892	0.0961	0.0927	0.165	<0.0324	<0.0524	0.0555	<0.0486	<0.0462	
			송이도	"	<0.0148	0.133	0.0944	0.0912	0.105	0.0846	<0.0217	<0.0410	0.0512	<0.0754	
		인공감마 동위원소 ( <sup>54</sup> Mn)	취수구	Bq/kg -fresh	0.115	<0.0500	<0.0553	<0.0559	<0.0325	<0.0335	<0.0279	<0.0362	<0.0639	<0.0489	
			배수구	"	0.169	<0.0716	<0.0523	<0.0393	<0.0439	<0.0411	<0.0317	<0.0349	<0.0244	<0.0343	
			목 맥	"	<0.0506	<0.0773	<0.0713	<0.0357	<0.0278	<0.0446	<0.0355	<0.0310	<0.0430	<0.0594	
			송이도	"	<0.0638	<0.0803	<0.0856	<0.0461	<0.0570	<0.0353	<0.0206	<0.0343	<0.0369	<0.0797	
		인공감마 동위원소 ( <sup>58</sup> Co)	취수구	Bq/kg -fresh	0.243	0.181	0.187	<0.0867	<0.0515	<0.0521	<0.0453	<0.0580	<0.0636	<0.0486	
			배수구	"	0.432	0.213	0.125	<0.0485	<0.0762	<0.0629	<0.0477	<0.0575	<0.0366	<0.0430	
			목 맥	"	<0.0513	<0.0920	<0.0734	<0.0354	<0.0425	<0.0436	<0.0525	<0.0441	<0.0500	<0.0584	
			송이도	"	<0.0609	<0.0807	<0.0860	<0.0717	<0.0518	<0.0527	<0.0205	<0.0514	<0.0528	<0.0797	
		<sup>90</sup> Sr	배수구	Bq/kg -fresh	<0.0128	<0.0135	0.0381	<0.0374	0.0748	0.155	0.148	0.115	0.118	0.120	
			송이도	"	0.0399	0.0254	0.0364	0.0607	0.0533	0.154	0.122	0.111	0.303	0.402	
		저 서 생 물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg -fresh	<0.0736	<0.0542	<0.0408	<0.0361	<0.0378	<0.0333	<0.0455	<0.0405	<0.0288	<0.0399
				장 호	"	<0.0547	<0.0781	<0.0712	<0.0406	<0.0429	<0.0572	<0.0393	<0.0518	<0.0543	<0.0345
	송이도			"	<0.0596	<0.0936	<0.0650	<0.0857	<0.0440	<0.0447	<0.0477	<0.0440	<0.0504	<0.0394	

주) 검출하한값을 포함하여 평균에 반영하고, 측정값이 모두 검출하한값 미만인 경우 가장 낮은 값 미만으로 표시

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 주민피폭선량자료

### 1. 기상관측 자료

#### 가. 기 온(백엽상)

(단위 : °C)

월	구 분	최고기온		최저기온		평균기온
		기 온	발생일	기 온	발생일	
1	당년	13.4	31	-9.9	3	0.2
	과거기록	15.4	'00.01.05	-12.1	'98.01.16	-
2	당년	16.8	28	-9.8	8	1.2
	과거기록	19.18	'09.02.13	-11.6	'84.02.07	-
3	당년	22.7	9	-2.72	21	5.21
	과거기록	18.8	'99.03.18	-4.3	'85.03.10	-
4	당년	21.5	16	1.0	8	9.3
	과거기록	29.6	'98.04.30	0.9	'97.04.03	-
5	당년	25.7	26	6.34	2	16.2
	과거기록	31.9	'94.05.21	6.0	'84.05.02	-
6	당년	31.6	9	13.9	2	21.6
	과거기록	34.8	'97.06.19	11.6	'81.06.01	-
7	당년	32.6	28	21.1	6	26.9
	과거기록	35.6	'11.07.19	17.7	'96.07.10	-
8	당년	35.1	7	22.1	27	22.4
	과거기록	37.6	'04.08.13	18.2	'87.08.31	-
9	당년	31.5	18	12.4	27	16.9
	과거기록	34.1	'04.09.06	10.2	'87.06.27	-
10	당년	27.2	7	7.7	27	16.9
	과거기록	27.7	'04.10.01	5.3	'97.10.31	-
11	당년	19.7	1	-0.9	28	9.7
	과거기록	26.7	'11.11.04	-3.2	'98.11.19	-
12	당년	13.4	8	-3.7	28	4.1
	과거기록	22.2	'04.12.03	-9.8	'85.12.17	-
연간	당년	35.1	8.7	-9.9	1.3	13.5
	과거기록	37.6	'04.08.13	-12.1	'98.01.16	-

주) 과거기록 참조범위 : '79~'12년

나. 습 도(백엽상)

(단위 : %)

상대습도 월	최고습도	최저습도	평균습도
1	95	25	67
2	98	23	64
3	99	16	64
4	96	18	65
5	95	29	71
6	94	25	75
7	99	46	78
8	94	36	71
9	94	22	67
10	94	23	68
11	97	26	67
12	93	33	66
연간	99	16	68

다. 강수량

(단위 : mm)

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발생일	
1	당 년	4.5	21	8.5
	과거기록	33.3	‘89.01.18	-
2	당 년	12.0	1	28.5
	과거기록	33.5	‘01.02.23	-
3	당 년	30.0	13	80.0
	과거기록	39.0	‘98.03.19	-
4	당 년	20.0	6	57.0
	과거기록	69.5	‘91.04.17	-
5	당 년	81.0	27	121
	과거기록	95.2	‘86.05.13	-
6	당 년	15.0	18	49.0
	과거기록	126.1	‘86.06.24	-
7	당 년	119.0	5	301.0
	과거기록	236.0	‘11.08.31	-
8	당 년	99.5	24	200.5
	과거기록	236.0	’11.08.31	-
9	당 년	26.5	14	52.0
	과거기록	149.5	‘98.09.30	-
10	당 년	13.5	8	21.5
	과거기록	65.9	‘81.10.05	-
11	당 년	21.0	24	74.5
	과거기록	75.0	‘98.11.12	-
12	당 년	5.5	9	18.0
	과거기록	33.6	‘80.12.27	-
연간	당 년	119.0	7.5	1,011.5
	과거기록	236.0	’11.08.31	-

주) 과거기록 참조범위 : ’79~’12년

라. 풍 속 (10m)

(단위 : m/s)

월	구 분	10분간 최대풍속		순 간 최 대 풍 속		평균풍속
		풍 속	발생일	풍 속	발생일	
1	당 년	9.1	21	19.2	21	2.0
	과거기록	18.1	'80.01.06,30	25.9	'87.01.12	-
2	당 년	9.7	1	17.2	1	1.8
	과거기록	18.1	'80.02.05	26.7	'90.02.18	-
3	당 년	9.7	7	15.0	5	2.0
	과거기록	16.7	'87.03.25	24.6	'98.03.19	-
4	당 년	11.4	16	16.7	16	2.4
	과거기록	18.3	'80.04.19	30.9	'80.04.19	-
5	당 년	7.7	9,10	16.0	27	1.9
	과거기록	18.6	'80.05.24	28.6	'84.05.13	-
6	당 년	5.5	18	8.7	18	1.3
	과거기록	19.5	'89.06.14	29.5	'84.06.06	-
7	당 년	11.4	4,16	19.2	1,21	1.9
	과거기록	20.0	'80.10.25	34.9	'99.08.03	-
8	당 년	7.9	29	12.7	29	2.3
	과거기록	19.5	'89.8.30	34.9	'99.08.03	-
9	당 년	6.9	14	12.3	28	1.7
	과거기록	19.5	'89.09.17	31.1	'89.09.17	-
10	당 년	6.3	8	14.8	8	1.6
	과거기록	20.0	'80.10.25	26.1	'80.10.25	-
11	당 년	11.6	25	18.0	24	1.9
	과거기록	19.5	'88.11.24	27.8	'88.11.24	-
12	당 년	8.6	11	14.2	11	1.9
	과거기록	16.7	'83.12.11	27.0	'91.12.18	-
연간	당 년	11.6	11.25	19.2	1,21	2.0
	과거기록	20.0	'80.10.25	34.9	'99.08.03	-

주) 과거기록 참조범위 : '79~'12년

마. 풍향별 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'06	11.8	11.5	10.6	10.6	5.2	2.5	3.7	3.0	5.3	9.9	6.7	3.3	2.3	2.7	3.6	7.2
'07	11.8	9.0	8.4	10.4	4.8	2.1	3.3	3.3	5.9	8.8	6.9	4.6	3.1	3.6	4.6	9.2
'08	11.5	7.2	9.3	8.6	4.0	2.5	3.8	4.1	6.9	8.2	5.1	3.8	3.3	4.4	6.7	10.7
'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

바. 풍속 등급별 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

등급 (m/s) 월	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
	< 05	05 ~10	11 ~15	16 ~20	21 ~30	31 ~40	41 ~50	51 ~60	61 ~80	81 ~100	> 100	
1	1.3	2.9	3.4	4.9	14.3	18.1	19.6	16.9	14.2	3.2	1.2	100
2	1.8	4.8	5.1	6.1	17.7	20.2	17.1	11.1	11.3	3.8	1.1	100
3	2.6	6.6	6.9	7.9	16.5	15	13	11.1	12.4	4.1	3.8	100
4	2.6	5.7	6.1	6.8	15	15.2	11.9	8.9	13.4	7.8	6.7	100
5	4.1	10	10.3	11	20.6	13.5	9.2	6.8	9.8	3.9	0.7	100
6	4.7	11.3	13.4	15.4	27.7	15.5	6.6	3	2.2	0.2	0	100
7	0.7	2.2	2.8	3.0	6.2	6.8	9.3	13.6	31.5	17.1	6.9	100
8	0.4	2.1	4.0	6.1	17.8	20.8	18.0	14.6	12.3	2.7	1.2	100
9	2.2	6.4	8.5	10.6	22.4	18.7	13.1	8.6	7.4	1.5	0.6	100
10	1.8	5.1	6.5	9.3	23.4	21.1	14.4	7.9	6.8	2.1	1.6	100
11	2.2	5.5	5.6	7.0	13.7	14.7	14.0	11.2	15.4	6.3	4.4	100
12	2.4	5.2	5.4	7.0	16.0	16.3	14.0	10.0	14.5	5.9	3.3	100
연간	2.2	5.7	6.5	7.9	17.6	16.3	13.4	10.3	12.6	4.9	2.6	100

사. 해륙풍 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

계절	해풍 (SSW-NNE)	육풍 (NE-S)	Calm <sup>주)</sup>
봄(3~5월)	70.0	29.2	0.5
여름(6~8월)	74.9	24.7	0.1
가을(9~11월)	52.0	47.5	0.3
겨울(12월, 1~2월)	60.3	39.3	0.2
연간	64.3	35.2	0.5

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

아. 대기안정도별 발생빈도 (온도차)

(단위 : %)

등급 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	53.9	8.8	5.8	17.9	10.3	2.1	1.1	100
2	58.8	7.6	7.3	13.5	9.0	3.0	0.8	100
3	52.9	7.5	6.2	15.7	12.5	4.0	1.3	100
4	47.3	9.9	9.7	19.5	8.4	4.5	0.7	100
5	36.9	9.3	9.1	19.8	16.4	7.2	1.2	100
6	31.1	13.0	11.5	29.7	13.0	1.7	0.0	100
7	41.0	27.1	19.7	11.0	1.2	0.0	0.0	100
8	44.7	14.5	16.7	18.8	4.8	0.5	0.0	100
9	30.9	11.4	12.2	25.2	13.9	5.6	0.8	100
10	31.7	8.2	9.7	21.1	15.2	10.1	4.0	100
11	20.7	8.2	16.2	35.8	9.6	6.3	3.1	100
12	21.4	14.1	15.4	28.3	12.8	5.1	2.9	100
연간	39.3	11.6	11.6	21.4	10.8	4.2	1.3	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 전산모델	XQDQWQ2
대상 지역	부지중심 반경 80km 이내
계산 기간	월, 분기, 반기, 연간
활용	방사능 방출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개 방위별 연간 평균 대기확산인자 중 최대치

### 나. 결합빈도분포(58m)

(단위 : %)

대기안정도 방위 \	A	B	C	D	E	F	G
N	4.93	1.22	1.52	1.77	0.39	0.13	0.01
NNE	8.09	1.28	1.13	1.67	0.55	0.17	0.03
NE	4.00	0.93	0.77	1.65	0.82	0.22	0.06
ENE	2.06	0.72	0.71	2.11	1.66	0.42	0.07
E	1.70	0.45	0.68	2.90	2.11	0.79	0.16
ESE	0.94	0.37	0.45	1.15	1.11	0.73	0.35
SE	0.40	0.28	0.21	0.42	0.35	0.20	0.09
SSE	0.33	0.44	0.39	0.96	0.29	0.14	0.04
S	0.33	0.32	0.51	1.10	0.26	0.17	0.07
SSW	0.73	0.93	1.15	1.85	0.47	0.29	0.15
SW	2.99	2.27	2.11	2.23	0.98	0.39	0.18
WSW	4.44	0.92	0.70	0.93	0.52	0.15	0.04
W	2.53	0.34	0.17	0.52	0.30	0.09	0.02
WNW	1.64	0.26	0.18	0.59	0.29	0.10	0.03
NW	1.69	0.25	0.32	0.64	0.28	0.11	0.02
NNW	2.42	0.66	0.62	0.86	0.26	0.10	0.02
계	39.21	11.65	11.61	21.37	10.63	4.20	1.34

주) 10분 이동 평균자료로 산출

### 3. 연도별 주민선량 평가자료

#### 가. 예상주민피폭선량(기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조작)]

부위	설계기준	호기	'04	'05	'06	'07	'08
공기 흡수선량 (감마선) (mGy/yr)	0.1	1	1.03E-05	5.06E-07	1.01E-06	6.32E-07	2.78E-07
		2	1.10E-06	2.40E-07	7.40E-07	1.37E-06	2.36E-07
		3	9.94E-06	3.04E-06	4.38E-06	5.23E-06	5.63E-06
		4	6.86E-06	2.74E-06	6.62E-06	4.34E-06	6.26E-06
		5	6.75E-06	2.91E-06	1.08E-05	6.85E-04	3.91E-03
		6	1.06E-06	1.50E-06	4.03E-06	6.82E-04	3.66E-03
공기 흡수선량 (베타선) (mGy/yr)	0.2	1	4.03E-06	1.79E-07	3.56E-07	2.23E-07	9.81E-08
		2	4.55E-07	8.46E-08	2.61E-07	4.82E-07	8.32E-08
		3	3.51E-06	1.07E-06	1.55E-06	1.85E-06	1.99E-06
		4	3.42E-06	1.06E-06	2.34E-06	2.72E-06	7.46E-06
		5	2.46E-06	1.06E-06	3.98E-06	9.83E-04	3.02E-03
		6	3.74E-06	5.30E-07	1.47E-06	9.81E-04	2.80E-03
유효선량 (외부 피폭) (mSv/yr)	0.05	1	8.24E-06	3.90E-07	7.78E-07	5.03E-07	2.15E-07
		2	8.39E-07	2.22E-07	5.71E-07	1.05E-06	1.82E-07
		3	7.79E-06	2.34E-06	3.38E-06	4.04E-06	1.21E-04
		4	5.18E-06	2.73E-06	5.11E-06	6.90E-06	1.37E-05
		5	5.21E-06	2.25E-06	8.35E-06	4.34E-04	2.75E-03
		6	8.23E-06	6.87E-06	3.10E-06	4.32E-04	2.58E-03
피부 등가선량 (외부 피폭) (mSv/yr)	0.15	1	1.36E-05	6.42E-07	1.28E-06	8.20E-07	3.54E-07
		2	1.40E-06	3.49E-07	9.39E-07	1.73E-06	3.00E-07
		3	1.28E-05	3.85E-06	5.56E-06	6.64E-06	1.47E-04
		4	8.87E-06	4.23E-06	8.40E-06	1.02E-05	2.02E-05
		5	8.60E-06	3.71E-06	1.38E-05	1.13E-03	5.36E-03
		6	1.35E-05	8.76E-06	5.12E-06	1.12E-03	5.01E-03
인체장기 등가선량 (최대) (mSv/yr)	0.15	1	2.32E-03	1.14E-03	1.96E-03	2.15E-03	1.18E-03
		2	1.95E-03	1.12E-03	1.70E-03	1.67E-03	1.64E-03
		3	6.18E-05	2.68E-05	4.85E-05	1.14E-04	3.04E-04
		4	1.14E-04	5.88E-05	5.72E-05	9.44E-05	2.09E-04
		5	2.57E-04	2.42E-04	6.91E-04	1.09E-03	1.27E-03
		6	2.00E-04	1.30E-04	3.48E-04	9.15E-04	6.60E-04

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'09	'10 (5세기준)	'11 (5세기준)	'12 (1세기준)	'13 (1세기준)
공기 흡수선량 (감마선) (mGy/yr)	0.1	1	7.60E-07	6.49E-07	1.07E-06	7.650E-07	1.780E-07
		2	8.09E-07	2.54E-06	1.39E-06	2.960E-07	3.440E-07
		3	8.80E-06	3.73E-06	9.35E-06	1.430E-06	5.010E-07
		4	9.18E-05	4.08E-06	3.02E-06	1.080E-06	7.670E-07
		5	6.00E-05	5.42E-06	5.58E-06	1.940E-06	3.860E-06
		6	6.93E-06	1.21E-06	1.25E-07	4.750E-06	1.090E-06
공기 흡수선량 (베타선) (mGy/yr)	0.2	1	2.68E-07	2.29E-07	3.77E-07	2.700E-07	6.300E-08
		2	2.86E-07	8.95E-07	4.92E-07	1.050E-07	1.210E-07
		3	3.11E-06	1.65E-06	1.01E-05	5.060E-07	1.780E-07
		4	2.43E-04	1.44E-06	1.62E-06	7.720E-07	2.710E-07
		5	1.57E-04	2.15E-06	1.97E-06	9.760E-07	1.360E-06
		6	2.44E-06	4.25E-07	4.40E-07	1.200E-05	3.850E-07
유효선량 (외부 피폭) (mSv/yr)	0.05	1	5.86E-07	5.00E-07	8.24E-07	5.919E-07	6.187E-07
		2	6.24E-07	1.96E-06	1.08E-06	2.292E-07	2.771E-07
		3	7.04E-06	2.84E-06	6.36E-06	1.108E-06	3.865E-07
		4	4.38E-05	3.15E-06	2.26E-06	8.112E-07	5.920E-07
		5	2.95E-05	4.15E-06	4.30E-06	1.465E-06	2.976E-06
		6	5.46E-06	9.59E-07	9.62E-07	9.197E-06	8.422E-07
피부 등가선량 (외부 피폭) (mSv/yr)	0.15	1	9.64E-07	8.23E-07	1.36E-06	9.736E-07	2.489E-07
		2	1.03E-06	3.22E-06	1.77E-06	3.771E-07	4.510E-07
		3	1.15E-05	4.78E-06	1.25E-05	1.822E-06	6.363E-07
		4	1.47E-04	5.17E-06	3.91E-06	1.470E-06	9.739E-07
		5	9.72E-05	6.94E-06	7.08E-06	2.514E-06	4.896E-06
		6	8.99E-06	1.57E-06	1.58E-06	1.598E-05	1.385E-06
인체장기 등가선량 (최대) (mSv/yr)	0.15	1	1.28E-03	1.08E-03	7.75E-04	3.791E-03	1.665E-03
		2	1.75E-03	9.64E-04	1.03E-03	2.120E-03	1.820E-03
		3	2.55E-04	1.46E-04	1.19E-04	2.303E-03	5.093E-04
		4	8.81E-04	5.26E-05	5.66E-05	2.459E-03	1.375E-03
		5	7.04E-03	2.98E-04	4.19E-04	4.264E-03	9.739E-04
		6	4.37E-04	1.85E-04	3.25E-04	8.792E-03	1.947E-03

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

주2) 13년도는 호기별 최대피폭연령군 기준 자료임

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'04	'05	'06	'07	'08
유효선량 (외부 피폭)	0.03	1	6.78E-07	4.56E-07	1.69E-07	5.19E-07	4.82E-07
		2	7.03E-07	4.16E-07	1.70E-07	6.20E-07	6.53E-07
		3	1.85E-06	2.04E-06	9.96E-07	1.12E-06	1.56E-06
		4	1.85E-06	2.04E-06	9.96E-07	1.12E-06	1.56E-06
		5	4.04E-04	3.54E-04	1.36E-05	1.15E-06	1.49E-06
		6	4.30E-04	3.60E-04	1.37E-05	1.15E-06	1.48E-06
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	1	6.78E-07	4.56E-07	1.69E-07	5.19E-07	4.82E-07
		2	7.03E-07	4.16E-07	1.70E-07	6.20E-07	6.53E-07
		3	2.39E-06	1.51E-05	1.08E-06	1.14E-06	1.56E-06
		4	2.39E-06	1.51E-05	1.08E-06	1.14E-06	1.56E-06
		5	1.40E-03	1.68E-04	6.34E-05	4.07E-06	2.94E-06
		6	1.49E-03	1.71E-03	6.41E-05	4.07E-06	2.92E-06

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'09	'10 (5세기준)	'11 (5세기준)	'12 (성인기준)	'13 (최대연령군)
유효선량 (외부 피폭)	0.03	1	3.58E-07	1.01E-06	5.67E-07	1.520E-06	2.456E-06 (1세)
		2	2.86E-07	8.42E-07	6.94E-07	1.310E-06	2.731E-06 (1세)
		3	1.80E-06	5.93E-07	1.49E-07	5.497E-06	1.949E-06 (1세)
		4	1.80E-06	5.93E-07	1.49E-07	5.674E-06	2.636E-06 (1세)
		5	1.99E-06	6.64E-07	1.32E-06	7.732E-06	3.023E-06 (5세)
		6	1.99E-06	6.67E-07	1.30E-06	7.794E-06	2.986E-06 (5세)
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	1	4.12E-07	1.01E-06	5.67E-07	1.550E-06	2.456E-06 (1세)
		2	3.29E-07	8.42E-07	6.94E-07	1.336E-06	2.731E-06 (1세)
		3	5.33E-06	5.93E-07	1.49E-07	5.497E-06	2.029E-06 (1세)
		4	5.33E-06	5.93E-07	1.49E-07	5.674E-06	2.745E-06 (1세)
		5	8.22E-06	8.20E-07	3.15E-06	1.942E-05	1.018E-05 (5세)
		6	8.22E-06	8.22E-07	3.14E-06	1.969E-05	9.959E-06 (5세)

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

주2) 13년도는 호기별 최대피폭연령군 기준 자료임

다. 예상 주민피폭선량 (기체·액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'04	'05	'06	'07	'08
기체	유효선량	4.93E-03	2.13E-03	4.82E-03	6.03E-03	9.56E-03
	갑상선	4.93E-03	2.13E-03	4.82E-03	6.97E-03	1.09E-02
액체	유효선량	8.39E-04	7.19E-04	2.96E-05	5.68E-06	7.23E-06
	갑상선	3.83E-04	2.15E-04	9.82E-06	5.33E-06	8.35E-06

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'09	'10 (5세기준)	'11 (5세기준)	'12 (1세기준)	'13 (1세기준)
기체	유효선량	4.32E-03	2.73E-03	2.71E-03	1.609E-02	5.824E-03
	갑상선	4.61E-03	2.74E-03	2.74E-03	1.609E-02	5.822E-03
액체	유효선량	8.22E-06	4.37E-06	4.18E-06	2.629E-05	1.328E-05
	갑상선	2.78E-05	4.32E-06	3.65E-06	3.850E-05	1.117E-05

주) '10년부터 최대피폭연령군 자료이며, 이전자료는 성인기준 자료임.

## 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	한빛원전
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4019	한빛원전
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC3018	조선대학교
		분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	CPVDS30	조선대학교
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PERKINELMER	QUANTULUS 1220	한빛원전
		효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PERKINELMER	QUANTULUS 1220	조선대학교
전베타, $^{90}\text{Sr}$	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 45% ( $^{90}\text{Sr}$ )	CANBERRA	S5XLB	한빛원전
		효율 : 45% ( $^{90}\text{Sr}$ )	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 <sup>주)</sup>			
				평균 교정상수 (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 : <sup>137</sup> Cs(5mCi 교정선원) ○ 조사선량률(μR/hr) : 250,450,750	MP-1	'13.07.25	10C002HB	1.086	0.003	7.60	414
	MP-2	'13.07.25	03I55664	1.001	0.004	7.70	395
	MP-3	'13.02.19	06D125295	1.037	0.024	8.77	399
	MP-4	'13.02.19	05D102396	1.031	0.023	8.73	396
	MP-5	'13.02.19	10C002HH	1.047	0.017	8.56	410
	MP-6	'13.02.19	06D125297	1.037	0.021	8.66	397
	MP-7	'13.02.19	05D102397	1.034	0.020	8.65	396
	MP-8	'13.02.19	06D125299	1.036	0.019	8.62	394
	MP-9	'13.02.19	06D116243	1.027	0.031	9.03	396
	MP-10	'13.07.25	00I00912	1.000	0.005	7.80	397

주) 측정불확도 : 신뢰수준 약 95 %, k=2

### 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정 결과

교정조건	교정일자	점 검 항목		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	'13.06.07	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.003	317	526	1433
		P-Counter %CV	소자2	8 %미만	2.86			
			소자3	8 %미만	1.88			
		F-Counter %CV	소자3	8 %미만	2.10			
	'13.12.02.	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.014	298	512	1450
		P-Counter %CV	소자2	8 %미만	2.28			
			소자3	8 %미만	2.53			
		F-Counter %CV	소자3	8 %미만	1.51			

## 2.3 저준위 알파·베타 계측기 교정 결과

계측기명	Serial No	교정일자	플라토우 (V)	동작전압 (V)	효율 (%)	자연계수율 (cpm)	비 고
S5XLB (한빛원전)	0613712-1	'13.06.13	600~1,590	1,455	45.14	0.63	○ 검출기특성 - 종류:Pancake-Shaped gas flow Proportional Detector - 기체종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> - Window 직경 : 2.25inch
		'13.12.12	600~1,590	1,395	45.12	0.66	
S5XLB (조선대학교)	0507377	'13.06.30	600~1,620	1,440	46.38	0.91	○ 검출기특성 - 종류:Pancake-Shaped gas flow Proportional Detector - 기체종류 : P-10 - Window 두께 : 80 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> - Window 직경 : 2.25inch
		'13.12.24	900~1,620	1,410	47.15	0.65	

### 2.3.1 KCl 효율 보정 결과 (한빛원전)

계측기명	교정일자	KCl중량 (mg)	효율 (%)	효율교정식
S5XLB	'13.06.13	50.0	52.2	$Y = 0.0000270703 X^2 - 0.0299976061 X + 53.6738273113$ $R^2 = 0.9827002186$
		100.1	50.9	
		250.1	47.9	
		300.1	47.1	
		400.0	46.0	
		500.0	45.4	
	'13.12.12	24.9	51.2	$Y = -0.0000006014 X^2 - 0.0157646984 X + 51.7075033055$ $R^2 = 0.9808130711$
		150.1	49.6	
		250.0	47.7	
		300.0	47.2	
		350.0	46.1	
		400.0	44.6	
		500.0	44.0	

### 2.3.2 KCl 효율 보정 결과 (조선대학교)

계측기명	교정일자	KCl중량 (mg)	효율 (%)	효율교정식
S5XLB	'13.06.30	50.0	52.25	$Y = -0.000002186450x^2 - 0.0134368.9518x + 52.503192840174$ $R^2 = 0.97589973764$
		150.0	49.82	
		200.0	49.21	
		250.0	49.46	
		300.0	48.24	
		350.0	47.99	
		500.0	45.14	
		600.0	43.59	
	'13.12.24	50.0	53.09	$Y = -0.000004630437x^2 - 0.014558711436x + 53.803526213605$ $R^2 = 0.989544811852$
		150.0	51.10	
		200.0	51.20	
		300.0	49.17	
		400.0	46.74	
		500.0	45.64	
		600.0	43.37	



### 2.3.3 $^{90}\text{Sr}$ 효율 보정 결과 (한빛원전)

계측기명	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'13.06.13	89.1	'13.11.01	1.0019	49.92
	'13.12.12	88.1	'14.06.01	1.0049	49.96

### 2.3.4 $^{90}\text{Sr}$ 효율 보정 결과 (조선대학교)

계측기명	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'13.06.30	89.1	'13.11.01	1.0022	50.50
	'13.12.24	88.1	'14.06.01	1.0012	49.10

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

### 2.4.1 한빛원전

#### 2.4.1.1 교정 개요

계측기명	교정일자	자연계수율(cpm)	비 고
Quantulus 1220 (한빛원전)	'13.05.29	1.28	○ 섬광체 : Ultima gold LLT ○ 소광표준선원 사용
	'13.11.28	1.40	

#### 2.4.1.2 교정선원 명세

표준선원의 종류	Source Kit No.	초기 방사능(dpm)	제조년월일	제조회사	유효기간
소광선원	6010704	97,350	'11.07.14	PerkinElmer	'14.01.14
소광선원	6018917	25,900	'13.06.17	PerkinElmer	'14.10.17

#### 2.4.1.3 소광선원 교정결과

'13.05.29			'13.11.28		
No.	SQP(E)	효율(%)	No.	SQP(E)	효율(%)
1	839.32	46.37	1	886.64	58.18
			2	863.41	53.02
2	799.82	39.34	3	836.56	48.89
			4	814.93	45.72
3	762.67	32.03	5	796.19	41.01
			6	763.11	35.71
4	742.12	26.14	7	742.82	30.42
			8	708.58	23.89
5	694.90	18.21			

## 2.4.2 조선대학교

### 2.4.2.1 교정 개요

계측기명	교정일자	자연계수율 (cpm)	비 고
Quantulus 1220 (조선대학교)	'13.01.17	1.24	○ 샘플체 : Ultima gold LLT ○ 소광표준선원 사용
	'13.07.18	1.52	

### 2.4.2.2 교정선원 명세

표준선원의 종류	Source Kit No.	초기 방사능 (dpm)	제조년월일	제조회사	유효기간
소광선원	6010704	97,350	'11.07.14	PerkinElmer	'14.01.14
소광선원	6010704	97,350	'11.07.14	PerkinElmer	'14.01.14

### 2.4.2.3 소광선원 교정결과

'13.01.17			'13.07.18		
No.	SQP(E)	효율(%)	No.	SQP(E)	효율(%)
1	819.41	43.63	1	820.12	43.41
2	780.89	36.90	2	789.27	37.04
3	750.67	30.33	3	747.91	29.85
4	718.39	24.23	4	712.09	23.85
5	676.50	17.02	5	671.44	16.17

## 2.4 감마핵종분석기 교정 결과

### 2.4.1 한빛원전 교정결과

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'13. 5. 23. ~ 6. 10.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.80	$\ln(\text{Eff}) = -3.402\text{e}+02 + 2.132\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 4.511\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 3.187\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev -상대효율 : 40% -크리스탈직경 : 62.6 mm -Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
			1836.06	7346.35	$\ln(\text{Eff}) = -3.102\text{e}+02 + 2.607\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 8.794\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.475\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.231\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 + 4.086\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.82	$\ln(\text{Eff}) = -2.552\text{e}+02 + 1.570\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 3.269\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 2.275\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7346.69	$\ln(\text{Eff}) = -3.450\text{e}+02 + 2.885\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 9.667\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.611\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.338\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 + 4.419\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.82	$\ln(\text{Eff}) = -1.042\text{e}+02 + 5.606\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.021\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 6.105\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7347.00	$\ln(\text{Eff}) = 1.761\text{e}+02 - 1.155\text{e}+02 \cdot \ln(E) + 2.796\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.998\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 1.195\text{e}-01 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.88	$\ln(\text{Eff}) = -4.760\text{e}+01 + 1.894\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.983\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7347.05	$\ln(\text{Eff}) = -3.213\text{e}+02 + 2.744\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 9.357\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.584\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.335\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 + 4.471\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.88	$\ln(\text{Eff}) = -4.448\text{e}+01 + 1.754\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.827\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7347.13	$\ln(\text{Eff}) = 9.251\text{e}+01 - 6.178\text{e}+01 \cdot \ln(E) + 1.515\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 1.653\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 6.686\text{e}-02 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.89	$\ln(\text{Eff}) = -2.523\text{e}+02 + 1.566\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 3.275\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 2.286\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7347.15	$\ln(\text{Eff}) = -4.386\text{e}+02 + 3.756\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 1.281\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 + 2.169\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.825\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 + 6.099\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.89	$\ln(\text{Eff}) = -1.189\text{e}+02 + 6.724\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.281\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 8.070\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7347.40	$\ln(\text{Eff}) = 2.111\text{e}+03 - 1.727\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.363\text{e}+2 \cdot \ln(E)^2 - 8.275\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.345\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.935\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	

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 (02047748)	'13.05.15. ~ 06.11.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	237.85	$\ln(\text{Eff}) = -1.193\text{e}+02 + 6.533\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.221\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 7.542\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.90keV at 1.33Mev  -상대효율 : 40%  -크리스탈직경 : 62mm  -Peak/Compton ratio : 58:1
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	1836.06	7340.21	$\ln(\text{Eff}) = 1.507\text{e}+03 - 1.182\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 3.680\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 5.697\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 4.383\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.342\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	237.86	$\ln(\text{Eff}) = -1.115\text{e}+02 + 6.039\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.112\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 6.745\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	1836.06	7340.13	$\ln(\text{Eff}) = 1.458\text{e}+03 - 1.140\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 3.540\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 5.463\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 4.189\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.277\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	237.87	$\ln(\text{Eff}) = -1.141\text{e}+02 + 6.236\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.154\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 7.039\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	1836.06	7340.11	$\ln(\text{Eff}) = 1.663\text{e}+03 - 1.330\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 4.033\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 6.220\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 4.767\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.453\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	237.88	$\ln(\text{Eff}) = -9.886\text{e}+01 + 5.347\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 9.724\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 5.744\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	1836.06	7339.82	$\ln(\text{Eff}) = 1.759\text{e}+03 - 1.374\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 4.263\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 6.576\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 5.041\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.537\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	237.91	$\ln(\text{Eff}) = -9.792\text{e}+01 + 5.285\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 9.585\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 5.668\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	1836.06	7340.18	$\ln(\text{Eff}) = 1.856\text{e}+03 - 1.451\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 4.507\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 6.961\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 5.344\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.537\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	237.90	$\ln(\text{Eff}) = -1.252\text{e}+02 + 7.118\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.364\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 8.647\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	1836.06	7340.06	$\ln(\text{Eff}) = 1.794\text{e}+03 - 1.397\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 4.318\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 6.635\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 5.065\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.537\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	237.94	$\ln(\text{Eff}) = -1.135\text{e}+02 + 6.340\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.193\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 7.405\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	1836.06	7341.09	$\ln(\text{Eff}) = 2.191\text{e}+03 - 1.716\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.339\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 8.257\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.345\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.939\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	237.92	$\ln(\text{Eff}) = -4.430\text{e}+01 + 1.760\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.824\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	1836.06	7340.84	$\ln(\text{Eff}) = 2.134\text{e}+03 - 1.660\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.132\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 7.883\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.016\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.825\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	

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 (12007327)	'13.07.04. ~ 07.23.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.12	$\ln(\text{Eff}) = -7.639\text{e}+01 + 3.935\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 6.930\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 3.955\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.90keV at 1.33Mev  -상대효율 : 40%  -크리스탈직경 : 61.5 mm  -Peak/Compton ratio : 62:1
			1836.06	7346.85	$\ln(\text{Eff}) = +1.756\text{e}+02 - 1.149\text{e}+02 \cdot \ln(E) + 2.760\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.939\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 1.163\text{e}-01 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.08	$\ln(\text{Eff}) = -9.109\text{e}+01 + 4.906\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 9.000\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 5.416\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7345.91	$\ln(\text{Eff}) = 1.549\text{e}+03 - 1.208\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 3.743\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 5.763\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 4.411\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.343\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.11	$\ln(\text{Eff}) = -8.846\text{e}+01 + 4.767\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 8.723\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 5.232\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7346.17	$\ln(\text{Eff}) = 1.863\text{e}+03 - 1.454\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 4.506\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 6.945\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 5.320\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.621\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.12	$\ln(\text{Eff}) = -5.490\text{e}+01 + 2.660\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 4.226\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 2.012\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7345.76	$\ln(\text{Eff}) = +2.221\text{e}+02 - 1.442\text{e}+02 \cdot \ln(E) + 3.469\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 3.698\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 1.466\text{e}-01 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.16	$\ln(\text{Eff}) = -5.813\text{e}+01 + 2.870\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 4.673\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 2.325\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7346.33	$\ln(\text{Eff}) = 2.375\text{e}+02 - 1.536\text{e}+02 \cdot \ln(E) + 3.685\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 3.917\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 1.549\text{e}-01 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.16	$\ln(\text{Eff}) = -6.599\text{e}+01 + 3.384\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 5.757\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 3.084\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7346.20	$\ln(\text{Eff}) = 1.885\text{e}+03 - 1.465\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 4.524\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 6.944\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 5.296\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.606\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	238.13	$\ln(\text{Eff}) = -5.571\text{e}+01 + 2.718\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 4.326\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2 + 2.066\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7346.40	$\ln(\text{Eff}) = 2.272\text{e}+03 - 1.776\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.514\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 8.513\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.532\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.993\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	

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 (12007327)	'13.11.19. ~ 12.09.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.11	$\ln(\text{Eff}) = -2.093\text{e}+02 + 1.275\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.633\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.813\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90keV at 1.33Mev -상대효율 : 40% -크리스탈직경 : 61.5 mm -Peak/Compton ratio : 62:1
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7347.53	$\ln(\text{Eff}) = 1.465\text{e}+02 - 9.641\text{e}+01 \cdot \ln(E) + 2.324\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.483\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 9.861\text{e}-02 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.12	$\ln(\text{Eff}) = -2.104\text{e}+02 + 1.285\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.657\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.831\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7347.22	$\ln(\text{Eff}) = 1.701\text{e}+02 - 1.114\text{e}+02 \cdot \ln(E) + 2.683\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.865\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 1.138\text{e}-01 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.13	$\ln(\text{Eff}) = -2.018\text{e}+02 + 1.228\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.525\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.731\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7347.14	$\ln(\text{Eff}) = 1.831\text{e}+02 - 1.196\text{e}+02 \cdot \ln(E) + 2.883\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 3.081\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 1.224\text{e}-01 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.15	$\ln(\text{Eff}) = -1.247\text{e}+02 + 7.350\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.468\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 9.744\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7347.10	$\ln(\text{Eff}) = 2.112\text{e}+03 - 1.654\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.145\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 7.960\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.122\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.873\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.16	$\ln(\text{Eff}) = -1.813\text{e}+02 + 1.102\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.258\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.539\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7347.03	$\ln(\text{Eff}) = 2.356\text{e}+03 - 1.845\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.744\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 8.893\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.846\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 2.907\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.16	$\ln(\text{Eff}) = -1.836\text{e}+02 + 1.117\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.288\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.559\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7347.02	$\ln(\text{Eff}) = 2.168\text{e}+03 - 1.695\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.266\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 8.135\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.246\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.908\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.18	$\ln(\text{Eff}) = -1.210\text{e}+02 + 7.016\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 1.410\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 9.298\text{e}-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7347.16	$\ln(\text{Eff}) = 2.574\text{e}+03 - 2.013\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 6.259\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 9.675\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 7.436\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 2.273\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	

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)	'13.11.21. ~ 12.09.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.81	$\ln(\text{Eff}) = -2.777\text{e}+02 + 1.700\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 3.516\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 2.425\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 40%  -크리스탈직경 : 62.6 mm  -Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
			1836.06	7346.97	$\ln(\text{Eff}) = 1.283\text{e}+02 - 8.516\text{e}+01 \cdot \ln(E) + 2.064\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.218\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 8.852\text{e}-02 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.82	$\ln(\text{Eff}) = -5.694\text{e}+01 + 2.255\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.366\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7347.12	$\ln(\text{Eff}) = -9.3844\text{e}+02 + 7.969\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.576\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 + 4.146\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 3.325\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 + 1.063\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.82	$\ln(\text{Eff}) = -2.532\text{e}+02 + 1.547\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 3.187\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 2.190\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7347.17	$\ln(\text{Eff}) = 1.703\text{e}+02 - 1.121\text{e}+02 \cdot \ln(E) + 2.720\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.925\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 1.169\text{e}-01 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff}) = -2.791\text{e}+02 + 1.744\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 3.669\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 2.575\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7346.76	$\ln(\text{Eff}) = -7.681\text{e}+02 + 6.286\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.053\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 + 3.337\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 2.703\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 + 8.722\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff}) = -5.211\text{e}+01 + 2.108\text{e}+01 \cdot \ln(E) - 2.237\text{e}+00 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	7346.90	$\ln(\text{Eff}) = -9.103\text{e}+02 + 7.424\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.416\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 + 3.912\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 3.157\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 + 1.015\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff}) = -3.484\text{e}+02 + 2.202\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 4.669\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 3.300\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7346.91	$\ln(\text{Eff}) = -8.556\text{e}+02 + 7.032\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.305\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 + 3.761\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 - 3.057\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 + 9.896\text{e}-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	238.86	$\ln(\text{Eff}) = -1.799\text{e}+02 + 1.082\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.195\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.483\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
			1836.06	7346.88	$\ln(\text{Eff}) = 2.387\text{e}+03 - 1.865\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.791\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 8.939\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.858\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 2.093\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	

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 (02047748)	'13.11.19. ~ 12.09.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	237.90	$\ln(\text{Eff}) = -2.272\text{e}+02 + 1.369\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.798\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.908\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.90keV at 1.33Mev  -상대효율 : 40%  -크리스탈직경 : 62mm  -Peak/Compton ratio : 58:1
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7341.48	$\ln(\text{Eff}) = 1.329\text{e}+02 - 8.822\text{e}+01 \cdot \ln(E) + 2.139\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.301\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 9.190\text{e}-02 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	237.90	$\ln(\text{Eff}) = -2.450\text{e}+02 + 1.489\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 3.061\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 2.099\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7341.26	$\ln(\text{Eff}) = 1.416\text{e}+02 - 9.362\text{e}+01 \cdot \ln(E) + 2.272\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.445\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 9.778\text{e}-02 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	237.92	$\ln(\text{Eff}) = -2.534\text{e}+02 + 1.545\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 3.178\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 2.180\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7341.49	$\ln(\text{Eff}) = 1.555\text{e}+02 - 1.026\text{e}+02 \cdot \ln(E) + 2.491\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 - 2.683\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3 + 1.073\text{e}-01 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	237.94	$\ln(\text{Eff}) = -1.695\text{e}+02 + 1.012\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.042\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.373\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7341.32	$\ln(\text{Eff}) = 2.005\text{e}+03 - 1.574\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 4.908\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 7.611\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 5.868\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.800\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	237.95	$\ln(\text{Eff}) = -2.251\text{e}+02 + 1.372\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.817\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.925\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7341.27	$\ln(\text{Eff}) = 2.002\text{e}+03 - 1.568\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 4.882\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 7.556\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 5.814\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.779\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	237.95	$\ln(\text{Eff}) = -2.286\text{e}+02 + 1.396\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.866\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.960\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7341.21	$\ln(\text{Eff}) = 2.175\text{e}+03 - 1.705\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.310\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 8.222\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.329\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.938\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	237.94	$\ln(\text{Eff}) = -1.718\text{e}+02 + 1.027\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.068\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.388\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7341.13	$\ln(\text{Eff}) = 2.343\text{e}+03 - 1.836\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 5.715\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 8.847\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 6.808\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 2.084\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	59.54	237.94	$\ln(\text{Eff}) = -1.863\text{e}+02 + 1.119\text{e}+02 \cdot \ln(E) - 2.263\text{e}+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.524\text{e}+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01.	1836.06	7341.40	$\ln(\text{Eff}) = 2.645\text{e}+03 - 2.073\text{e}+03 \cdot \ln(E) + 6.456\text{e}+02 \cdot \ln(E)^2 - 9.998\text{e}+01 \cdot \ln(E)^3 + 7.696\text{e}+00 \cdot \ln(E)^4 - 2.356\text{e}-01 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임



## 2.4.2 조선대학교 교정결과

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC301809 S/N : 40-T911581A	'13.06.10 ~ 06.22	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	196.99	$\ln(\text{Eff}) = -6.457e+001 + 2.544e+001 \cdot \ln(E) - 2.662e+000 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 30%  -크리스탈직경 : 46.5 mm  -Peak/Compton ratio : 44:1
			1836.05	5912.12	$\ln(\text{Eff}) = -7.010e+002 + 5.690e+002 \cdot \ln(E) - 1.847e+000 \cdot \ln(E)^2 + 2.985e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.404e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.711e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	196.88	$\ln(\text{Eff}) = -6.296e+001 + 2.489e+001 \cdot \ln(E) - 2.599e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	5911.88	$\ln(\text{Eff}) = -6.779e+002 + 5.515e+002 \cdot \ln(E) - 1.794e+001 \cdot \ln(E)^2 + 2.904e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.343e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.534e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	196.66	$\ln(\text{Eff}) = -6.266e+001 + 2.493e+001 \cdot \ln(E) - 2.607e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5903.90	$\ln(\text{Eff}) = -7.382e+002 + 6.032e+002 \cdot \ln(E) - 1.968e+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.198e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.588e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.347e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	196.69	$\ln(\text{Eff}) = -5.803e+001 + 2.330e+001 \cdot \ln(E) - 2.438e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5903.56	$\ln(\text{Eff}) = -3.244e+002 + 2.728e+002 \cdot \ln(E) - 9.162e+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.529e+001 \cdot \ln(E)^3 - 1.271e+000 \cdot \ln(E)^4 + 4.207e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	196.69	$\ln(\text{Eff}) = -6.146e+001 + 2.493e+001 \cdot \ln(E) - 2.621e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5903.63	$\ln(\text{Eff}) = -9.215e+002 + 7.625e+002 \cdot \ln(E) - 2.514e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.123e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.367e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.095e-001 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율 교정식	검출기 특성
			keV	채널		
CPVDS30 -30185, S/N Oxford2462	'13.03.18 ~ 03.25	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12. 10. 1	59.54	188.70	$\ln(\text{Eff}) = -1.012e+002 + 4.062e+001 \cdot \ln(E) - 4.254e+000 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 30%  -크리스탈직경 : 46.5 mm  -Peak/Compton ratio : 44:1
			1836.05	5866.19	$\ln(\text{Eff}) = -2.319e+002 + 1.758e+002 \cdot \ln(E) - 5.347e+001 \cdot \ln(E)^2 + 8.035e+000 \cdot \ln(E)^3 - 5.969e-001 \cdot \ln(E)^4 + 1.747e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12. 10. 1	59.54	188.65	$\ln(\text{Eff}) = -9.991e+001 + 4.035e+001 \cdot \ln(E) - 4.228e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	5866.01	$\ln(\text{Eff}) = -7.535e+002 + 6.098e+002 \cdot \ln(E) - 1.970e+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.162e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.524e+000 \cdot \ln(E)^4 + 8.015e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12. 10. 1	59.54	188.81	$\ln(\text{Eff}) = -9.396e+001 + 3.789e+001 \cdot \ln(E) - 3.957e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5866.55	$\ln(\text{Eff}) = -6.786e+002 + 5.450e+002 \cdot \ln(E) - 1.748e+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.790e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.217e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.015e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12. 10. 1	59.54	188.79	$\ln(\text{Eff}) = -8.118e+001 + 3.323e+001 \cdot \ln(E) - 3.509e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5865.55	$\ln(\text{Eff}) = -1.054e+003 + 8.647e+002 \cdot \ln(E) - 2.827e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.594e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.715e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.196e-001 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12. 10. 1	59.54	188.43	$\ln(\text{Eff}) = -8.117e+001 + 3.328e+001 \cdot \ln(E) - 3.510e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5865.17	$\ln(\text{Eff}) = -1.217e+003 + 1.004e+003 \cdot \ln(E) - 3.298e+002 \cdot \ln(E)^2 + 5.386e+001 \cdot \ln(E)^3 - 4.375e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.414e-001 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율 교정식	검출기 특성
			keV	채널		
GC301809 S/N : 40-T911581A	'13.12.24 ~ 12.28	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01	59.54	196.01	$\ln(\text{Eff}) = -6.111\text{e}+001 + 2.389\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.492\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 30%  -크리스탈직경 : 46.5 mm  -Peak/Compton ratio : 44:1
			1836.05	5905.56	$\ln(\text{Eff}) = -7.592\text{e}+001 + 4.524\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.040\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.042\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 - 3.913\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01	59.54	196.79	$\ln(\text{Eff}) = -7.020\text{e}+001 + 2.825\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.991\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	5905.48	$\ln(\text{Eff}) = -1.229\text{e}+002 + 7.534\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.750\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.781\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 - 6.771\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01	59.54	195.00	$\ln(\text{Eff}) = -6.971\text{e}+001 + 2.821\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.989\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5904.28	$\ln(\text{Eff}) = -9.663\text{e}+002 + 7.783\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.502\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.002\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.190\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.013\text{e}-001 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01	59.54	193.98	$\ln(\text{Eff}) = -6.794\text{e}+001 + 2.792\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.978\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5902.27	$\ln(\text{Eff}) = -7.759\text{e}+001 + 4.683\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.064\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2 + 1.049\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 - 3.860\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.11.01	59.54	193.33	$\ln(\text{Eff}) = -6.894\text{e}+001 + 2.844\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.030\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5901.23	$\ln(\text{Eff}) = -6.863\text{e}+001 + 4.079\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 9.084\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2 + 8.720\text{e}-001 \cdot \ln(E)^3 - 3.115\text{e}+002 \cdot \ln(E)^4$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효율 교정식	검출기 특성
			keV	채널		
CPVDS30 -30185, S/N Oxford2462	'13.09.16 ~ 09.28	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	163.48	$\ln(\text{Eff}) = -8.895\text{e}+001 + 3.520\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.646\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 30%  -크리스탈직경 : 46.5 mm  -Peak/Compton ratio : 44:1
			1836.05	5016.89	$\ln(\text{Eff}) = -1.038\text{e}+003 + 8.466\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.757\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.469\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.606\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.158\text{e}-001 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	163.46	$\ln(\text{Eff}) = -8.542\text{e}+001 + 3.377\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.484\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	5016.55	$\ln(\text{Eff}) = -2.665\text{e}+000 - 1.883\text{e}+000 \cdot \ln(E) + 9.374\text{e}-001 \cdot \ln(E)^2 - 1.628\text{e}-001 \cdot \ln(E)^3 + 8.629\text{e}-003 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	163.39	$\ln(\text{Eff}) = -9.352\text{e}+001 + 3.772\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.943\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	5016.37	$\ln(\text{Eff}) = -1.312\text{e}+003 + 1.076\text{e}+003 \cdot \ln(E) - 3.517\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 5.719\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 4.627\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.490\text{e}-001 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	163.37	$\ln(\text{Eff}) = -7.710\text{e}+001 + 3.138\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 3.304\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	5016.03	$\ln(\text{Eff}) = -8.788\text{e}+002 + 7.263\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.394\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.926\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.206\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.043\text{e}-001 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '13.05.01.	59.54	163.30	$\ln(\text{Eff}) = -6.920\text{e}+001 + 2.783\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 2.894\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	5015.93	$\ln(\text{Eff}) = -7.447\text{e}+002 + 6.224\text{e}+002 \cdot \ln(E) - 2.074\text{e}+002 \cdot \ln(E)^2 + 3.437\text{e}+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.836\text{e}+000 \cdot \ln(E)^4 + 9.315\text{e}-002 \cdot \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

## 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 품질관리 측면에서 이루어진 것으로 지역대학에서는 조선대학교가 참여하였다.

[표] 비교분석 실적

대상 시료	핵종별 분석수				
	감마	전베타	<sup>90</sup> Sr	<sup>3</sup> H	계
빗물 등 19종 95개	87	12	24	56	179

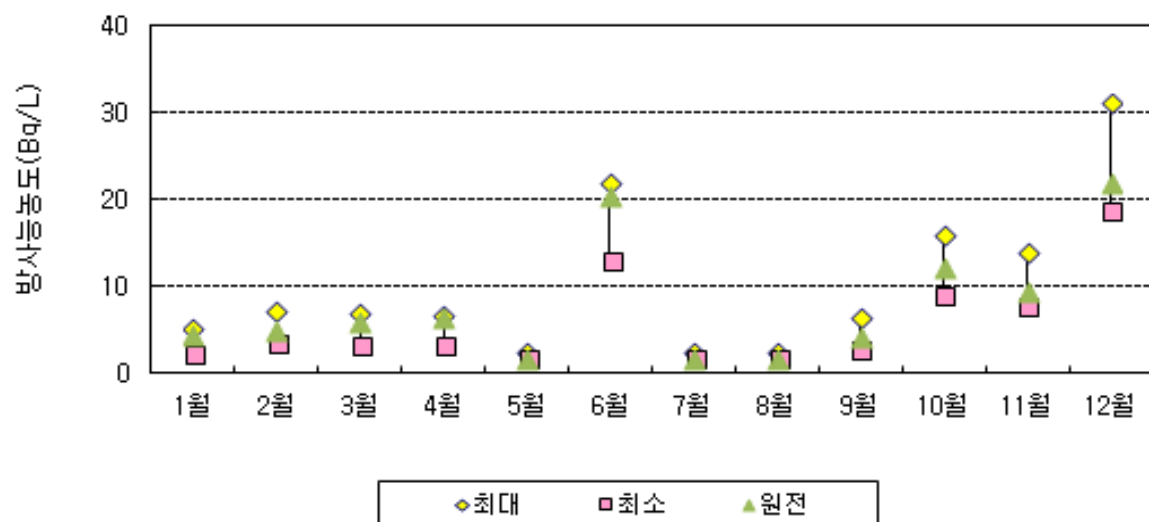
### 2. 평가방법

조사대상 지점별로 1~2개소씩 선정, 시료를 채취하여 원전과 지역대학에 나누고 각 기관별로 적절한 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 적용하였다. (단, 허용오차범위 산출을 위해서 지역대학 분석값을 기준으로 적용하였다.)

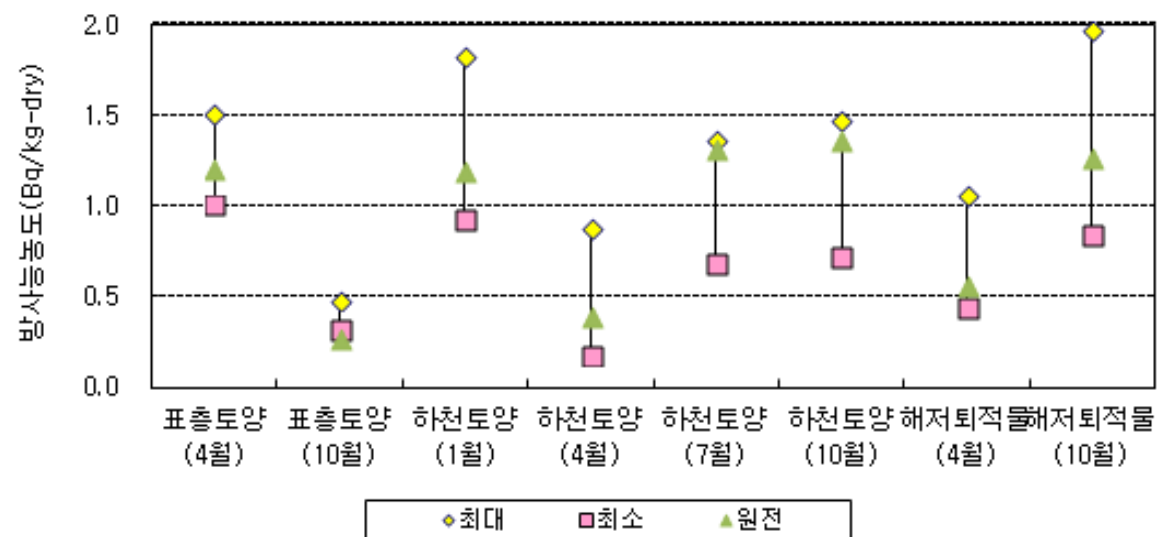
### 3. 평가결과

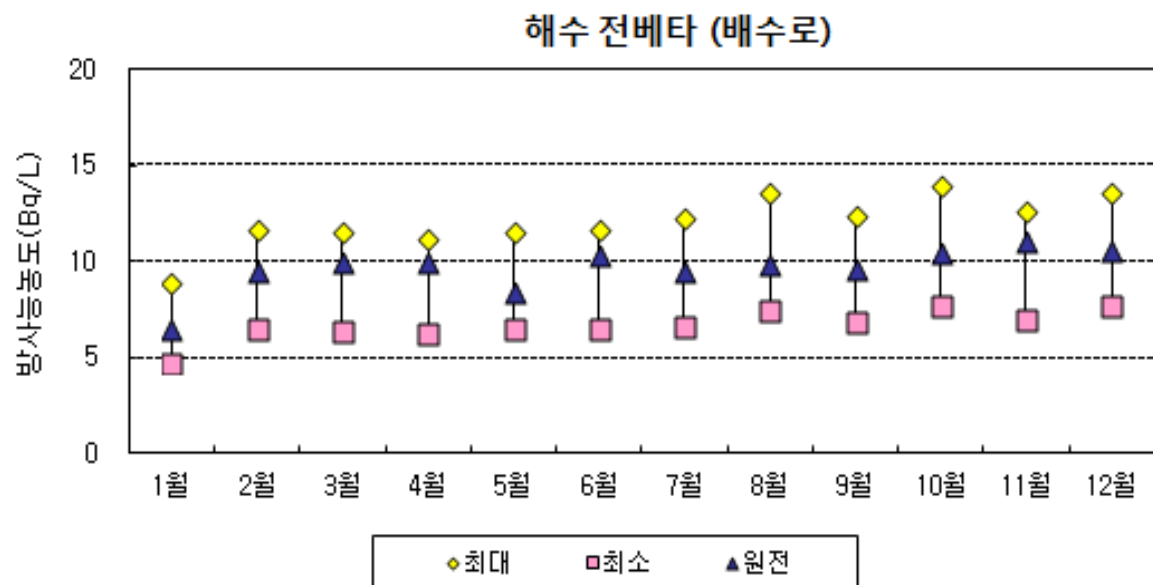
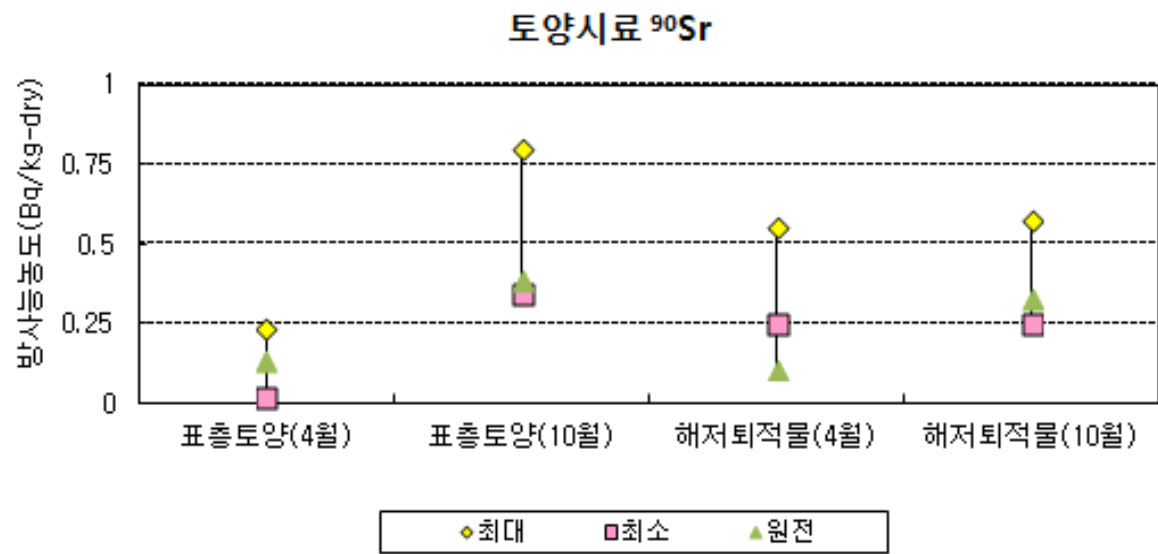
2013년도 한 해 동안 한빛원전과 지역대학간 총 19종 95개 시료에 대해 방사능 비교 분석을 한 결과 모든 시료에서 오차범위 이내로 나타나 방사능 분석 결과의 신뢰성을 확인할 수 있었다. 그 중 검출된 핵종에 대하여 시료별 · 핵종별 비교 분석 결과를 그래프로 나타내면 다음과 같다.

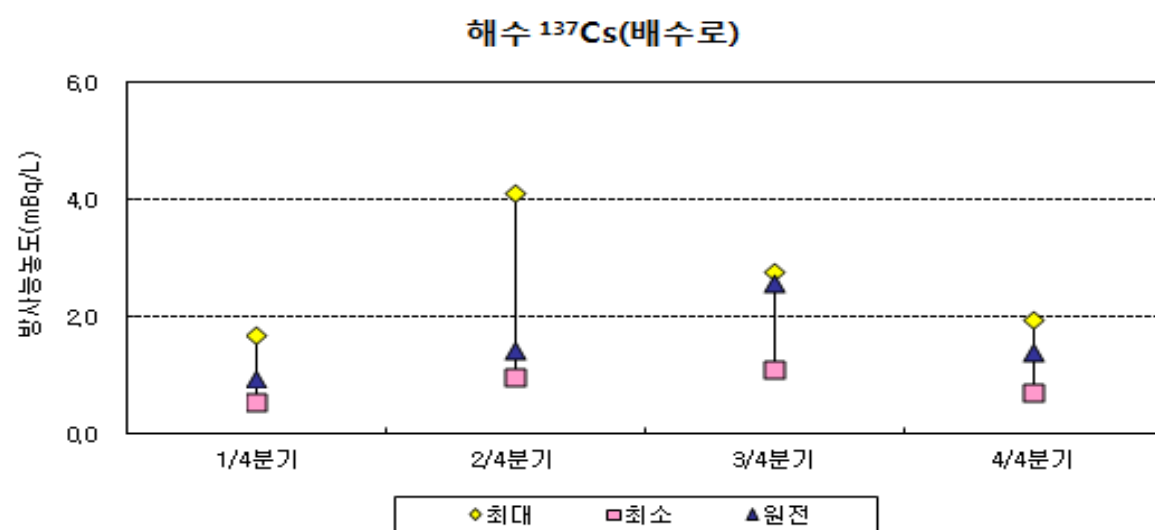
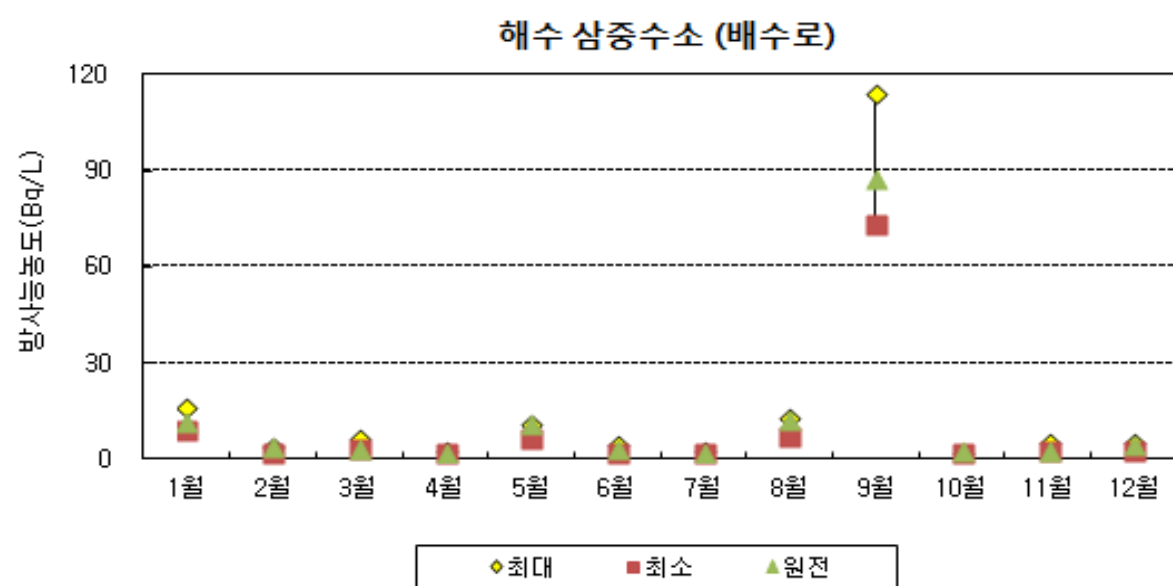
빗물 삼중수소 (주사무실)



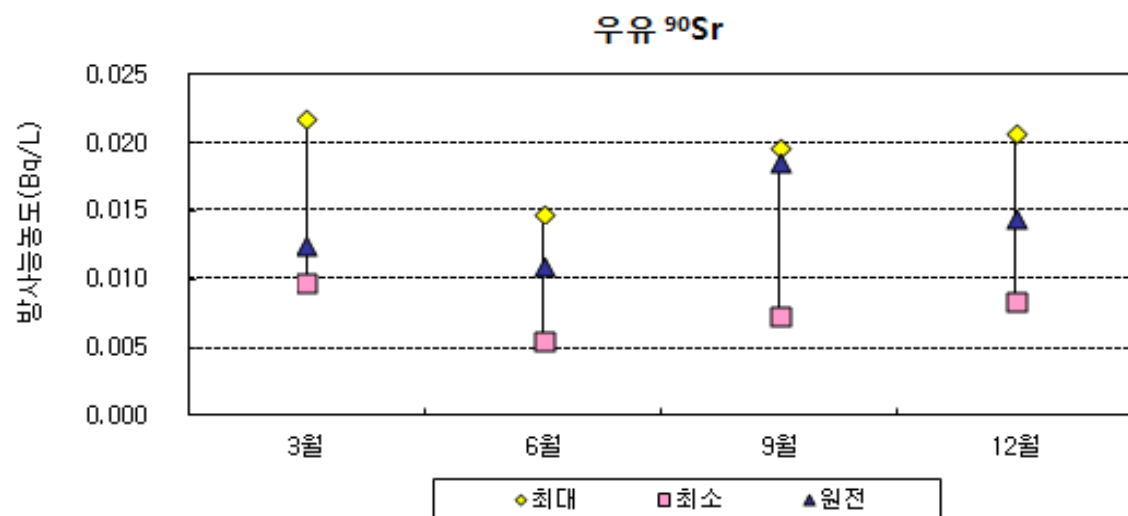
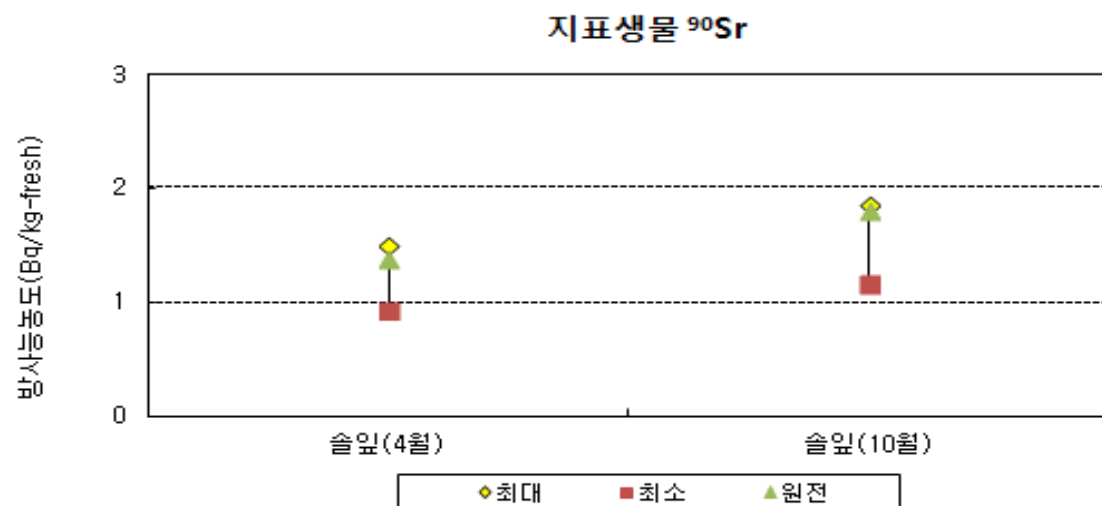
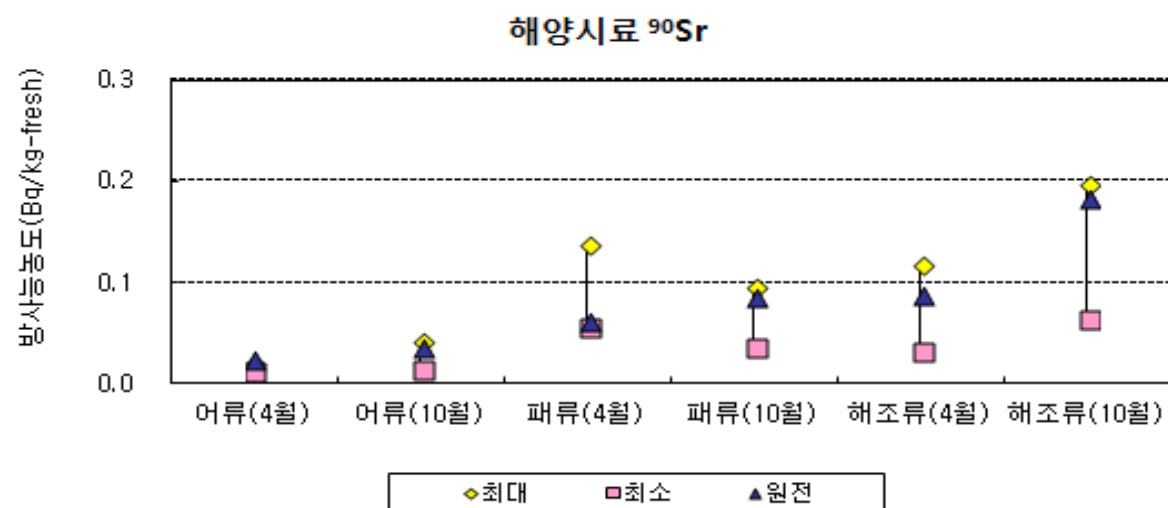
토양시료  $^{137}\text{Cs}$











## 부록 7. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과

### 1. 개 요

방사능 분석기술의 향상과 품질관리, 분석 자료의 신뢰도 향상 등을 목적으로 한국원자력안전기술원에서 주관한 2013년도 국내 방사능 교차분석에 한빛원자력본부 및 환경방사능 조사용역기관(조선대학교)도 참여하였다.

### 2. 교차분석 결과

참여기관	핵종별 분석 수					평가(백분율, %)				
	감마	전베타	$^3\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	합계	A	W	N	ND	FP
한빛원자력본부 환경실험실	7	2	1	2	12	83.3	16.7	-	-	-
조선대학교	7	1	1	2	11	72.7	9.1	18.2	-	-

주) A : Acceptable    W : Acceptable with Warning    N : Not Acceptable  
 ND: Not Detected (검출못함)    FP: False Positive (오인)

#### ○ 감마핵종 (2종 7핵종)

토양, 물에 대한 감마핵종 분석결과, 한빛원전은 6핵종 A등급 · 1핵종 W등급, 조선대학교는 모두 A등급

#### ○ 전베타 (2종)

물과 필터에 대한 전베타 방사능 분석결과, 한빛원전은 모두 A등급, 조선대학교는 물 W등급

#### ○ 삼중수소 (1종)

물에 대한 삼중수소 방사능 분석결과, 한빛원전과 조선대학교는 모두 A등급

#### ○ $^{90}\text{Sr}$ (2종)

물과 토양에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과, 한빛원전은 물 W등급 · 토양 A등급, 조선대학교는 모두 N등급

### 3. 평 가

2013년도 교차분석 결과, 한빛원전은 물시료 감마 일부핵종 및  $^{90}\text{Sr}$ 을 제외한 모든 항목에서 A등급, 조선대학교는 물시료 전베타 및  $^{90}\text{Sr}$ 을 제외한 항목에서 A등급을 받았다. 앞으로도 교차분석을 통하여 분석실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 기술정보 교환 등의 지속적인 노력을 통해 환경방사능 분석업무에 만전을 기하고자 한다.

## 부록 8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능준위	보고 준위	발생 원인	평가주민 피폭선량 (mSv/yr)
해수 ( $^3\text{H}$ )	배수구	'13.09.04 ~ 09.25	'13.10.17 ~ 10.18  '13.10.16 ~ 10.18	87.8±0.4 (한빛본부)  94.3±0.9 (조선대)	44.7	시료채취시점이 발전소 액체폐기물 배출시점과 일치하여 희석 및 확산이 제대로 이루어지지 않음	-
공간감마 선량률	고창	'13.07.19	'13.07.19	61.6	22.4	ERMS 주변에서 도시가스 이송관을 매설하기 위해 용접작업 후 용접부위 건전성 확인을 위한 방사선 투과 비파괴 검사(RT)를 시행 함으로써 일시적이고 단속적인 방사선량 증가 현상 발생	-

주1) 원자력안전위원회 일시증가 보고서 1, 2차 조사결과 중 상위값으로 보고함

주2) 방사능준위 및 보고기준 단위 : 해수(Bq/L), 공간감마선량률( $\mu\text{R/h}$ )

### **3. 월성원자력발전소 부지 주변**

## 목 차

제1장 조사계획 .....	300
제2장 조사결과 및 평가 .....	302
2.1 환경방사선 .....	302
2.1.1 공간감마선량률 .....	302
2.1.2 공간집적선량 .....	303
2.2 환경방사능 .....	305
2.2.1 공기 .....	305
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	308
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	311
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	312
2.2.5 지표생물(솔잎, 썩) .....	317
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	318
2.3 품질관리 .....	324
제3장 주민선량 평가 .....	327
3.1 개요 .....	327
3.2 방사성물질의 방출 .....	327
3.2.1 방출기준 .....	327
3.2.2 방출량 .....	327
3.2.3 희석수 유량 .....	329
3.3 예상 주민피폭선량 계산 .....	330
3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로 .....	330
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	330
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과 .....	332
3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	333
3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	333
제4장 종합평가 및 결론 .....	340

## 부 록

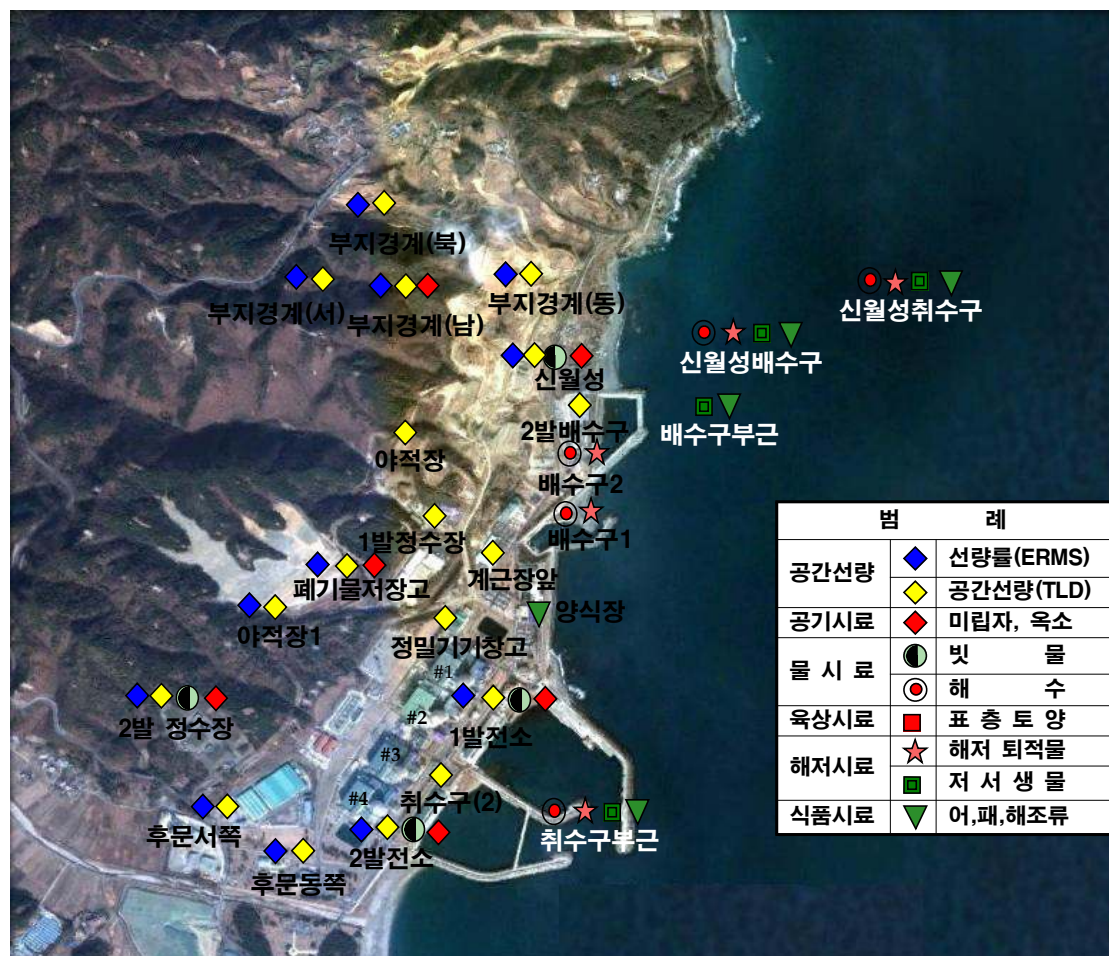
1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약 .....	342
2. 2013년도 환경방사능 조사결과 .....	349
3. 연도별 조사자료 .....	403
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료 .....	416
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료 .....	426
6. 원전/지역대학 비교분석 자료 .....	442
7. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과 .....	453
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료 .....	454

# 1장 조사계획

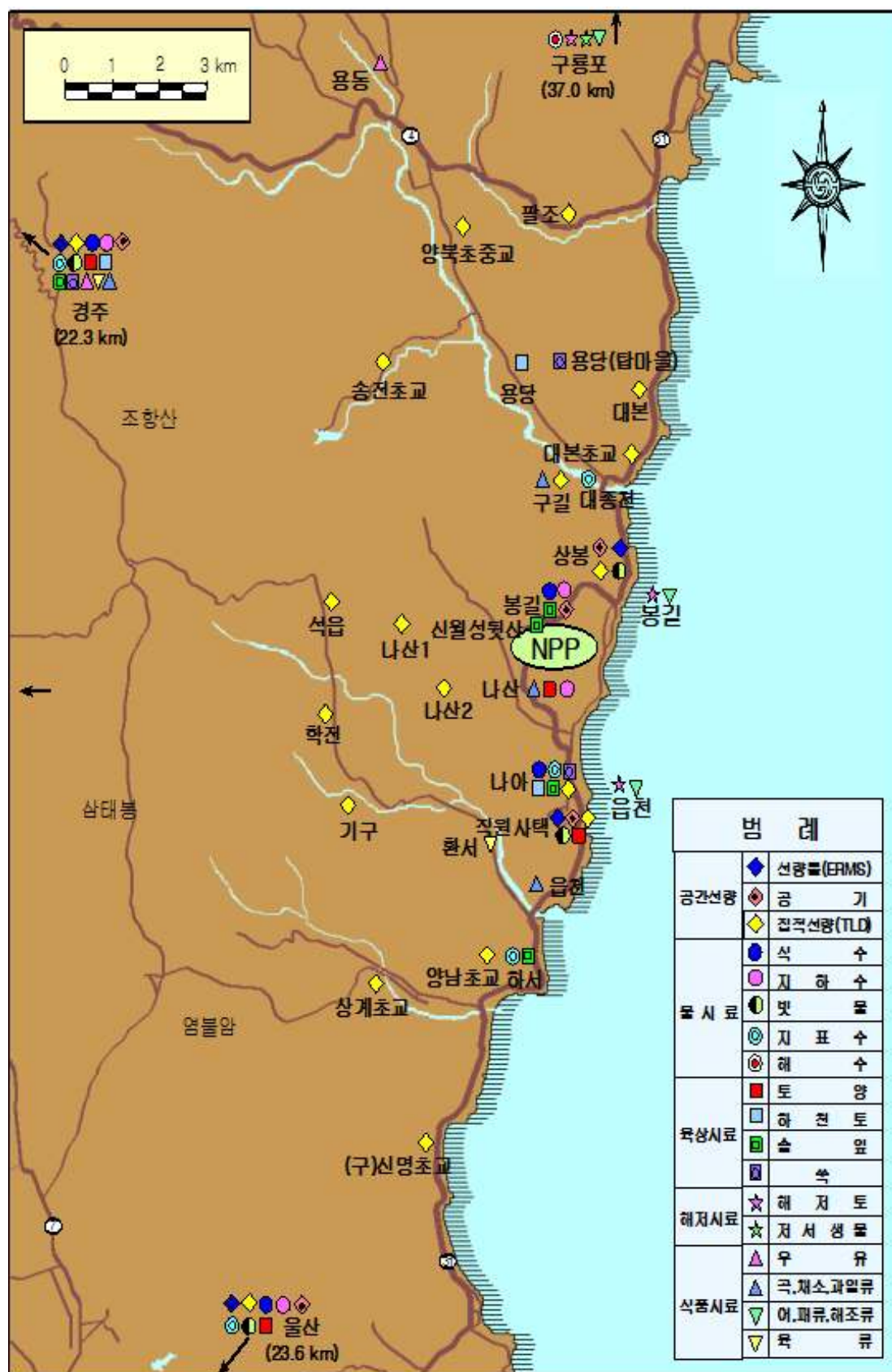
월성원자력발전소는 경주시로부터 남동쪽으로 약25 km, 울산광역시로부터 북북동쪽으로 약23 km 지점의 동해안에 위치하고 있으며, 행정구역상으로는 경상북도 경주시 양남면 동해안로 696-13이다.

월성원전은 3.2 km<sup>2</sup> 부지에 국내 유일의 가압중수로형(CANDU) 원자로 4기(1호기 678 MW, 2~4호기 각 700 MW)와 가압경수로형(OPR1000) 원자로 2기[신월성1호기 1,000 MW('12. 7.31 준공), 신월성2호기 1,000 MW('14년 7월 준공예정)]가 혼재하는 원자력발전소이다.

환경방사선(능) 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 발전소 주변의 인구분포, 기상 및 해양특성, 농·축·수산물의 생산량, 및 방사능 축적경향 등을 고려하여 선정하였다. 조사 및 시료채취 지점은 <그림1-1>, <그림1-2>와 같다.



<그림 1-1> 부지내부 환경방사선(능) 조사지점



〈그림 1-2〉 부지외부 환경방사선(능) 조사지점



## 제 2 장 조사결과 및 평가

### 2.1 환경방사선

#### 2.1.1 공간감마선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

발전소 주변 공간감마선량률은 환경방사선감시기(ERMS)에 의한 연속측정으로 실시하였다. 환경방사선감시기에 의한 연속측정은 발전소 2 km이내 14개 지점과 비교지점(경주, 울산)에 각 1개소씩 총 2개소에 설치하여 공간감마선량률을 측정하였다. 연속 측정된 데이터는 5분 간격으로 발전소 주제어실 및 환경실험실 전산기로 전송되어 상시 감시하였으며 수신된 데이터는 전산기에 저장하여 관리하였다. 검출기는 Ionization Chamber로 측정범위 0~100 R/h까지 광역의 환경방사선을 측정할 수 있으며, 장비의 점검은 주 1회, 검출기 교정은 년 1회 실시하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 월성본부 부지 주변 2013년도 지점별 월평균 공간감마선량률은 7.95~17.9  $\mu\text{R/h}$ 의 범위로서 최근 5년간 지점별 월평균 범위인 5.83~25.9  $\mu\text{R/h}$  수준이었으며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 122개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 월평균 공간감마선량률 범위인 3.70~24.5  $\mu\text{R/h}$ <sup>21)</sup> 이내였다. 지난 12월 30일 한국원자력환경공단으로 폐기물을 운반하는 과정에 운반차량을 ERMS POST 근접지에 주차하여 공간감마선량률이 21.9  $\mu\text{R/h}$ <sup>22)</sup>까지 상승하여 일시증가보고를 하였는데, 이는 발전소 운영에 의한 영향은 아니었으며 일시증가 원인분석은 <부록 8>에 수록하였다.

요약된 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 공간감마선량률 그래프를 [표2-1], <그림2-1>에 나타내었다.

21) 2013년 전국환경방사능조사, p59~p63, 한국원자력안전기술원

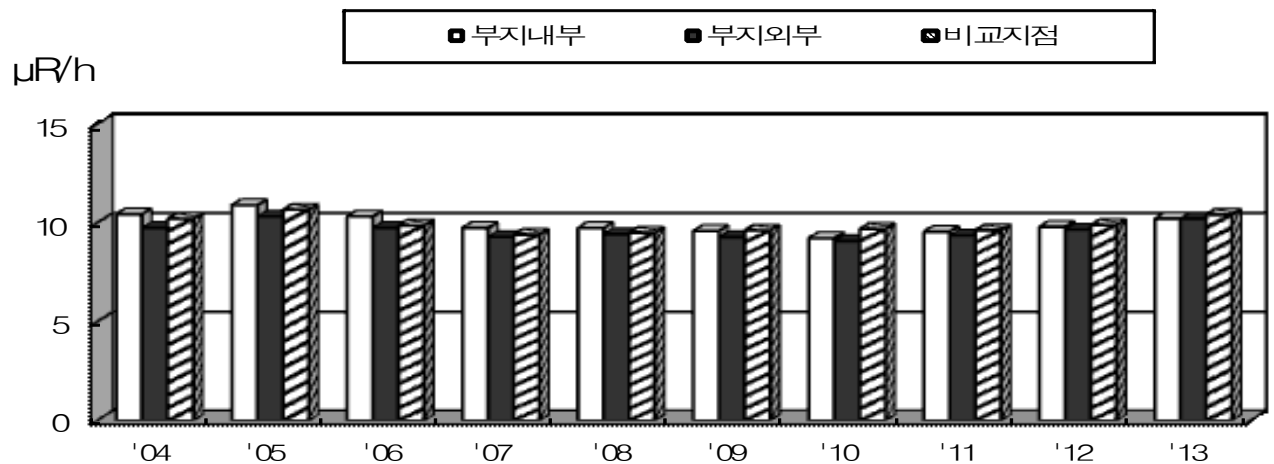
22) 통계 최대값에서는 제외하였으며, <부록 8> 일시증가 원인분석 자료에 수록함

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

항 목	구 분		‘13년	최근 5년 ( ‘08~’ 12)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (12개소)	최 대	17.9	25.9
		최 소	7.95	5.83
		평 균	10.2	9.58
	부지외부 (2개소)	최 대	15.0	16.8
		최 소	9.20	7.57
		평 균	10.2	9.37
	비교지점 (2개소)	최 대	16.4	17.1
		최 소	8.09	7.05
		평 균	10.4	9.65

주1) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본자료로 사용함  
주2) 부지내부 4개소는 한국원자력환경공단 자료 인용



<그림 2-1> 공간감마선량률(ERMS)

## 2.1.2 공간집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

공간직접선량은 발전소 부지내부와 반경 25km 이내 지역을 거리별, 방위별, 인구밀집 지역 등을 고려하여 선정된 총 37개 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 :  $\text{CaSO}_4-3$ , LiBo-1을 사용하였다.

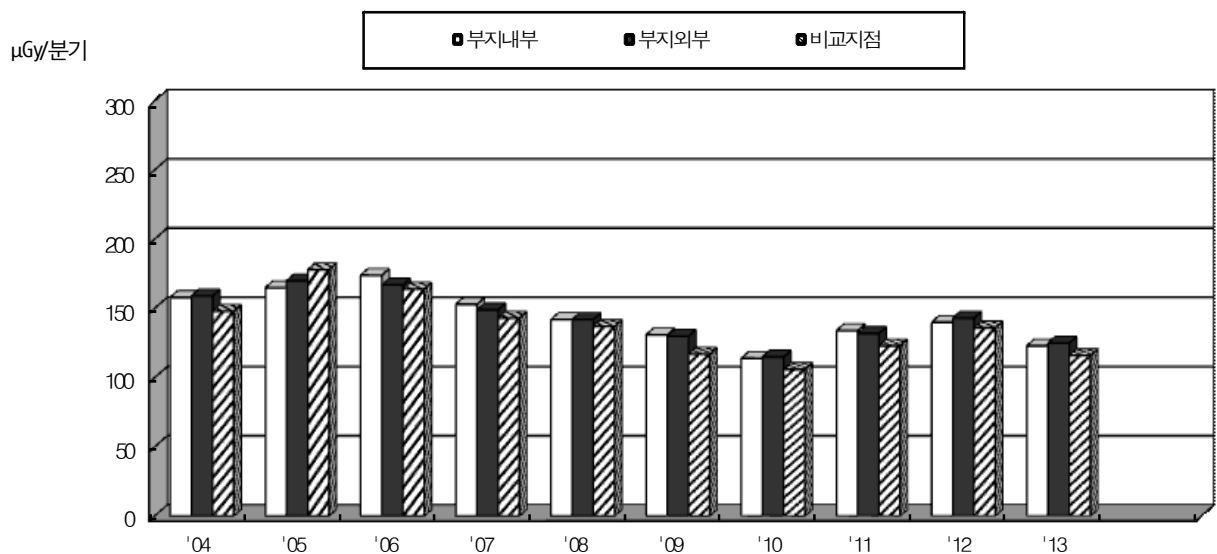
### 2.1.2.2 조사결과

2013년도 공간집적선량 분포는 96.0~170  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로 최대치는 상봉지점에서 170  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ , 최소치는 울산지점에서 96.0  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났으며, 부지내·외부 및 비교지점 구분 없이 비슷한 분포로 최근 5년간의 평상변동 범위(94.0~188  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ) 이내 수준이며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 52개 지역에서 측정한 값 156~335  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.754~1.62 mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 117~314  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.564~1.52 mSv/년)<sup>23)</sup> 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		'13년	최근 5년 ( '08~' 12)
부지내부 (18개소)	최 대	164	187
	최 소	100	101
	평 균	123	133
부지외부 (17개소)	최 대	170	188
	최 소	98.0	98.0
	평 균	125	132
비교지점 (2개소)	최 대	132	154
	최 소	96.0	94.0
	평 균	116	124



<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

23) 2013년 전국환경방사능조사, p66, 한국원자력안전기술원

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자의 시료채취는 여과지를 이용한 고정식 수집방법을 사용하였다. 공기 중 입자를 채집하기 위하여 직경 5 cm의 원형 여과지( $0.3\ \mu\text{m}$  이상의 입자에 대한 포집효율이 99% 이상)를 연속공기시료 채집기 전단에 설치하였으며 공기유량을  $300\text{m}^3/\text{주}$  이상으로 설정하여 시료를 채집한 후 전베타방사능 및 감마동위원소 분석을 실시하였다. 전베타방사능 분석은 시료채취 후 자연계에 존재하는 라돈계열 방사성핵종의 자연감쇄를 위해 72시간이 경과된 후 계측하였으며, 감마동위원소 분석은 월단위로 여과지를 모아서 계측하였다.

공기 중 방사성옥소 시료채취는 활성탄 카트리지를 원형여과지 후단에 장착하여 채집하였다. 원소상태의 기체상 옥소가 활성탄 카트리지에 포집되는 효율은 거의 100%이며, 유기착물의 Iodine과 할로젠 원소의 Iodine은 약간 낮은 편이다. 채집용기의 위치는 흡입구를 지상 1.2 m 높이가 되도록 설치하였으며 Filter의 교체는 1주일 간격으로 하였다.

공기 중 삼중수소를 측정하기 위하여 흡습제인 Silica-Gel을 이용하여 월 2회 주기로 공기중 수분을 연속 채집하였으며, 채집된 Silica-Gel을 가열하여 발생된 수증기를 응축하여 얻은 응축수를 액체섬광체와 혼합하여 액체섬광계수기로 삼중수소를 분석하였다.

$^{14}\text{C}$  방사능은 직원사택, 상봉, 경주의 3개소에 Active Air Sampler를 설치하여 대기 중의  $\text{CO}_2$ 를 하절기에는 2M 농도의  $\text{CO}_2$  free NaOH 용액에, 동절기에는 3 M 농도의  $\text{CO}_2$  free NaOH 용액에 포집하였다.  $\text{CO}_2$ 가 포집된 NaOH 용액을 탄산바륨 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여 발생한  $\text{CO}_2$ 를 Permafluor V 10 mL와 Carbo-sorb E 10 mL 혼합액에 직접 흡수시켜 액체섬광계수기로  $^{14}\text{C}$ 을 분석하였다.

#### 2.2.1.2 조사결과

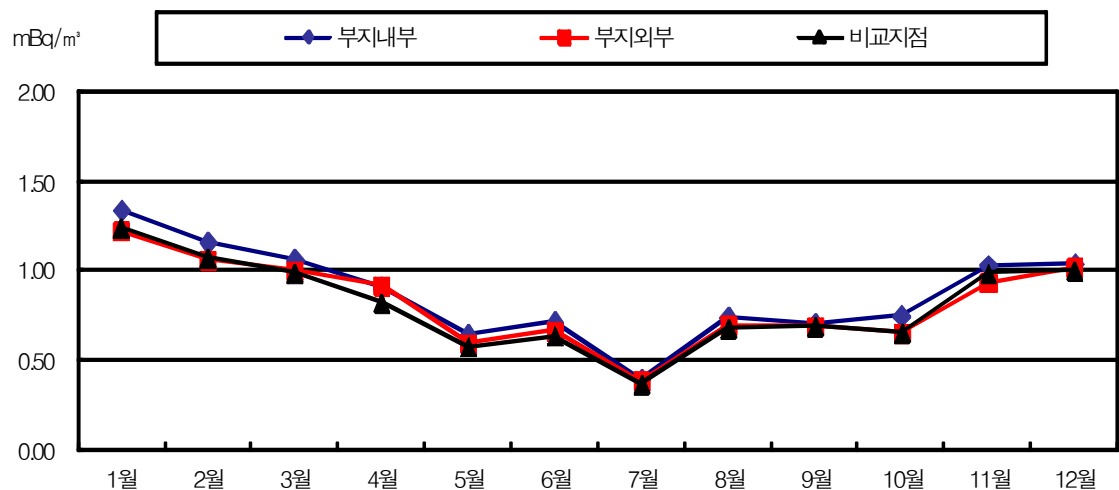
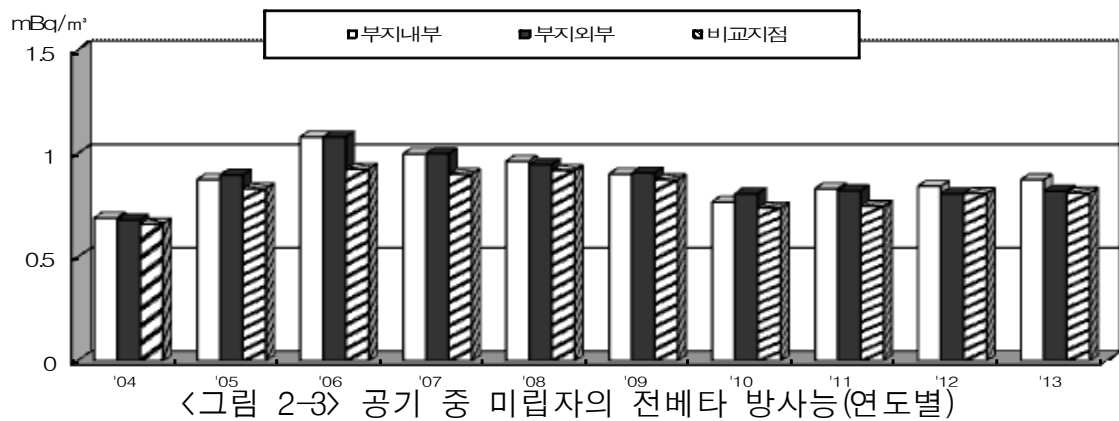
매주 측정한 공기 중 전베타 방사능 분석결과는 부지 주변(8개소)에서  $0.185\sim 2.43\ \text{mBq}/\text{m}^3$ , 비교지점(2개소)에서  $0.200\sim 1.72\ \text{mBq}/\text{m}^3$ 로 최근 5년 평상 변동범위인  $0.127\sim 2.69\ \text{mBq}/\text{m}^3$ (부지 주변) 및  $0.108\sim 2.09\ \text{mBq}/\text{m}^3$ (비교지점)과 비슷한 수준으로 나타났다. 측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과

같다. <그림 2-4>에는 월평균 공기 중 전베타 방사능 측정결과를 그래프로 나타내었는데, 계절적인 영향으로 동절기보다 하절기에 낮아지는 경향을 보였다. 또한 연도별 공기 중 전베타 방사능 측정결과는 <그림 2-3>와 같으며, 특이한 증가현상이 발견되지 않았다.

[표 2-3] 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.34	1.16	1.06	0.906	0.646	0.714	0.395	0.743	0.703	0.751	1.03	1.04	0.874
부지외부 (2개소)	1.22	1.06	1.00	0.915	0.596	0.661	0.384	0.694	0.692	0.652	0.937	1.02	0.820
비교지점 (2개소)	1.24	1.07	0.987	0.824	0.575	0.635	0.368	0.681	0.693	0.656	0.986	1.00	0.810



공기 중 감마동위원소 분석결과는 자연 방사성핵종인  $^7\text{Be}$ 이 1.44~6.88 mBq/m<sup>3</sup>로 검출되었으며, 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만이었다.  $^{131}\text{I}$  방사능 농도도 전 지점에서 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

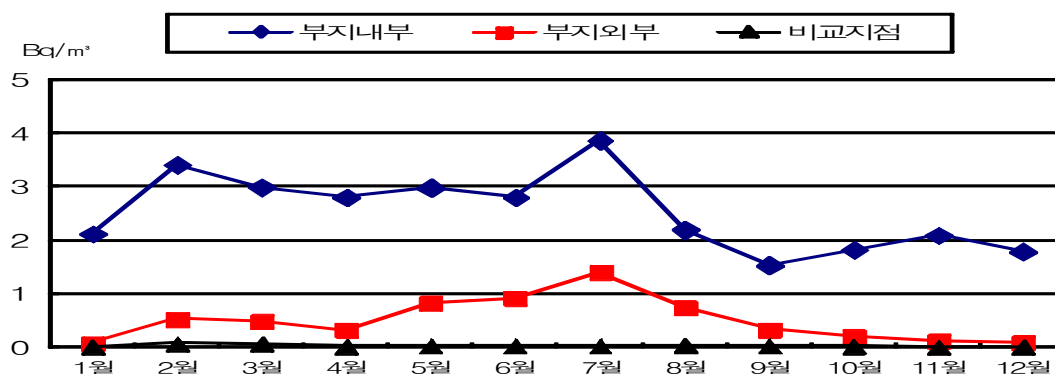
공기 중  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변 최대 검출농도는 0.461 Bq/g-C(0.101 Bq/m<sup>3</sup>), 비교지점(경주) 최대 검출농도는 0.315 Bq/g-C(0.0535 Bq/m<sup>3</sup>)로 호흡공기 중  $^{14}\text{C}$ 에 의한 피폭선량은 부지 주변 4.63E-06 mSv/yr, 비교지점 2.45E-06 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000245%~0.000463% 수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소 방사능 분석결과는 부지 주변(8개소)에서 0.0159~12.2 Bq/m<sup>3</sup>, 비교지점(2개소)에서 <0.00531~0.128 Bq/m<sup>3</sup>의 분포를 보였으며, 최대 분석농도(12.2 Bq/m<sup>3</sup>)를 나타낸 폐기물저장고 지점의 방사능농도로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과 1.63E-03 mSv/yr로써 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.163% 수준으로 평가되었다. 요약된 분석 및 유효선량 평가결과는 [표 2-4], [표 2-5], <그림 2-5>, <그림 2-6>에 나타내었다.

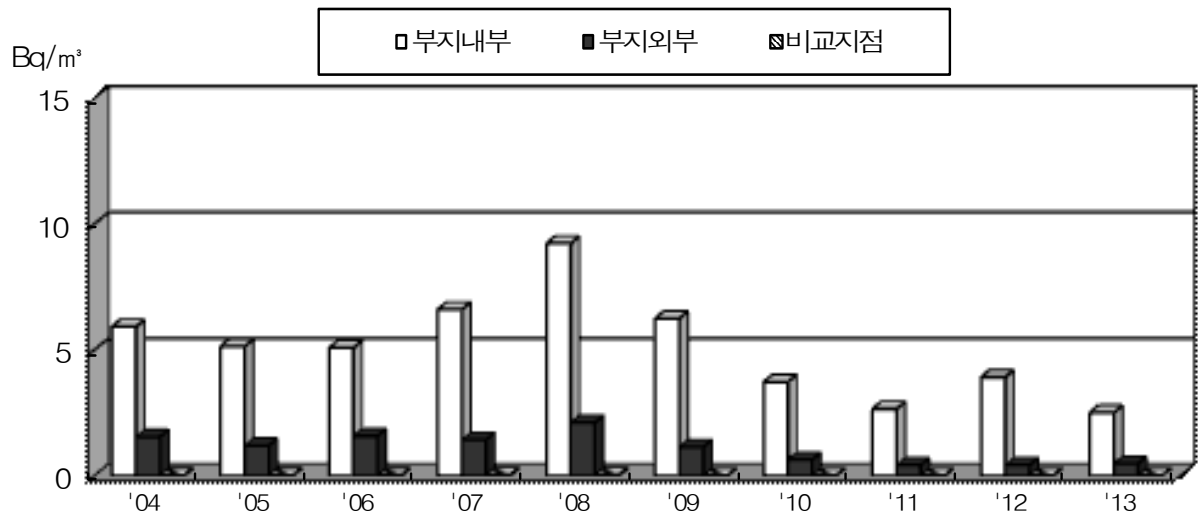
[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

(단위 : Bq/m<sup>3</sup>)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지내부 (6개소)	212	3.41	299	280	298	280	3.86	2.20	1.53	1.82	2.09	1.79
부지외부 (2개소)	0.0748	0.526	0.483	0.323	0.820	0.917	1.40	0.737	0.329	0.193	0.121	0.0852
비교지점 (2개소)	0.00925	0.0713	0.0620	0.0153	0.0263	<0.0284	<0.0268	<0.0332	<0.0274	0.0196	<0.00628	0.00687



<그림2-5> 공기 중 삼중수소 방사능(월별)



〈그림 2-6〉 공기 중 삼중수소 방사능(연도별)

[표 2-5] 공기시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>24)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/m³)	연간호흡량 (m³/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
공기	<sup>14</sup> C	0.101	7,400	6.2E-09	4.63E-06
	<sup>3</sup> H	12.2	7,400	1.8E-08	1.63E-03

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물은 1발전소, 2발전소, 신월성, 2발전수장, 직원사택, 상봉, 경주, 울산에 빗물채집기를 설치하여 월 1회 시료를 채취한 후 전베타 방사능, 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 500mL를 분취하여 증발·농축시켜 계측용 접시에 담아 적외선 건조기로 건조시킨 후 저준위 알파·베타계측기로 측정하였고, 감마동위원소 분석은 시료 2~18 L를 증발·농축하여 감마핵종분석기로 직접 측정하였다. 한편, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료와 액체섬광체를 혼합한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

지표수는 월 1회 시료를 채취하여 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였으며, 감마동위원소 분석은 시료 20 L를 증발·농축하여 감마핵종분석기로 측정하였고, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료와 액체섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

24) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

식수는 분기 1회 시료를 채취하여 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였으며, 전처리 및 분석방법은 지표수 시료와 동일하다.

지하수는 분기 1회 시료를 채취하여 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였으며, 전처리 및 분석방법은 지표수 시료와 동일하다.

#### 2.2.2.2 조사결과

빗물에 대한 감마동위원소 분석결과 모든 지점에서 인공 방사성핵종은 최소 검출가능농도 미만으로 나타났다.

빗물에 대한 전베타 방사능 분석결과는 부지 주변에서  $<0.00363\sim0.180$  Bq/L, 비교지점에서  $0.0328\sim0.127$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.00356\sim0.263$  Bq/L(부지 주변) 및  $<0.0122\sim1.12$  Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.

빗물에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지 주변에서  $<1.20\sim1,401$  Bq/L, 비교지점에서  $<1.18\sim3.91$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.07\sim2,579$  Bq/L(부지 주변) 및  $<0.973\sim10.6$  Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.

단, 2발정수장 1월 빗물이 분석결과 보고기준(162 Bq/L)을 초과(186~192 Bq/L)하여 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 제1호 “나” 항목에 의거 일시증가 보고를 하였으며, 일시증가 원인분석은 <부록 8>에 수록하였다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종인  $^{131}\text{I}$ 이 비교지점 (울산)에서  $0.00636\sim0.0440$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.00681\sim0.0617$  Bq/L(비교지점, 울산) 이내로 나타났다. 또한 비교지점(경주)에서는 11월 분석결과  $0.123$  Bq/L의 농도로 최초 검출되어 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 제1호 “다” 항목에 의거 일시증가 보고를 하였으며, 일시증가 원인분석은 <부록 8>에 수록하였다.  $^{131}\text{I}$  최대 검출농도( $0.123$  Bq/L)를 나타낸 경주의 지표수(하천수)를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 최대 개인피폭선량은  $1.98\text{E}-03$  mSv/yr 로서 일반인에 대한 선량한도  $1$  mSv/yr 의  $0.198\%$  수준으로 평가되었다.

지표수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지 주변에서  $<1.21\sim8.25$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.14\sim39.8$  Bq/L(부지 주변) 이내로 나타났으며,



비교지점은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대 검출농도(8.25 Bq/L)를 나타낸 나아지점의 지표수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 최대 개인피폭 선량은  $1.08\text{E-}04$  mSv/yr 로서 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0108% 수준으로 평가되었다.

식수에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성 핵종은 최소 검출가능농도 미만으로 나타났다.

식수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지 주변에서 4.76~10.6 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 4.82~22.0 Bq/L(부지 주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대 검출농도(10.6 Bq/L)를 나타낸 봉길 지점의 식수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 최대 개인피폭선량은  $1.39\text{E-}04$  mSv/yr 로서 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0139% 수준으로 평가되었다.

지하수에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성 핵종은 최소 검출가능농도 미만으로 나타났다.

지하수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지 주변에서 <1.18~11.1 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <1.05~21.0 Bq/L(부지 주변) 이내의 수준으로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대 검출농도(11.1 Bq/L)를 나타낸 봉길 지점의 지하수를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 최대 개인피폭선량은  $1.46\text{E-}04$  mSv/yr로서 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0146% 수준으로 평가되었다.

[표 2-6] 육상 물시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>25)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
지표수	$^{131}\text{I}$	0.123	730	$2.2\text{E-}05$	$1.98\text{E-}03$
	$^3\text{H}$	8.25	730	$1.8\text{E-}08$	$1.08\text{E-}04$
식수	$^3\text{H}$	10.6	730	$1.8\text{E-}08$	$1.39\text{E-}04$
지하수	$^3\text{H}$	11.1	730	$1.8\text{E-}08$	$1.46\text{E-}04$

25) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조,  
음용수 섭취기준은 원자력안전위원회고시 제2013-49호 및 ICRP 23의 표준인 물 섭취율 참조

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양은 미경작지를 대상으로 2011년 01월부터 부지 주변 지점은 나산, 직원사택을 비교지점은 경주, 울산으로 시료채취지점을 선정하고, 반경 5m내 5곳을 동일한 비율로 각 지점당 2 kg의 토양시료를 채취하였다. 채취 깊이는 표면에서부터 5cm 정도로 하였으며 자갈, 풀뿌리 등을 제거한 후 105~110 °C로 조절된 열풍건조기에서 24시간 건조하였다. 감마동위원소 분석은 건조된 시료를 1 mm 이하의 입자크기로 시료를 조제하여 Marinelli Beaker(450 mL)에 균일하게 충전한 후 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 분석하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 450 °C로 조절된 회화로에서 5시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파-베타 계수기로 측정하였다.

하천토양은 방사능물질의 침적이 예상되는 땀이 형성된 지점을 중심으로 각 지점당 2 kg씩의 하천토양을 채취하였다. 채취된 시료는 표층토양과 동일한 전처리 절차를 거친 후 감마핵종분석기로 분석하였다.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서  $<0.327\sim 2.51\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $<0.398\sim 1.66\text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 평상변동범위  $<0.289\sim 4.85\text{ Bq/kg-dry}$ (부지 주변) 및  $<0.315\sim 4.00\text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내이며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 14개 지방측정소 주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인  $<0.691\sim 19.0\text{ Bq/kg-dry}$ <sup>26)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역에서 검출되고 있는 수준이내로 발전소 가동으로 인한 영향은 아닌 것으로 판단된다.

표층토양에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 부지 주변에서  $0.651\sim 1.51\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $0.193\text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간의 평상변동범위  $0.517\sim 2.37\text{ Bq/kg-dry}$ (부지 주변) 및  $<0.151\sim 0.371\text{ Bq/kg-dry}$ (비교지점) 이내로 나타났다.

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서  $<0.283\sim 0.850\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $<0.360\sim 0.692\text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간

26) 2013년 전국환경방사능조사, p87, 한국원자력안전기술원

정상변동범위 0.322~1.32 Bq/kg-dry(부지 주변) 및 0.286~1.28 Bq/kg-dry(비교지점) 이내로 나타났다.

## 2.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

곡류 및 채소류는 수확기의 보리, 쌀, 배추를 읍천, 구길, 경주지역에서, 과일류는 나산 및 경주지역에서 각각 10 kg씩 구입하였다. 채취한 시료는 105~110 °C로 조절된 열풍건조기로 건조한 후 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소는 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄하여 450mL~1L Marinelli Beaker에 균일하게 충전한 후 감마핵종 분석기로 계측하였으며,  $^{90}\text{Sr}$  분석은 450°C에서 회화된 회시료 20g을 발연 질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파-베타 계수기로 분석하였다.  $^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$ 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며, 삼중수소 방사능 분석은 조직자유수 및 조직 결합수 중의 삼중수소를 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

육류(닭)는 환서 및 경주에서 사육농가를 대상으로 시료를 5kg이상 구입한 후 감마동위원소,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소분석은 식용부위만을 취해 감마핵종분석기로 계측하였으며,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능 분석의 경우 전처리 및 분석방법은 곡류 및 채소류와 동일하게 하였다.

우유는 발전소 부근 1개소, 비교지점 1개소에서 월 1회의 원유를 채취하여 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소의 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소는 시료 4L를 증발, 농축한 후 감마핵종분석기로 분석하였으며  $^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$ 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였고,  $^{90}\text{Sr}$  방사능은 450°C에서 회화시킨 시료 20g을 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

곡류(보리, 쌀)에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

곡류(보리)에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.0569~0.0636 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0352 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0405~0.0743 Bq/kg-fresh(부지 주변) 및 0.0311~0.0565 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다.

최대 검출농도(0.0636 Bq/kg-fresh)를 나타낸 읍천 지점의 곡류(보리)를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과  $2.85\text{E}-04$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0285% 수준으로 평가되었다.

곡류(쌀)에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지 주변의 경우 0.00903~0.0132 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.00521~0.0142 Bq/kg-fresh(부지 주변) 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대 검출농도(0.0132 Bq/kg-fresh)를 나타낸 읍천 지점의 곡류(쌀)를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과  $5.92\text{E}-05$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00592% 수준으로 평가되었다.

곡류(보리)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.216~0.265 Bq/g-C, 비교지점에서 0.231 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.230~0.292 Bq/g-C(부지 주변) 및 0.229~0.252 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

곡류(쌀)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.236~0.248 Bq/g-C, 비교지점에서 0.230 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.223~0.279 Bq/g-C(부지 주변) 및 0.218~0.234 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

곡류(보리)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지 주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 1.73~1.74 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 1.79~9.14 Bq/kg-fresh(TFWT)(부지 주변) 이내로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 6.35~8.59 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 13.2~32.7 Bq/kg-fresh(OBT)(부지 주변) 이내의 수준으로 나타났다. 비교지점에서는 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

곡류(쌀)에 대한 삼중수소 분석결과 부지 주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 0.766~0.801 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인

1.62~4.09 Bq/kg-fresh(TFWT)(부지 주변) 이내로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 2.50~2.63 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 4.70~21.4 Bq/kg-fresh(OBT)(부지 주변) 이내로 나타났다. 비교지점에서는 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

채소(배추)에 대한 감마동위원소 분석결과 비교지점의 경우 인공 방사성핵종이 최소검출가능농도 미만으로 나타났으나, 부지 주변의 경우  $^{137}\text{Cs}$ 이 <0.0189~0.0888 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0181~0.0496 Bq/kg-fresh(부지 주변)를 조금 초과하여 나타났다. 이는 중국 등에서의 핵실험, 체르노빌 원전 사고에 의한 영향 등으로 일반지역에서 검출되고 있는 수준이며,  $^{137}\text{Cs}$  최대 검출농도(0.0888 Bq/kg-fresh)를 나타낸 읍천 지점의 채소(배추)를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과  $2.01\text{E}-04$  mSv/yr 로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0201% 수준으로 평가되었다.

채소(배추)에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 부지 주변에서 0.0702~0.107 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0799~0.216 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0393~0.107 Bq/kg-fresh(부지 주변) 및 0.0133~0.895 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다. 최대 검출농도(0.216 Bq/kg-fresh)를 나타낸 경주 지점의 배추를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과  $9.79\text{E}-04$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0979% 수준으로 평가되었다.

채소(배추)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지 주변에서 0.215~0.286 Bq/g-C, 비교지점에서 0.226~0.237 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위인 0.205~0.265 Bq/g-C(부지 주변) 및 0.219~0.242 Bq/g-C(비교지점)와 비슷한 수준으로 나타났다. 최대 검출농도(0.286 Bq/g-C)를 나타낸 읍천 지점의 배추를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과  $9.39\text{E}-04$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0939% 수준으로 평가되었다.

채소(배추)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지 주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 39.4~134 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동 범위 33.9~325 Bq/kg-fresh(TFWT)(부지 주변) 이내로 나타났고, 비교지점에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 부지 주변에서 0.853~1.35 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0735~0.0786 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.600~4.98 Bq/kg-fresh (OBT)(부지 주변) 및 <0.0776~0.583 Bq/kg-fresh(OBT)(비교지점) 이내로 나타났다.

과일(감)에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종은 최소검출가능 농도 미만으로 나타났다.

과일(감)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지 주변에서 0.273~0.290 Bq/g-C, 비교지점에서 0.223 Bq/g-C로 최근 5년간 정상변동범위인 0.237~0.293 Bq/g-C(부지 주변) 및 0.216~0.239 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

과일(감)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지 주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 30.2~32.4 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 10.3~52.9 Bq/kg-fresh(TFWT)(부지 주변) 이내로 나타났고, 비교지점에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 부지 주변에서 201~211 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위 1.44~5.27 Bq/kg-fresh(OBT)(부지 주변) 이내로 나타났고, 비교지점에서 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

육류(닭)에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종은 최소검출가능 농도 미만으로 나타났다.

육류(닭)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지 주변에서 0.235~0.281 Bq/g-C, 비교지점에서 0.239~0.240 Bq/g-C로 최근 5년간 정상변동범위인 0.209~0.301 Bq/g-C(부지 주변) 및 0.229~0.252 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

육류(닭)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지 주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 <0.908~8.98 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 <0.847~6.37 Bq/kg-fresh(TFWT)(부지 주변)를 조금 초과하여 나타났다. 최대 검출농도(8.98 Bq/kg-fresh)를 나타낸 환서 지점의 닭을 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과  $4.30\text{E}-06$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000430% 수준으로 평가되었고, 비교지점에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 부지 주변에서 <0.190~1.29 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 <0.154~2.38 Bq/kg-fresh(OBT)(부지 주변) 이내의 수준으로 나타났고, 비교지점에서 조직결합수 중 삼중수소(OBT)의 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

우유의 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종은 전 지점에서 최소검출 가능농도 미만으로 나타났다.

우유에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 부지 주변에서 0.00986~0.0160 Bq/L, 비교지점에서 0.00714~0.00841 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.00460~0.0152 Bq/L(부지 주변) 및 <0.00567~0.0144 Bq/L(비교지점)와 비슷한 수준으로 나타났다.

우유에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지 주변에서 0.225~0.274 Bq/g-C, 비교지점에서 0.218~0.240 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.192~0.284 Bq/g-C(부지 주변) 및 0.217~0.248 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

우유에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지 주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 <1.07~3.61 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.996~9.86 Bq/L(TFWT)(부지 주변) 이내로 나타났고, 비교지점에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 부지 주변에서 <0.0959~0.567 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0863~1.07 Bq/L(OBT)(부지 주변) 이내로 나타났고, 비교지점에서는 <0.108~0.627 Bq/L 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0775~0.0673 Bq/L(TFWT)(비교지점)를 조금 초과하여 나타났다.

육상식품류 시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가결과는 [표2-7]과 같다.

[표 2-7] 육상식품류 시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량<sup>27)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
곡류 (보리)	$^{90}\text{Sr}$	0.0636 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.8E-05	2.85E-04
곡류 (쌀)	$^{90}\text{Sr}$	0.0132 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.8E-05	5.92E-05
채소류 (배추)	$^{137}\text{Cs}$	0.0888 Bq/kg-fresh	161.8 kg/yr	1.4E-05	2.01E-04
	$^{90}\text{Sr}$	0.216 Bq/kg-fresh	161.8 kg/yr	2.8E-05	9.79E-04
우유	$^{90}\text{Sr}$	0.0160 Bq/L	73.18 L/yr	2.8E-05	3.28E-05

27) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

시료명	검출핵종 방사능농도			연간 섭취량 kg/yr	탄 소 함 유량 g-C/kg -fresh	선량환산인자			유효선량		
	TFWT	OBT	<sup>14</sup> C			TFWT	OBT	<sup>14</sup> C	TFWT	OBT	<sup>14</sup> C
	Bq/kg-fresh		Bq/g-C			mSv /Bq			mSv/yr		
곡류 (보리)	1.74	8.59	0.265	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	5.02E-06	5.78E-05	9.93E-03
곡류 (쌀)	0.801	2.63	0.248	160.26	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	2.31E-06	1.77E-05	9.29E-03
채소류 (배추)	134	1.35	0.286	161.80	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	3.90E-04	9.17E-06	9.39E-04
과일류 (감)	32.4	2.11	0.290	97.02	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	5.66E-05	8.60E-06	1.03E-03
육류 (닭)	8.98	1.29	0.281	26.62	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	4.30E-06	1.44E-06	7.16E-04
우유	3.61	0.567	0.274	73.18	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	4.76E-06	1.74E-06	7.09E-04

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

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 지표생물로서 가능한 농축율이 높은 시료를 채취하기 위하여 높이가 4 m 이하인 소나무에서 2년생 잎을 한 그루에 0.2 kg씩 총 2 kg을 채취하였다. 채취된 시료는 105~110 °C로 조절된 열풍건조기로 건조하였다. 감마동위원소는 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄 후 1 L Marinelli Beaker에 균일하게 충전한 후 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 분석하였다. <sup>90</sup>Sr은 450 °C로 조절된 회화로에서 24시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 회시료 20 g을 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파-베타 계수기로 측정하였다.

쑥 시료는 고르게 분포된 지역을 대상으로 채취지점을 선정하고, 반경 10 m내에서 지점당 2 kg이상을 채취하였다. 채취된 시료는 솔잎시료와 동일한 전처리 절차를 거친 후 1 L Marinelli Beaker 에 균일하게 충전한 후 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 분석하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

솔잎에 대한 감마동위원소 분석결과 부지 주변에서 인공 방사성핵종인 <sup>137</sup>Cs이 <0.0430~0.131 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0726~2.85 Bq/kg-fresh



(부지 주변) 이내로 나타났고, 비교지점의 경우 인공 방사성핵종이 최소검출가능 농도 미만으로 나타났다.

솔잎에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.867~4.79 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 2.34~2.84 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 1.71~8.86 Bq/kg-fresh(부지 주변) 및 0.384~2.80 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다.

쭉에 대한 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

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

### 2.2.6.1 조사방법

해수는 지표수의 유입이 가장 적은 지점인 취수구부근, 신월성 취수구 및 신월성 배수구, 구룡포에서 해수표면 1 m 이내의 시료를 월 1회 40 L씩 채취하였으며, 배수구(1), (2) 지점에서는 주 1회 20 L씩 시료를 채취한 후 월간 혼합시료로 만들어 전베타 방사능, 감마동위원소, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다. 전베타 방사능은 직접증발법으로 증발, 농축시킨 후 저준위 알파-베타계수기로 분석하였으며 감마동위원소는 증발농축과 인몰리브덴산암모늄-이산화망간(AMP-MnO<sub>2</sub>) 흡착법으로 전처리하여 각각 감마핵종분석기로 분석하였다. 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 20 mL vial에 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였으며  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석은 혼합시료 60 L를 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태로 시료를 제조하여 여과지에 흡입, 여과한 후 저준위 알파-베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 발전소 취수구부근, 배수구(2)지점, 신월성 취수구 및 신월성 배수구, 구룡포는 반기 1회, 배수구(1)지점과 읍천, 봉길지점은 분기 1회 방사능 물질의 침적이 높을 것으로 예상되는 지점을 선정하여 각각 2 kg씩 채취하였다. 시료의 전처리는 스테인레스 스틸 용기에 넣어 105~110 °C로 조절된 열풍건조기에서 48시간 이상 건조 후 미세하게 분쇄하여 1 mm 입자 크기의 체를 이용하여 시료를 조제하였다. 시료의 분석은 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$ 을 실시하였고, 분석방법은 표층토양 분석과 동일하게 실시하였다.

어류는 양식장, 취수구부근, 신월성 취수구 및 신월성 배수구, 구룡포는 반기 1회, 배수구부근, 읍천, 봉길지점은 분기 1회 각각 5 kg씩 채취하고,

식용부위만을 시료로 하여 105~110 °C로 조절된 열풍건조기에 넣고 건조한 후 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

감마동위원소는 건조된 시료(식용부위)를 분쇄하여 1 L Marinelli Beaker에 균일하게 충전한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 450 °C이하에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 계측 시료로 조제하여 저준위 알파-베타 계수기로 분석하였다.

패류는 취·배수구, 읍천, 봉길, 구룡포에서는 시료채취가 가능했으며, 신월성 취수구 및 신월성배수구지점은 시료채취가 불가하였다. 시료는 10 kg이상 채취하여 이물질을 제거하고 식용부위만을 추출한 후 어류와 같은 전처리 과정을 거쳐 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

해조류도 취·배수구, 읍천, 봉길, 구룡포에서는 시료채취가 가능했으며, 신월성 취수구 및 신월성배수구지점은 시료채취가 불가하였다. 시료는 각각 5 kg이상 채취하였으며, 이물질을 제거한 후 105~110 °C로 조절된 열풍건조기로 건조한 후 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석을 위한 전처리 및 분석방법은 어류와 동일하게 하였다.

저서생물은 먹이사슬 최종단계에 있고 유동이 적은 불가사리를 취수구 부근, 배수구 부근, 신월성 취수구, 신월성 배수구 및 구룡포에서 각각 5 kg을 채취하였으며, 채취된 시료는 동일지역에서 채취한 해수에 24시간 정도 담가 이물질을 제거시킨 후 105~110 °C로 조절된 열풍건조기에서 50시간 건조 후 분쇄한 시료 1 L를 Marinelli Beaker에 담아 감마동위원소 분석을 실시하였다

#### 2.2.6.2 조사결과

해양시료에 대한 감마동위원소 분석결과 일부 시료에서 인공 방사성핵종인  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{131}\text{I}$  이 미량 검출되었으며, 나머지 인공핵종은 모두 최소검출가능 농도 미만이었다.

해양시료별 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변의 경우 해수 1.03~2.92 mBq/L, 해저퇴적물 0.158~1.10 Bq/kg-dry, 어류 <0.0222~0.223 Bq/kg-fresh 및 해조류 <0.0191~<0.0734 Bq/kg-fresh 범위로 검출되었으며, 패류 및 저서생물에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

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

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

시료명	단 위	부지 주변	비교지점	최근 5년 ( '08~' 12)
해 수	mBq/L	1.03~2.92(28/28)	1.30~1.85 (4/4)	1.05~2.95
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.158~1.10(21/24)	0.371~0.665 (2/2)	0.162~2.47
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0222~0.223(20/24)	0.106~0.151(2/2)	0.0335~0.196
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0719(0/10)	<0.0826(0/2)	<0.0213
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0191~<0.0734(2/13)	<0.0470(0/2)	<0.0239~<0.0746
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0454(0/10)	<0.0607(0/2)	<0.0468

주) ( )안은 검출/분석건수

어류에 대한 감마동위원소 분석결과 부지 주변에서 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 <0.0222~0.223 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0356~0.157 Bq/kg-fresh(부지 주변)를 조금 초과하여 나타났으며, 비교지점에서는 0.106~0.151 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0335~0.196 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 검출되었다.

또한 양식장(넙치) 하반기 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 0.0875 Bq/kg-fresh의 농도로 검출되어 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 제1호 “다” 항목에 의거 일시증가 보고를 하였으며, 일시증가 원인분석은 <부록 8>에 수록하였다.

$^{137}\text{Cs}$  최대 검출농도(0.223 Bq/kg-fresh)를 나타낸 취수구부근 어류를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과  $1.01\text{E}-04$  mSv/yr으로 일반인 선량한도 1 mSv/yr 의 0.0101% 수준으로 평가되었다.

해양시료별 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{60}\text{Co}$ 은 해저퇴적물(부지 주변)에서만 <0.193~5.13 Bq/kg-dry로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위인 <0.158~139 Bq/kg-dry(부지 주변) 이내로 나타났다. 해수, 어류, 해조류, 패류 및 저서생물에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

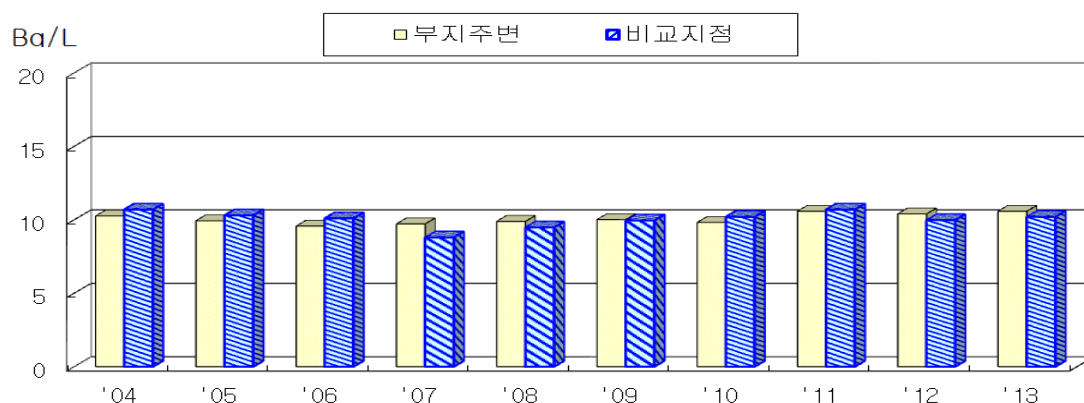
해양시료별 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{131}\text{I}$ 은 해조류(부지 주변)에서만 0.0708~0.653 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0268~0.598 Bq/kg-fresh(부지 주변)을 조금 초과하여 나타났으며, 10월 해조류 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 0.0565 Bq/kg-fresh(배수구부근), 0.0529 Bq/kg-fresh(읍천)의 농도로 검출되어 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경 조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 제1호 “다” 항목에 의거 일시증가 보고를 하였으며, 일시증가 원인분석은 <부록 8>에 수록하였다. 비교지점의 경우 인공 방사성핵종이 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

$^{131}\text{I}$  및  $^{137}\text{Cs}$ 의 최대 검출농도 0.653 Bq/kg-fresh, 0.0565 Bq/kg-fresh를 나타낸 배수구부근 해조류를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과 9.44E-05 mSv/yr, 5.20E-06 mSv/yr로서 일반인 선량한도 1 mSv/yr의 0.00944%, 0.000520% 수준으로 평가되었다.

[표 2-9] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>28)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.223	32.41	1.4E-05	1.01E-04
해조류	$^{137}\text{Cs}$	0.0565	6.57	1.4E-05	5.20E-06
	$^{131}\text{I}$	0.653	6.57	2.2E-05	9.44E-05

해수에 대한 전베타 방사능 분석결과 부지 주변에서 8.23~14.2 Bq/L, 비교지점에서 8.61~12.5 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인 6.52~13.7 Bq/L(부지 주변) 및 7.66~12.2 Bq/L(부지 주변)와 비슷한 수준으로 나타났다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능을 <그림 2-7>에 표시하였다.



<그림 2-7> 해수의 전베타 방사능(연도별)

28) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

해수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지 주변에서 <1.14~1,036 Bq/L, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대검출 농도는 배수구(1) 지점의 5월 시료에서 1,036 Bq/L로 검출되었으며 이는 원자력안전위원회 고시 제2013-49호(방사선방호 등에 관한 기준)의 배수 중 배출관리기준인 40,000 Bq/L 의 2.59%의 수준으로 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 제1호 “나” 항목에 의거 일시증가 보고를 하였으며, 일시증가 원인분석은 <부록 8>에 수록 하였다.

[표 2-10] 해수 중  $^3\text{H}$  농도

(단위 : Bq/L)

지점명	검출값 <sup>주1)</sup>	정상변동범위( '08~' 12)		비 고
		평균	최소 ~ 최대	
취수구부근 (ESE,0.5km)	< 1.15~6.98(3/12)	2.70	< 1.07~11.0	
배수구(1) (NNE,0.5km)	2.8~1036 <sup>주)</sup> (24/24)	17.3	<1.13~340	주) 1,2호기 발전정지로 인한 냉각수량(회석 수량) 감소로 $^3\text{H}$ 농도가 일시증가하여 원자력 안전위원회에 일시증가 보고서 제출(부록8 참조)
배수구(2) (NNE,0.6km)	< 1.19~19.3 (7/12)	4.25	< 1.07~22.9	
신월성 취수구 (NNE 1.7km)	< 1.21~6.67 (4/12)	3.32	< 1.07~17.0	
신월성배수구 (NNE 1.4km)	<1.14~6.71 (6/24)	3.24	< 1.10~14.4	
구룡포 (NNE 37.0km)	<1.12 (0/12)	-	< 1.04	

주1) ( )안은 검출건수/분석건수

해양시료에 중 해수에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.729~1.52 mBq/L, 비교지점에서 1.12~1.31 mBq/L로 최근 5년간의 정상변동범위인 0.473~1.88 mBq/L (부지 주변) 및 0.531~1.48 mBq/L(비교지점) 이내로 나타났으며, 2013년 한국 원자력안전기술원이 우리나라 주변해역 16개 지점의 표층 해수에 대해 측정한 결과인 0.610~0.965 mBq/kg<sup>29)</sup>와 비슷한 수준이다.

해저퇴적물에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.206~0.534 Bq/kg-dry로 최근 5년간 정상변동범위인 0.135~0.469 Bq/kg-dry(부지 주변)를 조금 초과하여 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

어류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.0228~0.0464 Bq/kg-fresh,

29) 2013년 해양환경방사능조사, p.19, 한국원자력안전기술원

비교지점에서 0.0256~0.0346 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0130~0.0572 Bq/kg-fresh(부지 주변) 및 <0.0123~0.0461 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다. 최대 검출농도(0.0464 Bq/kg-fresh)를 나타낸 배수구부근 어류를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과 4.21E-05 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.00421%로 수준으로 평가되었다.

해조류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지 주변에서 0.0267~0.0553 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0468~0.0580 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0203~0.0517 Bq/kg-fresh(부지 주변) 및 0.0154~0.0487 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내로 나타났다.

[표 2-11] 해양시료 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	부지 주변	비교지점	최근 5년 ( '08~ '12)
해 수	mBq/L	0.729~1.52 (16/16)	1.12~1.31 (4/4)	0.473~1.88
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.206~0.534 (7/8)	<0.189 (0/2)	<0.134~0.469
어 류	Bq/kg-fresh	0.0228~0.0464 (7/8)	0.0256~0.0346 (2/2)	<0.0123~0.0572
패 류	Bq/kg-fresh	0.0288~0.0296 (2/2)	<0.0288 (0/2)	<0.0176~0.0444
해조류	Bq/kg-fresh	0.0267~0.0553 (4/4)	0.0468~0.0580 (2/2)	0.0154~0.0517

주) ( )안은 검출/분석건수

최대 검출농도(0.0580 Bq/kg-fresh)를 나타낸 구룡포 지점의 해조류를 일반인이 섭취한다고 가정하여 최대 개인피폭선량을 평가한 결과 1.07E-05 mSv/yr으로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 0.00107%로 수준으로 평가되었다.

[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	$^{90}\text{Sr}$	0.0464	32.41	2.8E-05	4.21E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.0580	6.57	2.8E-05	1.07E-05

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회 고시 제2013-4호(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 축적경향 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 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) [별표2]의 검출하한치를 만족시킬 수 있도록 시료별 전처리량 등을 조절하였고, 일부 특징적인 시료에 있어 방사화학 분리 실험 과정을 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	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기
	지하수	나산	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기
	지표수	나아	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	빗물	2발정수장	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	하천토양	나아	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소	분기
	표층토양	나산	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	우유	용동	월 1회	$\gamma$ 동위원소	월
				$^3\text{H}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$	분기
	채소류(배추)	읍천	6월, 11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	반기
	곡류(보리)	읍천	6월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	곡류(쌀)	읍천	11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	과일(감)	나산	9월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	술잎	나아	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	쭈	나아	5월, 9월	$\gamma$ 동위원소	반기
	육류(닭)	환서	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	반기
해 양 시 료	해수	배수구(1)	주 1회	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분기
		신월성배수구	월 1회	$^3\text{H}$ , 전 $\beta$	월
	해저퇴적물	배수구(1)	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	어류	배수구부근	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	패류	배수구부근	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	저서생물	배수구부근	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소	반기
	해조류	배수구부근	4월, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	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.



### 2.3.3.3 국내 방사능 교차분석

방사능분석기관의 분석 품질관리 목적으로 한국원자력안전기술원이 주관하는 국내 방사능 분석기관과의 교차분석에 참가하였으며, 그 결과를 <부록 7>에 수록하였다.

### 2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회 고시 제2013-4호(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 2013년도 환경방사선 측정자료와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ 의 최근 5년간(2008년~2012년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였으며, 여기에 수록되지 않은 다른 감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 평가하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 원자력발전소 주변 환경방사선/능 조사 중 보고기준을 초과한 자료에 대해서는 ‘환경방사선/능 일시증가보고서’를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 보고서 내용들을 정리하여 <부록 8>에 수록하였다.

## 제 3 장 주민선량 평가

### 3.1 개 요

원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경 조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제7조(환경영향평가) 제1호에 따라 2013년 월성원자력본부에서 방출된 기체 및 액체 방사성물질로 인한 월성본부 주변 주민이 받는 피폭방사선량을 계산하고 기준치와 비교·평가하였다. 계산 및 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원이 개발한 “환경방사선 평가모델(K-DOSE60 V2.1)로서, 기체방사성물질 방출에 의한 선량평가코드(GAS), 액체방사성물질 방출에 의한 선량평가코드(LIQ) 및 대기확산인자 계산프로그램(XQDQWQ2) 등으로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성물질의 방출

#### 3.2.1 방출기준

기체·액체상태 방사성물질 방출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조(환경상의 위해방지) 제2호 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 원자력안전위원회가 정하는 기준”에 따라 원자력안전위원회 고시 제2013-49호(방사선방호 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 방출물	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 방출물	감마선에 의한 공기의 흡수선량	0.1 mGy/yr	
	베타선에 의한 공기의 흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부등가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 및 방사성 옥소에 의한 인체 장기 등가선량	0.15 mSv/yr	

### 3.2.2 방출량

#### 3.2.2.1 기체 방사성물질 방출량

기체 방사성물질의 방출량은  $1.51\text{E}+02\text{ TBq}$  ( $1\text{ TBq}=10^{12}\text{ Bq}$ )이며, 삼중수소가 89.75%, , 탄소가 0.45%, 불활성기체가 9.80%를 차지하였다. 방출량은 아래 [표3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 방출량

(기간 : '13.1.1~' 13.12.31)

구분 핵종		방 출 량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
삼중수소	HTO	1.49E+01	2.69E+01	4.11E+01	4.91E+01	5.45E-01	2.86E-02	1.33E+02	98.08	89.75
	HT	-	-	2.60E+00	-	-	-	2.60E+00	1.92	
	소계	1.49E+01	2.69E+01	4.37E+01	4.91E+01	5.45E-01	2.86E-02	1.35E+02	100	
<sup>14</sup> C 주1)		6.86E-02	1.25E-01	1.42E-01	2.59E-01	6.78E-02	8.69E-03	6.71E-01	100	0.45
불활성기체	<sup>41</sup> Ar	4.38E-02	5.43E-01	2.48E+00	1.47E+00	9.72E-03	-	4.55E+00	30.77	9.80
	<sup>133</sup> Xe	1.75E-01	8.17E+00	1.51E+00	1.28E-02	-	-	9.87E+00	66.79	
	<sup>135</sup> Xe	-	6.08E-02	2.81E-01	1.79E-02	-	-	3.60E-01	2.44	
	소계	2.19E-01	8.77E+00	4.27E+00	1.50E+00	9.72E-03	-	1.48E+01	100	
합 계		1.52E+01	3.58E+01	4.81E+01	5.09E+01	6.23E-01	3.73E-02	1.51E+02	100	

주1) 신월성1,2호기(경수로형) <sup>14</sup>C의 배출 감시는 간접법으로 시행하였음('13.4월부터는 직접법)으로 시행

주2) “-”는 LLD 미만임

#### 3.2.2.2 액체 방사성물질 방출량

액체 방사성물질 방출량은  $6.92\text{E}+01\text{ TBq}$  이었고, 저에너지 베타 방출체인 삼중수소가 대부분이었다. 방출량은 아래 [표3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 방출량

(기간 : '13.1.1~' 13.12.31)

구분 핵종		방 출 량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
삼중수소		3.21E+00	2.09E+00	3.61E+01	2.18E+01	2.98E+00	2.98E+00	6.92E+01	100	100
용존기체	<sup>133</sup> Xe	-	-	-	-	6.86E-07	6.86E-07	1.37E-06	100	<0.01
유풀소	<sup>131</sup> I	-	1.38E-07	-	-	-	-	1.38E-07	84.71	<0.01
	<sup>133</sup> I	-	2.49E-08	-	-	-	-	2.49E-08	15.29	
	소계	-	1.63E-07	-	-	-	-	1.63E-07	100	

구분 핵종	방출량(TBq)							핵종구성비 (%)	
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
미 립 자	<sup>7</sup> Be	-	1.20E-07	-	-	-	-	1.20E-07	0.01
	<sup>46</sup> Sc	-	1.77E-07	-	-	-	-	1.77E-07	0.02
	<sup>51</sup> Cr	-	4.41E-06	4.01E-06	8.06E-07	1.01E-05	1.01E-05	2.94E-05	2.99
	<sup>54</sup> Mn	1.20E-06	7.09E-06	-	2.35E-07	6.70E-06	6.70E-06	2.19E-05	2.23
	<sup>56</sup> Co	-	1.10E-07	-	-	-	-	1.10E-07	0.01
	<sup>58</sup> Co	-	-	-	3.74E-08	3.13E-05	3.13E-05	6.26E-05	6.37
	<sup>59</sup> Fe	-	3.61E-06	-	-	5.89E-06	5.89E-06	1.54E-05	1.57
	<sup>60</sup> Co	1.58E-04	8.13E-05	5.61E-05	3.56E-05	1.72E-07	1.72E-07	3.31E-04	33.67
	<sup>89</sup> Sr	-	6.06E-07	-	-	-	-	6.06E-07	0.06
	<sup>90</sup> Sr	3.15E-07	1.16E-06	-	-	-	-	1.48E-06	0.15
	<sup>95</sup> Zr	7.10E-06	8.08E-05	1.43E-05	4.48E-05	1.31E-07	1.31E-07	1.47E-04	14.95
	<sup>95</sup> Nb	2.26E-05	2.01E-04	2.69E-05	8.81E-05	5.08E-07	5.08E-07	3.40E-04	34.58
	<sup>97</sup> Nb	-	3.37E-08	-	-	-	-	3.37E-08	<0.01
	<sup>110m</sup> Ag	-	9.90E-08	-	1.75E-06	-	-	1.85E-06	0.19
	<sup>122</sup> Sb	-	-	4.77E-08	6.25E-08	-	-	1.10E-07	0.01
	<sup>124</sup> Sb	1.79E-06	4.15E-07	1.33E-06	2.71E-06	-	-	6.25E-06	0.64
	<sup>125</sup> Sb	3.59E-07	-	1.69E-06	4.44E-06	-	-	6.49E-06	0.66
	<sup>137</sup> Cs	1.48E-05	8.78E-07	1.73E-06	4.87E-07	-	-	1.79E-05	1.82
	<sup>153</sup> Gd	1.48E-07	6.83E-08	5.70E-07	-	-	-	7.86E-07	0.08
	소계	2.06E-04	3.82E-04	1.07E-04	1.79E-04	5.48E-05	5.48E-05	9.84E-04	100
합 계		3.21E+00	2.09E+00	3.61E+01	2.18E+01	2.98E+00	2.98E+00	6.92E+01	100

주) “-”는 LLD 미만임

### 3.2.3 희석수 유량

2013년 액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

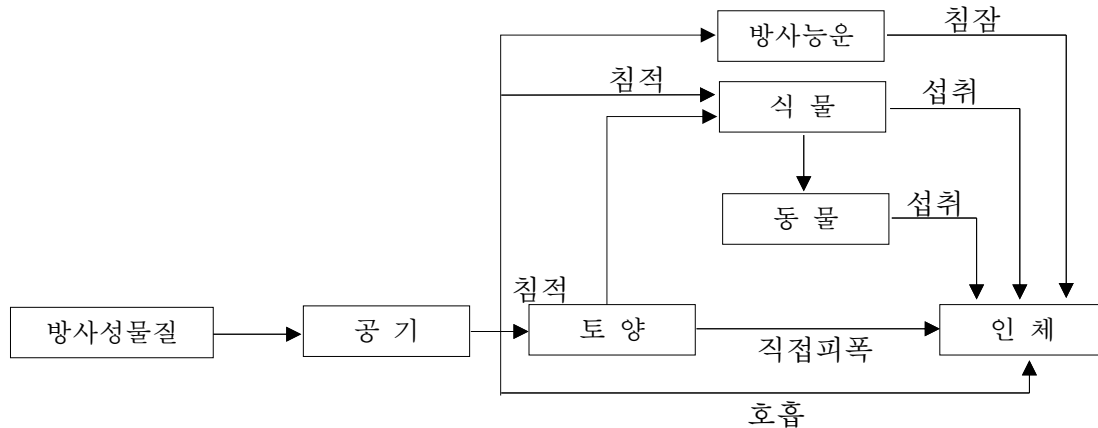
(기간 : 13.1.1~'13.12.31)

구 분	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
유량(m <sup>3</sup> /sec)	2.27E+00	3.53E+01	3.73E+01	3.74E+01	3.80E-01	3.80E-01

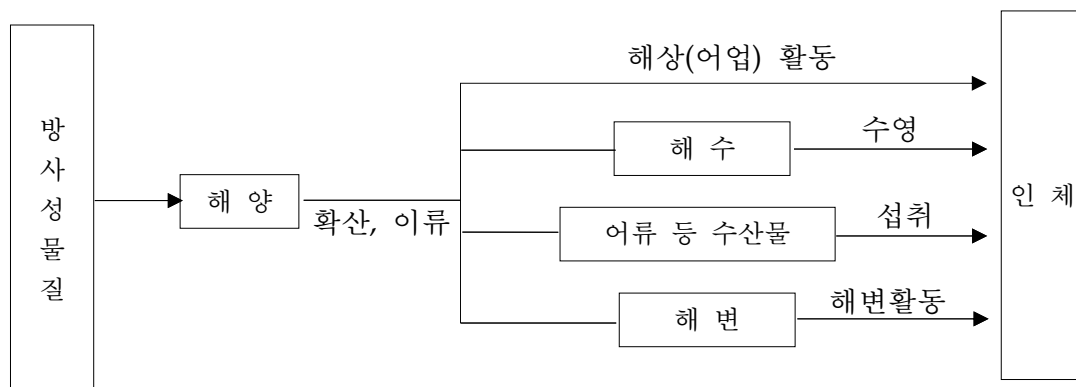
### 3.3 예상 주민피폭선량 계산

#### 3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로

환경으로 방출된 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

2013년 기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 E등급이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대값은  $1.003E-05 \text{ sec/m}^3$ 이며, 최대지점의 방위는 ENE 방향이었다. 최다발생풍향은 NW 방위였다. 대기안정도 등급별 분포도와 평균풍속, 방위별 풍향분포도 및 대기확산인자 자료는 [표 3-5-1]~[표 3-8]에 수록하였다.

[표 3-5-1] 대기안정도 등급별 분포도 (58 m)

(단위 : %)

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
분포도	18.4	2.8	3.1	16.5	48	7.6	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	4.8	4.8	4.7	4.5	3.9	2.6	2

[표 3-6] 풍향분포도 (58 m)

(단위 : %)

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향분포도	6.8	7.7	8.2	7.4	2.7	1.5	1.2	1.4	2.1
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM	계
풍향분포도	5.9	8.8	9.2	5.8	6.1	12.3	11.6	1.3	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

(단위 : sec/m<sup>3</sup>)

구 분	월성1호기			월성2호기			월성3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	S	1349	1.998E-06	S	1214	2.393E-06	S	1032	3.183E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	S	1349	1.990E-06	S	1214	2.384E-06	S	1032	3.173E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	S	1349	1.767E-06	S	1214	2.129E-06	S	1032	2.858E-06
D/Q(1/m <sup>3</sup> )	S	1349	1.049E-08	S	1214	1.247E-08	S	1032	1.627E-08

구 분	월성4호기			신월성1호기			신월성2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	S	914	3.945E-06	ENE	628	8.192E-06	ENE	560	1.003E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	S	914	3.934E-06	ENE	628	8.172E-06	ENE	560	1.001E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	S	914	3.571E-06	ENE	628	7.583E-06	ENE	560	9.340E-06
D/Q(1/m <sup>3</sup> )	S	914	1.970E-08	ENE	628	2.853E-08	ENE	560	3.397E-08

주1) X/Q : 방사성붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

주2) X/Q<sup>D</sup> : 방사성 붕괴만 고려된 대기확산인자

주3) X/Q<sup>DD</sup> : 방사성 붕괴와 침적이 고려된 대기확산인자

주4) D/Q : 지표면 침적인자

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

(단위 : sec/m<sup>3</sup>)

연 도	'04	'05	'06	'07
방 위	NNE	NNW	WNW	NNW
대기확산인자	4.040E-07	3.172E-07	3.527E-07	5.181E-07

연 도	'08	'09	'10	'11
방 위	NNW	NNW	NNW	NNW
대기확산인자	8.354E-07	7.913E-07	8.173E-07	6.044E-07

연 도	'12					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	SW	S	SW	SW	ENE	ENE
대기확산인자	1.899E-06	2.239E-06	2.979E-06	3.856E-08	9.177E-06	1.123E-05

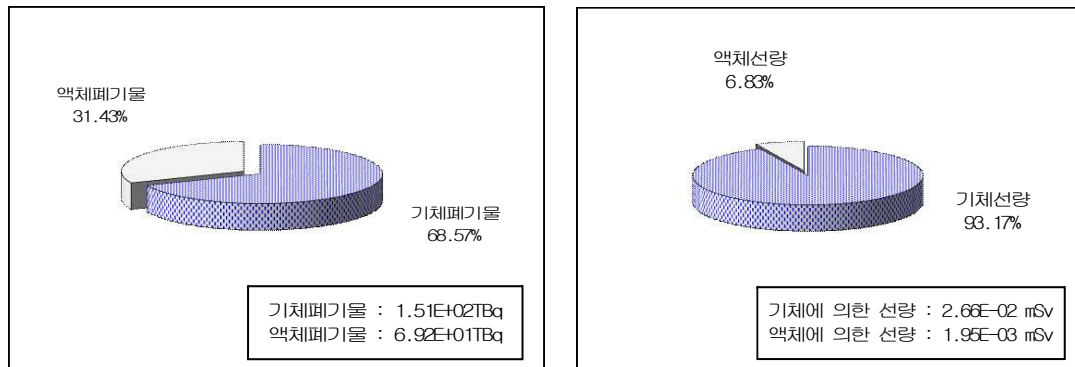
연 도	'13					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
방 위	S	S	S	S	ENE	ENE
대기확산인자	1.998E-06	2.393E-06	3.183E-06	3.945E-06	8.192E-06	1.003E-05

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

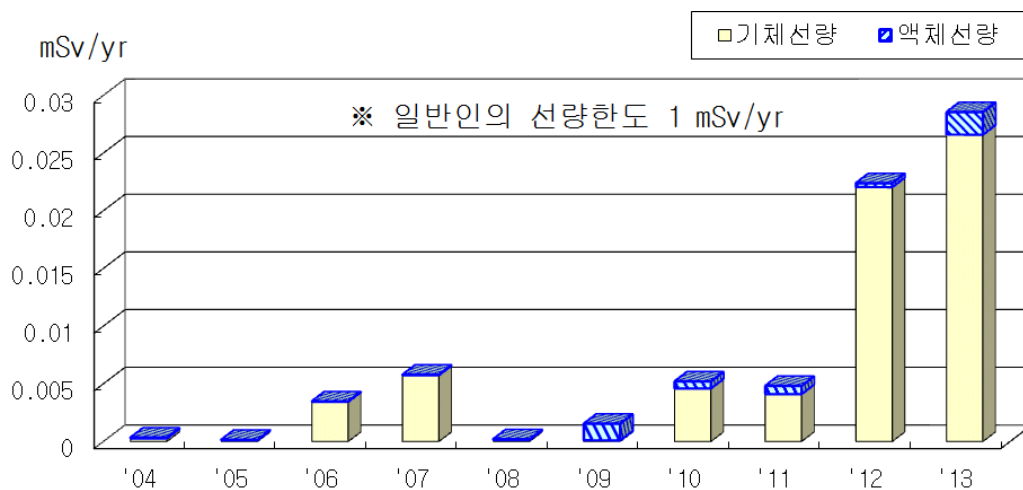
2013년 월성 1,2,3,4호기 및 신월성 1,2호기에서 방출된 기체·액체 방사성 물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과 0.02859 mSv/yr[최대피폭연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv 의 2.86%, 부지당 제한치인 0.25 mSv/yr의 11.44%로 나타났다.

기체 및 액체 폐기물 방출량과 예상 주민피폭선량은 <그림 3-3>, 연도별 선량 평가 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 방출량 및 예상 주민피폭선량(1세 기준)



〈그림 3-4〉 연도별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

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

#### 3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량

기체 방사성물질 방출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.664 \times 10^{-2} \text{ mSv}$  [최대피폭연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농산물 섭취(66.82%), 호흡(13.48%)에 의한 것으로 평가되었다.

#### 3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량

액체 방사성물질 방출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $1.947 \times 10^{-3} \text{ mSv}$  [최대피폭연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(해조류 46.9%, 어류 29.66%, 연체류 23.18%, 갑각류 0.26%)에 의한 것으로 평가되었다.



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

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조작)]

구 분	기준치	월성1호기		월성2호기		월성3호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	5.070E-06	0.01	1.080E-04	0.11	4.210E-04	0.42
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	3.730E-06	<0.01	1.480E-04	0.07	1.850E-04	0.09
유효선량 (외부피폭)	0.05	3.664E-06	0.01	6.921E-05	0.14	3.202E-04	0.64
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	6.707E-06	<0.01	1.532E-04	0.1	5.442E-04	0.36
인체장기 등가선량(최대)	0.15	2.039E-03	1.36	4.365E-03	2.91	7.590E-03	5.06
최대평가지점 (방위,거리)		위		위		위	
		S, 1,349 m		S, 1,214 m		S, 1,032 m	
구 분	기준치	월성4호기		신월성1호기		신월성2호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	2.980E-04	0.3	4.130E-06	<0.01	0.000E+00	0.00
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1.060E-04	0.05	1.460E-06	<0.01	0.000E+00	0.00
유효선량 (외부피폭)	0.05	2.300E-04	0.46	3.183E-06	0.01	0.000E+00	0.00
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	3.791E-04	0.25	5.236E-06	<0.01	0.000E+00	0.00
인체장기 등가선량(최대)	0.15	1.568E-02	10.45	9.492E-04	0.63	1.094E-04	0.07
최대평가지점 (방위,거리)		위		위		위	
		S, 914 m		ENE, 628 m		ENE, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	설계 기준	월성1호기			월성2호기			월성3호기		
		선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	1.640E-03	5.47	성인	9.343E-05	0.31	성인	4.869E-05	0.16	성인
인체장기 등가선량(최대)	0.10	1.462E-03	1.46	1세	5.832E-04	0.58	1세	8.920E-05	0.09	1세
		대장하부			대장하부			대장하부		
구 분	설계 기준	월성4호기			신월성1호기			신월성2호기		
		선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군	선 량	비율%	최대피폭 연령군
유효선량	0.03	4.434E-05	0.15	성인	1.113E-03	3.71	3개월	1.113E-03	3.71	3개월
인체장기 등가선량(최대)	0.10	2.431E-04	0.24	1세	3.353E-03	3.35	3개월	3.353E-03	3.35	3개월
		대장하부			비장(지라)			비장(지라)		

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

구 분	기준치	최대 평가지점	방위	예상 주민피폭선량			기 준 치 대비(%)
				기체	액체	계	
유효선량	0.25	15	S	2.664E-02	1.947E-03	2.859E-02	11.44
갑상선	0.75	15	S	2.669E-02	9.153E-04	2.760E-02	3.68

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

- 지 점 명 : 나아리(SSW, 1.46km(월성1호기 기준), 1세 기준)
- 유효선량 : 2.741E-02 mSv/yr · man(기준치 대비 10.96 %)
- 갑 상 선 : 2.641E-02 mSv/yr · man(기준치 대비 3.52 %)

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

구 분	유효선량	피 부	갑상선	위	간	폐	신 장	골표면
PLUME	6.234E-04	1.084E-03	6.637E-04	5.791E-04	5.883E-04	6.466E-04	5.837E-04	9.839E-04
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
호 흡	3.593E-03	3.593E-03	3.593E-03	3.593E-03	3.593E-03	3.593E-03	3.593E-03	3.593E-03
농 산 물	곡 식	1.780E-02	1.780E-02	1.780E-02	2.164E-02	1.780E-02	1.780E-02	1.780E-02
	과 일	2.760E-03	2.760E-03	2.760E-03	3.142E-03	2.760E-03	2.760E-03	2.760E-03
	김장채소	3.676E-04	3.676E-04	3.676E-04	4.062E-04	3.676E-04	3.676E-04	3.676E-04
	엽채류	1.493E-03	1.493E-03	1.493E-03	1.650E-03	1.493E-03	1.493E-03	1.493E-03
우 유	4.464E-06	4.464E-06	4.464E-06	5.548E-06	4.464E-06	4.464E-06	4.464E-06	4.464E-06
육 류	소고기	1.399E-07	1.399E-07	1.399E-07	1.739E-07	1.399E-07	1.399E-07	1.399E-07
	돼지고기	7.544E-08	7.544E-08	7.544E-08	9.375E-08	7.544E-08	7.544E-08	7.544E-08
	닭고기	2.599E-07	2.599E-07	2.599E-07	3.230E-07	2.599E-07	2.599E-07	2.599E-07
합 계	2.664E-02	2.711E-02	2.669E-02	3.102E-02	2.661E-02	2.667E-02	2.661E-02	2.701E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (액체) (1세 기준)  
[단위 : mSv/yr · man]

구 분	유효 선량	피 부	갑상선	대장 (하부)	위	간	폐	신 장	골표면
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	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	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	0.000E+00
어 류	577E-04	208E-04	216E-04	285E-03	374E-04	458E-04	229E-04	287E-04	430E-04
연 체 류	453E-04	187E-04	243E-04	151E-03	337E-04	613E-04	251E-04	300E-04	442E-04
갑 각 류	500E-06	307E-06	353E-06	134E-05	415E-06	617E-06	365E-06	390E-06	498E-06
해 조 류	913E-04	354E-04	451E-04	333E-03	639E-04	124E-03	464E-04	562E-04	108E-03
합 계	1.97E-03	7.45E-04	915E-04	772E-03	1.30E-03	2.31E-03	948E-04	1.13E-03	1.92E-03

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME		6.234E-04	2.9	6.234E-04	3.06	6.234E-04	2.62
GROUND		0.000E+00	0	0.000E+00	0	0.000E+00	0
호 흡		3.988E-03	18.53	4.257E-03	20.89	5.028E-03	21.12
농 산 물	곡 식	1.217E-02	56.53	1.214E-02	59.58	1.383E-02	58.11
	과 일	1.273E-03	5.91	8.175E-04	4.01	1.652E-03	6.94
	김장채소	1.240E-03	5.76	8.597E-04	4.22	8.781E-04	3.69
	엽채류	2.232E-03	10.37	1.678E-03	8.24	1.788E-03	7.51
우 유		5.400E-07	<0.01	1.117E-06	<0.01	1.691E-06	<0.01
육 류	소고기	1.161E-07	<0.01	9.349E-08	<0.01	1.372E-07	<0.01
	돼지고기	2.128E-07	<0.01	2.982E-07	<0.01	2.569E-07	<0.01
	닭고기	1.964E-07	<0.01	2.806E-07	<0.01	2.888E-07	<0.01
합 계		2.152E-02	100	2.038E-02	100	2.380E-02	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME		6.234E-04	2.51	6.234E-04	2.34	6.234E-04	5.85
GROUND		0.000E+00	0	0.000E+00	0	0.000E+00	0
호 흡		6.219E-03	25.07	3.593E-03	13.48	2.682E-03	25.18
농 산 물	곡 식	1.386E-02	55.85	1.780E-02	66.82	5.426E-03	50.95
	과 일	1.839E-03	7.41	2.760E-03	10.36	1.409E-03	13.23
	김장채소	6.456E-04	2.6	3.676E-04	1.38	2.153E-05	0.2
	엽채류	1.622E-03	6.54	1.493E-03	5.6	4.838E-04	4.54
우 유		2.345E-06	0.01	4.464E-06	0.02	4.362E-06	0.04
육 류	소고기	9.884E-08	<0.01	1.399E-07	<0.01	4.426E-08	<0.01
	돼지고기	1.691E-07	<0.01	7.544E-08	<0.01	3.956E-08	<0.01
	닭고기	2.693E-07	<0.01	2.599E-07	<0.01	1.147E-07	<0.01
합 계		2.481E-02	100	2.664E-02	100	1.065E-02	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	1.695E-03	62.69	2.081E-04	18.72	3.330E-04	23.29
	수영	3.538E-07	0.01	4.066E-07	0.04	3.762E-07	0.03
	Boating	1.598E-06	0.06	7.319E-08	0.01	8.135E-08	0.01
수산물섭취	어류	3.323E-04	12.29	2.109E-04	18.97	2.222E-04	15.54
	연체류	3.023E-04	11.18	3.428E-04	30.84	5.021E-04	35.11
	갑각류	3.985E-05	1.47	5.201E-05	4.68	5.735E-05	4.01
	해조류	3.322E-04	12.29	2.974E-04	26.75	3.146E-04	22.01
합계		2.704E-03	100	1.112E-03	100	1.430E-03	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	9.081E-05	6.02	0.000E+00	0	0.000E+00	0
	수영	4.472E-07	0.03	0.000E+00	0	0.000E+00	0
	Boating	2.033E-08	<0.01	0.000E+00	0	0.000E+00	0
수산물섭취	어류	3.004E-04	19.91	5.774E-04	29.66	2.910E-04	11.54
	연체류	5.698E-04	37.76	4.513E-04	23.18	2.188E-04	8.67
	갑각류	6.235E-05	4.13	5.040E-06	0.26	0.000E+00	0
	해조류	4.852E-04	32.15	9.130E-04	46.9	2.012E-03	79.78
합 계		1.509E-03	100	1.947E-03	100	2.522E-03	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.152E-02	2.038E-02	2.380E-02	2.481E-02	2.664E-02	1.065E-02
피 부	2.176E-02	2.063E-02	2.391E-02	2.485E-02	2.711E-02	1.073E-02
갑 상 선	2.134E-02	2.021E-02	2.349E-02	2.443E-02	2.669E-02	1.031E-02
위	2.257E-02	2.158E-02	2.534E-02	2.755E-02	3.102E-02	1.330E-02
간	2.127E-02	2.014E-02	2.342E-02	2.436E-02	2.661E-02	1.023E-02
폐	2.133E-02	2.020E-02	2.347E-02	2.441E-02	2.667E-02	1.029E-02
신장	2.126E-02	2.013E-02	2.341E-02	2.435E-02	2.661E-02	1.023E-02
골표면	2.166E-02	2.053E-02	2.381E-02	2.475E-02	2.701E-02	1.063E-02

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.704E-03	1.112E-03	1.430E-03	1.509E-03	1.947E-03	2.522E-03
피 부	2.547E-03	6.299E-04	8.543E-04	6.610E-04	7.485E-04	1.175E-03
갑 상 선	2.071E-03	6.445E-04	8.690E-04	7.740E-04	9.153E-04	1.490E-03
대장(하부)	5.718E-03	2.990E-03	3.943E-03	4.979E-03	7.712E-03	4.631E-03
위	2.294E-03	8.561E-04	1.089E-03	1.122E-03	1.350E-03	1.922E-03
간	2.841E-03	1.622E-03	2.017E-03	2.192E-03	2.316E-03	4.673E-03
폐	2.135E-03	7.057E-04	9.193E-04	8.070E-04	9.485E-04	1.549E-03
신장	2.246E-03	8.344E-04	1.082E-03	1.024E-03	1.156E-03	1.824E-03
골표면	2.921E-03	1.028E-03	1.393E-03	1.412E-03	1.921E-03	4.247E-03

[표 3-18] 핵종별 예상 주민피폭선량(기·액체) (1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

핵 종	기 체		액 체		계	
	선 량	%	선 량	%	선 량	%
$^3\text{H}(\text{HTO})$	8.351E-03	31.34	1.582E-04	8.13	8.509E-03	29.76
$^3\text{H}(\text{HT})$	1.614E-05	0.06	0.000E+00	0	1.614E-05	0.06
$^7\text{Be}$	0.000E+00	0	2.919E-11	<0.01	2.919E-11	<0.01
$^{14}\text{C}$	1.765E-02	66.26	0.000E+00	0	1.765E-02	61.75
$^{41}\text{Ar}$	5.920E-04	2.22	0.000E+00	0	5.920E-04	2.07
$^{46}\text{Sc}$	0.000E+00	0	1.489E-07	0.01	1.489E-07	<0.01
$^{51}\text{Cr}$	0.000E+00	0	3.093E-06	0.16	3.093E-06	0.01
$^{54}\text{Mn}$	0.000E+00	0	1.498E-04	7.7	1.498E-04	0.52
$^{56}\text{Co}$	0.000E+00	0	4.969E-09	<0.01	4.969E-09	<0.01
$^{58}\text{Co}$	0.000E+00	0	7.872E-05	4.04	7.872E-05	0.28
$^{59}\text{Fe}$	0.000E+00	0	1.063E-03	54.63	1.063E-03	3.72
$^{60}\text{Co}$	0.000E+00	0	2.180E-04	11.2	2.180E-04	0.76
$^{89}\text{Sr}$	0.000E+00	0	2.318E-10	<0.01	2.318E-10	<0.01
$^{90}\text{Sr}$	0.000E+00	0	9.404E-09	<0.01	9.404E-09	<0.01
$^{95}\text{Zr}$	0.000E+00	0	5.099E-06	0.26	5.099E-06	0.02
$^{95}\text{Nb}$	0.000E+00	0	2.682E-04	13.78	2.682E-04	0.94
$^{97}\text{Nb}$	0.000E+00	0	9.220E-16	<0.01	9.220E-16	<0.01
$^{110\text{m}}\text{Ag}$	0.000E+00	0	4.307E-07	0.02	4.307E-07	<0.01
$^{122}\text{Sb}$	0.000E+00	0	1.876E-09	<0.01	1.876E-09	<0.01
$^{124}\text{Sb}$	0.000E+00	0	9.943E-07	0.05	9.943E-07	<0.01
$^{125}\text{Sb}$	0.000E+00	0	1.360E-07	0.01	1.360E-07	<0.01
$^{131}\text{I}$	0.000E+00	0	9.212E-08	<0.01	9.212E-08	<0.01
$^{133}\text{I}$	0.000E+00	0	1.932E-09	<0.01	1.932E-09	<0.01
$^{133}\text{Xe}$	2.301E-05	0.09	0.000E+00	0	2.301E-05	0.08
$^{135}\text{Xe}$	8.389E-06	0.03	0.000E+00	0	8.389E-06	0.03
$^{137}\text{Cs}$	0.000E+00	0	4.468E-07	0.02	4.468E-07	<0.01
$^{153}\text{Gd}$	0.000E+00	0	3.048E-08	<0.01	3.048E-08	<0.01
계	2.664E-02	100	1.947E-03	100	2.859E-02	100

## 제 4 장 종합평가 및 결론

월성원자력본부는 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 월성원자력본부 주변지역과 발전소로부터 20km 이상 떨어진 비교지점에서 공간감마선량을 및 공간집적선량을 측정하였으며, 육·해상에서 21여 종의 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타,  $^3\text{H}$  및  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

공간감마선량을 및 공간집적선량 측정결과 최근 5년간 평상변동범위 이내로 자연방사선량 수준이었다.

환경시료에 대한 전베타,  $^{14}\text{C}$  방사능 분석 결과 예년과 비슷한 경향을 나타내었다. 환경시료 중 일부에서  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  이 미량 검출되었으나 이는 과거 대기권 핵실험의 영향으로 현재까지 우리나라 전역에서 검출되고 있는 핵종이다. 지표수 및 해조류에서는  $^{131}\text{I}$ 이 최근 5년간 평상변동범위 이내로 극미량 검출되었는데, 이는 갑상선 진단이나 치료 목적으로 환자에게 투여한 의료용  $^{131}\text{I}$  중 일부가 인접 하천으로 유입되어 나타난 현상으로 판단된다. 2발 정수장 빗물( $^3\text{H}$ ), 배수구(1) 해수( $^3\text{H}$ )에서 보고기준을 초과하고 경주 지표수( $^{131}\text{I}$ ), 양식장 어류와 배수구부근과 읍천의 해조류( $^{137}\text{Cs}$ )에서는 최초 검출되어 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였다. 검출된 핵종의 농도에 대한 시료를 일반인이 섭취한 것으로 가정하여 유효선량 평가결과 일반인에 대한 선량한도를 평가한 결과 극히 미미한 수준임을 알 수 있었다.

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 0.02859 mSv/yr로 일반인에 대한 연간 선량한도(1 mSv/yr)의 2.86%, 부지당 제한치(0.25 mSv/yr)의 11.44% 이하로서 환경영향은 극히 미미한 수준이었으며, 2013년 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. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2013년도 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. 국내 방사능 교차분석 결과
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료



## 부록 1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정 단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
환경방사선 감시기 (μR/h)	공간감마선량률 (연속)	10.2 (7.95~17.9)	부지경계(북) (1.5 km, N)	12.0 (10.4~17.9)	10.4 (8.09~16.4)
공간집적선량 (μGy/분기)	열형광선량계 (TLD)(148)	124(140/140) (98.0~170)	상봉 (2.6 km, NNE)	151(4/4) (131~170)	116(8/8) (96.0~132)
공기중 (mBq/m³)	전베타(520)	0.856(416/416) (0.185~2.43)	부지경계(남) (1.1km, N)	1.13(52/52) (0.265~2.43)	0.803(104/104) (0.200~1.72)
	<sup>3</sup> H(240) (Bq/m³)	2.02(191/192) (0.0159~12.2)	폐기물저장고 (0.5 km, NNW)	5.29(24/24) (0.903~12.2)	0.0296(16/48) (<0.00531~0.128)
	<sup>14</sup> C(36) (Bq/g-C)	0.322(24/24) (0.240~0.461)	상봉 (2.0 km, NNE)	0.340(12/12) (0.261~0.461)	0.271(12/12) (0.203~0.315)
	<sup>131</sup> I(520)	<0.115(0/416)	-	-	<0.170(0/104)
	<sup>60</sup> Co(120)	<0.0206(0/96)	-	-	<0.0336(0/24)
	<sup>106</sup> Ru(120)	<0.0878(0/96)	-	-	<0.304(0/24)
	<sup>134</sup> Cs(120)	<0.0156(0/96)	-	-	<0.0294(0/24)
	<sup>137</sup> Cs(120)	<0.0230(0/96)	-	-	<0.0333(0/24)
	<sup>144</sup> Ce(120)	<0.0680(0/96)	-	-	<0.172(0/24)
	<sup>7</sup> Be(120)	4.24(96/96) (1.44~6.88)	직원사택 (2.2km, S)	4.52(12/12) (2.20~6.83)	3.94(24/24) (1.67~6.25)
빗물 (Bq/L)	전베타(60)	0.0667(47/48) (<0.00363~0.180)	2발정수장 (0.9 km, WSW)	0.0927(12/12) (0.0435~0.180)	0.0726(12/12) (0.0328~0.127)
	<sup>3</sup> H(108)	130(77/84) (<1.20~1,401)	2발전소 (0.4 km, S)	456(12/12) (43.3~1,401)	1.58(4/24) (<1.18~3.91)
	<sup>60</sup> Co(66)	<0.00245(0/44)	-	-	<0.00458(0/12)
	<sup>131</sup> I(66)	<0.00228(0/44)	-	-	<0.00857(0/12)
	<sup>134</sup> Cs(66)	<0.00182(0/44)	-	-	<0.00357(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(66)	<0.00206(0/44)	-	-	<0.00383(0/12)
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(72)	4.56(39/48) (<1.21~8.25)	나아 (1.5 km, S)	6.21(24/24) (3.42~8.25)	<1.18(0/24)
	<sup>60</sup> Co(72)	<0.00242(0/48)	-	-	<0.00576(0/24)
	<sup>131</sup> I(72)	<0.00296(0/48)	경주 (28.3km, NW)	0.0203(1/12) (<0.00861~0.123)	0.0197(9/24) (0.00636~0.123)
	<sup>134</sup> Cs(72)	<0.00222(0/48)	-	-	<0.00446(0/24)
	<sup>137</sup> Cs(72)	<0.00251(0/48)	-	-	<0.00532(0/24)

시료명 (측정 단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
식수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(20)	8.24(12/12) (4.76~10.6)	봉길 (2.5 km, N)	9.39(8/8) (7.57~10.6)	< 1.16(0/8)
	<sup>60</sup> Co(20)	< 0.00396(0/12)	-	-	< 0.00576(0/8)
	<sup>131</sup> I(20)	< 0.00524(0/12)	-	-	< 0.00689(0/8)
	<sup>134</sup> Cs(20)	< 0.00348(0/12)	-	-	< 0.00493(0/8)
	<sup>137</sup> Cs(20)	< 0.00399(0/12)	-	-	< 0.00584(0/8)
지하수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(20)	4.46(4/12) (< 1.18~11.1)	봉길 (2.5 km, NNW)	10.2(4/4) (8.28~11.1)	< 1.16(0/8)
	<sup>60</sup> Co(20)	< 0.00400(0/12)	-	-	< 0.00533(0/8)
	<sup>131</sup> I(20)	< 0.00504(0/12)	-	-	< 0.00581(0/8)
	<sup>134</sup> Cs(20)	< 0.00348(0/12)	-	-	< 0.00486(0/8)
	<sup>137</sup> Cs(20)	< 0.00392(0/12)	-	-	< 0.00544(0/8)
표층토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(10)	< 0.173(0/6)	-	-	< 0.364(0/4)
	<sup>58</sup> Co(10)	< 0.228(0/6)	-	-	< 0.382(0/4)
	<sup>60</sup> Co(10)	< 0.265(0/6)	-	-	< 0.406(0/4)
	<sup>106</sup> Ru(10)	< 2.09(0/6)	-	-	< 3.07(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(10)	< 0.227(0/6)	-	-	< 0.292(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(10)	1.58(4/6) (< 0.327~2.51)	나산 (1.2 km, W)	2.19(4/4) (1.90~2.51)	0.763(1/4) (< 0.398~1.66)
	<sup>144</sup> Ce(10)	< 1.53(0/6)	-	-	< 2.25(0/4)
	<sup>90</sup> Sr(6)	1.12(4/4) (0.651~1.51)	나산 (1.2 km, W)	1.12(4/4) (0.651~1.51)	0.193(2/2) (0.193)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(16)	< 0.166(0/12)	-	-	< 0.333(0/4)
	<sup>58</sup> Co(16)	< 0.243(0/12)	-	-	< 0.348(0/4)
	<sup>60</sup> Co(16)	< 0.281(0/12)	-	-	< 0.383(0/4)
	<sup>106</sup> Ru(16)	< 2.07(0/12)	-	-	< 2.90(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(16)	< 0.201(0/12)	-	-	< 0.291(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(16)	0.564(9/12) (< 0.283~0.850)	나아 (1.5 km, S)	0.662(8/8) (0.510~0.850)	0.472(1/4) (< 0.360~0.692)
	<sup>144</sup> Ce(16)	< 1.59(0/12)	-	-	< 2.37(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>		부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>*3</sup>
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
곡류(보리) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	1.74(2/2) (1.73~1.74)	읍천 (2.5 km, SSW)	1.74(2/2) (1.73~1.74)	<0.106(0/1)
		OBT(3)	7.47(2/2) (6.35~8.59)	읍천 (2.5 km, SSW)	7.47(2/2) (6.35~8.59)	<0.675(0/1)
	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.241(2/2) (0.216~0.265)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.241(2/2) (0.216~0.265)	0.231(1/1)
	<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0728(0/3)	-	-	<0.0949(0/1)
	<sup>58</sup> Co(4)		<0.0801(0/3)	-	-	<0.0943(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)		<0.0859(0/3)	-	-	<0.105(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(4)		<0.651(0/3)	-	-	<0.848(0/1)
	<sup>131</sup> I(4)		<0.144(0/3)	-	-	<0.116(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0726(0/3)	-	-	<0.0998(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(4)		<0.488(0/3)	-	-	<0.666(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)		0.0603(2/2) (0.0569~0.0636)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.0603(2/2) (0.0569~0.0636)	0.0352(1/1)
곡류(쌀) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	0.784(2/2) (0.766~0.801)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.784(2/2) (0.766~0.801)	<0.104(0/1)
		OBT(3)	2.57(2/2) (2.50~2.63)	읍천 (2.5 km, SSW)	2.57(2/2) (2.50~2.63)	<0.628(0/1)
	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.242(2/2) (0.236~0.248)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.242(2/2) (0.236~0.248)	0.230(1/1)
	<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0595(0/3)	-	-	<0.0772(0/1)
	<sup>58</sup> Co(4)		<0.0811(0/3)	-	-	<0.0754(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)		<0.0468(0/3)	-	-	<0.0686(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(4)		<0.536(0/3)	-	-	<0.677(0/1)
	<sup>131</sup> I(4)		<0.147(0/3)	-	-	<0.260(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0688(0/3)	-	-	<0.0796(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(4)		<0.442(0/3)	-	-	<0.566(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)		0.0111(2/2) (0.00903~0.0132)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.0111(2/2) (0.00903~0.0132)	<0.00742(0/1)
채소류(배추) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	84.8(4/4) (39.4~134)	읍천 (2.5 km, SSW)	84.8(4/4) (39.4~134)	<1.26(0/2)
		OBT(6)	1.07(4/4) (0.853~1.35)	읍천 (2.5 km, SSW)	1.07(4/4) (0.853~1.35)	0.0761(2/2) (0.0735~0.0786)
	<sup>14</sup> C(6) (Bq/g-C)		0.258(4/4) (0.215~0.286)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.258(4/4) (0.215~0.286)	0.232(2/2) (0.226~0.237)
	<sup>54</sup> Mn(8)		<0.0205(0/6)	-	-	<0.0228(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)		<0.0203(0/6)	-	-	<0.0228(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)		<0.0254(0/6)	-	-	<0.0283(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(8)		<0.157(0/6)	-	-	<0.177(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)		<0.0210(0/6)	-	-	<0.0273(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)		0.0482(2/6) (<0.0189~0.0888)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.0569(2/4) (<0.0189~0.0888)	<0.0212(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(8)		<0.0927(0/6)	-	-	<0.0971(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)		0.0878(4/4) (0.0702~0.107)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.0878(4/4) (0.0702~0.107)	0.148(2/2) (0.0799~0.216)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>		부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	31.3(2/2) (30.2~32.4)	환서 (3.4 km, SSW)	31.3(2/2) (30.2~32.4)	<0.965(0/1)
		OBT(3)	2.06(2/2) (2.01~2.11)	환서 (3.4 km, SSW)	2.06(2/2) (2.01~2.11)	<0.0931(0/1)
	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.282(2/2) (0.273~0.290)	환서 (3.4 km, SSW)	0.282(2/2) (0.273~0.290)	0.223(1/1)
	<sup>54</sup> Mn(3)		<0.0131(0/2)	-	-	<0.0702(0/1)
	<sup>58</sup> Co(3)		<0.0133(0/2)	-	-	<0.0755(0/1)
	<sup>60</sup> Co(3)		<0.0161(0/2)	-	-	<0.0752(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(3)		<0.105(0/2)	-	-	<0.614(0/1)
	<sup>131</sup> I(3)		<0.0209(0/2)	-	-	<0.0927(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(3)		<0.0123(0/2)	-	-	<0.0718(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(3)		<0.0648(0/2)	-	-	<0.457(0/1)
육류(닭) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	4.79(2/4) (<0.908~8.98)	환서 (3.4 km, SSW)	4.79(2/4) (<0.908~8.98)	<0.932(0/2)
		OBT(6)	0.710(2/4) (<0.190~1.29)	환서 (3.4 km, SSW)	0.710(2/4) (<0.190~1.29)	<0.194(0/2)
	<sup>14</sup> C(6) (Bq/g-C)		0.258(4/4) (0.235~0.281)	환서 (3.4 km, SSW)	0.258(4/4) (0.235~0.281)	0.240(2/2) (0.239~0.240)
	<sup>106</sup> Ru(6)		<0.283(0/4)	-	-	<0.724(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)		<0.0382(0/4)	-	-	<0.108(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)		<0.0355(0/4)	-	-	<0.0838(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)		<0.225(0/4)	-	-	<0.555(0/2)
우유 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(24)	TFWT(12)	2.17(4/8) (<1.07~3.61)	용동 (11.5 km, NNW)	2.17(4/8) (<1.07~3.61)	<0.982(0/4)
		OBT(12)	0.244(2/8) (<0.0959~0.567)	용동 (11.5 km, NNW)	0.244(2/8) (<0.0959~0.567)	0.241(1/4) (<0.108~0.627)
	<sup>14</sup> C(12) (Bq/g-C)		0.244(8/8) (0.225~0.274)	용동 (11.5 km, NNW)	0.244(8/8) (0.225~0.274)	0.231(4/4) (0.218~0.240)
	<sup>106</sup> Ru(36)		<0.134(0/24)	-	-	<0.410(0/12)
	<sup>131</sup> I(36)		<0.0167(0/24)	-	-	<0.0528(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(36)		<0.0156(0/24)	-	-	<0.0489(0/12)
	<sup>144</sup> Ce(36)		<0.0921(0/24)	-	-	<0.314(0/12)
	<sup>90</sup> Sr(12)		0.0131(8/8) (0.00986~0.0160)	용동 (11.5 km, NNW)	0.0131(8/8) (0.00986~0.0160)	0.00797(3/4) (0.00714~0.00841)
솔잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(12)		<0.0425(0/10)	-	-	<0.0920(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(12)		<0.144(0/10)	-	-	<0.787(0/2)
	<sup>131</sup> I(12)		<0.0561(0/10)	-	-	<0.122(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)		<0.0352(0/10)	-	-	<0.0831(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(12)		0.0910(2/10) (<0.0430~0.131)	나아 (2.0 km, SSW)	0.0875(2/4) (<0.0430~0.131)	<0.0966(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(12)		<0.256(0/10)	-	-	<0.573(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(8)		3.17(6/6) (0.867~4.79)	나아 (2.0 km, SSW)	4.05(4/4) (3.29~4.79)	2.59(2/2) (2.34~2.84)

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
쭈 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co(8)	<0.0469(0/6)	-	-	<0.0911(0/2)
		<sup>106</sup> Ru(8)	<0.318(0/6)	-	-	<0.612(0/2)
		<sup>131</sup> I(8)	<0.0614(0/6)	-	-	<0.130(0/2)
		<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0323(0/6)	-	-	<0.0608(0/2)
		<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0376(0/6)	-	-	<0.0736(0/2)
		<sup>144</sup> Ce(8)	<0.209(0/6)	-	-	<0.397(0/2)
해수	(Bq/L)	전베타(96)	10.5(84/84) (8.23~14.2)	배수구(1) (0.5 km, NNE)	11.0(12/12) (8.91~14.2)	10.2(12/12) (8.61~12.5)
		<sup>3</sup> H(96)	27.9(44/84) (<1.14~1,036)	배수구(1) (0.5 km, NNE)	90.0(24/24) (2.80~1,036)	<1.12(0/12)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(32)	<0.551(0/28)	-	-	<1.05(0/4)
		<sup>58</sup> Co(32)	<0.269(0/28)	-	-	<1.16(0/4)
		<sup>59</sup> Fe(32)	<1.42(0/28)	-	-	<2.80(0/4)
		<sup>60</sup> Co(32)	<0.179(0/28)	-	-	<1.11(0/4)
		<sup>65</sup> Zn(32)	<1.17(0/28)	-	-	<2.76(0/4)
		<sup>95</sup> Zr(32)	<0.882(0/28)	-	-	<2.24(0/4)
	(mBq/L)	<sup>95</sup> Nb(32)	<1.25(0/28)	-	-	<1.48(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag(32)	<0.609(0/28)	-	-	<1.01(0/4)
		<sup>131</sup> I(32)	<14.4(0/28)	-	-	<30.9(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(32)	<0.365(0/28)	-	-	<0.752(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(32)	1.73(28/28) (1.03~2.92)	신월성 배수구 (1.4 km, NNE)	1.79(8/8) (1.24~2.92)	1.62(4/4) (1.30~1.85)
		<sup>140</sup> Ba(32)	<6.92(0/28)	-	-	<11.1(0/4)
		<sup>90</sup> Sr(20)	1.21(16/16) (0.729~1.52)	배수구(1) (0.5 km, NNE)	1.35(8/8) (1.18~1.52)	1.18(4/4) (1.12~1.31)
해저 퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(26)	<0.104(0/24)	-	-	<0.252(0/2)
		<sup>58</sup> Co(26)	<0.0834(0/24)	-	-	<0.285(0/2)
		<sup>59</sup> Fe(26)	<0.343(0/24)	-	-	<0.793(0/2)
		<sup>60</sup> Co(26)	0.473(1/24) (<0.193~5.13)	배수구(1) (0.5 km, NNE)	1.09(1/6) (<0.242~5.13)	<0.278(0/2)
		<sup>65</sup> Zn(26)	<0.453(0/24)	-	-	<0.710(0/2)
		<sup>95</sup> Zr(26)	<0.275(0/24)	-	-	<0.521(0/2)
		<sup>95</sup> Nb(26)	<0.200(0/24)	-	-	<0.327(0/2)
		<sup>110m</sup> Ag(26)	<0.110(0/24)	-	-	<0.238(0/2)
		<sup>131</sup> I(26)	<0.195(0/24)	-	-	<0.823(0/2)
		<sup>134</sup> Cs(26)	<0.138(0/24)	-	-	<0.218(0/2)
		<sup>137</sup> Cs(26)	0.549(21/24) (0.158~1.10)	읍천 (1.7 km, SSE)	0.824(4/4) (0.666~1.10)	0.518(2/2) (0.371~0.665)
		<sup>140</sup> Ba(26)	<0.652(0/24)	-	-	<1.86(0/2)
		<sup>144</sup> Ce(26)	<0.471(0/24)	-	-	<1.72(0/2)
		<sup>90</sup> Sr(10)	0.334(7/8) (0.206~0.534)	배수구(1) (0.5 km, NNE)	0.385(4/4) (0.280~0.534)	<0.189(0/2)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
어류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(26)	<0.0117(0/24)	-	-	<0.0581(0/2)
	<sup>58</sup> Co(26)	<0.00554(0/24)	-	-	<0.0650(0/2)
	<sup>60</sup> Co(26)	<0.0214(0/24)	-	-	<0.0730(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(26)	<0.0369(0/24)	-	-	<0.173(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(26)	<0.0221(0/24)	-	-	<0.113(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(26)	<0.0143(0/24)	-	-	<0.0650(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(26)	<0.0117(0/24)	-	-	<0.0540(0/2)
	<sup>131</sup> I(26)	<0.0274(0/24)	-	-	<0.0915(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(26)	<0.00845(0/24)	-	-	<0.0509(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(26)	0.0857(20/24) (<0.0222~0.223)	취수구부근 (0.5 km, ESE)	0.147(1/2) (<0.0714~0.223)	0.129(2/2) (0.106~0.151)
패류 (Bq/kg-fresh)	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0326(7/8) (0.0228~0.0464)	배수구부근 (0.6 km, NNE)	0.0342(4/4) (0.0228~0.0464)	0.0301(2/2) (0.0256~0.0346)
	<sup>54</sup> Mn(12)	<0.0557(0/10)	-	-	<0.0777(0/2)
	<sup>58</sup> Co(12)	<0.0682(0/10)	-	-	<0.0866(0/2)
	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0790(0/10)	-	-	<0.0914(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(12)	<0.174(0/10)	-	-	<0.225(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(12)	<0.119(0/10)	-	-	<0.156(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(12)	<0.0728(0/10)	-	-	<0.0920(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(12)	<0.0642(0/10)	-	-	<0.0749(0/2)
	<sup>131</sup> I(12)	<0.0909(0/10)	-	-	<0.129(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0722(0/10)	-	-	<0.0689(0/2)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>137</sup> Cs(12)	<0.0719(0/10)	-	-	<0.0826(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(4)	0.0292(2/2) (0.0288~0.0296)	배수구부근 (0.6 km, NNE)	0.0292(2/2) (0.0288~0.0296)	<0.0288(0/2)
	<sup>54</sup> Mn(15)	<0.0177(0/13)	-	-	<0.0506(0/2)
	<sup>58</sup> Co(15)	<0.0156(0/13)	-	-	<0.0518(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(15)	<0.0493(0/13)	-	-	<0.150(0/2)
	<sup>60</sup> Co(15)	<0.0269(0/13)	-	-	<0.0610(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(15)	<0.0595(0/13)	-	-	<0.165(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(15)	<0.0297(0/13)	-	-	<0.0907(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(15)	<0.0201(0/13)	-	-	<0.0532(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(15)	<0.0152(0/13)	-	-	<0.0417(0/2)

시료명 (측정 단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지 주변 평균 (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>*3</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>131</sup> I(15)	0.301(7/13) (0.0708~0.653)	배수구부근 (0.6 km, NNE)	0.408(3/4) (0.0708~0.653)	<0.0661(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(15)	<0.0151(0/13)	-	-	<0.0387(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(15)	0.0512(2/13) (<0.0191~<0.0734)	배수구부근 (0.6 km, NNE)	0.0523(1/4) (<0.0320~<0.0658)	<0.0470(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(15)	<0.0619(0/13)	-	-	<0.208(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(15)	<0.100(0/13)	-	-	<0.242(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0402(4/4) (0.0267~0.0553)	구룡포 (37.0 km, NNE)	0.0524(2/2) (0.0468~0.0580)	0.0524(2/2) (0.0468~0.0580)
저서 생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(12)	<0.0427(0/10)	-	-	<0.0663(0/2)
	<sup>58</sup> Co(12)	<0.0441(0/10)	-	-	<0.0679(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(12)	<0.106(0/10)	-	-	<0.187(0/2)
	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0495(0/10)	-	-	<0.0700(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(12)	<0.117(0/10)	-	-	<0.171(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(12)	<0.0727(0/10)	-	-	<0.124(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(12)	<0.0478(0/10)	-	-	<0.0845(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(12)	<0.0400(0/10)	-	-	<0.0568(0/2)
	<sup>131</sup> I(12)	<0.0582(0/10)	-	-	<0.207(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0388(0/10)	-	-	<0.0538(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(12)	<0.0454(0/10)	-	-	<0.0607(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(12)	<0.166(0/10)	-	-	<0.468(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(12)	<0.273(0/10)	-	-	<0.399(0/2)

주1) 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

주2) 평균 : 검출하한을 포함한 측정값의 평균. 부지 주변은 비교지점을 제외. 최대지점은 부지 주변 과 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.

## 부록 2. 2013년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량을 연속측정결과(환경방사선감시기)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 ('08~'12)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
후문서쪽 (SW, 0.9 km)	1월	11.3	9.19	9.49 $\pm$ 0.24	9.48 (7.51~17.4)	0	0	0
	2월	11.1	9.27	9.51 $\pm$ 0.23		0	0	0
	3월	14.8	9.31	9.61 $\pm$ 0.46		0	0	0
	4월	16.8	9.38	9.67 $\pm$ 0.58		0	0	0
	5월	11.7	9.33	9.60 $\pm$ 0.29		0	0	0
	6월	14.4	9.32	9.61 $\pm$ 0.47		0	0	0
	7월	13.1	9.17	9.67 $\pm$ 0.41		0	0	0
	8월	13.5	9.34	9.74 $\pm$ 0.35		0	0	0
	9월	11.7	9.29	9.59 $\pm$ 0.26		0	0	0
	10월	12.7	9.26	10.0 $\pm$ 0.53		0	0	0
	11월	14.4	10.3	10.7 $\pm$ 0.28		0	0	0
	12월	12.2	10.3	10.6 $\pm$ 0.16		0	0	0
1발전소 (SE, 0.1 km)	1월	10.8	8.70	8.94 $\pm$ 0.24	9.06 (7.14~19.0)	0	0	0
	2월	11.1	8.66	9.27 $\pm$ 0.40		0	0	0
	3월	14.7	9.30	9.63 $\pm$ 0.47		0	0	0
	4월	17.1	9.37	9.68 $\pm$ 0.61		0	0	0
	5월	12.1	9.25	9.64 $\pm$ 0.32		0	0	0
	6월	15.2	9.33	9.67 $\pm$ 0.54		0	0	0
	7월	13.4	9.09	9.68 $\pm$ 0.45		0	0	0
	8월	13.7	9.38	9.82 $\pm$ 0.38		0	0	0
	9월	12.5	9.39	9.70 $\pm$ 0.29		0	0	0
	10월	12.0	9.24	9.58 $\pm$ 0.23		0	0	0
	11월	13.3	9.49	9.78 $\pm$ 0.26		0	0	0
	12월	11.4	9.51	9.73 $\pm$ 0.14		0	0	0
2발전소 (S, 0.4 km)	1월	10.6	8.52	8.99 $\pm$ 0.23	9.49 (7.66~16.8)	0	0	0
	2월	10.4	8.65	9.04 $\pm$ 0.20		0	0	0
	3월	13.5	8.83	9.18 $\pm$ 0.40		0	0	0
	4월	15.8	8.96	9.23 $\pm$ 0.52		0	0	0
	5월	11.8	8.94	9.64 $\pm$ 0.37		0	0	0
	6월	14.0	9.40	9.74 $\pm$ 0.43		0	0	0
	7월	13.0	9.34	9.78 $\pm$ 0.39		0	0	0
	8월	13.6	9.40	9.82 $\pm$ 0.32		0	0	0
	9월	11.4	9.46	9.74 $\pm$ 0.21		0	0	0
	10월	12.3	9.39	9.72 $\pm$ 0.23		0	0	0
	11월	12.6	9.44	9.79 $\pm$ 0.21		0	0	0
	12월	10.9	9.48	9.70 $\pm$ 0.13		0	0	0



[표 1] 공간선량을 연속측정결과(환경방사선감시기)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (‘08~’12)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
2발전소 (S, 0.4 km)	1월	11.8	9.87	10.2 $\pm$ 0.21	9.59 (7.66~16.8)	0	0	0
	2월	12.6	9.48	10.3 $\pm$ 0.51		0	0	0
	3월	14.9	10.1	10.4 $\pm$ 0.41		0	0	0
	4월	17.8	10.2	10.9 $\pm$ 0.56		1	1 <sup>주1)</sup>	0
	5월	12.8	10.5	10.9 $\pm$ 0.26		0	0	0
	6월	15.3	10.5	10.9 $\pm$ 0.42		0	0	0
	7월	13.9	10.4	10.9 $\pm$ 0.37		0	0	0
	8월	14.4	10.5	11.0 $\pm$ 0.31		0	0	0
	9월	12.6	10.5	10.9 $\pm$ 0.22		0	0	0
	10월	13.6	10.4	10.8 $\pm$ 0.24		0	0	0
	11월	13.7	10.6	10.9 $\pm$ 0.20		0	0	0
	12월	12.3	10.5	10.9 $\pm$ 0.13		0	0	0
신월성 (NNE, 0.8 km)	1월	11.5	9.60	9.85 $\pm$ 0.21	9.47 (7.48~15.3)	0	0	0
	2월	12.0	9.28	10.2 $\pm$ 0.53		0	0	0
	3월	15.2	10.4	10.7 $\pm$ 0.44		0	0	0
	4월	17.3	10.4	10.7 $\pm$ 0.59		1	1 <sup>주1)</sup>	0
	5월	12.7	10.3	10.6 $\pm$ 0.27		0	0	0
	6월	15.8	10.3	10.6 $\pm$ 0.46		1	1 <sup>주2)</sup>	0
	7월	13.7	10.2	10.6 $\pm$ 0.39		0	0	0
	8월	14.7	9.87	10.6 $\pm$ 0.40		0	0	0
	9월	12.6	10.4	10.7 $\pm$ 0.24		0	0	0
	10월	14.1	10.4	10.7 $\pm$ 0.27		0	0	0
	11월	14.1	10.6	10.9 $\pm$ 0.23		0	0	0
	12월	12.2	10.6	10.8 $\pm$ 0.13		0	0	0
폐기물저장고 (NNW, 0.5 km)	1월	12.0	9.92	10.2 $\pm$ 0.23	10.4 (8.91~20.4)	0	0	0
	2월	12.9	9.98	10.3 $\pm$ 0.29		0	0	0
	3월	15.0	10.1	10.5 $\pm$ 0.52		0	0	0
	4월	17.5	10.1	10.5 $\pm$ 0.59		0	0	0
	5월	12.3	10.1	10.4 $\pm$ 0.32		0	0	0
	6월	14.8	10.0	10.4 $\pm$ 0.47		0	0	0
	7월	13.4	10.0	10.5 $\pm$ 0.45		0	0	0
	8월	14.3	10.2	10.8 $\pm$ 0.53		0	0	0
	9월	13.9	11.1	11.4 $\pm$ 0.38		0	0	0
	10월	14.6	10.9	11.4 $\pm$ 0.44		0	0	0
	11월	14.7	11.1	11.5 $\pm$ 0.35		0	0	0
	12월	15.3	11.1	13.8 $\pm$ 0.96		0	0	0

주1) 자연현상(강수)에 의한 방사선 변동 : 최대치는 4월 2일 강수(17:04~19:24 27.5mm)시 측정된 18시 값임  
 주2) 자연현상(강수)에 의한 방사선 변동 : 최대치는 6월19일 강수(01:30~10:20 50.0mm)시 측정된 02시 값임

[표 1] 공간선량을 연속측정결과(환경방사선감시기) (계속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (‘08~’12)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
야적장1 (WNW, 0.7 km)	1월	11.4	9.37	9.89 $\pm$ 0.26	9.66 (7.48~15.3)	0	0	0
	2월	11.2	9.42	9.96 $\pm$ 0.25		0	0	0
	3월	13.7	9.75	10.2 $\pm$ 0.39		0	0	0
	4월	16.0	9.88	10.3 $\pm$ 0.45		1	1 <sup>주1)</sup>	0
	5월	11.9	9.99	10.3 $\pm$ 0.24		0	0	0
	6월	14.1	10.0	10.3 $\pm$ 0.38		0	0	0
	7월	12.8	9.90	10.3 $\pm$ 0.33		0	0	0
	8월	13.0	9.92	10.6 $\pm$ 0.69		0	0	0
	9월	13.7	11.6	12.0 $\pm$ 0.27		0	0	0
	10월	14.8	11.7	12.0 $\pm$ 0.25		0	0	0
	11월	15.5	11.7	12.1 $\pm$ 0.27		1	1 <sup>주2)</sup>	0
	12월	13.4	11.5	12.0 $\pm$ 0.19		0	0	0
2발정수장 (WSW, 0.9 km)	1월	11.0	9.30	9.59 $\pm$ 0.22	9.49 (7.51~17.4)	0	0	0
	2월	10.9	9.36	9.61 $\pm$ 0.20		0	0	0
	3월	13.8	9.40	9.73 $\pm$ 0.41		0	0	0
	4월	16.0	9.47	9.76 $\pm$ 0.49		0	0	0
	5월	11.6	9.36	9.74 $\pm$ 0.26		0	0	0
	6월	14.1	9.38	9.67 $\pm$ 0.42		0	0	0
	7월	12.8	9.20	9.68 $\pm$ 0.37		0	0	0
	8월	13.3	9.42	9.79 $\pm$ 0.31		0	0	0
	9월	11.3	9.39	9.67 $\pm$ 0.23		0	0	0
	10월	12.3	9.26	9.92 $\pm$ 0.41		0	0	0
	11월	14.4	10.1	10.4 $\pm$ 0.29		0	0	0
	12월	11.6	10.2	10.3 $\pm$ 0.13		0	0	0
직원사택 (S, 2.2 km)	1월	11.4	9.72	10.0 $\pm$ 0.19	9.20 (7.68~16.8)	0	0	0
	2월	11.1	9.79	10.0 $\pm$ 0.16		0	0	0
	3월	13.2	9.41	10.1 $\pm$ 0.31		0	0	0
	4월	14.9	9.74	10.2 $\pm$ 0.40		0	0	0
	5월	12.6	9.89	10.6 $\pm$ 0.37		0	0	0
	6월	14.7	10.6	10.8 $\pm$ 0.37		0	0	0
	7월	13.6	10.4	10.8 $\pm$ 0.32		0	0	0
	8월	13.6	10.6	10.9 $\pm$ 0.26		0	0	0
	9월	13.0	10.6	10.8 $\pm$ 0.20		0	0	0
	10월	12.4	10.4	10.7 $\pm$ 0.17		0	0	0
	11월	13.2	10.6	10.8 $\pm$ 0.18		0	0	0
	12월	12.2	10.6	10.8 $\pm$ 0.12		0	0	0

주1) 자연현상(강수)에 의한 방사선 변동 : 최대치는 4월 2일 강수(17:04~19:24 27.5mm)시 측정된 18시 값임  
 주2) 자연현상(강수)에 의한 방사선 변동 : 최대치는 11월25일 강수(00:00~04:00 19.5mm)시 측정된 03시 값임

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기) (계속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (‘08~’12)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
상봉 (NNE, 2.0 km)	1월	11.2	9.20	9.51 $\pm$ 0.23	9.53 (7.57~15.9)	0	0	0
	2월	10.9	9.30	9.55 $\pm$ 0.21		0	0	0
	3월	14.0	9.37	9.70 $\pm$ 0.44		0	0	0
	4월	14.7	9.46	9.77 $\pm$ 0.47		0	0	0
	5월	11.9	9.39	9.78 $\pm$ 0.28		0	0	0
	6월	15.0	9.45	9.76 $\pm$ 0.45		0	0	0
	7월	12.8	9.21	9.76 $\pm$ 0.39		0	0	0
	8월	13.7	9.52	9.85 $\pm$ 0.33		0	0	0
	9월	11.3	9.52	9.78 $\pm$ 0.24		0	0	0
	10월	12.4	9.25	10.1 $\pm$ 0.48		0	0	0
	11월	14.2	10.4	10.7 $\pm$ 0.25		0	0	0
	12월	11.7	10.4	10.6 $\pm$ 0.12		0	0	0
부지경계(동) <sup>㉔)</sup> (NNE, 1.2km)	1월	10.0	8.30	8.57 $\pm$ 0.22	8.79 (7.30~19.4)	0	0	0
	2월	9.90	7.95	8.42 $\pm$ 0.24		0	0	0
	3월	12.9	8.30	8.65 $\pm$ 0.42		0	0	0
	4월	13.9	8.43	8.69 $\pm$ 0.47		0	0	0
	5월	10.7	8.30	8.64 $\pm$ 0.27		0	0	0
	6월	14.1	8.33	8.63 $\pm$ 0.45		0	0	0
	7월	11.7	8.20	8.69 $\pm$ 0.49		0	0	0
	8월	14.2	9.22	9.61 $\pm$ 0.35		0	0	0
	9월	11.4	9.22	9.54 $\pm$ 0.25		0	0	0
	10월	12.6	9.13	9.48 $\pm$ 0.25		0	0	0
	11월	13.4	9.37	9.67 $\pm$ 0.28		0	0	0
	12월	11.2	9.40	9.67 $\pm$ 0.14		0	0	0
부지경계(서) <sup>㉔)</sup> (NNW, 1.2km)	1월	9.87	8.00	8.22 $\pm$ 0.22	8.67 (5.83~16.4)	0	0	0
	2월	10.6	8.00	8.99 $\pm$ 0.40		0	0	0
	3월	14.7	8.95	9.38 $\pm$ 0.51		0	0	0
	4월	14.2	9.13	9.40 $\pm$ 0.59		0	0	0
	5월	11.7	9.03	9.35 $\pm$ 0.31		0	0	0
	6월	15.4	9.05	9.32 $\pm$ 0.50		0	0	0
	7월	12.6	8.85	9.32 $\pm$ 0.42		0	0	0
	8월	13.9	8.98	9.43 $\pm$ 0.36		0	0	0
	9월	11.1	9.07	9.39 $\pm$ 0.25		0	0	0
	10월	13.3	8.95	9.31 $\pm$ 0.32		0	0	0
	11월	13.5	9.20	9.56 $\pm$ 0.48		0	0	0
	12월	12.5	10.4	10.8 $\pm$ 0.18		0	0	0

주) 한국원자력환경공단 소유 지점으로 측정자료를 공유하여 인용한 자료임

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기) (계 속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (‘08~’12)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
부지경계(남) <sup>주)</sup> (N, 1.1 km)	1월	11.4	9.18	9.50 $\pm$ 0.23	9.42 (8.00~15.1)	0	0	0
	2월	11.0	9.07	9.48 $\pm$ 0.23		0	0	0
	3월	14.4	9.30	9.61 $\pm$ 0.45		0	0	0
	4월	14.4	9.37	9.64 $\pm$ 0.55		0	0	0
	5월	11.7	9.22	9.60 $\pm$ 0.27		0	0	0
	6월	15.0	9.26	9.56 $\pm$ 0.47		0	0	0
	7월	12.7	9.13	9.60 $\pm$ 0.45		0	0	0
	8월	14.8	9.75	10.2 $\pm$ 0.39		0	0	0
	9월	12.0	9.83	10.2 $\pm$ 0.27		0	0	0
	10월	13.4	9.77	10.1 $\pm$ 0.26		0	0	0
	11월	14.7	10.0	10.3 $\pm$ 0.27		0	0	0
	12월	11.6	10.0	10.2 $\pm$ 0.13		0	0	0
부지경계(북) <sup>주)</sup> (N, 1.5 km)	1월	13.4	11.3	11.7 $\pm$ 0.24	11.4 (8.49~25.9)	0	0	0
	2월	13.1	10.4	11.4 $\pm$ 0.53		0	0	0
	3월	16.4	11.4	11.8 $\pm$ 0.45		0	0	0
	4월	17.3	11.4	11.9 $\pm$ 0.49		0	0	0
	5월	14.1	11.3	11.9 $\pm$ 0.28		0	0	0
	6월	17.9	11.4	11.8 $\pm$ 0.49		0	0	0
	7월	15.0	11.2	11.8 $\pm$ 0.43		0	0	0
	8월	16.6	11.6	12.1 $\pm$ 0.39		0	0	0
	9월	13.8	11.2	12.0 $\pm$ 0.30		0	0	0
	10월	15.1	10.5	11.8 $\pm$ 0.48		0	0	0
	11월	16.4	11.6	12.6 $\pm$ 0.32		0	0	0
	12월	14.0	12.3	12.6 $\pm$ 0.14		0	0	0
경 주 (NW, 22.3 km)	1월	11.4	9.02	9.43 $\pm$ 0.24	9.56 (7.32~17.1)	0	0	0
	2월	12.0	9.28	10.1 $\pm$ 0.47		0	0	0
	3월	15.2	10.3	10.6 $\pm$ 0.48		0	0	0
	4월	16.4	10.3	10.7 $\pm$ 0.50		0	0	0
	5월	12.0	9.98	10.5 $\pm$ 0.23		0	0	0
	6월	13.4	9.73	10.3 $\pm$ 0.34		0	0	0
	7월	12.8	8.40	9.36 $\pm$ 0.58		0	0	0
	8월	11.8	8.09	10.1 $\pm$ 0.66		0	0	0
	9월	12.9	9.96	10.4 $\pm$ 0.24		0	0	0
	10월	11.2	9.76	10.2 $\pm$ 0.18		0	0	0
	11월	13.4	10.1	10.4 $\pm$ 0.22		0	0	0
	12월	12.4	10.0	10.3 $\pm$ 0.16		0	0	0

주) 한국원자력환경공단 소유 지점으로 측정자료를 공유하여 인용한 자료임

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기) (계 속)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 ('08~'12)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강수	기타
울 산 (SSW, 23.6 km)	1월	11.4	9.57	9.89 $\pm$ 0.17	9.74 (7.0~16.0)	0	0	0
	2월	11.8	9.76	10.3 $\pm$ 0.36		0	0	0
	3월	14.7	10.4	10.8 $\pm$ 0.52		0	0	0
	4월	15.7	10.5	10.8 $\pm$ 0.46		0	0	0
	5월	12.1	10.4	10.7 $\pm$ 0.23		0	0	0
	6월	15.6	10.4	10.8 $\pm$ 0.55		0	0	0
	7월	13.5	10.2	10.7 $\pm$ 0.36		0	0	0
	8월	12.8	10.4	10.8 $\pm$ 0.22		0	0	0
	9월	12.3	10.3	10.7 $\pm$ 0.21		0	0	0
	10월	12.2	10.2	10.5 $\pm$ 0.18		0	0	0
	11월	12.7	10.4	10.7 $\pm$ 0.21		0	0	0
	12월	11.7	10.4	10.6 $\pm$ 0.12		0	0	0

[표 2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

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

구역	측정지점	방위	거리 (km)	측정결과				연 간 집적치	평상변동범위('08~'12)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 내 부	정 밀 기 기 창 고	NNW	0.2	164 $\pm$ 2	156 $\pm$ 3	133 $\pm$ 16	133 $\pm$ 4	586	157(125~187)	628
	취 수 구 ( 2 )	ESE	0.2	144 $\pm$ 2	133 $\pm$ 2	117 $\pm$ 4	116 $\pm$ 1	511	133(113~158)	534
	폐 기 물 저 장 고	NNW	0.5	147 $\pm$ 4	145 $\pm$ 4	118 $\pm$ 7	136 $\pm$ 6	547	142(118~178)	567
	후 문 서 쪽	SW	0.8	137 $\pm$ 5	129 $\pm$ 2	112 $\pm$ 6	112 $\pm$ 2	491	134(111~157)	534
	야 적 장	NNW	0.8	124 $\pm$ 6	121 $\pm$ 3	102 $\pm$ 4	105 $\pm$ 6	452	122(102~148)	489
	계 근 장 앞	NNE	0.5	140 $\pm$ 3	134 $\pm$ 4	110 $\pm$ 13	116 $\pm$ 7	500	131(110~159)	525
	후 문 동 쪽	SSW	0.8	130 $\pm$ 8	118 $\pm$ 1	104 $\pm$ 6	104 $\pm$ 2	456	121(101~139)	483
	2 발 배 수 구	NNE	0.8	149 $\pm$ 1	140 $\pm$ 4	122 $\pm$ 10	121 $\pm$ 5	533	143(120~170)	573
	1 발 전 소 <sup>주)</sup>	SE	0.1	138 $\pm$ 2	115 $\pm$ 5	109 $\pm$ 2	108 $\pm$ 5	470	134(111~152)	537
	1 발 정 수 장	N	0.7	129 $\pm$ 6	117 $\pm$ 3	103 $\pm$ 4	103 $\pm$ 1	451	125(107~142)	498
	2 발 전 소 <sup>주)</sup>	S	0.4	141 $\pm$ 5	126 $\pm$ 0	113 $\pm$ 7	110 $\pm$ 2	490	137(114~158)	549
	신 월 성 <sup>주)</sup>	NNE	0.8	138 $\pm$ 0	130 $\pm$ 2	109 $\pm$ 3	104 $\pm$ 3	482	129(108~147)	517
	야 적 장 <sup>1주)</sup>	WSW	0.7	139 $\pm$ 12	136 $\pm$ 1	116 $\pm$ 18	113 $\pm$ 2	504	135(107~164)	539
	2발 정 수 장 <sup>주)</sup>	WSW	0.9	134 $\pm$ 6	119 $\pm$ 3	106 $\pm$ 3	100 $\pm$ 3	460	129(104~147)	515
	부 지 경 계 ( 동 )	NNE	1.2	126 $\pm$ 4	124 $\pm$ 4	101 $\pm$ 2	102 $\pm$ 4	454	122(101~150)	490
	부지경계(서) <sup>주)</sup>	NNW	1.2	139 $\pm$ 8	120 $\pm$ 2	111 $\pm$ 4	101 $\pm$ 4	471	129(106~148)	517
	부 지 경 계 ( 남 )	N	1.1	135 $\pm$ 5	121 $\pm$ 3	109 $\pm$ 3	107 $\pm$ 6	471	127(103~147)	509
	부 지 경 계 ( 북 )	N	1.5	147 $\pm$ 0	129 $\pm$ 0	123 $\pm$ 2	110 $\pm$ 3	509	147(131~176)	586
	평 균			139 $\pm$ 9	129 $\pm$ 11	112 $\pm$ 6	111 $\pm$ 4	491	-	-
부 지 외 부	상 봉	NNE	2.6	170 $\pm$ 1	157 $\pm$ 4	145 $\pm$ 6	131 $\pm$ 10	604	135(105~188)	540
	직 원 사 택	SSW	2.2	142 $\pm$ 2	128 $\pm$ 4	120 $\pm$ 3	115 $\pm$ 2	505	127(108~153)	509
	대 본 초 교	N	3.5	140 $\pm$ 5	128 $\pm$ 3	114 $\pm$ 5	108 $\pm$ 5	490	132(110~158)	528
	구 길	NNW	4.0	134 $\pm$ 3	124 $\pm$ 3	112 $\pm$ 3	107 $\pm$ 3	477	127(98.0~153)	506
	양 남 초 교	SSW	4.5	136 $\pm$ 1	123 $\pm$ 5	111 $\pm$ 1	103 $\pm$ 2	472	124(100~149)	498
	대 본	NNE	5.3	133 $\pm$ 8	142 $\pm$ 4	112 $\pm$ 5	116 $\pm$ 5	504	133(111~158)	531
	기 구	WSW	5.3	150 $\pm$ 6	140 $\pm$ 5	116 $\pm$ 10	124 $\pm$ 2	530	142(111~173)	567
	학 전	W	5.4	138 $\pm$ 1	119 $\pm$ 3	121 $\pm$ 7	106 $\pm$ 7	484	126(104~152)	506
	석 읍	WNW	5.8	127 $\pm$ 2	110 $\pm$ 3	107 $\pm$ 2	98 $\pm$ 3	443	122(99.0~166)	487
	상 계 초 교	SW	7.0	142 $\pm$ 2	128 $\pm$ 5	115 $\pm$ 3	106 $\pm$ 5	491	132(108~155)	528

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 변경 및 신설(2011.1), 평상변동범위는 2011~2012년 자료임

[표 2] 공간집적선량 측정결과(TLD) (계속)

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

구역	측정지점	방위	거리 (km)	측정결과				연 간 집적치	정상변동범위('08~'12)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 외 부	송 전 초 교	NW	7.8	149 $\pm$ 3	131 $\pm$ 4	123 $\pm$ 0	116 $\pm$ 7	520	137(112~162)	548
	팔 조	N	8.0	145 $\pm$ 1	126 $\pm$ 6	117 $\pm$ 5	107 $\pm$ 4	495	132(111~162)	528
	양 북 초 중 교	NNW	7.8	145 $\pm$ 7	137 $\pm$ 5	122 $\pm$ 9	122 $\pm$ 8	527	138(116~170)	550
	( 구 ) 신 명 초 교	SSW	8.8	144 $\pm$ 4	127 $\pm$ 2	114 $\pm$ 2	110 $\pm$ 2	495	127(101~153)	509
	나 산 1 <sup>주)</sup>	WNW	2.3	135 $\pm$ 4	115 $\pm$ 2	111 $\pm$ 3	106 $\pm$ 6	467	127(107~144)	510
	나 산 2 <sup>주)</sup>	W	1.8	145 $\pm$ 4	140 $\pm$ 4	123 $\pm$ 3	110 $\pm$ 4	519	147(114~168)	589
	나 아 <sup>주)</sup>	SW	3.3	136 $\pm$ 3	120 $\pm$ 1	112 $\pm$ 5	108 $\pm$ 9	476	133(111~157)	533
	평 균			142 $\pm$ 10	129 $\pm$ 11	117 $\pm$ 4	111 $\pm$ 5	500	-	-
비교 지점	경 주	NW	22.3	128 $\pm$ 6	132 $\pm$ 2	106 $\pm$ 5	106 $\pm$ 9	471	124(94.0~154)	494
	울 산	SSW	23.6	132 $\pm$ 2	113 $\pm$ 1	114 $\pm$ 2	96 $\pm$ 3	455	124(102~152)	497
	평 균			130 $\pm$ 3	123 $\pm$ 13	110 $\pm$ 3	101 $\pm$ 6	463	-	-

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 변경 및 신설(2011.1), 정상변동범위는 2011~2012년 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 1/4분기													정상변동범위 (‘08~’12)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발전소 주1) (SE, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0679					<0.0671				<0.0723				0.0275(<0.00897~0.0802)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0656					<0.0673				<0.0660				0.0268(<0.0145~0.101)
		<sup>60</sup> Co	<0.0757					<0.0685				<0.0676				<0.0195
		<sup>106</sup> Ru	<0.604					<0.572				<0.629				<0.126
		<sup>144</sup> Ce	<0.353					<0.349				<0.371				<0.0175
		<sup>7</sup> Be	5.19±0.29					5.01±0.27				6.79±0.31				4.64(1.24~6.98)
	전 베타	0.925±0.020	1.14±0.02	1.47±0.02	1.34±0.02	1.51±0.02	0.969±0.020	1.19±0.02	1.03±0.02	0.968±0.022	1.28±0.02	1.00±0.02	0.752±0.018	0.965±0.020	0.830(0.129~1.71)	
	<sup>131</sup> I	<0.466	<0.521	<0.501	<0.496	<0.452	<0.518	<0.517	<0.552	<0.619	<0.539	<0.546	<0.520	<0.504	<0.176	
	<sup>3</sup> H	4.35±0.02		5.06±0.02			6.53±0.03		6.14±0.02		5.94±0.03		3.64±0.02		8.36(0.856~47.6)	
2발전소 주2) (S, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0741					<0.0696				<0.0632				<0.0112
		<sup>137</sup> Cs	<0.0682					<0.0668				<0.0603				<0.0191
		<sup>60</sup> Co	<0.0683					<0.0619				<0.0619				<0.0223
		<sup>106</sup> Ru	<0.583					<0.598				<0.535				<0.165
		<sup>144</sup> Ce	<0.358					<0.366				<0.312				<0.0479
		<sup>7</sup> Be	4.97±0.31					5.65±0.29				6.34±0.29				4.22(1.42~6.06)
	전 베타	0.986±0.020	1.04±0.02	1.53±0.02	1.29±0.02	1.40±0.02	1.05±0.02	1.19±0.02	1.08±0.02	1.00±0.02	1.23±0.02	0.887±0.019	0.750±0.017	1.06±0.02	0.755(0.181~1.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.301	<0.312	<0.577	<0.532	<0.560	<0.623	<0.585	<0.478	<0.703	<0.498	<0.529	<0.623	<0.520	<0.187	
	<sup>3</sup> H	4.71±0.02		2.81±0.01			3.42±0.02		7.07±0.02		5.15±0.03		3.00±0.02		6.34(0.626~23.6)	
신월성 주3) (NNE, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0726					<0.0726				<0.0798				<0.0162
		<sup>137</sup> Cs	<0.0672					<0.0701				<0.0762				<0.0154
		<sup>60</sup> Co	<0.0750					<0.0717				<0.0768				<0.0168
		<sup>106</sup> Ru	<0.634					<0.596				<0.691				<0.111
		<sup>144</sup> Ce	<0.359					<0.360				<0.419				<0.0274
		<sup>7</sup> Be	5.07±0.30					5.66±0.30				6.88±0.32				4.57(1.92~6.58)
	전 베타	1.08±0.02	1.14±0.02	1.67±0.03	1.52±0.02	1.41±0.03	1.15±0.02	1.36±0.02	1.15±0.02	0.889±0.022	1.26±0.02	0.898±0.020	0.825±0.019	0.984±0.021	0.783(0.163~1.86)	
	<sup>131</sup> I	<0.655	<0.625	<1.15	<0.610	<0.500	<0.933	<0.670	<1.27	<0.939	<0.572	<1.03	<0.677	<0.585	<0.143	
	<sup>3</sup> H	0.0965±0.0037		0.237±0.004			0.255±0.006		0.531±0.005		0.716±0.008		0.324±0.006		0.794(0.0257~2.67)	

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점이 1발전소로 명칭 변경, 평상변동범위는 명칭 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임

주2) 2011년 5월 2발전소 지점 신설, 평상변동범위는 최근 2년간 자료임

주3) 2011년 5월 신월성 지점 신설, 평상변동범위는 최근 2년간 자료임



[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 1/4분기													정상변동범위 (‘08~’12)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0632					<0.0726				<0.0658				0.0266(<0.00893~0.0656)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0632					<0.0728				<0.0652				0.0270(<0.0102~0.103)
		<sup>60</sup> Co	<0.0606					<0.0764				<0.0659				<0.00870
		<sup>106</sup> Ru	<0.545					<0.525				<0.556				<0.0879
		<sup>144</sup> Ce	<0.344					<0.366				<0.334				<0.0228
		<sup>7</sup> Be	3.98±0.26					4.52±0.28				6.38±0.30				4.57(1.24~7.03)
	전 베타	0.906±0.020	1.08±0.02	1.57±0.02	1.39±0.02	1.31±0.02	0.963±0.020	1.16±0.02	0.963±0.020	0.993±0.021	1.19±0.02	1.10±0.02	0.823±0.018	1.00±0.02	0.812(0.129~1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.460	<0.416	<0.576	<0.849	<0.549	<0.532	<0.522	<0.609	<0.484	<0.518	<0.514	<0.451	<0.510	<0.149	
	<sup>3</sup> H	3.63±0.02		3.89±0.02			6.01±0.03		5.69±0.02		7.98±0.03		4.97±0.03		10.3(0.682~46.4)	
2발 정수장 <sup>주2)</sup> (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0719					<0.0736				<0.0797				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0713					<0.0705				<0.0755				<0.0174
		<sup>60</sup> Co	<0.0696					<0.0655				<0.0721				<0.0209
		<sup>106</sup> Ru	<0.599					<0.621				<0.675				<0.152
		<sup>144</sup> Ce	<0.367					<0.396				<0.407				<0.0178
		<sup>7</sup> Be	5.36±0.31					5.39±0.30				6.65±0.33				4.32(1.23~6.19)
	전 베타	0.946±0.020	1.13±0.02	1.58±0.03	1.30±0.02	1.43±0.02	1.03±0.02	1.28±0.02	1.10±0.02	0.924±0.022	1.36±0.02	0.957±0.020	0.860±0.019	0.994±0.020	0.768(0.127~1.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.323	<0.333	<0.654	<0.450	<0.582	<0.650	<0.649	<0.444	<0.731	<0.519	<0.608	<0.614	<0.549	<0.257	
	<sup>3</sup> H	0.0679±0.0026		0.491±0.007			0.240±0.005		3.97±0.02		0.765±0.010		1.66±0.02		0.890(0.0356~3.55)	
직원사택 (SSW, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0731					<0.0723				<0.0680				0.0279(<0.0172~0.100)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0721					<0.0703				<0.0650				0.0279(<0.00966~0.112)
		<sup>60</sup> Co	<0.0757					<0.0736				<0.0695				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.622					<0.625				<0.586				<0.121
		<sup>144</sup> Ce	<0.373					<0.383				<0.347				<0.0609
		<sup>7</sup> Be	5.62±0.31					5.06±0.26				6.83±0.31				4.80(1.40~7.59)
	<sup>14</sup> C	0.395±0.008 [0.0723±0.0015] <sup>주1)</sup>					0.283±0.007 [0.0539±0.0013] <sup>주1)</sup>				0.297±0.007 [0.0572±0.0014] <sup>주1)</sup>				0.274(0.202~0.462)	
	전 베타	0.990±0.021	1.05±0.02	1.43±0.02	1.11±0.02	1.46±0.02	0.912±0.020	1.26±0.02	1.01±0.02	0.987±0.022	1.20±0.02	1.05±0.02	0.824±0.019	0.985±0.021	0.851(0.155~2.05)	
	<sup>131</sup> I	<0.483	<0.396	<0.488	<0.450	<0.599	<0.569	<0.482	<0.530	<0.659	<0.410	<0.481	<0.523	<0.518	<0.129	
	<sup>3</sup> H	0.0550±0.0026		0.0705±0.0040			0.128±0.004		0.706±0.008		0.418±0.008		0.272±0.007		0.731(0.0131~7.46)	

주1) <sup>14</sup>C란 [J]의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

주2) 2011년 5월 나산 지점을 2발 정수장으로 이설, 평상변동범위는 최근 2년간 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방 위, 거 리)	분 석 항 목	2013년 1/4분기													평 상 변 동 범 위 (‘08~’12)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0355					<0.0727				<0.0314				0.0265(<0.00542~0.0786)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0448					<0.0689				<0.0441				0.0273(<0.0133~0.0997)
		<sup>60</sup> Co	<0.0269					<0.0723				<0.0524				<0.00931
		<sup>106</sup> Ru	<0.416					<0.636				<0.298				<0.127
		<sup>144</sup> Ce	<0.211					<0.363				<0.0751				<0.0178
		<sup>7</sup> Be	4.94±0.27					4.97±0.28				5.87±0.31				4.68(1.40~7.02)
	<sup>14</sup> C	0.373±0.008 [0.0718±0.0015] <sup>(*)</sup>					0.314±0.007 [0.0598±0.0014] <sup>(*)</sup>				0.298±0.007 [0.0594±0.0014] <sup>(*)</sup>				0.300(0.233~0.425)	
	전 베 타	0.991±0.020	1.12±0.02	1.68±0.03	1.41±0.02	1.24±0.02	0.945±0.020	1.28±0.02	1.07±0.02	1.03±0.02	1.21±0.02	1.07±0.02	0.724±0.018	0.962±0.020	0.848(0.149~1.89)	
	<sup>131</sup> I	<0.571	<1.12	<1.16	<0.760	<0.606	<0.453	<0.689	<0.734	<0.909	<0.489	<0.624	<0.715	<0.583	<0.133	
<sup>3</sup> H	0.0556±0.0026		0.118±0.004			0.478±0.007		0.790±0.008		0.745±0.011		0.496±0.009		1.31(<0.0110~11.7)		
경 주 (NW, 22.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0693					<0.0693				<0.0312				0.0273(<0.0134~0.0585)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0669					<0.0639				<0.0413				0.0272(<0.0158~0.0783)
		<sup>60</sup> Co	<0.0709					<0.0706				<0.0651				<0.0140
		<sup>106</sup> Ru	<0.601					<0.582				<0.454				<0.131
		<sup>144</sup> Ce	<0.360					<0.341				<0.248				<0.0412
		<sup>7</sup> Be	4.68±0.30					4.55±0.25				5.49±0.29				4.21(1.45~6.21)
	<sup>14</sup> C	0.203±0.013 [0.0328±0.0021] <sup>(*)</sup>					0.309±0.007 [0.0482±0.0011] <sup>(*)</sup>				0.315±0.008 [0.0535±0.0013] <sup>(*)</sup>				0.231(0.157~0.301)	
	전 베 타	0.959±0.020	1.18±0.02	1.72±0.03	1.43±0.02	1.31±0.02	1.12±0.02	1.34±0.02	1.13±0.02	0.927±0.020	1.43±0.02	1.01±0.02	0.721±0.018	0.980±0.020	0.855(0.108~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.467	<0.357	<0.526	<0.511	<0.499	<0.656	<0.553	<0.645	<0.526	<0.492	<0.521	<0.460	<0.486	<0.134	
<sup>3</sup> H	<0.00566		0.0135±0.0027			0.0350±0.0028		0.110±0.004		0.128±0.005		0.0218±0.0039		0.0289(<0.00271~0.123)		
울 산 (SSW 23.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0764					<0.0760				<0.0735				0.0241(<0.00742~0.0519)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0716					<0.0708				<0.0722				0.0258(<0.0123~0.0679)
		<sup>60</sup> Co	<0.0675					<0.0688				<0.0698				<0.0154
		<sup>106</sup> Ru	<0.647					<0.639				<0.625				<0.0942
		<sup>144</sup> Ce	<0.397					<0.381				<0.386				<0.0313
		<sup>7</sup> Be	5.11±0.30					4.69±0.27				6.25±0.31				4.36(1.56~6.73)
	전 베 타	1.01±0.02	1.29±0.02	1.41±0.02	0.943±0.018	1.27±0.02	0.987±0.020	1.23±0.02	0.955±0.019	0.897±0.022	1.24±0.02	0.892±0.019	0.728±0.017	0.893±0.018	0.785(0.118~1.66)	
	<sup>131</sup> I	<0.287	<0.328	<0.641	<0.435	<0.945	<0.624	<0.518	<0.440	<0.797	<1.17	<0.615	<0.542	<0.487	<0.125	
	<sup>3</sup> H	<0.00535		0.0125±0.0028			0.0301±0.0026		0.110±0.003		0.0815±0.0043		0.0167±0.0037		0.0366(<0.00185~0.536)	

주) <sup>14</sup>C란 [ ]의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 1/4분기													정상변동범위 (‘08~’12)	
		1월					2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
부지경계 (남) <sup>(주)</sup> (N, 1.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0223					<0.0283				<0.0320				<0.00573
		<sup>137</sup> Cs	<0.0309					<0.0413				<0.0325				<0.0100
		<sup>60</sup> Co	<0.0206					<0.0323				<0.0294				<0.00310
		<sup>106</sup> Ru	<0.133					<0.145				<0.289				<0.0208
		<sup>144</sup> Ce	<0.113					<0.110				<0.198				<0.0287
		<sup>7</sup> Be	5.47±0.25					5.11±0.27				6.24±0.25				4.33(<0.272~6.88)
	전 베타	1.28±0.03	1.64±0.03	2.43±0.03	1.84±0.03	1.94±0.03	1.44±0.03	1.90±0.03	1.58±0.03	1.42±0.03	1.65±0.03	1.42±0.03	1.08±0.02	1.14±0.02	1.08(0.200~2.69)	
	<sup>131</sup> I	<0.444	<0.493	<0.958	<0.987	<0.999	<0.891	<0.862	<0.681	<0.883	<0.930	<0.884	<0.948	<0.838	<0.103	
	<sup>3</sup> H	0.0467±0.0018		0.0425±0.0026			0.501±0.006		0.562±0.006		1.58±0.02		0.191±0.005		1.64(<0.00127~14.7)	

주) 한국한국원자력환경공단과 자료공유 지점임

[표3] 공기 방사능 분석결과

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 2/4분기													평상변동범위 (‘08~’12)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1발전소 주1) (SE, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0436				<0.0534					<0.0708				0.0275(<0.00897~0.0802)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0449				<0.0532					<0.0652				0.0268(<0.0145~0.101)
		<sup>60</sup> Co	<0.0466				<0.0564					<0.0705				<0.0195
		<sup>106</sup> Ru	<0.341				<0.481					<0.580				<0.126
		<sup>144</sup> Ce	<0.138				<0.280					<0.331				<0.0175
		<sup>7</sup> Be	5.62±0.34				4.28±0.22					3.60±0.22				4.64(1.24~6.98)
	전 베타	1.02±0.02	0.850±0.019	0.898±0.019	0.597±0.017	0.697±0.018	0.512±0.016	0.638±0.017	0.494±0.015	0.604±0.017	0.777±0.017	0.899±0.022	0.380±0.015	0.729±0.018	0.830(0.129~1.71)	
	<sup>131</sup> I	<0.548	<0.462	<1.03	<0.752	<0.504	<0.558	<0.546	<0.523	<0.509	<0.509	<0.544	<0.684	<0.662	<0.176	
	<sup>3</sup> H	4.72±0.03		9.53±0.04		4.05±0.03		2.46±0.03			2.71±0.03		2.51±0.03		8.36(0.856~47.6)	
2발전소 주2) (S, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0756				<0.0631					<0.0700				<0.0112
		<sup>137</sup> Cs	<0.0704				<0.0599					<0.0669				<0.0191
		<sup>60</sup> Co	<0.0685				<0.0590					<0.0663				<0.0223
		<sup>106</sup> Ru	<0.673				<0.573					<0.601				<0.165
		<sup>144</sup> Ce	<0.408				<0.336					<0.329				<0.0479
		<sup>7</sup> Be	5.70±0.32				4.02±0.24					3.93±0.24				4.22(1.42~6.06)
	전 베타	1.03±0.03	0.839±0.019	0.869±0.020	0.696±0.018	0.658±0.018	0.592±0.017	0.607±0.019	0.658±0.016	0.618±0.017	0.715±0.018	0.809±0.019	0.414±0.015	0.666±0.018	0.755(0.181~1.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.775	<0.594	<1.23	<0.581	<0.566	<0.604	<0.762	<0.512	<0.592	<0.593	<0.586	<0.764	<0.701	<0.187	
	<sup>3</sup> H	4.70±0.03		1.62±0.01		1.65±0.02		1.52±0.02			5.84±0.04		2.05±0.03		6.34(0.626~23.6)	
신월성 주3) (NNE, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0729				<0.0539					<0.0787				<0.0162
		<sup>137</sup> Cs	<0.0700				<0.0558					<0.0782				<0.0154
		<sup>60</sup> Co	<0.0657				<0.0573					<0.0754				<0.0168
		<sup>106</sup> Ru	<0.654				<0.497					<0.678				<0.111
		<sup>144</sup> Ce	<0.392				<0.292					<0.382				<0.0274
		<sup>7</sup> Be	5.50±0.29				3.98±0.24					3.49±0.24				4.57(1.92~6.58)
	전 베타	1.03±0.02	0.886±0.018	0.869±0.020	0.779±0.019	0.643±0.018	0.583±0.017	0.599±0.019	0.597±0.016	0.568±0.017	0.764±0.018	0.817±0.019	0.423±0.015	0.800±0.019	0.783(0.163~1.86)	
	<sup>131</sup> I	<0.765	<0.623	<1.23	<0.670	<0.535	<0.460	<1.10	<0.805	<1.24	<1.16	<0.800	<0.577	<0.753	<0.143	
	<sup>3</sup> H	0.455±0.010		0.768±0.011		0.834±0.016		0.898±0.015			0.705±0.017		1.38±0.02		0.794(0.0257~2.67)	

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점을 1발전소로 명칭 변경, 평상변동범위는 명칭 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임

주2) 2011년 5월 2발전소 지점 신설, 평상변동범위는 최근 2년간 자료임

주3) 2011년 5월 신월성 지점 신설, 평상변동범위는 최근 2년간 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분 석 항 목	2013년 2/4분기													정상변동범위 (‘08~’12)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0704				<0.0631					<0.0675				0.0266(<0.00893~0.0656)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0698				<0.0615					<0.0656				0.0270(<0.0102~0.103)
		<sup>60</sup> Co	<0.0711				<0.0585					<0.0701				<0.00870
		<sup>106</sup> Ru	<0.615				<0.537					<0.581				<0.0879
		<sup>144</sup> Ce	<0.384				<0.334					<0.340				<0.0228
		<sup>7</sup> Be	5.78±0.33				3.66±0.21					3.67±0.24				4.57(1.24~7.03)
	전 베타	0.976±0.022	0.835±0.019	0.868±0.019	0.658±0.018	0.639±0.017	0.506±0.015	0.647±0.017	0.486±0.015	0.605±0.016	0.695±0.016	0.871±0.021	0.398±0.015	0.780±0.019	0.812(0.129~1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.653	<0.615	<0.985	<0.970	<0.569	<0.520	<0.517	<0.484	<0.514	<0.461	<0.615	<0.779	<0.687	<0.149	
	<sup>3</sup> H	4.40±0.03		5.80±0.03		7.41±0.04		10.9±0.1			2.86±0.03		6.41±0.05		10.3(0.682~46.4)	
2발 정수장 <sup>주2)</sup> (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0773				<0.0543					<0.0688				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0736				<0.0520					<0.0650				<0.0174
		<sup>60</sup> Co	<0.0704				<0.0546					<0.0711				<0.0209
		<sup>106</sup> Ru	<0.677				<0.461					<0.590				<0.152
		<sup>144</sup> Ce	<0.425				<0.270					<0.346				<0.0178
		<sup>7</sup> Be	5.59±0.33				4.02±0.22					3.50±0.24				4.32(1.23~6.19)
	전 베타	1.01±0.02	0.879±0.018	0.868±0.019	0.689±0.017	0.651±0.017	0.567±0.016	0.646±0.019	0.530±0.014	0.564±0.017	0.713±0.018	0.799±0.019	0.378±0.015	0.668±0.018	0.768(0.127~1.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.672	<0.513	<1.03	<0.636	<0.538	<0.498	<0.698	<0.471	<0.565	<0.573	<0.539	<0.638	<0.712	<0.257	
	<sup>3</sup> H	0.417±0.008		0.409±0.009		0.541±0.012		1.44±0.02			1.48±0.02		2.46±0.03		0.890(0.0356~3.55)	
직원사택 (SSW, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0729				<0.0650					<0.0721				0.0279(<0.0172~0.100)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0653				<0.0623					<0.0663				0.0279(<0.00966~0.112)
		<sup>60</sup> Co	<0.0722				<0.0612					<0.0674				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.632				<0.563					<0.606				<0.121
		<sup>144</sup> Ce	<0.389				<0.333					<0.339				<0.0609
		<sup>7</sup> Be	5.62±0.33				4.25±0.25					3.61±0.25				4.80(1.40~7.59)
	<sup>14</sup> C	0.297±0.007 [0.0635±0.0016] <sup>주1)</sup>				0.321±0.008 [0.0701±0.0017] <sup>주1)</sup>					0.274±0.008 [0.0606±0.0018] <sup>주1)</sup>				0.274(0.202~0.462)	
	전 베타	1.09±0.02	0.897±0.019	0.835±0.019	0.730±0.018	0.620±0.017	0.575±0.016	0.626±0.019	0.563±0.015	0.569±0.016	0.750±0.017	0.810±0.018	0.356±0.013	0.759±0.017	0.851(0.155~2.05)	
	<sup>131</sup> I	<0.632	<0.524	<0.992	<0.724	<0.498	<0.484	<0.608	<0.500	<0.469	<0.444	<0.420	<0.491	<0.540	<0.129	
	<sup>3</sup> H	0.194±0.007		0.213±0.007		0.547±0.013		0.421±0.013			0.503±0.015		0.884±0.021		0.731(0.0131~7.46)	

주1) <sup>14</sup>C란 [ ]의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

주2) 2011년 5월 나산 지점을 2발 정수장으로 이설, 정상변동범위는 최근 2년간 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 2/4분기												정상변동범위 (‘08~’12)		
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주	
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0778				<0.0583					<0.0794				0.0265(<0.00542~0.0786)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0711				<0.0549					<0.0749				0.0273(<0.0133~0.0997)
		<sup>60</sup> Co	<0.0747				<0.0604					<0.0756				<0.00931
		<sup>106</sup> Ru	<0.652				<0.509					<0.651				<0.127
		<sup>144</sup> Ce	<0.390				<0.301					<0.374				<0.0178
		<sup>7</sup> Be	5.60±0.35				3.70±0.23					3.18±0.22				4.68(1.40~7.02)
	<sup>14</sup> C	0.314±0.007 [0.0673±0.0016] <sup>(*)</sup>				0.345±0.008 [0.0744±0.0017] <sup>(*)</sup>					0.410±0.010 [0.0883±0.0021] <sup>(*)</sup>				0.300(0.233~0.425)	
	전 베 타	1.15±0.02	1.08±0.02	0.933±0.020	0.607±0.016	0.773±0.020	0.518±0.016	0.610±0.017	0.500±0.014	0.607±0.017	0.693±0.016	0.905±0.022	0.367±0.014	0.647±0.017	0.848(0.149~1.89)	
	<sup>131</sup> I	<0.790	<2.99	<0.557	<1.01	<0.591	<0.460	<0.646	<0.736	<0.573	<1.15	<0.744	<0.814	<0.699	<0.133	
	<sup>3</sup> H	0.345±0.009		0.539±0.010		0.961±0.017		1.35±0.02			0.670±0.017		1.61±0.03		1.31(<0.0110~11.7)	
경 주 (NW, 22.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0735				<0.0539					<0.0734				0.0273(<0.0134~0.0585)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0687				<0.0510					<0.0698				0.0272(<0.0158~0.0783)
		<sup>60</sup> Co	<0.0701				<0.0548					<0.0748				<0.0140
		<sup>106</sup> Ru	<0.612				<0.471					<0.636				<0.131
		<sup>144</sup> Ce	<0.368				<0.271					<0.366				<0.0412
		<sup>7</sup> Be	5.45±0.31				3.72±0.20					3.47±0.24				4.21(1.45~6.21)
	<sup>14</sup> C	0.287±0.008 [0.0567±0.0015] <sup>(*)</sup>				0.299±0.007 [0.0585±0.0015] <sup>(*)</sup>					0.253±0.008 [0.0498±0.0015] <sup>(*)</sup>				0.231(0.157~0.301)	
	전 베 타	0.983±0.020	0.855±0.019	0.907±0.019	0.610±0.017	0.679±0.017	0.511±0.016	0.567±0.016	0.590±0.016	0.622±0.017	0.698±0.016	0.805±0.020	0.409±0.015	0.641±0.017	0.855(0.108~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.533	<0.549	<0.562	<1.02	<0.997	<0.661	<0.422	<1.15	<0.504	<0.749	<0.712	<0.572	<0.555	<0.134	
	<sup>3</sup> H	<0.0123		0.0233±0.0045		<0.0212		0.0370±0.0082			<0.0284		<0.0358		0.0289(<0.00271~0.123)	
울 산 (SSW 23.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0690				<0.0538					<0.0696				0.0241(<0.00742~0.0519)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0654				<0.0505					<0.0659				0.0258(<0.0123~0.0679)
		<sup>60</sup> Co	<0.0652				<0.0509					<0.0720				<0.0154
		<sup>106</sup> Ru	<0.620				<0.483					<0.584				<0.0942
		<sup>144</sup> Ce	<0.383				<0.292					<0.345				<0.0313
		<sup>7</sup> Be	4.68±0.32				3.63±0.20					3.32±0.24				4.36(1.56~6.73)
	전 베 타	0.946±0.019	0.861±0.018	0.758±0.020	0.675±0.018	0.674±0.016	0.512±0.014	0.557±0.015	0.583±0.014	0.455±0.014	0.730±0.018	0.754±0.018	0.324±0.014	0.718±0.018	0.785(0.118~1.66)	
	<sup>131</sup> I	<0.516	<0.609	<1.29	<0.864	<0.499	<0.551	<0.641	<0.555	<0.535	<0.579	<0.624	<0.739	<0.740	<0.125	
<sup>3</sup> H	<0.0105		0.0149±0.0041		<0.0216		0.0254±0.0057			<0.0300		<0.0388		0.0366(<0.00185~0.536)		

주) <sup>14</sup>C란 [7]의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방 위, 거 리)	분 석 항 목	2013년 2/4분기													평 상 변 동 범 위 (‘08~’12)	
		4월				5월					6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
부 지 경 계 (남) <sup>(주)</sup> (N, 1.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0316				<0.0226					<0.0156				<0.00573
		<sup>137</sup> Cs	<0.0398				<0.0262					<0.0273				<0.0100
		<sup>60</sup> Co	<0.0293				<0.0297					<0.0324				<0.00310
		<sup>106</sup> Ru	<0.0878				<0.181					<0.206				<0.0208
		<sup>144</sup> Ce	<0.185				<0.0680					<0.193				<0.0287
		<sup>7</sup> Be	6.70±0.28				3.94±0.17					3.82±0.19				4.33(<0.272~6.88)
	전 베타	1.36±0.03	1.13±0.03	1.20±0.03	0.913±0.024	1.15±0.03	0.943±0.022	0.811±0.021	0.909±0.023	0.655±0.021	0.945±0.023	1.24±0.03	0.747±0.024	0.717±0.021	1.08(0.200~2.69)	
	<sup>131</sup> I	<0.978	<0.936	<1.67	<1.06	<0.884	<0.845	<0.755	<1.02	<0.814	<0.844	<0.971	<1.10	<0.940	<0.103	
	<sup>3</sup> H	0.287±0.008		0.522±0.009		1.37±0.002		2.64±0.03			1.30±0.04		3.84±0.04		1.64(<0.00127~14.7)	

주) 한국원자력환경공단과 자료공유 지점임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 3/4분기													정상변동범위 (‘08~’12)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발전소 주1) (SE, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0584					<0.0294				<0.0379				0.0275(<0.00897~0.0802)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0572					<0.0336				<0.0391				0.0268(<0.0145~0.101)
		<sup>60</sup> Co	<0.0569					<0.0340				<0.0418				<0.0195
		<sup>106</sup> Ru	<0.512					<0.301				<0.343				<0.126
		<sup>144</sup> Ce	<0.287					<0.185				<0.210				<0.0175
		<sup>7</sup> Be	1.78±0.18					2.49±0.21				4.04±0.21				4.64(1.24~6.98)
	전 베 타	0.483±0.016	0.239±0.012	0.205±0.012	0.302±0.013	0.571±0.016	0.423±0.015	0.712±0.016	0.720±0.018	0.971±0.022	0.406±0.015	0.804±0.018	0.610±0.021	0.825±0.018	0.830(0.129~1.71)	
	<sup>131</sup> I	<0.706	<0.796	<0.626	<0.675	<0.587	<0.698	<0.445	<0.322	<0.420	<0.370	<0.314	<0.561	<0.322	<0.176	
	<sup>3</sup> H	1.88±0.03		2.11±0.03			2.94±0.04		2.29±0.03		1.88±0.03		1.83±0.03		8.36(0.856~47.6)	
2발전소 주2) (S, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0582					<0.0325				<0.0336				<0.0112
		<sup>137</sup> Cs	<0.0512					<0.0338				<0.0398				<0.0191
		<sup>60</sup> Co	<0.0519					<0.0352				<0.0394				<0.0223
		<sup>106</sup> Ru	<0.453					<0.326				<0.318				<0.165
		<sup>144</sup> Ce	<0.265					<0.193				<0.199				<0.0479
		<sup>7</sup> Be	1.44±0.14					1.99±0.22				3.49±0.19				4.22(1.42~6.06)
	전 베 타	0.336±0.014	0.212±0.012	0.187±0.011	0.397±0.014	0.545±0.018	0.463±0.014	0.750±0.018	0.691±0.017	0.895±0.020	0.451±0.015	0.866±0.020	0.561±0.021	0.819±0.019	0.755(0.181~1.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.669	<0.919	<0.649	<0.723	<0.821	<0.625	<0.638	<0.339	<0.393	<0.345	<0.375	<0.658	<0.336	<0.187	
	<sup>3</sup> H	0.340±0.015		0.431±0.011			4.81±0.04		1.03±0.02		4.60±0.04		4.45±0.04		6.34(0.626~23.6)	
신월성 주3) (NNE, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0665					<0.0314				<0.0393				<0.0162
		<sup>137</sup> Cs	<0.0628					<0.0328				<0.0407				<0.0154
		<sup>60</sup> Co	<0.0628					<0.0351				<0.0390				<0.0168
		<sup>106</sup> Ru	<0.574					<0.302				<0.365				<0.111
		<sup>144</sup> Ce	<0.319					<0.175				<0.223				<0.0274
		<sup>7</sup> Be	1.85±0.19					2.28±0.21				3.79±0.21				4.57(1.92~6.58)
	전 베 타	0.381±0.015	0.253±0.013	0.221±0.013	0.388±0.015	0.568±0.019	0.485±0.014	0.754±0.018	0.752±0.018	0.885±0.020	0.478±0.016	0.932±0.020	0.599±0.021	0.825±0.018	0.783(0.163~1.86)	
	<sup>131</sup> I	<0.814	<0.751	<0.705	<0.719	<1.45	<0.581	<0.637	<0.712	<0.338	<0.400	<0.339	<0.449	<0.325	<0.143	
	<sup>3</sup> H	1.52±0.03		1.47±0.02			0.787±0.021		1.13±0.03		0.334±0.015		0.317±0.013		0.794(0.0257~2.67)	

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점이 1발전소로 명칭 변경, 정상변동범위는 명칭 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임

주2) 2011년 5월 2발전소 지점 신설, 정상변동범위는 최근 2년간 자료임

주3) 2011년 5월 신월성 지점 신설, 정상변동범위는 최근 2년간 자료임



[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 3/4분기													정상변동범위 (‘08~’12)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0549					<0.0307				<0.0338				0.0266(<0.00893~0.0656)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0516					<0.0328				<0.0353				0.0270(<0.0102~0.103)
		<sup>60</sup> Co	<0.0579					<0.0357				<0.0396				<0.00870
		<sup>106</sup> Ru	<0.461					<0.312				<0.371				<0.0879
		<sup>144</sup> Ce	<0.281					<0.182				<0.195				<0.0228
		<sup>7</sup> Be	2.02±0.18					2.53±0.22				3.17±0.19				4.57(1.24~7.03)
	전 베타	0.505±0.016	0.185±0.012	0.192±0.013	0.334±0.014	0.594±0.017	0.418±0.015	0.743±0.017	0.722±0.020	0.820±0.019	0.388±0.015	0.768±0.018	0.576±0.021	0.673±0.018	0.812(0.129~1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.675	<0.927	<0.709	<0.770	<0.637	<0.643	<0.517	<0.356	<0.369	<0.393	<0.395	<0.671	<0.428	<0.149	
	<sup>3</sup> H	12.2±0.1		11.8±0.1			0.903±0.025		4.08±0.03		1.21±0.02		1.92±0.03		10.3(0.682~46.4)	
2발 정수장 <sup>주2)</sup> (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0664					<0.0339				<0.0381				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0627					<0.0361				<0.0438				<0.0174
		<sup>60</sup> Co	<0.0633					<0.0383				<0.0438				<0.0209
		<sup>106</sup> Ru	<0.561					<0.332				<0.379				<0.152
		<sup>144</sup> Ce	<0.315					<0.207				<0.232				<0.0178
		<sup>7</sup> Be	2.26±0.19					2.55±0.22				3.52±0.20				4.32(1.23~6.19)
	전 베타	0.413±0.015	0.262±0.013	0.253±0.013	0.442±0.015	0.645±0.020	0.540±0.015	0.748±0.018	0.695±0.018	0.938±0.020	0.462±0.015	0.846±0.019	0.487±0.020	0.879±0.020	0.768(0.127~1.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.732	<0.935	<0.613	<0.759	<0.797	<0.630	<0.693	<0.365	<0.374	<0.405	<0.375	<0.523	<0.342	<0.257	
	<sup>3</sup> H	2.39±0.04		2.89±0.04			3.48±0.04		1.13±0.02		0.311±0.01		0.375±0.015		0.890(0.0356~3.55)	
직원사택 (SSW, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0616					<0.0328				<0.0332				0.0279(<0.0172~0.100)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0602					<0.0330				<0.0360				0.0279(<0.00966~0.112)
		<sup>60</sup> Co	<0.0571					<0.0321				<0.0371				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.525					<0.314				<0.329				<0.121
		<sup>144</sup> Ce	<0.307					<0.200				<0.200				<0.0609
		<sup>7</sup> Be	2.20±0.19					2.48±0.23				3.48±0.19				4.80(1.40~7.59)
	<sup>14</sup> C	0.289±0.007 [0.0652±0.0016] <sup>주1)</sup>					0.261±0.007 [0.0612±0.0017] <sup>주1)</sup>				0.345±0.008 [0.0738±0.0017] <sup>주1)</sup>				0.274(0.202~0.462)	
	전 베타	0.432±0.015	0.255±0.012	0.248±0.013	0.409±0.015	0.643±0.019	0.473±0.014	0.759±0.018	0.752±0.018	0.964±0.020	0.479±0.015	0.952±0.020	0.572±0.021	0.869±0.018	0.851(0.155~2.05)	
	<sup>131</sup> I	<0.589	<0.844	<0.551	<0.809	<0.653	<0.488	<0.528	<0.317	<0.310	<0.281	<0.289	<0.623	<0.332	<0.129	
	<sup>3</sup> H	0.131±0.013		0.231±0.013			0.390±0.016		0.207±0.013		0.311±0.014		0.248±0.013		0.731(0.0131~7.46)	

주1) <sup>14</sup>C란 「J」의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

주2) 2011년 5월 나산 지점을 2발 정수장으로 이설, 평상변동범위는 최근 2년간 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 3/4분기												정상변동범위 (‘08~’12)		
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주	
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0519					<0.0312				<0.0330				0.0265(<0.00542~0.0786)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0481					<0.0334				<0.0335				0.0273(<0.0133~0.0997)
		<sup>60</sup> Co	<0.0548					<0.0382				<0.0374				<0.00931
		<sup>106</sup> Ru	<0.443					<0.315				<0.324				<0.127
		<sup>144</sup> Ce	<0.260					<0.188				<0.187				<0.0178
		<sup>7</sup> Be	1.76±0.17					1.77±0.22				3.61±0.19				4.68(1.40~7.02)
	<sup>14</sup> C	0.461±0.009 [0.101±0.002] <sup>(*)</sup>					0.386±0.008 [0.0838±0.0018] <sup>(*)</sup>				0.353±0.008 [0.0733±0.0016] <sup>(*)</sup>				0.300(0.233~0.425)	
	전 베 타	0.463±0.015	0.223±0.012	0.213±0.013	0.349±0.014	0.605±0.016	0.380±0.014	0.800±0.018	0.853±0.023	0.570±0.017	0.436±0.015	0.810±0.018	0.579±0.019	0.837±0.018	0.848(0.149~1.89)	
	<sup>131</sup> I	<0.857	<0.529	<0.893	<0.776	<1.12	<0.865	<1.01	<0.897	<0.424	<0.392	<0.547	<0.591	<0.467	<0.133	
	<sup>3</sup> H	2.59±0.04		2.64±0.04			1.36±0.02		0.990±0.023		0.455±0.017		0.300±0.015		1.31(<0.0110~11.7)	
경 주 (NW, 22.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0529					<0.0353				<0.0294				0.0273(<0.0134~0.0585)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0487					<0.0368				<0.0333				0.0272(<0.0158~0.0783)
		<sup>60</sup> Co	<0.0544					<0.0379				<0.0336				<0.0140
		<sup>106</sup> Ru	<0.446					<0.339				<0.304				<0.131
		<sup>144</sup> Ce	<0.268					<0.216				<0.172				<0.0412
		<sup>7</sup> Be	1.75±0.15					2.28±0.25				3.50±0.18				4.21(1.45~6.21)
	<sup>14</sup> C	0.242±0.006 [0.0477±0.0013] <sup>(*)</sup>					0.300±0.008 [0.0585±0.0016] <sup>(*)</sup>				0.237±0.007 [0.0457±0.0013] <sup>(*)</sup>				0.231(0.157~0.301)	
	전 베 타	0.485±0.016	0.232±0.012	0.200±0.012	0.311±0.014	0.628±0.017	0.457±0.016	0.733±0.017	0.681±0.020	0.712±0.018	0.458±0.015	0.764±0.018	0.580±0.018	0.872±0.017	0.855(0.108~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.537	<0.680	<0.876	<0.819	<0.849	<0.654	<0.507	<0.836	<0.258	<0.324	<0.379	<0.383	<0.328	<0.134	
	<sup>3</sup> H	<0.0393		<0.0330			<0.0332		<0.0351		<0.0299		<0.0274		0.0289(<0.00271~0.123)	
울 산 (SSW 23.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0643					<0.0357				<0.0391				0.0241(<0.00742~0.0519)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0595					<0.0388				<0.0430				0.0258(<0.0123~0.0679)
		<sup>60</sup> Co	<0.0633					<0.0366				<0.0407				<0.0154
		<sup>106</sup> Ru	<0.564					<0.347				<0.409				<0.0942
		<sup>144</sup> Ce	<0.315					<0.204				<0.230				<0.0313
		<sup>7</sup> Be	2.08±0.21					1.67±0.23				4.13±0.23				4.36(1.56~6.73)
	전 베 타	0.377±0.015	0.246±0.013	0.232±0.013	0.383±0.015	0.590±0.018	0.486±0.014	0.733±0.018	0.705±0.018	0.938±0.021	0.520±0.018	0.872±0.018	0.580±0.020	0.901±0.020	0.785(0.118~1.66)	
	<sup>131</sup> I	<0.549	<0.768	<0.665	<1.06	<0.681	<0.674	<0.616	<0.317	<0.463	<0.525	<0.345	<0.625	<0.534	<0.125	
	<sup>3</sup> H	<0.0395		<0.0268			<0.0415		<0.0376		<0.0320		<0.0286		0.0366(<0.00185~0.536)	

주) <sup>14</sup>C란 [ ]의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방 위, 거 리)	분 석 항 목	2013년 3/4분기													평 상 변 동 범 위 (‘08~’12)	
		7월					8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
부 지 경 계 (남) <sup>(주)</sup> (N, 1.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0218					<0.0299				<0.0189				<0.00573
		<sup>137</sup> Cs	<0.0293					<0.0260				<0.0267				<0.0100
		<sup>60</sup> Co	<0.0333					<0.0300				<0.0263				<0.00310
		<sup>106</sup> Ru	<0.0916					<0.201				<0.225				<0.0208
		<sup>144</sup> Ce	<0.115					<0.181				<0.0954				<0.0287
		<sup>7</sup> Be	1.78±0.13					1.97±0.22				2.95±0.17				4.33(<0.272~6.88)
	전 베타	0.742±0.022	0.301±0.017	0.265±0.017	0.489±0.020	0.943±0.025	0.651±0.021	0.942±0.023	1.14±0.03	0.977±0.025	0.597±0.020	1.11±0.02	0.888±0.028	1.01±0.02	1.08(0.200~2.69)	
	<sup>131</sup> I	<1.13	<1.46	<1.06	<1.02	<1.08	<1.05	<0.997	<0.683	<0.450	<0.528	<0.585	<0.708	<0.606	<0.103	
	<sup>3</sup> H	4.34±0.04		4.99±0.05			1.94±0.03		1.91±0.04		0.728±0.021		0.356±0.016		1.64(<0.00127~14.7)	

주) 한국환경원자력환경공단과 자료공유 지점임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 4/4분기													정상변동범위 (‘08~’12)	
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
1발전소 주1) (SE, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0399					<0.0505				<0.0487				0.0275(<0.00897~0.0802)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0430					<0.0500				<0.0538				0.0268(<0.0145~0.101)
		<sup>60</sup> Co	<0.0452					<0.0581				<0.0565				<0.0195
		<sup>106</sup> Ru	<0.379					<0.462				<0.494				<0.126
		<sup>144</sup> Ce	<0.251					<0.297				<0.331				<0.0175
		<sup>7</sup> Be	4.93±0.22					4.21±0.20				3.48±0.18				4.64(1.24~6.98)
	전 베 타	0.671±0.017	0.556±0.019	0.870±0.020	0.529±0.017	1.06±0.02	1.43±0.02	0.865±0.020	1.06±0.02	0.789±0.019	0.549±0.016	1.22±0.02	0.807±0.019	1.06±0.02	0.830(0.129~1.71)	
	<sup>131</sup> I	<0.396	<0.317	<0.336	<0.347	<0.361	<0.579	<0.584	<0.592	<0.505	<0.523	<0.565	<0.435	<0.563	<0.176	
	<sup>3</sup> H	1.98±0.02		1.55±0.02		2.29±0.02		4.05±0.02			3.42±0.02		1.14±0.01		8.36(0.856~47.6)	
2발전소 주2) (S, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0453					<0.0566				<0.0574				<0.0112
		<sup>137</sup> Cs	<0.0480					<0.0593				<0.0590				<0.0191
		<sup>60</sup> Co	<0.0486					<0.0607				<0.0586				<0.0233
		<sup>106</sup> Ru	<0.445					<0.543				<0.559				<0.165
		<sup>144</sup> Ce	<0.255					<0.316				<0.359				<0.0479
		<sup>7</sup> Be	4.71±0.21					4.08±0.20				4.55±0.21				4.22(1.42~6.06)
	전 베 타	0.661±0.018	0.567±0.017	0.914±0.020	0.633±0.018	0.938±0.020	1.32±0.02	0.876±0.020	1.08±0.02	0.823±0.019	1.25±0.02	1.15±0.02	0.889±0.020	1.30±0.02	0.755(0.181~1.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.390	<0.376	<0.432	<0.375	<0.383	<0.642	<0.541	<0.612	<0.630	<0.558	<0.560	<0.464	<0.542	<0.187	
	<sup>3</sup> H	6.92±0.04		8.31±0.04		3.38±0.02		2.31±0.01			2.83±0.02		3.21±0.01		6.34(0.626~23.6)	
신월성 주3) (NNE, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0394					<0.0474				<0.0496				<0.0162
		<sup>137</sup> Cs	<0.0432					<0.0526				<0.0556				<0.0154
		<sup>60</sup> Co	<0.0451					<0.0542				<0.0583				<0.0168
		<sup>106</sup> Ru	<0.377					<0.461				<0.473				<0.111
		<sup>144</sup> Ce	<0.240					<0.294				<0.328				<0.0274
		<sup>7</sup> Be	4.66±0.21					4.31±0.21				4.34±0.20				4.57(1.92~6.58)
	전 베 타	0.694±0.019	0.548±0.016	0.885±0.020	0.715±0.018	0.685±0.018	1.31±0.02	0.788±0.019	0.977±0.021	0.747±0.018	1.07±0.02	1.08±0.02	0.769±0.018	1.11±0.02	0.783(0.163~1.86)	
	<sup>131</sup> I	<0.412	<0.353	<0.115	<0.302	<0.320	<0.539	<0.501	<0.507	<0.536	<0.515	<0.505	<0.436	<0.573	<0.143	
	<sup>3</sup> H	0.0988±0.0087		0.0693±0.0054		0.205±0.005		0.172±0.004			0.474±0.006		0.0924±0.0029		0.794(0.0257~2.67)	

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점을 1발전소로 명칭 변경, 평상변동범위는 명칭 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임

주2) 2011년 5월 2발전소 지점 신설, 평상변동범위는 최근 2년간 자료임

주3) 2011년 5월 신월성 지점 신설, 평상변동범위는 최근 2년간 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 4/4분기													정상변동범위 (‘08~’12)	
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0449					<0.0588				<0.0572				0.0266(<0.00893~0.0656)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0484					<0.0577				<0.0563				0.0270(<0.0102~0.103)
		<sup>60</sup> Co	<0.0496					<0.0612				<0.0618				<0.00870
		<sup>106</sup> Ru	<0.433					<0.564				<0.547				<0.0879
		<sup>144</sup> Ce	<0.255					<0.318				<0.362				<0.0228
		<sup>7</sup> Be	4.61±0.21					3.62±0.19				4.09±0.20				4.57(1.24~7.03)
	전 베타	0.598±0.016	0.580±0.019	0.768±0.019	0.567±0.017	0.543±0.017	1.28±0.02	0.749±0.019	0.911±0.020	0.490±0.016	0.819±0.019	1.14±0.02	0.720±0.019	0.952±0.021	0.812(0.129~1.67)	
	<sup>131</sup> I	<0.366	<0.448	<0.353	<0.342	<0.443	<0.589	<0.620	<0.631	<0.633	<0.689	<0.629	<0.503	<0.521	<0.149	
	<sup>3</sup> H	1.43±0.02		1.11±0.02		2.95±0.02		9.16±0.03			7.39±0.03		2.74±0.01		10.3(0.682~46.4)	
2발 정수장 <sup>주2)</sup> (WSW, 0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0376					<0.0453				<0.0481				<0.0209
		<sup>137</sup> Cs	<0.0433					<0.0508				<0.0493				<0.0174
		<sup>60</sup> Co	<0.0433					<0.0494				<0.0553				<0.0209
		<sup>106</sup> Ru	<0.365					<0.447				<0.443				<0.152
		<sup>144</sup> Ce	<0.242					<0.289				<0.323				<0.0178
		<sup>7</sup> Be	5.49±0.23					4.33±0.20				4.40±0.20				4.32(1.23~6.19)
	전 베타	0.609±0.020	0.579±0.016	0.875±0.019	0.679±0.018	0.688±0.018	1.35±0.02	0.854±0.019	1.00±0.02	0.808±0.018	1.09±0.02	1.10±0.02	0.791±0.019	1.19±0.02	0.768(0.127~1.70)	
	<sup>131</sup> I	<0.455	<0.312	<0.345	<0.414	<0.335	<0.494	<0.521	<0.515	<0.523	<0.487	<0.497	<0.466	<0.598	<0.257	
	<sup>3</sup> H	0.122±0.009		0.168±0.007		0.124±0.006		0.111±0.004			0.0331±0.0026		0.0159±0.0011		0.890(0.0356~3.55)	
직원사택 (SSW, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0393					<0.0612				<0.0495				0.0279(<0.0172~0.100)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0446					<0.0658				<0.0539				0.0279(<0.00966~0.112)
		<sup>60</sup> Co	<0.0478					<0.0628				<0.0533				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.381					<0.550				<0.470				<0.121
		<sup>144</sup> Ce	<0.245					<0.327				<0.328				<0.0609
		<sup>7</sup> Be	5.34±0.23					5.33±0.25				4.41±0.20				4.80(1.40~7.59)
	<sup>14</sup> C	0.309±0.007 [0.0662±0.0016] <sup>주1)</sup>					0.240±0.006 [0.0502±0.0014] <sup>주1)</sup>				0.344±0.008 [0.0638±0.0014] <sup>주1)</sup>				0.274(0.202~0.462)	
	전 베타	0.707±0.019	0.608±0.017	0.924±0.020	0.660±0.018	0.634±0.018	0.954±0.022	0.840±0.020	0.952±0.020	0.805±0.019	1.13±0.02	1.13±0.02	0.890±0.020	1.22±0.02	0.851(0.155~2.05)	
	<sup>131</sup> I	<0.318	<0.308	<0.380	<0.338	<0.362	<0.614	<0.531	<0.445	<0.553	<0.487	<0.529	<0.450	<0.454	<0.129	
<sup>3</sup> H	0.255±0.009		0.323±0.013		0.0745±0.0052		0.147±0.004			0.0120±0.0021		0.0531±0.0014		0.731(0.0131~7.46)		

주1) <sup>14</sup>C란 [ ]의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

주2) 2011년 5월 나산 지점을 2발 정수장으로 이설, 정상변동범위는 최근 2년간 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방 위, 거 리)	분 석 항 목	2013년 4/4분기													평 상 변 동 범 위 (‘08~’12)	
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0457					<0.0494				<0.0477				0.0265(<0.00542~0.0786)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0477					<0.0535				<0.0548				0.0273(<0.0133~0.0997)
		<sup>60</sup> Co	<0.0508					<0.0519				<0.0543				<0.00931
		<sup>106</sup> Ru	<0.453					<0.466				<0.469				<0.127
		<sup>144</sup> Ce	<0.255					<0.298				<0.333				<0.0178
		<sup>7</sup> Be	4.10±0.20					4.02±0.20				3.88±0.19				4.68(1.40~7.02)
	<sup>14</sup> C	0.290±0.007 [0.0611±0.0015] <sup>Ⓙ)</sup>					0.261±0.007 [0.0549±0.0015] <sup>Ⓙ)</sup>				0.276±0.007 [0.0534±0.0013] <sup>Ⓙ)</sup>				0.300(0.233~0.425)	
	전 베 타	0.601±0.016	0.438±0.017	0.891±0.020	0.540±0.017	0.516±0.016	1.37±0.02	0.773±0.019	1.01±0.02	0.789±0.018	0.901±0.020	1.22±0.02	0.756±0.019	0.947±0.020	0.848(0.149~1.89)	
	<sup>131</sup> I	<0.386	<0.421	<0.294	<0.375	<0.458	<0.538	<0.650	<0.600	<0.612	<0.635	<0.603	<0.588	<0.513	<0.133	
	<sup>3</sup> H	0.178±0.010		0.0179±0.0057		0.124±0.007		0.139±0.005			0.139±0.004		0.0288±0.0017		1.31(<0.0110~11.7)	
경 주 (NW, 22.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0443					<0.0577				<0.0552				0.0273(<0.0134~0.0585)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0467					<0.0587				<0.0574				0.0272(<0.0158~0.0783)
		<sup>60</sup> Co	<0.0464					<0.0587				<0.0589				<0.0140
		<sup>106</sup> Ru	<0.425					<0.526				<0.520				<0.131
		<sup>144</sup> Ce	<0.253					<0.311				<0.360				<0.0412
		<sup>7</sup> Be	4.33±0.20					4.10±0.21				3.66±0.19				4.21(1.45~6.21)
	<sup>14</sup> C	0.283±0.007 [0.0537±0.0014] <sup>Ⓙ)</sup>					0.217±0.006 [0.0412±0.0012] <sup>Ⓙ)</sup>				0.301±0.007 [0.0482±0.0012] <sup>Ⓙ)</sup>				0.230(0.157~0.301)	
	전 베 타	0.639±0.016	0.523±0.017	0.819±0.022	0.584±0.016	0.702±0.017	1.25±0.02	0.829±0.019	0.945±0.020	0.841±0.018	0.962±0.019	1.23±0.02	0.821±0.019	1.04±0.02	0.855(0.108~2.09)	
	<sup>131</sup> I	<0.315	<0.377	<0.170	<0.314	<0.299	<0.534	<0.546	<0.523	<0.508	<0.571	<0.610	<0.528	<0.539	<0.134	
	<sup>3</sup> H	<0.0227		<0.0151		<0.0142		<0.00628			<0.00758		0.00842±0.00113		0.0289(<0.00271~0.123)	
울 산 (SSW 23.6km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0437					<0.0565				<0.0587				0.0241(<0.00742~0.0519)
		<sup>137</sup> Cs	<0.0498					<0.0619				<0.0591				0.0258(<0.0123~0.0679)
		<sup>60</sup> Co	<0.0485					<0.0623				<0.0625				<0.0154
		<sup>106</sup> Ru	<0.439					<0.524				<0.559				<0.0942
		<sup>144</sup> Ce	<0.260					<0.301				<0.367				<0.0313
		<sup>7</sup> Be	4.33±0.21					3.92±0.20				3.88±0.19				4.36(1.56~6.73)
	전 베 타	0.624±0.018	0.474±0.016	0.871±0.020	0.627±0.017	0.699±0.018	1.30±0.02	0.925±0.021	1.03±0.02	0.769±0.018	0.978±0.020	1.14±0.02	0.713±0.018	1.08±0.02	0.785(0.118~1.66)	
	<sup>131</sup> I	<0.353	<0.377	<0.356	<0.381	<0.320	<0.556	<0.588	<0.569	<0.534	<0.577	<0.585	<0.515	<0.568	<0.125	
	<sup>3</sup> H	<0.0233		0.0173±0.0054		<0.0138		<0.00761			<0.00617		<0.00531		0.0366(<0.00185~0.536)	

주) <sup>14</sup>C란 [J]의 단위는 Bq/m³임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

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

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2013년 4/4분기													평상변동범위 (‘08~’12)	
		10월					11월				12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
부지경계 (남) <sup>(주)</sup> (N, 1.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0175					<0.0294				<0.0365				<0.00573
		<sup>137</sup> Cs	<0.0230					<0.0316				<0.0360				<0.0100
		<sup>60</sup> Co	<0.0213					<0.0411				<0.0440				<0.00310
		<sup>106</sup> Ru	<0.148					<0.189				<0.274				<0.0208
		<sup>144</sup> Ce	<0.150					<0.115				<0.0907				<0.0287
		<sup>7</sup> Be	4.59±0.23					4.35±0.23				3.51±0.18				4.33(<0.272~6.88)
	전 베타	0.648±0.020	0.759±0.026	1.11±0.03	0.771±0.022	1.82±0.03	1.69±0.03	1.14±0.03	1.33±0.03	1.17±0.03	1.25±0.03	1.40±0.03	0.940±0.024	1.30±0.03	1.08(0.200~2.69)	
	<sup>131</sup> I	<0.601	<0.630	<0.594	<0.503	<0.649	<0.777	<0.945	<0.836	<0.879	<0.869	<0.869	<0.720	<0.738	<0.103	
	<sup>3</sup> H	<0.0183		0.0956±0.0081		0.176±0.008		0.0862±0.0040			0.120±0.004		0.0258±0.0025		1.64(<0.00127~14.7)	

주) 한국원자력환경공단과 자료공유 지점임

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 능 도*											조사 기관
			분 석 핵 종						평상변동범위('08~'12)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	1발전소 <sup>주1)</sup> (SE, 0.1km)	1.30	0.140±0.010	147±2	<0.0174	<0.0217	<0.0183*	<0.0181*	0.0564 (<0.00359 ~0.169)	318 (18.6 ~1,590)	0.0408 (<0.00496 ~0.104)	0.0233 (<0.00316 ~<0.0686)	0.0239 (<0.00322 ~<0.0887)	A
		2.27	0.133±0.010	732±4	_ \$	_ \$	_ \$	_ \$						
		3.28	0.0292±0.0070	227±2	<0.0115	<0.0157	<0.0119*	<0.0114*						
		4.29	0.102±0.010	231±2	<0.00736	<0.0137	<0.00777	<0.00723						
		5.31	0.0652±0.0078	58.1±1.2	<0.00696	<0.0119	<0.00748	<0.00715						
		6.27	0.0895±0.0085	91.0±1.4	<0.0101	<0.0136	<0.00981*	<0.00926*						
		7.30	0.0164±0.0065	316±3	<0.00620	<0.00301	<0.00309	<0.00458						
		8.30	0.00431±0.00614	93.9±1.7	<0.00245	<0.00228	<0.00182	<0.00206						
		9.27	0.00708±0.00604	439±3	<0.0131	<0.0190	<0.0115*	<0.0127*						
		10.31	0.0255±0.0064	73.7±1.3	<0.00352	<0.00360	<0.00287	<0.00346						
		11.28	0.00479±0.00580	183±2	<0.0119	<0.00784	<0.00699	<0.00715						
		12.26	0.0324±0.0074	85.1±1.5	<0.0169	<0.0209	<0.0167*	<0.0180*						
	2발전소 <sup>주2)</sup> (S, 0.4km)	1.30	-	589±3	-	-	-	-	-	707 (23.6 ~2,579)	-	-	-	A
		2.27	-	1,401±5	-	-	-	-						
		3.28	-	386±3	-	-	-	-						
		4.29	-	549±3	-	-	-	-						
		5.31	-	126±2	-	-	-	-						
		6.27	-	480±3	-	-	-	-						
		7.30	-	240±2	-	-	-	-						
		8.30	-	226±3	-	-	-	-						
		9.27	-	43.3±1.1	-	-	-	-						
		10.31	-	243±2	-	-	-	-						
		11.28	-	91.8±1.4	-	-	-	-						
		12.26	-	1,099±5	-	-	-	-						

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점을 1발전소로 명칭 변경, 평상변동범위는 명칭 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임  
단, 빗물 전베타와 감마는 2011년 1월 추가된 분석 항목으로 평상변동범위는 수집된 최근 2년간 자료임

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1), 평상변동범위는 수집된 최근 2년간 자료임

—) 조사계획에 의거 미분석, <sup>§</sup>) 시료량(강수) 부족으로 분석 불가

\*) 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치를 만족하지 못하였음



[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 능 도*											조사 기관
			분 석 핵 종						평상변동범위('08~'12)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	2발 정수장 <sup>주1)</sup> (WSW, 0.9km)	1.28	-	186±2 <sup>주2)</sup>	-\$	-\$	-\$	-\$	0.0824 ( < 0.0116 ~ 0.189)	32.3 ( < 1.28 ~ 153)	0.0305 ( < 0.00650 ~ < 0.0960)	0.0189 ( < 0.00393 ~ < 0.0735)	0.0207 ( < 0.00425 ~ < 0.0867)	A
		1.28	0.180±0.010	192±2 <sup>주2)</sup>	-\$	-\$	-\$	-\$						B
		2.26	-	104±1	-\$	-\$	-\$	-\$						A
		2.26	0.154±0.010	126±2	-\$	-\$	-\$	-\$						B
		3.27	-	24.7±0.9	< 0.0113	< 0.00986	< 0.00616	< 0.0108*						A
		3.27	0.0633±0.0080	28.4±1.2	< 0.0282*	< 0.0350	< 0.0232*	< 0.0290*						B
		4.26	-	16.7±0.8	< 0.00838	< 0.0156	< 0.00903*	< 0.00881*						A
		4.26	0.105±0.010	18.7±1.0	< 0.0200	< 0.0297	< 0.0168*	< 0.0179*						B
		5.31	-	27.6±0.9	< 0.00650	< 0.00788	< 0.00459	< 0.00596						A
		5.31	0.0586±0.0082	28.8±1.2	< 0.0149	< 0.0210	< 0.0132*	< 0.0156*						B
		6.26	-	31.1±1.0	< 0.0150	< 0.0179	< 0.0149*	< 0.0149*						A
		6.26	0.0752±0.0094	39.2±1.3	< 0.0172	< 0.0185	< 0.0146*	< 0.0155*						B
		7.26	-	17.4±0.8	< 0.00961	< 0.0133	< 0.00944*	< 0.00934*						A
		7.26	0.0711±0.0089	18.3±1.0	< 0.0141	< 0.0170	< 0.0122*	< 0.0126*						B
		8.28	-	12.0±0.8	< 0.00396	< 0.00452	< 0.00329	< 0.00364						A
		8.28	0.0644±0.0087	13.3±0.9	< 0.0117	< 0.0172	< 0.00960*	< 0.0114*						B
		9.26	-	4.30±0.63	< 0.0125	< 0.0163	< 0.0120*	< 0.0124*						A
		9.26	0.116±0.009	4.72±0.80	< 0.0498*	< 0.0492	< 0.0437*	< 0.0527*						B
		10.28	-	< 1.91	< 0.00368	< 0.00404	< 0.00292	< 0.00307						A
		10.28	0.0435±0.0076	< 1.20	< 0.00575	< 0.0133	< 0.00533	< 0.00615						B
		11.26	-	< 1.93	< 0.0101	< 0.0108	< 0.00833*	< 0.00995*						A
		11.26	0.0945±0.0099	< 1.22	< 0.0204*	< 0.0277	< 0.0171*	< 0.0192*						B
		12.26	-	< 2.13	< 0.0257*	< 0.0332	< 0.0224*	< 0.0247*						A
		12.26	0.0864±0.0094	< 1.35	< 0.0642*	< 0.0744	< 0.0535*	< 0.0608*						B

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1), 평상변동범위는 수집된 최근 2년간 자료임

주2) 1.21일 호우로 인한 강수량(월간 강수량의 40.6%)이 빗물의 <sup>3</sup>H 농도에 영향을 주었으며, 풍하방향에 위치한 2발정수장 <sup>3</sup>H 농도가 일시증가하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서 제출(부록8 참조)

-) 조사계획에 의거 미분석, <sup>3</sup>H 시료량(강수) 부족으로 분석 불가

\* ) 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일부가 검출목표치를 만족하지 못하였음

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도*											조사기관
			분석핵종						정상변동범위('08~'12)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	신월성주) (NNE, 0.8km)	1.30	0.140±0.010	9.72±0.75	<0.0182	<0.0114	<0.0165*	<0.0181*	0.0531 (<0.00356 ~0.145)	63.7 (<1.91 ~234)	0.0325 (<0.00616 ~<0.0862)	<0.00352	<0.00330	A
		2.27	0.147±0.011	191±2	-\$	-\$	-\$	-\$						
		3.28	0.0602±0.0079	83.0±1.4	<0.0113	<0.0182	<0.0112*	<0.0110*						
		4.29	0.0665±0.0087	50.5±1.2	<0.00512	<0.0106	<0.00549	<0.00531						
		5.31	0.0965±0.0087	107±2	<0.00695	<0.0105	<0.00731	<0.00688						
		6.26	0.0267±0.0067	40.0±1.0	<0.0116	<0.0180	<0.0125*	<0.0116*						
		7.30	0.00766±0.00618	147±2	<0.00740	<0.00929	<0.00722	<0.00700						
		8.30	<0.00363	10.7±0.8	<0.00368	<0.00453	<0.00318	<0.00362						
		9.27	0.0161±0.0063	5.12±0.64	<0.0128	<0.0194	<0.0112*	<0.0118*						
		10.31	0.0366±0.0067	3.39±0.64	<0.00368	<0.00408	<0.00300	<0.00328						
		11.28	0.0158±0.0066	54.1±1.2	<0.00562	<0.00779	<0.00514	<0.00557						
		12.26	0.0199±0.0070	109±2	<0.0364*	<0.0596	<0.0329*	<0.0362*						
	직원사택 (S, 2.2km)	1.28	-	33.8±1.2	-	-	-	-	-	99.5 (3.53 ~450)	-	-	-	B
		2.26	-	13.9±1.1	-	-	-	-						
		3.27	-	60.8±1.6	-	-	-	-						
		4.26	-	84.6±1.7	-	-	-	-						
		5.31	-	79.6±1.7	-	-	-	-						
		6.26	-	133±2	-	-	-	-						
		7.26	-	10.0±0.9	-	-	-	-						
		8.28	-	21.9±1.0	-	-	-	-						
		9.26	-	35.9±1.2	-	-	-	-						
		10.28	-	25.9±1.1	-	-	-	-						
		11.26	-	5.95±0.88	-	-	-	-						
		12.26	-	52.6±1.3	-	-	-	-						

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 신월성사무실였을 신월성으로 명칭 변경 (2011.1), 평상변동범위는 명칭 변경된 신월성사무실였을 포함한 자료임

-) 조사계획에 의거 미분석, \*) 시료량(강수) 부족으로 분석 불가  
\*) 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치를 만족하지 못하였음

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도*											조사기관
			분석핵종						정상변동범위('08~'12)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	상봉 (NNE, 2.6km)	1.28	0.129±0.010	< 1.23	< 0.0210*	< 0.0258	< 0.0184*	< 0.0228*	0.0634 ( < 0.0112 ~ 0.263)	46.2 ( < 1.07 ~ 301)	0.0412 ( < 0.00406 ~ < 0.0997)	0.0256 ( < 0.00428 ~ < 0.0947)	< 0.00514	B
		2.26	0.0967±0.0091	130±2	< 0.0481*	< 0.0480	< 0.0405*	< 0.0485*						
		3.27	0.0722±0.0083	46.5±1.4	< 0.00940	< 0.0163	< 0.00883*	< 0.0104*						
		4.26	0.0691±0.0082	13.4±1.0	< 0.00950	< 0.0159	< 0.00738	< 0.00915*						
		5.31	0.0426±0.0078	64.6±1.5	< 0.00761	< 0.0143	< 0.00651	< 0.00744						
		6.26	0.0232±0.0076	23.4±1.1	< 0.0159	< 0.0195	< 0.0143*	< 0.0161*						
		7.26	0.0823±0.0092	76.9±1.5	< 0.00904	< 0.0134	< 0.00789	< 0.00982*						
		8.28	0.0314±0.0079	10.5±0.9	< 0.00571	< 0.00995	< 0.00511	< 0.00563						
		9.26	0.0594±0.0081	5.89±0.81	< 0.0244*	< 0.0262	< 0.0220*	< 0.0247*						
		10.28	0.0646±0.0081	4.76±0.83	< 0.00781	< 0.0163	< 0.00596	< 0.00765						
		11.26	0.0812±0.0089	24.6±1.1	< 0.00771	< 0.0114	< 0.00592	< 0.00732						
		12.26	0.0520±0.0084	63.4±1.5	< 0.0315*	< 0.0438	< 0.0301*	< 0.0352*						
	경주 (NW, 22.3km)	1.30	-	< 1.22	-	-	-	-	-	1.63 ( < 0.973 ~ 5.38)	-	-	-	B
		2.28	-	< 1.39	-	-	-	-						
		3.28	-	< 1.30	-	-	-	-						
		4.26	-	< 1.37	-	-	-	-						
		5.31	-	< 1.30	-	-	-	-						
		6.26	-	3.91±0.86	-	-	-	-						
		7.26	-	< 1.18	-	-	-	-						
		8.28	-	< 1.21	-	-	-	-						
		9.26	-	< 1.20	-	-	-	-						
		10.28	-	< 1.21	-	-	-	-						
		11.26	-	< 1.30	-	-	-	-						
		12.26	-	< 1.23	-	-	-	-						

-) 조사계획에 의거 미분석, <sup>3</sup>H 시료량(강수) 부족으로 분석 불가

\*) 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일부가 검출목표치를 만족하지 못하였음

[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('08~'12)					
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	
빗물	울산 (SSW, 23.6km)	1.28	0.0990±0.0086	< 1.24	< 0.0216*	< 0.0262	< 0.0205*	< 0.0245*	0.122 ( < 0.0122 ~ 1.12)	2.81 ( < 1.04 ~ 10.6)	0.0375 ( < 0.00586 ~ < 0.0933)	0.0233 ( < 0.00310 ~ < 0.0617)	0.0273 ( < 0.00534 ~ < 0.0953)	B
		2.26	0.0816±0.0088	< 1.42	< 0.0308*	< 0.0309	< 0.0243*	< 0.0275*						
		3.27	0.0418±0.0079	2.68±0.87	< 0.0108	< 0.0192	< 0.00986*	< 0.0112*						
		4.26	0.0788±0.0085	< 1.34	< 0.00722	< 0.0161	< 0.00728	< 0.00836*						
		5.31	0.0705±0.0080	< 1.27	< 0.00807	< 0.0131	< 0.00580	< 0.00669						
		6.26	0.0526±0.0083	3.10±0.84	< 0.00845	< 0.0113	< 0.00785	< 0.00985*						
		7.26	0.127±0.011	< 1.20	< 0.00919	< 0.0133	< 0.00862*	< 0.0100*						
		8.28	0.0622±0.0086	< 1.21	< 0.00933	< 0.0113	< 0.00739	< 0.00856*						
		9.26	0.0750±0.0085	< 1.19	< 0.0362*	< 0.0378	< 0.0318*	< 0.0374*						
		10.28	0.0328±0.0073	< 1.24	< 0.00458	< 0.00857	< 0.00357	< 0.00383						
		11.26	0.0814±0.0095	< 1.28	< 0.00766	< 0.0136	< 0.00749	< 0.00892*						
		12.26	0.0687±0.0084	3.03±0.80	< 0.0286*	< 0.0362	< 0.0263*	< 0.0299*						

\* ) 시료량(강수) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치를 만족하지 못하였음

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 능 도						조사 기관	
			분 석 핵 종					정상변동범위('08~'12)		
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$		$^{131}\text{I}$
지표수	나아 (S, 1.5km)	1.28	4.05±0.66	<0.00628	<0.00726	<0.00633	<0.00620	10.7 (3.78~39.8)	<0.00275	A
		1.28	5.80±0.85	<0.00701	<0.00749	<0.00606	<0.00611			B
		2.26	6.32±0.68	<0.00571	<0.00944	<0.00605	<0.00608			A
		2.26	6.64±0.93	<0.00644	<0.0103	<0.00565	<0.00634			B
		3.27	5.15±0.67	<0.00574	<0.00923	<0.00564	<0.00576			A
		3.27	7.63±0.89	<0.00738	<0.00808	<0.00595	<0.00700			B
		4.26	7.39±0.72	<0.00471	<0.00718	<0.00232	<0.00301			A
		4.26	7.70±0.88	<0.00677	<0.0120	<0.00563	<0.00629			B
		5.27	3.72±0.63	<0.00546	<0.00580	<0.00514	<0.00522			A
		5.27	6.46±0.88	<0.00579	<0.00998	<0.00523	<0.00591			B
		6.26	5.83±0.68	<0.00497	<0.00615	<0.00478	<0.00460			A
		6.26	8.25±0.94	<0.00743	<0.0110	<0.00625	<0.00702			B
		7.26	6.87±0.68	<0.00491	<0.00815	<0.00501	<0.00490			A
		7.26	8.20±0.81	<0.00738	<0.00865	<0.00579	<0.00751			B
		8.28	6.10±0.74	<0.00247	<0.00385	<0.00248	<0.00278			A
		8.28	6.79±0.77	<0.00793	<0.00768	<0.00548	<0.00737			B
		9.26	6.53±0.67	<0.00244	<0.00368	<0.00222	<0.00251			A
		9.26	5.82±0.81	<0.00649	<0.00910	<0.00529	<0.00587			B
		10.28	4.33±0.65	<0.00242	<0.00296	<0.00233	<0.00257			A
		10.28	7.36±0.84	<0.00684	<0.00999	<0.00620	<0.00716			B
		11.26	7.62±0.70	<0.00811	<0.00461	<0.00442	<0.00486			A
		11.26	5.79±0.83	<0.00705	<0.00810	<0.00567	<0.00691			B
		12.26	3.42±0.68	<0.00416	<0.00632	<0.00418	<0.00431			A
		12.26	5.23±0.89	<0.00566	<0.0104	<0.00534	<0.00621			B

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 능 도						평상변동범위('08~'12)		조사 기관
			분 석 핵 종								
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I		
지표수	하서 (SSW, 4.5km)	1.28	4.39±0.93	< 0.00586	< 0.00786	< 0.00506	< 0.00590	7.95 (2.84~18.3)	< 0.00603	B	
		2.26	< 1.49	< 0.00576	< 0.0104	< 0.00500	< 0.00573				
		3.27	3.61±0.86	< 0.00721	< 0.0108	< 0.00574	< 0.00673				
		4.26	4.66±0.85	< 0.00622	< 0.0138	< 0.00634	< 0.00687				
		5.27	3.40±0.85	< 0.00704	< 0.0118	< 0.00590	< 0.00707				
		6.26	5.61±0.91	< 0.00733	< 0.0119	< 0.00601	< 0.00684				
		7.26	3.56±0.78	< 0.00726	< 0.0106	< 0.00597	< 0.00743				
		8.28	5.54±0.83	< 0.00609	< 0.00855	< 0.00539	< 0.00633				
		9.26	4.53±0.77	< 0.00770	< 0.0100	< 0.00588	< 0.00723				
		10.28	3.61±0.80	< 0.00563	< 0.0123	< 0.00538	< 0.00620				
		11.26	< 1.31	< 0.00758	< 0.0116	< 0.00565	< 0.00673				
		12.26	< 1.25	< 0.00645	< 0.0133	< 0.00619	< 0.00762				
	대중천 <sup>주)</sup> (N, 3.3km)	1.28	3.33±0.85	< 0.00543	< 0.00664	< 0.00467	< 0.00511	2.95 ( < 1.14~7.36)	< 0.00683	B	
		2.26	< 1.40	< 0.00608	< 0.0117	< 0.00559	< 0.00673				
		3.27	< 1.32	< 0.00586	< 0.00873	< 0.00642	< 0.00683				
		4.26	< 1.31	< 0.00612	< 0.0121	< 0.00498	< 0.00607				
		5.27	3.08±0.86	< 0.00643	< 0.0133	< 0.00621	< 0.00708				
		6.26	4.05±0.87	< 0.00628	< 0.0103	< 0.00545	< 0.00588				
		7.26	2.77±0.78	< 0.00624	< 0.00937	< 0.00524	< 0.00617				
		8.28	2.68±0.76	< 0.00668	< 0.00826	< 0.00678	< 0.00752				
		9.26	< 1.21	< 0.00719	< 0.0105	< 0.00655	< 0.00751				
		10.28	3.37±0.79	< 0.00567	< 0.00843	< 0.00511	< 0.00608				
		11.26	< 1.27	< 0.00713	< 0.00876	< 0.00634	< 0.00696				
		12.26	< 1.23	< 0.00708	< 0.0118	< 0.00557	< 0.00695				

주) 신월성 건설관련 환경방사선 조사계획 개정에 따른 신설지점(2010.3), 평상변동범위는 2010년 3월 이후 자료임

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도						정상변동범위('08~'12)		조사기관
			분석핵종								
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$	$^{131}\text{I}$		
지표수	경주 (NW, 28.3km)	1.28	< 1.36	< 0.00662	< 0.00865	< 0.00607	< 0.00759	< 0.973	< 0.00387	B	
		2.26	< 1.41	< 0.00603	< 0.0130	< 0.00597	< 0.00721				
		3.27	< 1.32	< 0.00702	< 0.00971	< 0.00606	< 0.00662				
		4.26	< 1.32	< 0.00733	< 0.0130	< 0.00610	< 0.00656				
		5.27	< 1.34	< 0.00710	< 0.0146	< 0.00610	< 0.00715				
		6.26	< 1.34	< 0.00679	< 0.0117	< 0.00575	< 0.00772				
		7.26	< 1.22	< 0.00612	< 0.00891	< 0.00512	< 0.00547				
		8.28	< 1.23	< 0.00576	< 0.00861	< 0.00510	< 0.00585				
		9.26	< 1.18	< 0.00649	< 0.0134	< 0.00651	< 0.00770				
		10.28	< 1.29	< 0.00582	< 0.00962	< 0.00496	< 0.00597				
		11.26	< 1.28	< 0.00675	$0.123 \pm 0.005^{+1)}$	< 0.00598	< 0.00722				
		12.26	< 1.23	< 0.00775	< 0.00949	< 0.00595	< 0.00705				
	울산 (SSW, 21.4km)	1.28	< 1.37	< 0.0101	$0.0189 \pm 0.0031$	< 0.00720	< 0.00782	< 0.936	$0.0184$ ( < 0.00681 ~0.0617)	B	
		2.26	< 1.47	< 0.00994	< 0.0138	< 0.00719	< 0.00781				
		3.27	< 1.35	< 0.00710	< 0.0115	< 0.00565	< 0.00691				
		4.26	< 1.26	< 0.00871	$0.0253 \pm 0.0046$	< 0.00599	< 0.00741				
		5.27	< 1.37	< 0.00988	$0.0257 \pm 0.0041$	< 0.00678	< 0.00799				
		6.26	< 1.36	< 0.00715	< 0.0127	< 0.00571	< 0.00687				
		7.26	< 1.22	< 0.00790	$0.0440 \pm 0.0048$	< 0.00617	< 0.00708				
		8.28	< 1.23	< 0.00840	$0.0288 \pm 0.0025$	< 0.00640	< 0.00755				
		9.26	< 1.21	< 0.00888	< 0.00959	< 0.00643	< 0.00757				
		10.28	< 1.28	< 0.00652	$0.0144 \pm 0.0023$	< 0.00446	< 0.00532				
		11.26	< 1.31	< 0.00838	$0.00636 \pm 0.00187$	< 0.00609	< 0.00592				
		12.26	< 1.20	< 0.00881	$0.0171 \pm 0.0032$	< 0.00678	< 0.00765				

주1) 의료용 I-131이 지표수로 유입된 것으로 추정되는 일시증가로 원자력안전위원회에 일시증가 보고서 제출(부록8 참조)

[표6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도						조사기관
			분 석 핵 종					평상변동범위('08~'12)	
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$	
식수	봉길 (N, 2.5km)	1.15	8.34±0.73	< 0.00512	< 0.00872	< 0.00526	< 0.00500	13.6 (7.31~22.0)	A
		1.15	9.71±0.92	< 0.00620	< 0.00609	< 0.00486	< 0.00547		B
		4.9	7.57±0.68	< 0.00564	< 0.00777	< 0.00569	< 0.00557		A
		4.9	9.81±0.90	< 0.00689	< 0.00912	< 0.00566	< 0.00622		B
		7.22	10.1±0.8	< 0.00524	< 0.00673	< 0.00507	< 0.00474		A
		7.22	9.54±0.91	< 0.00627	< 0.00634	< 0.00514	< 0.00619		B
		10.10	9.41±0.73	< 0.00396	< 0.00524	< 0.00348	< 0.00399		A
		10.10	10.6±0.9	< 0.00679	< 0.00921	< 0.00660	< 0.00739		B
	나아 (S, 1.5km)	1.15	4.76±0.84	< 0.00518	< 0.00679	< 0.00457	< 0.00498	9.48 (4.82~17.0)	B
		4.9	6.54±0.86	< 0.00727	< 0.0102	< 0.00589	< 0.00653		
		7.22	6.37±0.82	< 0.00677	< 0.00743	< 0.00611	< 0.00718		
		10.10	6.17±0.85	< 0.00766	< 0.0112	< 0.00644	< 0.00674		
	경주 (NW, 22.3km)	1.15	< 1.30	< 0.00676	< 0.00810	< 0.00567	< 0.00640	< 1.08	B
		4.9	< 1.28	< 0.00607	< 0.00988	< 0.00584	< 0.00712		
		7.22	< 1.16	< 0.00576	< 0.00689	< 0.00493	< 0.00584		
		10.10	< 1.23	< 0.00758	< 0.0118	< 0.00582	< 0.00749		
	울산 (SSW, 23.6km)	1.15	< 1.31	< 0.00638	< 0.0101	< 0.00497	< 0.00591	< 1.09	B
		4.26	< 1.30	< 0.00677	< 0.0149	< 0.00620	< 0.00706		
		7.22	< 1.23	< 0.00743	< 0.0118	< 0.00651	< 0.00742		
		10.28	< 1.32	< 0.00802	< 0.0158	< 0.00686	< 0.00732		



[표7] 육상 물(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도					조사기관	
			분 석 핵 종						평상변동범위('08~'12)
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		<sup>3</sup> H
지하수	나산 (W, 1.3km)	1.15	< 2.04	< 0.00542	< 0.0100	< 0.00587	< 0.00574	< 1.05	A
		1.15	< 1.27	< 0.00662	< 0.00504	< 0.00453	< 0.00577		B
		4.9	< 1.86	< 0.00542	< 0.00661	< 0.00574	< 0.00570		A
		4.9	< 1.26	< 0.00529	< 0.00688	< 0.00486	< 0.00538		B
		7.22	< 1.89	< 0.00549	< 0.00677	< 0.00557	< 0.00542		A
		7.22	< 1.18	< 0.00674	< 0.00868	< 0.00625	< 0.00727		B
		10.10	< 1.92	< 0.00400	< 0.00577	< 0.00348	< 0.00392		A
		10.10	< 1.22	< 0.00678	< 0.00908	< 0.00608	< 0.00707		B
	봉길 (NNW, 2.5km)	1.15	10.6±0.9	< 0.00720	< 0.00533	< 0.00487	< 0.00574	14.5 (10.2~21.0)	B
		4.9	8.28±0.89	< 0.00608	< 0.0118	< 0.00584	< 0.00686		
		7.22	10.9±0.9	< 0.00718	< 0.00788	< 0.00609	< 0.00758		
		10.10	11.1±0.9	< 0.00699	< 0.0111	< 0.00590	< 0.00745		
	경주 (NW, 22.3km)	1.15	< 1.27	< 0.00704	< 0.00581	< 0.00486	< 0.00544	< 1.08	B
		4.9	< 1.29	< 0.00715	< 0.0109	< 0.00541	< 0.00685		
		7.22	< 1.21	< 0.00746	< 0.00800	< 0.00614	< 0.00713		
		10.10	< 1.33	< 0.00613	< 0.00913	< 0.00544	< 0.00591		
	울산 (SSW, 23.6km)	1.15	< 1.29	< 0.0106	< 0.00617	< 0.00617	< 0.00698	< 1.05	B
		4.26	< 1.24	< 0.00613	< 0.0164	< 0.00627	< 0.00732		
		7.22	< 1.16	< 0.00533	< 0.00759	< 0.00539	< 0.00603		
		10.28	< 1.25	< 0.00664	< 0.00950	< 0.00611	< 0.00726		

[표8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -dry]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도										조사기관
			분석핵종								정상변동범위('08~'12)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> C	
표층토양	나산리(W, 1.2km)	4.26	<0.193	<0.352	<0.367	1.51±0.08	<2.75	<0.415	2.13±0.09	<1.96	1.23 (0.517~2.37)	2.67 (0.370~4.85)	A
		4.26	<0.371	<0.432	<0.437	1.44±0.08	<3.32	<0.321	1.90±0.12	<2.36			B
		10.28	<0.173	<0.228	<0.265	0.890±0.060	<2.09	<0.227	2.51±0.09	<1.53			A
		10.28	<0.418	<0.489	<0.493	0.651±0.073	<3.65	<0.373	2.23±0.16	<2.67			B
	직원사택(SSW, 2.0km)	4.26	<0.368	<0.388	<0.402	-	<2.90	<0.297	<0.372	<2.16	-	1.07 ( < 0.289~2.40)	B
		10.28	<0.311	<0.365	<0.355	-	<2.47	<0.244	<0.327	<1.86			
	경주(NW, 22.3km)	4.9	<0.385	<0.382	<0.406	-	<3.34	<0.344	<0.474	<2.72	-	1.44 ( < 0.473~4.00)	B
		10.28	<0.567	<0.657	<0.597	-	<4.65	<0.440	1.66±0.18	<3.35			
	울산 (SSW, 23.6km)	4.26	<0.364	<0.403	<0.434	0.193±0.056	<3.07	<0.292	<0.398	<2.25	0.213 ( < 0.151~0371)	0.484 ( < 0.315~0.680)	B
		10.28	<0.523	<0.590	<0.524	0.193±0.051	<4.18	<0.410	<0.518	<3.17			

-) 조사계획에 의거 미분석

[표9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -dry]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도								조사기관
			분석핵종							정상변동범위('08~'12)	
			$^{54}\text{Mn}$	$^{58}\text{Co}$	$^{60}\text{Co}$	$^{106}\text{Ru}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{144}\text{Ce}$	$^{137}\text{Cs}$	
하천토양	나아(S, 1.5km)	1.15	<0.166	<0.262	<0.316	<2.23	<0.355	0.525±0.052	<1.59	0.618 (0.341~1.18)	A
		1.15	<0.250	<0.274	<0.284	<2.31	<0.237	0.748±0.088	<1.75		B
		4.26	<0.204	<0.310	<0.300	<2.24	<0.340	0.510±0.040	<1.62		A
		4.26	<0.456	<0.488	<0.455	<3.82	<0.356	0.741±0.129	<2.42		B
		7.22	<0.303	<0.289	<0.320	<2.45	<0.353	0.554±0.042	<1.77		A
		7.22	<0.314	<0.382	<0.369	<2.78	<0.277	0.645±0.090	<2.11		B
		10.28	<0.195	<0.258	<0.281	<2.15	<0.233	0.721±0.050	<1.62		A
		10.28	<0.394	<0.470	<0.438	<3.27	<0.314	0.850±0.111	<2.44		B
	용당(NNW, 4.6km)	1.15	<0.248	<0.243	<0.295	<2.07	<0.201	0.428±0.072	<1.69	0.490 (0.322~1.32)	B
		4.9	<0.330	<0.355	<0.374	<2.90	<0.278	<0.283	<1.91		
		7.22	<0.396	<0.404	<0.432	<3.05	<0.315	<0.395	<2.20		
		10.10	<0.416	<0.517	<0.434	<3.28	<0.327	<0.368	<2.40		
	경주(NW, 28.3km)	1.15	<0.399	<0.404	<0.438	<3.67	<0.384	<0.428	<3.55	0.780 (0.286~1.28)	B
		4.26	<0.413	<0.439	<0.461	<3.71	<0.356	0.692±0.118	<2.51		
		7.22	<0.333	<0.348	<0.383	<2.90	<0.291	<0.360	<2.37		
		10.28	<0.420	<0.500	<0.450	<3.32	<0.334	<0.407	<2.54		

[표10] 농축산물 방사능 분석결과

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

종류	채취지점	채취일자	방사능농도															조사기관
			분석핵종											정상변동범위('08~'12)				
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	
			TFWT	OBT										TFWT	OBT			
곡류 (보리)	읍천 (SSW, 2.5km)	6.26	1.73±0.07	6.35±0.38	0.265±0.007	<0.0728	<0.0801	<0.0859	0.0636±0.0063	<0.651	<0.203	<0.0726	<0.488	5.53 (1.79 ~9.14)	20.3 (13.2 ~32.7)	0.252 (0.230 ~0.292)	0.0538 (0.0405 ~0.0743)	A
		6.26	1.74±0.08	8.59±0.48	0.216±0.007	<0.0939	<0.0996	<0.101	0.0569±0.0033	<0.853	<0.319	<0.0986	<0.662					B
	구길 (NNW, 4.0km)	6.26	-	-	-	<0.0951	<0.0982	<0.120	-	<0.852	<0.144	<0.0988	<0.663	-	-	-	-	B
	경주 (NW, 22.3km)	6.21	<0.106	<0.675	0.231±0.007	<0.0949	<0.0943	<0.105	0.0352±0.0034	<0.848	<0.116	<0.0998	<0.666	0.131 ( <0.0773 ~0.196)	3.08 ( <0.504 ~5.75)	0.237 (0.229 ~0.252)	0.0414 (0.0311 ~0.0565)	B
곡류 (쌀)	읍천 (SSW, 2.5km)	11.26	0.801±0.095	2.50±0.36	0.248±0.006	<0.0595	<0.0811	<0.0468	0.0132±0.0013	<0.536	<0.147	<0.0688	<0.442	2.70 (1.62 ~4.09)	9.73 (4.70 ~21.4)	0.248 (0.223 ~0.279)	0.0107 (0.00521 ~0.0142)	A
		11.26	0.766±0.083	2.63±0.39	0.236±0.007	<0.0787	<0.0821	<0.0867	0.00903 ±0.00171	<0.701	<0.181	<0.0763	<0.573					-
	구길 (NNW, 4.0km)	11.26	-	-	-	<0.0761	<0.0852	<0.0783	-	<0.703	<0.262	<0.0776	<0.566	-	-	-	-	B
	경주 (NW, 22.3km)	11.26	<0.104	<0.628	0.230±0.007	<0.0772	<0.0754	<0.0686	<0.00742	<0.677	<0.260	<0.0796	<0.566	<0.0838	1.77 ( <0.505 ~3.43)	0.227 (0.218 ~0.234)	0.00565 ( <0.00509 ~0.00635)	B

-) 조사계획에 의거 미분석

[표10] 농축산물 방사능 분석결과 (계속)

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

종류	채취지점	채취일자	방사능농도														조사기관	
			분석핵종											정상변동범위('08~'12)				
			<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C		<sup>90</sup> Sr
			TFWT	OBT										TFWT	OBT			
채소류 (배추)	읍천 (SSW, 2.5km)	6.26	119±2	0.940±0.023	0.270±0.007	<0.0277	<0.0285	<0.0350	0.0702±0.0050	<0.219	<0.0397	0.0862±0.0062	<0.127	128 (33.9 ~325)	2.27 (0.600 ~4.98)	0.246 (0.205 ~0.265)	0.0706 (0.0393 ~0.107)	A
		6.26	134±2	0.853±0.025	0.215±0.007	<0.0300	<0.0321	<0.0388	0.0947±0.0033	<0.246	<0.0755	0.0888±0.0090	<0.141					B
		11.26	46.8±1.2	1.12±0.03	0.286±0.007	<0.0205	<0.0203	<0.0254	0.0792±0.0046	<0.157	<0.0210	<0.0189	<0.0927					A
		11.26	39.4±1.2	1.35±0.04	0.259±0.007	<0.0364	<0.0372	<0.0431	0.107±0.004	<0.287	<0.0746	<0.0336	<0.170					B
	구길 (NNW, 4.0km)	6.26	-	-	-	<0.0288	<0.0302	<0.0327	-	<0.215	<0.0715	<0.0268	<0.126	-	-	-	-	B
		11.26	-	-	-	<0.0413	<0.0438	<0.0514	-	<0.300	<0.105	<0.0347	<0.162					
	경주 (NW, 22.3km)	6.21	<1.30	0.0786±0.0142	0.226±0.007	<0.0228	<0.0228	<0.0283	0.216±0.005	<0.177	<0.0273	<0.0212	<0.0971	<0.924	0.242 ( <0.0776 ~0.583)	0.232 (0.219 ~0.242)	0.0447 (0.0133 ~0.0895)	B
		11.26	<1.26	0.0735±0.0199	0.237±0.007	<0.0310	<0.0323	<0.0370	0.0799±0.0033	<0.236	<0.0617	<0.0290	<0.127					
과일 (감)	나산 (W, 1.7km)	9.11	30.2±1.0	2.01±0.05	0.290±0.007	<0.0131	<0.0133	<0.0161	-	<0.105	<0.0209	<0.0123	<0.0648	30.1 (10.3 ~52.9)	3.45 (1.44 ~5.27)	0.266 (0.237 ~0.293)	-	A
		9.11	32.4±1.0	2.11±0.06	0.273±0.007	<0.0757	<0.0876	<0.0855	-	<0.693	<0.214	<0.0807	<0.548					B
	경주 (NW, 22.3km)	9.11	<0.965	<0.0931	0.223±0.007	<0.0702	<0.0755	<0.0752	-	<0.614	<0.0927	<0.0718	<0.457	1.27 ( <1.06 ~1.88)	0.110 ( <0.0793 ~0.172)	0.223 (0.216 ~0.239)	-	B
육류 (닭)	완서 (SSW, 3.4km)	4.9	7.75±0.52	0.932±0.141	0.281±0.007	-	-	-	-	<0.644	<0.0819	<0.0771	<0.466	2.71 ( <0.847 ~6.37)	0.676 ( <0.154 ~2.38)	0.242 (0.209 ~0.301)	-	A
		4.9	8.98±0.74	1.29±0.14	0.235±0.007	-	-	-	-	<0.778	<0.152	<0.0917	<0.594					B
		10.10	<1.52	<0.427	0.273±0.007	-	-	-	-	<0.283	<0.0382	<0.0355	<0.225					A
		10.10	<0.908	<0.190	0.242±0.008	-	-	-	-	<0.679	<0.0942	<0.0786	<0.485					B
	경주 (NW, 22.3km)	4.26	<0.994	<0.196	0.239±0.007	-	-	-	-	<0.836	<0.213	<0.0986	<0.682	<0.794	0.366 ( <0.180 ~0.823)	0.236 (0.229 ~0.252)	-	B
		10.10	<0.932	<0.194	0.240±0.007	-	-	-	-	<0.724	<0.108	<0.0838	<0.555					

-) 조사계획에 의거 미분석

[표11] 우유 방사능 분석결과

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

채취지점	채취일자	방사능농도													조사기관
		분석핵종								평상변동범위('08~'12)					
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
		TFWT	OBT							TFWT	OBT				
용 동 (NNW, 11.5km)	1.28	-	-	-	-	< 0.308	< 0.0731	< 0.0358	< 0.220	3.64 ( < 0.996 ~9.86)	0.374 ( < 0.0863 ~1.07)	0.243 (0.192 ~0.284)	0.00840 ( < 0.00460 ~0.0152)	< 0.0210	A
	1.28	-	-	-	-	< 0.440	< 0.0524	< 0.0491	< 0.329						B
	2.26	-	-	-	-	< 0.311	< 0.0657	< 0.0367	< 0.216						A
	2.26	-	-	-	-	< 0.481	< 0.0559	< 0.0538	< 0.355						B
	3.27	< 1.75	< 0.177	0.249±0.007	0.0119±0.00159	< 0.312	< 0.0528	< 0.0386	< 0.219						A
	3.27	< 1.17	< 0.104	0.231±0.007	0.00986±0.00215	< 0.513	< 0.0607	< 0.0578	< 0.364						B
	4.26	-	-	-	-	< 0.289	< 0.0901	< 0.0360	< 0.207						A
	4.26	-	-	-	-	< 0.414	< 0.107	< 0.0476	< 0.306						B
	5.27	-	-	-	-	< 0.317	< 0.0422	< 0.0372	< 0.210						A
	5.27	-	-	-	-	< 0.482	< 0.0889	< 0.0545	< 0.371						B
	6.26	3.61±0.62	0.567±0.089	0.274±0.007	0.0147±0.00164	< 0.262	< 0.0527	< 0.0313	< 0.189						A
	6.26	2.60±0.65	0.556±0.078	0.225±0.007	0.0160±0.0023	< 0.424	< 0.0828	< 0.0487	< 0.347						B
	7.26	-	-	-	-	< 0.297	< 0.0666	< 0.0356	< 0.206						A
	7.26	-	-	-	-	< 0.460	< 0.0677	< 0.0521	< 0.351						B
	8.28	-	-	-	-	< 0.134	< 0.0244	< 0.0156	< 0.0921						A
	8.28	-	-	-	-	< 0.428	< 0.0752	< 0.0488	< 0.320						B
	9.26	2.26±0.60	< 0.167	0.239±0.007	0.0102±0.0016	< 0.134	< 0.0167	< 0.0179	< 0.0971						A
	9.26	2.94±0.69	< 0.0959	0.250±0.007	0.0150±0.0018	< 0.429	< 0.0514	< 0.0486	< 0.311						B
	10.28	-	-	-	-	< 0.134	< 0.0211	< 0.0177	< 0.106						A
	10.28	-	-	-	-	< 0.461	< 0.0723	< 0.0551	< 0.349						B
	11.26	-	-	-	-	< 0.253	< 0.0308	< 0.0383	< 0.178						A
	11.26	-	-	-	-	< 0.465	< 0.0743	< 0.0531	< 0.364						B
	12.26	< 1.93	< 0.189	0.253±0.007	0.0126±0.0015	< 0.200	< 0.0364	< 0.0247	< 0.178						A
	12.26	< 1.07	< 0.100	0.231±0.007	0.0142±0.0014	< 0.512	< 0.0720	< 0.0609	< 0.400						B

-) 조사계획에 의거 미분석

[표 11] 우유 방사능 분석결과 (계속)

채취지점	채취일자	방 사 능 능 도													조사기관
		분 석 핵 종								평상변동범위('08~'12)					
		<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>3</sup> H		<sup>14</sup> C	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
		TFWT	OBT							TFWT	OBT				
경 주 (NW, 34.8km)	1.28	-	-	-	-	<0.468	<0.0539	<0.0539	<0.342	1.18 ( <0.938 ~2.15)	0.148 ( <0.0775 ~0.673)	0.236 (0.217 ~0.248)	0.00833 ( <0.00567 ~0.0144)	<0.0296	B
	2.26	-	-	-	-	<0.468	<0.0708	<0.0561	<0.351						
	3.27	<1.20	<0.108	0.240±0.007	<0.00799	<0.493	<0.0601	<0.0575	<0.347						
	4.26	-	-	-	-	<0.492	<0.125	<0.0578	<0.362						
	5.27	-	-	-	-	<0.441	<0.0881	<0.0559	<0.352						
	6.26	<0.982	0.627±0.107	0.218±0.007	0.00833±0.00191	<0.410	<0.0700	<0.0518	<0.335						
	7.26	-	-	-	-	<0.413	<0.0618	<0.0489	<0.314						
	8.28	-	-	-	-	<0.461	<0.0564	<0.0547	<0.350						
	9.26	<1.07	<0.110	0.233±0.007	0.00714±0.00151	<0.431	<0.0528	<0.0503	<0.328						
	10.28	-	-	-	-	<0.477	<0.0867	<0.0536	<0.364						
	11.26	-	-	-	-	<0.426	<0.0704	<0.0541	<0.342						
	12.26	<1.08	<0.117	0.231±0.007	0.00841±0.00186	<0.506	<0.0701	<0.0655	<0.395						

-) 조사계획에 의거 미분석

[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							정상변동범위('08~'12)							
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs				
솔잎	나아 (SSW, 2.0km)	4.9	<0.0582	4.79±0.06	<0.144	<0.0916	<0.0523	0.131±0.016	<0.353	4.68 (2.16~8.79)	0.340 (<0.0844 ~1.58)	0.258 (<0.0626 ~1.62)	0.267 (<0.0726 ~1.57)	A			
		4.9	<0.103	4.32±0.05	<0.852	<0.115	<0.0803	0.0762±0.0204	<0.579					B			
		10.10	<0.0425	4.79±0.06	<0.342	<0.0561	<0.0352	<0.0430	<0.256					A			
		10.10	<0.101	3.29±0.04	<0.856	<0.186	<0.0858	<0.0999	<0.591					B			
	봉길 (NNW, 2.5km)	4.9	<0.103	-	<0.792	<0.216	<0.0825	<0.0956	<0.586	-	0.350 (<0.156 ~1.32)	0.214 (<0.0710 ~1.34)	0.232 (<0.0810 ~1.37)	B			
		10.10	<0.0993	-	<0.769	<0.170	<0.0762	<0.0923	<0.528	-							
	하서 (SSW, 5.0km)	4.9	<0.106	-	<0.785	<0.126	<0.0813	<0.0968	<0.537	-	0.578 (<0.167 ~3.52)	0.370 (<0.0766 ~2.87)	0.372 (<0.0891 ~2.85)	B			
		10.10	<0.108	-	<0.831	<0.179	<0.0786	<0.0991	<0.538	-							
	신월성 뒷산 (W, 1.0km)	4.9	<0.0944	0.867±0.016	<0.742	<0.121	<0.0738	<0.0871	<0.513	4.37 (1.71~8.86)	0.347 (<0.0935 ~1.02)	0.375 (<0.0734 ~1.71)	0.389 (<0.0925 ~1.64)	B			
		10.10	<0.0862	1.94±0.02	<0.757	<0.209	<0.0720	<0.0888	<0.497								
	경주 (NW, 22.3km)	4.9	<0.0920	2.34±0.03	<0.854	<0.122	<0.0859	<0.0999	<0.573	1.76 (0.384~2.80)	0.333 (<0.181 ~0.640)	0.129 (<0.0746 ~0.418)	0.165 (<0.0864 ~0.442)	B			
		10.10	<0.102	2.84±0.03	<0.787	<0.186	<0.0831	<0.0966	<0.590								
쭈	나아 (SSW, 2.0km)	5.27	<0.0771	-	<0.542	<0.206	<0.0619	<0.0642	<0.329	-	<0.0550	<0.0556	<0.0589	A			
		5.27	<0.0777	-	<0.532	<0.129	<0.0535	<0.0630	<0.342					B			
		9.11	<0.0675	-	<0.463	<0.111	<0.0457	<0.0560	<0.313	-				<0.105	<0.0666	<0.0734	A
		9.11	<0.0928	-	<0.641	<0.114	<0.0636	<0.0765	<0.417								B
	용당 (NNW, 3.5km)	5.30	<0.0890	-	<0.582	<0.118	<0.0628	<0.0712	<0.353	-	<0.180	<0.0716	<0.0641	B			
		9.25	<0.0469	-	<0.318	<0.0614	<0.0323	<0.0376	<0.209	-							
	경주 (NW, 22.3km)	5.27	<0.0911	-	<0.612	<0.151	<0.0608	<0.0736	<0.397	-	<0.485	<0.0888	<0.0736	<0.397			
		9.11	<0.107	-	<0.740	<0.130	<0.0736	<0.0888	<0.485	-							

-) 조사계획에 의거 미분석



[표13] 해수 방사능 분석결과

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

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종															정상변동범위('08~'12)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
취수구 부근 (ESE, 0.5km)	1.28	10.7±0.6	< 1.44	< 1.13	< 2.82	< 1.31	< 1.16	< 2.58	-	< 2.56	< 1.68	< 1.12	< 49.8	< 15.0	< 0.874	2.15±0.27	10.0 (7.33 ~12.8)	2.70 ( < 1.07 ~11.0)	-	1.90 (1.13 ~2.95)	B
	2.26	8.44±0.56	< 1.48																		
	3.27	9.92±0.57	< 1.50																		
	4.26	9.98±0.59	6.98±0.91	< 1.18	< 2.95	< 1.28	< 1.20	< 2.93	-	< 2.35	< 1.60	< 1.05	< 29.0	< 11.4	< 0.952	2.15±0.34					
	5.27	9.93±0.59	4.36±0.86																		
	6.26	10.7±0.6	< 1.40																		
	7.26	11.0±0.6	< 1.21	< 1.13	< 3.07	< 1.34	< 1.05	< 3.08	-	< 2.36	< 1.62	< 1.05	< 36.7	< 11.3	< 0.829	1.59±0.29					
	8.28	10.3±0.6	< 1.15																		
	9.26	9.85±0.58	< 1.18																		
	10.28	10.2±0.6	2.61±0.80	< 1.12	< 2.79	< 1.34	< 1.23	< 2.59	-	< 2.26	< 1.44	< 1.10	< 33.9	< 9.18	< 0.852	1.03±0.31					
	11.26	10.2±0.7	< 1.25																		
	12.26	11.9±0.7	< 1.23																		

-) 조사계획에 의거 미분석

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종														평상변동범위('08~'12)					
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
배수구(1) (NNE, 0.5km)	1.30	11.0±0.6	6.44±0.69	< 1.04	< 4.78	< 1.47	< 1.01	< 4.17	1.29±0.09	< 2.67	< 3.28	< 0.873	< 34.0	< 43.2	< 0.919	1.56±0.19	9.91 (6.52 ~13.7)	17.3 ( < 1.13 ~340)	1.13 (0.691 ~1.88)	1.83 (1.14 ~2.49)	A
	2.27	11.0±0.6	5.16±0.66																		
	3.27	12.4±0.6	3.02±0.64																		
	1.30	10.4±0.6	7.81±0.90	< 1.19	< 2.81	< 1.21	< 1.23	< 3.03	1.35±0.12	< 2.04	< 1.30	< 1.05	< 34.9	< 7.88	< 0.854	1.75±0.30					B
	2.27	10.9±0.6	6.52±0.96																		
	3.27	10.8±0.6	5.84±0.90																		
	4.24	10.8±0.6	2.80±0.65	< 1.00	< 4.81	< 1.40	< 0.979	< 3.57	1.27±0.10	< 2.83	< 3.43	< 0.805	< 29.3	< 54.7	< 0.969	1.49±0.22					A
	5.29	11.2±0.6	904±4 <sup>(*)</sup>																		
	6.26	9.83±0.58	57.5±1.2																		
	4.24	10.7±0.6	4.28±0.83	< 1.31	< 3.71	< 1.54	< 1.47	< 2.94	1.22±0.11	< 2.96	< 1.99	< 1.20	< 27.3	< 13.7	< 0.985	1.83±0.34					B
	5.29	9.16±0.54	1036±5 <sup>(*)</sup>																		
	6.26	10.2±0.6	60.7±1.5																		
	7.31	9.25±0.58	3.24±0.63	< 0.702	< 2.79	< 0.904	< 0.756	< 1.75	1.18±0.10	< 1.78	< 1.77	< 0.634	< 14.4	< 17.1	< 0.365	1.53±0.14					A
	8.28	11.2±0.6	4.46±0.72																		
	9.25	13.5±0.6	5.39±0.65																		
	7.31	8.91±0.57	5.41±0.79	< 1.09	< 2.62	< 1.20	< 1.24	< 2.34	1.52±0.12	< 2.19	< 1.44	< 1.01	< 27.8	< 8.58	< 0.878	1.60±0.29					B
	8.28	9.89±0.66	5.71±0.7																		
	9.25	10.7±0.6	5.20±0.82																		
	10.30	12.8±0.6	6.97±0.69	< 0.551	< 1.42	< 0.269	< 0.179	< 1.17	1.50±0.12	< 0.882	< 2.28	< 0.636	< 24.0	< 37.0	< 0.865	1.82±0.18					A
	11.27	14.2±0.7	4.46±0.66																		
12.26	12.4±0.7	3.67±0.69																			
10.30	10.2±0.6	6.77±0.89	< 1.06	< 2.84	< 1.16	< 1.25	< 2.75	1.47±0.14	< 2.15	< 1.32	< 1.11	< 34.3	< 6.92	< 0.805	2.29±0.27	B					
11.27	11.2±0.7	4.97±0.81																			
12.26	11.2±0.6	4.72±0.92																			

주) 1,2호기 발전정지로 인한 냉각수량(희석수량) 감소로  $^3\text{H}$  농도가 일시증가하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서 제출(부록8 참조)  
-) 조사계획에 의거 미분석

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관	
		분 석 핵 종															평상변동범위('08~'12)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
배수구(2) (NNE, 0.6km)	1.28	11.5±0.6	10.6±1.0	< 1.26	< 3.86	< 1.56	< 1.36	< 2.80	-	< 2.95	< 2.13	< 1.24	< 44.3	< 22.5	< 0.825	1.39±0.27	10.3 (7.25 ~13.0)	4.25 ( < 1.07 ~22.9)	-	1.85 (1.28 ~2.59)	B
	2.27	8.23±0.52	< 1.45																		
	3.27	11.5±0.7	< 1.40																		
	4.24	10.8±0.6	< 1.29	< 1.28	< 3.48	< 1.59	< 1.46	< 2.91	-	< 2.98	< 2.05	< 1.25	< 34.1	< 15.9	< 1.15	1.50±0.34					
	5.29	10.1±0.6	3.66±0.83																		
	6.26	10.4±0.6	4.55±0.87																		
	7.31	9.67±0.58	19.3±1.0	< 1.17	< 2.86	< 1.23	< 1.31	< 2.58	-	< 2.30	< 1.42	< 1.08	< 34.8	< 9.20	< 0.964	1.52±0.30					
	8.28	9.89±0.66	8.53±0.81																		
	9.25	10.0±0.6	< 1.19																		
	10.30	10.5±0.6	8.59±0.87	< 1.41	< 3.43	< 1.58	< 1.65	< 3.37	-	< 2.70	< 1.82	< 1.29	< 47.4	< 11.7	< 0.740	1.97±0.27					
	11.27	11.2±0.6	3.44±0.79																		
12.26	9.76±0.59	< 1.25																			
신월성 취수구 <sup>주)</sup> (NNE 1.7km)	1.16	9.73±0.57	< 1.42	< 1.41	< 3.10	< 1.45	< 1.47	< 3.35	-	< 2.55	< 1.59	< 1.20	< 28.4	< 9.35	< 0.877	1.43±0.32	10.5 (8.06 ~12.5)	3.32 ( < 1.07 ~17.0)	-	1.61 (1.15 ~2.41)	B
	2.20	10.0±0.6	< 1.50																		
	3.6	10.7±0.6	< 1.40																		
	4.3	10.5±0.6	< 1.34	< 1.39	< 3.20	< 1.48	< 1.47	< 3.62	-	< 2.70	< 1.72	< 1.24	< 43.3	< 9.60	< 0.914	1.54±0.31					
	5.15	10.8±0.6	2.66±0.84																		
	6.5	11.4±0.6	6.67±0.89																		
	7.10	11.8±0.6	5.18±0.83	< 1.40	< 3.82	< 1.67	< 1.23	< 3.17	-	< 3.21	< 2.33	< 1.34	< 30.9	< 23.8	< 1.03	2.61±0.39					
	8.7	10.4±0.6	4.16±0.75																		
	9.11	9.24±0.64	< 1.21																		
	10.02	9.43±0.57	< 1.32	< 1.32	< 4.50	< 1.69	< 1.51	< 3.13	-	< 3.21	< 2.46	< 1.32	< 47.6	< 31.5	< 0.822	1.34±0.28					
	11.06	11.6±0.6	< 1.22																		
	12.04	11.5±0.6	< 1.38																		

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임

-) 조사계획에 의거 미분석

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																		조사 기관						
		분 석 핵 종															정상변동범위('08~'12)									
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs					
신월성 배수구 <sup>(주)</sup> (NNE 1.4km)	1.16	10.5±0.6	< 1.98	< 1.46	< 4.96	< 1.83	< 1.44	< 4.52	1.27±0.10	< 3.31	< 3.11	< 1.26	< 57.7	< 33.1	< 0.817	1.24±0.18	10.3 (8.20 ~12.1)	3.24 ( < 1.10 ~14.4)	0.990 (0.473 ~1.88)	1.71 (1.05 ~2.16)	A					
	2.20	11.0±0.7	< 1.92																		B					
	3.6	9.46±0.72	< 1.92																							
	1.16	9.19±0.56	< 1.30	< 1.07	< 2.64	< 1.10	< 1.18	< 2.71	1.11±0.13	< 2.12	< 1.25	< 0.981	< 32.7	< 7.33	< 0.714	2.16±0.26						A				
	2.20	11.2±0.7	< 1.44																							
	3.6	10.5±0.6	< 1.40																							
	4.3	11.6±0.6	< 1.87	< 1.04	< 4.19	< 1.42	< 1.09	< 4.01	1.23±0.10	< 2.51	< 2.72	< 0.970	< 44.1	< 26.0	< 0.771	1.36±0.20							B			
	5.15	12.3±0.6	< 1.90																							
	6.5	11.6±0.6	5.04±0.66																							
	4.3	10.9±0.6	< 1.30	< 1.08	< 2.43	< 1.20	< 1.05	< 2.36	0.881±0.131	< 2.13	< 2.41	< 0.987	< 46.2	< 8.09	< 0.766	1.73±0.28								A		
	5.15	11.3±0.6	< 1.32																							
	6.5	10.5±0.7	6.17±0.87																							
	7.10	12.7±0.6	5.00±0.065	< 0.736	< 3.08	< 0.995	< 0.767	< 1.83	1.04±0.10	< 1.86	< 1.76	< 0.676	< 15.4	< 23.2	< 0.422	1.85±0.23									B	
	8.7	11.6±0.6	< 2.07																							
	9.11	10.0±0.6	< 1.85																							
	7.10	11.7±0.6	6.71±0.84	< 1.38	< 3.99	< 1.75	< 1.35	< 3.12	1.48±0.13	< 3.20	< 2.31	< 1.30	< 30.6	< 23.1	< 0.800	2.92±0.31										A
	8.7	10.1±0.6	< 1.14																							
	9.11	8.57±0.58	< 1.26																							
10.2	9.94±0.62	< 1.93	< 0.756	< 4.13	< 1.17	< 0.762	< 1.72	0.875±0.100	< 2.15	< 2.61	< 0.609	< 37.7	< 98.2	< 1.04	1.48±0.20	B										
11.6	12.9±0.7	2.33±0.63																								
12.4	8.50±0.62	< 2.25																								
10.2	9.41±0.57	< 1.18	< 1.26	< 4.08	< 1.59	< 1.23	< 3.05	0.729±0.121	< 2.96	< 2.26	< 1.13	< 26.5	< 26.5	< 0.748	1.56±0.23		A									
11.6	11.0±0.6	3.49±0.76																								
12.4	11.4±0.6	< 1.36																								

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임

－) 조사계획에 의거 미분석

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도																			조사 기관
		분 석 핵 종															정상변동범위('08~'12)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
구룡포 (NNE 37.0km)	1.28	12.5±0.6	< 1.47	< 1.29	< 4.13	< 1.70	< 1.41	< 3.56	1.14±0.14	< 3.13	< 2.32	< 1.27	< 53.6	< 22.3	< 0.863	1.30±0.29	10.1 (7.66 ~12.2)	< 1.04	1.02 (0.531 ~1.48)	1.77 (1.33 ~2.41)	B
	2.26	8.61±0.57	< 1.43																		
	3.27	10.0±0.6	< 1.41																		
	4.26	9.17±0.62	< 1.31	< 1.12	< 3.07	< 1.35	< 1.16	< 3.07	1.31±0.13	< 2.24	< 1.59	< 1.04	< 30.9	< 12.2	< 0.752	1.57±0.26					
	5.27	9.67±0.63	< 1.33																		
	6.26	9.99±0.60	< 1.36																		
	7.26	10.3±0.6	< 1.22	< 1.45	< 4.26	< 1.80	< 1.35	< 3.09	1.12±0.13	< 3.38	< 2.57	< 1.37	< 37.5	< 26.4	< 0.838	1.85±0.29					
	8.28	10.3±0.6	< 1.12																		
	9.26	10.6±0.6	< 1.18																		
	10.28	9.86±0.58	< 1.28	< 1.05	< 2.80	< 1.16	< 1.11	< 2.76	1.13±0.13	< 2.30	< 1.48	< 1.01	< 36.0	< 11.1	< 0.904	1.76±0.29					
	11.26	9.69±0.61	< 1.22																		
	12.26	11.4±0.6	< 1.26																		

[표14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -dry]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도															평상변동범위('08~'12)			조사 기관
		분 석 핵 종																		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs		
취수구 부근 (ESE, 0.5km)	4.18	< 0.193	< 0.653	< 0.216	< 0.229	< 0.548	-	< 0.419	< 0.281	< 0.189	< 1.20	< 0.160	0.647±0.059	< 2.10	< 1.43	< 0.158	-	0.769 (0.313 ~2.47)	B	
	10.24	< 0.189	< 0.527	< 0.207	< 0.217	< 0.543	-	< 0.365	< 0.218	< 0.178	< 0.462	< 0.165	0.579±0.064	< 1.16	< 1.39					
배수구(1) 주1) (NNE, 0.5km)	1.29	< 0.185	< 0.793	< 0.312	5.13±0.14	< 1.03	-	< 0.544	< 0.360	< 0.305	< 0.441	< 0.374	1.08±0.06	< 1.26	< 1.81	23.7 (< 0.273 ~139)	0.219 (< 0.140 ~0.341)	1.03 (0.349 ~1.90)	A	
	4.18	< 0.181	< 0.639	< 0.234	< 0.264	< 0.753	0.392±0.042	< 0.431	< 0.306	< 0.218	< 0.599	< 0.267	0.511±0.034	< 1.38	< 1.48				B	
	4.18	< 0.267	< 0.839	< 0.295	< 0.365	< 0.737	0.534±0.069	< 0.553	< 0.373	< 0.240	< 1.48	< 0.216	0.574±0.070	< 2.70	< 1.80				A	
	7.23	< 0.174	< 0.649	< 0.242	< 0.302	< 0.843	-	< 0.442	< 0.288	< 0.234	< 0.294	< 0.300	0.296±0.055	< 0.927	< 1.44				B	
	10.24	< 0.144	< 0.501	< 0.189	< 0.243	< 0.593	0.335±0.038	< 0.351	< 0.227	< 0.176	< 0.195	< 0.167	0.393±0.033	< 0.652	< 1.23				A	
	10.24	< 0.212	< 0.602	< 0.231	< 0.242	< 0.596	0.280±0.059	< 0.399	< 0.252	< 0.186	< 0.641	< 0.168	0.432±0.056	< 1.41	< 1.43				B	
배수구(2) (NNE, 0.6km)	4.18	< 0.249	< 0.808	< 0.288	< 0.267	< 0.679	-	< 0.535	< 0.369	< 0.233	< 1.45	< 0.216	0.610±0.068	< 2.56	< 1.71	0.544 (< 0.270 ~1.11)	-	0.648 (< 0.274 ~1.33)	B	
	10.24	< 0.288	< 0.869	< 0.310	< 0.322	< 0.781	-	< 0.577	< 0.370	< 0.267	< 1.11	< 0.242	0.526±0.079	< 2.21	< 2.13					
신월성 취수구 주2) (NNE 1.7km)	5.31	< 0.290	< 0.753	< 0.287	< 0.305	< 0.785	-	< 0.512	< 0.310	< 0.240	< 0.564	< 0.236	0.945±0.095	< 1.41	< 1.94	< 0.257	-	0.342 (0.230 ~0.414)	B	
	11.04	< 0.207	< 0.646	< 0.232	< 0.232	< 0.607	-	< 0.416	< 0.271	< 0.195	< 1.02	< 0.169	< 0.208	< 1.88	< 1.48					

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 채취주기 변경 (2011.1)

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설 (2010.3)된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임

-) 조사계획에 의거 미분석

[표14] 해저퇴적물 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -dry]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 능 도															평상변동범위('08~'12)			조사 기관
		분 석 핵 종																		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs		
신월성 배수구 <sup>주1)</sup> (NNE 1.4km)	5.31	<0.184	<0.706	<0.273	<0.302	<0.878	0.263±0.044	<0.492	<0.318	<0.252	<0.428	<0.324	<0.281	<1.19	<1.68	<0.265	0.223 (0.135 ~0.469)	0.372 (<0.259 ~0.723)	A	
	5.31	<0.240	<0.695	<0.261	<0.287	<0.696	0.448±0.068	<0.476	<0.292	<0.242	<0.478	<0.213	<0.269	<1.36	<1.72				B	
	11.04	<0.244	<0.519	<0.217	<0.251	<0.609	0.206±0.042	<0.402	<0.261	<0.209	<0.224	<0.202	0.476±0.040	<0.752	<1.47				A	
	11.04	<0.273	<0.799	<0.316	<0.316	<0.773	<0.212	<0.585	<0.364	<0.274	<0.852	<0.252	0.622±0.081	<2.06	<2.06				B	
읍천 <sup>주2)</sup> (SSE, 1.7km)	1.21	<0.192	<0.376	<0.181	<0.219	<0.489	-	<0.349	<0.229	<0.157	<0.219	<0.140	0.844±0.066	<0.816	<0.957	<0.185	-	0.565 (0.162 ~1.14)	A	
	4.29	<0.130	<0.609	<0.214	<0.214	<0.675	-	<0.401	<0.308	<0.194	<0.986	<0.235	0.685±0.034	<1.82	<1.21					
	7.18	<0.185	<0.785	<0.299	<0.336	<0.946	-	<0.525	<0.362	<0.294	<0.595	<0.348	0.666±0.064	<1.48	<1.72					
	11.06	<0.256	<0.579	<0.236	<0.297	<0.672	-	<0.438	<0.288	<0.235	<0.274	<0.216	1.10±0.06	<0.862	<1.48					
봉길 <sup>주2)</sup> (NNE 3.8km)	1.21	<0.199	<0.729	<0.266	<0.324	<0.899	-	<0.491	<0.325	<0.252	<0.416	<0.319	0.306±0.048	<1.19	<1.52	<0.254	-	0.479 (0.298 ~1.36)	A	
	4.30	<0.104	<0.554	<0.199	<0.193	<0.582	-	<0.357	<0.263	<0.167	<0.887	<0.203	0.158±0.041	<1.59	<1.09					
	7.18	<0.175	<0.343	<0.0834	<0.224	<0.453	-	<0.275	<0.200	<0.110	<0.227	<0.138	0.376±0.048	<0.663	<0.471					
	11.06	<0.169	<0.576	<0.222	<0.267	<0.648	-	<0.388	<0.253	<0.204	<0.267	<0.192	0.596±0.042	<0.836	<1.30					
구룡포 (NNE 37.0km)	4.26	<0.252	<0.793	<0.297	<0.310	<0.743	<0.197	<0.521	<0.327	<0.238	<0.823	<0.219	0.371±0.065	<1.86	<1.82	<0.194	<0.134	0.687 (0.380 ~1.34)	B	
	10.28	<0.269	<0.819	<0.285	<0.278	<0.710	<0.189	<0.529	<0.357	<0.243	<1.41	<0.218	0.665±0.076	<2.69	<1.72					

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임

주2) 원전 주변 환경방사선 조사계획서 의거 11.01월부터(근거: 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, 10. 11. 26) 신설된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 2년간 자료임

-) 조사계획에 의거 미분석

[표15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -fresh]

종류	채취지점		채취일자	방사능농도												조사기관			
				분석핵종										정상변동범위('08~'12)					
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs		
어류	양식장 (NNE 0.2km)	넙치	4.30	<0.0663	<0.0789	<0.0764	<0.205	-	<0.138	<0.100	<0.0695	<0.0668	<0.0646	<0.437	-	0.0802 (<0.0356 ~0.121)	A		
		넙치	10.28	<0.0484	<0.0523	<0.0599	<0.156	-	<0.0918	<0.0583	<0.0407	0.0875 ±0.0091 <sup>주3)</sup>	<0.0438	<0.109					
	취수구부근 (ESE 0.5km)	농어	4.26	<0.0720	<0.0801	<0.0887	<0.221	-	<0.151	<0.0926	<0.0608	0.223±0.025	<0.0679	<0.232	-	0.0812 (<0.0457 ~0.125)	B		
		전어	10.24	<0.0692	<0.0804	<0.0837	<0.220	-	<0.139	<0.0891	<0.0574	<0.0714	<0.0659	<0.229					
	배수구 부근 <sup>주1)</sup> (NNE, 0.6km)	뱅에돔	1.20	<0.0944	<0.103	<0.105	<0.264	-	<0.181	<0.120	<0.0930	0.134±0.024	<0.0934	<0.321	0.0278 (0.0130 ~0.0510)	0.0802 (<0.0509 ~0.119)	A		
		성대	5.6	<0.0229	<0.0280	<0.0274	<0.0534	0.0331±0.0069	<0.0221	<0.0218	<0.0205	0.0455±0.0071	<0.0156	<0.0638			B		
			5.6	<0.0582	<0.0634	<0.0750	<0.173	0.0228±0.0062	<0.108	<0.0637	<0.0488	0.0747±0.0174	<0.0541	<0.0992			A		
		아귀	7.19	<0.0220	<0.0243	<0.0265	<0.0643	-	<0.0412	<0.0271	<0.0205	<0.0222	<0.0208	<0.0647			B		
		붕장어	11.8	<0.0351	<0.0353	<0.0433	<0.104	0.0464±0.0076	<0.0592	<0.0371	<0.0298	0.0443±0.0101	<0.0322	<0.0470			-	0.0913 (0.0476 ~0.138)	B
			11.8	<0.0640	<0.0665	<0.0783	<0.210	0.0344±0.0056	<0.114	<0.0686	<0.0565	0.0625±0.0159	<0.0616	<0.101					
	신월성 취수구 <sup>주2)</sup> (NNE 1.7km)	성대	5.13	<0.0784	<0.0820	<0.0874	<0.234	-	<0.141	<0.0876	<0.0661	0.0778±0.0213	<0.0725	<0.154	-	0.0913 (0.0476 ~0.138)	B		
		삼치	11.08	<0.0955	<0.100	<0.114	<0.283	-	<0.176	<0.105	<0.0829	0.176±0.028	<0.0892	<0.145					

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 채취주기 변경(2011.1)

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)된 지점으로 정상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임

주3) 과거 핵실험과 원전사고 등의 영향으로 해수 중 Cs-137이 농축되어 검출된 것으로 추정되는 일시증가로 원자력안전위원회에 일시증가 보고서 제출(부록8 참조)

-) 조사계획에 의거 미분석



[표15] 해산물(어류) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -fresh]

종류	채취지점		채취일자	방사능농도												조사기관	
				분석핵종										평상변동범위('08~'12)			
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
어류	신월성 배수구 <sup>주1)</sup> (NNE 1.4km)	성대	5.13	<0.0718	<0.0762	<0.0841	<0.214	0.0386±0.0060	<0.127	<0.0786	<0.0711	0.102±0.016	<0.0692	<0.127	0.0374 (<0.0196 ~0.0572)	0.0815 (0.0413 ~0.125)	A
			5.13	<0.0738	<0.0749	<0.0842	<0.222	0.0319±0.0047	<0.137	<0.0781	<0.0653	0.102±0.020	<0.0657	<0.135			B
		삼치	11.01	<0.0461	<0.0477	<0.0579	<0.144	0.0268±0.0076	<0.0855	<0.0520	<0.0364	0.117±0.009	<0.0422	<0.0774			A
			11.01	<0.0838	<0.0887	<0.0952	<0.263	<0.0271	<0.148	<0.0886	<0.0667	0.107±0.023	<0.0722	<0.221			B
	읍천 <sup>주2)</sup> (SSE, 1.7km)	정어리	1.20	<0.0610	<0.0660	<0.0715	<0.219	-	<0.113	<0.0708	<0.0589	0.0961±0.0123	<0.0612	<0.144	-	0.0799 (0.0414 ~0.157)	A
		정어리	4.16	<0.0718	<0.0806	<0.0764	<0.204	-	<0.140	<0.101	<0.0682	0.0919±0.0163	<0.0685	<0.457			
		아귀	7.19	<0.0117	<0.00554	<0.0214	<0.0484	-	<0.0258	<0.0195	<0.0142	0.0370±0.0048	<0.0117	<0.0274			
		성대	11.4	<0.0412	<0.0395	<0.0571	<0.0937	-	<0.0817	<0.0422	<0.0268	0.0701±0.0085	<0.0339	<0.0335			
	봉길 <sup>주2)</sup> (NNE 3.8km)	정어리	1.20	<0.0808	<0.0878	<0.0929	<0.241	-	<0.143	<0.0942	<0.0897	0.0861±0.0193	<0.0823	<0.162	-	0.0707 (0.0362 ~0.0919)	A
		정어리	4.17	<0.0626	<0.0752	<0.0680	<0.191	-	<0.131	<0.0925	<0.0670	0.0817±0.0158	<0.0641	<0.360			
		아귀	7.19	<0.0140	<0.0134	<0.0249	<0.0369	-	<0.0239	<0.0143	<0.00845	0.0336±0.0036	<0.0118	<0.0281			
		전어	11.6	<0.0444	<0.0433	<0.0551	<0.0984	-	<0.0749	<0.0475	<0.0365	<0.0470	<0.0307	<0.0547			
	구룡포 (NNE 37.0km)	숭어	4.25	<0.0890	<0.0967	<0.116	<0.264	0.0346±0.0052	<0.176	<0.111	<0.0738	0.151±0.028	<0.0816	<0.346	0.0229 (<0.0123 ~0.0461)	0.0944 (0.0335 ~0.196)	B
		방어	11.08	<0.0581	<0.0650	<0.0730	<0.173	0.0256±0.0057	<0.113	<0.0650	<0.0509	0.106±0.017	<0.0540	<0.0915			

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임

주2) 원전 주변 환경방사선 조사계획서 의거 11.01월부터(근거: 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, 10. 11. 26) 신설된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 2년간 자료임

-) 조사계획에 의거 미분석

[표16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -fresh]

종류	채취지점		채취일자	방 사 능 능 도												조사기관	
				분 석 핵 종										평상변동범위('08~'12)			
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs
패류	취수구부근 (ESE 0.5km)	고동	4.18	<0.0910	<0.0950	<0.0996	<0.259	-	<0.172	<0.109	<0.0806	<0.0922	<0.0854	<0.322	-	<0.0318	B
		홍합	10.24	<0.0899	<0.0934	<0.0875	<0.238	-	<0.175	<0.117	<0.0731	<0.0868	<0.0815	<0.523			
	배수구부근 <sup>주1)</sup> (NNE, 0.6km)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0338 (<0.0277 ~0.0444)	<0.0213	A	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			B	
		홍합	10.24	<0.0804	<0.0813	<0.0893	<0.193	0.0296 ±0.0055	<0.140	<0.0849	<0.0758	<0.0859	<0.0761			<0.0909	A
			10.24	<0.0856	<0.0961	<0.0960	<0.222	0.0288 ±0.0069	<0.177	<0.108	<0.0805	<0.0907	<0.0832			<0.317	B
	신월성 취수구 <sup>주2)</sup> (NNE 1.7km)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	신월성 배수구 <sup>주2)</sup> (NNE 1.4km)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B			
	읍천 <sup>주1)</sup> (SSE, 1.7km)	홍합	1.21	<0.0707	<0.0682	<0.0790	<0.174	-	<0.119	<0.0735	<0.0722	<0.0719	<0.0642	<0.0929	-	<0.0549	A
			4.16	<0.0826	<0.0872	<0.106	<0.202	-	<0.148	<0.0950	<0.0765	<0.0882	<0.0787	<0.112			
		홍합	7.18	<0.0730	<0.0755	<0.0810	<0.194	-	<0.131	<0.0832	<0.0856	<0.0786	<0.0695	<0.113			
			11.6	<0.0557	<0.105	<0.143	<0.230	-	<0.184	<0.0728	<0.0917	<0.0951	<0.0892	<0.0952			
	봉길 <sup>주1)</sup> (NNE 3.8km)	홍합	1.21	<0.0756	<0.0758	<0.0842	<0.185	-	<0.132	<0.0785	<0.0829	<0.0804	<0.0734	<0.105	-	<0.0616	A
			4.17	<0.0754	<0.0794	<0.0808	<0.193	-	<0.136	<0.0926	<0.0791	<0.0776	<0.0697	<0.208			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	구룡포 (NNE 37.0km)	골뱅이	5.27	<0.0854	<0.0866	<0.0970	<0.225	<0.0301	<0.156	<0.0920	<0.0734	<0.0926	<0.0838	<0.129	<0.0176	<0.0342	B
		홍합	11.13	<0.0777	<0.0897	<0.0914	<0.246	<0.0288	<0.170	<0.101	<0.0689	<0.0826	<0.0749	<0.175			

주1) 원전 주변 환경방사선 조사계획서 의거 11.01월부터(근거: 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, 10. 11. 26) 신설된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 2년간 자료임

주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임

-) 조사계획에 의거 미분석

-s) 개체수 감소로 시료채취 불가

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -fresh]

종류	채취지점		채취일자	방사능농도																조사기관		
				분석핵종													정상변동범위('08~'12)					
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I		<sup>137</sup> Cs	
해조류	취수구부근 (ESE 0.5km)	미역	4.18	<0.0373	<0.0417	<0.121	<0.0452	<0.121	-	<0.0715	<0.0432	<0.0306	<0.0737	<0.0285	<0.0330	<0.199	<0.177	-	0.193 (0.0347 ~0.598)	<0.0253	B	
		곰피	10.24	<0.0813	<0.0931	<0.301	<0.0964	<0.259	-	<0.165	<0.117	<0.0696	<0.495	<0.0594	<0.0734	<0.868	<0.407					
	배수구부근 (NNE, 0.6km)	미역	4.18	<0.0578	<0.0677	<0.212	<0.0681	<0.188	0.0267 ±0.0062	<0.116	<0.0815	<0.0521	<0.293	<0.0541	<0.0549	<0.523	<0.286	0.0348 (0.0203 ~0.0517)	0.239 (<0.0268 ~0.541)	0.0504 (<0.0240 ~<0.0746)	A	
			4.18	<0.0353	<0.0378	<0.115	<0.0426	<0.118	0.0326 ±0.0068	<0.0667	<0.0404	<0.0299	0.0708 ±0.0200	<0.0277	<0.0320	<0.184	<0.167				B	
		곰피	10.24	<0.0349	<0.0587	<0.189	<0.0654	<0.173	0.0460 ±0.0046	<0.104	<0.0706	<0.0456	0.653 ±0.038	<0.0407	0.0565 ±0.0077 <sup>주2)</sup>	<0.383	<0.287				A	
			10.24	<0.0659	<0.0679	<0.199	<0.0851	<0.217	0.0553 ±0.0086	<0.122	<0.0730	<0.0596	0.614 ±0.043	<0.0540	<0.0658	<0.298	<0.359				B	
	신월성취수구 <sup>주1)</sup> (NNE 1.7km)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.261 ( <0.134 ~0.388)	<0.0527	B	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		신월성배수구 <sup>주1)</sup> (NNE 1.4km)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0295 (0.0283~ <0.0306)	0.189 (0.0421 ~0.439)	<0.0292	A
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				A
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)된 지점으로 정상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임  
(단, <sup>90</sup>Sr 정상변동범위는 신설 후 시료채취 불가 및 조사자료 부족으로 인접지역 배수구 부근 자료를 인용함)

주2) 과거 핵실험과 원전사고 등의 영향으로 해수 중 Cs-137이 농축되어 검출된 것으로 추정되는 일시증가로 원자력안전위원회에 일시증가 보고서 제출(부록8 참조)

-) 조사계획에 의거 미분석

-) 개체수 감소로 시료채취 불가

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg -fresh]

종류	채취지점		채취일자	방사능농도																	조사기관
				분석핵종														정상변동범위('08~'12)			
				<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	
해	읍천 <sup>주1)</sup> (SSE, 1.7km)	갈피	1.21	<0.0177	<0.0156	<0.0493	<0.0269	<0.0595	-	<0.0297	<0.0201	<0.0152	0.0982 ±0.0101	<0.0151	<0.0191	<0.0619	<0.0996	-	0.154 (<0.0509 ~0.336)	<0.0289	A
		툇	4.16	<0.0499	<0.0538	<0.175	<0.0572	<0.151	-	<0.0966	<0.0674	<0.0418	<0.239	<0.0415	<0.0446	<0.428	<0.223				
		곰피	7.18	<0.0739	<0.0783	<0.248	<0.0951	<0.249	-	<0.136	<0.0892	<0.0632	0.232 ±0.042	<0.0666	<0.0684	<0.404	<0.322				
		곰피	11.6	<0.0446	<0.0443	<0.128	<0.0562	<0.138	-	<0.0730	<0.0446	<0.0379	0.538 ±0.024	<0.0344	0.0529 ±0.0126 <sup>주2)</sup>	<0.161	<0.217				
조류	봉길 <sup>주1)</sup> (NNE 3.8km)	갈피	1.21	<0.0476	<0.0491	<0.141	<0.0572	<0.151	-	<0.0812	<0.0507	<0.0416	0.160 ±0.019	<0.0429	<0.0451	<0.196	<0.218	-	0.159 (0.0474 ~0.306)	<0.0239	A
		툇	4.17	<0.0704	<0.0789	<0.241	<0.0778	<0.220	-	<0.135	<0.0931	<0.0616	<0.321	<0.0641	<0.0653	<0.588	<0.333				
		미역	7.18	<0.0568	<0.0609	<0.187	<0.0721	<0.186	-	<0.107	<0.0635	<0.0507	<0.125	<0.0493	<0.0545	<0.306	<0.287				
		-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$				
	구룡포 (NNE 37.0km)	물품	5.15	<0.0506	<0.0518	<0.150	<0.0610	<0.165	0.0580 ±0.0074	<0.0907	<0.0532	<0.0417	<0.0661	<0.0387	<0.0470	<0.208	<0.242	0.0265 (0.0154 ~0.0487)	0.151 (<0.0427 ~0.333)	<0.0263	B
		모자반	11.13	<0.0711	<0.0795	<0.248	<0.0867	<0.224	0.0468 ±0.0074	<0.140	<0.0913	<0.0621	<0.246	<0.0524	<0.0668	<0.522	<0.359				

주1) 원전 주변 환경방사선 조사계획서 의거 11.01월부터(근거: 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, 10. 11. 26) 신설된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 2년간 자료임

주2) 과거 핵실험과 원전사고 등의 영향으로 해수 중 Cs-137이 농축되어 검출된 것으로 추정되는 일시증가로 원자력안전위원회에 일시증가 보고서 제출(부록8 참조)

-) 조사계획에 의거 미분석

-s) 개체수 감소로 시료채취 불가

[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														정상변동범위('08~'12)
			<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		
불 가 사 리	취수구부근 (ESE,0.5km)	4.18	< 0.0724	< 0.206	< 0.0785	< 0.0800	< 0.202	< 0.148	< 0.0894	< 0.0693	< 0.187	< 0.0665	< 0.0729	< 0.450	< 0.416	< 0.0522	B
		10.24	< 0.0657	< 0.206	< 0.0746	< 0.0685	< 0.185	< 0.132	< 0.0966	< 0.0642	< 0.508	< 0.0590	< 0.0665	< 0.781	< 0.429		
	배수구부근 (NNE,0.6km)	4.18	< 0.0792	< 0.204	< 0.0844	< 0.0872	< 0.228	< 0.145	< 0.0964	< 0.0764	< 0.192	< 0.0877	< 0.0824	< 0.451	< 0.487	< 0.0468	A
		4.18	< 0.0784	< 0.195	< 0.0770	< 0.0792	< 0.220	< 0.147	< 0.0871	< 0.0727	< 0.181	< 0.0683	< 0.0784	< 0.460	< 0.429		B
		10.24	< 0.0427	< 0.106	< 0.0441	< 0.0495	< 0.117	< 0.0727	< 0.0478	< 0.0400	< 0.0582	< 0.0388	< 0.0454	< 0.166	< 0.273		A
		10.24	< 0.0619	< 0.166	< 0.0652	< 0.0716	< 0.172	< 0.115	< 0.0704	< 0.0569	< 0.189	< 0.0565	< 0.0620	< 0.424	< 0.396		B
	신월성취수구 <sup>주)</sup> (NNE 1.7km)	5.31	< 0.0736	< 0.189	< 0.0768	< 0.0791	< 0.185	< 0.135	< 0.0839	< 0.0698	< 0.138	< 0.0601	< 0.0763	< 0.394	< 0.402	< 0.0530	B
		11.06	< 0.0644	< 0.193	< 0.0754	< 0.0678	< 0.199	< 0.127	< 0.0882	< 0.0591	< 0.403	< 0.0548	< 0.0646	< 0.669	< 0.403		
	신월성배수구 <sup>주)</sup> (NNE 1.4km)	5.31	< 0.0687	< 0.190	< 0.0741	< 0.0780	< 0.182	< 0.133	< 0.0814	< 0.0667	< 0.148	< 0.0614	< 0.0724	< 0.422	< 0.404	< 0.0471	B
		11.06	< 0.0576	< 0.172	< 0.0752	< 0.0701	< 0.188	< 0.123	< 0.0905	< 0.0591	< 0.439	< 0.0508	< 0.0636	< 0.708	< 0.400		
	구룡포 (NNE,37.0km)	4.18	< 0.0679	< 0.188	< 0.0679	< 0.0733	< 0.171	< 0.134	< 0.0849	< 0.0645	< 0.207	< 0.0581	< 0.0697	< 0.468	< 0.399	< 0.0556	B
		10.28	< 0.0663	< 0.187	< 0.0710	< 0.0700	< 0.188	< 0.124	< 0.0845	< 0.0568	< 0.387	< 0.0538	< 0.0607	< 0.647	< 0.413		

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)된 지점으로 평상변동범위는 수집된 최근 3년간 자료임

### 부록 3. 연도별 조사자료

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	공 간 선량률 (ERMS) <small>(주)</small>	감 마 선량률	후문서쪽	nGy/h	89	94	86	82	83.0	82.0	82.0	82.0	84.6	9.81
			후문동쪽		86	89	85	80	85.7	79.0	77.3	76.7	78.5	9.59
			1발전소		91	101	97	86	86.3	82.2	79.1	83.0	83.7	9.53
			2발전소		91	101	97	86	86.3	82.2	79.1	82.0	89.6	10.8
			신월성		87	92	86	82	84.1	83.8	80.8	78.8	86.2	10.6
			폐기물저장고		104	102	99	95	85.4	91.3	91.3	94.9	93.8	11.0
			야적장1		87	92	86	82	84.1	83.8	80.8	84.1	88.9	10.8
			2발정수장		89	94	86	82	83.0	82.0	82.0	82.9	84.3	9.83
			직원사택		86	89	85	80	81.2	78.6	79.9	79.6	82.2	10.6
			상    봉		88	93	85	82	82.2	83.0	80.9	83.6	86.2	9.90
			부지경계(동)*		-	-	-	-	-	-	83.6	76.6	75.5	9.02
			부지경계(서)*		-	-	-	-	-	-	82.2	75.9	72.9	9.37
			부지경계(남)*		-	-	-	-	-	-	84.5	82.4	83.9	9.83
			부지경계(북)*		-	-	-	-	-	-	91.8	100	103	12.0
			경    주		89	92	86	83	82.7	83.9	82.3	83.4	84.9	10.2
울    산	88	93	87	82	82.9	83.8	86.7	84.4	87.5	10.6				

주) 13년도부터 ERMS 공간감마선량률 측정결과 표시단위 변경 ( nGy/h→μR/h)

시료명	구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	간 접 선 량 (TLD)	집 적 선 량	정밀기기참고	$\mu\text{Gy}/$ 분기	173	183	192	182	165	152	135	161	172	147
			취수구(2)		159	174	182	151	139	131	116	138	144	128
			폐기물저장고		155	166	174	154	145	143	123	146	152	137
			후문서쪽		147	165	158	145	143	138	113	133	141	123
			야 적 장		158	173	181	167	134	120	105	123	130	113
			계근장앞		162	168	173	145	139	127	114	133	143	125
			후문동쪽		145	148	157	136	132	117	106	120	129	114
			2발배수구		168	190	188	158	149	141	126	146	154	133
			1발전소		158	168	175	147	139	121	112	130	138	118
			1발정수장		159	166	168	145	134	123	111	124	130	113
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	132	143	122
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	125	134	120
			야적장1 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	130	139	126
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	124	133	115
			상 봉		145	189	173	142	135	120	112	138	171	151
			부지경계(동)		-	-	-	-	-	-	104	128	131	113
			부지경계(서) <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	122	136	118
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	110	135	133	118
			부지경계(북)		-	-	-	-	-	-	135	154	148	127
			직원사택		140	154	161	142	135	122	112	128	139	126
			대본초교		159	168	179	147	137	130	120	133	140	122
			구 길		178	182	165	144	139	121	107	128	138	119
			양남초교		143	148	146	139	135	119	105	128	136	118
			대 본		162	172	162	147	142	130	117	132	143	126
			기 구		153	160	151	148	148	140	128	143	150	132
			학 전		153	153	149	140	138	121	109	128	137	121
			석 읍		158	168	153	141	140	119	105	120	126	111
			상계초교		156	165	154	144	144	128	113	133	144	123
			송전초교		170	169	171	149	143	135	120	137	151	130
			팔 조		158	158	162	150	139	129	115	133	145	124
			양북초중교		169	178	164	153	141	135	120	141	151	132
			(구)신명초교		156	153	150	141	137	120	107	131	142	124
			나 산1 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	124	131	117
			나 산2 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	141	154	130
			나 이 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	127	140	119
			경 주		148	181	165	142	137	114	103	125	139	118
			울 산		148	179	162	143	138	120	108	122	133	114

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
				'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	전β	후문서쪽	mBq/m <sup>3</sup>	0.67	0.89	1.08	1.01	0.997	0.947	0.818	0.919	-	-
		후문동쪽		0.69	0.87	1.02	1.01	0.974	0.896	0.784	0.903	-	-
		1발전소 <sup>주2)</sup>		0.69	0.86	1.09	1.01	0.953	0.919	0.760	0.767	0.737	0.815
		2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.686	0.738	0.831
		신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.701	0.834	0.838
		폐기물저장고		0.69	0.87	1.14	0.992	0.967	0.875	0.723	0.756	0.745	0.778
		2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.698	0.814	0.828
		나 산		0.69	0.89	1.07	0.981	0.927	0.910	0.786	1.00	-	-
		직원사택		0.69	0.90	1.10	0.989	0.942	0.914	0.785	0.784	0.807	0.821
		1발정수장		0.70	0.88	1.09	0.981	0.948	0.873	0.747	1.04	-	-
		상 봉		0.67	0.90	1.09	1.03	0.971	0.897	0.754	0.797	0.806	0.808
		부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	0.920	1.10	1.13	1.13
		경 주		0.67	0.86	1.02	0.985	0.982	0.907	0.780	0.763	0.830	0.816
		울 산		0.65	0.80	0.828	0.816	0.858	0.840	0.699	0.729	0.786	0.790
	<sup>134</sup> Cs	후문서쪽	mBq/m <sup>3</sup>	<0.017	<0.022	<0.020	<0.0144	<0.0193	<0.0195	<0.0211	0.0429	-	-
		후문동쪽		<0.026	<0.011	<0.0127	<0.0147	<0.0168	<0.0188	<0.0100	0.0304	-	-
		1발전소 <sup>주2)</sup>		<0.023	<0.010	<0.0131	<0.0137	<0.0173	<0.0178	<0.0090	0.0320	<0.0187	<0.0294
		2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0112	<0.0201	<0.0325
		신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0162	<0.0180	<0.0314
		폐기물저장고		<0.021	<0.015	<0.0188	<0.0145	<0.0173	<0.0193	<0.0103	0.0277	<0.0312	<0.0307
		2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0234	<0.0219	<0.0339
		나 산		<0.025	<0.018	<0.0253	<0.0152	<0.0167	<0.0196	<0.0117	0.0353	-	-
		직원사택		<0.016	<0.012	<0.0176	<0.0147	<0.0190	<0.0174	<0.0128	0.0340	<0.0206	<0.0328
		1발정수장		<0.020	<0.015	<0.0152	<0.0130	<0.0194	<0.0197	<0.0088	0.0339	-	-
		상 봉		<0.023	<0.011	<0.0181	<0.0124	<0.0158	<0.0192	<0.0123	0.0331	<0.0542	<0.0312
		부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	<0.0134	<0.0140	<0.0153	<0.0156
		경 주		<0.020	<0.013	<0.0175	<0.0146	<0.0192	<0.0195	<0.0134	0.0270	<0.0210	<0.0294
		울 산		<0.029	<0.013	<0.0125	<0.0138	<0.0166	<0.0167	<0.0074	0.0310	<0.00789	<0.0357
	<sup>137</sup> Cs	후문서쪽	mBq/m <sup>3</sup>	<0.036	<0.030	<0.0337	<0.0238	<0.0291	<0.0208	<0.0213	0.0434	-	-
		후문동쪽		<0.036	<0.027	<0.0307	<0.0242	<0.0276	<0.0171	<0.0142	0.0358	-	-
		1발전소 <sup>주2)</sup>		<0.035	<0.029	<0.0330	<0.0215	<0.0285	<0.0174	<0.0166	0.0314	<0.0189	<0.0336
		2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0199	<0.0191	<0.0338
		신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0185	<0.0154	<0.0328
		폐기물저장고		<0.036	<0.031	<0.0317	<0.0245	<0.0280	<0.0191	<0.0121	0.0308	<0.0192	<0.0328
		2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0218	<0.0174	<0.0361
		나 산		<0.034	<0.030	<0.0333	<0.0228	<0.0302	<0.0196	<0.0117	0.0354	-	-
		직원사택		<0.035	<0.029	<0.0308	<0.0279	<0.0288	<0.0216	<0.0097	0.0339	<0.0193	<0.0330
		1발정수장		<0.034	<0.030	<0.0329	<0.0239	<0.0293	<0.0199	<0.0147	0.0377	-	-
		상 봉		<0.037	<0.030	<0.0310	<0.0279	<0.0300	<0.0177	<0.0169	0.0298	<0.0133	<0.0334
		부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	<0.0173	<0.0239	<0.0216	<0.0230
		경 주		<0.034	<0.029	<0.0351	<0.0253	<0.0305	<0.0178	<0.0180	0.0289	<0.0181	<0.0333
		울 산		<0.036	<0.031	<0.0307	<0.0233	<0.0279	<0.0166	<0.0123	0.0285	<0.0159	<0.0388



시료명	구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	수분	<sup>3</sup> H	후문서쪽	Bq/m <sup>3</sup>	1.91	2.00	2.65	1.94	3.13	2.29	0.877	0.405	-	-
			후문동쪽		2.58	1.82	3.22	3.79	4.58	2.35	1.29	0.672	-	-
			1발전소 <sup>주2)</sup>		9.09	10.5	8.38	11.7	17.0	10.3	4.64	2.75	7.12	3.54
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	5.58	6.81	3.59
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.802	0.788	0.578
			폐기물저장고		9.44	7.10	6.65	10.0	15.2	12.7	10.1	6.60	7.14	5.29
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.887	0.892	1.05
			나 산		1.09	1.05	4.57	0.938	2.01	3.67	0.470	0.0981	-	-
			직원사택		1.16	0.736	1.53	1.32	1.56	1.06	0.455	0.311	0.398	0.288
			1발정수장		6.64	4.37	1.46	5.66	6.27	0.931	3.02	1.18	-	-
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	2.51	1.13	0.863	1.15
			상 봉		2.43	1.88	1.77	2.06	2.77	1.48	1.02	0.595	0.686	0.713
			경 주		0.036	0.0271	0.0343	0.0349	0.0408	0.0280	0.0265	0.0218	0.0273	0.0310
			울 산		0.048	0.0417	0.0502	0.0789	0.0725	0.0277	0.0240	0.0271	0.0318	0.0282
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C	직원사택	Bq/ g-C	0.28	0.26	0.272	0.283	0.291	0.300	0.269	0.244	0.268	0.305
			상 봉		0.31	0.28	0.288	0.285	0.305	0.309	0.307	0.286	0.295	0.340
			경 주		0.24	0.23	0.225	0.226	0.227	0.234	0.230	0.221	0.242	0.271
	옥소	<sup>131</sup> I	후문서쪽	mBq/m <sup>3</sup>	<0.27	<0.32	<0.316	<0.329	<0.359	<0.192	<0.236	0.592	-	-
			후문동쪽		<0.24	<0.31	<0.333	<0.319	<0.396	<0.168	<0.151	0.578	-	-
			1발전소 <sup>주2)</sup>		<0.31	<0.37	<0.387	<0.363	<0.403	<0.196	<0.242	0.537	<0.312	<0.314
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.202	<0.187	<0.301
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.143	<0.174	<0.115
			폐기물저장고		<0.30	<0.35	<0.412	<0.387	<0.487	<0.152	<0.149	0.541	<0.211	<0.342
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.303	<0.257	<0.312
			나 산		<0.27	<0.30	<0.373	<0.382	<0.386	<0.194	<0.114	0.673	-	-
			직원사택		<0.28	<0.34	<0.347	<0.335	<0.406	<0.191	<0.129	0.547	<0.331	<0.281
			1발정수장		<0.33	<0.37	<0.357	<0.370	<0.429	<0.204	<0.134	0.710	-	-
			상 봉		<0.33	<0.40	<0.395	<0.419	<0.456	<0.185	<0.133	0.418	<0.200	<0.294
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	<0.108	0.728	<0.293	<0.444
			경 주		<0.34	<0.39	<0.383	<0.371	<0.419	<0.200	<0.134	0.544	<0.302	<0.170
			울 산		<0.29	<0.38	<0.407	<0.377	<0.409	<0.135	<0.125	0.449	<0.189	<0.287

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
				'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
육 상 시 료	빗 물	전β	1발전소 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0.0491	0.0585	0.0541
			신월성	-	-	-	-	-	-	0.0505	0.0454	0.0625	0.0530
			2발정수장 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0.0809	0.0840	0.0927
			폐기물저장고	0.035	0.045	0.0594	0.0844	0.0581	0.0555	0.0609	-	-	-
			나 산	0.066	0.100	0.0688	0.104	0.0996	0.0895	0.0500	-	-	-
			상 봉	0.068	0.066	0.0710	0.112	0.0701	0.0561	0.0701	0.0545	0.0650	0.0670
			울 산	0.111	0.214	0.151	0.270	0.210	0.0930	0.126	0.0921	0.0863	0.0726
		<sup>131</sup> I	1발전소 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0.0267	<0.00496	<0.00228
			신월성	-	-	-	-	-	-	<0.0175	0.0311	<0.00616	<0.00408
			2발정수장 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0.0322	<0.00650	<0.00404
			폐기물저장고	<0.036	<0.031	<0.0267	<0.0141	<0.0306	<0.0287	<0.0358	-	-	-
			나 산	<0.022	<0.025	<0.0273	<0.0158	<0.0232	<0.0270	<0.0158	-	-	-
			상 봉	<0.026	<0.033	<0.0361	<0.0399	<0.0220	<0.0229	<0.0327	0.0263	<0.00406	<0.00995
			울 산	<0.026	<0.043	<0.0375	<0.0456	<0.0317	<0.0250	<0.0395	0.0209	<0.00586	<0.00857
		<sup>134</sup> Cs	1발전소 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0.0120	<0.00316	<0.00182
			신월성	-	-	-	-	-	-	<0.0118	<0.00485	<0.00352	<0.00300
			2발정수장 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0.0197	<0.00393	<0.00292
			폐기물저장고	<0.019	<0.024	<0.0242	<0.0106	<0.0280	<0.0260	<0.0107	-	-	-
			나 산	<0.019	<0.023	<0.0250	<0.0235	<0.0124	<0.0182	<0.0112	-	-	-
			상 봉	<0.019	<0.020	<0.0265	<0.0189	<0.0170	<0.0154	<0.0218	0.0147	<0.00428	<0.00511
			울 산	<0.021	<0.022	<0.0217	<0.0226	<0.0183	<0.0153	<0.0234	0.0111	<0.00509	<0.00357
		<sup>137</sup> Cs	1발전소 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0.0116	<0.00322	<0.00206
			신월성	-	-	-	-	-	-	<0.0182	<0.00456	<0.00330	<0.00328
			2발정수장 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0.0216	<0.00425	<0.00307
			폐기물저장고	<0.043	<0.038	<0.0408	<0.0306	<0.0443	<0.0256	<0.0143	-	-	-
			나 산	<0.049	<0.056	<0.0557	<0.0424	<0.0380	<0.0142	<0.0128	-	-	-
			상 봉	<0.038	<0.043	<0.0397	<0.0489	<0.0424	<0.0162	<0.0240	<0.00655	<0.00514	<0.00563
			울 산	<0.034	<0.051	<0.0406	<0.0429	<0.0400	<0.0153	<0.0261	0.0132	<0.00595	<0.00383
		<sup>3</sup> H	1발전소 <sup>주2)</sup>	171	248	428	490	432	425	302	153	276	223
			2발전소 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	598	816	456
			신월성	-	-	-	-	-	-	79.1	58.8	55.9	67.5
			2발정수장 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	16.2	48.3	37.6
			폐기물저장고	269	158	185	246	381	311	317	-	-	-
			나 산	58.1	42.5	60.0	75.6	42.0	75.0	22.5	-	-	-
			직원사택	105	87.6	132	132	129	146	79.8	79.3	63.3	46.5
			상 봉	143	94.5	65	70.3	47.4	47.4	71.4	37.4	27.7	38.8
			경 주	1.22	1.18	1.74	2.39	1.91	2.21	1.52	1.26	1.44	1.49
			울 산	1.72	2.43	2.82	3.29	4.18	2.21	2.97	2.32	2.57	1.68

시료명		구분	분석항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>								
						'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육상시료	지표수	<sup>131</sup> I	나 아	Bq/L	<0.0028	<0.0011	<0.0059	<0.0040	<0.0055	<0.0057	<0.0069	<0.00548	<0.00275	<0.00296
			하 서		<0.0036	<0.0065	<0.0105	<0.0124	<0.0074	<0.0066	<0.0069	<0.00604	<0.00603	<0.00786
			대종천		-	-	-	-	-	-	<0.0078	<0.00489	<0.00741	<0.00664
			경 주		<0.0023	<0.0066	<0.0072	<0.0090	<0.0082	<0.0039	<0.0091	<0.00485	<0.00391	0.0203
			울 산		<0.0044	<0.0071	<0.0098	<0.0109	<0.0119	0.0153	0.0176	0.0158	0.0178	0.0190
		<sup>137</sup> Cs	나 아	Bq/L	<0.0021	<0.0061	<0.0067	<0.0065	<0.0065	<0.0026	<0.0044	<0.00399	<0.00199	<0.00251
			하 서		<0.0019	<0.0063	<0.0063	<0.0062	<0.0065	<0.0037	<0.0047	<0.00402	<0.00508	<0.00573
			대종천		-	-	-	-	-	-	<0.0057	<0.00539	<0.00403	<0.00511
			경 주		<0.0019	<0.0062	<0.0065	<0.0062	<0.0059	<0.0043	<0.0054	<0.00538	<0.00305	<0.00547
			울 산		<0.0021	<0.0067	<0.0070	<0.0066	<0.0071	<0.0058	<0.0060	<0.00566	<0.00554	<0.00532
		<sup>3</sup> H	나 아	Bq/L	12.4	9.75	14.7	12.8	13.1	15.6	9.68	7.97	7.03	6.21
			하 서		7.12	6.12	7.45	9.30	10.1	10.3	8.40	5.42	5.54	3.58
			대종천		-	-	-	-	-	-	4.02	3.39	1.68	2.25
			경 주		<1.04	1.08	<1.35	1.54	1.42	1.38	1.60	1.38	<1.13	<1.18
			울 산		<1.03	1.18	<1.26	<1.38	1.37	1.22	1.45	1.44	<1.12	1.30
	식수	<sup>137</sup> Cs	봉 길	Bq/L	<0.035	<0.031	<0.0378	<0.0363	<0.0366	<0.0114	<0.0187	<0.00293	<0.00525	<0.00399
			나 아		<0.026	<0.033	<0.0422	<0.0252	<0.0197	<0.0179	<0.0138	<0.00420	<0.00537	<0.00498
			경 주		<0.024	<0.038	<0.0391	<0.0240	<0.0140	<0.0274	<0.0139	<0.00597	<0.00406	<0.00584
			울 산		<0.024	<0.031	<0.0386	<0.0375	<0.0282	<0.0240	<0.0143	<0.00600	<0.00531	<0.00591
		<sup>3</sup> H	봉 길	Bq/L	2.37	3.67	4.40	9.20	14.3	16.9	15.2	12.4	10.0	9.39
			나 아		10.5	7.17	10.8	10.0	12.5	12.4	9.77	6.53	6.23	5.96
			경 주		<1.04	1.01	<1.13	<1.40	1.44	<1.08	1.47	1.52	<1.12	<1.16
			울 산		<1.05	1.04	<1.21	<1.38	<1.29	<1.09	<1.17	1.36	<1.11	<1.23
	지하수	<sup>137</sup> Cs	나 산	Bq/L	<0.030	<0.029	<0.0342	<0.0312	<0.0286	<0.0105	<0.0133	<0.00266	<0.00227	<0.00392
			봉 길		<0.026	<0.030	<0.0374	<0.0374	<0.0293	<0.0238	<0.0223	<0.00529	<0.00610	<0.00574
경 주			<0.028		<0.030	<0.0341	<0.0354	<0.0318	<0.0251	<0.0178	<0.00560	<0.00536	<0.00544	
울 산			<0.027		<0.030	<0.0283	<0.0354	<0.0303	<0.0223	<0.0154	<0.00492	<0.00490	<0.00603	
<sup>3</sup> H		나 산	Bq/L	8.43	7.06	10.9	8.98	<2.02	1.42	<1.13	1.69	<1.15	<1.18	
		봉 길		2.37	4.10	7.96	10.1	15.2	16.4	17.0	12.5	11.5	10.2	
		경 주		<1.03	1.06	<1.38	<1.38	<1.24	1.30	1.57	<1.11	<1.09	<1.21	
		울 산		<1.04	1.07	<1.16	<1.43	<1.29	1.28	1.49	1.50	<1.12	<1.16	

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
육 상 시 료	표층 토양	<sup>137</sup> Cs	후문서쪽	Bq/kg -dry	0.49	<0.45	<0.508	0.417	0.532	<0.330	<0.335	-	-	-	
			후문동쪽		0.48	<0.38	0.448	<0.439	0.450	1.19	0.396	-	-	-	
			폐기물 저장고		<0.53	1.22	0.491	0.842	<0.430	<0.285	<0.579	-	-	-	
			취수구(1)		0.78	1.30	<0.399	0.516	0.374	<0.278	0.494	-	-	-	
			직원사택		1.30	1.34	1.66	3.32	1.69	0.870	0.890	0.717	1.17	<0.327	
			1발정수장		<0.36	1.06	<0.314	<0.405	0.934	0.359	<0.372	-	-	-	
			나 산		2.92	2.70	2.64	1.76	3.11	1.83	2.17	3.24	3.00	2.19	
			상 봉		0.58	0.66	0.518	0.987	0.598	1.73	1.11	-	-	-	
			경 주		3.38	3.97	2.38	1.09	1.16	2.31	1.37	1.09	1.25	1.07	
			울 산		0.55	0.57	<0.378	0.481	0.446	0.388	<0.432	0.508	0.581	<0.398	
		<sup>90</sup> Sr	나 산	Bq/kg -dry	2.09	1.69	0.948	0.803	1.36	1.17	0.768	1.59	1.27	1.12	
			상 봉		0.97	0.72	0.596	0.581	0.453	0.878	0.183	-	-	-	
			울 산		0.22	0.30	0.180	0.180	<0.152	0.219	<0.158	0.263	0.262	0.193	
	하천 토양	<sup>137</sup> Cs	나 아	Bq/kg -dry	0.75	0.50	0.654	0.576	0.691	0.556	0.673	0.706	0.434	0.662	
			용 당		0.70	0.68	0.879	0.739	0.456	0.483	0.363	0.524	0.623	0.369	
			경 주		0.40	0.68	<0.371	0.844	0.570	0.961	0.661	1.01	0.704	0.472	
	곡류 (보리)	<sup>137</sup> Cs	읍 천	Bq/kg -fresh	<0.099	<0.0837	<0.0766	<0.0789	<0.0786	<0.0935	-	-	<0.0952	<0.0726	
			구 길		<0.097	<0.0930	<0.0892	<0.0942	-	<0.0958	-	<0.0990	<0.0998	<0.0988	
			경 주		<0.093	<0.0932	<0.0908	<0.0975	<0.0987	<0.0944	<0.0927	<0.0965	<0.0585	<0.0998	
		<sup>90</sup> Sr	읍 천	Bq/kg -fresh	0.178	0.0473	0.0826	0.0463	0.0495	0.0706	-	-	0.0413	0.0603	
			경 주		0.054	0.0545	0.0306	0.0441	0.0311	0.0491	0.0391	0.0312	0.0565	0.0352	
		<sup>14</sup> C	읍 천	Bq/g- C	0.25	0.241	0.239	0.248	0.246	0.264	-	-	0.248	0.241	
			경 주		0.24	0.253	0.209	0.247	0.229	0.256	0.252	0.233	0.231	0.231	
		<sup>3</sup> H	T F W T	읍 천	Bq/kg -fresh	8.06	2.08	0.796	14.8	9.14	5.52	-	-	1.95	1.74
				경 주		<0.072	0.536	0.0872	0.213	<0.0984	0.195	0.196	0.101	<0.0900	<0.106
			O B T	읍 천		32.5	12.0	25.3	36.3	16.8	30.8	-	-	13.2	7.47
				경 주		1.15	6.33	3.18	2.73	5.75	0.701	2.58	2.11	4.48	<0.675
	곡류 (쌀)	<sup>137</sup> Cs	읍 천	Bq/kg -fresh	<0.086	<0.078	<0.0904	<0.0945	<0.0659	<0.0499	<0.0693	<0.0439	<0.0519	<0.0688	
			구 길		<0.094	<0.098	<0.0848	<0.0972	-	<0.0824	<0.0956	<0.0845	<0.0777	<0.0776	
			경 주		<0.080	<0.094	<0.0989	<0.0952	<0.0971	<0.0908	<0.0947	<0.0857	<0.0680	<0.0796	
		<sup>90</sup> Sr	읍 천	Bq/kg -fresh	0.045	0.006	0.00598	0.0109	0.0125	0.00954	0.0136	0.00575	0.0122	0.0111	
			경 주		0.009	0.019	0.00444	0.00697	0.00635	<0.00517	<0.00558	<0.00509	<0.00608	<0.00742	
		<sup>14</sup> C	읍 천	Bq/g- C	0.26	0.27	0.212	0.248	0.238	0.243	0.238	0.256	0.265	0.242	
			경 주		0.25	0.24	0.224	0.226	0.228	0.237	0.218	0.234	0.231	0.230	
		<sup>3</sup> H	T F W T	읍 천	Bq/kg -fresh	1.97	7.73	2.64	0.896	2.73	1.76	3.91	2.56	2.53	0.784
				경 주		0.63	0.668	0.279	0.654	<0.103	<0.112	<0.117	<0.0949	<0.0838	<0.104
			O B T	읍 천		7.61	42.4	9.59	12.2	9.48	5.16	19.9	6.79	7.31	2.57
				경 주		2.40	0.921	2.07	5.36	3.05	0.766	3.43	0.714	1.37	<0.628

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
육 상 시 료	채소류 (배추)	<sup>137</sup> Cs	읍천	Bq/kg -fresh	0.059	0.084	0.135	0.0465	<0.0309	0.0370	0.0355	0.0329	0.0308	0.0569	
			구길		<0.023	<0.037	<0.083	<0.0411	<0.0184	-	<0.0250	<0.0405	<0.0275	<0.0268	
			경주		0.037	<0.036	<0.030	<0.0310	<0.0205	<0.0275	<0.0229	<0.0225	<0.0245	<0.0212	
		<sup>90</sup> Sr	읍천	Bq/kg -fresh	0.450	0.143	0.269	0.0723	0.0934	0.0654	0.0747	0.0667	0.0677	0.0878	
			경주		0.244	0.205	0.430	0.0629	0.0497	0.0256	0.0682	0.0590	0.0343	0.148	
		<sup>14</sup> C	읍천	Bq/g- C	0.25	0.26	0.25	0.234	0.249	0.239	0.240	0.243	0.258	0.258	
			경주		0.25	0.24	0.25	0.215	0.233	0.221	0.234	0.242	0.235	0.232	
		<sup>3</sup> H	T F W T	읍천	Bq/kg -fresh	66.6	61.0	101	161	152	198	170	98.7	110	84.8
				경주		2.54	1.50	4.68	2.52	2.30	1.18	1.19	<1.24	<1.17	<1.26
			OBT	읍천		0.70	2.14	2.59	2.79	2.48	3.01	3.37	2.23	1.15	1.07
				경주		0.14	0.21	0.273	0.273	0.235	0.265	0.341	0.167	0.294	0.0761
	과일류 (감)	<sup>137</sup> Cs	나산	Bq/kg -fresh	<0.097	<0.078	<0.0886	<0.0735	<0.0769	<0.0806	<0.0952	<0.0248	<0.0600	<0.0123	
			경주		<0.080	<0.080	<0.0968	<0.0880	<0.0980	<0.0963	<0.0873	<0.0991	<0.0676	<0.0718	
		<sup>14</sup> C	나산	Bq/g- C	0.23	0.27	0.291	0.261	0.243	0.289	0.285	0.252	0.264	0.282	
			경주		0.23	0.23	0.232	0.240	0.219	0.221	0.216	0.218	0.239	0.223	
		<sup>3</sup> H	T F W T	나산	Bq/kg -fresh	17.8	26.2	13.8	33.3	44.7	49.2	20.2	25.1	11.3	31.3
				경주		4.14	5.62	<0.780	<1.14	<1.06	1.88	1.33	<1.11	1.15	<0.965
			O B T	나산		0.73	2.83	2.17	3.63	4.50	5.02	2.77	3.42	1.57	2.06
				경주		1.13	0.406	0.468	<0.0968	0.0954	0.146	0.172	0.151	0.101	<0.0931
		육류 (닭)	<sup>137</sup> Cs	환서	Bq/kg -fresh	<0.093	<0.078	<0.0908	<0.0724	<0.0841	<0.0617	<0.0856	<0.0888	<0.0678	<0.0355
				경주		<0.084	<0.094	<0.0919	<0.0861	<0.0935	<0.0958	<0.0949	<0.0880	<0.0926	<0.0838
			<sup>14</sup> C	환서	Bq/g- C	0.25	0.26	0.237	0.244	0.236	0.239	0.241	0.236	0.260	0.258
	경주			0.26		0.25	0.223	0.254	0.235	0.236	0.234	0.241	0.235	0.240	
	<sup>3</sup> H		T F W T	환서	Bq/kg -fresh	2.32	1.28	2.37	<1.57	2.93	4.69	<1.07	2.77	1.84	4.79
				경주		1.26	<0.731	2.76	1.32	<0.881	0.891	<1.17	<0.864	<0.794	<0.932
			O B T	환서		1.40	<0.232	1.46	<0.316	0.348	1.40	0.295	1.00	0.382	0.710
				경주		0.62	0.233	0.857	<0.203	0.361	0.478	0.263	0.546	0.288	<0.194

구분 시료명		분석 항목		채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
						'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
육 상 시 료	우유	<sup>137</sup> Cs		용·동	Bq/L	0.038	0.045	<0.0451	<0.0446	<0.0452	<0.0217	<0.0316	<0.0267	<0.0210	<0.0156	
				경·주		0.034	<0.038	<0.0448	<0.0477	<0.0499	<0.0296	<0.0778	<0.0796	<0.0430	<0.0489	
		<sup>90</sup> Sr		용·동	Bq/L	0.0059	0.0090	0.00740	0.00671	0.00699	0.00939	0.00857	0.00824	0.00881	0.0131	
				경·주		0.0100	0.0088	0.00670	0.00922	0.00858	0.00811	0.00832	0.00720	0.00942	0.00797	
		<sup>14</sup> C		용·동	Bq/g- C	0.25	0.25	0.238	0.245	0.227	0.251	0.237	0.248	0.252	0.244	
				경·주		0.24	0.25	0.226	0.245	0.232	0.233	0.236	0.239	0.241	0.231	
		<sup>3</sup> H		TF WT O B T	용·동	Bq/L	3.79	3.62	4.89	5.12	5.35	6.27	2.84	2.22	1.76	2.17
					경·주		<0.91	<0.946	2.11	1.32	1.63	1.21	1.47	1.12	<1.04	<0.982
					용·동		0.30	0.320	0.834	0.475	0.506	0.465	0.418	0.314	0.175	0.244
					경·주		0.12	0.255	0.357	0.205	0.126	0.135	0.284	0.168	<0.0954	0.241
	술·앞	<sup>131</sup> I	나·아		Bq/kg -fresh	<0.116	<0.033	<0.114	<0.0956	<0.104	<0.118	<0.0844	0.860	<0.126	<0.0561	
			봉·길			<0.111	<0.203	<0.182	<0.174	<0.176	<0.178	<0.241	0.774	<0.156	<0.170	
			하·서			<0.100	<0.176	<0.158	<0.205	<0.205	<0.167	<0.226	1.89	<0.172	<0.126	
			신·월·성 뒷·산			-	-	-	-	-	-	<0.0935	0.597	<0.314	<0.121	
			경·주			<0.122	<0.159	<0.105	<0.242	<0.181	<0.193	<0.356	0.425	<0.257	<0.122	
		<sup>134</sup> Cs	나·아		Bq/kg -fresh	<0.066	<0.058	<0.0683	<0.0719	<0.0626	<0.0785	<0.0797	0.938	<0.0782	<0.0352	
			봉·길			<0.068	<0.080	<0.0659	<0.0706	<0.0852	<0.0784	<0.0910	0.727	<0.0710	<0.0762	
			하·서			<0.057	<0.062	<0.0723	<0.0853	<0.0904	<0.0766	<0.0908	1.49	<0.0767	<0.0786	
			신·월·성 뒷·산			-	-	-	-	-	-	<0.0734	0.962	<0.0751	<0.0720	
			경·주			<0.073	<0.082	<0.0646	<0.0769	<0.0852	<0.0931	<0.0900	0.286	<0.0746	<0.0831	
		<sup>137</sup> Cs	나·아		Bq/kg -fresh	<0.091	<0.080	<0.0952	<0.0887	<0.0877	<0.0726	<0.0857	0.960	0.107	0.0875	
			봉·길			<0.085	<0.097	<0.0795	<0.0902	<0.0907	<0.0939	<0.0949	0.793	<0.0810	<0.0923	
			하·서			<0.088	<0.080	<0.0739	<0.0937	<0.0945	<0.0891	<0.0910	1.48	<0.0965	<0.0968	
			신·월·성 뒷·산			-	-	-	-	-	-	<0.0941	0.972	0.0973	<0.0871	
			경·주			0.15	0.28	0.210	0.152	0.190	0.155	<0.0864	0.297	<0.0920	<0.0966	
		<sup>90</sup> Sr	나·아		Bq/kg -fresh	4.08	7.82	2.81	3.66	5.51	5.66	4.51	3.23	4.50	4.05	
			신·월·성 뒷·산			-	-	-	-	-	-	6.07	3.14	3.92	1.40	
			경·주			0.51	1.18	1.89	1.04	1.20	2.17	2.54	1.21	1.67	2.59	
		쭉	<sup>137</sup> Cs	나·아		Bq/kg -fresh	<0.091	<0.096	<0.0929	<0.0810	<0.0903	<0.0589	<0.0731	<0.0752	<0.0749	<0.0560
				용·당 (탐·마·을)			-	-	-	-	-	-	<0.0948	<0.0734	<0.0799	<0.0376
				경·주			<0.072	<0.088	<0.0910	<0.0824	<0.0967	<0.0892	<0.0641	<0.0967	<0.0840	<0.0736

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
해양 시료	해수	전β	취수구부근	Bq/L	10.1	10.2	9.97	10.1	10.1	10.2	9.69	10.2	10.1	10.3
			배수구(1)		9.97	9.50	9.45	9.58	9.74	9.33	9.16	10.5	10.8	11.0
			배수구(2)		10.8	10.1	9.01	9.47	9.82	10.5	10.2	10.8	10.3	10.3
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	10.1	11.0	10.4	10.6
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	9.95	10.4	10.4	10.7
			구룡포		10.7	10.3	10.1	8.80	9.48	10.0	10.2	10.7	10.0	10.2
		<sup>3</sup> H	취수구부근	Bq/L	1.11	1.65	2.37	2.28	2.59	2.78	3.51	2.34	2.59	2.15
			배수구(1)		3.42	4.27	3.98	6.22	8.40	39.1	21.0	8.61	9.61	90.0
			배수구(2)		2.17	1.51	3.65	12.1	4.00	5.71	4.24	4.53	2.92	5.44
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	4.23	3.82	2.33	2.46
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	5.71	3.52	1.93	2.42
			구룡포		<1.03	1.04	<1.24	1.40	<1.29	1.19	1.45	<1.10	<1.12	<1.12
		<sup>137</sup> Cs	취수구부근	mBq/L	2.3	1.9	2.15	2.49	2.24	2.06	1.83	1.88	1.48	1.73
			배수구(1)		2.3	2.3	2.25	2.47	2.19	1.86	1.86	1.69	1.58	1.73
			배수구(2)		2.3	2.1	2.14	1.88	2.04	1.81	2.06	1.64	1.73	1.60
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	1.81	1.49	1.53	1.73
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	1.99	1.76	1.51	1.79
			구룡포		2.2	1.9	2.21	2.20	1.90	1.85	1.71	1.77	1.62	1.62
		<sup>90</sup> Sr	배수구(1)	mBq/L	1.4	1.2	1.2	1.23	1.18	0.971	1.17	1.11	1.20	1.35
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	0.755	1.22	1.08
			구룡포		1.2	1.2	1.5	1.19	1.22	1.04	0.837	0.834	1.14	1.18
	해저 퇴적물	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -dry	1.70	1.62	1.93	2.27	1.88	0.488	0.375	0.496	0.613	0.613
			배수구(1)		1.93	1.40	0.617	0.699	1.35	1.68	1.14	0.775	0.559	0.548
			배수구(2)		0.63	0.59	0.538	0.457	0.351	1.07	0.556	0.742	0.524	0.568
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	0.342	0.378	0.308	0.577
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	0.374	0.459	0.284	0.412
			구룡포		0.79	1.18	1.01	0.884	0.476	0.668	0.496	0.639	1.16	0.518
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.508	0.725	0.824
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.656	0.392	0.359
		<sup>60</sup> Co	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.36	<0.46	<0.491	<0.412	<0.291	<0.158	<0.342	<0.340	<0.225	<0.217
			배수구(1)		4.06	1.13	0.638	0.377	1.61	69.2	66.3	2.52	1.10	1.09
			배수구(2)		<0.41	<0.30	<0.427	<0.366	<0.389	0.714	0.621	0.634	<0.270	<0.267
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.257	<0.316	<0.284	<0.232
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.364	<0.315	<0.265	<0.251
			구룡포		<0.32	<0.31	<0.255	<0.343	<0.240	<0.264	<0.317	<0.316	<0.230	<0.278
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.317	<0.302	<0.214
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.314	<0.254	<0.193

시료명		구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>								
						'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
해양시료	해저 퇴적물	<sup>95</sup> Nb	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.376	<0.538	<0.476	<0.329	<0.359	<0.160	<0.352	<0.233	<0.241	<0.218
			배수구(1)		2.05	0.546	<0.450	<0.306	0.708	1.62	<0.279	<0.267	<0.179	<0.227
			배수구(2)		<0.252	<0.330	<0.403	<0.257	<0.427	<0.226	<0.198	<0.270	<0.338	<0.369
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.221	<0.260	<0.284	<0.271
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.296	<0.264	<0.237	<0.261
			구룡포		<0.344	<0.269	<0.379	<0.305	<0.344	<0.298	<0.325	<0.291	<0.212	<0.327
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.283	<0.346	<0.229
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.314	<0.267	<0.200
		<sup>95</sup> Zr	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.742	<1.05	<0.943	<0.692	<0.671	<0.424	<0.704	<0.604	<0.368	<0.365
			배수구(1)		1.36	<0.577	<0.733	<0.489	<0.718	0.873	<0.377	<0.518	<0.305	<0.351
			배수구(2)		<0.596	<0.672	<0.741	<0.594	<0.724	<0.707	<0.373	<0.516	<0.454	<0.535
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.415	<0.446	<0.468	<0.416
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.654	<0.630	<0.405	<0.402
			구룡포		<0.585	<0.620	<0.699	<0.559	<0.555	<0.430	<0.574	<0.380	<0.404	<0.521
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.443	<0.501	<0.349
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.500	<0.377	<0.275
		<sup>54</sup> Mn	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.387	<0.416	<0.433	<0.368	<0.317	<0.287	<0.389	<0.308	<0.209	<0.189
			배수구(1)		<0.329	<0.289	<0.346	<0.276	<0.209	1.82	1.28	<0.158	<0.179	<0.144
			배수구(2)		<0.321	<0.286	<0.314	<0.298	<0.366	<0.285	<0.370	<0.365	<0.246	<0.249
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.274	<0.330	<0.252	<0.207
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.353	<0.183	<0.198	<0.184
			구룡포		<0.295	<0.220	<0.314	<0.310	<0.271	<0.288	<0.296	<0.279	<0.205	<0.252
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.197	<0.173	<0.130
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.183	<0.172	<0.104
		<sup>59</sup> Fe	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.921	<1.39	<1.12	<0.953	<1.13	<0.602	<0.982	<0.834	<0.649	<0.527
			배수구(1)		<0.788	<0.790	<0.879	<0.689	<0.788	9.24	<0.639	<0.733	<0.652	<0.501
			배수구(2)		<0.604	<0.827	<0.870	<0.770	<1.22	<0.966	<0.877	<0.929	<0.780	<0.808
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.733	<0.883	<0.680	<0.646
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.922	<0.901	<0.603	<0.519
			구룡포		<0.686	<0.698	<1.00	<0.850	<0.917	<0.936	<0.895	<0.883	<0.622	<0.793
			읍천 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.684	<0.536	<0.376
			봉길 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.740	<0.472	<0.343
		<sup>90</sup> Sr	배수구(1)	Bq/kg -dry	0.411	0.218	0.169	0.203	0.193	0.273	0.205	0.237	0.186	0.385
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	0.173	0.274	0.282
			구룡포		0.161	0.185	<0.117	<0.143	<0.171	<0.168	<0.134	<0.140	<0.167	<0.189



구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					‘04	‘05	‘06	‘07	‘08	‘09	‘10	‘11	‘12	‘13	
해 양 시 료	어류	<sup>137</sup> Cs	양식장	Bq/kg -fresh	0.16	0.092	0.0795	0.0714	0.100	<0.0356	<0.0837	<0.0922	<0.0635	0.0772	
			취수구부근		0.10	0.091	0.114	0.102	0.0985	0.0649	0.0919	0.0819	<0.0621	0.147	
			배수구부근		0.098	0.080	0.0800	0.0764	0.0997	0.0752	0.0724	0.0807	0.0812	0.0639	
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	0.134	0.0562	0.0837	0.127	
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	0.107	0.0730	0.0773	0.107	
			구룡포		0.10	0.101	<0.0837	<0.0803	0.0560	0.129	0.109	0.104	0.0733	0.129	
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.0778	0.0664	0.0738	
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.0793	0.0645	0.0621	
		<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.018	0.033	0.0253	0.0187	0.0231	0.0305	<0.0206	0.0290	0.0299	0.0342	
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	0.0399	0.0348	0.0311	
			구룡포		0.015	0.020	<0.0263	0.0173	<0.0139	<0.0166	<0.0350	0.0230	0.0182	0.0301	
		패류	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.077	<0.056	<0.0687	<0.0565	<0.0504	<0.0622	<0.0318	<0.0794	<0.0413	<0.0868
				배수구부근		<0.066	<0.057	<0.0562	<0.0455	<0.0329	<0.0466	-	<0.0539	<0.0349	<0.0859
				신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	신월성배수구			-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	구룡포			<0.050		<0.069	<0.0542	<0.0566	<0.0545	<0.0393	<0.0444	<0.0556	<0.0459	<0.0826	
	읍천 <sup>주2)</sup>			-		-	-	-	-	-	-	<0.0859	<0.0549	<0.0719	
	봉길 <sup>주2)</sup>			-		-	-	-	-	-	-	<0.0711	<0.0616	<0.0776	
	<sup>95</sup> Nb		취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.092	<0.083	<0.112	<0.0613	<0.0560	<0.0640	<0.0342	<0.150	<0.0550	<0.109	
			배수구부근		<0.094	<0.072	<0.0685	<0.0567	0.0648	<0.0472	-	<0.0617	<0.0296	<0.0849	
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			구룡포		<0.059	<0.082	<0.0775	<0.0803	<0.0454	<0.0444	<0.0258	<0.0675	<0.0566	<0.0920	
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.102	<0.0596	<0.0728	
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0829	<0.0599	<0.0785	
	<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.026	0.031	0.0271	0.0302	0.0380	0.0344	-	0.0307	0.0307	0.0292		
		신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		구룡포		0.012	0.025	<0.0210	<0.0230	<0.0220	<0.0182	<0.0251	<0.0224	<0.0319	<0.0288		

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
해 양 시 료	해조류	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.061	0.079	<0.0547	<0.0511	<0.0343	<0.0253	<0.0386	<0.0469	<0.0417	<0.0330
			배수구부근		<0.080	0.079	<0.0569	<0.0570	0.0490	0.0506	<0.0505	<0.0369	<0.0240	0.0523
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.0673	<0.0527	-	-
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.0771	<0.0292	-	-
			구룡포		<0.049	<0.066	<0.0542	<0.0666	<0.0422	<0.0327	<0.0470	<0.0360	<0.0506	<0.0470
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0455	<0.0289	0.0463
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0643	<0.0239	<0.0451
		<sup>95</sup> Nb	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.073	<0.108	<0.0654	<0.0557	<0.0486	<0.0274	<0.0439	<0.0589	<0.0587	<0.0432
			배수구부근		<0.093	<0.091	<0.0706	<0.0611	0.0597	<0.0366	<0.0539	<0.0403	<0.0259	<0.0404
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.0751	<0.0664	-	-
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.0920	<0.0328	-	-
			구룡포		<0.077	<0.089	<0.0896	<0.0894	<0.0466	<0.0450	<0.0456	<0.0343	<0.0578	<0.0532
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0540	<0.0300	<0.0201
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	<0.0678	<0.0258	<0.0507
		<sup>131</sup> I	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.126	0.331	<0.187	0.0851	0.319	0.0371	0.111	0.250	<0.130	<0.0737
			배수구부근		<0.125	0.180	0.200	0.119	0.250	0.297	<0.0734	0.248	0.216	0.408
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	0.388	<0.134	-	-
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	0.439	0.0633	-	-
			구룡포		<0.174	0.259	<0.285	<0.279	0.232	<0.0427	0.191	<0.0651	0.131	<0.0661
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.177	0.168	0.277
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.226	0.149	0.202
		<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.061	0.046	0.0253	0.0277	0.0433	0.0360	0.0271	0.0350	0.0287	0.0402
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	0.0295	-	-
			구룡포		0.022	0.038	0.0253	0.0261	0.0250	0.0187	0.0217	0.0237	0.0437	0.0524
	저서 생물	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.088	<0.086	<0.0886	<0.0859	<0.0791	<0.0745	<0.0830	<0.0908	<0.0522	<0.0665
			배수구부근		<0.088	<0.072	<0.0846	<0.0896	<0.0737	<0.0618	<0.0658	<0.0585	<0.0468	<0.0454
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.0999	<0.0930	<0.0530	<0.0646
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.0851	<0.0654	<0.0471	<0.0636
			구룡포		<0.093	<0.080	<0.0913	<0.0845	<0.0919	<0.0859	<0.0854	<0.0831	<0.0556	<0.0607
		<sup>60</sup> Co	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.10	<0.098	<0.0964	<0.0908	<0.0788	<0.0871	<0.0784	<0.112	<0.0591	<0.0685
			배수구부근		<0.10	<0.079	<0.0959	<0.113	<0.0833	<0.0649	<0.0377	<0.0658	<0.0432	<0.0495
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	<0.116	<0.0881	<0.0599	<0.0678
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	<0.106	<0.0727	<0.0566	<0.0701
			구룡포		<0.15	<0.102	<0.0922	<0.0948	<0.0855	<0.0994	<0.0828	<0.0790	<0.0679	<0.0700

주1) 측정값이 검출하한(최소검출가능농도) 미만인 경우, 검출하한(최소검출가능농도) 값을 평균값에 반영  
 측정값이 모두 최소검출가능농도 미만인 경우에는 최소검출가능농도 중에서 가장 낮은 값을 명기하고, 그 미만  
 이라고 표시함.

주2) 원전 주변 환경방사선 조사계획(원자력안전위원회 원자력방재과-2170, 10. 11. 26)에 따라 '11.01월부터 추가됨

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

### 1. 기상관측 자료

#### 가. 기 온 (백엽상)

(단위 : °C)

월별	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기온	발생일	기온	발생일	
1	당 년	13.1	31	-8.4	03	1.8
	과거기록	17.8	'02.01.15	-13.1	'04.01.22	-
2	당 년	14.7	28	-12.2	08	4.0
	과거기록	22.2	'98.02.12	-12.3	'85.02.03	-
3	당 년	21.7	08	-1.9	02	9.4
	과거기록	23.8	'01.03.22	-5.1	'05.03.13	-
4	당 년	27.0	16	2.7	01	11.9
	과거기록	29.9	'04.04.22	0.4	'83.04.01	-
5	당 년	27.4	06	7.4	02	17.2
	과거기록	33.0	'79.05.29	6.8	'81.05.04	-
6	당 년	30.2	17	13.8	03	20.9
	과거기록	33.3	'05.06.22	8.0	'81.06.02	-
7	당 년	35.5	29	17.4	12	25.1
	과거기록	36.7	'06.07.30	15.6	'86.07.03 '89.07.05	-
8	당 년	38.1	10	20.2	31	27.0
	과거기록	37.0	'83.08.03	13.1	'98.08.23	-
9	당 년	31.6	13	15.9	27	22.6
	과거기록	33.6	'05.09.02	8.3	'87.09.26~27	-
10	당 년	27.4	11	0.4	07	18.3
	과거기록	29.7	'05.10.01	1.2	'02.10.28	-
11	당 년	21.5	02	-3.1	28	10.2
	과거기록	27.0	'98.11.15	-5.0	'79.11.14	-
12	당 년	14.5	09	-5.0	28	4.7
	과거기록	21.2	'87.12.25	-10.8	'05.12.18	-
연간	당 년	38.1	'13.08.10	-12.2	'13.02.08	14.5
	과거기록	37.0	'83.08.03	-13.1	'04.01.22	-

주) 과거기록 참조범위 : '78~'12년

## 나. 습 도 (백엽상)

(단위 : %)

월	상대습도	최고습도	최저습도	평균습도
1		89	10	44
2		91	11	45
3		93	8	55
4		92	10	55
5		93	16	68
6		93	43	82
7		94	40	77
8		93	36	74
9		92	35	73
10		93	22	65
11		90	17	46
12		86	4	46
연 간		94	4	61

## 다. 강수량

(단위 : mm)

월 별	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	13.0	21	19.5
	과거기록 <sup>주1)</sup>	38.4	'78.01.02	-
2	당 년	15.5	01	25.0
	과거기록	57.3	'98.02.20	-
3	당 년	46.0	18	75.5
	과거기록	44.3	'99.03.15	-
4	당 년	38.5	06	100.5
	과거기록	150.0	'92.04.17	-
5	당 년	81.0	28	147.0
	과거기록	122.5	'03.05.30	-
6	당 년	50.0	19	71.0
	과거기록	167.5	'03.06.19	-
7	당 년	42.5	05	107.0
	과거기록	120.0	'99.07.02	-
8	당 년	53.0	22	136.5
	과거기록	341.0	'92.08.23	-
9	당 년	16.5	14	44.5
	과거기록	373.0	'05.09.06	-
10	당 년	120.5	08	187.0
	과거기록	199.0	'85.10.05	-
11	당 년	19.5	25	27.5
	과거기록	84.5	'97.11.25	-
12	당 년	4.5	17	7.0
	과거기록	48.5	'97.12.06	-
연간	당 년	120.5	'13.10.08	948.0 <sup>주2)</sup>
	과거기록	373	'05.09.06	-

주1) 과거기록 참조범위 : '78~'12년

주2) 13년 연간 총 강수량

라. 풍 속 (10m)

(단위 : m/s)

월 별	구 분	10분간 최대풍속		순간 최대풍속		평균풍속
		풍속	발생일	풍속	발생일	
1	당 년	7.6	09	15.2	09	2.7
	과거기록	18.6	'79.01.18	24.4	'97.01.02	-
2	당 년	10.1	01	16.7	01	2.6
	과거기록	16.1	'79.02.01	21.5	'04.02.03	-
3	당 년	8.2	25	14.0	07	2.8
	과거기록	14.7	'79.03.10	25.1	'85.03.25	-
4	당 년	9.6	16	18.7	16	2.9
	과거기록	16.7	'87.04.21	20.3	'87.04.21	-
5	당 년	7.3	01	14.0	06	2.4
	과거기록	14.5	'78.05.14	20.9	'01.05.22	-
6	당 년	7.4	10	11.4	10	2.0
	과거기록	13.9	'93.06.02	22.9	'03.06.19	-
7	당 년	7.2	16	13.8	14	2.1
	과거기록	22.5	'87.07.16	36.1	'87.07.16	-
8	당 년	7.1	31	12.8	29	1.7
	과거기록	20.6	'87.08.31	28.6	'87.08.31	-
9	당 년	8.9	22	13.0	04	2.3
	과거기록	20.2	'03.09.12	37.2	'03.09.12	-
10	당 년	12.8	08	19.9	08	3.0
	과거기록	16.1	'85.10.05	37.6	'98.10.03	-
11	당 년	11.1	25	19.5	11	2.4
	과거기록	15.3	'78.11.20	22.8	'79.11.02	-
12	당 년	9.5	17	14.5	18	2.7
	과거기록	15.0	'85.12.12	25.8	'85.12.17	-
연간	당 년	12.8	'13.10.08	19.9	13.10.08	2.5
	과거기록	22.5	'87.07.16	37.6	'98.10.03	-

주) 과거기록 참조범위 : '78~'12년

마. 풍향별 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NE	NE	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WW	NW	NNW
'09	7.6	102	96	66	30	20	15	14	25	67	71	79	47	54	137	98
'10	8.6	91	90	56	22	12	12	14	26	85	87	86	56	63	126	83
'11	8.3	118	91	62	23	11	11	11	22	67	78	68	42	50	155	98
'12	9.1	111	91	74	28	13	10	11	23	67	65	74	141	56	140	100
'13	6.8	7.7	8.2	7.4	2.7	1.5	1.2	1.4	2.1	5.9	8.8	9.2	5.8	6.1	12.3	11.6

바. 풍속 등급별 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

등급 (m/s)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
월	< 05	05 ~10	11 ~15	16 ~20	21 ~30	31 ~40	41 ~50	51 ~60	61 ~80	81 ~100	> 100	
1	13	42	51	56	126	148	149	132	183	81	19	100
2	19	48	52	60	161	165	146	125	149	60	15	100
3	20	43	44	51	131	177	159	124	153	75	23	100
4	19	41	47	53	127	168	150	107	162	86	40	100
5	40	77	74	79	160	145	130	116	142	33	05	100
6	51	94	100	109	217	170	110	69	63	16	01	100
7	38	84	83	84	157	139	131	107	128	41	07	100
8	48	106	111	109	184	167	136	70	51	16	02	100
9	24	63	64	70	135	161	185	152	113	24	10	100
10	12	33	41	38	82	118	179	172	204	72	49	100
11	13	44	60	73	159	173	155	118	151	34	19	100
12	08	29	42	52	127	160	162	128	173	91	28	100
연 간	25	59	64	69	147	158	149	118	139	52	18	100

사. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

(단위 : %)

계절	해풍 (NNE-SSW)	육풍 (SW-N)	Calm <sup>주)</sup>
봄(3월~5월)	42.15	56.68	1.17
여름(6월~8월)	41.99	54.94	3.07
가을(9월~11월)	49.75	49.68	0.57
겨울 (1월~2월, 12월)	18.40	81.34	0.27
연간	38.07	60.66	1.27

주) Calm : 풍속 0.3 m/s 이하

아. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

(단위 : %)

등급 월별	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	12.1	1.3	1.1	9.3	66.4	5.9	3.9	100
2	12.1	0.7	1.2	10.0	68.2	4.7	3.1	100
3	15.7	1.2	1.6	10.0	60.7	5.1	5.7	100
4	18.0	1.7	3.3	10.5	58.4	4.7	3.4	100
5	19.1	3.7	3.2	8.5	57.2	3.8	4.4	100
6	21.9	3.4	1.9	8.1	62.3	1.9	0.6	100
7	7.5	0.6	1.0	7.7	67.9	8.3	7.0	100
8	19.0	2.5	2.9	17.0	32.8	16.7	9.2	100
9	13.3	3.7	4.1	23.0	37.2	15.3	3.5	100
10	25.2	5.2	8.7	25.4	23.4	11.2	0.8	100
11	29.6	3.4	3.8	33.3	20.2	9.1	0.7	100
12	27.1	5.8	4.9	35.7	21.0	5.1	0.4	100
연간	18.4	2.8	3.1	16.5	48.0	7.6	3.6	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 방출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개 방위별(해양방위 제외) 연간 대기확산인자 중 최대치

### 나. 결합빈도분포

(단위 : %)

대기안정도 방 위	A	B	C	D	E	F	G
N	1.93	0.27	0.31	3.08	4.7	1.03	0.36
NNE	0.86	0.22	0.21	1.38	3.25	0.82	0.15
NE	0.89	0.21	0.36	1.68	3.79	0.61	0.18
ENE	1.82	0.44	0.47	1.57	3.46	0.41	0.13
E	2.96	0.38	0.39	0.99	2.42	0.22	0.09
ESE	0.97	0.15	0.11	0.59	0.82	0.09	0.02
SE	0.46	0.06	0.08	0.30	0.58	0.05	0.04
SSE	0.4	0.03	0.04	0.28	0.49	0.05	0.02
S	0.41	0.06	0.07	0.28	0.47	0.07	0.03
SSW	0.69	0.04	0.05	0.29	0.99	0.06	0.04
SW	1.74	0.15	0.19	0.53	3.12	0.2	0.1
WSW	1.17	0.31	0.33	1.32	4.93	0.57	0.32
W	0.64	0.12	0.15	1.00	5.97	0.86	0.61
WNW	0.46	0.08	0.06	0.73	3.20	0.83	0.58
NW	0.88	0.09	0.10	0.86	3.04	0.74	0.49
NNW	2.14	0.16	0.23	1.68	6.61	1.05	0.42
계	18.42	2.77	3.16	16.55	47.85	7.67	3.58

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	'04	'05	'06	'07	'08
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1	1.93E-04	8.55E-05	1.68E-05	5.11E-05	8.12E-05
		2	8.25E-08	1.92E-07	7.02E-07	4.36E-06	7.56E-06
		3	9.47E-05	4.15E-05	2.00E-05	2.78E-05	4.58E-05
		4	5.93E-05	3.15E-05	6.07E-05	3.77E-05	8.28E-05
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1	8.34E-05	3.93E-05	4.65E-05	1.48E-04	2.31E-04
		2	3.16E-08	7.11E-08	4.32E-07	1.82E-06	3.17E-06
		3	5.71E-05	2.05E-05	1.21E-05	1.46E-05	2.23E-05
		4	2.14E-05	1.62E-06	4.18E-05	1.89E-05	2.96E-05
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	1.47E-04	6.48E-05	7.83E-06	2.30E-05	3.73E-05
		2	6.35E-08	1.48E-07	5.18E-07	3.33E-06	5.78E-06
		3	7.03E-05	3.16E-05	1.50E-05	2.08E-05	3.48E-05
		4	4.58E-05	2.38E-05	4.43E-05	2.84E-05	6.40E-05
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	2.47E-04	1.10E-04	2.80E-05	8.45E-05	1.35E-04
		2	1.05E-07	2.44E-07	9.17E-07	5.57E-06	9.69E-06
		3	1.26E-04	5.49E-05	2.77E-05	3.68E-05	6.09E-05
		4	7.56E-05	4.08E-05	8.05E-05	4.87E-05	1.06E-04
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	1	1.81E-03	1.16E-03	1.30E-03	2.18E-03	3.59E-03
		2	7.81E-04	6.35E-04	6.94E-04	2.19E-03	2.34E-03
		3	1.28E-03	4.51E-04	8.88E-04	7.49E-04	1.48E-03
		4	5.11E-04	6.77E-04	5.83E-04	7.70E-04	9.80E-04

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

구분	기준치	호기	'09	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	1	1.52E-05	0.00E+00	3.42E-07	1.320E-05	5.070E-06
		2	1.16E-06	1.12E-05	3.98E-06	4.720E-05	1.080E-04
		3	4.71E-05	8.46E-05	3.74E-05	4.710E-04	4.210E-04
		4	6.46E-05	5.02E-05	3.20E-05	3.580E-04	2.980E-04
		신월성1	-	-	-	6.490E-06	4.130E-06
		신월성2	-	-	-	0.000E+00	-
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	1	4.07E-05	0.00E+00	1.48E-07	1.380E-05	3.730E-06
		2	5.17E-06	5.11E-06	1.73E-06	6.240E-05	1.480E-04
		3	2.63E-05	5.76E-05	1.83E-05	2.370E-04	1.850E-04
		4	2.29E-05	1.77E-05	1.21E-05	1.330E-04	1.060E-04
		신월성1	-	-	-	2.290E-06	1.460E-06
		신월성2	-	-	-	0.000E+00	-
유효선량 (외부피폭)	0.05	1	7.34E-06	0.00E+00	2.60E-07	9.038E-06	3.664E-06
		2	8.83E-06	8.48E-06	3.03E-06	3.071E-05	6.921E-05
		3	3.51E-05	6.23E-05	2.84E-05	3.563E-04	3.202E-04
		4	4.98E-05	3.87E-05	2.46E-05	2.764E-04	2.300E-04
		신월성1	-	-	-	5.020E-06	3.183E-06
		신월성2	-	-	-	0.000E+00	-
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1	2.58E-05	0.00E+00	4.37E-07	1.81E-05	6.707E-06
		2	1.50E-05	1.44E-05	5.09E-06	6.59E-05	1.532E-04
		3	6.32E-05	1.18E-04	4.96E-05	6.208E-04	5.442E-04
		4	8.20E-05	6.37E-05	4.08E-05	4.571E-04	3.791E-04
		신월성1	-	-	-	8.257E-06	5.236E-06
		신월성2	-	-	-	0.000E+00	-
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	1	1.92E-03	9.72E-04	1.23E-03	5.202E-03	2.039E-03
		2	1.53E-03	1.21E-03	8.05E-04	2.192E-03	4.365E-03
		3	1.25E-03	1.14E-03	1.03E-03	7.563E-03	7.590E-03
		4	9.73E-04	1.27E-03	1.27E-03	8.625E-03	1.568E-02
		신월성1	-	-	-	1.013E-03	9.492E-04
		신월성2	-	-	-	2.322E-06	1.094E-04

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

주2) 13년도는 호기별 최대피폭연령군 기준자료임

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

구분	기준치	호기	'04	'05	'06	'07	'08
유효선량	0.03	1	8.57E-06	9.37E-06	1.07E-05	1.61E-05	1.05E-05
		2	4.26E-06	5.34E-06	6.80E-06	1.06E-05	2.61E-05
		3	5.80E-06	4.10E-06	7.60E-06	7.78E-06	9.75E-06
		4	5.31E-05	7.28E-06	3.72E-06	4.57E-06	5.63E-06
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	1	3.27E-05	3.26E-05	3.69E-05	4.85E-05	3.25E-05
		2	2.41E-05	1.69E-05	1.63E-05	4.81E-05	9.04E-05
		3	2.11E-05	1.69E-05	3.50E-05	3.67E-05	4.13E-05
		4	8.95E-05	3.63E-05	2.26E-05	2.10E-05	3.16E-05

[단위 : mSv/yr]

구분	기준치	호기	'09	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (최대연령군)
유효선량	0.03	1	1.15E-03	3.97E-04	5.06E-04	1.747E-04	1.640E-03 (성인)
		2	6.37E-05	3.93E-05	3.54E-05	5.354E-05	9.343E-05 (성인)
		3	4.92E-05	6.68E-05	9.54E-05	2.980E-05	4.869E-05 (성인)
		4	1.75E-04	9.85E-05	1.02E-04	6.649E-06	4.434E-05 (성인)
		신월성1	-	-	-	5.228E-05	1.113E-03 (3개월)
		신월성2	-	-	-	0.000E+00	1.113E-03 (3개월)
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	1	4.60E-03	1.30E-03	1.11E-03	8.679E-04	1.462E-03 (1세)
		2	2.41E-04	1.79E-04	1.34E-04	3.580E-04	5.832E-04 (1세)
		3	1.83E-04	1.88E-04	4.55E-04	1.634E-04	8.920E-05 (1세)
		4	4.77E-04	4.41E-04	6.17E-04	4.273E-05	2.431E-04 (1세)
		신월성1	-	-	-	1.848E-04	3.353E-03 (3개월)
		신월성2	-	-	-	0.000E+00	3.353E-03 (3개월)

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

주2) 13년도는 호기별 최대피폭연령군 기준자료임

다. 예상 주민피폭선량 (기체·액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	구분	‘04	‘05	‘06	‘07	‘08
기 체	유효선량	2.63E-04	1.20E-04	3.45E-03	5.75E-03	1.42E-04
	갑상선	4.25E-03	2.85E-03	3.44E-03	5.72E-03	8.06E-03
액 체	유효선량	7.17E-05	2.61E-05	2.88E-05	3.90E-05	5.20E-05
	갑상선	6.28E-05	1.29E-05	1.49E-05	1.94E-05	2.72E-05

[단위 : mSv/yr-site]

구분	구분	‘09	‘10 (5세 기준)	‘11 (5세 기준)	‘12 (1세 기준)	‘13 (1세 기준)
기 체	유효선량	1.01E-04	4.60E-03	4.11E-03	2.205E-02	2.664E-02
	갑상선	5.50E-03	4.58E-03	4.08E-03	2.209E-02	2.669E-02
액 체	유효선량	1.44E-03	6.01E-04	7.04E-04	3.170E-04	1.947E-03
	갑상선	6.95E-04	3.25E-04	5.52E-04	6.117E-04	9.153E-04

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

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

### 1. 환경방사선(능) 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작회사	모델명
공간선량 (ERMS)	HPIC (가압이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER-STOKES	RSS-131ER
집적선량	TLD (UD-814 AS)	소자 : CaSO <sub>4</sub> -3, LiBo-1	PANASONIC	UD-716AGL (관독기)
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 : 1.73 keV 상대효율 : 33%	ORTEC*	GEM-25185-P
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA*	GC-3019-7500SL
		분해능 : 1.81 keV 상대효율 : 24%	APTEC*	CPVDS30-25190
		분해능 : 1.93 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA*	GR-3020-7500SL
		분해능 : 2.00 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA*	GC-3020-7500SL
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220
		효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220-003
		효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	Wallac*	Quantulus 1220
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 45%( <sup>90</sup> Sr)	CANBERRA	S5XLB
		효율 : 45%( <sup>90</sup> 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 <sup>주)</sup>			
			평균교정상수 (조사/측정)	표준편차	상대확장 불확도(%)	H.V.P.S (V)
○ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모 델 : REUTER-STOKES RSS-13IER ○ 작동전압 : 400 volts ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(3mCi 표준선원) ○ 조사선량률 : 150, 200, 250, 300uR/h	10A0083E	'13.10.17	1.073	0.015	7.09	400
	10C00RMB	'13.02.12	1.048	0.009	7.10	400
	08D020HC	'13.05.09	1.056	0.008	7.60	400
	10A0083J	'13.02.12	1.038	0.008	7.10	400
	10A0083H	'13.10.17	1.066	0.011	7.04	400
	08E00J8X	'13.08.22	1.061	0.010	7.03	400
	08F013BC	'13.08.22	1.185	0.012	7.03	400
	08E00J93	'13.10.17	1.033	0.014	7.09	400
	11D00UME	'13.05.09	1.032	0.014	7.60	400
	10A0083D	'13.10.17	1.066	0.017	7.14	400
	11D00UMA	'13.15.09	1.035	0.013	7.50	400
	10C00RM5	'13.02.12	1.045	0.010	7.10	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 : 5 mSv -고선량 : 30 mSv	'13.05.25	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.001	238	345	1495
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	1.95			
			소자3	8%미만	3.15			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	3.68			
	'13.11.19	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.005	219	357	1541
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	2.37			
			소자3	8%미만	2.76			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	4.01			

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

### 2.3.1 월성원전 교정결과

#### Ⅱ 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	'13.03.13 ~03.25	1440	43.5	2.59
	'13.09.23 ~09.27	1425	41.7	2.69
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 180분	'13.02.28 ~03.12	1425	42.9	2.63
	'13.09.09 ~09.16	1395	41.1	2.65

#### Ⅱ 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 : '13.03.13~03.25 - 2차 : '13.09.23~09.27 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = 0.000014619926x^2 - 0.016045248460x + 42.540269117811$ $R^2 = 0.991582325078$ - 2차 : $Y = -0.000022657499x^2 - 0.0072426043994x + 44.236794078158$ $R^2 = 0.996427900053$	30.0	42.16	31.1	43.97
	52.6	41.90	50.2	43.73
	95.9	40.97	102.5	43.26
	146.0	40.40	153.0	42.91
	214.0	39.77	203.0	41.95
	310.6	39.14	276.0	40.19
	490.0	38.13	500.0	35.00
○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2) ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %) ○ 계측시간 : 30~600분 ○ 교정일자 - 1차 : '13.02.28~03.12 - 2차 : '13.09.09~09.16 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = -0.000021841003x^2 - 0.002129300513x + 42.907083126215$ $R^2 = 0.987705854949$ - 2차 : $Y = -0.000041798765x^2 - 0.005299021231x + 43.416311391569$ $R^2 = 0.990356742412$	27.3	43.20	30.5	43.25
	51.0	42.97	49.5	42.39
	70.2	42.67	105.0	42.18
	154.8	42.55	152.5	42.04
	200.8	42.52	215.0	41.36
	300.1	41.74	295.0	37.53
	499.5	38.47	495.0	30.39

#### Ⅱ <sup>90</sup>Sr 시료용

계측기모델	교정일자	<sup>90</sup> Sr 선원사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB2	2013.03.28	90.4	2013.05.01	0.128	42.2
	2013.09.16	89.1	2013.11.01	0.103	42.6

주) S5XLB2를 <sup>90</sup>Sr분석 전용으로 사용

## 2.3.2 경북대학교 교정결과

### Ⅱ 물시료용

계측장비 및 작동조건	1차		2차	
	KCl 중량 (mg)	효율(%)	KCl 중량 (mg)	효율(%)
○ 계측장비명 : TENNELEC Series 5 S5E ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 작동전압 : 1500 V ○ 사용gas : P-10 (methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 - 1차 : '13. 5. 10 ~ '13. 5. 21 - 2차 : '13. 11. 11 ~ '13. 11. 20 ○ 효율교정식 - 1차 : $Y = (1.252787E-06)x^2 - 0.012392175317x + 47.765647168314$ $R^2 = 0.994190697433$ - 2차 : $Y = (1.275642E-06)x^2 - 0.011994948188x + 47.149999471422$ $R^2 = 0.994110578219$	18.6	47.5±0.8	19.8	47.3±0.7
	50.4	47.0±0.8	49.4	46.1±0.8
	107.2	46.4±0.6	106.9	45.8±0.6
	155.7	46.0±0.8	149.9	45.3±0.8
	199.4	45.8±0.7	199.6	45.2±0.7
	403.9	42.4±0.6	399.8	42.2±0.6
	610.9	41.0±0.5	600.1	40.6±0.5
	817.8	38.3±0.4	799.8	38.4±0.4
	1011.8	36.6±0.4	1000.2	36.4±0.4

### Ⅱ <sup>90</sup>Sr 시료용

계측기 모델	교정일자	<sup>90</sup> Sr 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효 기간	사용량(g)	
S5E	13. 02. 20.	90.4	2013.05.01.	0.9932	36.6
	13. 08. 19.	89.1	2013.11.01.	0.9784	35.5

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

### 2.4.1 월성원전 교정결과

#### Ⅱ Quantulus 1220

계측장비 및 작동조건	선원번호	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2013. 06. 11 ~ 06. 12 ○ 자연계수율 : 1.37 cpm ○ source dpm : 97,350 dpm ± 1.6% ○ source reference date : 2011. 07. 14 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2014. 01. 14 ○ source 형태 : <sup>3</sup> H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	869.93	35.90
	2	835.83	29.33
	3	798.60	22.78
	4	764.84	17.16
	5	723.37	11.70
	6	688.95	8.11
	7	648.07	4.95
	8	591.70	2.39
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2013. 12. 11 ~ 12. 12 ○ 자연계수율 : 1.37 cpm ○ source dpm : 97,350 dpm ± 1.6% ○ source reference date : 2011. 07. 14 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2014. 01. 14 ○ source 형태 : <sup>3</sup> H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	865.81	35.98
	2	832.53	29.20
	3	796.02	22.78
	4	761.81	17.35
	5	719.61	11.74
	6	684.17	7.90
	7	642.53	4.90
	8	587.49	2.35



## Ⅱ Quantulus 1220-003

계측장비 및 작동조건	선원번호	SQP(E)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220-003</li> <li>○ 교정일자 : 2013. 02. 14 ~ 02. 15</li> <li>○ 자연계수율 : 1.75 cpm</li> <li>○ source dpm : 97,350 dpm <math>\pm</math> 1.6%</li> <li>○ source reference date : 2011. 07. 14</li> <li>○ source 제조회사 : PerkinElmer</li> <li>○ 유효기간 : 2014. 01. 14</li> <li>○ source 형태 : <math>^3\text{H}</math> Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set</li> </ul>	1	833.69	46.27
	2	801.36	39.99
	3	758.42	33.34
	4	733.33	26.44
	5	690.71	19.39
	6	653.71	14.03
	7	610.35	9.30
	8	557.36	4.71
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220-003</li> <li>○ 교정일자 : 2013. 08. 12 ~ 08. 13</li> <li>○ 자연계수율 : 1.75 cpm</li> <li>○ source dpm : 97,350 dpm <math>\pm</math> 1.6%</li> <li>○ source reference date : 2011. 07. 14</li> <li>○ source 제조회사 : PerkinElmer</li> <li>○ 유효기간 : 2014. 01. 14</li> <li>○ source 형태 : <math>^3\text{H}</math> Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set</li> </ul>	1	833.97	46.23
	2	798.25	39.69
	3	765.10	33.04
	4	732.70	26.59
	5	687.93	19.53
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220-003</li> <li>○ 교정일자 : 2013. 12. 16 ~ 12. 19</li> <li>○ 자연계수율 : 1.75 cpm</li> <li>○ source dpm : 97,350 dpm <math>\pm</math> 1.6%</li> <li>○ source reference date : 2011. 07. 14</li> <li>○ source 제조회사 : PerkinElmer</li> <li>○ 유효기간 : 2014. 01. 14</li> <li>○ source 형태 : <math>^3\text{H}</math> Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set</li> </ul>	1	824.26	43.03
	2	784.89	36.39
	3	748.62	29.66
	4	720.18	23.27
	5	675.53	16.71
	6	636.04	11.85

## 2.4.2 경북대학교 교정결과

### Ⅱ Quantulus 1220

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2013. 01. 15 ~ 01. 16</li> <li>○ 자연계수율 : 1.39 cpm</li> <li>○ source dpm : 91,070 dpm <math>\pm</math> 1.6%</li> <li>○ source reference date : 2012. 01. 10</li> <li>○ source 제조회사 : Perkin Elmer</li> <li>○ 유효기간 : 2014. 07. 10</li> <li>○ source 형태 : <math>^3\text{H}</math> Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set</li> </ul>	1	800.50	35.76
	2	765.46	29.10
	3	730.65	22.28
	4	695.63	16.74
	5	661.38	11.59
	6	615.26	8.07
	7	576.10	4.95
	8	527.96	2.31
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2013. 01. 30 ~ 01. 31</li> <li>○ 자연계수율 : 1.39 cpm</li> <li>○ source dpm : 91,070 dpm <math>\pm</math> 1.6%</li> <li>○ source reference date : 2012. 01. 10</li> <li>○ source 제조회사 : Perkin Elmer</li> <li>○ 유효기간 : 2014. 07. 10</li> <li>○ source 형태 : <math>^3\text{H}</math> Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set</li> </ul>	1	807.28	36.28
	2	784.56	30.02
	3	742.86	22.75
	4	705.65	17.28
	5	668.66	12.00
	6	641.31	8.50
	7	591.56	5.18
	8	536.52	2.42
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2013. 07. 22 ~ 07. 23</li> <li>○ 자연계수율 : 1.56 cpm</li> <li>○ source dpm : 91,070 dpm <math>\pm</math> 1.6%</li> <li>○ source reference date : 2012. 01. 10</li> <li>○ source 제조회사 : Perkin Elmer</li> <li>○ 유효기간 : 2014. 07. 10</li> <li>○ source 형태 : <math>^3\text{H}</math> Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set</li> </ul>	1	809.48	39.78
	2	781.53	33.02
	3	737.65	25.78
	4	708.21	19.29
	5	667.73	13.73
	6	638.35	9.21
	7	591.91	5.88
	8	530.22	2.68

## 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	'12.12.31 ~ '13.01.04	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 85,082 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-4.500\text{e}+001 +1.694\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.728\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= 3.373\text{e}-001 -3.038\text{e}+000*\ln(\text{E}) +1.018\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $-1.486\text{e}-001*\ln(\text{E})^3 +7.175\text{e}-003*\ln(\text{E})^4$	■ 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	5330		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,415 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-4.552\text{e}+001 +1.733\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.772\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= 1.315\text{e}+001 -1.131\text{e}+001*\ln(\text{E}) +3.065\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $-3.725\text{e}-001*\ln(\text{E})^3 +1.629\text{e}-002*\ln(\text{E})^4$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 31,985 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-4.472\text{e}+001 +1.715\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.755\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= 5.880\text{e}+001 -4.032\text{e}+001*\ln(\text{E}) +9.998\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $-1.106\text{e}+000*\ln(\text{E})^3 +4.520\text{e}-002*\ln(\text{E})^4$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 15,231 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	352	$\ln(\text{Eff})=-4.089\text{e}+001 +1.603\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.661\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= 7.694\text{e}+001 -5.107\text{e}+001*\ln(\text{E}) +1.246\text{e}+001*\ln(\text{E})^2$ $-1.357\text{e}+000*\ln(\text{E})^3 +5.482\text{e}-002*\ln(\text{E})^4$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,066 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	352	$\ln(\text{Eff})=-4.170\text{e}+001 +1.638\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.697\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= 1.010\text{e}+002 -6.681\text{e}+001*\ln(\text{E}) +1.630\text{e}+001*\ln(\text{E})^2$ $-1.771\text{e}+000*\ln(\text{E})^3 +7.141\text{e}-002*\ln(\text{E})^4$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 18,434 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-4.277\text{e}+001 +1.692\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.753\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= 1.291\text{e}+002 -8.517\text{e}+001*\ln(\text{E}) +2.082\text{e}+001*\ln(\text{E})^2$ $-2.262\text{e}+000*\ln(\text{E})^3 +9.123\text{e}-002*\ln(\text{E})^4$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,350 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.799\text{e}+001 +1.443\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.510\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})=-4.696\text{e}+000 +1.060\text{e}+000*\ln(\text{E}) -1.472\text{e}-001*\ln(\text{E})^2$ $-1.007\text{e}-002*\ln(\text{E})^3 +1.194\text{e}-003*\ln(\text{E})^4$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 42,158 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff})=-3.576\text{e}+001 +1.352\text{e}+001*\ln(\text{E}) -1.410\text{e}+000*\ln(\text{E})^2$ $\ln(\text{Eff})= 1.252\text{e}+000 -2.029\text{e}+000*\ln(\text{E}) +4.731\text{e}-001*\ln(\text{E})^2$ $-6.623\text{e}-002*\ln(\text{E})^3 +3.134\text{e}-003*\ln(\text{E})^4$	
				1332.5	5330		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'13.06.20 ~ '13.06.27	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 68,427 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.425e+001 + 1.662e+001 \cdot \ln(E) - 1.693e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 7.539e+001 - 5.134e+001 \cdot \ln(E) + 1.260e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.375e+000 \cdot \ln(E)^3 + 5.555e-002 \cdot \ln(E)^4$	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 검출기 종류 : HPGE(GC 4019)</li><li>■ 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV</li><li>■ 상대효율 : 40 %</li><li>■ Crystal Dia : 62 mm</li><li>■ Peak/Compton ratio : 58:1</li></ul>
				1332.5	5329		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,978 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.271e+001 + 1.613e+001 \cdot \ln(E) - 1.644e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 7.226e+001 - 4.929e+001 \cdot \ln(E) + 1.216e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.336e+000 \cdot \ln(E)^3 + 5.430e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 23,690 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.309e+001 + 1.645e+001 \cdot \ln(E) - 1.679e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.153e+002 - 7.665e+001 \cdot \ln(E) + 1.870e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-2.025e+000 \cdot \ln(E)^3 + 8.139e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 17,478 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.985e+001 + 1.550e+001 \cdot \ln(E) - 1.604e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.309e+002 - 8.613e+001 \cdot \ln(E) + 2.092e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-2.256e+000 \cdot \ln(E)^3 + 9.040e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 12,465 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.037e+001 + 1.580e+001 \cdot \ln(E) - 1.635e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.620e+002 - 1.062e+002 \cdot \ln(E) + 2.578e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-2.778e+000 \cdot \ln(E)^3 + 1.112e-001 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 16,030 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.087e+001 + 1.609e+001 \cdot \ln(E) - 1.663e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.870e+002 - 1.226e+002 \cdot \ln(E) + 2.982e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-3.216e+000 \cdot \ln(E)^3 + 1.290e-001 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,887 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.489e+001 + 1.308e+001 \cdot \ln(E) - 1.361e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 6.959e+001 - 4.602e+001 \cdot \ln(E) + 1.099e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.176e+000 \cdot \ln(E)^3 + 4.675e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,587 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.458e+001 + 1.299e+001 \cdot \ln(E) - 1.352e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 6.394e+001 - 4.229e+001 \cdot \ln(E) + 1.010e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.081e+000 \cdot \ln(E)^3 + 4.302e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5329		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'12.12.24 ~ '13.01.03	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 85,082 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.620\text{e}+001 + 1.355\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.398\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 5.148\text{e}+000 - 6.080\text{e}+000 \cdot \ln(E) + 1.750\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $- 2.265\text{e}-001 \cdot \ln(E)^3 + 1.027\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	■ 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	5332		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,415 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.679\text{e}+001 + 1.396\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.445\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.041\text{e}+001 - 9.404\text{e}+000 \cdot \ln(E) + 2.584\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $- 3.192\text{e}-001 \cdot \ln(E)^3 + 1.409\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 31,985 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.646\text{e}+001 + 1.396\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.444\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 6.653\text{e}+001 - 4.516\text{e}+001 \cdot \ln(E) + 1.113\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $- 1.223\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 + 4.971\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 15,231 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.359\text{e}+001 + 1.319\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.386\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 6.581\text{e}+001 - 4.405\text{e}+001 \cdot \ln(E) + 1.080\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $- 1.183\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 + 4.799\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,066 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.359\text{e}+001 + 1.321\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.388\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 8.882\text{e}+001 - 5.928\text{e}+001 \cdot \ln(E) + 1.456\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $- 1.593\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 + 6.462\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 18,434 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.526\text{e}+001 + 1.403\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.476\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.327\text{e}+002 - 8.689\text{e}+001 \cdot \ln(E) + 2.105\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $- 2.264\text{e}+000 \cdot \ln(E)^3 + 9.040\text{e}-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,350 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.136\text{e}+001 + 1.180\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.250\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.651\text{e}+000 - 2.873\text{e}+000 \cdot \ln(E) + 7.534\text{e}+001 \cdot \ln(E)^2$ $- 1.007\text{e}-001 \cdot \ln(E)^3 + 4.600\text{e}-003 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 42,158 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -2.900\text{e}+001 + 1.083\text{e}+001 \cdot \ln(E) - 1.143\text{e}+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.806\text{e}+001 - 1.012\text{e}+000 \cdot \ln(E) + 1.965\text{e}-001 \cdot \ln(E)^2$ $- 3.297\text{e}-002 \cdot \ln(E)^3 + 1.669\text{e}-003 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'13.06.21 ~ '13.06.28	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 68,427 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.458e+001 + 1.284e+001 \cdot \ln(E) - 1.320e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 8.204e+001 - 5.550e+001 \cdot \ln(E) + 1.358e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.477e+000 \cdot \ln(E)^3 + 5.957e-002 \cdot \ln(E)^4$	■ 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	5332		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,978 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.440e+001 + 1.293e+001 \cdot \ln(E) - 1.332e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 9.963e+001 - 6.654e+001 \cdot \ln(E) + 1.622e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.757e+000 \cdot \ln(E)^3 + 7.062e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 23,690 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.349e+001 + 1.267e+001 \cdot \ln(E) - 1.305e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 9.931e+001 - 6.645e+001 \cdot \ln(E) + 1.628e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.773e+000 \cdot \ln(E)^3 + 7.158e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 17,478 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.214e+001 + 1.247e+001 \cdot \ln(E) - 1.308e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.183e+002 - 7.824e+001 \cdot \ln(E) + 1.906e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-2.063e+000 \cdot \ln(E)^3 + 8.295e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 12,465 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.277e+001 + 1.285e+001 \cdot \ln(E) - 1.349e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.509e+002 - 9.924e+001 \cdot \ln(E) + 2.414e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-2.607e+000 \cdot \ln(E)^3 + 1.046e-001 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 16,030 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.359e+001 + 1.331e+001 \cdot \ln(E) - 1.398e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.757e+002 - 1.154e+002 \cdot \ln(E) + 2.812e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-3.038e+000 \cdot \ln(E)^3 + 1.219e-001 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,887 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -2.825e+001 + 1.046e+001 \cdot \ln(E) - 1.102e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 5.065e+001 - 3.397e+001 \cdot \ln(E) + 8.130e+000 \cdot \ln(E)^2$ $-8.751e-001 \cdot \ln(E)^3 + 3.495e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,587 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -2.755e+001 + 1.019e+001 \cdot \ln(E) - 1.074e+000 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 6.715e+001 - 4.444e+001 \cdot \ln(E) + 1.062e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.138e+000 \cdot \ln(E)^3 + 4.528e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5332		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'12.12.24 ~ '13.01.02	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 85,082 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.402048 - 4.677212 \ln(\text{keV}) + 0.460897 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.058804 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003058 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000073 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	■ 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	10038		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,415 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.442546 - 4.402747 \ln(\text{keV}) + 0.474382 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.061785 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003380 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000084 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10037		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 31,985 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.414604 - 4.184642 \ln(\text{keV}) + 0.518695 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.065753 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003449 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000082 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10035		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 15,231 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.374266 - 5.173373 \ln(\text{keV}) + 0.470388 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.053781 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002610 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000059 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10035		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,066 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.354789 - 5.319780 \ln(\text{keV}) + 0.522619 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.063824 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003371 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000078 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 18,434 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.345277 - 5.242215 \ln(\text{keV}) + 0.568307 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.074564 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.004407 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000110 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,350 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.391378 - 5.050066 \ln(\text{keV}) + 0.495616 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.055582 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002644 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000058 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 42,158 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.361734 - 5.027746 \ln(\text{keV}) + 0.558793 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.067892 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003662 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000086 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10037		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'13.06.27 ~ '13.07.03	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 68,427 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.379244 - 4.729143 \ln(\text{keV}) + 0.479344 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.060546 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003054 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000070 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	<div>■ 검출기 종류 : HPGE(GEM-40P4-83-SMP)</div> <div>■ 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV</div> <div>■ 상대효율 : 40 %</div> <div>■ Crystal Dia : 62.9 mm</div> <div>■ Peak/Compton ratio : 64:1</div>
				1332.5	10039		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,978 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.393636 - 4.446392 \ln(\text{keV}) + 0.499232 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.060821 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002865 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000061 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 23,690 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.424398 - 4.180787 \ln(\text{keV}) + 0.518492 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.064907 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003252 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000073 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 17,478 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.402073 - 5.281367 \ln(\text{keV}) + 0.400485 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.035422 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.000883 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000007 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 12,465 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.279318 - 4.177764 \ln(\text{keV}) + 0.711401 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.094244 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.005411 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000128 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10040		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 16,030 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.342166 - 5.248916 \ln(\text{keV}) + 0.554024 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.066462 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003373 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000073 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,887 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.362954 - 5.098595 \ln(\text{keV}) + 0.537342 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.062167 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003001 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000063 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 33,587 Bq - 제조일자 : 2013. 5. 1	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.377121 - 5.026587 \ln(\text{keV}) + 0.550523 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.065524 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003349 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000074 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		

## 2.5.2 경북대학교 교정결과

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det #2	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.89%	88.03	214.10	$\ln(\text{eff}) = -497.7708570957184 + 398.1396234035492\ln(\text{en})$ $-127.5694754123688\ln(\text{en})^2 + 20.36971425265074\ln(\text{en})^3$ $-1.623221179936081\ln(\text{en})^4 + 0.05161649575165939\ln(\text{en})^5$	○검출기 특성 • 검출기 종류 : HPGe GC 3020-7500SL •분해능 : 2.00keV at 1.33MeV •상대효율 : 30.0% • Crystal Dia : 57mm • Peak/Compton ratio : 54.0	
			1332.5	3335.82			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.77%	88.03	214.00	$\ln(\text{eff}) = -491.8388767242432 + 394.341234087944\ln(\text{en})$ $-126.8145585656166\ln(\text{en})^2 + 20.33071302622557\ln(\text{en})^3$ $-1.626955054234713\ln(\text{en})^4 + 0.05195860037929378\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3335.72			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.90%	88.03	214.24	$\ln(\text{eff}) = -500.3657038211823 + 397.88933801651\ln(\text{en})$ $-126.8664378523827\ln(\text{en})^2 + 20.14757786691189\ln(\text{en})^3$ $-1.595995930023491\ln(\text{en})^4 + 0.05043394974200055\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3336.43			
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.86%	88.03	214.47	$\ln(\text{eff}) = -467.8689494132996 + 373.116110086441\ln(\text{en})$ $-118.9622175693512\ln(\text{en})^2 + 18.9045023098588\ln(\text{en})^3$ $-1.500643873587251\ln(\text{en})^4 + 0.04759202091372572\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3335.24			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.66%	88.03	214.32	$\ln(\text{eff}) = -440.4113039970398 + 348.1080539226532\ln(\text{en})$ $-109.9701496958733\ln(\text{en})^2 + 17.29854121804237\ln(\text{en})^3$ $-1.358385693281889\ln(\text{en})^4 + 0.04260005580727011\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3336.48			
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.85%	88.03	214.75	$\ln(\text{eff}) = -360.0927602052689 + 277.6676473617554\ln(\text{en})$ $-85.98569470643997\ln(\text{en})^2 + 13.28638131171465\ln(\text{en})^3$ $-1.027255480177701\ln(\text{en})^4 + 0.03178540442604572\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3334.58			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 1.59 %	88.03	215.52	$\ln(\text{eff}) = -361.6570280790329 + 279.9776576757431\ln(\text{en})$ $-87.15757766366005\ln(\text{en})^2 + 13.54161716252565\ln(\text{en})^3$ $-1.052667298354209\ln(\text{en})^4 + 0.03273897425970063\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3334.47			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.73%	88.03	214.69	$\ln(\text{eff}) = -373.6039085388184 + 289.4397641420364\ln(\text{en})$ $-90.1990031003952\ln(\text{en})^2 + 14.01564991474152\ln(\text{en})^3$ $-1.08823371026665\ln(\text{en})^4 + 0.03376259477226995\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3334.69			
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.80%	88.03	213.37	$\ln(\text{eff}) = -454.1967378854752 + 364.4116055965424\ln(\text{en})$ $-117.1215601265431\ln(\text{en})^2 + 18.79029012471438\ln(\text{en})^3$ $-1.507473747711629\ln(\text{en})^4 + 0.04834517952986062\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3333.39			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 2.09%		88.03	214.53	$\ln(\text{eff}) = -401.8523350954056 + 317.7125543355942\ln(\text{en})$ $-100.6665998101234\ln(\text{en})^2 + 15.91347981989384\ln(\text{en})^3$ $-1.257959994021803\ln(\text{en})^4 + 0.03976079166750424\ln(\text{en})^5$			
		1332.5	3334.00				



장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det #3	'13.05.29 ~ 06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.99%	88.03	242.31	$\ln(\text{eff}) = -437.6485279798508 + 346.5193383693695\ln(\text{en})$ $-110.0428866744041\ln(\text{en})^2 + 17.43796857446432\ln(\text{en})^3$ $-1.381559141445905\ln(\text{en})^4 + 0.04375744353455957\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.46		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.99%	88.03	242.29	$\ln(\text{eff}) = -461.5998505353928 + 367.9006695747376\ln(\text{en})$ $-117.6524393856525\ln(\text{en})^2 + 18.77171391248703\ln(\text{en})^3$ $-1.496674537658691\ln(\text{en})^4 + 0.04767559583706316\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.45		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.50%	88.03	242.29	$\ln(\text{eff}) = -318.256865978241 + 237.8981913328171\ln(\text{en})$ $-71.20537042617798\ln(\text{en})^2 + 10.57692237943411\ln(\text{en})^3$ $-0.78244355507195\ln(\text{en})^4 + 0.02306833420880139\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.36		
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.44%	88.03	242.35	$\ln(\text{eff}) = -425.26289498806 + 336.6256055831909\ln(\text{en})$ $-106.4910510182381\ln(\text{en})^2 + 16.78788138926029\ln(\text{en})^3$ $-1.322480655275285\ln(\text{en})^4 + 0.04164490268158261\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.96		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.55%	88.03	242.35	$\ln(\text{eff}) = -391.9368996620178 + 306.5789172649384\ln(\text{en})$ $-95.80511692166328\ln(\text{en})^2 + 14.90092322230339\ln(\text{en})^3$ $-1.157174157910049\ln(\text{en})^4 + 0.03590429373434745\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.77		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.81%	88.03	242.20	$\ln(\text{eff}) = -348.1047240495682 + 268.0633561611176\ln(\text{en})$ $-82.8894490301609\ln(\text{en})^2 + 12.7913506552577\ln(\text{en})^3$ $-0.9879587641917169\ln(\text{en})^4 + 0.03054240834899247\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.35		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 1.64%	88.03	242.22	$\ln(\text{eff}) = -328.6501742601395 + 251.5087608098984\ln(\text{en})$ $-77.40099895000458\ln(\text{en})^2 + 11.88995409756899\ln(\text{en})^3$ $-0.9144890839233995\ln(\text{en})^4 + 0.02816455606080126\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.72		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.55%	88.03	242.16	$\ln(\text{eff}) = -328.4420561790466 + 250.4903335571289\ln(\text{en})$ $-76.88283291459084\ln(\text{en})^2 + 11.77313385158777\ln(\text{en})^3$ $-0.9021120592951775\ln(\text{en})^4 + 0.02766424784203991\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.13		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.59%	88.03	242.28	$\ln(\text{eff}) = -297.7883940935135 + 226.0742872953415\ln(\text{en})$ $-68.63328406214714\ln(\text{en})^2 + 10.3798845037818\ln(\text{en})^3$ $-0.7857379429042339\ln(\text{en})^4 + 0.0238299405464204\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3670.01		
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 1.66%	88.03	242.25	$\ln(\text{eff}) = -394.4698171615601 + 312.5712279081345\ln(\text{en})$ $-99.2246330678463\ln(\text{en})^2 + 15.71354796737433\ln(\text{en})^3$ $-1.244393849279732\ln(\text{en})^4 + 0.03940482900361531\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3669.62			

○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

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det #4	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.92%	88.03	240.49	$\ln(\text{eff}) = -413.7316975593567 + 325.1604117155075\ln(\text{en})$ $-102.4452230334282\ln(\text{en})^2 + 16.08946405351162\ln(\text{en})^3$ $-1.262621039524674\ln(\text{en})^4 + 0.03959427210793365\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.15		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.94%	88.03	240.49	$\ln(\text{eff}) = -510.1194869279862 + 402.0948970317841\ln(\text{en})$ $-127.023665189743\ln(\text{en})^2 + 20.00140032172203\ln(\text{en})^3$ $-1.572554377373308\ln(\text{en})^4 + 0.04936760521377437\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.15		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.98%	88.03	240.44	$\ln(\text{eff}) = -385.2815828323364 + 298.591278553009\ln(\text{en})$ $-93.00801515579224\ln(\text{en})^2 + 14.4462173730135\ln(\text{en})^3$ $-1.121703237295151\ln(\text{en})^4 + 0.03482470940798521\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.16		
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.65%	88.03	240.51	$\ln(\text{eff}) = -393.5374929904938 + 313.5864527225494\ln(\text{en})$ $-99.92159157991409\ln(\text{en})^2 + 15.87164113670588\ln(\text{en})^3$ $-1.260471751913428\ln(\text{en})^4 + 0.04002953399321996\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.09		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.82%	88.03	240.62	$\ln(\text{eff}) = -361.1517959833145 + 284.4912598133087\ln(\text{en})$ $-89.60209876298904\ln(\text{en})^2 + 14.05245314538479\ln(\text{en})^3$ $-1.101193414069712\ln(\text{en})^4 + 0.0344953632884426\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3637.94		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.72%	88.03	240.74	$\ln(\text{eff}) = -509.6335703134537 + 408.1861346960068\ln(\text{en})$ $-131.0638840198517\ln(\text{en})^2 + 20.99043910205364\ln(\text{en})^3$ $-1.679055814631283\ln(\text{en})^4 + 0.05362798378337175\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.91		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 2.00%	88.03	240.55	$\ln(\text{eff}) = -519.5935790538788 + 417.6870421171188\ln(\text{en})$ $-134.695152670145\ln(\text{en})^2 + 21.66402275115252\ln(\text{en})^3$ $-1.73987312335521\ln(\text{en})^4 + 0.05577599271782674\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3637.82		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.55%	88.03	240.71	$\ln(\text{eff}) = -394.0690960884094 + 301.7738581895828\ln(\text{en})$ $-92.88336482644081\ln(\text{en})^2 + 14.25800097733736\ln(\text{en})^3$ $-1.094418258406222\ln(\text{en})^4 + 0.03359939446090721\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3639.24		
'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.39%	88.03	240.61	$\ln(\text{eff}) = -407.1891169548035 + 337.6753007173538\ln(\text{en})$ $-112.1497911810875\ln(\text{en})^2 + 18.58047226071358\ln(\text{en})^3$ $-1.537854554597288\ln(\text{en})^4 + 0.05080597783671692\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3637.05			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 1.59%	88.03	240.83	$\ln(\text{eff}) = -409.4278753995895 + 335.0026975274086\ln(\text{en})$ $-109.6407369673252\ln(\text{en})^2 + 17.8728808015585\ln(\text{en})^3$ $-1.454178263898939\ln(\text{en})^4 + 0.04721185863309074\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3639.84			

○검출기 특성  
• 검출기 종류  
: HPGe(CPVDS30-25190)  
• 분해능 : 1.72keV at 1.33MeV  
• 상대효율 : 23.9%  
• Crystal Dia : 54.0mm  
• Peak/Compton ratio : 54.7

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det #5	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.88%	88.03	242.50	$\ln(\text{eff}) = -114.6054662466049 + 89.84678965806961\ln(\text{en})$ $-28.5360488295551\ln(\text{en})^2 + 4.518559601157904\ln(\text{en})^3$ $-0.3597090686671436\ln(\text{en})^4 + 0.01150472999142949\ln(\text{en})^5$	○검출기 특성 • 검출기 종류 : HPGe (GR 3020-7500SL) • 분해능 : 1.93keV at 1.33MeV • 상대효율 : 30.0% • Crystal Dia : 56.5mm • Peak/Compton ratio : 60.5
				1332.5	3673.44		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.77%	88.03	242.50	$\ln(\text{eff}) = -257.7869344353676 + 217.2504515647888\ln(\text{en})$ $-73.40044820308685\ln(\text{en})^2 + 12.31609599292278\ln(\text{en})^3$ $-1.028563399333507\ln(\text{en})^4 + 0.03416588391701225\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3673.44		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.64%	88.03	242.50	$\ln(\text{eff}) = -21.59289193153381 + 7.821473121643066\ln(\text{en})$ $-0.2166447043418884\ln(\text{en})^2 - 0.3094306588172913\ln(\text{en})^3$ $+0.04748297110199928\ln(\text{en})^4 - 0.002100101206451654\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3673.44		
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.85%	88.03	240.82	$\ln(\text{eff}) = -283.0964000821114 + 250.693340241909\ln(\text{en})$ $-88.20576903223991\ln(\text{en})^2 + 15.34924844652414\ln(\text{en})^3$ $-1.32360750855878\ln(\text{en})^4 + 0.04520462722575758\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3647.57		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.87%	88.03	242.50	$\ln(\text{eff}) = -340.0396367907524 + 299.097943007946\ln(\text{en})$ $-104.5488396733999\ln(\text{en})^2 + 18.07979745790362\ln(\text{en})^3$ $-1.549664773978293\ln(\text{en})^4 + 0.05263516055129003\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3672.50		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.78%	88.03	242.21	$\ln(\text{eff}) = -114.4100750684738 + 93.67505240440369\ln(\text{en})$ $-31.3253119289875\ln(\text{en})^2 + 5.248884595930576\ln(\text{en})^3$ $-0.4424023111350834\ln(\text{en})^4 + 0.01493936318729539\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.75		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 1.46%	88.03	242.16	$\ln(\text{eff}) = -112.6900259256363 + 90.93397325277329\ln(\text{en})$ $-30.05668121576309\ln(\text{en})^2 + 4.980004116892815\ln(\text{en})^3$ $-0.4154688455164433\ln(\text{en})^4 + 0.01390584107139148\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3668.98		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.72%	88.03	242.21	$\ln(\text{eff}) = -19.78424926084699 + 8.60698122116446\ln(\text{en})$ $-1.435444902337622\ln(\text{en})^2 + 0.07272588436512706\ln(\text{en})^3$	
				1332.5	3668.95		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.48%	88.03	242.27	$\ln(\text{eff}) = -117.7610893845558 + 100.8938965797424\ln(\text{en})$ $-34.73408591747284\ln(\text{en})^2 + 5.940742865204811\ln(\text{en})^3$ $-0.5070159351453185\ln(\text{en})^4 + 0.01721580330922734\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.68		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 1.00%	88.03	242.16	$\ln(\text{eff}) = -183.4024732112885 + 159.1089465618134\ln(\text{en})$ $-55.17013388872147\ln(\text{en})^2 + 9.48078279197216\ln(\text{en})^3$ $-0.809869424905628\ln(\text{en})^4 + 0.02746369260421488\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3668.99		

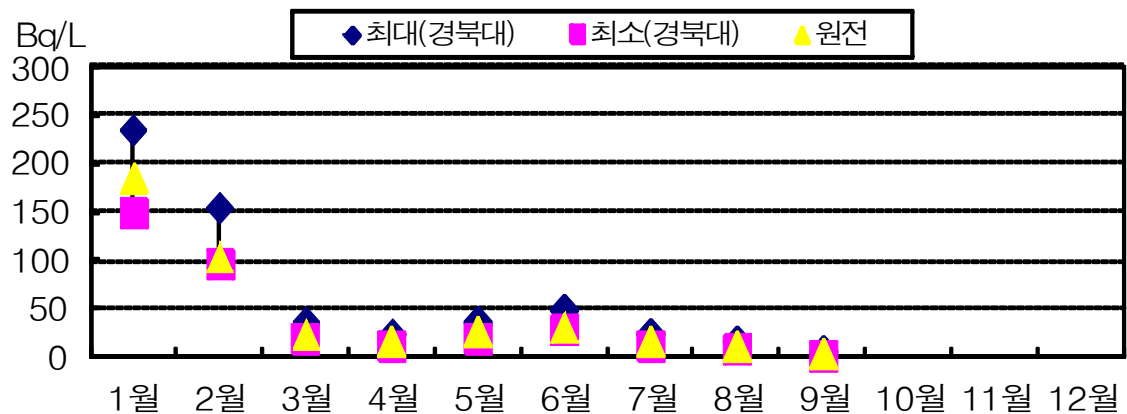
장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det #6	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.96%	88.03	239.77	ln(eff) = -448.6355522871018 +370.5298744440079ln(en) -122.3526712357998ln(en)^2 +20.09887003898621ln(en)^3 -1.644947600085288ln(en)^4 +0.05362228138255887ln(en)^5	○검출기 특성 • 검출기 종류 : HPGe (GC 3019-7500SL) • 분해능 : 1.90keV at 1.33MeV • 상대효율 : 30.0% • Crystal Dia : 62.5mm • Peak/Compton ratio : 56.1	
			1332.5	3638.45			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.67%	88.03	239.77	ln(eff) = -309.1477121114731 +243.8714936971664ln(en) -77.30468690395355ln(en)^2 +12.22048775106669ln(en)^3 -0.9665488926693797ln(en)^4 +0.03058842608879786ln(en)^5		
			1332.5	3638.45			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.81%	88.03	239.77	ln(eff) = -475.5113195180893 +393.5481517314911ln(en) -130.3780886530876ln(en)^2 +21.47982691973448ln(en)^3 -1.762065035756677ln(en)^4 +0.05754344096931163ln(en)^5		
			1332.5	3638.45			
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.90%	88.03	240.07	ln(eff) = -307.2496007680893 +245.3460242748261ln(en) -78.44500443339348ln(en)^2 +12.52576227486134ln(en)^3 -1.002333477605134ln(en)^4 +0.03213355844491161ln(en)^5		
			1332.5	3637.15			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.90%	88.03	240.06	ln(eff) = -282.4950082302094 +222.8208519220352ln(en) -70.37263351678848ln(en)^2 +11.08859354257584ln(en)^3 -0.8753725653514266ln(en)^4 +0.02768821673817001ln(en)^5		
			1332.5	3637.31			
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.66%	88.03	239.54	ln(eff) = -182.4154367446899 +134.5875985622406ln(en) -40.04591023921967ln(en)^2 +5.950824283063412ln(en)^3 -0.4450271935202181ln(en)^4 +0.01340605385485105ln(en)^5		
			1332.5	3635.94			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 1.74%	88.03	239.57	ln(eff) = -193.6679879426956 +143.4736922979355ln(en) -42.91566509008408ln(en)^2 +6.405834756791592ln(en)^3 -0.4803008828312159ln(en)^4 +0.01447580382227898ln(en)^5		
			1332.5	3636.63			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.78%	88.03	239.54	ln(eff) = -233.537844657898 +178.0059229135513ln(en) -54.88420408964157ln(en)^2 +8.459996797144413ln(en)^3 -0.6548397517763078ln(en)^4 +0.02035280864220113ln(en)^5		
			1332.5	3636.38			
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.26%	88.03	239.55	ln(eff) = -176.8629521131516 +133.5259071588516ln(en) -40.62646535038948ln(en)^2 +6.211534850299358ln(en)^3 -0.4812341234646738ln(en)^4 +0.01510947462520562ln(en)^5		
			1332.5	3636.35			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source -총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 1.16%		88.03	239.59	ln(eff) = -124.1412895917893 +86.13923740386963ln(en) -23.82138699293137ln(en)^2 +3.258236311376095ln(en)^3 -0.2240888988599181ln(en)^4 +0.00623797089792788ln(en)^5			
		1332.5	3636.87				

## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

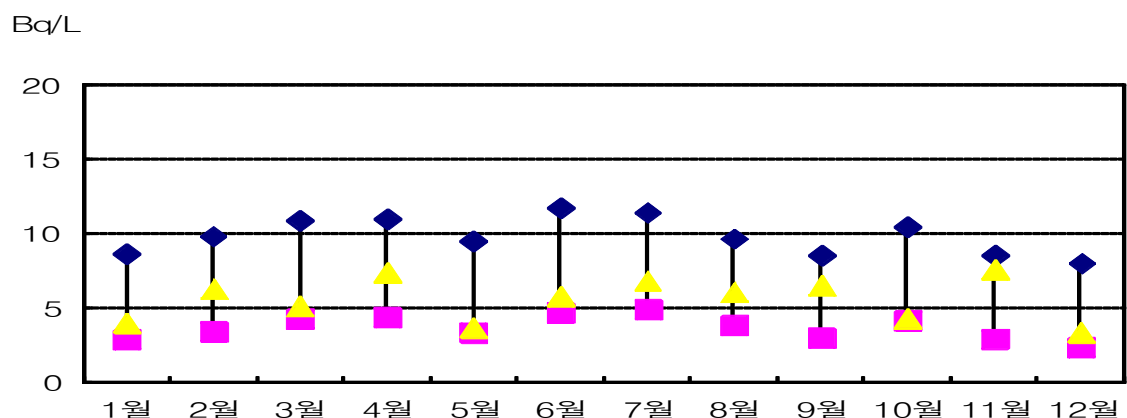
환경방사능 분석 품질관리의 목적으로 월성 원전과 경북대 방사선과학연구소의 동일지점, 동일시료에 대한 비교분석을 수행하였다. 기준은 경북대 방사선과학연구소 분석값을 기준으로 하였으며, 허용오차범위는 전처리를 요하는 시료에 대해서는  $\pm(20\%+2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하였다. 비교분석 결과 전 시료에서 허용오차범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

### 1. 육상 물시료(빗물, 지표수, 식수)

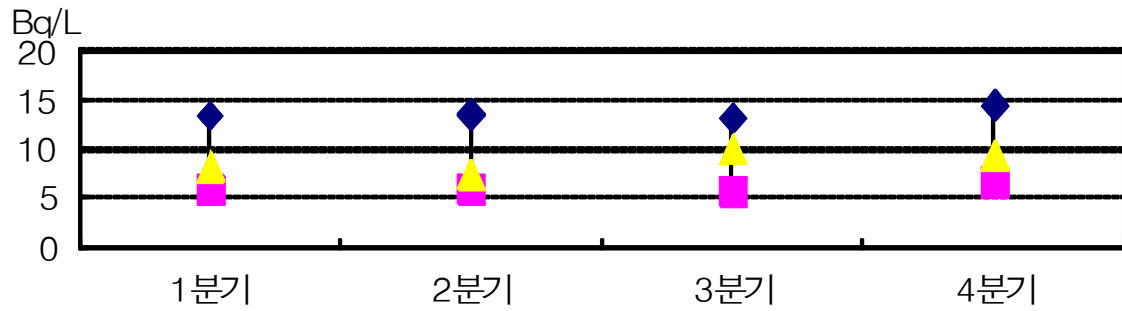
#### 가. 빗물(2발정수장) $^3\text{H}$



#### 나. 지표수(나아) $^3\text{H}$



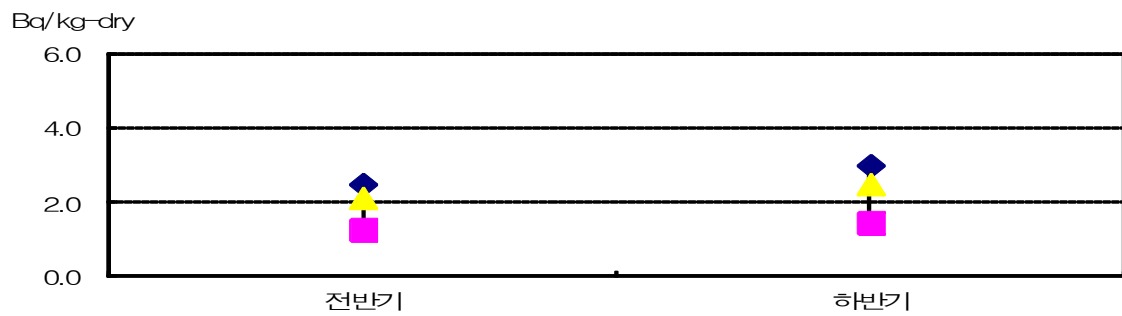
다. 식수(봉길)  $^3\text{H}$



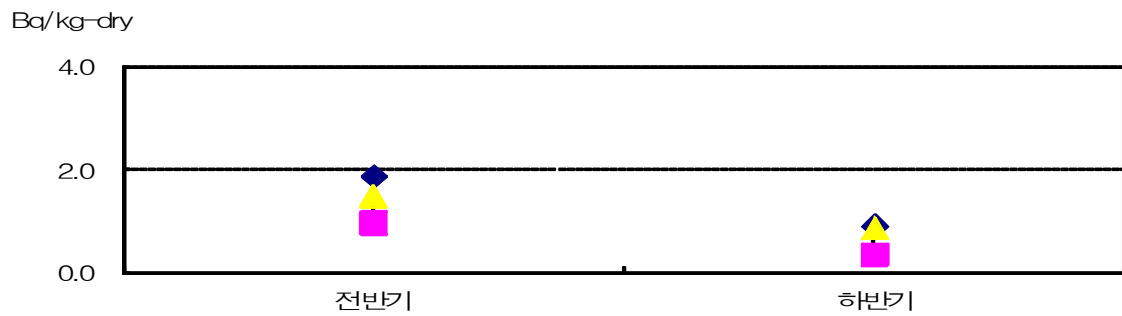
## 2. 토양(표층토양, 하천토양)

가. 표층토양(나산)

○ 표층토양  $^{137}\text{Cs}$

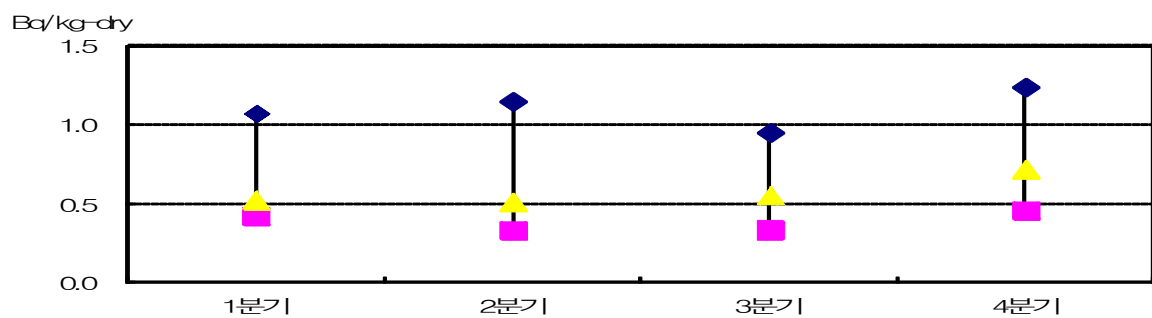


○ 표층토양  $^{90}\text{Sr}$



나. 하천토양(나아)

○ 하천토양  $^{137}\text{Cs}$

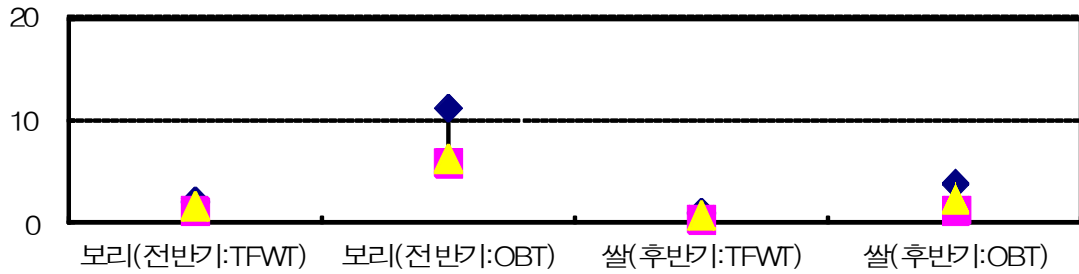


### 3. 농축산물(곡류, 채소류, 과일, 육류)

#### 가. 곡류(읍천)

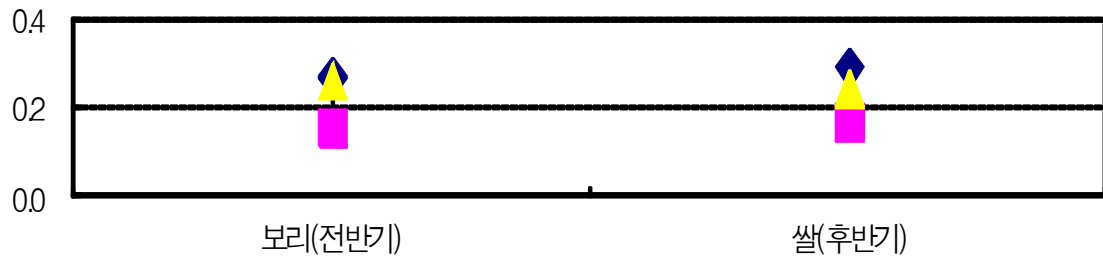
○ 곡류  $^3\text{H}$

Bq/kg-fresh



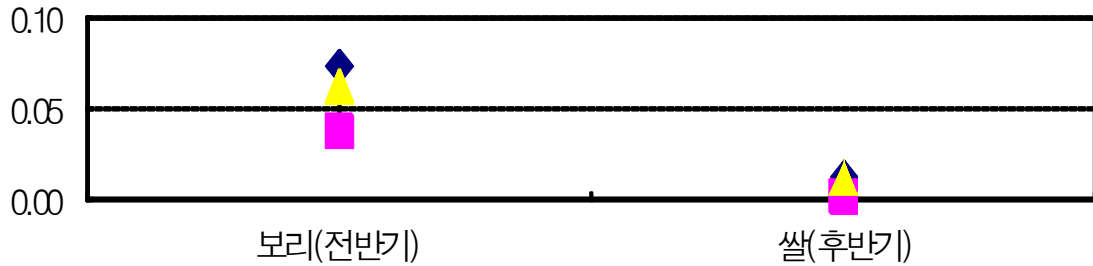
○ 곡류  $^{14}\text{C}$

Bq/g-C



○ 곡류  $^{90}\text{Sr}$

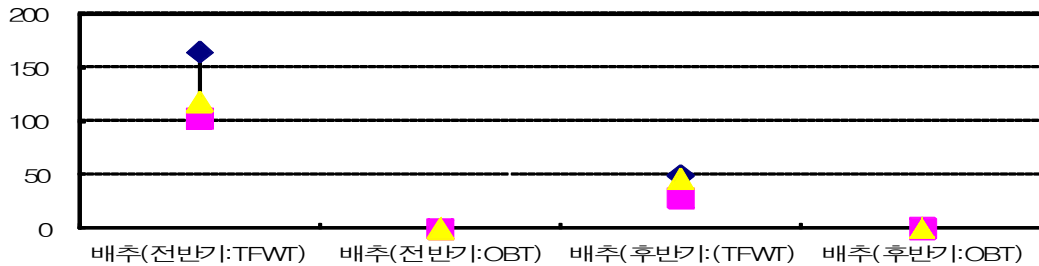
Bq/kg-fresh

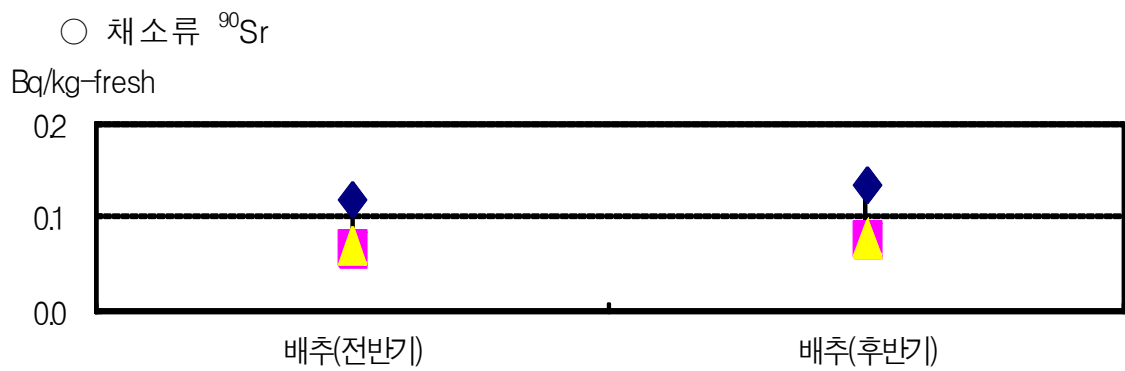
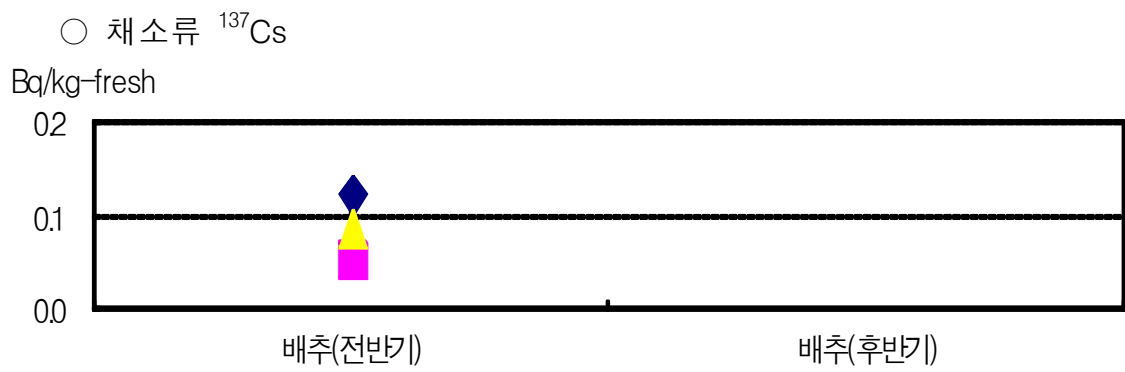
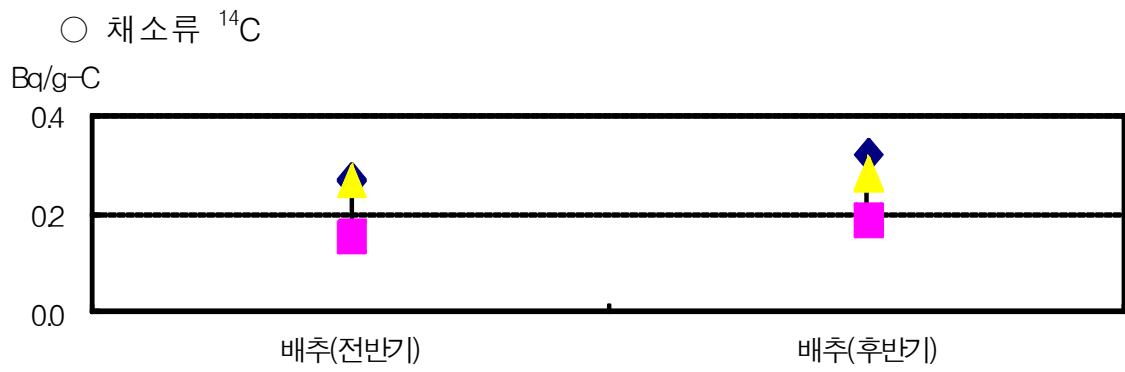


#### 나. 채소류(읍천)

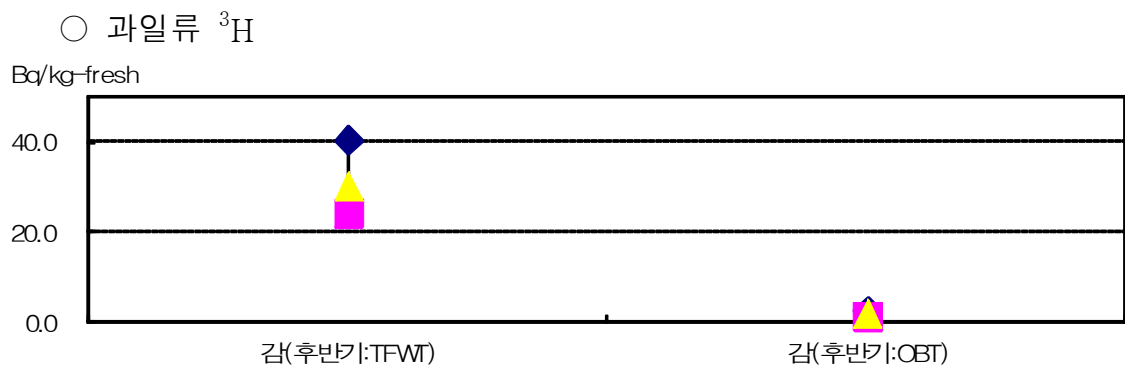
○ 채소류  $^3\text{H}$

Bq/kg-fresh

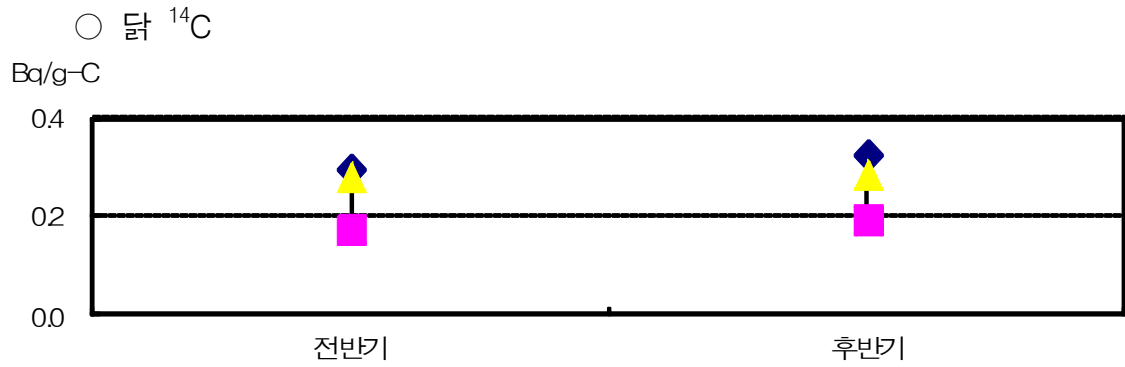
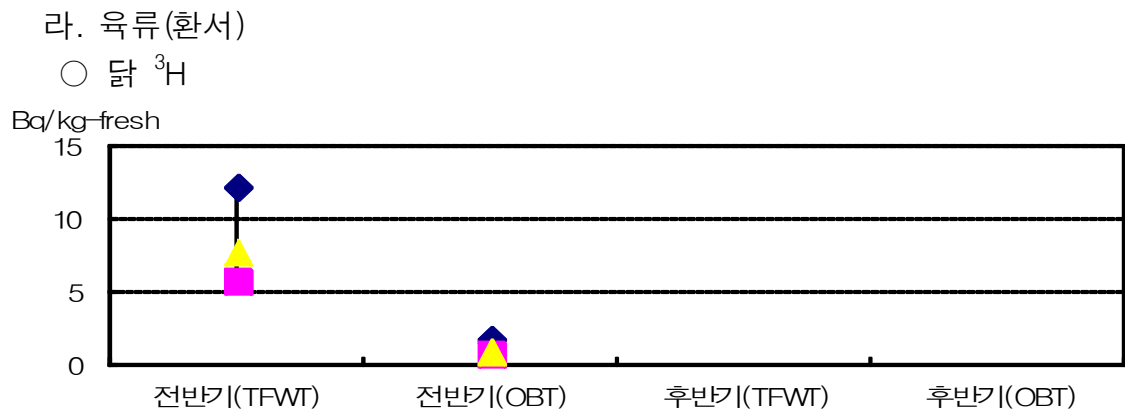
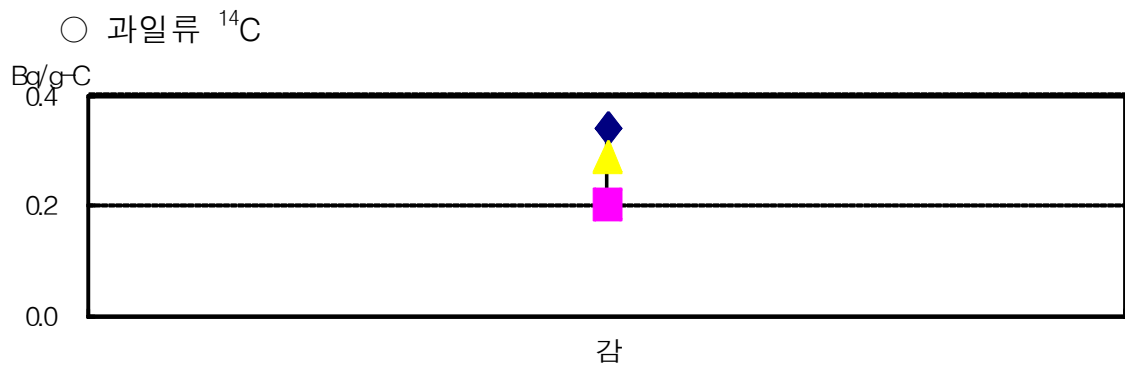




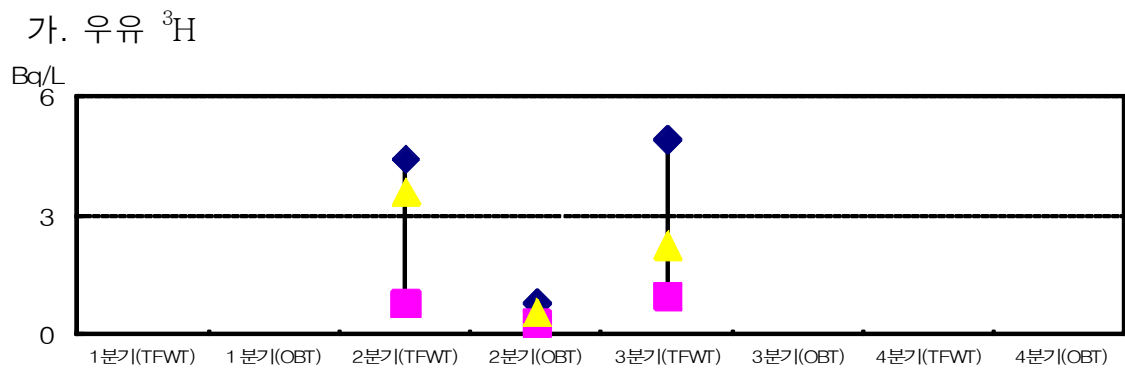
다. 과일류 (나산)

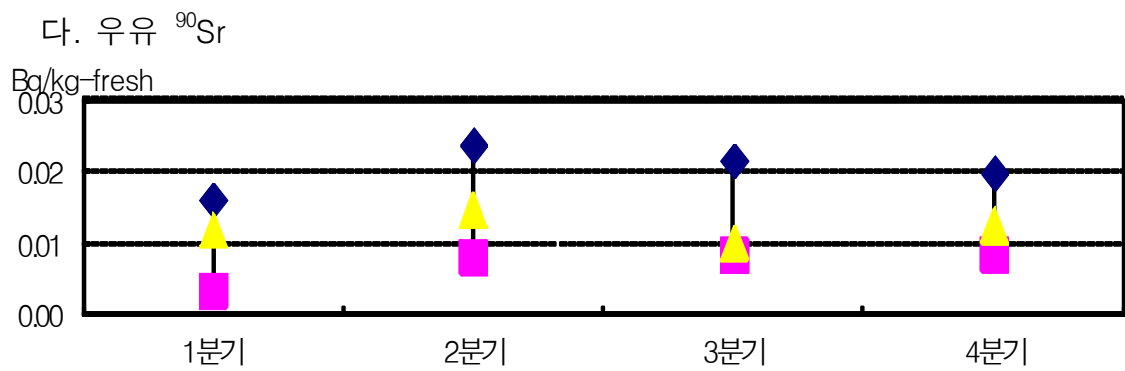
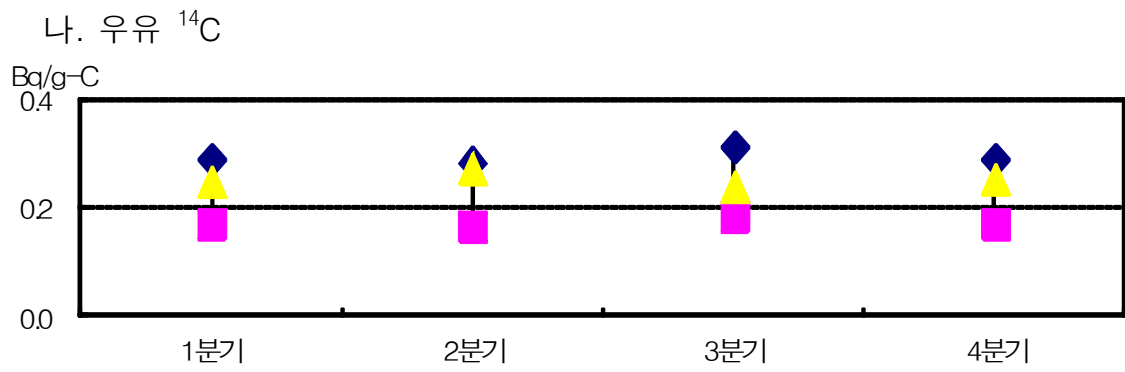




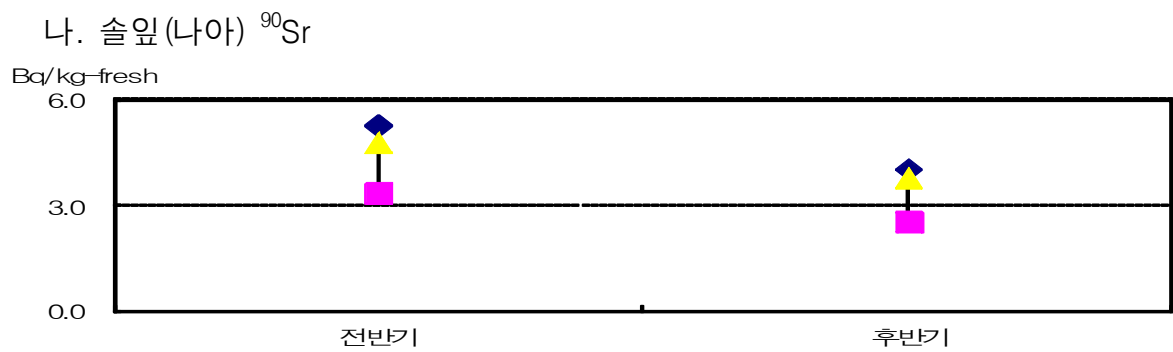
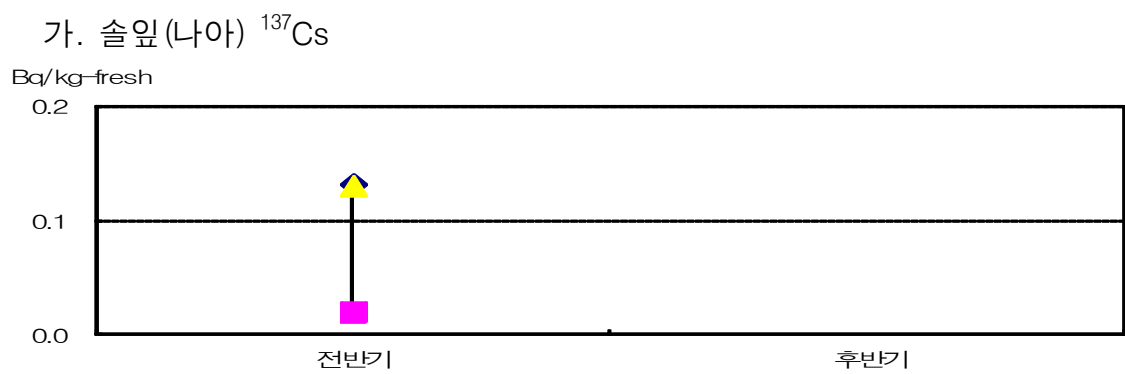


#### 4. 우유(용동)





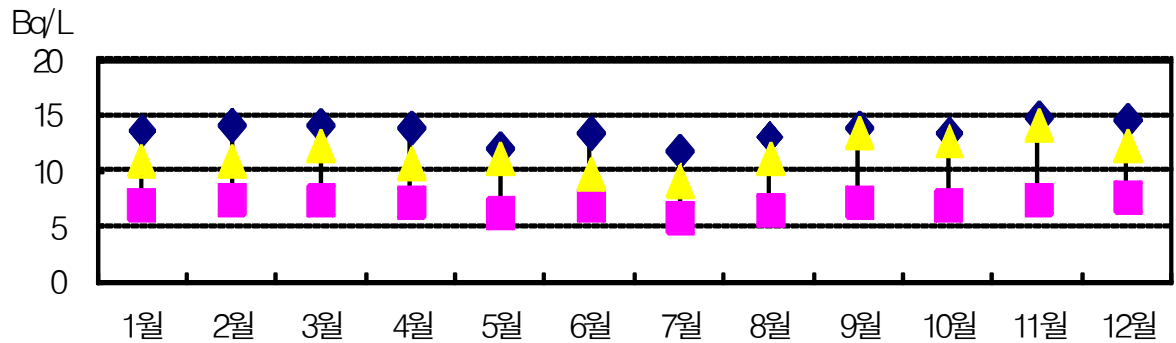
## 5. 지표생물(솔잎)



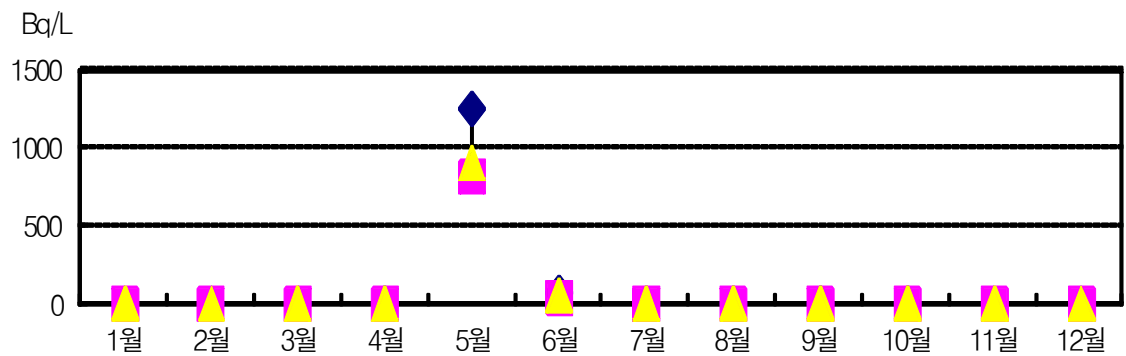
6. 해수(배수구1, 신월성배수구)

가. 해수(배수구1)

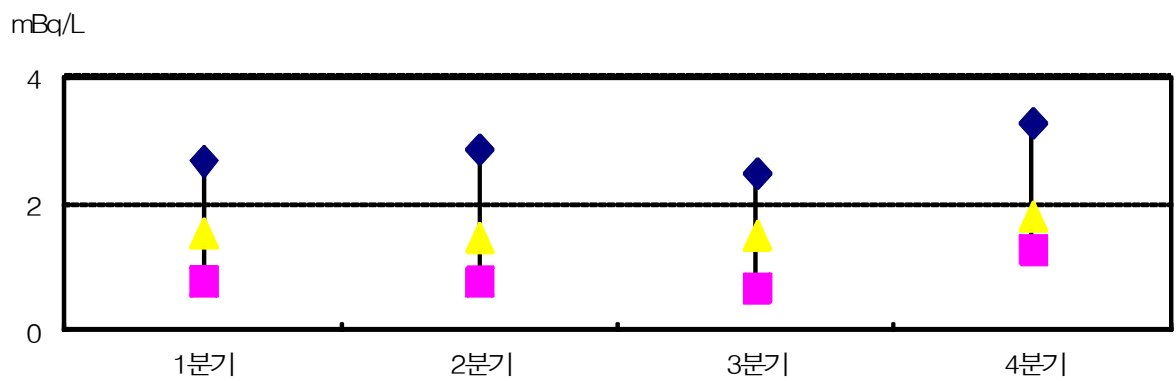
○ 해수(배수구1) 전베타



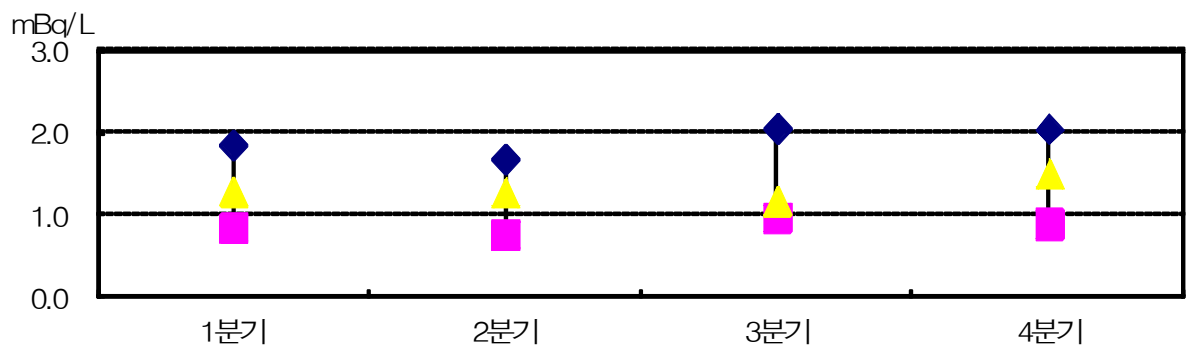
○ 해수(배수구1)  $^3\text{H}$



○ 해수(배수구1)  $^{137}\text{Cs}$

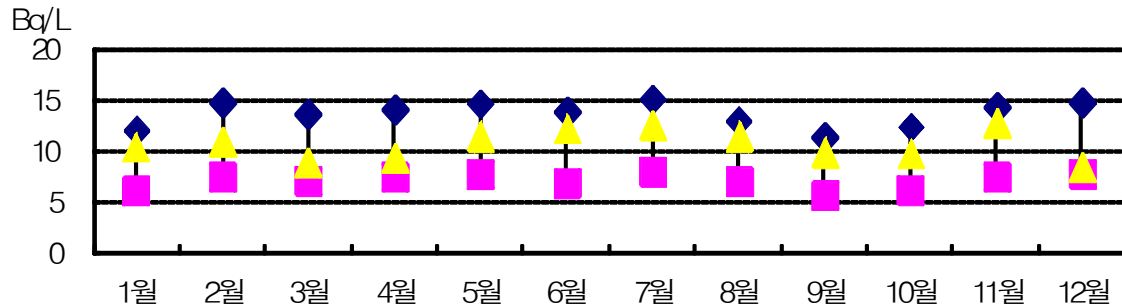


○ 해수(배수구1)  $^{90}\text{Sr}$

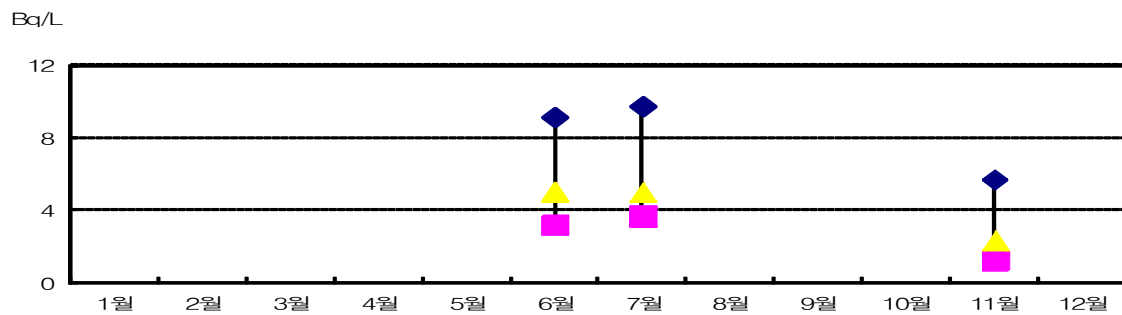


나. 해수(신월성배수구)

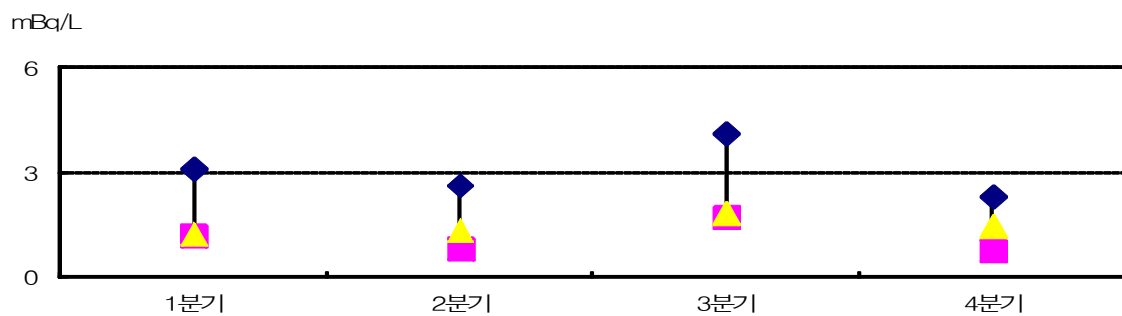
○ 해수(신월성배수구) 전베타



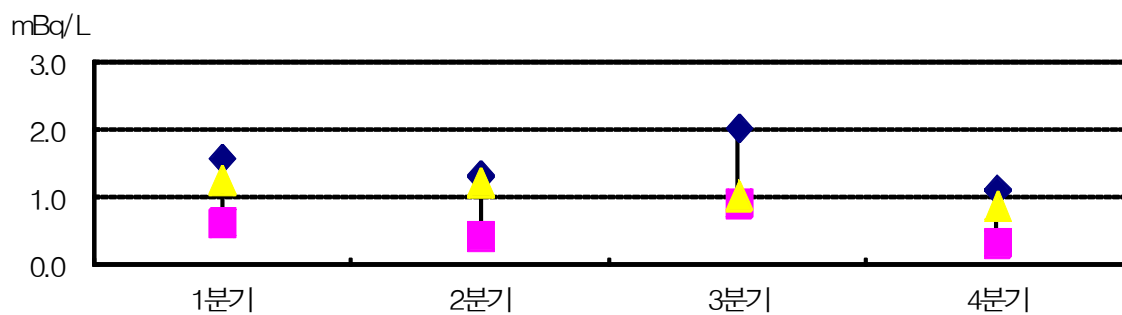
○ 해수(신월성배수구)  $^3\text{H}$



○ 해수(신월성배수구)  $^{137}\text{Cs}$



○ 해수(신월성배수구)  $^{90}\text{Sr}$

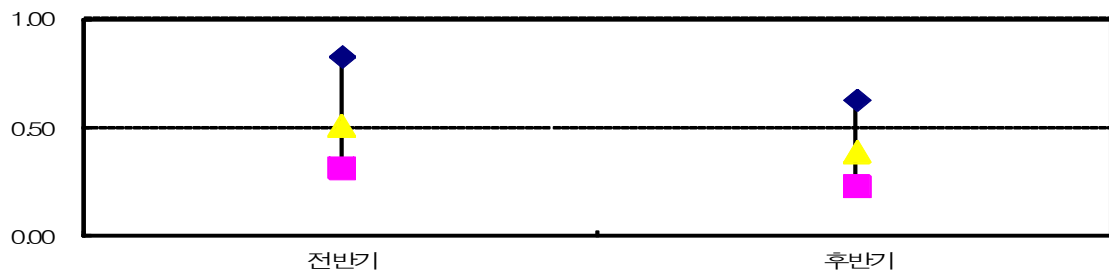


## 7. 해저퇴적물(배수구1, 신월성배수구)

### 가. 해저퇴적물(배수구1)

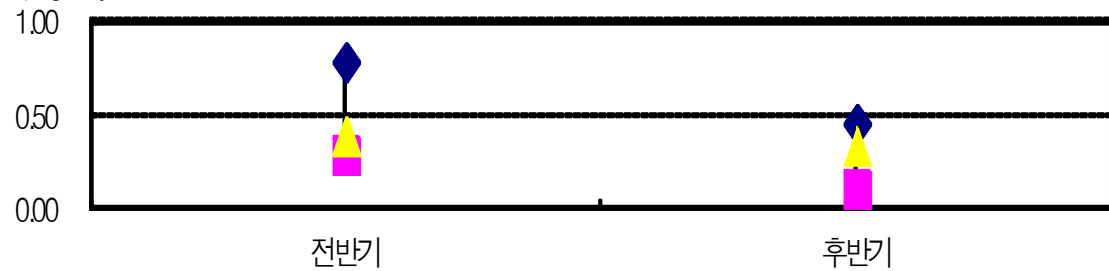
○ 해저퇴적물(배수구1)  $^{137}\text{Cs}$

Bq/kg-dry



○ 해저퇴적물(배수구1)  $^{90}\text{Sr}$

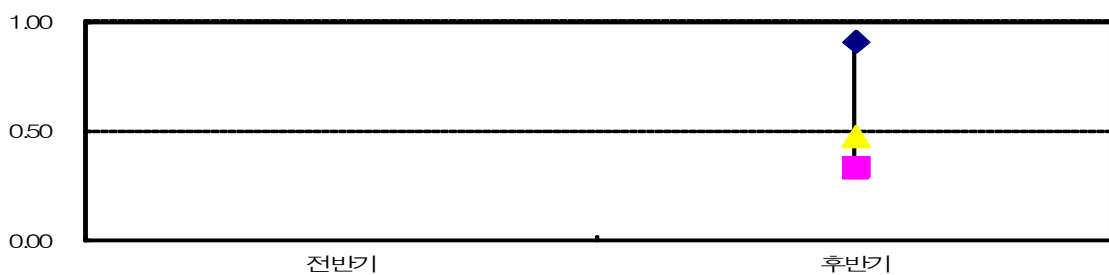
Bq/kg-dry



### 나. 해저퇴적물(신월성배수구)

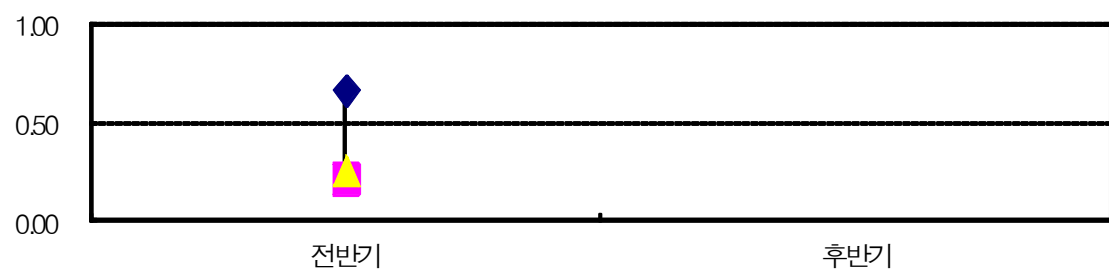
○ 해저퇴적물(신월성배수구)  $^{137}\text{Cs}$

Bq/kg-dry



○ 해저퇴적물(신월성배수구)  $^{90}\text{Sr}$

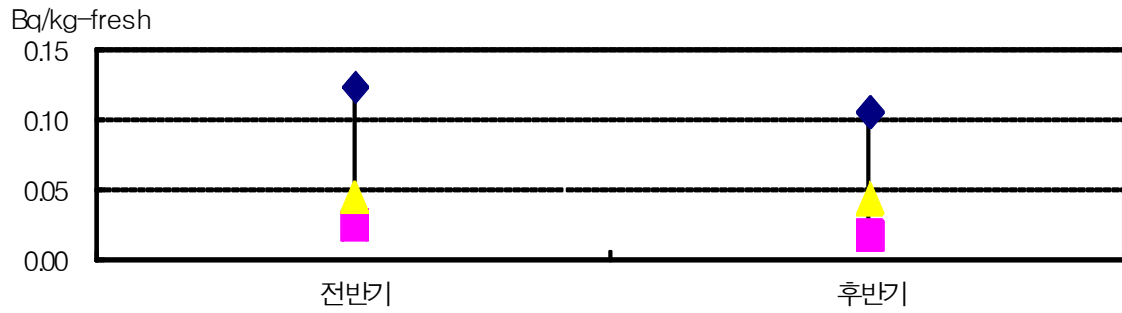
Bq/kg-dry



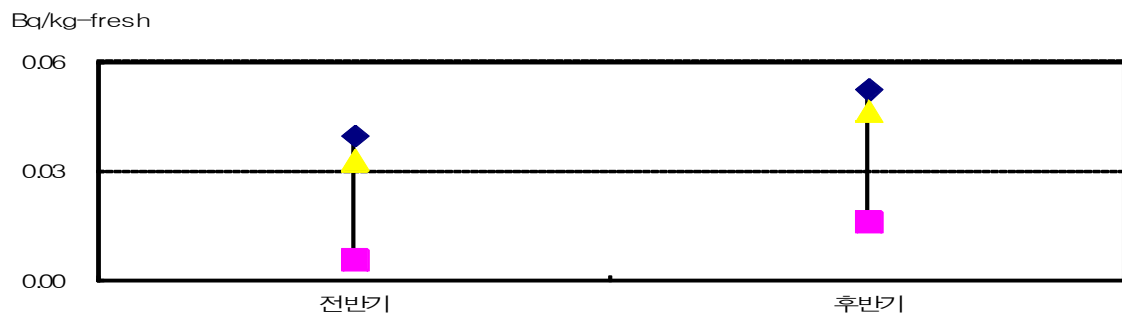
## 8. 해산물(어류, 패류, 해조류)

### 가. 어류

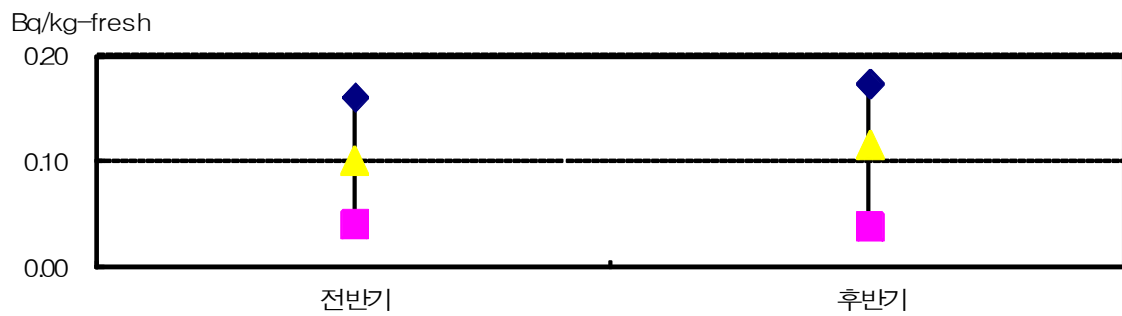
○ 어류(배수구부근)  $^{137}\text{Cs}$



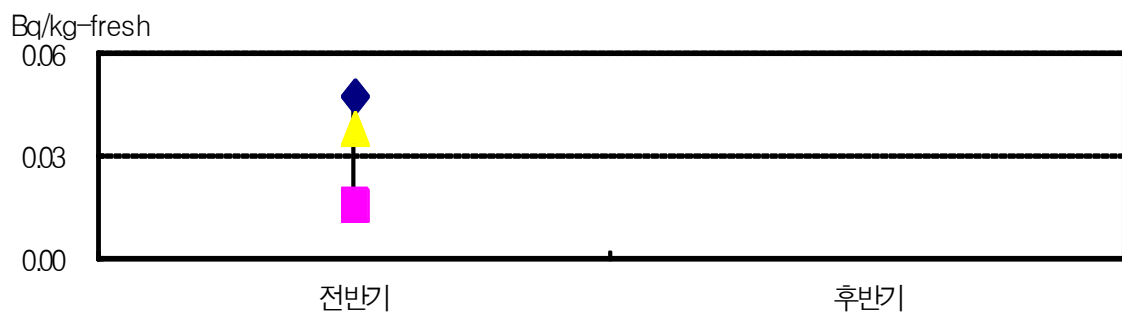
○ 어류(배수구부근)  $^{90}\text{Sr}$



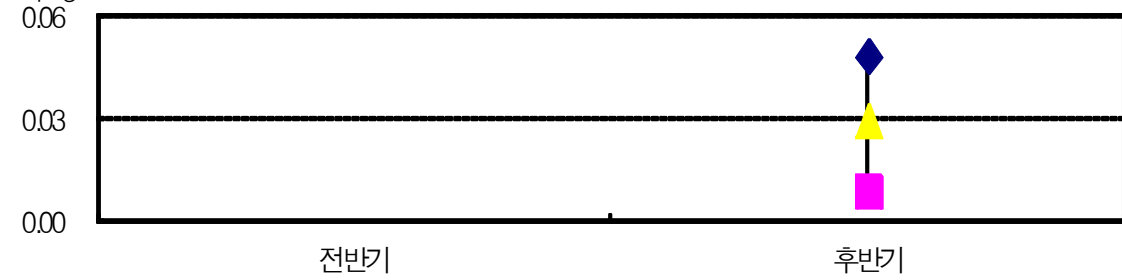
○ 어류(신월성배수구)  $^{137}\text{Cs}$



○ 어류(신월성배수구)  $^{90}\text{Sr}$



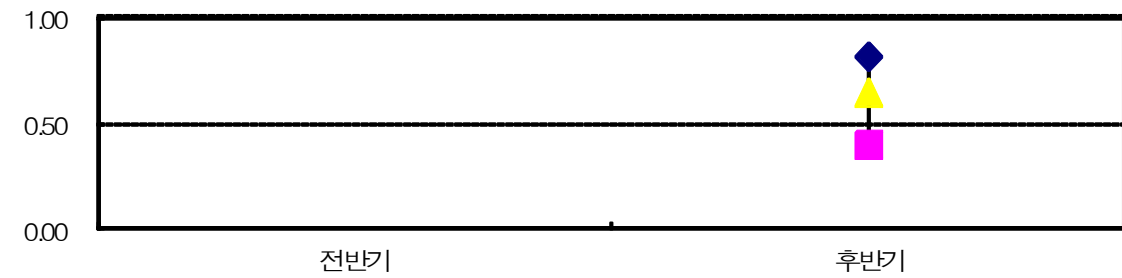
나. 패류(배수구부근)  $^{90}\text{Sr}$   
Bq/kg-fresh



다. 해조류(배수구부근)

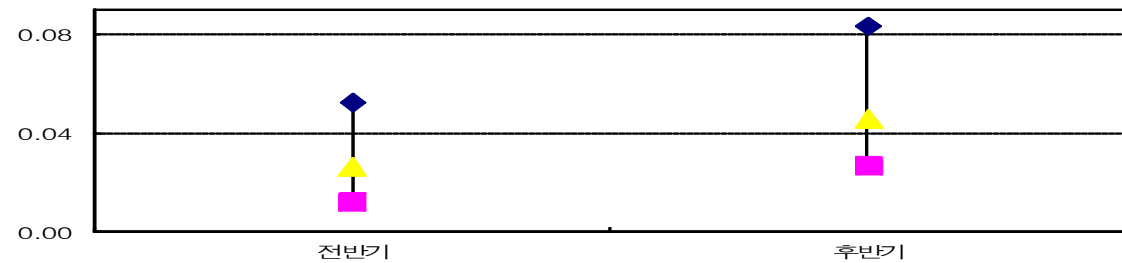
○ 해조류(배수구부근)  $^{131}\text{I}$

Bq/kg-fresh



○ 해조류(배수구부근)  $^{90}\text{Sr}$

Bq/kg-fresh



## 부록 7. 2013년 국내 방사능 교차분석 결과

### 1. 개요

국내 방사능분석 기관의 방사능분석 기술의 향상과 품질관리, 분석자료의 신뢰도 향상, 분석실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 정보교환 등을 목적으로 한국원자력안전기술원이(KINS)이 주관하는 국내 방사능 교차 분석에 월성 본부 및 용역업무를 수행하는 지역대학인 경북대가 참여하였다.

교차분석 대상핵종은 감마동위원소, 전베타방사능,  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  4개 분야 7개 시료 12개 분석항목이다.

### 2. 핵종별 교차분석 결과

참여기관명	교차분석 참가항목					평가백분율(%)		
	감마	전 $\beta$	$^3\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	합계	A	W	N
월성원자력본부	7	2	1	2	12	75	16.7	8.3
경북대 (방사선과학연구소)	7	2	1	2	12	91.7	8.3	-

주) A : Acceptable, W : Acceptable with Warning, N : Not Acceptable

- ▣ 감마동위원소 분석은 토양, 물시료 2종 총 7개 항목에서 월성본부와 경북대학교 모두 “A” 등급을 받음
- ▣ 전베타 방사능(Gross  $\beta$ ) 분석은 월성본부가 공기시료에서 “A” 등급, 물시료에서는 “W”등급, 경북대학교는 모두 “A” 등급을 받음
- ▣ 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 분석은 월성본부와 경북대학교 모두 “A” 등급을 받음
- ▣ 스트론튬-90( $^{90}\text{Sr}$ ) 분석은 월성본부가 물시료에서 “N” 등급, 토양시료에서는 “W”등급, 경북대학교는 물시료에서 “A” 등급, 토양시료에서는 “W” 등급을 받음

### 3. 평가

2013년 월성본부 및 용역업무를 수행하는 경북대학교는 국내 방사능 교차분석을 실시하여 환경방사능 조사 신뢰성의 기본이 되는 분석능력을 검증받았다.

앞으로도 교차분석을 통해 분석능력을 한 단계 향상시키고 분석실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 기술정보교환 등의 지속적인 노력을 통해 환경방사능 분석업무에 만전을 기하고자 한다.



## 부록 8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사선 (능)준위	보고 준위	발생원인	평가주민 피폭선량 (mSv/yr)
빗물 ( $^3\text{H}$ )	2발 정수장	'13.01.28	'13.02.06	186 $\pm$ 2 (월성본부)  192 $\pm$ 2 (경북대)	162	'13년 1월 강수 일 중 21일의 강수량이 1월 전체 강수량의 40.6%를 차지하고 이 때의 풍향은 동풍계 열로(ESE, SE)로 2발전 소의 영향이 빗물시료 삼중수소 농도증가 현상의 주원인으로 분석됨	-
해수 ( $^3\text{H}$ )	배수구 (1)	'13.05.01 '13.05.08 '13.05.15 '13.05.22 '13.05.29	'13.06.13	904 $\pm$ 4 (월성본부)  1,036 $\pm$ 5 (경북대)	86.6	1호기 정지상태에서 2호기 계획예방정비로 인한 희석수량 (복수기 냉각수 및 가압각해수) 감소(약 1/18)로 삼중수소 농도가 일시증가함	-
지표수 ( $^{131}\text{I}$ )	경주	'13.11.26	'13.12.9	0.123 $\pm$ 0.005 (경북대)	검출시	갑상선암 치료 목적의 의료용 $^{131}\text{I}$ 이 인접하천으로 유입되어 검출된 것으로 추정	1.96E-03
어류 (넙치) ( $^{137}\text{Cs}$ )	양식장	'13.10.28	'13.11.11	0.0875 $\pm$ 0.0091 (월성본부)	검출시	과거 핵실험과 원전 사고의 영향으로 해수 중에 분포하는 $^{137}\text{Cs}$ 이 어류(넙치)의 먹이 사슬에 의해 농축되어 검출된 것으로 추정	3.97E-05
해조류( 곰피) ( $^{137}\text{Cs}$ )	배수구 부근	'13.10.24	'13.11.11	0.0565 $\pm$ 0.0077 (월성본부)  < 0.0658 (경북대)	검출시	곰피의 생태 특성상 다년생으로 11월부터 다음해 가을까지 걸쳐서 자라는 특성이 있어 과거 핵실험과 원전사고 등의 영향으로 해수 중 $\text{Cs-137}$ 이 해조류에 농축되어 검출된 것으로 추정	5.20E-06
	읍천	'13.11.06	'13.11.12	0.0529 $\pm$ 0.0126 (월성본부)			4.87E-06
방사선 (공간감마 선량률)	폐기물 저장고	'13.12.30	'13.12.31	21.9	20.4	운반차량에 폐기물상차 상태에서 POST 근접지 1 시간 동안 주차	2.1E-04

주) 방사선(능)준위 및 보고준위 단위 : Bq/L(지표수), Bq/kg-fresh(어류, 해조류),  $\mu\text{R/h}$ (공간감마선량률)

## **4. 한울원자력발전소 부지주변**

## 목 차

제1장 조사계획 .....	458
제2장 조사결과 및 평가 .....	460
2.1 환경방사선 .....	460
2.1.1 공간감마선량률 .....	460
2.1.2 공간집적선량 .....	461
2.2 환경방사능 .....	463
2.2.1 공기 .....	463
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	465
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	466
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	467
2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	469
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	469
2.3 품질관리 .....	473
제3장 주민선량 평가 .....	476
3.1 개요 .....	476
3.2 방사성물질의 방출 .....	476
3.2.1 방출기준 .....	476
3.2.2 방출량 .....	477
3.2.3 희석수 유량 .....	478
3.3 예상 주민피폭선량 계산 .....	478
3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로 .....	478
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	479
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과 .....	481
3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	482
3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	482
제4장 종합평가 및 결론 .....	489

## 부 록

1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약 .....	491
2. 2013년도 환경방사능 조사결과 .....	498
3. 연도별 조사자료 .....	546
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료 .....	556
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료 .....	567
6. 원전/지역대학 비교분석 자료 .....	586
7. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과 .....	592
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료 .....	593

## 제 1 장 조사계획

한울원자력발전소는 동쪽 경상북도 동북단 강원도계 해변에 위치하고 있으며, 울진읍에서 북쪽으로 약 16 km 떨어진 지역에 위치하고 있다. 행정구역상으로는 경상북도 울진군 북면 울진북로 2040번지이며, 부지넓이 245만 m<sup>2</sup>, 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 신한울 1, 2호기를 건설하고 있다.

환경방사선 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회고시 제2013-4호 (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 11개소와 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(매화초교, 궁촌초교)을 비교지점으로 활용하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 2013년도 월평균 공간감마선량률은 10.2~13.9  $\mu\text{R/h}$ 로 최근 5년간<sup>30)</sup> 월평균 변동범위인 10.8~13.4  $\mu\text{R/h}$ 와 비슷한 수준이며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 122개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 월평균 공간감마선량률 범위인 3.70~24.5  $\mu\text{R/h}$ <sup>31)</sup> 이내였다. 1시간 평균 최대 선량률은 2월에 신울진1에 설치한 ERMS에서 기록된 188  $\mu\text{R/h}$ 이었으며, 원인은 신한울1호기 CLP(Containment Liner Plate, 원자로건물 철판) 제작 및 설치공사 관련 하여 방사선투과시험(R/T) 중 환경방사선감시기 지시치가 일시 증가된 것으로 조사되었다. 12월에 한수원사택에서는 96.7  $\mu\text{R/h}$ 를 기록하였으며, 원인은 이온전리함 검출기의 전원공급 케이블 재정렬 작업 후 커넥터 체결 불량에 따른 공급전원 불안정으로 인해 선량률이 증가한 것으로 조사되었다. 두 경우 보고기준인 21.6  $\mu\text{R/h}$ , 23.4  $\mu\text{R/h}$ 를 각각 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였으며, 그 내용을 부록 8에 수록하였다. 요약된 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 공간감마선량률 그래프를 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타냈다.

30) 최근 5년간 평상변동범위 : 2008년~2012년

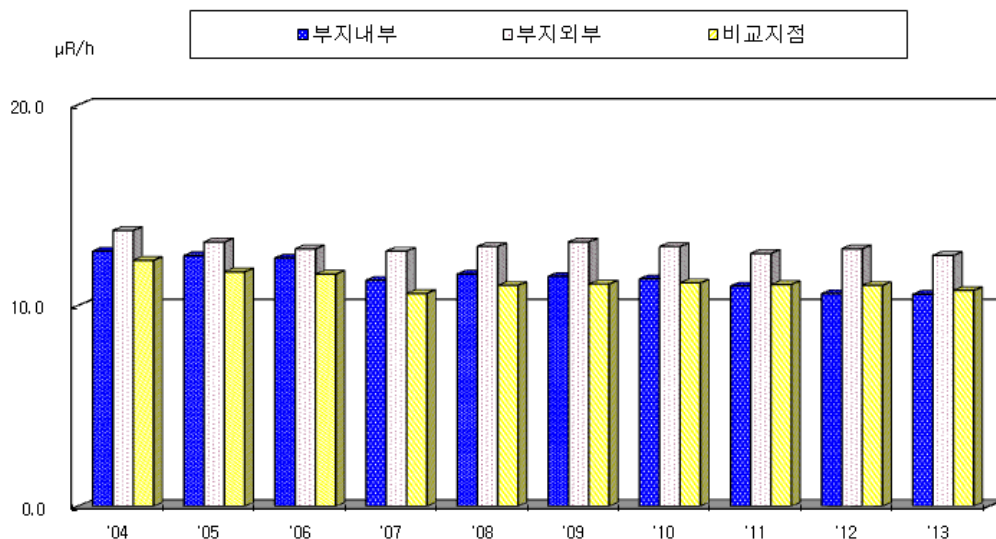
31) 2013년 전국환경방사능조사, p59~p63, 한국원자력안전기술원

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 :  $\mu\text{R/h}$ )

항 목	구 분		'13년	최근 5년 ( '08 ~ '12)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 대	19.3	19.2
		최 소	8.13	8.03
		평 균	10.6	11.9
	부지외부 (3개소)	최 대	19.3	20.7
		최 소	9.59	8.89
		평 균	12.5	12.7
	비교지점 (2개소)	최 대	16.5	21.2
		최 소	8.42	7.36
		평 균	10.8	11.1

주) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용함



<그림 2-1> 공간감마선량률

## 2.1.2 공간집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

공간집적선량은 발전소 부지 및 주변 인구 밀집지역 등 반경 10 km 이내 33개소와 비교지점 2개소(매화초교, 궁촌초교) 등 총 35개 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.



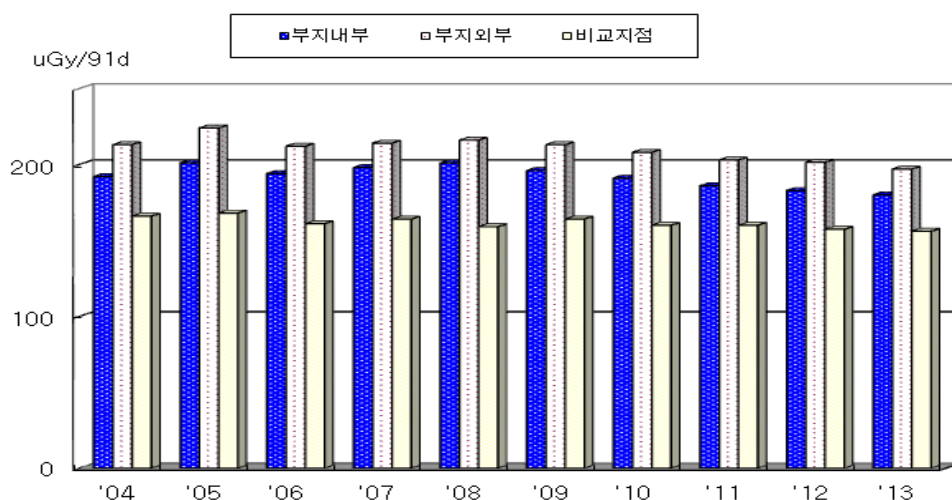
### 2.1.2.2 조사결과

공간집적선량 측정치는 부지 내부가 141~218  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 폐기물저장고, 가장 낮은 지점은 남서고지로 나타났다. 부지 외부는 153~261  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$  범위로, 가장 높은 지점은 소곡초교, 가장 낮은 지점은 후정리이며, 비교지점은 147~164  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 최근 5년간 정상변동범위(145~283  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ ) 이내였으며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 52개 지역에서 측정한 값 156~335  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.754~1.62 mSv/년) 및 최근 5년간 연평균 변동범위인 117~314  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.564~1.52 mSv/년)<sup>32)</sup> 이내였다. 요약된 공간집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

(단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ )

구 분		'13년	최근5년 ( '08 ~ '12)
부지내부 (13개소)	최대	218	263
	최소	141	145
	평균	180	190
부지외부 (20개소)	최대	261	283
	최소	153	154
	평균	197	204
비교지점 (2개소)	최대	164	178
	최소	147	147
	평균	156	160



<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

32) 2013년 전국환경방사능조사, p66, 한국원자력안전기술원

## 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(매화초교, 궁촌초교)에 공기 채집기(Air Sampler)를 설치하고, 여기에 0.3  $\mu\text{m}$  이상 입자에 대해 포집효율이 99% 이상인 유리섬유필터와 옥소의 포집효율을 높이기 위해 TEDA(Triethylene Diamine)를 도포한 활성탄 필터를 부착하여 일주일 동안 300  $\text{m}^3$ 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.

#### 2.2.1.2 조사결과

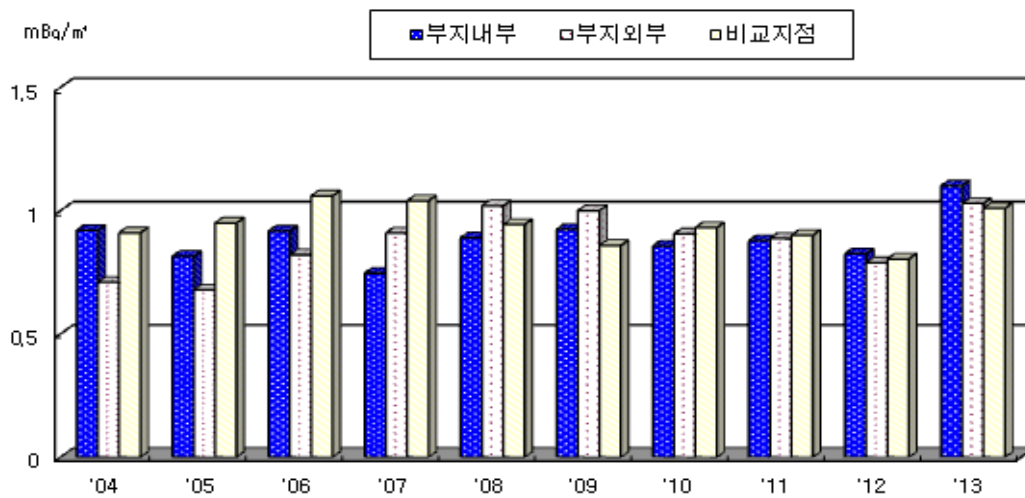
공기 중 미립자의 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서 0.212 ~ 2.66  $\text{mBq}/\text{m}^3$ , 비교지점에서 0.277 ~ 2.11  $\text{mBq}/\text{m}^3$  범위로 나타나 각각 최근 5년간 측정범위인 0.105 ~ 2.05  $\text{mBq}/\text{m}^3$ , 0.182 ~ 2.19  $\text{mBq}/\text{m}^3$ 과 유사하였다. 부지주변 지점별 평균 방사능농도는 구기상관측소에서 1.21  $\text{mBq}/\text{m}^3$ 으로 최대값을, 한수원사택에서 1.01  $\text{mBq}/\text{m}^3$ 으로 최소값을 나타내었고, 비교지점인 매화초교와 궁촌초교에서는 각각 1.08  $\text{mBq}/\text{m}^3$ , 0.952  $\text{mBq}/\text{m}^3$ 로서 모두 정상변동범위 수준이었다. 공기중 미립자의 전베타 방사능의 월별 및 연도별 평균값을 [표 2-3], <그림 2-3>, <그림 2-4>에 나타냈다.

감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공 방사성 핵종은 검출되지 않았으며, 방사성 옥소도 전 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

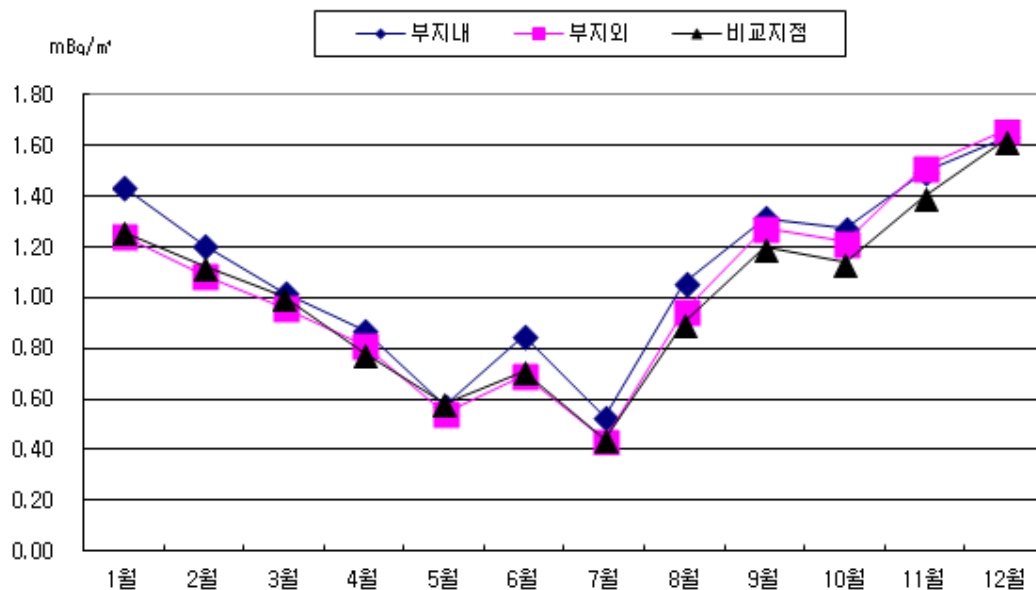
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.44	1.20	1.02	0.872	0.574	0.846	0.529	1.06	1.31	1.27	1.50	1.63	1.10
부지외부 (2개소)	1.24	1.09	0.960	0.810	0.545	0.697	0.438	0.950	1.27	1.22	1.51	1.66	1.03
비교지점 (2개소)	1.26	1.12	1.00	0.782	0.583	0.711	0.442	0.901	1.20	1.14	1.40	1.62	1.01



<그림 2-3> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)



<그림 2-4> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물은 부지주변 4개소(1,2발 사이, (구)기상관측소, 기상관측소, 환경실험실)와 비교지점(궁촌초교)에 설치되어 있는 빗물채집기로 한 달 동안 수집한 후 월 1회 분석하였다. 감마동위원소는 20 L를 증발 농축(강수량이 적은 경우는 제외)하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. 전베타 방사능은 빗물 500 mL를 증발 농축하여 계측용 접시(Planchet)에 담고 적외선 건조기로 완전 건조시키고 시료채취 72시간 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다. 삼중수소는 300 mL를 증류 후 증류시료 8 mL와 섬광체(Ultima Gold LLT) 12 mL를 테플론 코팅용기에 넣고 잘 혼합한 후 저준위 액체섬광계수기로 계측하였다.

지표수는 부지주변 2개소(부구, 죽변)와 비교지점(궁촌)에서 월 1회 주기로 지점마다 24 L씩 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20 L를 증발 농축하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였으며, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

식수와 지하수는 부지주변 2개소(부구, 죽변)와 비교지점(궁촌)에서 분기 1회 주기로 지점마다 24 L씩 채취하였다. 감마동위원소는 시료 20 L를 증발 농축하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였으며, 삼중수소는 빗물과 동일한 방법으로 측정하였다.

### 2.2.2.2 조사결과

빗물에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과  $^{131}\text{I}$ 이 죽변 지점에서  $0.127 \pm 0.007$  Bq/L로 검출되어 원자력안전위원회 고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 '다'항에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 부록 8에 수록하였다. 검출원인은 갑상선 치료 목적의 의료용  $^{131}\text{I}$ 을 투여받은 환자의 배설물 중에 포함된 미량의  $^{131}\text{I}$ 이 인접 하천으로 유입되어 검출된 것으로 추정된다. 부지내부(부구) 및 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

식수 및 지하수에 대한 분석결과 인공핵종은 모든 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

빗물의 전베타 방사능 측정값은 부지주변에서 <0.0103~0.349 Bq/L, 비교지점(궁촌초교)에서 0.0246~0.259 Bq/L로 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(<0.00856~0.291 Bq/L)를 상회하였고, 비교지점 평상변동범위(0.00827~0.260 Bq/L) 이내로 나타났다.

삼중수소는 빗물에서 부지주변 <0.878~35.5 Bq/L의 범위로 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(<0.910~85.3 Bq/L) 이내였으며, 비교지점은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 지표수, 식수 및 지하수에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

물시료 중 검출핵종에 대한 선량평가 결과는 [표2-4]와 같다.

[표 2-4] 물시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가<sup>33)</sup>

시료명	검출핵종	방사능농도 (Bq/L)	연간섭취량 (L/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
지표수	<sup>131</sup> I	0.127	730	2.2E-05	2.04E-03

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

표층토양의 감마동위원소는 부지주변 4개소(나곡, 부구, 후정, 주인)와 비교지점 2개소(매화, 궁촌초교)에서 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. <sup>90</sup>Sr은 건조세토(乾燥細土) 100 g을 염산으로 무기물질들을 추출한 후 화학분리과정을 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, 호산)와 비교지점(매화)에서 분기 1회 주기로 채취하였고, 감마동위원소는 표층토양과 동일한 방법으로 측정하였다.

33) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조, 음용수 섭취기준은 원자력안전위원회위고시 제2013-49호 및 ICRP 23의 표준인 물 섭취율 참조

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서  $<0.369\sim 5.36\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $0.556\sim 7.30\text{ Bq/kg-dry}$ 로 검출되었다.

지점별 검출값은 최근 5년간 부지주변 표층토양 중  $^{137}\text{Cs}$  방사능 농도 범위인  $<0.293\sim 14.7\text{ Bq/kg-dry}$  이내이며, 2013년 한국원자력안전기술원이 전국 14개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능 농도범위인  $<0.691\sim 19.0\text{ Bq/kg-dry}$ <sup>34)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이다.

또한 하천토양에서 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $<0.285\sim 0.869\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $0.239\sim 1.31\text{ Bq/kg-dry}$ 의 범위로 검출되었으나 최근 5년간 부지주변 방사능농도( $<0.200\sim 1.03\text{ Bq/kg-dry}$ ), 비교지점 방사능농도( $<0.210\sim 1.17\text{ Bq/kg-dry}$ ) 이내의 값으로 나타났다.

표층토양 시료의  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 부지주변에서  $0.262\sim 0.683\text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $0.398\sim 0.493\text{ Bq/kg-dry}$ 로 최근 5년간 정상변동범위인  $0.167\sim 1.89\text{ Bq/kg-dry}$  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.  $^{90}\text{Sr}$ 은 시료를 건조 후 회화(灰化)하여 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

덕구리와 매화리에서 생산되는 육류(닭)는 반기 1회 2 kg이상 채취하여 식용 부분을 가능한 균질하게 되도록 분쇄하여 1 L 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.

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 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 우유를 건조 후 회화하여 농산물과 동일한 방법으로 전처리하여 계측하였다.

34) 2013년 전국환경방사능조사, p87, 한국원자력안전기술원

#### 2.2.4.2 조사결과

육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)의 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

보리의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지주변에서 0.0357~0.0492 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0545 Bq/kg-fresh로 검출되었고 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(0.0498~0.282 Bq/L) 및 비교지점 평상변동범위(0.0398~0.106 Bq/L)와 비슷한 수준이었다. 쌀의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지주변에서 0.00751~0.00945 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.00647 Bq/kg-fresh로 검출되었고 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(0.00669~0.0130 Bq/kg-fresh) 및 비교지점 평상변동범위(0.00364~0.0205 Bq/kg-fresh) 이내였다.

배추의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지주변에서 0.0447~0.0772 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.102~0.122 Bq/kg-fresh로 검출되었고 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(0.0303~0.350 Bq/kg-fresh) 및 비교지점 평상변동범위(0.0172~0.318 Bq/kg-fresh) 이내였다. 감의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지주변에서 0.0333~0.0428 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0594 Bq/kg-fresh로 검출되었고 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(0.0172~0.124 Bq/kg-fresh) 및 비교지점 평상변동범위(0.0222~0.0567 Bq/kg-fresh) 이내였다.

우유 분석결과 비교지점인 광현목장에서  $^{90}\text{Sr}$ 이 <0.00543~0.0125 Bq/L 범위로 검출되었고, 최근 5년간 평상변동범위(0.00501~0.0174 Bq/L) 이내였다.

보리( $^{90}\text{Sr}$ ), 쌀( $^{90}\text{Sr}$ ), 배추( $^{90}\text{Sr}$ ), 감( $^{90}\text{Sr}$ ), 우유( $^{90}\text{Sr}$ )의 최대 농도에 대한 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 각각 0.0245%, 0.00424%, 0.0553%, 0.0161%, 0.00256%로 극히 미미한 수준임을 알 수 있으며, 결과는 [표 2-5]에 나타냈다.

[표 2-5] 육상식품류의 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 <sup>주)</sup> (mSv/yr)
보리	$^{90}\text{Sr}$	0.0545 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.8E-05	2.45E-04
쌀	$^{90}\text{Sr}$	0.00945 Bq/kg-fresh	160.26 kg/yr	2.8E-05	4.24E-05
배추	$^{90}\text{Sr}$	0.0772 Bq/kg-fresh	161.80 kg/yr	2.8E-05	5.53E-04
감	$^{90}\text{Sr}$	0.0482 Bq/kg-fresh	97.02 kg/yr	2.8E-05	1.61E-04
우유	$^{90}\text{Sr}$	0.0125 Bq/L	73.18 L/yr	2.8E-05	2.56E-05

주) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민 방사선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원)

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 썩)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 3개소(나곡, 주인, 후정)와 비교지점(매화)에서, 썩은 부지주변(나곡) 및 비교지점(매화)에서 반기 1회 주기로 채취 지점을 중심으로 반경 10 m내에서 5 kg이상 채취하였다. 감마동위원소는 솔잎과 썩을 건조 후 분쇄하여 1 mm 이하 체(Sieve)로 걸러 입도를 고르게 만든 후 450 mL 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 솔잎을 건조 후 회화(灰化)하여 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

지표생물(솔잎, 썩)의 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 미만이었다. 솔잎의  $^{90}\text{Sr}$ 은 부지주변에서 2.87~5.04 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0534~0.0678 Bq/kg-fresh로 검출되었고, 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(2.18~5.15 Bq/kg-fresh) 및 비교지점 평상변동범위(0.0251~0.0747 Bq/kg-fresh) 이내였다.

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

### 2.2.6.1 조사방법

해수는 발전소 부지 내 취·배수구, 신한울1,2취·배수구 및 후정리와 비교지점인 삼척시 교동 광진 해안에서 표층 해수를 채취하여 분석하였다. 전베타 및 삼중수소는 월 주기로, 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 은 매월(배수구는 매주) 채취한 시료를 혼합하여 분기 주기로 분석하였다. 전베타 방사능은 시료 10 mL를 분취하여 계측용 접시에 담아 적외선건조기로 건조시키고 시료 채취 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( $\text{AMP}-\text{MnO}_2$ ) 흡착법으로 처리하여 침전 분리 및 건조 후 표준용기에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 화



학 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 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 잠수부를 동원하여 2 kg 이상씩 채취하여 토양시료와 동일한 방법으로 전처리 후 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다.

어·패류는 주변 해역에서 많이 서식하는 어·패류를 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.

$^{90}\text{Sr}$ 은 식용 부분만 건조 후 회화하여 화학분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리하고, 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해조류는 취·배수구 및 비교지점인 광진에서 반기 1회 5 kg 이상씩 채취하여 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 어류와 동일한 방법으로 전처리하여 분석하였다.

저서생물은 취·배수구 주변과 비교지점인 광진에서 반기 1회 5 kg 이상씩 채취하였고, 감마동위원소는 어류와 동일한 방법으로 전처리하여 분석하였다.

#### 2.2.6.2 조사결과

감마동위원소를 분석한 결과 일부 시료에서  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 미량 검출되었으며, 나머지 인공핵종은 모두 최소검출가능농도 미만이었다.

시료별  $^{137}\text{Cs}$ 의 검출값은 해수 1.22~2.35 mBq/L, 해저퇴적물 0.281~0.759 Bq/kg-dry, 어류 0.0601~0.156 Bq/kg-fresh 범위로 검출되었으며, 패류, 해조류 및 저서생물에서는 최소검출가능농도 미만이었다. 배수구 저서생물에서는  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 <0.0337~0.0910 Bq/kg-fresh 범위로 검출되었다.

검출된  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  농도는 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위와 유사한 수준으로 나타났다. 해양시료에 대한  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  검출농도는 [표 2-6] 및 [표 2-7]에 요약하여 나타내었다.

[표 2-6] 해양시료 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	최근5년 (‘08~’12)
해 수	mBq/L	1.22~2.35 (14/14)	1.44~1.76 (4/4)	0.953~3.01
해저퇴적물	Bq/kg-dry	0.375~0.759 (6/6)	0.281~<0.309 (1/2)	<0.211~0.838
어 류	Bq/kg-fresh	0.0601~0.156 (5/6)	0.123~0.137 (2/2)	0.0512~0.187

주) ( )안은 검출/분석건수

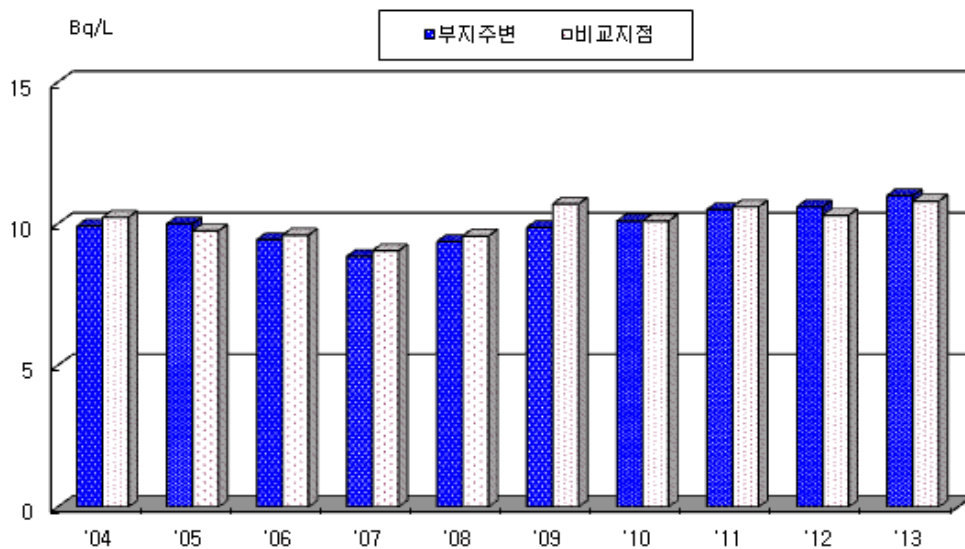
[표 2-7] 해양시료 중의  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	최근5년 (‘08~’12)
저서생물	Bq/kg-fresh	<0.0501~0.0910 (2/6)	<0.0337 (0/2)	<0.0383~1.18

주) ( )안은 검출/분석건수

섭취 가능한 시료 중  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  최대농도를 나타낸 어류 및 저서생물을 성인이 1년간 섭취한다고 가정하여 유효선량을 계산해 보면 [표2-9]과 같다. 이 값은 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00708%, 0.000391%로 거의 무시할 수준으로 평가되었다.

해수에 대한 부지주변 전베타 방사능 검출값은 8.54~12.9 Bq/L로 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위(6.30~14.2 Bq/L)와 유사한 수준으로 나타났다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능 농도를 <그림 2-5>에 나타냈다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수의 삼중수소 분석결과 후정리(10월)에서  $3.14 \pm 0.78$  Bq/L로 검출되었고, 최근 5년간 평상변동범위(<0.893~31.8 Bq/L) 이내였으며, 나머지 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

시료별  $^{90}\text{Sr}$ 의 검출값은 해수 0.512~2.60 mBq/L, 해저퇴적물 <0.119~0.280 Bq/kg-dry, 어류 0.0132~0.0284 Bq/kg-fresh, 패류 <0.0248~0.0789 Bq/kg-fresh, 해조류 0.0582~0.203 Bq/kg-fresh 범위로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 [표 2-8]에 요약하여 나타내었다.

[표 2-8] 해양시료 중의  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	최근5년 (‘08~’12)
해 수	mBq/L	0.512~2.60 (13/13)	1.07~1.55 (4/4)	0.807~2.12
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.119 (0/4)	<0.214~0.280 (1/2)	0.0915~0.296
어 류	Bq/kg-fresh	0.0132~<0.0228 (2/4)	<0.0212~0.0284 (1/2)	0.0104~0.0330
패류	Bq/kg-fresh	0.0569~0.0789 (4/4)	<0.0248~0.0632 (1/2)	<0.0170~0.0887
해조류	Bq/kg-fresh	0.0582~0.0705 (4/4)	0.0807~0.203 (2/2)	<0.0368~0.121

주) ( )안은 검출/분석건수

섭취 가능한 시료 중  $^{90}\text{Sr}$  최대농도를 나타낸 어류, 패류 및 해조류를 성인이 1년간 섭취한다고 가정하여 유효선량을 계산해 보면 [표2-9]과 같다.

이 값은 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00258%, 0.00339%, 0.00373%로 거의 무시할 수준으로 평가되었다.

[표 2-9] 해양시료의 검출핵종에 대한 유효선량 평가<sup>35)</sup>

시료명	검출 핵종	방사능농도 (Bq/kg-fresh)	연간섭취량 (kg/yr)	선량환산계수 (mSv/Bq)	유효선량 (mSv/yr)
어류	$^{137}\text{Cs}$	0.156	32.41	1.4E-05	7.08E-05
	$^{90}\text{Sr}$	0.0284		2.8E-05	2.58E-05
패류	$^{90}\text{Sr}$	0.0789	15.36	2.8E-05	3.39E-05
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.203	6.57	2.8E-05	3.73E-05
저서생물	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	0.0910	15.36	2.8E-06	3.91E-06

35) 계산근거 : 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서(2010, 한국전력공사 전력연구원) 참조

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회고시 제2013-4호(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 방환-03 “환경시료 채취, 분석 및 평가”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 시료 종류, 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 제2013-4호(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

원자력발전소 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 2-9]에 나타내었고, 그 결과를 부록 6에 수록하였다.

[표 2-9] 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	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분 기
	지하수	부구리	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분 기
	지표수	부구리	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	월
	빗 물	(구)기상관측소	월 1회	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$ , 전 $\beta$	월
	표층토양	나곡리	1,4,7,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	하천토양	부구리	3, 9월	$\gamma$ 동위원소	분 기
	농산물(보리)	부구리	6월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	년
	농산물(배추)	부구리	6, 11월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	지표생물(솔잎)	나곡리	3, 9월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	지표생물(쭉)	나곡리	5, 9월	$\gamma$ 동위원소	반 기
해 양 시 료 <sup>주)</sup>	해 수	배수구, 신울진1,2배수구	주1회	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ $^3\text{H}$ , 전 $\beta$	분 기 월
	해저퇴적물	배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	어·패류	배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	저서생물	배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소	반 기
	해조류	배수구	4, 10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기

주) 13.03월 조사계획서 개정으로 신울진1,2 배수구 및 신울진1,2 취수구 해양시료 조사는 13.03월까지 진행하였으며, 15.03월부터 재실시 예정임

#### 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 국내 방사능 교차분석

국내 방사능 분석기관의 분석 품질관리의 목적으로 실시되는 한국원자력 안전기술원 주관 국내 방사능 교차분석에 2013년도 11월에 참여한 결과를 부록 7에 수록하였으며 감마핵종 물시료 1개 항목에서는 "N"(Not Acceptable)등급을 받았으나 나머지 교차분석 대상시료에서 모두 평가등급 "A"(Acceptable)를 받았다. 용역 업무를 수행하는 지역대학인 경북대학교 방사선과학연구소는  $^{90}\text{Sr}$  토양시료 1개 항목에서 "W"(Acceptable with Warning) 등급을 받았으나 나머지 교차분석 대상 시료에서 모두 평가등급 "A"(Acceptable)를 받아 분석 품질이 양호하게 유지됨을 확인하였다.

### 2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2013-4호(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 발전소가동에 따른 영향 여부 등 원인분석 및 재측정을 수행하였다. 2013년도 환경방사선/능 조사결과와 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ , 감마동위원소의 최근 5년간(2008년~2012년) 평상변동범위를 부록 2에 수록하였으며, 여기에 수록되지 않은 다른 감마동위원소들도 모두 평상변동범위를 설정하여 평가하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고)에 따라 원자력발전소 주변 환경방사선/능 조사 중 보고기준을 초과한 자료에 대해서 환경방사선/능 일시증가 보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 부록 8에 수록하였다.

## 제 3 장 주민선량 평가

### 3.1 개 요

원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제7조 1호에 따라 2013년에 한울원자력발전소로부터 기체 및 액체 방사성물질의 방출에 의해 원자력발전소 부지경계 밖 주민이 받을 수 있는 방사선량을 전산프로그램(XQDQWQ2)을 이용하여 계산하고 평가하였다. 계산결과는 피폭부위별, 연령군별 및 핵종별로 정리하여 원자력안전위원회고시의 기준치와 비교하여 평가하였다.

### 3.2 방사성물질의 방출

#### 3.2.1 방출기준

기체·액체상태 방사성물질 방출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조 제2호 규정에 의한 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 원자력안전위원회가 정하는 기준”에 따르며 기준치는 원자력안전위원회고시 제2013-49호(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 방출물	유효선량	0.03 mSv/yr	※ 지점 : 제한구역 경계  ※ 동일 부지내 다수호 기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 방출물	감마선에 의한 공기 흡수선량	0.1 mGy/yr	
	베타선에 의한 공기 흡수선량	0.2 mGy/yr	
	외부피폭에 의한 유효선량	0.05 mSv/yr	
	외부피폭에 의한 피부 등가선량	0.15 mSv/yr	
	입자상 방사성물질, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 및 방사성 옥소에 의한 장기 등가선량	0.15 mSv/yr	

### 3.2.2 방출량

#### 3.2.2.1 기체 방사성물질 방출량

기체 방사성 물질의 총 방출량은 13.1 TBq로서 주 방출핵종은 삼중수소 (95.2%)와  $^{14}\text{C}$ (3.41 %)이었다. 자세한 방출량은 [표 3-2]에 나타냈다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 방출량

구 분		방 출 량(TBq)							핵종구성 비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
삼중수소		3.21E+00	3.17E+00	8.39E-01	8.83E-01	2.22E+00	2.14E+00	1.25E+01	100	95.2
$^{14}\text{C}$		9.73E-02	9.73E-02	2.97E-02	3.82E-02	1.43E-01	4.23E-02	4.47E-01	100	3.41
불활성 기체	$^{41}\text{Ar}$	6.46E-03	9.84E-03	1.15E-02	3.36E-03	3.22E-03	5.90E-03	4.03E-02	22.4	0.31
	$^{85}\text{Kr}$	4.64E-02	4.64E-02	-	-	-	-	9.29E-02	51.6	0.71
	$^{133}\text{Xe}$	4.53E-02	1.71E-03	-	-	-	3.01E-06	4.70E-02	26.1	0.36
	소계	9.82E-02	5.80E-02	1.15E-02	3.36E-03	3.22E-03	5.90E-03	1.80E-01	100	1.37
미립자	$^{82}\text{Br}$	-	1.30E-08	-	-	1.60E-07	-	1.73E-07	10.4	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	-	-	6.03E-09	-	6.03E-09	0.36	<0.01
	$^{203}\text{Hg}$	7.17E-07	7.61E-07	-	-	-	-	1.48E-06	89.2	<0.01
	소계	7.17E-07	7.74E-07	-	-	1.66E-07	-	1.66E-06	100	<0.01
총 계		3.41E+00	3.33E+00	8.80E-01	9.25E-01	2.37E+00	2.19E+00	1.31E+01	100	

주1)  $^{14}\text{C}$ 의 배출 감시는 직접법으로 시행하였음('13.3월까지의 간접법 시행)

주2) "-"는 LLD 미만임



### 3.2.2.2 액체 방사성물질 방출량

액체 방사성물질의 총 방출량은 34.1 TBq로서 주 방출 핵종은 삼중수소 (100%)이었으며, 액체 방사성물질 방출 상세내역은 [표 3-3]에 나타냈다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 방출량

구 분		방 출 량(TBq)						핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기		
삼중수소		9.45E+00	9.45E+00	3.10E+00	3.10E+00	4.51E+00	4.51E+00	3.41E+01	100
미 립 자	<sup>58</sup> Co	-	-	-	-	5.67E-06	6.05E-06	1.17E-05	24.9
	<sup>60</sup> Co	-	-	-	-	4.65E-06	8.55E-07	5.50E-06	<0.00
	<sup>124</sup> Sb	-	-	-	-	2.40E-06	2.40E-06	4.79E-06	10.2
	<sup>125</sup> Sb	-	-	-	-	1.23E-05	1.23E-05	2.46E-05	<0.00
	<sup>54</sup> Mn	-	-	-	-	2.31E-07	0.00E+00	2.31E-07	0.49
	<sup>97</sup> Zr	-	-	-	-	5.86E-08	5.86E-08	1.17E-07	<0.00
	소계	-	-	-	-	2.53E-05	2.17E-05	4.69E-05	100
총계		9.45E+00	9.45E+00	3.10E+00	3.10E+00	4.51E+00	4.51E+00	3.41E+01	100

주) “-”는 LLD 미만임

### 3.2.3 희석수 유량

액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]에 나타냈다.

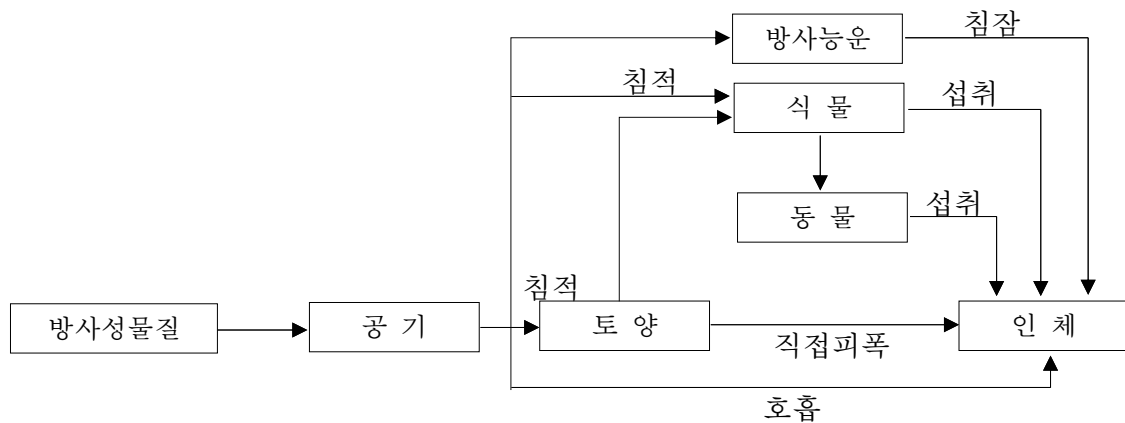
[표 3-4] 호기별 희석수 유량

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
유량(m <sup>3</sup> /sec)	6.091E+01	6.091E+01	4.349E+01	4.349E+01	3.925E+01	3.967E+01

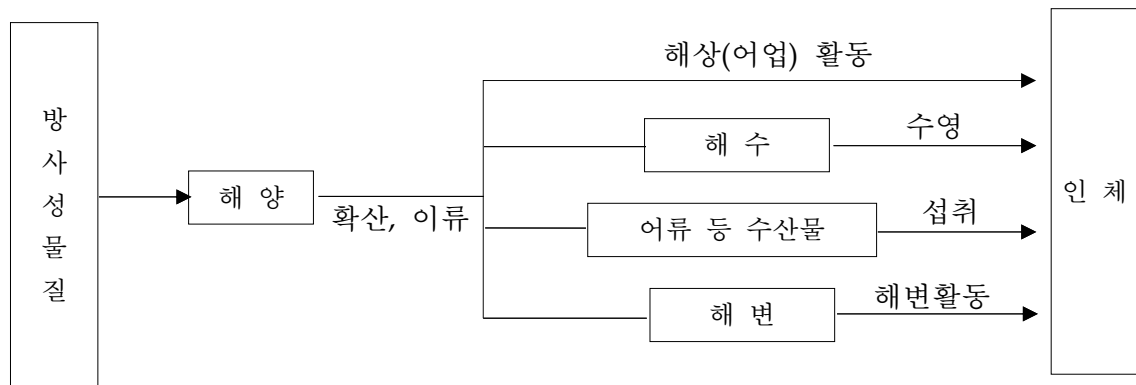
## 3.3 예상 주민피폭선량 계산

### 3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로

환경으로 방출된 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

2013년도 기체 방사성물질에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위하여 기상자료를 분석한 결과 대기안정도는 E등급이 가장 우세하였고, 최대 발생 풍향은 남서(SW)로 9.9 %의 분포를 기록하였다. 그리고 호기별 대기확산인자는 각각 1호기는  $5.167\text{E}-06 \text{ sec/m}^3$ (방위: 서(W), 거리 : 700m), 2호기는  $4.483\text{E}-06 \text{ sec/m}^3$ (방위: 서(W), 거리 : 759m), 3호기는  $4.169\text{E}-06 \text{ sec/m}^3$ (방위: 남(S), 거리 : 796m), 4호기는  $5.227\text{E}-06 \text{ sec/m}^3$ (방위: 남(S), 거리 : 700m), 5호기  $8.346\text{E}-06 \text{ sec/m}^3$ (방위: 동남동(ESE), 거리 : 719m), 6호기  $1.299\text{E}-05 \text{ sec/m}^3$ (방위: 동남동(ESE), 거리 : 560m)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	1.8	1.9	3.0	34.9	36.1	15.4	7.0

[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	6.0	5.5	6.0	5.2	3.8	2.9	2.4

[표 3-6] 풍향분포도(58 m)

(단위 : %)

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향 분포도	8.6	9.4	3.9	2.1	1.9	1.9	3.6	4.0	7.0
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	합계
풍향 분포도	9.0	9.9	8.5	6.6	9.2	7.4	6.9	-	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

구 분	1호기			2호기			3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자(sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리(m)	대기확산인자(sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리(m)	대기확산인자(sec/m <sup>3</sup> )
(X/Q)	W	700	5.167E-06	W	759	4.483E-06	S	796	4.169E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	W	700	5.145E-06	W	759	4.462E-06	S	796	4.157E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	W	700	4.752E-06	W	759	4.103E-06	S	796	3.806E-06
(D/Q)	SSW	789	2.112E-08	SSW	754	2.266E-08	SSW	759	2.243E-08
구 분	4호기			5호기			6호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자(sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리(m)	대기확산인자(sec/m <sup>3</sup> )	방위	거리(m)	대기확산인자(sec/m <sup>3</sup> )
(X/Q)	S	700	5.227E-06	ESE	719	8.346E-06	ESE	560	1.299E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	S	700	5.214E-06	ESE	719	8.324E-06	ESE	560	1.296E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	S	700	4.809E-06	ESE	719	7.667E-06	ESE	560	1.210E-05
(D/Q)	SSW	700	2.542E-08	SSW	560	3.576E-08	SSW	560	3.576E-08

주1) X/Q : 방사성붕괴 및 침적이 고려되지 않은 대기확산인자

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

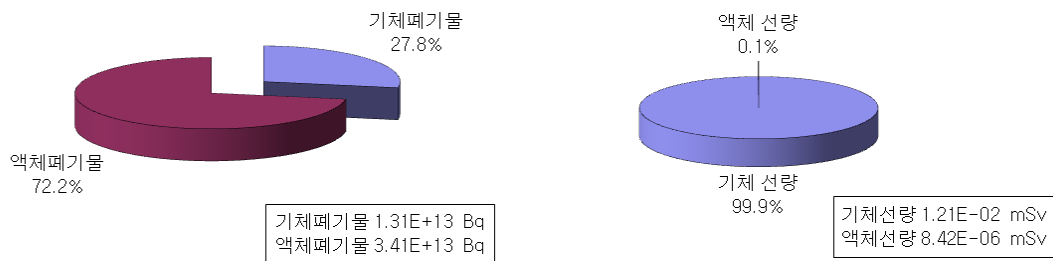
주4) D/Q : 지표면 침적인자

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

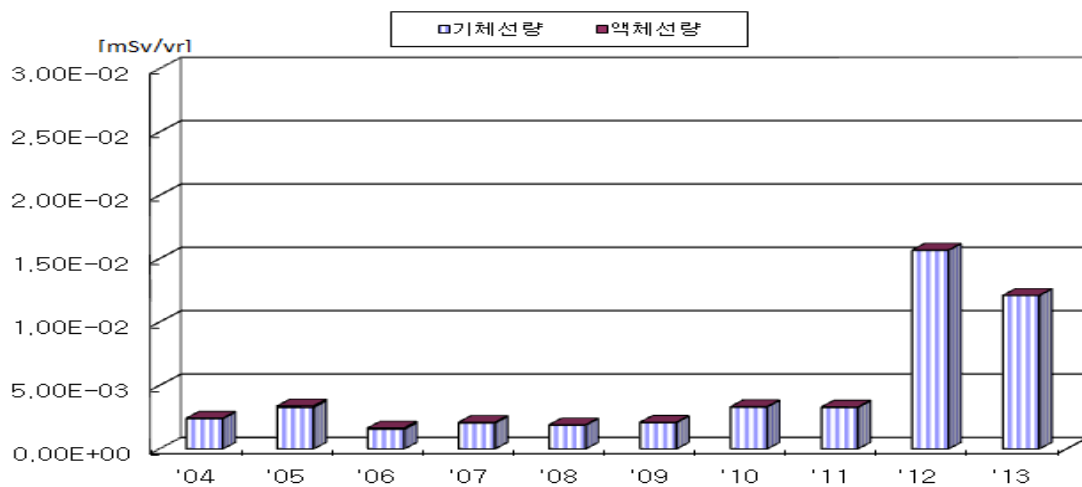
연 도	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	비고	
방 위	E	E	ESE	E	E	-	
대기확산인자 (sec/m³)	1.98E-05	2.935E-05	1.235E-05	1.423E-05	1.431E-05	1~4호기	
	2.92E-05	4.379E-05	1.837E-05	2.115E-05	2.127E-05	5~6호기	
연 도	'09년	'10년	'11년	-	-	비고	
방 위	E	ENE	NNW	-	-	-	
대기확산인자 (sec/m³)	1.117E-05	1.244E-05	1.123E-05	-	-	1~4호기	
	1.658E-05	1.848E-05	1.671E-05	-	-	5~6호기	
연 도	'12년					비고	
호 기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	V2.1 적용
방 위	N	SSW	S	S	ESE	ESE	
대기확산인자 (sec/m³)	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	V2.1 적용
방 위	W	W	S	S	ESE	ESE	
대기확산인자 (sec/m³)	5.167E-06	4.483E-06	4.169E-06	5.227E-06	8.346E-06	1.299E-05	

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

2013년도 한울 1~6호기에서 방출된 기체·액체 방사성물질로 인한 유효선량은 1.21E-02 mSv/yr(최대 피폭연령군 : 1세기준)로 부지당 기준치 0.25 mSv/yr의 4.82%, 원자력안전법 시행령 제2조 4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv 대비 1.21%로 발전소 운영으로 인한 예상 주민피폭 선량은 매우 적음을 알 수 있다. 기체 및 액체폐기물 방출량과 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 방출량 및 예상 주민피폭선량(1세 기준)



〈그림 3-4〉 연도별 예상 주민피폭선량

#### 3.4.1 기체 방사성물질의 방출물에 의한 선량

기체 방사성물질의 방출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $1.205 \times 10^{-2}$  mSv/yr(최대 피폭 연령군 : 1세기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 곡류 섭취(81.4%)와 과일 섭취(8.81%)이었으며, 경로별 예상 주민피폭선량(기체) 평가결과를 [표 3-14]에 나타냈다.

#### 3.4.2 액체 방사성물질의 방출물에 의한 선량

액체 방사성물질 방출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $8.418 \times 10^{-6}$  mSv/yr(최대 피폭연령군 : 1세기준)로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 59.16%, 연체류 16.47%, 갑각류 1.05%, 해조류 23.30%)이었으며, 경로별 예상 주민피폭선량(액체) 평가결과를 [표 3-15]에 나타냈다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 방출에 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	2.210E-06	<0.01	2.270E-06	<0.01	2.460E-06	<0.01
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	4.860E-06	<0.01	3.260E-06	<0.01	8.690E-07	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	1.576E-06	<0.01	1.780E-06	<0.01	1.898E-06	<0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	5.177E-06	<0.01	4.796E-06	<0.01	3.122E-06	<0.01
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	5.629E-03	3.75	5.808E-03	3.87	1.222E-03	0.81
		위		위		위	
최대평가지점(방위,거리)		W, 700 m		W, 759 m		S, 796 m	
부위	설계기준	4호기		5호기		6호기	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
공기 흡수선량 (감마선)	0.10	9.080E-07	<0.01	1.380E-06	<0.01	3.990E-06	<0.01
공기 흡수선량 (베타선)	0.20	3.200E-07	<0.01	4.890E-07	<0.01	1.410E-06	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	7.002E-07	<0.01	1.070E-06	<0.01	3.077E-06	0.01
피부 등가선량 (외부피폭)	0.15	1.152E-06	<0.01	1.760E-06	<0.01	5.062E-06	<0.01
인체장기 등가선량 (최대)	0.15	1.251E-03	0.83	4.964E-03	3.31	2.155E-03	1.44
		위		위		위	
최대평가지점(방위,거리)		S, 700 m		ESE, 719 m		ESE, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr·man]

부위	설계기준	1 호 기			2 호 기			3 호 기		
		선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군	선량	비율 (%)	최대 피폭 연령군
유효선량	0.03	2.002E-06	0.01	성인	2.002E-06	0.01	성인	9.200E-07	<0.01	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	2.002E-06	<0.01	성인	2.002E-06	<0.01	성인	9.200E-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	9.200E-07	<0.01	성인	5.916E-06	0.01	성인	3.164E-06	0.01	성인
인체장기 등가선량 (최대)	0.10	9.200E-07	<0.01	성인	4.611E-06	<0.01	1세	3.657E-06	<0.01	1세
		기타장기			대장(하부)			대장(하부)		

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량(부지전체, 1세기준)

[단위 : mSv/yr·man]

부 위	기준치	주 민 선 량			기준치 대비(%)	최대 평가지점 (방위,거리)
		기 체	액 체	계		
유효(전경로)	0.25	1.205E-02	8.418E-06	1.206E-02	4.82	10
갑 상 선(전경로)	0.75	1.205E-02	7.750E-06	1.206E-02	1.61	(ESE, 1157 m)

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

- 지 점 명 : 부구리(NW, 1.17km)
- 유효선량 : 1.164E-02 mSv/yr · man(기준치 대비 6.56 %)
- 갑 상 선 : 1.163E-02 mSv/yr · man(기준치 대비 2.17 %)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	피부	골표면	뇌	갑상선	폐	고환	적색골수	근육
PLUME	7.666E-06	1.447E-05	1.152E-05	8.542E-06	8.129E-06	7.944E-06	7.901E-06	7.854E-06	7.751E-06
GROUND	2.957E-08	3.716E-08	5.460E-08	2.731E-08	2.971E-08	2.930E-08	3.210E-08	2.931E-08	3.157E-08
호흡	5.820E-04	5.820E-04	5.820E-04	5.820E-04	5.820E-04	5.820E-04	5.820E-04	5.820E-04	5.820E-04
곡식	9.814E-03	9.814E-03	9.814E-03	9.814E-03	9.814E-03	9.814E-03	9.814E-03	9.814E-03	9.814E-03
과일	1.062E-03	1.062E-03	1.062E-03	1.062E-03	1.062E-03	1.062E-03	1.062E-03	1.062E-03	1.062E-03
김장채소	1.153E-04	1.153E-04	1.153E-04	1.153E-04	1.153E-04	1.153E-04	1.153E-04	1.153E-04	1.153E-04
엽채류	4.684E-04	4.684E-04	4.684E-04	4.684E-04	4.684E-04	4.684E-04	4.684E-04	4.684E-04	4.684E-04
우유	6.830E-07	6.501E-07	6.513E-07	6.497E-07	6.501E-07	6.502E-07	6.516E-07	6.509E-07	6.512E-07
소고기	2.762E-08	1.088E-08	1.138E-08	1.072E-08	1.084E-08	1.092E-08	1.150E-08	1.121E-08	1.133E-08
돼지고기	1.241E-09	1.142E-09	1.146E-09	1.141E-09	1.142E-09	1.143E-09	1.147E-09	1.145E-09	1.145E-09
닭고기	1.744E-10	1.641E-10	1.645E-10	1.640E-10	1.641E-10	1.641E-10	1.646E-10	1.644E-10	1.644E-10
합 계	1.205E-02	1.206E-02	1.205E-02	1.205E-02	1.205E-02	1.205E-02	1.205E-02	1.205E-02	1.205E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	유효선량	대장(하부)	대장(상부)	소장	난소	간	골표면	피부
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	4.981E-06	5.395E-06	5.118E-06	4.991E-06	4.981E-06	4.994E-06	5.063E-06	4.901E-06
연채류	1.387E-06	2.617E-06	1.811E-06	1.448E-06	1.431E-06	1.503E-06	1.494E-06	1.111E-06
갑각류	8.823E-08	1.115E-07	9.563E-08	8.843E-08	8.771E-08	8.795E-08	9.487E-08	8.425E-08
해조류	1.962E-06	4.931E-06	2.884E-06	1.956E-06	1.854E-06	1.834E-06	2.977E-06	1.497E-06
합계	8.418E-06	1.305E-05	9.909E-06	8.483E-06	8.354E-06	8.419E-06	9.629E-06	7.593E-06



[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	비율 (%)	15세	비율 (%)	10세	비율 (%)
PLUME	7.666E-06	0.09	7.666E-06	0.09	7.666E-06	0.08
GROUND	2.957E-08	<0.01	2.957E-08	<0.01	2.957E-08	<0.01
호흡	6.456E-04	7.22	6.892E-04	8.10	8.142E-04	8.15
곡류	6.727E-03	75.22	6.716E-03	78.90	7.669E-03	76.78
과일	4.864E-04	5.44	3.123E-04	3.67	6.452E-04	6.46
김치	3.842E-04	4.30	2.665E-04	3.13	2.805E-04	2.81
기타채소	6.915E-04	7.73	5.201E-04	6.11	5.713E-04	5.72
우유	8.016E-08	<0.01	1.667E-07	<0.01	2.536E-07	<0.01
소고기	1.353E-08	<0.01	1.188E-08	<0.01	1.888E-08	<0.01
돼지고기	3.329E-09	<0.01	4.706E-09	<0.01	4.087E-09	<0.01
닭고기	1.270E-10	<0.01	1.827E-10	<0.01	1.891E-10	<0.01
합계	8.942E-03	100	8.512E-03	100	9.989E-03	100
구 분	5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
PLUME	7.666E-06	0.08	7.666E-06	0.06	7.666E-06	0.19
GROUND	2.957E-08	<0.01	2.957E-08	<0.01	2.957E-08	<0.01
호흡	1.007E-03	9.99	5.820E-04	4.83	4.340E-04	10.9
곡류	7.658E-03	75.98	9.814E-03	81.44	2.931E-03	73.66
과일	7.027E-04	6.97	1.062E-03	8.81	4.730E-04	11.9
김치	2.001E-04	1.99	1.153E-04	0.96	5.658E-06	0.14
기타채소	5.027E-04	4.99	4.684E-04	3.89	1.272E-04	3.20
우유	3.552E-07	<0.01	6.830E-07	0.01	6.918E-07	0.02
소고기	1.636E-08	<0.01	2.762E-08	<0.01	1.380E-08	<0.01
돼지고기	2.734E-09	<0.01	1.241E-09	<0.01	6.901E-10	<0.01
닭고기	1.785E-10	<0.01	1.744E-10	<0.01	8.044E-11	<0.01
합계	1.008E-02	100	1.205E-02	100	3.980E-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	5.526E-06	37.03	6.784E-07	10.36	1.085E-06	15.22
	수영	1.123E-09	0.01	1.291E-09	0.02	1.195E-09	0.02
	Boating	5.075E-09	0.03	2.325E-10	<0.01	2.582E-10	<0.01
수산물 섭취	어류	5.158E-06	34.56	2.564E-06	39.15	2.326E-06	32.62
	연체류	1.715E-06	11.5	1.350E-06	20.61	1.785E-06	25.03
	갑각류	1.094E-06	7.33	1.108E-06	16.91	1.136E-06	15.93
	해조류	1.424E-06	9.54	8.489E-07	12.96	7.988E-07	11.20
합계		1.492E-05	100	6.551E-06	100	7.130E-06	100
구 분		5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
해상 활동	해변활동	2.960E-07	4.09	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	수영	1.420E-09	0.02	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	Boating	6.457E-11	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
수산물 섭취	어류	2.850E-06	39.34	4.981E-06	59.16	1.798E-06	39.19
	연체류	1.847E-06	25.50	1.387E-06	16.47	4.333E-07	9.44
	갑각류	1.141E-06	15.76	8.823E-08	1.05	0.000E+00	<0.01
	해조류	1.108E-06	15.29	1.962E-06	23.30	2.356E-06	51.36
합 계		7.244E-06	100	8.418E-06	100	4.589E-06	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량선량(기체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	8.942E-03	8.512E-03	9.989E-03	1.008E-02	1.205E-02	3.980E-03
골(骨)표면	8.810E-03	8.386E-03	9.772E-03	9.820E-03	1.205E-02	3.743E-03
위	9.626E-03	9.288E-03	1.098E-02	1.182E-02	1.481E-02	5.662E-03
신장	8.806E-03	8.382E-03	9.767E-03	9.816E-03	1.205E-02	3.739E-03
간	8.806E-03	8.382E-03	9.767E-03	9.816E-03	1.205E-02	3.739E-03
폐	8.807E-03	8.382E-03	9.768E-03	9.817E-03	1.205E-02	3.740E-03
피부	8.813E-03	8.389E-03	9.775E-03	9.823E-03	1.206E-02	3.746E-03
갑상선	8.807E-03	8.383E-03	9.768E-03	9.817E-03	1.205E-02	3.740E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr·man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.492E-05	6.551E-06	7.130E-06	7.244E-06	8.418E-06	4.589E-06
골(骨)표면	1.833E-05	7.440E-06	8.224E-06	8.421E-06	9.630E-06	6.837E-06
위	1.434E-05	6.331E-06	6.808E-06	6.918E-06	7.986E-06	4.220E-06
신장	1.436E-05	6.306E-06	6.801E-06	6.837E-06	7.850E-06	4.111E-06
간	1.453E-05	6.746E-06	7.322E-06	7.388E-06	8.420E-06	4.732E-06
폐	1.444E-05	6.241E-06	6.721E-06	6.699E-06	7.723E-06	4.005E-06
피부	1.616E-05	6.345E-06	6.944E-06	6.653E-06	7.593E-06	3.863E-06
갑상선	1.448E-05	6.229E-06	6.729E-06	6.730E-06	7.750E-06	4.033E-06

[표 3-18] 핵종별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

구분 핵종		기 체		액 체		계	
		선량	비율(%)	선량	비율(%)	선량	비율(%)
$^3\text{H}$		9.952E-04	8.26	7.206E-06	85.6	1.002E-03	8.31
$^{14}\text{C}$		1.105E-02	91.68	0.000E+00	<0.01	1.105E-02	91.61
불활성 기체	$^{41}\text{Ar}$	7.550E-06	0.06	0.000E+00	<0.01	7.550E-06	0.06
	$^{85}\text{Kr}$	3.153E-08	<0.01	0.000E+00	<0.01	3.153E-08	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	8.444E-08	<0.01	0.000E+00	<0.01	8.444E-08	<0.01
미립자	$^{58}\text{Co}$	0.000E+00	<0.01	1.774E-07	2.11	1.774E-07	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	0.000E+00	<0.01	5.067E-07	6.02	5.067E-07	<0.01
	$^{82}\text{Br}$	7.306E-10	<0.01	0.000E+00	<0.01	7.306E-10	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	0.000E+00	<0.01	1.661E-07	1.97	1.661E-07	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	0.000E+00	<0.01	3.292E-07	3.91	3.292E-07	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	0.000E+00	<0.01	3.067E-08	0.36	3.067E-08	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	1.032E-10	<0.01	0.000E+00	<0.01	1.032E-10	<0.01
	$^{203}\text{Hg}$	1.053E-07	<0.01	0.000E+00	<0.01	1.053E-07	<0.01
	$^{97}\text{Zr}$	0.000E+00	<0.01	2.195E-09	0.03	2.195E-09	<0.01
합 계		1.205E-02	100	8.418E-06	100	1.206E-02	100

## 제 4 장 종합평가 및 결론

한울원자력본부는 원자력안전위원회고시 제2013-4호(원자력 이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 따라 한울원자력본부 부지주변과 원자로를 중심으로 반경 20 km 이상 떨어진 지역을 비교지점으로 선정하여 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

2013년도 월 평균 공간감마선량률과 공간집적선량은 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 2월 신울진1과 12월 한수원사택에서는 보고기준을 초과하는 경우가 발생하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였다.

환경시료에 대한 전베타, 삼중수소 방사능 분석결과 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 환경시료 일부에서  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 이 미량 검출되었으나 이는 과거 대기권 핵실험의 영향으로 현재까지 우리나라 전역에서 검출되고 있는 핵종이다. 또한 저서생물에서  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 검출되었으나 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 죽변 지표수( $^{131}\text{I}$ )에서 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였다. 검출된 핵종의 농도에 대한 시료를 일반인이 섭취한 것으로 가정하여 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 각각 0.00424 %( $^{90}\text{Sr}$  쌀), 0.0553 %( $^{90}\text{Sr}$  배추), 0.00708 %( $^{137}\text{Cs}$  어류), 0.00373 %( $^{90}\text{Sr}$  해조류), 0.000391 %( $^{110\text{m}}\text{Ag}$  저서생물)등으로 극히 미미한 수준임을 알 수 있다.

또한 환경방사능 분석품질 관리의 목적으로 지역대학과 동일지점 동일시료에 대한 분석을 수행한 결과 교차지점 시료 모두 허용오차 범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

방사성 물질 배출에 의한 주변 주민선량을 전산프로그램으로 계산한 결과 0.0121 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 1.21 %였으며, 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치인 0.25 mSv/yr의 4.82 %정도로 발전소 운영에 의한 주민선량은 매우 낮은 수준이었다. 따라서 2013년도 한울원자력발전소 주변의 환경 방사선(능) 조사결과를 종합해 볼 때 발전소 운영으로 인한 주변 환경영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.

## 부 록

1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2013년도 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. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

## 부록 1. 2013년도 환경방사능 조사결과 요약

시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최 대 지 점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
환경방사선 감시기 (μR/h)		공간감마 선량률 (연속)	12.1 (8.13~19.3)	고목리 (1.3km, SSW)	13.4 (11.1~18.8)	10.8 (8.42~16.5)
공간집적선량 (μGy/분기)		공간집적 선량(140)	191(132/132) (141~261)	소곡초교 (5.5km, SSW)	256 (251~261)	156(8/8) (147~164)
공기중 (mBq/m <sup>3</sup> )		전베타(520)	1.09(416/416) (0.212~2.66)	구기상관측소 (0.4km, W)	1.21(52/52) (0.365~2.66)	1.01(104/104) (0.277~2.11)
		<sup>131</sup> I(520)	<0.0410(0/416)	-	-	<0.108(0/104)
		<sup>60</sup> Co(120)	<0.0116(0/96)	-	-	<0.0260(0/24)
		<sup>106</sup> Ru(120)	<0.252(0/96)	-	-	<0.247(0/24)
		<sup>134</sup> Cs(120)	<0.0264(0/96)	-	-	<0.0317(0/24)
		<sup>137</sup> Cs(120)	<0.0311(0/96)	-	-	<0.0340(0/24)
		<sup>144</sup> Ce(120)	<0.116(0/96)	-	-	<0.142(0/24)
빗 물 (Bq/L)		전베타(60)	0.0834(47/48) (<0.0103~0.349)	환경실험실 (1.4km, NW)	0.108(12/12) (0.0211~0.349)	0.108(12/12) (0.0246~0.259)
		<sup>3</sup> H(72)	6.00(27/60) (<0.878~35.5)	1,2발 사이 (0.1km, SE)	18.8(12/12) (3.24~35.5)	<1.19(0/12)
		<sup>60</sup> Co(72)	<0.00376(0/60)	-	-	<0.00535(0/12)
		<sup>131</sup> I(72)	<0.00394(0/60)	-	-	<0.00832(0/12)
		<sup>134</sup> Cs(72)	<0.00384(0/60)	-	-	<0.00473(0/12)
		<sup>137</sup> Cs(72)	<0.00420(0/60)	-	-	<0.00574(0/12)
지표수	(Bq/L)	<sup>3</sup> H(48)	<0.950(0/36)	-	-	<1.16(0/12)
	(mBq/L)	<sup>60</sup> Co(48)	<4.20(0/36)	-	-	<5.31(0/12)
		<sup>131</sup> I(48)	13.5(1/36) (<4.44~127)	죽변 (6.4km, SE)	20.8(1/12) (<8.83~127)	<8.83(0/12)
		<sup>134</sup> Cs(48)	<3.95(0/36)	-	-	<4.88(0/12)
		<sup>137</sup> Cs(48)	<4.63(0/36)	-	-	<5.77(0/12)
식 수	(Bq/L)	<sup>3</sup> H(16)	<0.910(0/12)	-	-	<1.22(0/4)
	(mBq/L)	<sup>60</sup> Co(16)	<3.14(0/12)	-	-	<4.99(0/4)
		<sup>131</sup> I(16)	<4.11(0/12)	-	-	<6.47(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(16)	<2.88(0/12)	-	-	<4.69(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(16)	<3.27(0/12)	-	-	<5.24(0/4)

시료명 (측정단위)		분석항목 및 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>*주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
지하수	(Bq/L)	<sup>3</sup> H(16)	<0.915(0/12)	-	-	<1.17(0/4)
	(mBq/L)	<sup>60</sup> Co(16)	<3.84(0/12)	-	-	<5.75(0/4)
		<sup>131</sup> I(16)	<5.22(0/12)	-	-	<7.08(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(16)	<3.32(0/12)	-	-	<4.90(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(16)	<3.69(0/12)	-	-	<6.40(0/4)
표층 토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(14)	<0.306(0/10)	-	-	<0.382(0/4)
		<sup>58</sup> Co(14)	<0.285(0/10)	-	-	<0.390(0/4)
		<sup>60</sup> Co(14)	<0.257(0/10)	-	-	<0.420(0/4)
		<sup>106</sup> Ru(14)	<2.15(0/10)	-	-	<3.42(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(14)	<0.252(0/10)	-	-	<0.326(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(14)	1.18(7/10) (<0.369~5.36)	매화 (18.5km, S)	4.78(2/2) (2.26~7.30)	2.74(4/4) (0.556~7.30)
		<sup>144</sup> Ce(14)	<1.55(0/10)	-	-	<2.47(0/4)
하천 토양 (Bq/kg-dry)		<sup>90</sup> Sr(6)	0.414(4/4) (0.262~0.683)	매화 (18.5km, S)	0.446(2/2) (0.398~0.493)	0.446(2/2) (0.398~0.493)
		<sup>54</sup> Mn(16)	<0.254(0/12)	-	-	<0.247(0/4)
		<sup>58</sup> Co(16)	<0.262(0/12)	-	-	<0.248(0/4)
		<sup>60</sup> Co(16)	<0.293(0/12)	-	-	<0.269(0/4)
		<sup>106</sup> Ru(16)	<2.12(0/12)	-	-	<2.15(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(16)	<0.236(0/12)	-	-	<0.215(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(16)	0.449(7/12) (<0.285~0.869)	매화 (18.5km, S)	0.916(4/4) (0.239~1.31)	0.916(4/4) (0.239~1.31)
채소류(배추) (Bq/kg-fresh)		<sup>144</sup> Ce(16)	<1.34(0/12)	-	-	<1.77(0/4)
		<sup>54</sup> Mn(6)	<0.0161(0/4)	-	-	<0.0235(0/2)
		<sup>58</sup> Co(6)	<0.0204(0/4)	-	-	<0.0252(0/2)
		<sup>60</sup> Co(6)	<0.0268(0/4)	-	-	<0.0303(0/2)
		<sup>106</sup> Ru(6)	<0.123(0/4)	-	-	<0.186(0/2)
		<sup>131</sup> I(6)	<0.0176(0/4)	-	-	<0.0536(0/2)
		<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0188(0/4)	-	-	<0.0215(0/2)
		<sup>144</sup> Ce(6)	<0.0934(0/4)	-	-	<0.116(0/2)
		<sup>90</sup> Sr(6)	0.0617(4/4) (0.0447~0.0772)	매화 (18.5km, S)	0.112(2/2) (0.102~0.122)	0.112(2/2) (0.102~0.122)

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
곡 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(6)	<0.0712(0/4)	-	-	<0.0697(0/2)
	<sup>58</sup> Co(6)	<0.0746(0/4)	-	-	<0.0768(0/2)
	<sup>60</sup> Co(6)	<0.0712(0/4)	-	-	<0.0748(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.586(0/4)	-	-	<0.607(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.103(0/4)	-	-	<0.210(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0747(0/4)	-	-	<0.0688(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.522(0/4)	-	-	<0.472(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0255(4/4) (0.00751~0.0492)	매 화 (18.5km, S)	0.0305(2/2) (0.00647~0.0545)	0.0305(2/2) (0.00647~0.0545)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(3)	<0.0825(0/2)	-	-	<0.0895(0/1)
	<sup>58</sup> Co(3)	<0.0885(0/2)	-	-	<0.0858(0/1)
	<sup>60</sup> Co(3)	<0.0868(0/2)	-	-	<0.0998(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(3)	<0.759(0/2)	-	-	<0.748(0/1)
	<sup>131</sup> I(3)	<0.105(0/2)	-	-	<0.0917(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(3)	<0.0884(0/2)	-	-	<0.0910(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(3)	<0.611(0/2)	-	-	<0.568(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)	0.0381(2/2) (0.0333~0.0428)	매 화 (18.5km, S)	0.0594(1/1)	0.0594(1/1)
육 류(닭) (Bq/kg-fresh)	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.314(0/4)	-	-	<0.739(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.0416(0/4)	-	-	<0.0863(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0434(0/4)	-	-	<0.0896(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.257(0/4)	-	-	<0.547(0/2)
우 유 (Bq/L)	<sup>106</sup> Ru(12)	-	-	-	<0.395(0/12)
	<sup>131</sup> I(12)	-	-	-	<0.0658(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(12)	-	-	-	<0.0418(0/12)
	<sup>144</sup> Ce(12)	-	-	-	<0.318(0/12)
	<sup>90</sup> Sr(4)	-	광현 목장 (62.5km, S)	0.00848(3/4) (<0.00543~0.0125)	0.00848(3/4) (<0.00543~0.0125)



시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(10)	<0.0981(0/8)	-	-	<0.0830(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(10)	<0.634(0/8)	-	-	<0.620(0/2)
	<sup>131</sup> I(10)	<0.103(0/8)	-	-	<0.107(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(10)	<0.0743(0/8)	-	-	<0.0633(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(10)	<0.0886(0/8)	-	-	<0.0735(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(10)	<0.499(0/8)	-	-	<0.435(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	3.92(4/4) (2.87~5.04)	나곡 (3.0km, NNW)	3.92(4/4) (2.87~5.04)	0.0606(2/2) (0.0534~0.0678)
쭉 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(6)	<0.0757(0/4)	-	-	<0.0892(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.497(0/4)	-	-	<0.588(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.0832(0/4)	-	-	<0.108(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0486(0/4)	-	-	<0.0590(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0592(0/4)	-	-	<0.0688(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.317(0/4)	-	-	<0.384(0/2)
해 수	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(22)	<0.899(0/18)	-	<1.06(0/4)
		<sup>59</sup> Fe(22)	<1.59(0/18)	-	<2.69(0/4)
		<sup>58</sup> Co(22)	<1.00(0/18)	-	<1.12(0/4)
		<sup>60</sup> Co(22)	<0.854(0/18)	-	<1.19(0/4)
		<sup>65</sup> Zn(22)	<1.98(0/18)	-	<2.45(0/4)
		<sup>95</sup> Zr(22)	<1.55(0/18)	-	<2.05(0/4)
		<sup>95</sup> Nb(22)	<1.27(0/18)	-	<1.23(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag(22)	<0.819(0/18)	-	<1.08(0/4)
		<sup>131</sup> I(22)	<26.1(0/18)	-	<32.1(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(22)	<0.712(0/18)	-	<0.739(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(22)	1.64(18/18) (1.22~2.35)	신울진1,2배수구 (2.0km, ESE)	1.78(2/2) (1.64~1.92)
		<sup>140</sup> Ba(22)	<5.50(0/18)	-	<6.33(0/4)
	(Bq/L)	<sup>90</sup> Sr(17)	1.34(13/13) (0.512~2.60)	후정리 (2.7km, SE)	1.64(3/3) (0.810~2.60)
		천베타(66)	11.0(54/54) (8.54~12.9)	신울진1,2배수구 (2.0km, ESE)	11.4(6/6) (9.60~12.5)
		<sup>3</sup> H(66)	1.25(1/54) (<0.928~3.14)	후정리 (2.7km, SE)	1.46(1/9) (<1.15~3.14)

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균* <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.201(0/6)	-	-	<0.266(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(8)	<0.275(0/6)	-	-	<0.743(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.190(0/6)	-	-	<0.297(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.267(0/6)	-	-	<0.292(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(8)	<0.354(0/6)	-	-	<0.725(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.359(0/6)	-	-	<0.536(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(8)	<0.222(0/6)	-	-	<0.353(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(8)	<0.150(0/6)	-	-	<0.230(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.242(0/6)	-	-	<0.849(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.175(0/6)	-	-	<0.206(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	0.616(6/6) (0.375~0.759)	배수구 (1.8km, ESE)	0.713(4/4) (0.687~0.759)	0.295(1/2) (0.281~<0.309)
	<sup>140</sup> Ba(8)	<0.855(0/6)	-	-	<1.98(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(8)	<1.13(0/6)	-	-	<1.86(0/2)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>90</sup> Sr(6)	<0.119(0/4)	광진 (43.1km, NNW)	0.247(1/2) (<0.214~0.280)	0.247(1/2) (<0.214~0.280)
	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0402(0/6)	-	-	<0.0630(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.0421(0/6)	-	-	<0.0674(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0636(0/6)	-	-	<0.0781(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(8)	<0.114(0/6)	-	-	<0.193(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.0628(0/6)	-	-	<0.115(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(8)	<0.0464(0/6)	-	-	<0.0695(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(8)	<0.0320(0/6)	-	-	<0.0543(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.0563(0/6)	-	-	<0.111(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0354(0/6)	-	-	<0.0522(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	0.105(5/6) (0.0601~0.156)	취수구 (0.6km, NNE)	0.146(2/2) (0.136~0.156)	0.130(2/2) (0.123~0.137)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0180(2/4) (0.0132~<0.0228)	광진 (43.1km, NNW)	0.0248(1/2) (<0.0212~0.0284)	0.0248(1/2) (<0.0212~0.0284)

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>*주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
폐 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0597(0/6)	-	-	<0.0837(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.0679(0/6)	-	-	<0.0941(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0697(0/6)	-	-	<0.0882(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(8)	<0.122(0/6)	-	-	<0.212(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.106(0/6)	-	-	<0.167(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(8)	<0.0745(0/6)	-	-	<0.0965(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(8)	<0.0624(0/6)	-	-	<0.0776(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.0496(0/6)	-	-	<0.165(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0579(0/6)	-	-	<0.0710(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	0.0637(0/6)			0.0827(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0646(4/4) (0.0569~0.0789)	배수구 (1.8km, ESE)	0.0646(4/4) (0.0569~0.0789)	0.0440(1/2) (<0.0248~0.0632)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0297(0/6)	-	-	<0.0523(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(8)	<0.0819(0/6)	-	-	<0.167(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.0543(0/6)			<0.0554(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0478(0/6)	-	-	<0.0622(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(8)	<0.119(0/6)	-	-	<0.164(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.0454(0/6)	-	-	<0.0984(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(8)	<0.0417(0/6)	-	-	<0.0624(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(8)	<0.0324(0/6)			<0.0440(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.0277(0/6)	-	-	<0.108(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0282(0/6)	-	-	<0.0395(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0355(0/6)	-	-	<0.0477(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(8)	<0.133(0/6)	-	-	<0.282(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(8)	<0.199(0/6)	-	-	<0.252(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0631(4/4) (0.0582~0.0705)	광진 (43.1km, NNW)	0.142(2/2) (0.0807~0.203)	0.142(2/2) (0.0807~0.203)

시료명 (측정단위)	분석항목 및 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
			지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>*주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0480(0/6)	-	-	<0.0393(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.0549(0/6)	-	-	<0.0446(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(8)	<0.0795(0/6)	-	-	<0.114(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0543(0/6)	-	-	<0.0438(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.0953(0/6)	-	-	<0.0737(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(8)	0.0640(2/6) (<0.0501~0.910)	배수구 (1.8km, ESE)	0.0682(2/4) (<0.0530~0.910)	<0.0337(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0425(0/6)	-	-	<0.0317(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0502(0/6)	-	-	<0.0369(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(8)	<0.102(0/6)	-	-	<0.117(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(8)	<0.0574(0/6)	-	-	<0.0462(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.0499(0/6)	-	-	<0.0895(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(8)	<0.0716(0/6)	-	-	<0.265(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(8)	<0.270(0/6)	-	-	<0.221(0/2)

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.

## 부록 2. 2013년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)

[단위 :  $\mu\text{R/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수 <sup>주3)</sup>	기 타
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	1월	17.3	10.2	11.8 $\pm$ 0.8	12.0 (9.25~15.6)	6	6	-
	2월	16.9	11.1	12.0 $\pm$ 0.5		2	2	-
	3월	15.9	11.1	12.0 $\pm$ 0.5		3	3	-
	4월	13.9	11.1	12.1 $\pm$ 0.5		0	-	-
	5월	16.3	9.25	12.5 $\pm$ 1.3		5	5	-
	6월	18.1	11.2	13.7 $\pm$ 1.0		20	20	-
	7월	16.1	12.1	13.5 $\pm$ 0.6		4	4	-
	8월	16.2	12.3	13.6 $\pm$ 0.5		2	2	-
	9월	18.0	12.3	13.7 $\pm$ 0.7		9	9	-
	10월	17.5	12.4	13.5 $\pm$ 0.5		3	3	-
	11월	19.3	11.7	13.6 $\pm$ 0.6		3	3	-
	12월	17.4	12.5	13.6 $\pm$ 0.5		2	2	-
신울진1 (S, 1.3km)	1월	16.8	9.72	11.3 $\pm$ 0.7	11.6 (9.35~15.8)	2	2	-
	2월	15.5	10.8	11.4 $\pm$ 0.4		0	-	-
	3월	15.3	11.3	11.6 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	13.7	11.2	11.5 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	12.4	10.1	10.8 $\pm$ 0.5		0	-	-
	6월	14.3	10.1	10.5 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	13.0	9.89	10.5 $\pm$ 0.3		0	-	-
	8월	12.0	10.1	10.5 $\pm$ 0.2		0	-	-
	9월	14.4	9.91	10.4 $\pm$ 0.4		0	-	-
	10월	15.2	9.88	10.3 $\pm$ 0.4		0	-	-
	11월	14.0	9.57	10.5 $\pm$ 0.2		0	-	-
	12월	12.9	10.2	10.6 $\pm$ 0.2		0	-	-

주1) 정상변동범위는 최근 5년간(2008~2012)' 1시간 평균값의 변동범위(최소~최대)로 표시(이하 동일)

주2) 12.01월 이후 신설 및 이설지점의 정상변동범위는 확보된 데이터('12년)를 사용(신설지점 : 1,2발 사이, 신울진1, 신울진2 / 이설지점 : 구 기상관측소, 고목리)(이하 동일)

주3) 정상변동범위를 초과한 일자는 1월17일, 2월19일, 3월13일, 5월28일, 6월(2일, 4일, 5일, 18일), 7월22일, 8월31일, 9월(6일, 14일, 22일, 25일, 30일), 10월15일, 11월25일, 12월11일이며 해당 일자에 눈, 비가 내리는 동안 또는 그 전후 시점과 정상변동범위 초과 시간과 거의 일치함

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{R/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수 <sup>주3)</sup>	기 타
신울진2 (SSE, 1.4km)	1월	17.4	10.6	12.0 $\pm$ 0.7	12.7 (10.5-16.6)	2	2	-
	2월	16.6	11.6	12.1 $\pm$ 0.4		0	-	-
	3월	16.1	12.1	12.5 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	14.4	12.2	12.6 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	14.7	12.4	12.8 $\pm$ 0.3		0	-	-
	6월	17.0	12.5	13.0 $\pm$ 0.5		2	2	-
	7월	15.6	12.3	12.9 $\pm$ 0.3		0	-	-
	8월	14.7	12.5	13.1 $\pm$ 0.3		0	-	-
	9월	18.1	12.4	13.1 $\pm$ 0.5		3	3	-
	10월	17.7	12.3	12.7 $\pm$ 0.4		2	2	-
	11월	16.5	11.9	12.9 $\pm$ 0.2		1	1	-
	12월	15.4	12.4	12.8 $\pm$ 0.3		1	1	-
기상관측소 (SE, 1.4km)	1월	17.7	10.3	11.9 $\pm$ 0.7	12.2 (8.41-18.6)	0	-	-
	2월	16.3	11.5	12.0 $\pm$ 0.4		0	-	-
	3월	15.9	11.7	12.2 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	14.1	11.8	12.2 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	13.7	11.4	12.0 $\pm$ 0.3		0	-	-
	6월	16.8	11.6	12.5 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	15.4	11.9	12.5 $\pm$ 0.4		0	-	-
	8월	14.7	12.2	12.6 $\pm$ 0.2		0	-	-
	9월	15.6	11.8	12.5 $\pm$ 0.4		0	-	-
	10월	16.0	11.7	12.3 $\pm$ 0.3		0	-	-
	11월	17.0	11.5	12.5 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	15.5	12.1	12.5 $\pm$ 0.3		0	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{R/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수 <sup>주3)</sup>	기 타
남서고지 (SW, 0.5km)	1월	14.8	9.31	10.8 $\pm$ 0.6	10.8 (8.03~17.0)	0	-	-
	2월	15.7	10.2	10.8 $\pm$ 0.4		0	-	-
	3월	13.9	10.5	10.9 $\pm$ 0.3		0	-	-
	4월	12.4	8.2	10.9 $\pm$ 0.4		0	-	-
	5월	13.1	8.13	10.9 $\pm$ 0.7		0	-	-
	6월	14.9	10.5	10.9 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	13.7	10.4	10.9 $\pm$ 0.4		0	-	-
	8월	12.6	10.6	11.1 $\pm$ 0.2		0	-	-
	9월	14.0	10.4	11.0 $\pm$ 0.4		0	-	-
	10월	15.0	10.3	10.7 $\pm$ 0.4		0	-	-
	11월	15.7	10.1	11.0 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	13.3	10.6	11.0 $\pm$ 0.2		0	-	-
구기상관측소 (W, 0.4km)	1월	16.3	9.85	11.3 $\pm$ 0.7	11.6 (9.41~16.7)	0	-	-
	2월	16.8	10.8	11.4 $\pm$ 0.4		1	1	-
	3월	15.3	11.2	11.5 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	13.4	11.2	11.6 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	14.2	10.9	11.6 $\pm$ 0.4		0	-	-
	6월	15.8	10.8	11.4 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	14.5	10.7	11.4 $\pm$ 0.4		0	-	-
	8월	13.3	11.0	11.6 $\pm$ 0.2		0	-	-
	9월	15.1	10.8	11.4 $\pm$ 0.4		0	-	-
	10월	16.8	10.7	11.1 $\pm$ 0.4		1	1	-
	11월	15.6	10.5	11.4 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	14.0	10.9	11.3 $\pm$ 0.2		0	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{R/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수 <sup>주3)</sup>	기 타
고목리 (SSW, 1.3km)	1월	18.1	11.1	13.1 $\pm$ 0.8	13.4 (10.8~18.2)	0	-	-
	2월	18.7	12.6	13.3 $\pm$ 0.4		1	1	-
	3월	17.1	13.1	13.4 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	15.3	12.1	13.5 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	15.4	12.9	13.4 $\pm$ 0.3		0	-	-
	6월	17.6	12.9	13.4 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	16.3	12.9	13.4 $\pm$ 0.3		0	-	-
	8월	15.0	13.0	13.5 $\pm$ 0.2		0	-	-
	9월	18.0	12.9	13.4 $\pm$ 0.5		0	-	-
	10월	18.8	12.8	13.2 $\pm$ 0.4		1	1	-
	11월	17.9	12.3	13.4 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	15.4	13.0	13.3 $\pm$ 0.2		0	-	-
신화리 (SW, 1.3km)	1월	16.0	9.02	10.4 $\pm$ 0.8	10.9 (7.33~19.2)	0	-	-
	2월	15.9	9.82	10.5 $\pm$ 0.5		0	-	-
	3월	14.9	10.5	10.8 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	12.8	10.6	10.9 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	14.1	8.3	11.0 $\pm$ 0.3		0	-	-
	6월	15.8	10.7	11.1 $\pm$ 0.6		0	-	-
	7월	14.4	10.5	11.1 $\pm$ 0.4		0	-	-
	8월	13.0	10.8	11.3 $\pm$ 0.2		0	-	-
	9월	16.0	10.6	11.1 $\pm$ 0.5		0	-	-
	10월	18.4	10.5	10.9 $\pm$ 0.5		0	-	-
	11월	15.9	10.2	11.1 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	13.2	10.7	11.0 $\pm$ 0.2		0	-	-



[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{R/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> (‘08~’12)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수 <sup>주3)</sup>	기 타
부구교량 (WNW, 0.7km)	1월	17.1	10.4	12.0 $\pm$ 0.7	12.2 (8.89~19.2)	0	-	-
	2월	16.8	11.4	12.0 $\pm$ 0.4		0	-	-
	3월	15.6	11.7	12.1 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	13.7	11.8	12.2 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	14.3	11.5	12.1 $\pm$ 0.3		0	-	-
	6월	15.8	11.4	12.0 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	13.7	9.59	11.1 $\pm$ 0.8		0	-	-
	8월	12.0	10.4	10.9 $\pm$ 0.3		0	-	-
	9월	13.1	10.3	10.7 $\pm$ 0.3		0	-	-
	10월	15.1	10.1	10.6 $\pm$ 0.4		0	-	-
	11월	14.4	10.2	10.9 $\pm$ 0.2		0	-	-
	12월	12.6	10.5	10.9 $\pm$ 0.2		0	-	-
한수원사택 (NNW, 1.5km)	1월	18.1	10.9	12.8 $\pm$ 0.8	13.4 (9.10~20.7)	0	-	-
	2월	17.8	12.1	13.0 $\pm$ 0.4		0	-	-
	3월	16.6	12.8	13.2 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	15.0	12.8	13.2 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	15.2	12.6	13.3 $\pm$ 0.3		0	-	-
	6월	17.1	12.9	13.4 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	16.2	12.6	13.4 $\pm$ 0.4		0	-	-
	8월	15.0	13.0	13.6 $\pm$ 0.3		0	-	-
	9월	16.1	12.8	13.5 $\pm$ 0.4		0	-	-
	10월	19.3	12.7	13.3 $\pm$ 0.5		0	-	-
	11월	17.7	12.6	13.6 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	16.4	11.8	13.9 $\pm$ 0.5		0	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 :  $\mu\text{R/h}$ ]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수 <sup>주3)</sup>	기 타
죽변초교 (SE, 5.3km)	1월	17.5	11.1	12.4 $\pm$ 0.5	12.5 (9.15~18.8)	0	-	-
	2월	17.6	12.0	12.5 $\pm$ 0.3		0	-	-
	3월	16.0	12.2	12.6 $\pm$ 0.3		0	-	-
	4월	14.2	12.2	12.6 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	14.3	12.1	12.6 $\pm$ 0.2		0	-	-
	6월	16.5	12.2	12.6 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	15.0	11.8	12.6 $\pm$ 0.3		0	-	-
	8월	14.1	12.3	12.8 $\pm$ 0.2		0	-	-
	9월	15.7	12.2	12.7 $\pm$ 0.3		0	-	-
	10월	17.5	12.0	12.4 $\pm$ 0.4		0	-	-
	11월	16.6	12.4	12.7 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	15.6	12.1	12.6 $\pm$ 0.3		0	-	-
매화초교 (S, 20.2km)	1월	15.2	9.81	10.8 $\pm$ 0.5	11.1 (8.69~21.2)	0	-	-
	2월	15.6	10.3	10.8 $\pm$ 0.4		0	-	-
	3월	14.1	10.5	10.9 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	12.6	10.6	10.9 $\pm$ 0.2		0	-	-
	5월	12.9	10.5	10.9 $\pm$ 0.3		0	-	-
	6월	15.7	10.0	11.0 $\pm$ 0.7		0	-	-
	7월	12.6	9.35	10.6 $\pm$ 0.5		0	-	-
	8월	13.4	8.42	10.6 $\pm$ 0.7		0	-	-
	9월	14.4	10.1	11.0 $\pm$ 0.4		0	-	-
	10월	15.2	10.1	10.9 $\pm$ 0.4		0	-	-
	11월	15.2	10.7	11.1 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	13.2	10.6	11.0 $\pm$ 0.2		0	-	-
궁촌초교 (NNW, 27.2km)	1월	16.5	8.82	10.2 $\pm$ 0.8	11.0 (7.36~20.0)	0	-	-
	2월	13.7	9.8	10.4 $\pm$ 0.4		0	-	-
	3월	13.7	9.9	10.7 $\pm$ 0.4		0	-	-
	4월	12.5	10.5	10.8 $\pm$ 0.3		0	-	-
	5월	13.2	10.5	10.8 $\pm$ 0.3		0	-	-
	6월	14.4	10.2	10.9 $\pm$ 0.5		0	-	-
	7월	13.7	9.78	10.7 $\pm$ 0.5		0	-	-
	8월	13.0	9.83	10.7 $\pm$ 0.4		0	-	-
	9월	14.2	10.1	10.7 $\pm$ 0.5		0	-	-
	10월	15.4	9.9	10.4 $\pm$ 0.5		0	-	-
	11월	14.8	10.5	10.8 $\pm$ 0.3		0	-	-
	12월	16.2	10.3	10.7 $\pm$ 0.4		0	-	-

[표 2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

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

구역	측정지점	방위	거리 km	측정결과				연간 집적치	정상변동범위 <sup>주1)주2)</sup>	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		분기 평균(범위)	연간 집적치
부 지 내 부	1,2발 사이	SE	0.1	188±16	184±3	173±5	177±5	721	211(175~247)	846
	신울진1발소내	SE	1.5	196±2	204±4	188±7	196±5	783	193(176~210)	770
	기상관측소	SE	1.4	176±7	177±5	166±7	166±5	685	182(164~201)	728
	고목리	SSW	1.3	187±4	195±6	181±1	182±4	744	214(177~263)	855
	후 문	SE	1.6	182±2	188±6	178±7	175±2	724	187(176~201)	749
	남서고지	SW	0.5	149±4	154±4	141±3	145±4	589	158(145~172)	631
	턱금동	SSE	1.1	190±4	193±4	177±6	181±8	741	193(176~218)	773
	전시관	WNW	0.5	180±3	190±3	180±3	181±4	732	194(176~208)	776
	신화리1	SSW	0.8	158±4	160±4	152±4	157±2	627	201(148~263)	803
	폐기물저장고	SE	1.2	212±5	218±5	204±8	211±3	844	192(161~257)	769
	배수구	ESE	1.3	190±3	199±4	183±2	190±4	761	216(182~247)	863
	정 문	NNW	0.5	186±5	190±3	178±8	183±6	736	193(173~213)	771
	구기상관측소	W	0.4	178±8	179±5	166±3	174±5	696	185(161~203)	738
	부지내부 평균			182±22	187±16	174±20	178±17	-	-	-
부 지 외 부	부구초교	NW	0.9	212±6	214±4	201±2	208±4	844	188(163~216)	753
	후정리	SE	2.8	158±3	157±3	153±4	153±8	621	169(154~182)	678
	하흥부동	WNW	1.6	197±4	202±5	200±3	192±7	791	206(188~226)	824
	신화리2	SW	1.6	179±5	180±4	177±3	178±5	715	189(169~203)	754
	기곡동	SSE	2.6	192±4	198±2	209±2	198±3	797	214(191~236)	855
	지정동	SSW	2.5	203±3	209±11	197±2	198±4	807	211(191~231)	845
	부구중학	WNW	1.8	206±5	214±3	199±6	204±5	823	214(195~230)	856
	한수원사택	NNW	1.5	193±7	191±5	186±5	188±3	758	196(177~212)	786
	고목초교	S	2.4	190±2	197±3	194±5	200±6	780	217(194~234)	868
	주인초교	W	4.8	193±8	204±6	205±4	198±4	801	209(185~231)	837
	죽변초교	SE	5.3	176±4	174±3	168±5	167±5	685	181(171~191)	725
	소곡초교	SSW	5.5	253±4	261±4	257±5	251±3	1022	249(212~283)	946
	중금성	NW	5.3	188±14	189±24	180±14	188±19	745	197(179~211)	787
	삼당초교	SW	7.9	241±7	253±11	251±12	243±8	988	259(230~274)	1036
	온양초교	SSE	8.5	213±3	226±4	199±5	203±4	841	216(197~240)	863
	덕구온천	WSW	8.9	165±3	177±4	167±2	170±2	678	179(166~198)	718
	축천초교	WNW	9.6	184±6	201±5	183±4	190±5	757	200(172~257)	800
	호산초교	NNW	9.9	190±1	199±6	185±4	186±5	760	199(180~218)	797
	취수댐	W	5.0	198±7	202±4	194±2	204±6	797	200(187~218)	799
	고산리	S	9.5	192±4	203±3	188±4	196±6	779	223(185~258)	892
	부지외부 평균			196±25	203±33	195±25	196±29	-	-	-
비 교 지 점	매화초교	S	20.2	152±2	153±3	153±10	147±4	606	155(147~169)	622
	궁촌초교	NNW	27.2	161±6	164±4	158±6	155±7	639	165(148~178)	658
	비교지점 평균			157±6	159±5	156±11	151±8	-	-	-

주1) 정상변동범위는 최근 5년간(2008~2012) 평균값(최소~최대)로 표시(이하 동일)

주2) 신설 및 이설로 11.01월부터 측정한 지점의 정상변동범위는 확보된 데이터('11년 ~'12년)를 사용하여 계산함  
(1,2발소내→배수구, 신울진1발소내→기상관측소, 고목리→신화리1, 후문→기상관측소, 후정리→후당동, 고산리→울진군청).

[표 3] 공기 방사능 분석결과

지점 (방위, 거리)		분석항목		2013년 1/4분기												정상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	
				1월					2월				3월				
				1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0509					<0.0371				<0.0685				<0.0180	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0593					<0.0462				<0.0669				<0.0181	
		<sup>60</sup> Co	<0.0563					<0.0501				<0.0520				<0.0179	
		<sup>106</sup> Ru	<0.407					<0.350				<0.597				<0.140	
		<sup>144</sup> Ce	<0.330					<0.228				<0.320				<0.0738	
		<sup>7</sup> Be	5.93±0.33					6.54±0.34				10.7±0.5				-	
	전 베 타	1.06±0.03	1.68±0.04	1.85±0.03	1.37±0.03	1.55±0.03	1.31±0.03	1.00±0.03	1.16±0.03	1.29±0.03	1.11±0.03	0.907±0.030	0.727±0.035	1.16±0.03	0.859(0.0219~1.91)		
	방사성옥소	<0.328	<0.335	<0.417	<0.461	<0.339	<0.386	<0.433	<0.230	<0.146	<0.423	<0.171	<0.338	<0.272	<0.107		
기상관측소 (SE, 1.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0282					<0.0655				<0.0658				<0.0140	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0336					<0.0642				<0.0695				<0.0150	
		<sup>60</sup> Co	<0.0472					<0.0656				<0.0557				<0.00905	
		<sup>106</sup> Ru	<0.271					<0.604				<0.512				<0.0684	
		<sup>144</sup> Ce	<0.128					<0.304				<0.345				<0.0434	
		<sup>7</sup> Be	5.92±0.25					8.88±0.40				6.61±0.35				-	
	전 베 타	0.807±0.031	1.60±0.03	1.80±0.04	1.19±0.03	1.43±0.04	1.21±0.03	0.988±0.028	1.24±0.03	1.26±0.04	1.07±0.03	1.02±0.03	0.921±0.032	1.11±0.03	0.890(0.118~1.77)		
	방사성옥소	<0.394	<0.315	<0.258	<0.192	<0.314	<0.416	<0.425	<0.445	<0.369	<0.197	<0.293	<0.412	<0.232	<0.0673		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0474					<0.0614				<0.0600				<0.0178	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0609					<0.0721				<0.0713				<0.0190	
		<sup>60</sup> Co	<0.0393					<0.0523				<0.0484				<0.0194	
		<sup>106</sup> Ru	<0.514					<0.468				<0.475				<0.129	
		<sup>144</sup> Ce	<0.332					<0.319				<0.373				<0.0688	
		<sup>7</sup> Be	10.2±0.4					7.02±0.35				7.56±0.36				-	
	전 베 타	1.25±0.03	1.73±0.03	1.95±0.03	1.38±0.03	1.57±0.03	1.38±0.03	1.04±0.03	1.23±0.03	1.36±0.03	1.12±0.03	1.01±0.04	0.845±0.027	1.20±0.03	0.864(0.192~1.83)		
	방사성옥소	<0.176	<0.382	<0.447	<0.304	<0.300	<0.359	<0.399	<0.289	<0.374	<0.444	<0.429	<0.261	<0.294	<0.0992		
신화리 (SW, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0536					<0.0374				<0.0406				<0.0147	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0553					<0.0469				<0.0496				<0.0167	
		<sup>60</sup> Co	<0.0456					<0.0482				<0.0549				<0.00996	
		<sup>106</sup> Ru	<0.478					<0.252				<0.380				<0.0495	
		<sup>144</sup> Ce	<0.301					<0.237				<0.231				<0.0417	
		<sup>7</sup> Be	5.85±0.32					6.63±0.30				7.02±0.30				-	
	전 베 타	0.597±0.026	1.91±0.04	2.04±0.03	1.56±0.03	1.74±0.04	1.52±0.03	1.14±0.03	1.13±0.03	1.27±0.03	1.11±0.03	1.00±0.03	0.818±0.037	1.06±0.03	0.807(0.123~2.05)		
	방사성옥소	<0.479	<0.302	<0.326	<0.290	<0.515	<0.393	<0.214	<0.129	<0.169	<0.415	<0.354	<0.205	<0.303	<0.0673		

주1) [표 3]~[표 18의] 평상변동범위는 최근 5년간(2008~2012) 평균값(최소~최대)로 표시하고, 통계기간 중의 조사 자료가 모두 최소검출가능농도(MDA) 미만인 경우 최소 MDA값만 표시(이하 동일)

주2) 신설 및 이설로 12.01월부터 측정된 지점의 평상변동범위는 확보된 데이터(12년)를 사용하여 계산함.(신설지점 : 1,2발 사이→남서고지, 신울진2→기상관측소 / 이설지점 : 구기상관측소→남서고지, 고목리→신화리)(이하 동일)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 1/4분기												정상변동범위 ( '08~'12) <sup>주1)주2)</sup>	
			1월					2월				3월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
고목리 (SSW, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0491					<0.0588				<0.0555				<0.0156
		<sup>137</sup> Cs	<0.0599					<0.0676				<0.0647				<0.0176
		<sup>60</sup> Co	<0.0378					<0.0411				<0.0552				<0.0170
		<sup>106</sup> Ru	<0.412					<0.608				<0.590				<0.0925
		<sup>144</sup> Ce	<0.327					<0.244				<0.280				<0.0533
		<sup>7</sup> Be	6.88±0.31					9.16±0.44				12.0±0.4				-
	전 베 타	1.05±0.03	1.46±0.03	1.70±0.03	1.17±0.03	1.36±0.03	1.21±0.03	0.917±0.028	1.15±0.03	1.68±0.03	1.37±0.03	1.06±0.03	0.894±0.031	1.15±0.03	0.832(0.105~1.67)	
	방사성옥소	<0.469	<0.316	<0.406	<0.377	<0.356	<0.319	<0.493	<0.265	<0.326	<0.468	<0.420	<0.249	<0.349	<0.162	
신울진2 (SSE, 1.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0307					<0.0655				<0.0651				<0.0154
		<sup>137</sup> Cs	<0.0348					<0.0661				<0.0667				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0435					<0.0523				<0.0652				<0.0199
		<sup>106</sup> Ru	<0.288					<0.522				<0.617				<0.144
		<sup>144</sup> Ce	<0.160					<0.319				<0.304				<0.0654
		<sup>7</sup> Be	5.75±0.25					8.67±0.40				9.62±0.40				-
	전 베 타	1.06±0.03	1.34±0.03	1.55±0.03	1.18±0.03	1.20±0.03	1.09±0.03	0.933±0.026	1.11±0.03	1.25±0.04	0.964±0.034	0.924±0.031	0.817±0.028	1.13±0.03	0.818(0.220~1.63)	
	방사성옥소	<0.461	<0.336	<0.124	<0.361	<0.405	<0.435	<0.283	<0.168	<0.218	<0.445	<0.162	<0.105	<0.276	<0.130	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0511					<0.0635				<0.0684				<0.00846
		<sup>137</sup> Cs	<0.0587					<0.0692				<0.0712				<0.00903
		<sup>60</sup> Co	<0.0356					<0.0648				<0.0708				<0.0113
		<sup>106</sup> Ru	<0.512					<0.484				<0.537				<0.0453
		<sup>144</sup> Ce	<0.331					<0.371				<0.324				<0.0415
		<sup>7</sup> Be	9.45±0.34					6.80±0.36				7.15±0.36				-
	전 베 타	1.19±0.03	1.70±0.03	1.75±0.03	1.26±0.03	1.46±0.03	1.17±0.03	0.964±0.027	1.06±0.03	1.25±0.03	1.07±0.03	0.726±0.041	0.852±0.031	1.10±0.03	0.829(0.115~1.93)	
	방사성옥소	<0.457	<0.365	<0.380	<0.276	<0.346	<0.456	<0.463	<0.383	<0.344	<0.475	<0.377	<0.324	<0.189	<0.0745	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0511					<0.0374				<0.0582				<0.0133
		<sup>137</sup> Cs	<0.0569					<0.0418				<0.0691				<0.0140
		<sup>60</sup> Co	<0.0442					<0.0492				<0.0583				<0.0144
		<sup>106</sup> Ru	<0.330					<0.348				<0.605				<0.0658
		<sup>144</sup> Ce	<0.289					<0.170				<0.378				<0.0464
		<sup>7</sup> Be	5.00±0.27					6.82±0.29				10.9±0.4				-
	전 베 타	0.756±0.032	1.22±0.03	1.26±0.04	0.870±0.034	0.976±0.032	0.897±0.029	0.895±0.029	1.15±0.03	1.31±0.03	1.01±0.03	0.908±0.030	0.802±0.027	1.21±0.03	0.907(0.229~1.80)	
	방사성옥소	<0.295	<0.320	<0.252	<0.151	<0.210	<0.184	<0.153	<0.288	<0.287	<0.276	<0.236	<0.391	<0.189	<0.0713	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 1/4분기												정상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~ '12)	
			1월					2월				3월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
매화초교 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0505					<0.0589				<0.0584				<0.0124
		<sup>137</sup> Cs	<0.0557					<0.0694				<0.0613				<0.0153
		<sup>60</sup> Co	<0.0585					<0.0630				<0.0586				<0.0141
		<sup>106</sup> Ru	<0.398					<0.488				<0.581				<0.0511
		<sup>144</sup> Ce	<0.256					<0.426				<0.271				<0.0713
		<sup>7</sup> Be	5.57±0.30					6.04±0.35				10.1±0.4				-
	전 베 타	1.18±0.03	1.53±0.04	1.80±0.03	1.26±0.03	1.32±0.04	1.28±0.03	1.09±0.03	1.29±0.03	1.39±0.03	1.30±0.03	0.964±0.026	0.843±0.027	1.10±0.03	0.962(0.182~2.19)	
	방사성옥소	<0.192	<0.275	<0.374	<0.340	<0.355	<0.397	<0.282	<0.315	<0.387	<0.333	<0.252	<0.254	<0.323	<0.0668	
궁촌초교 (NNW, 27.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0449					<0.0643				<0.0590				<0.00923
		<sup>137</sup> Cs	<0.0584					<0.0721				<0.0696				<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0322					<0.0527				<0.0381				<0.0171
		<sup>106</sup> Ru	<0.514					<0.605				<0.490				<0.0627
		<sup>144</sup> Ce	<0.329					<0.278				<0.333				<0.0516
		<sup>7</sup> Be	6.21±0.30					7.83±0.39				6.67±0.33				-
	전 베 타	0.916±0.034	0.696±0.032	1.55±0.03	1.11±0.03	1.23±0.03	1.14±0.03	0.416±0.026	1.14±0.03	1.22±0.03	1.12±0.03	0.849±0.033	0.799±0.029	1.05±0.03	0.820(0.200~1.97)	
	방사성옥소	<0.392	<0.384	<0.277	<0.409	<0.205	<0.349	<0.239	<0.265	<0.379	<0.342	<0.282	<0.227	<0.353	<0.0638	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

지점 (방위, 거리)		분석항목	2013년 2/4분기												평상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~ '12)	[단위 : mBq/m <sup>3</sup> ]	
			4월				5월					6월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주			4주
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0398				<0.0331					<0.0375				<0.0180	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0436				<0.0362					<0.0409				<0.0181	
		<sup>60</sup> Co	<0.0455				<0.0261					<0.0456				<0.0179	
		<sup>106</sup> Ru	<0.422				<0.305					<0.413				<0.140	
		<sup>144</sup> Ce	<0.194				<0.178					<0.243				<0.0738	
		<sup>7</sup> Be	5.06±0.25				3.83±0.20					3.12±0.22				-	
	전 베 타	0.802±0.030	0.988±0.034	0.755±0.031	0.808±0.034	0.402±0.031	0.616±0.031	0.557±0.029	0.708±0.030	0.553±0.028	0.925±0.033	0.590±0.030	0.754±0.033	0.895±0.033	0.859(0.0219~1.91)		
	방사성옥소	<0.381	<0.285	<0.397	<0.373	<0.586	<0.784	<0.312	<0.305	<0.454	<0.441	<0.198	<0.338	<0.458	<0.107		
기상관측소 (SE, 1.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0428				<0.0368					<0.0412				<0.0140	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0425				<0.0395					<0.0455				<0.0150	
		<sup>60</sup> Co	<0.0348				<0.0383					<0.0433				<0.00905	
		<sup>106</sup> Ru	<0.434				<0.368					<0.434				<0.0684	
		<sup>144</sup> Ce	<0.116				<0.163					<0.249				<0.0434	
		<sup>7</sup> Be	4.96±0.26				3.97±0.31					5.11±0.36				-	
	전 베 타	0.705±0.030	1.01±0.03	0.726±0.033	0.774±0.028	0.527±0.034	0.686±0.033	0.212±0.036	0.852±0.030	0.505±0.035	0.918±0.034	0.696±0.032	0.781±0.033	0.982±0.033	0.890(0.118~1.77)		
	방사성옥소	<0.262	<0.298	<0.414	<0.294	<0.655	<0.719	<0.424	<0.441	<0.415	<0.417	<0.946	<0.721	<0.850	<0.0673		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0642				<0.0264					<0.0394				<0.0178	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0637				<0.0322					<0.0437				<0.0190	
		<sup>60</sup> Co	<0.0593				<0.0299					<0.0436				<0.0194	
		<sup>106</sup> Ru	<0.676				<0.333					<0.356				<0.129	
		<sup>144</sup> Ce	<0.332				<0.121					<0.243				<0.0688	
		<sup>7</sup> Be	6.95±0.50				4.19±0.23					3.86±0.24				-	
	전 베 타	0.925±0.027	1.06±0.03	0.838±0.030	0.854±0.030	0.505±0.029	0.619±0.028	0.509±0.033	0.747±0.030	0.575±0.028	0.936±0.031	0.655±0.030	1.04±0.03	1.12±0.03	0.864(0.192~1.83)		
	방사성옥소	<0.329	<0.383	<0.182	<0.308	<0.378	<0.813	<0.604	<0.881	<0.735	<0.408	<0.364	<0.479	<0.321	<0.0992		
신화리 (SW, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0450				<0.0360					<0.0411				<0.0147	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0476				<0.0401					<0.0440				<0.0167	
		<sup>60</sup> Co	<0.0529				<0.0383					<0.0394				<0.00996	
		<sup>106</sup> Ru	<0.458				<0.364					<0.398				<0.0495	
		<sup>144</sup> Ce	<0.220				<0.170					<0.209				<0.0417	
		<sup>7</sup> Be	5.51±0.27				4.11±0.21					3.51±0.22				-	
	전 베 타	0.941±0.035	1.08±0.03	0.751±0.031	0.794±0.033	0.444±0.034	0.631±0.034	0.494±0.035	0.750±0.033	0.575±0.033	1.02±0.04	0.644±0.033	0.763±0.028	0.943±0.030	0.807(0.123~2.05)		
	방사성옥소	<0.168	<0.226	<0.133	<0.411	<0.631	<0.445	<0.306	<0.645	<0.412	<0.509	<0.340	<0.309	<0.465	<0.0673		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 2/4분기												정상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~' 12)	
			4월				5월					6월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
고목리 (SSW, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0489				<0.0344					<0.0462				<0.0156
		<sup>137</sup> Cs	<0.0490				<0.0357					<0.0463				<0.0176
		<sup>60</sup> Co	<0.0419				<0.0280					<0.0329				<0.0170
		<sup>106</sup> Ru	<0.439				<0.323					<0.423				<0.0925
		<sup>144</sup> Ce	<0.234				<0.173					<0.202				<0.0533
		<sup>7</sup> Be	6.04±0.29				3.37±0.21					4.68±0.36				-
	전 베 타	0.976±0.032	1.07±0.03	0.818±0.032	0.842±0.033	0.453±0.030	0.645±0.030	0.572±0.031	0.713±0.032	0.542±0.031	0.964±0.031	0.670±0.034	0.781±0.031	0.919±0.032	0.832(0.105~1.67)	
	방사성옥소	<0.219	<0.468	<0.377	<0.358	<1.040	<0.488	<0.538	<0.444	<0.312	<0.544	<0.499	<0.393	<0.356	<0.162	
신울진2 (SSE, 1.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0627				<0.0573					<0.0429				<0.0154
		<sup>137</sup> Cs	<0.0673				<0.0545					<0.0458				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0554				<0.0601					<0.0399				<0.0199
		<sup>106</sup> Ru	<0.703				<0.592					<0.427				<0.144
		<sup>144</sup> Ce	<0.325				<0.300					<0.271				<0.0654
		<sup>7</sup> Be	5.84±0.35				4.78±0.41					4.45±0.26				-
	전 베 타	0.851±0.031	1.00±0.03	0.769±0.030	0.792±0.031	0.433±0.030	0.656±0.029	0.488±0.035	0.745±0.032	0.502±0.031	0.856±0.032	0.808±0.029	0.770±0.031	0.883±0.033	0.818(0.220~1.63)	
	방사성옥소	<0.150	<0.235	<0.146	<0.388	<0.594	<0.457	<0.326	<0.372	<0.461	<0.459	<0.879	<0.616	<0.699	<0.130	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0427				<0.0347					<0.0775				<0.00846
		<sup>137</sup> Cs	<0.0490				<0.0353					<0.0645				<0.00903
		<sup>60</sup> Co	<0.0440				<0.0378					<0.0628				<0.0113
		<sup>106</sup> Ru	<0.452				<0.316					<0.712				<0.0453
		<sup>144</sup> Ce	<0.217				<0.138					<0.473				<0.0415
		<sup>7</sup> Be	5.17±0.26				4.31±0.21					1.11±0.30				-
	전 베 타	0.819±0.029	0.983±0.032	0.623±0.032	0.807±0.033	0.449±0.028	0.570±0.032	0.405±0.034	0.659±0.033	0.469±0.031	0.900±0.032	0.580±0.034	0.727±0.031	0.378±0.029	0.829(0.115~1.93)	
	방사성옥소	<0.335	<0.360	<0.314	<0.331	<0.662	<0.882	<0.857	<0.823	<0.690	<0.673	<0.539	<0.495	<0.654	<0.0745	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0458				<0.0323					<0.0433				<0.0133
		<sup>137</sup> Cs	<0.0469				<0.0394					<0.0447				<0.0140
		<sup>60</sup> Co	<0.0444				<0.0423					<0.0485				<0.0144
		<sup>106</sup> Ru	<0.430				<0.356					<0.445				<0.0658
		<sup>144</sup> Ce	<0.242				<0.212					<0.234				<0.0464
		<sup>7</sup> Be	6.10±0.34				4.11±0.21					2.52±0.24				-
	전 베 타	0.856±0.030	0.855±0.031	0.754±0.036	0.782±0.031	0.520±0.031	0.556±0.033	0.535±0.032	0.761±0.032	0.521±0.033	0.919±0.035	0.596±0.032	0.614±0.032	0.862±0.033	0.907(0.229~1.80)	
	방사성옥소	<0.367	<0.207	<0.364	<0.131	<0.833	<0.415	<0.589	<0.228	<0.471	<0.506	<0.581	<0.531	<0.509	<0.0713	



[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m']

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 2/4분기												정상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	
			4월				5월					6월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
매화초교 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0359				<0.0396					<0.0428				<0.0124
		<sup>137</sup> Cs	<0.0381				<0.0402					<0.0460				<0.0153
		<sup>60</sup> Co	<0.0374				<0.0354					<0.0445				<0.0141
		<sup>106</sup> Ru	<0.375				<0.378					<0.357				<0.0511
		<sup>144</sup> Ce	<0.180				<0.195					<0.181				<0.0713
		<sup>7</sup> Be	4.57±0.22				3.63±0.23					4.37±0.26				-
	전 베 타	0.755±0.029	0.866±0.029	0.653±0.027	0.713±0.027	0.335±0.028	0.640±0.029	1.15±0.07	0.699±0.037	0.429±0.031	0.810±0.031	0.601±0.030	0.581±0.035	0.804±0.031	0.962(0.182~2.19)	
	방사성옥소	<0.344	<0.382	<0.359	<0.374	<0.834	<0.561	<0.806	<0.293	<0.560	<0.436	<0.296	<0.448	<0.352	<0.0668	
궁촌초교 (NNW, 27.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0387				<0.0484					<0.0388				<0.00923
		<sup>137</sup> Cs	<0.0362				<0.0506					<0.0417				<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0434				<0.0274					<0.0393				<0.0171
		<sup>106</sup> Ru	<0.379				<0.554					<0.421				<0.0627
		<sup>144</sup> Ce	<0.183				<0.254					<0.219				<0.0516
		<sup>7</sup> Be	4.79±0.26				4.80±0.28					3.90±0.23				-
	전 베 타	0.815±0.028	0.942±0.028	0.744±0.030	0.768±0.028	0.449±0.027	0.589±0.028	0.470±0.030	0.613±0.031	0.454±0.030	0.828±0.032	0.620±0.030	0.590±0.032	0.855±0.029	0.820(0.200~1.97)	
	방사성옥소	<0.282	v0.321	<0.339	<0.179	<0.698	<0.437	<0.348	<0.523	<0.622	<0.446	<0.445	<0.464	<0.598	<0.0638	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

지점 (방위, 거리)		분석항목		2013년 3/4분기												평상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~ '12)	
				7월				8월					9월				
				1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0401				<0.0341					<0.0378				<0.0180	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0415				<0.0351					<0.0375				<0.0181	
		<sup>60</sup> Co	<0.0460				<0.0116					<0.0405				<0.0179	
		<sup>106</sup> Ru	<0.440				<0.332					<0.410				<0.140	
		<sup>144</sup> Ce	<0.204				<0.196					<0.163				<0.0738	
		<sup>7</sup> Be	2.43±0.20				3.78±0.21					6.72±0.28				-	
	전 베 타	0.508±0.030	0.331±0.031	0.346±0.030	0.679±0.031	0.491±0.034	1.14±0.03	1.07±0.03	1.14±0.03	1.24±0.03	1.16±0.03	1.48±0.03	1.59±0.03	0.919±0.031	0.859(0.0219~1.91)		
	방사성옥소	<0.333	<0.526	<0.387	<0.294	<0.483	<0.479	<0.510	<0.383	<0.218	<0.496	<0.304	<0.533	<0.794	<0.107		
기상관측소 (SE, 1.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0425				<0.0511					<0.0397				<0.0140	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0409				<0.0504					<0.0458				<0.0150	
		<sup>60</sup> Co	<0.0450				<0.0483					<0.0466				<0.00905	
		<sup>106</sup> Ru	<0.413				<0.561					<0.404				<0.0684	
		<sup>144</sup> Ce	<0.243				<0.294					<0.170				<0.0434	
		<sup>7</sup> Be	3.33±0.38				4.02±0.28					7.12±0.28				-	
	전 베 타	0.646±0.028	0.407±0.030	0.470±0.030	0.779±0.032	0.653±0.033	1.21±0.03	1.01±0.03	1.17±0.03	1.26±0.03	1.00±0.04	1.55±0.03	1.49±0.03	0.945±0.029	0.890(0.118~1.77)		
	방사성옥소	<0.370	<0.465	<0.566	<0.323	<0.398	<0.465	<0.417	<0.273	<0.252	<0.457	<0.488	<0.504	<1.95	<0.0673		
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0401				<0.0316					<0.0648				<0.0178	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0448				<0.0331					<0.0702				<0.0190	
		<sup>60</sup> Co	<0.0376				<0.0276					<0.0746				<0.0194	
		<sup>106</sup> Ru	<0.410				<0.326					<0.775				<0.129	
		<sup>144</sup> Ce	<0.226				<0.185					<0.361				<0.0688	
		<sup>7</sup> Be	2.20±0.19				4.56±0.23					8.00±0.38				-	
	전 베 타	0.671±0.033	0.365±0.030	0.453±0.030	0.864±0.031	0.742±0.031	1.28±0.03	1.13±0.03	1.39±0.03	1.43±0.03	1.28±0.03	1.82±0.03	1.81±0.04	1.05±0.03	0.864(0.192~1.83)		
	방사성옥소	<0.415	<0.284	<0.339	<0.194	<0.570	<0.475	<0.383	<0.209	<0.423	<0.366	<0.839	<0.819	<0.426	<0.0992		
신화리 (SW, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0412				<0.0543					<0.0632				<0.0147	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0440				<0.0482					<0.0672				<0.0167	
		<sup>60</sup> Co	<0.0472				<0.0420					<0.0531				<0.00996	
		<sup>106</sup> Ru	<0.422				<0.568					<0.723				<0.0495	
		<sup>144</sup> Ce	<0.191				<0.291					<0.329				<0.0417	
		<sup>7</sup> Be	1.97±0.20				4.69±0.29					7.27±0.37				-	
	전 베 타	0.618±0.031	0.351±0.030	0.348±0.031	0.868±0.028	0.659±0.032	1.05±0.03	1.05±0.03	1.24±0.03	1.39±0.03	1.09±0.03	1.55±0.03	1.70±0.03	0.990±0.031	0.807(0.123~2.05)		
	방사성옥소	<0.607	<0.548	<0.671	<0.548	<0.331	<0.728	<0.499	<0.223	<0.300	<0.350	<0.318	<0.410	<0.367	<0.0673		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 3/4분기												정상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	
			7월				8월					9월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
고목리 (SSW, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0422				<0.0318					<0.0632				<0.0156
		<sup>137</sup> Cs	<0.0483				<0.0345					<0.0744				<0.0176
		<sup>60</sup> Co	<0.0520				<0.0327					<0.0521				<0.0170
		<sup>106</sup> Ru	<0.422				<0.273					<0.763				<0.0925
		<sup>144</sup> Ce	<0.231				<0.156					<0.425				<0.0533
		<sup>7</sup> Be	2.47±0.21				4.32±0.33					6.79±0.36				-
	전 베 타	0.572±0.029	0.348±0.032	0.349±0.029	0.696±0.031	0.503±0.030	1.16±0.03	1.04±0.03	1.14±0.03	1.27±0.03	1.07±0.03	1.58±0.03	1.57±0.03	0.909±0.032	0.832(0.105~1.67)	
	방사성옥소	<0.552	<0.330	<0.464	<0.530	<0.465	<0.445	<0.525	<0.281	<0.233	<1.20	<0.235	<0.539	<0.228	<0.162	
신울진2 (SSE, 1.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0398				<0.0549					<0.0418				<0.0154
		<sup>137</sup> Cs	<0.0459				<0.0564					<0.0471				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0427				<0.0522					<0.0412				<0.0199
		<sup>106</sup> Ru	<0.419				<0.475					<0.464				<0.144
		<sup>144</sup> Ce	<0.195				<0.345					<0.239				<0.0654
		<sup>7</sup> Be	1.55±0.20				4.30±0.42					7.00±0.33				-
	전 베 타	0.612±0.030	0.354±0.031	0.335±0.031	0.737±0.032	0.682±0.029	1.13±0.03	1.01±0.03	1.22±0.03	0.892±0.033	1.05±0.03	1.56±0.04	1.54±0.04	0.814±0.031	0.818(0.220~1.63)	
	방사성옥소	<0.661	<0.555	<0.643	<0.268	<0.183	<0.212	<0.350	<0.341	<0.488	<0.444	<0.601	<0.500	<0.982	<0.130	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0443				<0.0306					<0.0387				<0.00846
		<sup>137</sup> Cs	<0.0445				<0.0370					<0.0465				<0.00903
		<sup>60</sup> Co	<0.0480				<0.0379					<0.0381				<0.0113
		<sup>106</sup> Ru	<0.425				<0.274					<0.427				<0.0453
		<sup>144</sup> Ce	<0.206				<0.190					<0.197				<0.0415
		<sup>7</sup> Be	2.49±0.21				3.44±0.20					6.81±0.27				-
	전 베 타	0.384±0.032	0.290±0.030	0.346±0.028	0.658±0.034	0.532±0.032	0.856±0.032	1.07±0.03	1.08±0.03	1.21±0.03	1.12±0.03	1.61±0.03	1.48±0.04	0.901±0.033	0.829(0.115~1.93)	
	방사성옥소	<0.494	<0.426	<0.633	<0.557	<0.342	<0.586	<0.476	<0.513	<0.482	<0.866	<0.495	<0.635	<0.226	<0.0745	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0425				<0.0538					<0.0393				<0.0133
		<sup>137</sup> Cs	<0.0436				<0.0540					<0.0436				<0.0140
		<sup>60</sup> Co	<0.0338				<0.0518					<0.0408				<0.0144
		<sup>106</sup> Ru	<0.420				<0.521					<0.403				<0.0658
		<sup>144</sup> Ce	<0.196				<0.363					<0.229				<0.0464
		<sup>7</sup> Be	2.30±0.21				4.29±0.28					6.00±0.28				-
	전 베 타	0.544±0.031	0.301±0.033	0.322±0.032	0.658±0.030	0.592±0.029	0.785±0.032	1.02±0.03	1.15±0.03	1.20±0.04	1.15±0.03	1.53±0.03	1.50±0.03	0.897±0.030	0.907(0.229~1.80)	
	방사성옥소	<0.393	<0.501	<0.762	<0.571	<0.318	<0.694	<0.226	<0.510	<0.504	<0.551	<0.316	<0.368	<0.817	<0.0713	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m']

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 3/4분기												정상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~'12)	
			7월				8월					9월				
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
매화초교 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0396				<0.0342					<0.0413				<0.0124
		<sup>137</sup> Cs	<0.0390				<0.0350					<0.0472				<0.0153
		<sup>60</sup> Co	<0.0354				<0.0407					<0.0455				<0.0141
		<sup>106</sup> Ru	<0.407				<0.289					<0.417				<0.0511
		<sup>144</sup> Ce	<0.185				<0.164					<0.163				<0.0713
		<sup>7</sup> Be	2.54±0.20				3.13±0.20					6.72±0.34				-
	전 베 타	0.409±0.030	0.317±0.031	0.340±0.030	0.613±0.031	0.520±0.032	0.795±0.030	1.02±0.03	1.14±0.03	1.27±0.03	1.17±0.03	1.44±0.03	1.42±0.03	1.02±0.03	0.962(0.182~2.19)	
	방사성옥소	<0.231	<0.485	<0.847	<0.245	<0.451	<0.539	<0.332	<0.500	<0.245	<1.41	<0.566	<0.380	<0.563	<0.0668	
궁촌초교 (NNW, 27.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0374				<0.0317					<0.0402				<0.00923
		<sup>137</sup> Cs	<0.0448				<0.0357					<0.0427				<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0466				<0.0260					<0.0370				<0.0171
		<sup>106</sup> Ru	<0.415				<0.343					<0.428				<0.0627
		<sup>144</sup> Ce	<0.208				<0.142					<0.230				<0.0516
		<sup>7</sup> Be	2.02±0.20				3.29±0.20					5.55±0.26				-
	전 베 타	0.583±0.031	0.324±0.031	0.277±0.032	0.674±0.032	0.504±0.032	0.813±0.031	0.813±0.031	1.14±0.03	0.991±0.032	0.916±0.029	1.48±0.03	1.33±0.03	0.790±0.033	0.820(0.200~1.97)	
	방사성옥소	<0.495	<0.659	<0.677	<0.506	<0.684	<0.692	<0.459	<0.656	<0.488	<0.684	<2.250	<0.632	<0.343	<0.0638	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 4/4분기													평상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> ( '08~' 12)
			10월					11월				12월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0466					<0.0570				<0.0548				<0.0180
		<sup>137</sup> Cs	<0.0483					<0.0605				<0.0567				<0.0181
		<sup>60</sup> Co	<0.0545					<0.0667				<0.0720				<0.0179
		<sup>106</sup> Ru	<0.415					<0.531				<0.483				<0.140
		<sup>144</sup> Ce	<0.275					<0.200				<0.311				<0.0738
		<sup>7</sup> Be	6.52±0.35					6.56±0.38				4.69±0.31				-
	전 베 타	1.18±0.03	1.17±0.03	1.10±0.03	1.48±0.03	1.82±0.03	1.78±0.03	1.31±0.03	1.49±0.03	1.09±0.03	1.94±0.03	1.18±0.03	1.34±0.03	2.10±0.03	0.859(0.0219~1.91)	
	방사성옥소	<0.222	<0.472	<0.436	<0.725	<0.860	<0.506	<0.327	<0.613	<0.616	<0.531	<0.340	<1.13	<0.389	<0.107	
기상관측소 (SE, 1.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0363					<0.0624				<0.0679				<0.0140
		<sup>137</sup> Cs	<0.0311					<0.0617				<0.0708				<0.0150
		<sup>60</sup> Co	<0.0312					<0.0668				<0.0684				<0.00905
		<sup>106</sup> Ru	<0.302					<0.518				<0.628				<0.0684
		<sup>144</sup> Ce	<0.205					<0.349				<0.379				<0.0434
		<sup>7</sup> Be	6.70±0.28					5.82±0.37				6.86±0.37				-
	전 베 타	1.19±0.03	1.18±0.03	1.13±0.03	1.07±0.03	2.05±0.04	1.41±0.03	1.35±0.03	1.23±0.03	1.03±0.03	1.91±0.03	1.12±0.03	0.376±0.036	2.48±0.04	0.890(0.118~1.77)	
	방사성옥소	<0.457	<0.912	<0.915	<0.714	<0.665	<0.384	<0.220	<0.388	<0.459	<0.349	<0.764	<1.10	<0.824	<0.0673	
구기상관측소 (W, 0.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0474					<0.0617				<0.0608				<0.0178
		<sup>137</sup> Cs	<0.0454					<0.0710				<0.0693				<0.0190
		<sup>60</sup> Co	<0.0528					<0.0716				<0.0609				<0.0194
		<sup>106</sup> Ru	<0.420					<0.600				<0.626				<0.129
		<sup>144</sup> Ce	<0.200					<0.402				<0.415				<0.0688
		<sup>7</sup> Be	7.26±0.37					8.00±0.40				8.18±0.39				-
	전 베 타	1.26±0.03	1.33±0.03	1.27±0.03	1.50±0.03	2.13±0.03	1.71±0.04	1.55±0.04	1.52±0.04	1.21±0.03	2.02±0.04	1.54±0.03	1.65±0.03	2.66±0.04	0.864(0.192~1.83)	
	방사성옥소	<0.623	<0.340	<0.925	<0.553	<0.656	<0.225	<0.421	<0.566	<0.628	<0.410	<0.782	<0.212	<0.849	<0.0992	
신화리 (SW, 0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0474					<0.0504				<0.0383				<0.0147
		<sup>137</sup> Cs	<0.0468					<0.0578				<0.0383				<0.0167
		<sup>60</sup> Co	<0.0555					<0.0647				<0.0367				<0.00996
		<sup>106</sup> Ru	<0.343					<0.398				<0.380				<0.0495
		<sup>144</sup> Ce	<0.278					<0.313				<0.215				<0.0417
		<sup>7</sup> Be	8.90±0.40					6.97±0.36				5.17±0.26				-
	전 베 타	1.25±0.03	1.18±0.03	1.22±0.03	1.49±0.03	2.17±0.04	1.95±0.03	1.43±0.03	1.55±0.03	1.04±0.03	2.07±0.03	1.26±0.03	1.47±0.03	1.21±0.03	0.807(0.123~2.05)	
	방사성옥소	<0.504	<0.803	<0.536	<1.47	<0.628	<0.335	<0.339	<0.362	<0.169	<0.583	<0.304	<0.302	<0.849	<0.0673	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 4/4분기												정상변동범위 ( '08~' 12) <small>주1)주2)</small>	
			10월					11월				12월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
고목리 (SSW, 1.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0440					<0.0572				<0.0569				<0.0156
		<sup>137</sup> Cs	<0.0484					<0.0591				<0.0589				<0.0176
		<sup>60</sup> Co	<0.0508					<0.0679				<0.0765				<0.0170
		<sup>106</sup> Ru	<0.426					<0.457				<0.485				<0.0925
		<sup>144</sup> Ce	<0.270					<0.336				<0.241				<0.0533
		<sup>7</sup> Be	6.57±0.35					6.95±0.37				6.59±0.34				-
	전 베타	1.23±0.03	1.20±0.03	1.17±0.03	1.43±0.03	1.84±0.03	1.81±0.03	1.38±0.03	1.50±0.03	1.02±0.03	1.92±0.03	1.25±0.03	1.30±0.03	2.10±0.03	0.832(0.105~1.67)	
	방사성옥소	<0.286	<0.426	<0.452	<0.402	<0.309	<0.646	<0.431	<1.07	<0.831	<0.392	<0.799	<0.832	<0.490	<0.162	
신울진2 (SSE, 1.4km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0513					<0.0576				<0.0445				<0.0154
		<sup>137</sup> Cs	<0.0513					<0.0695				<0.0448				<0.0175
		<sup>60</sup> Co	<0.0575					<0.0537				<0.0467				<0.0199
		<sup>106</sup> Ru	<0.384					<0.553				<0.367				<0.144
		<sup>144</sup> Ce	<0.217					<0.361				<0.243				<0.0654
		<sup>7</sup> Be	6.23±0.36					6.01±0.35				5.99±0.28				-
	전 베타	1.38±0.03	1.64±0.03	1.43±0.03	1.06±0.03	1.70±0.03	1.60±0.03	1.09±0.03	1.24±0.03	0.859±0.031	1.82±0.03	1.20±0.03	1.36±0.03	1.89±0.04	0.818(0.220~1.63)	
	방사성옥소	<0.553	<0.767	<0.462	<0.489	<0.940	<0.430	<0.514	<0.975	<0.400	<1.03	<0.433	<0.475	<0.574	<0.130	
죽변초교 (SE, 5.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0511					<0.0656				<0.0571				<0.00846
		<sup>137</sup> Cs	<0.0472					<0.0597				<0.0595				<0.00903
		<sup>60</sup> Co	<0.0620					<0.0714				<0.0679				<0.0113
		<sup>106</sup> Ru	<0.380					<0.561				<0.515				<0.0453
		<sup>144</sup> Ce	<0.321					<0.330				<0.275				<0.0415
		<sup>7</sup> Be	6.77±0.38					6.68±0.38				5.70±0.36				-
	전 베타	1.18±0.03	1.19±0.03	1.14±0.04	1.54±0.03	2.09±0.04	1.56±0.03	1.46±0.04	1.73±0.03	1.10±0.03	1.97±0.04	1.30±0.03	1.41±0.03	2.21±0.04	0.829(0.115~1.93)	
	방사성옥소	<0.530	<0.308	<1.02	<0.589	<0.487	<0.391	<0.663	<0.589	<0.669	<0.434	<0.326	<0.675	<0.624	<0.0745	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0464					<0.0664				<0.0621				<0.0133
		<sup>137</sup> Cs	<0.0502					<0.0654				<0.0670				<0.0140
		<sup>60</sup> Co	<0.0529					<0.0594				<0.0731				<0.0144
		<sup>106</sup> Ru	<0.424					<0.579				<0.562				<0.0658
		<sup>144</sup> Ce	<0.247					<0.425				<0.388				<0.0464
		<sup>7</sup> Be	2.79±0.39					6.69±0.38				6.20±0.35				-
	전 베타	1.15±0.03	1.12±0.03	1.07±0.03	1.35±0.03	1.97±0.04	1.61±0.03	1.26±0.03	1.39±0.03	0.974±0.029	1.91±0.03	1.22±0.03	1.22±0.03	2.01±0.04	0.907(0.229~1.80)	
	방사성옥소	<0.312	<0.619	<0.391	<0.431	<0.647	<0.732	<0.710	<0.366	<0.773	<0.581	<0.777	<0.813	<0.239	<0.0713	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목		2013년 4/4분기												정상변동범위 <sup>주1)주2)</sup> (‘08~’12)	
			10월					11월				12월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
매화초교 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0343					<0.0567				<0.0576				<0.0124
		<sup>137</sup> Cs	<0.0340					<0.0590				<0.0640				<0.0153
		<sup>60</sup> Co	<0.0270					<0.0615				<0.0667				<0.0141
		<sup>106</sup> Ru	<0.247					<0.524				<0.561				<0.0511
		<sup>144</sup> Ce	<0.192					<0.317				<0.339				<0.0713
		<sup>7</sup> Be	5.96±0.27					6.64±0.37				5.52±0.33				-
	전 베타	1.16±0.03	1.16±0.03	1.14±0.03	1.50±0.03	1.86±0.03	1.77±0.03	1.44±0.03	1.51±0.03	1.01±0.03	1.83±0.03	1.32±0.03	1.30±0.03	2.11±0.04	0.962(0.182~2.19)	
	방사성옥소	<1.09	<0.357	<0.432	<1.04	<0.645	<0.450	<0.528	<0.380	<1.18	<0.317	<0.671	<0.656	<1.12	<0.0668	
궁촌초교 (NNW, 27.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0498					<0.0594				<0.0437				<0.00923
		<sup>137</sup> Cs	<0.0497					<0.0667				<0.0464				<0.0168
		<sup>60</sup> Co	<0.0587					<0.0704				<0.0358				<0.0171
		<sup>106</sup> Ru	<0.427					<0.580				<0.337				<0.0627
		<sup>144</sup> Ce	<0.241					<0.472				<0.211				<0.0516
		<sup>7</sup> Be	5.44±0.36					5.69±0.36				5.71±0.29				-
	전 베타	1.10±0.03	1.04±0.03	0.986±0.030	1.02±0.03	1.72±0.03	1.21±0.03	1.24±0.03	1.31±0.03	0.902±0.031	1.98±0.04	1.16±0.03	1.22±0.03	2.03±0.04	0.820(0.200~1.97)	
	방사성옥소	<0.948	<0.974	<0.633	<0.548	<0.703	<0.490	<0.323	<0.843	<0.741	<0.575	<0.409	<0.410	<1.03	<0.0638	

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도									기 관
			분 석 핵 종						평상변동범위('08~'12)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	구기상관측소 (W, 0.4km)	1.30	-	< 1.01	< 0.00688	< 0.00512	< 0.00458	< 0.00526	0.0826 (<0.00880 ~0.259)	3.21 (<0.910 ~17.2)	< 0.00169	A
		1.30	0.314±0.010	< 1.26	< 0.00959	< 0.00789	< 0.00769	< 0.00848*				B
		2.28	-	< 1.04	< 0.0146	< 0.0131	< 0.0105*	< 0.0123*				A
		2.28	0.111±0.007	< 1.39	< 0.0189	< 0.0137	< 0.0113*	< 0.0128*				B
		3.29	-	< 0.980	< 0.00781	< 0.00546	< 0.00527	< 0.00561				A
		3.29	0.106±0.007	< 1.37	< 0.0138	< 0.0101	< 0.00818*	< 0.00987*				B
		4.30	-	< 0.963	< 0.0112	< 0.00709	< 0.00769	< 0.00796				A
		4.30	0.0704±0.0067	< 1.27	< 0.0194	< 0.0131	< 0.0101*	< 0.0109*				B
		5.31	-	< 1.01	< 0.0110	< 0.00673	< 0.00615	< 0.00774				A
		5.31	0.0401±0.0059	< 1.30	< 0.00594	< 0.00487	< 0.00395	< 0.00420				B
		6.28	-	4.22±0.66	< 0.00942	< 0.00548	< 0.00541	< 0.00547				A
		6.28	0.0641±0.0061	3.57±0.86	< 0.0109	< 0.00730	< 0.00633	< 0.00738				B

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일부가 검출목표치 (<sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 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 능 도									기 관
			분 석 핵 종						평상변동범위('08~'12)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	구기상관측소 (W, 0.4km)	7.31	-	<0.965	<0.0110	<0.00441	<0.00508	<0.00583	0.0826 (<0.00880 ~0.259)	3.21 (<0.910 ~17.2)	<0.00169	A
		7.31	0.0169±0.0054	<1.21	<0.00643	<0.00506	<0.00497	<0.00609				B
		8.30	-	5.19±0.66	<0.00672	<0.00991	<0.00793	<0.00914*				A
		8.30	0.0983±0.0069	3.29±0.78	<0.0189	<0.0153	<0.0124*	<0.0149*				B
		9.30	-	<0.970	<0.00798	<0.00380	<0.00465	<0.00566				A
		9.30	0.0453±0.0059	<1.19	<0.0132	<0.00628	<0.00599	<0.00753				B
		10.31	-	<1.03	<0.0485	<0.00734	<0.00724	<0.00781				A
		10.31	0.105±0.007	<1.28	<0.0121	<0.00664	<0.00644	<0.00736				B
		11.29	-	<1.05	<0.0674	<0.0327*	<0.0322*	<0.0336*				A
		11.29	0.104±0.007	<1.31	<0.0571	<0.0406*	<0.0360*	<0.0389*				B
		12.30	-	<0.948	<0.0334	<0.0264*	<0.0244*	<0.0299*				A
		12.30	0.0779±0.0066	<1.22	<0.0336	<0.0309*	<0.0265*	<0.0326*				B

\*) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치 (<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 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('08~'12)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	기상관측소 (SE, 1.4km)	1.30	0.0872±0.0072	12.9±0.8	<0.00550	<0.00501	<0.00384	<0.00452	0.0610 (<0.00926 ~0.291)	11.9 (<0.937 ~85.3)	<0.00279	A
		2.28	0.229±0.008	8.60±0.78	<0.00745	<0.00590	<0.00620	<0.00659				A
		3.29	0.0440±0.0050	4.78±0.68	<0.00713	<0.00429	<0.00431	<0.00485				A
		4.30	0.0433±0.0054	<0.878	<0.00838	<0.00417	<0.00469	<0.00512				A
		5.31	0.0363±0.0051	1.86±0.60	<0.00761	<0.00553	<0.00531	<0.00559				A
		6.28	0.0388±0.0054	5.65±0.67	<0.00989	<0.00551	<0.00515	<0.00563				A
		7.31	0.0368±0.0050	3.67±0.67	<0.00811	<0.00446	<0.00480	<0.00450				A
		8.30	0.0287±0.0049	2.24±0.62	<0.00394	<0.00514	<0.00406	<0.00470				A
		9.30	0.0214±0.0049	12.6±0.8	<0.00777	<0.00776	<0.00701	<0.00750				A
		10.31	0.0656±0.0054	2.13±0.66	<0.0150	<0.00668	<0.00623	<0.00783				A
		11.29	0.110±0.007	<1.05	<0.0234	<0.0163	<0.0122*	<0.0146*				A
		12.30	0.0937±0.0062	18.4±0.9	<0.0114	<0.00745	<0.00610	<0.00671				A

\*) 시료량(강우) 부족으로 <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치(<sup>64</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 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									기 관
			분 석 핵 종						정상변동범위('08~'12)			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	환경실험실 (NW, 1.4km)	1.30	0.349±0.010	< 1.40	< 0.00829	< 0.00568	< 0.00507	< 0.00527	0.0755 (< 0.00856 ~0.252)	2.08 (< 0.980 ~8.59)	< 0.00535	B
		2.28	0.185±0.008	< 1.46	< 0.0113	< 0.00566	< 0.00502	< 0.00603				B
		3.29	0.139±0.008	< 1.52	< 0.0117	< 0.00726	< 0.00601	< 0.00685				B
		4.30	0.0425±0.0061	< 1.32	< 0.00991	< 0.00600	< 0.00463	< 0.00549				B
		5.31	0.0288±0.0057	6.02±0.88	< 0.00898	< 0.00538	< 0.00522	< 0.00627				B
		6.28	0.0479±0.0058	< 1.33	< 0.00963	< 0.00587	< 0.00487	< 0.00586				B
		7.31	0.0260±0.0056	< 1.22	< 0.0104	< 0.00728	< 0.00631	< 0.00736				B
		8.30	0.0211±0.0055	< 1.19	< 0.00986	< 0.00561	< 0.00515	< 0.00578				B
		9.30	0.0895±0.0067	< 1.25	< 0.00998	< 0.00590	< 0.00535	< 0.00603				B
		10.31	0.0803±0.0066	< 1.20	< 0.0112	< 0.00789	< 0.00603	< 0.00776				B
		11.29	0.141±0.008	< 1.28	< 0.0246	< 0.0160	< 0.0152*	< 0.0179*				B
		12.30	0.146±0.007	< 1.21	< 0.0229	< 0.0168	< 0.0161*	< 0.0182*				B

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치 (<sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 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('08~'12) <sup>주)</sup>			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	1,2발 사이 (SE, 0.1km)	1.30	0.0670±0.0054	14.2±0.9	<0.00614	<0.00494	<0.00424	<0.00511	0.0585 (<0.00911 ~0.229)	16.8 (<0.966 ~46.7)	<0.00270	A
		2.28	0.244±0.0090	15.6±0.9	<0.00441	<0.00726	<0.00646	<0.00752				A
		3.29	0.0346±0.0048	3.59±0.66	<0.00625	<0.00492	<0.00459	<0.00503				A
		4.30	0.0214±0.0045	16.3±0.8	<0.0110	<0.00700	<0.00655	<0.00700				A
		5.31	0.0366±0.0050	35.5±1.0	<0.00556	<0.00376	<0.00439	<0.00443				A
		6.28	0.0314±0.0047	18.0±0.9	<0.00793	<0.00446	<0.00477	<0.00495				A
		7.31	0.0162±0.0051	19.3±0.9	<0.00617	<0.00488	<0.00406	<0.00463				A
		8.30	<0.0103	13.7±0.8	<0.00812	<0.00420	<0.00533	<0.00555				A
		9.30	0.0743±0.0062	30.2±1.0	<0.0129	<0.00832	<0.00647	<0.00704				A
		10.31	0.0621±0.0056	3.24±0.66	<0.0137	<0.00649	<0.00607	<0.00627				A
		11.29	0.0518±0.0054	27.5±1.0	<0.0308	<0.0140	<0.0111*	<0.0129*				A
		12.30	0.0702±0.0060	28.7±0.9	<0.0402	<0.0160	<0.0139*	<0.0155*				A

주) 빗물 시료 중 11.01월 이후 신설된 지점(1,2발 사이)은 확보된 데이터('11년~12년)로 평상변동범위를 설정함.

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치 (<sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 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('08~'12) <sup>주2)</sup>			
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
빗물	궁촌초교 (NNW, 27.2km)	1.30	0.0685±0.0063	< 1.35	< 0.00888	< 0.00572	< 0.00495	< 0.00623	0.0711 (0.00827 ~0.260)	< 0.980	< 0.00419	B
		2.28	0.186±0.009	< 1.34	< 0.0342	< 0.0205*	< 0.0200*	< 0.0239*				B
		3.29	0.0916±0.0072	< 1.51	< 0.0113	< 0.00576	< 0.00473	< 0.00590				B
		4.30	0.0600±0.0064	< 1.33	< 0.0136	< 0.00588	< 0.00611	< 0.00711				B
		5.31	0.259±0.009	< 1.27	< 0.0381	< 0.0310*	< 0.0249*	< 0.0280*				B
		6.28	0.0818±0.0065	< 1.30	< 0.0113	< 0.00612	< 0.00541	< 0.00574				B
		7.31	0.0246±0.0056	< 1.24	< 0.0114	< 0.00726	< 0.00605	< 0.00693				B
		8.30	0.0512±0.0061	< 1.19	< 0.0191	< 0.0118	< 0.0104*	< 0.0118*				B
		9.30	0.0663±0.0063	< 1.25	< 0.0139	< 0.00690	< 0.00672	< 0.00728				B
		10.31	0.0438±0.0059	< 1.29	< 0.0104	< 0.00628	< 0.00542	< 0.00619				B
		11.29	0.107±0.007	< 1.31	< 0.0316	< 0.0215*	< 0.0195*	< 0.0231*				B
		12.30	0.251±0.009	< 1.21	< 0.00832	< 0.00535	< 0.00545	< 0.00600				B

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치 (<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족하지 못하였음 .

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L,  $^3\text{H}$ 는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('08~'12)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지표수	부 구 (WNW, 1.3km)	1.30	<0.974	<4.64	<4.44	<4.45	<4.81	<0.917	<1.81	A
		1.30	<1.24	<5.96	<6.98	<4.77	<5.95			B
		2.28	<0.967	<4.96	<5.78	<3.95	<4.74			A
		2.28	<1.39	<7.50	<9.20	<5.87	<6.38			B
		3.29	<1.05	<5.53	<6.71	<4.89	<5.44			A
		3.29	<1.42	<5.23	<8.31	<4.76	<5.31			B
		4.30	<0.959	<6.27	<14.6	<6.18	<7.23			A
		4.30	<1.27	<5.72	<10.8	<4.70	<6.13			B
		5.31	<1.01	<4.60	<7.51	<4.78	<4.63			A
		5.31	<1.27	<6.16	<7.81	<5.13	<5.82			B
		6.28	<0.970	<6.65	<7.77	<6.33	<6.89			A
		6.28	<1.37	<7.39	<12.2	<6.03	<7.67			B

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L,  $^3\text{H}$ 는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('08~'12)		
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$	$^{137}\text{Cs}$	
지표수	부 구 (WNW, 1.3km)	7.31	<0.995	<4.81	<9.51	<5.19	<5.86	<0.917	<1.81	A
		7.31	<1.20	<6.25	<6.22	<4.83	<5.79			B
		8.30	<0.950	<4.66	<4.65	<4.42	<4.63			A
		8.30	<1.11	<6.02	<9.27	<5.10	<6.11			B
		9.30	<0.971	<4.20	<7.14	<4.25	<4.69			A
		9.30	<1.19	<5.94	<10.2	<5.42	<6.06			B
		10.31	<1.05	<7.29	<36.6	<6.04	<6.27			A
		10.31	<1.21	<6.89	<12.1	<6.51	<7.66			B
		11.29	<1.03	<6.75	<16.1	<6.48	<7.52			A
		11.29	<1.27	<6.94	<9.59	<5.68	<7.06			B
		12.30	<0.990	<6.51	<5.96	<5.66	<6.12			A
		12.30	<1.23	<5.58	<8.60	<5.38	<6.35			B

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L,  $^3\text{H}$ 는 Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도							기관
			분 석 핵 종					평상변동범위('08~'12)		
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$	$^{137}\text{Cs}$	
지표수	죽 변 (SE, 6.4km)	1.30	<1.50	<6.83	<8.98	<5.83	<7.07	<0.980	<2.83	B
		2.28	<1.33	<7.02	<11.1	<6.16	<6.51			B
		3.29	<1.51	<6.91	<14.6	<6.05	<6.31			B
		4.30	<1.26	<5.49	<11.6	<5.03	<5.71			B
		5.31	<1.26	<7.73	<10.7	<6.02	<7.06			B
		6.28	<1.30	<6.27	<12.3	<6.14	<5.89			B
		7.31	<1.19	<7.58	<9.56	<6.27	<7.47			B
		8.30	<1.21	<6.17	<9.93	<5.32	<5.89			B
		9.30	<1.31	<7.06	<12.5	<5.95	<7.32			B
		10.31	<1.21	<6.99	<10.2	<6.02	<7.46			B
		11.29	<1.29	<6.63	<10.6	<5.50	<5.94			B
		12.30	<1.21	<7.51	127±7	<6.04	<5.94			B



[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L,  $^3\text{H}$ 는 Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('08~'12)		
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지표수	궁 촌 (NNW, 26.5km)	1.30	<1.44	<7.22	<10.4	<6.70	<7.01	<1.02	<2.34	B
		2.28	<1.38	<6.54	<11.9	<6.34	<7.12			B
		3.29	<1.44	<6.37	<10.4	<5.89	<6.69			B
		4.30	<1.31	<5.31	<12.0	<4.88	<5.77			B
		5.31	<1.29	<7.43	<10.7	<6.55	<7.46			B
		6.28	<1.28	<7.39	<12.8	<6.33	<6.64			B
		7.31	<1.22	<6.95	<11.7	<7.31	<6.99			B
		8.30	<1.16	<6.85	<10.7	<6.16	<7.07			B
		9.30	<1.21	<6.75	<11.7	<6.21	<7.11			B
		10.31	<1.24	<6.26	<8.96	<4.92	<5.92			B
		11.29	<1.29	<6.74	<10.8	<5.64	<7.07			B
		12.30	<1.24	<5.68	<8.83	<5.03	<5.83			B

[표 6] 물(식수) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L,  $^3\text{H}$ 는 Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('08~'12)		
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
식수	부 구 (WNW, 1.6km)	1.23	<0.977	<6.38	<4.66	<4.15	<5.04	<0.918	<3.03	A
		1.23	<1.27	<7.00	<6.82	<5.88	<6.87			B
		4.15	<0.922	<4.11	<4.95	<3.94	<4.97			A
		4.15	<1.32	<9.32	<5.86	<4.54	<5.87			B
		7.17	<0.910	<8.36	<5.67	<4.93	<5.62			A
		7.17	<1.21	<6.17	<5.96	<5.22	<5.70			B
		10.2	<0.977	<6.49	<3.14	<2.88	<3.27			A
		10.2	<1.16	<9.43	<6.02	<5.17	<5.98			B
	죽 변 (SE, 6.1km)	1.23	<1.45	<5.83	<5.28	<4.90	<5.55	<1.07	<5.26	B
		4.15	<1.26	<1.06	<6.77	<6.09	<7.05			B
		7.17	<1.25	<8.06	<7.23	<6.65	<6.97			B
		10.2	<1.17	<13.6	<7.13	<6.39	<7.46			B
	궁 촌 (NNW, 26.9km)	1.23	<1.43	<6.47	<5.43	<4.69	<5.24	<1.09	<4.42	B
		4.15	<1.26	<13.5	<7.27	<6.04	<7.05			B
		7.17	<1.24	<9.19	<7.28	<6.26	<7.50			B
		10.2	<1.22	<10.9	<4.99	<5.32	<6.15			B

[표 7] 물(지하수) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L,  $^3\text{H}$ 는 Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 핵 종					정상변동범위('08~'12)		
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
지하수	부 구 (WNW, 1.6km)	1.23	<0.915	<6.07	<3.96	<4.31	<5.05	<0.917	<2.76	A
		1.23	<1.25	<7.61	<6.49	<5.95	<6.87			B
		4.15	<0.929	<5.39	<5.08	<4.56	<5.22			A
		4.15	<1.30	<9.59	<6.11	<4.80	<5.97			B
		7.17	<0.959	<5.22	<4.63	<3.87	<4.41			A
		7.17	<1.16	<6.58	<5.66	<5.08	<6.10			B
		10.2	<0.979	<7.20	<3.84	<3.32	<3.69			A
		10.2	<1.29	<11.8	<7.46	<6.06	<7.34			B
	죽 변 (SE, 6.9km)	1.23	<1.46	<6.53	<6.13	<4.75	<5.55	<1.07	<5.66	B
		4.15	<1.28	<11.9	<6.12	<6.35	<6.97			B
		7.17	<1.23	<7.41	<7.12	<6.13	<7.25			B
		10.2	<1.18	<13.5	<6.80	<6.17	<7.46			B
	궁 촌 (NNW, 26.9km)	1.23	<1.49	<7.08	<5.75	<4.90	<6.40	<1.09	<5.51	B
		4.15	<1.28	<13.6	<6.50	<6.09	<6.68			B
		7.17	<1.25	<7.72	<5.98	<5.50	<6.44			B
		10.2	<1.17	<12.5	<6.80	<6.15	<7.67			B

[표 8] 표층토양 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -dry ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도											기관
			분 석 핵 종								천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>※1)</sup>		
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
표층토양	후 정 (SE, 4.8km)	3.20	<0.489	-	<0.437	<0.579	<0.449	<0.457	<4.66	<3.13	707±18	-	0.857 (<0.376~2.47)	B
		9.9	<0.642	-	<0.533	<0.691	<0.608	<0.554	<5.25	<3.98	714±24			B
	주 인 (W, 3.8km)	3.20	<0.626	-	<0.509	5.36±0.38	<0.570	<0.505	<5.10	<3.80	949±73	-	4.30 (<0.390~14.7)	B
		9.9	<0.613	-	<0.510	0.670±0.125	<0.566	<0.585	<5.37	<3.74	649±16			B
	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.20	<0.324	0.262±0.003	<0.305	0.507±0.108	<0.325	<0.319	<2.49	<1.94	523±7	0.768 (0.230~1.89)	3.05 (<0.307~8.63)	A
		3.20	<0.499	0.264±0.061	<0.384	0.514±0.121	<0.468	<0.426	<3.77	<3.23	630±39			B
		9.9	<0.257	0.683±0.007	<0.252	1.09±0.10	<0.306	<0.285	<2.15	<1.55	537±7			A
		9.9	<0.503	0.448±0.0075	<0.386	1.59±0.12	<0.432	<0.422	<3.91	<2.77	868±22			B
	부 구 (WNW, 1.4km)	3.20	<0.351	-	<0.260	0.404±0.071	<0.313	<0.330	<2.77	<1.86	898±22	-	0.473 (<0.293~0.793)	B
		9.9	<0.359	-	<0.259	<0.369	<0.318	<0.317	<2.58	<2.07	995±43			B
	매 화 (S, 18.5km)	3.20	<0.420	0.398±0.060	<0.326	7.30±0.17	<0.382	<0.390	<3.42	<2.47	614±16	0.251 (0.167~0.335)	1.58 (<0.289~3.12)	B
		9.9	<0.529	0.493±0.073	<0.456	2.26±0.18	<0.460	<0.480	<4.60	<3.31	1032±27			B
	궁촌초교 (NNW, 27.2km)	3.20	<0.509	-	<0.349	0.556±0.124	<0.423	<0.426	<3.46	<2.49	1157±92	-	0.793 (<0.312~1.58)	B
		9.9	<0.520	-	<0.369	0.862±0.117	<0.483	<0.500	<3.69	<2.60	1219±41			B

주1) 토양 시료 중 11.01월 이후 신설된 지점(나곡, 매화)은 확보된 데이터(11년~12년)로 정상변동범위를 설정함.

[표 9] 하천토양 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -dry ]

종 류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도									기 관
			분 석 핵 종							천연핵종	정상변동범위 ( '08~'12)	
			<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
하 천 토 양	부 구 (WNW, 1.3km)	1.23	<0.385	<0.253	<0.297	<0.340	<0.278	<2.22	<2.19	879±10	0.354 (<0.200~0.697)	A
		1.23	<0.293	<0.240	<0.285	<0.254	<0.262	<2.38	<1.91	903±55		B
		4.30	<0.411	<0.269	0.460±0.104	<0.321	<0.321	<2.56	<1.94	1021±12		A
		4.30	<0.346	<0.285	0.564±0.096	<0.300	<0.314	<2.94	<2.65	1147±13		B
		7.17	<0.393	<0.247	<0.293	<0.293	<0.283	<2.12	<1.96	1020±12		A
		7.17	<0.353	<0.291	<0.346	<0.304	<0.310	<2.91	<2.40	1074±19		B
		10.2	<0.358	<0.236	0.555±0.090	<0.311	<0.274	<2.16	<1.34	902±11		A
		10.2	<0.470	<0.371	0.351±0.098	<0.403	<0.436	<3.82	<2.79	1129±28		B
	호 산 (NNW, 10.9km)	1.23	<0.319	<0.281	0.478±0.077	<0.289	<0.300	<2.84	<2.34	966±59	0.515 (<0.203~1.03)	B
		4.30	<0.414	<0.327	0.869±0.123	<0.396	<0.401	<3.34	<2.79	957±31		B
		7.17	<0.358	<0.278	0.450±0.088	<0.326	<0.335	<2.79	<2.40	983±45		B
		10.2	<0.469	<0.370	<0.443	<0.404	<0.439	<3.87	<2.79	929±23		B
	매 화 (S, 18.8km)	1.23	<0.283	<0.217	1.12±0.08	<0.247	<0.262	<2.16	<1.78	1008±11	0.519 (<0.210~1.17)	B
		4.30	<0.295	<0.236	0.995±0.091	<0.266	<0.297	<2.35	<1.77	858±52		B
		7.17	<0.269	<0.215	0.239±0.073	<0.257	<0.248	<2.15	<1.85	712±56		B
		10.2	<0.698	<0.547	1.31±0.19	<0.592	<0.630	<5.49	<3.92	1157±29		B

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -fresh ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도						기관
			분 석 핵 종				천연핵종	정상변동범위 ('08~'12)	
			<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	
육류 (닭)	덕 구 (SW, 7.7km)	3.20	<0.0434	<0.0416	<0.314	<0.257	73.2±1.4	<0.0477	A
		3.20	<0.0920	<0.0947	<0.799	<0.613	91.7±2.6		B
		9.9	<0.0810	<0.181	<0.622	<0.456	120±2		A
		9.9	<0.0825	<0.0782	<0.650	<0.518	109±9		B
	매 화 (S, 20.4km)	3.20	<0.0975	<0.0958	<0.837	<0.657	107±5	<0.0689	B
		9.9	<0.0896	<0.0863	<0.739	<0.547	99.1±6.9		B

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -fresh ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도											기관	
			분 석 핵 종									천연핵종	정상변동범위('08~'12)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs		
배추	부 구 (WNW, 1.6km)	6.28	<0.0198	<0.0223	<0.0332	0.0772 ±0.0041	<0.0208	<0.0367	<0.135	<0.0934	74.5±0.9	0.114 (0.0303~0.350)	<0.0126	A	
		6.28	<0.0207	<0.0226	<0.0268	0.0672 ±0.0042	<0.0197	<0.0394	<0.167	<0.0996	72.3±3.1			B	
		11.29	<0.0161	<0.0204	<0.0332	0.0447 ±0.0029	<0.0188	<0.0176	<0.123	<0.142	92.4±1.1			A	
		11.29	<0.0246	<0.0249	<0.0316	0.0575 ±0.0029	<0.0240	<0.0435	<0.198	<0.132	94.1±4.0			B	
	매 화 (S, 20.4km)	6.28	<0.0250	<0.0272	<0.0854	0.102 ±0.003	<0.0246	<0.0536	<0.192	<0.122	86.5±3.7	0.139 (0.0172~0.318)	<0.0119	B	
		11.29	<0.0235	<0.0252	<0.0303	0.122 ±0.005	<0.0215	<0.0537	<0.186	<0.116	94.3±1.3			B	
보리	부 구 (WNW, 1.6km)	6.28	<0.0733	<0.0746	<0.0803	0.0357 ±0.0033	<0.0749	<0.103	<0.602	<0.541	62.1±1.2	0.157 (0.0498~0.282)	<0.0671	A	
		6.28	<0.0757	<0.0851	<0.0854	0.0492 ±0.0029	<0.0747	<0.201	<0.653	<0.522	74.1±6.1			B	
	매 화 (S, 20.4km)	6.28	<0.0697	<0.0768	<0.0748	0.0545 ±0.0037	<0.0688	<0.210	<0.607	<0.472	73.0±6.0	0.0660 (0.0398~0.106)	<0.0653	A	
쌀	부 구 (WNW, 1.6km)	11.29	<0.0712	<0.0799	<0.0712	0.00751 ±0.00087	<0.0773	<0.156	<0.586	<0.535	27.8±0.8	0.00877 (0.00669~0.0130)	<0.0563	A	
		11.29	<0.0766	<0.0814	<0.0810	0.00945 ±0.00160	<0.0829	<0.143	<0.720	<0.565	41.1±1.3			B	
	매 화 (S, 20.4km)	11.29	<0.0870	<0.0973	<0.0824	0.00647 ±0.00157	<0.0982	<0.275	<0.815	<0.681	27.3±1.8	0.0101 (0.00364~0.0205)	<0.0618	B	
감	부 구 (WNW, 1.6km)	9.9	<0.0949	<0.105	<0.110	0.0428 ±0.0021	<0.0974	<0.464	<0.862	<0.634	102±2	0.0532 (0.0172~0.124)	<0.0430	A	
		9.9	<0.0825	<0.0885	<0.0868	0.0333 ±0.0019	<0.0884	<0.0917	<0.748	<0.568	46.4±1.9			B	
	매 화 (S, 20.4km)	9.9	<0.0895	<0.0858	<0.0998	0.0594 ±0.0026	<0.0910	<0.105	<0.759	<0.611	59.2±1.8	0.0407 (0.0222~0.0567)	<0.0608	B	

[표 11] 우유 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도								기관
			분 석 핵 종					천연핵종	정상변동범위('08~'12)		
			<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
우유	광 현 <sup>주1)</sup> (S, 62.8km)	1.30	-	<0.0705	<0.0547	<0.518	<0.362	47.7±1.3	0.00789 (0.00501~0.0174)	<0.0423	B
		2.28	-	<0.0732	<0.0476	<0.414	<0.322	49.6±2.5			B
		3.29	0.00653±0.00172	<0.0835	<0.0418	<0.395	<0.320	48.1±2.4			B
		4.28	-	<0.0981	<0.0580	<0.507	<0.354	51.1±0.8			B
		5.30	-	<0.0890	<0.0576	<0.514	<0.361	53.1±3.7			B
		6.29	0.0125±0.0019	<0.113	<0.0534	<0.487	<0.371	49.6±1.5			B
		7.31	-	<0.0812	<0.0501	<0.428	<0.344	63.2±5.2			B
		8.30	-	<0.0771	<0.0538	<0.431	<0.332	53.3±4.4			B
		9.30	<0.00543	<0.0732	<0.0513	<0.436	<0.335	57.0±4.7			B
		10.31	-	<0.0658	<0.0528	<0.429	<0.318	56.9±2.1			B
		11.29	-	<0.0940	<0.0582	<0.491	<0.411	40.1±2.4			B
		12.30	0.00947±0.0028	<0.0840	<0.0591	<0.487	<0.416	49.2±2.9			B

주1) 부지주변의 우유 채취가 불가함에 따라 비교지점에서만 채취하여 분석하고 있으며, 향후 부지주변의 우유채취가 가능해지면 조사를 재수행할 예정이다.



[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -fresh ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도											기관
			분 석 핵 종							천연핵종		정상변동범위('08~'12)		
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
솔잎	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.29	<0.115	4.56±0.06	<0.215	<0.0743	<0.0886	<0.634	<0.499	17.2±0.4	93.7±1.7	3.30 (2.18~5.15)	0.0950 (<0.0649~0.151)	A
		3.29	<0.0981	5.04±0.06	<0.180	<0.0777	<0.0979	<0.812	<0.558	1.91±0.4	61.0±1.3			B
		9.9	<0.143	3.19±0.04	<0.122	<0.0885	<0.0996	<1.06	<0.609	22.5±0.7	120±2			A
		9.9	<0.101	2.87±0.03	<0.103	<0.0775	<0.0919	<0.771	<0.552	18.3±1.0	91.0±7.2			B
	후 정 (SE 4.8km)	3.29	<0.101	-	<0.151	<0.0862	<0.0982	<0.819	<0.595	12.9±0.6	61.6±3.1	-	<0.0821	B
		9.9	<0.0989	-	<0.117	<0.0867	<0.0956	<0.825	<0.554	9.97±0.34	77.5±1.7			B
	주 인 (W, 3.8km)	3.29	<0.0995	-	<0.133	<0.0835	<0.0999	<0.793	<0.584	10.9±0.4	61.5±1.3	-	<0.0776	B
		9.9	<0.101	-	<0.156	<0.0826	<0.0951	<0.824	<0.851	25.2±1.4	91.6±7.3			B
	매 화 (S 18.5km)	3.29	<0.0830	0.0534±0.0066	<0.138	<0.0633	<0.0735	<0.620	<0.435	12.4±1.5	55.5±2.7	0.0450 (0.0251~0.0747)	<0.0886	B
		9.9	<0.0982	0.0678±0.0042	<0.107	<0.0776	<0.0918	<0.760	<0.521	22.3±0.7	77.4±3.6			B
쭈	나 곡 (NNW, 3.0km)	5.31	<0.116	-	<0.117	<0.0739	<0.0856	<0.597	<0.447	33.7±0.6	313±4	-	<0.0588	A
		5.31	<0.0757	-	<0.0832	<0.0486	<0.0592	<0.497	<0.499	34.2±1.1	360±20			B
		9.30	<0.129	-	<0.162	<0.0745	<0.0900	<0.629	<0.518	24.0±0.5	256±4			A
		9.30	<0.106	-	<0.106	<0.0715	<0.0819	<0.708	<0.451	28.0±0.5	305±11			B
	매 화 (S, 18.9km)	5.31	<0.0892	-	<0.108	<0.0590	<0.0688	<0.588	<0.384	14.2±0.3	312±8	-	<0.0630	B
		9.9	<0.110	-	<0.131	<0.0765	<0.0889	<0.765	<0.507	34.6±1.7	235±16			B

[표 13] 해수 방사능 분석결과

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

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관		
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>(주1)</sup>				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
배수구 (ESE, 1.8km)	1.30	12.1±0.5	<0.977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.1 (6.30 ~13.7)	2.57 (<0.893 ~31.8)	1.15 (0.807 ~2.12)	1.87 (1.01 ~2.89)	A
	1.30	11.6±0.5	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.27	11.8±0.6	<1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.27	10.8±0.5	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.27	12.7±0.6	<1.06	0.839 ±0.101	<0.899	<4.12	<2.09	<1.79	<0.879	1.31 ±0.35	<4.04	<3.49	<2.42	<1.74	<40.2	<9.98	11.6±0.3					A
	3.27	11.2±0.5	<1.42	0.512 ±0.136	<1.08	<2.90	<1.19	<1.14	<0.768	1.74 ±0.32	<2.71	<2.09	<1.43	<1.02	<31.6	<11.5	13.8±0.8					B
	4.30	12.9±0.6	<0.949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	4.30	10.6±0.5	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.29	11.5±0.5	<1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	5.29	10.2±0.5	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.26	11.3±0.5	<0.944	1.51 ±0.11	<0.991	<2.78	<1.17	<1.22	<0.861	1.86 ±0.33	<2.04	<1.55	<1.41	<0.935	<49.4	<5.50	13.7±0.4					A
	6.26	10.6±0.5	<1.42	1.95 ±0.14	<1.35	<3.68	<1.42	<1.52	<0.912	2.17 ±0.33	<3.03	<2.63	<1.75	<1.19	<26.1	<11.2	13.3±0.7					B

주1) 해양시료 중 11.01월 이후 신설된 지점(신울진1,2 취수구, 신울진1,2 배수구, 광진)은 확보된 데이터(11년~12년)로 평상변동범위를 설정함.(이하 동일)  
13.04월 이후 신규지점(후정리)의 평상변동범위는 신규지점 인근(배수구)에서 조사한 결과를 이용하여 설정함.

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

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

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관			
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>주1)</sup>				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
배수구 (ESE, 1.8km)	7.31	11.2±0.5	<0.988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.1 (6.30 ~13.7)	2.57 (<0.893 ~31.8)	1.15 (0.807 ~2.12)	1.87 (1.01 ~2.89)	A
	7.31	9.61±0.41	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.30	10.4±0.5	<0.944	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	8.30	9.38±0.48	<1.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.25	9.98±0.46	<0.928	1.67 ±0.13	<0.959	<1.59	<1.00	<0.854	<0.749	1.61 ±0.30	<1.98	<1.89	<1.38	<0.819	<51.4	<8.55	20.7±0.5					A
	9.25	10.4±0.45	<1.21	1.37 ±0.15	<1.10	<2.65	<1.07	<1.16	<0.888	2.35 ±0.35	<2.78	<2.15	<1.27	<1.05	<27.2	<6.88	14.9±1.2					B
	10.30	12.3±0.5	<0.992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	10.30	10.9±0.5	<1.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.27	12.2±0.5	<1.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	11.27	10.9±0.5	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.24	12.1±0.5	<0.950	1.34 ±0.09	<1.06	<2.41	<1.28	<1.12	<0.971	1.44 ±0.34	<2.67	<1.92	<1.61	<1.04	<60.3	<10.2	11.2±0.5					A
	12.24	10.0±0.5	<1.27	1.36 ±0.13	<1.11	<2.54	<1.26	<1.30	<0.712	1.22± 0.29	<2.54	<2.20	<1.47	<1.09	<31.3	<8.27	13.9±0.3					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

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

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																			기관	
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>주1)</sup>				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>90</sup> Sr
신울진1,2 배수구 (ESE, 2.0km)	1.30	11.3±0.5	<1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6 (7.42 ~14.2)	<0.904	1.23 (0.854 ~1.69)	1.58 (1.01 ~2.11)	A
	1.30	10.8±0.5	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.28	12.5±0.5	<0.992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.28	9.60±0.48	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.29	12.1±0.5	<1.01	1.20 ±0.09	<1.44	<2.86	<1.63	<1.78	<0.836	1.64 ±0.33	<3.40	<2.15	<1.84	<1.59	<53.5	<7.18	18.1±0.6					A
	3.29	12.1±0.5	<1.41	0.801 ±0.127	<0.984	<2.92	<1.18	<1.15	<0.841	1.92 ±0.33	<2.75	<2.26	<1.56	<1.03	<31.6	<11.4	13.6±0.3					B
신울진1,2 취수구 (E, 1.5km)	1.30	11.2±0.5	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.6 (8.60 ~12.3)	<1.03	-	1.54 (1.15 ~2.43)	A
	2.28	10.5±0.4	<1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.29	11.5±0.5	<1.38	-	<1.06	<2.95	<1.21	<1.02	<0.754	1.60 ±0.23	<2.67	<2.19	<1.43	<0.986	<53.3	<12.4	10.5±0.7					A
	4.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	6.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

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

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관			
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>주1)</sup>				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
후정리 <sup>주2)</sup> (SE, 2.7km)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.1 (6.30 ~13.7)	2.57 (<0.893 ~31.8)	1.15 (0.807 ~2.12)	1.87 (1.01 ~2.89)	A	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.30	11.1±0.5	< 1.32																			B	
	5.29	11.0±0.5	< 1.28																			A	
	6.26	11.9±0.5	< 1.33	0.810 ±0.137	< 1.31	< 3.33	< 1.53	< 1.52	< 0.714	1.46 ±0.27	< 3.72	< 2.71	< 1.78	< 1.32	< 48.3	< 11.9	14.9±1.2					B	
	7.31	9.54±0.45	< 1.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	8.30	11.4±0.5	< 1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.25	8.54±0.42	< 1.21	1.50 ±0.15	< 1.34	< 4.13	< 1.72	< 1.45	< 0.999	1.44 ±0.29	< 2.91	< 3.15	< 2.18	< 1.36	< 36.2	< 20.6	10.2±0.5					A	
	10.31	11.2±0.5	3.14±0.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.29	10.3±0.5	< 1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	12.30	11.4±0.5	< 1.22	2.60 ±0.14	< 1.38	< 3.39	< 1.35	< 1.44	< 0.832	1.24 ±0.26	< 2.92	< 2.45	< 1.61	< 1.22	< 44.9	< 7.97	13.2±0.4					B	

주2) 13.03월 조사계획서 개정으로 신울진1,2 배수구 및 신울진1,2 취수구 해양시료 조사는 '13.03월까지 진행하였고, '15.03월부터 다시 실시예정이며, 13.04월부터 해수시료의 후정리 지점 추가됨.

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

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

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도																	기관			
		분 석 핵 종															천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>주1)</sup>				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr
취수구 (NNE, 0.6km)	1.30	11.0±0.5	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.91 (7.97 ~12.8)	<0.980	-	1.80 (0.953 ~3.01)	B
	2.28	10.7±0.5	<1.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.29	10.5±0.5	<1.40	-	<1.28	<3.51	<1.48	<1.47	<0.815	1.55 ±0.28	<3.21	<2.95	<1.98	<1.25	<38.9	<16.0	13.3±0.3					B
	4.30	11.1±0.5	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	5.31	10.8±0.5	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	6.28	10.8±0.5	<1.39	-	<1.40	<3.30	<1.38	<1.39	<0.849	1.80 ±0.31	<3.35	<2.59	<1.75	<1.20	<42.0	<11.1	11.4±0.4					B
	7.31	9.29±0.44	<1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	8.30	11.4±0.5	<1.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	9.25	10.6±0.5	<1.27	-	<1.08	<3.25	<1.38	<1.11	<0.739	1.93 ±0.23	<2.75	<2.55	<1.87	<1.07	<31.3	<15.5	13.3±1.1					B
	10.31	11.0±0.5	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	11.29	10.7±0.5	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	12.30	10.9±0.5	<1.27	-	<1.32	<2.95	<1.33	<1.36	<0.874	1.31 ±0.30	<2.94	<2.46	<1.51	<1.23	<40.3	<7.26	13.6±0.6					B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

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

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																		기관			
		분 석 핵 종																천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>주1)</sup>				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K		전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
광 진 (NNW, 43.1km)	1.30	11.6±0.5	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4 (8.73 ~12.5)	<1.02	1.18 (0.940 ~1.47)	1.49 (1.26 ~1.88)	B	
	2.28	11.1±0.5	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	3.29	11.1±0.5	<1.35	1.14 ±0.13	<1.33	<3.88	<1.56	<1.46	<0.891	1.70 ±0.29	<3.60	<2.86	<1.98	<1.21	<47.7	<18.6	12.7±0.5					B	
	4.30	11.1±0.5	<1.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	5.31	11.0±0.5	<1.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	6.28	11.0±0.5	<1.32	1.55 ±0.13	<1.07	<2.69	<1.20	<1.19	<0.739	1.44 ±0.24	<2.45	<2.14	<1.32	<1.08	<32.4	<7.87	14.0±1.1					B	
	7.31	9.54±0.45	<1.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	8.30	10.6±0.5	<1.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	9.25	9.74±0.44	<1.22	1.25 ±0.14	<1.46	<4.30	<1.55	<1.62	<0.942	1.74 ±0.29	<3.14	<3.07	<2.21	<1.29	<32.1	<19.5	10.4±0.5					B	
	10.31	10.5±0.5	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	11.29	11.3±0.5	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
	12.30	10.5±0.5	<1.20	1.55 ±0.13	<1.06	<2.69	<1.12	<1.23	<0.777	1.76 ±0.25	<2.80	<2.05	<1.23	<1.08	<47.8	<6.33	12.9±0.5					B	

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[ 기관: 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-dry ]

지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도																	기관
		분 석 핵 종														친연핵종	평 상변동범위('08~'12) <sup>주1)</sup>		
		<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	
취수구 (NNE, 0.6km)	4.8	<0.233	<0.241	<0.635	<0.267	-	<0.430	<0.215	<0.200	0.375 ±0.057	<0.643	<0.248	<0.444	<1.16	<1.72	989±11	-	0.424 (0.230 ~0.838)	B
	10.14	<0.298	<0.333	<0.929	<0.331	-	<0.608	<0.270	<0.242	0.472 ±0.070	<0.837	<0.395	<1.44	<2.83	<1.93	1093±19			B
배수구 (ESE, 1.8km)	4.12	<0.201	<0.190	<0.275	<0.274	<0.181	<0.359	<0.183	<0.175	0.713 ±0.067	<0.354	<0.222	<0.242	<0.860	<1.65	1089±12	0.191 (0.0915 ~0.296)	0.541 (0.307 ~0.811)	A
	4.12	<0.272	<0.253	<0.664	<0.305	<0.232	<0.469	<0.248	<0.232	0.692 ±0.076	<0.717	<0.266	<0.346	<1.07	<2.02	1160±13			B
	10.14	<0.243	<0.235	<0.533	<0.365	<0.119	<0.446	<0.150	<0.197	0.687 ±0.074	<0.632	<0.288	<0.401	<0.855	<1.13	1070±13			A
	10.14	<0.348	<0.384	<1.01	<0.378	<0.242	<0.671	<0.318	<0.275	0.759 ±0.090	<0.979	<0.422	<1.07	<2.39	<2.44	1197±55			B
광 진 (NNW, 43.1km)	4.11	<0.282	<0.306	<0.743	<0.306	0.280 ±0.068	<0.579	<0.288	<0.265	<0.309	<0.725	<0.353	<0.849	<1.98	<2.31	937±45	0.163 (<0.140 ~0.171)	0.233 (<0.211 ~0.247)	B
	10.14	<0.266	<0.297	<0.846	<0.292	<0.214	<0.536	<0.230	<0.206	0.281 ±0.056	<0.743	<0.374	<1.45	<2.53	<1.86	756±35			B



[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -fresh ]

지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>주1)</sup>		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>137</sup> Cs	
취수구 (NNE, 0.6km)	황어	4.9	<0.0573	<0.0647	<0.0688	-	<0.121	<0.0528	<0.182	<0.0503	0.136 ±0.018	<0.166	<0.0746	116±6	-	<0.0595	0.110 (0.0512 ~0.187)	B
	삼치	10.8	<0.0710	<0.0716	<0.0852	-	<0.123	<0.0610	<0.109	<0.0551	0.156 ±0.023	<0.228	<0.0731	193±15				B
배수구 (ESE, 1.8km)	송어	4.10	<0.0402	<0.0421	<0.0636	<0.0228	<0.0628	<0.0320	<0.0563	<0.0354	0.0601 ±0.0131	<0.114	<0.0464	100±2	0.0171 (0.0104 ~0.0267)	<0.0186	0.102 (0.0577 ~0.146)	A
		4.10	<0.0681	<0.0709	<0.0756	0.0216 ±0.0047	<0.125	<0.0675	<0.124	<0.0563	<0.0749	<0.176	<0.0755	125±6				B
	방어	10.8	<0.0539	<0.0682	<0.0920	<0.0145	<0.113	<0.0544	<0.115	<0.0530	0.0954 ±0.0212	<0.176	<0.0740	127±2				A
		10.8	<0.0968	<0.0948	<0.106	0.0132 ±0.0041	<0.161	<0.0831	<0.135	<0.0787	0.108 ±0.024	<0.288	<0.0954	153±7				B
광 진 (NNW, 43.1km)	임연수 어	4.15	<0.0648	<0.0728	<0.0822	0.0284 ±0.0074	<0.125	<0.0592	<0.176	<0.0543	0.123 ±0.018	<0.204	<0.0765	138±2	0.0155 (<0.0105 ~0.0252)	<0.0496	0.124 (0.0833 ~0.187)	B
	전갱이	10.31	<0.0630	<0.0674	<0.0781	<0.0212	<0.115	<0.0543	<0.111	<0.0522	0.137 ±0.019	<0.193	<0.0695	123±3				B

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -fresh ]

지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	방 사 능 농 도															기관
			분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위('08~'12) <sup>±1)</sup>		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>40</sup> K		<sup>90</sup> Sr	<sup>110m</sup> Ag	
취수구 (NNE, 0.6km)	홍합	4.12	<0.0845	<0.0879	<0.0896	-	<0.165	<0.0784	<0.421	<0.0748	<0.0834	<0.192	<0.112	52.3±1.5	-	<0.0417	<0.0449	B
	홍합	10.14	<0.0753	<0.0747	<0.0768	-	<0.148	<0.0689	<0.245	<0.0670	<0.0729	<0.188	<0.0921	27.4±1.0				B
배수구 (ESE, 1.8km)	골뱅이	4.18	<0.0597	<0.0679	<0.0907	0.0584 ±0.0091	<0.106	<0.0624	<0.0496	<0.0579	<0.0637	<0.122	<0.0745	78.6±1.3	0.0573 (<0.0247 ~0.0887)	0.237 (<0.0299 ~0.989)	0.0709 (<0.0430 ~0.103)	A
		4.18	<0.0659	<0.0712	<0.0697	0.0569 ±0.0106	<0.122	<0.0627	<0.129	<0.0594	<0.0689	<0.178	<0.0756	97.7±6.0				B
	골뱅이	10.31	<0.0882	<0.117	<0.0968	0.0640 ±0.0092	<0.191	<0.0771	<0.745	<0.0833	<0.0932	<0.168	<0.156	66.9±1.3				A
		10.31	<0.0912	<0.0862	<0.0927	0.0789 ±0.0116	<0.216	<0.0837	<0.178	<0.0786	<0.0929	<0.216	<0.102	83.4±6.6				B
광 진 (NNW, 43.1km)	홍합	4.13	<0.0837	<0.0953	<0.0882	0.0632 ±0.0103	<0.168	<0.0776	<0.358	<0.0710	<0.0827	<0.212	<0.110	73.5±3.7	0.0216 (<0.0170 ~<0.0311)	<0.0402	<0.0420	B
	골뱅이	10.13	<0.0887	<0.0941	<0.0947	<0.0248	<0.167	<0.0890	<0.165	<0.0809	<0.0942	<0.220	<0.0965	56.1±1.3				B

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -fresh ]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 능 도																		기관
			분 석 핵 종															천연핵종	평상변동범위('08~'12) <sup>주1)</sup>		
			<sup>131</sup> I	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K				
취수구 (NNE, 0.6km)	모자반	4.8	<0.0631	<0.0364	<0.0387	<0.111	<0.0478	-	<0.0665	<0.0417	<0.0331	<0.0282	<0.0363	<0.120	<0.173	<0.199	276±13	-	<0.0236	<0.0252	B
	물 풀	10.14	<0.209	<0.0267	<0.0683	<0.207	<0.0760	-	<0.122	<0.0810	<0.0552	<0.0491	<0.0586	<0.194	<0.471	<0.310	274±5				B
배수구 (ESE, 1.5km)	모자반	4.17	<0.0277	<0.0297	<0.0379	<0.0819	<0.0524	0.0612 ±0.0093	<0.0454	<0.0420	<0.0324	<0.0301	<0.0355	<0.119	<0.133	<0.207	287±3	0.0614 (0.0239 ~0.121)	0.0933 (<0.0211 ~0.626)	0.0498 (<0.0279 ~0.0708)	A
		4.17	<0.0918	<0.0464	<0.0488	<0.144	<0.0587	0.0582 ±0.0091	<0.0846	<0.0524	<0.0411	<0.0343	<0.0444	<0.145	<0.233	<0.251	125±6				B
	모자반	10.14	<0.0883	<0.0686	<0.0688	<0.199	<0.122	0.0705 ±0.0096	<0.120	<0.0846	<0.0451	<0.0564	<0.0654	<0.179	<0.201	<0.315	292±4				A
		10.14	<0.0867	<0.0622	<0.0633	<0.183	<0.0726	0.0625 ±0.0106	<0.112	<0.0662	<0.0560	<0.0480	<0.0613	<0.194	<0.252	<0.334	274±13				B
광 진 (NNW, 43.1km)	모자반	4.11	<0.108	<0.0523	<0.0554	<0.167	<0.0622	0.0807 ±0.0116	<0.0984	<0.0624	<0.0440	<0.0395	<0.0477	<0.164	<0.282	<0.252	138±2	0.0459 (<0.0368 ~0.0662)	<0.0329	<0.0353	B
	모자반	10.13	<0.242	<0.0778	<0.0851	<0.248	<0.0882	0.203 ±0.013	<0.148	<0.0971	<0.0676	<0.0553	<0.0742	<0.232	<0.516	<0.414	286±13				B

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -fresh ]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 농 도																기관
			분 석 핵 종													천연핵종	정상변동범위 ( '08~' 12) <sup>주1)</sup>		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>110m</sup> Ag	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce		<sup>40</sup> K	<sup>58</sup> Co	
취수구 (NNE, 0.6km)	불가 사리	4.12	<0.0638	<0.0688	<0.167	<0.0799	<0.119	<0.0609	<0.0522	<0.0661	<0.192	<0.0727	<0.152	<0.368	<0.371	50.7±3.2	<0.0547	<0.0463	B
	불가 사리	10.14	<0.0539	<0.0551	<0.152	<0.0586	<0.109	<0.0501	<0.0456	<0.0541	<0.170	<0.0676	<0.189	<0.399	<0.346	55.1±4.4			B
배수구 (ESE, 1.8km)	불가 사리	4.18	<0.0532	<0.0662	<0.0852	<0.0686	<0.111	<0.0530	<0.0568	<0.0632	<0.130	<0.0651	<0.0499	<0.0716	<0.341	60.5±1.2	0.0788 ( <0.0333 ~<0.138)	0.406 ( <0.0383 ~1.18)	A
		4.18	<0.0667	<0.0656	<0.180	<0.0770	<0.120	<0.0632	<0.0552	<0.0702	<0.164	<0.0739	<0.128	<0.335	<0.382	49.7±3.2			B
	군소	10.31	<0.0480	<0.0551	<0.0795	<0.0566	<0.100	0.0656 ±0.0153	<0.0464	<0.0521	<0.102	<0.0753	<0.180	<0.468	<0.298	40.3±0.7			A
		10.31	<0.0551	<0.0549	<0.127	<0.0543	<0.0953	0.0910 ±0.0177	<0.0425	<0.0502	<0.142	<0.0574	<0.0819	<0.249	<0.270	46.0±1.7			B
광 진 (NNW, 43.1km)	불가 사리	4.13	<0.0393	<0.0446	<0.114	<0.0438	<0.0737	<0.0337	<0.0317	<0.0369	<0.117	<0.0462	<0.114	<0.265	<0.221	64.0±1.0	<0.0673	<0.0605	B
	불가 사리	10.13	<0.0655	<0.0697	<0.152	<0.0697	<0.113	<0.0611	<0.0609	<0.0680	<0.170	<0.0679	<0.0895	<0.284	<0.424	50.1±1.1			B

### 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위 <sup>주3)</sup>	분 석 결 과									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	공간 감마 선량률 (ERMS)	감마 선량률	1,2발 사이 <sup>주2)</sup>	nGy/h	-	-	-	-	-	-	-	-	105	13.0
			신울진1 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	101	10.8
			신울진2 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	111	12.7
			기상관측소	"	119	114	112	103	109	108	108	102	106	12.3
			남서고지	"	108	106	105	92.1	94.9	94.9	94.0	93.6	95.4	10.9
			취수댐 <sup>주2)</sup>	"	118	113	111	110	116	117	113	110	-	-
			구기상관측소 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	101	11.4
			기곡동 <sup>주2)</sup>	"	124	121	115	114	118	121	118	114	-	-
			고목리 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	117	13.4
			신화리 <sup>주2)</sup>	"	107	108	106	99.6	97.5	97.0	94.8	91.8	95.3	10.9
			부구교량	"	118	113	111	109	107	107	107	104	108	11.5
			한수원사택	"	122	114	110	111	118	118	117	115	116	13.4
			죽변초교	"	119	116	114	109	109	110	110	108	111	12.6
			매화초교	"	107	99.4	99.4	93.2	95.7	96.4	99.3	98.1	96.5	10.9
			궁촌초교	"	106	104	102	92.1	96.6	96.9	95.0	94.8	95.8	10.7

주1) '05년 이전 분석결과는 지점별 평균값이고, '05년부터의 분석결과는 검출 실적이 있으면 지점별 평균값을 기록하고, 검출실적이 없으면 최소검출가능농도(MDA) 중 최소값을 기록하였으며, “-” 는 조사 지점 변경 등에 따라 조사하지 않은 것을 나타냄(이하동일)

주2) 12.01월 이후 ERMS 조사지점 신설 및 이설(신설지점 : 1,2발 사이, 신울진1, 신울진2/ 이설지점 : 취수댐→ 구기상관측소, 기곡동→고목리)

주3) 2013년도부터  $\mu\text{R/h}$  단위 적용

구 분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	1,2발 사이 <sup>주3)</sup>	μCy/분기	-	-	-	-	-	-	-	187	183	180
		신울진 1발소내 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	200	197	196
		기상 관측소	"	188	197	187	194	192	189	185	172	173	171
		고 목 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	194	188	186
		후 문 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	188	183	181
		남서고지	"	162	170	162	165	162	158	164	154	150	147
		덕금동	"	201	213	203	203	204	195	195	187	185	185
		전시관	"	191	203	195	197	202	198	195	191	183	183
		폐기물 저장고	"	254	212	206	166	172	168	168	230	156	211
		배수구	"	199	205	216	244	236	233	219	197	224	190
		정 문	"	184	192	189	197	204	198	190	185	193	184
		구 기상 관측소	"	182	190	183	184	194	189	187	176	188	174
		후정리 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	168	177	155
		부구초교	"	235	247	202	171	182	173	174	208	158	211
		하흥부동	"	206	212	201	198	211	203	202	213	205	198
		신화리1	"	170	212	204	232	239	238	211	160	202	157
		신화리2	"	198	199	193	195	196	192	188	183	185	179
		기곡동	"	213	223	211	214	215	225	223	209	197	199
		지정동	"	211	227	213	218	222	218	212	204	201	202
		부구중학	"	213	227	211	213	219	218	216	207	212	206
		한수원 사택	"	196	204	197	198	200	198	202	191	192	190
		고목초교	"	216	231	226	221	226	219	219	210	212	195
		죽변초교	"	180	195	183	187	186	181	182	179	179	171
		소곡초교	"	236	249	236	240	245	240	221	268	265	256

주3) 신설 및 이설로 11.01월부터 측정한 지점은 인근지점의 자료를 사용하였음(1,2발 사이→배수구, 신울진1발소내→기상관측소, 고목→신화리1, 후문→기상관측소, 후정리→후당동, 고산리→울진군청).

시료명	구 분	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	집적 선량	중금성	"	213	232	213	220	200	198	189	198	199	186
			주인초교	"	214	219	207	213	213	213	208	206	207	200
			삼당초교	"	250	270	252	258	261	266	260	252	256	247
			온양초교	"	228	234	226	227	226	219	219	206	209	210
			덕구온천	"	169	188	183	184	185	188	179	175	171	170
			축천초교	"	243	253	246	250	238	197	185	191	189	189
			호산초교	"	201	215	202	202	208	205	196	193	194	190
			취수댐	"	196	206	198	201	198	205	199	196	202	199
			고산리 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	197	198	195
			매화초교	"	160	165	157	159	153	160	157	155	153	151
			궁촌초교	"	171	171	164	170	165	168	163	166	162	160
	미립자	전β	1,2발 사이 <sup>주4)</sup>	mBq/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.859	1.09
			기상관측소	"	0.93	0.659	0.666	0.572	0.905	0.973	0.909	0.890	0.770	1.06
			남서고지	"	0.92	0.914	1.08	1.02	1.07	0.933	0.869	0.884	-	-
			취수댐 <sup>주4)</sup>	"	0.62	0.527	0.566	0.817	1.17	1.13	1.13	0.937	-	-
			구기상관측소 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.864	1.21
			신화리	"	0.91	0.907	1.02	0.628	0.684	0.864	0.804	0.879	0.788	1.13
			기곡동 <sup>주4)</sup>	"	0.34	0.258	0.370	0.788	1.10	1.08	0.903	0.882	-	-
			고목리 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.832	1.11
			부구교량	"	0.97	0.973	1.12	1.09	0.989	0.955	0.871	0.882	-	-
			신울진2 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.818	1.04
			죽변초교	"	0.84	0.768	0.992	0.937	0.844	0.869	0.747	0.848	0.822	1.06
			한수원사택	"	0.91	0.905	1.03	0.883	0.984	0.968	0.905	0.915	0.750	1.01
			매화초교	"	0.92	0.973	1.04	1.03	1.01	0.963	1.12	0.933	0.781	1.08
			궁촌초교	"	0.91	0.943	1.07	1.04	0.872	0.748	0.761	0.888	0.814	0.952

주4) 공기중 미립자 전베타, γ동위원소, 방사성옥소의 조사지점 신설 및 이설(12.1)(신설지점 : 1,2발 사이, 신울진2/ 이설지점 : 취수댐→구기상관측소, 기곡동→고목리)

구 분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
공 기	미 립 자	1.2발 사이 <sup>주4)</sup>	mBq/ m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0181	<0.0351
		기상 관측소	"	<0.022	<0.0227	<0.0201	<0.0081 6	<0.0150	<0.0204	<0.0173	0.0348	<0.0183	<0.0311
		남서고지	"	<0.024	<0.0223	<0.0191	<0.0250	<0.0158	<0.0149	<0.0156	0.0362	-	-
		취수댐 <sup>주4)</sup>	"	<0.025	<0.0231	<0.0208	<0.0174	<0.0161	<0.0168	<0.0157	0.0385	-	-
		구기상 관측소 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0190	<0.0322
		신화리	"	<0.022	<0.0180	<0.0330	<0.0211	<0.0190	<0.0181	<0.0169	0.0382	<0.0167	<0.0383
		기곡동 <sup>주4)</sup>	"	<0.023	<0.0247	<0.0279	<0.0145	<0.0149	<0.0181	<0.0175	0.0354	-	-
		고목리 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0176	<0.0345
		부구교량	"	<0.023	<0.0264	<0.0293	<0.0251	<0.0250	<0.0157	<0.0163	0.0389	-	-
		신울진2 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0175	<0.0348
		죽변초교	"	<0.023	<0.0224	<0.0278	<0.0255	<0.0157	<0.0165	<0.0123	0.0387	<0.0160	<0.0353
		한수원 사택	"	<0.023	<0.0215	<0.0307	<0.0206	<0.0188	<0.0147	<0.0140	<0.0224	<0.0183	<0.0394
		매화초교	"	<0.024	<0.0207	<0.0278	<0.0163	<0.0222	<0.0178	<0.0153	0.0366	<0.0174	<0.0340
		궁촌초교	"	<0.026	<0.0237	<0.0319	<0.0265	<0.0168	<0.0169	<0.0170	<0.0193	<0.0195	<0.0357
	옥 소	1.2발 사이 <sup>주4)</sup>	mBq/ m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.107	<0.146
		기상 관측소	"	<0.523	<0.0870	<0.0720	<0.130	<0.0767	<0.0875	<0.0673	0.287	<0.109	<0.192
		남서고지	"	<0.457	<0.0910	<0.0830	<0.151	<0.101	<0.0922	<0.0711	0.295	-	-
		취수댐 <sup>주4)</sup>	"	<0.523	<0.0810	<0.108	<0.120	<0.138	<0.0850	<0.0753	0.335	-	-
		구기상 관측소 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0992	<0.176
		신화리	"	<0.592	<0.0970	<0.107	<0.104	<0.0857	<0.0988	<0.0673	0.318	<0.105	<0.129
		기곡동 <sup>주4)</sup>	"	<0.558	<0.105	<0.110	<0.110	<0.140	<0.100	<0.0623	0.295	-	-
		고목리 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.162	<0.219
		부구교량	"	<0.539	<0.108	<0.129	<0.115	<0.127	<0.116	<0.0692	0.322	-	-
		신울진2 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.130	<0.105
		죽변초교	"	<0.518	<0.101	<0.118	<0.167	<0.131	<0.0930	<0.0745	0.324	<0.124	<0.276
		한수원 사택	"	<0.500	<0.144	<0.103	<0.103	<0.127	<0.0738	<0.0713	0.337	<0.146	<0.131
		매화초교	"	<0.601	<0.115	<0.128	<0.146	<0.0668	<0.0731	<0.0679	0.317	<0.107	<0.192
		궁촌초교	"	<0.557	<0.0916	<0.117	<0.117	<0.0638	<0.0764	<0.0807	0.311	<0.154	<0.205



구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
육 상 시 료	빛 물	전β	구기상 관측소	Bq/L	0.055	0.108	0.0902	0.0955	0.0783	0.0926	0.0743	0.0662	0.100	0.0961
			1,2발 사이	〃	-	-	-	-	-	-	-	0.0555	0.0616	0.0600
			환경 실험실	〃	0.060	0.0902	0.0976	0.0571	0.0961	0.0868	0.0542	0.0632	0.0772	0.108
			기상 관측소	〃	-	0.0432	0.0581	0.0399	0.0480	0.0708	0.0396	0.0570	0.0647	0.0696
			궁촌초교	〃	0.049	0.0843	0.104	0.0702	0.0562	0.0880	0.0778	0.0538	0.0786	0.108
		γ동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	구기상 관측소	Bq/L	<0.029	<0.0203	<0.0187	<0.0243	<0.0163	<0.0138	<0.0114	0.0292	<0.00374	<0.00594
			1,2발 사이	〃	-	-	-	-	-	-	-	0.0106	<0.00250	<0.00441
			환경 실험실	〃	<0.033	<0.0275	<0.0357	<0.0393	<0.0331	<0.0190	<0.0227	0.0172	<0.0113	<0.00629
			기상 관측소	〃	-	<0.0220	<0.0183	<0.0211	<0.0215	<0.0213	<0.0161	0.00890	<0.00374	<0.00394
			궁촌초교	〃	<0.040	<0.0265	<0.0411	<0.0407	<0.0490	<0.0314	<0.0260	0.0154	<0.00846	<0.00632
		삼중 수소	구기상 관측소	Bq/L	1.73	2.45	2.94	5.06	3.33	3.59	3.12	2.37	3.63	1.63
			1,2발 사이	〃	-	-	-	-	-	-	-	14.8	18.7	18.8
			환경 실험실	〃	<1.04	1.24	2.06	1.91	2.00	1.92	1.99	1.88	2.61	1.70
			기상 관측소	〃	-	3.71	2.82	3.71	9.40	7.64	12.5	19.4	10.5	6.23
			궁촌초교	〃	<1.02	<0.981	<1.09	<1.31	<0.980	<1.09	<1.10	<1.05	<1.11	<1.19
	지 표 수	γ동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부 구	mBq/L	<1.3	<2.47	<2.54	<2.37	<1.93	<1.81	<1.93	<2.37	<2.98	<4.44
			죽 변	〃	<1.5	<4.02	<2.97	<3.25	<3.48	<3.45	<3.51	<2.83	<10.8	13.5
			궁 촌	〃	<1.7	<3.89	<3.93	<3.28	<3.21	<2.34	<2.34	<3.15	<9.73	<8.83
		삼중 수소	부 구	Bq/L	<1.56	<0.951	<1.07	<1.04	<0.917	<0.991	<0.929	<0.920	<0.930	<0.950
			죽 변	〃	<1.10	<0.959	<1.10	<1.02	<0.980	<1.05	<1.18	<1.05	<1.12	<1.19
			궁 촌	〃	<1.14	<0.927	<1.03	<1.29	<1.02	<1.10	<1.14	<1.04	<1.14	<1.16
	식 수	γ동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부 구	Bq/L	<0.036	<0.0181	<0.0291	<0.0260	<0.0260	<0.0201	<0.0126	<0.00225	<0.00318	<0.00411
			죽 변	〃	<0.049	<0.0296	<0.0481	<0.0197	<0.0560	<0.0288	<0.0139	<0.00821	<0.00949	<0.00583
			궁 촌	〃	<0.046	<0.0287	<0.0456	<0.0293	<0.0427	<0.0341	<0.00793	<0.00722	<0.00703	<0.00647
		삼중 수소	부 구	Bq/L	<1.86	<0.951	<1.03	<1.38	<0.918	<1.01	<0.930	<0.985	<0.977	<0.910
			죽 변	〃	<1.17	<0.953	<1.13	<1.02	<1.16	<1.07	<1.25	<1.11	<1.14	<1.17
			궁 촌	〃	<1.05	<0.990	<1.06	<1.06	<1.20	<1.09	<1.19	<1.12	<1.17	<1.22

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
육 상 시 료	지 하 수	γ동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부구	Bq/L	<0.044	<0.0219	<0.0329	<0.0225	<0.0303	<0.0212	<0.00447	<0.00392	<0.00263	<0.00522
			죽변	〃	<0.047	<0.0274	<0.0578	<0.0263	<0.0363	<0.0283	<0.00790	<0.00723	<0.0103	<0.00653
			궁촌	〃	<0.043	<0.0360	<0.0434	<0.0226	<0.0287	<0.0256	<0.0115	<0.00872	<0.0109	<0.00708
		삼중 수소	부구	Bq/L	<1.89	<0.951	<1.14	<1.30	<0.993	<1.02	<0.917	<0.967	<0.966	<0.915
			죽변	〃	<1.04	<0.959	<1.05	<1.06	<1.08	<1.07	<1.15	<1.11	<1.21	<1.18
			궁촌	〃	<1.07	<0.959	<1.06	<1.06	<1.26	<1.09	<1.19	<1.12	<1.18	<1.17
	표 층 토 양	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	Bq/kg -dry	0.71	0.479	0.931	0.590	1.21	<0.234	0.445	5.08	1.02	0.925
			주인	〃	3.74	4.51	2.62	9.19	5.09	6.38	7.66	1.41	0.985	3.02
			축천 리	〃	2.52	1.44	4.19	3.36	1.74	0.393	3.45	-	-	-
			취수 구	〃	0.46	<0.363	0.553	<0.351	0.469	0.325	<0.328	-	-	-
			후정	〃	0.89	<0.569	0.493	1.04	0.675	0.803	0.824	1.48	<0.376	<0.579
			기곡 동	〃	3.11	2.37	1.53	0.599	2.01	2.51	1.70	-	-	-
			신화 리	〃	0.71	0.609	0.429	0.389	0.472	1.52	0.758	-	-	-
			부구	〃	<0.71	0.421	0.414	0.389	0.457	0.606	0.422	<0.389	0.471	0.387
			덕천 리	〃	1.86	0.603	0.954	0.297	0.425	<0.362	<0.266	-	-	-
			한수 원 사택	〃	0.59	1.30	0.605	0.669	0.504	<0.301	<0.437	-	-	-
			매화	〃	0.94	1.11	3.02	2.09	1.82	1.70	5.31	1.80	1.36	4.78
			궁촌 초교	〃	0.75	0.406	0.772	0.921	0.946	0.564	1.33	0.754	<0.331	0.709
		<sup>90</sup> Sr	기곡 동	Bq/kg -dry	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			주인 리	〃	0.822	1.33	0.631	0.909	0.619	0.999	0.941	-	-	-
			나곡	〃	-	-	-	-	-	-	-	0.439	0.493	0.414
			신화 리	〃	0.318	0.330	0.429	0.232	0.460	0.628	0.904	-	-	-
			매화	〃	-	-	-	-	-	-	-	0.332	0.253	0.446
			궁촌 초교	〃	0.375	0.207	0.772	0.203	0.192	0.238	0.168	-	-	-
	하 천 토 양	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	Bq/kg -dry	<0.36	0.381	0.310	0.398	0.389	0.345	0.335	0.424	0.279	0.394
			호산	〃	0.87	1.27	0.548	0.475	0.410	0.529	0.662	0.473	0.500	0.560
			매화	〃	0.47	0.402	0.384	0.457	0.616	0.327	0.434	0.381	0.838	0.916

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과										
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
육 상 시 료	우 유	$\gamma$ 동위 원소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	청곡목장	Bq/L	<0.029	0.0377	0.0379	-	-	-	-	-	-	-	
			덕산목장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			가평목장	"	<0.031	<0.0233	<0.0646	-	-	-	-	-	-	-	
			광현목장	"	-	-	<0.0448	<0.0396	<0.0425	<0.0425	<0.0909	<0.0592	<0.0423	<0.0418	
		$^{90}\text{Sr}$	청곡목장	"	0.009	0.0108	0.00573	-	-	-	-	-	-	-	
			가평목장	"	0.022	0.0713	0.00765	-	-	-	-	-	-	-	
			광현목장	"	-	-	0.00677	0.00450	0.00932	0.00905	0.00651	0.00637	0.00821	0.00848	
		$^{131}\text{I}$	청곡목장	"	<0.048	<0.0131	<0.0172	-	-	-	-	-	-	-	
			덕산목장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			가평목장	"	<0.044	<0.0421	<0.0518	-	-	-	-	-	-	-	
			광현목장	"	-	-	<0.0427	<0.0537	<0.0691	<0.0670	<0.0970	<0.0972	<0.0575	<0.0658	
		가 금 류 (계 란)	$\gamma$ 동위 원소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	하 당	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				덕 구	"	<0.075	-	-	-	-	-	-	-	-	
				매 화	"	<0.010	-	-	-	-	-	-	-	-	
		우 동 위 원 소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	우 동 위 원 소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	덕 구	Bq/kg -fresh	-	<0.0772	<0.0523	<0.0605	<0.0491	<0.0477	<0.0538	<0.0540	<0.0500	<0.0434
				매 화	"	-	<0.0910	<0.0783	<0.0829	<0.0947	<0.0974	<0.0689	<0.0889	<0.0900	<0.0896
	채 소 류 (배 추)		$\gamma$ 동위 원소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	부 구	Bq/kg -fresh	<0.038	0.0443	<0.0133	<0.0180	<0.0135	<0.0126	<0.0232	<0.0146	<0.0306	<0.0188
				매 화	"	<0.020	<0.0350	<0.0233	<0.0158	<0.0119	<0.0216	<0.0148	<0.0306	<0.0187	<0.0215
	$^{90}\text{Sr}$		부 구	"	0.111	0.104	0.0594	0.0615	0.101	0.139	0.0858	0.0408	0.182	0.0617	
			매 화	"	0.122	0.0414	0.0351	0.0167	0.0971	0.132	0.170	0.188	0.107	0.112	
	과 일 류 (감)		$\gamma$ 동위 원소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	부 구	Bq/kg -fresh	<0.088	<0.0890	<0.0804	<0.0671	<0.0452	<0.0457	<0.0430	<0.0584	<0.0443	<0.0884
				매 화	"	<0.093	<0.0888	<0.0938	<0.0793	<0.0881	<0.0923	<0.0967	<0.0737	<0.0608	<0.0910
		$^{90}\text{Sr}$	부 구	"	<0.019	0.0397	0.0244	0.163	0.0249	0.0761	0.0330	0.112	0.0199	0.0381	
			매 화	"	<0.034	0.0652	0.0111	0.0773	0.0567	0.0267	0.0540	0.0222	0.0441	0.0594	
	곡 류 (쌀)	$\gamma$ 동위 원소 ( $^{137}\text{Cs}$ )	부 구	Bq/kg -fresh	<0.085	<0.0973	<0.0679	<0.0787	<0.0626	<0.0753	<0.0430	<0.0640	<0.0563	<0.0773	
			매 화	"	<0.090	<0.0870	<0.0936	<0.0995	<0.0941	<0.0917	<0.0840	<0.0925	<0.0618	<0.0982	
		$^{90}\text{Sr}$	부 구	"	0.008	-	0.0111	0.00955	0.0112	0.00744	0.00733	0.00778	0.0102	0.00848	
			매 화	"	<0.004	-	0.00465	0.00520	0.00572	0.0145	<0.00641	0.0205	<0.00546	0.00647	

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과										
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
육 상 시 료	곡 류 (보 리)	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	Bq/kg -fresh	<0.075	<0.0756	<0.0936	<0.0902	<0.0671	<0.0764	<0.0813	<0.0939	<0.0952	<0.0747	
			매화	"	<0.058	<0.0940	<0.0986	<0.0865	<0.0995	<0.0864	<0.0942	<0.0653	<0.0858	<0.0688	
		<sup>90</sup> Sr	부구	"	0.085	0.0386	0.0732	0.0685	0.0994	0.0538	0.0279	0.140	0.0237	0.0425	
			매화	"	0.095	0.151	0.0723	0.0430	0.106	0.0398	0.0733	0.0445	0.0665	0.0545	
	술 앞	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	Bq/kg -fresh	<0.091	<0.0843	<0.0636	<0.0752	<0.0970	<0.0649	<0.0792	0.119	<0.0800	<0.0886	
			주인	"	<0.090	<0.0642	<0.0554	<0.0922	<0.0821	<0.0800	<0.0866	<0.0807	<0.0820	<0.0951	
			후정	"	<0.093	<0.0583	<0.0736	<0.0921	<0.0776	<0.0881	<0.0944	<0.0930	<0.0982	<0.0956	
			매화	"	<0.085	<0.0901	<0.0793	<0.0904	<0.0950	<0.0887	<0.0917	0.0973	<0.0978	<0.0735	
		<sup>90</sup> Sr	나곡	"	3.783	4.19	3.25	3.49	3.98	3.35	2.89	3.10	2.83	3.92	
			매화	"	0.100	0.0590	0.0320	0.0446	0.0366	0.0601	0.0400	0.0518	0.0369	0.0606	
	쭉	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	Bq/kg -fresh	<0.094	<0.0794	<0.0834	<0.0811	<0.0824	<0.0588	<0.0731	<0.0650	<0.0655	<0.0592	
			매화	"	<0.091	<0.0852	<0.0802	<0.0868	<0.0635	<0.0630	<0.0652	<0.0725	<0.0844	<0.0688	
	해 양 시 료	해 수	전β	취수구	Bq/L	10.19	9.94	9.31	8.64	9.39	10.0	9.70	10.3	10.1	10.7
				신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	10.4	10.7	11.1
				배수구	"	9.62	10.1	9.48	9.07	9.42	9.78	10.5	10.2	10.6	11.1
				신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	10.4	10.8	11.4
덕천리				"	10.21	9.94	9.40	8.64	9.32	9.87	9.83	-	-	-	
후정리 <sup>주5)</sup>				"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.7	
광진				"	10.23	9.75	9.60	9.05	9.60	10.7	10.2	10.3	10.3	10.8	
γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)			취수구	mBq/L	2.05	1.89	2.22	2.31	2.11	1.86	1.82	1.80	1.42	1.65	
			신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	1.62	1.46	1.60	
			배수구	"	2.37	2.38	2.28	2.04	2.07	1.92	1.77	1.84	1.67	1.71	
			신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	1.65	1.51	1.78	
			덕천리	"	2.34	2.34	2.07	2.42	2.16	1.78	2.02	-	-	-	
			후정리	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.38	
			광진	"	2.31	2.09	2.19	1.69	2.40	1.99	1.86	1.59	1.38	1.66	
삼중 수소			취수구	Bq/L	<1.02	<0.782	<1.05	<1.06	<0.980	<1.05	<1.10	<1.04	<1.14	<1.19	
			신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	<1.03	<1.10	<1.38	
			배수구	"	1.86	4.29	5.85	4.82	1.41	<0.970	3.70	1.54	5.09	<0.928	
			신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	<0.935	<0.904	<0.992	
			덕천리	"	1.10	2.70	2.96	3.78	2.97	4.74	3.42	-	-	-	
			후정리	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.46	
			광진	"	<1.01	<0.782	<1.00	<1.06	<0.980	<1.06	<1.14	<1.02	<1.10	<1.17	
<sup>90</sup> Sr			배수구	"	1.338	1.06	1.06	1.14	1.01	1.44	1.01	1.04	1.15	1.32	
			신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	1.15	1.31	1.00	
			후정리	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.64	
			광진	"	1.225	1.30	1.18	1.00	0.921	1.20	0.813	1.20	1.17	1.25	

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
해 양 시 료	패 류	γ동위 원소 ( <sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs, <sup>110m</sup> Ag)	취수구	Bq/kg -fresh	<0.084 <0.073 0.079	<0.0638 <0.0349 <0.0447	<0.0740 <0.0748 <0.0693	<0.0952 <0.0829 <0.0795	<0.0567 <0.0565 <0.0499	<0.103 <0.0596 <0.0864	<0.0474 <0.0449 <0.0431	<0.0712 <0.0556 <0.0518	<0.0449 <0.0449 <0.0417	<0.0768 <0.0729 <0.0689
			배수구	"	<0.078 <0.069 0.752	<0.0534 <0.0529 0.828	<0.0466 0.0896 1.49	<0.0314 0.875 0.465	<0.0229 <0.0470 0.292	<0.0600 0.0818 <0.0537	<0.0628 <0.0479 0.244	<0.0439 <0.0430 <0.0303	<0.0812 <0.0668 0.596	<0.0697 <0.0637 <0.0624
			광진	"	<0.134 <0.070 <0.088	<0.0576 <0.0486 <0.0462	<0.0835 <0.0762 <0.0728	<0.0857 <0.0992 <0.0945	<0.0849 <0.0722 <0.0655	<0.0663 <0.0543 <0.0471	<0.0618 <0.0578 <0.0550	<0.0730 <0.0584 <0.0558	<0.0497 <0.0420 <0.0402	<0.0882 <0.0827 <0.0776
		<sup>90</sup> Sr	배수구	Bq/kg -fresh	<0.033	0.0221	<0.0318	0.0301	0.0540	0.0626	0.0439	0.0608	0.0596	0.0646
			광진	"	0.030	0.0307	<0.0113	<0.0161	<0.0417	0.0378	0.0369	0.0192	<0.0170	0.0440
	미 역	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs, <sup>110m</sup> Ag, <sup>95</sup> Nb)	취수구	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.0439 <0.0392 <0.0521	-	-	<0.0252 <0.0236 <0.0174	-
			광진	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<sup>131</sup> I	취수구	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	<0.0556	-	-	<0.0672	-
			광진	"	-	<0.0365 <0.0343	-	<0.0249	0.0983	-	-	-	-	-
	모 자 반 (과 래 포 함)	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs, <sup>110m</sup> Ag, <sup>95</sup> Nb)	취수구	Bq/kg -fresh	<0.047 <0.041 <0.063	<0.0457 <0.0436 <0.0627	<0.0470 <0.0546 <0.0597	<0.0424 <0.0406 <0.0481	<0.0398 <0.0363 <0.0340	<0.0304 <0.0414 <0.0639	<0.0328 <0.0307 <0.0393	<0.0459 <0.0415 <0.0340	<0.0456 <0.0411 <0.0509	<0.0363 <0.0331 <0.0417
			신울진 1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	<0.0465 <0.0388 <0.0305	<0.0382 <0.0358 <0.0386	-
			배수구	"	<0.045 <0.063 <0.048	<0.0445 <0.0352 <0.0618	<0.0466 0.479 <0.0315	<0.0227 0.283 <0.0364	<0.0279 <0.0273 <0.0467	0.0538 <0.0211 <0.0385	0.0521 <0.0294 <0.0428	0.0480 <0.0257 <0.0360	<0.0350 0.289 <0.0300	<0.0355 <0.0324 <0.0420
			광진	"	<0.045 <0.060 <0.045	<0.0365 <0.0343 <0.0318	<0.0349 <0.0327 <0.0471	<0.0208 <0.0266 <0.0331	<0.0167 <0.0159 <0.0271	<0.0258 <0.0308 <0.0281	<0.0483 <0.0339 <0.0246	<0.0420 <0.0403 <0.0300	<0.0353 <0.0329 <0.0189	<0.0477 <0.0440 <0.0624
		<sup>90</sup> Sr	취수구	Bq/kg -fresh	-	<0.0326	-	-	0.0416	-	-	-	-	-
			배수구	"	0.054	0.0633	0.0340	0.0383	0.0675	0.0392	0.0956	0.0443	0.0571	0.0631
			광진	"	0.025	<0.0132	0.0325	0.0623	0.0327	0.0505	0.0323	0.0515	0.0404	0.142
		<sup>131</sup> I	취수구	Bq/kg -fresh	<0.225	<0.0481	<0.410	<0.200	<0.120	<0.135	<0.133	0.909	<0.0614	<0.0631
			신울진 1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	0.157	<0.0611	-
			배수구	"	<0.091	<0.134	<0.0591	<0.0645	0.245	<0.0638	<0.0341	0.174	<0.0470	<0.0277
			광진	"	<0.228	<0.0877	<0.135	<0.163	<0.0519	<0.0439	0.169	0.194	<0.0985	<0.108

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과										
					'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
해 양 시 료	해 저 퇴 적 물	$\gamma$ 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취 수 구	Bq/kg -dry	0.82	0.751	1.19	0.784	0.607	0.517	0.339	0.313	0.347	0.424	
			신울진1,2 취 수 구	"	-	-	-	-	-	-	-	0.390	0.386	-	
			배 수 구	"	1.21	0.739	0.592	0.535	0.532	0.652	0.636	0.394	0.493	0.713	
			신울진1,2 배 수 구	"	-	-	-	-	-	-	-	0.387	0.462	-	
			덕 천 리	"	<0.24	<0.218	<0.325	0.503	<0.250	<0.256	<0.256	-	-	-	
			광 진	"	<0.29	<0.335	0.506	<0.258	<0.200	0.253	0.305	0.223	0.244	0.295	
		<sup>90</sup> Sr	배 수 구	Bq/kg -dry	0.157	<0.104	<0.114	0.188	<0.132	0.211	0.226	0.201	0.188	<0.119	
			신울진1,2 배 수 구	"	-	-	-	-	-	-	-	0.175	0.272	-	
			광 진	"	<0.116	0.138	0.146	<0.120	0.155	<0.160	0.146	0.171	<0.140	0.247	
		해 삼	배 수 구	Bq/kg -fresh	<0.022 0.688	-	-	-	-	-	<0.0835 <0.0680	-	<0.0392 <0.0383	-	
			불 가 사 리	$\gamma$ 동위 원소 ( <sup>55</sup> Co, <sup>110m</sup> Ag )	취 수 구	"	<0.124 <0.084	<0.0537 <0.0435	<0.112 <0.0768	<0.111 <0.0892	<0.103 <0.0785	<0.0812 <0.0735	<0.0547 <0.0463	<0.0668 <0.0626	<0.0616 <0.0559
		배 수 구		"	-	-	0.112 0.540	-	-	-	-	-	-	<0.0656 <0.0530	
	광 진	"		<0.114 <0.090	<0.0615 <0.0473	<0.101 <0.0777	<0.100 <0.0824	<0.0966 <0.0825	<0.0874 <0.0697	<0.0849 <0.0691	<0.0701 <0.0645	<0.0809 <0.0605	<0.0446 <0.0337		
	군 소	$\gamma$ 동위 원소 ( <sup>60</sup> Co, <sup>110m</sup> Ag )	배 수 구	"	<0.07 4.84	<0.489 1.06	<0.0174 1.52	<0.0285 1.14	0.115 0.915	<0.0478 0.542	<0.0426 0.310	<0.0333 0.144	<0.0454 0.317	<0.0543 0.0783	
	어 류	$\gamma$ 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취 수 구	Bq/kg -fresh	0.109	0.0952	<0.0829	0.0806	0.141	0.114	0.0944	0.0791	0.121	0.146	
			신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	0.0754	0.0852	-	
			배 수 구	"	0.093	0.0999	0.0872	0.135	0.106	0.0883	0.107	0.0960	0.114	0.0846	
			신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	0.0876	0.113	-	
			광 진	"	0.088	0.148	0.112	0.106	0.0897	0.136	0.201	0.113	0.138	0.130	
		<sup>90</sup> Sr	배 수 구	Bq/kg -fresh	<0.014	0.0327	0.0695	0.0143	0.0210	0.0198	0.0174	0.0168	0.0138	0.0180	
			신울진1,2 배 수 구	"	-	-	-	-	-	-	-	0.0261	<0.0120	-	
			광 진	"	<0.012	<0.0172	<0.0118	<0.0105	<0.0156	<0.0135	<0.0121	0.0133	0.0179	0.0248	

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

### 1. 기상관측 자료

#### 가. 기온 (백엽상)

[단위 : °C]

월	구 분	최고 기온		최저 기온		평균 기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	12.1	'13.01.31	-10.2	'13.01.04	-0.4
	과거 기록	17.3	'10.01.19	-14.2	'98.01.21	-
2	당 년	13.8	'13.02.28	-13.1	'13.02.08	1.7
	과거 기록	23.1	'09.02.13	-13.2	'96.02.02	-
3	당 년	20.0	'13.03.12	-3.7	'13.03.21	6.7
	과거 기록	26.5	'09.03.18	-8.2	'06.03.13	-
4	당 년	23.8	'13.04.16	1.4	'13.04.01	9.6
	과거 기록	35.4	'98.04.20	-2.8	'96.04.03	-
5	당 년	30.9	'13.05.12	4.8	'13.05.02	16.6
	과거 기록	32.5	'10.05.20	3.3	'01.05.12	-
6	당 년	31.0	'13.06.16	12.6	'13.06.02	20.2
	과거 기록	34.5	'09.06.25	3.7	'98.06.07	-
7	당 년	35.3	'13.07.09	17.3	'13.07.03	26.4
	과거 기록	38.4	'92.07.26	11.5	'93.07.03	-
8	당 년	38.6	'13.08.09	20.5	'13.08.26	28.1
	과거 기록	37.1	'05.08.14	13.0	'04.08.19	-
9	당 년	31.0	'13.09.13	13.6	'13.09.27	21.5
	과거 기록	34.6	'92.09.02	7.3	'10.09.30	-
10	당 년	25.5	'13.10.11	7.8	'13.10.29	17.1
	과거 기록	27.8	'04.10.01	-1.9	'96.10.27	-
11	당 년	21.0	'13.11.07	-4.0	'13.11.28	9.4
	과거 기록	26.2	'94.11.09	-6.0	'97.11.19	-
12	당 년	12.6	'13.12.09	-6.6	'13.12.28	4.1
	과거 기록	23.3	'96.12.10	-10.4	'94.12.13	-
연간	당 년	38.6	'13.08.09	-13.1	'13.02.08	13.5
	과거 기록	38.4	'92.07.26	-14.2	'98.01.21	-

주) 과거기록 참조범위 : '81~'12년

나. 습도 (백엽상)

[단위 : %]

상대습도 월	최고 습도	최저 습도	평균 습도
1	92	9	43
2	92	9	44
3	91	8	52
4	91	10	52
5	90	11	62
6	91	28	77
7	92	30	69
8	90	15	62
9	87	21	65
10	87	14	55
11	90	11	43
12	92	13	46
연간	92	8	56



## 다. 강수량

[단위 : mm]

월	구 분	일(24시간) 최대 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	30.0	'13.01.21	56.2
	과거 기록	38.5	'98.01.06	129.0('02년)
2	당 년	9.80	'13.02.05	34.3
	과거 기록	33.0	'93.02.01	55.5('03년)
3	당 년	20.8	'13.03.18	49.7
	과거 기록	339.7	'92.03.10	178.0('07년)
4	당 년	19.0	'13.04.06	39.3
	과거 기록	52.8	'97.04.25	220.5('03년)
5	당 년	30.3	'13.05.19	76.8
	과거 기록	83.5	'92.05.07	189.0('03년)
6	당 년	78.8	'13.06.18	95.7
	과거 기록	77.2	'93.06.29	209.5('03년)
7	당 년	74.0	'13.07.15	128.1
	과거 기록	177.0	'02.07.05	809('06년)
8	당 년	18.5	'13.08.29	48.0
	과거 기록	309.5	'02.08.07	402.0('03년)
9	당 년	45.5	'13.09.29	128.9
	과거 기록	193.5	'03.09.12	439.0('03년)
10	당 년	71.8	'13.10.08	154.3
	과거 기록	106.5	'94.10.12	171.0('02년)
11	당 년	11.3	'13.11.25	16.4
	과거 기록	57.5	'03.11.28	287.0('03년)
12	당 년	13.5	'13.12.17	19.7
	과거 기록	85.8	'98.12.03	122.0('02년)
연간	당 년	78.8	'13.06.18	847.4
	과거 기록	339.7	'92.03.10	2327.5('03년)

주) 과거기록 참조범위 : '81~'12년

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	12.5	'13.01.14	18.5	'13.01.14	2.6
	과거 기록	29.1	'97.01.01	59.1	'97.01.01	-
2	당 년	11.7	'13.02.18	15.6	'13.02.18	2.9
	과거 기록	16.2	'98.02.08	27.8	'98.02.08	-
3	당 년	15.0	'13.03.10	19.9	'13.03.10	3.2
	과거 기록	24.2	'01.03.04	28.8	'10.03.21	-
4	당 년	12.3	'13.04.18	16.8	'13.04.07	3.3
	과거 기록	35.0	'87.04.27	50.0	'87.04.27	-
5	당 년	9.5	'13.05.12	15.7	'13.05.13	3.0
	과거 기록	14.7	'97.05.06	30.5	'97.05.24	-
6	당 년	7.5	'13.06.02	11.2	'13.06.02	2.0
	과거 기록	12.7	'01.06.27	17.9	'09.06.12	-
7	당 년	9.2	'13.07.12	14.4	'13.07.12	2.4
	과거 기록	14.3	'11.07.20	28.7	'97.07.03	-
8	당 년	12.4	'13.08.31	15.8	'13.08.29	2.2
	과거 기록	20.6	'04.08.19	28.9	'92.08.07	-
9	당 년	10.3	'13.09.04	14.5	'13.09.04	2.5
	과거 기록	20.7	'03.09.13	20.5	'05.09.07	-
10	당 년	13.8	'13.10.15	20.8	'13.10.16	3.4
	과거 기록	16.9	'10.10.28	23.3	'94.10.12	-
11	당 년	10.5	'13.11.25	18.1	'13.11.25	3.0
	과거 기록	21.3	'03.11.06	24.1	'04.11.26	-
12	당 년	9.5	'13.12.10	14.8	'13.12.11	2.9
	과거 기록	20.7	'96.12.30	24.4	'10.12.26	-
연간	당 년	15.0	'13.03.10	20.8	'13.10.16	2.8
	과거 기록	35.0	'87.04.27	59.1	'97.01.01	-

주) 과거기록 참조범위 : '81~'12년

마. 풍향별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

방위 연도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WWW	NW	NNW
'08	5.2	6.7	4.6	3.9	3.1	3.1	3.0	5.1	5.5	6.6	6.4	10.4	16.4	10.5	5.2	4.4
'09	9.4	6.3	3.2	2.1	2.3	2.9	3.7	6.2	6.4	7.2	7.2	8.5	12.7	8.2	5.6	8.1
'10	8.0	4.5	3.9	3.1	3.0	3.2	5.1	7.9	8.1	6.9	8.6	11.8	9.3	6.0	4.3	6.3
'11	8.9	4.0	3.1	2.0	2.8	3.4	6.7	10.4	7.6	4.7	5.9	8.8	9.2	6.3	7.7	8.5
'12	11.2	4.2	2.3	1.4	1.3	2.4	4.1	7.0	7.2	7.3	6.8	5.7	9.7	8.4	8.4	10.7
'13	8.6	9.4	3.9	2.1	1.9	1.9	3.6	4.0	7.0	9.0	9.9	8.5	6.6	9.2	7.4	6.9

바. 풍속등급별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

등급 (m/s) 월	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	계
	<0.5	0.5 ~1.0	1.1 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0	6.1 ~8.0	8.1 ~10.0	>10.0	
1	1.1	4.0	5.1	6.2	16.7	22.2	18.2	12.4	10.3	2.4	1.3	100
2	0.8	3.3	5.4	6.1	13.3	18.5	17.6	15.3	13.6	4.1	2.1	100
3	1.6	4.4	4.8	5.8	13.3	16.1	14.4	10.8	14.8	7.9	6.2	100
4	1.7	4.9	6.4	6.0	13.7	14.1	11.9	10.7	13.4	8.8	8.3	100
5	2.3	5.9	6.2	7.0	13.5	13.0	14.1	10.2	14.0	7.4	6.6	100
6	4.2	9.5	9.8	9.3	19.1	18.6	11.6	7.2	7.2	2.6	0.9	100
7	3.2	7.6	8.4	7.9	14.4	14.2	15.1	12.5	13.4	2.6	0.7	100
8	3.9	10.6	10.3	10.0	17.4	17.6	13.9	7.2	4.7	1.7	2.7	100
9	2.3	7.9	9.3	9.3	16.9	16.0	12.3	7.5	8.8	5.2	4.4	100
10	1.3	3.7	4.5	5.2	13.4	14.8	14.4	12.4	14.4	7.7	8.2	100
11	0.7	2.9	4.2	4.6	12.3	17.2	19.5	17.3	14.8	4.3	2.3	100
12	0.6	2.7	4.1	5.1	14.6	18.2	20.5	17.2	12.8	3.4	0.8	100
연간	2.0	5.6	6.5	6.9	14.9	16.7	15.3	11.7	11.9	4.8	3.7	100

사. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

계절	해풍 (N-ESE)	육풍 (SE-NNW)	Calm
봄(3~5월)	26.2	72.0	1.9
여름(6~8월)	25.8	70.6	3.8
가을(9~11월)	19.6	78.9	1.4
겨울(1~2,12월)	16.2	82.9	0.8
연간	22.0	76.1	2.0

주) Calm 기준 : 0.3 m/s 이하

아. 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	0.1	0.2	1.2	30.1	39.9	19.9	8.7	100
2	0.7	1.1	2.6	32.6	45.9	14.4	2.7	100
3	0.6	1.2	3.0	36.1	32.8	16.5	9.9	100
4	0.8	0.4	1.2	39.4	38.4	12.5	7.2	100
5	4.4	1.9	3.0	40.1	29.6	11.7	9.5	100
6	4.2	2.8	2.7	39.9	36.9	10.5	3.0	100
7	0.1	0.5	0.5	23.2	47.7	17.0	11.2	100
8	1.2	1.5	2.0	29.8	33.4	21.3	10.8	100
9	0.2	0.4	1.5	35.2	42.9	13.3	6.4	100
10	0.8	1.2	3.7	42.0	28.4	16.8	7.1	100
11	4.2	5.4	7.2	34.2	28.3	17.4	3.4	100
12	4.9	6.7	8.0	36.9	28.0	12.6	3.0	100
연간	1.8	1.9	3.0	34.9	36.1	15.4	7.0	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 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.06	0.06	0.19	4.85	2.83	0.47	0.17
NNE	0.53	0.49	0.88	5.44	1.65	0.35	0.10
NE	0.08	0.11	0.25	2.62	0.57	0.15	0.09
ENE	0.02	0.04	0.10	1.31	0.41	0.16	0.06
E	0.00	0.01	0.03	0.56	0.94	0.21	0.15
ESE	0.04	0.08	0.07	0.85	0.54	0.19	0.16
SE	0.53	0.27	0.32	1.40	0.58	0.27	0.20
SSE	0.18	0.21	0.33	2.07	0.64	0.37	0.23
S	0.06	0.10	0.23	4.15	1.68	0.52	0.28
SSW	0.01	0.04	0.06	2.57	4.55	1.17	0.59
SW	0.02	0.03	0.05	1.71	5.02	2.12	0.94
WSW	0.01	0.02	0.04	0.99	3.22	2.99	1.20
W	0.04	0.07	0.10	0.93	2.18	2.19	1.10
WNW	0.07	0.10	0.11	1.67	4.30	2.16	0.80
NW	0.10	0.17	0.14	1.82	3.24	1.41	0.57
NNW	0.03	0.08	0.13	1.92	3.69	0.64	0.39
TOTAL	1.78	1.88	3.03	34.86	36.04	15.37	7.03

### 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

#### 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'04	'05	'06	'07	'08
공기흡수 선량(감마선) (mGy/yr)	0.1	1	4.22E-05	1.83E-05	4.47E-06	4.80E-06	7.02E-06
		2	1.29E-05	6.37E-05	7.17E-06	7.67E-06	7.88E-06
		3	1.53E-05	4.48E-05	8.99E-06	8.70E-06	1.22E-05
		4	2.33E-05	3.00E-05	7.91E-06	1.08E-05	1.62E-05
		5	5.54E-06	1.70E-05	4.17E-05	7.13E-06	8.38E-06
		6	-	1.06E-05	3.36E-05	9.30E-06	1.98E-05
공기흡수 선량(베타선) (mGy/yr)	0.2	1	3.05E-04	1.40E-05	5.78E-06	2.37E-06	2.53E-06
		2	2.22E-04	1.67E-04	6.43E-06	3.46E-06	3.69E-06
		3	5.44E-06	6.05E-05	3.17E-06	3.09E-06	4.32E-06
		4	8.23E-06	1.06E-05	2.79E-06	3.81E-06	5.71E-06
		5	1.97E-07	6.18E-06	1.49E-05	2.52E-06	2.96E-06
		6	-	3.75E-06	1.19E-05	3.47E-06	7.04E-06
유효선량 (외부 피폭) (mSv/yr)	0.05	1	1.08E-03	1.01E-03	6.55E-04	3.73E-04	2.45E-04
		2	9.98E-04	1.34E-03	3.60E-04	2.04E-04	2.54E-04
		3	1.47E-04	1.97E-04	6.52E-05	8.47E-05	1.54E-04
		4	2.45E-05	1.54E-04	7.65E-05	5.83E-05	1.57E-04
		5	1.22E-04	4.02E-04	2.74E-04	1.24E-04	1.81E-04
		6	-	1.52E-04	1.10E-04	2.70E-04	8.81E-04
피부등가 선량(외부피폭) (mSv/yr)	0.15	1	1.28E-03	1.02E-03	6.60E-04	1.29E-04	2.48E-04
		2	1.17E-03	1.42E-03	3.67E-04	2.06E-04	2.58E-04
		3	1.55E-04	2.01E-04	6.96E-05	8.67E-05	1.60E-04
		4	3.62E-05	1.69E-04	8.05E-05	6.09E-05	1.65E-04
		5	1.24E-04	4.11E-04	2.95E-04	1.27E-04	1.85E-04
		6	1.02E-05	1.58E-04	1.27E-04	2.72E-04	8.90E-04
인체장기 등가선량 (최대) (mSv/yr)	0.15	1	1.13E-03	1.03E-03	6.52E-04	5.00E-04	2.40E-04
		2	1.05E-03	1.34E-03	3.55E-04	4.86E-04	2.49E-04
		3	1.53E-04	7.56E-04	5.83E-05	1.35E-04	1.44E-04
		4	3.32E-05	1.31E-04	7.05E-05	1.13E-04	1.45E-04
		5	1.24E-04	3.90E-04	2.42E-04	2.52E-04	1.75E-04
		6	1.02E-05	1.45E-04	8.45E-05	5.05E-04	8.66E-04

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	설계기준	호기	'09	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)
공기흡수 선량(감마선) (mGy/yr)	0.1	1	6.16E-06	1.56E-05	1.02E-05	6.490E-06	2.210E-06
		2	6.77E-06	1.15E-05	1.64E-05	1.770E-06	2.270E-06
		3	8.84E-06	5.89E-06	5.76E-06	1.520E-06	2.460E-06
		4	9.14E-06	9.34E-06	4.68E-06	0.000E+00	9.080E-07
		5	4.89E-06	1.20E-05	5.65E-06	8.610E-08	1.380E-06
		6	5.97E-06	1.20E-05	6.56E-06	6.100E-06	3.990E-06
공기흡수 선량(베타선) (mGy/yr)	0.2	1	2.45E-06	2.76E-05	2.91E-05	1.930E-05	4.860E-06
		2	2.52E-06	1.32E-05	4.14E-05	4.760E-06	3.260E-06
		3	3.12E-06	2.08E-06	2.03E-06	5.370E-07	8.690E-07
		4	3.23E-06	3.30E-06	1.65E-06	0.000E+00	3.200E-07
		5	1.73E-06	2.18E-05	6.31E-06	3.040E-08	4.890E-07
		6	2.11E-06	4.23E-06	2.31E-06	2.150E-06	1.410E-06
유효선량 (외부 피폭) (mSv/yr)	0.05	1	5.57E-04	9.50E-06	6.70E-06	3.697E-06	1.576E-06
		2	5.47E-04	7.98E-06	1.02E-05	1.647E-06	1.780E-06
		3	1.70E-04	4.54E-06	1.90E-04	1.176E-06	1.898E-06
		4	1.10E-04	7.70E-06	1.47E-05	0.000E+00	7.002E-07
		5	3.53E-04	7.02E-06	3.81E-06	6.663E-08	1.070E-06
		6	3.28E-04	9.24E-06	5.06E-06	4.717E-06	3.077E-06
피부등가 선량(외부피폭) (mSv/yr)	0.15	1	5.60E-04	2.45E-05	2.67E-05	1.393E-05	5.177E-06
		2	5.51E-04	1.74E-05	3.58E-05	5.872E-06	4.796E-06
		3	1.75E-04	7.47E-06	2.35E-04	1.935E-06	3.122E-06
		4	1.14E-04	1.25E-05	1.93E-05	0.000E+00	1.152E-06
		5	3.55E-04	1.77E-05	7.79E-06	1.096E-07	1.760E-06
		6	3.31E-04	1.52E-05	8.32E-06	7.760E-06	5.062E-06
인체장기 등가선량 (최대) (mSv/yr)	0.15	1	5.52E-04	1.04E-03	8.74E-04	3.143E-03	5.629E-03
		2	5.43E-04	1.00E-03	9.07E-04	3.256E-03	5.808E-03
		3	1.64E-04	2.00E-04	5.42E-04	2.758E-03	1.222E-03
		4	1.03E-04	1.28E-04	2.65E-04	3.068E-03	1.251E-03
		5	3.50E-04	4.48E-04	3.57E-04	4.468E-03	4.964E-03
		6	3.24E-04	6.53E-04	4.40E-04	5.892E-03	2.155E-03

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

주2) 13년도는 호기별 최대피폭연령군 기준 자료임

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'04	'05	'06	'07	'08
유효선량	0.03	1	9.17E-06	4.98E-06	5.65E-06	8.36E-06	4.25E-06
		2	9.17E-06	4.98E-06	5.65E-06	8.36E-06	4.25E-06
		3	6.50E-06	1.08E-05	5.81E-06	6.03E-06	4.91E-06
		4	6.50E-06	1.08E-05	5.81E-06	6.03E-06	4.91E-06
		5	8.11E-06	5.09E-05	4.60E-05	1.94E-05	6.66E-06
		6	1.05E-11	4.16E-05	4.28E-05	1.94E-05	5.74E-06
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	1	1.08E-05	8.15E-06	7.36E-06	9.85E-06	4.85E-06
		2	1.08E-05	8.15E-06	7.36E-06	9.85E-06	4.85E-06
		3	6.50E-06	9.32E-05	5.92E-06	6.04E-06	4.91E-06
		4	6.50E-06	9.32E-05	5.92E-06	6.04E-06	4.91E-06
		5	3.61E-05	2.23E-04	2.19E-04	8.40E-05	2.43E-05
		6	1.05E-11	1.79E-04	2.06E-04	6.96E-05	2.05E-05

[단위 : mSv/yr]

부위	설계기준	호기	'09	'10 <sup>주1)</sup> (5세 기준)	'11 <sup>주2)</sup> (5세 기준)	'12 <sup>주2)</sup> (1세 기준)	'13 <sup>주2)</sup> (최대연령군)
유효선량	0.03	1	5.09E-06	7.43E-06	5.80E-06	1.412E-06	2.002E-06 (성인)
		2	5.09E-06	7.43E-06	5.80E-06	1.412E-06	2.002E-06 (성인)
		3	6.03E-06	3.48E-06	9.24E-06	3.533E-06	9.200E-07 (성인)
		4	6.03E-06	3.48E-06	9.24E-06	3.531E-06	9.200E-07 (성인)
		5	3.03E-06	5.92E-06	5.62E-06	1.563E-06	5.916E-06 (성인)
		6	2.72E-06	5.89E-06	5.38E-06	1.439E-06	3.164E-06 (성인)
인체장기 등가선량 (최대)	0.1	1	5.09E-06	7.43E-06	5.80E-06	1.412E-06	2.002E-06 (성인)
		2	5.09E-06	7.43E-06	5.80E-06	1.412E-06	2.002E-06 (성인)
		3	6.03E-06	3.48E-06	9.24E-06	3.533E-06	9.200E-07 (성인)
		4	6.03E-06	3.48E-06	9.24E-06	3.531E-06	9.200E-07 (성인)
		5	1.06E-05	1.31E-05	1.22E-05	2.649E-06	4.611E-06 (1세)
		6	9.53E-06	1.32E-05	1.17E-05	2.353E-06	3.657E-06 (1세)

주1) '10년도부터 최대 피폭연령군 기준이며, 이전 자료는 성인 기준 자료임  
주2) 13년도는 호기별 최대 피폭연령군 기준 자료임



다. 예상 주민피폭선량 (기체 · 액체 - 부지)

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'04	'05	'06	'07	'08
기체	유효선량	2.38E-03	3.26E-03	1.54E-03	2.03E-03	8.26E-03
	갑상선	2.49E-03	3.92E-03	1.55E-03	2.03E-03	8.22E-03
액체	유효선량	3.95E-05	1.24E-04	1.12E-04	6.39E-05	5.20E-05
	갑상선	3.28E-05	2.21E-04	4.93E-05	3.92E-05	2.72E-05

[단위 : mSv/yr-site]

구분	부위	'09	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)	'13 (1세 기준)
기체	유효선량	2.07E-03	3.30E-03	3.26E-03	1.567E-02	1.205E-02
	갑상선	2.07E-03	3.52E-03	3.32E-03	1.613E-02	1.205E-02
액체	유효선량	2.80E-05	3.36E-05	4.11E-05	1.289E-05	8.418E-06
	갑상선	2.57E-05	3.15E-05	3.93E-05	1.259E-05	7.750E-06

주) 10년부터 최대피폭연령군 기준이며, 이전 자료는 성인 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	RSS-131
	NaI(Tl) 섬광검출기	3" × 3" 측정범위 : 0~3 MeV	AMETEK ORTEC	905-4
집적선량 (TLD)	TLD (열형광선량계)	TLD100(LiF), TLD200(CaF <sub>2</sub> )	THERMO ELECTRON corporation	BGK2211
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.95 keV 상대효율 : 60%	AMETEK ORTEC	GEM60P
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	AMETEK ORTEC	GEM40P4-76
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 30%	AMETEK ORTEC	GEM30P4
		분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	AMETEK ORTEC	GEM40P4-83
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	PerkinElmer	Quantulus 1220
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 48% ( <sup>90</sup> Sr)	Canberra	S5XLB
		효율 : 44% ( <sup>90</sup> Sr)	Protean Instrument corporation	WPC-9550

#### 1.2 경북대 방사선과학연구소 측정 장비

분석항목	검출기 종류	규격	제작회사	모델명
감마핵종	HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.73 keV 상대효율 : 33%	ORTEC	GEM-25185-P
		분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC-3019-7500SL
		분해능 : 1.81 keV 상대효율 : 24%	APTEC	CPVDS30-25190
		분해능 : 1.93 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC-3020-7500SL
		분해능 : 2.00 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GC-3020-7500SL
삼중수소	LSC (액체섬광계수기)	효율 : 65% 측정범위 : 0~18.6 keV	WALLAC	Quantulus 1220-002
전베타, <sup>90</sup> Sr	Gas Flow형 비례계수기	효율 : 45% ( <sup>90</sup> Sr)	Oxford	LB5100
		효율 : 65% ( <sup>90</sup> 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.	평균 교정상수	표준 편차	상대확장 불확도 (%)	H.V.P. S (V)
<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기 : 이온전리함(HPIC)</li> <li>모델명 : REUTER STOKES : RSS-131</li> <li>작동 전압 : <math>\approx 400</math> V</li> <li>교정 선원 : <math>^{137}\text{Cs}</math>(3 mCi/20 mCi 표준선원)</li> <li>조사선량 : 50, 100, 200, 400, 600 <math>\mu\text{R/h}</math></li> <li>교정 일자 : '13.05.2~ 05.27</li> <li>차기 교정 : '14.05.27일까지</li> <li>온도/습도 : <math>23 \pm 1</math> °C / <math>50 \pm 10\%</math> R. H</li> <li>평균교정상수 = <math>\frac{\text{기준선량률}}{\text{조사선량률}}</math></li> </ul>	1	05.27	11D0029J	1.027	0.017	7.6	403
	2	05.02	11K00T3K	1.039	0.017	7.6	404
	3	05.02	11H01MYM	1.063	0.017	7.6	400
	4	05.27	11D00298	1.028	0.014	7.5	406
	5	05.13	07G00B39	1.050	0.021	7.6	397
	6	05.13	07G00B2Y	1.037	0.022	7.7	402
	7	05.13	06D125296	1.035	0.021	7.6	398
	8	05.13	07G00B3B	1.050	0.021	7.6	393
	9	05.20	12B021BW	1.061	0.032	7.9	398
	10	05.02	11J018L7	1.073	0.010	7.5	393
	11	05.27	10C002HE	1.047	0.020	7.7	400
	12	05.27	07G00B36	1.049	0.025	7.7	396
	13	05.27	06D127797	1.052	0.022	7.7	393

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정결과

### 2.2.1 RCF 교정 (Reader Calibration Factor)

교정인자		Zone-1	Zone-2	Zone-3	Zone-4
전반기	○ 평균관독전하량(nC)	3962.7	4145.1	255.77	259.47
	○ 조사선량(gU)	500	500	500	500
	○ RCF(nC/gU)	7.9254	8.2902	0.5115	0.5189
	○ 교정일자 : '13.06.17				
후반기	○ 평균관독전하량(nC)	3873.7	3999.1	246.47	251.72
	○ 조사선량(gU)	500	500	500	500
	○ RCF(nC/gU)	7.7473	7.9982	0.4929	0.5034
	○ 교정일자 : '13.12.13				

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

교정인자		Zone-1	Zone-2	Zone-3	Zone-4
전반기	○ 평균관독선량(gU)	1681.99	1734.21	1252.99	1233.18
	○ Control선량(gU)	4.97	5.15	3.80	3.87
	○ Net선량(gU)	1677.02	1729.06	1249.19	1229.31
	○ 조사선량(R)	1	1	1	1
	○ Relative Response(gU/R)	1677.02	1729.06	1249.19	1229.31
	○ 교정일자 : '13.06.26				
후반기	○ 평균관독선량(gU)	1784.76	1841.23	1326.00	1307.56
	○ Control선량(gU)	6.54	6.48	5.19	5.21
	○ Net선량(gU)	1778.23	1834.75	1320.81	1302.35
	○ 조사선량(R)	1	1	1	1
	○ Relative Response(gU/R)	1778.23	1834.75	1320.81	1302.35
	○ 교정일자 : '13.12.26				

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

### 2.3.1 한울원전 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원)을 이용

구분 측정장비	교정일자	플래토우 (V)	동작전압 (V)	자연계수율 (cpm)	효율		비 고
					1.12	효율 (%)	
#1 S5XLB (1/8 " Planchet)	'13.06.11 ~06.19	1380~1620	1440	0.93	$^{90}\text{Sr}$	39.23	○ 계측기종류 : S5XLB/WPC-9550 ○ 검출기특성 - 종류 : $2\pi$ 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 Disk1 - 선원세기 : 30,210 dpm - 제조일자 : '08.03.01 - 종류 : Sr-Y-90 Disk2 - 선원세기 : 40,320 dpm - 제조일자 : '06.02.01 - 공급사 : Isotope Product Lab
					$^{90}\text{Y}$	36.63	
	'13.12.11 ~12.17	1380~1620	1380	0.66	$^{90}\text{Sr}$	44.36	
					$^{90}\text{Y}$	48.18	
#2 WPC-9550 (1/8 " Planchet)	'13.06.11 ~06.13	1545~1815	1605	2.91	$^{90}\text{Sr}$	39.40	
	'13.12.9 ~12.13	1545~1815	1605	2.80		39.44	

○ KCL을 이용

구분 계측장비	교정일자	번호	시료무게 (mg)	계수율 (cpm)	효율 (%)	효율 곡선식	
#1 S5XLB (1/8 " Planchet)	'13.06.12	1	20.3	9.03	45.0	$Y = 0.000008641934 x^2 - 0.019153931120 x + 45.377913646027$ $R^2 = 0.992608550713$	
		2	50.9	21.2	44.8		
		3	100.1	39.2	43.1		
		4	400.7	140	39.1		
		5	600.9	201	37.5		
		6	800.1	250	35.1		
		7	1001.8	312	35.0		
	'13.12.15	1	22.8	11.08	51.5	$Y = 0.000010758378 x^2 - 0.023187299346 x + 51.172135238400$ $R^2 = 0.990436281184$	
		2	51.3	23.4	50.0		
		3	147.0	62.9	47.7		
		4	198.9	82.8	46.5		
		5	602.3	223	41.6		
		6	801.5	282	39.6		
		7	1000.2	342	38.5		
구분 장비번호	교정일자	시료무게 (g)	KCl (dpm)	평균 계수율 (cpm)	백그라운드 (cpm)	효율 (%)	적용 효율 (%)
#2 WPC-9550 (1/8 " Planchet)	'13.06.12	1.0392	61.821	31.37	2.48	44.96	44.32
		1.5692	92.732	45.57	2.87	44.02	
		2.0979	123.642	59.21	2.18	43.97	
	'13.12.10	1.0541	61.895	31.46	2.50	44.38	44.05
		1.5738	92.843	45.36	2.52	43.98	
		2.1020	123.790	59.61	2.63	43.79	

2.3.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

○  $^{90}\text{Sr}$ ( $\beta$ 선원)을 이용

구분 계측장비	교정일자	플래도우 (V)	동작전압 (V)	자연계수율 (cpm)	효율 (%)	비 고
TENNELEC Series 5 S5E	'13.05.10 ~05.21	1440 ~1560	1500	0.77	40.5	○ 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 : 32,370 dpm - 제조일자 : '00.04.01
	'13.11.12 ~11.20	1410 ~1530	1470	0.69	40.5	

○ KCL을 이용

구분 계측장비	교정일자	번호	시료무게 (mg)	계수율 (cpm)	효율 (%)	효율 곡선식
TENNELEC Series 5 S5E	'13.05.10 ~05.21	1	18.6	8.60	47.5	$Y = 0.000001252787 x^2 - 0.012392175317 x + 47.765647168314$ $R^2 = 0.994190697433$
		2	50.4	21.78	47.0	
		3	107.2	44.85	46.4	
		4	155.7	64.36	46.0	
		5	199.4	81.83	45.8	
		6	403.9	152.66	42.4	
		7	610.9	222.86	41.0	
		8	817.8	278.70	38.3	
		9	1011.8	328.90	36.6	
	'13.11.12 ~11.20	1	19.8	8.31	47.3	$Y = 0.000001275642 x^2 - 0.011994948188 x + 47.149999471422$ $R^2 = 0.994110578219$
		2	49.4	20.18	46.1	
		3	106.9	43.35	45.8	
		4	149.9	60.29	45.3	
		5	199.6	79.97	45.2	
		6	399.8	149.77	42.2	
		7	600.1	215.97	40.6	
		8	799.8	272.54	38.4	
		9	1000.2	322.77	36.4	

▮ <sup>90</sup>Sr 시료용

계측기 모델	교정일자	<sup>90</sup> Sr 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효 기간	사용량(g)	
TENNELEC Series 5 S5E	'13.02.20	90.4	'13. 05. 01	0.9932	36.6
	'13.08.19	89.1	'13. 11. 01	0.9784	35.5

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

### 2.4.1 한울원전 교정결과

구분 계측장비	교정일자	자연계수율 (cpm)	표준 선원	SQP(E)	효율 (%)	비 고
Quantulus 1220	'13.04.29 ~04.30	1.29	1	829.82	43.89	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vial 크기 : 20 mL</li> <li>○ Vial 종류 : Teflon Coated Vial</li> <li>○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT</li> <li>○ 섬광체와 시료와의 혼합비: 시료(8)+섬광용액(12)</li> <li>○ 표준선원사양 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선원세기 : 97,350 dpm</li> <li>- 제조일자 : '11.07.14</li> <li>- 제조사 : Packard</li> </ul> </li> </ul>
			2	798.46	37.23	
			3	765.69	30.46	
			4	727.72	24.01	
			5	685.16	17.09	
			6	649.61	12.15	
			7	609.82	7.86	
			8	550.41	3.86	
	'13.11.4 ~ 11.6	1.47	1	833.88	39.36	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vial 크기 : 20 mL</li> <li>○ Vial 종류 : Teflon Coated Vial</li> <li>○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT</li> <li>○ 섬광체와 시료와의 혼합비: 시료(8)+섬광용액(12)</li> <li>○ 표준선원사양 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선원세기 : 91,070 dpm</li> <li>- 제조일자 : '12.01.10</li> <li>- 제조사 : Packard</li> </ul> </li> </ul>
			2	797.01	33.24	
			3	760.21	26.61	
			4	721.73	20.99	
			5	681.44	15.17	
			6	644.79	10.78	
			7	604.28	6.77	
			8	541.32	3.34	

### 2.4.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

구분 계측장비	교정일자	자연계수율 (cpm)	표준 선원	SQP(E)	효율 (%)	비 고
Quantulus 1220	'13.01.15 ~01.16	1.39	1	800.50	35.76	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vial 크기 : 20 mL</li> <li>○ Vial 종류 : Teflon Coated Vial</li> <li>○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT</li> <li>○ 섬광체와 시료와의 혼합비: 시료(8)+섬광용액(12)</li> <li>○ 표준선원사양 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선원세기 : 91,070 dpm</li> <li>- 제조일자 : '12.01.10</li> <li>- 제조사 : Perkin Elmer</li> </ul> </li> </ul>
			2	765.46	29.10	
			3	730.65	22.28	
			4	695.63	16.74	
			5	661.38	11.59	
			6	615.26	8.07	
			7	576.10	4.95	
			8	527.96	2.31	
	'13.01.30 ~01.31	1.39	1	807.28	36.28	
			2	784.56	30.02	
			3	742.86	22.75	
			4	705.65	17.28	
			5	668.66	12.00	
			6	641.31	8.50	
			7	591.56	5.18	
			8	536.52	2.42	
	'13.07.22 ~07.23	1.56	1	809.48	39.78	
			2	781.53	33.02	
			3	737.65	25.78	
			4	708.21	19.29	
			5	667.73	13.73	
			6	638.35	9.21	
			7	591.91	5.88	
			8	530.22	2.68	

## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

### 2.5.1 한울원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정용선원 (선원종류 : $^{60}\text{Co}$ 외 혼합선원)	에너지교정		효율교정 (교정 곡선식)		검출기 특성
			keV	Channel			
HPGe #1	'13.05.03 ~05.11	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	350.22	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.5563 + 0.261389 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0663849 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기모델 #1 GEM60P</li> <li>분해능 1.33 MeV에서 1.95 keV</li> <li>상대효율 : 60%</li> </ul>
			1,836	10815.23	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -30.9907 + 11.001370 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.11754 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	350.31	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.8653 + 0.175107 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0620793 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	10816.00	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -31.7641 + 11.519642 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.17544 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	350.31	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.3747 + 0.250764 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0723566 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	10815.95	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -30.2675 + 11.166906 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.14033 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	350.39	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.0788 - 0.044212 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.05284 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	10815.85	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -28.0923 + 10.633039 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.10771 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	350.20	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.7516 - 0.056585 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0462188 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	10815.16	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -28.0165 + 10.303267 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.06772 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	350.28	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.9308 + 0.065660 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0571671 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	10815.81	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -29.1180 + 10.884907 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.13317 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	350.34	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -1.4454 - 0.006045 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0539022 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	10815.99	$\text{Ln}(\text{Eff}) = -28.6635 + 10.788950 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.12608 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		

주) 효율교정 난의 교정곡선식은 Polynomial Fit 곡선식  $\text{eff} = e^{\sum_{i=1}^6 A_i E^{2-i}}$  (eff=efficiency at Energy,  $A_i$ =Fitting Coefficients, E=Energy in MeV)



장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : <sup>60</sup> Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)		검 출 기 특 성
			keV	Channel			
HPGe #2	'13.05.03 ~05.11	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	363.15	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 2.5531 - 0.037646 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0517805 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	• 검출기모델 #2 GEM40P4-83  • 분해능 1.33 MeV에서 1.85 keV  • 상대효율 : 40%
			1,836	11207.47	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 39.3326 + 14.231860 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.43566 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	363.26	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 2.5087 + 0.083763 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0637746 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	11207.35	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 40.4503 + 14.932483 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.51669 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	363.28	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.1742 - 0.081778 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0547922 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	11207.52	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 39.5528 + 14.834151 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.50416 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	363.35	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 0.4792 - 0.207547 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0478261 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	11207.66	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 29.8853 + 11.349178 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.1832 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	363.22	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.3678 - 0.143174 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0484719 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	11207.65	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 29.3979 + 10.815994 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.11963 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	363.28	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 0.9664 - 0.206689 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0444888 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	11208.03	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 29.5330 + 10.973007 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.13824 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	363.60	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 0.5271 - 0.273012 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.00408923 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	11209.29	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 30.0404 + 11.302160 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.17594 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : <sup>60</sup> Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)		검 출 기 특 성
			keV	Channel			
HPGe #3	'13.05.03 ~05.11	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	292.26	$\ln(\text{eff}) = - 0.363804\text{E} - 5.481323 + 0.437890\text{E} - 0.045167\text{E}-2$ $+ 0.001388\text{E}-3 - 0.000013\text{E}-4$	-	• 검출기종류 #3 GEM30P4  • 분해능 1.33 MeV에서 1.85 keV  • 상대효율 : 30%
			1,836	9071.52			
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	292.24	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.6367 - 0.240056 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.03868807 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9071.40	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 42.9613 + 15.885342 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.61188 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	292.31	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 0.7899 - 0.287817 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0383668 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9071.03	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 41.6797 + 15.633607 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.58833 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	292.59	$\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.2330 - 0.542259 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0204372 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9073.64	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 38.0964 + 14.518706 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.50002 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	292.31	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.1073 - 0.340999 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0310811 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9071.78	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 37.7919 + 14.112166 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.45482 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	292.34	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.0386 - 0.290519 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0367253 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9072.96	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 37.3403 + 14.013602 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.44591 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	292.46	$\ln(\text{eff}) = - 0.366870\text{E} - 4.727427 + 0.502390\text{E}-1 - 0.053176\text{E}-2$ $+ 0.002185\text{E}-3 - 0.000038\text{E}-4$	-	
			1,836	9073.11			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : <sup>60</sup> Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)		검 출 기 특 성
			keV	Channel			
HPGe #4	'13.05.03 ~05.11	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	316.00	$\ln(\text{eff}) = - 0.364874E - 5.052611 + 0.411472E-1 - 0.044454E-2$ $+ 0.001483E-3 - 0.000019E-4$	-	• 검출기종류 #4 GEM40P4-76  • 분해능 1.33 MeV에서 1.85 keV  • 상대효율 : 40%
			1,836	9749.28			
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	316.10	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 2.8153 + 0.215496 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.071149 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9749.34	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 44.1021 + 16.408587 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.65913 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	316.13	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.9870 - 0.030697 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.051855 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9749.39	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 43.1789 + 16.085342 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.62844 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	316.22	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 0.6070 - 0.191375 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0458257 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9750.02	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 37.0231 + 14.144759 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.45686 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	316.06	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.7046 - 0.071499 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0496742 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9749.26	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 36.6710 + 13.714155 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.40857 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	316.20	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.1152 + 0.201753 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0402254 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9749.72	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 37.2381 + 14.070654 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.45012 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.05.01)	59.54	316.16	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 0.7737 - 0.222290 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0412425 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	9749.95	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 35.9865 + 13.612406 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.40017 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : <sup>60</sup> Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)		검 출 기 특 성
			keV	Channel			
HPGe #1	'13.11.01 ~11.10	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	349.42	$\ln(\text{eff}) = - 0.241638E - 5.752398 + 0.452494E^{-1} - 0.064711E^{-2} + 0.003652E^{-3} - 0.000078E^{-4}$	-	• 검출기모델 #3 GEM-30P4  • 분해능 1.33 MeV에서 1.90 keV  • 상대효율 : 30%
			1,836	10795.14			
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	349.51	$\ln(\text{eff}) = - 0.262002E - 5.479694 + 0.450635E^{-1} - 0.058275E^{-2} + 0.002926E^{-3} - 0.000056E^{-4}$	-	
			1,836	10795.54			
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	349.66	$\ln(\text{eff}) = - 0.281012E - 5.064456 + 0.472532E^{-1} - 0.060689E^{-2} + 0.003164E^{-3} - 0.000065E^{-4}$	-	
			1,836	10795.41			
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	349.47	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.1231 - 0.033663 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0541145 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	10795.64	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 21.6035 + 7.761236 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.795375 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	349.33	$\ln(\text{eff}) = - 0.281824E - 4.388928 + 0.526704E^{-1} - 0.074515E^{-2} + 0.004464E^{-3} - 0.000103E^{-4}$	-	
			1,836	10794.59			
		• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	349.33	$\ln(\text{eff}) = - 0.287464E - 4.424915 + 0.528815E^{-1} - 0.071709E^{-2} + 0.004127E^{-3} - 0.000092E^{-4}$	-	
			1,836	10794.68			
		• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	349.32	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 1.7951 + 0.105394 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0628681 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	10794.34	$\text{Ln}(\text{Eff}) = - 20.7918 + 7.305089 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.744387 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : <sup>60</sup> Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)		검 출 기 특 성
			keV	Channel			
HPGe #2	'13.11.01 ~11.10	• 형 태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	363.01	$\ln(\text{eff}) = -0.313681E - 5.714543 + 0.532059E^{-1} - 0.070774E^{-2} + 0.003681E^{-3} - 0.000076E^{-4}$	-	• 검출기모델 #3 GEM-30P4  • 분해능 1.33 MeV에서 1.90 keV  • 상대효율 : 30%
			1,836	11195.18			
		• 형 태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	363.07	$\ln(\text{eff}) = -0.319973E - 5.434613 + 0.565037E^{-1} - 0.074828E^{-2} + 0.003918E^{-3} - 0.000081E^{-4}$	-	
			1,836	11196.49			
		• 형 태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	363.15	$\ln(\text{eff}) = -0.354712E - 4.824433 + 0.581499E^{-1} - 0.076700E^{-2} + 0.004022E^{-3} - 0.000084E^{-4}$	-	
			1,836	11196.56			
		• 형 태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	363.21	$\ln(\text{Eff}) = -0.6988 - 0.125502 \times \ln(\text{Eng}) - 0.0553701 \times (\ln(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	11195.70	$\ln(\text{Eff}) = -23.6637 + 8.613774 \times \ln(\text{Eng}) - 0.886307 \times (\ln(\text{Eng}))^2$		
		• 형 태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	363.18	$\ln(\text{eff}) = -0.308026E - 4.814039 + 0.611586E^{-1} - 0.080908E^{-2} + 0.004428E^{-3} - 0.000093E^{-4}$	-	
			1,836	11195.96			
		• 형 태: 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	363.20	$\ln(\text{Eff}) = -1.0077 - 0.179728 \times \ln(\text{Eng}) - 0.0476369 \times (\ln(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	11196.79	$\ln(\text{Eff}) = -23.8914 + 8.466103 \times \ln(\text{Eng}) - 0.86341 \times (\ln(\text{Eng}))^2$		
		• 형 태: 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	363.19	$\ln(\text{Eff}) = -0.7443 - 0.207138 \times \ln(\text{Eng}) - 0.0472063 \times (\ln(\text{Eng}))^2$	Knee Energy 165.00 keV	
			1,836	11196.10	$\ln(\text{Eff}) = -22.2082 + 7.835168 \times \ln(\text{Eng}) - 0.799271 \times (\ln(\text{Eng}))^2$		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : <sup>60</sup> Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)		검 출 기 특 성
			keV	Channel			
HPGe #3	'13.11.01 ~11.10	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	293.33	$\ln(\text{eff}) = -0.315195E - 5.699021 + 0.529206E^{-1} - 0.067148E^{-2} + 0.003227E^{-3} - 0.000063E^{-4}$	-	• 검출기모델 #3 GEM-30P4  • 분해능 1.33 MeV에서 1.90 keV  • 상대효율 : 30%
			1,836	9079.76			
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	293.96	$\ln(\text{eff}) = -0.298181E - 5.310907 + 0.598253E^{-1} - 0.078215E^{-2} + 0.004018E^{-3} - 0.000083E^{-4}$	-	
			1,836	9082.16			
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	293.90	$\ln(\text{eff}) = -0.334113E - 4.842418 + 0.610946E^{-1} - 0.080522E^{-2} + 0.004250E^{-3} - 0.000090E^{-4}$	-	
			1,836	9081.55			
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	294.14	$\ln(\text{eff}) = -0.326773E - 4.711865 + 0.607830E^{-1} - 0.074420E^{-2} + 0.003739E^{-3} - 0.000076E^{-4}$	-	
			1,836	9083.21			
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	293.98	$\ln(\text{eff}) = -0.299832E - 4.995233 + 0.559759E^{-1} - 0.069049E^{-2} + 0.003407E^{-3} - 0.000067E^{-4}$	-	
			1,836	9083.02			
		• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	292.42	$\ln(\text{eff}) = -0.291198E - 5.051024 + 0.593008E^{-1} - 0.074210E^{-2} + 0.003765E^{-3} - 0.000076E^{-4}$	-	
			1,836	9078.85			
		• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	293.65	$\ln(\text{eff}) = -0.340806E - 4.804653 + 0.577123E^{-1} - 0.072447E^{-2} + 0.003764E^{-3} - 0.000079E^{-4}$	-	
			1,836	9080.84			

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : <sup>60</sup> Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)		검 출 기 특 성
			keV	Channel			
HPGe #4	'13.11.01 ~11.10	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	315.67	$\ln(\text{eff}) = -0.292038E - 5.800173 + 0.453772E^{-1} - 0.055730E^{-2} + 0.002407E^{-3} - 0.000041E^{-4}$	-	• 검출기모델 #3 GEM-30P4  • 분해능 1.33 MeV에서 1.90 keV  • 상대효율 : 30%
			1,836	9736.67			
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	315.65	$\ln(\text{eff}) = -0.261963E - 5.636060 + 0.549480E^{-1} - 0.074573E^{-2} + 0.003938E^{-3} - 0.000083E^{-4}$	-	
			1,836	9736.41			
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	315.64	$\ln(\text{eff}) = -0.302661E - 5.057611 + 0.557001E^{-1} - 0.075137E^{-2} + 0.003972E^{-3} - 0.000085E^{-4}$	-	
			1,836	9736.54			
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	315.72	$\ln(\text{eff}) = -0.325070E - 4.608428 + 0.578211E^{-1} - 0.074267E^{-2} + 0.003954E^{-3} - 0.000084E^{-4}$	-	
			1,836	9736.11			
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	315.52	$\ln(\text{eff}) = -0.304979E - 4.826891 + 0.508905E^{-1} - 0.062457E^{-2} + 0.003027E^{-3} - 0.000059E^{-4}$	-	
			1,836	9734.95			
		• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	315.67	$\ln(\text{eff}) = -0.279939E - 4.950694 + 0.588271E^{-1} - 0.079789E^{-2} + 0.004523E^{-3} - 0.000102E^{-4}$	-	
			1,836	9735.66			
		• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('13.11.01)	59.54	315.67	$\ln(\text{eff}) = -0.303474E - 4.747882 + 0.573613E^{-1} - 0.075321E^{-2} + 0.004090E^{-3} - 0.000089E^{-4}$	-	
			1,836	9736.08			

# 5.1 경북대 방사선과학연구소 교정결과

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #2	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.89%	88.03	214.10	$\ln(\text{eff}) = -497.7708570957184 + 398.1396234035492\ln(\text{en}) - 127.5694754123688\ln(\text{en})^2 + 20.36971425265074\ln(\text{en})^3 - 1.623221179936081\ln(\text{en})^4 + 0.05161649575165939\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3335.82		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.77%	88.03	214.00	$\ln(\text{eff}) = -491.8388767242432 + 394.341234087944\ln(\text{en}) - 126.8145585656166\ln(\text{en})^2 + 20.33071302622557\ln(\text{en})^3 - 1.626955054234713\ln(\text{en})^4 + 0.05195860037929378\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3335.72		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.90%	88.03	214.24	$\ln(\text{eff}) = -500.3657038211823 + 397.88933801651\ln(\text{en}) - 126.8664378523827\ln(\text{en})^2 + 20.14757786691189\ln(\text{en})^3 - 1.595995930023491\ln(\text{en})^4 + 0.05043394974200055\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3336.43		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.69%	59.54	142.54	$\ln(\text{eff}) = -397.2480820417404 + 314.197816491127\ln(\text{en}) - 99.69501328468323\ln(\text{en})^2 + 15.73808042705059\ln(\text{en})^3 - 1.239003944210708\ln(\text{en})^4 + 0.03890925072482787\ln(\text{en})^5$	
				1836.06	4598.65		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.70%	59.54	142.55	$\ln(\text{eff}) = -437.7596232891083 + 355.4052832126617\ln(\text{en}) - 115.8059249520302\ln(\text{en})^2 + 18.78771787136793\ln(\text{en})^3 - 1.520127018447965\ln(\text{en})^4 + 0.04904586091288365\ln(\text{en})^5$	
				1836.06	4598.66		
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.86%	88.03	214.47	$\ln(\text{eff}) = -467.8689494132996 + 373.116110086441\ln(\text{en}) - 118.9622175693512\ln(\text{en})^2 + 18.9045023098588\ln(\text{en})^3 - 1.500643873587251\ln(\text{en})^4 + 0.04759202091372572\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3335.24		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.66%	88.03	214.32	$\ln(\text{eff}) = -440.4113039970398 + 348.1080539226532\ln(\text{en}) - 109.9701496958733\ln(\text{en})^2 + 17.29854121804237\ln(\text{en})^3 - 1.358385693281889\ln(\text{en})^4 + 0.04260005580727011\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3336.48		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.85%	88.03	214.75	$\ln(\text{eff}) = -360.0927602052689 + 277.6676473617554\ln(\text{en}) - 85.98569470643997\ln(\text{en})^2 + 13.28638131171465\ln(\text{en})^3 - 1.027255480177701\ln(\text{en})^4 + 0.03178540442604572\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3334.58		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 1.59 %	88.03	215.52	$\ln(\text{eff}) = -361.6570280790329 + 279.9776576757431\ln(\text{en}) - 87.15757766366005\ln(\text{en})^2 + 13.54161716252565\ln(\text{en})^3 - 1.052667298354209\ln(\text{en})^4 + 0.03273897425970063\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3334.47		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.73%	88.03	214.69	$\ln(\text{eff}) = -373.6039085388184 + 289.4397641420364\ln(\text{en}) - 90.1990031003952\ln(\text{en})^2 + 14.01564991474152\ln(\text{en})^3 - 1.08823371026665\ln(\text{en})^4 + 0.03376259477226995\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3334.69		
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.80%	88.03	213.37	$\ln(\text{eff}) = -454.1967378854752 + 364.4116055965424\ln(\text{en}) - 117.1215601265431\ln(\text{en})^2 + 18.79029012471438\ln(\text{en})^3 - 1.507473747711629\ln(\text{en})^4 + 0.04834517952986062\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3333.39			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 2.09%	88.03	214.53	$\ln(\text{eff}) = -401.8523350954056 + 317.7125543355942\ln(\text{en}) - 100.6665998101234\ln(\text{en})^2 + 15.91347981989384\ln(\text{en})^3 - 1.257959994021803\ln(\text{en})^4 + 0.03976079166750424\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3334.00			



장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #3	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.99%	88.03 1332.5	242.31 3669.46	$\ln(\text{eff}) = -437.6485279798508 + 346.5193383693695\ln(\text{en})$ $-110.0428866744041\ln(\text{en})^2 + 17.43796857446432\ln(\text{en})^3$ $-1.381559141445905\ln(\text{en})^4 + 0.04375744353455957\ln(\text{en})^5$	○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 : 36979 Bq -총오차 : 0.99%	88.03 1332.5	242.29 3669.45	$\ln(\text{eff}) = -461.5998505353928 + 367.9006695747376\ln(\text{en})$ $-117.6524393856525\ln(\text{en})^2 + 18.77171391248703\ln(\text{en})^3$ $-1.496674537658691\ln(\text{en})^4 + 0.04767559583706316\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.50%	88.03 1332.5	242.29 3669.36	$\ln(\text{eff}) = -318.256865978241 + 237.8981913328171\ln(\text{en})$ $-71.20537042617798\ln(\text{en})^2 + 10.57692237943411\ln(\text{en})^3$ $-0.78244355507195\ln(\text{en})^4 + 0.02306833420880139\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.76%	59.54 1836.06	163.64 5057.67	$\ln(\text{eff}) = -414.4106813669205 + 330.6734043359757\ln(\text{en})$ $-105.8270927071571\ln(\text{en})^2 + 16.84975585341454\ln(\text{en})^3$ $-1.337551664561033\ln(\text{en})^4 + 0.04233797648339532\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.86%	59.54 1836.06	163.64 5057.34	$\ln(\text{eff}) = -381.4329478740692 + 300.8303744792938\ln(\text{en})$ $-95.24011498689652\ln(\text{en})^2 + 14.99974678456783\ln(\text{en})^3$ $-1.178100020624697\ln(\text{en})^4 + 0.03691045145387761\ln(\text{en})^5$	
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.44%	88.03 1332.5	242.35 3669.96	$\ln(\text{eff}) = -425.26289498806 + 336.6256055831909\ln(\text{en})$ $-106.4910510182381\ln(\text{en})^2 + 16.78788138926029\ln(\text{en})^3$ $-1.322480655275285\ln(\text{en})^4 + 0.04164490268158261\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.55%	88.03 1332.5	242.35 3669.77	$\ln(\text{eff}) = -391.9368996620178 + 306.5789172649384\ln(\text{en})$ $-95.80511692166328\ln(\text{en})^2 + 14.90092322230339\ln(\text{en})^3$ $-1.157174157910049\ln(\text{en})^4 + 0.03590429373434745\ln(\text{en})^5$	
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.81%	88.03 1332.5	242.20 3669.35	$\ln(\text{eff}) = -348.1047240495682 + 268.0633561611176\ln(\text{en})$ $-82.8894490301609\ln(\text{en})^2 + 12.7913506552577\ln(\text{en})^3$ $-0.9879587641917169\ln(\text{en})^4 + 0.03054240834899247\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 1.64%	88.03 1332.5	242.22 3669.72	$\ln(\text{eff}) = -328.6501742601395 + 251.5087608098984\ln(\text{en})$ $-77.40099895000458\ln(\text{en})^2 + 11.88995409756899\ln(\text{en})^3$ $-0.9144890839233995\ln(\text{en})^4 + 0.02816455606080126\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.55%	88.03 1332.5	242.16 3669.13	$\ln(\text{eff}) = -328.4420561790466 + 250.4903335571289\ln(\text{en})$ $-76.88283291459084\ln(\text{en})^2 + 11.77313385158777\ln(\text{en})^3$ $-0.9021120592951775\ln(\text{en})^4 + 0.02766424784203991\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.59%	88.03 1332.5	242.28 3670.01	$\ln(\text{eff}) = -297.7883940935135 + 226.0742872953415\ln(\text{en})$ $-68.63328406214714\ln(\text{en})^2 + 10.3798845037818\ln(\text{en})^3$ $-0.7857379429042339\ln(\text{en})^4 + 0.0238299405464204\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 1.66%	88.03 1332.5	242.25 3669.62	$\ln(\text{eff}) = -394.4698171615601 + 312.5712279081345\ln(\text{en})$ $-99.2246330678463\ln(\text{en})^2 + 15.71354796737433\ln(\text{en})^3$ $-1.244393849279732\ln(\text{en})^4 + 0.03940482900361531\ln(\text{en})^5$	

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #4	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.92%	88.03	240.49	$\ln(\text{eff}) = -413.7316975593567 + 325.1604117155075\ln(\text{en})$ $-102.4452230334282\ln(\text{en})^2 + 16.08946405351162\ln(\text{en})^3$ $-1.262621039524674\ln(\text{en})^4 + 0.03959427210793365\ln(\text{en})^5$	○검출기 특성 • 검출기 종류 : HPGe(CPVDS30-25190) • 분해능 : 1.72keV at 1.33MeV • 상대효율 : 23.9% • Crystal Dia : 54.0mm • Peak/Compton ratio : 54.7
				1332.5	3638.15		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.94%	88.03	240.49	$\ln(\text{eff}) = -510.1194869279862 + 402.0948970317841\ln(\text{en})$ $-127.023665189743\ln(\text{en})^2 + 20.00140032172203\ln(\text{en})^3$ $-1.572554377373308\ln(\text{en})^4 + 0.04936760521377437\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.15		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.98%	88.03	240.44	$\ln(\text{eff}) = -385.2815828323364 + 298.591278553009\ln(\text{en})$ $-93.00801515579224\ln(\text{en})^2 + 14.4462173730135\ln(\text{en})^3$ $-1.121703237295151\ln(\text{en})^4 + 0.03482470940798521\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.16		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.81%	59.54	162.28	$\ln(\text{eff}) = -340.1449952125549 + 272.6665514707565\ln(\text{en})$ $-87.7160756289959\ln(\text{en})^2 + 14.02779465168715\ln(\text{en})^3$ $-1.118530230131\ln(\text{en})^4 + 0.03556728699186351\ln(\text{en})^5$	
				1836.06	5013.50		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.73%	59.54	162.28	$\ln(\text{eff}) = -314.6310803890228 + 251.0666049718857\ln(\text{en})$ $-80.55680748820305\ln(\text{en})^2 + 12.85920555889607\ln(\text{en})^3$ $-1.024419335182756\ln(\text{en})^4 + 0.03257203560497146\ln(\text{en})^5$	
				1836.06	5013.50		
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.65%	88.03	240.51	$\ln(\text{eff}) = -393.5374929904938 + 313.5864527225494\ln(\text{en})$ $-99.92159157991409\ln(\text{en})^2 + 15.87164113670588\ln(\text{en})^3$ $-1.260471751913428\ln(\text{en})^4 + 0.04002953399321996\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.09		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.82%	88.03	240.62	$\ln(\text{eff}) = -361.1517959833145 + 284.4912598133087\ln(\text{en})$ $-89.60209876298904\ln(\text{en})^2 + 14.05245314538479\ln(\text{en})^3$ $-1.101193414069712\ln(\text{en})^4 + 0.0344953632884426\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3637.94		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.72%	88.03	240.74	$\ln(\text{eff}) = -509.6335703134537 + 408.1861346960068\ln(\text{en})$ $-131.0638840198517\ln(\text{en})^2 + 20.99043910205364\ln(\text{en})^3$ $-1.679055814631283\ln(\text{en})^4 + 0.05362798378337175\ln(\text{en})^5$	
1332.5				3638.91			
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 2.00%	88.03	240.55	$\ln(\text{eff}) = -519.5935790538788 + 417.6870421171188\ln(\text{en})$ $-134.695152670145\ln(\text{en})^2 + 21.66402275115252\ln(\text{en})^3$ $-1.73987312335521\ln(\text{en})^4 + 0.05577599271782674\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3637.82			
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.55%	88.03	240.71	$\ln(\text{eff}) = -394.0690960884094 + 301.7738581895828\ln(\text{en})$ $-92.88336482644081\ln(\text{en})^2 + 14.25800097733736\ln(\text{en})^3$ $-1.094418258406222\ln(\text{en})^4 + 0.03359939446090721\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3639.24			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.39%	88.03	240.61	$\ln(\text{eff}) = -407.1891169548035 + 337.6753007173538\ln(\text{en})$ $-112.1497911810875\ln(\text{en})^2 + 18.58047226071358\ln(\text{en})^3$ $-1.537854554597288\ln(\text{en})^4 + 0.05080597783671692\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3637.05			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 1.59%	88.03	240.83	$\ln(\text{eff}) = -409.4278753995895 + 335.0026975274086\ln(\text{en})$ $-109.6407369673252\ln(\text{en})^2 + 17.8728808015585\ln(\text{en})^3$ $-1.454178263898939\ln(\text{en})^4 + 0.04721185863309074\ln(\text{en})^5$			
		1332.5	3639.84				

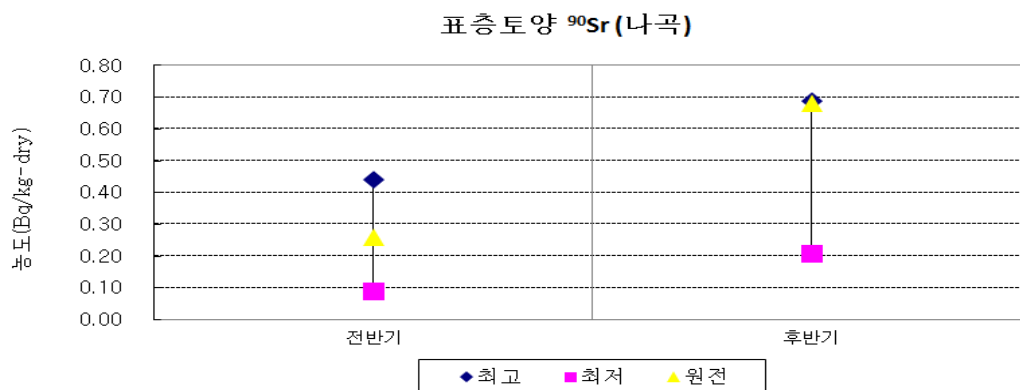
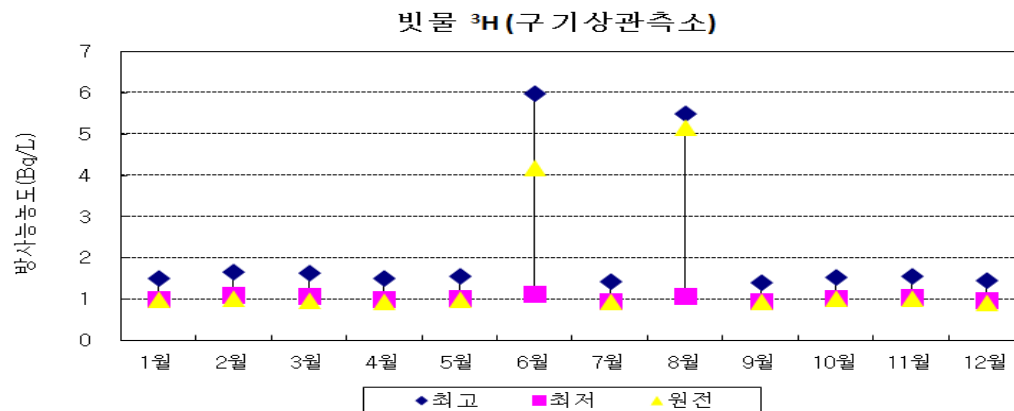
장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #5	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.88%	88.03	242.50	$\ln(\text{eff}) = -114.6054662466049 + 89.84678965806961\ln(\text{en})$ $-28.5360488295551\ln(\text{en})^2 + 4.518559601157904\ln(\text{en})^3$ $-0.3597090686671436\ln(\text{en})^4 + 0.01150472999142949\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3673.44		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.77%	88.03	242.50	$\ln(\text{eff}) = -257.7869344353676 + 217.2504515647888\ln(\text{en})$ $-73.40044820308685\ln(\text{en})^2 + 12.31609599292278\ln(\text{en})^3$ $-1.028563399333507\ln(\text{en})^4 + 0.03416588391701225\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3673.44		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.64%	88.03	242.50	$\ln(\text{eff}) = -21.59289193153381 + 7.821473121643066\ln(\text{en})$ $-0.2166447043418884\ln(\text{en})^2 - 0.3094306588172913\ln(\text{en})^3$ $+0.04748297110199928\ln(\text{en})^4$ $-0.002100101206451654\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3673.44		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.64%	59.54	163.83	$\ln(\text{eff}) = -56.09513580799103 + 42.04859113693237\ln(\text{en})$ $-13.20461782813072\ln(\text{en})^2 + 2.060713462531567\ln(\text{en})^3$ $-0.1627330556511879\ln(\text{en})^4 + 0.0051929429610027\ln(\text{en})^5$	
				1836.06	5062.96		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.87%	59.54	163.78	$\ln(\text{eff}) = -74.85132896900177 + 56.82759428024292\ln(\text{en})$ $-17.76153314113617\ln(\text{en})^2 + 2.740488789975643\ln(\text{en})^3$ $-0.2114594681188464\ln(\text{en})^4$ $+0.006522304538520984\ln(\text{en})^5$	
				1836.06	5062.99		
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.85%	88.03	240.82	$\ln(\text{eff}) = -283.0964000821114 + 250.693340241909\ln(\text{en})$ $-88.20576903223991\ln(\text{en})^2 + 15.34924844652414\ln(\text{en})^3$ $-1.32360750855878\ln(\text{en})^4 + 0.04520462722575758\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3647.57		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.87%	88.03	242.50	$\ln(\text{eff}) = -340.0396367907524 + 299.097943007946\ln(\text{en})$ $-104.5488396733999\ln(\text{en})^2 + 18.07979745790362\ln(\text{en})^3$ $-1.549664773978293\ln(\text{en})^4 + 0.05263516055129003\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3672.50		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.78%	88.03	242.21	$\ln(\text{eff}) = -114.4100750684738 + 93.67505240440369\ln(\text{en})$ $-31.3253119289875\ln(\text{en})^2 + 5.248884595930576\ln(\text{en})^3$ $-0.4424023111350834\ln(\text{en})^4 + 0.01493936318729539\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.75		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 1.46%	88.03	242.16	$\ln(\text{eff}) = -112.6900259256363 + 90.93397325277329\ln(\text{en})$ $-30.05668121576309\ln(\text{en})^2 + 4.980004116892815\ln(\text{en})^3$ $-0.4154688455164433\ln(\text{en})^4 + 0.01390584107139148\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3668.98		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.72%	88.03	242.21	$\ln(\text{eff}) = -19.78424926084699 + 8.60698122116446\ln(\text{en})$ $-1.435444902337622\ln(\text{en})^2 + 0.07272588436512706\ln(\text{en})^3$	
				1332.5	3668.95		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.48%	88.03	242.27	$\ln(\text{eff}) = -117.7610893845558 + 100.8938965797424\ln(\text{en})$ $-34.73408591747284\ln(\text{en})^2 + 5.940742865204811\ln(\text{en})^3$ $-0.5070159351453185\ln(\text{en})^4 + 0.01721580330922734\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3669.68		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 1.00%	88.03	242.16	$\ln(\text{eff}) = -183.4024732112885 + 159.1089465618134\ln(\text{en})$ $-55.17013388872147\ln(\text{en})^2 + 9.48078279197216\ln(\text{en})^3$ $-0.809869424905628\ln(\text{en})^4 + 0.02746369260421488\ln(\text{en})^5$	
1332.5				3668.99			

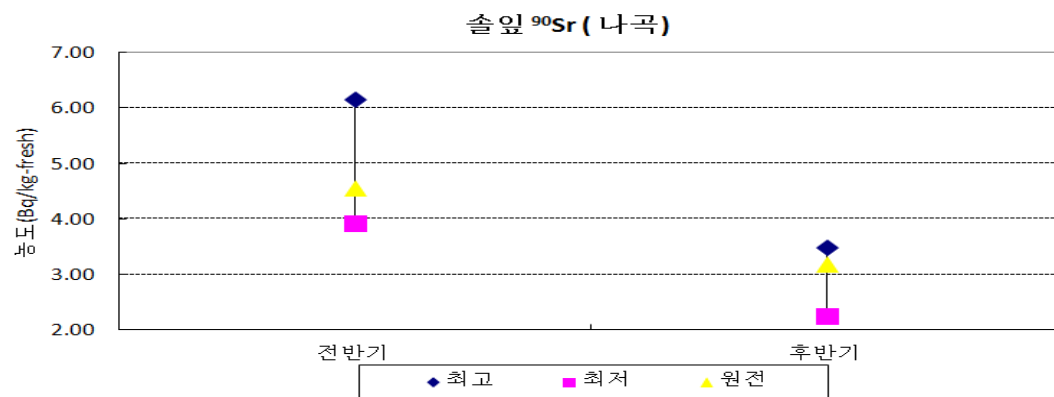
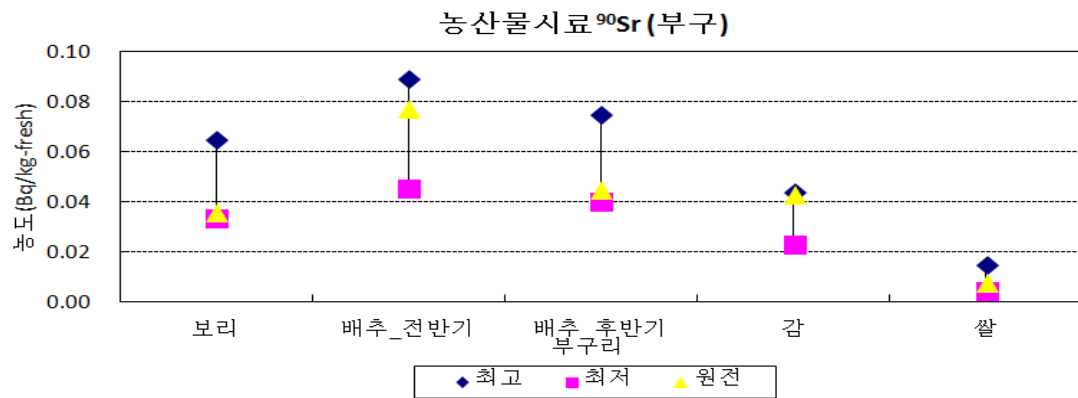
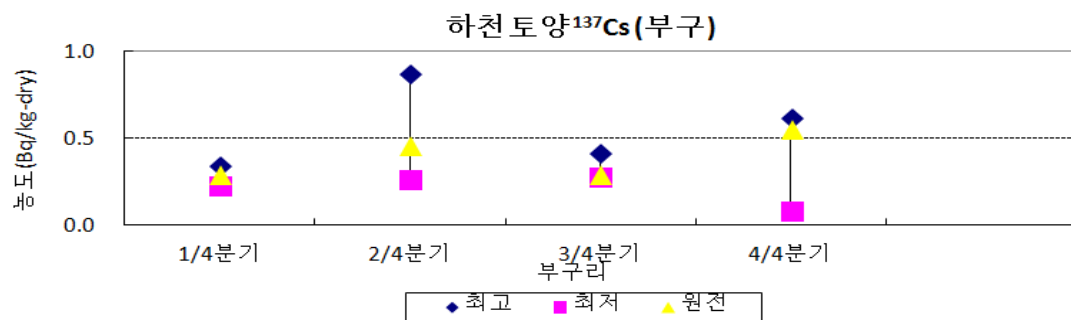
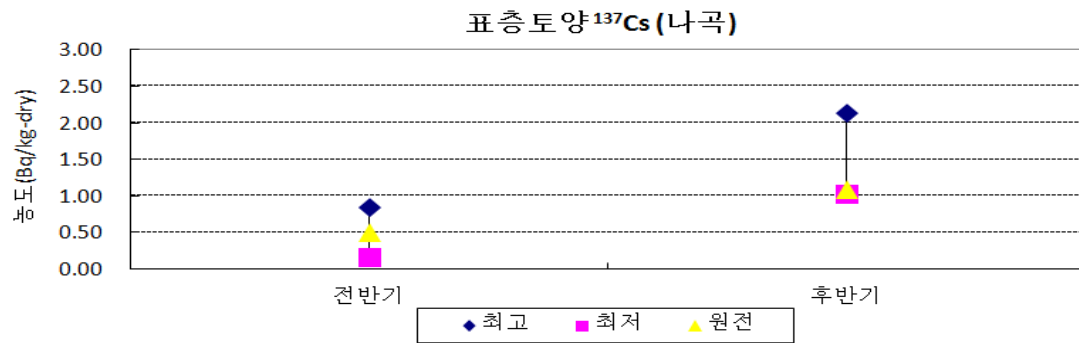
장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #6	'13.05.29 ~06.01	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 26857 Bq -총오차 : 0.96%	88.03	239.77	$\ln(\text{eff}) = -448.6355522871018 + 370.5298744440079\ln(\text{en})$ $-122.3526712357998\ln(\text{en})^2 + 20.09887003898621\ln(\text{en})^3$ $-1.644947600085288\ln(\text{en})^4 + 0.05362228138255887\ln(\text{en})^5$	○검출기 특성 • 검출기 종류 : HPGe (GC 3019-7500SL) • 분해능 : 1.90keV at 1.33MeV • 상대효율 : 30.0% • Crystal Dia : 62.5mm • Peak/Compton ratio : 56.1
				1332.5	3638.45		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36979 Bq -총오차 : 0.67%	88.03	239.77	$\ln(\text{eff}) = -309.1477121114731 + 243.8714936971664\ln(\text{en})$ $-77.30468690395355\ln(\text{en})^2 + 12.22048775106669\ln(\text{en})^3$ $-0.9665488926693797\ln(\text{en})^4 + 0.03058842608879786\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.45		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 67656 Bq -총오차 : 0.81%	88.03	239.77	$\ln(\text{eff}) = -475.5113195180893 + 393.5481517314911\ln(\text{en})$ $-130.3780886530876\ln(\text{en})^2 + 21.47982691973448\ln(\text{en})^3$ $-1.762065035756677\ln(\text{en})^4 + 0.05754344096931163\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.45		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.73%	59.54	161.76	$\ln(\text{eff}) = -247.9862047433853 + 197.2407301664352\ln(\text{en})$ $-63.10486260056496\ln(\text{en})^2 + 10.04528749734163\ln(\text{en})^3$ $-0.799005011562258\ln(\text{en})^4 + 0.02539464498113375\ln(\text{en})^5$	
				1836.06	5013.14		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.98%	59.54	162.01	$\ln(\text{eff}) = -172.0170500278473 + 129.0087524652481\ln(\text{en})$ $-38.93771600723267\ln(\text{en})^2 + 5.816506259143353\ln(\text{en})^3$ $-0.4332760572433472\ln(\text{en})^4 + 0.0128833400667645\ln(\text{en})^5$	
				1836.06	5014.51		
	'13.06.21 ~07.12	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 15934 Bq -총오차 : 0.90%	88.03	240.07	$\ln(\text{eff}) = -307.2496007680893 + 245.3460242748261\ln(\text{en})$ $-78.44500443339348\ln(\text{en})^2 + 12.52576227486134\ln(\text{en})^3$ $-1.002333477605134\ln(\text{en})^4 + 0.03213355844491161\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3637.15		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12449 Bq -총오차 : 0.90%	88.03	240.06	$\ln(\text{eff}) = -282.4950082302094 + 222.8208519220352\ln(\text{en})$ $-70.37263351678848\ln(\text{en})^2 + 11.08859354257584\ln(\text{en})^3$ $-0.8753725653514266\ln(\text{en})^4 + 0.02768821673817001\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3637.31		
	'13.11.27 ~11.29	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20142 Bq -총오차 : 1.66%	88.03	239.54	$\ln(\text{eff}) = -182.4154367446899 + 134.5875985622406\ln(\text{en})$ $-40.04591023921967\ln(\text{en})^2 + 5.950824283063412\ln(\text{en})^3$ $-0.4450271935202181\ln(\text{en})^4 + 0.01340605385485105\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3635.94		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 38126 Bq -총오차 : 1.74%	88.03	239.57	$\ln(\text{eff}) = -193.6679879426956 + 143.4736922979355\ln(\text{en})$ $-42.91566509008408\ln(\text{en})^2 + 6.405834756791592\ln(\text{en})^3$ $-0.4803008828312159\ln(\text{en})^4 + 0.01447580382227898\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3636.63		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54913 Bq -총오차 : 1.78%	88.03	239.54	$\ln(\text{eff}) = -233.537844657898 + 178.0059229135513\ln(\text{en})$ $-54.88420408964157\ln(\text{en})^2 + 8.459996797144413\ln(\text{en})^3$ $-0.6548397517763078\ln(\text{en})^4 + 0.02035280864220113\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3636.38		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11950 Bq -총오차 : 1.26%	88.03	239.55	$\ln(\text{eff}) = -176.8629521131516 + 133.5259071588516\ln(\text{en})$ $-40.62646535038948\ln(\text{en})^2 + 6.211534850299358\ln(\text{en})^3$ $-0.4812341234646738\ln(\text{en})^4 + 0.01510947462520562\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3636.35		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 14184 Bq -총오차 : 1.16%	88.03	239.59	$\ln(\text{eff}) = -124.1412895917893 + 86.13923740386963\ln(\text{en})$ $-23.82138699293137\ln(\text{en})^2 + 3.258236311376095\ln(\text{en})^3$ $-0.2240888988599181\ln(\text{en})^4 + 0.00623797089792788\ln(\text{en})^5$	
1332.5				3636.87			

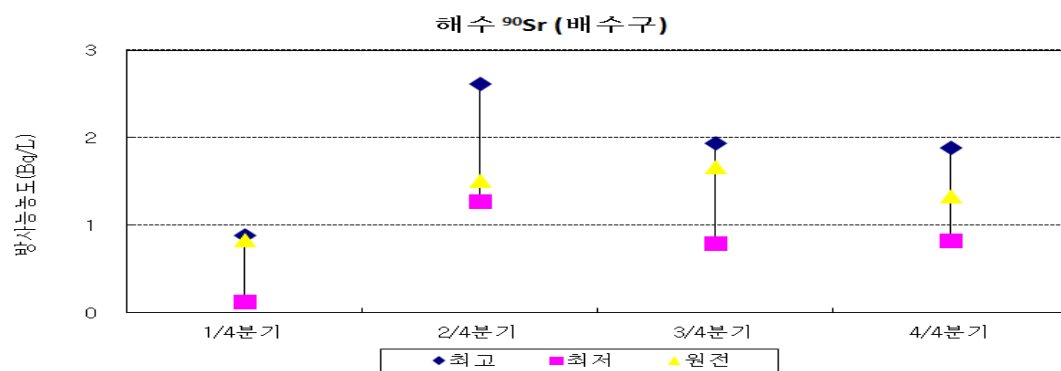
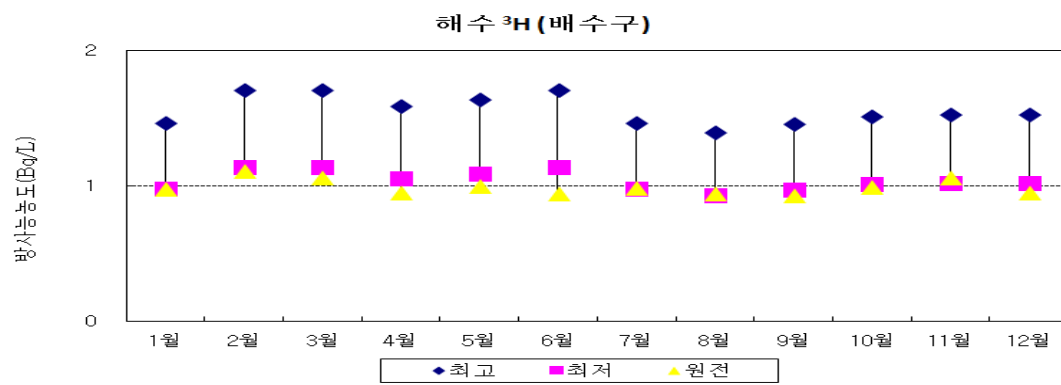
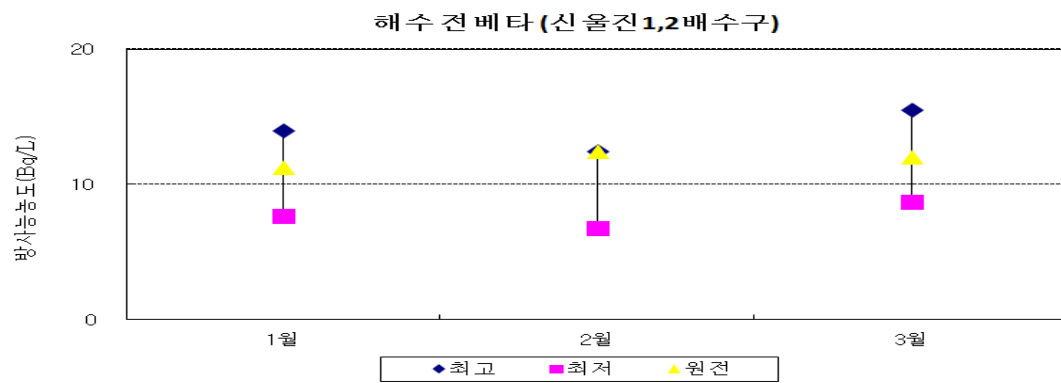
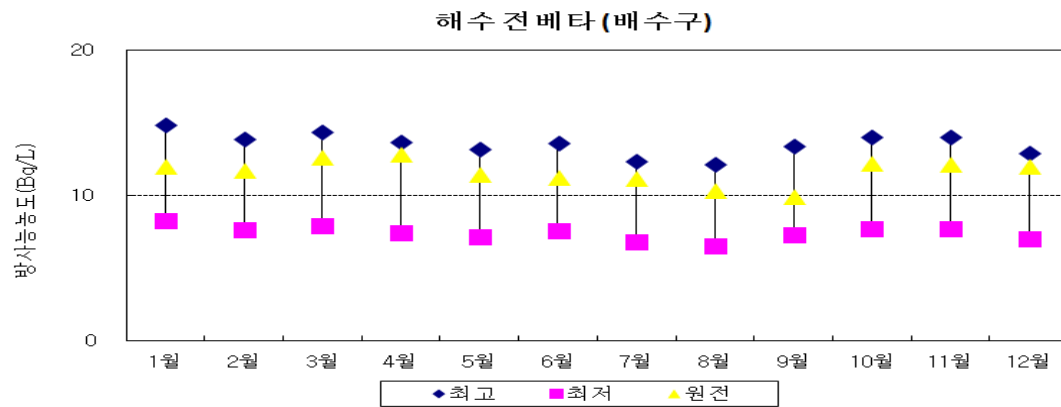
## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

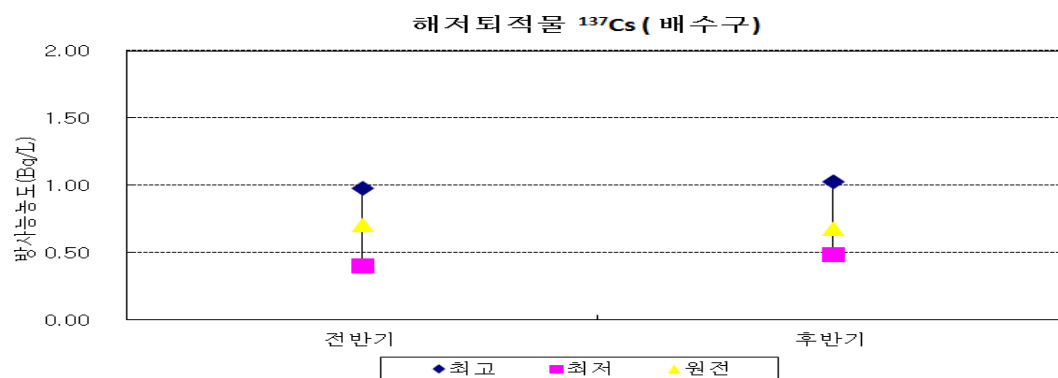
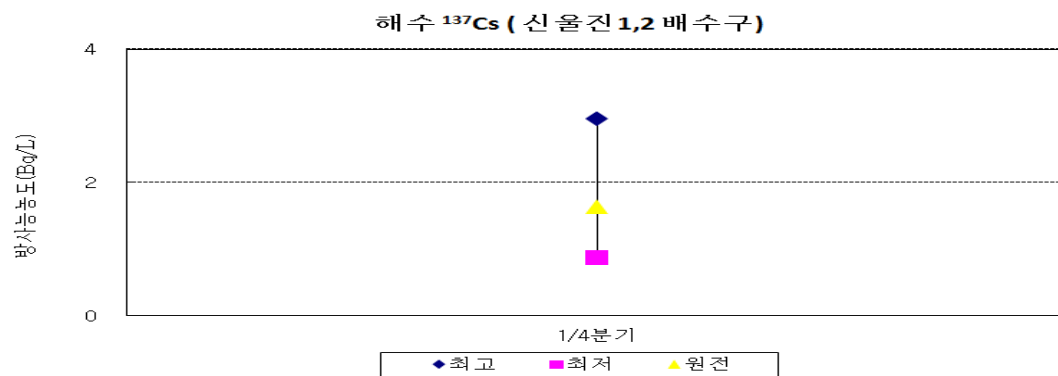
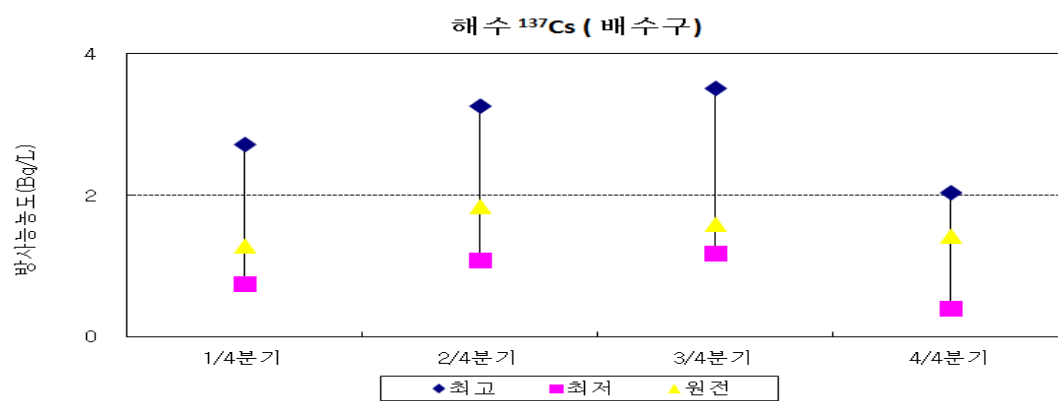
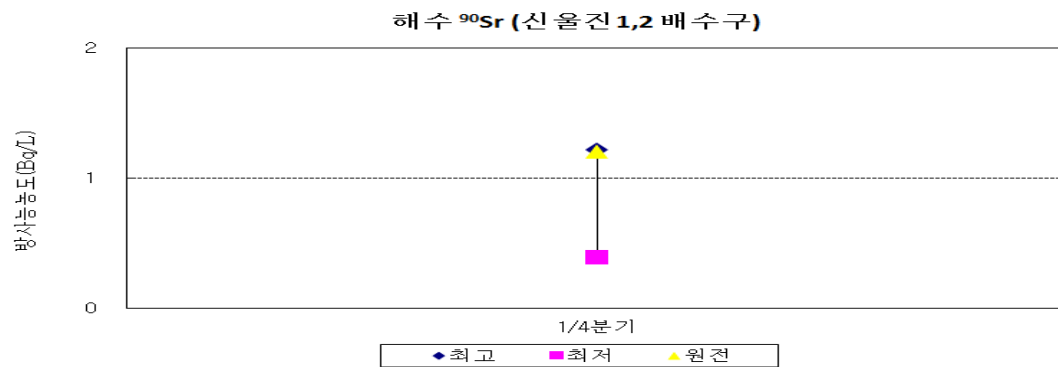
환경방사능 분석품질 관리의 목적으로 경북대학교 방사선과학연구소와 한울원자력발전소의 동일지점 동일 시료에 대한 분석을 수행한 결과 교차 지점 시료 모두 허용오차 범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 검출된 핵종에 대하여 시료별, 핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타냈다. 지역대학의 분석값을 기준으로 하였으며, 허용오차 범위는 전처리가 필요한 시료에 대해서는  $\pm(20\% \pm 2\sigma)$ 를 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\% \pm 2\sigma)$ 를 적용하였다. 허용오차 범위에 대한 계산 예는 아래와 같다.

예시) 전처리가 필요한 시료이면서 지역대학의 검출값이  $7.20 \pm 0.80$  인 경우 최대 허용 범위는  $7.20 + (7.20 \times 0.2) + 2 \times 0.8 = 10.24$ 이고, 최소 허용 범위는  $7.20 - (7.20 \times 0.2) - 2 \times 0.8 = 4.16$  이다. 원전의 검출값이 최소(4.16)~최대(10.24) 범위 안에 있으면 신뢰할 수 있다고 판정한다.

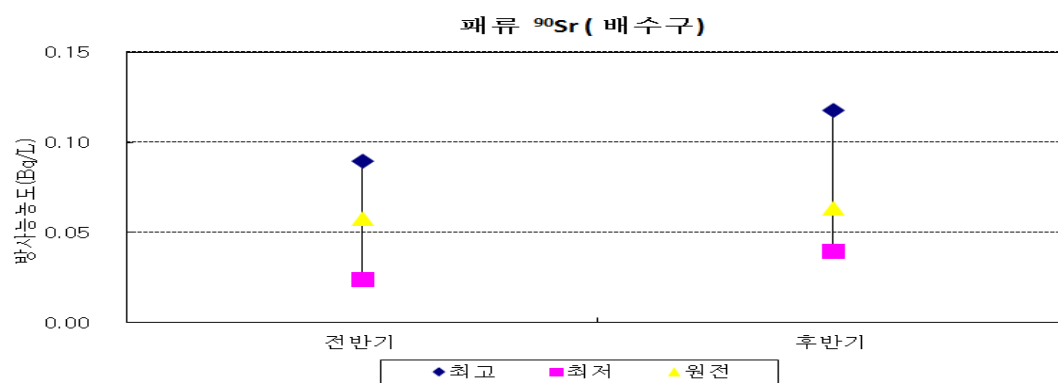
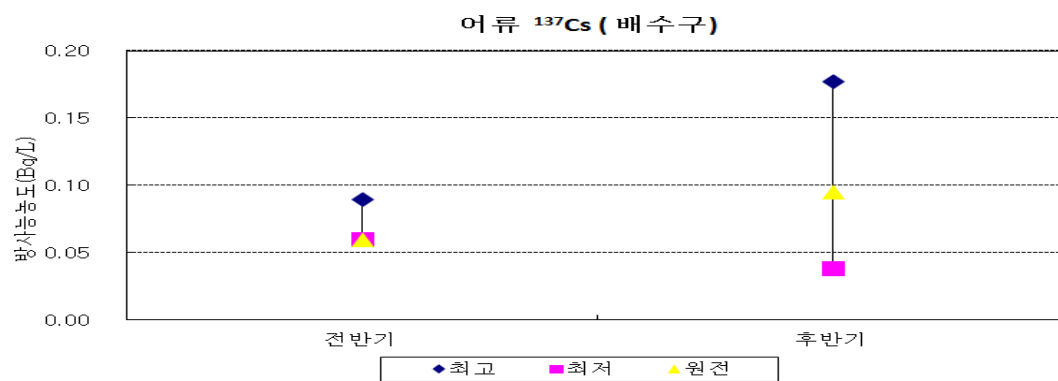
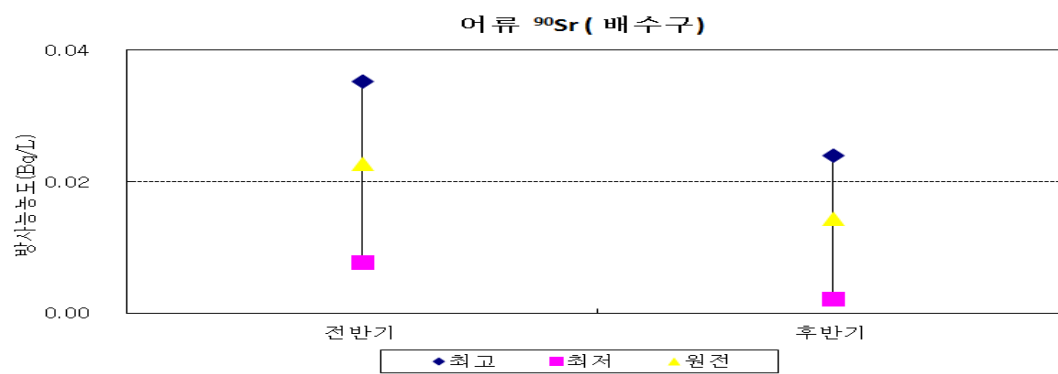
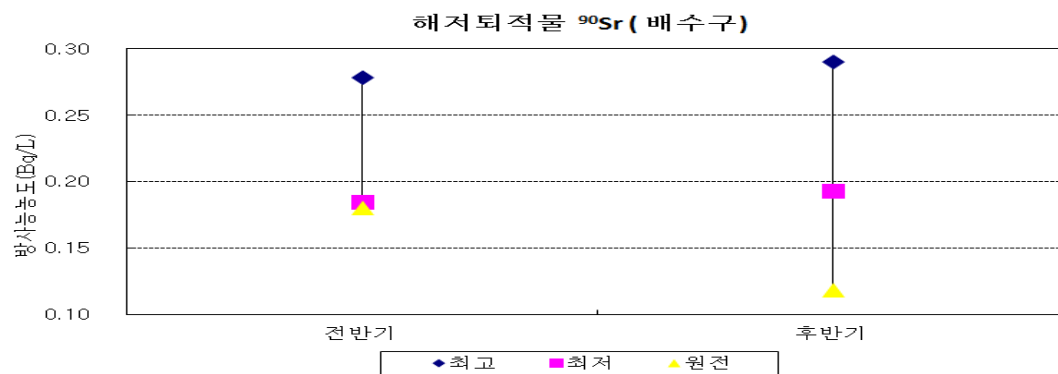


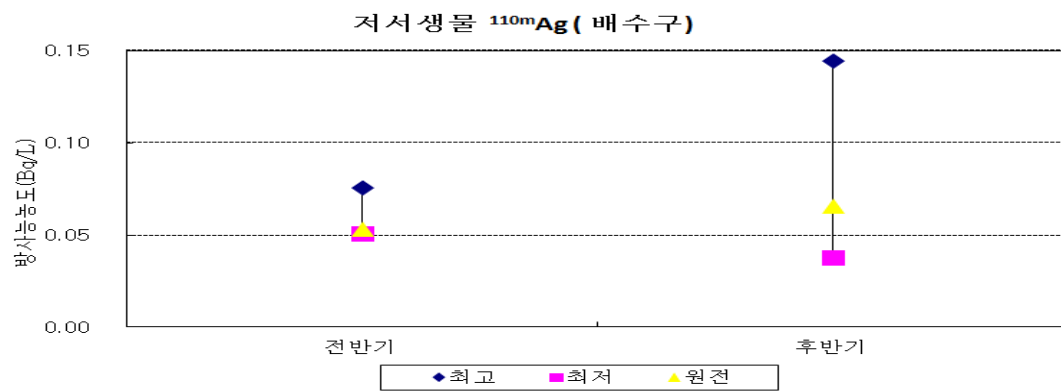
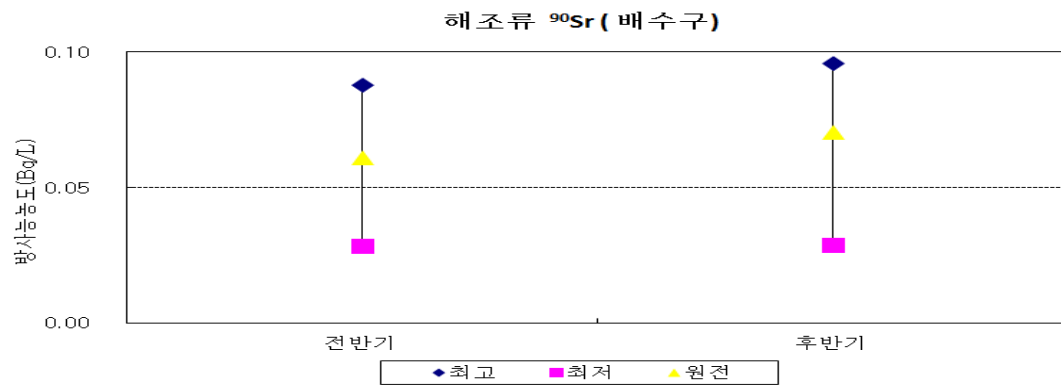












## 부록 7. 2013년도 국내 방사능 교차분석 결과

### 1. 개요

국내 방사능분석 기관의 방사능분석 기술의 향상과 품질관리, 분석 자료의 신뢰도 향상, 분석실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 정보교환 등을 목적으로 한국원자력안전기술원(KINS)에서 실시한 2013년도 국내 방사능 교차분석에 우리 본부 및 용역 업무를 수행하는 지역대학인 경북대학교 방사선과학연구소가 함께 참여하였다.

분석 핵종은 감마핵종, 전베타(Gross-β), 삼중수소( $^3\text{H}$ )와  $^{90}\text{Sr}$  이다.

### 2. 핵종별 교차분석 결과

참여기관명	교차분석 참가항목					평가백분율(%)				
	감마	전β	$^3\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	합계	A	W	N	ND	FP
한울원자력본부 방재환경팀	7	2	1	2	12	91.7	-	8.3	-	-
경북대학교 방사선과학연구소	7	2	1	2	12	91.7	8.3	-	-	-

주) A : Acceptable      W : Acceptable with Warning      N : Not Acceptable  
ND : Not Detected      FP : False Positive

- 감마핵종은 토양 및 물시료 7개 항목에서 한울원전은 물시료 1개 항목에서 "N" 등급을 받았고, 경북대학교는 모두 "A" 등급을 받았다.
- 전베타방사능은 필터와 물시료에서 양 기관 모두 "A" 등급을 받았다.
- 삼중수소는 물시료에서 양 기관 모두 "A" 등급을 받았다.
- $^{90}\text{Sr}$ 은 토양과 물시료에서 한울원전은 모두 "A" 등급을 받았고, 경북대학교는 토양시료에서 "W" 등급을 받았다.

### 3. 평가

2013년도 국내 방사능 교차분석 결과 "A" 등급을 한울원전은 91.7 %, 경북대학교는 91.7 % 받아 분석품질이 양호하게 유지되고 있음을 확인하였다. 앞으로도 교차분석을 통해 분석능력을 한 단계 향상시키고 분석실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 기술정보교환 등의 지속적인 노력을 통해 환경방사능 분석업무에 만전을 기하고자 한다.

## 부록 8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능 준위 (단위)	보고 준위 (단위)	발생원인	주민선량 (mSv/yr)
방사선 (공간감마 선량률)	신울진1	-	'13.2.26	81.3 ( $\mu$ R/h)	21.6 ( $\mu$ R/h)	신한울 1호기 CLP(Containment Liner Plate, 원자로건물 철판) 제작 및 설치 공사와 관련하여 Transfer Tube Embedment Plate(연료이송관 매설철판)방사선투과시험(R/T) 중 환경방사선감시기 지시치가 일시 증가됨	1.09E-03
			'13.2.27	188 ( $\mu$ R/h)			
	한수원 사택	-	'13.12.3	74.7 ( $\mu$ R/h)	23.4 ( $\mu$ R/h)	이온전리함 검출기의 전원공급 케이블 재정렬 작업 후 커넥터 체결 불량에 따른 공급전원 불안정으로 인해 선량률이 증가됨	1.67E-03
		-	'13.12.4	96.7 ( $\mu$ R/h)			
지표수 ( $^{131}\text{I}$ )	죽변	'13.12.30	'14.1.7	0.127 $\pm 0.007$ (Bq/L)	검출시	갑상선 치료목적으로 의료용 $^{131}\text{I}$ 을 투여받은 환자의 배설물 중에 포함된 미량의 $^{131}\text{I}$ 이 인접 하천으로 유입되어 검출된 것으로 추정됨	2.04E-03