

원자력발전소 주변

# 환경방사능 조사 및 평가 보고서

(2012년도 연보)



친환경 에너지 기업

**한국수력원자력주**



## 요 약

「원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획」에 따라 2012년도 각 원자력 발전소와 대학(부경대, 경북대, 조선대)에서 원전 주변 환경방사선(능)을 조사한 결과 다음과 같이 나타났다.

원자력발전소 운영에 의한 주변 주민의 피폭방사선량은 국제방사선방호 위원회(ICRP)의 일반인이 사회활동으로 인한 위험수준(1/10,000)에 근거한 권고 선량 및 원자력안전법 시행령 제2조의 일반인에 대한 선량한도인 연간 1mSv 보다 현저하게 낮은 수준임이 확인 되었다.

즉, 원전 주변 주민이 일생동안 매년 1밀리시버트에 피폭될 경우 사회가 용인할 수 있다고 보는 위험수준 1/10,000 보다 훨씬 안전한 2.24/1,000,000 수준으로 확인 되었다.

1. 2012년도 국내 원자력발전소 주변의 환경방사선(능)은 과거 또는 일반지역과 비교하여 유의할 만한 변화가 없었으며 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  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{54}\text{Mn}$  등이 미량 검출되었으나, 상기 방사성물질을 모두 호흡 또는 섭취해도 주민선량은 원전 본부별로 일반인에 대한 선량한도의 0.4 ~ 2.24% 수준으로 주민에게 미치는 영향은 없는 것으로 확인되었다.
4. 2012년도 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.



# 목 차

## I. 종 합 편

1. 서 론 .....	3
2. 조사계획 .....	3
3. 조사결과 .....	7
3.1 환경방사선 .....	7
3.2 환경방사능 .....	9
4. 결 론 .....	14

## II. 부 지 별

1. 고리원자력발전소 부지주변 .....	15
2. 영광원자력발전소 부지주변 .....	165
3. 월성원자력발전소 부지주변 .....	285
4. 울진원자력발전소 부지주변 .....	449



# I . 종 합 편





# 1. 서 론

원자력안전위원회고시 제2012-5호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 및 한국수력원자력주식회사에 의해 수립되고 원자력안전위원회로부터 승인된 ‘원자력발전소 주변 환경방사선조사계획’ (이하 “조사계획”이라 함)에 따라 시행한 2012년도 원자력발전소 부지주변 환경의 방사선과 방사능 조사 및 평가 결과를 종합하였다.

조사계획에는 원자력발전소 운영이 환경에 미치는 방사선 영향을 조사·평가하기 위한 조사항목, 조사지점, 조사주기, 조사방법 등이 제시되어 있다. 원자력발전소 부지 외부 조사지점에 대한 시료 채취 및 분석은 원자력발전소가 소재한 지역의 대학에 위탁하여 수행하였으며, 부지 내부의 조사지점에 대한 시료 채취 및 분석은 각 원자력발전소의 환경실험실에서 수행하였다. 조사 결과의 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 공간선량률을 감시하며 지상 공간 중의 감마방사선의 단기적 변동상태를 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, 영광, 월성 및 울진 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 [표2]에 나타나 있다.

## 2.3 조사 방법

### 2.3.1 공간선량률

원자력발전소 인근의 인구밀집지역 및 대기확산인자가 큰 지점을 주된 감시 지점으로, 발전소로부터 최소 풍하지역으로서 30 km 이내의 1곳 이상을 비교 지점으로 선정하여 지상 1m 위치에 고정 설치한 환경방사선감시기로 공간 감마선량률을 연속으로 측정한다. 월성본부는 16개 지점 중 한국방사성폐기물 공단 소유 4개지점(부지경계 동, 서, 남, 북)은 측정자료를 공유하여 인용한다.

[표1] 환경방사선감시기의 규격

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

[표2] 2012년도 조사내용

조 사 대 상	빈도 (회/년)	시료채취 지점수					측정수단, 측정항목 <sup>주)</sup>
		고리	월성	영광	울진	계	
집 적 선 량	4	41	37	26	35	139	열형광선량계
감 마 선 량 률	연속	16	16	10	13	55	환경방사선감시기
미 립 자 (공 기)	52	10	10	10	10	40	전베타, 감마
옥 소 (공 기)	52	10	10	10	10	40	<sup>131</sup> I
수 분 (공 기)	24	0	10	0	0	10	<sup>3</sup> H
이산화탄소 (공기)	12	0	3	0	0	3	<sup>14</sup> C
식 수	4	4	4	2	3	13	감마, <sup>3</sup> H
지 하 수	4	3	4	2	3	12	감마, <sup>3</sup> H
지 표 수	12	4	5	2	3	14	감마, <sup>3</sup> H
빗 물	12	5	8	4	5	22	감마, <sup>3</sup> H, 전베타
표 층 토 양	2	5	4	5	6	20	감마, <sup>90</sup> Sr
하 천 토 양	4	5	3	2	3	13	감마
곡 류	1	3	6	4	4	17	감마, <sup>90</sup> Sr, ( <sup>14</sup> C, <sup>3</sup> H)
채소 · 과일	1~2	8	5	8	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	6	4	5	28	감마, <sup>3</sup> H, 전베타, <sup>90</sup> Sr
해 저 퇴 적 물	2	11	8	4	5	28	감마, <sup>90</sup> Sr
어 류	2	6	8	5	5	24	감마, <sup>90</sup> Sr
패 류	2	6	7	4	5	22	감마, <sup>90</sup> Sr
해 조 류	2	8	7	4	5	24	감마, <sup>90</sup> Sr
저 서 생 물	2	7	5	3	5	20	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 4개지점은 한국방사성폐기물처리공단 자료 인용

### 2.3.2 공간집적선량

원자력발전소 주변 30 km 이내에 방위별, 거리별로 고르게 분포하도록 지점을 선정·운영하고 열형광선량계는 매분기마다 설치 및 회수하여 열형광선량판독기로 분석·평가한다.

[표3] 원자력발전소 부지주변 환경용 열형광선량계

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

### 2.3.3 환경시료의 방사능 분석

시료 채취지점은 발전소 반경 45 km 이내 지역으로서 기상상태, 인구분포, 지역의 특성 등을 고려하여 선정하였으며, 채취 대상은 공기 중 미립자(공기시료), 육상시료(표층토양, 솔잎), 물시료(해수, 지하수, 빗물), 해저시료(해저퇴적물, 저서생물), 식품류(우유, 어패류, 곡류, 육류, 해조류) 등으로서 분석 항목은 발전소에서 배출될 가능성이 있는  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{131}\text{I}$  등의 감마선 방출 핵종과  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$  등의 베타선 방출 핵종 및 전베타 방사능이다. 시료별로 건조, 흡착 등 적절한 방법을 사용하여 전처리한 후 감마선 방출 핵종은 고순도게르마늄(HPGe) 검출기로 감마방사선의 방출강도를 측정하고 이를 파고분석기로 분석하며, 삼중수소는 액체섬광계측기로, 전베타 방사능은 저준위 알파베타계측기로 측정한다. 순수 베타방출체인  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학적 분리과정을 거쳐 저준위 알파베타계측기로 베타선을 계수하여 정량한다.

### 3. 조사결과

#### 3.1 환경방사선

##### 3.1.1 공간선량률

[표4] 공간선량률 (환경방사선감시기)

(단위 : nGy/h)

고리원전지역				영광원전지역			
측정지점		평균 선량률		측정지점		평균 선량률	
		'11	'12			'11	'12
부 지 내 부	1발소내	97.1	95.3	부 지 내 부	본부정문	91.3	93.3
	2발소내	95.1	93.1		배수로	96.1	95.6
	신고리1발소내	84.9	86.0		주사무실	95.1	96.9
	신고리2발소내	93.5	93.7		본부후문	93.3	91.8
	구 전시관	87.4	86.8	부 지 외 부	청경사택	89.6	90.6
	신효암	91.4	90.2		홍농서초교	88.5	88.0
	신고리정문	97.9	98.2		홍농사택	98.8	99.1
	명산1	95.5	92.9		법성	122	122
	명산2	91.5	91.7		영광	108	109
	명산3	91.4	96.2		고창	107	107
	신리	89.4	94.7				
	고리문화센터	93.4	95.0				
	월내	89.7	90.5				
	사택3단지	86.8	86.4				
부 지 외 부	서생면사무소	106	102				
	부산대	108	107				

월성원전지역				울진원전지역			
측정지점		평균 선량률		측정지점		평균 선량률	
		'11	'12			'11	'12
부 지 내 부	후문서쪽	82.0	84.6	부 지 내 부	기상관측소	102	106
	후문동쪽	76.7	78.5		남서고지	93.6	95.4
	1발전소	83.0	83.7		신화리	91.8	95.3
	2발전소	82.0	89.6		1,2발사이		105
	신월성	78.8	86.2		신울진1		101
	폐기물저장고	94.9	93.8		신울진2		111
	야적장1	84.1	88.9		구기상관측소		101
	2발정수장	82.9	84.3		고목리		117
	부지경계(동)	76.6	75.5	부 지 외 부	취수댐	110	-
	부지경계(서)	75.9	72.9		궁촌초교	94.8	95.8
	부지경계(남)	82.4	83.9		기곡동	114	-
	부지경계(북)	100	103		죽변초교	108	111
부 지 외 부	직원사택	79.6	82.2		부구교량	104	108
	상봉	83.6	86.2		한수원사택	115	116
	경주	83.4	84.9		매화초교	98.1	96.5
	울산	84.4	87.5				

\* 울진본부는 신규원전 건설로 인해 ERMS 일부 지점에 대해 신설 및 이설하였음.

2012년 4개 원전 주변 55개소의 환경방사선감시기에서 측정된 공간선량률의 평균치는 [표4]에 나타낸 것과 같이 부지 내부 72.9~117 nGy/h, 부지 외부 82.2~122 nGy/h로서, 2011년도에 측정된 부지 내부 75.9~102 nGy/h, 부지 외부 79.6~122 nGy/h와 유사하며, 한국원자력안전기술원이 2011년도에 전국 71개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 연평균 공간선량률 범위<sup>1)</sup>인 60.2~162 nGy/h 이내에 있다.

### 3.1.2 공간집적선량

2012년 4개 원전 주변 139개소에서 측정한 분기별 공간집적선량은 [표5]에 나타낸 것과 같이 부지 내부 집적선량은 73.2~257  $\mu$ Gy/91d로 최근 5년 평상 변동범위인 86.6~263  $\mu$ Gy/91d와 유사한 수준이며, 부지 외부 집적선량은 64.1~294  $\mu$ Gy/91d로 최근 5년 평상변동범위인 83.1~318  $\mu$ Gy/91d와 유사한 수준이다. 전체적으로 한국원자력안전기술원이 2011년도에 전국 모니터링 포스트에서 측정한 분기별 집적선량 범위<sup>2)</sup>인 130~293  $\mu$ Gy/91d와 유사한 수준이다.

[표5] 공간집적선량

(단위 :  $\mu$ Gy/91d)

원 전		고 리	영 광	월 성	울 진
구분					
부지내부	2012년	73.2~176	163~219	117~187	145~257
	최근 5년 (‘07~’11년)	86.6~199	128~255	101~195	148~263
부지외부	2012년	64.1~224	165~294	109~188	154~274
	최근 5년 (‘07~’11년)	83.1~187	139~318	98.0~181	159~283

1) 2011년 전국환경방사능조사, p.52, 한국원자력안전기술원

2) 2011년 전국환경방사능조사, p.63, 한국원자력안전기술원 (1 Gy = 1.21 Sv로 환산)

(계산 예 : 1.00 mSv/y  $\times$  1 mGy/1.21 mSv  $\times$  1000  $\mu$ Gy/mGy  $\times$  1 년/4분기 = 206.6  $\mu$ Gy/분기)

## 3.2 환경방사능

### 3.2.1 공 기

2012년 조사결과 공기의 평균 전베타 방사능<sup>3)</sup>은 고리 0.169~2.18 mBq/m<sup>3</sup>, 영광 0.230 ~ 3.08 mBq/m<sup>3</sup>, 월성 0.127~2.69 mBq/m<sup>3</sup> 그리고 울진 0.105~2.09 mBq/m<sup>3</sup> 으로 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다. 계절적인 영향으로는 동절기보다 하절기에 낮아지는 경향을 보였으며, 연도별 전베타 방사능 측정결과는 특이한 증가현상이 발견되지 않았다.

월성원자력발전소는 중수로 특성상 삼중수소 배출이 경수로보다 다소 많으므로 다른 지역과 달리 공기 중 삼중수소를 분석하고 있다. 측정지점은 월성원자력발전소 부지 내부 6개 지점, 부지 외부의 발전소 인근지역 2개 지점과 먼 곳의 비교지역 2개 지점 등 총 10개이며 공기 중 삼중수소에 의한 주민선량은 농도가 가장 높은 1발전소 지점의 44.2 Bq/m<sup>3</sup>에 대해 호흡에 의한 방사선량을 평가할 때 5.89E-03 mSv/yr이며, 이는 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.589%로서 삼중수소로 인한 환경영향은 미미한 수준이다.

공기 중 <sup>14</sup>C는 월성원자력발전소 부지 주변에서 0.216~0.380 Bq/g-C로서, 최근 5년간 정상변동범위(0.202~0.462 Bq/g-C, 0.202~0.389 Bq/g-C<sup>4)</sup>) 이내이며, 연평균값[0.282 Bq/g-C(0.0572 Bq/m<sup>3</sup>)]으로 평가한 <sup>14</sup>C 방사선량은 2.62E-06 mSv/yr로 평가되며 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.000262% 수준이다.

### 3.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

빗물에서 전베타 방사능은 고리 <0.0151~0.168 Bq/L, 영광 <0.00816~0.858 Bq/L, 월성 <0.00359~0.170 Bq/L, 울진 <0.00800~0.259 Bq/L로서 각 원전의 비교지점 값인 부산대 <0.0151~0.115 Bq/L, 광주 <0.00839~0.0889 Bq/L, 울산 <0.0122~0.295 Bq/L, 삼척 궁촌초교 <0.00880~0.251 Bq/L으로 다소 높거나 유사하게 나타났으나, 극미량이어서 환경영향은 미미한 것으로 판단된다.

3) 공기중미립자의 전베타 방사능은 일주일간 연속해서 공기 중의 미립자를 흡인 여과한 유리섬유필터를 라돈계열의 자연붕괴를 위해 72시간 실온에서 방치한 후 측정함

4) 2011년 원자력이용시설 주변 방사선환경조사 및 평가보고서, p38, 한국원자력안전기술원

삼중수소는 고리 <1.92~92.1 Bq/L, 영광 <1.67~78.5 Bq/L, 월성 2.49~2,579Bq/L, 울진 <0.910~46.7 Bq/L로서 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 감마동위원소 분석결과 모든 지점에서 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과 고리, 월성에서  $^{131}\text{I}$ 이 검출되었으며, 원인은 의료용  $^{131}\text{I}$ 을 투여받은 환자의 배설물이 인접 하천으로 유입되어 검출된 것으로 추정된다. 영광, 월성에서는  $^3\text{H}$ 가 검출되었으나, 최대치를 나타낸 2월 나아지점의 분석값 11.3 Bq/L을 직접 섭취를 가정하여 선량 평가한 결과  $3.99\text{E}-05$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1mSv/yr의 0.00399% 수준으로 그 영향은 미미하였다.

식수 및 지하수에 대한  $^3\text{H}$  분석결과 최근 5년 동안의 평상변동범위 이내 수준으로 나타났으며, 최대치를 나타낸 월성 봉길 지점의 측정치에 대한 선량평가 결과  $4.28\text{E}-05$  mSv/yr,  $5.16\text{E}-05$  mSv/yr로, 일반인에 대한 선량한도 1mSv/yr의 각 0.00428%, 0.00516% 수준으로 그 영향은 미미하였다.

### 3.2.3 표층토양 및 하천토양

표층토양에 대한 분석결과 인공 방사성 핵종인  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 이 원자력발전소 주변과 비교지점 거의 모든 시료에서 검출되었으나, 이는 과거 대기권 핵실험 등의 영향으로 전국의 토양 시료에서 지속적으로 검출되고 있으며 한국원자력안전기술원이 실시한 2011년도 전국환경방사능조사에서도 확인되고 있다. 2012년도 원전 부지 내·외부 전체 표층토양 채취지점에서 검출된  $^{137}\text{Cs}$  최대값은 고리 신암 지점의 4.30 Bq/kg-dry였다. 이는 한국원자력안전기술원이 2011년도에 전국 12개 지방방사능측정소 모니터링포스트 주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인 <MDA~12.9 Bq/kg-dry<sup>5)</sup> 이내였다. 또한 검출된  $^{90}\text{Sr}$  최대값은 월성 나산리 지점의 1.96 Bq/kg-dry로 이는 최근 5년간 평상변동범위 0.167~2.37 Bq/kg-dry 이내였다.

5) 2011년 전국환경방사능조사, p.85, 한국원자력안전기술원



[표7] 토양 중  $^{137}\text{Cs}$  농도

(단위 Bq/kg-dry)

시기 지역	'08	'09	'10	'11	'12
고리주변	<0.172~16.0	<0.139~8.43	<0.149~6.62	<0.166~7.97	<0.300~4.30
월성주변	<0.178~3.89	<0.278~3.32	<0.289~3.11	<0.334~4.85	<0.333~4.18
영광주변	<0.273~31.0	<0.387~13.0	<0.206~10.0	<0.600~4.26	0.388~4.28
울진주변	<0.299~7.03	<0.234~7.42	<0.266~14.7	<0.389~8.63	<0.293~1.72

### 3.2.4 육상식품류

육상의 곡류(쌀, 보리 등), 채소(배추, 열무 등), 과일류(감), 우유 등의 식품에서  $^{90}\text{Sr}$ 이 고루 검출되었다.

월성원전 주변 육상식품에 대해서는 채소류(배추)에서  $^{137}\text{Cs}$ 이 <0.0181~0.0478 Bq/kg-fresh로 검출되었으나, 최근 5년간 평상변동범위 이내였으며, 곡류(보리, 쌀), 채소류(배추), 과일류(감), 육류(닭), 우유의 삼중수소와  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 최근 5년간 평상변동범위 이내였다.

그 중 곡류(보리)에서는 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 1.79~2.11 Bq/kg-fresh로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT)는 13.2 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 이내였다. 또한 곡류(쌀)에서는 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 2.25~2.80 Bq/kg-fresh, 조직결합수 중 삼중수소(OBT)는 7.22~7.39 Bq/kg-fresh로서 최근 5년간 평상변동범위 이내의 결과를 보였다. 곡류(쌀) 시료 중 가장 농도가 높은 읍천지점의 7.39 Bq/kg-fresh를 기준으로 유효선량을 평가할 때  $5.85\text{E}-05\text{ mSv/yr}$ 이며, 이는 일반인에 대한 선량한도  $1\text{ mSv/yr}$  의 0.00585 %이내로 환경에 미치는 영향은 미미하다.

### 3.2.5 지표생물

육상 지표생물 중 솔잎에서 핵실험 등의 영향으로  $^{90}\text{Sr}$ 이 검출되었으며 원전 전 지점의 최대값은 월성 나아지점의 4.75 Bq/kg-fresh로서 최근 5년간의 평상변동범위인 1.71~8.86 Bq/kg-fresh 이내였다.

고리, 영광, 월성에서는 솔잎에서  $^{137}\text{Cs}$ 이 검출되었으나, 최근 5년간 평상 변동범위 이내였으며, 쑥에 대한 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종은 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

### 3.2.6 해 양

해수의 전베타 방사능은 고리 8.10~13.7 Bq/L, 영광 7.89~11.8 Bq/L, 월성 7.33~12.6 Bq/L, 울진 7.42~14.2 Bq/L로서 각 부지의 비교지점 값인 송정 8.91~13.1 Bq/L, 함평 3.56~18.8 Bq/L, 구룡포 8.93~11.7 Bq/L, 삼척 광진 8.73~11.5 Bq/L와 유사하게 나타났다.

삼중수소는 고리 <1.82~15.5 Bq/L, 영광 <1.74~26.4 Bq/L, 월성 <1.13~32.5 Bq/L, 울진 <0.904~23.8 Bq/L로서 각 부지의 비교지점 값인 송정 <1.99 Bq/L, 함평 <1.85~10.0 Bq/L, 구룡포 <1.12 Bq/L, 삼척 광진 <1.10 Bq/L의 최소검출가능농도 이하보다 높으나 월성원전 최대치인 32.5 Bq/L이라도 원자력안전위원회 고시 제2012-29호(방사선 방호 등에 관한 기준 고시)에서 규정된 배출관리기준 40,000 Bq/L의 0.08 %에 해당하는 낮은 농도이다.

$^{137}\text{Cs}$ 은 대부분의 해수시료에서 비슷한 농도로 검출되었으며 최대값은 영광원전 목맥지점으로 4.36 mBq/L 였다. 이는 최근 5년간 평상변동범위인 0.857~4.46 mBq/L 이내로서 2011년에 한국원자력안전기술원이 측정한 우리나라 주변해역 22개 지점 표층 해수 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도범위 <1.13~2.49 mBq/kg<sup>6)</sup>와 유사한 수준이다.

해저퇴적물 중  $^{137}\text{Cs}$ 과  $^{90}\text{Sr}$ 은 표층토양에서와 마찬가지로 이유로 지구상 어디에서나 검출되고 있는 핵종으로 4개 원자력발전소 주변 지역에서 고르게 검출되었는데,  $^{137}\text{Cs}$  최대값은 고리원전 신고리3,4취수구로서 2.47 Bq/kg-dry였다. 이는 부지주변 최근 5년간 평상변동범위인 <0.103~2.26 Bq/kg-dry와 유사하게 나타났으며,  $^{90}\text{Sr}$  최대값은 월성 신월성배수구지점의 0.469 Bq/kg-dry로서 최근

6) 2011년 해양환경방사능조사, 15p, 한국원자력안전기술원

5년간 평상변동범위  $<0.169\sim0.211$  Bq/kg-dry 와 유사한 수준이었다.

어 · 패류의 경우, 4개 원전지점에서  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{58}\text{Co}$  그리고  $^{90}\text{Sr}$ 이 극미량 검출되었다.

해조류의 경우,  $^{131}\text{I}$ 이 고리원전 비교지점(송정)에서 최대 13.2 Bq/kg-fresh 검출되었으나, 과거년도 부지주변 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 최대검출값(13.2 Bq/kg-fresh)을 1년간 섭취한다고 가정할 경우 유효선량은 일반인에 대한 법적 선량한도 1 mSv/yr의 약 0.292 % 수준으로 환경에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 평가되었다. 또한, 최근 3년 동안 울진 배수구에서  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{58}\text{Co}$ 이 최초 검출되어 일시증가 보고하였으며, 이는 발전소 다수호기 계획예방정비로 인해 액체폐기물 중  $^{58}\text{Co}$  배출량이 증가하였고, 발전소 제어봉 피폭재(재질 : Ag-In-Cd)가 마모되면서 농축계수가 높은 해조류에서 검출된 것으로 판단된다. 아울러  $^{137}\text{Cs}$ 과  $^{90}\text{Sr}$ 이 극미량 검출되었는데 일반 지역에서 검출되는 수준으로서 원전 영향은 아닌 것으로 판단된다.

저서생물의 경우, 울진원전 배수구에서  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 최대 0.317 Bq/kg-fresh 검출되었으나 최근 5년간 평상변동범위  $<0.0680\sim1.28$  Bq/kg-fresh 이내였으며, 유효선량 평가결과 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00156 %로 극히 미미한 수준이다.

## 4. 결 론

2012년에 측정한 공간선량률과 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  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{54}\text{Mn}$  등이 미량 검출되었다. 월성원전 주변 공기시료에서 검출된  $^3\text{H}$ 와  $^{14}\text{C}$ 에 의한 주민선량은 일반인에 대한 선량한도의 약 0.589 %, 0.000262 %로 평가되었다.

2011년 3월 이후 국내원전 주변의 일부 지점에서 사고시 거동을 같이하는  $^{134}\text{Cs}$ (반감기 2.06년)와  $^{137}\text{Cs}$ (반감기 30년)이 동반 검출된 것과 국내원전에서 이러한 핵종들을 배출한 적이 없는 것 등을 종합해 볼 때 후쿠시마 원전사고의 영향으로 판단된다.

전반적으로 2012년도 원전 주변 환경방사선 수준은 안전하게 유지되고 있음이 확인되었으며, [표8]은 '12년도 원전부지별 연간 주민선량을 요약하여 나타내면 아래와 같다.

[표8] '12년도 원전부지별 주민선량

(단위 : mSv/년)

구 분	고 리	영 광	월 성	울 진
기 체	3.880 E-03	1.609 E-02	2.205 E-02	1.567 E-02
액 체	3.037 E-04	2.953 E-05	3.170 E-04	1.289 E-05
합 계	4.184 E-03	1.611 E-02	2.240 E-02	1.568 E-02
주민 선량한도 대비 비율(%)	0.42	1.61	2.24	1.57

※ 평가대상 : 최대피폭연평균[소아(1세 기준)]

## Ⅱ. 부 지 별

### 1. 고리원자력발전소 부지주변



## 목 차

제1장 조사계획 .....	19
제2장 조사결과 및 평가 .....	21
2.1 환경방사선 .....	21
2.1.1 공간선량률 .....	21
2.1.2 공간집적선량 .....	22
2.2 환경방사능 .....	24
2.2.1 공기 .....	24
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	25
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	27
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	28
2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	29
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	29
2.3 품질관리 .....	34
제3장 주민피폭선량 평가 .....	38
3.1 개요 .....	38
3.2 방사성물질의 방출 .....	38
3.2.1 방출기준 .....	38
3.2.2 방출량 .....	39
3.2.3 회석수 유량 .....	40
3.3 예상 주민피폭선량 계산 .....	41
3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로 .....	41
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	41
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과 .....	44
3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	45
3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	45
제4장 종합평가 및 결론 .....	52

## 부 록

1. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약 .....	55
2. 2012년도 환경방사능 조사결과 .....	62
3. 연도별 조사자료 .....	111
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료 .....	121
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료 .....	134
6. 원전/지역대학 비교분석 자료 .....	151
7. 2012년도 국내 방사능 교차분석 결과 .....	162
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료 .....	163



# 제1장 조사계획

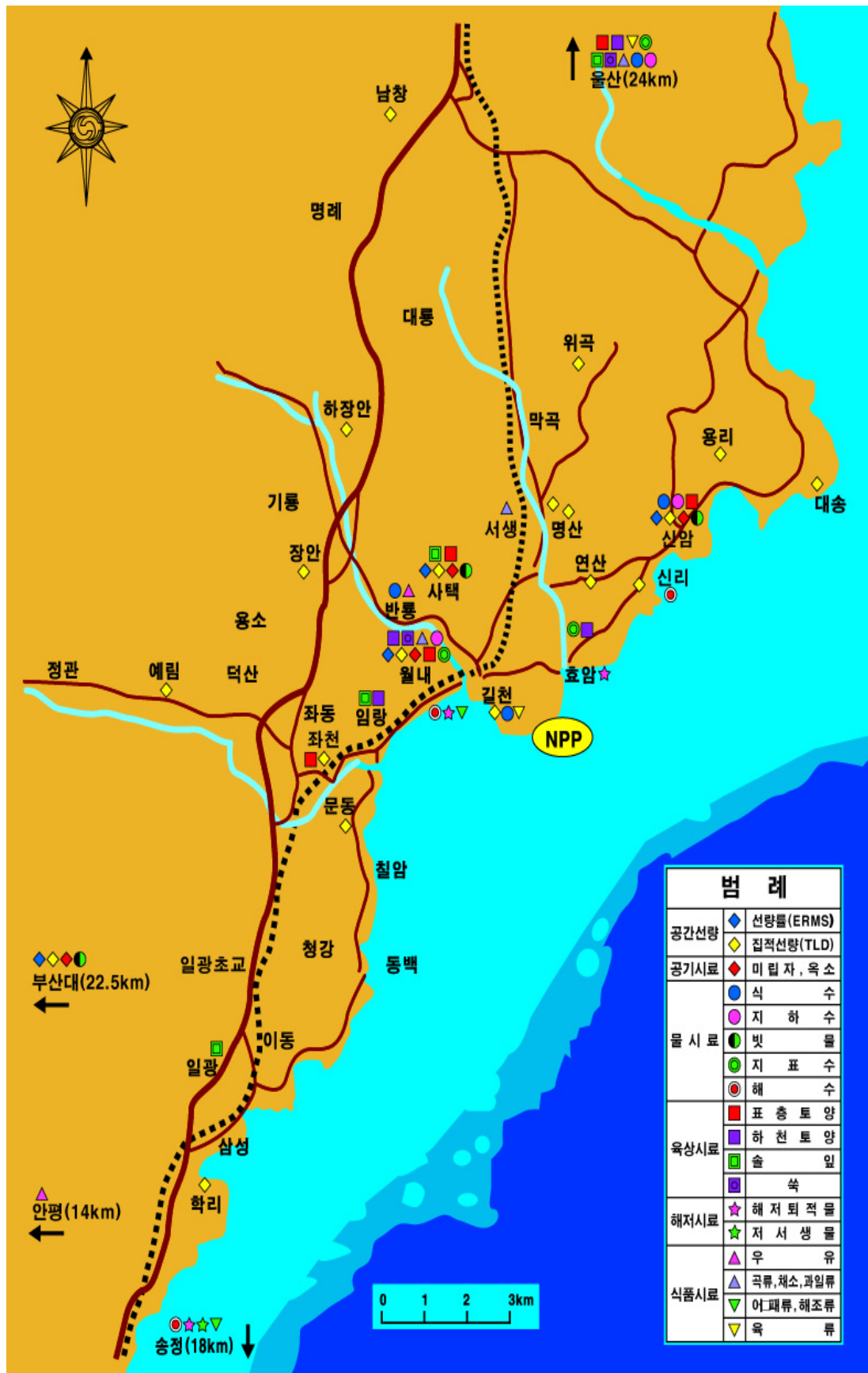
고리원자력발전소는 동남쪽 해안에 위치하고 있으며 부산광역시 해운대에서 북동쪽으로 약 21 km, 울산광역시로부터 남쪽으로 약 25 km 떨어져 있고, 행정구역은 부산광역시 기장군 장안읍 길천길 96-1번지이다.

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 MW급 신고리 3,4호기는 '13년 12월과 '14년 9월 준공을 목표로 건설 중에 있다.

환경방사선 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회고시 제2012-5호 (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 전환감시를 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



<그림 1-2> 부지외부 환경방사선(능) 조사지점

## 제 2 장 조사결과 및 평가

### 2.1 환경방사선

#### 2.1.1 공간선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

공간선량률 측정은 환경방사선감시시스템(ERMS)으로 연속 측정하였다. 환경방사선감시시스템은 인구 밀집지역, 대기확산인자 등을 고려하여 부지내 11개 지점, 부지외부 4개 지점 및 비교지점 1개소 등 총 16개소를 선정하여 지상 1 m 높이에 고정 설치하여 공간선량률의 변동추이를 감시하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 2012년도 월평균 공간선량률은 82.4~110 nGy/h(9.44~12.6  $\mu$ R/h)로, 최근 5년간 월평균 범위인 64.0~109 nGy/h(7.33~12.5  $\mu$ R/h)와 비슷한 수준이며, 2011년 한국원자력안전기술원이 전국 71개 모니터링 포스트에서 측정한 지역별 월평균 공간선량률 범위인 59.4~169 nGy/h(6.8~19.4  $\mu$ R/h)<sup>7)</sup>이내였다. 조사지점별 측정치는 최근 5년간 평상변동범위 수준이었으며, 요약된 공간선량률 측정결과 및 연도별 측정값을 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타내었다.

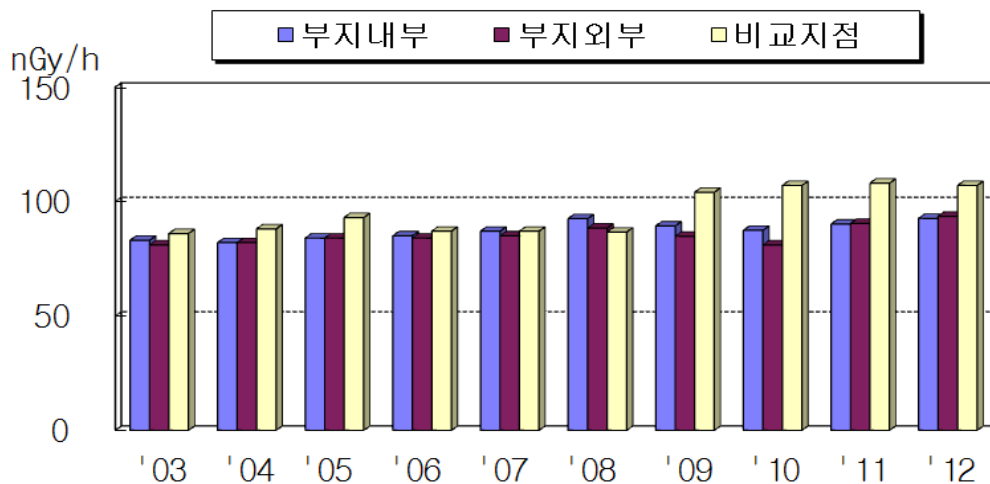
[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 : nGy/h)

항 목	구 분		'12년	최근5년 (‘07~‘11)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (11개소)	최 대	152	139
		최 소	70.0	54.1
		평 균	92.6	89.1
	부지외부 (4개소)	최 대	143	140
		최 소	75.6	54.1
		평 균	93.5	85.6
	비교지점(1개소)	평 균	107	98.4

주) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용함

7) 2011년 전국환경방사능조사, p55~57, 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, Chip으로는  $\text{CaSO}_4\text{-Tm}$ (UD-814AS1, 환경측정용)을 사용하였다.

### 2.1.2.2 조사결과

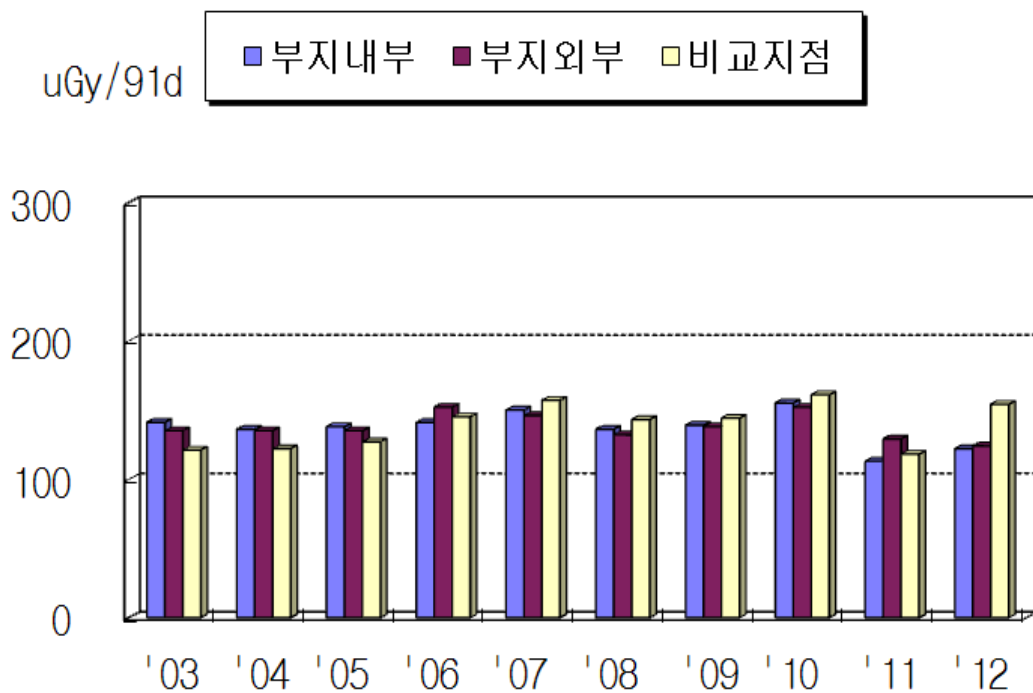
공간집적선량 측정치는 부지 내부가 73.2~176  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$  범위로, 가장 높은 지점은 2발 소내, 가장 낮은 지점은 주사무실로 나타났다. 부지 외부는 64.1~224  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$  범위로, 가장 높은 지점은 서생면 연산, 가장 낮은 지점은 서생면 위곡이며, 비교지점(부산대)은 125~175  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ 로 나타났다. 조사결과 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위(83.1~199  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ )와 비슷한 수준으로, 2011년 한국원자력안전기술원이 전국 51개 지역에서 측정한 값인 130~293  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.630~1.42 mSv/년) 이내이고, 최근 5년간 연평균 변동범위인 116~313  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.564~1.52 mSv/년)<sup>8)</sup> 이내였다. 요약된 공간집적선량 측정결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2]와 <그림 2-2>에 나타내었다.

8) 2011년 전국환경방사능조사, p63, 한국원자력안전기술원

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과

(단위 :  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ )

구 분		'12년	최근5년 ( '07~'11)
부지내부 (22개소)	최 대	176	199
	최 소	73.2	86.6
	평 균	122	135
부지외부 (18개소)	최 대	224	187
	최 소	64.1	83.1
	평 균	124	140
비교지점 (1개소)	평 균	154	150



<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 0.169~2.18 mBq/m<sup>3</sup>로 각각의 조사지점별 최근 5년간 정상변동범위 수준으로 측정되었다. 지점별 평균농도는 구 전시관에서 0.893 mBq/m<sup>3</sup>, 비교지점(부산대)에서 0.989 mBq/m<sup>3</sup>로 각각 최소와 최대를 나타내었다.

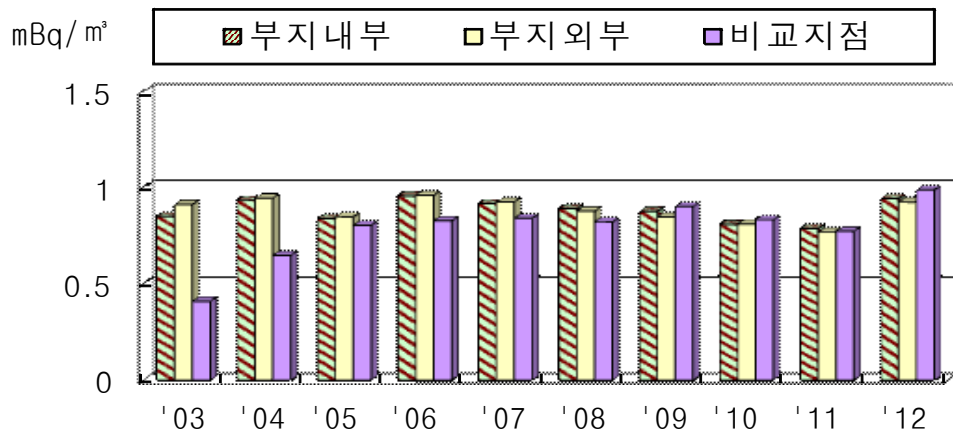
측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표2-3]와 같다. <그림 2-3>, <그림 2-4>에는 연도별 및 월별 전베타 측정값을 나타내었다.

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

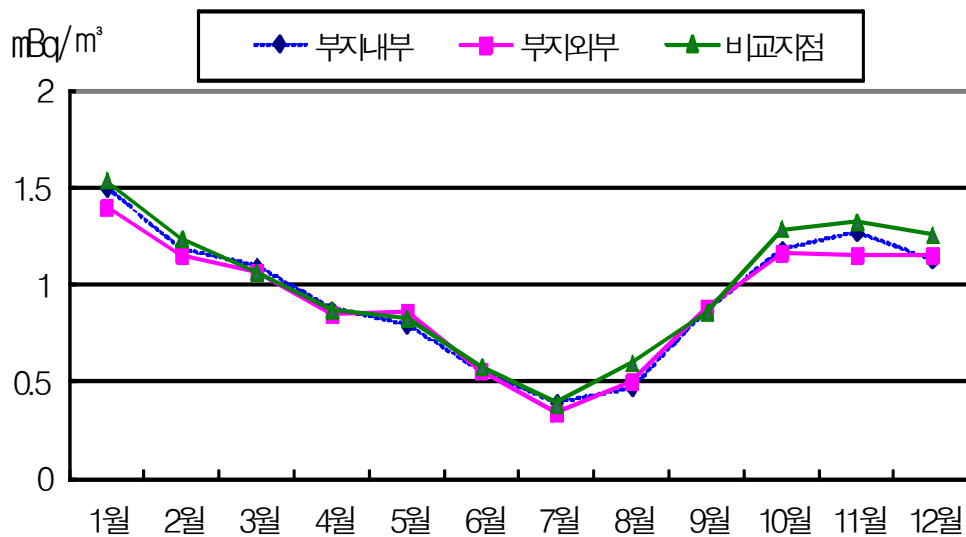
[표 2-3] 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.50	1.19	1.10	0.880	0.793	0.563	0.400	0.474	0.870	1.19	1.27	1.13	0.944
부지외부 (3개소)	1.40	1.16	1.07	0.850	0.867	0.560	0.339	0.504	0.887	1.17	1.16	1.16	0.925
비교지점 (1개소)	1.54	1.24	1.07	0.873	0.832	0.580	0.391	0.599	0.862	1.29	1.33	1.26	0.989



<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

빗물시료는 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 20 L를 증발 농축시킨 후 2 L 마르넬리 비이커에 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 20L 이상 채취하며, 채취한 시료 중 20 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  $<0.00106\sim0.0350$  Bq/L, 비교지점(울산)에서  $<0.00247\sim0.512$  Bq/L로 검출되어 원자력안전위원회 고시 제2012-5호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 ‘다’항에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 8>에 수록하였다.

검출원인은 방사선 진료목적으로 의료용  $^{131}\text{I}$ 을 투여받은 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  $<1.92\sim92.1$  Bq/L, 비교지점은 최소검출가능농도 미만으로 최근 5년간 부지주변 평상변동범위  $<1.88\sim89.6$  Bq/L와 비슷한 수준으로 나타났으며, 지표수에서  $<1.89\sim2.14$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위  $<1.83\sim6.15$  Bq/L 이내로 검출되었으며, 식수 및 지하수에서는 최소검출가능농도 미만이었다. 삼중수소 검출 최대값인 빗물의 92.1 Bq/L은 원자력안전위원회 고시 제2012-29호(방사선방호 등에 관한 기준)의 배수 중 배출관리기준인 40,000 Bq/L의 약 0.230 % 정도이다.



빗물의 전베타 방사능 측정값은 부지주변 <0.0151~0.168 Bq/L, 비교지점(부산대)에서 <0.0151~0.115 Bq/L로 최근 5년간 부지주변 평상변동범위(<0.0139~0.213 Bq/L), 비교지점 평상변동범위(<0.0138~0.0967 Bq/L) 이내로 나타났다.

물시료 중 검출핵종에 대한 선량평가 결과는 [표2-4]와 같다.

[표 2-4] 물시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	유효선량
지표수	$^3\text{H}$	2.14 Bq/L	196.3 L/yr	1.8E-08 mSv/Bq	7.56E-06 mSv/yr
	$^{131}\text{I}$	0.512 Bq/L	196.3 L/yr	2.2E-05 mSv/Bq	2.21E-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 비이커에 담아 감마핵종분석기로 측정하였다.

$^{90}\text{Sr}$  분석은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡착시킨 후 planchet에 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  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지 주변에서 <0.300~4.30 Bq/kg-dry, 비교지점(울산)에서 4.92~8.55 Bq/kg-dry의 범위로 검출되었다.

지점별 검출값은 최근 5년간 부지주변 표층토양 중  $^{137}\text{Cs}$  방사능 농도 범위인 <0.139~7.97 Bq/kg-dry이며, 2011년 한국원자력안전기술원이 전국 12개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능 농도범위인 <MDA~12.9 Bq/kg-dry<sup>9)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역의 방사능 준위 수준이다.

9) 2011년 전국환경방사능조사, p85, 한국원자력안전기술원

또한 하천토양에서 인공 방사성핵종인인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $<0.432\sim 2.34$  Bq/kg-dry, 비교지점(울산)에서  $0.595\sim 1.96$  Bq/kg-dry의 범위로 검출되었으며,  $^{134}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $<0.0725\sim 0.475$  Bq/kg-dry, 비교지점에서 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

$^{137}\text{Cs}$  지점별 검출값은 최근 5년간 부지주변 방사능농도( $0.165\sim 2.86$  Bq/kg-dry), 비교지점 방사능농도( $<0.111\sim 2.31$  Bq/kg-dry) 이내의 값이며,  $^{134}\text{Cs}$ 도 최근 5년간 부지주변 방사능농도( $<0.0984\sim 1.60$  Bq/kg-dry) 이내의 값으로 나타났다.

표층토양 시료의  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 부지주변에서  $0.145\sim 0.275$  Bq/kg-dry, 비교지점(울산)에서  $0.303\sim 0.731$  Bq/kg-dry로 최근 5년간 정상변동범위인  $0.151\sim 2.36$  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, 배추 및 배를 4 kg 이상 채취하여 건조·분쇄 후 마르넬리 비이커 계측 용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 방사화학 분리과정을 거쳐 여과지에 흡입여과 한 후 planchet에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

육류는 닭을 사육하는 가구에서 2 kg 이상 구입하여 식용부분만을 골라 생체시료 1 L를 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였다.

우유의 감마동위원소는 반룡의 방주목장과 비교지점(안평 안평목장)에서 월 1회 10 L 이상씩 생우유를 채취하여 5 L를 증발·농축하고 2 L 마르넬리 비이커에 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.

배추시료의  $^{90}\text{Sr}$  검출농도는 부지주변에서  $0.0165\sim 0.0258$  Bq/kg-fresh, 비교지점(울산)에서  $0.0147\sim 0.0202$  Bq/kg-fresh로 나타났으나 최근 5년간 정상변동범위 ( $<0.00210\sim 0.0262$  Bq/kg-dry) 이내의 값으로 나타났다. 검출핵종에 대한 선량평가 결과는 [표2-5]과 같다.

우유시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

[표 2-5] 농산물시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	유효선량
배추	$^{90}\text{Sr}$	0.0258 Bq/kg	126.7 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	9.15E-05 mSv/yr

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지내 1개 지점, 부지외 3개 지점 및 비교지점(울산)을 포함한 총 5개 지점에서, 쑥은 부지외 1개 지점 및 비교지점(울산)에서 시료를 채취하였다. 채취시 채취점을 중심으로 반경 10 m 내에서 10 kg 이상 채취하여 배추와 동일한 방법으로 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

지표생물에 대한 감마동위원소 분석결과 솔잎시료에서  $^{134}\text{Cs}$ 이 부지주변에서 <0.0246~0.196 Bq/kg-fresh, 비교지점(울산)에서 최소검출가능농도 미만으로 검출되었으나 이는 최근 5년간 부지주변 평상변동범위 (<0.0351~2.35 Bq/kg-dry) 이내의 값으로 나타났다.

$^{137}\text{Cs}$ 은 부지주변에서 <0.0320~0.293 Bq/kg-fresh의 농도범위로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.0412~2.43 Bq/kg-dry 이내로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

쑥 시료에서는 전 지점 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

솔잎에 대한 부지주변  $^{90}\text{Sr}$  분석결과는 1.05~1.75 Bq/kg-fresh로서 최근 5년간 평상변동범위(<0.0104~1.05 Bq/kg-fresh) 와 비슷한 수준으로 나타났으며, 비교지점에서 1.23~1.66 Bq/kg-fresh로 검출되어 원자력안전위원회고시 제 2012-5호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 ‘다’항에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 8>에 수록하였다.

## 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>10)</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 Vial에 혼합하여 액체섬광계수기로 계측하였다.

감마동위원소는 시료 5 L를 증발·농축( $^{40}\text{K}$ ,  $^{131}\text{I}$ ) 및 시료 40 L를 인몰리브덴산( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )-이산화망간 공침법으로 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.

시료는 해저토 채취기를 이용하여 뿔 형태의 표층토를 2 kg 이상 채취하여 표층토양 시료와 동일한 방법으로 감마동위원소 및  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다.

어·패류는 어류(흑돔, 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 감태를 5 kg 이상 채취하여 건조·분쇄 후 1 L 계측용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$ 은 어류와 동일한 방법으로 분석하였다.

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 planchet에 고정하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

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

## 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  $<0.316\sim 3.36$  mBq/L, 해저퇴적물  $<0.328\sim 2.47$  Bq/kg-dry, 어류  $<0.0325\sim 0.121$  Bq/kg-fresh 및 해조류  $<0.0223\sim 0.0781$  Bq/kg-fresh 범위로 검출되었으며, 패류 및 저서생물에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

검출된  $^{137}\text{Cs}$  농도는 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위 수준이내였다. 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	최근5년 (’07~’11)
해 수	mBq/L	$<0.316\sim 3.36$ (66/76)	$<1.11\sim 1.81$ (2/4)	0.978~4.01
해저퇴적물	Bq/kg-dry	$<0.328\sim 2.47$ (25/26)	0.126~0.218 (2/2)	$<0.103\sim 2.26$
어 류	Bq/kg-fresh	$<0.0325\sim 0.119$ (5/14)	$<0.0802\sim 0.121$ (1/2)	$<0.0680\sim 0.200$
패 류	Bq/kg-fresh	$<0.0267$ (0/14)	$<0.0973$ (0/2)	$<0.0617$
해조류	Bq/kg-fresh	$<0.0223\sim 0.0781$ (8/24)	$<0.0496\sim 0.0692$ (1/2)	$<0.0268\sim 0.0992$
저서생물	Bq/kg-fresh	$<0.0135$ (0/16)	$<0.0136$ (0/2)	$<0.0207$

주) ( )안은 검출/분석건수

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

이 값은 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.0134%로 거의 무시할 수준으로 평가되었다.

[표 2-7] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	유효선량
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.121 Bq/kg	79.3 kg/yr	1.4E-05 mSv/Bq	1.34E-04 mSv/yr
해조류	$^{137}\text{Cs}$	0.0781 Bq/kg	15.8 kg/yr	1.4E-05 mSv/Bq	1.73E-05 mSv/yr
	$^{131}\text{I}$	13.2 Bq/kg	15.8 kg/yr	1.4E-05 mSv/Bq	2.92E-03 mSv/yr

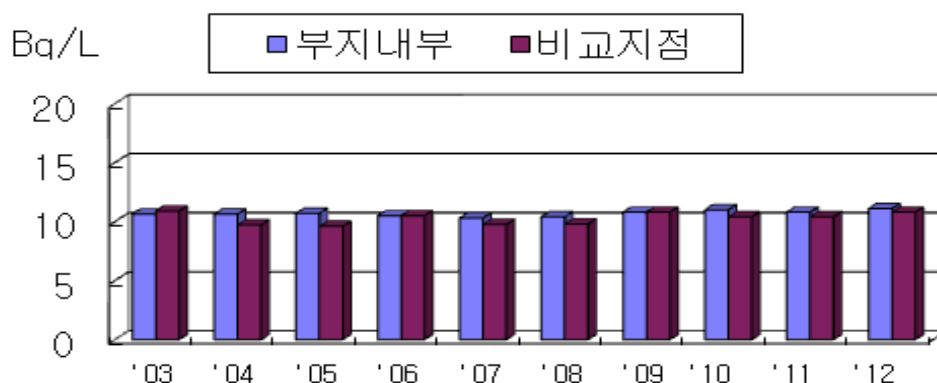
해조류에 대한  $^{131}\text{I}$  분석결과는 부지주변 0.634~3.25 Bq/kg-fresh, 비교지점(송정)에서 3.38~13.2 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위(0.107~13.2 Bq/kg-fresh)와 유사한 수준으로 나타났다.

해조류  $^{131}\text{I}$  검출원인은 과거년도 부지주변 추가조사('08. 6~12) 결과 대도시 하수처리장(수영, 온산) 배출수(최대 2.88 Bq/L), 인접 하천수(최대 0.0402 Bq/L) 및 유입 해양 해조류(수영 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(13.2 Bq/kg-fresh)을 나타낸 해조류를 일반인이 1년간 섭취한다고 가정할 경우 유효선량은 [표2-7]과 같으며 일반인에 대한 법적 선량한도 1 mSv/yr 의 약 0.292% 수준으로 평가되었다.

해수에 대한 부지주변 전베타 방사능 검출값은 8.10~13.7 Bq/L로 각 지점별 최근 5년간 평상변동범위(6.71~14.8 Bq/L) 이내였다.

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



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수에 대한 부지주변 삼중수소는 <1.82~15.5 Bq/L로 각 지점별 최근 5년간 평상시 변동범위(<1.28~6.22 Bq/L) 보다 높게 검출되어 원자력안전위원회 고시 제2012-5호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선 환경영향 평가에 관한 규정) 제10조(보고) 1호 '다'항에 의거 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 <부록 8>에 수록하였다. 비교지점(송정)에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 해수시료에 대한 삼중수소 농도는 [표2-8]에 요약하여 나타내었다.

[표 2-8] 해수 중의  $^3\text{H}$  농도

(단위 : Bq/L)

지점명	검출값 <sup>주1)</sup>	정상변동범위('07~'11)		비 고
		평균	최소~최대	
#1,2취수구	<1.84 (0/12)	2.66	<1.93~5.72	
#3,4취수구	<1.97~2.70 (1/12)	-	<1.31	
#1 배수구	<1.84~7.13 (4/24)	2.30	<1.31~6.22	
#2 배수구	<1.85~3.70 (4/24)	2.25	<1.32~4.36	
#3 배수구	<1.84~2.96 (4/24)	2.28	<1.28~4.60	
#4 배수구	<1.83~2.44 (2/24)	-	<1.36	
신고리1,2취수구	<1.83~3.53 (1/12)	2.37	<1.87~2.85	지점 추가('08.7)
신고리3,4취수구	<1.99~15.5 (1/12)	-	<1.93	지점 추가('11.1)
신고리1,2배수구	<1.83~11.0 (2/24)	-	<1.31	지점 추가('08.7)
신고리3,4배수구	<1.82~14.7 (2/24)	-	<1.86	지점 추가('11.1)
월 내	<1.84 (0/24)	2.29	<1.29~5.04	
신 리 <sup>주2)</sup>	<1.83~3.05 (1/12)	-	< 1.88	
송 정	<1.99 (0/12)	-	< 1.29	

주1) ( )안은 검출건수/분석건수

주2) 효암(NE 1.8km) → 신리(NE 3.8km)로 조사지점 변경('08. 2)

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과 해수에서 부지주변 1.04~1.74 mBq/L, 비교지점에서 0.909~1.28 mBq/L의 범위로 나타났으며, 해저퇴적물은 부지주변 <0.114~0.253 Bq/kg-dry, 비교지점에서 <0.111~0.114 Bq/kg-dry, 패류는 부지주변에서 <0.0199~0.0278Bq/kg-fresh 로 검출되었으며, 어류 및 해조류에서는 최소검출가능농도 미만이었다.

해수는 2011년 한국원자력안전기술원이 조사한 우리나라 주변해역 표층 해수 중  $^{90}\text{Sr}$  농도범위(<0.227~1.24 mBq/kg)<sup>11)</sup> 및 최근 5년간 정상변동범위(0.364~2.32 Bq/L)와 비슷한 수준으로 조사되었다.

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  농도를 [표2-9]에 요약하여 나타내었으며 모두 최근 5년간 정상변동범위 이내의 수준으로 나타났다.

[표 2-9] 해양시료 중의  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	부지주변	비교지점	최근5년 ( '07~'11)
해 수	mBq/L	1.04~1.74 (16/16)	0.909~1.28 (4/4)	0.364~2.32
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.114~0.253 (2/8)	<0.111~0.114(1/2)	<0.0970~0.275
어 류	Bq/kg-fresh	<0.0197 (0/8)	<0.0184 (0/2)	<0.00570~0.0621
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0199~0.0278 (2/8)	<0.0198 (0/2)	<0.00632~0.0280
해조류	Bq/kg-fresh	<0.0281 (0/8)	<0.0255 (0/2)	<0.00907

주) ( )안은 검출/분석건수

11) 2011년 해양환경방사능조사, p19, 한국원자력안전기술원

## 2.3 품질 관리

원자력안전위원회고시 제2012-5호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질 관리)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 “환경 방사선/능 조사에 대한 품질관리계획”을 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료채취 및 운반
- 시료전처리
- 방사선측정 및 방사능분석
- 조사 자료의 해석 및 통계처리
- 조사결과 보고

### 2.3.1 시료채취 및 운반

환경방사능 분석시료는 “환경방사능감시절차서(방환-02)”의 시료채취방법과 절차를 준수하여 시료의 대표성이 확보되도록 하였다. 채취시료는 채취현장에서 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 제2012-5호(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.



다음의 시료에 대해서는 분석 품질관리의 목적으로 지역 대학이 시료 채취, 전처리 및 분석을 적절히 수행하고 있는지 분석업무 유경험자가 확인 점검하였다.

[표 2-10] 환경방사능 분석 품질관리 활동 내역

시 료 명	시료 채취		방사능 분석		활 동 내 역
	장 소	시기	항 목	주기	
빗물	관측소	2월	전 $\beta$ , $^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소	월	시료 채취 방법 확인
표층토양	월내	3월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기	전처리 과정 확인
지표식물	관측소	4월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$ ,	반기	시료 채취 방법 확인
해수	배수구	6월	$^3\text{H}$ , $\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	월, 분기	분석 및 보고서 확인
지하수	월내	7월	$\gamma$ 동위원소, $^3\text{H}$	분기	전처리 과정 확인
육류	월내	9월	$\gamma$ 동위원소	반기	전처리 및 분석과정 확인
해조류, 패류	배수구	10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기	전처리 및 분석과정 확인
농산물	월내	10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	년	시료 채취 방법 확인
저서생물	배수구	10월	$\gamma$ 동위원소	반기	전처리 및 분석과정 확인

※ 용역기관 품질관리 점검 분기 1회 실시

### 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 2-11] 원전/지역대학 비교분석에 의한 품질관리

시 료 명		시료채취		방사능분석	
		지점	시기	항목	주기
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	10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	연1회
	배 추	월내	4,10월	$\gamma$ 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	관측소	4,10월	$\gamma$ 동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기1회
	쭉	월내	4,9월	$\gamma$ 동위원소	반기1회
해 양 시 료	해 수	#1,2,3,4배수구, 신고리1,2 배수구, 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
	해 조 류	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.

#### 2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2012-5호(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 2012년도 환경방사능 측정 자료와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ 의 최근 5년간(2007년~2011년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였으며, 여기에 수록되지 않은 다른 감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 평가하였다.

#### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2012-5호(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

2012년 고리원자력본부(신고리1,2호기 포함)에서 방출된 기체·액체 방사성 물질로 인하여 본부주변 주민이 받을 수 있는 선량을 평가하고 그 결과를 정리하였다. 평가에 사용된 전산프로그램은 중앙연구원에서 개발한 “환경 방사선평가 모델”(KDOSE60\_K2.1)로서, 기체 방사성물질 방출로 인한 선량 계산코드(GAS)와 액체 방사성물질 방출로 인한 선량 계산코드(LIQ), 대기 확산인자 계산코드(XQDQWQ2)로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성물질의 방출

#### 3.2.1 방출기준

기체·액체상태 방사성물질 방출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조(환경상의 위해방지) 2항 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 위원회가 정하는 기준”에 따라 원자력안전위원회 고시 제2012-29호(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 방출물	유효선량	0.03 mSv/yr	※ 지점 : 제한구역 경계  ※ 동일 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	인체 장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 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 방사성물질 방출량은 17.4 TBq로서 삼중수소(86.20%),  $^{133}\text{Xe}$  등 불활성기체가 10.86%를 차지하였다. 방출량은 아래 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 방출량 (기간 : '12.1.1~'12.12.31)

구 분		방 출 량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리1호기	신고리2호기	계		
삼중수소( $^3\text{H}$ )		2.51E+00	3.40E+00	5.94E+00	2.99E+00	1.15E-01	1.19E-02	1.50E+01	100.00	86.20
$^{14}\text{C}$ (주)		6.18E-02	6.03E-02	9.08E-02	9.08E-02	1.04E-01	1.04E-01	5.12E-01	100.00	2.95
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	7.15E-04	1.33E-02	5.60E-03	1.14E-03	1.14E-02	2.91E-03	3.51E-02	1.86	0.20
	$^{85}\text{Kr}$	-	6.01E-03	-	-	2.05E-02	2.05E-02	4.70E-02	2.49	0.27
	$^{85\text{m}}\text{Kr}$	-	2.63E-05	-	-	-	-	2.63E-05	<0.01	<0.01
	$^{87}\text{Kr}$	-	2.59E-05	-	-	-	-	2.59E-05	<0.01	<0.01
	$^{88}\text{Kr}$	-	4.67E-05	-	-	-	-	4.67E-05	<0.01	<0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	-	-	-	-	1.87E-04	1.87E-04	3.74E-04	0.02	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	6.29E-01	7.76E-01	2.57E-01	1.39E-01	2.08E-05	4.67E-04	1.80E+00	95.57	10.38
	$^{135}\text{Xe}$	-	4.75E-04	-	-	-	-	4.75E-04	0.03	<0.01
	$^{135\text{m}}\text{Xe}$	-	4.60E-04	-	-	-	-	4.60E-04	0.02	<0.01
소 계		6.30E-01	7.96E-01	2.63E-01	1.40E-01	3.21E-02	2.41E-02	1.88E+00	100.00	10.86
미 립 자	$^{58}\text{Co}$	-	-	-	-	2.92E-08	-	2.92E-08	14.29	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	1.74E-07	-	-	-	-	-	1.74E-07	85.14	<0.01
	$^{88}\text{Rb}$	-	6.42E-10	-	-	-	-	6.42E-10	0.31	<0.01
	$^{138}\text{Cs}$	-	5.36E-10	-	-	-	-	5.36E-10	0.26	<0.01
	소 계	1.74E-07	1.18E-09	-	-	2.92E-08	-	2.04E-07	100.00	<0.01
방 사 성 옥 소	$^{131}\text{I}$	-	2.12E-09	-	-	-	-	2.12E-09	0.02	<0.01
	$^{132}\text{I}$	7.41E-06	1.59E-06	-	-	-	-	9.00E-06	99.09	<0.01
	$^{133}\text{I}$	-	1.92E-08	-	-	-	-	1.92E-08	0.21	<0.01
	$^{134}\text{I}$	-	3.82E-08	-	-	-	-	3.82E-08	0.42	<0.01
	$^{135}\text{I}$	-	2.34E-08	-	-	-	-	2.34E-08	0.26	<0.01
	소 계	7.41E-06	1.67E-06	-	-	-	-	9.08E-06	100.00	<0.01
총 계		3.20E+00	4.26E+00	6.29E+00	3.22E+00	2.51E-01	1.40E-01	1.74E+01	100.00	

주)  $^{14}\text{C}$ 의 배출 감시는 간접법으로 시행하였음

### 3.2.2.2 액체 방사성물질 방출량

액체 방사성물질 방출량은 총 61.9 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 : '12.1.1~'12.12.31)

구 분		방 출 량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	신고리1호기	신고리2호기	계		
삼중수소( $^3\text{H}$ )		1.93E+00	2.36E+00	2.20E+01	2.20E+01	6.82E+00	6.82E+00	6.19E+01	100.00	100.00
미 립 자	$^{51}\text{Cr}$	-	-	-	-	3.60E-06	3.60E-06	7.20E-06	0.88	<0.01
	$^{54}\text{Mn}$	-	-	-	-	8.87E-05	8.87E-05	1.77E-04	21.63	<0.01
	$^{59}\text{Fe}$	-	-	-	-	2.31E-06	2.31E-06	4.62E-06	0.56	<0.01
	$^{57}\text{Co}$	2.75E-09	-	-	-	-	-	2.75E-09	<0.01	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	1.21E-08	9.35E-06	-	-	2.82E-04	2.82E-04	5.73E-04	69.91	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	2.60E-07	2.83E-06	-	-	9.99E-06	9.99E-06	2.31E-05	2.81	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	1.63E-08	1.07E-09	-	-	7.78E-08	7.78E-08	1.73E-07	0.02	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	3.56E-08	1.63E-07	-	-	6.10E-07	6.10E-07	1.42E-06	0.17	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	-	-	5.15E-06	5.15E-06	1.03E-05	1.26	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	2.20E-07	-	-	8.49E-06	8.49E-06	1.72E-05	2.10	<0.01
	$^{123\text{m}}\text{Te}$	9.14E-07	1.44E-07	-	-	-	-	1.06E-06	0.13	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	-	2.76E-08	-	-	-	-	2.76E-08	<0.01	<0.01
	$^{137}\text{Cs}$	-	4.31E-06	-	-	-	-	4.31E-06	0.53	<0.01
소 계		1.24E-06	1.70E-05	0.00E+00	0.00E+00	4.01E-04	4.01E-04	8.20E-04	100.00	<0.01
총 계		1.93E+00	2.36E+00	2.20E+01	2.20E+01	6.82E+00	6.82E+00	6.19E+01	100.00	

### 3.2.3 희석수 유량

2012년 액체 방사성물질 방출 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

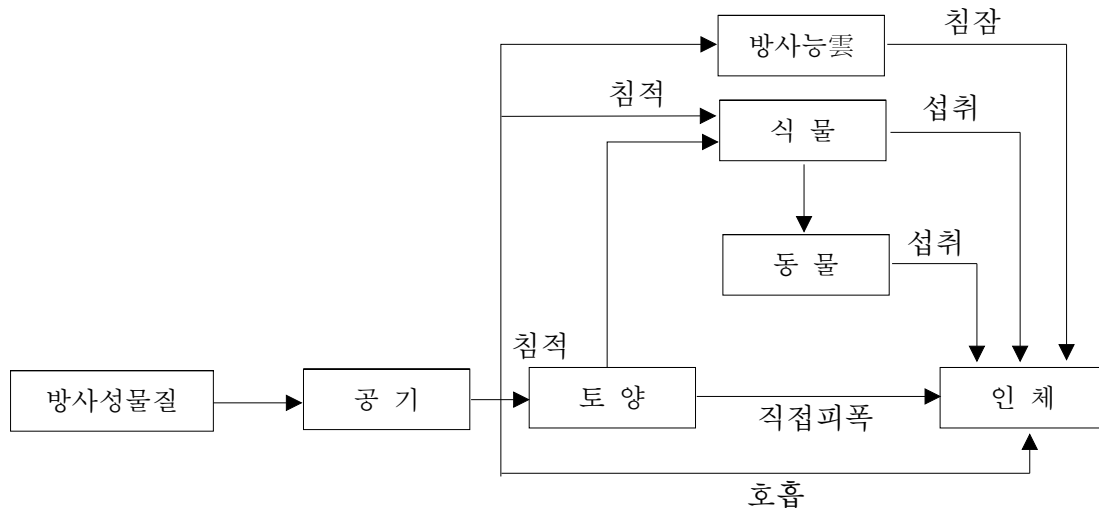
[표 3-4] 호기별 희석수 유량 (기간 : '12.1.1~'12.12.31)

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	신고리1호기	신고리2호기
유량( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	3.63E+00	8.20E-01	4.34E+01	4.17E+01	7.80E-01	7.80E-01

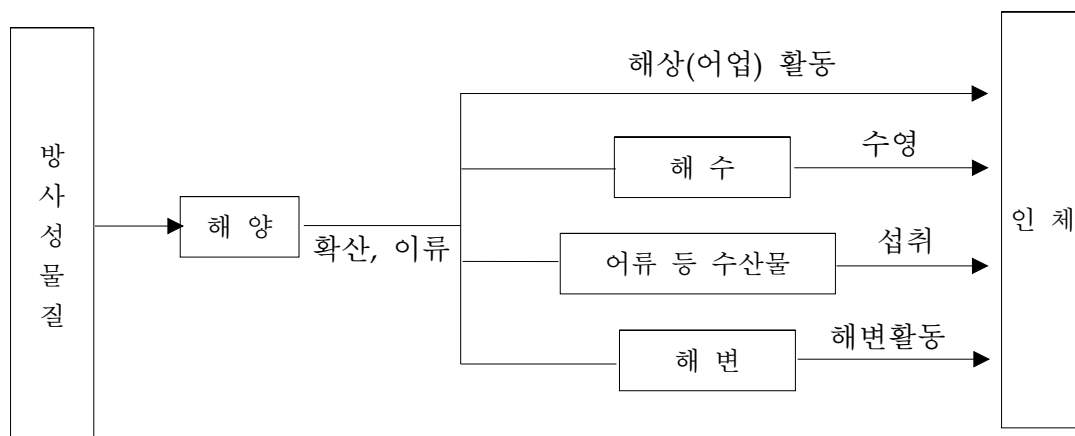
### 3.3 예상 주민피폭선량 계산

#### 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

2012년 기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는

E등급(고리1~4호기), D등급(신고리1,2호기)이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대값은  $3.719\text{E}-06 \text{ sec/m}^3$ (고리1~4호기),  $8.922\text{E}-06 \text{ sec/m}^3$ (신고리1,2호기)이며, 최대지점의 방위는 NNE(고리, 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(%)

등 급		A	B	C	D	E	F	G
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
분포도	고리	22.5	4.1	4.7	24.8	32.9	9.5	1.5
	신고리	10.6	5.3	6.3	37.6	20.3	9.9	10.0

[표 3-5-2] 대기안정도 등급별 평균풍속(m/sec)

등 급		A	B	C	D	E	F	G
		심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
평균풍속	고리	5.5	6.0	6.0	5.6	5.2	4.3	3.2
	신고리	5.6	5.3	5.1	5.2	4.5	3.3	2.8

[표 3-6] 풍향분포도(%)

고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	10.2	9.2	7.8	3.4	1.6	1.4	1.7	2.8
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	6.3	9.1	6.9	6.2	6.4	5.2	6.5	14.2
신고리	방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	풍향분포도	14.7	11.8	7.6	3.8	1.9	0.9	1.3	2.2
	방 위	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	풍향분포도	4.7	11.4	5.9	3.7	3.9	4.3	5.0	15.1



[표 3-7] 호기별 대기확산인자

(단위 : sec/m³)

구 분	고리1호기			고리2호기			고리3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NNE	818	3.095E-06	NNE	737	3.719E-06	N	721	1.653E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	NNE	818	3.089E-06	NNE	737	3.713E-06	N	721	1.649E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	NNE	818	2.822E-06	NNE	737	3.413E-06	N	721	1.518E-06
D/Q(1/m²)	NNE	818	1.931E-08	NNE	737	2.270E-08	N	721	1.573E-08

구 분	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	NNE	1394	1.221E-06	NE	614	6.802E-06	NNE	560	8.922E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	NNE	1394	1.218E-06	NE	614	6.787E-06	NNE	560	8.905E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	NNE	1394	1.078E-06	NE	614	6.304E-06	NNE	560	8.310E-06
D/Q(1/m²)	NNE	1394	8.312E-09	NNE	667	3.428E-08	NNE	560	4.475E-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/m³)

연 도	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
주풍하방향	S	NE	ESE	E	E	E	E
대기확산인자	1.06E-05	7.60E-06	1.10E-05	7.37E-06	8.13E-06	2.97E-05	1.58E-05

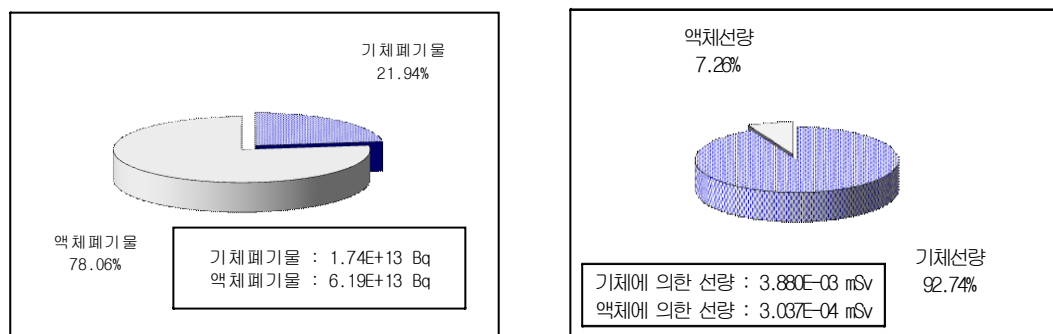
연 도	'09	'10		'11	
		고리	신고리	고리	신고리
주풍하방향	SSE	SSE	S	SSE	S
대기확산인자	9.37E-06	4.64E-06	1.76E-05	4.87E-06	1.47E-05

연 도	'12					
	고리1호기	고리2호기	고리3호기	고리4호기	신고리1호기	신고리2호기
주풍하방향	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

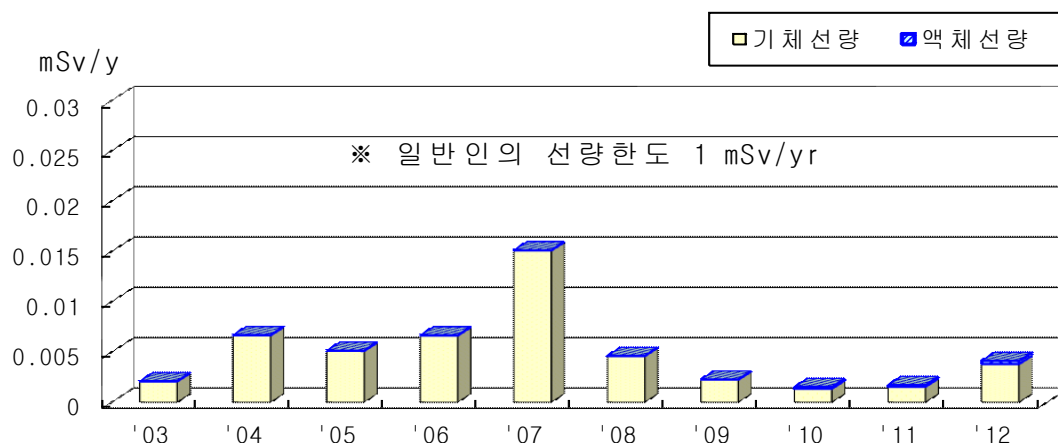
### 3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

2012년 고리원자력본부(신고리1,2호기 포함)에서 발전소 운영 중 방출된 기체·액체 방사성물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과 0.00418mSv/yr[최대피폭연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1mSv의 0.42%, 부지당 제한치인 0.25mSv의 1.67%로 나타났다. 기체 및 액체 폐기물 방출량과 예상 주민피폭선량은 <그림 3-3>, 연도별 선량평가 결과는 <그림 3-4>와 같다.

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



<그림 3-3> 폐기물 방출량 및 예상 주민피폭선량(1세 기준)



<그림 3-4> 연도별 예상 주민피폭선량(1세 기준)

주) 2012년 1월부터 경수로 원전  $^{14}\text{C}$  배출(간접법) 감시

### 3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량

기체 방출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $3.880\text{E-}03\text{ mSv}$  [최대 피폭연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물섭취(92.41 %) 및 호흡(7.35%)로 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  $3.037\text{E-}04\text{ mSv}$  [최대피폭연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 18.12 %, 연체류 27.52%, 갑각류 2.46%, 해조류 51.90%)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체) 평가결과를 나타내었다.

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

[단위 :  $\text{mGy/yr(공기)}$ ,  $\text{mSv/yr} \cdot \text{man(조직)}$ ]

부 위	설계 기준	고리1호기				고리2호기			
		방위	거리(m)	선 량	%	방위	거리(m)	선 량	%
공기중감마	0.10	NNE	818	$4.220\text{E-}06$	<0.01	NNE	737	$8.780\text{E-}06$	0.01
공기중베타	0.20	NNE	818	$1.230\text{E-}05$	0.01	NNE	737	$1.940\text{E-}05$	0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	NNE	818	$3.107\text{E-}06$	0.01	NNE	737	$4.759\text{E-}06$	0.01
피부 (외부피폭)	0.15	NNE	818	$8.368\text{E-}06$	0.01	NNE	737	$1.366\text{E-}05$	0.01
최대장기 (위)	0.15	NNE	818	$5.922\text{E-}04$	0.39	NNE	737	$5.459\text{E-}04$	0.36

부 위	설계 기준	고리3호기				고리4호기			
		방위	거리(m)	선 량	%	방위	거리(m)	선 량	%
공기중감마	0.10	N	721	$1.370\text{E-}06$	<0.01	NNE	1394	$4.300\text{E-}07$	<0.01
공기중베타	0.20	N	721	$2.840\text{E-}06$	<0.01	NNE	1394	$1.090\text{E-}06$	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	N	721	$7.653\text{E-}07$	<0.01	NNE	1394	$2.134\text{E-}07$	<0.01
피부 (외부피폭)	0.15	N	721	$2.085\text{E-}06$	<0.01	NNE	1394	$6.813\text{E-}07$	<0.01
최대장기 (위)	0.15	N	721	$6.604\text{E-}04$	0.44	NNE	1394	$5.314\text{E-}04$	0.35

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

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr · man(조직)]

부 위	설계기준	신고리1호기				신고리2호기			
		방위	거리(m)	선 량	%	방위	거리(m)	선 량	%
공기중감마	0.10	NE	614	4.050E-06	<0.01	NNE	560	1.390E-06	<0.01
공기중베타	0.20	NE	614	3.060E-06	<0.01	NNE	560	2.650E-06	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	NE	614	3.151E-06	0.001	NNE	560	1.089E-06	<0.01
피부 (외부피폭)	0.15	NE	614	6.435E-06	<0.01	NNE	560	3.445E-06	<0.01
최대장기 (위)	0.15	NE	614	1.371E-03	0.91	NNE	560	1.500E-03	1.00

[표 3-10] 액체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr · man]

부 위	설계기준	고리1호기			고리2호기			고리3호기		
		선 량	%	최대 연령군	선 량	%	최대 연령군	선 량	%	최대 연령군
유효선량 (외부+내부)	0.03	3.018E-06	0.01	5세	2.367E-05	0.08	성인	1.003E-06	<0.01	성인
최대장기	0.10	5.535E-05 (골표면)	0.06	5세	4.477E-05 (골표면)	0.04	5세	1.003E-06 (기타장기)	<0.01	성인

부 위	설계기준	고리4호기			신고리1호기			신고리2호기		
		선 량	%	최대 연령군	선 량	%	최대 연령군	선 량	%	최대 연령군
유효선량 (외부+내부)	0.03	1.044E-06	<0.01	성인	2.198E-04	0.73	성인	2.198E-04	0.73	성인
최대장기	0.10	1.044E-06 (기타장기)	<0.01	성인	5.155E-04 (대장하부)	0.52	1세	5.155E-04 (대장하부)	0.52	1세

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

[단위 : mSv/yr · man]

부 위	기준치	최대 평 가지 점	방위	고리1~4 호기 및 신고리1~2호기			기 준 치 대 비(%)
				기 체	액 체	계	
유효선량 (외부+내부)	0.25	28	NNW	3.880E-03	3.037E-04	4.184E-03	1.67
갑 상 선	0.75	28	NNW	3.881E-03	1.298E-04	4.011E-03	0.53

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

- 지 점 명 : 길천리[NW, 1.15km(신고리1호기 기준), 1세 기준]
- 유효선량 : 3.954E-03 mSv/yr · man(기준치 대비 1.58 %)
- 갑 상 선 : 3.781E-03 mSv/yr · man(기준치 대비 0.50 %)

[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	8.380E-06	2.494E-05	9.253E-06	7.280E-06	7.404E-06	8.463E-06	7.633E-06	2.426E-05
GROUND	1.208E-06	1.458E-06	1.182E-06	1.145E-06	1.150E-06	1.192E-06	1.166E-06	1.634E-06
호 흡	2.853E-04	2.853E-04	2.854E-04	2.853E-04	2.853E-04	2.853E-04	2.853E-04	2.853E-04
곡 식	3.134E-03	3.134E-03	3.134E-03	3.906E-03	3.134E-03	3.134E-03	3.134E-03	3.134E-03
과 일	2.755E-04	2.755E-04	2.755E-04	3.399E-04	2.755E-04	2.755E-04	2.755E-04	2.755E-04
김장채소	3.473E-05	3.473E-05	3.473E-05	4.253E-05	3.473E-05	3.473E-05	3.473E-05	3.473E-05
엽채류	1.411E-04	1.411E-04	1.411E-04	1.727E-04	1.411E-04	1.411E-04	1.411E-04	1.411E-04
우 유	2.485E-09	1.275E-09	3.416E-09	2.051E-09	3.828E-09	1.692E-09	2.048E-09	1.869E-09
쇠고기	4.761E-11	2.293E-11	1.007E-10	3.775E-11	7.043E-11	3.113E-11	3.768E-11	3.440E-11
돼지고기	2.731E-12	1.342E-12	4.028E-12	2.228E-12	4.119E-12	1.821E-12	2.208E-12	2.014E-12
닭고기	5.254E-14	2.647E-14	5.211E-14	4.397E-14	8.128E-14	3.591E-14	4.357E-14	3.974E-14
합 계	3.880E-03	3.897E-03	3.881E-03	4.755E-03	3.879E-03	3.880E-03	3.879E-03	3.897E-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	5.504E-05	3.283E-05	3.454E-05	1.571E-04	4.517E-05	5.777E-05	3.613E-05	4.038E-05	4.866E-05
연채류	8.358E-05	2.916E-05	3.699E-05	2.985E-04	6.122E-05	9.717E-05	3.878E-05	5.063E-05	9.474E-05
갑각류	7.457E-06	2.600E-06	3.300E-06	2.664E-05	5.461E-06	8.668E-06	3.460E-06	4.516E-06	8.451E-06
해조류	1.576E-04	5.099E-05	5.498E-05	5.749E-04	1.129E-04	1.946E-04	6.911E-05	9.094E-05	1.478E-04
합 계	3.037E-04	1.156E-04	1.298E-04	1.057E-03	2.248E-04	3.583E-04	1.475E-04	1.865E-04	2.997E-04

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	8.375E-06	0.29	8.375E-06	0.30	8.375E-06	0.26
GROUND	1.208E-06	0.04	1.208E-06	0.04	1.208E-06	0.04
호 흡	3.166E-04	10.83	3.379E-04	12.02	3.992E-04	12.16
곡 식	2.149E-03	73.48	2.145E-03	76.34	2.450E-03	74.61
과 일	1.261E-04	4.31	8.097E-05	2.88	1.676E-04	5.11
김장채소	1.155E-04	3.95	8.009E-05	2.85	8.468E-05	2.58
엽채류	2.079E-04	7.11	1.563E-04	5.56	1.725E-04	5.25
우 유	1.454E-10	<0.01	4.952E-10	<0.01	7.603E-10	<0.01
쇠고기	1.370E-11	<0.01	2.501E-11	<0.01	3.731E-11	<0.01
돼지고기	2.704E-12	<0.01	8.531E-12	<0.01	7.480E-12	<0.01
닭고기	1.396E-14	<0.01	4.523E-14	<0.01	4.730E-14	<0.01
합 계	2.924E-03	100.00	2.810E-03	100.00	3.283E-03	100.00
구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	8.375E-06	0.25	8.375E-06	0.22	8.375E-06	0.64
GROUND	1.208E-06	0.04	1.208E-06	0.03	1.208E-06	0.09
호 흡	4.937E-04	14.77	2.853E-04	7.35	2.128E-04	16.16
곡 식	2.446E-03	73.17	3.134E-03	80.77	9.346E-04	70.98
과 일	1.821E-04	5.45	2.755E-04	7.10	1.208E-04	9.17
김장채소	6.016E-05	1.80	3.473E-05	0.90	1.657E-06	0.13
엽채류	1.511E-04	4.52	1.411E-04	3.64	3.724E-05	2.83
우 유	1.309E-09	<0.01	2.485E-09	<0.01	5.378E-09	<0.01
쇠고기	3.356E-11	<0.01	4.761E-11	<0.01	3.270E-11	<0.01
돼지고기	6.112E-12	<0.01	2.731E-12	<0.01	3.141E-12	<0.01
닭고기	5.453E-14	<0.01	5.254E-14	<0.01	5.151E-14	<0.01
합 계	3.342E-03	100.00	3.880E-03	100.00	1.317E-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	2.301E-04	49.19	2.826E-05	11.76	4.521E-05	14.87
	수영	1.537E-07	0.03	1.767E-07	0.07	1.634E-07	0.05
	Boating	6.942E-07	0.15	3.180E-08	0.01	3.533E-08	0.01
수산물섭취	어류	4.124E-05	8.82	2.353E-05	9.79	2.314E-05	7.61
	연체류	6.808E-05	14.56	6.426E-05	26.75	9.567E-05	31.45
	갑각류	5.033E-05	10.76	6.848E-05	28.50	8.124E-05	26.71
	해조류	7.714E-05	16.49	5.559E-05	23.14	5.869E-05	19.30
합계		4.679E-04	100.00	2.403E-04	100.00	3.041E-04	100.00
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	1.233E-05	3.80	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	수영	5.662E-08	0.02	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	Boating	8.834E-09	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
수산물섭취	어류	3.004E-05	9.27	5.504E-05	18.12	2.457E-05	8.14
	연체류	1.056E-04	32.58	8.358E-05	27.52	3.144E-05	10.42
	갑각류	9.007E-05	27.79	7.457E-06	2.46	0.000E+00	<0.01
	해조류	8.606E-05	26.55	1.576E-04	51.90	2.458E-04	81.44
합 계		3.242E-04	100.00	3.037E-04	100.00	3.019E-04	100.00

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr · man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.924E-03	2.810E-03	3.283E-03	3.342E-03	3.880E-03	1.317E-03
피 부	2.898E-03	2.785E-03	3.230E-03	3.276E-03	3.897E-03	1.257E-03
갑 상 선	2.882E-03	2.769E-03	3.213E-03	3.260E-03	3.881E-03	1.242E-03
위	3.141E-03	3.057E-03	3.598E-03	3.896E-03	4.755E-03	1.847E-03
간	2.880E-03	2.767E-03	3.212E-03	3.258E-03	3.879E-03	1.240E-03
폐	2.881E-03	2.768E-03	3.213E-03	3.259E-03	3.880E-03	1.241E-03
신 장	2.880E-03	2.767E-03	3.212E-03	3.258E-03	3.879E-03	1.240E-03
골 표 면	2.987E-03	2.785E-03	3.229E-03	3.275E-03	3.897E-03	1.257E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr · man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	4.679E-04	2.403E-04	3.041E-04	3.242E-04	3.037E-04	3.019E-04
피 부	3.792E-04	1.129E-04	1.542E-04	1.252E-04	1.156E-04	1.319E-04
갑 상 선	3.200E-04	1.190E-04	1.543E-04	1.467E-04	1.298E-04	1.537E-04
대장(하부)	1.037E-03	6.719E-04	8.815E-04	1.051E-03	1.057E-03	7.313E-04
위	3.783E-04	1.767E-04	2.220E-04	2.399E-04	2.248E-04	2.440E-04
간	4.885E-04	3.091E-04	3.743E-04	3.920E-04	3.583E-04	5.028E-04
폐	3.325E-04	1.337E-04	1.672E-04	1.561E-04	1.475E-04	1.785E-04
신 장	3.673E-04	1.686E-04	2.114E-04	2.116E-04	1.865E-04	2.196E-04
골 표 면	4.852E-04	2.386E-04	3.155E-04	3.582E-04	2.997E-04	4.180E-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	%
$^3\text{H}$		3.602E-04	9.28	3.557E-05	11.72	3.957E-04	9.46
$^{14}\text{C}$		3.510E-03	90.47	-	-	3.510E-03	83.90
불 활 성 기 체	$^{41}\text{Ar}$	3.329E-06	0.09	-	-	3.329E-06	0.08
	$^{85}\text{Kr}$	1.333E-08	<0.01	-	-	1.333E-08	<0.01
	$^{85\text{m}}\text{Kr}$	4.613E-10	<0.01	-	-	4.613E-10	<0.01
	$^{87}\text{Kr}$	2.499E-09	<0.01	-	-	2.499E-09	<0.01
	$^{88}\text{Kr}$	1.145E-08	<0.01	-	-	1.145E-08	<0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	1.269E-10	<0.01	-	-	1.269E-10	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	4.989E-06	0.13	-	-	4.989E-06	0.12
	$^{135}\text{Xe}$	1.347E-08	<0.01	-	-	1.347E-08	<0.01
	$^{135\text{m}}\text{Xe}$	1.614E-08	<0.01	-	-	1.614E-08	<0.01
미 립 자	$^{51}\text{Cr}$	-	-	6.234E-08	0.02	6.234E-08	0.02
	$^{54}\text{Mn}$	-	-	1.412E-04	46.51	1.412E-04	46.50
	$^{59}\text{Fe}$	-	-	3.848E-05	12.67	3.848E-05	12.67
	$^{57}\text{Co}$	-	-	2.346E-11	<0.01	2.346E-11	<0.01
	$^{58}\text{Co}$	1.715E-09	<0.01	6.304E-05	20.76	6.304E-05	1.51
	$^{60}\text{Co}$	1.218E-06	0.03	1.529E-05	5.04	1.651E-05	0.39
	$^{88}\text{Rb}$	8.001E-15	<0.01	-	-	8.001E-15	<0.01
	$^{95}\text{Zr}$	-	-	2.140E-08	0.01	2.140E-08	<0.01
	$^{95}\text{Nb}$	-	-	4.162E-06	1.37	4.162E-06	0.10
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	2.308E-06	0.76	2.308E-06	0.06
	$^{125}\text{Sb}$	-	-	1.501E-06	0.49	1.501E-06	0.04
	$^{123\text{m}}\text{Te}$	-	-	1.915E-06	0.63	1.915E-06	0.05
	$^{137}\text{Cs}$	-	-	6.282E-08	0.02	6.282E-08	<0.01
	$^{138}\text{Cs}$	6.765E-14	<0.01	-	-	6.765E-14	<0.01
방 사 성 옥 소	$^{131}\text{I}$	2.508E-10	<0.01	-	-	2.508E-10	<0.01
	$^{132}\text{I}$	7.956E-09	<0.01	-	-	7.956E-09	<0.01
	$^{133}\text{I}$	2.530E-10	<0.01	-	-	2.530E-10	<0.01
	$^{134}\text{I}$	1.305E-11	<0.01	-	-	1.305E-11	<0.01
	$^{135}\text{I}$	7.397E-11	<0.01	-	-	7.397E-11	<0.01
계		3.880E-03	100.00	3.037E-04	100.00	4.184E-03	100.00

## 제 4 장 종합평가 및 결론

고리원자력본부는 원자력안전위원회 고시 제2012-05호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 의거하여 고리본부 주변지역과 발전소로부터 20km 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 검출 농도는 공기에서  $0.169 \sim 2.18 \text{ mBq/m}^3$ , 빗물에서  $<0.0151 \sim 0.168 \text{ Bq/L}$ , 해수에서  $8.10 \sim 13.7 \text{ Bq/L}$ 로 예년과 비슷한 경향을 나타내었다. 삼중수소는 빗물에서  $<1.92 \sim 92.1 \text{ Bq/L}$ , 지표수에서  $<1.89 \sim 2.14 \text{ Bq/L}$ , 해수에서  $<1.82 \sim 15.5 \text{ Bq/L}$  검출되었으며, 최대 검출값인 빗물  $92.1 \text{ Bq/L}$ 는 배출관리기준인  $40,000 \text{ Bq/L}$ 의 약 0.230 % 정도에 불과했다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 표층토양  $0.145 \sim 0.275 \text{ Bq/kg-dry}$ , 배추  $0.0165 \sim 0.0258 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 솔잎  $1.05 \sim 1.75 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 해수  $1.04 \sim 1.74 \text{ mBq/L}$ , 해저퇴적물  $<0.114 \sim 0.253 \text{ Bq/kg-dry}$ , 패류  $<0.0199 \sim 0.0278 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며,  $^{137}\text{Cs}$ 은 표층토양, 하천토양, 솔잎, 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, 해조류에서 검출되었으며 지표수의  $^{131}\text{I}$ 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  $0.00418 \text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 연간 선량한도( $1 \text{ mSv/yr}$ )의 0.42%, 부지당 제한치( $0.25 \text{ mSv/yr}$ )의 1.67% 이하로서 환경영향은 극히 미미한 수준이었으며, 2012년 한 해 동안 원전주변에 대한 공간선량률 측정, 환경시료에 대한 방사능분석, 주민피폭 선량 평가 등 종합하면 예년 값과 비슷한 경향을 보이며, 원전운영으로 인한 지역 주민 및 환경에 미치는 영향은 무시할 수 있는 수준으로 평가되었다.

## 부 록

1. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2012년도 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. 2012년도 국내 방사능 교차분석 결과
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료



## 부록 1. 2012년도 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(nGy/h)	공간감마선량률 (연속)	92.8(연속) (70.0~152)	부산대 (22.5 km, WSW)	107(연속) (90.4~154)	107(연속) (90.4~154)
열형광선량계 (μGy/91d)	공간집적선량 (164)	123(160/160) (64.1~224)	서생면사무소 (4.7 km, NE)	164(4/4) (118~198)	154(4/4) (125~175)
공기중 (mBq/m <sup>3</sup> )	전 베타(530)	0.938(477/477) (0.169~2.18)	부산대 (22.5 km, WSW)	0.989(53/53) (0.255~2.17)	0.989(53/53) (0.255~2.17)
	<sup>131</sup> I(530)	0.0358(0/477)	-	-	<0.0719(0/53)
	<sup>60</sup> Co(120)	<0.00193(0/108)	-	-	<0.00273(0/12)
	<sup>106</sup> Ru(120)	<0.0263(0/108)	-	-	<0.0196(0/12)
	<sup>134</sup> Cs(120)	<0.00435(0/108)	-	-	<0.00502(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(120)	<0.00516(0/108)	-	-	<0.00502(0/12)
	<sup>144</sup> Ce(120)	<0.0207(0/108)	-	-	<0.0294(0/12)
	<sup>7</sup> Be(120)	4.74(108/108) (1.10~8.32)	1발소내 (0.1 km, SW)	5.22(12/12) (1.30~7.57)	4.81(12/12) (1.39~7.54)
빗 물 (Bq/L)	전 베타(60)	0.0647(48/48) (<0.0151~0.168)	사택3단지 (2.5 km, NNW)	0.0689(12/12) (0.0195~0.151)	0.0524(9/12) (<0.0151~0.115)
	<sup>3</sup> H(72)	9.80(42/60) (<1.92~92.1)	1발 소내 (0.1 km, S)	32.7(12/12) (3.24~92.1)	<1.89(0/12)
	<sup>60</sup> Co(72)	<0.000645(0/60)	-	-	<0.00320(0/12)
	<sup>131</sup> I(72)	<0.00124(0/60)	-	-	<0.00496(0/12)
	<sup>134</sup> Cs(72)	<0.00148(0/60)	-	-	<0.00389(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(72)	<0.00172(0/60)	-	-	<0.00408(0/12)
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(60)	2.10(1/48) (<1.89~2.14)	월내 (2.4 km, NW)	2.23(1/12) (<1.98~2.14)	<1.88(0/12)
	<sup>60</sup> Co(60)	<0.00110(0/48)	-	-	<0.00351(0/12)
	<sup>131</sup> I(60)	0.00733(5/48) (<0.00106~0.0350)	울산 (24.0 km, N)	0.0611(4/12) (<0.00247~0.512)	0.0611(4/12) (<0.00247~0.512)
	<sup>134</sup> Cs(60)	<0.00100(0/48)	-	-	<0.00257(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(60)	<0.00110(0/48)	-	-	<0.00309(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)	<1.90(0/16)	-	-	<1.91(0/4)
	<sup>60</sup> Co(20)	<0.00186(0/16)	-	-	<0.00369(0/4)
	<sup>131</sup> I(20)	<0.00147(0/16)	-	-	<0.00451(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(20)	<0.00146(0/16)	-	-	<0.00313(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(20)	<0.00201(0/16)	-	-	<0.00352(0/4)
지 하 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(16)	<1.95(0/12)	-	-	<1.99(0/4)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.00107(0/12)	-	-	<0.00167(0/4)
	<sup>131</sup> I(16)	<0.00170(0/12)	-	-	<0.00217(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.00150(0/12)	-	-	<0.00184(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(16)	<0.00182(0/12)	-	-	<0.00204(0/4)
표층토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(12)	<0.0824(0/10)	-	-	<0.115(0/2)
	<sup>58</sup> Co(12)	<0.0835(0/10)	-	-	<0.131(0/2)
	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0836(0/10)	-	-	<0.146(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(12)	<0.548(0/10)	-	-	<1.30(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0713(0/10)	-	-	<0.128(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(12)	1.08(9/10) (<0.300~4.30)	울 산 (18.5 km, N)	6.74(2/2) (4.92~8.55)	6.74(2/2) (4.92~8.55)
	<sup>144</sup> Ce(12)	<0.480(0/10)	-	-	<0.772(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.204(4/4) (0.145~0.275)	울 산 (18.5 km, N)	0.517(2/2) (0.303~0.731)	0.517(2/2) (0.303~0.731)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(24)	<0.0852(0/20)	-	-	<0.287(0/4)
	<sup>58</sup> Co(24)	<0.0747(0/20)	-	-	<0.281(0/4)
	<sup>60</sup> Co(24)	<0.0916(0/20)	-	-	<0.333(0/4)
	<sup>106</sup> Ru(24)	<0.332(0/20)	-	-	<1.23(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(24)	0.337(3/20) (<0.0725~0.475)	월 내 (2.4 km, NW)	0.511(1/4) (<0.121~0.475)	<0.243(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(24)	1.20(19/20) (<0.432~2.34)	효 암 (2.5 km, N)	1.52(8/8) (0.817~2.34)	1.32(4/4) (0.595~1.96)
	<sup>144</sup> Ce(24)	<0.441(0/20)	-	-	<1.63(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)	<0.0230(0/3)	-	-	<0.0805(0/1)
	<sup>58</sup> Co(4)	<0.0249(0/3)	-	-	<0.0810(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)	<0.0453(0/3)	-	-	<0.0930(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(4)	<0.233(0/3)	-	-	<0.711(0/1)
	<sup>131</sup> I(4)	<0.0373(0/3)	-	-	<0.117(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)	<0.0296(0/3)	-	-	<0.0858(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(4)	<0.179(0/3)	-	-	<0.490(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)	<0.00602(0/2)	-	-	<0.00617(0/1)
배 추 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.00435(0/6)	-	-	<0.0204(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.00344(0/6)	-	-	<0.0205(1/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.00533(0/6)	-	-	<0.0257(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(8)	<0.0287(0/6)	-	-	<0.165(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.00464(0/6)	-	-	<0.0188(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.00409(0/6)	-	-	<0.0196(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(8)	<0.0198(0/6)	-	-	<0.0937(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0195(4/4) (0.0165~0.0258)	월내 (1.7 km, NW)	0.0195(4/4) (0.0165~0.0258)	0.0175(2/2) (0.0147~0.0202)
무 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(4)	<0.0142(0/3)	-	-	<0.0296(0/1)
	<sup>58</sup> Co(4)	<0.0146(0/3)	-	-	<0.0299(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)	<0.0157(0/3)	-	-	<0.0371(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(4)	<0.0124(0/3)	-	-	<0.229(0/1)
	<sup>131</sup> I(4)	<0.0172(0/3)	-	-	<0.0285(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)	<0.0144(0/3)	-	-	<0.0271(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(4)	<0.0706(0/3)	-	-	<0.113(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)	<0.00627(0/2)	-	-	<0.00701(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)	<0.0186(0/2)	-	-	<0.0244(0/1)
	<sup>58</sup> Co(3)	<0.0221(0/2)	-	-	<0.0244(0/1)
	<sup>60</sup> Co(3)	<0.0196(0/2)	-	-	<0.0300(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(3)	<0.175(0/2)	-	-	<0.183(0/1)
	<sup>131</sup> I(3)	<0.0333(0/2)	-	-	<0.0289(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(3)	<0.0202(0/2)	-	-	<0.0222(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(3)	<0.0127(0/2)	-	-	<0.106(0/1)
육류 (Bq/kg-fresh)	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.258(0/4)	-	-	<0.630(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.0323(0/4)	-	-	<0.0664(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0323(0/4)	-	-	<0.0782(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.238(0/4)	-	-	<0.406(0/2)
우 유 (Bq/L)	<sup>106</sup> Ru(36)	<0.0547(0/24)	-	-	<0.560(0/12)
	<sup>131</sup> I(36)	<0.00785(0/24)	-	-	<0.0602(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(36)	<0.0103(0/24)	-	-	<0.0677(0/12)
	<sup>144</sup> Ce(36)	<0.0519(0/24)	-	-	<0.423(0/12)
	<sup>90</sup> Sr(12)	<0.0116(0/8)	-	-	<0.0125(0/4)
솔 잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0361(0/10)	-	-	<0.0873(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(12)	<0.226(0/10)	-	-	<0.601(0/2)
	<sup>131</sup> I(12)	<0.0488(0/10)	-	-	<0.0997(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)	0.113(5/10) (<0.0246~0.196)	사택3단지 (2.5 km, NNW)	0.126(1/2) (<0.0921~0.159)	<0.0619(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(12)	0.156(6/10) (<0.0320~0.293)	일광 (7.5 km, SW)	0.205(2/2) (0.116~0.293)	<0.0761(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(12)	<0.161(0/10)	-	-	<0.398(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	1.42(4/4) (1.05~1.75)	울산 (18.5 km, N)	1.45(2/2) (1.23~1.66)	1.45(2/2) (1.23~1.66)
쭉 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(6)	<0.0350(0/4)	-	-	<0.104(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.162(0/4)	-	-	<0.614(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.0218(0/4)	-	-	<0.0848(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0176(0/4)	-	-	<0.0617(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0219(0/4)	-	-	<0.0751(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.164(0/4)	-	-	<0.390(1/2)



시료명 (측정단위)		분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 평균 (범위) <sup>주3)</sup>	최고 지점		비교지점 평균 (범위) <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>
				지점명 (거리 및 방위)	평균 <sup>주2)</sup> (범위) <sup>주3)</sup>	
해수	(Bq/L)	전베타(204)	11.0(192/192) (8.10~13.7)	#3배수구 (0.4 km, SE)	11.3(24/24) (9.29~13.5)	10.8(12/12) (8.91~13.1)
		<sup>3</sup> H(240)	2.35(22/228) (<1.82~15.5)	신고리3,4취수구 (2.8 km, NE)	3.22(1/12) (<1.99~15.5)	<1.99(0/12)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(80)	<0.310(0/76)	-	-	<1.44(0/4)
		<sup>59</sup> Fe(80)	<0.430(0/76)	-	-	<3.46(0/4)
		<sup>58</sup> Co(80)	<0.410(0/76)	-	-	<1.52(0/4)
		<sup>60</sup> Co(80)	<0.392(0/76)	-	-	<1.62(0/4)
		<sup>65</sup> Zn(80)	<0.976(0/76)	-	-	<3.47(0/4)
		<sup>95</sup> Zr(80)	<0.417(0/76)	-	-	<2.77(0/4)
		<sup>95</sup> Nb(80)	<0.474(0/76)	-	-	<1.74(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag(80)	<0.313(0/76)	-	-	<1.30(0/4)
		<sup>131</sup> I(80)	<2.68(0/76)	-	-	<60.1(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(80)	<0.246(0/76)	-	-	<0.991(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(80)	1.75(66/76) (<0.316~3.36)	#3,4취수구 (0.8 km, E)	2.00(4/4) (1.08~2.67)	1.68(2/4) (<1.11~1.81)
		<sup>140</sup> Ba(80)	<1.06(0/76)	-	-	<7.23(0/4)
		<sup>90</sup> Sr(20)	1.31(16/16) (1.04~1.74)	신고리1,2배수구 (2.5 km, NE)	1.38(8/8) (1.15~1.74)	1.09(4/4) (0.909~1.28)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(28)	<0.0690(0/26)	-	-	<0.163(0/2)
		<sup>59</sup> Fe(28)	<0.152(0/26)	-	-	<0.599(0/2)
		<sup>58</sup> Co(28)	<0.0553(0/26)	-	-	<0.234(0/2)
		<sup>60</sup> Co(28)	<0.0718(0/26)	-	-	<0.285(0/2)
		<sup>65</sup> Zn(28)	<0.162(0/26)	-	-	<0.744(0/2)
		<sup>95</sup> Zr(28)	<0.108(0/26)	-	-	<0.449(0/2)
		<sup>95</sup> Nb(28)	<0.0789(0/26)	-	-	<0.269(0/2)
		<sup>110m</sup> Ag(28)	<0.0475(0/26)	-	-	<0.231(0/2)
		<sup>131</sup> I(28)	<0.0975(0/26)	-	-	<0.310(0/2)
		<sup>134</sup> Cs(28)	<0.0506(0/26)	-	-	<0.285(0/2)
		<sup>137</sup> Cs(28)	1.00(25/26) (<0.328~2.47)	신고리3,4취수구 (2.8 km, NE)	2.06(2/2) (1.64~2.47)	0.172(2/2) (0.126~0.218)
		<sup>140</sup> Ba(28)	<0.154(0/26)	-	-	<1.02(0/2)
		<sup>144</sup> Ce(28)	<0.389(0/26)	-	-	<1.50(0/2)
		<sup>90</sup> Sr(10)	0.178(2/8) (<0.114~0.253)	신고리배수구주변 (2.5 km, NE)	0.197(2/4) (<0.150~0.253)	0.113(1/2) (<0.111~0.114)

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)	<0.0158(0/14)	-	-	<0.0779(0/2)
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.0137(0/14)	-	-	<0.0773(0/2)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.0134(0/14)	-	-	<0.106(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(16)	<0.0516(0/14)	-	-	<0.236(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(16)	<0.0355(0/14)	-	-	<0.142(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(16)	<0.0216(0/14)	-	-	<0.0802(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(16)	<0.0127(0/14)	-	-	<0.0740(0/2)
	<sup>131</sup> I(16)	<0.0168(0/14)	-	-	<0.0474(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.0147(0/14)	-	-	<0.0653(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(16)	<0.0783(5/14) (<0.0325~0.119)	-	-	0.101(1/2) (<0.0802~0.121)
	<sup>90</sup> Sr(10)	<0.0197(0/8)	-	-	<0.0184(0/2)
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.0202(0/14)	-	-	<0.0926(0/2)
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.0249(0/14)	-	-	<0.0988(0/2)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.0286(0/14)	-	-	<0.122(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(16)	<0.0693(0/14)	-	-	<0.275(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(16)	<0.0421(0/14)	-	-	<0.175(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(16)	<0.0272(0/14)	-	-	<0.104(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(16)	<0.0201(0/14)	-	-	<0.0892(0/2)
	<sup>131</sup> I(16)	<0.0221(0/14)	-	-	<0.107(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.0225(0/14)	-	-	<0.0836(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(16)	<0.0267(0/14)	-	-	<0.0973(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0250(2/8) (<0.0199~0.0278)	배수구주변 (0.5 km, SE)	0.0252(2/4) (<0.0224~0.0278)	<0.0198(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)	<0.142(0/24)	-	-	<0.169(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(26)	<0.0376(0/24)	-	-	<0.0152(0/2)
	<sup>58</sup> Co(26)	<0.0142(0/24)	-	-	<0.0163(0/2)
	<sup>60</sup> Co(26)	<0.0141(0/24)	-	-	<0.0269(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(26)	<0.0500(0/24)	-	-	<0.0582(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(26)	<0.0282(0/24)	-	-	<0.0320(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(26)	<0.0166(0/24)	-	-	<0.0196(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(26)	<0.0104(0/24)	-	-	<0.0126(0/2)
	<sup>131</sup> I(26)	1.47(24/24) (0.634~3.25)	송정 (17.5 km, SSW)	8.29(2/2) (3.38~13.2)	8.29(2/2) (3.38~13.2)
	<sup>134</sup> Cs(26)	<0.0120(0/24)	-	-	<0.0130(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(26)	0.0729(8/24) (<0.0223~0.0781)	송정 (17.5 km, SSW)	0.0594(1/2) (<0.0496~0.0692)	0.0594(1/2) (<0.0496~0.0692)
	<sup>140</sup> Ba(26)	<0.0444(0/24)	-	-	<0.0797(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(26)	<0.0660(0/24)	-	-	<0.0355(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(10)	<0.0281(0/8)	-	-	<0.0255(0/2)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(18)	<0.0107(0/16)	-	-	<0.0120(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(18)	<0.0133(0/16)	-	-	<0.0385(0/2)
	<sup>58</sup> Co(18)	<0.0122(0/16)	-	-	<0.0139(0/2)
	<sup>60</sup> Co(18)	<0.0168(0/16)	-	-	<0.0135(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(18)	<0.0357(0/16)	-	-	<0.0356(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(18)	<0.0227(0/16)	-	-	<0.0216(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(18)	<0.0135(0/16)	-	-	<0.0155(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(18)	<0.0102(0/16)	-	-	<0.0105(0/2)
	<sup>131</sup> I(18)	<0.0183(0/16)	-	-	<0.0287(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(18)	<0.0127(0/16)	-	-	<0.0113(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(18)	<0.0135(0/16)	-	-	<0.0136(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(18)	<0.0610(0/16)	-	-	<0.0731(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(18)	<0.0748(0/16)	-	-	<0.0903(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. 2012년도 환경방사능 조사결과

[표1] 공간선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (’07~’11)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 우	기 타
1발소내 (SW, 0.1 km)	1월	129	95.2	97.5±2.4	96.7 (71.8~130)	0	0	0
	2월	113	92.3	95.3±2.3		0	0	0
	3월	114	90.6	95.5±3.1		0	0	0
	4월	124	91.0	93.8±2.4		0	0	0
	5월	106	91.5	94.5±1.4		0	0	0
	6월	104	74.9	93.6±2.3		0	0	0
	7월	130	84.9	93.8±3.9		0	0	0
	8월	100	87.4	91.3±1.6		0	0	0
	9월	108	90.2	94.0±2.8		0	0	0
	10월	119	96.6	98.0±2.0		0	0	0
	11월	116	96.0	98.2±2.3		0	0	0
	12월	112	95.2	97.8±1.9		0	0	0
2발소내 (ESE, 0.5 km)	1월	135	88.6	91.5±3.1	94.8 (80.1~135)	0	0	0
	2월	111	88.7	90.7±2.4		0	0	0
	3월	117	88.6	91.2±3.4		0	0	0
	4월	120	79.6	89.7±2.9		0	0	0
	5월	104	86.5	91.0±1.6		0	0	0
	6월	104	83.5	90.5±2.5		0	0	0
	7월	121	79.2	88.3±5.2		0	0	0
	8월	105	92.5	95.8±1.3		0	0	0
	9월	117	93.4	96.6±2.4		0	0	0
	10월	126	95.5	97.9±2.6		0	0	0
	11월	120	92.5	97.2±3.0		0	0	0
	12월	116	93.2	96.6±2.4		0	0	0
신고리1발소내 <sup>주)</sup> (NE, 1.2 km)	1월	127	80.9	85.2±3.7	96.5 (71.8~130)	0	0	0
	2월	106	79.2	84.2±2.6		0	0	0
	3월	114	82.1	85.5±3.6		0	0	0
	4월	126	82.7	85.4±3.1		0	0	0
	5월	101	83.5	85.3±1.7		0	0	0
	6월	97.7	82.6	84.9±1.6		0	0	0
	7월	124	81.4	86.2±4.6		0	0	0
	8월	98.4	82.4	86.3±1.3		0	0	0
	9월	107	84.2	87.2±2.4		0	0	0
	10월	119	85.2	87.8±2.8		0	0	0
	11월	112	85.6	87.6±3.1		0	0	0
	12월	109	84.4	87.0±2.7		0	0	0

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

[표1] 공간선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (‘07~‘11)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 우	기 타
신고리2발소내 <sup>주)</sup> (NE, 2.5 km)	1월	130	87.7	93.5±3.7	94.9 (80.1~139)	0	0	0
	2월	116	90.0	94.3±2.8		0	0	0
	3월	122	90.7	94.6±3.8		0	0	0
	4월	130	89.3	93.8±3.3		0	0	0
	5월	108	90.3	93.2±1.9		0	0	0
	6월	106	88.4	92.7±1.8		0	0	0
	7월	134	87.8	91.7±4.9		0	0	0
	8월	117	86.7	90.0±1.8		0	0	0
	9월	111	86.5	90.8±3.0		0	0	0
	10월	120	88.4	92.4±2.8		0	0	0
	11월	124	82.9	98.6±4.7		0	0	0
	12월	121	95.9	98.8±3.0		0	0	0
구 전서관 <sup>주)</sup> (NNW, 0.6 km)	1월	124	83.5	86.9±2.7	87.3 (69.7~123)	0	0	0
	2월	101	83.3	85.9±2.0		0	0	0
	3월	106	82.8	86.2±3.0		0	0	0
	4월	113	82.9	86.1±2.4		0	0	0
	5월	99.2	83.7	86.4±1.5		0	0	0
	6월	98.5	70.0	86.0±2.3		0	0	0
	7월	125	70.5	84.2±4.8		0	0	0
	8월	112	75.3	85.8±2.0		0	0	0
	9월	107	85.8	89.9±2.4		0	0	0
	10월	112	87.1	91.1±2.7		0	0	0
	11월	109	83.9	87.6±2.9		0	0	0
	12월	102	82.1	85.7±2.1		0	0	0
신호암 <sup>주)</sup> (NNE, 1.8 km)	1월	140	87.6	90.4±4.5	87.8 (64.0~129)	0	0	0
	2월	109	87.3	89.7±2.5		0	0	0
	3월	120	87.5	90.8±4.0		0	0	0
	4월	131	87.6	90.8±3.6		0	0	0
	5월	107	88.2	90.3±1.9		0	0	0
	6월	106	87.4	89.8±1.8		0	0	0
	7월	142	75.9	91.5±6.2		0	0	0
	8월	103	87.9	90.9±1.3		0	0	0
	9월	113	89.2	91.8±2.9		0	0	0
	10월	124	87.3	92.0±2.8		0	0	0
	11월	115	83.8	88.3±3.8		0	0	0
	12월	108	83.5	86.3±2.7		0	0	0

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

[표1] 공간선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (‘07~‘11)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 우	기 타
신고리정문 <sup>주)</sup> (NNE, 2.3 km)	1월	140	86.7	98.5±3.8	87.3 (77.1~121)	0	0	0
	2월	118	94.6	97.6±2.6		0	0	0
	3월	128	88.0	97.3±4.1		0	0	0
	4월	143	75.3	96.0±4.5		0	0	0
	5월	114	85.7	97.4±4.5		0	0	0
	6월	114	94.5	99.0±2.2		0	0	0
	7월	152	80.1	100±6		0	0	0
	8월	109	92.5	99.6±1.7		0	0	0
	9월	121	95.2	99.9±2.4		0	0	0
	10월	126	92.8	98.1±2.8		0	0	0
	11월	125	95.1	98.0±3.4		0	0	0
	12월	121	94.0	97.2±2.8		0	0	0
명산1 <sup>주)</sup> (NNE, 2.5 km)	1월	126	92.5	95.8±3.0	85.1 (62.7~129)	0	0	0
	2월	112	92.5	95.1±2.3		0	0	0
	3월	121	92.7	95.9±3.4		0	0	0
	4월	131	93.2	95.9±2.8		0	0	0
	5월	110	93.3	96.5±1.7		0	0	0
	6월	109	92.8	95.9±1.8		0	0	0
	7월	140	74.8	92.2±7.5		0	0	0
	8월	96.8	85.1	88.4±1.7		0	0	0
	9월	108	86.1	89.1±2.4		0	0	0
	10월	113	87.3	91.1±2.3		0	0	0
	11월	110	87.3	89.7±2.8		0	0	0
	12월	107	86.4	88.9±2.3		0	0	0
명산2 <sup>주)</sup> (NNE, 2.9 km)	1월	129	87.3	92.4±3.1	81.6 (64.0~119)	0	0	0
	2월	113	88.7	92.2±2.5		0	0	0
	3월	119	89.9	93.0±3.6		0	0	0
	4월	133	90.4	92.8±3.1		0	0	0
	5월	107	90.5	93.1±1.7		0	0	0
	6월	105	90.1	92.5±1.7		0	0	0
	7월	133	86.7	91.7±4.5		0	0	0
	8월	99.1	85.6	90.3±1.7		0	0	0
	9월	107	87.6	90.7±2.2		0	0	0
	10월	119	88.2	91.6±2.4		0	0	0
	11월	112	87.9	90.7±3.1		0	0	0
	12월	113	85.6	89.0±2.8		0	0	0

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

[표1] 공간선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (‘07~‘11)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 우	기 타
명산 <sup>주)</sup> (NE, 3.1 km)	1월	130	98.7	102±3	82.1 (73.0~122)	0	0	0
	2월	122	97.0	101±3		0	0	0
	3월	129	98.0	102±4		0	0	0
	4월	139	98.3	102±3		0	0	0
	5월	118	99.1	102±2		0	0	0
	6월	114	86.7	101±2		0	0	0
	7월	142	83.2	95.2±8.6		0	0	0
	8월	98.5	84.8	88.8±1.3		0	0	0
	9월	107	87.1	89.7±2.5		0	0	0
	10월	115	87.1	89.9±2.2		0	0	0
	11월	110	87.4	90.4±2.9		0	0	0
	12월	108	87.3	89.9±2.4		0	0	0
신리 <sup>주)</sup> (NE, 3.5 km)	1월	120	88.0	93.9±3.7	86.5 (54.1~122)	0	0	0
	2월	111	87.9	93.0±3.1		0	0	0
	3월	115	88.9	94.5±4.5		0	0	0
	4월	130	88.2	94.2±3.6		0	0	0
	5월	111	88.9	94.0±3.1		0	0	0
	6월	106	70.7	92.4±4.5		0	0	0
	7월	125	78.9	91.1±5.3		0	0	0
	8월	101	85.3	89.7±2.1		0	0	0
	9월	112	87.1	94.5±4.7		0	0	0
	10월	135	94.4	99.3±3.3		0	0	0
	11월	122	95.2	99.7±3.5		0	0	0
	12월	122	94.6	99.5±2.9		0	0	0
고리스포츠클럽센터 <sup>주)</sup> (N, 1.3 km)	1월	143	92.7	96.3±3.8	83.1 (71.1~119)	0	0	0
	2월	116	92.6	95.5±2.8		0	0	0
	3월	128	92.7	97.0±4.3		0	0	0
	4월	137	94.5	97.0±3.3		0	0	0
	5월	115	94.5	97.3±1.9		0	0	0
	6월	114	90.2	95.9±3.1		0	0	0
	7월	141	87.2	93.9±5.2		0	0	0
	8월	107	89.0	93.2±1.9		0	0	0
	9월	113	90.4	93.3±2.6		0	0	0
	10월	127	91.7	94.9±2.8		0	0	0
	11월	123	90.7	93.6±3.4		0	0	0
	12월	116	88.6	91.8±2.9		0	0	0

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

[표1] 공간선량률 연속 측정결과(환경방사선감시기)(계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (‘07~‘11)	평상변동범위 초과시간 (시간)	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균(범위)		강 우	기 타
월 내 <sup>주)</sup> (NW, 2.1 km)	1월	128	88.2	91.1±3.0	86.5 (54.1~122)	0	0	0
	2월	105	87.3	90.6±2.0		0	0	0
	3월	114	88.6	91.1±3.1		0	0	0
	4월	120	88.5	91.1±2.5		0	0	0
	5월	104	89.6	91.6±1.4		0	0	0
	6월	104	86.8	91.0±2.0		0	0	0
	7월	129	86.3	89.9±4.2		0	0	0
	8월	97.2	86.0	89.0±1.7		0	0	0
	9월	105	86.6	89.1±1.8		0	0	0
	10월	112	87.6	90.4±2.1		0	0	0
	11월	112	87.3	90.7±2.4		0	0	0
	12월	108	87.0	90.1±2.3		0	0	0
사택3단지 (NNW, 2.5 km)	1월	135	84.4	87.7±3.5	86.1 (68.8~140)	0	0	0
	2월	105	84.2	87.0±2.5		0	0	0
	3월	117	84.7	88.0±4.0		0	0	0
	4월	127	84.1	87.1±3.4		0	0	0
	5월	104	85.5	87.6±1.8		0	0	0
	6월	103	76.0	87.0±2.3		0	0	0
	7월	143	75.6	86.4±5.7		0	0	0
	8월	95.8	82.3	85.7±1.8		0	0	0
	9월	108	82.8	85.3±2.7		0	0	0
	10월	119	84.7	87.6±2.9		0	0	0
	11월	113	79.6	84.4±3.5		0	0	0
	12월	105	78.6	82.4±3.0		0	0	0
서생면사무소 <sup>주)</sup> (NE, 4.7 km)	1월	132	104	106±2	86.5 (68.8~140)	0	0	0
	2월	121	104	106±2		0	0	0
	3월	126	101	106±3		0	0	0
	4월	141	104	106±2		0	0	0
	5월	116	93.8	106±2		0	0	0
	6월	115	87.6	106±2		0	0	0
	7월	142	87.6	103±6		0	0	0
	8월	101	82.8	92.7±2.8		0	0	0
	9월	107	81.2	91.7±3.9		0	0	0
	10월	115	81.4	92.9±3.9		0	0	0
	11월	119	91.1	103±4		0	0	0
	12월	123	102	105±2		0	0	0
부산대 (WSW, 22.5 km)	1월	125	105	107±2	98.4 (67.0~199)	0	0	0
	2월	127	104	107±3		0	0	0
	3월	131	105	108±3		0	0	0
	4월	138	102	107±3		0	0	0
	5월	123	106	108±2		0	0	0
	6월	123	105	108±2		0	0	0
	7월	154	102	106±5		0	0	0
	8월	115	103	106±2		0	0	0
	9월	134	90.4	110±7		0	0	0
	10월	134	104	110±6		0	0	0
	11월	125	102	106±3		0	0	0
	12월	120	100	105±3		0	0	0

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



[표2] 공간 집적선량 측정결과(TLD)

(단위 : 3개월 집적선량  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ , 연간 집적치  $\mu\text{Gy}/\text{y}$ )

구역	측정지점	위 치		측정결과				연 간 집 적 치	정상변동범위('07~'11)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		91일평균 (범위)	연 간 집 적 치
부 지 내 부	1발 소내	SW	0.1	91.6±23.9	117±5	119±9	151±6	479	140(98.7~167)	561
	2발 소내	ESE	0.5	81.1±31.8	123±5	119±8	176±4	499	143(107~170)	573
	1발 정문	WNW	0.1	96.8±42.0	155±15	135±10	145±9	532	161(126~197)	645
	주사무실	NNW	0.2	73.2±32.7	117±3	125±2	170±8	484	148(111~184)	593
	신고리1발 사무실옆 <sup>주1)</sup>	NE	1.2	99.0±27.2	131±8	116±7	159±13	505	147(106~183)	589
	구 전시관	NNW	0.6	83.6±28.5	119±7	106±5	141±7	450	125(96.5~149)	502
	신고리2발 사무실옆 <sup>주1)</sup>	NE	2.7	105±25	133±8	151±2	155±10	544	117(88.0~141)	468
	2발 정문	E	0.2	112±33	154±9	141±10	146±6	553	171(127~199)	683
	정 수 장	NE	0.5	85.2±26.8	117±6	117±10	121±1	440	122(89.9~148)	489
	저장고 입구	ENE	0.6	101±30	139±8	143±9	150±11	534	154(106~184)	616
	원자력교육원 <sup>주1)</sup>	NE	2.4	90.7±28.9	127±4	122±7	146±7	486	132(91.6~175)	529
	비 학 <sup>주2)</sup>	NE	2.2	91.0±26.1	122±5	123±5	136±7	472	137(96.5~172)	546
	정문경비실 (신고리1발) <sup>주1)</sup>	NNE	2.1	87.2±29.0	124±1	120±4	128±2	459	128(97.6~161)	512
	신고리1발 소내 <sup>주1)</sup>	NE	1.2	77.0±32.8	121±4	114±4	128±1	440	133(91.8~160)	535
	신고리1발 건설사무실옆 <sup>주1)</sup>	NE	1.3	78.7±30.1	116±9	112±5	121±3	428	124(86.6~145)	497
	신고리2발 소내 <sup>주1)</sup>	NE	2.5	78.7±31.9	120±2	122±6	138±8	459	131(98.7~158)	525
	신고리2발 건설사무실옆 <sup>주1)</sup>	NE	2.6	91.6±38.2	143±10	136±8	160±9	529	153(117~183)	623
	신고리2발 정수장 <sup>주1)</sup>	NNE	2.9	83.3±33.1	127±5	113±10	140±8	464	124(90.6~150)	496
	신고리부지경계1 <sup>주1)</sup>	NNE	2.6	91.0±33.6	135±12	115±3	146±9	486	124(90.6~150)	496
	신고리부지경계2 <sup>주1)</sup>	NNE	3.3	85.2±33.1	129±6	115±8	154±6	483	124(90.6~150)	496
	신고리부지경계3 <sup>주1)</sup>	NNE	3.5	80.6±41.6	140±8	108±9	130±6	458	124(90.6~150)	496
	신고리부지경계4 <sup>주1)</sup>	NE	3.6	92.9±46.3	158±21	142±10	159±12	552	124(90.6~150)	496
	부지내부 평균			88.9	130	123	145	488	-	-

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  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ , 연간 집적치  $\mu\text{Gy}/\text{y}$ )

구역	측정지점	위 치		측정결과				연 간 집적치	정상변동범위('07~'11)	
		방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		91일 평균 (범위)	연 간 집적치
부 지 외 부	고리스포츠클럽 <sup>주1)</sup>	N	1.3	75.9±43.3	139±5	116±4	159±7	489	122(83.1~143)	527
	길천 <sup>주1)</sup>	NW	1.0	85.2±37.3	136±9	120±5	141±3	482	136(98.9~163)	542
	명산	N	3.0	82.8±32.3	125±2	116±5	132±3	455	141(101~175)	565
	사택3단지	NNW	2.5	80.3±36.3	129±12	113±5	143±7	465	141(104~170)	564
	월내	NW	2.1	92.4±34.2	138±8	122±3	155±10	507	134(93.5~160)	535
	남창 <sup>주1)</sup>	W	3.0	101±48	173±8	125±10	166±2	565	138(103~170)	552
	연산	NNE	3.2	105±28	138±10	98.3±14.5	224±11	565	150(104~178)	601
	문동	WSW	3.4	79.5±29.3	113±14	101±4	127±12	420	139(109~162)	557
	명산초교	N	3.5	81.7±38.4	133±14	110±2	147±12	472	148(108~170)	591
	장안초교	WNW	5.0	75.6±38.0	127±8	107±7	150±9	460	148(115~173)	592
	좌천초교	W	4.8	97.3±34.6	143±6	123±3	150±5	514	143(119~176)	573
	용리	NNE	6.0	85.0±40.9	142±12	110±1	146±2	482	130(89.4~157)	518
	하장안	NW	6.0	83.6±46.9	152±11	121±7	171±16	527	147(110~178)	587
	위곡	N	6.0	64.1±36.8	116±13	93.9±12.5	145±9	419	139(99.0~186)	558
	대송	NE	7.5	73.6±35.1	122±4	107±2	135±7	438	142(99.8~187)	569
	예림	W	7.7	79.8±45.6	150±8	122±8	152±1	504	145(101~185)	579
	학리	SSW	8.7	93.8±31.6	136±3	131±2	178±16	539	133(98.2~165)	532
	서생면사무소 <sup>주1)</sup>	NE	4.7	118±38	177±7	164±15	198±13	657	148(119~169)	592
	부지외부 평균			86.4	138	117	156	498	-	-
비교 지점	부산대 <sup>주2)</sup>	WSW	22.5	125±36	168±20	148±8	175±7	615	150(103~187)	600
전체평균				87.8	134	120	150	492	-	-

주1) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사와 관련 감시지점 이동 재배치 및 증설 ('08.7), 연간집적치는 '09년도부터 적용함

주2) 비교지점을 '07. 4. 1 부로 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-311 ('07.2.20))

[표3] 공기중 방사능 분석결과

지 점 (방위, 거리)	분석 항목	2012년 1/4분기															평 상 번 동 범 위 (’07~’11)
		1 월					2 월					3 월					
		1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주			
1발소내 (SW, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs			<0.0205					<0.0279					<0.0379			<0.0163
	<sup>137</sup> Cs			<0.0229					<0.0324					<0.0493			<0.0169
	<sup>60</sup> Co			<0.0405					<0.0388					<0.0397			<0.0109
	<sup>106</sup> Ru			<0.158					<0.165					<0.429			<0.0572
	<sup>144</sup> Ce			<0.0896					<0.141					<0.219			<0.0673
	<sup>7</sup> Be			7.49±0.38					5.87±0.35					7.57±0.42			4.71(0.665~7.16)
신 고 리 1발소내 <sup>주1)</sup> (NE, 1.2km)	전 배 타	1.58±0.04	2.18±0.04	1.89±0.03	0.914±0.027	1.60±0.04	1.61±0.04	0.839±0.029	1.12±0.03	1.38±0.03	0.844±0.030	1.59±0.04	0.950±0.030	1.10±0.03	0.870(0.126~2.00)		
	<sup>131</sup> I	<0.591	<0.146	<0.281	<0.497	<0.164	<0.216	<0.520	<0.148	<0.192	<0.518	<0.174	<0.267	<0.428	<0.0732		
	<sup>134</sup> Cs			<0.0209				<0.0412				<0.0382			<0.0101		
	<sup>137</sup> Cs			<0.0234				<0.0511				<0.0162			<0.0152		
	<sup>60</sup> Co			<0.0239				<0.0528				<0.0520			<0.00854		
	<sup>106</sup> Ru			<0.115				<0.414				<0.131			<0.0581		
신 고 리 경문 <sup>주1)</sup> (NNE, 2.3km)	<sup>144</sup> Ce			<0.0920				<0.238				<0.0874			<0.0652		
	<sup>7</sup> Be			6.83±0.33				5.27±0.37				6.64±0.37			4.48(1.21~6.89)		
	전 배 타	1.32±0.03	2.16±0.04	1.81±0.03	0.958±0.028	1.44±0.04	1.59±0.04	0.878±0.030	1.12±0.03	1.43±0.03	0.957±0.031	1.55±0.04	0.962±0.030	0.674±0.027	0.838(0.0646~1.91)		
	<sup>131</sup> I	<0.542	<0.161	<0.331	<0.506	<0.219	<0.280	<0.548	<0.147	<0.158	<0.546	<0.169	<0.193	<0.503	<0.0747		
	<sup>134</sup> Cs			<0.0217				<0.0457				<0.0319			<0.0171		
	<sup>137</sup> Cs			<0.0263				<0.0500				<0.0210			<0.0161		
구 전시관 <sup>주2)</sup> (NNW, 0.6km)	감	<sup>60</sup> Co		<0.0351				<0.0615				<0.0508			<0.00873		
	마	<sup>106</sup> Ru		<0.0263				<0.375				<0.117			<0.0713		
		<sup>144</sup> Ce		<0.110				<0.228				<0.101			<0.0767		
		<sup>7</sup> Be		6.12±0.31				5.50±0.36				7.24±0.39			4.48(0.499~7.14)		
	전 배 타	1.58±0.04	1.79±0.04	1.60±0.03	0.953±0.028	1.46±0.04	1.57±0.04	0.866±0.030	1.14±0.03	1.35±0.03	0.961±0.031	1.48±0.03	0.983±0.030	1.15±0.03	0.838(0.0794~2.31)		
	<sup>131</sup> I	<0.174	<0.322	<0.569	<0.147	<0.199	<0.594	<0.170	<0.180	<0.459	<0.160	<0.193	<0.471	<0.161	<0.0687		
신 호 암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	<sup>134</sup> Cs			<0.0358				<0.0266				<0.0280			0.0304(<0.0176~0.0506)		
	<sup>137</sup> Cs			<0.0375				<0.0240				<0.0309			0.0336(<0.0168~0.0892)		
	감	<sup>60</sup> Co		<0.0358				<0.0548				<0.0117			<0.0109		
	마	<sup>106</sup> Ru		<0.330				<0.121				<0.216			<0.0435		
		<sup>144</sup> Ce		<0.187				<0.108				<0.119			<0.0679		
		<sup>7</sup> Be		5.96±0.33				6.40±0.37				6.49±0.36			4.49(1.39~6.67)		
신 호 암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	전 배 타	1.29±0.03	1.43±0.03	1.75±0.03	0.826±0.026	1.45±0.04	1.62±0.04	0.815±0.029	1.14±0.03	0.900±0.030	0.905±0.030	1.44±0.03	0.948±0.030	1.02±0.03	0.843(0.130~2.01)		
	<sup>131</sup> I	<0.562	<0.197	<0.261	<0.476	<0.182	<0.282	<0.552	<0.217	<0.165	<0.483	<0.161	<0.147	<0.534	<0.0692		
	<sup>134</sup> Cs			<0.0178				<0.0260				<0.0429			0.0289(<0.0180~0.0952)		
	<sup>137</sup> Cs			<0.0178				<0.0300				<0.0438			0.0315(<0.0161~0.0102)		
	감	<sup>60</sup> Co		<0.0405				<0.0479				<0.0479			<0.00854		
	마	<sup>106</sup> Ru		<0.113				<0.154				<0.409			<0.0202		
신 호 암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	<sup>144</sup> Ce			<0.0869				<0.129				<0.223			<0.0690		
	<sup>7</sup> Be			6.63±0.34				6.73±0.36				7.21±0.41			4.60(1.16~6.90)		
	전 배 타	1.63±0.04	2.01±0.04	1.94±0.04	0.984±0.028	1.52±0.04	1.60±0.04	0.809±0.029	1.06±0.03	1.28±0.03	1.00±0.03	1.64±0.04	0.991±0.030	1.09±0.03	0.889(0.128~1.98)		
	<sup>131</sup> I	<0.147	<0.306	<0.557	<0.157	<0.335	<0.603	<0.195	<0.185	<0.642	<0.194	<0.217	<0.610	<0.170	<0.0799		

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

주2) 전시관 이전신속으로 지점명칭 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2012년 1/4분기														평상변동범위 ( '07 ~ '11)	
		1월					2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주			
명산3 <sup>주1)</sup> (NE, 3.1km)	<sup>134</sup> Cs															0.0284(<0.0143~0.0611)	
	<sup>137</sup> Cs															0.0304(<0.0141~0.0604)	
	<sup>60</sup> Co															<0.0107	
	<sup>106</sup> Ru															<0.0202	
	<sup>144</sup> Ce															<0.0672	
	<sup>7</sup> Be															4.44(1.29~7.05)	
월내 (NW, 2.1km)	전배타 <sup>131</sup> I	1.28±0.03	1.77±0.04	1.57±0.03	0.915±0.027	1.40±0.04	1.51±0.04	0.731±0.028	1.01±0.03	1.15±0.03	0.826±0.030	1.40±0.03	0.903±0.030	1.00±0.03	0.845(0.135~2.01)		
	<sup>134</sup> Cs	<0.108	<0.323	<0.523	<0.158	<0.337	<0.564	<0.233	<0.220	<0.539	<0.147	<0.192	<0.584	<0.186	<0.0656		
	<sup>137</sup> Cs														<0.00829		
	<sup>60</sup> Co														<0.0168		
	<sup>106</sup> Ru														<0.00916		
	<sup>144</sup> Ce														<0.0456		
사태3단지 (NNW, 2.5km)	<sup>7</sup> Be														<0.0689		
	전배타 <sup>131</sup> I	1.10±0.03	2.14±0.04	1.89±0.03	1.00±0.03	1.61±0.04	1.69±0.04	0.922±0.030	1.12±0.03	0.652±0.027	0.968±0.031	1.66±0.04	1.01±0.03	1.05±0.03	0.824(0.126~2.05)		
	<sup>134</sup> Cs	<0.317	<0.580	<0.174	<0.282	<0.550	<0.180	<0.146	<0.549	<0.169	<0.163	<0.527	<0.160	<0.146	<0.0677		
	<sup>137</sup> Cs														0.0310(<0.0170~0.0737)		
	<sup>60</sup> Co														0.0330(<0.0159~0.0903)		
	<sup>106</sup> Ru														<0.0107		
서생면 사부소 <sup>주1)</sup> (NE, 4.7km)	<sup>144</sup> Ce														<0.0724		
	<sup>7</sup> Be														<0.0730		
	전배타 <sup>131</sup> I	1.24±0.03	1.08±0.03	1.62±0.03	0.884±0.027	1.48±0.04	1.64±0.04	0.836±0.029	1.12±0.03	1.29±0.03	0.922±0.030	1.54±0.04	0.931±0.030	0.889±0.029	0.858(0.117~2.08)		
	<sup>134</sup> Cs	<0.326	<0.539	<0.196	<0.288	<0.654	<0.121	<0.278	<0.534	<0.147	<0.145	<0.574	<0.174	<0.165	<0.0747		
	<sup>137</sup> Cs														0.0317(<0.0167~0.187)		
	<sup>60</sup> Co														0.0317(<0.0128~0.0941)		
부산대 <sup>주2)</sup> (WSW, 22.5km)	<sup>106</sup> Ru														<0.00871		
	<sup>144</sup> Ce														<0.0859		
	<sup>7</sup> Be														<0.0760		
	전배타 <sup>131</sup> I	1.48±0.04	1.28±0.03	1.74±0.03	1.01±0.03	1.52±0.04	1.69±0.04	0.862±0.030	0.872±0.030	1.19±0.03	0.883±0.030	1.11±0.03	0.968±0.030	0.920±0.030	0.876(0.122~2.22)		
	<sup>134</sup> Cs	<0.310	<0.582	<0.178	<0.281	<0.671	<0.181	<0.179	<0.522	<0.184	<0.164	<0.565	<0.232	<0.195	<0.0688		
	<sup>137</sup> Cs														0.0325(<0.0177~0.0789)		
부산대 <sup>주2)</sup> (WSW, 22.5km)	<sup>60</sup> Co														0.0349(<0.0162~0.0686)		
	<sup>106</sup> Ru														<0.00894		
	<sup>144</sup> Ce														<0.0578		
	<sup>7</sup> Be														<0.0730		
	전배타 <sup>131</sup> I	1.20±0.03	2.17±0.04	1.81±0.03	0.886±0.027	1.65±0.04	1.63±0.04	0.831±0.029	1.17±0.03	1.34±0.03	0.920±0.030	1.45±0.03	0.958±0.030	0.951±0.030	0.819(0.123~1.90)		
	<sup>134</sup> Cs	<0.375	<0.510	<0.146	<0.279	<0.617	<0.207	<0.177	<0.540	<0.107	<0.152	<0.518	<0.160	<0.242	<0.0746		

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2012년 2/4분기															평상변동범위 ( '07 ~ '11)
		4 월					5 월					6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
1발소내 (SW, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs			<0.0197					<0.0277					<0.0248			<0.0163
	<sup>137</sup> Cs			<0.0171					<0.0257					<0.0256			<0.0169
	감			<0.0417					<0.0381					<0.0302			<0.0109
	<sup>106</sup> Ru			<0.156					<0.149					<0.240			<0.0572
	<sup>144</sup> Ce			<0.0801					<0.114					<0.130			<0.0673
	<sup>7</sup> Be			7.45±0.37					5.84±0.33					2.66±0.17			4.71(0.665~7.16)
	전 배 타	1.17±0.03	0.892±0.030	0.950±0.030	0.652±0.026	0.758±0.027	0.685±0.027	0.917±0.030	0.749±0.028	1.04±0.03	0.774±0.032	0.622±0.027	0.579±0.026	0.346±0.025	0.445±0.025		0.870(0.126~2.00)
신고리 1발소내 <sup>주1)</sup> (NE, 1.2km)	<sup>131</sup> I	<0.106	<0.0888	<0.489	<0.173	<0.272	<0.517	<0.244	<0.162	<0.487	<0.256	<0.544	<0.854	<0.523	<0.0639		<0.0732
	<sup>134</sup> Cs			<0.0195					<0.0407					<0.00892			<0.0101
	<sup>137</sup> Cs			<0.0212					<0.0471					<0.00788			<0.0152
	감			<0.0351					<0.0540					<0.00193			<0.00854
	<sup>106</sup> Ru			<0.130					<0.442					<0.0577			<0.0581
	<sup>144</sup> Ce			<0.0989					<0.226					<0.0356			<0.0652
	<sup>7</sup> Be			6.96±0.33					5.37±0.36					2.87±0.15			4.48(1.21~6.89)
	전 배 타	1.06±0.03	0.936±0.030	0.922±0.030	0.609±0.026	0.799±0.028	0.396±0.024	0.891±0.030	0.742±0.028	1.05±0.03	0.738±0.032	0.597±0.027	0.503±0.025	0.378±0.025	0.414±0.025		0.838(0.0646~1.91)
	<sup>131</sup> I	<0.195	<0.229	<0.491	<0.231	<0.203	<0.449	<0.229	<0.250	<0.480	<0.274	<0.527	<0.879	<0.525	<0.0454		<0.0747
	<sup>134</sup> Cs			<0.0316					<0.0433					<0.0245			<0.0171
	<sup>137</sup> Cs			<0.0386					<0.0461					<0.0261			<0.0161
	감			<0.0369					<0.0540					<0.0301			<0.00873
	<sup>106</sup> Ru			<0.308					<0.423					<0.245			<0.0713
	<sup>144</sup> Ce			<0.185					<0.236					<0.132			<0.0767
	<sup>7</sup> Be			7.13±0.39					5.68±0.37					2.96±0.19			4.48(0.499~7.14)
	전 배 타	1.21±0.03	0.940±0.030	1.05±0.03	0.700±0.027	0.827±0.028	0.757±0.028	1.02±0.03	0.888±0.029	1.01±0.03	0.871±0.033	0.763±0.028	0.681±0.027	0.519±0.026	0.491±0.026		0.838(0.0794~2.31)
	<sup>131</sup> I	<0.293	<0.547	<0.161	<0.192	<0.521	<0.244	<0.122	<0.538	<0.208	<0.100	<0.216	<0.916	<0.635	<0.0463		<0.0687
	<sup>134</sup> Cs			<0.0336					<0.0277					<0.00732			0.0304(<0.0176~0.0506)
	<sup>137</sup> Cs			<0.0360					<0.00835					<0.00756			0.0336(<0.0168~0.0892)
	감			<0.0398					<0.0439					<0.00818			<0.0109
	<sup>106</sup> Ru			<0.326					<0.247					<0.0552			<0.0435
구 전시관 <sup>주2)</sup> (NNW, 0.6km)	<sup>144</sup> Ce			<0.167					<0.119					<0.0217			<0.0679
	<sup>7</sup> Be			6.34±0.36					5.13±0.33					3.04±0.18			4.49(1.39~6.67)
	전 배 타	1.12±0.03	0.913±0.030	0.878±0.029	0.680±0.026	0.729±0.027	0.611±0.027	0.792±0.029	0.383±0.024	1.01±0.03	0.600±0.030	0.646±0.027	0.565±0.026	0.422±0.025	0.428±0.025		0.843(0.130~2.01)
	<sup>131</sup> I	<0.174	<0.269	<0.523	<0.196	<0.218	<0.473	<0.230	<0.340	<0.499	<0.295	<0.606	<0.989	<0.626	<0.144		<0.0692
	<sup>134</sup> Cs			<0.0351					<0.0291					<0.00771			0.0289(<0.0180~0.0952)
	<sup>137</sup> Cs			<0.0326					<0.0276					<0.00912			0.0315(<0.0161~0.0102)
	감			<0.0412					<0.0440					<0.00193			<0.00854
신효암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	<sup>106</sup> Ru			<0.333					<0.154					<0.0320			<0.0202
	<sup>144</sup> Ce			<0.178					<0.117					<0.0425			<0.0690
	<sup>7</sup> Be			6.90±0.37					5.17±0.32					2.96±0.32			4.60(1.16~6.90)
	전 배 타	1.17±0.03	0.939±0.030	0.872±0.029	0.684±0.026	0.799±0.028	0.688±0.027	0.920±0.030	0.770±0.028	0.588±0.023	0.724±0.032	0.663±0.027	0.622±0.027	0.454±0.026	0.469±0.025		0.889(0.128~1.98)
	<sup>131</sup> I	<0.157	<0.594	<0.173	<0.258	<0.644	<0.228	<0.162	<0.535	<0.132	<0.136	<0.532	<1.01	<0.562	<0.112		<0.0799
	<sup>134</sup> Cs			<0.0351					<0.0291					<0.00771			
	<sup>137</sup> Cs			<0.0326					<0.0276					<0.00912			

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

주2) 전시관 이전신축으로 지점명칭 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석 항목	2012년 2/4분기															평상 변동 범위 ( '07 ~ '11)
		4 월					5 월					6 월					
		1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주		
명 산 <sup>주1)</sup> (NE, 3.1km)	<sup>133</sup> Cs			<0.0209					<0.0232				<0.0240			0.0284(<0.0143 ~ 0.0611)	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0146					<0.0288				<0.0264			0.0304(<0.0141 ~ 0.0604)	
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0358					<0.0502				<0.0267			<0.0107	
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.191					<0.223				<0.250			<0.0202	
	<sup>144</sup> Ce			<0.0755					<0.101				<0.122			<0.0672	
	<sup>7</sup> Be			8.32±0.42					5.47±0.36				2.58±0.18			4.44(1.29 ~ 7.05)	
월 내 (NW, 2.1km)	전 배 타	0.839±0.029	0.928±0.030	0.892±0.029	0.703±0.027	0.765±0.027	0.588±0.026	0.806±0.029	0.766±0.028	0.971±0.027	0.665±0.031	0.740±0.028	0.615±0.027	0.169±0.022	0.337±0.025	0.845(0.135 ~ 2.01)	
	<sup>133</sup> I	<0.146	<0.574	<0.178	<0.152	<0.519	<0.212	<0.0896	<0.493	<0.208	<0.138	<0.0887	<0.675	<0.890	<0.160	<0.0656	
	<sup>134</sup> Cs			<0.0208					<0.0298				<0.00584			<0.00829	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0265					<0.0276				<0.00717			<0.0168	
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0296					<0.0423				<0.00259			<0.00916	
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.129					<0.155				<0.0627			<0.0456	
사 택 3 단 지 (NNW, 2.5km)	<sup>144</sup> Ce			<0.101					<0.122				<0.0231			<0.0689	
	<sup>7</sup> Be			7.57±0.37					6.39±0.36				3.08±0.18			4.29(1.25 ~ 6.77)	
	전 배 타	1.20±0.03	0.959±0.030	0.899±0.029	0.696±0.027	0.835±0.028	0.697±0.027	1.02±0.03	0.962±0.030	1.00±0.03	0.753±0.032	0.726±0.028	0.616±0.027	0.533±0.027	0.415±0.025	0.824(0.126 ~ 2.05)	
	<sup>133</sup> I	<0.537	<0.195	<0.144	<0.579	<0.257	<0.217	<0.546	<0.231	<0.187	<0.549	<0.345	<0.991	<0.687	<0.0809	<0.0677	
	<sup>134</sup> Cs			<0.0308					<0.0363				<0.00858			0.0310(<0.0170 ~ 0.0737)	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0360					<0.0519				<0.00734			0.0330(<0.0159 ~ 0.0903)	
서 생 면 사 무 조 <sup>주1)</sup> (NE, 4.7km)	감 <sup>60</sup> Co			<0.0353					<0.0383				<0.00193			<0.0107	
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.304					<0.461				<0.0481			<0.0724	
	<sup>144</sup> Ce			<0.176					<0.222				<0.0338			<0.0730	
	<sup>7</sup> Be			6.51±0.35					5.42±0.36				2.37±0.14			4.68(1.21 ~ 7.02)	
	전 배 타	1.15±0.03	1.04±0.03	0.857±0.029	0.598±0.025	0.379±0.023	0.678±0.027	0.900±0.030	0.889±0.029	0.968±0.027	0.726±0.032	0.639±0.027	0.663±0.027	0.301±0.024	0.346±0.024	0.858(0.117 ~ 2.08)	
	<sup>133</sup> I	<0.549	<0.170	<0.122	<0.461	<0.261	<0.277	<0.503	<0.230	<0.148	<0.667	<0.372	<0.937	<0.555	<0.0765	<0.0747	
부 산 대 <sup>주2)</sup> (WSW, 22.5km)	<sup>134</sup> Cs			<0.0309					<0.0278				<0.00707			0.0317(<0.0167 ~ 0.187)	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0305					<0.0212				<0.00826			0.0317(<0.0128 ~ 0.0941)	
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0439					<0.0453				<0.00896			<0.00871	
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.293					<0.170				<0.0489			<0.0859	
	<sup>144</sup> Ce			<0.169					<0.105				<0.0219			<0.0760	
	<sup>7</sup> Be			7.05±0.38					5.62±0.34				3.13±0.17			4.55(0.618 ~ 6.81)	
전 배 타	1.09±0.03	0.920±0.030	0.827±0.029	0.628±0.026	0.676±0.027	0.576±0.026	0.871±0.029	0.838±0.029	1.01±0.03	0.688±0.031	0.674±0.027	0.443±0.025	0.497±0.026	0.383±0.024	0.876(0.122 ~ 2.22)	<0.0688	
	<sup>133</sup> I	<0.557	<0.174	<0.294	<0.548	<0.258	<0.179	<0.472	<0.230	<0.252	<0.520	<0.145	<1.10	<1.01	<0.162	<0.0688	
	<sup>134</sup> Cs			<0.0247					<0.0268				<0.00777			0.0325(<0.0177 ~ 0.0789)	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0168					<0.0158				<0.00760			0.0349(<0.0162 ~ 0.0686)	
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0364					<0.0502				<0.00273			<0.00894	
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.117					<0.108				<0.0516			<0.0578	
부 산 대 <sup>주2)</sup> (WSW, 22.5km)	<sup>144</sup> Ce			<0.0868					<0.0993				<0.0373			<0.0730	
	<sup>7</sup> Be			7.54±0.39					6.43±0.36				3.06±0.17			4.41(1.46 ~ 7.01)	
	전 배 타	1.11±0.03	0.837±0.029	0.834±0.029	0.671±0.026	0.911±0.029	0.613±0.027	0.961±0.030	0.760±0.028	0.995±0.027	0.780±0.032	0.673±0.027	0.649±0.027	0.461±0.026	0.338±0.024	0.819(0.123 ~ 1.90)	
	<sup>133</sup> I	<0.436	<0.231	<0.217	<0.536	<0.251	<0.0885	<0.554	<0.228	<0.156	<0.561	<0.228	<0.712	<0.698	<0.0845	<0.0746	
	<sup>134</sup> Cs			<0.0168					<0.0158				<0.00760			0.0325(<0.0177 ~ 0.0789)	
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0364					<0.0502				<0.00273			0.0349(<0.0162 ~ 0.0686)	

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

주2) 부산대 평상변동범위는 '07.4~'10.12 자료임 : 비교지점을 '07. 4. 1 부로 울산에서 부산대로 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재 과-311, '07. 2.20)

[표3] 공기중 방사능 분석결과(계속)

지 점 (방위, 거리)	분석 항목	2012년 3/4분기												평 상 변 동 범 위 (°07~°11)
		7 월				8 월				9 월				
		1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	
1발소내 (SW, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs		<0.00540					<0.00483				<0.0192		<0.0163
	<sup>137</sup> Cs		<0.00516					<0.00569				<0.0219		<0.0169
	감 <sup>60</sup> Co		<0.00546					<0.00860				<0.0249		<0.0109
	마 <sup>106</sup> Ru		<0.0264					<0.0374				<0.195		<0.0572
	<sup>144</sup> Ce		<0.0248					<0.0273				<0.127		<0.0673
	<sup>7</sup> Be		1.30±0.06					2.15±0.11				5.17±0.19		4.71(0.665~7.16)
신 고 리 1발소내 <sup>주1)</sup> (NE, 1.2km)	전 배 타	0.605±0.026	0.503±0.024	0.243±0.021	0.272±0.023	0.488±0.023	0.839±0.030	0.316±0.024	0.336±0.024	0.423±0.025	0.615±0.027	0.778±0.029	1.14±0.03	0.870(0.126~2.00)
	<sup>131</sup> I	<0.705	<0.548	<0.0715	<0.557	<0.0680	<0.0469	<0.0450	<0.0874	<0.100	<0.596	<0.201	<0.148	<0.0732
	<sup>134</sup> Cs		<0.00575					<0.0162				<0.00587		<0.0101
	<sup>137</sup> Cs		<0.00605					<0.0170				<0.00692		<0.0152
	감 <sup>60</sup> Co		<0.00678					<0.0172				<0.00927		<0.00854
	마 <sup>106</sup> Ru		<0.0469					<0.151				<0.0570		<0.0581
신 고 리 정문 <sup>주1)</sup> (NNE, 2.3km)	<sup>144</sup> Ce		<0.0307					<0.0955				<0.0308		<0.0652
	<sup>7</sup> Be		1.33±0.12					2.29±0.11				4.58±0.15		4.48(1.21~6.89)
	전 배 타	0.583±0.026	0.479±0.026	0.192±0.023	0.334±0.023	0.596±0.026	0.802±0.029	0.231±0.022	0.303±0.023	0.526±0.023	0.684±0.027	0.808±0.029	1.16±0.03	0.838(0.0646~1.91)
	<sup>131</sup> I	<0.535	<0.618	<0.0459	<0.529	<0.0889	<0.0438	<0.0471	<0.0892	<0.0962	<0.598	<0.113	<0.185	<0.0747
	<sup>134</sup> Cs		<0.00435					<0.00494				<0.0178		<0.0171
	<sup>137</sup> Cs		<0.00565					<0.00608				<0.0202		<0.0161
신 고 리 정문 <sup>주1)</sup> (NNE, 2.3km)	감 <sup>60</sup> Co		<0.00865					<0.00818				<0.0216		<0.00873
	마 <sup>106</sup> Ru		<0.0438					<0.0384				<0.181		<0.0713
	<sup>144</sup> Ce		<0.0207					<0.0291				<0.118		<0.0767
	<sup>7</sup> Be		1.35±0.08					2.10±0.09				3.53±0.15		4.48(0.499~7.14)
	전 배 타	0.552±0.026	0.485±0.026	0.195±0.023	0.349±0.019	0.479±0.025	0.751±0.028	0.268±0.023	0.249±0.023	0.525±0.027	0.594±0.027	0.745±0.028	1.04±0.03	0.838(0.0794~2.31)
	<sup>131</sup> I	<0.0786	<0.0656	<0.0467	<0.416	<0.0441	<0.0452	<0.0479	<0.179	<0.113	<0.554	<0.136	<0.105	<0.0687
구 전시관 <sup>주2)</sup> (NNW, 0.6km)	<sup>134</sup> Cs		<0.00512					<0.00477				<0.0157		0.0304(<0.0176~0.0506)
	<sup>137</sup> Cs		<0.00621					<0.00605				<0.0192		0.0336(<0.0168~0.0892)
	감 <sup>60</sup> Co		<0.00340					<0.00931				<0.0197		<0.0109
	마 <sup>106</sup> Ru		<0.0680					<0.0445				<0.163		<0.0435
	<sup>144</sup> Ce		<0.0226					<0.0244				<0.101		<0.0679
	<sup>7</sup> Be		1.50±0.10					1.89±0.09				3.73±0.14		4.49(1.39~6.67)
신 호 암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	전 배 타	0.594±0.026	0.464±0.026	0.224±0.024	0.281±0.023	0.619±0.027	0.828±0.029	0.306±0.023	0.402±0.025	0.199±0.024	0.468±0.022	0.858±0.026	1.05±0.03	0.843(0.130~2.01)
	<sup>131</sup> I	<0.627	<0.600	<0.0473	<0.647	<0.0454	<0.0641	<0.227	<0.103	<0.110	<0.528	<0.0909	<0.0908	<0.0692
	<sup>134</sup> Cs		<0.00713					<0.0166				<0.00591		0.0289(<0.0180~0.0952)
	<sup>137</sup> Cs		<0.00685					<0.0179				<0.00728		0.0315(<0.0161~0.0102)
	감 <sup>60</sup> Co		<0.00246					<0.0177				<0.00518		<0.00854
	마 <sup>106</sup> Ru		<0.0466					<0.167				<0.0564		<0.0202
신 호 암 <sup>주1)</sup> (NNE, 1.8km)	<sup>144</sup> Ce		<0.0297					<0.102				<0.0315		<0.0690
	<sup>7</sup> Be		1.47±0.09					2.20±0.11				5.22±0.20		4.60(1.16~6.90)
	전 배 타	0.580±0.026	0.276±0.026	0.194±0.026	0.366±0.024	0.520±0.026	0.856±0.030	0.297±0.024	0.278±0.023	0.493±0.026	0.669±0.027	0.781±0.029	1.20±0.03	0.889(0.128~1.98)
	<sup>131</sup> I	<0.0452	<0.139	<0.0526	<0.589	<0.127	<0.0467	<0.0493	<0.0643	<0.115	<0.529	<0.104	<0.0953	<0.0799

주1) 조사지점 신실 및 이설('11.12) (근거 : 원자력 안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

주2) 전시관 이전신속으로 지점명칭 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2012년 3/4분기												평상변동범위 (’07~’11)	
		7월				8월				9월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
명산3 <sup>(주1)</sup> (NE, 3.1km)	<sup>134</sup> Cs		<0.00498					<0.0153					<0.0189	0.0284(<0.0143~0.0611)	
	<sup>137</sup> Cs		<0.00594					<0.0183					<0.0223	0.0304(<0.0141~0.0604)	
	<sup>60</sup> Co		<0.00502					<0.0171					<0.0217	<0.0107	
	<sup>106</sup> Ru		<0.0405					<0.154					<0.200	<0.0202	
	<sup>144</sup> Ce		<0.0226					<0.0975					<0.124	<0.0672	
	<sup>7</sup> Be		1.52±0.13					2.30±0.12					4.78±0.19	4.44(1.29~7.05)	
	전배타 <sup>131</sup> I	0.505±0.025	0.571±0.027	0.364±0.025	0.390±0.023	0.476±0.025	0.790±0.029	0.260±0.023	0.291±0.023	0.470±0.021	0.514±0.026	0.795±0.029	1.24±0.03	1.02±0.03	0.845(0.135~2.01)
월내 (NW, 2.1km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0644	<0.0661	<0.0858	<0.0901	<0.0741	<0.0757	<0.0747	<0.0836	<0.0787	<0.114	<0.111	<0.154	<0.212	<0.0656
	<sup>137</sup> Cs		<0.00530					<0.0145				<0.0199		<0.00829	<0.00829
	<sup>137</sup> Cs		<0.00660					<0.0197				<0.0205		<0.0168	<0.0168
	<sup>60</sup> Co		<0.00990					<0.0194				<0.0206		<0.00916	<0.00916
	<sup>106</sup> Ru		<0.0473					<0.153				<0.180		<0.0456	<0.0456
	<sup>144</sup> Ce		<0.0216					<0.0991				<0.129		<0.0689	<0.0689
	<sup>7</sup> Be		1.14±0.11					2.30±0.12				5.10±0.22		4.29(1.25~6.77)	4.29(1.25~6.77)
사택3단지 (NNW, 2.5km)	전배타 <sup>131</sup> I	0.280±0.022	0.302±0.023	0.218±0.022	0.267±0.021	0.438±0.022	0.829±0.029	0.309±0.024	0.262±0.023	0.565±0.027	0.666±0.027	0.804±0.029	1.23±0.03	1.21±0.03	0.824(0.126~2.05)
	<sup>134</sup> Cs	<0.0968	<0.114	<0.105	<0.0961	<0.573	<0.315	<0.174	<0.0862	<0.160	<0.106	<0.192	<0.105	<0.111	0.0310(<0.0170~0.0737)
	<sup>137</sup> Cs		<0.0167					<0.0167				<0.0637		0.0330(<0.0159~0.0903)	0.0330(<0.0159~0.0903)
	<sup>137</sup> Cs		<0.0174					<0.0178				<0.0698		<0.0107	<0.0107
	<sup>60</sup> Co		<0.0216					<0.0202				<0.00196		<0.0724	<0.0724
	<sup>106</sup> Ru		<0.169					<0.160				<0.0581		<0.0730	<0.0730
	<sup>144</sup> Ce		<0.0886					<0.105				<0.0265		4.68(1.21~7.02)	4.68(1.21~7.02)
서생면사무소 <sup>(주1)</sup> (NE, 4.7km)	전배타 <sup>131</sup> I	0.450±0.024	0.440±0.023	0.206±0.020	0.289±0.023	0.323±0.024	0.785±0.029	0.276±0.023	0.258±0.023	0.483±0.026	0.572±0.026	0.755±0.029	1.15±0.03	1.01±0.03	0.858(0.117~2.08)
	<sup>134</sup> Cs	<0.0922	<0.102	<0.0987	<0.156	<0.582	<0.202	<0.155	<0.0905	<0.133	<0.0925	<0.102	<0.108	<0.116	<0.0747
	<sup>137</sup> Cs		<0.0171					<0.0166				<0.0211		0.0317(<0.0167~0.187)	0.0317(<0.0167~0.187)
	<sup>137</sup> Cs		<0.0182					<0.0182				<0.0230		0.0317(<0.0128~0.0941)	0.0317(<0.0128~0.0941)
	<sup>60</sup> Co		<0.0195					<0.0195				<0.0226		<0.00871	<0.00871
	<sup>106</sup> Ru		<0.169					<0.171				<0.205		<0.0859	<0.0859
	<sup>144</sup> Ce		<0.0936					<0.106				<0.131		<0.0760	<0.0760
부산대 <sup>(주2)</sup> (WSW, 22.5km)	<sup>7</sup> Be		1.57±0.11					2.18±0.13				4.04±0.19		4.55(0.618~6.81)	4.55(0.618~6.81)
	전배타 <sup>131</sup> I	0.486±0.025	0.594±0.025	0.241±0.021	0.289±0.022	0.483±0.027	0.735±0.028	0.293±0.022	0.273±0.022	1.25±0.04	0.595±0.031	0.797±0.028	1.15±0.03	0.701±0.025	0.876(0.122~2.22)
	<sup>134</sup> Cs	<0.142	<0.160	<0.155	<0.109	<0.176	<0.167	<0.0714	<0.102	<0.539	<0.117	<0.109	<0.175	<0.129	<0.0688
	<sup>137</sup> Cs		<0.0186					<0.00502				<0.0192		0.0325(<0.0177~0.0789)	0.0325(<0.0177~0.0789)
	<sup>137</sup> Cs		<0.0195					<0.00502				<0.0235		0.0349(<0.0162~0.0686)	0.0349(<0.0162~0.0686)
	<sup>60</sup> Co		<0.0221					<0.00872				<0.0235		<0.00894	<0.00894
	<sup>106</sup> Ru		<0.172					<0.0417				<0.0196		<0.0578	<0.0578
	<sup>144</sup> Ce		<0.0987					<0.0294				<0.128		<0.0730	<0.0730
	<sup>7</sup> Be		1.39±0.11					2.49±0.12				4.50±0.19		4.41(1.46~7.01)	4.41(1.46~7.01)
	전배타 <sup>131</sup> I	0.428±0.024	0.531±0.027	0.255±0.024	0.350±0.023	0.568±0.026	1.00±0.03	0.296±0.024	0.287±0.022	0.846±0.027	0.667±0.029	0.659±0.025	1.04±0.03	1.08±0.03	0.819(0.123~1.90)
		<0.0940	<0.711	<0.155	<0.0719	<0.160	<0.137	<0.142	<0.126	<0.183	<0.140	<0.0920	<0.179	<0.218	<0.0746

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

주2) 부산대 평상변동범위는 '07.4~'10.12 자료임 : 비교지점을 '07. 4. 1 부로 울산에서 부산대로 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-311, '07. 2.20)



[표3] 공기중 방사능 분석결과(계속)

지 점 (방위, 거리)		분석 항목	2012년 4/4분기												평 상 번 동 범 위 ( '07 ~ '11 )	
			10 월				11 월				12 월					
			1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주		
1발소내 (SW, 0.1km)		<sup>134</sup> Cs		<0.00678				<0.00514				<0.0124		<0.0163		
	감	<sup>137</sup> Cs		<0.00735				<0.00645				<0.0153		<0.0169		
		<sup>60</sup> Co		<0.00857				<0.00585				<0.00770		<0.0109		
	마	<sup>106</sup> Ru		<0.0732				<0.0523				<0.0646		<0.0572		
		<sup>144</sup> Ce		<0.0362				<0.0244				<0.0488		<0.0673		
		<sup>7</sup> Be		6.34±0.21				5.42±0.15				5.42±0.27		4.71(0.665~7.16)		
신고리 1발소내 <sup>(주1)</sup> (NE, 1.2km)	전 배 타	<sup>131</sup> I	1.27±0.04	1.22±0.03	1.47±0.04	1.25±0.03	1.38±0.03	1.19±0.03	1.28±0.03	1.60±0.04	1.19±0.03	0.807±0.030	0.781±0.030	1.50±0.04	0.955±0.031	
		<sup>134</sup> Cs	<0.281	<0.274	<0.119	<0.160	<0.116	<0.0979	<0.0979	<0.141	<0.0379	<0.0654	<0.0389	<0.127	<0.170	
	감	<sup>137</sup> Cs		<0.00601				<0.00931				<0.0460		<0.0101		
		<sup>137</sup> Cs		<0.00631				<0.0118				<0.0520		<0.0152		
	마	<sup>60</sup> Co		<0.00634				<0.00634				<0.00687		<0.00854		
		<sup>106</sup> Ru		<0.0577				<0.101				<0.441		<0.0581		
	<sup>144</sup> Ce		<0.0362				<0.0465				<0.285		<0.0652			
	<sup>7</sup> Be		6.00±0.19				5.54±0.24				5.50±0.44		4.48(1.21~6.89)			
신고리 정문 <sup>(주1)</sup> (NNE, 2.3km)	전 배 타	<sup>131</sup> I	1.19±0.03	1.15±0.03	1.45±0.03	1.15±0.03	1.24±0.03	1.15±0.03	1.16±0.03	1.40±0.03	1.11±0.03	1.33±0.04	0.978±0.032	1.55±0.04	1.00±0.03	
		<sup>131</sup> I	<0.0883	<0.171	<0.158	<0.264	<0.0991	<0.151	<0.103	<0.0866	<0.124	<0.173	<0.0395	<0.140	<0.222	
	감	<sup>134</sup> Cs		<0.00611				<0.0155				<0.0152		<0.0171		
		<sup>137</sup> Cs		<0.00650				<0.0165				<0.0183		<0.0161		
	마	<sup>60</sup> Co		<0.00329				<0.0173				<0.0160		<0.00873		
		<sup>106</sup> Ru		<0.0613				<0.151				<0.0735		<0.0713		
	<sup>144</sup> Ce		<0.0308				<0.0980				<0.0878		<0.0767			
	<sup>7</sup> Be		3.99±0.17				2.26±0.12				5.39±0.32		4.48(0.499~7.14)			
구 전시관 <sup>(주2)</sup> (NNW, 0.6km)	전 배 타	<sup>131</sup> I	1.17±0.03	1.26±0.03	1.47±0.04	1.21±0.03	1.33±0.03	1.16±0.03	1.33±0.03	1.49±0.04	1.19±0.03	1.22±0.03	1.08±0.03	1.58±0.03	0.906±0.030	
		<sup>131</sup> I	<0.176	<0.119	<0.172	<0.140	<0.105	<0.165	<0.131	<0.104	<0.136	<0.0703	<0.0358	<0.0775	<0.0777	
	감	<sup>134</sup> Cs		<0.00627				<0.0157				<0.0426		0.0304(<0.0176~0.0506)		
		<sup>137</sup> Cs		<0.00857				<0.0176				<0.0489		0.0336(<0.0168~0.0892)		
	마	<sup>60</sup> Co		<0.0110				<0.0201				<0.0451		<0.0109		
		<sup>106</sup> Ru		<0.0674				<0.159				<0.419		<0.0435		
	<sup>144</sup> Ce		<0.0375				<0.0981				<0.270		<0.0679			
	<sup>7</sup> Be		5.34±0.17				1.82±0.11				4.17±0.38		4.49(1.39~6.67)			
신호암 <sup>(주1)</sup> (NNE, 1.8km)	전 배 타	<sup>131</sup> I	1.12±0.04	1.16±0.03	1.29±0.03	1.12±0.03	1.31±0.03	1.22±0.03	1.20±0.03	1.48±0.04	1.05±0.03	0.637±0.028	0.925±0.031	1.47±0.03	0.934±0.031	
		<sup>131</sup> I	<0.353	<0.0792	<0.170	<0.167	<0.135	<0.160	<0.219	<0.0863	<0.0657	<0.150	<0.115	<0.100	<0.0448	
	감	<sup>134</sup> Cs		<0.00604				<0.00508				<0.0128		0.0289(<0.0180~0.0952)		
		<sup>137</sup> Cs		<0.00779				<0.00601				<0.0147		0.0315(<0.0161~0.0102)		
	마	<sup>60</sup> Co		<0.00454				<0.00454				<0.00681		<0.00854		
		<sup>106</sup> Ru		<0.0703				<0.0557				<0.0479		<0.0202		
	<sup>144</sup> Ce		<0.0372				<0.0307				<0.0601		<0.0690			
	<sup>7</sup> Be		6.04±0.18				5.10±0.16				6.21±0.32		4.60(1.16~6.90)			
	전 배 타	<sup>131</sup> I	0.596±0.030	1.25±0.03	1.39±0.03	1.28±0.03	1.22±0.03	1.20±0.03	1.25±0.03	1.34±0.03	1.16±0.03	1.36±0.03	0.977±0.032	1.54±0.04	1.00±0.03	
	<sup>131</sup> I	<0.272	<0.241	<0.179	<0.169	<0.121	<0.0987	<0.146	<0.0862	<0.0664	<0.142	<0.101	<0.124	<0.0449	<0.0799	

주1) 조사지점 신실 및 이설('11.12) (근거 : 원자력 안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)

주2) 전시관 이전신속으로 지점명칭 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-186, '08. 2. 5)

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2012년 4/4분기										평상변동범위 ( '07 ~ '11)			
		10 월					11 월								
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	
명산3 <sup>주1)</sup> (NE, 3.1km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0189					<0.00937				<0.0166		0.0284(<0.0143~0.0611)	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0204					<0.0107				<0.0186		0.0304(<0.0141~0.0604)	
	<sup>60</sup> Co		<0.0213					<0.0108				<0.0177		<0.0107	
	<sup>106</sup> Ru		<0.179					<0.0604				<0.128		<0.0202	
	<sup>144</sup> Ce		<0.121					<0.0444				<0.0811		<0.0672	
	<sup>7</sup> Be		4.99±0.19					5.24±0.23				5.06±0.28		4.44(1.29~7.05)	
월내 (NW, 2.1km)	전 베 타 <sup>131</sup> I	1.20±0.04	0.443±0.021	1.33±0.03	1.07±0.03	1.17±0.03	1.10±0.03	1.18±0.03	1.44±0.04	1.14±0.03	1.23±0.03	1.03±0.03	1.49±0.03	0.853±0.030	0.845(0.135~2.01)
	<sup>134</sup> Cs		<0.124	<0.149	<0.123	<0.165		<0.0981	<0.207	<0.155	<0.212	<0.295	<0.278	<0.361	<0.0656
	<sup>137</sup> Cs			<0.0199				<0.0143				<0.0585		<0.00829	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0229				<0.0178				<0.0651		<0.0168	
	<sup>60</sup> Co			<0.0263				<0.0190				<0.0617		<0.00916	
	<sup>106</sup> Ru			<0.202				<0.152				<0.604		<0.0456	
사택3단지 (NNW, 2.5km)	<sup>144</sup> Ce			<0.129				<0.0931				<0.402		<0.0689	
	<sup>7</sup> Be		5.83±0.21					2.28±0.12				5.19±0.52		4.29(1.25~6.77)	
	전 베 타 <sup>131</sup> I	1.24±0.04	1.21±0.03	1.47±0.04	1.19±0.03	1.22±0.03	1.12±0.03	1.24±0.03	1.48±0.04	1.18±0.03	1.36±0.03	0.993±0.031	1.76±0.03	0.905±0.031	0.824(0.126~2.05)
	<sup>134</sup> Cs		<0.314	<0.142	<0.108	<0.0910	<0.187	<0.175	<0.165	<0.172	<0.110	<0.205	<0.271	<0.370	0.0310(<0.0170~0.0737)
	<sup>137</sup> Cs			<0.0201					<0.0165			<0.00628		0.0330(<0.0159~0.0903)	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0223					<0.0174			<0.00709		<0.0107	
서생면 사무소 <sup>주1)</sup> (NE, 4.7km)	<sup>60</sup> Co			<0.0245				<0.0201				<0.00285		<0.0724	
	<sup>106</sup> Ru			<0.212				<0.165				<0.0652		<0.0730	
	<sup>144</sup> Ce			<0.131				<0.103				<0.0286		4.68(1.21~7.02)	
	<sup>7</sup> Be		7.59±0.25					1.87±0.11				2.85±0.17		0.858(0.117~2.08)	
	전 베 타 <sup>131</sup> I	1.18±0.04	1.16±0.03	1.40±0.04	1.13±0.03	1.08±0.03	1.27±0.03	1.10±0.03	1.32±0.03	0.942±0.031	1.17±0.03	0.880±0.031	1.44±0.03	0.936±0.031	0.0317(<0.0167~0.187)
	<sup>134</sup> Cs		<0.125	<0.0933	<0.119	<0.116	<0.172	<0.175	<0.236	<0.155	<0.227	<0.157	<0.299	<0.342	0.0317(<0.0128~0.0941)
부산대 <sup>주2)</sup> (WSW, 22.5km)	<sup>137</sup> Cs			<0.0225				<0.0188				<0.0143		<0.00871	
	<sup>60</sup> Co			<0.0239				<0.0198				<0.00706		<0.0859	
	<sup>106</sup> Ru			<0.201				<0.168				<0.0596		<0.0760	
	<sup>144</sup> Ce			<0.127				<0.106				<0.0493		4.55(0.618~6.81)	
	<sup>7</sup> Be		5.39±0.20					2.09±0.13				5.52±0.27		0.876(0.122~2.22)	
	전 베 타 <sup>131</sup> I	1.12±0.03	1.05±0.03	0.780±0.029	1.11±0.03	1.12±0.03	1.22±0.04	0.680±0.028	1.34±0.03	1.14±0.03	1.14±0.03	0.968±0.032	1.46±0.04	0.871±0.030	0.0325(<0.0177~0.0789)
	<sup>134</sup> Cs		<0.253	<0.0814	<0.103	<0.0980	<0.0970	<0.252	<0.207	<0.177	<0.226	<0.270	<0.351	<0.322	0.0349(<0.0162~0.0686)
	<sup>137</sup> Cs			<0.0196				<0.0214				<0.0121		<0.00894	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0227				<0.0216				<0.0130		<0.00894	
	<sup>60</sup> Co			<0.0219				<0.0237				<0.0145		<0.0578	
	<sup>106</sup> Ru			<0.191				<0.204				<0.0568		<0.0730	
	<sup>144</sup> Ce			<0.127				<0.128				<0.0314		4.41(1.46~7.01)	
	<sup>7</sup> Be		6.36±0.22					2.29±0.16				5.59±0.23		0.819(0.123~1.90)	
	전 베 타 <sup>131</sup> I	1.26±0.04	1.29±0.03	1.39±0.03	1.22±0.03	1.33±0.03	1.30±0.03	1.30±0.03	1.54±0.04	1.20±0.03	1.33±0.03	1.11±0.03	1.57±0.03	1.03±0.03	<0.0746
	<sup>134</sup> Cs		<0.0966	<0.171	<0.109	<0.0966	<0.0850	<0.176	<0.101	<0.155	<0.188	<0.286	<0.331	<0.327	
	<sup>137</sup> Cs														
	<sup>60</sup> Co														
	<sup>106</sup> Ru														

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

주2) 부산대 평상변동범위는 '07.4~'10.12 자료임 : 비교지점을 '07. 4. 1 부로 울산에서 부산대로 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-311, '07. 2.20)

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 도							평상변동범위('07~'11)		조사 기관
			분 석 핵 종							전β	<sup>3</sup> H	
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs				
빗물	1발소내 (S, 0.1 km)	1.31	0.0841±0.0099	9.37±0.82	<0.00538	<0.00770	<0.00559	<0.00427	0.0681 (0.0171~0.183)	32.9 (<2.41~89.6)	A	
		2.29	0.0820±0.0101	37.0±1.1	<0.0133	<0.0152	<0.0131 <sup>주2)</sup>	<0.0149 <sup>주2)</sup>				
		3.31	0.0706±0.0093	36.9±1.1	<0.00522	<0.00455	<0.00415	<0.00468				
		4.30	0.0563±0.0088	37.0±1.1	<0.00459	<0.00689	<0.00411	<0.00397				
		5.31	0.168±0.012	92.1±1.6	<0.0132	<0.0134	<0.0116 <sup>주2)</sup>	<0.0142 <sup>주2)</sup>				
		6.30	0.0324±0.0085	63.8±1.3	<0.00837	<0.00559	<0.00443	<0.00619				
		7.31	0.0354±0.0092	21.7±0.9	<0.00428	<0.000645	<0.00388	<0.00360				
		8.31	0.0946±0.0095	26.5±0.9	<0.00474	<0.00285	<0.00306	<0.00355				
		9.26	0.0342±0.0085	25.4±0.9	<0.00252	<0.00308	<0.00325	<0.00340				
		10.31	0.0219±0.0086	5.86±0.70	<0.00409	<0.00326	<0.00323	<0.00367				
		11.29	0.0318±0.0092	33.1±1.0	<0.00212	<0.00238	<0.00148	<0.00172				
		12.31	0.0152±0.0086	3.24±0.65	<0.00324	<0.00236	<0.00195	<0.00228				
	신고리기상관측소 <sup>주1)</sup> (NE, 1.9 km)	1.31	-	<1.92	<0.00386	<0.00395	<0.00390	<0.00450	0.0425 (<0.0148~0.213)	5.74 (<2.08~14.0)	A	
		1.31	0.107±0.007	<2.82	<0.00427	<0.00332	<0.00359	<0.00424				
		2.29	-	4.71±0.70	<0.0171	<0.0231 <sup>주2)</sup>	<0.0167 <sup>주2)</sup>	<0.0176 <sup>주2)</sup>				
		2.29	<0.0151	5.56±0.91	<0.0239	<0.0219 <sup>주2)</sup>	<0.0174 <sup>주2)</sup>	<0.0195 <sup>주2)</sup>				
		3.31	-	11.7±0.8	<0.00124	<0.00138	<0.0833 <sup>주2)</sup>	<0.0699 <sup>주2)</sup>				
		3.31	0.0517±0.0074	12.5±0.8	<0.0137	<0.0129	<0.00986 <sup>주2)</sup>	<0.0116 <sup>주2)</sup>				
		4.30	-	6.62±0.75	<0.00311	<0.00336	<0.00315	<0.00358				
		4.30	0.124±0.009	8.17±0.73	<0.0146	<0.0104	<0.00887 <sup>주2)</sup>	<0.00940 <sup>주2)</sup>				
		5.31	-	8.15±0.78	<0.0148	<0.0347 <sup>주2)</sup>	<0.0209 <sup>주2)</sup>	<0.0227 <sup>주2)</sup>				
		5.31	0.164±0.011	8.85±0.74	<0.0483	<0.0514 <sup>주2)</sup>	<0.0407 <sup>주2)</sup>	<0.0461 <sup>주2)</sup>				
		6.30	-	2.83±0.63	<0.00323	<0.00118	<0.00254	<0.00257				
		6.30	0.0488±0.0069	3.05±0.65	<0.0151	<0.0102	<0.0100 <sup>주2)</sup>	<0.0103 <sup>주2)</sup>				

주1) 지점 변경 : 고리기상관측소→신고리기상관측소('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최인근 지점인 구 기상관측소지점 자료 준용  
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 도						평 상 변 동 범 위 ('07~'11)		조사 기관
			분 석 해 중						전β	<sup>3</sup> H	
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs			
빗물	신교리기상관측소 <sup>주1)</sup> (NE, 1.9 km)	7.31	-	6.11±0.69	<0.00539	<0.00839	<0.00442	<0.00631	0.0425 (<0.0148~0.213)	5.74 (<2.08~14.0)	A
		7.31	0.0701±0.0076	6.58±0.73	<0.00869	<0.00852	<0.00762	<0.00793			B
		8.31	-	8.21±0.68	<0.00480	<0.00274	<0.00319	<0.00366			A
		8.31	0.0506±0.0070	6.10±0.71	<0.0114	<0.0109	<0.0105 <sup>주2)</sup>	<0.0103 <sup>주2)</sup>			B
		9.26	-	6.15±0.66	<0.00312	<0.00348	<0.00307	<0.00399			A
		9.26	0.0287±0.0063	4.32±0.69	<0.00816	<0.00730	<0.00632	<0.00750			B
		10.31	-	2.78±0.66	<0.00383	<0.00294	<0.00316	<0.00382			A
		10.31	0.0354±0.0064	2.13±0.59	<0.0114	<0.0110	<0.00933 <sup>주2)</sup>	<0.0103 <sup>주2)</sup>			B
		11.29	-	3.10±0.63	<0.00245	<0.00212	<0.00154	<0.00185			A
		11.29	0.0629±0.0072	2.68±0.73	<0.00840	<0.00527	<0.00458	<0.00516			B
	12.31	-	2.42±0.64	<0.00273	<0.00114	<0.00156	<0.00191	A			
	12.31	0.0582±0.0073	2.62±0.68	<0.0139	<0.00863	<0.00674	<0.00746	B			
	사택3단지 (NNW, 2.5 km)	1.31	0.0286±0.0053	<2.82	<0.00622	<0.00738	<0.00560	<0.00609	0.0274 (<0.0139~0.124)	2.74 (<1.88~6.09)	B
		2.29	0.151±0.008	<2.65	<0.0176	<0.00931	<0.0112 <sup>주2)</sup>	<0.0124 <sup>주2)</sup>			
		3.31	0.135±0.010	4.06±0.65	<0.0136	<0.0102	<0.00936 <sup>주2)</sup>	<0.0101 <sup>주2)</sup>			
		4.30	0.0942±0.0083	3.75±0.66	<0.0159	<0.0104	<0.00841 <sup>주2)</sup>	<0.00925 <sup>주2)</sup>			
		5.31	0.114±0.009	3.61±0.65	<0.0271	<0.0247 <sup>주2)</sup>	<0.0230 <sup>주2)</sup>	<0.0249 <sup>주2)</sup>			
6.30		0.0606±0.0081	<1.97	<0.0168	<0.0103	<0.00996 <sup>주2)</sup>	<0.0107 <sup>주2)</sup>				
7.31		0.0609±0.0073	<2.07	<0.00802	<0.00849	<0.00747	<0.00766				
8.31	0.0477±0.0069	<2.04	<0.00949	<0.00932	<0.00725	<0.00753					
9.26	0.0195±0.0060	<2.04	<0.00942	<0.00882	<0.00747	<0.00795					
10.31	0.0347±0.0064	<2.29	<0.00828	<0.00805	<0.00613	<0.00725					
11.29	0.0382±0.0064	<2.22	<0.00843	<0.00908	<0.00724	<0.00776					
12.31	0.0420±0.0068	4.24±0.70	<0.00688	<0.00541	<0.00420	<0.00537					

주1) 지점 신설 ('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최신근 지점인 사택3단지지점 자료 준용

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 도						평 상 변 동 범 위 ('07~'11)		조사 기 관
			분 석 해 중						전β	3H	
			전β	3H	131I	60Co	134Cs	137Cs			
빗물	서생면사무소 <sup>주1)</sup> (NE 4.7km)	1.31	0.0331±0.0054	<2.88	<0.00837	<0.00702	<0.00528	<0.00609	0.0296 (<0.0156~0.0598)	2.69 (<2.43~3.98)	B
		2.29	0.0341±0.0054	<2.65	<0.0149	<0.0130	<0.0110 <sup>주2)</sup>	<0.0125 <sup>주2)</sup>			
		3.31	0.0872±0.0082	5.28±0.71	<0.0176	<0.0153	<0.0118 <sup>주2)</sup>	<0.0132 <sup>주2)</sup>			
		4.30	0.103±0.008	<1.94	<0.0166	<0.0107	<0.00837 <sup>주2)</sup>	<0.00954 <sup>주2)</sup>			
		5.31	0.145±0.012	3.40±0.66	<0.0140	<0.00970	<0.00943 <sup>주2)</sup>	<0.0100 <sup>주2)</sup>			
		6.30	0.0788±0.0087	<1.98	<0.0107	<0.00554	<0.00507	<0.00510			
		7.31	0.0730±0.0089	<2.09	<0.00825	<0.00786	<0.00768	<0.00764			
		8.31	0.0621±0.0074	2.06±0.65	<0.00949	<0.00787	<0.00726	<0.00799			
		9.26	0.0274±0.0063	<2.10	<0.00952	<0.00759	<0.00737	<0.00787			
		10.31	0.0364±0.0065	<2.10	<0.0214	<0.0162	<0.0137 <sup>주2)</sup>	<0.0150 <sup>주2)</sup>			
		11.29	0.0317±0.0062	<2.18	<0.00816	<0.00799	<0.00740	<0.00777			
		12.31	0.0244±0.0062	3.43±0.68	<0.0116	<0.0108	<0.00842 <sup>주2)</sup>	<0.00943 <sup>주2)</sup>			
	부산대 (WSW, 22.5km)	1.31	0.0719±0.0062	<2.85	<0.00496	<0.00320	<0.00389	<0.00408	0.0251 (<0.0138~0.0967)	<1.74	B
		2.29	<0.0151	<2.72	<0.0244	<0.0213 <sup>주2)</sup>	<0.0164 <sup>주2)</sup>	<0.0186 <sup>주2)</sup>			
		3.31	0.115±0.009	<1.89	<0.0193	<0.0173	<0.0155 <sup>주2)</sup>	<0.0165 <sup>주2)</sup>			
		4.30	0.0654±0.0075	<1.94	<0.0165	<0.0107	<0.00912 <sup>주2)</sup>	<0.00995 <sup>주2)</sup>			
		5.31	0.0502±0.0071	<1.96	<0.0246	<0.0261 <sup>주2)</sup>	<0.0234 <sup>주2)</sup>	<0.0253 <sup>주2)</sup>			
		6.30	<0.0190	<1.95	<0.00880	<0.00527	<0.00489	<0.00535			
		7.31	0.0414±0.0067	<2.08	<0.00641	<0.00680	<0.00526	<0.00617			
		8.31	0.0368±0.0066	<2.02	<0.00704	<0.00597	<0.00503	<0.00532			
		9.26	<0.0173	<2.05	<0.00883	<0.00636	<0.00627	<0.00678			
		10.31	0.0438±0.0067	<2.13	<0.00591	<0.00496	<0.00440	<0.00520			
		11.29	0.0815±0.0077	<2.21	<0.0102	<0.00889	<0.00771	<0.00803 <sup>주2)</sup>			
		12.31	0.0717±0.0077	<2.06	<0.0100	<0.00776	<0.00699	<0.00776			

주1) 지점 신설 ('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최근 지점인 사택3단지지점 자료 준용

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

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 도								평상변동범위('07~'11)			조사 기관
			분 석 핵 종								<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
			<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				
지 표 수 (하천수)	효 암 교 <sup>(주1)</sup> (NE, 2.0 km)	1.10	<2.04	<0.00422	<0.00264	<0.00297	<0.00319						A	
		2.15	<2.13	<0.00491	<0.00282	<0.00294	<0.00239							
		3.13	<1.92	<0.00236	<0.00288	<0.00285	<0.00253							
		4.10	<1.99	<0.00463	<0.00251	<0.00280	<0.00283							
		5.16	<1.96	<0.00239	0.0239±0.0020 <sup>(주2)</sup>	<0.00205	<0.00240							
		6.18	<2.09	<0.00412	<0.00590	<0.00416	<0.00452							
		7.23	<2.07	<0.00173	<0.00642	<0.00203	<0.00184	<0.00244	<0.00217	<1.90				
		8.20	<1.92	<0.00284	<0.00154	<0.00179	<0.00201							
		9.11	<1.90	<0.00437	<0.00828	<0.00420	<0.00482							
		10.12	<1.92	<0.00423	<0.0120	<0.00422	<0.00499							
		11.20	<1.92	<0.00111	<0.00203	<0.00095	<0.00113							
		12.21	<1.99	<0.00178	<0.00228	<0.00109	<0.00126							
	1.10	<2.07	<0.00213	<0.00207	<0.00209	<0.00225					A			
효 암 (N, 2.5 km)	1.10	<2.66	<0.00425	<0.00491	<0.00423	<0.00409						B		
	2.15	<2.12	<0.00274	<0.00219	<0.00209	<0.00224						A		
	2.15	<2.65	<0.00179	<0.00238	<0.00175	<0.00222						B		
	3.13	<1.93	<0.00234	<0.00272	<0.00194	<0.00239						A		
	3.13	<2.61	<0.00288	<0.00465	<0.00361	<0.00344						B		
	4.18	<2.01	<0.00229	0.00728±0.00150 <sup>(주2)</sup>	<0.00208	<0.00245	<0.00129	<0.000918	2.61 (<1.83~6.15)			A		
	4.18	<1.89	<0.00718	0.0104±0.0019 <sup>(주2)</sup>	<0.00586	<0.00664						B		
	5.16	<1.95	<0.00416	0.0299±0.0032 <sup>(주2)</sup>	<0.00411	<0.00487						A		
	5.16	<2.05	<0.00654	0.0350±0.0028 <sup>(주2)</sup>	<0.00546	<0.00607						B		
	6.18	<2.09	<0.0131	<0.0105	<0.00757	<0.00793						A		
	6.18	<1.98	<0.00668	<0.00702	<0.00566	<0.00639						B		

주1) 지점 신설 ('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최신근 지점인 효암지점 자료 준용

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	방 사 능 도								조사 기관
			분 석 핵 종					평상변동범위('07~'11)			
			<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)	호 압 (N, 2.5 km)	7.23	<2.03	<0.00421	<0.00206	<0.00234	<0.00276	<0.00129 <0.000918 (<1.83~6.15)	<0.000918 (<1.83~6.15)	2.61 (<1.83~6.15)	A
		7.23	<2.02	<0.00544	<0.00566	<0.00505	<0.00521				B
		8.20	<1.94	<0.00263	<0.00106	<0.00157	<0.00179				A
		8.20	<2.11	<0.00609	<0.00618	<0.00494	<0.00546				B
		9.11	<1.91	<0.00407	<0.00988	<0.00405	<0.00495				A
		9.11	<2.08	<0.00510	<0.0153	<0.00412	<0.00531				B
		10.19	<1.93	<0.00456	<0.0126	<0.00408	<0.00488				A
		10.19	<2.13	<0.00812	<0.0100	<0.00719	<0.00783				B
		11.20	<1.89	<0.00153	<0.00142	<0.00102	<0.00125				A
		11.20	<2.19	<0.00518	<0.00760	<0.00491	<0.00524				B
		12.21	<1.98	<0.00125	<0.00137	<0.00114	<0.00110				A
		12.21	<2.12	<0.00730	<0.00847	<0.00633	<0.00716				B
	월 내 (NW, 2.4 km)	1.10	<2.70	<0.00181	<0.00208	<0.00190	<0.00226	<0.00143 <0.00200 (<1.83~3.75)	<0.00143 <0.00200 (<1.83~3.75)	2.34 (<1.83~3.75)	B
		2.15	<2.71	<0.00280	<0.00517	<0.00307	<0.00329				
		3.13	<2.62	<0.00167	<0.00174	<0.00183	<0.00212				
		4.10	2.14±0.61	<0.00696	<0.00989	<0.00596	<0.00657				
		5.15	<2.01	<0.00695	<0.0106	<0.00620	<0.00690				
		6.11	<1.98	<0.00685	<0.00716	<0.00538	<0.00601				
		7.23	<2.03	<0.00568	<0.00640	<0.00511	<0.00508				
		8.20	<2.11	<0.00564	<0.00692	<0.00491	<0.00527				
		9.11	<2.08	<0.00838	<0.00937	<0.00699	<0.00791				
		10.4	<2.13	<0.00594	<0.00847	<0.00507	<0.00546				
		11.7	<2.16	<0.00590	<0.00734	<0.00494	<0.00513				
		12.10	<2.11	<0.00601	<0.00654	<0.00478	<0.00542				

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 사 능 도										조사 기관
			분 석 해 중					평상변동범위('07~'11)					
			<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			
지 표 수 (하천수)	울 산 (N, 24.0 km)	1.10	<2.74	<0.00375	<0.00329	<0.00257	<0.00345	<0.00141	<0.00200	<1.83	B		
		2.15	<2.73	<0.00386	<0.00365	<0.00265	<0.00309						
		3.13	<2.74	<0.00351	<0.00247	<0.00258	<0.00310						
		4.10	<1.88	<0.00714	<0.0109	<0.00600	<0.00652						
		5.15	<2.01	<0.00720	<0.00760	<0.00612	<0.00675						
		6.18	<1.97	<0.00702	0.512±0.013 <sup>(주)</sup>	<0.00646	<0.00686						
		7.23	<2.04	<0.00543	0.0548±0.0029 <sup>(주)</sup>	<0.00495	<0.00516						
		8.20	<2.09	<0.00543	0.0749±0.0031 <sup>(주)</sup>	<0.00503	<0.00520						
		9.11	<2.06	<0.00512	<0.00541	<0.00472	<0.00541						
		10.26	<2.27	<0.00628	<0.00591	<0.00484	<0.00533						
		11.7	<2.18	<0.00652	<0.00829	<0.00553	<0.00617						
		12.10	<2.13	<0.00655	0.0420±0.0026 <sup>(주)</sup>	<0.00538	<0.00594						

주) 방사선 치료목적으로 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)



[표6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 사 능 농 도						평 상 변 동 범 위 ('07 ~ '11)	조사 기관
			분 석 해 중							
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H		
식수	길 천 (NW, 0.9 km)	1.17	<2.82	<0.00440	<0.00386	<0.00334	<0.00367	<0.00207	<1.93	B
		4.12	<1.92	<0.0108	<0.00590	<0.00487	<0.00510			
		7.24	<2.06	<0.00643	<0.00595	<0.00478	<0.00541			
		10.4	<2.01	<0.00700	<0.00623	<0.00466	<0.00539			
	신 암 (NE, 4.2 km)	1.17	<2.00	<0.00546	<0.00436	<0.00389	<0.00444	<0.00193	<1.87	A B A B A B A B
		1.17	<2.82	<0.00147	<0.00186	<0.00181	<0.00209			
		4.12	<2.02	<0.00280	<0.00283	<0.00207	<0.00232			
		4.12	<1.90	<0.0203	<0.00655	<0.00557	<0.00638			
		7.16	<2.04	<0.00287	<0.00423	<0.00236	<0.00246			
		7.16	<2.07	<0.00628	<0.00544	<0.00494	<0.00516			
		10.4	<1.95	<0.00149	<0.00196	<0.00146	<0.00201			
		10.4	<2.21	<0.00595	<0.00555	<0.00472	<0.00504			
	반 룡 (NW, 3.5 km)	1.17	<2.88	<0.00289	<0.00350	<0.00294	<0.00349	<0.00207	<1.86	B
		4.12	<1.91	<0.0129	<0.00701	<0.00602	<0.00677			
		7.16	<2.07	<0.00858	<0.00624	<0.00482	<0.00533			
		10.4	<2.27	<0.0132	<0.00796	<0.00725	<0.00783			
	울 산 (N, 24.0 km)	1.17	<2.88	<0.00451	<0.00369	<0.00313	<0.00352	<0.00343	<1.85	B
		4.12	<1.91	<0.0149	<0.00699	<0.00628	<0.00659			
		7.16	<2.09	<0.00762	<0.00547	<0.00509	<0.00548			
		10.26	<2.01	<0.00636	<0.00544	<0.00477	<0.00522			

[표7] 육상 물(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 도						평 상 변 동 범 위 ('07 ~ '11)		조사 기관
			분 석 해 중								
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H			
지 하 수	신 암 (NE, 4.2 km)	1.17	<2.78	<0.00200	<0.00205	<0.00191	<0.00208	<0.00287	<1.87	B	
		4.12	<1.97	<0.0101	<0.00697	<0.00605	<0.00665				
		7.16	<2.05	<0.00724	<0.00567	<0.00503	<0.00517				
		10.4	<2.01	<0.00811	<0.00532	<0.00476	<0.00526				
	월 내 (NW, 1.3 km)	1.17	<2.00	<0.00563	<0.00425	<0.00385	<0.00456	<0.00209	<1.79	A	
		1.17	<2.78	<0.00310	<0.00372	<0.00274	<0.00318				
		4.12	<2.01	<0.00357	<0.00412	<0.00275	<0.00315				
		4.12	<2.01	<0.0185	<0.00745	<0.00593	<0.00675				
		7.16	<2.06	<0.00170	<0.00107	<0.00188	<0.00196				
		7.16	<2.03	<0.00685	<0.00649	<0.00528	<0.00567				
	울 산 (N, 24.0 km)	10.4	<1.95	<0.00174	<0.00223	<0.00150	<0.00182	<0.00190	<1.80	B	
		10.4	<2.16	<0.00656	<0.00654	<0.00511	<0.00555				
		1.17	<2.78	<0.00217	<0.00167	<0.00184	<0.00204				
		4.12	<1.99	<0.0185	<0.00670	<0.00624	<0.00661				
		7.24	<2.04	<0.00639	<0.00526	<0.00494	<0.00508				
		10.6	<2.27	<0.0122	<0.00815	<0.00698	<0.00780				

[표8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종 류	채취지점(방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 도										조사 기관
			분 석 핵 종								천연핵종	평상변동범위('07~'11)	
			<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			
표 층 토 양	월 내 (NW, 1.7km)	3.14	<0.260	<0.229	0.472±0.063	0.232±0.051	<0.288	<0.233	<2.16	<1.56	778±16	0.938 (0.151~2.36)	A
		3.14	<0.141	<0.128	0.426±0.081	0.275±0.041	<0.119	<0.112	<1.09	<0.735	726±26		
		9.4	<0.0836	<0.0713	0.361±0.074	0.163±0.046	<0.0824	<0.0835	<0.548	<0.480	469±8		
		9.4	<0.435	<0.461	0.398±0.053	0.145±0.032	<0.250	<0.361	<3.06	<1.87	447±12		
	사택3단지 (NNW, 2.5km)	3.14	<0.263	<0.264	1.94±0.29	-	<0.310	<0.239	<1.92	<1.82	708±26	0.667 (<0.139~1.44)	B
		9.4	<0.471	<0.559	0.430±0.056	-	<0.261	<0.439	<3.75	<3.03	711±20		
	좌 천 <sup>주)</sup> (W, 4.8km)	3.14	<0.327	<0.238	<0.300	-	<0.274	<0.204	<2.62	<1.65	663±24	0.388 (<0.276~0.500)	B
		9.11	<0.612	<0.704	1.30±0.14	-	<0.323	<0.558	<5.00	<3.38	592±17		
	신 암 <sup>주)</sup> (NE, 4.2km)	3.14	<0.166	<0.132	0.845±0.091	-	<0.119	<0.120	<1.22	<0.765	674±24	7.74 (7.50~7.97)	B
		9.4	<0.636	<0.615	4.30±0.16	-	<0.379	<0.542	<4.60	<2.82	713±20		
	울 산 (N, 18.5km)	3.14	<0.146	<0.128	8.55±0.34	0.303±0.037	<0.115	<0.131	<1.30	<0.772	585±21	2.52 (0.265~7.06)	B
		9.4	<0.728	<0.829	4.92±0.24	0.731±0.048	<0.694	<0.655	<5.75	<3.96	551±16		

주) 지점 신설 ('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최신근 지점(구 임랑지점→좌천, 구 서생지점→신암) 자료 준용

[표9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종 류	채취지점(방위, 거리)  효암교 <sup>주</sup> (NE, 1.8 km)	채취 일자	방 사 능 능 도										평상변동범위('07~'11)		조사 기관																																																																																																																																																																					
			분 석 핵 종																																																																																																																																																																																	
			<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	친연핵종 <sup>40</sup> K		<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs																																																																																																																																																																							
하 천 토 양	효 암 교 <sup>주</sup> (NE, 1.8 km)	1.10	<0.221	0.234±0.086	0.819±0.114	<0.230	<0.0923	<0.827	<1.00	752±14		0.374 (<0.132~0.722)	0.972 (0.261~1.43)	A																																																																																																																																																																						
		4.10	<0.272	<0.229	1.14±0.08	<0.269	<0.219	<2.11	<1.46	765±15																																																																																																																																																																										
		7.23	<0.137	<0.0943	0.933±0.106	<0.121	<0.0964	<0.887	<0.441	750±16																																																																																																																																																																										
		10.12	<0.122	<0.0750	0.793±0.082	<0.0940	<0.103	<0.613	<0.549	759±12																																																																																																																																																																										
		1.10	<0.267	<0.209	1.95±0.09	<0.272	<0.228	<2.05	<1.48	656±13																																																																																																																																																																										
		1.10	<0.170	<0.115	1.84±0.11	<0.103	<0.112	<0.936	<0.693	611±22																																																																																																																																																																										
	효 암 (N, 2.5 km)	4.10	<0.295	<0.268	2.34±0.10	<0.306	<0.263	<2.43	<1.69	575±12		0.235 (<0.0984~1.46)	1.36 (0.780~2.21)	B																																																																																																																																																																						
		4.10	<0.566	<0.471	2.12±0.11	<0.364	<0.503	<4.01	<2.68	551±15																																																																																																																																																																										
		7.23	<0.0922	<0.0725	0.907±0.086	<0.0852	<0.0787	<0.332	<0.635	637±11																																																																																																																																																																										
		7.23	<0.394	<0.431	0.817±0.060	<0.225	<0.343	<2.96	<2.36	592±16																																																																																																																																																																										
		10.19	<0.0916	<0.0742	1.17±0.99	<0.0896	<0.0747	<0.773	<0.552	645±13																																																																																																																																																																										
		10.19	<0.609	<0.633	1.00±0.08	<0.331	<0.582	<4.59	<3.14	589±17																																																																																																																																																																										
	월 내 (NW, 2.4 km)	1.10	<0.147	<0.121	1.61±0.10	<0.110	<0.130	<1.12	<0.713	691±25		0.303 (<0.112~1.60)	1.21 (0.165~2.86)	B																																																																																																																																																																						
		4.10	<0.777	0.475±0.068	1.46±0.18	<0.694	<0.768	<5.32	<3.27	671±24																																																																																																																																																																										
		7.23	<0.640	<0.669	1.01±0.16	<0.562	<0.518	<4.28	<2.64	711±20																																																																																																																																																																										
		10.4	<0.696	<0.780	1.49±0.10	<0.370	<0.627	<5.47	<3.62	610±17																																																																																																																																																																										
		1.10	<0.254	<0.205	1.27±0.14	<0.250	<0.222	<1.06	<1.39	786±29																																																																																																																																																																										
		4.14	<0.676	0.342±0.055	0.612±0.174	<0.441	<0.642	<4.61	<2.83	777±27																																																																																																																																																																										
임 랑(WSW, 3.7 km)	7.23	<0.446	<0.425	0.351±0.049	<0.375	<0.362	<2.81	<1.67	810±22		0.208 (<0.0988~0.403)	0.746 (0.369~1.38)	B																																																																																																																																																																							
	10.4	<0.773	<0.809	<0.432	<0.573	<0.664	<5.64	<3.65	1097±30																																																																																																																																																																											
	1.10	<0.333	<0.243	1.96±0.17	<0.287	<0.281	<1.23	<1.63	789±29																																																																																																																																																																											
	4.10	<0.530	<0.521	0.595±0.061	<0.308	<0.508	<3.50	<2.54	938±25																																																																																																																																																																											
	7.23	<0.720	<0.716	0.865±0.096	<0.602	<0.567	<4.51	<2.74	842±23																																																																																																																																																																											
	10.26	<0.714	<0.798	1.85±0.11	<0.647	<0.650	<5.63	<3.77	712±20																																																																																																																																																																											
울 산 (N, 24.0 km)	울 산 (N, 24.0 km)	0.919 (<0.111~2.31)	0.217 (<0.0870~0.637)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.31)	0.919 (<0.111~2.3

주) 지점 신설 ('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최인근 지점인 효암지점 자료 준용

[표10] 농축산물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 사 능 동 도										조사 기관	
			분 석 핵 종								친연핵종	평상변동범위('07~'11)		
			<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
쌀 <sup>주)</sup>	월 내 (NW, 1.7 km)	11.2	<0.0230	<0.0249	<0.0453	<0.0296	<0.00789	<0.233	<0.0373	<0.179	30.1±1.1	<0.0461	<0.00884	
		11.2	<0.0811	<0.0852	<0.0926	<0.0891	<0.00602	<0.710	<0.109	<0.493	30.6±1.1			
	서 생 울 산 (NE, 3.9 km) (N, 18.5 km)	11.2	<0.0895	<0.0918	<0.108	<0.0851	-	<0.732	<0.124	<0.465	31.4±1.1	<0.0570	-	
		11.2	<0.0805	<0.0810	<0.0930	<0.0858	<0.00617	<0.711	<0.117	<0.490	25.9±1.0	<0.0624	<0.0100	
무 <sup>주)</sup>	월 내 (NW, 1.7 km)	11.2	<0.0142	<0.0146	<0.0157	<0.0144	<0.00873	<0.0124	<0.0275	<0.0793	68.1±1.2	<0.00789	<0.00368	
		11.2	<0.0196	<0.0196	<0.0261	<0.0168	<0.00627	<0.141	<0.0172	<0.0706	64.9±1.7			
	서 생 울 산 (NE, 3.9 km) (N, 18.5 km)	11.2	<0.0355	<0.0364	<0.0440	<0.0323	-	<0.273	<0.0365	<0.128	75.2±2.1	<0.00604	-	
		11.2	<0.0296	<0.0299	<0.0371	<0.0271	<0.00701	<0.229	<0.0285	<0.113	75.0±2.0	<0.0120	<0.00415	
배추 <sup>주)</sup>	월 내 (NW, 1.7 km)	5.29	<0.0119	<0.0117	<0.0149	<0.0120	0.0168±0.0038	<0.0981	<0.0108	<0.0605	90.7±1.8	0.0164 (<0.00596~0.0458)	0.0145 (<0.00210~0.0262)	
		5.29	<0.0233	<0.0231	<0.0314	<0.0212	0.0165±0.0036	<0.172	<0.0174	<0.0969	95.2±2.5			
		11.2	<0.00435	<0.00344	<0.00533	<0.00409	0.0188±0.0023	<0.0287	<0.00464	<0.0198	67.7±0.6			
		11.2	<0.0225	<0.0225	<0.0276	<0.0213	0.0258±0.0024	<0.179	<0.0223	<0.106	90.1±2.4			
	서 생 (NE, 3.9 km)	5.21	<0.0287	<0.0290	<0.0369	<0.0254	-	<0.215	<0.0248	<0.101	93.2±3.2	0.0177 (<0.00823~0.0496)	-	
		11.2	<0.0236	<0.0242	<0.0303	<0.0210	-	<0.174	<0.0276	<0.0931	96.2±2.6			
	울 산 (N, 18.5 km)	5.21	<0.0222	<0.0220	<0.0304	<0.0207	0.0202±0.0034	<0.167	<0.0188	<0.0937	93.5±2.5	0.0236 (<0.00887~0.0392)	0.0130 (<0.00298~0.0240)	
		11.2	<0.0204	<0.0205	<0.0257	<0.0196	0.0147±0.0021	<0.165	<0.0205	<0.101	92.3±2.5			

주) 농산물 수확시기 및 지역적 특성으로 인하여 농산물의 재배량이 적어 시료채취량 확보에 어려움이 있어 시료채취시기를 조정(4월 → 5월, 10월 → 11월) 하였음

[표10] 농축산물 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대 확B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 도										조사 기관
			분 석 해 중						천연핵종		평상변동 범위('07~'11)		
			<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)	10.25	<0.0186	<0.0221	<0.0196	<0.0202	<0.176	<0.0333	<0.0127	34.9±0.9	<0.00817	A	
		10.25	<0.0236	<0.0246	<0.0285	<0.0211	<0.175	<0.0335	<0.0997	40.3±1.1			
	울 산 (N, 18.5 km)	10.25	<0.0244	<0.0244	<0.0300	<0.0222	<0.183	<0.0289	<0.106	43.9±1.2	<0.00649	B	
육류 (닭)	길 천 (NNW, 1.2 km)	3.29	-	-	-	<0.0712	<0.546	<0.0669	<0.383	90.6±2.5	<0.0484	A	
		3.29	-	-	-	<0.0978	<0.816	<0.0960	<0.554	94.1±2.7		B	
		9.20	-	-	-	<0.0323	<0.258	<0.0323	<0.238	92.4±2.1		A	
		9.20	-	-	-	<0.0767	<0.642	<0.0734	<0.382	96.1±2.7		B	
	울 산 (N, 20.0 km)	3.30	-	-	-	<0.0782	<0.630	<0.0664	<0.434	104±3	<0.0515	B	
		9.21	-	-	-	<0.0821	<0.671	<0.0667	<0.406	99.0±3.0			

[표11] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 농 도							조사 기관		
		분 석 핵 종					천 연 핵 종	평상변동범위('07~'11)			
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce				<sup>40</sup> K	
반 룡 (NW, 3.8 km)	1.5	<0.0423	<0.0144	<0.0458	<0.400	<0.287	54.8±1.6	<0.0271  0.0137 (<0.00869~0.0167)	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	A
	1.5	<0.0326	<0.0147	<0.0338	<0.281	<0.168	57.0±2.2				B
	2.7	<0.0656	-	<0.0724	<0.644	<0.533	45.9±1.4				A
	2.7	<0.0213	-	<0.0330	<0.280	<0.162	42.2±1.7				B
	3.5	<0.0702	-	<0.0820	<0.625	<0.541	60.3±1.7				A
	3.5	<0.0337	-	<0.0357	<0.229	<0.171	67.1±2.6				B
	4.25	<0.0333	<0.0139	<0.0528	<0.412	<0.284	50.1±1.6				A
	4.25	<0.109	<0.0141	<0.113	<0.917	<0.655	58.2±1.8				B
	5.22	<0.0361	-	<0.0416	<0.281	<0.256	47.9±1.2				A
	5.22	<0.105	-	<0.102	<0.889	<0.581	43.4±1.5				B
	6.7	<0.0716	-	<0.0799	<0.647	<0.539	47.1±1.5				A
	6.7	<0.100	-	<0.112	<0.945	<0.671	50.3±1.7				B
	7.23	<0.0106	<0.0148	<0.0104	<0.0547	<0.0519	44.0±0.8				A
	7.23	<0.0849	<0.0131	<0.0924	<0.767	<0.524	44.7±1.5				B
	8.20	<0.0606	-	<0.0616	<0.515	<0.422	35.5±0.9				A
	8.20	<0.0917	-	<0.0923	<0.793	<0.525	46.6±1.5				B
	9.19	<0.00785	-	<0.0103	<0.0605	<0.0641	41.7±0.8				A
	9.19	<0.0843	-	<0.0945	<0.800	<0.482	45.0±1.5				B
	10.5	<0.0142	<0.0145	<0.0105	<0.0872	<0.0589	47.1±0.9				A
	10.5	<0.0814	<0.0116	<0.0973	<0.781	<0.526	45.6±1.5				B
	11.12	<0.00924	-	<0.0105	<0.0847	<0.0701	38.7±0.8				A
	11.12	<0.0946	-	<0.0927	<0.775	<0.481	46.4±1.5				B
	12.7	<0.0110	-	<0.0103	<0.0792	<0.0613	39.2±0.8				A
	12.7	<0.0870	-	<0.0933	<0.808	<0.485	44.1±1.5				B

[표11] 우유 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

채취지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 능 도							조사 기관	
		분 석 해 중					천 연 핵 종	평상변동범위('07~'11)		
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce		<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
안 평 (SW, 16.0 km)	1.5	<0.0848	<0.0143	<0.0682	<0.560	<0.432	48.3±1.6	<0.0317	<0.00969	B
	2.7	<0.0602	-	<0.0701	<0.566	<0.423	48.4±1.6			
	3.5	<0.0864	-	<0.0677	<0.575	<0.423	48.9±1.6			
	4.25	<0.117	<0.0125	<0.112	<0.905	<0.667	55.9±1.7			
	5.22	<0.108	-	<0.113	<0.916	<0.662	47.4±1.6			
	6.7	<0.0949	-	<0.107	<0.906	<0.558	42.4±1.5			
	7.23	<0.0784	<0.0129	<0.0895	<0.747	<0.459	27.3±1.1			
	8.20	<0.0940	-	<0.0974	<0.768	<0.486	47.1±1.6			
	9.19	<0.0846	-	<0.0943	<0.758	<0.521	45.5±1.5			
	10.5	<0.124	<0.0133	<0.144	<1.17	<0.735	49.6±2.0			
	11.12	<0.122	-	<0.141	<1.19	<0.735	48.3±1.7			
	12.7	<0.0823	-	<0.0956	<0.747	<0.517	46.0±1.5			



[표12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 동 도										조사 기관			
			분 석 핵 종					천 연 핵 종						평상변동범위('07~'11)		
			<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	관 측 소 (NINE, 0.7 km)	4.25	<0.0978	<0.154	0.158±0.019	0.190±0.034	1.74±0.03	<0.789	<0.635	28.4±1.1	86.3±2.3	0.265 (<0.0351~1.63)	0.251 (<0.0412~1.69) (<0.0104~1.05)	A		
		4.25	<0.179	<0.206	0.196±0.018	0.213±0.044	1.75±0.02	<1.25	<0.906	21.9±0.7	94.4±2.8				B	
		10.24	<0.0361	<0.0488	<0.0246	<0.0320	1.05±0.02	<0.226	<0.161	12.4±0.5	103±2					A
		10.24	<0.0977	<0.0746	<0.0629	<0.0787	1.12±0.02	<0.563	<0.352	11.8±0.4	102±3				B	
	임 랑 (WSW, 3.0 km)	4.28	<0.180	<0.396	0.143±0.016	0.268±0.043	-	<1.24	<0.841	25.5±0.8	87.5±2.6	0.186 (<0.0360~1.01)	0.210 (<0.0438~1.03)	B		
		10.23	<0.0762	<0.0809	<0.0557	<0.0684	-	<0.530	<0.355	12.0±0.4	73.0±2.2					
	사택3단지 (NNW, 2.5 km)	4.28	<0.173	<0.399	0.159±0.019	0.210±0.047	-	<1.26	<0.691	14.2±0.6	78.8±3.0	0.307 (<0.0372~1.84)	0.316 (<0.0414~1.83)	B		
		10.23	<0.116	<0.115	<0.0921	<0.0695	-	<0.845	<0.541	11.5±0.4	67.5±2.0					
	일 광 (SW, 7.5 km)	4.28	<0.173	<0.458	0.171±0.019	0.293±0.028	-	<1.29	<0.787	12.7±0.6	49.4±2.1	0.330 (<0.0379~2.35)	0.373 (<0.0445~2.43)	B		
		10.23	<0.108	<0.130	<0.0711	0.116±0.030	-	<0.659	<0.413	11.8±0.5	116±3					
울 산 (N, 18.5 km)	4.24	<0.116	<0.196	<0.0936	<0.0981	1.23±0.02 <sup>(주)</sup>	<0.811	<0.498	10.5±0.4	52.2±1.7	0.259 (<0.0396~2.03)	0.259 (<0.0554~1.86)	B			
	10.24	<0.0873	<0.0997	<0.0619	<0.0761	1.66±0.02 <sup>(주)</sup>	<0.601	<0.398	4.51±0.29	105±3						
쭈	월 내 (NW, 1.8 km)	4.25	<0.0737	<0.0822	<0.0526	<0.0631	-	<0.493	<0.346	34.0±0.9	255±5	0.302 (<0.0294~2.54)	0.315 (<0.0240~2.60)	A		
		4.25	<0.130	<0.131	<0.0800	<0.0980	-	<0.785	<0.404	33.7±1.0	215±7				B	
		9.24	<0.0330	<0.0218	<0.0176	<0.0219	-	<0.162	<0.164	67.4±1.2	126±2					A
		9.24	<0.0814	<0.0811	<0.0586	<0.0684	-	<0.577	<0.368	82.9±2.1	229±6				B	
	울 산 (N, 18.5 km)	4.24	<0.138	<0.133	<0.0854	<0.0984	-	<0.788	<0.458	23.2±0.7	206±6	0.271 (<0.0317~2.20)	0.283 (<0.0420~2.17)	B		
		9.24	<0.104	<0.0848	<0.0617	<0.0751	-	<0.614	<0.390	61.2±1.5	260±7					

주) 시료채취지점의 소나무들이 병충해로 인해 더 이상 시료채취가 불가하여 인근지역으로의 시료채취 장소 이동으로 인한 결과로 과거 대기핵실험의 잔존 영향으로 추정되며, 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 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 도														조사 기관		
		분 석 핵 종														평 상변동범위('07~'11)		
		<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs
#1,2취수구 (W, NW, 0.3 km)	1.27	10.7±0.6	<1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.24	10.9±0.6	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.30	11.7±0.6	<2.07	<3.50	<1.57	<1.66	<0.667	1.39±0.37	<3.38	<2.75	<1.89	<1.47	<37.9	<7.62	11.3±0.5	-	-	-
	4.27	10.4±0.7	<2.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.25	11.2±0.7	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.29	9.71±0.62	<1.96	<0.310	<0.562	<0.470	<0.345	1.33±0.33	<1.10	<0.816	<0.547	<0.422	<13.1	<3.18	9.23±0.37	10.6 (8.12 ~12.7)	2.66 (<1.93 ~5.72)	1.68 (1.17 ~2.92)
	7.27	10.7±0.6	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.31	11.7±0.7	<1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.21	10.2±0.6	<1.84	<0.396	<0.632	<0.466	<1.17	1.92±0.55	<1.38	<0.630	<0.483	<0.390	<40.9	<2.52	12.5±0.5	-	-	-
	10.19	10.6±0.6	<1.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#3,4취수구 (E, 0.8 km)	11.16	10.5±0.6	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.14	10.4±0.6	<1.94	<0.674	<1.43	<0.938	<0.251	<0.316	<1.78	<1.39	<0.975	<0.683	<71.4	<9.05	13.1±2.9	-	-	-
	1.27	10.7±0.6	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.24	11.2±0.6	<2.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.30	11.9±0.6	<2.12	<1.62	<3.90	<1.62	<1.45	1.81±0.38	<3.41	<3.15	<2.07	<1.37	<67.6	<11.3	10.9±0.6	-	-	-
	4.27	9.76±0.58	<2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.25	12.4±0.6	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.29	11.5±0.7	<2.05	<1.37	<3.83	<1.31	<0.988	2.67±0.34	<3.56	<3.11	<1.96	<1.29	<70.5	<11.5	11.6±0.4	10.3 (8.06 ~14.5)	<1.31	2.00 (1.26 ~3.20)
	7.27	10.6±0.6	2.70±0.68 <sup>(*)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.31	9.99±0.59	<2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.21	11.5±0.6	<2.14	<1.49	<3.51	<1.62	<1.86	2.42±0.54	<3.67	<2.84	<1.74	<1.30	<58.2	<8.47	11.0±0.4	-	-	-
	10.19	12.0±0.6	<2.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.16	9.57±0.55	<2.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.14	10.5±0.6	<2.18	<1.41	<3.39	<1.47	<0.987	1.08±0.29	<3.71	<2.61	<1.62	<1.19	<54.7	<7.42	11.2±0.5	-	-	-

주) 해류 및 해수온도 영향에 의해 확산·회석이 잘 이루어지지 않은 상태에서 시료채취·분석하여 검출된 것으로 추정되며, 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[표13] हे수 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 도																조사 기관				
		분 석 해 중														천연핵종	평상변동범위('07~'11)					
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I		<sup>140</sup> Ba		<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs
#1배수구 (S, 0.3km)	1.27	11.8±0.7	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.27	10.7±0.6	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.24	11.3±0.7	3.64±0.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.24	11.8±0.6	3.29±0.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.30	11.8±0.7	<2.02	<1.40	<3.58	<1.51	<1.51	<0.744	1.56±0.38	1.07±0.13	<3.43	<2.89	<1.74	<1.39	<19.7	<8.43	11.9±0.5	-	-	-	-	-
	3.30	11.8±0.6	<2.16	<1.74	<4.29	<1.62	<1.87	<1.15	2.08±0.37	1.20±0.12	<3.90	<3.23	<1.95	<1.63	<92.3	<8.73	11.3±0.6	-	-	-	-	-
	4.27	11.7±0.7	<2.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.27	10.3±0.6	<2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.25	11.1±0.7	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.25	12.0±0.6	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.29	9.66±0.61	<1.98	<1.35	<3.01	<1.41	<1.22	<0.282	1.21±0.30	1.04±0.10	<2.87	<2.62	<1.67	<1.21	<9.95	<7.02	7.83±0.28	10.7	2.30	1.77	1.15	
	6.29	9.97±0.61	<2.06	<1.45	<3.06	<1.46	<1.54	<0.959	1.83±0.32	1.15±0.10	<2.79	<2.71	<1.68	<1.21	<33.0	<8.44	11.5±0.4	(6.71	<1.31	(1.09	(0.600	
	7.27	10.1±0.6	6.29±0.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	~14.8)	~6.22)	~2.76)	~2.32)
	7.27	11.7±0.7	7.13±0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.31	12.5±0.7	<1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.31	11.0±0.6	<2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.28	10.8±0.6	<1.84	<0.516	<1.36	<0.631	<1.09	<0.729	2.44±0.68	1.30±0.10	<1.83	<0.417	<0.931	<0.560	<43.4	<5.43	13.5±0.5	-	-	-	-	-	
9.28	11.1±0.6	<2.13	<1.55	<3.59	<1.64	<1.94	<1.93	1.30±0.41	1.56±0.10	<3.71	<3.21	<1.89	<1.49	<60.4	<9.40	12.5±0.5	-	-	-	-	-	
10.26	8.95±0.60	<1.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10.26	10.6±0.6	<2.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.30	12.4±0.6	<1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.30	10.7±0.6	<2.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12.28	9.69±0.62	<1.93	<0.697	<0.430	<0.898	<0.875	<0.246	1.70±0.27	1.26±0.16	<1.71	<1.03	<0.894	<0.613	<3.08	<6.94	11.4±0.3	-	-	-	-	-	
12.28	11.6±0.6	<2.14	<1.54	<3.50	<1.57	<1.83	<1.74	2.36±0.58	1.33±0.10	<3.80	<2.88	<1.71	<1.34	<33.9	<7.36	11.5±0.4	-	-	-	-	-	

[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)	방 사 능 도																			조사 기관
	채취 일자	분 석 해 중												친연핵종 <sup>40</sup> K	평상변동범위('07~'11)					
		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	전β	<sup>3</sup> H	
#2배수구 (SE, 0.3 km)	1.27	12.3±0.7	<2.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.27	12.5±0.7	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.24	11.2±0.6	3.70±0.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.24	11.6±0.6	2.09±0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.30	13.2±0.7	<2.03	<0.533	<2.25	<0.760	<1.33	<0.690	2.27±0.55	-	<1.98	<1.64	<1.11	<0.857	<41.7	<4.07	11.6±0.5	-	-	-
	3.30	10.7±0.6	<2.05	<1.75	<4.32	<1.89	<2.01	<1.14	1.91±0.36	-	<4.56	<3.33	<2.12	<1.47	<97.3	<12.0	16.0±0.5	-	-	-
	4.27	11.6±0.7	<2.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.27	11.9±0.6	<2.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.25	11.5±0.7	<1.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.25	11.2±0.6	<2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.29	10.9±0.6	<1.95	<0.448	<0.677	<0.410	<0.641	<0.286	1.58±0.33	-	<1.06	<0.527	<0.508	<0.321	<79.5	<3.10	8.15±0.46	-	-	-
	6.29	10.7±0.6	<2.06	<1.13	<3.55	<1.37	<1.61	<0.977	1.29±0.31	-	<3.24	<2.31	<1.76	<1.18	<38.2	<8.40	11.3±0.4	10.8 (8.23 ~13.8)	2.25 (<1.32 ~4.36)	1.89 (1.14 ~3.13)
	7.27	11.0±0.6	2.53±0.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.27	11.2±0.6	2.50±0.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.31	13.7±0.7	<1.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.31	10.4±0.6	<2.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9.28	10.4±0.6	<1.85	<0.706	<1.56	<0.752	<0.992	<1.37	<1.91	-	<1.77	<0.581	<0.887	<0.579	<50.9	<4.22	13.0±0.5	-	-	-	
9.28	10.7±0.6	<2.16	<1.51	<3.62	<1.58	<1.64	<1.87	<2.26	-	<3.87	<2.85	<1.76	<1.28	<45.5	<9.23	11.4±0.4	-	-	-	
10.26	11.0±0.6	<1.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10.26	10.2±0.6	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.30	11.9±0.6	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.30	10.6±0.6	<2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12.28	9.38±0.61	<1.92	<1.19	<3.07	<1.36	<1.33	<0.250	1.73±0.28	-	<2.68	<2.64	<1.76	<1.27	<2.68	<10.3	11.5±0.3	-	-	-	
12.28	11.5±0.6	<2.12	<1.36	<3.37	<1.45	<1.73	<0.967	2.01±0.37	-	<3.72	<2.67	<1.53	<1.27	<47.7	<6.49	12.8±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 동 도																조사 기관	
		분 석 핵 종																평 상변동범위('07~'11)	
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	친연핵종 <sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs
#3배수구 (SE, 0.3 km)	1.27	11.8±0.7	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1.27	11.3±0.6	<2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2.24	12.0±0.7	2.29±0.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2.24	11.1±0.6	2.96±0.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	3.30	12.7±0.7	<2.02	<1.48	<4.09	<1.67	<1.60	<0.623	1.69±0.37	<3.37	<3.03	<1.99	<1.41	<20.3	<11.6	11.7±0.4			
	3.30	10.7±0.6	<2.10	<1.64	<3.73	<1.70	<1.84	<1.46	1.99±0.36	<3.73	<3.18	<1.78	<1.26	<74.1	<9.88	11.0±0.5			
	4.27	12.9±0.7	<2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	4.27	10.5±0.6	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	5.25	11.8±0.7	<1.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	5.25	12.0±0.6	<2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	6.29	11.1±0.6	<1.97	<0.437	<0.737	<0.478	<0.457	<0.284	1.60±0.33	<1.01	<0.568	<0.608	<0.356	<56.7	<5.53	7.86±0.36	10.7	2.28	1.86
	6.29	9.29±0.58	<2.06	<2.19	<4.98	<2.25	<2.44	<1.04	1.63±0.28	<5.27	<3.93	<2.63	<1.88	<47.0	<11.9	11.3±0.4	(7.11	<1.28	(1.02
	7.27	10.7±0.6	2.46±0.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	~14.8)	~460)	~3.51)
	7.27	9.96±0.64	2.77±0.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	8.31	13.5±0.7	<1.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	8.31	11.3±0.6	<2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	9.28	10.4±0.6	<1.84	<0.502	<0.671	<0.486	<0.543	<1.45	3.36±0.84	<1.19	<0.786	<0.474	<0.371	<49.1	<2.23	13.7±0.5			
	9.28	11.4±0.6	<2.16	<1.33	<3.66	<1.48	<1.59	<1.85	1.58±0.45	<3.06	<1.98	<1.72	<1.20	<43.7	<8.21	10.7±0.4			
	10.26	10.7±0.6	<1.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	10.26	11.3±0.6	<1.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	11.30	12.8±0.6	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	11.30	10.3±0.6	<2.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	12.28	11.8±0.7	<1.90	<1.29	<3.26	<1.43	<1.26	<0.353	2.06±0.38	<2.79	<2.64	<1.75	<1.27	<41.9	<10.6	13.7±0.3			
	12.28	10.2±0.6	<2.19	<1.47	<3.36	<1.73	<1.67	<1.15	1.42±0.30	<3.62	<3.07	<1.97	<1.48	<39.9	<7.94	11.6±0.4			

[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 농 도																조사 기관	
		분 석 핵 종																	
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>56</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	친연핵종 <sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs
#4배수구 (SE, 0.5 km)	1.27	12.6±0.7	<1.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9 (7.89 ~14.6)  1.85 (1.21 ~2.89)
	1.27	11.4±0.6	<2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2.24	10.5±0.6	<2.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2.24	12.2±0.7	<2.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	3.30	12.7±0.7	<2.01	<0.652	<2.22	<0.588	<1.28	<0.798	1.57±0.40	<1.94	<1.20	<0.841	<0.764	<25.9	<6.70	11.4±0.4	-		
	3.30	11.9±0.6	<2.13	<1.65	<3.98	<1.80	<1.96	<1.51	1.96±0.42	<4.11	<3.40	<1.87	<1.57	<71.0	<8.63	15.4±0.5	-		
	4.27	12.3±0.7	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	4.27	11.4±0.6	<2.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	5.25	11.3±0.7	<1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	5.25	10.9±0.6	<2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	6.29	10.4±0.6	<1.95	<0.337	<0.728	<0.524	<0.392	<0.343	1.66±0.35	<1.32	<0.957	<0.552	<0.381	<10.3	<4.74	7.12±0.26	-		
	6.29	9.22±0.62	<2.04	<1.46	<3.56	<1.71	<1.44	<1.08	1.31±0.24	<3.41	<2.85	<1.92	<1.08	<48.6	<10.2	12.0±0.5	-		
	7.27	11.1±0.7	2.44±0.62 <sup>(F)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	7.27	9.68±0.60	2.10±0.67 <sup>(F)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	8.31	13.6±0.7	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	8.31	11.0±0.6	<2.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
9.28	10.6±0.6	<1.83	<1.41	<3.27	<1.51	<1.46	<1.42	<1.90	<3.30	<2.83	<1.79	<1.74	<53.0	<1.06	12.1±0.5	-			
9.28	10.7±0.6	<2.12	<1.41	<3.15	<1.47	<1.70	<1.11	1.49±0.27	<3.52	<2.58	<1.61	<1.29	<48.1	<5.99	11.0±0.4	-			
10.26	10.0±0.6	<1.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
10.26	10.6±0.6	<2.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
11.30	12.4±0.6	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
11.30	11.5±0.6	<2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
12.28	10.7±0.6	<1.93	<1.27	<2.98	<1.47	<1.38	<0.330	1.82±0.40	<2.82	<2.48	<1.60	<1.23	<3.66	<9.54	11.2±0.4	-			
12.28	10.6±0.6	<2.16	<1.40	<3.36	<1.44	<1.71	<1.85	1.88±0.46	<3.60	<2.79	<1.66	<1.21	<34.1	<7.18	11.5±0.5	-			

주) 해류 및 해수온도 영향에 의해 확산·회석이 잘 이루어지지 않은 상태에서 시료채취·분석하여 검출된 것으로 추정되며, 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[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 도															조사 기관		
		분 석 해 중															평 상변동범위('07~'11)		
		<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>131</sup> I	<sup>140</sup> Ba	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	A
신 고리 1,2취수구 (NE, 1.4km)	1.27	10.8±0.6	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.24	10.9±0.6	<2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
	3.30	10.9±0.6	<2.07	<2.53	<1.09	<1.42	<0.647	1.73±0.38	<2.23	<1.98	<1.37	<0.864	<36.4	<9.78	11.9±0.5	-	-	-	
	4.27	11.0±0.7	<2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5.25	10.3±0.7	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6.29	11.3±0.6	<1.98	<0.400	<1.15	<0.433	<0.299	1.50±0.30	<0.976	<0.679	<0.629	<0.370	<79.4	<8.16	9.12±0.47	10.9 (8.49 ~14.3)	2.37 (<1.87 ~2.85)	1.73 (0.978 ~4.01)	
	7.27	9.65±0.62	3.53±0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8.31	12.9±0.7	<1.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9.21	10.7±0.6	<1.83	<0.495	<0.702	<0.478	<0.430	1.90±0.42	<1.15	<0.883	<0.596	<0.402	<58.4	<3.20	12.2±0.5	-	-	-	
	10.19	9.68±0.62	<1.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	11.16	12.3±0.6	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	12.14	10.9±0.6	<1.91	<1.39	<3.65	<1.59	<0.353	1.58±0.37	<3.16	<2.85	<1.84	<1.41	<16.7	<10.8	10.9±0.4	-	-	-	
신 고리 3,4취수구 (NE, 2.8km) <sup>주1)</sup>	1.27	11.4±0.6	<2.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
	2.24	12.5±0.7	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3.30	11.3±0.6	<2.09	<1.78	<4.05	<1.81	<2.03	1.01±0.29	<4.19	<3.23	<2.06	<1.62	<89.6	<9.66	15.9±0.6	-	-	-	
	4.27	11.4±0.6	<2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5.25	10.5±0.6	<2.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6.29	9.68±0.63	<2.03	<1.31	<3.84	<1.57	<1.54	1.47±0.35	<3.70	<2.40	<1.83	<1.20	<76.0	<10.4	12.1±0.5	11.0 (10.1 ~12.0)	<1.93	1.55 (1.16 ~1.96)	
	7.27	10.0±0.6	15.5±0.9 <sup>주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8.31	10.5±0.6	<2.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9.21	11.2±0.6	<2.16	<1.39	<3.42	<1.45	<1.92	<2.31	<3.60	<2.71	<1.79	<1.20	<53.1	<7.85	12.0±0.4	-	-	-	
	10.19	11.7±0.6	<2.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	11.16	9.90±0.56	<2.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	12.14	10.8±0.6	<2.13	<1.62	<3.96	<1.67	<1.85	<2.25	<4.21	<2.98	<1.91	<1.57	<39.1	<9.24	9.98±0.41	-	-	-	

주1) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양조사 조사지점 추가 ('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최신점 신고리1,2호기취수구 자료 준용

주2) 해류 및 해수온도 영향에 의해 확산·회석이 잘 이루어지지 않은 상태에서 시료채취·분석하여 검출된 것으로 추정되며, 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[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 도																조사 기관			
			분 석 핵 종																			
			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	천연핵종 <sup>40</sup> K		평상변동범위('07~'11)		
신고리 1,2배수구 (NE, 2.5km)	1.27	12.3±0.7	<2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	전β	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	1.65 (1.02 ~2.62) 1.13 (0.713 ~1.70)
	1.27	11.6±0.6	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	2.24	11.1±0.7	<2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	2.24	10.7±0.6	<2.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	3.30	10.8±0.6	<2.03	<1.29	<4.08	<1.73	<1.39	<0.760	1.83±0.41	1.15±0.12	<3.22	<2.91	<2.14	<1.23	<19.3	<15.2	11.8±0.5					
	3.30	10.4±0.6	<2.11	<1.66	<4.24	<1.88	<1.98	<1.18	1.38±0.27	1.16±0.11	<4.44	<3.35	<2.23	<1.58	<93.7	<11.9	11.0±0.6					
	4.27	8.16±0.61	<1.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	4.27	8.10±0.52	<2.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.25	10.3±0.7	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.25	10.8±0.6	<2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.29	12.2±0.6	<2.00	<1.40	<3.89	<1.57	<1.33	<0.955	1.17±0.35	1.44±0.14	<3.02	<2.70	<2.10	<1.24	<9.96	<16.1	11.6±0.3	10.5 (7.95 ~12.7)	<1.31	1.65 (1.02 ~2.62)	1.13 (0.713 ~1.70)	
	6.29	9.77±0.61	<2.03	<2.11	<4.91	<2.34	<2.27	<1.04	1.17±0.28	1.74±0.11	<5.43	<3.96	<2.58	<1.90	<53.0	<12.8	11.9±0.5					
	7.27	10.5±0.6	11.0±0.8 <sup>(*)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	7.27	12.0±0.7	10.8±0.8 <sup>(*)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	8.54±0.60	<1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	8.31	9.03±0.56	<2.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
9.21	12.9±0.6	<1.83	<1.35	<4.92	<1.85	<1.33	<0.359	1.40±0.38	1.45±0.12	<2.96	<3.27	<3.05	<1.37	<63.4	<43.9	12.2±0.5						
9.21	10.8±0.6	<2.14	<1.70	<3.64	<1.56	<1.84	<1.85	<2.41	1.48±0.09	<3.50	<2.81	<1.97	<1.53	<42.9	<8.81	12.8±0.4						
10.19	9.46±0.61	<1.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
10.19	11.0±0.6	<2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
11.16	12.3±0.6	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
11.16	9.97±0.56	<2.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
12.14	11.7±0.7	<1.92	<0.677	<1.55	<0.816	<0.802	<0.300	1.71±0.30	1.28±0.13	<1.87	<1.01	<0.976	<0.697	<66.8	<6.94	12.8±2.9						
12.14	10.5±0.6	<2.17	<1.46	<3.48	<1.44	<1.69	<0.951	1.89±0.33	1.34±0.08	<3.60	<2.72	<1.61	<1.35	<35.7	<6.58	11.6±0.4						

주) 해류 및 해수온도 영향에 의해 확산·회석이 잘 이루어지지 않은 상태에서 시료채취·분석하여 검출된 것으로 추정되며, 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였음(부록8 참조)



[표 13] 해수면상과 (계수)

조사기관 : 원전A, 지역대학B

단위 : 전베타  $\bullet$   $^3\text{H}$   $\bullet$   $^{40}\text{K}$  : Bq/L, 기타 : mBq/L[illegible]

주1) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양영역 조시지점 추가 ('11. 1), 평상면도영역 산출 : 최인점 신고리12호기배수구 자료 영준

[illegible]

[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	방사능 농도																	조사 기관	
			분석핵종															평상변동범위('07~'11)			
			전β <sup>(주)</sup>	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Fe	<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
월내 (WNW, 1.5 km)	1.27	-	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
	1.27	-	<2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
	2.24	-	<2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
	2.24	-	<2.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
	3.30	-	<2.02	<1.48	<3.80	<1.69	<1.70	<0.772	2.22±0.39	-	<3.73	<3.26	<2.07	<1.42	<17.1	<13.2	10.5±0.4	-	-	-	A
	3.30	-	<2.14	<1.73	<4.26	<1.69	<1.96	<1.11	1.63±0.34	-	<4.28	<3.38	<2.27	<1.61	<69.0	<10.7	15.6±0.6	-	-	-	B
	4.27	-	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
	4.27	-	<2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
	5.25	-	<1.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
	5.25	-	<2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
	6.29	-	<1.98	<1.24	<3.56	<1.48	<1.24	<0.962	1.23±0.23	-	<2.87	<2.48	<1.69	<1.24	<65.8	<10.2	8.85±0.47	-	-	-	A
	6.29	-	<2.04	<1.47	<3.59	<1.47	<1.46	<1.05	1.21±0.29	-	<3.01	<2.81	<1.80	<1.25	<64.4	<10.1	11.5±0.4	2.29 (<1.29 ~5.04)	1.79 (1.02 ~2.69)	-	B
	7.27	-	<1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
	7.27	-	<2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
	8.31	-	<1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
	8.31	-	<2.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
9.21	-	<1.84	<1.35	<3.34	<1.44	<1.55	<1.19	2.98±0.63	-	<2.84	<2.69	<1.71	<1.29	<73.3	<9.87	11.2±0.5	-	-	-	A	
9.21	-	<2.15	<1.75	<4.09	<1.85	<1.94	<1.92	1.74±0.46	-	<3.89	<3.24	<2.24	<1.47	<49.9	<12.5	10.5±0.4	-	-	-	B	
10.19	-	<1.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
10.19	-	<2.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
11.16	-	<1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
11.16	-	<2.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
12.14	-	<1.91	<0.602	<0.574	<0.882	<0.864	<0.306	1.24±0.31	-	<1.96	<1.06	<0.999	<0.726	<14.0	<7.83	10.7±0.3	-	-	-	A	
12.14	-	<2.17	<1.52	<3.51	<1.55	<1.80	<1.11	1.60±0.31	-	<3.90	<2.67	<1.66	<1.21	<47.8	<7.06	12.0±0.4	-	-	-	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 농 도																		조사 기관		
		분 석 해 중														평 상변동범위('07~'11)						
		전β <sup>(주1)</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	<sup>40</sup> K	전β	<sup>3</sup> H		<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
신 리 (NE, 3.8 km)	1.27	-	<2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.24	-	<2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3.30	-	<2.05	<1.50	<4.62	<1.85	<1.60	<0.701	1.61±0.44	-	<3.32	<3.27	<2.37	<1.43	<45.9	<17.5	9.63±0.44	-	-	-	-	
	4.27	-	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5.25	-	<1.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6.29	-	<1.93	<0.433	<0.701	<0.559	<0.564	<0.347	1.64±0.32	-	<1.21	<0.779	<0.754	<0.403	<41.5	<7.11	12.1±0.5	-	<1.88	1.70 (1.25 ~2.54)	-	
	7.27	-	3.05±0.80 <sup>(주2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8.31	-	<1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9.21	-	<1.83	<1.30	<3.23	<1.45	<1.36	<1.54	<1.94	-	<2.98	<2.66	<1.76	<1.27	<78.6	<10.2	11.4±0.5	-	-	-	-	
	10.19	-	<1.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.16	-	<1.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12.14	-	<1.91	<0.733	<2.15	<0.803	<1.02	<0.355	1.75±0.39	-	<1.68	<1.04	<1.04	<0.722	<12.6	<8.03	10.7±0.3	-	-	-	-		
송 정 (SSW, 17.5 km)	1.27	11.1±0.6	<2.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.24	10.9±0.6	<2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3.30	8.91±0.55	<2.13	<1.97	<4.75	<2.13	<2.11	<1.39	1.63±0.31	0.909 ±0.120	<4.67	<3.71	<2.43	<1.74	<68.6	<13.6	9.81±0.53	-	-	-	-	
	4.27	13.1±0.6	<1.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5.25	11.4±0.6	<2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6.29	10.6±0.6	<2.07	<1.44	<4.08	<1.70	<1.74	<1.05	1.81±0.35	1.01 ±0.11	<3.89	<3.06	<2.10	<1.40	<82.9	<12.8	11.7±0.5	10.2 (7.17 ~13.2)	<1.29	1.85 (1.18 ~2.78)	0.942 (0.364 ~1.57)	-
	7.27	11.8±0.7	<2.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8.31	10.4±0.6	<2.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9.21	11.4±0.6	<2.14	<1.51	<3.92	<1.61	<1.62	<0.991	<1.11	1.17 ±0.09	<3.47	<3.00	<2.01	<1.30	<76.3	<11.7	12.1±0.5	-	-	-	-	
	10.19	9.70±0.54	<2.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11.16	9.65±0.55	<2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12.14	11.0±0.6	<2.20	<1.49	<3.46	<1.52	<1.69	<1.77	<2.16	1.28 ±0.10	<3.83	<2.77	<1.74	<1.37	<60.1	<7.23	12.8±0.5	-	-	-	-		

주1) 신리지점 전베타방사능은 감시대상 핵종이 아님

주2) 해류 및 해수온도 영향에 의해 확산·회석이 잘 이루어지지 않은 상태에서 시료채취·분석하여 검출된 것으로 추정되며, 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[표14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B ]  
[ 단위 : Bq/kg-dry ]

방 사 능 동 도																				
채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	분 석 해 중												친연핵종	평상변동범위('07~'11)			조사 기관		
		<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>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs
#1,2취수구 (WNW, 0.3 km)	4.10	<0.204	<0.195	<0.470	<0.210	<0.348	<0.173	<0.165	0.771±0.077	-	<0.470	<0.217	<0.377	<0.904	<1.17	372±8	<0.168	1.18 (0.298 ~1.71)	-	A
	10.12	<0.0833	<0.0553	<0.170	<0.109	<0.156	<0.706	<0.647	0.847±0.084	-	<0.194	<0.103	<0.962	<0.394	<0.475	382±6				
#3,4취수구 (E, 0.8 km)	4.10	<0.427	<0.397	<0.972	<0.503	<0.713	<0.433	<0.387	0.729±0.102	-	<1.29	<0.459	<0.416	<1.47	<2.20	268±8	<0.157	1.13 (0.659 ~2.26)	-	B
	10.12	<0.599	<0.602	<1.59	<0.637	<1.14	<0.589	<0.677	1.85±0.10	-	<1.78	<0.747	<1.32	<3.39	<3.20	665±19				
#1배수구 (S, 0.7 km)	4.10	<0.135	<0.106	<0.275	<0.149	<0.295	<0.103	<0.132	0.289±0.077	<0.160	<0.443	<0.174	<0.262	<1.94	<0.747	140±4	<0.0627	0.340 (0.109 ~0.639)	0.201 (<0.135 ~0.268)	B
	4.10	<0.315	<0.318	<0.748	<0.357	<0.579	<0.296	<0.276	<0.328	<0.183	<0.934	<0.379	<0.518	<1.54	<1.54	144±5				
	10.12	<0.0807	<0.0643	<0.153	<0.0750	<0.611	<0.0500	<0.0612	0.754±0.068	<0.183	<0.215	<0.0838	<0.0975	<0.154	<0.450	723±9				
																				A
	10.12	<0.224	<0.244	<0.730	<0.260	<0.475	<0.209	<0.187	0.749±0.058	<0.114	<0.679	<0.341	<0.926	<2.00	<1.42	839±23				
#2배수구 (SE, 0.3 km)	4.10	<0.212	<0.201	<0.549	<0.232	<0.375	<0.166	<0.177	0.253±0.081	-	<0.523	<0.236	<0.400	<1.03	<1.18	476±10	<0.0946	0.854 (0.123 ~2.17)	-	A
	10.12	<0.0763	<0.0582	<0.175	<0.0777	<0.151	<0.0475	<0.0542	0.681±0.070	-	<0.162	<0.112	<0.314	<0.624	<0.417	328±7				

[표14] 해저퇴적물 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B ]  
[ 단위 : Bq/kg-dry ]

채취지점 (방위, 거리)		채취 일자	방 사 능 동 도																조사 기관	
			분 석 해 중														천연핵종	평상변동범위('07~'11)		
			<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				
#4배수구 (SE, 0.5 km)	4.10	<0.157	<0.110	<0.347	<0.181	<0.288	<0.152	<0.136	0.349±0.084	-	<0.413	<0.199	<0.207	<0.826	<0.814	0.246 (<0.0931 ~0.735)	1.15 (0.245 ~2.20)	-	A	
	10.12	<0.0695	<0.656	<0.152	<0.0718	<0.108	<0.0497	<0.0540	0.489±0.061	-	<0.165	<0.0789	<0.623	<0.405	<0.491	349±6				
신고리1,2취수구 (NE,1.4 km)	4.10	<0.198	<0.208	<0.361	<0.192	<0.365	<0.186	<0.165	2.22±0.13	-	<0.399	<0.198	<0.437	<0.485	<1.32	<0.126	0.569 (<0.142 ~1.26)	-	A	
	10.12	<0.0907	<0.0885	<0.211	<0.0772	<0.167	<0.0650	<0.704	1.24±0.09	-	<0.232	<0.108	<0.147	<0.446	<0.580	572±10				
신고리3,4취수구 (NE,2.8 km) <sup>(주)</sup>	4.10	<0.369	<0.570	<1.45	<0.700	<1.01	<0.603	<0.571	1.64±0.18	-	<1.86	<0.638	<0.601	<2.13	<3.01	<0.615	1.10 (<0.329 ~1.87)	-	B	
	10.12	<0.313	<0.498	<1.33	<0.557	<0.952	<0.509	<0.556	2.47±0.11	-	<1.55	<0.668	<1.39	<3.28	<2.33	705±19				
신고리배수구주변 (NE,2.5 km)	4.10	<0.219	<0.149	<0.581	<0.206	<0.386	<0.219	<0.188	1.61±0.15	<0.150	<0.458	<0.339	<0.457	<1.34	<1.14	657±12		A		
	4.10	<0.340	<0.475	<1.23	<0.545	<0.908	<0.504	<0.432	2.06±0.14	<0.156	<1.45	<0.586	<0.872	<2.48	<2.45	673±19	0.378 (0.284 ~0.468)	0.206 (<0.144 ~0.275)	B	
	10.12	<0.0690	<0.0680	<0.171	<0.0945	<0.137	<0.0582	<0.0506	0.326±0.058	0.253 ±0.052	<0.174	<0.0841	<0.102	<0.311	<0.401	432±6				
	10.12	<0.223	<0.246	<0.727	<0.257	<0.492	<0.207	<0.182	0.439±0.082	0.227 ±0.032	<0.649	<0.334	<1.01	<2.07	<1.38	729±20		B		

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가 ('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최인점 신고리1,2호기취수구 자료 준용

[표14] 해저퇴적물 방사능 분석결과(계속)

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B ]  
단위 : Bq/kg-dry

방 사 능 동 도																			
채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	분 석 해 중												천연핵종	정상변동범위('07~'11)			조사 기관	
		<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>60</sup> Co		<sup>137</sup> Cs
월 내 (WNW, 1.5 km)	4.13	<0.195	<0.178	<0.491	<0.207	<0.338	<0.168	<0.158	0.817±0.056	-	<0.496	<0.209	<0.329	<0.834	<1.10	<0.116	0.725 (0.352 ~1.22)	-	A
	4.13	<0.277	<0.379	<1.05	<0.435	<0.691	<0.364	<0.343	1.05±0.06	-	<1.21	<0.451	<0.718	<1.96	<1.83				
	10.23	<0.0813	<0.0891	<0.208	<0.0929	<0.130	<0.0679	<0.0597	0.950±0.073	-	<0.169	<0.125	<0.327	<0.667	<0.516				
	10.23	<0.270	<0.380	<1.01	<0.454	<0.710	<0.367	<0.431	1.11±0.07	-	<1.26	<0.461	<0.627	<1.84	<1.77				
호 양 (NE, 1.8 km)	4.10	<0.193	<0.183	<0.499	<0.221	<0.345	<0.173	<0.153	0.950±0.059	-	<0.500	<0.223	<0.409	<0.983	<1.10	<0.0842	0.778 (<0.103 ~1.96)	-	A
	10.12	<0.0969	<0.0842	<0.213	<0.0936	<0.150	<0.0723	<0.0712	1.08±0.09	-	<0.218	<0.104	<0.127	<0.396	<0.389				
송 정 (SSW, 17.5 km)	4.30	<0.163	<0.234	<0.599	<0.285	<0.449	<0.231	<0.285	0.218±0.058	0.114±0.032	<0.744	<0.269	<0.310	<1.02	<1.50	<0.178	0.291 (0.159 ~0.468)	0.160 (<0.0970 ~0.266)	B
	10.23	<0.364	<0.374	<0.901	<0.404	<0.677	<0.342	<0.415	0.126±0.064	<0.111	<1.07	<0.424	<0.545	<1.58	<1.94				

[표15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	방 사 능 도														조사 기관				
	채취지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	분 석 핵 종												친연핵종	평상변동범위('07~'11)		
				<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	
어류	취수구주변 (WNW, 0.3 km)	흑돔	5.14	<0.104	<0.103	<0.130	<0.183	<0.0895	<0.0905	<0.0856	<0.0823	-	<0.301	<0.102	118±3	0.122 (<0.0906 ~0.197)	-	B	
		방어	10.19	<0.0875	<0.0887	<0.108	<0.158	<0.0776	<0.0937	<0.0710	0.0813 ±0.0222	-	<0.252	<0.0896	114± 3				
		배수구주변 (SE, 0.5 km)	흑돔	5.14	<0.0779	<0.0884	<0.128	<0.141	<0.0621	<0.0695	<0.0822	<0.0927	<0.0226	<0.197	<0.0764	122±3		A	
				5.14	<0.0590	<0.0572	<0.0646	<0.101	<0.0540	<0.0588	<0.0498	<0.0628	<0.0197	<0.159	<0.0587	95.9±2.7	0.113 (<0.0680 ~0.200)	0.0180 (<0.00668 ~0.0242)	B
	방어		10.19	<0.0158	<0.0137	<0.0134	<0.0355	<0.0127	<0.0294	<0.0147	0.119 ±0.016	<0.0254	<0.0516	<0.0216	127±2		A		
			10.19	<0.0853	<0.0855	<0.106	<0.148	<0.0767	<0.0801	<0.0713	0.105 ±0.026	<0.0200	<0.245	<0.0848	115± 3		B		
	신고리1.2취수구 (NE,1.4 km)	흑돔	5.14	<0.0963	<0.0951	<0.123	<0.167	<0.0885	<0.109	<0.0815	0.0907 ±0.0241	-	<0.287	<0.100	139±4	0.104 (<0.0814 ~0.140)	-	B	
		방어	10.19	<0.0886	<0.0920	<0.107	<0.161	<0.0786	<0.109	<0.0713	<0.0639	-	<0.251	<0.0922	113± 3				
		신고리3.4취수구 (NE,2.8 km) <sup>(주1)</sup>	흑돔	5.14	<0.104	<0.105	<0.130	<0.184	<0.0959	<0.108	<0.0859	0.0773 ±0.0226	-	<0.305	<0.104	134±4	0.103 (<0.0876 ~0.119)	-	B
			방어	10.19	<0.0812	<0.0812	<0.0979	<0.144	<0.0771	<0.0922	<0.0719	0.0700 ±0.0177	-	<0.230	<0.0824	113± 3			
	신고리배수주변 (NE,2.5 km)	흑돔	5.14	<0.0532	<0.0520	<0.0869	<0.0943	<0.0621	<0.0518	<0.0573	<0.0695	<0.0231	<0.169	<0.0501	127±3		A		
			5.14	<0.0580	<0.0572	<0.0634	<0.104	<0.0544	<0.0681	<0.0495	<0.0646	<0.0199	<0.159	<0.0596	108±3	0.103 (<0.0703 ~0.133)		B	
		방어	10.19	<0.0249	<0.0220	<0.0309	<0.0412	<0.0178	<0.0168	<0.0254	<0.0325	<0.0316	<0.0803	<0.0318	116±2				A
			10.19	<0.0787	<0.0784	<0.0942	<0.137	<0.0763	<0.0793	<0.0722	<0.0848	<0.0208	<0.227	<0.0769	115± 3			B	
	송 정 (SSW, 17.5 km)	흑돔	4.30	<0.0779	<0.0773	<0.106	<0.142	<0.0740	<0.0823	<0.0653	<0.0802	<0.0184	<0.236	<0.0802	122±3	0.0193 (<0.00570 ~0.0621)	B		
		방어	10.23	<0.0951	<0.104	<0.116	<0.192	<0.0758	<0.0474	<0.0671	0.121 <sup>(주2)</sup> ±0.032	<0.0188	<0.246	<0.130	147± 4				

주1) 신고리3.4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가 ('11. 1), 평상변동범위 산출 : 최인접 신고리1.2호기취수구 자료 준용

주2) 과거 핵실험과 원전사고의 영향으로 해수 중에 분포하는 <sup>137</sup>Cs의 어류(방어)의 먹이사슬에 의해 농축되어 검출된 것으로 추정되며, 원자력안전위원회에 일시 증가 보고서를 제출하였음(부록8 참조)

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 능 도														조사 기관	
			분 석 핵 종												천연핵종	평상변동범위('07~'11)		
			<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)	4.27	<0.0688	<0.0730	<0.0823	<0.121	<0.0594	<0.0758	<0.0572	<0.0670	-	<0.188	<0.0744	72.0±2.3	<0.0817	-	B	
		10.11	<0.0725	<0.0739	<0.0888	<0.142	<0.0642	<0.0737	<0.0563	<0.0729	-	<0.183	<0.0739	70.8±2.2				
	배수구주변 (SE, 0.5 km)	4.27	<0.0403	<0.0674	<0.103	<0.141	<0.0558	<0.0552	<0.0708	<0.0756	0.0278±0.0067	<0.208	<0.0669	81.3±2.3	<0.0617	0.0231 (<0.0105 ~0.0280)	A	
		4.27	<0.0688	<0.0716	<0.0830	<0.119	<0.0593	<0.0643	<0.0571	<0.0671	0.0227±0.0063	<0.191	<0.0726	71.1±2.3				
		10.11	<0.0263	<0.0269	<0.0358	<0.0492	<0.0268	<0.0221	<0.0225	<0.0294	<0.0277	<0.0693	<0.0313	71.7±1.3				
		10.11	<0.0712	<0.0684	<0.0855	<0.124	<0.0600	<0.0616	<0.0554	<0.0748	<0.0224	<0.179	<0.0948	70.6±2.2				
	신고리1,2취수구 (NE,1.4 km)	4.27	<0.0750	<0.0713	<0.0867	<0.121	<0.0629	<0.0700	<0.0567	<0.0654	-	<0.178	<0.0745	70.7±2.2	<0.0869	-	B	
		10.11	<0.0682	<0.0632	<0.0748	<0.115	<0.0629	<0.0652	<0.0585	<0.0694	-	<0.162	<0.0731	67.8± 2.1				
	신고리3,4취수구 (NE,2.8 km) <sup>※)</sup>	4.27	<0.0769	<0.0755	<0.0947	<0.133	<0.0672	<0.0652	<0.0650	<0.0764	-	<0.215	<0.0757	67.4±2.0	<0.0932	-	B	
		10.11	<0.0706	<0.0721	<0.0837	<0.126	<0.0621	<0.0751	<0.0539	<0.0753	-	<0.179	<0.0822	67.8±2.1				
	신고리배수주변 (NE,2.5 km)	4.27	<0.0508	<0.0515	<0.0540	<0.105	<0.0592	<0.0529	<0.0583	<0.0624	<0.0299	<0.120	<0.0499	84.9±2.1	<0.0627	<0.0236	A	
		4.27	<0.0564	<0.0969	<0.128	<0.178	<0.0873	<0.101	<0.0828	<0.0985	<0.0228	<0.280	<0.102	82.9±2.4				
		10.11	<0.0202	<0.0249	<0.0286	<0.0421	<0.0201	<0.0273	<0.0241	<0.0267	<0.0267	<0.0710	<0.0272	71.1±1.5				
		10.11	<0.0651	<0.0629	<0.0727	<0.114	<0.0614	<0.0570	<0.0535	<0.0712	<0.0199	<0.169	<0.0712	70.0±2.1				
	송 정 (SSW, 17.5 km)	4.30	<0.0926	<0.0988	<0.122	<0.175	<0.0892	<0.117	<0.0836	<0.0973	<0.0198	<0.275	<0.104	81.5±2.4	<0.0847	<0.00632	B	
		10.23	<0.0990	<0.102	<0.123	<0.181	<0.0921	<0.107	<0.0846	<0.0994	<0.0212	<0.276	<0.107	93.1±2.9				

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가 (\*1. 1), 평상변동범위 산출 : 최인점 신고리1,2호기취수구 자료 준용



[표17] 해산물(해조류) 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										참 고 핵 종			친연핵종	정상변동범위('07~'11)				
			<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>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr
감 태	취수구주변 (WNW, 0.3 km)	4.27	2.35±0.07	<0.0483	<0.0501	<0.153	<0.0584	<0.0528	<0.0866	<0.0410	<0.0378	<0.0473	-	<0.154	<0.221	<0.246	463±9	0.0631 (0.0337 ~0.0899)	1.16 (0.258 ~2.57)	-	A
		4.27	2.37±0.11	<0.0993	<0.105	<0.314	<0.128	<0.111	<0.187	<0.0811	<0.0707	<0.0882	-	<0.324	<0.484	<0.377	466±16				
		10.11	1.04±0.04	<0.0170	<0.0142	<0.0376	<0.0173	<0.0186	<0.0299	<0.0104	<0.0125	<0.0676	-	<0.0539	<0.0565	<0.0669	320±3				
		10.11	0.831±0.047	<0.106	<0.104	<0.306	<0.125	<0.0561	<0.185	<0.0920	<0.0864	<0.0543	-	<0.324	<0.416	<0.494	329±9				
	#1,2배수구 (SSE, 0.3 km)	4.27	1.60±0.06	<0.0607	<0.0655	<0.208	<0.0829	<0.0715	<0.116	<0.0521	<0.0463	<0.0555	-	<0.202	<0.339	<0.273	340±9	0.0619 (0.0430 ~0.0840)	1.04 (0.300 ~2.44)	-	B
		10.11	0.854±0.038	<0.0879	<0.0879	<0.247	<0.113	<0.0831	<0.157	<0.0723	<0.0651	0.0781 ±0.0196	-	<0.280	<0.317	<0.340	330±9				
	#3,4배수구 (SE, 0.5 km)	4.27	1.67±0.05	<0.0433	<0.0463	<0.129	<0.0308	<0.0449	<0.0765	<0.0341	<0.0313	<0.0405	<0.0456	<0.113	<0.166	<0.177	414±7	0.0642 (0.0343 ~0.0941)	1.21 (0.191 ~2.87)	<0.00907	A
		4.27	1.82±0.09	<0.0855	<0.0925	<0.279	<0.110	<0.100	<0.163	<0.0699	<0.0623	<0.0747	<0.0588	<0.281	<0.459	<0.324	405±14				
		10.11	1.09±0.04	<0.0164	<0.0160	<0.0441	<0.0149	<0.0166	<0.0282	<0.0117	<0.0120	<0.0718	<0.0281	<0.0500	<0.0752	<0.0986	315±5				
		10.11	0.865±0.034	<0.0614	<0.0627	<0.178	<0.0743	<0.0468	<0.111	<0.0567	<0.0526	0.0641 ±0.0138	<0.0641	<0.191	<0.245	<0.346	281±8				
신고리1,2취수구 (NE,1.4 km)	4.27	1.70±0.05	<0.0328	<0.0355	<0.127	<0.0570	<0.0430	<0.0525	<0.0243	<0.0277	<0.0350	-	<0.118	<0.156	<0.160	400±7	0.0550 (<0.0268 ~0.0992)	1.51 (0.218 ~3.17)	-	A	
	4.27	1.67±0.08	<0.0745	<0.0793	<0.237	<0.0960	<0.0845	<0.138	<0.0600	<0.0540	<0.0648	-	<0.243	<0.381	<0.283	372±13					
	10.11	1.15±0.04	<0.0420	<0.0402	<0.119	<0.0492	<0.0453	<0.0718	<0.0368	<0.0512	0.0512 ±0.0161	-	<0.127	<0.157	<0.222	327±6					
	10.11	0.864±0.035	<0.0778	<0.0772	<0.217	<0.0921	<0.0796	<0.138	<0.0678	<0.0628	<0.0739	-	<0.243	<0.286	<0.404	297±8					

[표17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 도														조사 기관				
			분 석 핵 종										참 고 핵 종					친연핵종	정상변동범위('07~'11)		
			<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>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr
감 태	신고리3,4취수구 (NE,2.8 km) <sup>주)</sup>	4.27	1.47±0.04	<0.0209	<0.0232	<0.0598	<0.0216	<0.0226	<0.0373	<0.0199	<0.0175	<0.0223	-	<0.0706	<0.0784	<0.125	302±5	0.0542 (0.0473 ~0.0662)	1.81 (1.06 ~2.54)	-	
		4.27	1.42±0.06	<0.0621	<0.0664	<0.208	<0.0834	<0.0719	<0.117	<0.0533	<0.0470	<0.0385	-	<0.206	<0.327	<0.275	321±8				
		10.11	1.04±0.04	<0.0177	<0.0164	<0.0410	<0.0176	<0.0177	<0.0297	<0.0107	<0.0126	0.0664 ±0.0138	-	<0.0522	<0.0804	<0.0764	331±5				
		10.11	0.944±0.038	<0.0850	<0.0844	<0.237	<0.107	<0.0518	<0.151	<0.0688	<0.0624	0.0759 ±0.0233	-	<0.270	<0.288	<0.329	335±9				
		4.27	2.40±0.08	<0.0344	<0.0368	<0.0868	<0.0327	<0.0398	<0.0682	<0.0320	<0.0283	<0.0353	<0.0582	<0.0896	<0.136	<0.188	515±8	<0.0356	A		
4.27	2.30±0.09	<0.100	<0.106	<0.332	<0.136	<0.114	<0.186	<0.0855	<0.0764	<0.0546	<0.0787	<0.335	<0.503	<0.446	524±14	0.0478 (0.0364 ~0.0640)	1.87 (1.11 ~2.70)				
10.11	0.976±0.036	<0.0142	<0.0166	<0.0481	<0.0141	<0.0188	<0.0311	<0.0115	<0.0130	0.0712 ±0.0150	<0.0291	<0.0563	<0.0444	<0.0660	342±1						
10.11	0.943±0.044	<0.112	<0.112	<0.323	<0.138	<0.115	<0.199	<0.0973	<0.0886	<0.0802	<0.0670	<0.357	<0.389	<0.482	330±9						
4.13	3.25±0.07	<0.0341	<0.0270	<0.0950	<0.0424	<0.0268	<0.0544	<0.0285	<0.0256	0.0516 ±0.0156	-	<0.0804	<0.0696	<0.178	462±8					0.0582 (0.0422 ~0.0775)	1.29 (0.313 ~3.26)
10.23	0.634±0.041	<0.0199	<0.0191	<0.0500	<0.0185	<0.0207	<0.0335	<0.0161	<0.0145	0.0696 ±0.0151	-	<0.0593	<0.0838	<0.107	325±5						
A	송 정 (SSW, 17.5 km)	4.30	13.2±0.2	<0.0493	<0.0495	<0.0152	<0.0630	<0.0529	<0.0867	<0.0425	<0.0401	<0.0496	<0.0424	<0.162	<0.198	<0.268	483±9	0.0603 (0.0394 ~0.0935)	4.17 (0.107 ~13.2)	<0.0133	
		10.23	3.38±0.06	<0.0169	<0.0163	<0.0484	<0.0269	<0.0196	<0.0320	<0.0126	<0.0130	0.0692 ±0.0149	<0.0255	<0.0582	<0.0797	<0.0355	352±3				

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가 ('11. 1), 정상변동범위 산출 : 최인집 신고리1,2호기취수구 자료 준용

[표18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 동 도														조사 기관		
			분 석 해 중												천연핵종	평상변동범위 ( '07 ~ '11 )			
			<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	
불 가 가 리	취수구주변 (WNW, 0.3 km)	4.27	<0.0573	<0.0626	<0.159	<0.0649	<0.114	<0.0495	<0.0489	<0.0548	<0.161	<0.0742	<0.177	<0.412	<0.270	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs		
		10.11	<0.0873	<0.0924	<0.231	<0.102	<0.158	<0.0770	<0.0828	<0.0860	<0.249	<0.0996	<0.142	<0.396	<0.445				
	#1.2배수구 (SSE, 0.3 km)	4.27	<0.0272	<0.0289	<0.0683	<0.0391	<0.0556	<0.0312	<0.0279	<0.0395	<0.0944	<0.0405	<0.0335	<0.105	<0.169	<0.0377	B		
		4.27	<0.0707	<0.0768	<0.210	<0.0849	<0.141	<0.0644	<0.0684	<0.0692	<0.198	<0.0916	<0.206	<0.509	<0.395				
		10.11	<0.0124	<0.0122	<0.0591	<0.0168	<0.0281	<0.0162	<0.0136	<0.0177	<0.0443	<0.0180	<0.0195	<0.0872	<0.0748			<0.0210	A
		10.11	<0.0628	<0.0655	<0.161	<0.0767	<0.116	<0.0535	<0.0589	<0.0584	<0.184	<0.0732	<0.0971	<0.297	<0.285				
	#3.4배수구 (SE, 0.5 km)	4.27	<0.0579	<0.0619	<0.161	<0.0711	<0.113	<0.0542	<0.0571	<0.0599	<0.170	<0.0694	<0.104	<0.300	<0.321	<0.0429	B		
		10.11	<0.0600	<0.0621	<0.154	<0.0671	<0.109	<0.0543	<0.0602	<0.0588	<0.170	<0.0663	<0.0996	<0.287	<0.354				
		신교리1,2취수구 (NE, 1.4 km)	4.27	<0.0569	<0.0683	<0.186	<0.0702	<0.125	<0.0507	<0.0491	<0.0533	<0.163	<0.0859	<0.326	<0.611	<0.271	<0.0348	B	
			10.11	<0.0864	<0.0905	<0.236	<0.102	<0.161	<0.0790	<0.0856	<0.0855	<0.236	<0.103	<0.153	<0.442	<0.441			

[표18] 저서생물 방사능 분석결과(계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 동 도													조사 기관	
			분 석 해 중											천 연 핵 종	평상변동범위 (‘07~’11)		
			<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
불 가 가 리	신고리3,4취수구 (NE,2.8 km) <sup>(주)</sup>	4.27	<0.0601	<0.0681	<0.199	<0.0651	<0.130	<0.0508	<0.0497	<0.0549	<0.170	<0.0949	<0.573	<0.839	<0.280	B	<0.0591
		10.11	<0.0980	<0.104	<0.265	<0.117	<0.185	<0.0928	<0.0929	<0.0980	<0.275	<0.116	<0.187	<0.504	<0.495		
	4.27	<0.0196	<0.0206	<0.0618	<0.0271	<0.0503	<0.0253	<0.0235	<0.0274	<0.0706	<0.0169	<0.0283	<0.0879	<0.177	63.0±1.3	A	<0.0484
	4.27	<0.0749	<0.0796	<0.217	<0.0899	<0.146	<0.0683	<0.0702	<0.0735	<0.218	<0.0969	<0.226	<0.552	<0.406	63.8±1.8		
	10.11	<0.0107	<0.0135	<0.0133	<0.0181	<0.0227	<0.0102	<0.0127	<0.0135	<0.0357	<0.0135	<0.0183	<0.0610	<0.0942	42.5±0.9	A	<0.0207
	10.11	<0.0849	<0.0869	<0.217	<0.0930	<0.154	<0.0770	<0.0824	<0.0848	<0.239	<0.0958	<0.127	<0.371	<0.427	46.2±1.4		
송 정 (SSW, 17.5 km)	4.27	<0.0299	<0.0266	<0.0903	<0.0471	<0.0622	<0.0331	<0.0294	<0.0324	<0.0934	<0.0281	<0.0389	<0.139	<0.169	56.9±1.3	A	<0.0207
	10.23	<0.0120	<0.0139	<0.0385	<0.0135	<0.0216	<0.0105	<0.0113	<0.0136	<0.0356	<0.0155	<0.0287	<0.0731	<0.0903	47.0±0.9		

주) 신고리3,4호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가 (‘11. 1), 평상변동범위 산출 : 최인점 신고리1,2호기취수구 자료 준용

### 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 간 기	공 간 선량률 (ERMS)	감 마 선량률	1발 소내	nGy/h	91.3	89.7	90.5	90.6	90.4	99.4	98.6	97.9	97.1	95.3
			2발 소내	"	88.9	90.3	92.2	93.0	95.9	101	95.2	87.2	95.1	93.1
			정수장 <sup>주1)</sup>	"	75.8	76.0	77.4	79.8	82.7	90.9	83.8	84.7	82.5	-
			명산1 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	95.5	92.9
			기상관측소 <sup>주1)</sup>	"	75.5	75.7	76.8	78.1	79.8	86.7	81.2	80.5	80.4	-
			명산3 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	91.4	96.2
			구 전시관	"	81.9	83.3	83.2	84.3	84.4	89.7	87.5	87.6	87.4	86.8
			효 암 <sup>주1)</sup>	"	85.3	- <sup>주2)</sup>	86.7	88.7	87.5	87.5	89.7	87.9	85.9	-
			신흥암 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	91.4	90.2
			명 산 <sup>주1)</sup>	"	79.6	79.7	80.9	83.6	85.7	86.4	81.8	74.3	79.0	-
			명산2 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	91.5	91.7
			월내 <sup>주3)</sup>	"	84.7	85.8	85.6	85.6	82.4	89.4	88.6	82.4	89.7	90.5
			사택3단지	"	83.9	85.8	87.8	82.8	80.4	87.4	88.7	87.6	86.8	86.4
			월내 2 <sup>주1)</sup>	"	76.9	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
			비 학 <sup>주1)</sup>	"	80.8	80.1	81.9	83.5	85.4	89.6	86.4	86.1	88.0	-
			신고리정문 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	97.9	98.2
			울산 <sup>주4)</sup>	"	85.6	88.0	92.8	86.8	-	-	-	-	-	-
			부산대 <sup>주1)주4)</sup>	"	-	-	-	-	86.7	86.6	104	107	108	107
			신고리1발 소내 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	84.9	86.0
			신고리2발 소내 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	93.5	93.7
			신리 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	89.4	94.7
			서생면 사무소 <sup>주1)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	106	102

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(고리스포츠클럽문화센터), 비학(신고리정문), 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)

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공 간 집적선량 (TLD)	집적 선량	1발 소내	μGy/yr	563	548	540	562	573	557	561	652	464	479
			2발 소내	"	543	541	563	573	611	573	574	642	464	499
			1발정문	"	617	605	598	628	670	635	658	720	541	532
			주사무실	"	639	578	562	589	660	579	598	668	461	484
			본부정문	"	617	558	595	597	628	560	574	694	488	-
			구 전시관	"	489	492	482	509	522	500	511	562	412	450
			기상관측소	"	460	435	452	457	482	465	461	519	414	-
			2발 정문	"	705	690	687	649	728	675	697	762	554	553
			정수장	"	458	440	472	504	528	485	492	535	402	440
			저장고입구	"	794	675	647	684	677	605	631	685	481	534
			효 압	"	140 <sup>(주1)</sup>	- <sup>(주1)</sup>	268	555	563	523	537	586	411	-
			비 학	"	506	522	523	542	557	532	563	645	433	472
			정수장 (신고리1발) <sup>(주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	125	523	550	382	-
			정문경비실 (신고리1발) <sup>(주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	124	541	576	420	459
			신고리1발 소내 <sup>(주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	123	560	612	432	440
			신고리1발건설 사무실 <sup>(주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	123	529	557	405	428
			신고리2발 소내 <sup>(주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	126	533	604	440	459
			신고리2발건설 사무실 <sup>(주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	117	578	690	601	529
			신고리2발 정수장 <sup>(주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	125	538	553	397	464
			신고리1발 사무실 <sup>(주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	505
			신고리2발 사무실 <sup>(주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	544
			원자력교육원 <sup>(주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	486
			신고리부지경계1 <sup>(주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	486
			신고리부지경계2 <sup>(주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	483
			신고리부지경계3 <sup>(주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	458
			신고리부지경계4 <sup>(주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	552

주1) 신고리건설에 따라 임시철거('03.4.1) 했다가 300m 이격지점으로 이설함('05.10.10)

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

주3) 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									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공 간 집적선량 (TLD)	집 적 선 량	월내초교	μGy/yr	561	534	565	553	574	555	566	589	427	-
			명 산	"	464	501	490	514	534	495	542	659	595	455
			사택3단지	"	485	492	498	555	573	524	518	556	650	465
			월내	"	477	499	512	528	560	537	558	606	412	507
			월내 2	"	512	462	475	417	543	502	528	594	592	-
			연산	"	486	599	598	687	662	609	595	662	477	565
			문 동	"	539	521	526	610	555	509	533	602	587	420
			명산초교	"	548	538	541	594	580	532	566	664	612	472
			칠암초교	"	568	574	573	640	643	573	596	652	607	-
			동 백	"	518	497	491	558	528	499	511	581	399	-
			장안초교	"	544	497	443	580	578	559	579	657	584	460
			서생초교	"	493	504	528	583	570	539	559	642	456	-
			좌천초교	"	459	514	530	583	593	555	563	564	590	514
			용 소	"	559	575	560	629	596	522	521	529	588	-
			신 리	"	617	608	595	671	641	583	576	634	582	-
			막 곡	"	620	632	611	676	650	570	539	535	384	-
			용 리	"	543	541	521	586	558	521	540	583	389	482
			기 룡	"	604	574	565	643	620	552	579	602	606	-
			하장안	"	637	632	605	682	645	578	599	652	462	527
			청 강	"	512	518	521	586	553	516	528	580	584	-
			대 룡	"	520	503	492	561	535	463	524	587	608	-
			명 례	"	550	594	587	649	630	549	538	603	600	-
			위 곡	"	507	519	512	572	523	477	558	725	506	419
			대 송	"	518	526	519	591	557	501	572	666	551	438
			일광초교	"	455	503	521	635	560	516	530	578	443	-
			예 립	"	633	588	617	756	663	576	598	618	439	504
			이 동	"	586	561	556	662	584	510	547	604	470	-
			삼 성	"	628	562	551	690	591	498	542	615	467	-
			덕 산	"	483	561	531	651	562	501	526	585	438	-
			학 리	"	532	526	532	665	570	497	548	603	442	539
			신 리 <sup>주)</sup>	"	-	-	-	-	-	119	552	593	484	-
			서생중학교 <sup>주)</sup>	"	-	-	-	-	-	125	513	614	446	-
			연산 2 <sup>주)</sup>	"	-	-	-	-	-	128	519	560	613	-

주) 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>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	집적 선량	고리스포츠클럽 <sup>주2)</sup> 문화센터	μGy/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	489
			길천 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	482
			남창 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	565
			서생면사무소 <sup>주2)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	657
			울산 <sup>주3)</sup>	〃	486	489	506	580	-	-	-	-	-	-
			부산대 <sup>주3)</sup>	〃	-	-	-	-	627	573	577	644	471	615
	미립자	전배타	1발 소내	mBq/m <sup>3</sup>	0.85	0.942	0.859	0.994	0.936	0.888	0.893	0.827	0.816	0.981
			2발 소내	〃	0.83	0.949	0.822	0.925	0.892	0.904	0.815	0.806	0.771	-
			정수장	〃	0.79	0.913	0.880	1.00	0.915	0.882	0.858	0.775	0.761	-
			구 전서관	〃	0.93	0.930	0.799	0.906	0.926	0.868	0.813	0.781	0.825	0.893
			효 압	〃	1.31	- <sup>주4)</sup>	1.01	0.901	0.926	0.895	0.975	0.860	0.787	-
			월 내	〃	0.91	0.959	0.853	0.950	0.893	0.858	0.826	0.826	0.715	0.979
			사택3단지	〃	0.85	0.914	0.795	0.970	0.952	0.915	0.867	0.766	0.790	0.898
			임 량	〃	0.86	0.988	0.866	0.905	0.871	0.860	0.850	0.844	0.802	-
			비 학	〃	0.93	0.924	0.883	1.08	0.985	0.907	0.907	0.803	0.778	-
			울 산	〃	0.41	0.648	0.805	0.828	1.13	-	-	-	-	-
			부산대 <sup>주3)</sup>	〃	-	-	-	-	0.748	0.823	0.902	0.834	0.774	0.989
			신고리1발소내 <sup>주5)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.951
			신고리3정문 <sup>주3)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.976
			신효암 <sup>주5)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.965
			명산3 <sup>주5)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.899
			서생면사무소 <sup>주5)</sup>	〃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.897

- 주1) '03년도 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) 조사지점 신설 및 이설('11.12) (근거 : 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10.11.16)
- 주3) 비교지점을 '07.4.1 부로 울산→부산대로 변경(근거 : 과학기술부 원자력방재과-311, '07.2.20)
- 주4) 신고리원전건설에 따라 감시기 철거('03.4.1/과기부 방재71235-228, '02.10.31) 하였다가 신고리건설사무소로 이설 후 측정시작('05.10.31)
- 주5) 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>									
				'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	미 립 자  인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1발 소내	mBq/m <sup>3</sup>	<0.0212	<0.0141	<0.00990	<0.0227	<0.0282	<0.0319	<0.0224	<0.0179	<0.0194	<0.00516
		2발 소내	"	<0.0219	<0.0190	<0.0188	<0.0185	<0.0261	<0.0249	<0.0166	<0.0168	<0.0185	-
		정수장	"	<0.0221	<0.0130	<0.0138	<0.0299	<0.0302	<0.0312	<0.0205	<0.0161	<0.0161	-
		구 전시관	"	<0.0238	<0.0128	<0.0139	<0.0225	<0.0284	<0.0324	<0.0239	<0.0224	0.0358	<0.00605
		효 암	"	<0.0233	<sup>주2)</sup>	<0.0189 <sup>주3)</sup>	<0.0163	<0.0267	<0.0268	<0.0174	<0.0232	0.0370	-
		월 내	"	<0.0199	<0.0110	<0.0100	<0.0236	<0.0268	<0.0299	<0.0206	<0.0170	<0.0170	<0.00660
		사택3단지	"	<0.0208	<0.0188	<0.0113	<0.0227	<0.0299	<0.0322	<0.0210	<0.0170	0.0325	<0.00709
		임 랑	"	<0.0205	<0.00478	<0.0164	<0.0166	<0.0252	<0.0259	<0.0190	<0.0236	0.0339	-
		비 학	"	<0.0229	<0.0157	<0.0113	<0.0285	<0.0272	<0.0296	<0.0168	<0.0128	0.0365	-
		울 산	"	<0.0391	<0.0250	<0.0203	<0.0218	<0.0223	-	-	-	-	-
		부산대 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0299	<0.0313	<0.0197	<0.0190	0.0353	<0.00502
		신고리 <sup>주4)</sup> 발소내	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00605
		신고리 <sup>주4)</sup> 정문	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00565
		신호암 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00601
		명산3 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00594
		서생면 <sup>주4)</sup> 사무소	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.00826
	옥 소  인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	1발 소내	mBq/m <sup>3</sup>	<0.173	<0.0708	<0.0236	<0.182	<0.274	<0.223	<0.120	<0.0732	0.409	<0.0379
		2발 소내	"	<0.158	<0.0795	<0.0905	<0.152	<0.229	<0.228	<0.112	<0.0808	0.384	-
		정수장	"	<0.175	<0.101	<0.144	<0.180	<0.265	<0.224	<0.0695	<0.0687	0.358	-
		구 전시관	"	<0.147	<0.0725	<0.0668	<0.171	<0.233	<0.216	<0.0692	<0.0803	0.396	<0.0448
		효 암	"	<0.158	<sup>주2)</sup>	<0.082 <sup>주3)</sup>	<0.152	<0.297	<0.212	<0.0812	<0.0799	0.386	-
		월 내	"	<0.173	<0.0822	<0.0888	<0.277	<0.218	<0.193	<0.0863	<0.0677	0.406	<0.0573
		사택3단지	"	<0.168	<0.0816	<0.0973	<0.182	<0.279	<0.222	<0.0824	<0.0802	0.388	<0.0582
		임 랑	"	<0.167	<0.0729	<0.0702	<0.189	<0.225	<0.220	<0.0738	<0.0810	0.382	-
		비 학	"	<0.154	<0.0868	<0.146	<0.273	<0.251	<0.213	<0.0752	<0.0688	0.352	-
		울 산	"	<0.305	<0.150	<0.182	<0.131	<0.426	-	-	-	-	-
		부산대 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	<0.211	<0.233	<0.0769	<0.0839	0.390	<0.0719
		신고리 <sup>주4)</sup> 발소내	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0395
		신고리 <sup>주4)</sup> 정문	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0358
		신호암 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0449
		명산3 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0644
		서생면 <sup>주4)</sup> 사무소	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0714

주1) '03년도 부터 : 과기부고시 제2004-17호에 의거 측정값이 검출한 미만인 경우 검출한값을 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		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	
육	빗 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	1발소내	Bq/L	<0.0193	<0.0103	<0.00810	<0.0279	<0.0482	<0.0427	<0.0258	<0.0271	0.0172	<0.00212	
			신고리기 상관측소	"	<0.0325	<0.0110	<0.00970	<0.0139	<0.0366	<0.0369	<0.0229	<0.0227	0.0132	<0.00124	
			사택3단지 <sup>주2)</sup>	"	<0.0436	<0.0337	<0.0239	<0.0128	<0.0275	<0.0399	<0.0143	<0.0288	0.0164	<0.00622	
			서생면 사무소 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0150	<0.00816	
			부산대 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0338	<0.0342	<0.0203	<0.0394	0.0175	<0.00496	
		삼중 수소	#1소내	Bq/L	39.3	27.7	33.3	26.7	57.9	37.2	26.2	21.6	25.2	32.7	
			관측소	"	13.6	13.4	22.5	22.0	27.8	15.0	16.0	19.2	5.74	5.42	
			사택3 <sup>주2)</sup>	"	3.81	3.50	2.87	3.76	2.62	2.91	3.01	2.37	2.75	2.81	
			서생면 사무소 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	2.69	2.67	
			부산대 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	2.27	<2.20	<1.79	<1.74	<2.48	<1.89	
상 시 료	지 표 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	효암교	mBq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	5.62	0.00610	
			효 암	"	<1.19	<0.388	<0.518	<1.17	<3.11	<3.81	<1.38	<1.63	6.04	0.00836	
			월 내	"	<0.938	<0.944	<2.27	<1.19	<3.04	<2.05	<1.53	<1.54	<1.65	<0.00174	
			울 산	"	<1.03	<0.627	<2.30	<1.09	<3.34	<3.16	<1.41	<2.47	<2.01	0.0611	
		삼중 수소	효암교	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.90	<1.90
			효 암	"	<2.82	2.56	3.20	2.48	2.89	3.33	2.42	2.11	<1.91	<1.89	
			월 내	"	2.39	2.33	2.22	2.06	2.30	2.49	2.15	2.17	2.60	2.23	
			울 산	"	<2.32	<1.96	<1.79	<1.88	<2.12	<1.95	<1.89	<1.83	<2.29	<1.88	
식 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	길 천	Bq/L	<0.0239	<0.0224	<0.0217	<0.0209	<0.0245	<0.0275	<0.0217	<0.0337	<0.00173	<0.00440		
		신 암	"	<0.0147	<0.0269	<0.0201	<0.0205	<0.0405	<0.0393	<0.0275	<0.0260	<0.00166	<0.00147		
		반 룡	"	<0.0142	<0.0381	<0.0238	<0.0205	<0.0366	<0.0307	<0.0328	<0.0302	<0.00202	<0.00289		
		울 산	"	<0.0134	<0.0489	<0.0406	<0.0268	<0.0336	<0.0400	<0.0402	<0.0316	<0.00220	<0.00451		
		삼중 수소	길 천	Bq/L	<2.12	<2.11	<1.88	<1.84	<2.14	<2.19	<2.02	<1.93	<2.32	<1.92	
			신 암	"	<2.12	<2.11	<1.88	<1.84	<2.37	<2.38	<2.10	<1.87	<2.01	<1.90	
			반 룡	"	<2.12	<2.11	<1.88	<1.84	<2.14	<2.19	<2.05	<1.86	<2.36	<1.91	
			울 산	"	<2.12	<2.11	<1.88	<1.84	<2.13	<2.17	<1.98	<1.85	<2.12	<1.91	

주1) '03년도 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) 사택2단지에서 사택3단지(NNW, 2.5km)로 변경('05.10)  
주3) 신고리3,4호기 운영 대비 육상시료 조사지점 추가 ('11.1)  
주4) 비교지점 변경 및 신고리원전건설에 따른 조사지점 변경(과기부 원자력방재과-311, '07.2.20)

구 분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육 상 시 료	지하수	인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	길 천	Bq/L	<0.0299	<0.00865	<0.0237	<0.0164	-	-	-	-	-	-
			신 암	"	<0.0297	<0.0154	<0.0166	<0.0233	<0.0270	<0.0414	<0.0329	<0.0415	<0.00244	<0.00200
			월내 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<0.0359	<0.0488	<0.0303	<0.0256	<0.00235	<0.00170
			울 산	"	<0.0364	<0.0418	<0.0325	<0.0178	<0.0236	<0.0373	<0.0306	<0.0322	<0.00156	<0.00217
		삼중수소	길 천	Bq/L	<2.92	<2.11	<1.91	<1.96	-	-	-	-	-	-
			신 암	"	2.43	<2.11	<1.91	<1.96	<2.16	<2.14	<1.99	<1.87	<2.00	<1.97
			월내 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	<2.37	<2.32	<2.01	<1.79	<2.26	<1.95
			울 산	"	<2.40	<2.11	<1.91	<1.96	<2.17	<2.13	<1.99	<1.80	<2.29	<1.99
	표층 토양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	임랑 <sup>주3)</sup>	Bq/kg -dry	10.3	12.9	8.48	6.90	11.2	8.26	0.502	0.538	-	-
			서생 <sup>주3)</sup>	"	7.40	11.0	1.19	7.95	1.50	0.541	3.25	0.838	-	-
			월 내	"	7.28	6.80	7.96	18.0	1.53	0.328	<0.157	0.385	<0.166	0.414
			사택 3단지 <sup>주4)</sup>	"	14.9	14.3	10.1	2.03	1.03	0.500	0.502	0.447	1.22	1.19
			좌천 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.388	0.800
			신암 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	7.74	2.57
			울 산	"	7.27	3.88	5.89	5.98	1.29	0.362	4.19	1.04	1.02	6.74
	하천 토양	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	효암교 <sup>주3)</sup>	Bq/kg -dry	-	-	-	-	-	-	-	-	0.972	0.921
			효 암	"	1.86	1.76	1.40	1.48	1.72	1.50	1.25	1.22	1.13	1.52
			월 내	"	2.21	1.74	1.45	2.09	1.70	1.05	1.06	1.01	1.21	1.39
			임 랑	"	1.05	1.48	1.19	0.602	0.852	0.767	0.633	0.875	0.602	0.666
			울 산	"	1.91	1.59	0.949	1.16	0.767	0.287	1.03	0.818	1.70	1.32
	곡류 (쌀)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0342	<0.0615	<0.0837	<0.0372	<0.0552	<0.0481	<0.0499	<0.0502	<0.0595	<0.0296
			서 생	"	<0.0102	<0.0926	<0.0942	<0.0865	<0.0570	<0.0730	<0.0697	<0.0872	<0.0952	<0.0851
			울 산	"	<0.0425	<0.0907	0.0700	<0.0926	<0.0768	<0.0624	<0.0990	<0.0982	<0.0974	<0.0858
	채소류 (무)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0140	<0.0146	<0.0130	<0.0113	<0.0189	<0.00915	<0.0100	<0.0142	<0.00869	<0.0144
			서 생	"	<0.0160	<0.0146	<0.0318	<0.0129	<0.0136	<0.0151	<0.00604	<0.0226	<0.0153	<0.0323
			울 산	"	<0.0179	<0.0183	0.0181	<0.0164	<0.00976	<0.0137	<0.0135	<0.0126	<0.0120	<0.0271
	채소류 (배추)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0147	<0.0102	<0.0120	<0.0112	<0.0126	<0.0131	<0.00737	<0.00812	0.0268	<0.00409
			서 생	"	<0.0144	<0.0143	<0.0150	<0.0124	<0.0179	<0.00847	<0.0116	<0.00894	0.0325	<0.0210
			울 산	"	<0.0153	<0.0169	0.0392	<0.0172	<0.0222	<0.0164	<0.0145	<0.0140	0.0262	<0.0196
	과일류 (배)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	서 생	Bq/kg -fresh	<0.0138	<0.0147	<0.0179	<0.0188	<0.0130	<0.0167	<0.00817	<0.00825	<0.00892	<0.0202
			울 산	"	<0.0204	<0.0133	0.0607	<0.0133	<0.0165	<0.00649	<0.0184	<0.0115	<0.0127	<0.0222

주1) '03년도 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) 비교지점 변경 및 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>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육 상 시 료	가금류 <sup>주2)</sup> (계란)	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0233	<0.0208	-	-	-	-	-	-	-	-
			서 생	"	<0.0300	<0.0445	-	-	-	-	-	-	-	-
	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	<0.0323
			울 산	"	-	-	<0.0673	<0.0676	<0.0577	<0.0547	<0.0515	<0.0706	<0.0766	<0.0782
	우 유	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	반 룡	Bq/L	<0.0406	<0.0125	<0.0274	<0.0283	<0.0607	<0.0547	<0.0326	<0.0342	<0.0342	<0.0103
			안 평	"	<0.0456	<0.0320	<0.0267	<0.0270	<0.0808	<0.0477	<0.0317	<0.0521	<0.0333	<0.0677
		인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	반 룡	Bq/L	<0.0297	<0.00273	<0.0195	<0.0160	<0.0406	<0.0476	<0.0226	<0.0219	<0.0225	<0.00785
			안 평	"	<0.0346	<0.0178	<0.0198	<0.0150	<0.0466	<0.0379	<0.0171	<0.0333	<0.0225	<0.0602
	술 율	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	관측소	Bq/kg -fresh	<0.0407	<0.0408	<0.0439	<0.0372	<0.0592	<0.0538	<0.0428	<0.0412	1.01	0.128
			임 랑	"	<0.0521	<0.0336	<0.0416	<0.0456	<0.0519	<0.0584	<0.0733	<0.0693	0.784	0.177
			사택 3단지 <sup>주3)</sup>	"	<0.0609	<0.0484	<0.0462	<0.0446	<0.0585	<0.0814	<0.0414	<0.0724	1.05	0.140
			일 광	"	0.0769	<0.0415	<0.0620	<0.0458	<0.0582	<0.0794	<0.0481	<0.0445	1.62	0.205
			울 산	"	<0.0687	<0.0744	<0.0565	<0.0658	<0.112	<0.0562	<0.0555	<0.0636	0.995	<0.0761
	축	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	월 내	Bq/kg -fresh	<0.0591	<0.0546	<0.0765	<0.0883	<0.0763	<0.0532	<0.0372	<0.0434	1.31	<0.0219
			울 산	"	<0.0818	<0.0694	<0.0734	<0.0589	<0.0919	<0.0538	<0.0449	<0.0660	1.13	<0.0751
해 양 시 료	해 수	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	#1,2취수구	mBq/L	2.45	1.95	1.92	1.74	1.94	1.55	1.57	1.59	1.77	1.24
			#3,4취수구	"	2.20	2.15	2.64	1.97	2.72	1.99	1.56	2.01	1.72	2.00
			#1배수구	"	2.19	2.56	2.34	2.16	2.20	1.85	1.64	1.57	1.60	1.81
			#2배수구	"	2.33	2.09	2.58	2.21	2.25	1.85	1.86	1.66	1.70	1.87
			#3배수구	"	2.19	2.11	2.43	2.26	2.07	1.98	1.70	1.63	2.19	1.92
			#4배수구	"	2.00	2.54	2.59	2.29	2.28	1.77	1.70	1.58	1.93	1.70
			신고리1,2 취수구 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	3.18	1.18	1.65	1.66	1.68
			신고리3,4 취수구 <sup>주5)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	1.55	1.76
			신고리1,2 배수구 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	1.87	1.59	1.49	1.75	1.62
			신고리3,4 배수구 <sup>주5)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	1.70	1.80
			월 내	"	2.05	2.39	2.02	1.84	2.12	1.97	1.59	1.71	1.57	1.73
			신 리 <sup>주3)</sup>	"	2.39	2.04	2.62	1.99	2.04	2.06	1.52	1.51	1.71	1.74
			송 정	"	2.57	2.41	2.73	1.98	2.10	2.07	1.68	1.79	1.63	1.68

- 주1) '03년도 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) 사택2단지(NNW, 2.3km→사택3단지(NNW, 2.5km), 효암(NE, 1.8km→신리(NE, 3.85km) 지점변경('08.2.5)
- 주4) 신고리1,2호기 운영 대비 환경조사 관련 해양시료 조사지점 추가 ('08.7)
- 주5) 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>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
해 수 시 료	해 수	삼중수소	# 1,2 취수구	Bq/L	3.42	<2.16	<1.96	<2.48	3.17	<2.66	2.96	2.14	2.38	<1.84
			# 3,4 취수구	"	2.34	2.45	2.18	<1.87	<1.93	<1.84	<1.65	<1.31	<1.93	2.14
			#1배수구	"	2.84	2.71	2.67	3.39	2.55	2.71	<1.67	<1.31	<1.90	2.54
			#2배수구	"	2.87	2.54	2.65	2.60	2.58	2.41	2.26	<1.32	<1.89	2.14
			#3배수구	"	<2.82	2.78	3.52	<1.87	2.59	11.9	2.30	<1.28	2.28	2.12
			#4배수구	"	2.82	<1.99	2.95	<1.84	<2.55	<2.24	<1.65	<1.36	<1.90	2.05
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	<2.89	<2.06	2.17	<1.87	2.09
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.93	3.22
			신고리1,2 배수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	<2.32	<1.66	<1.31	<1.89	2.75
			신고리3,4 배수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.86	3.00
			월 내	"	2.87	<1.99	2.66	3.07	2.56	<2.23	<1.65	2.16	2.24	<1.84
			신 리	"	<3.37	<2.16	<1.96	<2.45	<3.12	<2.62	<1.97	<1.96	<1.88	2.05
			송 정	"	<2.27	<1.99	<1.90	<1.87	<1.93	<1.85	<1.65	<1.29	<1.94	<1.99
	양 해 저 퇴 적 물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	# 1,2 취수구	Bq/kg -dry	1.24	0.702	1.03	1.21	0.916	1.21	1.31	1.46	1.00	0.809
			# 3,4 취수구	"	0.851	0.870	1.17	0.829	0.880	0.691	1.10	1.72	1.26	1.29
			#1배수구	"	0.514	1.15	0.928	0.980	0.347	0.482	0.307	0.247	0.318	0.530
			#2배수구	"	0.981	0.559	1.01	0.542	0.849	0.537	1.25	0.272	1.36	0.467
			#4배수구	"	1.08	0.560	1.26	1.07	1.40	1.94	1.26	0.456	0.696	0.419
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	0.373	0.224	0.542	1.04	1.73
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	1.10	2.06
			신고리 배수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	0.632	0.632	0.563	0.378	1.11
			월 내	"	1.04	1.09	0.870	1.08	0.624	0.811	0.651	0.637	0.902	0.982
			효 압	"	0.478	0.583	0.430	1.40	0.844	1.01	1.03	0.622	0.379	1.02
			송 정	"	0.968	0.941	0.555	0.623	0.245	0.314	0.356	0.202	0.336	0.172
	어 류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구 주변	Bq/kg -fresh	<0.0833	<0.0686	0.0954	<0.0813	0.153	0.151	0.102	0.0988	0.107	0.0818
			배수구 주변	"	0.0923	0.0883	0.0890	<0.0643	0.148	0.141	<0.0905	0.104	<0.0880	0.0949
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	<0.0939	0.104	0.111	0.101	<0.0639
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.103	0.0737
			신고리 배수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	<0.0799	0.0869	0.137	0.103	<0.0325
			송 정	"	<0.0795	<0.0895	<0.0740	<0.0510	<0.0929	<0.0863	<0.0992	<0.0934	<0.0879	0.101

주1) '03년도 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)

구분 시료명		분석항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
해 양 시 료	패 류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0724	<0.0833	<0.0651	<0.0568	<0.0947	<0.0943	<0.0817	<0.0889	<0.0970	<0.0670
			배수구주변	"	<0.0705	<0.100	<0.0747	<0.0611	<0.0945	<0.0829	<0.0792	<0.0771	<0.0625	<0.0294
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	<0.0944	<0.0869	<0.0925	<0.0901	<0.0654
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0832	<0.0753
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	<0.0782	<0.0601	<0.0633	<0.0627	<0.0267
			송 정	"	0.0561	<0.0581	0.0703	0.120	0.0734	<0.0935	<0.0852	<0.0921	<0.0847	<0.0973
	해 조 류	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0575	0.104	<0.0657	0.103	0.0596	0.0690	0.0620	0.0617	<0.0349	<0.0473
			#1,2배수구	"	0.0746	0.0909	0.0859	0.111	0.0906	0.0586	0.0689	0.0635	<0.0546	0.0668
			#3,4배수구	"	<0.0501	<0.0525	<0.0529	0.0938	0.0702	0.0543	0.0625	0.0710	0.0580	0.0628
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	0.0631	0.0717	<0.0268	0.0526	0.0562
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0542	0.0508
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	0.0518	0.0656	<0.0329	0.0478	0.0603
			월 내	"	<0.140	0.0772	0.0792	0.0852	0.0711	0.0655	0.0579	<0.0504	0.0440	0.0606
			송 정	"	<0.0691	<0.0729	0.300	0.366	0.638	0.0634	0.0514	0.0521	0.0636	0.0594
		인공감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.123	<0.0779	0.175	0.303	0.702	1.21	0.650	1.40	1.91	1.65
			#1,2배수구	"	<0.295	<0.0520	0.291	0.343	0.668	1.22	0.680	0.768	1.85	1.23
			#3,4배수구	"	<0.235	<0.0766	0.256	0.457	0.723	1.29	0.639	1.32	2.06	1.36
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	1.44	1.08	1.68	1.80	1.35
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	1.81	1.22
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	1.59	1.02	0.647	1.87	1.65
			월 내	"	<0.07	<0.0720	0.762	2.00	1.52	0.783	0.639	1.17	3.12	1.94
			송 정	"	ND	<0.07	<0.0720	0.762	2.00	1.81	4.42	4.14	8.97	8.29
	저 서 생 물	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구주변	Bq/kg -fresh	<0.0250	<0.0328	<0.0104	<0.0353	<0.0859	<0.0509	<0.0543	<0.0377	<0.0561	<0.0548
			#1,2배수구	"	<0.0224	<0.0133	<0.0111	<0.0187	<0.0623	<0.0395	<0.0422	<0.0387	<0.0331	<0.0177
			#3,4배수구	"	<0.0207	<0.0214	<0.0110	<0.0167	<0.0886	<0.0478	<0.0562	<0.0429	<0.0522	<0.0588
			신고리1,2 취수구 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	<0.0598	<0.0578	<0.0348	<0.0631	<0.0533
			신고리3,4 취수구 <sup>주3)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0591	<0.0549
			신고리배수구 주변 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	<0.0644	<0.0467	<0.0256	<0.0484	<0.0135
			송 정	"	<0.0103	<0.00578	<0.0170	<0.0174	<0.0278	<0.0337	<0.0305	<0.0516	<0.0321	<0.0136

주1) '03년도 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)

## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

### 1. 기상관측 자료

#### 가. 기 온 (백엽상)

(단위 : ℃)

월	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기 온	발 생 일	기 온	발 생 일	
1	당 년	10.6	‘12. 1.17	-8.0	‘12. 1.24	-1.9
	과거기록	19.5	‘02. 1.12	-15.3	‘11. 1.16	-
2	당 년	14.9	‘12. 2.23	-11.4	‘12. 2. 2	1.9
	과거기록	18.8	‘97. 2.28	-13.5	‘84. 2.07	-
3	당 년	18.5	‘12. 3.29	-4.4	‘12. 3.11	7.4
	과거기록	23.1	‘89. 3.31	-10.4	‘05. 3.13	-
4	당 년	21.9	‘12. 4.26	0.3	‘12. 4. 1	13.4
	과거기록	28.0	‘02. 4. 1	-2.0	‘72. 4. 1	-
5	당 년	30.4	‘12. 5. 5	10.7	‘12. 5.12	17.9
	과거기록	30.4	‘79. 5.29	5.8	‘91. 5. 4	-
6	당 년	28.0	‘12. 6. 6	15.0	‘12. 6. 1	20.4
	과거기록	34.0	‘02. 6. 8	7.9	‘81. 6. 2	-
7	당 년	31.5	‘12. 7.29	19.0	‘12. 7. 9	24.8
	과거기록	36.4	‘04. 7.31	13.8	‘89. 7. 5	-
8	당 년	32.9	‘12. 8.16	18.1	‘12. 8.31	26.3
	과거기록	38.7	‘02. 8. 2	15.6	‘76. 8.28	-
9	당 년	28.3	‘12. 9. 4	15.5	‘12. 9.12	21.4
	과거기록	34.5	‘03. 9.13	9.5	‘87. 9.27	-
10	당 년	23.3	‘12.10.22	7.6	‘12.10.31	16.5
	과거기록	28.4	‘03.10.11	0.4	‘82.10.25	-
11	당 년	19.1	‘12.11.11	-1.5	‘12.11.27	9.0
	과거기록	28.5	‘03.11. 3	-7.8	‘99.11.26	-
12	당 년	13.9	‘12.12.14	-8.1	‘12.12.26	2.2
	과거기록	19.9	‘88.12. 8	-15.3	‘11.12.29	-
연간	당 년	32.9	‘12. 8.16	-11.4	‘12. 2. 2	13.3
	과거기록	38.7	‘02. 8. 2	-15.3	‘11.12.29	-

주) 과거기록 참조범위 : ‘72~‘10년

나. 습 도 (백엽상)

(단위 :%)

월 상대습도	최 고 습 도	최 저 습 도	평 균 습 도
1	99	10	51
2	96	14	53
3	99	16	66
4	99	17	69
5	99	16	72
6	99	54	86
7	99	66	89
8	99	65	87
9	99	42	79
10	88	26	58
11	88	18	51
12	87	10	48
연간	99	10	67



## 다. 강수량

(단위 : mm)

월	구 분	최고 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	63.0	‘12. 1.16	115.0
	과거기록	49.0	‘87. 1. 2	-
2	당 년	6.5	‘12. 2.28	22.5
	과거기록	56.3	‘89. 2.25	-
3	당 년	43.0	‘12. 3.30	135.0
	과거기록	98.6	‘72. 3.30	-
4	당 년	141.5	‘12. 4.21	239.5
	과거기록	143.0	‘74. 4. 7	-
5	당 년	15.5	‘12. 5.14	34.5
	과거기록	154.7	‘74. 5.19	-
6	당 년	39.5	‘12. 6.19	96.5
	과거기록	189.4	‘74. 6.17	-
7	당 년	169.5	‘12. 7.15	429.0
	과거기록	161.4	‘70. 7.16	-
8	당 년	68.0	‘12. 8.23	163.0
	과거기록	286.0	‘91. 8.23	-
9	당 년	110.5	‘12. 9.16	342.5
	과거기록	324.2	‘84. 9. 3	-
10	당 년	79.0	‘12.10.27	81.0
	과거기록	205.3	‘85.10. 5	-
11	당 년	20.0	‘12.11.11	55.5
	과거기록	110.0	‘97.11.25	-
12	당 년	33.5	‘12.12.14	76.0
	과거기록	68.5	‘98.12. 6	-
연간	당 년	169.5	‘12. 7.15	1790.0
	과거기록	324.2	‘84. 9. 3	

주) 과거기록 참조범위 : ‘72~‘10년

라. 풍 속 (10m)

(단위 : m/s)

월	구 분	10분간 최대풍속		순간 최대풍속		평균풍속
		풍 속	발 생 일	풍 속	발 생 일	
1	당 년	11.1	‘12. 1.11	16.3	‘12. 1.11	2.9
	과거기록	18.0	‘80. 1.31	23.4	‘73. 1. 7	-
2	당 년	9.2	‘12. 2.17	14.7	‘12. 2. 1	2.9
	과거기록	16.0	‘70. 2.13	26.5	‘95. 2.28	-
3	당 년	9.8	‘12. 3.24	19.1	‘12. 3.24	3.2
	과거기록	20.0	‘73. 3.28	29.7	‘73. 3.28	-
4	당 년	11.9	‘12. 4. 3	24.7	‘12. 4. 3	2.9
	과거기록	22.8	‘80. 4. 5	38.2	‘80. 4. 5	-
5	당 년	7.2	‘12. 5.17	14.4	‘12. 5. 6	2.4
	과거기록	18.0	‘73. 5. 1	23.7	‘77. 5.13	-
6	당 년	7.6	‘12. 6.25	13.1	‘12. 6.25	2.7
	과거기록	16.5	‘84. 6.16	26.0	‘77. 6. 2	-
7	당 년	10.7	‘12. 7.11	16.5	‘12. 7.11	2.1
	과거기록	26.8	‘87. 7.15	34.0	‘87. 7.15	-
8	당 년	17.0	‘12. 8.28	24.7	‘12. 8.28	3.0
	과거기록	26.0	‘79. 8.17	39.5	‘04. 8.19	-
9	당 년	20.2	‘12. 9.17	28.5	‘12. 9.17	2.7
	과거기록	26.6	‘72. 9.14	37.5	‘72. 9.14	-
10	당 년	8.3	‘12.10.28	14.1	‘12.10.28	2.9
	과거기록	17.0	‘74.10.23	26.3	‘72.10.21	-
11	당 년	7.9	‘12.11.10	14.2	‘12.11.11	2.9
	과거기록	18.6	‘72.11.21	30.7	‘72.11.30	-
12	당 년	12.9	‘12.12.18	19.3	‘12.12.18	3.1
	과거기록	20.0	‘72.12.29	28.7	‘72.12.23	-
연간	당 년	20.2	‘12. 9.17	28.5	‘12. 9.17	2.8
	과거기록	26.8	‘87. 7.15	39.5	‘04. 8.19	-

주) 과거기록 참조범위 : ‘72~‘10년

마. 풍향별 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

연도 \ 방위		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'08		6.8	5.3	4.3	3.3	3.6	7.8	6.1	5.8	4.9	5.1	4.6	6.1	11.7	8.0	8.9	7.7
'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

바. 풍속등급별 발생빈도 (58m)

□ 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		0.3	1.2	2.0	3.5	9.2	12.0	15.1	16.3	29.3	8.7	2.4	100
2		0.4	2.1	3.4	4.7	12.7	14.2	15.0	15.5	23.7	6.5	1.8	100
3		0.3	1.3	1.8	2.5	6.1	10.1	11.7	14.8	29.0	14.7	7.6	100
4		0.3	0.8	1.1	1.6	6.0	11.0	13.4	15.1	22.8	13.5	14.4	100
5		0.8	2.2	3.1	3.8	10.5	16.2	17.2	13.6	22.2	7.9	2.5	100
6		0.3	1.0	2.2	3.4	10.0	12.3	13.2	15.7	26.1	12.2	3.6	100
7		0.4	1.5	3.1	4.4	12.2	16.1	16.5	14.0	15.7	8.2	7.9	100
8		0.2	0.8	1.4	2.2	7.2	11.7	13.0	15.5	26.9	11.4	9.6	100
9		0.5	2.0	3.4	4.2	9.3	13.5	16.3	15.7	22.9	6.5	5.7	100
10		1.7	3.3	3.7	3.8	9.8	11.9	12.7	14.5	25.2	9.5	3.7	100
11		0.3	1.5	2.5	3.5	8.1	12.5	14.9	16.3	24.5	10.0	6.1	100
12		0.7	1.9	2.7	3.4	9.7	13.9	15.7	15.9	23.5	8.4	4.2	100
연간		0.5	1.6	2.5	3.4	9.2	13.0	14.6	15.2	24.3	9.8	5.8	100

□ 신고리 1~2호기

(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	0.3	1.2	2.3	4.0	12.3	16.6	19.6	16.8	21.4	4.7	0.8	100
2	0.4	1.9	3.2	4.4	15.1	21.9	21.3	14.9	13.9	2.7	0.3	100
3	0.4	1.1	1.8	2.6	9.9	14.9	16.3	16.8	24.4	7.7	4.1	100
4	0.9	1.4	2.3	3.3	9.0	11.9	15.2	15.4	21.6	11.0	8.1	100
5	2.0	4.6	4.7	5.5	14.8	16.8	15.9	13.4	16.9	4.6	0.8	100
6	1.3	3.0	3.6	5.0	13.1	14.5	15.9	16.4	19.5	6.6	1.1	100
7	2.1	5.1	4.8	5.5	13.6	15.5	15.3	11.6	12.9	9.0	4.5	100
8	0.6	2.1	2.6	3.4	11.1	16.2	16.2	16.4	18.4	6.9	6.3	100
9	0.4	1.7	2.8	4.2	15.1	19.1	17.1	14.3	16.0	4.8	4.4	100
10	0.7	2.5	3.7	4.8	15.4	16.8	16.7	15.9	17.4	5.3	1.0	100
11	0.7	2.1	3.3	4.4	13.7	20.4	20.0	15.3	14.6	4.8	0.8	100
12	0.5	1.7	2.6	4.2	11.6	18.6	21.5	16.5	18.1	3.8	0.9	100
연간	0.9	2.4	3.1	4.3	12.9	16.9	17.6	15.3	17.9	6.0	2.8	100

사. 해륙풍 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

계 절 방 위	해풍 (ENE~SSW)		육풍 (SW~NE)		Calm	
	고리	신고리	고리	신고리	고리	신고리
봄(3~5월)	34.3	35.4	63.7	60.0	2.0	4.6
여름(6~8월)	41.3	41.6	57.2	57.0	2.3	1.5
가을(9~11월)	21.5	19.5	78.2	80.1	0.4	0.3
겨울(12~2월)	7.1	7.5	91.3	91.3	0.7	0.2
연 간	26.3	25.2	72.6	72.0	1.2	1.7

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	38.6	6.6	5.7	28.6	18.6	1.7	0.2	100
2	44.6	5.5	5.0	21.3	20.1	3.6	0.0	100
3	32.0	5.0	8.5	37.8	14.8	1.8	0.0	100
4	24.7	3.1	4.4	31.9	25.5	8.2	2.3	100
5	31.8	5.3	5.3	24.4	23.0	7.9	2.3	100
6	39.1	10.5	12.2	28.8	8.5	0.9	0.0	100
7	21.8	4.9	4.2	24.5	28.4	12.1	4.1	100
8	23.9	2.8	2.8	14.0	45.9	10.5	0.0	100
9	2.1	1.1	1.3	16.4	64.0	14.0	1.0	100
10	3.2	1.2	2.5	24.3	42.0	22.6	4.1	100
11	3.2	1.4	1.8	26.2	49.1	15.9	2.3	100
12	4.5	2.1	2.6	19.5	55.3	14.5	1.6	100
연간	22.5	4.1	4.7	24.8	32.9	9.5	1.5	100

☐ 신고리 1~2호기

(단위 : %)

등급 월	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	2.2	4.4	6.3	36.6	30.9	11.2	8.4	100
2	5.2	5.5	5.1	36.2	21.8	14.6	11.5	100
3	9.0	5.9	5.6	52.2	13.9	5.0	8.3	100
4	9.0	5.3	5.2	39.6	21.7	8.2	10.9	100
5	17.0	5.0	6.0	35.5	15.3	7.2	14.0	100
6	19.3	6.9	8.7	41.1	14.3	7.3	2.4	100
7	7.3	3.8	5.9	30.8	34.4	12.9	4.8	100
8	18.4	5.1	6.6	46.0	16.2	6.5	1.3	100
9	16.7	5.3	5.6	38.4	18.1	8.8	7.1	100
10	14.8	6.3	5.5	18.9	17.6	13.1	23.9	100
11	3.4	5.1	8.2	35.9	15.6	13.0	18.8	100
12	5.4	4.8	6.8	39.3	23.2	11.4	9.1	100
연간	10.6	5.3	6.3	37.6	20.3	9.9	10.0	100

## 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	1.76	0.43	0.61	3.67	3.18	0.55	0.02
NNE	2.04	0.95	1.10	2.92	1.88	0.33	0.01
NE	3.45	0.59	0.46	1.89	1.27	0.13	0.00
ENE	1.78	0.15	0.10	0.69	0.73	0.04	0.00
E	0.78	0.09	0.07	0.37	0.31	0.01	0.00
ESE	0.71	0.05	0.05	0.32	0.29	0.02	0.00
SE	0.75	0.09	0.15	0.36	0.29	0.05	0.01
SSE	1.74	0.12	0.09	0.43	0.37	0.05	0.01
S	1.84	0.23	0.22	1.27	1.80	0.73	0.23
SSW	0.92	0.21	0.28	2.48	3.74	1.16	0.34
SW	0.87	0.14	0.14	1.32	3.18	1.11	0.22
WSW	1.27	0.16	0.18	1.04	2.40	0.95	0.20
W	1.14	0.22	0.30	1.43	2.46	0.89	0.15
WNW	1.44	0.19	0.21	1.11	1.53	0.78	0.12
NW	0.85	0.19	0.17	1.27	2.71	1.38	0.14
NNW	1.28	0.35	0.63	4.49	6.26	1.29	0.09
계	22.62	4.17	4.76	25.06	32.41	9.46	1.53

□ 신고리 1~2호기

(단위 : %)

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.56	0.59	0.73	5.49	4.11	1.91	1.27
NNE	1.00	0.71	1.00	6.59	1.44	0.57	0.54
NE	2.91	0.78	0.78	2.67	0.29	0.13	0.16
ENE	1.75	0.34	0.31	1.21	0.19	0.06	0.03
E	0.54	0.23	0.22	0.75	0.10	0.01	0.04
ESE	0.11	0.08	0.11	0.56	0.10	0.01	0.03
SE	0.31	0.14	0.14	0.54	0.14	0.06	0.03
SSE	0.54	0.25	0.28	0.67	0.33	0.10	0.07
S	1.32	0.54	0.51	1.43	0.72	0.24	0.11
SSW	0.49	0.39	0.71	5.12	3.57	0.86	0.59
SW	0.19	0.20	0.27	2.61	1.30	0.74	0.73
WSW	0.03	0.06	0.12	1.41	0.77	0.49	0.88
W	0.05	0.08	0.19	1.60	0.76	0.47	0.88
WNW	0.14	0.18	0.26	1.31	0.80	0.62	1.14
NW	0.23	0.20	0.16	1.37	0.99	0.77	1.45
NNW	0.55	0.52	0.48	4.20	4.66	2.81	2.07
계	10.73	5.29	6.28	37.55	20.26	9.85	10.03

### 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

#### 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'03	'04	'05	'06	'07
공 기 중 베타선량	0.2	1	1.05E-04	1.30E-04	6.16E-05	6.75E-05	1.92E-04
		2	3.23E-04	9.56E-05	5.60E-05	5.57E-05	2.78E-04
		3	2.12E-05	1.04E-04	3.11E-05	9.92E-05	1.94E-04
		4	6.31E-05	9.07E-05	2.55E-05	1.19E-04	2.33E-04
공 기 중 감마선량	0.1	1	4.38E-05	4.88E-05	2.38E-05	2.49E-05	6.88E-05
		2	1.12E-04	3.27E-05	2.14E-05	2.22E-05	1.00E-04
		3	7.13E-06	3.51E-05	1.25E-05	3.54E-05	6.71E-05
		4	2.12E-05	3.31E-05	8.67E-06	4.10E-05	8.06E-05
유 호	0.05	1	2.25E-05	2.35E-05	1.16E-05	1.18E-05	3.18E-05
		2	5.17E-05	1.53E-05	1.04E-05	1.96E-05	4.83E-05
		3	3.14E-06	1.55E-05	6.29E-06	1.64E-05	3.03E-05
		4	9.32E-06	1.56E-05	3.85E-06	4.10E-05	3.65E-05
피 부	0.15	1	6.87E-05	7.81E-05	3.78E-05	3.99E-05	1.11E-04
		2	1.86E-04	5.69E-05	3.42E-05	4.52E-05	1.66E-04
		3	1.17E-05	5.78E-05	1.97E-05	5.74E-05	1.09E-04
		4	3.48E-05	5.35E-05	1.42E-05	6.85E-05	1.31E-04
최대장기	0.15	1	6.07E-04	1.81E-03	1.95E-03	1.71E-03	2.32E-03
		2	1.55E-03	2.68E-03	2.46E-03	3.48E-03	7.91E-03
		3	2.01E-04	2.70E-04	3.40E-04	5.89E-04	2.52E-03
		4	3.27E-04	3.94E-04	3.34E-04	8.09E-04	3.55E-03



[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	‘08	‘09	‘10 <sup>주)</sup> (5세 기준)	‘11 <sup>주)</sup> (5세 기준)	‘12 <sup>주)</sup> (1세 기준)
공 기 중 베타선량	0.2	1	9.33E-05	3.97E-05	1.43E-05	1.89E-05	1.230E-05
		2	5.73E-05	4.49E-05	2.42E-05	2.45E-05	1.940E-05
		3	2.77E-05	1.72E-05	6.00E-06	5.16E-06	2.840E-06
		4	2.61E-05	1.58E-05	7.29E-06	5.61E-06	1.090E-06
		신고리1	-	-	1.88E-07	2.03E-06	3.060E-06
		신고리2	-	-	-	8.65E-09	2.650E-06
공 기 중 감마선량	0.1	1	3.15E-05	1.37E-05	5.18E-06	6.93E-06	4.220E-06
		2	1.81E-05	1.71E-05	1.05E-05	1.26E-05	8.780E-06
		3	1.41E-05	7.90E-06	2.33E-06	2.82E-06	1.370E-07
		4	1.20E-05	5.60E-06	4.23E-06	3.47E-06	4.300E-07
		신고리1	-	-	5.32E-07	5.73E-06	4.050E-06
		신고리2	-	-	-	8.38E-11	1.390E-06
유 효	0.05	1	1.40E-05	6.19E-06	2.41E-06	3.27E-06	3.107E-06
		2	9.38E-06	8.44E-06	6.56E-06	7.43E-06	4.759E-06
		3	8.05E-06	4.27E-06	1.15E-06	1.65E-06	7.653E-07
		4	6.51E-06	2.61E-06	2.53E-06	2.13E-06	2.134E-07
		신고리1	-	-	4.11E-07	4.42E-06	3.151E-06
		신고리2	-	-	-	1.26E-10	1.089E-06
폐 부	0.15	1	5.19E-05	2.26E-05	8.35E-06	1.11E-05	8.368E-06
		2	3.90E-05	2.79E-05	1.76E-05	2.02E-05	1.366E-05
		3	2.12E-05	1.21E-05	3.70E-06	4.17E-06	2.085E-06
		4	1.84E-05	9.11E-06	6.20E-06	5.03E-06	6.813E-07
		신고리1	-	-	6.75E-07	7.28E-06	6.435E-06
		신고리2	-	-	-	6.82E-09	3.445E-06
최대장기	0.15	1	7.27E-04	2.64E-04	1.71E-04	2.28E-04	5.922E-04
		2	1.40E-03	6.16E-04	8.09E-04	2.44E-04	5.459E-04
		3	1.44E-03	7.38E-04	3.13E-04	5.53E-04	6.604E-04
		4	9.93E-04	6.14E-04	3.89E-04	5.04E-04	5.314E-04
		신고리1	-	-	1.41E-07	1.30E-07	1.371E-03
		신고리2	-	-	-	0.00E+00	1.500E-03

주) ‘10년부터 최대연령군 적용, 이전 자료는 성인 기준 자료임

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'03	'04	'05	'06	'07
유 호	0.03	1	2.46E-06	1.77E-06	2.53E-06	1.69E-06	1.35E-06
		2	3.97E-06	6.59E-06	5.97E-06	3.70E-06	2.24E-06
		3	1.90E-07	1.63E-07	2.37E-07	6.29E-07	8.06E-07
		4	1.95E-07	1.61E-07	2.33E-07	6.19E-07	8.18E-07
최대장기	0.1	1	2.98E-06	2.62E-06	3.15E-06	1.91E-06	2.23E-06
		2	1.24E-05	1.38E-05	1.20E-05	7.60E-06	4.83E-06
		3	1.90E-07	1.63E-07	2.88E-07	7.05E-07	9.02E-07
		4	1.95E-07	1.61E-07	2.85E-07	6.55E-07	9.29E-07

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'08	'09	'10 <sup>주)</sup> (5세 기준)	'11 <sup>주)</sup> (5세 기준)	'12 <sup>주)</sup> (최대연령군)
유 호	0.03	1	9.78E-07	1.98E-06	2.26E-06	1.74E-06	3.018E-06 (5세)
		2	1.75E-06	1.19E-06	4.62E-06	7.17E-06	2.367E-05 (성인)
		3	1.26E-06	1.55E-06	1.83E-06	2.11E-06	1.003E-06 (성인)
		4	1.24E-06	1.57E-06	1.84E-06	2.12E-06	1.044E-06 (성인)
		신고리1	-	-	1.60E-04	1.42E-04	2.198E-04 (성인)
		신고리2	-	-	-	1.33E-05	2.198E-04 (성인)
최대장기	0.1	1	2.20E-06	2.73E-05	2.99E-05	1.81E-05	5.535E-05 (5세)
		2	2.90E-06	1.19E-05	1.71E-05	2.46E-05	4.477E-05 (5세)
		3	1.33E-06	1.61E-06	1.85E-06	2.11E-06	1.003E-06 (성인)
		4	1.34E-06	1.65E-06	1.86E-06	2.12E-06	1.044E-06 (성인)
		신고리1	-	-	6.33E-05	4.75E-04	5.155E-04 (1세)
		신고리2	-	-	-	2.11E-05	5.155E-04 (1세)

주) '10년부터 최대연령군 적용, 이전 자료는 성인 기준 자료임

다. 예상 주민피폭선량 (기·액체-부지)

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'03	'04	'05	'06	'07
기 체	유 호	2.07E-03	5.21E-03	5.11E-03	6.64E-03	1.51E-02
	갑상선	2.78E-03	5.23E-03	5.11E-03	6.65E-03	1.65E-02
액 체	유 호	6.81E-06	8.68E-06	8.97E-06	6.64E-06	5.21E-06
	갑상선	5.03E-06	6.97E-06	7.59E-06	5.75E-06	4.40E-06

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'08	'09	'10 <sup>주)</sup> (5세 기준)	'11 <sup>주)</sup> (5세 기준)	'12 <sup>주)</sup> (1세 기준)
기 체	유 호	4.60E-03	2.25E-03	1.35E-03	1.54E-03	3.880E-03
	갑상선	4.60E-03	2.25E-03	1.69E-03	1.68E-04	3.881E-03
액 체	유 호	5.23E-06	6.29E-06	1.71E-04	1.54E-03	3.037E-04
	갑상선	4.85E-06	5.92E-06	7.53E-05	8.70E-05	1.298E-04

주) '10년부터 최대연령군 적용, 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	Ion Chamber	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER STOKES	RSS-131ER	고리원전
		NaI(Tl)	$2'' \times 2''$ 측정범위 : 0~3 MeV	E&G ORTEC	905-3	"
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	부경대 (3대)	
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	CPVDS30-30185		
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	CPVDS30-30185		
		분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 30%	CANBERRA	GCW2022-7915-30		
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 <sup>주</sup> )	
		효율 : 45%	CANBERRA	S5XLB	부경대 (1대)	

주) Gas Flow 비례계수기 1대는 '12.12월에 신규 도입

## 2. 환경방사선(능) 측정장비 교정자료

## 2.1 환경방사선감시기 교정결과

### 2.1.1 이온전리함 검출기

계측장비 교정조건	감시기 번호	Serial No.	교 정 결 과 <sup>제)</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(5mCi 교정선원) ○ 조사선량률(μR/h) : 100, 200, 300, 400, 500 ○ 교정일자 : 2012. 6.14 ~ 7. 6	1	08E00J91	1.004	0.002	8.1	400
	2	08F013B8	1.004	0.005	8.2	407
	3	08F013BE	0.999	0.003	8.1	400
	4	11D01J80	0.990	0.004	8.1	400
	5	08D01HHB	1.010	0.004	8.1	404
	6	07J00KLN	1.160	0.009	8.2	397
	7	08D020HL	1.071	0.006	8.2	400
	8	11D00UMA	0.996	0.003	8.1	403
	9	08D01HH8	0.987	0.008	8.2	403
	10	08D020HG	1.007	0.003	8.1	400
	11	11D01J89	0.985	0	8.1	408
	12	11D00UMT	0.971	0.004	8.1	404
	13	08F013BA	0.986	0.002	8.1	406
	14	08D020HB	0.993	0.001	8.1	402
	15	11D00UM8	1.018	0.004	8.1	404
	16	08E00J84	0.986	0.003	8.1	401

주) 측정불확도 : 신뢰수준 약 95 %,  $k=2$

### 2.1.2 NaI 섬광검출기

계측장비 교정조건	감시기 번호	Serial No.	교 정 결 과 <sup>주)</sup>			
			평균교정상수 (조사/측정)	표준편차	상대확장 불확도(%)	인가전압 (V)
○ 검출기 : 섬광검출기(NaI) ○ 모델명 : E&G ORTEC 905-3 ○ 작동전압 : ≒ 800 V ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(5mCi 교정선원) ○ 조사선량률(μR/h) : 100, 300, 500, ○ 교정일자 : 2012. 7.11 ~ 7.12	1	IS-173	1.023	0.015	8.5	785
	2	IS-174	1.048	0.013	8.3	794
	3	60008-03053	1.034	0.018	8.7	750
	4	IS-169	1.042	0.018	8.7	872
	5	60008-03043	1.028	0.020	8.9	710
	6	AA-6592	1.037	0.010	8.2	775
	7	60008-03052	1.017	0.014	8.1	615
	8	IS-167	1.068	0.019	8.7	852
	9	IS-165	1.084	0.024	9.1	825
	10	60008-03131	1.048	0.010	8.0	690
	11	60008-02978	1.022	0.014	8.4	610
	12	60008-03051	1.061	0.009	8.0	740
	13	60008-03046	1.021	0.008	8.0	1000
	14	60008-03045	1.038	0.012	8.3	670
	15	60008-03047	1.030	0.013	8.3	635
	16	60007-02851	1.025	0.016	8.5	650

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 : 738107 ○ 조사선량 -저선량 : 5 mSv -고선량 : 30 mSv	2012. 1.18	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.005	674	620	39.5
		P-Counter %CV	소자2	8% 미만	7.27			
			소자3	8% 미만	7.64			
		F-Counter %CV	소자3	8% 미만	8.61			
	2012. 7. 3	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.009	459	364	34.1
		P-Counter %CV	소자2	8% 미만	5.70			
			소자3	8% 미만	6.65			
		F-Counter %CV	소자3	8% 미만	9.73			
	2012.12.24	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.015	567	456	39.6
		P-Counter %CV	소자2	8% 미만	6.77			
			소자3	8% 미만	5.13			
		F-Counter %CV	소자3	8% 미만	4.81			

## 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
			선원	%		
2012. 5.30 ~ 6. 1	1,340~1,550	1,470	Am-241	36.30	1.03	○ 계측기종류 : S5XLB ○ 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	46.28		
			<sup>90</sup> Y	52.50		
2012. 11.27 ~ 11.28	1,340~1,550	1,410	Am-241	36.90	0.67	
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	45.24		
			<sup>90</sup> Y	52.70		

○ KCl을 이용

작 동 조 건	2012. 5.31		2012.11.27	
	KCl중량(mg)	효율(%)	KCl중량(mg)	효율(%)
○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정식 - 교정일 : '12. 5.31 $y = -0.000019376291x^2 - 0.008853630789x + 51.908209035318$ $R^2 = 0.950376180386$ - 교정일 : '12.11.27 $y = 0.000007500561x^2 - 0.017602531773x + 50.979335823751$ $R^2 = 0.992273532747$ ('12.11.27)	48.5	51.48	50.1	50.12
	103	50.86	104.9	49.22
	151	50.04	152.4	48.31
	201	49.15	199.1	48.03
	246	48.21	252.1	46.95
	296	48.46	310.8	46.10
	358	45.91	355.2	45.75

### 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	%		
2012. 3.15 ~ 3.19	600~1,620	1,440	Am-241	39.41	0.50	○ 계측기종류 : S5XLB ○ 검출기 - 종류 : Gas Flow type - 기체종류 : P-10 - Window 두께 : 80 µg/cm² - Window 직경 : 2.25 inch
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	47.47		
			<sup>90</sup> Y	51.79		
2012. 9.14 ~ 9.17	600~1,620	1,470	Am-241	39.70	0.47	
			<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	47.66		
			<sup>90</sup> Y	50.42		

○ KCl을 이용

작 동 조 건	2012. 3.15	
	KCl중량(mg)	효율(%)
○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정식 - 교정일 : '12. 3.15 $y = -0.000020004409x^2 - 0.009068009049x + 51.524482477434$ $R^2 = 0.981972428014$	21.6	51.25
	50.0	51.07
	99.3	50.43
	182.3	49.56
	201.2	48.75
	235.7	47.95
	303.0	47.07
작 동 조 건	2013. 2. 4	
	KCl중량(mg)	효율(%)
○ 사용 gas : P-10(Methane 10%, Argon 90%) ○ 효율 교정식 - 교정일 : '12. 9.14 / '13. 2. 4 <sup>주)</sup> $y = -0.000002421021x^2 - 0.011299315589x + 51.341949251349$ $R^2 = 0.967555213703$	50.3	50.64
	100.1	50.18
	203.9	49.06
	255.2	48.96
	302.1	47.15
	355.4	46.96
	406.1	46.41
	453.4	45.31
	514.7	45.21

주) '12.9.14일에 KCl을 이용하여 교정을 수행하였으나 전반기 원자력안전위원회의 환경방사능조사 보고서 검토의견을 반영하여 재 교정 후 전베타 방사능농도 재 산출함

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

### 2.4.1 고리원전 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2012. 4.18 ~ 4.19 ○ 자연계수율 : 1.45 cpm ○ source dpm : 95,190 ○ source reference date : 2010. 5.21 ○ source 제조회사 : Wallac ○ 유효기한 : 2012.11 ○ source 형태 : Bulk Solution(Quenched standard set) ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	858.23	46.97
	2	814.35	39.55
	3	777.44	32.25
	4	741.07	25.62
	5	696.17	18.60
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2012. 10.18 ~ 10.19 ○ 자연계수율 : 1.38 cpm ○ source dpm : 95,190 ○ source reference date : 2010. 5.21 ○ source 제조회사 : Wallac ○ 유효기한 : 2012.11 ○ source 형태 : Bulk Solution(Quenched standard set) ○ 섬광체 : Ultima Gold™ LLT	1	854.99	46.71
	2	816.41	39.59
	3	783.53	32.33
	4	742.37	25.80
	5	702.60	18.84

### 2.4.2 부경대학교 교정결과

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2012. 4. 6 ○ 자연계수율 : 1.22 cpm ○ source dpm : 91,070 ○ source reference date : 2012. 1.10 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : 2014.7.10 ○ source 형태 : Polyethylene Vial ○ 섬광체 : HI-SAFE III	1	825.35	44.83
	2	792.71	38.07
	3	760.13	30.89
	4	723.31	24.20
	5	675.42	17.52
	6	641.00	12.50
	7	601.10	7.95
	8	534.21	3.99
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2012. 9.28 ○ 자연계수율 : 1.26 cpm ○ source dpm : 91,070 ○ source reference date : 2012. 1.10 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기한 : 2014.7.10 ○ source 형태 : Polyethylene Vial ○ 섬광체 : HI-SAFE III	1	832.19	43.98
	2	793.36	36.85
	3	752.71	28.83
	4	711.35	22.03
	5	666.35	15.46
	6	636.38	10.90
	7	586.53	6.68
	8	528.75	3.07



## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

### 2.5.1 고리원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정 용 원	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 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 34,467 Bq	59.5	417	$\ln(\text{eff}) =$ $-0.411-4.61\ln(\text{en})+0.525[\ln(\text{en})]^2-0.0589[\ln(\text{en})]^3+0.00279[\ln(\text{en})]^4$ $-0.000056[\ln(\text{en})]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEM40P4 - 분해능 : 1.85 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 65.1 mm - Peak/Compton ratio : 64/1
			- 제조일자 : 2012.10. 1	1836.1	12,929		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 34,978 Bq	59.5	417	$\ln(\text{eff}) =$ $-0.390-4.721\ln(\text{en})+0.528[\ln(\text{en})]^2-0.0620[\ln(\text{en})]^3+0.00316[\ln(\text{en})]^4$ $-0.000069[\ln(\text{en})]^5$	
			- 제조일자 : 2012.10. 1	1332.5	12,930		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 27,389 Bq	59.5	417	$\ln(\text{eff}) =$ $-0.419-4.471\ln(\text{en})+0.511[\ln(\text{en})]^2-0.0596[\ln(\text{en})]^3+0.00302[\ln(\text{en})]^4$ $-0.000067[\ln(\text{en})]^5$	
			- 제조일자 : 2012.10. 1	1332.5	12,930		
	2013.2.6 <sup>*)</sup> ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 18,123 Bq	59.5	417	$\ln(\text{eff}) =$ $-1.52-2.061\ln(\text{en})-0.0731[\ln(\text{en})]^2+0.0407[\ln(\text{en})]^3-0.00428[\ln(\text{en})]^4$ $-0.000118[\ln(\text{en})]^5$	
			- 제조일자 : 2012.10. 1	1332.5	12,928		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 24,709 Bq	59.5	417	$\ln(\text{eff}) =$ $-0.610-4.051\ln(\text{en})+0.345[\ln(\text{en})]^2-0.0284[\ln(\text{en})]^3+0.000615[\ln(\text{en})]^4$ $-0.000003[\ln(\text{en})]^5$	
			- 제조일자 : 2012.10. 1	1332.5	12,930		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 34,478 Bq	59.5	417	$\ln(\text{eff}) =$ $-0.379-4.641\ln(\text{en})+0.494[\ln(\text{en})]^2-0.0597[\ln(\text{en})]^3+0.00291[\ln(\text{en})]^4$ $-0.000062[\ln(\text{en})]^5$	
			- 제조일자 : 2012.10. 1	1332.5	12,929		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 48,381 Bq	59.5	417	$\ln(\text{eff}) =$ $-0.369-4.771\ln(\text{en})+0.499[\ln(\text{en})]^2-0.0611[\ln(\text{en})]^3+0.00300[\ln(\text{en})]^4$ $-0.000065[\ln(\text{en})]^5$	
			- 제조일자 : 2012.10. 1	1332.5	12,930		
	2012.12.21 ~ 2013. 1. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 85,266 Bq	59.5	417	$\ln(\text{eff}) =$ $-0.459-4.641\ln(\text{en})+0.370[\ln(\text{en})]^2-0.0376[\ln(\text{en})]^3+0.00127[\ln(\text{en})]^4$ $-0.000020[\ln(\text{en})]^5$	
			- 제조일자 : 2012.10. 1	1332.5	12,929		

주) Det#1은 2012.11월 신규 도입하여 2012.12월 교정결과만 있으며, 20mL 선원은 교정기준 5%를 만족시키기 위해 재 교정 수행한 결과 수록

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용	선 원	에너 지 교정		호 율	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#2	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 43,795 Bq - 제조일자 : 2012. 4. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -497.6 + 408.0 \ln(keV) - 133.7 [\ln(keV)]^2 + 21.8 [\ln(keV)]^3$ $-1.78 [\ln(keV)]^4 + 0.06 [\ln(keV)]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GC-4019 - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 60 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
				1836.1	7358		
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 33,158 Bq - 제조일자 : 2012. 4. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -457.6 + 373.1 \ln(keV) - 121.6 [\ln(keV)]^2 + 19.8 [\ln(keV)]^3$ $-1.61 [\ln(keV)]^4 + 0.05 [\ln(keV)]^5$	
				1332.5	7358		
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 20,699 Bq - 제조일자 : 2012. 4. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -425.7 + 344.2 \ln(keV) - 111.3 [\ln(keV)]^2 + 17.9 [\ln(keV)]^3$ $-1.45 [\ln(keV)]^4 + 0.05 [\ln(keV)]^5$	
				1332.5	7358		
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 19,353 Bq - 제조일자 : 2012. 4. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -402.3 + 323.9 \ln(keV) - 104.4 [\ln(keV)]^2 + 16.8 [\ln(keV)]^3$ $-1.35 [\ln(keV)]^4 + 0.04 [\ln(keV)]^5$	
				1332.5	7358		
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 22,157 Bq - 제조일자 : 2012. 4. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -419.5 + 338.8 \ln(keV) - 109.4 [\ln(keV)]^2 + 17.6 [\ln(keV)]^3$ $-1.42 [\ln(keV)]^4 + 0.05 [\ln(keV)]^5$	
				1332.5	7358		
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 30,001 Bq - 제조일자 : 2012. 4. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -367.1 + 290.8 \ln(keV) - 92.4 [\ln(keV)]^2 + 14.7 [\ln(keV)]^3$ $-1.16 [\ln(keV)]^4 + 0.04 [\ln(keV)]^5$	
				1332.5	7358		
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 49,477 Bq - 제조일자 : 2012. 4. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -343.8 + 269.7 \ln(keV) - 84.9 [\ln(keV)]^2 + 13.3 [\ln(keV)]^3$ $-1.05 [\ln(keV)]^4 + 0.03 [\ln(keV)]^5$	
				1332.5	7358		
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 96,141 Bq - 제조일자 : 2012. 4. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -343.4 + 269.0 \ln(keV) - 84.7 [\ln(keV)]^2 + 13.3 [\ln(keV)]^3$ $-1.05 [\ln(keV)]^4 + 0.03 [\ln(keV)]^5$	
				1332.5	7358		

장비 번호	교정 일자	교정 용 선 원	에너지 교정		호 울	검출기 특성
			keV	채 널		
Det.#2	2012.11.26 ~ 12.14	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 34,467 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -447.7 + 363.8 \ln(keV) - 118.0 [\ln(keV)]^2 + 19.1 [\ln(keV)]^3 - 1.54 [\ln(keV)]^4 + 0.049 [\ln(keV)]^5$
				1836.1	7359	
				59.5	238	$Ln(eff) = -432.0 + 350.9 \ln(keV) - 113.9 [\ln(keV)]^2 + 18.4 [\ln(keV)]^3 - 1.48 [\ln(keV)]^4 + 0.047 [\ln(keV)]^5$
				1332.5	7359	
	2013. 2. 6 <sup>주)</sup> ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 27,389 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -377.9 + 302.2 \ln(keV) - 96.7 [\ln(keV)]^2 + 15.4 [\ln(keV)]^3 - 1.22 [\ln(keV)]^4 + 0.039 [\ln(keV)]^5$
				1332.5	7357	
				59.5	238	$Ln(eff) = -195.9 + 117.8 \ln(keV) - 22.7 [\ln(keV)]^2 + 0.772 [\ln(keV)]^3 + 0.205 [\ln(keV)]^4 - 0.016 [\ln(keV)]^5$
				1332.5	7357	
	2012.11.26 ~ 12.14	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 18,123 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -401.7 + 323.7 \ln(keV) - 104.3 [\ln(keV)]^2 + 16.7 [\ln(keV)]^3 - 1.33 [\ln(keV)]^4 + 0.042 [\ln(keV)]^5$
				1332.5	7359	
				59.5	238	$Ln(eff) = -387.4 + 307.4 \ln(keV) - 97.8 [\ln(keV)]^2 + 15.5 [\ln(keV)]^3 - 1.23 [\ln(keV)]^4 + 0.039 [\ln(keV)]^5$
				1332.5	7359	
	2012.11.26 ~ 12.14	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 34,478 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	59.5	238	$Ln(eff) = -382.1 + 304.2 \ln(keV) - 97.1 [\ln(keV)]^2 + 15.5 [\ln(keV)]^3 - 1.23 [\ln(keV)]^4 + 0.039 [\ln(keV)]^5$
				1332.5	7359	
				59.5	238	$Ln(eff) = -368.5 + 290.8 \ln(keV) - 92.2 [\ln(keV)]^2 + 14.5 [\ln(keV)]^3 - 1.15 [\ln(keV)]^4 + 0.036 [\ln(keV)]^5$
				1332.5	7358	

주) 교정기준 5%를 만족시키기 위해 재 교정 수행한 결과 수록

장비 번호	교정 일자	교정 용 신 원	에너지 교정		효 율 <sup>주)</sup>	검출기 특성												
			keV	채 널														
Det.#3	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	59.5	452	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1836.1	13960	Eff. (%)	3.07	10.3	14.1	14.3	13.4	7.57	6.33	4.88	3.99	2.49	1.94	1.72	1.29
			59.5	452	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1836.1	13960	Eff. (%)	2.74	9.11	12.2	12.4	11.7	6.70	5.65	4.23	3.44	2.24	1.74	1.54	1.17
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	59.5	452	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1836.1	13960	Eff. (%)	1.80	5.87	7.73	8.00	7.37	4.38	3.63	2.78	2.28	1.53	1.21	1.08	0.82
			59.5	452	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1836.1	13960	Eff. (%)	2.32	7.51	9.82	9.84	9.39	5.47	4.53	3.43	2.81	1.86	1.46	1.29	0.98
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	59.5	452	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1836.1	13960	Eff. (%)	1.84	5.86	7.58	7.69	7.22	4.22	3.52	2.70	2.18	1.49	1.17	1.05	0.79
			59.5	452	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1836.1	13960	Eff. (%)	0.77	2.72	3.82	4.08	3.83	2.40	2.01	1.59	1.32	0.90	0.73	0.65	0.49
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	59.5	452	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1836.1	13960	Eff. (%)	0.54	1.89	2.68	2.85	2.68	1.71	1.45	1.12	0.54	0.68	0.54	0.49	0.37
			59.5	452	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1836.1	13960	Eff. (%)	0.38	1.29	1.84	1.94	1.86	1.22	1.02	0.80	0.68	0.49	0.40	0.36	0.28

Det.#3

- 검출기 종류 : HPGe

- 검출기 모델 : GEM-2018P

- 분해능 : 1.7 keV at 1.33 MeV

- 상대효율 : 20%

- 크리스탈직경 : 57.8 mm

- Peak/Compton ratio : 51/1

- 검출기 종류 : HPGe  
- 검출기 모델 : GEM-20180P  
- 분해능 :  
1.7 keV at 1.33 MeV  
- 상대효율 : 20%  
- 크리스탈직경 : 57.8 mm  
- Peak/Compton ratio : 51/1

주) Interpolative efficiency calibration을 수행하여 교정곡선식 미적용

장비 번호	교정 일자 <sup>주1)</sup>	교정 용		에너지 교정		효율	검출기 특성
		형 태 : Particle Filter 크 기 : 1 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 34,467 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	keV	채널		
Det.#3	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	형 태 : Particle Filter 크 기 : 1 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 34,467 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 1836.1	412 12735	$\ln(\text{eff}) = -0.346 - 4.00\ln(\text{en}) + 0.719[\ln(\text{en})]^2 - 0.0932[\ln(\text{en})]^3 + 0.00540[\ln(\text{en})]^4 - 0.000127[\ln(\text{en})]^5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 검출기 종류 : HPGe</li> <li>- 검출기 모델 : CEM40P<sup>주2)</sup></li> <li>- 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV</li> <li>- 상대효율 : 40%</li> <li>- 크리스탈직경 : 66 mm</li> <li>- Peak/Compton ratio : 64/1</li> </ul>
	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	형 태 : Cylindrical Bottle 크 기 : 5 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 34,978 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 1836.1	412 12735	$\ln(\text{eff}) = -0.320 - 4.51\ln(\text{en}) + 0.718[\ln(\text{en})]^2 - 0.0977[\ln(\text{en})]^3 + 0.00597[\ln(\text{en})]^4 - 0.000146[\ln(\text{en})]^5$	
	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	형 태 : Charcoal Filter 크 기 : 40 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 27,389 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 1836.1	412 12735	$\ln(\text{eff}) = -0.393 - 4.67\ln(\text{en}) + 0.588[\ln(\text{en})]^2 - 0.0717[\ln(\text{en})]^3 + 0.00386[\ln(\text{en})]^4 - 0.000088[\ln(\text{en})]^5$	
	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	형 태 : Cylindrical Bottle 크 기 : 20 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 18,123 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 1836.1	412 12735	$\ln(\text{eff}) = -0.262 - 3.66\ln(\text{en}) + 0.558[\ln(\text{en})]^2 - 0.0617[\ln(\text{en})]^3 + 0.00290[\ln(\text{en})]^4 - 0.000061[\ln(\text{en})]^5$	
	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	형 태 : Cylindrical Bottle 크 기 : 40 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 24,709 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 1836.1	412 12735	$\ln(\text{eff}) = -0.310 - 4.76\ln(\text{en}) + 0.648[\ln(\text{en})]^2 - 0.0902[\ln(\text{en})]^3 + 0.00524[\ln(\text{en})]^4 - 0.000123[\ln(\text{en})]^5$	
	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	형 태 : Marinelli Beaker 크 기 : 450 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 34,478 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 1836.1	412 12735	$\ln(\text{eff}) = -0.710 - 4.15\ln(\text{en}) + 0.408[\ln(\text{en})]^2 - 0.0413[\ln(\text{en})]^3 + 0.00165[\ln(\text{en})]^4 - 0.000031[\ln(\text{en})]^5$	
	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	형 태 : Marinelli Beaker 크 기 : 1000 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 48,381 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 1836.1	412 12735	$\ln(\text{eff}) = -0.368 - 4.85\ln(\text{en}) + 0.527[\ln(\text{en})]^2 - 0.0638[\ln(\text{en})]^3 + 0.00322[\ln(\text{en})]^4 - 0.000071[\ln(\text{en})]^5$	
	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	형 태 : Marinelli Beaker 크 기 : 2000 mL 선원종류 : 혼합선원 제작사 : 한국표준과학연구원	총방사능 : 85,266 Bq 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 1836.1	412 12735	$\ln(\text{eff}) = -0.486 - 4.75\ln(\text{en}) + 0.424[\ln(\text{en})]^2 - 0.0503[\ln(\text{en})]^3 + 0.00242[\ln(\text{en})]^4 - 0.000054[\ln(\text{en})]^5$	

주1) 2012년 교정을 수행(2012.11.26~12.14)하였으나, 교정기준 5%를 만족시키지 위해 재교정(2013.2) 수행한 결과 수록

주2) 검출기 교체(2012.9)

장비 번호	교정 일자	교정 용 신 원	에너지 교정		효 율												검출기 특성	
			keV	채널														
Det.#4	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	88.03	669	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1332.5	10127	Eff. (%)	5.76	13.1	15.8	15.7	14.3	8.63	7.32	5.80	4.87	3.16	2.52	2.22	1.76
			88.03	669	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1332.5	10127	Eff. (%)	5.15	11.6	13.8	13.7	12.6	7.77	6.63	5.16	4.32	2.89	2.27	2.07	1.57
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	88.03	668	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1332.5	10127	Eff. (%)	3.40	7.48	8.86	8.98	8.12	5.15	4.41	3.51	2.94	1.50	2.05	1.67	1.18
			88.03	668	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1332.5	10127	Eff. (%)	4.33	9.53	11.2	11.2	10.1	6.33	5.04	4.26	3.58	2.43	1.97	1.76	1.38
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	88.03	668	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1332.5	10127	Eff. (%)	3.36	7.25	8.57	8.61	7.82	4.96	4.24	3.41	2.82	1.98	1.59	1.45	1.14
			88.03	668	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1332.5	10127	Eff. (%)	0.84	3.03	4.52	-	4.79	3.44	2.99	2.47	2.11	1.50	1.25	1.13	0.90
	2012. 6. 5 ~ 6.27	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	88.03	668	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1332.5	10127	Eff. (%)	0.59	2.30	3.52	-	3.82	2.78	2.45	2.01	1.71	1.26	1.05	0.95	0.76
			88.03	668	keV	59.5	88.0	122	136	166	320	392	514	662	898	1173	1333	1836
			1332.5	10127	Eff. (%)	0.40	1.60	2.48	2.61	2.72	2.02	1.79	1.48	1.28	0.95	0.79	0.72	0.58

검출기 종류 : HPGe  
검출기 모델 : GEN-4019P  
분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV  
상대효율 : 40%  
크리스탈직경 : 57.8 mm  
Peak/Compton ratio : 60/1

- 검출기 종류 : HPGe  
 - 검출기 모델 : GEM-4019P  
 - 분해능 :  
 1.9 keV at 1.33 MeV  
 - 상대효율 : 40%  
 - 크리스탈직경 : 57.8 mm  
 - Peak/Compton ratio : 60/1

주) Interpolative efficiency calibration을 수행하여 교정곡선식 미적용

장비 번호	교 정 일 자 <sup>주)</sup>	교 정 용 신 원	에너지 교정		효 율	검출기 특성
			keV	채 널		
Det.#4	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Particle Filter - 크 기 : 1 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 34,467 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 301	$\ln(\text{eff}) = -0.386 - 4.46\ln(\text{en}) + 0.537[\ln(\text{en})]^2 - 0.0600[\ln(\text{en})]^3 + 0.00288[\ln(\text{en})]^4$ $- 0.000062[\ln(\text{en})]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : GEN-4019P - 분해능 : 1.9 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 40% - 크리스탈직경 : 57.8 mm - Peak/Compton ratio : 60/1
			59.5 301	1836.1 9282		
			2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 5 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원		
	59.5 301	1836.1 9282				
					1836.1 9282	
	2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Charcoal Filter - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원				
			59.5 301	1836.1 9282		
					1836.1 9282	
			2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원		
	59.5 301	1836.1 9282				
					1836.1 9282	
2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Cylindrical Bottle - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 24,709 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1				59.5 301
		59.5 301	1836.1 9282			
				1836.1 9282		
		2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원		- 총방사능 : 34,478 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 301
59.5 301	1836.1 9282					
				1836.1 9282		
2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원				- 총방사능 : 48,381 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 301
		59.5 301	1836.1 9282			
				1836.1 9282		
		2013. 2. 6 ~ 2013. 2.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제 작 사 : 한국표준과학연구원		- 총방사능 : 85,266 Bq - 제조일자 : 2012.10. 1	59.5 301
59.5 301	1836.1 9282					
				1836.1 9282		

주) 2012년 교정을 수행(2012.12.21~2013.1.2)하였으나, 교정기준 5%를 만족시키기 위해 재교정(2013.2) 수행한 결과 수록

## 2.5.2 부경대학교 교정결과

장비 번호	교 정 일 자	교 정 용	선 원	에너지 교정		호 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채 널		
Det.#1	2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 19,938 Bq	88.03	242	$\ln(\text{eff}) = -538.5 + 405.8\ln(\text{en}) - 116.4[\ln(\text{en})]^2 + 14.71[\ln(\text{en})]^3$ $- 0.5265[\ln(\text{en})]^4 - 0.04667[\ln(\text{en})]^5 + 0.003400[\ln(\text{en})]^6$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : CPVDS30 - 분해능 : -30185 - 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
		- 크 기 : 20 mL	- 제조일자 : '11.10. 1	1332.49	3639		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.04 %				
		- 제작사 : 한국표준과학연구원					
	2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 18,870 Bq	88.03	242	$\ln(\text{eff}) = -571.0 + 457.6\ln(\text{en}) - 146.7[\ln(\text{en})]^2 + 23.45[\ln(\text{en})]^3$ $- 1.874[\ln(\text{en})]^4 + 0.05982[\ln(\text{en})]^5$	
		- 크 기 : 40 mL	- 제조일자 : '11.10. 1	1332.49	3639		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.06 %				
		- 제작사 : 한국표준과학연구원					
	2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 20,622 Bq	88.03	242	$\ln(\text{eff}) = -585.4 + 464.2\ln(\text{en}) - 147.4[\ln(\text{en})]^2 + 23.36[\ln(\text{en})]^3$ $- 1.849[\ln(\text{en})]^4 + 0.05850[\ln(\text{en})]^5$	
		- 크 기 : 450 mL	- 제조일자 : '11.10. 1	1332.49	3639		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.04 %				
		- 제작사 : 한국표준과학연구원					
	2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 46,947 Bq	88.03	242	$\ln(\text{eff}) = -615.1 + 490.0\ln(\text{en}) - 156.3[\ln(\text{en})]^2 + 24.88[\ln(\text{en})]^3$ $- 1.977[\ln(\text{en})]^4 + 0.06274[\ln(\text{en})]^5$	
		- 크 기 : 1000 mL	- 제조일자 : '11.10. 1	1332.49	3639		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.05 %				
		- 제작사 : 한국표준과학연구원					
	2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 80,105 Bq	88.03	242	$\ln(\text{eff}) = -601.9 + 476.9\ln(\text{en}) - 151.3[\ln(\text{en})]^2 + 23.91[\ln(\text{en})]^3$ $- 1.886[\ln(\text{en})]^4 + 0.05933[\ln(\text{en})]^5$	
		- 크 기 : 2000 mL	- 제조일자 : '11.10. 1	1332.49	3639		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.01 %				
		- 제작사 : 한국표준과학연구원					
2012. 6.29 ~ 7. 2	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 17,550 Bq	59.54	163.62	$\ln(\text{eff}) = -422.8 + 288.9\ln(\text{en}) - 67.71[\ln(\text{en})]^2 + 4.017[\ln(\text{en})]^3$ $+ 0.7799[\ln(\text{en})]^4 - 0.1308[\ln(\text{en})]^5 + 0.005633[\ln(\text{en})]^6$		
	- 크 기 : 20 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.06	5018.25			
	- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.07 %					
	- 제작사 : 한국표준과학연구원						
2012. 6.29 ~ 7. 2	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 20,091 Bq	59.54	163.00	$\ln(\text{eff}) = -669.9 + 559.1\ln(\text{en}) - 189.3[\ln(\text{en})]^2 + 3288[\ln(\text{en})]^3$ $- 3.033[\ln(\text{en})]^4 - 0.1350[\ln(\text{en})]^5 - 0.002015[\ln(\text{en})]^6$		
	- 크 기 : 40 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.06	5018.00			
	- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.06 %					
	- 제작사 : 한국표준과학연구원						
2012. 6.29 ~ 7. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 27,205 Bq	59.54	163.00	$\ln(\text{eff}) = -625.8 + 500.3\ln(\text{en}) - 160.1[\ln(\text{en})]^2 + 25.52[\ln(\text{en})]^3$ $- 2.031[\ln(\text{en})]^4 + 0.06454[\ln(\text{en})]^5$		
	- 크 기 : 450 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.06	5016.00			
	- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.06 %					
	- 제작사 : 한국표준과학연구원						
2012. 6.29 ~ 7. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 44,974 Bq	59.54	163.00	$\ln(\text{eff}) = -601.6 + 479.3\ln(\text{en}) - 152.9[\ln(\text{en})]^2 + 24.32[\ln(\text{en})]^3$ $- 1.931[\ln(\text{en})]^4 + 0.06123[\ln(\text{en})]^5$		
	- 크 기 : 1000 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.06	5016.00			
	- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.05 %					
	- 제작사 : 한국표준과학연구원						
2012. 6.29 ~ 7. 2	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 87,180 Bq	59.54	163.00	$\ln(\text{eff}) = -614.1 + 489.5\ln(\text{en}) - 156.3[\ln(\text{en})]^2 + 24.89[\ln(\text{en})]^3$ $- 1.978[\ln(\text{en})]^4 + 0.06273[\ln(\text{en})]^5$		
	- 크 기 : 2000 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.06	5016.00			
	- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.08 %					
	- 제작사 : 한국표준과학연구원						



장비 번호	교정 일자	교정 용 신 원	에너지 교정		호 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
Det.#1	2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	59.54	163.51	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -6.989\text{e}+002+5.698\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.854\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +3.002\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-2.424\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+7.797\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : CPVDS30 -30185 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
		- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	59.54	162.91		
		- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	59.54	162.91		
	2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.59	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -6.780\text{e}+002+5.460\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.758\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +2.819\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-2.255\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+7.194\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$	
		- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.59		
		- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.59		
	2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	59.54	162.87	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -6.512\text{e}+002+5.213\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.669\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +2.663\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-2.119\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+6.723\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$	
		- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.90		
		- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.90		
	2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	59.54	162.87	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -6.648\text{e}+002+5.491\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.809\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +2.967\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-2.423\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+7.881\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$	
		- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.80		
		- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.80		

장비 번호	교정 일자	교정 용	선 원	에너지 교정		호 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#2	2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 19,988 Bq - 제조일자 : '11.10. 1 - 총 오 차 : ±4.04 %	88.03	241	$\ln(\text{eff}) = -872.3 + 709.4\ln(\text{en}) - 230.5[\ln(\text{en})]^2 + 37.33[\ln(\text{en})]^3$ $-3.016[\ln(\text{en})]^4 + 0.09720[\ln(\text{en})]^5$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : CPVDS30 -30185 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
				1332.49	3641		
				2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원		
	1332.49	3641					
	2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 20,622 Bq - 제조일자 : '11.10. 1 - 총 오 차 : ±4.04 %			88.03	
				1332.49	3641		
				2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 46,947 Bq - 제조일자 : '11.10. 1 - 총 오 차 : ±4.05 %	
	1332.49	3641					
	2012. 3.16 ~ 3.20	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 80,105 Bq - 제조일자 : '11.10. 1 - 총 오 차 : ±4.01 %				
				1332.49	3641		
				2012. 7. 4 ~ 7.10	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 20 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 17,550 Bq - 제조일자 : '12. 4. 1 - 총 오 차 : ±4.07 %	
	1836.05	5013.14					
2012. 7. 4 ~ 7.10	- 형 태 : Cylindrical Type - 크 기 : 40 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 20,091 Bq - 제조일자 : '12. 4. 1 - 총 오 차 : ±4.06 %	59.54				163.09
			1836.05	5013.35			
			2012. 7. 4 ~ 7.10	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 450 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 27,205 Bq - 제조일자 : '12. 4. 1 - 총 오 차 : ±4.06 %	59.54	163.17
1836.05	5013.29						
2012. 7. 4 ~ 7.10	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 1000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 44,974 Bq - 제조일자 : '12. 4. 1 - 총 오 차 : ±4.05 %				59.54	163.18
			1836.05	5014.23			
			2012. 7. 4 ~ 7.10	- 형 태 : Marinelli Beaker - 크 기 : 2000 mL - 선원종류 : 혼합선원 - 제작사 : 한국표준과학연구원	- 총방사능 : 87,180 Bq - 제조일자 : '12. 4. 1 - 총 오 차 : ±4.08 %	59.54	163.10
1836.05	5013.30						

장비 번호	교 정 일 자	교 정 용 선 원	에너 지 교정		호 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채 널		
Det.#2	2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Cylindrical Type	59.54	162.90	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -6.648\text{e}+002+5.491\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.809\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +2.967\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-2.423\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+7.881\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$	- 검출기 종류 : HPGe - 검출기 모델 : CPVDS30-30185 - 분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV - 상대효율 : 30 % - 크리스탈 직경 : 61.3 mm - Peak/Compton ratio : 56/1
		- 크 기 : 20 mL				
		- 선원종류 : 혼합선원				
	2012.12.10 ~ 12.18	- 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.76		
		- 형 태 : Cylindrical Type	59.54	162.91	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -6.536\text{e}+002+5.391\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.774\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +2.903\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-2.366\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+7.676\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$	
		- 크 기 : 40 mL				
	- 선원종류 : 혼합선원					
	2012.12.10 ~ 12.18	- 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5012.07		
		- 형 태 : Marinelli Beaker	59.54	162.91	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -5.157\text{e}+002+4.174\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.352\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +2.183\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.758\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+5.645\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$	
		- 크 기 : 450 mL				
	- 선원종류 : 혼합선원					
2012.12.10 ~ 12.18	- 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.59			
	- 형 태 : Marinelli Beaker	59.54	162.87	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -5.276\text{e}+002+4.295\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.401\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +2.275\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.844\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+5.956\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$		
	- 크 기 : 1000 mL					
- 선원종류 : 혼합선원						
2012.12.10 ~ 12.18	- 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.90			
	- 형 태 : Marinelli Beaker	59.54	162.87	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -5.486\text{e}+002+4.471\text{e}+002*\ln(\text{E})-1.459\text{e}+002*\ln(\text{E})^2 \\ & +2.368\text{e}+001*\ln(\text{E})^3-1.915\text{e}+000*\ln(\text{E})^4+6.168\text{e}-002*\ln(\text{E})^5 \end{aligned}$		
	- 크 기 : 2000 mL					
- 선원종류 : 혼합선원						
2012.12.10 ~ 12.18	- 제작사 : 한국표준과학연구원	1836.06	5011.80			

장비 번호	교정 일자	교정 용 원	선 원	에너지 교정		호 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det.#3	2012. 8.22 ~ 8.23	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 17,550 Bq	59.54	162.16	$\text{Ln}(\text{eff}) = -161.4 + 125.9 \ln(\text{en}) - 39.41 [\ln(\text{en})]^2 + 6.140 [\ln(\text{en})]^3 - 0.4803 [\ln(\text{en})]^4 - 0.01508 [\ln(\text{en})]^5$	<div>- 검출기 종류 : HPGe</div> <div>- 검출기 모델 : GCW2022</div> <div>-7915-30</div> <div>- 분해능 :</div> <div>1.8 keV at 1.33 MeV</div> <div>- 상대효율 : 30 %</div> <div>- 크리스탈 직경 : 61.3 mm</div> <div>- Peak/Compton ratio : 56/1</div>
		- 크 기 : 20 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.05	4990.21		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.07 %				
	2012. 8.22 ~ 8.23	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 20,091 Bq	59.54	162.14	$\text{Ln}(\text{eff}) = -194.9 + 156.6 \ln(\text{en}) - 50.61 [\ln(\text{en})]^2 + 8.162 [\ln(\text{en})]^3 - 0.6605 [\ln(\text{en})]^4 + 0.02144 [\ln(\text{en})]^5$	
		- 크 기 : 40 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.05	4989.29		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.06 %				
	2012. 8.22 ~ 8.23	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 27,205 Bq	59.54	162.15	$\text{Ln}(\text{eff}) = -248.1 + 191.2 \ln(\text{en}) - 59.26 [\ln(\text{en})]^2 + 9.160 [\ln(\text{en})]^3 - 0.7093 [\ln(\text{en})]^4 + 0.02201 [\ln(\text{en})]^5$	
		- 크 기 : 450 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.05	4991.34		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.06 %				
	2012. 8.22 ~ 8.23	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 44,974 Bq	59.54	162.12	$\text{Ln}(\text{eff}) = -264.2 + 203.8 \ln(\text{en}) - 63.28 [\ln(\text{en})]^2 + 9.794 [\ln(\text{en})]^3 - 0.7591 [\ln(\text{en})]^4 + 0.02357 [\ln(\text{en})]^5$	
		- 크 기 : 1000 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.05	4991.66		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.05 %				
	2012. 8.22 ~ 8.23	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 87,180 Bq	59.54	162.16	$\text{Ln}(\text{eff}) = -312.0 + 244.3 \ln(\text{en}) - 76.97 [\ln(\text{en})]^2 + 12.08 [\ln(\text{en})]^3 - 0.9474 [\ln(\text{en})]^4 + 0.02971 [\ln(\text{en})]^5$	
		- 크 기 : 2000 mL	- 제조일자 : '12. 4. 1	1836.05	4991.67		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.08 %				
	2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 18,123 Bq	59.54	173.88	$\text{Ln}(\text{eff}) = -2.567\text{e}+002 + 2.110\text{e}+002 * \ln(\text{E}) - 6.929\text{e}+001 * \ln(\text{E})^2 + 1.131\text{e}+001 * \ln(\text{E})^3 - 9.220\text{e}-000 * \ln(\text{E})^4 + 2.988\text{e}-002 * \ln(\text{E})^5$	
		- 크 기 : 20 mL	- 제조일자 : '12.11. 1	1836.06	5342.06		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.04 %				
	2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Cylindrical Type	- 총방사능 : 24,709 Bq	59.54	173.33	$\text{Ln}(\text{eff}) = -2.607\text{e}+002 + 2.145\text{e}+002 * \ln(\text{E}) - 7.058\text{e}+001 * \ln(\text{E})^2 + 1.154\text{e}+001 * \ln(\text{E})^3 - 9.420\text{e}-000 * \ln(\text{E})^4 + 3.066\text{e}-002 * \ln(\text{E})^5$	
		- 크 기 : 40 mL	- 제조일자 : '12.11. 1	1836.06	5341.79		
		- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.13 %				
2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 34,478 Bq	59.54	173.25	$\text{Ln}(\text{eff}) = -2.968\text{e}+002 + 2.351\text{e}+002 * \ln(\text{E}) - 7.482\text{e}+001 * \ln(\text{E})^2 + 1.188\text{e}+001 * \ln(\text{E})^3 - 9.433\text{e}-000 * \ln(\text{E})^4 + 2.998\text{e}-002 * \ln(\text{E})^5$		
	- 크 기 : 450 mL	- 제조일자 : '12.11. 1	1836.06	5341.60			
	- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.02 %					
2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 48,381 Bq	59.54	173.19	$\text{Ln}(\text{eff}) = -2.998\text{e}+002 + 2.353\text{e}+002 * \ln(\text{E}) - 7.416\text{e}+001 * \ln(\text{E})^2 + 1.164\text{e}+001 * \ln(\text{E})^3 - 9.124\text{e}-000 * \ln(\text{E})^4 + 2.858\text{e}-002 * \ln(\text{E})^5$		
	- 크 기 : 1000 mL	- 제조일자 : '12.11. 1	1836.06	5341.55			
	- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.04 %					
2012.12.10 ~ 12.18	- 형 태 : Marinelli Beaker	- 총방사능 : 85,086 Bq	59.54	173.08	$\text{Ln}(\text{eff}) = -3.001\text{e}+002 + 2.339\text{e}+002 * \ln(\text{E}) - 7.320\text{e}+001 * \ln(\text{E})^2 + 1.139\text{e}+001 * \ln(\text{E})^3 - 8.830\text{e}-000 * \ln(\text{E})^4 + 2.730\text{e}-002 * \ln(\text{E})^5$		
	- 크 기 : 2000 mL	- 제조일자 : '12.11. 1	1836.06	5341.28			
	- 선원종류 : 혼합선원	- 총 오 차 : ±4.06 %					

## 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 부경대학교와 부산대학교가 참여하였다.

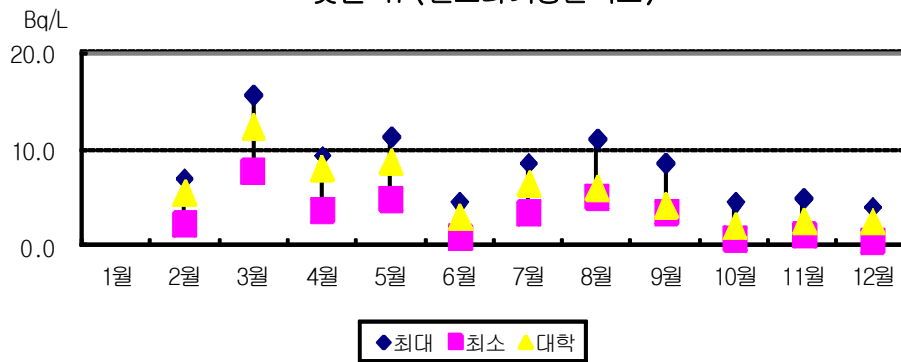
### 2. 평가방법

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.

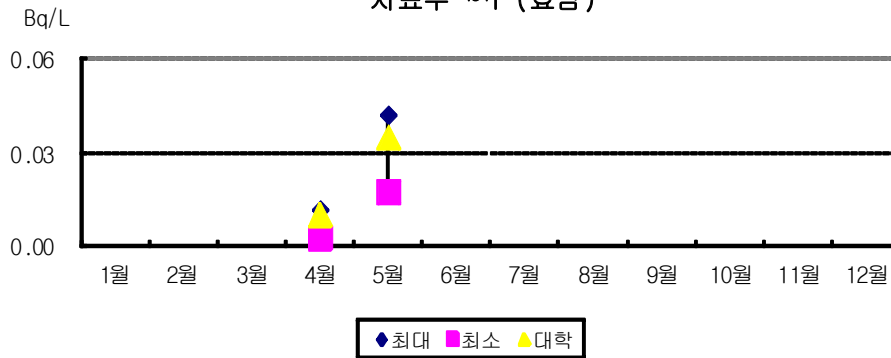
### 3. 평가결과

2012년도 고리원전과 지역대학(부경대/부산대)이 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.

빗물 ³ (신고리기상관측소)



지표수 ¹³¹ (효암)

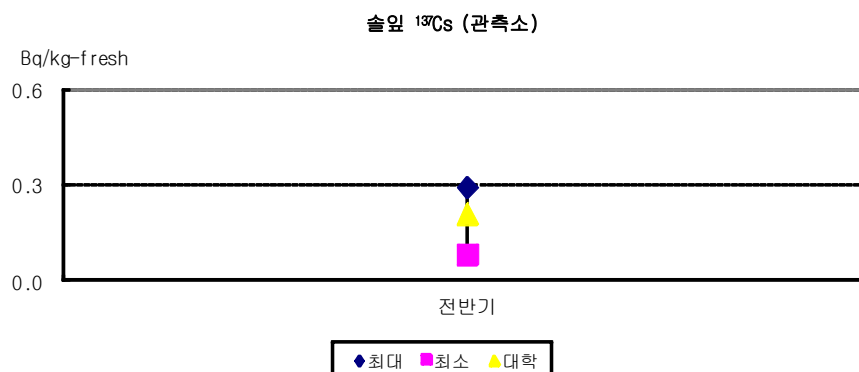
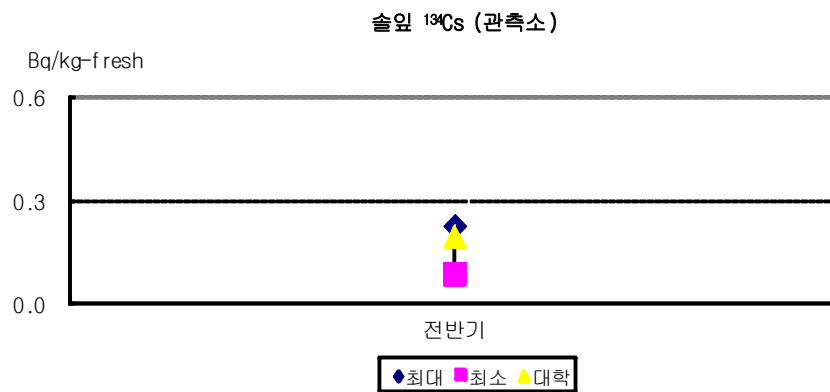
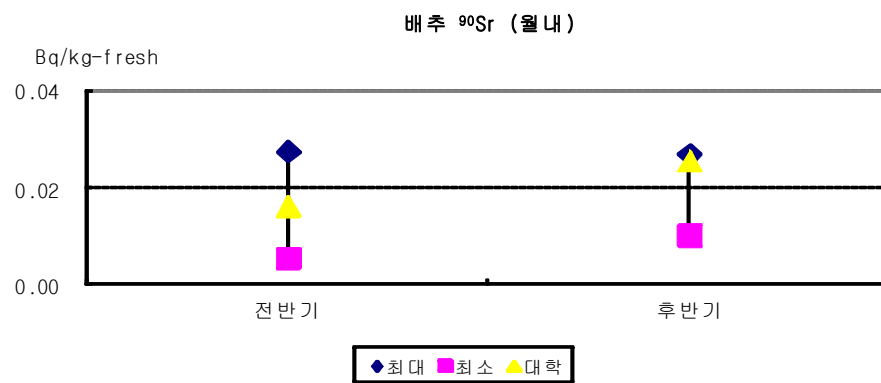
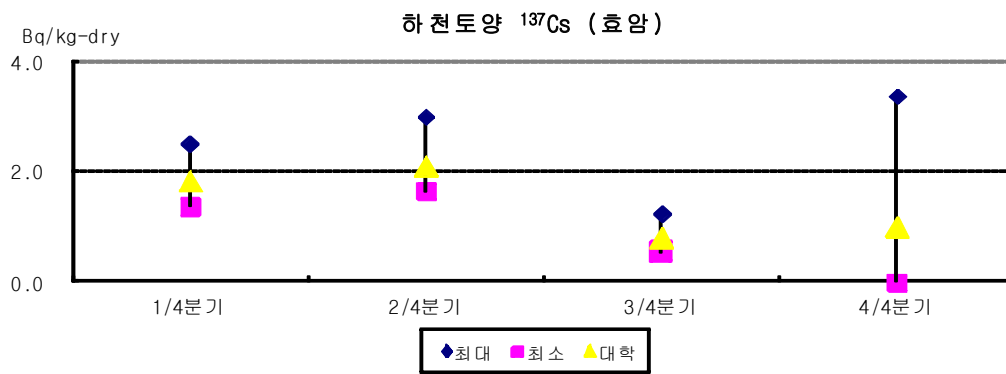


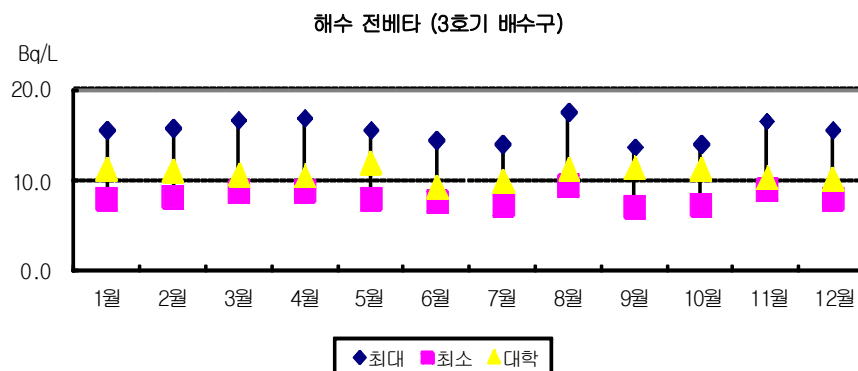
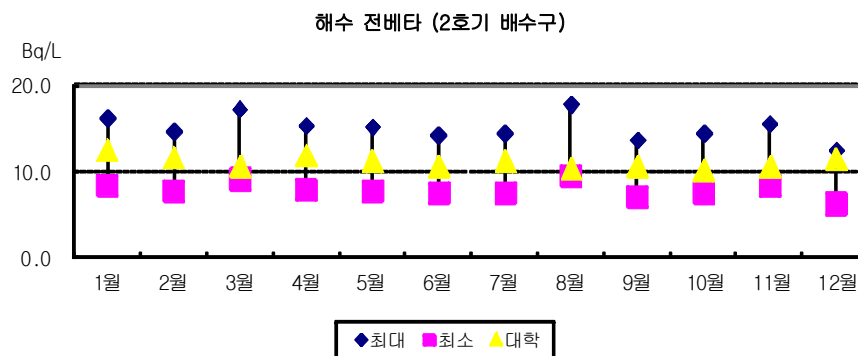
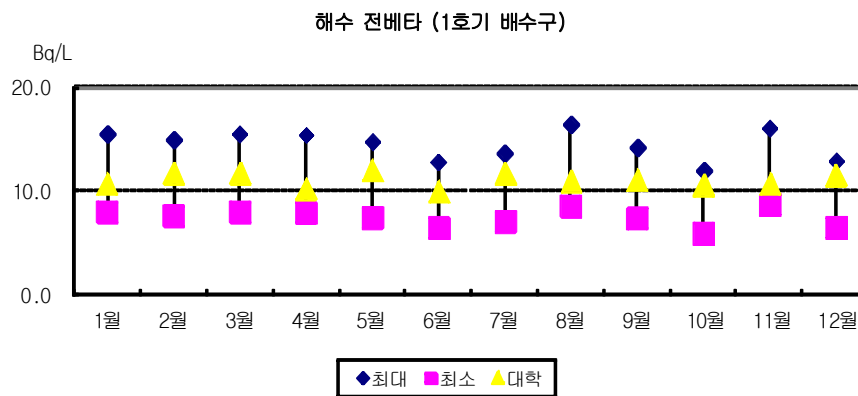
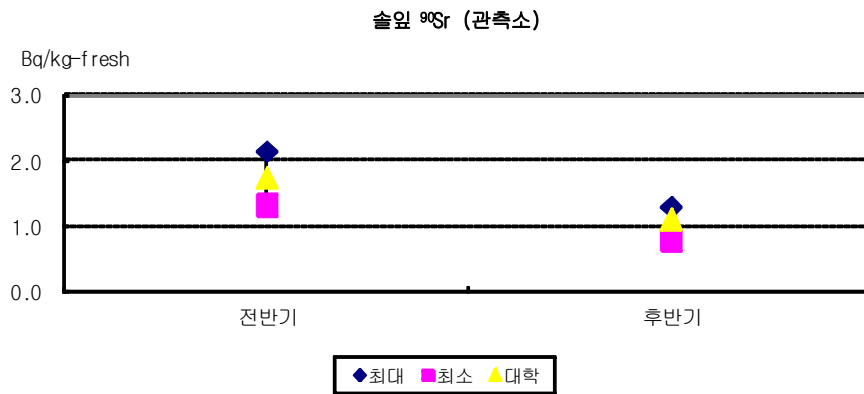
표층토양 ¹³⁷Cs (월 내)



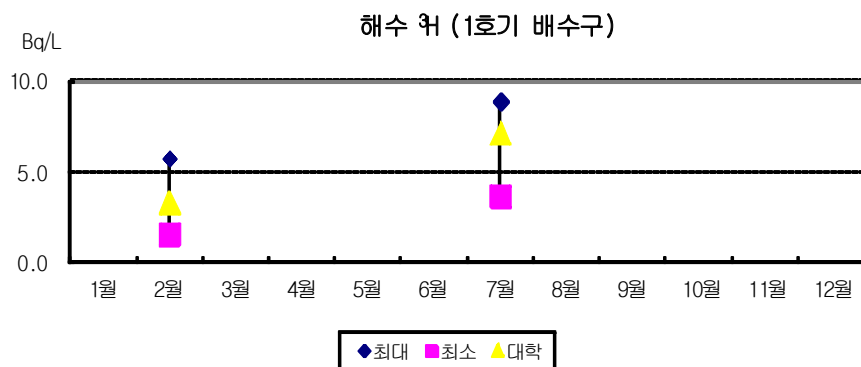
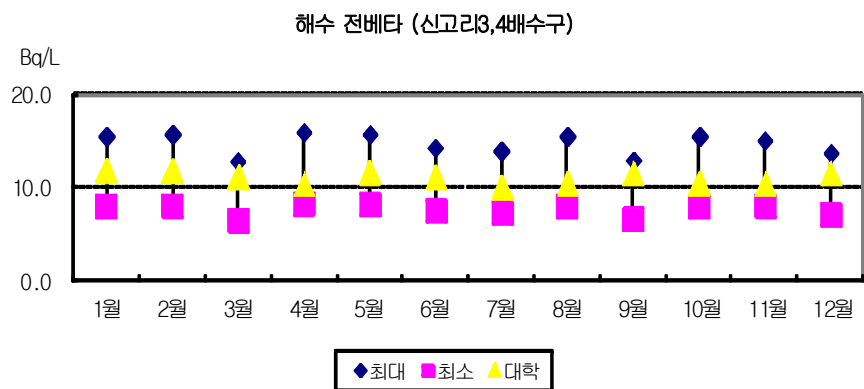
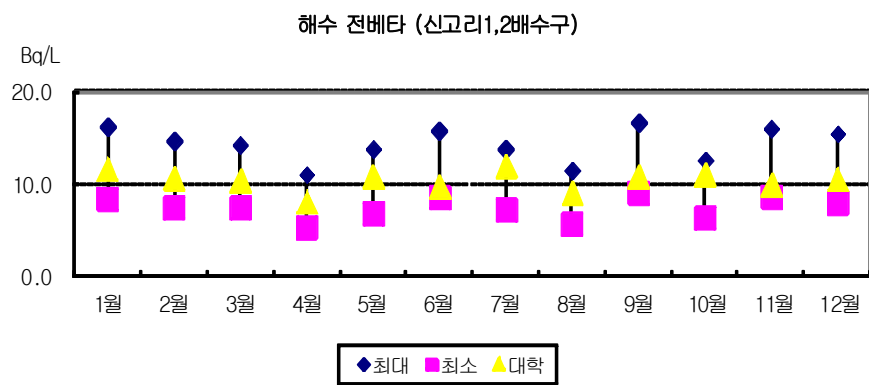
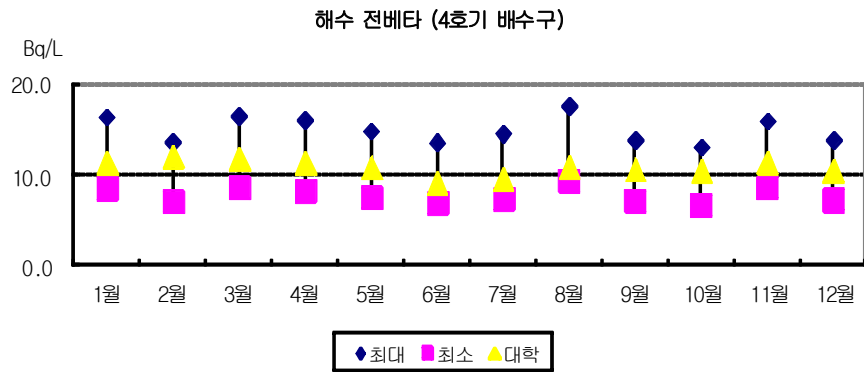
표층토양 ⁹⁰Sr (월 내)

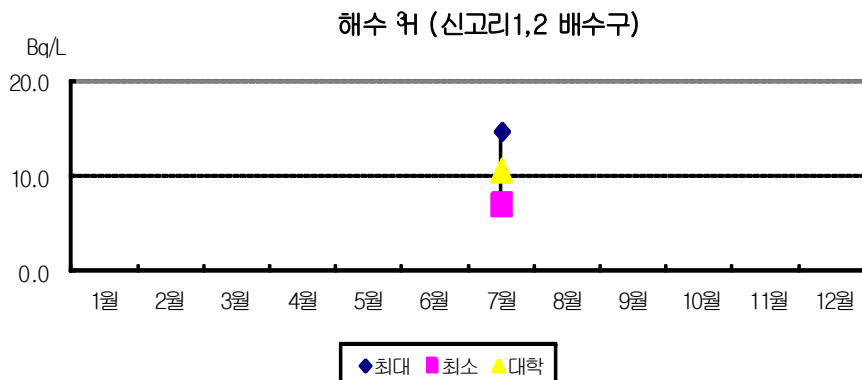
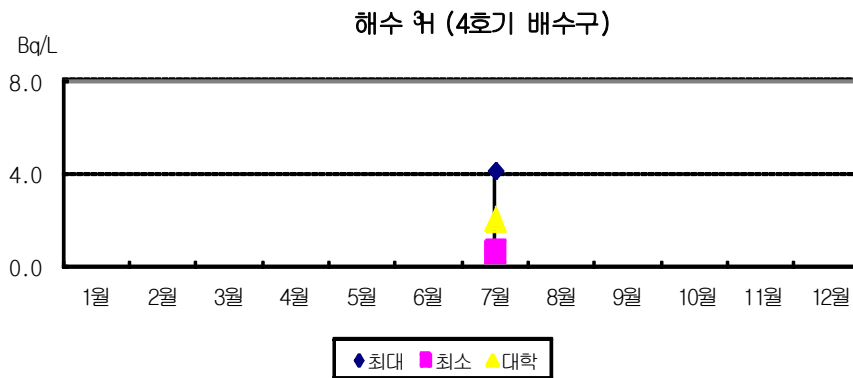
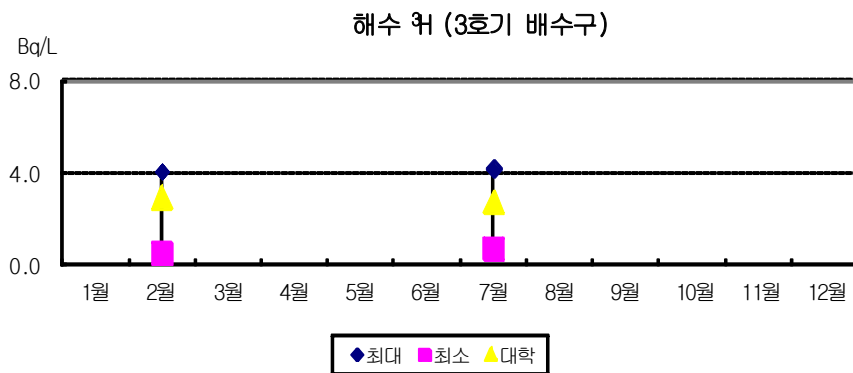
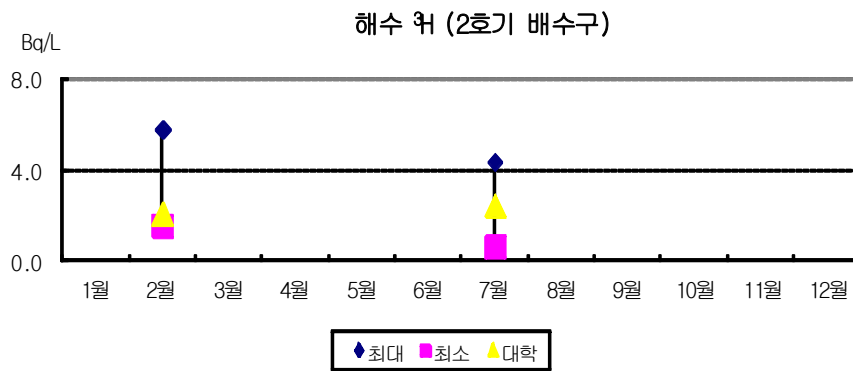


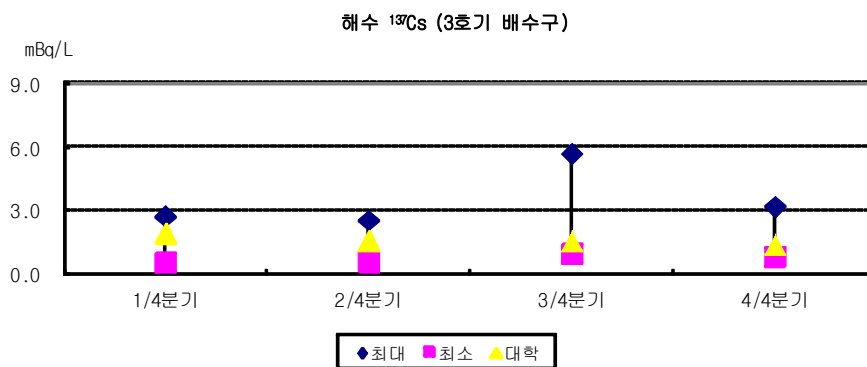
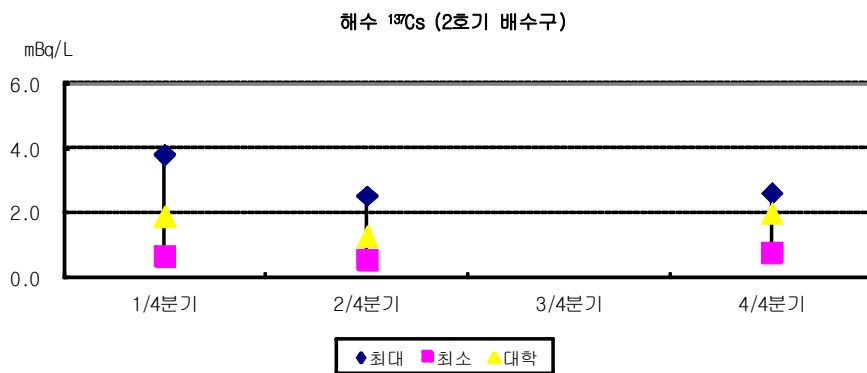
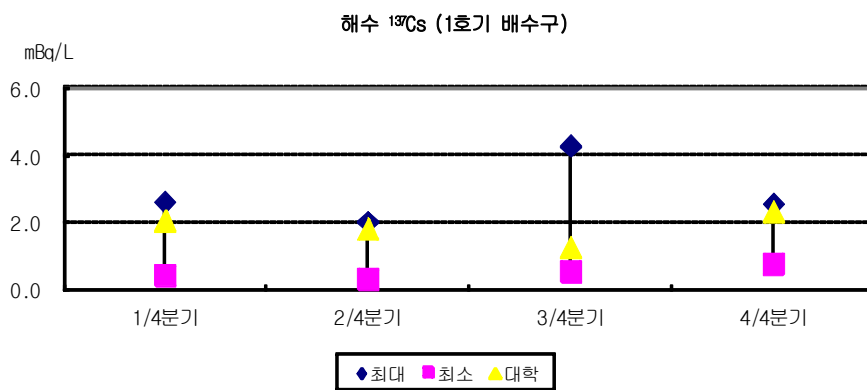
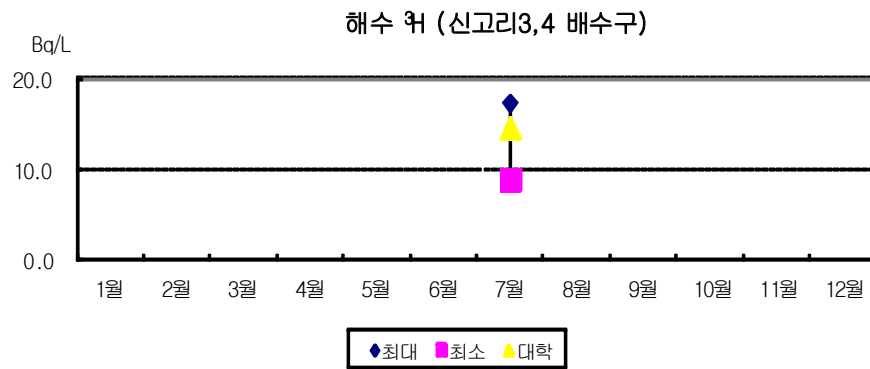


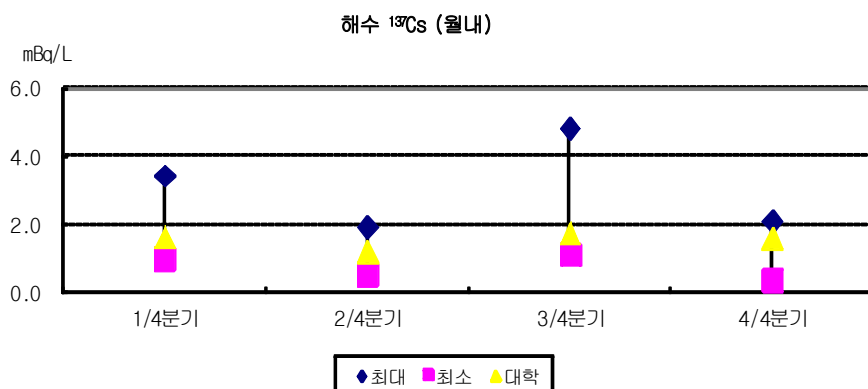
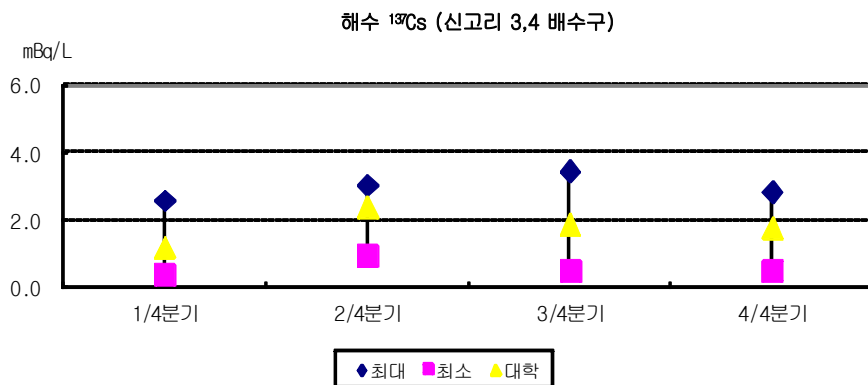
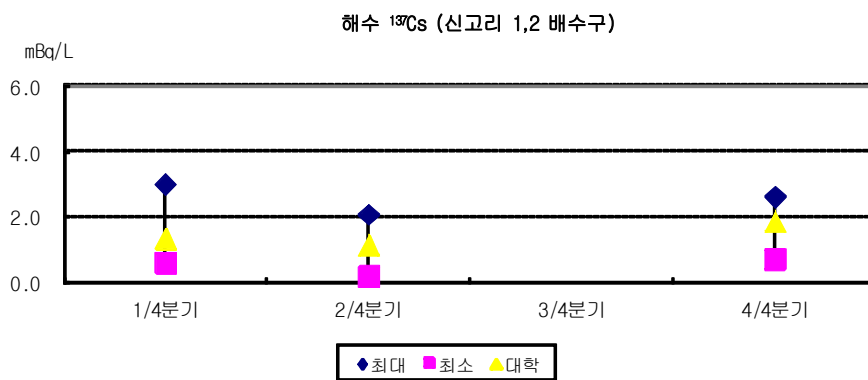
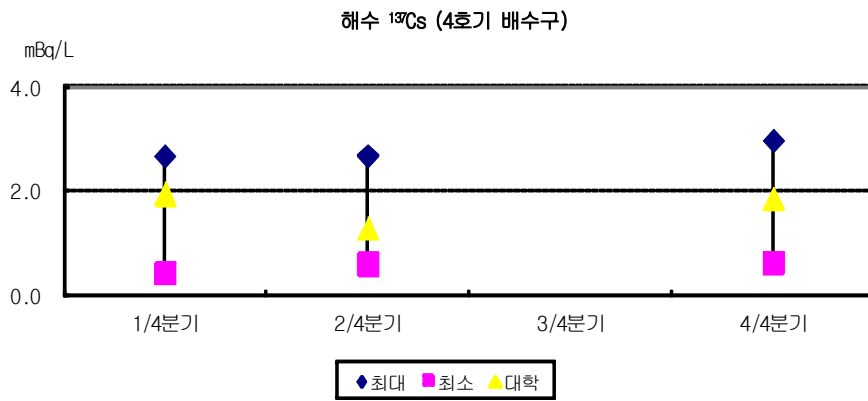


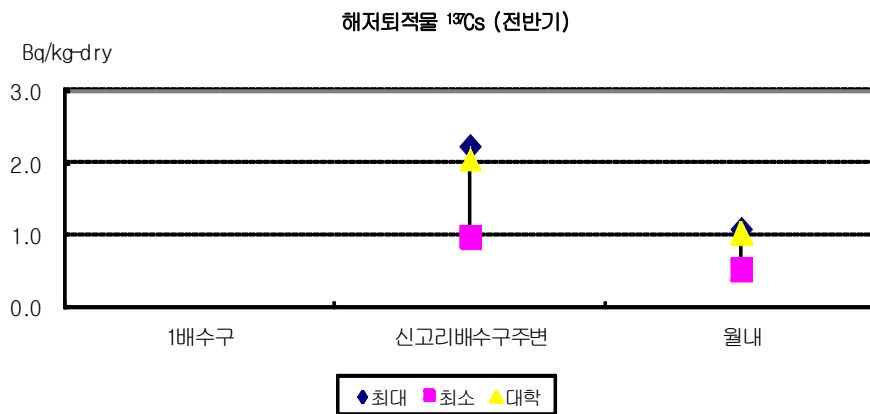
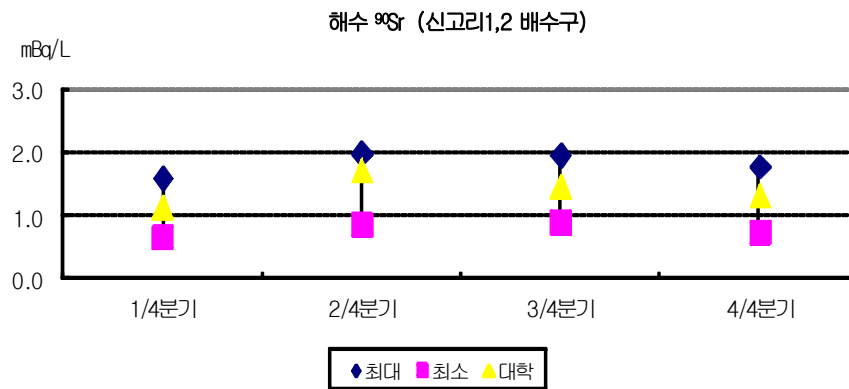
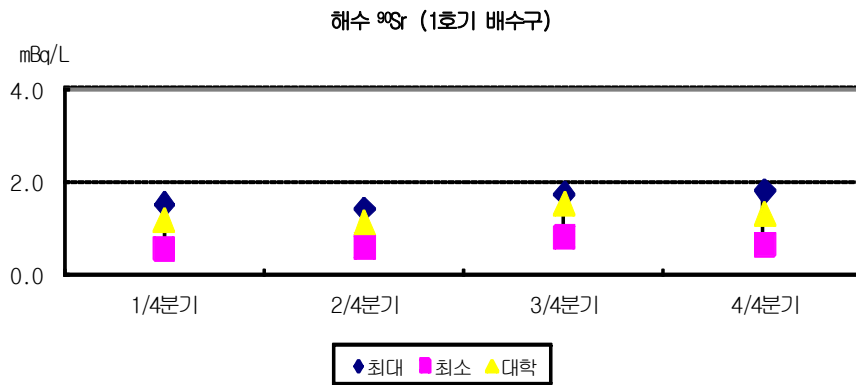


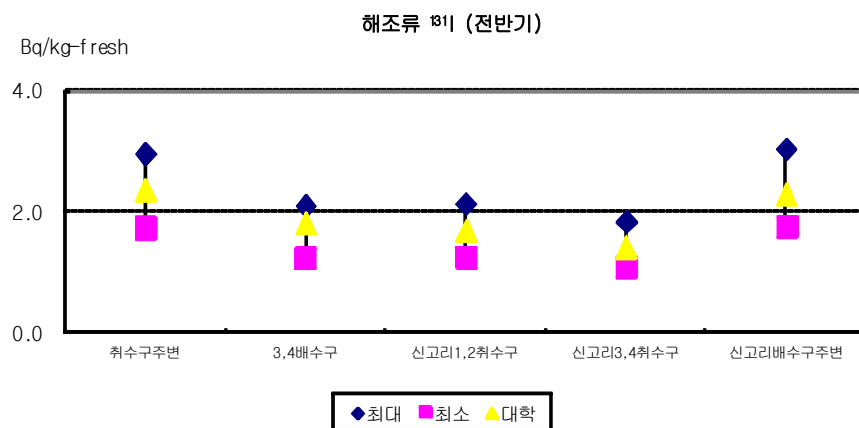
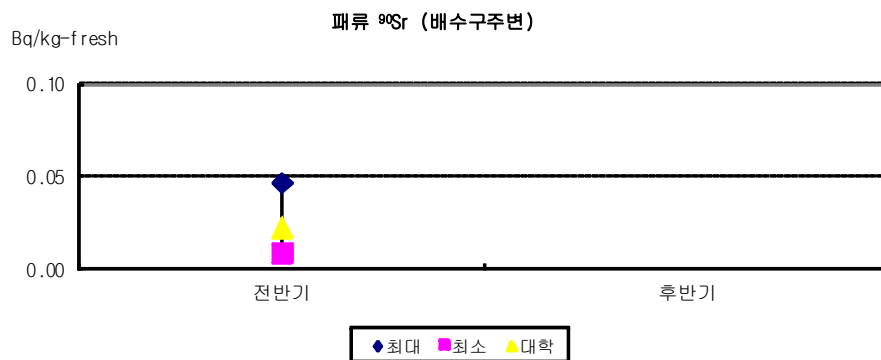
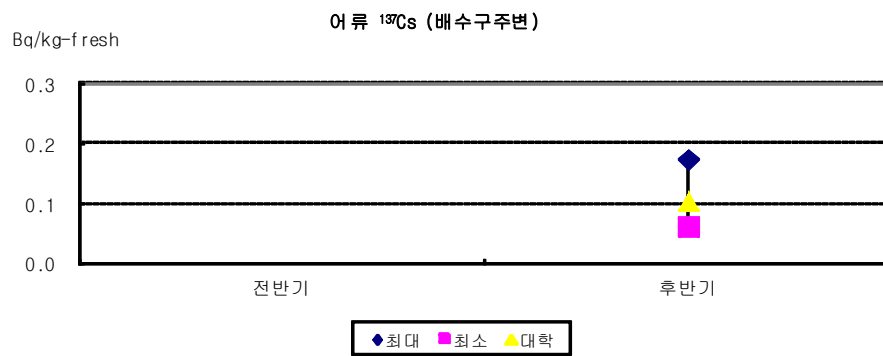
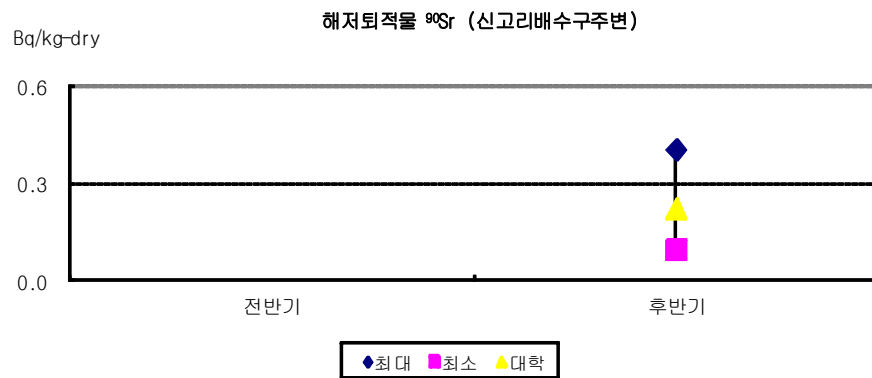


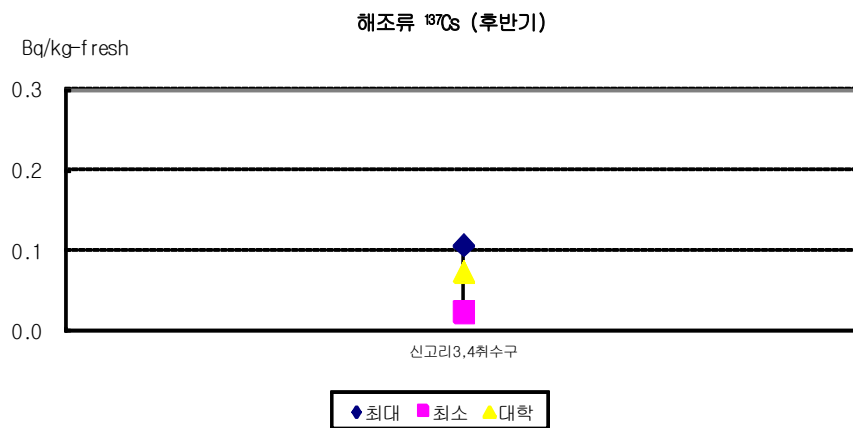
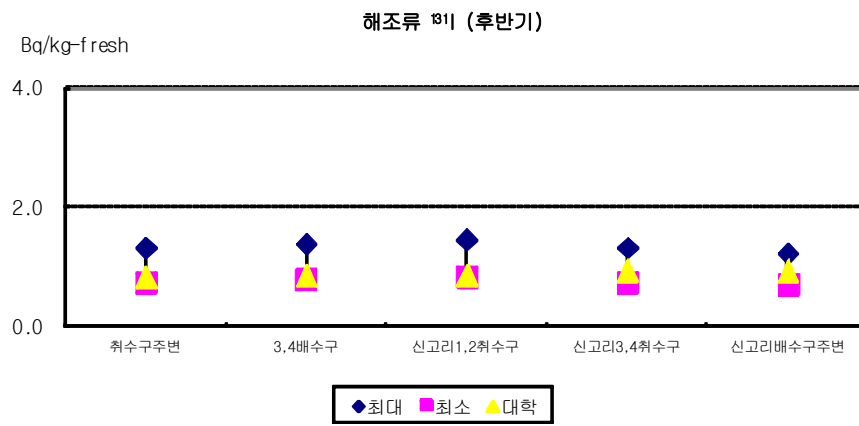












## 부록 7. 2012년도 국내 방사능 교차분석 결과

### 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 용역업무를 수행하는 지역대학인 부경대가 참여하였다.

교차분석 대상핵종은 감마동위원소, 전베타 방사능,  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 의 4개 분야에서 고리본부 8개 시료 26개, 부경대 7개 시료 25개 분석항목이다.

### 2. 교차분석 결과

평가결과 참여기관	교차분석 참여항목				평가백분율(%)		
	감마	전 $\beta$	$^3\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	A	W	N
고리원자력본부	21	2	1	2	84.6	11.5	3.8
부경대학교	21	1	1	2	84.0	16.0	-

주1) A : Acceptable, W : Acceptable with Warning, N : Not Acceptable

- 감마동위원소 분석은 토양시료, 물시료 및 스펙트럼 파일의 3종 21개 핵종에서 19개 핵종 'A'등급을 받았으나 고리본부는 물시료 1개 핵종 'W', 토양시료 1개 핵종 'N' 등급을 받았고, 부경대학교는 물시료 2개 핵종에서 'W' 등급을 받음
- 전베타 방사능(Gross  $\beta$ ) 분석은 고리본부와 부경대학교 모두 'A' 등급을 받음
- 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 분석결과 고리본부와 부경대학교 모두 'A' 등급을 받음
- 스트론튬-90( $^{90}\text{Sr}$ ) 분석은 고리본부와 부경대학교 모두 'W' 등급을 받음

### 3. 평가

2012년 국내 방사능 교차분석 결과 고리본부 및 용역업무를 수행하는 부경대학교는 대부분의 참여항목에서 'A' 등급을 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 ( $^{131}\text{I}$ )	효암	'12.4.18	'12.4.23	0.00728±0.00150 (고리본부) 0.0104±0.0020 (부경대)	검출시	검출된 $^{131}\text{I}$ 은 방사선 진료목적으로 의료용 $^{131}\text{I}$ 을 투여받은 환자의 배설물 중에 포함된 미량의 $^{131}\text{I}$ 이 인접 하천으로 유입되어 검출된 것으로 추정	4.49E-05 (최대 검출값 적용)
지표수 ( $^{131}\text{I}$ )	효암	'12.5.16	'12.5.22	0.0299±0.0032 (고리본부) 0.0350±0.0028 (부경대)			1.51E-04 (최대 검출값 적용)
	효암교	'12.5.16	'12.5.22	0.0239±0.0020 (고리본부)			
지표수 ( $^{131}\text{I}$ )	태화강	'12.6.18	'12.6.20	0.512±0.013 (부경대)			2.21E-03
지표수 ( $^{131}\text{I}$ )	태화강	'12.7.23	'12.7.30	0.0548±0.0029 (부경대)			2.37E-04
지표수 ( $^{131}\text{I}$ )	태화강	'12.8.20	'12.8.27	0.0749±0.0031 (부경대)			3.23E-04
지표수 ( $^{131}\text{I}$ )	태화강	'12.12.10	'12.12.20	0.0420±0.0026 (부경대)			1.81E-04
솔잎 ( $^{90}\text{Sr}$ )	울산	'12.4.24	'12.7.24	1.23±0.02 (부경대)	검출시	발전소의 $^{90}\text{Sr}$ 기체 방사성 폐기물 배출 실적이 없고, 비교 지점의 시료채취 장소 이동으로 인한 결과로 과거 대기핵실험의 잔존 영향으로 추정	-
솔잎 ( $^{90}\text{Sr}$ )	울산	'12.10.24	'13.1.10	1.66±0.02 (부경대)			
어류 (방어) ( $^{137}\text{Cs}$ )	송정	'12.10.23	'12.11.16	0.121±0.032 (부경대)	검출시	과거 핵실험과 원전사고의 영향으로 해수 중에 분포하는 $^{137}\text{Cs}$ 이 어류(방어)의 먹이사슬에 의해 농축되어 검출된 것으로 추정	5.49E-05

주) 방사능준위 및 보고기준 단위 : Bq/L(지표수), Bq/kg-fresh(솔잎, 어류)

시료명 (핵종)	발생 지점	채취일	발견일	방사능준위	보고 준위	발생 원인	평가주민 피폭선량 (mSv/yr)
해수 ( $^3\text{H}$ )	3·4취수구	‘12.7.27	‘12.8.24	$2.77 \pm 0.68$ (부경대)	검출시	7월 중 27회에 걸친 다량의 액체 방사성물질 배출에 의한 삼중수소가 해류 및 해수온도 영향에 의해 확산·회석이 잘 이루어지지 않은 상태에서 시료채취·분석하여 검출된 것으로 추정	$6.69\text{E}-02$ (해수를 담수화해서 섭취한다고 가정하여 최대 검출값으로 선량 계산)
	4배수구	‘12.7.27	‘12.8.24	$2.44 \pm 0.62$ (고리본부)			
				$2.10 \pm 0.67$ (부경대)			
	신고리 1·2배수구	‘12.7.27	‘12.8.24	$11.0 \pm 0.8$ (고리본부)			
				$10.8 \pm 0.8$ (부경대)			
	신고리 3·4취수구	‘12.7.27	‘12.8.24	$15.5 \pm 0.9$ (부경대)			
	신고리 3·4배수구	‘12.7.27	‘12.8.24	$13.2 \pm 0.8$ (고리본부)			
				$14.7 \pm 0.8$ (부경대)			
	신리 (서생면)	‘12.7.27	‘12.8.24	$3.05 \pm 0.80$ (고리본부)			

주) 방사능준위 및 보고기준 단위 : Bq/L(해수)

## 2. 영광원자력발전소 부지주변



## 목 차

제1장 조사계획 .....	169
제2장 조사결과 및 평가 .....	171
2.1 환경방사선 .....	171
2.1.1 공간선량률 .....	171
2.1.2 공간집적선량 .....	172
2.2 환경방사능 .....	174
2.2.1 공기 .....	174
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	176
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	177
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 육류, 우유) .....	178
2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	179
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	180
2.3 품질관리 .....	184
제3장 주민선량 평가 .....	187
3.1 개요 .....	187
3.2 방사성물질의 방출 .....	187
3.2.1 방출기준 .....	187
3.2.2 방출량 .....	188
3.2.3 회석수 유량 .....	189
3.3 예상 주민피폭선량 계산 .....	189
3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로 .....	189
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	190
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과 .....	192
3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	192
3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	193
제4장 종합평가 및 결론 .....	199

## 부 록

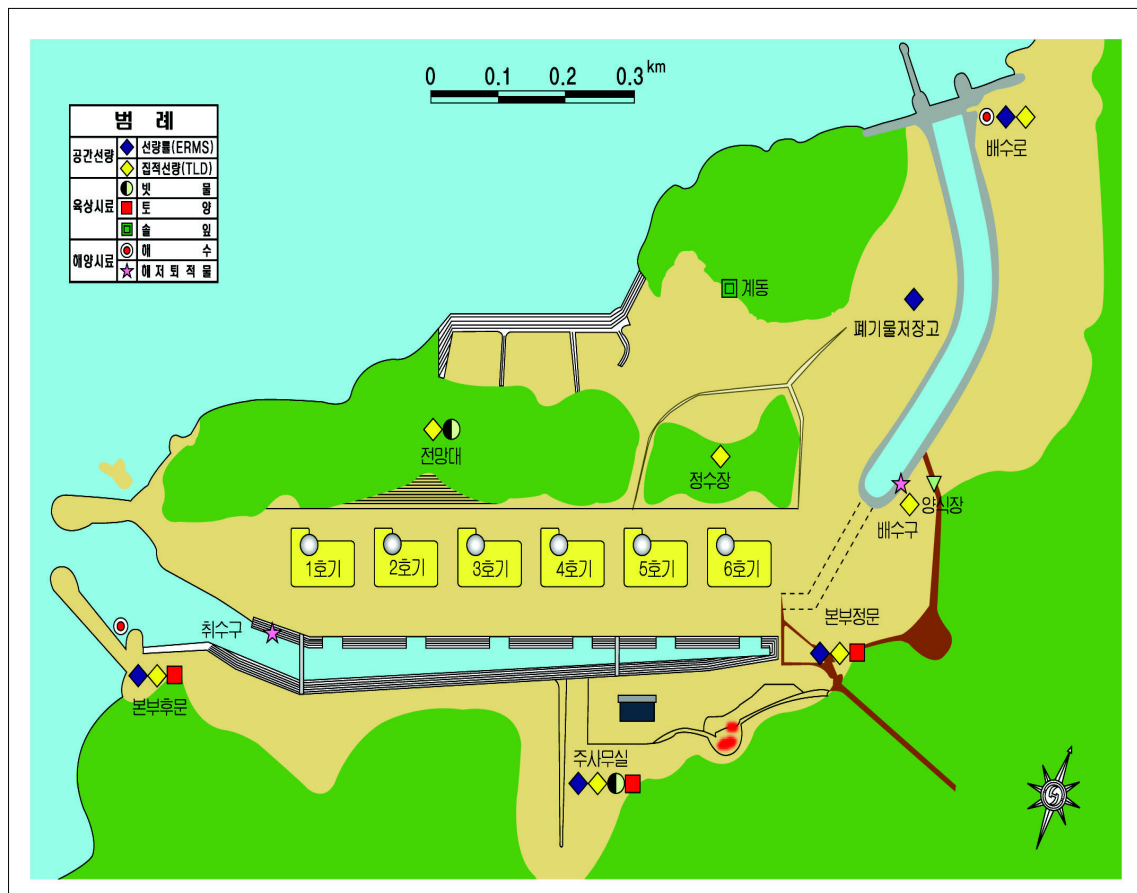
1. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약 .....	203
2. 2012년도 환경방사능 조사결과 .....	210
3. 연도별 조사자료 .....	243
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료 .....	251
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료 .....	263
6. 원전/지역대학 비교분석 자료 .....	278
7. 국내 방사능 교차분석 결과 .....	283

## 제 1 장 조사계획

영광원자력발전소는 서해안에 위치하고 있으며 행정구역상으로는 전남 영광군 홍농읍 홍농로 846이다. 발전소 부지 북동쪽에는 전라북도 고창군, 남서쪽으로는 영광과 함평군, 동남쪽으로 약 50 km 떨어진 곳에는 광주광역시, 65 km 남쪽에는 목포시가 위치하고 있다.

영광원자력본부에는 총 6기의 원자로가 가동중에 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 제2012-5호(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 공간선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

부지내부 4곳과 부지외부 6곳(비교지점 2곳 포함)에 설치된 환경방사선 감시시스템을 이용하여 지상 1m 높이의 시간당 공간선량률을 연속 측정하고, 측정된 데이터는 발전소 주제어실 단말기와 환경실험실에 있는 환경방사선 감시시스템(ERMS) 중앙컴퓨터로 전송하여 연속 감시하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 2012년도 월평균 공간선량률은 86.1~125 nGy/h(9.86 ~ 14.3  $\mu$ R/h)로서 최근 5년간의 월평균 범위인 76.8 ~ 175 nGy/h(8.80 ~ 20.0  $\mu$ R/h) 수준이었고, 2011년 한국원자력안전기술원이 전국 71곳의 감시기에서 측정한 지역별 월평균 범위인 59.4 ~ 169 nGy/h(6.8 ~ 19.4  $\mu$ R/h)<sup>12)</sup>와 차이가 없는 자연방사선량 수준이었다. 지점별로는 홍농 서초교에서 가장 낮고 범성에서 가장 높게 나타났는데, 이러한 차이는 그 지역의 토양에 함유된 자연방사성핵종의 농도차에 기인한 것으로 판단된다. 요약된 공간선량률 측정결과는 [표 2-1], 연도별 측정 결과는 <그림 2-1> 과 같다.

---

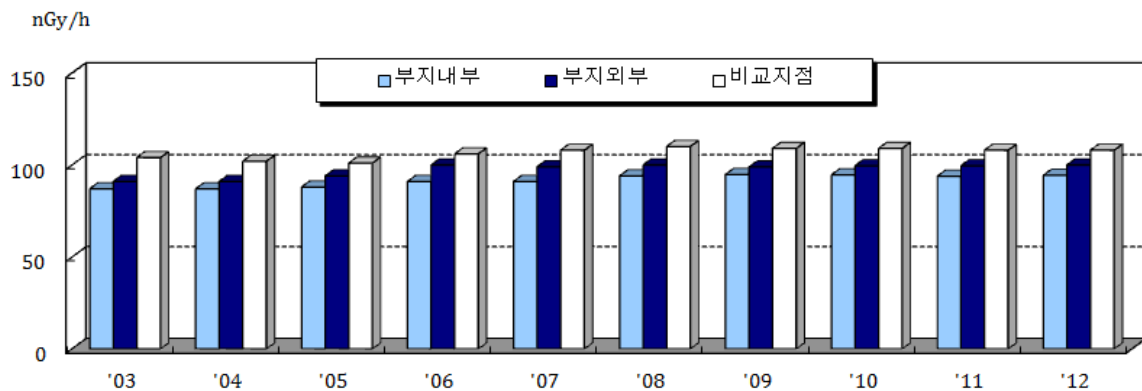
12) 2011년 전국환경방사능조사, p55~57, 한국원자력안전기술원

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

[단위 : nGy/h]

항 목	구 분		'12년	최근5년 ( '07~'11)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (4개소)	최 대	161	172
		최 소	81.8	82.1
		평 균	94.4	93.4
	부지외부 (4개소)	최 대	141	157
		최 소	76.7	76.8
		평 균	100	99.1
	비교지점 (2개소)	최 대	155	175
		최 소	92.2	91.7
		평 균	108	108

주) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본자료로 사용함



<그림 2-1> 공간감마선량률(ERMS)

## 2.1.2 공간집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

공간집적선량 측정을 위해 부지내부 7곳과 부지외부 19곳(비교지점 2곳 포함)에 대하여 지상 1 m 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

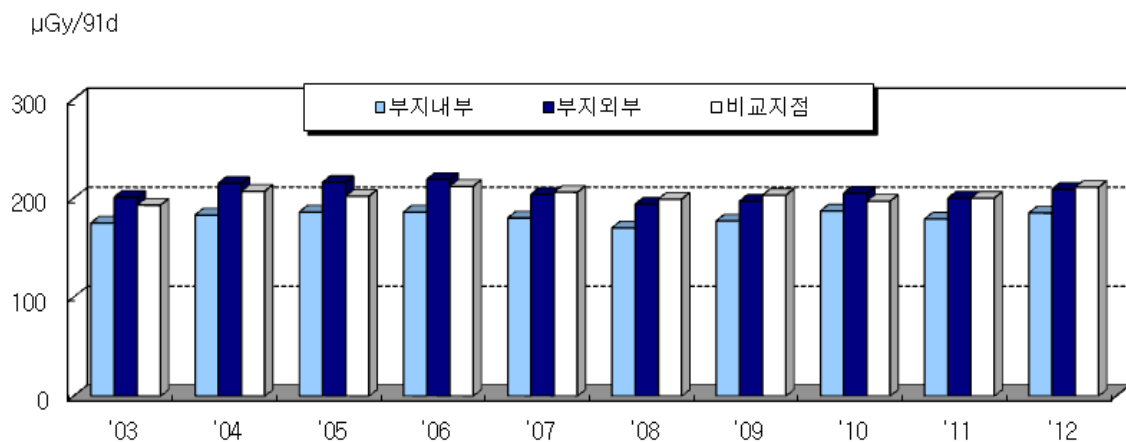
열형광선량계(TLD)를 이용하여 분기마다 측정한 공간집적선량은 163 ~ 294  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ 로서 최근 5년간의 측정값인 128 ~ 318  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$  수준이었다. 지점별로는 정수장에서 가장 낮고 상석에서 가장 높게 측정되었으며, 전 지점에서 정상변동범위 수준이었다. 공간집적선량 측정값이 차이를 보이는 이유는 지역에 따라 토양 중 존재하고 있는 천연방사성물질인 칼륨이나 토륨 계열 핵종의 농도 차에 기인한 것으로 판단된다.

2012년 TLD에 의한 공간집적선량 측정결과를 요약하면 [표 2-2]와 같고, <그림 2-2>에서처럼 특이한 증가현상은 없었다.

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과

[단위 :  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ ]

구 분		'12년	최근5년 ( '07~'11)
부지내부 (7개소)	최 대	219	255
	최 소	163	128
	평 균	185	180
부지외부 (17개소)	최 대	294	318
	최 소	165	139
	평 균	209	199
비교지점 (2개소)	최 대	223	226
	최 소	203	166
	평 균	211	201



<그림 2-2> 공간집적선량 (TLD)

## 2.2 환경방사능

### 2.2.1 공기

#### 2.2.1.1 조사방법

공기중 미립자에 대한 전베타방사능 측정을 위해 부지내부 4곳과 부지외부 6곳(비교지점 2곳 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 전베타방사능 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

매주 측정한 전베타 방사능 농도는 부지주변(8곳)에서 0.230 ~ 3.08 mBq/m<sup>3</sup>, 비교지점(2곳)에서 0.267 ~ 2.63 mBq/m<sup>3</sup> 범위로 나타나 각각 최근 5년간의 측정범위인 0.112 ~ 3.19 mBq/m<sup>3</sup>, 0.121 ~ 2.70 mBq/m<sup>3</sup>과 유사하였다. 부지주변 지점별 평균 방사능농도는 본부정문에서 3.08 mBq/m<sup>3</sup>로 최고값을, 주사무실에서 0.230 mBq/m<sup>3</sup>으로 최저값을 나타냈고, 비교지점인 영광과 고창에서는 각각 1.43 mBq/m<sup>3</sup>, 1.30 mBq/m<sup>3</sup>로서 모두 정상변동범위 수준이었다. 측정결과를 월별로 평균하여 요약하면 [표 2-3]과 같다. <그림 2-4>에는 월평균 전베타 방사능 측정결과를 그래프로 나타내었는데, 계절적인 영향으로 동절기보다 하절기에 낮아지는 경향을 보였다. 또한 연도별 전베타 방사능 측정결과는 <그림 2-3>와 같으며, 특이한 증가현상이 발견되지 않았다.

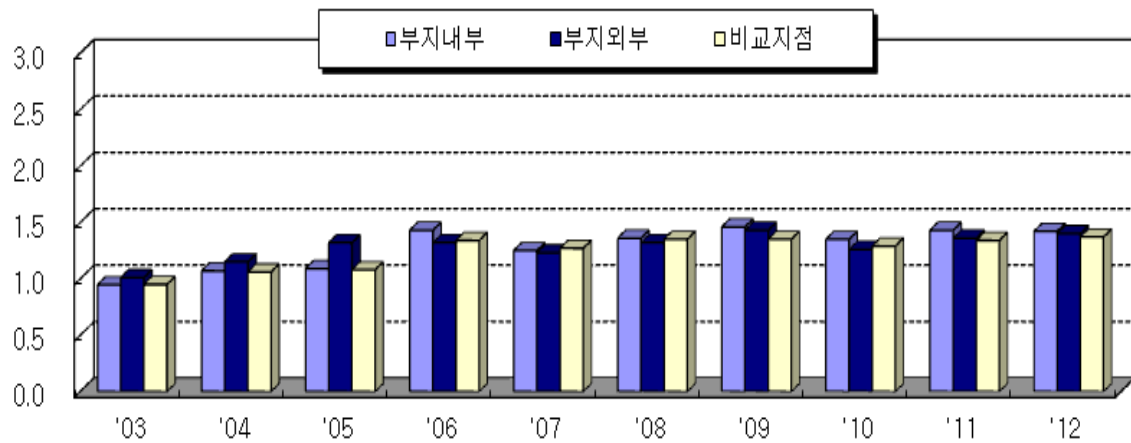
감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성핵종이 검출되지 않았으며, 공기중 방사성옥소는 전 지점에서 최소검출가능농도 미만이었다.

[표 2-3] 공기중 미립자의 전베타 방사능 (월별)

[단위 : mBq/m³]

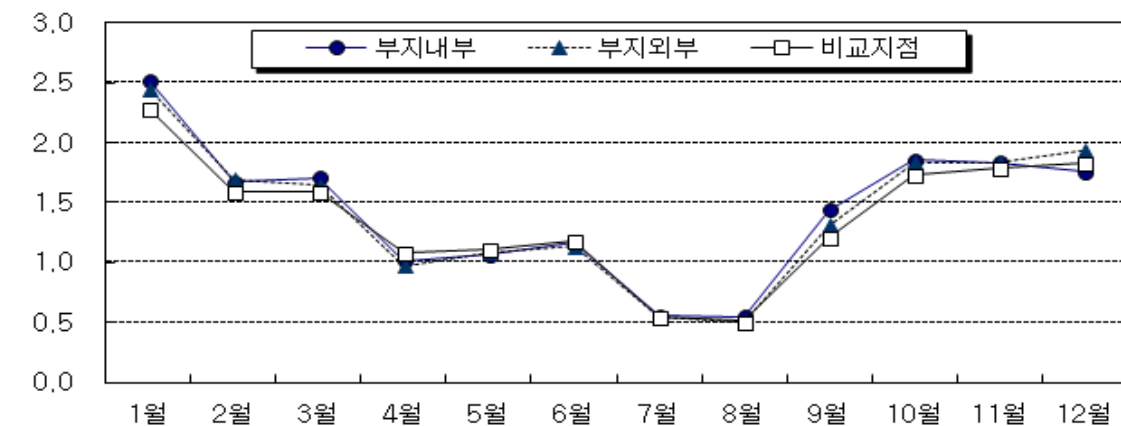
구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (4곳)	2.52	1.67	1.71	1.02	1.07	1.17	0.562	0.551	1.44	1.86	1.84	1.76	1.42
부지외부 (4곳)	2.45	1.69	1.65	0.97	1.09	1.14	0.543	0.504	1.31	1.84	1.84	1.94	1.40
비교지점 (2곳)	2.29	1.59	1.59	1.09	1.11	1.18	0.551	0.511	1.21	1.74	1.79	1.83	1.37

mBq/m³



<그림 2-3> 공기중 미립자의 전베타 방사능 (연도별)

mBq/m³



<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 부지주변 3곳(전망대, 주사무실, 흥농사택)과 비교지점 1곳(광주 오룡동)에 설치되어 있는 빗물 채집기에서 매월 말에 시료를 회수하여 분석하였다. 전베타방사능 분석은 시료 500 mL를 증발 농축시켜 계측용 접시에 담고 적외선 가열기로 건조시킨 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였고, 감마동위원소는 시료 약 20 L를 증발 농축시킨 후 2 L Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 측정하였다. 삼중수소는 시료 500 mL를 증류시켜 유기물과 불순물 등을 제거한 후 8 mL를 취해 섬광체(Ultima Gold LLT) 12 mL와 섞어 액체섬광계수기로 측정하였다.

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

식수와 지하수에 대한 방사능 분석을 위해 발전소 부지주변 1곳(양지)과 비교지점 1곳(광주 오룡동)에서 분기 1회 시료를 채취하여 빗물과 동일한 방법으로 감마동위원소와 삼중수소를 측정하였다.

### 2.2.2.2 조사결과

빗물에 대한 전베타 방사능 측정결과, 부지주변에서  $<0.00816 \sim 0.858$  Bq/L, 비교지점에서  $<0.00839 \sim 0.0889$  Bq/L로서 최근 5년간의 평상변동범위 뿐만 아니라 우리나라 일반지역의 측정범위인  $0.00105 \sim 3.30$  Bq/L<sup>13)</sup>와도 유사하였다.

빗물에 대한 감마동위원소 분석결과, 모든 시료에서 인공감마핵종이 최소 검출가능농도 미만이었고, 삼중수소는 부지주변에서  $<1.67 \sim 78.5$  Bq/L로 검출되었고 비교지점인 광주 오룡동에서는  $<1.86 \sim 9.17$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위와 유사한 수준이었다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과, 인공감마핵종이 모두 최소검출가능

---

13) 2011년 전국환경방사능조사, p40, 한국원자력안전기술원

농도 미만이었으며, 삼중수소는 부지주변에서  $<1.69 \sim 3.82 \text{ Bq/L}$ 로 최근 5년간  
정상변동범위와 유사하였고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만이였다.

식수, 지하수에서 감마동위원소와 삼중수소는 모두 최소검출가능농도 미만  
이였다.

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

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

하천토양에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 1곳(연우교)과  
비교지점 1곳(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  $0.388 \sim 4.28 \text{ Bq/kg-dry}$ , 비교지점에서  $1.04 \sim 16.2 \text{ Bq/kg-dry}$ 이였다.  
이 값은 최근 5년간의 측정값인  $<0.302 \sim 6.62 \text{ Bq/kg-dry}$ ,  $<0.467 \sim 16.7 \text{ Bq/kg-dry}$   
이내였고, 한국원자력안전기술원이 2011년도에 전국 12개 지방측정소 감시기  
주변의 표층토양에 대해 측정한 결과인  $<\text{MDA} \sim 12.9 \text{ Bq/kg-dry}^{14)}$ 와 유사한  
수준이였다.

표층토양의  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석한 결과 부지주변에서  $0.217 \sim 0.963 \text{ Bq/kg-dry}$ ,  
비교지점에서는  $0.639 \sim 0.968 \text{ Bq/kg-dry}$ 로서, 최근 5년간의 측정값인  $<0.0893 \sim$   
 $0.479 \text{ Bq/kg-dry}$ ,  $0.156 \sim 0.559 \text{ Bq/kg-dry}$ 와 조금 높거나 유사한 수준이였다.

---

14) 2011년 전국환경방사능조사, p85, 한국원자력안전기술원

하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서 0.733 ~ 1.35 Bq/kg-dry, 비교지점에서 0.485 ~ 0.770 Bq/kg-dry로서 최근 5년간 정상 변동범위인 0.251 ~ 2.18 Bq/kg-dry, <0.254 ~ 2.08 Bq/kg-dry이내였고, 그 외의 인공감마핵종은 검출되지 않았다.

## 2.2.4 육상식품류 (곡류, 채소류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

곡류(쌀, 보리)에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 1곳(양지)과 비교지점 1곳(장성)에서 수확기에 시료를 구입하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 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 부지주변 2곳(목맥, 양지)과 비교지점 1곳(광주 고통동)에서 수확기에 시료를 구입하여 건조·분쇄 후 감마핵종분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$  분석을 위해 목맥과 광주 고통동에서 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 부지주변 1곳(홍농)과 비교지점 1곳(영광)에서 수확기에 시료를 구입하여 식용부분만을 골라 생체시료 2L를 Marinelli Beaker에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.

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

우유에 대한 감마동위원소 분석을 위해 발전소 부지주변 1곳(하늬목장)과 비교지점 1곳(주곡목장)에서 월 1회 구입한 미가공 우유를 2 L 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 쌀에서 0.00672 ~ 0.0196 Bq/kg-fresh, 보리에서 0.0249 ~ 0.0312 Bq/kg-fresh, 열무에서 <0.0152 ~ 0.0490 Bq/kg-fresh, 배추에서 0.0379 ~ 0.0746 Bq/kg-fresh, 우유에서 <0.00344 ~ 0.0118 Bq/L로서 검출되었다. 원자력 안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 선량한도인 1.0 mSv 대비 쌀, 보리, 열무, 배추, 우유의  $^{90}\text{Sr}$ 은 0.0103 %, 0.0165 %, 0.0174 %, 0.0265 %, 0.00208 %에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다. 각 시료 중 검출핵종인  $^{90}\text{Sr}$ 에 의한 선량 평가 결과는 [표 2-4]와 같다.

[표 2-4] 육상 시료 중 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>15)</sup>

시료명	핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	선량
쌀	$^{90}\text{Sr}$	0.0196 Bq/kg	188.5 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	1.03 E-04 mSv/yr
보리	$^{90}\text{Sr}$	0.0312 Bq/kg	188.5 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	1.65 E-04 mSv/yr
열무	$^{90}\text{Sr}$	0.0490 Bq/kg	126.7 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	1.74 E-04 mSv/yr
배추	$^{90}\text{Sr}$	0.0746 Bq/kg	126.7 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	2.65 E-04 mSv/yr
우유	$^{90}\text{Sr}$	0.0118 Bq/L	63 L/yr	2.8E-05 mSv/Bq	2.08 E-05 mSv/yr

#### 2.2.5 지표생물 (솔잎, 쑥)

##### 2.2.5.1 조사방법

솔잎에 대한 감마동위원소 분석을 위해 부지주변 4곳(계동, 양지, 홍농사택, 동명초교)과 비교지점 1곳(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

15) 계산근거 : 발전소 주변 주민선량 계산지침서(2003.6), KEPSCO & KHNP

후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

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

#### 2.2.5.2 조사결과

솔잎에 대한 감마동위원소 분석결과, 부지주변의  $^{137}\text{Cs}$  농도는  $<0.0581 \sim 0.0862 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 최근 5년간 정상변동범위 이내였고, 그 외 시료에서는 검출되지 않았다.

솔잎에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과, 부지주변에서  $1.38 \sim 3.65 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 비교지점에서  $0.867 \sim 2.00 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로서 최근 5년간의 정상변동범위인  $<0.0168 \sim 2.21 \text{ Bq/kg-fresh}$ ,  $<0.0131 \sim 2.46 \text{ Bq/kg-fresh}$ 와 유사한 수준이었다.

쑥에 대한 감마동위원소 분석결과, 모든 인공핵종이 검출되지 않았다.

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

##### 2.2.6.1 조사방법

해수에 대한 방사능 분석을 위해 부지주변 3곳(취수구, 배수구, 목맥)과 비교지점 1곳(함평)에서 표층해수를 40 L씩 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.

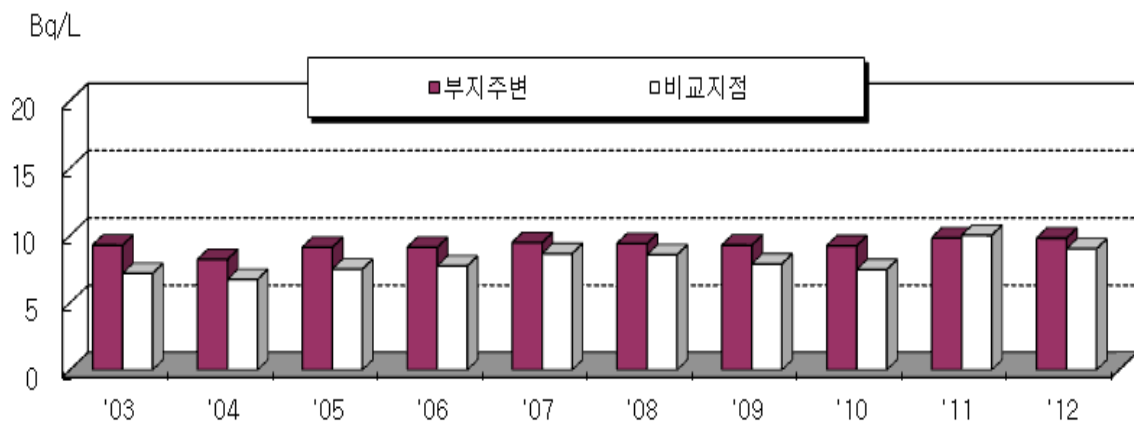
전베타방사능 분석은 시료 10 mL를 계측용 접시에 담아 증발 건조 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였고, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류시켜 유기물과 불순물을 제거한 후 8 mL를 취하여 섬광체 12 mL와 혼합한 후 액체섬광계수기로 측정하였다. 감마동위원소는 시료 40 L를 인몰리브덴산암모늄-이산화망간( $\text{AMP-MnO}_2$ ) 공침법으로 전처리하여 감마핵종분석기로 계측하였고,  $^{90}\text{Sr}$ 은 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

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

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

#### 2.2.6.2 조사결과

해수에 대한 전베타 방사능 측정값은 부지주변에서 7.89 ~ 11.8 Bq/L, 비교지점에서 3.56 ~ 18.8 Bq/L로서 최근 5년간의 측정값인 6.57 ~ 17.3 Bq/L, 4.57 ~ 17.2 Bq/L와 유사하였다. <그림 2-5>에 해수의 연도별 전베타방사능 측정결과를 나타내었으며, 특이한 증가현상은 없었다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수에 대한 삼중수소 측정값은 부지주변에서 <1.74 ~ 26.4 Bq/L, 비교지점에서 <1.85 ~ 10.0 Bq/L로 나타났고, 최근 5년간 평상변동범위인 <1.69 ~ 76.3 Bq/L, <1.86 ~ 10.9 Bq/L와 유사하였다.

해양시료에 대한 감마동위원소 분석결과,  $^{137}\text{Cs}$ 은 최근 5년간의 평상변동 범위와 유사하였다. 부지주변의  $^{137}\text{Cs}$  농도는 해수에서  $<0.716 \sim 4.36 \text{ mBq/L}$ , 해저퇴적물에서  $0.602 \sim 2.28 \text{ Bq/kg-dry}$ , 어류에서  $<0.0423 \sim 0.106 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 패류에서  $<0.0301 \sim 0.0353 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 나타났고, 비교지점의  $^{137}\text{Cs}$  농도는 해수에서  $0.761 \sim 1.66 \text{ mBq/L}$ , 해저퇴적물에서  $1.71 \sim 2.32 \text{ Bq/kg-dry}$ , 어류에서  $<0.0444 \sim 0.0448 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 해조류에서  $<0.0493 \sim 0.0530 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 나타났으며 그 외 시료에서는 인공감마핵종이 검출되지 않았다.

해양시료에 대한  $^{137}\text{Cs}$  농도를 다음 [표 2-5]에 요약하였다.

[표 2-5] 해양시료 중  $^{137}\text{Cs}$  농도

시료명	단 위	'12년		최근5년 (‘07~‘11)
		부지주변	비교지점	
해 수	mBq/L	$<0.716 \sim 4.36(11/16)$	$0.761 \sim 1.66(4/4)$	$<0.857 \sim 4.46$
해저퇴적물	Bq/kg-dry	$0.602 \sim 2.28(8/8)$	$1.71 \sim 2.32(2/2)$	$0.531 \sim 3.19$
어 류	Bq/kg-fresh	$<0.0423 \sim 0.106(6/10)$	$<0.0444 \sim 0.0448(1/2)$	$0.0375 \sim 0.119$
패 류	Bq/kg-fresh	$<0.0301 \sim 0.0353(1/8)$	$<0.0337(0/2)$	$<0.0276 \sim 0.0339$
해 조 류	Bq/kg-fresh	$<0.0383(0/8)$	$<0.0493 \sim 0.0530(1/2)$	$<0.0217 \sim 0.244$
저서생물(게)	Bq/kg-fresh	$<0.0288(0/6)$	$<0.0504(0/2)$	$<0.0333$

주) ( )안은 검출건수/분석건수

해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  분석결과, 모두 최근 5년간의 평상변동 범위와 유사하였다. 부지주변에서 해수는  $0.922 \sim 1.90 \text{ mBq/L}$ , 해저퇴적물은  $<0.0950 \sim 0.177 \text{ Bq/kg-dry}$ , 어류는  $0.0154 \sim 0.0408 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 패류에서는  $<0.0314 \sim 0.0343 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 해조류는  $0.0886 \sim 0.147 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 비교지점에서 해수는  $0.821 \sim 1.46 \text{ mBq/L}$ , 해저퇴적물은  $0.117 \sim 1.02 \text{ Bq/kg-dry}$ , 어류는  $<0.0159 \sim 0.0188 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 패류는  $0.0359 \sim 0.0404 \text{ Bq/kg-fresh}$ , 해조류에서는  $0.185 \sim 0.420 \text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었다. 해양시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$  농도를 요약하면 다음 [표 2-6]과 같다.

[표 2-6] 해양시료 중  $^{90}\text{Sr}$  농도

시료명	단 위	'12년		최근5년 (‘07~‘11)
		부지주변	비교지점	
해 수	mBq/L	0.922~1.90(8/8)	0.821~1.46(4/4)	<0.154~3.63
해저퇴적물	Bq/kg-dry	<0.0950~0.177(2/4)	0.117~1.02(2/2)	<0.0870~2.32
어 류	Bq/kg-fresh	0.0154~0.0408(4/4)	<0.0159~0.0188(1/2)	<0.00937~0.0813
패 류	Bq/kg-fresh	<0.0314~0.0343(3/4)	0.0359~0.0404(2/2)	<0.0112~0.116
해 조 류	Bq/kg-fresh	0.0886~0.147(4/4)	0.185~0.420(2/2)	<0.0374~0.230

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 0.0118%,  $^{90}\text{Sr}$ 에 대하여 어류는 0.00906%, 패류는 0.00199%, 해조류는 0.0186%에 불과하여 인체에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있다. 해양시료 중 검출핵종에 의한 선량 평가 결과는 [표 2-7]과 같다. 여기서 연간섭취량은 최대개인에 대한 섭취량을 기준으로 삼아 가장 보수적인 선량을 산출하였다.

[표 2-7] 해양시료 중 검출핵종에 의한 유효선량평가<sup>16)</sup>

시료명	핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	선량
어 류	$^{137}\text{Cs}$	0.106 Bq/kg	79.3 kg/yr	1.4E-05 mSv/Bq	1.18E-04 mSv/yr
	$^{90}\text{Sr}$	0.0408 Bq/kg	79.3 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	9.06E-05 mSv/yr
패 류	$^{90}\text{Sr}$	0.0404Bq/kg	17.6 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	1.99E-05 mSv/yr
해조류	$^{90}\text{Sr}$	0.420 Bq/kg	15.8 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	1.86E-04 mSv/yr

16) 계산근거 : 발전소 주변 주민선량 계산지침서(2003.6), KEPSCO & KHNP

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회 고시 제2012-5호 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 보관 시 변질이 최소화되도록 주의하였다.

환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경방사능실험실내의 시료 저장실에 건조, 냉동 또는 회화 형태로 보관하고, 식별이 용이하게 시료의 종류, 채취 지점, 채취일시 등을 기록한 라벨을 붙여 보관하였다. 시료보관기간은 방사능 측정경향 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 제2012-5호 [별표2]의 검출하한치를 만족시킬 수 있도록 시료별 전처리량 등을 조절하였으며, 각 과정별 수행현황은 전처리 대장에 기록, 관리하였다.

### 2.3.3 방사선측정 및 방사능분석

#### 2.3.3.1 원전/지역대학 비교분석

환경방사선 조사계획서상의 시료 중 일부는 시료 채취 후 적절한 절차에 따라 재현성, 균질성이 확보되도록 동일 시료를 반분하여 원전과 지역대학간 비교분석을 하였다. 전처리를 수반하는 시료의 경우에는  $\pm(20\%+2\sigma)$ , 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 2-8]에 나타내었고, 분석 자료를 [부록 6]에 수록하였다.

[표 2-8] 원전/지역대학 비교분석 현황

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

시료명		시료채취		방사능분석		분석기관
		지 점	시 기	항 목	주 기	
해양	해 수	배수구	매주	전β, $^3\text{H}$	월 1회	원전/조선대
				γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분기 1회	“
	해저퇴적물	배수구	4,10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회	“
	어 류	배수로부근	4,10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회	“
	패 류	배수로부근	4,10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회	“
	해조류	배수로부근	4,11월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기 1회	“
	저서생물(게)	목맥	4,10월	γ동위원소	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 한국원자력안전 기술원 주관 국내 방사능 교차분석(2012년 11월)에 참여하였으며 그 결과를 [부록 7]에 수록하였다.

### 2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회 고시 제2012-5호 제8조(환경조사자료의 처리) 및 원자력발전소 주변 환경방사선 조사계획(2011.1월) “5. 자료처리 및 평가”에 따라 수행하였다. [부록 2]에 2012년도 환경방사능 분석자료와 함께 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  등의 최근 5년간 평상변동범위(2007~2011년)를 수록하여 비교하였으며, 그 외 인공 감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 관리하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회 고시 제2012-5호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제10조(보고 및 공개)에 따라 수행하고 있다.



## 제 3 장 주민선량 평가

### 3.1 개 요

2012년 영광원자력발전소에서 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 (XQDQWQ)로 구성되어 있다.

### 3.2 방사성 물질의 방출

#### 3.2.1 방출기준

기체, 액체상 폐기물 방출에 대한 제한기준은 원자력안전법 시행령 제174조의 제2호 규정에 의한 “그 밖에 방사선 위해 방지를 위하여 원자력안전위원회가 정하는 기준”에 따르며 기준치는 원자력안전위원회 고시 제2012-29호 제16조 ②항에 제시되어 있으며 다음 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 발전소 설계 기준치

구 분	항 목	호기당 설계기준	비 고
액체상 방출물	유효선량	0.03 mSv/yr	* 지점 : 제한구역 경계 * 동일 부지내 다수기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 : 0.75 mSv/yr-site
	장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상 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

2012년 기체상 방출물의 양은 총 10.8 TBq (1TBq=10<sup>12</sup>Bq)이며, 방출물 중 탄소가 5.33%, 불활성기체가 1.95%를 차지하였다. 액체상 방출물의 양은 총 78.0 TBq이었고, 저에너지 베타 방출체인 삼중수소가 대부분이었다. [표 3-2]와 [표 3-3]에 핵종별 방출량을 나타내었다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 방출물의 양

구 분		방 출 량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
삼중수소( <sup>3</sup> H)		3.31E+00	3.15E+00	4.87E-01	3.22E-01	1.36E+00	1.40E+00	1.00E+01	100	92.7
탄소 ( <sup>14</sup> C)		9.10E-02	9.10E-02	9.34E-02	9.34E-02	1.04E-01	1.04E-01	5.77E-01	100	5.33
불활성 기 체	<sup>41</sup> Ar	2.26E-03	1.32E-03	9.23E-03	5.21E-03	4.76E-03	1.41E-03	2.42E-02	11.5	0.22
	<sup>133</sup> Xe	0	0	0	2.02E-02	6.97E-03	1.57E-01	1.84E-01	87.4	1.70
	<sup>133m</sup> Xe	0	0	0	0	0	3.04E-04	3.04E-04	0.14	<0.01
	<sup>135</sup> Xe	0	0	0	0	0	8.11E-07	8.11E-07	<0.01	<0.01
	소 계	2.26E-03	1.32E-04	9.23E-03	2.54E-02	1.17E-02	1.61E-01	2.11E-01	100	1.95
미립자	<sup>58</sup> Co	0	0	0	1.36E-07	0	3.74E-05	3.75E-05	100	<0.01
	소 계	0	0	0	1.36E-07	0	3.74E-05	3.75E-05	100	<0.01
방사성 옥 소	<sup>131</sup> I	0	0	0	1.66E-06	0	5.52E-08	1.72E-06	17.9	<0.01
	<sup>132</sup> I	0	0	0	5.25E-06	2.61E-06	0	7.86E-06	82.1	<0.01
	소 계	0	0	0	6.91E-06	2.61E-06	0	9.52E-06	100	<0.01
총 계		3.40E+00	3.24E+00	5.90E-01	4.41E-01	1.48E+00	1.66E+00	1.08E+01	100	

주) 탄소(<sup>14</sup>C)의 기체방출량은 실제 측정자료가 아닌 FSAR 기준임.

[표 3-3] 액체 방사성물질 방출물의 양

구 분		방 출 량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
삼중수소( <sup>3</sup> H)		5.19E+00	5.24E+00	1.67E+01	1.67E+01	1.71E+01	1.71E+01	7.80E+01	100	100
미립자	<sup>54</sup> Mn	0	0	0	0	0	8.16E-08	8.16E-08	0.02	<0.01
	<sup>58</sup> Co	7.41E-07	7.41E-07	0	0	7.64E-05	7.63E-05	1.54E-04	42.5	<0.01
	<sup>60</sup> Co	0	0	0	0	1.50E-05	1.46E-05	2.96E-05	8.16	<0.01
	<sup>95</sup> Nb	0	0	0	0	3.48E-07	3.90E-07	7.38E-07	0.20	<0.01
	<sup>97</sup> Nb	0	0	0	0	1.52E-06	1.52E-06	3.04E-06	0.84	<0.01
	<sup>124</sup> Sb	0	0	0	0	1.84E-05	1.84E-05	3.68E-05	10.14	<0.01
	<sup>125</sup> Sb	0	0	0	0	6.79E-05	6.79E-05	1.36E-04	37.43	<0.01
	소 계	7.41E-07	7.41E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.81E-04	1.80E-04	3.63E-04	100	<0.01
방사성옥소	<sup>131</sup> I	0	0	0	0	6.77E-07	3.48E-07	1.35E-06	0.37	<0.01
총 계		5.19E+00	5.24E+00	1.67E+01	1.67E+01	1.71E+01	5.71E+01	7.80E+01	100	

### 3.2.3 희석수 유량

2012년 액체폐기물 희석수 유량은 [표 3-4]와 같다.

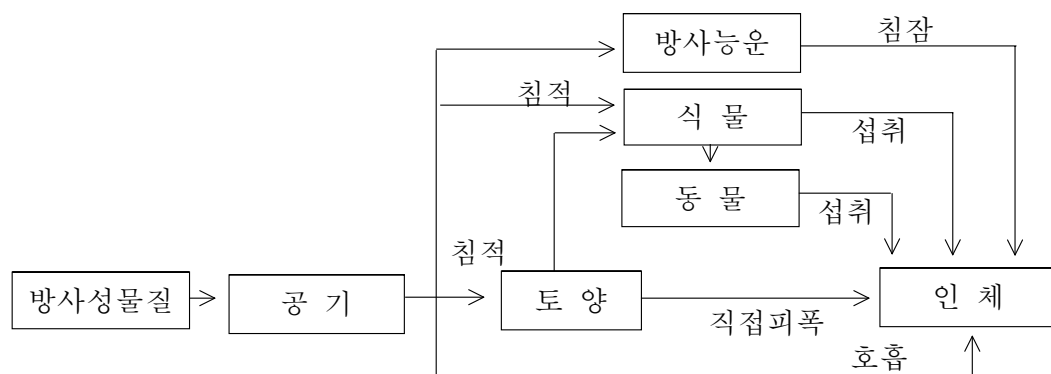
[표 3-4] 호기별 희석수 유량

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
유량( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	8.36E+01	9.77E+01	7.40E+01	7.17E+01	8.99E+01	8.89E+01

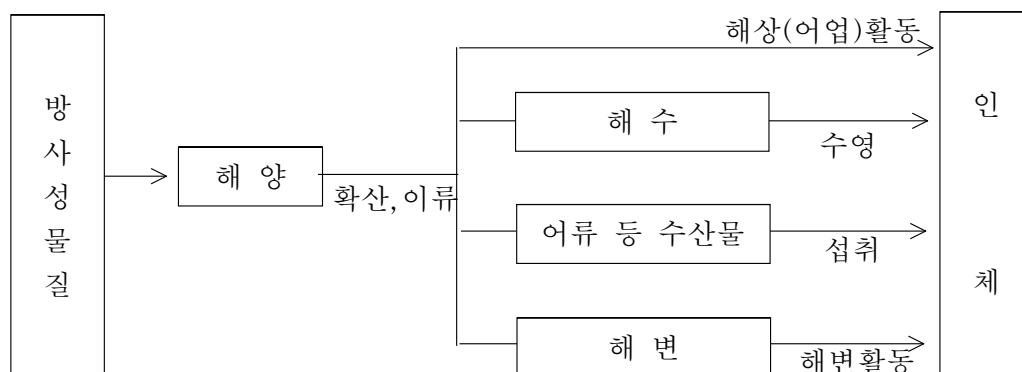
## 3.3. 예상 주민피폭선량 계산

### 3.3.1 방출된 방사성물질 이동경로

환경으로 방출된 기체 및 액체 방출물은 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

2012년 기체상 방출물의 대기확산을 평가하기 위해 기상자료를 분석한 결과 대기안정도는 E등급(약한안정)이 가장 우세하였고, 최대발생풍향은 N 방위였다. 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 (%)

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심히불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심히안정
분포도	22.1	5.4	4.4	14.8	42.0	8.9	2.4

[표 3-5-2] 대기안정도별 평균풍속

[단위 : m/sec]

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
평균풍속	4.1	4.4	4.3	4.2	3.5	1.8	1.8

[표 3-6] 풍향분포도 (%)

방 위	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향분포도	8.1	9.0	10.9	6.8	2.6	3.4	2.9	4.7
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
풍향분포도	6.8	4.9	3.5	3.2	3.4	5.2	9.9	12.7

[표 3-7] 대기확산인자

구 분	1호기			2호기			3호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)
(X/Q)	SSW	700	6.544E-06	SSW	875	4.435E-06	S	867	3.076E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	SSW	700	6.528E-06	SSW	875	4.421E-06	S	867	3.066E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	SSW	700	6.021E-06	SSW	875	4.026E-06	S	867	2.794E-06
(D/Q)	SSW	700	3.284E-08	SSW	875	2.330E-08	S	867	1.833E-08
구 분	4호기			5호기			6호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)
(X/Q)	S	807	3.496E-06	NW	663	7.543E-06	WNW	660	1.169E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	S	807	3.480E-06	NW	663	7.521E-06	WNW	660	1.166E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	S	807	3.190E-06	NW	663	6.961E-06	WNW	660	1.079E-05
(D/Q)	S	807	2.053E-08	S	802	2.059E-08	WNW	660	3.192E-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)

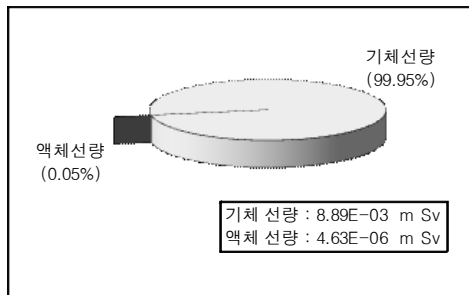
[단위 : sec/m<sup>3</sup>]

연 도	'03	'04	'05
주풍하방향	SW	SW	SW
대기확산인자	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
주풍하방향	W	W	W
대기확산인자	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
주풍하방향	W	W	W
대기확산인자	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)

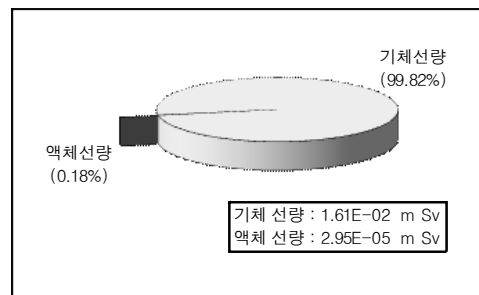
연 도	'12					
	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
주풍하방향	SSW	SSW	S	S	NW	WNW
대기확산인자	6.544E-06	4.435E-06	3.076E-06	3.496E-06	7.543E-06	1.169E-05

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가결과

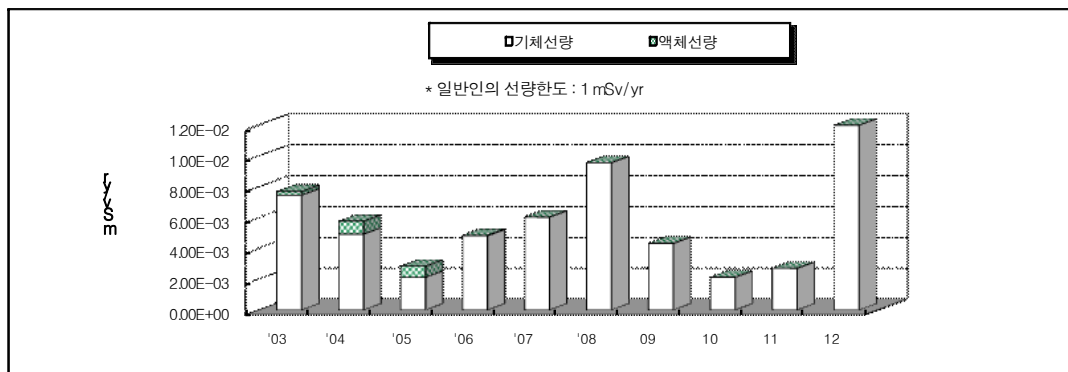
2012년 영광원자력 발전소 운영 중 방출된 기체 및 액체 방사성 폐기물 양에 근거하여 제한구역 경계에서의 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과 0.01609 mSv로서, 원자력법 시행령 제2조 제5호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1.0 mSv의 1.609 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv의 6.44 %로 나타났다. <그림 3-3>과 <그림 3-4>에 기체 및 액체 폐기물 방출량과 그에 따른 예상 주민피폭선량을 도식하였으며, <그림 3-5>에는 연도별 선량 평가 결과를 나타내었다. 또한 [표 3-9] ~ [표 3-11]에 호기별, 부지별 선량값을, [표 3-12] ~ [표 3-18]에 신체부위별, 경로별, 연령별, 핵종별 선량값을 나타내었다.



<그림 3-3> 폐기물 방출량



<그림 3-4> 예상 주민피폭선량



<그림 3-5> 연도별 예상 주민피폭선량 평가 결과

주) 2012년 1월부터 경수로 원전  $^{14}\text{C}$  감시

#### 3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량

기체상 방출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은 1.609E-02 mSv로 평가되었다. 주 이동경로는 곡물섭취(84.34 %)로 나타났으며, [표 3-14]에 경로별 예상 주민피폭선량(기체) 평가결과를 나타내었다.

### 3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량

액체상 방출물에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $2.953\text{E}-05\text{ mSv}$ 로 평가되었다. 주 이동경로는 어류(47.24%) 및 연체류(16.78%)에 의한 것으로 평가되었다. [표 3-15]에 경로별 예상 주민피폭선량(액체) 평가결과를 나타내었다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 방출물에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr · man(조직), 최대연령군기준]

부위	설계 기준	1 호기				2 호기			
		방위	거리 (m)	선 량	%	방위	거리 (m)	선 량	%
공기중베타	0.2	SSW	700	2.700E-07	<0.01	SSW	875	1.050E-07	<0.01
공기중감마	0.1	SSW	700	7.650E-07	<0.01	SSW	875	2.960E-07	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	SSW	700	5.919E-07	<0.01	SSW	875	2.292E-07	<0.01
피 부	0.15	SSW	700	9.736E-07	<0.01	SSW	875	3.771E-07	<0.01
최대장기	0.15	SSW	700	3.791E-03	2.53	SSW	875	2.120E-03	1.41
		위				위			

부위	설계 기준	3호기				4호기			
		방위	거리 (m)	선 량	%	방위	거리 (m)	선 량	%
공기중베타	0.2	S	867	5.060E-07	<0.01	S	807	7.720E-07	<0.01
공기중감마	0.1	S	867	1.430E-06	<0.01	S	807	1.080E-06	<0.01
유효선량 (외부피폭)	0.05	S	867	1.108E-06	<0.01	S	807	8.112E-07	<0.01
피 부	0.15	S	867	1.822E-06	<0.01	S	807	1.470E-06	<0.01
최대장기	0.15	S	867	2.303E-03	1.54	S	807	2.459E-03	1.54
		위				위			

부위	설계 기준	5호기				6호기			
		방위	거리 (m)	선 량	%	방위	거리 (m)	선 량	%
공기중베타	0.2	NW	663	9.760E-07	<0.00	WNW	660	1.200E-05	<0.00
공기중감마	0.1	NW	663	1.940E-06	<0.00	WNW	660	4.750E-06	<0.00
유효선량 (외부피폭)	0.05	NW	663	1.465E-06	<0.00	WNW	660	9.197E-06	<0.00
피 부	0.15	NW	663	2.514E-06	<0.00	WNW	660	1.598E-05	<0.00
최대장기	0.15	NW	663	4.264E-03	1.64	WNW	660	8.792E-03	5.86
		위				위			

[표 3-10] 액체 방사성물질 방출물에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr · man, 최대연평균기준]

부위	설계 기준	1호기		2호기		3호기	
		선 량	%	선 량	%	선 량	%
유효선량 (외부+내부)	0.03	1.520E-06	0.01	1.310E-06	<0.01	5.497E-06	0.02
최대장기	0.1	1.550E-06	<0.01	1.336E-06	<0.01	5.497E-06	0.01
		대장(하부)		대장(하부)		기타장기	

부위	설계 기준	4호기		5호기		6호기	
		선 량	%	선 량	%	선 량	%
유효선량 (외부+내부)	0.03	5.674E-06	0.02	7.732E-06	0.03	7.794E-06	0.03
최대장기	0.1	5.674E-06	0.01	1.942E-05	0.02	1.969E-05	0.02
		기타장기		대장(하부)		대장(하부)	

[표 3-11] 기체, 액체 방사성물질 방출물에 의한 예상 주민피폭선량 (부지 전체)

[단위 : mSv/yr · man, 최대연평균기준]

부위	제한치	최대평가지점			1,2,3,4,5,6 호기			%
		방위	번호	지점명	기 체	액 체	계	
유효선량 (외부+내부)	0.25	NNW	1	계동	1.609E-02	2.953E-05	1.611E-02	6.44
갑상선	0.75	NNW	1	계동	1.609E-02	3.850E-05	1.613E-02	2.15

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

- 지 점 명 : 성산리 (ENE, 1.34 km, 1세 기준)
- 유효선량 : 1.590E-02 mSv/yr · man (제한치 대비 6.36%)
- 갑 상 선 : 1.592E-02 mSv/yr · man (제한치 대비 2.12%)



[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (기체)

[단위 : mSv/yr · man, 최대연평균기준]

구 분	유효선량	피 부	갑상선	소화기관	뼈표면	간	허 파	신 장
PLUME	5.545E-06	1.301E-05	6.022E-06	4.981E-06	1.254E-05	5.061E-06	5.675E-06	5.121E-06
GROUND	6.834E-08	8.427E-06	6.988E-06	6.412E-06	9.752E-06	6.419E-06	6.723E-06	6.471E-06
호 흡	3.510E-04	3.508E-04	3.524E-04	3.508E-04	3.508E-04	3.509E-04	3.516E-04	3.508E-04
곡 류	1.357E-02	1.357E-02	1.357E-02	1.692E-02	1.357E-02	1.357E-02	1.357E-02	1.357E-02
과 일	1.407E-03	1.406E-03	1.407E-03	1.740E-03	1.406E-03	1.407E-03	1.406E-03	1.407E-03
김 치	1.480E-04	1.479E-04	1.480E-04	1.818E-04	1.479E-04	1.480E-04	1.479E-04	1.479E-04
채 소	6.010E-04	6.007E-04	6.023E-04	7.381E-04	6.007E-04	6.009E-04	6.007E-04	6.007E-04
우 유	3.527E-07	6.387E-08	3.278E-06	1.516E-07	1.003E-07	1.955E-07	8.675E-08	1.138E-07
소고기	1.045E-08	1.130E-09	1.509E-07	2.707E-09	1.771E-09	3.440E-09	1.536E-09	2.004E-09
돼지고기	8.353E-11	1.287E-11	8.723E-10	3.041E-11	2.007E-11	3.909E-11	1.737E-11	2.275E-11
가금류	1.100E-12	2.605E-11	5.648E-12	6.158E-13	4.092E-13	7.991E-13	3.537E-13	4.647E-13
합 계	1.609E-02	1.609E-02	1.609E-02	1.994E-02	1.609E-02	1.608E-02	1.608E-02	1.608E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (액체)

[단위 : mSv/yr · man, 최대연평균기준]

구 분	해변활동	수영	Boating	어류	연체류	갑각류	해조류	합계
유효선량	2.306E-06	6.553E-10	3.293E-09	1.395E-05	4.959E-06	3.665E-06	2.568E-07	2.953E-05
골표면	3.287E-06	1.084E-09	5.449E-09	1.417E-05	4.333E-06	3.204E-06	7.748E-06	3.275E-05
위	2.163E-06	6.107E-10	3.069E-09	1.376E-05	4.581E-06	3.388E-06	3.826E-06	2.772E-05
대장(하부)	2.212E-06	5.650E-10	2.839E-09	1.594E-05	8.963E-06	6.627E-06	1.068E-05	4.443E-05
신장	2.200E-06	6.147E-10	3.089E-09	1.369E-05	4.411E-06	3.262E-06	3.622E-05	2.719E-05
간	2.174E-06	6.188E-10	3.110E-09	1.379E-05	4.840E-06	3.580E-06	4.006E-05	2.839E-05
허파	2.270E-06	6.842E-10	3.439E-09	1.362E-05	4.211E-06	3.114E-06	3.472E-06	2.669E-05
피부	3.031E-06	8.330E-10	4.188E-09	1.360E-05	4.116E-06	3.044E-06	3.395E-06	2.719E-05
갑상선	2.297E-06	7.005E-10	3.521E-09	1.366E-05	4.248E-06	3.142E-06	8.064E-06	3.141E-05

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME	5.545E-06	0.05	5.545E-06	0.05	5.545E-06	0.04
GROUND	6.834E-06	0.06	6.834E-06	0.06	6.834E-06	0.05
호흡	3.890E-04	3.32	4.154E-04	3.73	4.909E-04	3.76
곡류	9.301E-03	79.35	9.286E-03	83.4	1.061E-02	81.2
과일	6.435E-04	5.49	4.133E-04	3.71	8.565E-04	6.56
김치	4.915E-04	4.19	3.409E-04	3.06	3.610E-04	2.76
기타채소	8.849E-04	7.55	6.657E-04	5.98	7.353E-04	5.63
우유	1.740E-08	<0.01	5.374E-08	<0.01	9.103E-08	<0.01
소고기	3.284E-09	<0.01	4.003E-09	<0.01	6.554E-09	<0.01
돼지고기	9.348E-11	<0.01	1.966E-10	<0.01	1.893E-10	<0.01
닭고기	3.573E-13	<0.01	7.562E-13	<0.01	8.719E-13	<0.01
합계	1.172E-02	100	1.113E-02	100	1.306E-02	100
구 분	5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME	5.545E-06	0.04	5.545E-06	0.03	5.545E-06	0.11
GROUND	6.834E-06	0.05	6.834E-06	0.04	6.834E-06	0.13
호흡	6.068E-04	4.65	3.510E-04	2.18	2.613E-04	5.13
곡류	1.059E-02	81.2	1.357E-02	84.34	4.044E-03	79.35
과일	9.297E-04	7.13	1.407E-03	8.75	6.135E-04	12.04
김치	2.562E-04	1.97	1.480E-04	0.92	7.006E-06	0.14
기타채소	6.435E-04	4.94	6.010E-04	3.74	1.575E-04	3.09
우유	1.684E-07	<0.01	3.527E-07	<0.01	5.328E-07	0.01
소고기	6.647E-09	<0.01	1.045E-08	<0.01	4.545E-09	<0.01
돼지고기	1.695E-10	<0.01	8.353E-11	<0.01	6.485E-11	<0.01
닭고기	1.043E-12	<0.01	1.100E-12	<0.01	8.140E-13	<0.01
합계	1.304E-02	100	1.609E-02	100	5.096E-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	2.306E-06	7.81	2.832E-07	1.51	4.531E-07	2.27
	수영	6.533E-10	<0.01	7.531E-10	<0.01	6.967E-10	<0.01
	Boating	3.293E-09	0.01	1.508E-10	<0.01	1.676E-10	<0.01
수산물 섭취	어류	1.395E-05	47.24	7.000E-06	37.03	6.386E-06	32.03
	연체류	4.956E-06	16.78	4.110E-06	21.93	5.518E-06	27.68
	갑각류	3.665E-06	12.41	4.380E-06	23.37	4.685E-06	23.50
	해조류	4.648E-06	15.74	2.970E-06	15.85	2.895E-06	14.52
합계		2.953E-05	100	1.874E-05	100	1.994E-05	100
구 분		5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
해상 활동	해변활동	1.236E-07	0.54	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	수영	2.414E-10	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	Boating	4.190E-11	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
수산물 섭취	어류	7.866E-06	34.33	1.382E-05	52.56	5.035E-06	32.0
	연체류	5.778E-06	25.21	4.364E-06	16.6	1.400E-06	8.89
	갑각류	4.928E-06	21.51	3.893E-07	1.48	0.000E+00	0.00
	해조류	4.220E-06	18.41	7.718E-06	29.36	9.301E-06	59.11
합 계		2.292E-05	100	2.629E-05	100	1.574E-05	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량 (기체)

[단위 : mSv/yr · man, 최대연령군기준]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.172E-02	1.113E-02	1.306E-02	1.304E-02	1.609E-02	5.096E-03
골표면	1.154E-02	1.096E-02	1.276E-02	1.268E-02	1.609E-02	4.758E-03
위	1.268E-02	1.222E-02	1.445E-02	1.547E-02	1.994E-02	7.448E-03
신장	1.153E-02	1.095E-02	1.275E-02	1.267E-02	1.608E-02	4.758E-03
간	1.153E-02	1.095E-02	1.275E-02	1.267E-02	1.608E-02	4.759E-03
폐	1.153E-02	1.095E-02	1.275E-02	1.267E-02	1.608E-02	4.760E-03
피부	1.154E-02	1.096E-02	1.276E-02	1.268E-02	1.609E-02	4.768E-03
갑상선	1.153E-02	1.096E-02	1.276E-02	1.268E-02	1.609E-02	4.765E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량 (액체)

[단위 : mSv/yr · man, 최대연령군기준]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	2.953E-05	1.874E-05	1.994E-05	2.292E-05	2.629E-05	1.574E-05
골표면	3.275E-05	1.955E-05	2.036E-05	2.424E-05	2.933E-05	2.470E-05
위	2.772E-05	1.748E-05	1.821E-05	2.075E-05	2.322E-05	1.322E-05
신장	2.719E-05	1.720E-05	1.801E-05	2.015E-05	2.237E-05	1.254E-05
간	2.839E-05	2.023E-05	2.150E-05	2.368E-05	2.511E-05	1.556E-05
폐	2.669E-05	1.658E-05	1.722E-05	1.914E-05	2.168E-05	1.199E-05
피부	2.719E-05	1.586E-05	1.664E-05	1.822E-05	2.103E-05	1.126E-05
갑상선	3.141E-05	2.067E-05	2.167E-05	2.845E-05	3.850E-05	2.592E-05

[표 3-18] 핵종별 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr · man, 최대연령군기준]

구분 핵종	기 체		액 체		계	
	선 량	비율(%)	선 량	비율(%)	선 량	비율(%)
<sup>3</sup> H	6.257E-04	3.89	2.328E-05	78.8	6.490E-04	4.00
<sup>14</sup> C	1.544E-02	96.02	0.000E+00	0	1.544E-02	95.9
<sup>41</sup> Ar	3.719E-06	0.02	0.000E+00	0	3.719E-06	0.02
<sup>51</sup> Cr	0.000E+00	0	1.683E-09	0.01	1.683E-09	<0.01
<sup>54</sup> Mn	0.000E+00	0	5.820E-09	0.02	5.820E-09	<0.01
<sup>58</sup> Co	9.369E-06	0.06	1.542E-06	5.22	1.091E-05	0.07
<sup>60</sup> Co	0.000E+00	0	2.716E-06	9.20	2.716E-06	0.02
<sup>95</sup> Nb	0.000E+00	0	1.254E-07	0.42	1.254E-07	<0.01
<sup>97</sup> Nb	0.000E+00	0	2.332E-12	<0.01	2.332E-12	<0.01
<sup>124</sup> Sb	0.000E+00	0	3.826E-07	1.30	3.826E-07	0.01
<sup>125</sup> Sb	0.000E+00	0	1.226E-06	4.15	1.226E-06	0.01
<sup>131</sup> I	4.026E-07	<0.01	2.455E-07	0.83	6.481E-06	0.04
<sup>132</sup> I	7.455E-09	<0.01	0.000E+00	0	7.455E-09	<0.01
<sup>131m</sup> Xe	5.737E-09	<0.01	0.000E+00	0	5.737E-09	<0.01
<sup>133</sup> Xe	1.818E-06	0.01	0.000E+00	0	1.818E-06	0.01
<sup>133m</sup> Xe	3.176E-09	<0.01	0.000E+00	0	3.176E-09	<0.01
<sup>135</sup> Xe	7.189E-11	<0.01	0.000E+00	0	7.189E-11	<0.01
합 계	1.609E-02	100	2.953E-05	100	1.611E-02	100

## 제4장 종합평가 및 결론

영광원자력본부는 원자력안전위원회 고시 제2012-5호 ‘원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정’에 의거하여 영광원자력본부 주변지역과 발전소로부터 20km 이상 떨어진 비교지점에서 공간 감마선량을 및 공간집적선량을 측정하였으며, 육·해상에서 20여종의 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

공간감마선량을 및 공간집적선량을 측정결과 예년의 측정치와 유사한 추이를 보였으며 자연방사선량 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타 방사능은 평상 변동범위와 유사하였고, 삼중수소는 빗물에서 최대 78.5 Bq/L까지 검출되었으나 최근 5년간 평상변동범위와 유사한 수준이었다.

2012년 한 해 동안 공기, 빗물, 지표수 및 해조류 등의 감마 시료 분석 결과는 평상변동범위보다 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 선진국의 대기권 핵실험과 체르노빌 등 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.

2012년도 한 해 동안 발전소에서 배출되는 기체 및 액체 방사성물질로 인해 영광원전 주변에 거주하는 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서 0.0161 mSv로서 일반인에 대한 연간 선량한도인 1.0 mSv의 1.61 %, 부지당 제한치인 0.25 mSv의 6.44 % 정도로 나타나 발전소 운영으로 인한 주변 주민 및 환경에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.



## 부 록

1. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2012년도 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





## 부록 1. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지주변평균* <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 (nGy/h)	공간선량률 (연속)	97.2 (연속) (76.7~161)	범성 (6km, SSE)	122 (연속) (117~140)	108 (연속) (92.2~125)
TLD (μGy/91d)	공간집적선량 (104)	202 (96/96) (163~294)	상석 (5km, ESE)	273 (4/4) (258~294)	211 (8/8) (203~223)
공기중 (mBq/m <sup>3</sup> )	<sup>134</sup> Cs (120)	<0.0384 (0/96)	-	-	<0.0375 (0/24)
	<sup>137</sup> Cs (120)	<0.0412 (0/96)	-	-	<0.0425 (0/24)
	<sup>60</sup> Co (120)	<0.0464 (0/96)	-	-	<0.0461 (0/24)
	<sup>106</sup> Ru (120)	<0.118 (0/96)	-	-	<0.170 (0/24)
	<sup>144</sup> Ce (120)	<0.0712 (0/96)	-	-	<0.0966 (0/24)
	<sup>7</sup> Be (120)	4.69 (96/96) (1.11~7.10)	본부정문 (1.8km, ENE)	4.93 (12/12) (1.65~7.10)	4.47 (24/24) (1.32~6.91)
	전베타 (520)	1.41(416/416) (0.230~3.08)	본부정문 (1.8km, ENE)	1.47 (52/52) (0.311~3.08)	1.37 (104/104) (0.267~2.63)
	<sup>131</sup> I (520)	<0.230 (0/416)	-	-	<0.269 (0/104)
빗 물 (Bq/L)	전베타 (48)	0.135 (32/36) (<0.00816~0.858)	주사무실 (1.1km, E)	0.228 (11/12) (<0.00846~0.858)	0.0443 (11/12) (<0.00839~0.0889)
	<sup>3</sup> H (72)	10.9 (31/60) (<1.67~78.5)	전망대 (0.4km, NNE)	33.7 (12/12) (4.75~78.5)	2.63 (1/12) (<1.86~9.17)
	<sup>131</sup> I (72)	<0.00426 (0/60)	-	-	<0.00103 (0/12)
	<sup>60</sup> Co (72)	<0.00333 (0/60)	-	-	<0.00566 (0/12)
	<sup>134</sup> Cs (72)	<0.00299 (0/60)	-	-	<0.00498 (0/12)
	<sup>137</sup> Cs (72)	<0.00320 (0/60)	-	-	<0.00513 (0/12)
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (36)	2.09(6/24) (<1.69~3.82)	연우교 (4.5km, SSE)	2.09(6/24) (<1.69~3.82)	<1.87 (0/12)
	<sup>60</sup> Co (36)	<0.00304 (0/24)	-	-	<0.00297 (0/12)
	<sup>131</sup> I (36)	<0.00409 (0/24)	-	-	<0.00537 (0/12)
	<sup>134</sup> Cs (36)	<0.00272 (0/24)	-	-	<0.00231 (0/12)
	<sup>137</sup> Cs (36)	<0.00323 (0/24)	-	-	<0.00257 (0/12)
식 수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (12)	<1.81 (0/8)	-	-	<1.94 (0/4)
	<sup>60</sup> Co (12)	<0.00305 (0/8)	-	-	<0.00522 (0/4)
	<sup>131</sup> I (12)	<0.00381 (0/8)	-	-	<0.00646 (0/4)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.00285 (0/8)	-	-	<0.00476 (0/4)
	<sup>137</sup> Cs (12)	<0.00294 (0/8)	-	-	<0.00485 (0/4)
지하수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H (12)	<1.71 (0/8)	-	-	<1.94 (0/4)
	<sup>60</sup> Co (12)	<0.00341 (0/8)	-	-	<0.00646 (0/4)
	<sup>131</sup> I (12)	<0.00381 (0/8)	-	-	<0.00522 (0/4)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.00256 (0/8)	-	-	<0.00476 (0/4)
	<sup>137</sup> Cs (12)	<0.00326 (0/8)	-	-	<0.00485 (0/4)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지주변 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)	<0.175 (0/10)	-	-	<0.336 (0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.536 (4/4) (0.217~0.963)	영광 (16.7km, SSE)	0.804 (2/2) (0.639~0.968)	0.804 (2/2) (0.639~0.968)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.136 (0/10)	-	-	<0.471 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (12)	1.45 (10/10) (0.388~4.28)	영광 (16.7km, SSE)	8.62 (2/2) (1.04~16.2)	8.62 (2/2) (1.04~16.2)
	<sup>54</sup> Mn (12)	<0.178 (0/10)	-	-	<0.217 (0/2)
	<sup>58</sup> Co (12)	<0.143 (0/10)	-	-	<0.336 (0/2)
	<sup>106</sup> Ru (12)	<1.13 (0/10)	-	-	<2.69 (0/2)
	<sup>144</sup> Ce (12)	<1.03 (0/10)	-	-	<1.88 (0/2)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>60</sup> Co (12)	<0.186 (0/8)	-	-	<0.275 (0/4)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.138 (0/8)	-	-	<0.264 (0/4)
	<sup>137</sup> Cs (12)	1.05 (6/8) (0.733~1.35)	연우교 (4.5km, SSE)	1.05 (6/8) (0.733~1.35)	0.617 (3/4) (0.485~0.770)
	<sup>54</sup> Mn (12)	<0.185 (0/8)	-	-	<0.156 (0/4)
	<sup>58</sup> Co (12)	<0.159 (0/8)	-	-	<0.240 (0/4)
	<sup>106</sup> Ru (12)	<1.38 (0/8)	-	-	<0.393 (0/4)
	<sup>144</sup> Ce (12)	<1.00 (0/8)	-	-	<1.40 (0/4)
쌀 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)	<0.0418 (0/2)	-	-	<0.0648 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (3)	<0.0420 (0/2)	-	-	<0.0655 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (3)	<0.0472 (0/2)	-	-	<0.0790 (0/1)
	<sup>90</sup> Sr (3)	0.0173 (2/2) (0.0149~0.0196)	양지 (1.8km, NE)	0.0173 (2/2) (0.0149~0.0196)	0.00672 (1/1)
	<sup>137</sup> Cs (3)	<0.0428 (0/2)	-	-	<0.0646 (0/1)
	<sup>131</sup> I (3)	<0.0636 (0/2)	-	-	<0.106 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (3)	<0.351 (0/2)	-	-	<0.558 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (3)	<0.237 (0/2)	-	-	<0.356 (0/1)
보 리 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)	<0.102(0/2)	-	-	<0.0978 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (3)	<0.0964 (0/2)	-	-	<0.102 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (3)	<0.120 (0/2)	-	-	<0.121 (0/1)
	<sup>90</sup> Sr (3)	0.0282 (2/2) (0.0252~0.0312)	양지 (1.8km, NE)	0.0282 (2/2) (0.0252~0.0312)	0.0249 (1/1)
	<sup>137</sup> Cs (3)	<0.0972 (0/2)	-	-	<0.0992 (0/1)
	<sup>131</sup> I (3)	<0.138 (0/2)	-	-	<0.152 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (3)	<0.827 (0/2)	-	-	<0.826 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (3)	<0.567 (0/2)	-	-	<0.494 (0/1)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지주변 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)	<0.0110 (0/3)	-	-	<0.0181 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (4)	<0.0111 (0/3)	-	-	<0.0183 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (4)	<0.0144 (0/3)	-	-	<0.0225 (0/1)
	<sup>90</sup> Sr (3)	0.0476 (2/2) (0.0462~0.0490)	목맥 (4.5km, S)	0.0476 (2/2) (0.0462~0.0490)	<0.0152 (0/1)
	<sup>137</sup> Cs (4)	<0.0108 (0/3)	-	-	<0.0166 (0/1)
	<sup>131</sup> I (4)	<0.0104 (0/3)	-	-	<0.0210 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (4)	<0.0869 (0/3)	-	-	<0.134 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (4)	<0.0469 (0/3)	-	-	<0.0786 (0/1)
배 추 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (4)	<0.00800 (0/3)	-	-	<0.0206 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (4)	<0.00800 (0/3)	-	-	<0.0209 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (4)	<0.0100 (0/3)	-	-	<0.0258 (0/1)
	<sup>90</sup> Sr (3)	0.0648 (2/2) (0.0550~0.0746)	목맥 (4.5km, S)	0.0648 (2/2) (0.0550~0.0746)	0.0379 (1/1)
	<sup>137</sup> Cs (4)	<0.00798 (0/3)	-	-	<0.0184 (0/1)
	<sup>131</sup> I (4)	<0.00749 (0/3)	-	-	<0.0219 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (4)	<0.0643 (0/3)	-	-	<0.157 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (4)	<0.0345 (0/3)	-	-	<0.0828 (0/1)
포 도 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (3)	<0.0386 (0/2)	-	-	<0.0577 (0/1)
	<sup>58</sup> Co (3)	<0.0364 (0/2)	-	-	<0.0546 (0/1)
	<sup>60</sup> Co (3)	<0.0455 (0/2)	-	-	<0.0676 (0/1)
	<sup>137</sup> Cs (3)	<0.0380 (0/2)	-	-	<0.0570 (0/1)
	<sup>131</sup> I (3)	<0.0392 (0/2)	-	-	<0.0544 (0/1)
	<sup>106</sup> Ru (3)	<0.313 (0/2)	-	-	<0.485 (0/1)
	<sup>144</sup> Ce (3)	<0.233 (0/2)	-	-	<0.330 (0/1)
육류(닭) (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (6)	<0.0513 (0/4)	-	-	<0.0599 (0/2)
	<sup>58</sup> Co (6)	<0.0530 (0/4)	-	-	<0.0599 (0/2)
	<sup>60</sup> Co (6)	<0.0622 (0/4)	-	-	<0.0787 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (6)	<0.0536 (0/4)	-	-	<0.0625 (0/2)
	<sup>131</sup> I (6)	<0.0611 (0/4)	-	-	<0.0560 (0/2)
	<sup>106</sup> Ru (6)	<0.408 (0/4)	-	-	<0.350 (0/2)
	<sup>144</sup> Ce (6)	<0.300 (0/4)	-	-	<0.326 (0/2)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지주변 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)	<0.0340 (0/24)	-	-	<0.0529 (0/12)
	<sup>90</sup> Sr (12)	0.00901 (8/8) (0.00497~0.0118)	하늬목장 (7.5km, SE)	0.00901 (8/8) (0.00497~0.0118)	0.00653 (3/4) (<0.00344~0.00916)
	<sup>137</sup> Cs (36)	<0.0413 (0/24)	-	-	<0.0556 (0/12)
	<sup>106</sup> Ru (36)	<0.293 (0/24)	-	-	<0.472 (0/12)
	<sup>144</sup> Ce (36)	<0.211 (0/24)	-	-	<0.309 (0/12)
술 잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co (12)	<0.0600 (0/10)	-	-	<0.102 (0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	2.55 (4/4) (1.38~3.65)	양지 (1.8km, NE)	2.55 (4/4) (1.38~3.65)	1.48 (2/2) (0.867~2.00)
	<sup>131</sup> I (12)	<0.0520 (0/10)	-	-	<0.137 (0/2)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.0429 (0/10)	-	-	<0.0842 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (12)	0.0838 (2/10) (<0.0581~0.0862)	계동 (1.3km, NNE)	0.0822 (2/2) (0.0782~0.0862)	<0.0730 (0/2)
	<sup>106</sup> Ru (12)	<0.396 (0/10)	-	-	<0.767 (0/2)
	<sup>144</sup> Ce (12)	<0.285 (0/10)	-	-	<0.482 (0/2)
쭈 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co (8)	<0.0679 (0/6)	-	-	<0.106 (0/2)
	<sup>131</sup> I (8)	<0.0743 (0/6)	-	-	<0.0800 (0/2)
	<sup>134</sup> Cs (8)	<0.0424 (0/6)	-	-	<0.0778 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (8)	<0.0553 (0/6)	-	-	<0.0831 (0/2)
	<sup>106</sup> Ru (8)	<0.424 (0/6)	-	-	<0.0718 (0/2)
	<sup>144</sup> Ce (8)	<0.290 (0/6)	-	-	<0.442 (0/2)
해 수 (Bq/L)	전베타 (48)	9.79 (36/36) (7.89~11.8)	함평 (31.5km, S)	9.0 (12/12) (3.56~18.8)	9.0 (12/12) (3.56~18.8)
	<sup>3</sup> H (60)	6.16 (35/48) (<1.74~26.4)	배수구 (2.4km, NNE)	6.16 (35/48) (<1.74~26.4)	3.36 (4/12) (<1.85~10.0)
해 수 (mBq/L)	<sup>90</sup> Sr (12)	1.44 (8/8) (0.922~1.90)	배수구 (2.4km, NNE)	1.44 (8/8) (0.922~1.90)	1.21 (4/4) (0.821~1.46)
	<sup>54</sup> Mn (20)	<0.0805 (0/16)	-	-	<0.971 (0/4)
	<sup>59</sup> Fe (20)	<1.94 (0/16)	-	-	<2.25 (0/4)
	<sup>58</sup> Co (20)	<0.788 (0/16)	-	-	<1.00 (0/4)
	<sup>60</sup> Co (20)	<0.844 (0/16)	-	-	<1.08 (0/4)
	<sup>134</sup> Cs (20)	<0.494 (0/16)	-	-	<0.696 (0/4)
	<sup>137</sup> Cs (20)	1.91 (11/16) (<0.716~4.36)	취수구 (0.3km, WSW)	1.91 (11/16) (<0.716~4.36)	1.30 (4/4) (0.761~1.66)
	<sup>65</sup> Zn (20)	<1.63 (0/16)	-	-	<2.40 (0/4)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지주변 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)	<1.48 (0/16)	-	-	<1.82 (0/4)
	<sup>95</sup> Nb (20)	<1.03 (0/16)	-	-	<1.16 (0/4)
	<sup>110m</sup> Ag (20)	<0.716 (0/16)	-	-	<0.838 (0/4)
	<sup>131</sup> I (20)	<18.8 (0/16)	-	-	<29.7 (0/4)
	<sup>140</sup> Ba (20)	<4.90 (0/16)	-	-	<6.11 (0/4)
해 저 퇴 적 물 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.167 (0/8)	-	-	<0.182 (0/2)
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.148 (0/8)	-	-	<0.292 (0/2)
	<sup>59</sup> Fe (10)	<0.363 (0/8)	-	-	<0.745 (0/2)
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.177 (0/8)	-	-	<0.300 (0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.128 (2/4) (<0.0950~0.177)	함평 (31.5km, S)	0.569 (1/2) (0.117~1.02)	0.569 (1/2) (0.117~1.02)
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.304 (0/8)	-	-	<0.554 (0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.144 (0/8)	-	-	<0.287 (0/2)
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.120 (0/8)	-	-	<0.375 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (10)	0.956 (8/8) (0.602~2.28)	함평 (31.5km, S)	2.02 (2/2) (1.71~2.32)	2.02 (2/2) (1.71~2.32)
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.392 (0/8)	-	-	<0.869 (0/2)
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.164 (0/8)	-	-	<0.394 (0/2)
	<sup>131</sup> I (10)	<0.191 (0/8)	-	-	<0.596 (0/2)
	<sup>140</sup> Ba (10)	<0.591 (0/8)	-	-	<1.68 (0/2)
	<sup>144</sup> Ce (10)	<0.874 (0/8)	-	-	<1.68 (0/2)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (12)	<0.0222 (0/10)	-	-	<0.0472 (0/2)
	<sup>58</sup> Co (12)	<0.0222 (0/10)	-	-	<0.0439 (0/2)
	<sup>60</sup> Co (12)	<0.0293 (0/10)	-	-	<0.0595 (0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0238 (4/4) (0.0154~0.0408)	배수로부근 (3.0km, NNE)	0.0238 (4/4) (0.0154~0.0408)	0.0174 (1/2) (<0.0159~0.0188)
	<sup>95</sup> Zr (12)	<0.0372 (0/10)	-	-	<0.0769 (0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (12)	<0.0201 (0/10)	-	-	<0.0409 (0/2)
	<sup>131</sup> I (12)	<0.0224 (0/10)	-	-	<0.0449 (0/2)
	<sup>134</sup> Cs (12)	<0.0193 (0/10)	-	-	<0.0399 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (12)	0.0630 (6/10) (<0.0423~0.106)	양식장 (1.9km, NE)	0.0630 (6/10) (<0.0423~0.106)	0.0446 (1/2) (<0.0444~0.0448)
	<sup>65</sup> Zn (12)	<0.0731 (0/10)	-	-	<0.135 (0/2)
	<sup>95</sup> Nb (12)	<0.0234 (0/10)	-	-	<0.0443 (0/2)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)* <sup>1</sup>	부지주변 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>	
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0239 (0/8)	-	-	<0.0327 (0/2)
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0313 (0/8)	-	-	<0.0330 (0/2)
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0398 (0/8)	-	-	<0.0417 (0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.0331 (3/4) (<0.0314~0.0343)	송이도 (30.0km, SW)	0.0382 (2/2) (0.0359~0.0404)	0.0382 (2/2) (0.0359~0.0404)
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0406 (0/8)	-	-	<0.0532 (0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0225 (0/8)	-	-	<0.0300 (0/2)
	<sup>131</sup> I (10)	<0.0237 (0/8)	-	-	<0.0338 (0/2)
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0174 (0/8)	-	-	<0.0297 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (10)	0.0423 (1/8) (<0.0301~0.0353)	배수로부근 (3.0km, NNE)	0.0423 (1/8) (<0.0301~0.0353)	<0.0337 (0/2)
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.0687 (0/8)	-	-	<0.0943 (0/2)
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0240 (0/8)	-	-	<0.0309 (0/2)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>131</sup> I (10)	<0.0355 (0/8)	-	-	<0.0553 (0/2)
	<sup>54</sup> Mn (10)	<0.0244 (0/8)	-	-	<0.0369 (0/2)
	<sup>58</sup> Co (10)	<0.0366 (0/8)	-	-	<0.0528 (0/2)
	<sup>59</sup> Fe (10)	<0.0901 (0/8)	-	-	<0.151 (0/2)
	<sup>60</sup> Co (10)	<0.0423 (0/8)	-	-	<0.0707 (0/2)
	<sup>90</sup> Sr (6)	0.118 (4/4) (0.0886~0.147)	송이도 (30.0km, SW)	0.303 (2/2) (0.185~0.420)	0.303 (2/2) (0.185~0.420)
	<sup>95</sup> Zr (10)	<0.0708 (0/8)	-	-	<0.0944 (0/2)
	<sup>95</sup> Nb (10)	<0.0397 (0/8)	-	-	<0.0553 (0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (10)	<0.0339 (0/8)	-	-	<0.0450 (0/2)
	<sup>134</sup> Cs (10)	<0.0375 (0/8)	-	-	<0.0402 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (10)	<0.0383 (0/8)	송이도 (30.0km, SW)	0.0512 (1/2) (<0.0493~0.0530)	0.0512 (1/2) (<0.0493~0.0530)
	<sup>65</sup> Zn (10)	<0.108 (0/8)	-	-	<0.155 (0/2)
	<sup>140</sup> Ba (10)	<0.128 (0/8)	-	-	<0.201 (0/2)
	<sup>144</sup> Ce (10)	<0.175 (0/8)	-	-	<0.240 (0/2)

시 료 명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>*1</sup>	부지주변 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>	
저서 생물 (계) (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn (8)	<0.0315 (0/6)	-	-	<0.0408 (0/2)
	<sup>58</sup> Co (8)	<0.0230 (0/6)	-	-	<0.0524 (0/2)
	<sup>59</sup> Fe (8)	<0.0652 (0/6)	-	-	<0.125 (0/2)
	<sup>60</sup> Co (8)	<0.0294 (0/6)	-	-	<0.0577 (0/2)
	<sup>95</sup> Zr (8)	<0.0477 (0/6)	-	-	<0.0935 (0/2)
	<sup>110m</sup> Ag (8)	<0.0237 (0/6)	-	-	<0.0456 (0/2)
	<sup>134</sup> Cs (8)	<0.0230 (0/6)	-	-	<0.0427 (0/2)
	<sup>137</sup> Cs (8)	<0.0288 (0/6)	-	-	<0.0504 (0/2)
	<sup>65</sup> Zn (8)	<0.0705 (0/6)	-	-	<0.131 (0/2)
	<sup>95</sup> Nb (8)	<0.0257 (0/6)	-	-	<0.0534 (0/2)
	<sup>131</sup> I (8)	<0.0259 (0/6)	-	-	<0.0636 (0/2)
	<sup>140</sup> Ba (8)	<0.0954 (0/6)	-	-	<0.210 (0/2)
	<sup>144</sup> Ce (8)	<0.136 (0/6)	-	-	<0.287 (0/2)

주) 1. 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합.

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

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

## 부록 2. 2012년도 환경방사능 조사결과

[표1] 공간선량률 연속측정결과 (환경방사선감시시스템)

(단위 : nGy/h)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 표준편차	평상변동범위 <sup>주)</sup> (‘07~‘11)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
						평균(범위)		강 우	기 타
본부정문 (ENE, 1.8km)	1월	105	87.1	91.2	2.1	92.5(80.3~167)	0	0	0
	2월	101	88.0	92.2	2.1		0	0	0
	3월	113	90.6	93.5	3.3		0	0	0
	4월	128	90.7	93.1	3.0		0	0	0
	5월	109	90.8	93.8	1.9		0	0	0
	6월	114	92.9	96.6	1.8		0	0	0
	7월	139	88.6	92.9	4.7		0	0	0
	8월	120	88.0	93.1	4.2		0	0	0
	9월	115	88.4	91.6	2.6		0	0	0
	10월	139	90.7	94.9	3.7		0	0	0
	11월	117	91.4	94.0	2.6		0	0	0
	12월	119	83.9	92.1	4.6		0	0	0
배수로 (NNE, 2.4km)	1월	111	90.6	95.2	2.4	94.3(83.8~172)	0	0	0
	2월	104	88.8	94.2	2.2		0	0	0
	3월	122	92.5	95.7	4.0		0	0	0
	4월	140	92.6	95.6	3.7		0	0	0
	5월	118	92.7	95.7	2.1		0	0	0
	6월	123	94.4	97.6	2.1		0	0	0
	7월	157	91.4	95.4	5.8		0	0	0
	8월	137	91.6	95.9	4.4		0	0	0
	9월	117	91.8	94.8	2.5		0	0	0
	10월	153	92.5	97.1	4.7		0	0	0
	11월	121	92.8	95.9	3.0		0	0	0
	12월	135	84.5	94.4	5.5		0	0	0
청경사택 (NE, 2.1km)	1월	101	85.6	89.2	2.0	89.9(79.4~155)	0	0	0
	2월	98.2	84.2	88.8	2.1		0	0	0
	3월	113	87.5	90.5	3.5		0	0	0
	4월	129	88.3	90.6	3.2		0	0	0
	5월	109	88.6	91.4	2.0		0	0	0
	6월	116	90.2	93.2	1.9		0	0	0

주) 평상변동범위는 최근 5년간(2007~2011) 1시간 평균 측정자료 중 최고값으로 표시함



[표1] 공간선량률 연속측정결과 (환경방사선감시기) (계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위 <sup>주)</sup> (‘07~’11)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
						평균(범위)		강 우	기 타
청경사택 (NE, 2.1km)	7월	130	88.0	91.4	4.1	89.9(79.4~155)	0	0	0
	8월	125	87.2	91.3	4.0		0	0	0
	9월	114	87.3	90.0	2.5		0	0	0
	10월	134	87.4	91.4	3.9		0	0	0
	11월	115	87.9	90.3	2.6		0	0	0
	12월	121	81.4	89.2	4.4		0	0	0
주사무실 (E, 1.1km)	1월	113	88.8	94.2	2.5	95.2(82.1~171)	0	0	0
	2월	107	88.7	94.3	2.7		0	0	0
	3월	123	93.3	96.7	4.4		0	0	0
	4월	141	94.0	96.7	4.1		0	0	0
	5월	118	94.8	97.7	2.4		0	0	0
	6월	124	96.3	99.4	2.3		0	0	0
	7월	158	93.2	97.6	6.2		0	0	0
	8월	135	92.8	97.6	4.9		0	0	0
	9월	127	93.7	96.6	3.1		0	0	0
	10월	161	94.6	98.6	4.9		0	0	0
	11월	126	94.9	97.6	3.2		0	0	0
	12월	134	84.4	95.9	5.4		0	0	0
본부후문 (SSW, 0.7km)	1월	110	87.3	92.2	2.3	91.7(82.1~169)	0	0	0
	2월	103	86.1	91.4	2.3		0	0	0
	3월	116	89.1	92.4	4.1		0	0	0
	4월	134	88.9	91.7	3.5		0	0	0
	5월	109	87.0	91.0	2.5		0	0	0
	6월	117	90.0	93.0	2.1		0	0	0
	7월	144	87.5	91.5	5.3		0	0	0
	8월	128	87.0	91.5	4.7		0	0	0
	9월	120	87.7	90.8	3.1		0	0	0
	10월	143	87.1	92.1	4.2		0	0	0
	11월	116	89.5	92.2	2.8		0	0	0
	12월	119	81.8	91.2	4.6		0	0	0

주) 평상변동범위는 5년간(2007~2011) 1시간 평균 측정자료 중 최고값으로 표시함

[표1] 공간선량률 연속측정결과 (환경방사선감시기) (계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위 <sup>주)</sup> (‘07~’11)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
						평균(범위)		강 우	기 타
홍농서초교 (ENE, 2.5km)	1월	101	84	88	2.2	87.3(76.8~157)	0	0	0
	2월	98.0	82.6	87.3	2.1		0	0	0
	3월	109	85.1	88.5	3.6		0	0	0
	4월	127	86.0	88.7	3.5		0	0	0
	5월	107	86.3	89.3	2.0		0	0	0
	6월	108	86.6	89.9	1.8		0	0	0
	7월	135	84.0	87.6	4.7		0	0	0
	8월	120	83.8	88.0	4.0		0	0	0
	9월	114	83.8	86.6	2.6		0	0	0
	10월	140	85.2	88.6	4.2		0	0	0
	11월	111	85.1	87.9	2.7		0	0	0
	12월	116	76.7	86.1	4.8		0	0	0
홍농사택 (ESE, 4.0km)	1월	112	93.1	98.1	2.1	96.9(85.6~152)	0	0	0
	2월	107	93.8	98.3	2.1		0	0	0
	3월	118	97.1	99.9	3.0		0	0	0
	4월	133	97.6	100	2.8		0	0	0
	5월	112	98.0	100	1.5		0	0	0
	6월	112	98.9	102	1.1		0	0	0
	7월	140	95.5	99.0	3.4		0	0	0
	8월	118	94.3	98.9	3.4		0	0	0
	9월	115	94.7	97.2	1.9		0	0	0
	10월	141	95.4	99.5	3.6		0	0	0
	11월	122	95.8	98.2	2.4		0	0	0
	12월	121	86.6	96.2	4.3		0	0	0
법 성 (SSE, 6.0km)	1월	129	118	120	1	122(114~150)	0	0	0
	2월	125	118	120	1		0	0	0
	3월	130	120	122	1.3		0	0	0
	4월	140	121	122	1.4		0	0	0
	5월	128	121	123	0.8		0	0	0
	6월	128	122	125	0.6		0	0	0

주) 평상변동범위는 5년간(2007~2011) 1시간 평균 측정자료 중 최고값으로 표시함

[표1] 공간선량률 연속측정결과 (환경방사선감시기) (계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 명 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위 <sup>주)</sup> (‘07~’11)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
						평균(범위)		강 우	기 타
범 성 (SSE, 6.0km)	7월	140	120	122	1.4	122(114~150)	0	0	0
	8월	129	119	122	1.6		0	0	0
	9월	125	119	121	0.8		0	0	0
	10월	136	121	123	1.3		0	0	0
	11월	129	120	122	1.0		0	0	0
	12월	129	117	121	1.6		0	0	0
영 광 (SSE, 16.7km)	1월	125	102	107	2.5	108(91.7~175)	0	0	0
	2월	124	99.9	106	2.8		0	0	0
	3월	130	105	108	3.7		0	0	0
	4월	155	106	109	3.5		0	0	0
	5월	129	106	110	2.7		0	0	0
	6월	128	108	113	1.8		0	0	0
	7월	149	103	110	5.5		0	0	0
	8월	150	101	110	4.5		0	0	0
	9월	125	104	108	2.2		0	0	0
	10월	147	106	111	3.9		0	0	0
	11월	134	106	109	3.1		0	0	0
	12월	132	92.2	106	5.2		0	0	0
고 창 (E, 25.0km)	1월	117	99.7	105	2.4	108(95.2~168)	0	0	0
	2월	117	99.7	104	2.2		0	0	0
	3월	124	103	106	3.2		0	0	0
	4월	139	103	106	2.8		0	0	0
	5월	120	104	108	1.8		0	0	0
	6월	124	107	111	1.6		0	0	0
	7월	138	102	107	4.1		0	0	0
	8월	137	103	108	4.0		0	0	0
	9월	129	103	107	2.4		0	0	0
	10월	151	105	110	3.5		0	0	0
	11월	125	105	108	2.3		0	0	0
	12월	134	95.8	105	4.1		0	0	0

주) 평상변동범위는 5년간(2007~2011) 1시간 평균 측정자료 중 최고값으로 표시함

[표2] 공간집적선량 측정결과 (TLD)

[ 3개월 집적선량 단위 :  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$  ]  
 [ 반기집적치 단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{반기}$  ]

구 역	측정지점			측 정 결 과				연 간 집적치	정상변동범위 ('07~'11)	
	지점명	방위	거리 (km)	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		91일 평균(범위)	연간 집적치
부 지 내 부	전 망 대	NNE	0.4	200±4	212±8	199±4	219±6	812	204 (164~255)	816
	본부정문	ENE	1.8	177±4	179±6	172±1	187±9	720	177 (147~223)	708
	정 수 장	NE	1.5	166±5	169±3	163±4	177±1	661	163 (128~201)	652
	배 수 구	NE	1.9	179±7	188±4	179±5	197±3	734	180 (155~216)	720
	주사무실	E	1.1	180±3	185±1	173±2	198±4	723	177 (152~210)	708
	배 수 로	NNE	2.4	174±4	180±1	171±4	193±3	700	173 (147~200)	692
	본부후문	SSW	0.7	182±2	187±3	180±3	200±3	716	175 (143~215)	700
	평 균			180	186	177	196	-	178 (148~217)	712
부 지 외 부	우 봉	SE	3.5	182±2	186±1	177±4	196±4	731	180 (152~216)	720
	하 삼	ENE	3.5	170±4	184±5	165±5	196±6	756	189 (144~223)	756
	홍농사택	ESE	4.0	191±2	203±4	187±3	214±2	762	189 (149~224)	756
	목 맥	S	4.5	196±4	203±7	192±3	215±7	801	199 (155~238)	796
	자 갈 금	SSE	5.0	181±2	188±5	179±3	197±6	769	190 (151~248)	760
	상 석	ESE	5.0	258±7	280±14	259±4	294±14	1040	258 (201~318)	1032
	구 시 포	NNE	5.0	214±2	216±1	211±3	230±3	843	210 (172~253)	840
	대 치 미	S	6.0	184±5	184±0	176±1	195±3	726	178 (139~211)	712
	동명초교	E	6.0	200±2	207±3	199±4	219±3	780	190 (156~241)	760
	석남초교	NE	6.5	205±2	206±2	199±1	220±5	787	194 (172~231)	776
	덕 룡 리	SSW	7.0	211±4	211±6	202±4	221±6	808	200 (172~235)	800
	용 현	SE	7.0	210±5	226±2	207±3	230±4	826	206 (167~249)	824
	상 하 면	ENE	8.0	190±6	220±4	212±3	253±2	806	198 (163~231)	792
	신 산 동	SE	9.0	192±4	218±1	201±7	226±2	764	189 (159~235)	756
	나성초교	NE	9.0	198±8	200±2	188±4	208±3	761	191 (150~238)	764
	길 룡 리	S	9.0	259±8	262±2	252±7	274±2	972	242 (203~273)	968
	입 정 리	SSE	10.0	189±7	195±3	189±3	205±0	744	185 (152~221)	740
	영 광	SSE	16.7	205±14	215±1	207±3	223±2	824	207 (169~226)	828
	고 창	E	25.0	205±3	210±4	203±2	218±6	788	195 (166~222)	780
	평 균			202	211	200	223	-	200 (162~240)	800
전 체 평 균			196	204	194	216	-	196 (160~236)	784	

[표3] 공기중 방사능 분석결과

지 점 (방위,거리)		분석항목	1 월					2 월					3 월				평상변동범위 (07~11)
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
본부정문 (ENE, 1.8km)	가 마	<sup>134</sup> Cs			<0.0241					<0.0296					<0.0303		<0.0228
		<sup>137</sup> Cs			<0.0234					<0.0294					<0.0322		<0.0135
		<sup>60</sup> Co			<0.0279					<0.0341					<0.0338		<0.0288
		<sup>106</sup> Ru			<0.211					<0.274					<0.266		<0.202
		<sup>144</sup> Ce			<0.107					<0.130					<0.132		<0.0957
		<sup>7</sup> Be			5.84 ± 0.23					5.53 ± 0.23					7.10 ± 0.27		4.60(1.45~8.10)
배수로 (NNE, 2.4km)	가 마	전 배 타 <sup>131</sup> I	3.08±0.06	2.58±0.05	2.78±0.05	1.96±0.05	2.02±0.06	2.15±0.05	1.20±0.04	1.62±0.04	2.05±0.05	1.22±0.04	2.54±0.05	1.40±0.04	1.92±0.05	1.41(0.112~2.90)	
		<sup>134</sup> Cs	<0.669	<0.617	<0.656	<0.607	<0.675	<0.629	<0.611	<0.629	<0.611	<0.642	<0.597	<0.601	<0.668	<0.317	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0259					<0.0314				<0.0300		<0.0220	
		<sup>60</sup> Co			<0.0230					<0.0310				<0.0286		<0.0241	
		<sup>106</sup> Ru			<0.0373					<0.0322				<0.0335		<0.0298	
		<sup>144</sup> Ce			<0.213					<0.278				<0.270		<0.209	
청경사택 (NE, 2.1km)	가 마	<sup>144</sup> Ce			<0.107					<0.138				<0.133		<0.0880	
		<sup>7</sup> Be			6.04 ± 0.23					5.13 ± 0.22				6.70 ± 0.27		4.48(1.30~7.12)	
		전 배 타 <sup>131</sup> I	2.68±0.05	2.79±0.06	2.81±0.06	1.90±0.04	2.08±0.06	2.01±0.05	1.15±0.04	1.56±0.05	1.94±0.05	1.23±0.04	2.33±0.05	1.25±0.04	1.71±0.04	1.37(0.160~2.99)	
		<sup>134</sup> Cs	<0.387	<0.407	<0.694	<0.515	<0.557	<0.436	<0.484	<0.476	<0.512	<0.422	<0.474	<0.493	<0.443	<0.251	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0240					<0.0308				<0.0308		<0.0221	
		<sup>60</sup> Co			<0.0245					<0.0312				<0.0319		<0.0237	
주사부실 (E, 1.1km)	가 마	<sup>60</sup> Co			<0.0266					<0.0311				<0.0376		<0.0294	
		<sup>106</sup> Ru			<0.201					<0.274				<0.271		<0.207	
		<sup>144</sup> Ce			<0.105					<0.136				<0.170		<0.0916	
		<sup>7</sup> Be			3.68 ± 0.15					5.07 ± 0.22				5.97 ± 0.25		4.13(1.23~6.27)	
		전 배 타 <sup>131</sup> I	2.68±0.07	2.56±0.05	2.69±0.06	1.93±0.05	2.00±0.05	2.14±0.05	1.08±0.04	1.58±0.05	1.98±0.05	1.13±0.05	2.52±0.05	1.20±0.04	1.84±0.05	1.31(0.157~2.84)	
		<sup>134</sup> Cs	<0.722	<0.632	<0.714	<0.557	<0.688	<0.588	<0.607	<0.653	<0.622	<0.635	<0.651	<0.710	<0.606	<0.345	
본부부실 (E, 1.1km)	가 마	<sup>134</sup> Cs			<0.0225					<0.0309				<0.0330		<0.0228	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0241					<0.0300				<0.0299		<0.0154	
		<sup>60</sup> Co			<0.0260					<0.0401				<0.0384		<0.0297	
		<sup>106</sup> Ru			<0.198					<0.263				<0.283		<0.206	
		<sup>144</sup> Ce			<0.106					<0.160				<0.165		<0.0928	
		<sup>7</sup> Be			5.93 ± 0.27					5.02 ± 0.22				6.05 ± 0.25		4.35(1.16~7.51)	
본부후문 (SSW, 0.7km)	가 마	전 배 타 <sup>131</sup> I	2.79±0.06	2.68±0.05	2.63±0.05	1.88±0.04	2.00±0.05	1.99±0.05	0.970±0.037	1.39±0.04	1.88±0.05	1.08±0.04	2.26±0.05	1.20±0.04	1.70±0.04	1.33(0.120~3.00)	
		<sup>134</sup> Cs	<0.758	<0.594	<0.708	<0.592	<0.657	<0.643	<0.700	<0.616	<0.608	<0.670	<0.617	<0.669	<0.651	<0.274	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0207					<0.0319				<0.0323		<0.0233	
		<sup>60</sup> Co			<0.0238					<0.0310				<0.0283		<0.0189	
		<sup>106</sup> Ru			<0.0271					<0.0385				<0.0367		<0.0291	
		<sup>144</sup> Ce			<0.201					<0.279				<0.275		<0.146	
	가 마	<sup>144</sup> Ce			<0.105					<0.162				<0.160		<0.0908	
		<sup>7</sup> Be			5.85 ± 0.26					5.38 ± 0.23				6.41 ± 0.26		4.73(1.28~7.89)	
		전 배 타 <sup>131</sup> I	2.88±0.06	2.60±0.05	2.56±0.05	1.74±0.04	2.09±0.06	2.04±0.05	0.986±0.034	1.52±0.04	1.95±0.04	1.20±0.04	2.38±0.05	1.30±0.04	1.70±0.05	1.37(0.152~3.15)	
		<sup>134</sup> Cs	<0.786	<0.681	<0.664	<0.588	<0.772	<0.697	<0.619	<0.633	<0.596	<0.687	<0.631	<0.720	<0.579	<0.330	
		<sup>60</sup> Co			<0.0271					<0.0385				<0.0367		<0.0291	
		<sup>106</sup> Ru			<0.201					<0.279				<0.275		<0.146	

\* [표4-1]~[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)

지점 (방향,거리)	분석항목	1월					2월					3월					평상변동범위 (07~11)		
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주					
홍농초교 (ENE, 2.5km)	감마	<sup>134</sup> Cs																	
		<sup>137</sup> Cs																	
		<sup>60</sup> Co																	
		<sup>106</sup> Ru																	
		<sup>144</sup> Ce																	
	<sup>7</sup> Be																		
	전 베타	2.71±0.05	2.67±0.05	2.63±0.05	1.84±0.04	2.16±0.05	2.19±0.05	1.11±0.04	1.52±0.04	1.80±0.04	1.23±0.04	2.31±0.05	1.21±0.04	1.52±0.04	1.35(0.125~2.81)				
	<sup>131</sup> I	<0.716	<0.543	<0.640	<0.533	<0.739	<0.642	<0.645	<0.599	<0.636	<0.633	<0.622	<0.586	<0.619	<0.329				
	<sup>134</sup> Cs														<0.0207				
	<sup>137</sup> Cs														<0.0181				
홍농사택 (ESE, 4.0km)	감마	<sup>60</sup> Co													<0.0297				
		<sup>106</sup> Ru													<0.200				
		<sup>144</sup> Ce													<0.0964				
		<sup>7</sup> Be													<0.0964				
		전 베타	2.70±0.05	2.75±0.06	2.55±0.05	1.81±0.04	1.93±0.05	2.03±0.05	1.02±0.04	1.49±0.04	1.86±0.05	1.23±0.04	2.32±0.05	1.23±0.04	1.62±0.04	1.31(0.121~3.19)			
	<sup>131</sup> I	<0.707	<0.623	<0.591	<0.567	<0.667	<0.629	<0.718	<0.629	<0.609	<0.650	<0.539	<0.594	<0.624	<0.328				
	<sup>134</sup> Cs														<0.0219				
	<sup>137</sup> Cs														<0.0229				
	<sup>60</sup> Co														<0.0289				
	<sup>106</sup> Ru														<0.202				
벌성 (SSE, 6.0km)	감마	<sup>144</sup> Ce													<0.0987				
		<sup>7</sup> Be													4.09(1.10~7.05)				
		전 베타	2.79±0.06	2.56±0.05	2.51±0.05	1.76±0.05	2.16±0.05	2.13±0.05	1.10±0.04	1.42±0.04	1.78±0.04	1.05±0.04	2.20±0.05	1.20±0.04	1.69±0.04	1.32(0.129~2.76)			
		<sup>131</sup> I	<0.649	<0.613	<0.634	<0.548	<0.690	<0.649	<0.663	<0.645	<0.619	<0.747	<0.578	<0.684	<0.648	<0.331			
		<sup>134</sup> Cs													<0.0215				
	<sup>137</sup> Cs													<0.0243					
	<sup>60</sup> Co													<0.0279					
	<sup>106</sup> Ru													<0.197					
	<sup>144</sup> Ce													<0.0966					
	<sup>7</sup> Be													4.11(0.897~6.44)					
영광 (SSE, 16.7km)	감마	전 베타	2.62±0.05	2.60±0.06	2.62±0.05	1.73±0.04	2.05±0.05	2.12±0.05	1.05±0.03	1.63±0.04	1.97±0.05	1.14±0.04	2.16±0.05	1.40±0.04	1.72±0.05	1.34(0.121~2.70)			
		<sup>131</sup> I	<0.685	<0.600	<0.645	<0.592	<0.732	<0.614	<0.652	<0.618	<0.664	<0.663	<0.630	<0.663	<0.721	<0.339			
		<sup>134</sup> Cs													<0.0217				
		<sup>137</sup> Cs													<0.0163				
		<sup>60</sup> Co													<0.0292				
	감마	<sup>106</sup> Ru													<0.202				
		<sup>144</sup> Ce													<0.0967				
		<sup>7</sup> Be													4.13(1.14~7.07)				
		전 베타	2.63±0.05	2.10±0.05	2.34±0.05	1.66±0.04	1.71±0.05	1.90±0.05	0.933±0.034	1.35±0.04	1.69±0.05	1.01±0.03	2.09±0.05	1.14±0.04	1.56±0.05	1.30(0.133~2.65)			
		<sup>131</sup> I	<0.660	<0.660	<0.612	<0.591	<0.698	<0.611	<0.692	<0.733	<0.650	<0.749	<0.711	<0.666	<0.652	<0.350			
고창 (E, 25.0km)																			

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

지점 (방위,거리)	분석항목	4 월				5 월				6 월				평상변동범위 (’07~’11)
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주
본부정분 (ENE, 1.8km)	<sup>137</sup> Cs			<0.0328				<0.0325					<0.0575	<0.0228
	<sup>137</sup> Cs			<0.0292				<0.0300					<0.0778	<0.0135
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0412				<0.0389					<0.0702	<0.0288
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.281				<0.274					<0.578	<0.202
	<sup>144</sup> Ce			<0.173				<0.168					<0.267	<0.0957
	<sup>7</sup> Be			5.29 ± 0.25				6.37 ± 0.26					3.87 ± 0.40	4.60(1.45~8.10)
	전 배 타 <sup>131</sup> I	1.06±0.04	1.41±0.04	1.00±0.04	0.823±0.033	0.901±0.033	1.26±0.04	1.14±0.04	1.16±0.04	1.32±0.04	1.28±0.04	1.11±0.04	1.10±0.04	1.33±0.04
배수로 (NNE, 2.4km)	<sup>131</sup> I	<0.641	<0.610	<0.539	<0.546	<0.660	<0.691	<0.648	<0.646	<0.823	<0.742	<0.588	<0.693	<0.821
	<sup>137</sup> Cs			<0.0310				<0.0323					<0.0569	<0.0220
	<sup>137</sup> Cs			<0.0317				<0.0297					<0.0666	<0.0241
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0377				<0.0377					<0.0638	<0.0298
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.275				<0.278					<0.548	<0.209
	<sup>144</sup> Ce			<0.167				<0.164					<0.396	<0.0880
	<sup>7</sup> Be			5.59 ± 0.25				6.38 ± 0.27					4.54 ± 0.46	4.48(1.30~7.12)
청경사택 (NE, 2.1km)	전 배 타 <sup>131</sup> I	1.12±0.04	1.28±0.04	0.861±0.035	0.740±0.030	0.842±0.030	1.39±0.05	1.05±0.04	1.12±0.04	1.64±0.04	1.22±0.04	0.951±0.036	0.923±0.036	1.26±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.606	<0.557	<0.597	<0.615	<0.668	<0.674	<0.656	<0.719	<0.731	<0.754	<0.646	<0.665	<0.698
	<sup>137</sup> Cs			<0.0312				<0.0317					<0.0604	<0.0221
	<sup>137</sup> Cs			<0.0322				<0.0302					<0.0612	<0.0237
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0379				<0.0403					<0.0384	<0.0294
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.308				<0.273					<0.628	<0.207
	<sup>144</sup> Ce			<0.175				<0.166					<0.373	<0.0916
주사무실 (E, 1.1km)	<sup>7</sup> Be			5.55 ± 0.26				6.71 ± 0.27					3.38 ± 0.40	4.13(1.23~6.27)
	전 배 타 <sup>131</sup> I	1.19±0.04	1.31±0.04	0.897±0.034	0.753±0.033	0.903±0.029	1.29±0.04	1.15±0.04	1.25±0.04	1.50±0.04	1.32±0.04	0.966±0.036	1.03±0.04	1.21±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.713	<0.617	<0.703	<0.677	<0.583	<0.716	<0.660	<0.696	<0.774	<0.726	<0.645	<0.645	<0.692
	<sup>137</sup> Cs			<0.0299				<0.0335					<0.0613	<0.0228
	<sup>137</sup> Cs			<0.0301				<0.0325					<0.0727	<0.0154
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0387				<0.0408					<0.0588	<0.0297
	마 <sup>106</sup> Ru			<0.277				<0.270					<0.657	<0.206
주사무실 (E, 1.1km)	<sup>144</sup> Ce			<0.161				<0.161					<0.388	<0.0928
	<sup>7</sup> Be			4.84 ± 0.22				6.01 ± 0.25					3.69 ± 0.42	4.35(1.16~7.51)
	전 배 타 <sup>131</sup> I	1.16±0.04	1.16±0.04	0.827±0.033	0.672±0.032	0.795±0.029	1.12±0.04	1.03±0.04	1.05±0.04	1.26±0.04	1.14±0.04	0.858±0.034	0.923±0.036	1.15±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.586	<0.581	<0.619	<0.647	<0.667	<0.688	<0.698	<0.647	<0.703	<0.768	<0.718	<0.606	<0.639
	<sup>137</sup> Cs			<0.0323				<0.0296					<0.0681	<0.0233
	<sup>137</sup> Cs			<0.0308				<0.0284					<0.0640	<0.0189
	감 <sup>60</sup> Co			<0.0387				<0.0384					<0.0734	<0.0291
본부후문 (SSW, 0.7km)	마 <sup>106</sup> Ru			<0.285				<0.277					<0.635	<0.146
	<sup>144</sup> Ce			<0.166				<0.167					<0.378	<0.0908
	<sup>7</sup> Be			5.79 ± 0.25				6.94 ± 0.28					4.63 ± 0.48	4.73(1.28~7.89)
	전 배 타 <sup>131</sup> I	1.34±0.04	1.24±0.04	0.783±0.034	0.744±0.031	0.893±0.032	1.08±0.04	1.19±0.04	1.07±0.04	1.49±0.04	1.28±0.04	1.04±0.04	1.11±0.04	1.30±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.672	<0.525	<0.544	<0.659	<0.721	<0.697	<0.672	<0.726	<0.844	<0.797	<0.725	<0.775	<0.633
														<0.330

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위,거리)	분석항목	4 월				5 월				6 월				평상변동범위 (07~11)
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주
홍농 서초교 (ENE, 2.5km)	<sup>134</sup> Cs			<0.0285				<0.0328					<0.0545	<0.0228
	<sup>137</sup> Cs			<0.0290				<0.0332					<0.0668	<0.0244
	<sup>60</sup> Co			<0.0381				<0.0381					<0.0679	<0.0285
	<sup>106</sup> Ru			<0.259				<0.272					<0.561	<0.203
	<sup>144</sup> Ce			<0.168				<0.163					<0.281	<0.0986
	<sup>7</sup> Be			4.54 ± 0.21				6.93 ± 0.28					4.05 ± 0.46	4.39(1.11~7.28)
	전 배 타	1.06±0.04	1.14±0.04	0.875±0.033	0.699±0.029	0.828±0.031	1.15±0.04	1.21±0.04	1.24±0.04	1.46±0.04	1.26±0.04	0.948±0.034	0.992±0.037	1.20±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.668	<0.591	<0.669	<0.591	<0.690	<0.812	<0.693	<0.628	<0.777	<0.764	<0.738	<0.775	<0.654
	<sup>134</sup> Cs			<0.0314				<0.0329					<0.0607	<0.0207
	<sup>137</sup> Cs			<0.0309				<0.0317					<0.0767	<0.0181
홍농사택 (ESE, 4.0km)	<sup>60</sup> Co			<0.0375				<0.0403					<0.0756	<0.0297
	<sup>106</sup> Ru			<0.274				<0.247					<0.536	<0.200
	<sup>144</sup> Ce			<0.172				<0.167					<0.279	<0.0964
	<sup>7</sup> Be			5.02 ± 0.25				6.67 ± 0.27					3.67 ± 0.43	4.23(1.10~6.41)
	전 배 타	1.13±0.04	1.17±0.04	0.846±0.035	0.611±0.029	0.789±0.029	1.10±0.04	1.14±0.04	1.09±0.04	1.42±0.04	1.10±0.04	0.892±0.035	0.960±0.034	1.14±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.673	<0.596	<0.628	<0.555	<0.561	<0.650	<0.646	<0.710	<0.724	<0.769	<0.615	<0.744	<0.698
	<sup>134</sup> Cs			<0.0312				<0.0327					<0.0565	<0.0219
	<sup>137</sup> Cs			<0.0323				<0.0303					<0.0673	<0.0229
	<sup>60</sup> Co			<0.0377				<0.0405					<0.0388	<0.0289
	<sup>106</sup> Ru			<0.288				<0.263					<0.582	<0.202
범성 (SSE, 6.0km)	<sup>144</sup> Ce			<0.175				<0.168					<0.290	<0.0987
	<sup>7</sup> Be			4.75 ± 0.24				6.24 ± 0.26					3.74 ± 0.39	4.09(1.10~7.05)
	전 배 타	1.15±0.04	1.19±0.04	0.813±0.031	0.756±0.030	0.844±0.030	1.16±0.04	1.12±0.04	1.12±0.04	1.41±0.04	1.13±0.04	0.859±0.036	0.927±0.036	1.07±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.725	<0.580	<0.622	<0.641	<0.630	<0.706	<0.643	<0.618	<0.797	<0.724	<0.689	<0.797	<0.685
	<sup>134</sup> Cs			<0.0314				<0.0302					<0.0593	<0.0215
	<sup>137</sup> Cs			<0.0295				<0.0307					<0.0755	<0.0243
	<sup>60</sup> Co			<0.0362				<0.0398					<0.0742	<0.0279
	<sup>106</sup> Ru			<0.272				<0.282					<0.589	<0.197
	<sup>144</sup> Ce			<0.172				<0.167					<0.270	<0.0966
	<sup>7</sup> Be			5.43 ± 0.26				6.32 ± 0.26					3.65 ± 0.36	4.11(0.897~6.44)
영광 (SSE, 16.7km)	전 배 타	1.25±0.04	1.29±0.04	0.969±0.033	0.865±0.033	0.903±0.029	1.19±0.04	1.21±0.04	1.24±0.04	1.51±0.04	1.21±0.04	1.01±0.04	1.06±0.04	1.21±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.687	<0.589	<0.684	<0.665	<0.690	<0.710	<0.666	<0.559	<0.802	<0.754	<0.652	<0.770	<0.874
	<sup>134</sup> Cs			<0.0297				<0.0314					<0.0579	<0.0217
	<sup>137</sup> Cs			<0.0293				<0.0328					<0.0795	<0.0163
	<sup>60</sup> Co			<0.0386				<0.0395					<0.0735	<0.0292
	<sup>106</sup> Ru			<0.286				<0.284					<0.657	<0.202
	<sup>144</sup> Ce			<0.168				<0.168					<0.279	<0.0967
	<sup>7</sup> Be			5.99 ± 0.26				6.91 ± 0.28					3.52 ± 0.40	4.13(1.14~7.07)
	전 배 타	1.20±0.04	1.39±0.04	0.988±0.033	0.760±0.033	0.829±0.030	1.17±0.04	1.22±0.04	1.15±0.04	1.43±0.04	1.20±0.04	1.05±0.04	0.980±0.036	1.13±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.677	<0.638	<0.600	<0.769	<0.663	<0.841	<0.638	<0.726	<0.800	<0.712	<0.676	<0.807	<0.681
고창 (E, 25.0km)	<sup>134</sup> Cs			<0.0297				<0.0314					<0.0579	<0.0217
	<sup>137</sup> Cs			<0.0293				<0.0328					<0.0795	<0.0163
	<sup>60</sup> Co			<0.0386				<0.0395					<0.0735	<0.0292
	<sup>106</sup> Ru			<0.286				<0.284					<0.657	<0.202
	<sup>144</sup> Ce			<0.168				<0.168					<0.279	<0.0967
	<sup>7</sup> Be			5.99 ± 0.26				6.91 ± 0.28					3.52 ± 0.40	4.13(1.14~7.07)
	전 배 타	1.20±0.04	1.39±0.04	0.988±0.033	0.760±0.033	0.829±0.030	1.17±0.04	1.22±0.04	1.15±0.04	1.43±0.04	1.20±0.04	1.05±0.04	0.980±0.036	1.13±0.04
	<sup>131</sup> I	<0.677	<0.638	<0.600	<0.769	<0.663	<0.841	<0.638	<0.726	<0.800	<0.712	<0.676	<0.807	<0.681
	<sup>134</sup> Cs			<0.0297				<0.0314					<0.0579	<0.0217
	<sup>137</sup> Cs			<0.0293				<0.0328					<0.0795	<0.0163



[표3] 공기 중 방사능 분석결과 (계속)

지점 (방위,거리)		분석항목	7 월				8 월				9 월				평상변동범위 (‘07~’11)	
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
본부정문 (ENE, 1.8km)	가 마	<sup>134</sup> Cs			<0.0454					<0.0638				<0.0592		<0.0228
		<sup>137</sup> Cs			<0.0574					<0.0739				<0.0755		<0.0135
		<sup>106</sup> Co			<0.0617					<0.0685				<0.0646		<0.0288
		<sup>106</sup> Ru			<0.526					<0.530				<0.597		<0.202
		<sup>144</sup> Ce			<0.326					<0.278				<0.289		<0.0957
		<sup>7</sup> Be			1.66 ± 0.26					1.65 ± 0.32				5.94 ± 0.47		4.60(1.45~8.10)
배수로 (NNE, 2.4km)	전 배 타 <sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	0.508±0.029	0.858±0.033	0.590±0.030	0.333±0.025	0.444±0.029	0.573±0.031	1.14±0.04	0.311±0.025	0.395±0.027	1.19±0.04	1.29±0.04	1.13±0.04	2.11±0.05	1.41(0.112~2.90)
			<0.685	<0.399	<0.348	<0.327	<0.248	<0.347	<0.331	<0.305	<0.335	<0.403	<0.442	<0.318	<0.371	<0.317
		<sup>134</sup> Cs			<0.0482					<0.0642				<0.0658		<0.0220
		<sup>137</sup> Cs			<0.0527					<0.0574				<0.0650		<0.0241
		<sup>106</sup> Co			<0.0621					<0.0719				<0.0675		<0.0298
		<sup>106</sup> Ru			<0.527					<0.615				<0.653		<0.209
청경사택 (NE, 2.1km)	가 마	<sup>144</sup> Ce			<0.305					<0.376				<0.400		<0.0880
		<sup>7</sup> Be			1.21 ± 0.26					2.28 ± 0.33				5.91 ± 0.48		4.48(1.30~7.12)
		전 배 타	0.430±0.026	0.857±0.035	0.570±0.030	0.334±0.025	0.347±0.028	0.599±0.030	1.22±0.04	0.320±0.025	0.426±0.027	1.31±0.04	1.55±0.04	1.16±0.04	2.43±0.05	1.37(0.160~2.99)
		<sup>131</sup> I	<0.641	<0.373	<0.321	<0.365	<0.323	<0.363	<0.341	<0.404	<0.292	<0.405	<0.342	<0.268	<0.288	<0.251
		<sup>134</sup> Cs			<0.0520					<0.0607				<0.0550		<0.0221
		<sup>137</sup> Cs			<0.0524					<0.0720				<0.0725		<0.0237
주사무실 (E, 1.1km)	가 마	<sup>106</sup> Co			<0.0590					<0.0744				<0.0799		<0.0294
		<sup>106</sup> Ru			<0.508					<0.524				<0.537		<0.207
		<sup>144</sup> Ce			<0.311					<0.299				<0.301		<0.0916
		<sup>7</sup> Be			1.28 ± 0.26					1.99 ± 0.35				4.10 ± 0.46		4.13(1.23~6.27)
		전 배 타	0.498±0.030	0.814±0.034	0.576±0.031	0.333±0.025	0.326±0.028	0.542±0.033	1.06±0.04	0.280±0.025	0.391±0.028	1.17±0.04	1.25±0.04	1.04±0.04	2.05±0.07	1.31(0.157~2.84)
		<sup>131</sup> I	<0.721	<0.363	<0.313	<0.322	<0.424	<0.381	<0.267	<0.336	<0.347	<0.432	<0.362	<0.288	<0.322	<0.345
본부후문 (ENE, 0.7km)	가 마	<sup>134</sup> Cs			<0.0512					<0.0609				<0.0613		<0.0228
		<sup>137</sup> Cs			<0.0608					<0.0695				<0.0608		<0.0154
		<sup>106</sup> Co			<0.0648					<0.0764				<0.0738		<0.0297
		<sup>106</sup> Ru			<0.237					<0.551				<0.603		<0.206
		<sup>144</sup> Ce			<0.231					<0.271				<0.414		<0.0928
		<sup>7</sup> Be			1.11 ± 0.25					1.58 ± 0.28				3.99 ± 0.43		4.35(1.16~7.51)
본부후문 (SSW, 0.7km)	전 배 타 <sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	0.470±0.028	0.814±0.034	0.652±0.032	0.340±0.025	0.357±0.026	0.537±0.029	1.06±0.04	0.230±0.023	0.345±0.024	1.05±0.04	1.24±0.04	0.887±0.035	2.06±0.05	1.33(0.120~3.00)
			<0.740	<0.376	<0.301	<0.343	<0.368	<0.279	<0.405	<0.306	<0.358	<0.361	<0.317	<0.379	<0.391	<0.274
		<sup>134</sup> Cs			<0.0532					<0.0616				<0.0516		<0.0233
		<sup>137</sup> Cs			<0.0655					<0.0644				<0.0495		<0.0189
		<sup>106</sup> Co			<0.0586					<0.0716				<0.0581		<0.0291
		<sup>106</sup> Ru			<0.463					<0.590				<0.526		<0.146
배수로 (ENE, 2.4km)	가 마	<sup>144</sup> Ce			<0.214					<0.390				<0.312		<0.0908
		<sup>7</sup> Be			1.62 ± 0.30					2.46 ± 0.38				5.66 ± 0.43		4.73(1.28~7.89)
		전 배 타	0.502±0.032	0.863±0.033	0.654±0.032	0.338±0.026	0.271±0.025	0.474±0.029	1.29±0.04	0.245±0.022	0.431±0.027	1.23±0.04	1.41±0.04	0.879±0.038	2.15±0.05	1.37(0.152~3.15)
		<sup>131</sup> I	<0.767	<0.390	<0.377	<0.345	<0.341	<0.339	<0.357	<0.288	<0.320	<0.417	<0.385	<0.462	<0.283	<0.330

[단위 : mBq/m³]

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

지점 (방위,거리)		분석항목	7 월					8 월					9 월				평상변동범위 ('07~'11)
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
홍농 서초교 (ENE, 2.5km)	감	<sup>137</sup> Cs			<0.0496							<0.0646			<0.0597	<0.0228	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0587								<0.0793			<0.0669	<0.0244
	마	<sup>60</sup> Co			<0.0608								<0.0785			<0.0623	<0.0285
		<sup>106</sup> Ru			<0.464								<0.659			<0.646	<0.203
	전	<sup>144</sup> Ce			<0.227								<0.277			<0.380	<0.0986
		<sup>7</sup> Be		1.38 ± 0.24							1.77 ± 0.38			4.86 ± 0.46			4.39(1.11 ~ 7.28)
	전	베 타		0.480±0.029	0.842±0.035	0.568±0.032	0.362±0.025	0.380±0.027	0.501±0.029	1.04±0.04	0.256±0.023	0.423±0.028	1.23±0.04	1.25±0.04	0.998±0.037	1.97±0.05	1.35(0.125 ~ 2.81)
홍농사택 (ESE, 4.0km)	감	<sup>131</sup> I	<0.748	<0.411	<0.382	<0.330	<0.395	<0.368	<0.411	<0.345	<0.467	<0.436	<0.466	<0.270	<0.327	<0.329	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0545						<0.0644			<0.0605		<0.0207	
	마	<sup>137</sup> Cs			<0.0578						<0.0685			<0.0691		<0.0181	
		<sup>60</sup> Co			<0.0564						<0.0714			<0.0772		<0.0297	
	전	<sup>106</sup> Ru			<0.524						<0.603			<0.624		<0.200	
		<sup>144</sup> Ce			<0.229						<0.275			<0.278		<0.0964	
	전	베 타		0.440±0.028	0.809±0.034	0.510±0.031	0.362±0.025	0.346±0.027	0.433±0.028	1.02±0.04	0.251±0.023	0.355±0.025	0.995±0.038	1.04±0.04	0.844±0.033	1.57±0.04	4.23(1.10 ~ 6.41)
법성 (SSE, 6.0km)	감	<sup>131</sup> I	<0.776	<0.520	<0.441	<0.444	<0.350	<0.415	<0.316	<0.410	<0.339	<0.396	<0.387	<0.376	<0.347	<0.328	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0565						<0.0635			<0.0569		<0.0219	
	마	<sup>137</sup> Cs			<0.0673						<0.0663			<0.0664		<0.0229	
		<sup>60</sup> Co			<0.0296						<0.0701			<0.0760		<0.0289	
	전	<sup>106</sup> Ru			<0.524						<0.627			<0.593		<0.202	
		<sup>144</sup> Ce			<0.290						<0.358			<0.292		<0.0987	
	전	베 타		0.454±0.028	0.778±0.033	0.534±0.030	0.332±0.025	0.409±0.027	0.424±0.028	0.971±0.035	0.277±0.024	0.404±0.026	1.05±0.04	1.22±0.04	0.984±0.038	2.36±0.06	4.09(1.10 ~ 7.05)
영광 (SSE, 16.7km)	감	<sup>131</sup> I	<0.768	<0.415	<0.334	<0.360	<0.337	<0.432	<0.429	<0.259	<0.323	<0.426	<0.384	<0.284	<0.406	<0.331	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0481						<0.0514			<0.0599		<0.0215	
	마	<sup>137</sup> Cs			<0.0531						<0.0678			<0.0616		<0.0243	
		<sup>60</sup> Co			<0.0608						<0.0722			<0.0714		<0.0279	
	전	<sup>106</sup> Ru			<0.463						<0.604			<0.566		<0.197	
		<sup>144</sup> Ce			<0.224						<0.282			<0.383		<0.0966	
	전	베 타		0.493±0.029	0.798±0.036	0.564±0.031	0.399±0.027	0.457±0.029	0.534±0.030	1.09±0.04	0.267±0.025	0.349±0.025	1.06±0.04	1.19±0.04	0.949±0.036	2.01±0.05	4.11(0.897 ~ 6.44)
고창 (E, 25.0km)	감	<sup>131</sup> I	<0.792	<0.412	<0.461	<0.418	<0.366	<0.371	<0.382	<0.321	<0.387	<0.440	<0.373	<0.329	<0.313	<0.339	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0425						<0.0583			<0.0570		<0.0217	
	마	<sup>137</sup> Cs			<0.0552						<0.0749			<0.0622		<0.0163	
		<sup>60</sup> Co			<0.0598						<0.0699			<0.0683		<0.0292	
	전	<sup>106</sup> Ru			<0.562						<0.626			<0.542		<0.202	
		<sup>144</sup> Ce			<0.230						<0.262			<0.277		<0.0967	
	전	베 타		0.462±0.030	0.723±0.033	0.596±0.033	0.371±0.024	0.324±0.028	0.400±0.027	1.03±0.04	0.276±0.024	0.385±0.026	0.893±0.036	1.05±0.04	0.872±0.037	1.68±0.05	4.13(1.14 ~ 7.07)
		<sup>131</sup> I	<0.756	<0.381	<0.380	<0.387	<0.441	<0.337	<0.428	<0.378	<0.353	<0.366	<0.342	<0.401	<0.365	<0.350	

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

[표3] 공기 중 방사능 분석결과 (계속)

지점 (방위,거리)		분석항목	10 월					11 월				12 월				평상변동범위 (‘07~‘11)			
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주				
본부정문 (ENE, 1.8km)		<sup>134</sup> Cs			<0.0466									<0.0152			<0.0132		<0.0228
		<sup>137</sup> Cs			<0.0519									<0.0176			<0.0157		<0.0135
	감	<sup>106</sup> Co			<0.0567									<0.0209			<0.0224		<0.0288
	마	<sup>106</sup> Ru			<0.458									<0.121			<0.136		<0.202
		<sup>144</sup> Ce			<0.241									<0.0767			<0.0734		<0.0957
		<sup>7</sup> Be			5.94 ± 0.50									4.97 ± 0.25			5.01 ± 0.25		4.60(1.45~8.10)
배수로 (NNE, 2.4km)	전 배 타	1.56±0.05	2.16±0.06	2.04±0.05	1.82±0.05	1.91±0.05	1.41±0.05	1.97±0.05	1.74±0.05	1.75±0.05	1.72±0.05	1.81±0.05	1.89±0.05	2.14±0.05	1.41(0.112~2.90)				
	<sup>131</sup> I	<0.453	<0.330	<0.305	<0.340	<0.336	<0.347	<0.404	<0.433	<0.359	<0.361	<0.306	<0.291	<0.248	<0.317				
		<sup>134</sup> Cs			<0.0517					<0.0157			<0.0149		<0.0220				
		<sup>137</sup> Cs			<0.0577					<0.0197			<0.0169		<0.0241				
	감	<sup>106</sup> Co			<0.0635					<0.0217			<0.0234		<0.0298				
	마	<sup>106</sup> Ru			<0.617					<0.153			<0.123		<0.209				
청경사택 (NE, 2.1km)		<sup>144</sup> Ce			<0.227					<0.0780			<0.0735		<0.0880				
		<sup>7</sup> Be			5.01 ± 0.45					5.66 ± 0.28			4.56 ± 0.24		4.48(1.30~7.12)				
	전 배 타	1.58±0.05	2.45±0.06	2.36±0.05	1.65±0.05	1.75±0.05	1.36±0.04	2.04±0.05	1.83±0.05	1.80±0.05	1.63±0.05	1.68±0.04	1.72±0.05	1.42±0.04	1.37(0.160~2.99)				
	<sup>131</sup> I	<0.434	<0.399	<0.291	<0.403	<0.322	<0.342	<0.372	<0.391	<0.293	<0.267	<0.259	<0.293	<0.236	<0.251				
		<sup>134</sup> Cs			<0.0454					<0.0163			<0.0146		<0.0221				
		<sup>137</sup> Cs			<0.0546					<0.0200			<0.0155		<0.0237				
주사무실 (E, 1.1km)	감	<sup>106</sup> Co			<0.0578					<0.0214			<0.0235		<0.0294				
	마	<sup>106</sup> Ru			<0.491					<0.172			<0.127		<0.207				
		<sup>144</sup> Ce			<0.233					<0.0866			<0.0712		<0.0916				
		<sup>7</sup> Be			4.82 ± 0.49					4.70 ± 0.25			4.60 ± 0.24		4.13(1.23~6.27)				
	전 배 타	1.50±0.05	2.03±0.06	2.00±0.06	1.71±0.05	1.78±0.05	1.51±0.04	2.03±0.05	1.95±0.05	1.65±0.05	1.67±0.05	1.89±0.05	1.92±0.05	1.96±0.04	1.31(0.157~2.84)				
	<sup>131</sup> I	<0.332	<0.415	<0.339	<0.377	<0.375	<0.313	<0.472	<0.344	<0.323	<0.366	<0.309	<0.277	<0.230	<0.345				
주사무실 (E, 1.1km)		<sup>134</sup> Cs			<0.0441					<0.0171			<0.0176		<0.0228				
		<sup>137</sup> Cs			<0.0633					<0.0186			<0.0201		<0.0154				
	감	<sup>106</sup> Co			<0.0535					<0.0249			<0.0211		<0.0297				
	마	<sup>106</sup> Ru			<0.468					<0.178			<0.156		<0.206				
		<sup>144</sup> Ce			<0.221					<0.0880			<0.0807		<0.0928				
		<sup>7</sup> Be			5.16 ± 0.45					5.59 ± 0.28			4.90 ± 0.25		4.35(1.16~7.51)				
본부후문 (SSW, 0.7km)	전 배 타	1.40±0.04	2.00±0.05	1.91±0.05	1.75±0.05	1.89±0.05	1.58±0.04	2.24±0.05	2.07±0.05	1.79±0.05	1.83±0.05	1.79±0.05	1.82±0.05	1.94±0.05	1.33(0.120~3.00)				
	<sup>131</sup> I	<0.399	<0.334	<0.306	<0.381	<0.386	<0.363	<0.465	<0.364	<0.358	<0.351	<0.264	<0.281	<0.285	<0.274				
		<sup>134</sup> Cs			<0.0489					<0.0182			<0.0162		<0.0233				
		<sup>137</sup> Cs			<0.0529					<0.0216			<0.0204		<0.0189				
	감	<sup>106</sup> Co			<0.0553					<0.0229			<0.0216		<0.0291				
	마	<sup>106</sup> Ru			<0.510					<0.177			<0.157		<0.146				
본부후문 (SSW, 0.7km)		<sup>144</sup> Ce			<0.299					<0.0783			<0.0801		<0.0908				
		<sup>7</sup> Be			4.89 ± 0.43					5.83 ± 0.29			4.78 ± 0.25		4.73(1.28~7.89)				
	전 배 타	1.38±0.04	2.00±0.05	1.91±0.05	1.82±0.05	1.94±0.05	1.53±0.04	2.27±0.05	2.04±0.05	1.85±0.05	1.65±0.05	1.74±0.05	1.56±0.04	1.86±0.04	1.37(0.152~3.15)				
	<sup>131</sup> I	<0.371	<0.349	<0.381	<0.419	<0.305	<0.365	<0.436	<0.366	<0.361	<0.292	<0.265	<0.328	<0.300	<0.330				

[단위 : mBq/m³]

[표3] 공기중 방사능 분석결과 (계속)

지점 (방위,거리)		분석항목	10 월					11 월				12 월				평상변동범위 (’07~’11)
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
홍농 (ENE, 2.5km)	감마	<sup>134</sup> Cs			<0.0481						<0.0191			<0.0160		<0.0228
		<sup>137</sup> Cs			<0.0497						<0.0225			<0.0197		<0.0244
		<sup>60</sup> Co			<0.0473						<0.0264			<0.0205		<0.0285
		<sup>106</sup> Ru			<0.548						<0.189			<0.118		<0.203
		<sup>144</sup> Ce			<0.309						<0.0875			<0.0480		<0.0986
	<sup>7</sup> Be			5.11 ± 0.43						5.17 ± 0.27			4.07 ± 0.20		4.39(1.11 ~ 7.28)	
	전배타	<sup>131</sup> I	1.33±0.04 <0.462	1.94±0.05 <0.414	1.90±0.04 <0.348	1.75±0.05 <0.306	1.93±0.05 <0.411	1.62±0.04 <0.327	2.13±0.05 <0.423	2.19±0.05 <0.424	1.92±0.05 <0.403	1.96±0.05 <0.302	1.97±0.05 <0.279	1.92±0.05 <0.292	2.26±0.05 <0.296	1.35(0.125 ~ 2.81)
홍농사택 (ESE, 4.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs			<0.0485					<0.0174			<0.0170		<0.0207	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0534					<0.0220			<0.0196		<0.0181	
		<sup>60</sup> Co			<0.0553					<0.0229			<0.0230		<0.0297	
		<sup>106</sup> Ru			<0.530					<0.189			<0.150		<0.200	
		<sup>144</sup> Ce			<0.306					<0.0800			<0.0795		<0.0964	
	<sup>7</sup> Be			4.99 ± 0.49					4.66 ± 0.25			4.48 ± 0.24		4.23(1.10 ~ 6.41)		
	전배타	<sup>131</sup> I	1.37±0.04 <0.424	1.77±0.05 <0.412	1.66±0.04 <0.389	1.66±0.05 <0.389	1.62±0.05 <0.355	1.38±0.04 <0.431	1.97±0.05 <0.385	1.87±0.05 <0.439	1.70±0.05 <0.324	1.67±0.05 <0.390	1.83±0.05 <0.234	1.86±0.05 <0.316	2.36±0.05 <0.277	1.31(0.121 ~ 3.19)
법성 (SSE, 6.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs			<0.0502					<0.0167			<0.0161		<0.0219	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0611					<0.0196			<0.0195		<0.0229	
		<sup>60</sup> Co			<0.0600					<0.0256			<0.0218		<0.0289	
		<sup>106</sup> Ru			<0.498					<0.167			<0.163		<0.202	
		<sup>144</sup> Ce			<0.210					<0.117			<0.115		<0.0987	
	<sup>7</sup> Be			5.71 ± 0.44					4.92 ± 0.26			5.06 ± 0.26		4.09(1.10 ~ 7.05)		
	전배타	<sup>131</sup> I	1.83±0.05 <0.348	2.48±0.06 <0.434	2.65±0.05 <0.297	1.78±0.05 <0.369	1.88±0.05 <0.331	1.58±0.04 <0.354	2.05±0.05 <0.390	2.15±0.05 <0.344	1.85±0.05 <0.403	1.80±0.05 <0.240	1.93±0.05 <0.268	1.92±0.05 <0.286	2.15±0.05 <0.357	1.32(0.129 ~ 2.76)
영광 (SSE, 16.7km)	감마	<sup>134</sup> Cs			<0.0522					<0.0180			<0.0190		<0.0215	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0615					<0.0204			<0.0197		<0.0243	
		<sup>60</sup> Co			<0.0598					<0.0256			<0.0238		<0.0279	
		<sup>106</sup> Ru			<0.489					<0.170			<0.185		<0.197	
		<sup>144</sup> Ce			<0.228					<0.120			<0.118		<0.0966	
	<sup>7</sup> Be			4.91 ± 0.43					4.70 ± 0.25			4.66 ± 0.25		4.11(0.897 ~ 6.44)		
	전배타	<sup>131</sup> I	1.60±0.05 <0.521	2.21±0.06 <0.373	2.10±0.05 <0.295	1.72±0.05 <0.476	1.78±0.05 <0.304	1.45±0.04 <0.384	2.02±0.05 <0.420	2.16±0.05 <0.340	1.78±0.05 <0.306	1.83±0.05 <0.269	1.90±0.05 <0.303	1.82±0.05 <0.284	1.88±0.04 <0.284	1.34(0.121 ~ 2.70)
고창 (E, 25.0km)	감마	<sup>134</sup> Cs			<0.0501					<0.0197			<0.0175		<0.0217	
		<sup>137</sup> Cs			<0.0573					<0.0198			<0.0198		<0.0163	
		<sup>60</sup> Co			<0.0553					<0.0195			<0.0229		<0.0292	
		<sup>106</sup> Ru			<0.512					<0.187			<0.156		<0.202	
		<sup>144</sup> Ce			<0.223					<0.123			<0.115		<0.0967	
	<sup>7</sup> Be			5.49 ± 0.42					4.27 ± 0.24			4.59 ± 0.24		4.13(1.14 ~ 7.07)		
	전배타	<sup>131</sup> I	1.30±0.04 <0.411	1.76±0.05 <0.317	1.59±0.04 <0.342	1.60±0.05 <0.494	1.68±0.05 <0.353	1.44±0.04 <0.328	1.92±0.05 <0.355	1.96±0.05 <0.356	1.71±0.04 <0.342	1.73±0.05 <0.301	1.84±0.05 <0.327	1.56±0.04 <0.293	2.11±0.04 <0.280	1.30(0.133 ~ 2.65)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[기 관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 도										기관
			분 석 핵 종						평 상변동범위 ('07 ~ '11)				
			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)	1.31	0.414±0.012	78.5±0.8	<0.0121	<0.00786	<0.00761	<0.00777	0.119 (0.0165 ~0.485)	36.6 (7.69 ~131)	<0.0375		A
		2.29	0.181±0.008	73.1±0.9	<0.00874	<0.00639	<0.00578	<0.00637					A
		3.28	0.0529±0.0059	34.9±0.7	<0.00801	<0.00657	<0.00600	<0.00618					A
		4.30	0.0541±0.0052	17.8±0.5	<0.00985	<0.00766	<0.00685	<0.00701					A
		6.04	0.0370±0.0052	16.1±0.6	<0.00903	<0.00674	<0.00597	<0.00681					A
		7.02	0.130±0.007	11.7±0.5	<0.00953	<0.00823	<0.00659	<0.00752					A
		7.31	<0.00816	11.9±0.5	<0.00426	<0.00381	<0.00303	<0.00376					A
		8.29	0.0391±0.0051	16.7±0.5	<0.00523	<0.00346	<0.00322	<0.00375					A
		9.26	0.0414±0.0059	4.75±0.40	<0.00693	<0.00399	<0.00352	<0.00411					A
		10.31	0.128±0.007	30.9±0.6	<0.00555	<0.0388	<0.00349	<0.00374					A
	11.28	0.0925±0.0065	53.8±0.7	<0.00722	<0.00463	<0.00389	<0.00504	A					
	*13.1.02	0.119±0.007	54.8±0.7	<0.00536	<0.00407	<0.00350	<0.00425	A					
	주사무실 (E 1.0)	1.31	-	11.9±0.3	<0.0118	<0.00736	<0.00724	<0.00699	0.110 (<0.00746 ~0.439)	8.53 (<1.80 ~41.3)	<0.00284		A
		1.31	0.497±0.012	10.1±0.5	<0.0122	<0.00721	<0.00604	<0.00685					B
		2.29	-	23.6±0.3	<0.0101	<0.00750	<0.00683	<0.00745					A
		2.29	0.858±0.016	22.0±0.6	<0.0103	<0.00741	<0.00679	<0.00666					B
		3.28	-	11.5±0.3	<0.00939	<0.00588	<0.00590	<0.00628					A
		3.28	0.0843±0.0066	14.9±0.5	<0.00812	<0.00544	<0.00467	<0.00477					B
		4.30	-	4.09±0.23	<0.00976	<0.00706	<0.00632	<0.00681					A
		4.30	0.0866±0.0067	3.33±0.42	<0.00739	<0.00562	<0.00517	<0.00576					B
		6.04	-	2.34±0.21	<0.0101	<0.00738	<0.00678	<0.00716					A
		6.04	0.0774±0.0065	<1.98	<0.00893	<0.00713	<0.00561	<0.00650					B
		7.02	-	8.59±0.23	<0.0100	<0.00720	<0.00673	<0.00678					A
		7.02	0.241±0.009	10.4±0.5	<0.00798	<0.00653	<0.00554	<0.00607					B

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과 (계속)

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취 일자	방사능 농도										기관									
			분석핵종					평상변동범위 ('07~'11)														
			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	주사무실 (E 1.0)	7.31	-	<1.93	<0.00583	<0.00379	<0.00309	<0.00375	0.110 (<0.00746 ~0.439)	8.53 (<1.80 ~41.3)	<0.00284	A										
		7.31	<0.00846	<0.00826	<0.00594	<0.00557	<0.00550	B														
		8.29	-	<1.67	<0.00563	<0.00387	<0.00308						<0.00363	A								
		8.29	0.0187±0.0054	<0.00952	<0.00614	<0.00535	<0.00579						B									
		9.26	-	3.11±0.22	<0.00615	<0.00362	<0.00310								<0.00376	A						
		9.26	0.0436±0.0054	4.05±0.39	<0.00777	<0.00563	<0.00510								<0.00518		B					
		10.31	-	5.78±0.23	<0.00538	<0.00362	<0.00306								<0.00379			A				
		10.31	0.281±0.010	5.90±0.40	<0.00875	<0.00600	<0.00549								<0.00536				B			
		11.28	-	8.66±0.23	<0.00581	<0.00344	<0.00316								<0.00328					A		
		11.28	0.358±0.010	9.29±0.43	<0.00944	<0.00609	<0.00585								<0.00589						B	
		'13.1.02	-	15.9±0.3	<0.00559	<0.00351	<0.00331								<0.00367							A
		'13.1.02	0.187±0.008	14.3±0.6	<0.00970	<0.00595	<0.00503								<0.00552							
	홍농사택 (ESE 4.0)	1.31	-	<1.81	<0.00997	<0.00714	<0.00675		<0.00696	0.0817 (<0.00670 ~0.224)	2.69 (<1.71 ~6.34)	<0.00304			A							
		1.31	0.117±0.007	2.85±0.41	<0.00635	<0.00561	<0.00504	<0.00530	B													
		2.29	-	<1.78	<0.00889	<0.00792	<0.00703	<0.00782						A								
		2.29	0.0848±0.0067	<2.04	<0.00892	<0.00703	<0.00645	<0.00665					B									
		3.28	-	1.82±0.21	<0.00991	<0.00714	<0.00624	<0.00693								A						
		3.28	0.0426±0.0057	<2.12	<0.00978	<0.00766	<0.00609	<0.00655									B					
		4.30	-	<1.95	<0.00928	<0.00700	<0.00631	<0.00668										A				
		4.30	0.0647±0.0058	<2.10	<0.00755	<0.00494	<0.00484	<0.00490											B			
		6.04	-	<1.70	<0.0100	<0.00698	<0.00586	<0.00654												A		
		6.04	0.134±0.007	<1.97	<0.0104	<0.00680	<0.00562	<0.00607													B	
		7.02	-	<1.80	<0.00887	<0.00724	<0.00756	<0.00731														A
		7.02	<0.00884	<2.00	<0.00705	<0.00594	<0.00528	<0.00547														

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도										기관
			분 석 핵 종										
			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		
빛 물	홍농사택 (ESE 4.0)	7.31	-	<1.93	<0.00605	<0.00355	<0.00325	<0.00359	0.0817 (<0.00670 ~0.224)	2.69 (<1.71 ~6.34)	<0.00304	A	
		7.31	0.0234±0.0053	<2.12	<0.00930	<0.00587	<0.00529	<0.00563				B	
		8.29	-	<1.69	<0.00610	<0.00355	<0.00315	<0.00320				A	
		8.29	0.190±0.009	<2.00	<0.00819	<0.00560	<0.00541	<0.00546				B	
		9.26	-	<1.83	<0.00565	<0.00333	<0.00310	<0.00329				A	
		9.26	<0.00887	<1.91	<0.00801	<0.00554	<0.00485	<0.00512				B	
		10.31	-	<1.94	<0.00596	<0.00379	<0.00318	<0.00376				A	
		10.31	0.0435±0.0059	<1.95	<0.00861	<0.00679	<0.00559	<0.00611				B	
		11.28	-	<1.79	<0.00637	<0.00354	<0.00299	<0.00381				A	
		11.28	0.0270±0.0052	<1.86	<0.00844	<0.00613	<0.00558	<0.00550				B	
		*13.1.02	-	<1.82	<0.00575	<0.00374	<0.00309	<0.00387				A	
		*13.1.02	0.0796±0.0062	<2.18	<0.0101	<0.00603	<0.00547	<0.00558				B	
	광 주 오룡동 (ESE 44.0)	1.31	0.0758±0.0062	<2.08	<0.00865	<0.00679	<0.00627	<0.00650	0.0507 (<0.00698 ~0.257)	2.50 (<1.87 ~4.00)	<0.0503	B	
		2.29	0.0630±0.0059	<2.05	<0.0105	<0.00794	<0.00726	<0.00757				B	
		3.30	0.0889±0.0063	<2.15	<0.0115	<0.00684	<0.00660	<0.00662				B	
		4.30	0.0306±0.0052	<2.13	<0.0100	<0.00629	<0.00548	<0.00579				B	
		6.04	0.0326±0.0057	<1.99	<0.00993	<0.00687	<0.00531	<0.00607				B	
		7.02	0.0369±0.0055	9.17±0.45	<0.00918	<0.00641	<0.00558	<0.00608				B	
		7.31	0.0775±0.0064	<2.09	<0.00955	<0.00638	<0.00546	<0.00608				B	
		8.31	<0.00839	<1.97	<0.00771	<0.00566	<0.00553	<0.00539				B	
		09.27	0.0202±0.0055	<1.93	<0.00860	<0.00566	<0.00498	<0.00513				B	
		10.31	0.0274±0.0049	<1.93	<0.00777	<0.00600	<0.00574	<0.00564				B	
11.30	0.0286±0.0053	<1.86	<0.00103	<0.00625	<0.00569	<0.00599	B						
*13.1.02	0.0413±0.0057	<2.20	<0.00850	<0.00599	<0.00545	<0.00538	B						

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도						기관
			정상변동범위 ('07~'11)						
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수 (하천수)	연우교 (SSE 4.5)	1.16	<1.84	<0.00701	<0.00741	<0.00578	<0.00638	<0.000931 (<1.68 ~ 6.34)	A
		1.16	<2.09	<0.00630	<0.00837	<0.00551	<0.00603		B
		2.13	<1.77	<0.00689	<0.00790	<0.00603	<0.00592		A
		2.13	<2.02	<0.00535	<0.00634	<0.00463	<0.00507		B
		3.13	<1.73	<0.00639	<0.00640	<0.00598	<0.00630		A
		3.13	<2.13	<0.00524	<0.00632	<0.00468	<0.00510		B
		4.16	<1.95	<0.00669	<0.00770	<0.00572	<0.00641		A
		4.16	<2.14	<0.00583	<0.00781	<0.00471	<0.00530		B
		5.14	2.00±0.34	<0.00678	<0.00849	<0.00557	<0.00640		A
		5.14	<1.98	<0.00528	<0.00715	<0.00474	<0.00485		B
		6.27	2.76±0.35	<0.00648	<0.01100	<0.00576	<0.00613		A
		6.27	3.82±0.40	<0.00576	<0.00971	<0.00513	<0.00565		B
		7.16	<1.95	<0.00304	<0.00494	<0.00280	<0.00390		A
		7.16	<2.13	<0.00581	<0.00993	<0.00514	<0.00568		B
		8.17	<1.69	<0.00333	<0.00531	<0.00294	<0.00323		A
		8.17	2.53±0.38	<0.00551	<0.00736	<0.00507	<0.00497		B
		9.19	<1.80	<0.00325	<0.00473	<0.00288	<0.00324		A
		9.19	<1.93	<0.00592	<0.00885	<0.00512	<0.00563		B
		10.15	<1.94	<0.00345	<0.00512	<0.00277	<0.00358		A
		10.15	2.03±0.38	<0.00574	<0.00840	<0.00506	<0.00538		B
		11.13	<1.98	<0.00322	<0.00409	<0.00272	<0.00341		A
		11.13	<1.87	<0.00630	<0.00711	<0.00536	<0.00578		B
		12.18	<1.83	<0.00314	<0.00552	<0.00272	<0.00342		A
		12.18	<2.15	<0.00603	<0.00878	<0.00514	<0.00565		B



[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도							기관
			분석핵종						정상변동범위 ('07~'11)	
			$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^3\text{H}$		
지표수 (하천수)	광주 임곡교 (SE 37.0)	1.09	<2.06	<0.00531	<0.00766	<0.00482	<0.00490	<0.450	<0.00197	B
		2.13	<2.03	<0.00608	<0.00845	<0.00562	<0.00605			B
		3.07	<2.20	<0.00529	<0.00550	<0.00483	<0.00501			B
		4.16	<2.12	<0.00545	<0.00741	<0.00469	<0.00481			B
		5.08	<1.97	<0.00540	<0.00607	<0.00471	<0.00511			B
		6.22	<2.06	<0.00496	<0.00842	<0.00467	<0.00490			B
		7.16	<2.07	<0.00550	<0.00862	<0.00460	<0.00490			B
		8.08	<1.98	<0.00297	<0.00537	<0.00231	<0.00257			B
		9.12	<1.94	<0.00523	<0.00712	<0.00433	<0.00474			B
		10.11	<1.92	<0.00538	<0.00710	<0.00492	<0.00491			B
		11.07	<1.87	<0.00509	<0.00817	<0.00524	<0.00514			B
		12.26	<2.17	<0.00523	<0.00768	<0.00487	<0.00476			B

[표6] 육상 물(식수, 지하수) 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 사 능 농 도						기관
			평상변동범위 ('07~'11)						
			<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
식수	양 지 (NE 1.8)	1.09	<1.81	<0.00712	<0.00656	<0.00603	<0.00623	<1.76	<0.00495
		1.09	<2.11	<0.00786	<0.00571	<0.00557	<0.00552		
		4.04	<1.95	<0.00693	<0.00632	<0.00591	<0.00600		
		4.04	<2.13	<0.00857	<0.00590	<0.00477	<0.00508		
		7.10	<1.91	<0.00399	<0.00305	<0.00301	<0.00294		
		7.10	<2.13	<0.00593	<0.00512	<0.00453	<0.00481		
		10.08	<1.95	<0.00381	<0.00340	<0.00285	<0.00335		
		10.08	<1.92	<0.00644	<0.00521	<0.00512	<0.00505		
		1.16	<2.14	<0.00546	<0.00518	<0.00505	<0.00479		
		4.23	<2.12	<0.00380	<0.00310	<0.00257	<0.00262		
지 하수	광주 오룡동 (ESE 44.0)	7.23	<2.13	<0.00744	<0.00611	<0.00514	<0.00547	<1.84	<0.00490
		10.29	<1.94	<0.00728	<0.00599	<0.00514	<0.00549		
		1.09	<1.85	<0.00732	<0.00674	<0.00595	<0.00655		
		1.09	<2.10	<0.00803	<0.00677	<0.00615	<0.00644		
		4.04	<1.93	<0.00751	<0.00663	<0.00584	<0.00624		
		4.04	<2.10	<0.00762	<0.00520	<0.00485	<0.00506		
		7.10	<1.89	<0.00424	<0.00365	<0.00269	<0.00326		
		7.10	<2.09	<0.00889	<0.00574	<0.00502	<0.00513		
		10.08	<1.92	<0.00381	<0.00341	<0.00256	<0.00337		
		10.08	<1.95	<0.00580	<0.00518	<0.00497	<0.00497		
지 하수	광주 오룡동 (ESE 44.0)	1.16	<2.10	<0.00766	<0.00646	<0.00623	<0.00621	<1.86	<0.0491
		4.23	<2.12	<0.00789	<0.00523	<0.00499	<0.00485		
		7.23	<2.11	<0.00646	<0.00546	<0.00476	<0.00498		
		10.29	<1.94	<0.00802	<0.00589	<0.00523	<0.00552		

[표7] 토양 방사능 분석결과

[ 기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-dry ]

종 류	채취지점	채취 일자	방 사 능 도											기 관		
			분 석 해 중								친연핵종	평상변동범위 ('07~'11)				
			<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)	4.09	<0.307	-	<0.383	1.02±0.05	<0.187	<0.278	<2.46	<1.89	556±16	-	0.994 (0.671~1.36)	A		
		10.18	<0.175	-	<0.154	0.921±0.054	<0.211	<0.155	<1.48	<1.21	569±17			A		
	주사무실 (E 1.1)	4.09	<0.357	-	<0.330	0.550±0.046	<0.200	<0.304	<2.53	<1.70	723±21	-	4.76 (2.36~6.62)	A		
		10.18	<0.183	-	<0.150	4.28±0.14	<0.215	<0.170	<1.44	<1.08	581±17			A		
양	본부후문 (SSW 0.7)	4.09	<0.347	-	<0.379	1.31±0.08	<0.318	<0.301	<2.51	<1.68	740±26	-	1.03 (0.826~1.24)	B		
		10.18	<0.539	-	<0.606	2.26±0.14	<0.310	<0.514	<4.15	<3.01	1552±52			B		
	홍농서초교 (ENE 2.5)	4.04	<0.342	0.265±0.040	<0.376	0.627±0.092	<0.264	<0.282	<2.50	<1.85	735±22	0.222 (<0.0893~0.479)	0.716 (0.302~1.06)	A		
		4.04	<0.295	0.217±0.031	<0.329	0.617±0.100	<0.178	<0.245	<2.16	<1.47	675±24			B		
10.12		<0.175	0.699±0.071	<0.136	0.465±0.083	<0.180	<0.143	<1.33	<1.03	723±21	A					
영 광		10.12	<0.324	0.963±0.050	<0.382	0.388±0.054	<0.187	<0.298	<2.27	<1.67	730±25			B		
		4.16	<0.441	0.639±0.043	<0.471	16.2±0.5	<0.243	<0.373	<3.11	<2.10	1463±50			0.301 (0.116~0.559)	5.30 (<0.467~16.7)	B
		10.19	<0.359	0.968±0.049	<0.488	1.04±0.26	<0.217	<0.336	<2.69	<1.88	842±29					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 ]

종 류	채취지점	채취 일자	방 사 사 능 농 도								기관		
			분 석 핵 종									친연핵종	평상변동범위 (‘07~‘11)
			<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			
하 천 토 양	연 우 교 (SSE 4.5)	1.16	<0.327	<0.387	0.791±0.084	<0.189	<0.278	<2.44	<1.81	680±20	0.824 (0.251~2.18)		
		1.16	<0.401	<0.468	0.879±0.079	<0.227	<0.388	<3.26	<2.51	790±27			
		4.16	<0.368	<0.426	1.27±0.06	<0.185	<0.315	<2.74	<2.04	732±22			
		4.16	<0.358	<0.392	1.32±0.09	<0.199	<0.303	<2.61	<1.94	733±25			
		7.20	<0.189	<0.138	0.98±0.06	<0.189	<0.159	<1.38	<0.995	788±23			
		7.20	<0.386	<0.485	1.35±0.09	<0.226	<0.359	<3.06	<2.30	802±27			
	광주 임곡교 (SE 37.0)	10.15	<0.186	<0.155	0.733±0.052	<0.193	<0.162	<1.48	<1.16	788±23	0.888 (<0.254~2.08)		
		10.15	<0.324	<0.415	1.06±0.07	<0.219	<0.292	<2.35	<1.70	803±27			
		1.09	<0.318	<0.351	0.641±0.059	<0.156	<0.267	<2.35	<1.64	1123±38			
		4.16	<0.403	<0.474	0.770±0.070	<0.367	<0.393	<3.00	<2.29	1106±76			
		7.23	<0.275	<0.264	0.485±0.049	<0.246	<0.240	<1.96	<1.40	1042±34			
		10.11	<0.635	<0.762	<0.573	<0.378	<0.606	<4.72	<3.58	1466±50			

[표8] 농축산물 방사능 분석결과

[기 관: 원전 A, 지역 대학 B, 단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취 일자	방사능 농도										기관	
			분석핵종											
			<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	친연핵종 <sup>40</sup> K	평상변동범위 ('07~'11) <sup>90</sup> Sr <sup>137</sup> Cs		
쌀	양지 (NE 1.8)	10.19	<0.0418	<0.0420	<0.0472	0.0149±0.0017	<0.0428	<0.0636	<0.351	<0.237	30.1±1.2	0.0239 (<0.0143 ~0.0403)	A	
		10.19	<0.0689	<0.0657	<0.0762	0.0196±0.0021	<0.0634	<0.0988	<0.532	<0.357	32.4±1.5	<0.0515	B	
	장성 (ESE 40.0)	10.19	<0.0648	<0.0655	<0.0790	0.00672±0.00208	<0.0646	<0.106	<0.558	<0.356	33.1±1.6	0.0215 (0.0101 ~0.0299)	B	
보리	양지 (NE 1.8)	6.13	<0.138	<0.132	<0.161	0.0312±0.0059	<0.0862	<0.138	<1.10	<0.774	188±6	0.0339 (<0.0206 ~0.0525)	A	
		6.13	<0.102	<0.0964	<0.120	0.0252±0.0044	<0.0972	<0.151	<0.827	<0.567	134±5	<0.0761	B	
	장성 (ESE 40.0)	6.13	<0.0978	<0.102	<0.121	0.0249±0.0038	<0.0992	<0.152	<0.826	<0.494	133±5	0.0498 (0.0252~0.0828)	B	
열무	목 맥 (S 4.5)	7.23	<0.0110	<0.0111	<0.0144	0.0490±0.0060	<0.0108	<0.0104	<0.869	<0.0469	156±5	0.104 (<0.0226 ~0.208)	A	
		7.23	<0.0179	<0.0185	<0.0228	0.0462±0.0071	<0.0159	<0.0222	<0.136	<0.0714	135±4	<0.00919	B	
	양 지 (NE 1.8)	7.25	<0.0195	<0.0202	<0.0247	-	<0.0181	<0.0210	<0.149	<0.0858	84.3±2.9	-	<0.0116	B
배추	광주고룡 (SE 40.0)	7.20	<0.0181	<0.0183	<0.0225	<0.0152	<0.0166	<0.0210	<0.134	<0.0786	131±4	0.0565 (<0.0133 ~0.106)	<0.0130	B
		11.20	<0.0080	<0.0080	<0.0100	0.0550±0.0037	<0.00798	<0.00749	<0.0643	<0.0345	86.4±2.4	0.0637 (<0.00606 ~0.125)	0.0186 (<0.0125 ~0.0248)	A
	양 지 (NE 1.8)	11.20	<0.0148	<0.0144	<0.0184	0.0746±0.0033	<0.0135	<0.0142	<0.113	<0.0626	90.1±3.0	-	0.0396 (<0.0122 ~0.123)	B
포도	광주고룡 (SE 40.0)	11.23	<0.0199	<0.0195	<0.0246	-	<0.0176	<0.0231	<0.146	<0.0791	110±4	0.0615 (<0.00586 ~0.163)	<0.0130	B
		11.23	<0.0206	<0.0209	<0.0258	0.0379±0.0033	<0.0184	<0.0219	<0.157	<0.0828	122±4	-	<0.0408	A
	홍 농 (ESE, 4.0)	8.29	<0.0386	<0.0364	<0.0455	-	<0.0380	<0.0392	<0.313	<0.233	63.7±2.1	-	<0.0414	B
옥류 (담)	영 광 (SSE, 20.5)	8.29	<0.0662	<0.0653	<0.0817	-	<0.0641	<0.0610	<0.589	<0.431	57.9±2.4	-	<0.0446	A
		8.29	<0.0577	<0.0546	<0.0676	-	<0.0570	<0.0544	<0.485	<0.330	49.8±1.9	-	<0.0471	B
	황 곡 (E 5.0)	5.23	<0.0858	<0.0891	<0.103	-	<0.0873	<0.138	<0.747	<0.516	106±3	-	<0.0471	B
배추	장 성 (SE 30.0)	5.23	<0.0695	<0.0665	<0.0851	-	<0.0696	<0.0666	<0.602	<0.399	112±4	-	<0.0471	B
		9.21	<0.0513	<0.0530	<0.0622	-	<0.0536	<0.0611	<0.408	<0.300	125±4	-	<0.0471	B
	장 성 (SE 30.0)	9.21	<0.0772	<0.0737	<0.0981	-	<0.0779	<0.0639	<0.603	<0.405	135±5	-	<0.0471	B
배추	광주고룡 (SE 40.0)	5.23	<0.0640	<0.0631	<0.0787	-	<0.0625	<0.0758	<0.350	<0.513	116±4	-	<0.0471	B
		9.25	<0.0599	<0.0599	<0.0794	-	<0.0643	<0.0560	<0.508	<0.326	124±4	-	<0.0471	B

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

[표9] 우유 방사능 분석결과

[기 관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

채취지점	채취일자	방 사 능 도						기 관	
		분 석 핵 종			천 연 핵 종	평상변동범위 ('07~'11)			
		<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
하늬목장 <sup>주)</sup> (SE, 7.5)	1.09	<0.0664	-	<0.0707	<0.610	<0.491	51.0±1.7	0.0120 (0.00755 ~0.0170)	<0.0442
	1.09	<0.0580	-	<0.0587	<0.474	<0.338	55.3±2.0		
	2.06	<0.0651	-	<0.0737	<0.595	<0.430	48.7±1.6		
	2.06	<0.0536	-	<0.0599	<0.454	<0.333	52.7±2.1		
	3.07	<0.0641	0.00867±0.00121	<0.0715	<0.585	<0.486	41.9±1.4		
	3.07	<0.0716	0.0104±0.0010	<0.0624	<0.0509	<0.388	41.6±1.9		
	4.10	<0.0665	-	<0.0739	<0.587	<0.422	50.6±1.7		
	4.10	<0.0653	-	<0.0582	<0.470	<0.339	54.4±1.9		
	5.08	<0.0743	-	<0.0682	<0.585	<0.416	40.6±1.4		
	5.08	<0.0569	-	<0.0565	<0.458	<0.330	44.5±1.6		
	6.08	<0.0784	0.00648±0.00143	<0.0722	<0.590	<0.489	51.5±1.7		
	6.08	<0.0871	0.00497±0.00160	<0.0673	<0.550	<0.429	53.6±2.3		
	7.10	<0.0348	-	<0.0440	<0.319	<0.211	51.6±1.9		
	7.10	<0.0857	-	<0.0572	<0.487	<0.331	52.3±2.1		
	8.08	<0.0346	-	<0.0421	<0.320	<0.280	54.6±1.8		
	8.08	<0.0690	-	<0.0590	<0.487	<0.335	60.3±2.2		
	9.12	<0.0358	0.0107±0.0012	<0.0430	<0.311	<0.229	53.8±1.8		
	9.12	<0.0665	0.0101±0.0013	<0.0586	<0.464	<0.300	57.2±2.1		
	10.08	<0.0387	-	<0.0432	<0.293	<0.221	50.8±1.7		
	10.08	<0.0872	-	<0.0593	<0.508	<0.352	55.5±2.4		
	11.07	<0.0340	-	<0.0436	<0.323	<0.222	54.7±2.0		
	11.07	<0.0613	-	<0.0668	<0.565	<0.397	55.0±2.4		
	12.10	<0.0414	0.0118±0.0015	<0.0413	<0.303	<0.234	53.1±1.7		
	12.10	<0.0579	0.00897±0.00127	<0.0596	<0.488	<0.347	56.9±1.8		

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

[표9] 우유 방사능 분석결과 (계속)

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L]

방사능 농도										기관	
채취지점	채취일자	분 석 핵 종						천 연 핵 종	평상변동범위 ('07~'11)		
		<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)	1.17	<0.0726	-	<0.0733	<0.611	<0.459	50.7±1.9	0.00454 (<0.00234 ~0.0133)   <			

[표10] 지표생물 방사는 분석결과

[기관:원전A, 지역 대학B, 단위: Bq/kg-fresh ]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 사 능 농 도										기관	
			분 석 핵 종					친 연 핵 종						평상변동범위 ('07~'11)
			<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			
솔잎	계 동 (NNE 1.3)	4.24	<0.104	-	<0.102	<0.0810	0.0862±0.0193	<0.727	<0.430	15.5±0.6	82.1±2.6	0.0830 (<0.0553 ~0.134)	A	
		10.24	<0.0600	-	<0.0520	<0.0436	0.0782±0.0243	<0.418	<0.345	20.1±0.7	100±3		A	
	양지 (NE 1.8)	4.18	<0.122	3.65±0.03	<0.115	<0.100	<0.0704	<0.887	<0.548	19.2±0.7	85.1±2.7	1.02 (<0.0168 ~2.21)	A	
		4.18	<0.102	3.58±0.02	<0.131	<0.0867	<0.0973	<0.733	<0.502	16.5±1.0	72.4±3.1		B	
		10.12	<0.0626	1.58±0.02	<0.0728	<0.0429	<0.0581	<0.396	<0.285	22.8±0.8	79.8±2.6		A	
		10.12	<0.103	1.38±0.02	<0.141	<0.0838	<0.0845	<0.0678	<0.437	28.6±1.0	91.5±3.2		B	
	홍농사택 (ESE 4.0)	4.18	<0.0999	-	<0.134	<0.0881	<0.0921	<0.739	<0.466	35.4±1.3	82.4±3.2	<0.0514	B	
		10.12	<0.108	-	<0.117	<0.0992	<0.0862	<0.734	<0.456	14.3±0.6	99.0±3.8		B	
	동명초교 (ESE 5.5)	4.20	<0.101	-	<0.129	<0.0852	<0.0901	<0.729	<0.435	20.8±0.8	79.2±3.1	<0.0501	B	
		10.19	<0.118	-	<0.167	<0.0945	<0.0945	<0.796	<0.556	32.9±1.2	86.2±3.6		B	
	광주 임곡동 (SE 37.0)	4.20	<0.116	2.00±0.02	<0.141	<0.0985	<0.0941	<0.831	<0.556	21.6±2.2	72.6±3.2	0.701 (<0.0194 ~2.46)	B	
		10.19	<0.102	0.867±0.016	<0.137	<0.0842	<0.0899	<0.767	<0.482	16.3±0.7	67.7±2.6		B	
쭉		홍농 서초교 (ENE 2.5)	5.21	<0.111	-	<0.0791	<0.0719	<0.0873	<0.690	<0.384	11.0±3.9	291±8	<0.0602	A
			5.21	<0.0906	-	<0.0743	<0.0604	<0.0670	<0.557	<0.311	11.9±0.4	290±10		B
	9.21		<0.0679	-	<0.0744	<0.0424	<0.0553	<0.424	<0.290	95.9±2.9	215±6	A		
	9.21		<0.0988	-	<0.110	<0.0728	<0.0748	<0.616	<0.354	56.1±1.9	152±5	B		
	홍농사택 (ESE 4.0)	5.21	<0.108	-	<0.0954	<0.0731	<0.0815	<0.670	<0.346	<0.584	255±9	<0.0622	B	
		9.21	<0.0841	-	<0.107	<0.0596	<0.0673	<0.563	<0.319	50.1±1.7	116±4		B	
	광주 임곡동 (SE 37.0)	5.29	<0.122	-	<0.0802	<0.0805	<0.0922	<0.760	<0.442	<0.616	311±11	<0.0548	B	
		9.21	<0.106	-	<0.142	<0.0778	<0.0831	<0.718	<0.461	45.2±1.6	111±4		B	



[표11] 해수 방사능 분석결과

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

채취 지점	채취 일자	방 사 사 능 동 도																기 관						
		분 석 핵 종																천연핵종 <sup>40</sup> K	평상변동범위 ('07~'11)					
		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	전β		<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs			
취수구 (WSW 0.3)	1.11	11.6±0.4	<1.83	-	<1.30	<2.77	<1.28	<1.39	<1.02	1.79 ± 0.28	<3.07	<2.27	<1.40	<1.12	<28.0	<6.08	12.1 ± 0.4	9.90 (7.04 ~17.3)	4.31 (<1.69 ~19.5)	-	2.08 (1.29 ~3.39)			
	2.08	11.8±0.5	<1.78																					
	3.14	10.2±0.5	<1.74																					
	4.10	9.84±0.42	6.83±0.42	-	<2.28	<4.95	<2.16	<2.41	<2.27	<2.86	<4.85	<4.46	<2.97	<1.99	<29.8	<14.9	11.4 ± 0.4							
	5.09	9.90±0.43	3.56±0.35																					
	6.13	10.6±0.4	4.38±0.22																					
	7.11	9.15±0.44	3.17±0.22	-	<1.74	<3.27	<1.67	<1.76	<1.50	<2.15	<3.84	<3.33	<2.13	<1.64	<18.8	<9.64	11.3 ± 0.5							
	8.08	8.82±0.44	7.36±0.22																					
	9.12	9.19±0.43	<1.84																					
	10.10	9.54±0.43	5.67±0.23	-	<0.805	<1.94	<0.788	<0.844	<0.494	1.14 ± 0.24	<1.81	<1.48	<1.03	<0.716	<19.8	<5.14	11.3 ± 0.4							
	11.14	9.77±0.46	3.46±0.21																					
	12.12	9.87±0.44	<1.80																					
배수구 (NNE 2.4)	1.25	10.3±0.5	<1.85	1.22 ± 0.08	<1.27	<3.22	<1.32	<1.38	<1.08	1.31 ± 0.30	<3.05	<2.52	<1.66	<1.14	<32.5	<9.22	11.7 ± 0.4	A						
	2.29	10.5±0.4	3.52±0.22																					
	3.28	10.5±0.4	4.23±0.21																					
	1.25	9.65±0.43	<2.07	1.26 ± 0.10	<0.973	<2.60	<1.08	<1.14	<0.643	1.25 ± 0.18	<2.38	<1.97	<1.36	<0.870	<31.2	<8.10	11.6 ± 0.5							
	2.29	9.70±0.41	3.26±0.39																					
	3.28	9.02±0.41	3.28±0.41																					
	4.25	9.97±0.44	7.38±0.24	1.90 ± 0.09	<1.27	<3.22	<1.32	<1.38	<2.55	<2.79	<3.05	<2.52	<1.66	<1.14	<39.5	<9.22	12.1 ± 0.4							
	5.30	9.87±0.45	3.80±0.21																					
	6.27	9.70±0.44	6.16±0.22																					
	4.25	10.3±0.4	6.53±0.43	1.74 ± 0.12	<0.922	<2.39	<0.995	<1.05	<1.18	2.77 ± 0.32	<2.21	<1.85	<1.25	<0.801	<29.1	<7.87	10.6 ± 0.4							
	5.30	9.84±0.41	2.62±0.39																					
	6.27	9.54±0.43	4.77±0.41																					

[표11] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취 지점	채취 일자	방 사 능 동 도																		기 관	
		분 석 핵 종														평상변동범위 ('07~'11)					
		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)	7.25	9.07±0.44	3.17±0.22	1.72 ± 0.09	<1.79	<4.51	<1.87	<1.76	<1.72	<2.18	<4.07	<3.61	<2.65	<1.67	<24.1	<18.2	10.8 ± 0.4				
	8.29	9.60±0.46	3.54±0.21																		
	9.26	8.89±0.43	16.6±0.3																		
	7.25	9.94±0.40	3.34±0.40	1.48 ± 0.11	<0.934	<2.23	<0.964	<1.06	<1.01	2.11 ± 0.28	<2.30	<1.68	<1.10	<0.818	<25.2	<5.97	9.25 ± 0.38				
	8.29	7.89±0.41	3.30±0.37																		
	9.26	9.61±0.44	14.9±0.5																		
	10.31	10.6±0.5	26.4±0.3	1.27 ± 0.08	<0.854	<1.94	<0.809	<0.877	<0.509	1.22 ± 0.31	<1.63	<1.55	<1.04	<0.793	<20.2	<4.90	11.2 ± 0.5	9.66 (6.57 ~12.9)	10.1 (<1.78 ~76.3)	1.21 (<0.154 ~3.63)	2.12 (0.957 ~4.04)
	11.28	10.2±0.5	8.23±0.23																		
	12.26	10.1±0.4	17.8±0.3																		
	10.31	9.09±0.45	24.9±0.6	0.922 ± 0.101	<0.956	<2.38	<1.01	<1.11	<0.684	1.38 ± 0.18	<2.47	<1.95	<1.35	<0.881	<42.4	<7.69	8.34 ± 0.51				
	11.28	9.66±0.44	7.09±0.41																		
	12.26	8.72±0.39	16.5±0.5																		
북 백 (S 4.5)	1.26	-	<2.10		<0.940	<2.22	<1.01	<1.09	<0.679	1.65 ± 0.20	<2.33	<1.85	<1.12	<0.874	<25.8	<5.57	12.3 ± 0.5				
	2.23	-	<2.03																		
	3.26	-	<2.15																		
	4.27	-	8.15±0.46																		
	5.30	-	<1.98	-	<0.945	<2.42	<1.04	<1.04	<2.79	4.36 ± 0.72	<2.27	<1.88	<1.30	<0.849	<39.4	<10.3	12.9 ± 0.5	-	3.76 (<1.86 ~10.9)	-	1.92 (0.857 ~4.46)
	6.29	-	<2.04																		
	7.27	-	3.73±0.39	-	<1.01	<2.35	<1.07	<1.17	<0.752	<0.716	<2.32	<1.92	<1.27	<0.890	<42.9	<7.07	8.90 ± 0.40				
	8.27	-	6.30±0.41																		
	9.24	-	<1.96																		
	10.30	-	12.8±0.5																		
	11.28	-	6.28±0.40	-	<0.938	<2.39	<1.02	<1.20	<0.759	1.27 ± 0.40	<2.32	<1.81	<1.09	<0.872	<30.0	<5.40	10.1 ± 0.5				
	1.02	-	7.50±0.45																		

[표11] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

방사능 농도																	기관					
채취 지점	채취 일자	분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위 ('07~'11)							
		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
합 평 (S 31.5)	1.26	8.03±0.39	<2.12	1.29 ± 0.11	<0.997	<2.45	<1.32	<1.11	<0.725	1.14 ± 0.16	<2.42	<1.95	<1.28	<0.862	<29.7	<7.33	11.7 ± 0.6					
	2.23	7.97±0.37	<2.04																			
	3.26	9.51±0.53	<2.13																			
	4.27	8.38±0.39	<2.10	1.46 ± 0.13	<1.15	<2.88	<1.22	<1.20	<0.731	1.62 ± 0.20	<2.71	<2.32	<1.67	<1.02	<35.5	<11.3	12.0 ± 0.5					
	5.30	8.76±0.40	<1.98																			
	6.29	10.2±0.4	10.0±0.5																			
	7.27	9.49±0.41	<2.11	1.26 ± 0.10	<0.971	<2.25	<0.998	<1.08	<0.717	1.66 ± 0.54	<2.40	<1.82	<1.16	<0.838	<39.5	<6.17	9.29 ± 0.41					
	8.27	18.8±0.6	2.55±0.38																			
	9.24	6.99±0.39	<1.92																			
	10.30	3.56±0.30	4.04±0.40	0.821 ± 0.097	<0.985	<2.56	<1.01	<1.28	<0.696	0.761 ± 0.169	<2.53	<1.92	<1.18	<0.885	<40.4	<6.11	11.7 ± 0.5					
	11.28	8.81±0.39	<1.85																			
	1.02	7.49±0.37	7.48±0.45																			

[표12] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-dry]

방사능 농도																			
채취 지점	채취 일자	분 석 핵 종													천연핵종	정상변동범위 ('07~'11)		기 관	
		<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>90</sup> Sr	<sup>144</sup> Ce	<sup>90</sup> Sr	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs												
취수구 (WSW, 0.3)	4.09	<0.167	<0.292	<0.745	<0.356	-	<0.554	<0.295	<0.325	0.759±0.050	<1.00	<0.348	<0.330	<1.12	<1.62	773±23	-	1.14 (0.837 ~1.47)	A
	10.18	<0.200	<0.157	<0.401	<0.188	-	<0.312	<0.159	<0.144	1.06±0.06	<1.08	<0.443	<0.212	<0.715	<1.13	836±24		A	
배수구 (NE 1.9)	4.09	<0.279	<0.302	<0.762	<0.356	<0.0950	<0.563	<0.301	<0.387	0.602±0.093	<1.02	<0.349	<0.352	<1.17	<1.83	796±24		A	
	4.09	<0.218	<0.315	<0.787	<0.372	0.177±0.031	<0.588	<0.299	<0.382	0.826±0.074	<1.09	<0.360	<0.385	<1.26	<1.84	829±29	0.183 (<0.0412 ~ 0.450)	0.786 (0.531 ~ 1.44)	B
	10.18	<0.194	<0.148	<0.363	<0.177	<0.102	<0.304	<0.144	<0.120	0.678±0.047	<0.392	<0.164	<0.191	<0.591	<0.874	825±24		A	
	10.18	<0.169	<0.276	<0.777	<0.301	0.136±0.034	<0.527	<0.246	<0.365	0.649±0.177	<0.854	<0.365	<0.948	<1.97	<1.49	851±28		B	
목 맥 (S 4.5)	4.27	<0.297	<0.292	<0.747	<0.303	-	<0.555	<0.264	<0.363	0.791±0.059	<0.865	<0.385	<0.851	<1.94	<1.68	891±31	-	1.97 (0.704 ~ 3.00)	B
	10.30	<0.210	<0.362	<0.917	<0.424	-	<0.729	<0.388	<0.506	2.28±0.27	<1.14	<0.457	<0.617	<1.83	<2.26	889±30		B	
합 평 (S 31.5)	4.27	<0.182	<0.292	<0.745	<0.300	1.02±0.05	<0.554	<0.287	<0.375	1.71±0.08	<0.869	<0.394	<0.918	<2.07	<1.68	804±28	0.329 (<0.0870 ~ 1.04)	2.11 (1.30 ~ 3.19)	B
	10.30	<0.198	<0.320	<0.810	<0.375	0.117±0.038	<0.650	<0.349	<0.476	2.32±0.37	<1.04	<0.409	<0.596	<1.68	<1.95	914±31		B	

[표13] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[기 관: 원천A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh]

방 사 능 도																	기 관			
종 류	채 취 지 점	채 취 일 자	분 석 핵 종										친 연 핵 종	평 상 변 동 범 위 ('07 ~ '11)						
			<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	
어 류	취 수 구 부 근 (WSW 2.0)	송 어	<0.0516	<0.0540	<0.0630	-	<0.0935	<0.0468	<0.0892	<0.0427	<0.0423	<0.153	<0.0552	93.7±3.4	<0.0384	-	0.0597 (0.0403 ~0.0827)			
		송 어	<0.0728	<0.0740	<0.0935	-	<0.130	<0.0648	<0.0916	<0.0613	<0.0709	<0.215	<0.0749	133±5						
	배 수 로 부 근 (NNE 3.0)	송 어	4.24	<0.0418	<0.0415	<0.0535	0.0154±0.0051	<0.0726	<0.0393	<0.0409	<0.0355	0.0646±0.0098	<0.132	<0.0408	91.9±2.7	<0.0351	0.0302 (<0.0171 ~0.0421)	0.0598 (0.0375 ~0.0942)		
			4.24	<0.0506	<0.0510	<0.0645	0.0161±0.0060	<0.0854	<0.0442	<0.0530	<0.0415	<0.0495	<0.146	<0.0509	90.1±3.3					
		송 어	10.17	<0.0222	<0.0222	<0.0293	0.0228±0.0051	<0.0372	<0.0201	<0.0224	<0.0193	0.0578±0.0122	<0.0731	<0.0234	120±3					
			10.17	<0.0669	<0.0681	<0.0841	0.0408±0.0057	<0.116	<0.0593	<0.0899	<0.0559	<0.0650	<0.199	<0.0701	116±4					
	양 식 장 (NE, 1.9)	농 어	4.23	<0.0574	<0.0577	<0.0731	-	<0.102	<0.0539	<0.0502	<0.0474	0.106±0.013	<0.184	<0.0564	165±5	<0.0483	-	0.110 (0.0769 ~0.143)		
			10.25	<0.0238	<0.0250	<0.0322	-	<0.0420	<0.0215	<0.0513	<0.0287	0.0883±0.0129	<0.0768	<0.0252	130±4					
	목 맥 (S 4.5)	송 어	4.24	<0.0480	<0.0493	<0.0589	-	<0.0798	<0.0422	<0.0714	<0.0418	0.0430±0.0085	<0.142	<0.0525	106±4	<0.0377	-	0.0572 (<0.0433 ~0.119)		
			10.22	<0.0549	<0.0532	<0.0723	-	<0.0902	<0.0491	<0.0529	<0.0525	0.0424±0.0101	<0.168	<0.0542	114±4					
	송 이 도 (SW 30.0)	송 어	4.27	<0.0503	<0.0498	<0.0634	0.0188±0.0067	<0.0902	<0.0450	<0.0792	<0.0424	0.0448±0.0095	<0.150	<0.0559	83.9±2.9	<0.0413	0.0324 (<0.00937 ~0.0813)	0.0624 (<0.0428 ~0.0894)		
			10.22	<0.0472	<0.0439	<0.0595	<0.0159	<0.0769	<0.0409	<0.0449	<0.0399	<0.0444	<0.135	<0.0443	81.1±2.9					

[표 13] 해산물(패류) 방사능 분석결과 (계속)

[기 관: 원전 A, 지역 대학 B, 단위: Bq/kg-fresh]

방 사 능 농 도																			
종 류	채취지점	채취 일자	분 석 해 중											친연핵종	평상변동범위 ('07~'11)			기 관	
			<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)	노랑 조개	4.30	<0.0444	<0.0453	<0.0561	-	<0.0801	<0.0390	<0.0739	<0.0407	<0.0430	<0.133	<0.0483	75.2±3.0	<0.0346	-	<0.0283	B
		노랑 조개	10.24	<0.0315	<0.0313	<0.0398	-	<0.0535	<0.0270	<0.0418	<0.0283	<0.0301	<0.0948	<0.0314	66.1±2.3				B
	배수로부근 (NNE 3.0)	노랑 조개	4.26	<0.0506	<0.0645	<0.0788	<0.0314	<0.122	<0.0614	<0.0797	<0.0632	<0.0684	<0.187	<0.0745	62.2±2.0				A
			4.26	<0.0492	<0.0478	<0.0581	0.0343±0.0096	<0.0944	<0.0449	<0.0660	<0.0497	<0.0499	<0.143	<0.0550	57.6±2.2	<0.0257	0.0330 (<0.0142 ~0.116)	0.0438 (<0.0276 ~0.0339)	B
	바지락		10.24	<0.0239	<0.0229	<0.0309	0.0339±0.0082	<0.0406	<0.0225	<0.0237	<0.0174	0.0353±0.0104	<0.0687	<0.0240	80.7±2.4				A
			10.24	<0.0401	<0.0447	<0.0528	0.0328±0.0086	<0.0751	<0.0364	<0.0622	<0.0376	<0.0410	<0.124	<0.0459	74.4±2.7				B
	목 멧 (S 4.5)	노랑 조개	4.30	<0.0409	<0.0409	<0.0496	-	<0.0724	<0.0338	<0.0531	<0.0376	<0.0381	<0.116	<0.0443	72.4±2.5	<0.0316	-	<0.0228	B
		바지락	10.24	<0.0332	<0.0335	<0.0418	-	<0.0604	<0.0294	<0.0498	<0.0312	<0.0327	<0.0988	<0.0363	68.4±2.4				B
	송이도 (SW 30.0)	맛조개	4.27	<0.0327	<0.0330	<0.0417	0.0404±0.0104	<0.0532	<0.0300	<0.0338	<0.0322	<0.0337	<0.0943	<0.0309	51.8±1.8	<0.0187	0.0280 (<0.0112 ~0.0617)	<0.0176	B
		맛조개	10.24	<0.0351	<0.0368	<0.0439	0.0359±0.0078	<0.0651	<0.0308	<0.0556	<0.0297	<0.0345	<0.103	<0.0385	65.2±2.3				B

[표 13] 해산물(해 조류) 방사능 분석결과 (계속)

[기 관: 원전 A, 지역대학 B, 단위: Bq/kg-fresh]

종 류	채 취 지점	채 취 일자	방 사 능 동 도														기 관					
			분 석 핵 종														천 연 핵 종	평 상 변 동 범 위 ('07 ~ '11)				
			<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>58</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs		
해 조 류	취수구부근 (WSW 2.0)	물	4.24	<0.0790	<0.0717	<0.0701	<0.200	<0.0896	-	<0.0743	<0.128	<0.0591	<0.0580	<0.0664	<0.222	<0.268	<0.315	351 ± 12	<0.0453	-	0.0411 (0.0303 ~0.146)	B
		물	11.07	<0.0780	<0.0639	<0.0636	<0.182	<0.0792	-	<0.0674	<0.117	<0.0531	<0.0536	<0.0590	<0.199	<0.247	<0.273	290 ± 10			B	
		물	4.24	<0.0467	<0.0367	<0.0524	<0.146	<0.0689	0.131 ± 0.011	<0.0971	<0.0536	<0.0480	<0.0438	<0.0537	<0.171	<0.172	<0.221	247 ± 7			A	
			4.24	<0.0559	<0.0573	<0.0542	<0.153	<0.0685	0.147 ± 0.017	<0.0554	<0.0993	<0.0465	<0.0447	<0.0521	<0.166	<0.196	<0.249	262 ± 9	<0.0477	0.107 (<0.0374 ~0.230)	B	
	배수로부근 (NNE 3.0)	물	11.07	<0.0355	<0.0244	<0.0366	<0.0901	<0.0423	0.0886 ± 0.0076	<0.0708	<0.0397	<0.0339	<0.0375	<0.0383	<0.108	<0.128	<0.175	75.6 ± 2.2			A	
		물	11.07	<0.0591	<0.0343	<0.0500	<0.144	<0.0652	0.140 ± 0.015	<0.0527	<0.0903	<0.0445	<0.0487	<0.0490	<0.161	<0.195	<0.219	260 ± 9			B	
		물	4.23	<0.0953	<0.0430	<0.0586	<0.170	<0.0685	-	<0.0671	<0.109	<0.0495	<0.0497	<0.0545	<0.178	<0.283	<0.244	284 ± 10	<0.0586	-	0.0836 (<0.0324 ~0.244)	B
			물	11.13	<0.0453	<0.0546	<0.0500	<0.143	<0.0681	-	<0.0511	<0.0914	<0.0445	<0.0483	<0.0486	<0.169	<0.165	<0.223	308 ± 10			B
	송이도 (SW 30.0)	물	4.23	<0.0836	<0.0511	<0.0528	<0.151	<0.0707	0.420 ± 0.026	<0.0553	<0.0944	<0.0450	<0.0402	<0.0493	<0.155	<0.248	<0.240	266 ± 9	<0.0205	0.0994 (0.0420 ~0.206)	0.0777 (<0.0217 ~0.116)	B
		물	11.13	<0.0553	<0.0369	<0.0601	<0.169	<0.0785	0.185 ± 0.017	<0.0610	<0.107	<0.0517	<0.0544	0.0530 ± 0.0105	<0.194	<0.201	<0.267	305 ± 10			B	

[표14] 저서생물(게) 방사능 분석결과

[ 기관:원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh ]

방 사 능 도																	
종 류	채취 지점	채취 일자	분 석 핵 종												천연핵종	정상변동범위 (07~11)	기 관
			<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	
저 서 생 물	목 맥 (S 4.5)	게	4.30	<0.0588	<0.136	<0.0677	<0.0977	<0.0515	<0.0505	<0.0569	<0.156	<0.0590	<0.0563	<0.191	<0.281	<0.0333	
			4.30	<0.0331	<0.0508	<0.0570	<0.0913	<0.0441	<0.0472	<0.0494	<0.137	<0.0548	<0.0809	<0.232	<0.251		
		게	10.17	<0.0325	<0.0230	<0.0294	<0.0477	<0.0237	<0.0230	<0.0288	<0.0705	<0.0257	<0.0259	<0.0954	<0.136		
			10.17	<0.0500	<0.0465	<0.114	<0.0530	<0.0845	<0.0428	<0.0454	<0.129	<0.0480	<0.0558	<0.180	<0.258		
	장 호 (NE 12.0)	게	4.27	<0.0557	<0.0550	<0.138	<0.0637	<0.100	<0.0481	<0.0548	<0.151	<0.0620	<0.0824	<0.0249	<0.299	<0.0393	
		게	10.17	<0.0315	<0.0513	<0.125	<0.0618	<0.0981	<0.0501	<0.0558	<0.156	<0.0565	<0.0581	<0.206	<0.279		
	송이도 (SW 30.0)	게	4.27	<0.0516	<0.0524	<0.125	<0.0577	<0.0935	<0.0456	<0.0427	<0.131	<0.0534	<0.0714	<0.226	<0.300	<0.0440	
			10.17	<0.0408	<0.0526	<0.138	<0.0613	<0.101	<0.0496	<0.0566	<0.156	<0.0577	<0.0636	<0.210	<0.287		



### 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공 간 선 량 률 (ERMS)	감 마 선 량 률	본부정문	nGy/h	91	88	88	92	93	93.3	94.2	92.5	91.3	93.3
			배 수 로	"	85	87	90	90	92	95.4	95.4	95.4	96.1	95.6
			청경사택	"	87	87	89	93	89	90.3	90.7	91.1	89.6	90.6
			주사무실	"	85	84	85	92	91	96.2	96.2	97.2	95.1	96.9
			본부후문	"	87	88	89	88	89	92.7	93.5	93.2	93.3	91.8
			홍농서초교	"	78	77	85	88	88	89.4	86.1	88.4	88.5	88.0
			홍농사택	"	93	91	94	98	98	97.9	97.2	97.3	98.8	99.1
			법 성	"	108	107	110	122	123	124	122	122	122	122
			영 광	"	104	104	104	107	108	109	109	109	108	109
			고 창	"	105	101	99	106	109	110	109	109	107	107
공 기	공 간 집 적 선 량 (TLD) <sup>주)</sup>	감 마 집 적 선 량	전 망 대	μGy/91d	167	190	220	214	219	194	199	207	202	208
			본부정문	"	184	187	189	184	180	168	179	187	173	179
			정 수 장	"	168	174	178	174	166	152	159	174	163	169
			배 수 구	"	189	174	179	182	177	173	181	190	181	186
			주사무실	"	169	172	172	182	171	170	176	187	180	184
			배 수 로	"	180	208	188	187	176	166	172	179	173	180
			본부후문	"	170	176	178	180	172	166	176	183	180	187
			청경사택	"	168	176	176	183	177	169	172	190	-	-
			홍농서초교	"	166	173	179	183	176	167	169	180	-	-
			월 곡	"	181	193	191	195	183	167	181	189	-	-
			철 암	"	188	207	208	204	191	182	188	199	-	-
			우 봉	"	182	196	198	197	181	173	178	189	177	185
			상 삼	"	206	228	220	228	207	197	200	208	-	-
			하 삼	"	202	219	221	209	197	189	196	191	173	179
			덕 산	"	209	217	225	230	207	201	207	212	-	-
			홍농사택	"	182	195	194	196	186	182	189	191	197	199
			목 맥	"	186	206	211	212	204	196	194	205	197	202
			신 자 룡	"	214	227	227	237	212	203	203	213	-	-
			자 갈 금	"	211	202	202	214	196	186	185	203	183	186
			명 당	"	208	223	222	226	206	193	193	223	-	-
			상 석	"	265	294	290	298	263	254	256	259	258	273
			안 무 실	"	210	227	232	234	228	219	219	209	-	-
			자 룡	"	207	221	222	228	204	195	196	215	-	-

주) 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)									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	감마 집적 선량	구 시 포	μGy/91d	201	218	216	215	217	208	201	213	209	218
			대 치 미	"	186	195	197	200	180	168	174	191	177	185
			신 두 암	"	221	243	243	242	224	212	217	213	-	-
			동명초교	"	180	195	202	201	188	181	192	198	193	206
			용 대	"	191	203	203	211	194	179	182	197	-	-
			법 성	"	193	225	229	232	222	211	217	216	-	-
			석남초교	"	194	205	208	208	202	183	176	209	200	208
			섬 포	"	207	220	224	228	203	203	205	213	-	-
			덕 룡 리	"	200	213	218	218	202	192	198	205	203	211
			용 현	"	206	229	230	227	215	200	205	205	206	218
			상 하 면	"	219	226	214	220	205	196	193	200	194	219
			용 사	"	173	183	182	187	178	180	171	187	-	-
			신 산 동	"	190	203	202	206	193	183	182	191	194	209
			공음중학교	"	228	244	242	249	226	215	224	231	-	-
			송 정	"	229	252	249	252	228	217	225	220	-	-
			나성초교	"	193	208	209	213	199	182	189	191	195	199
			길 룡 리	"	242	260	264	267	244	232	240	241	253	262
			입 정 리	"	189	205	200	199	190	182	178	188	187	195
			영 광	"	188	204	204	211	215	211	211	198	201	213
			고 창	"	198	210	199	214	198	188	196	197	200	209
공 기	미 립 자	전 배 타	본부정문	mBq/m <sup>3</sup>	0.85	0.98	1.01	1.45	1.26	1.36	1.48	1.42	1.51	1.47
			배 수 로	"	1.01	1.13	1.07	1.46	1.27	1.38	1.46	1.31	1.43	1.44
			청경사택	"	0.96	1.10	1.66	1.37	1.33	1.33	1.38	1.19	1.32	1.42
			주사무실	"	0.91	1.04	1.10	1.43	1.21	1.33	1.41	1.28	1.39	1.38
			본부후문	"	1.02	1.14	1.16	1.37	1.26	1.36	1.48	1.39	1.39	1.42
			홍농서초교	"	1.17	1.24	1.13	1.34	1.20	1.37	1.48	1.26	1.43	1.42
			홍 농	"	1.00	1.13	1.33	1.32	1.22	1.30	1.39	1.26	1.35	1.34
			법 성	"	1.04	1.14	1.17	1.26	1.16	1.28	1.47	1.33	1.35	1.43
			영 광	"	0.92	1.01	1.05	1.35	1.24	1.36	1.36	1.37	1.37	1.43
			고 창	"	0.99	1.11	1.11	1.33	1.29	1.35	1.34	1.21	1.31	1.30
		인공 감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	본부정문	mBq/m <sup>3</sup>	<0.025	<0.026	<0.024	<0.020	<0.027	<0.024	<0.023	<0.0245	0.0344	<0.0428
			배 수 로	"	<0.023	<0.025	<0.024	<0.023	<0.024	<0.023	<0.025	<0.024	0.0352	<0.0400

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	미 립 자	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	청경 사택	mBq/m <sup>3</sup>	<0.0273	<0.0270	<0.0159	<0.0253	<0.0241	<0.0241	<0.0246	<0.0244	0.0358	<0.0361
			주사 무실	"	<0.0264	<0.0259	<0.0251	<0.0193	<0.0248	<0.0154	<0.0190	<0.0164	0.0322	<0.0427
			본부 후문	"	<0.0267	<0.0260	<0.0257	<0.0261	<0.0246	<0.0189	<0.0293	<0.0236	0.0347	<0.0401
			홍농서 초교	"	<0.0258	<0.0264	<0.0245	<0.0256	<0.0265	<0.0245	<0.0252	<0.0252	0.0344	<0.0426
			홍농 사택	"	<0.0265	<0.0211	<0.0250	<0.0249	<0.0181	<0.0246	<0.0234	<0.0241	0.0400	<0.0428
			법성	"	<0.0257	<0.0266	<0.0259	<0.0252	<0.0252	<0.0247	<0.0234	<0.0250	0.0359	<0.0429
			영광	"	<0.0244	<0.0250	<0.0245	<0.0246	<0.0250	<0.0248	<0.0244	<0.0251	0.0343	<0.0420
			고창	"	<0.0281	<0.0248	<0.0244	<0.0249	<0.0163	<0.0187	<0.0244	<0.0244	0.0352	<0.0430
	옥 소	<sup>131</sup> I	본부 정문	mBq/m <sup>3</sup>	<0.291	<0.269	<0.373	<0.352	<0.394	<0.334	<0.343	<0.317	0.595	<0.248
			배수 로	"	<0.264	<0.259	<0.399	<0.251	<0.381	<0.372	<0.349	<0.337	<0.387	<0.236
			청경 사택	"	<0.294	<0.275	<0.403	<0.352	<0.392	<0.376	<0.377	<0.345	<0.407	<0.230
			주사 무실	"	<0.335	<0.286	<0.364	<0.335	<0.274	<0.339	<0.396	<0.333	<0.424	<0.264
			본부 후문	"	<0.286	<0.239	<0.406	<0.382	<0.435	<0.372	<0.388	<0.330	0.666	<0.265
			홍농서 초교	"	<0.284	<0.276	<0.386	<0.383	<0.329	<0.368	<0.351	<0.365	0.586	<0.270
			홍농 사택	"	<0.315	<0.315	<0.429	<0.237	<0.335	<0.328	<0.375	<0.342	<0.373	<0.234
			법성	"	<0.250	<0.326	<0.431	<0.349	<0.342	<0.331	<0.382	<0.348	0.650	<0.240
			영광	"	<0.285	<0.294	<0.409	<0.282	<0.339	<0.358	<0.204	<0.362	0.604	<0.269
			고창	"	<0.264	<0.304	<0.403	<0.377	<0.350	<0.352	<0.413	<0.370	0.636	<0.280
육 상 시 료	지 표 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	연우 교	Bq/L	<0.00097	<0.00105	<0.00261	<0.00268	<0.000812	<0.00535	<0.00309	<0.000465	0.00808	<0.00409
			광주	"	<0.00112	<0.00174	<0.00141	<0.00260	<0.00139	<0.00203	<0.00462	<0.00117	<0.00532	<0.00537
		삼중 수소	연우 교	Bq/L	2.39	2.15	3.21	2.68	3.46	2.95	2.54	2.00	1.93	2.09
			광주	"	<0.883	<1.26	<1.29	<2.04	<2.55	<2.31	<2.08	<1.91	<1.69	<1.87
	지 하 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	양지	Bq/L	<0.0227	<0.0276	<0.00174	<0.0164	<0.0198	<0.0320	<0.0298	<0.0196	<0.00646	<0.00381
			광주	"	<0.0316	<0.0353	<0.0210	<0.00439	<0.0137	<0.0370	<0.0330	<0.0407	<0.00573	<0.00646
		삼중 수소	양지	"	<0.913	<2.22	<2.30	<2.18	<2.48	<2.29	<1.86	<1.67	<1.71	<1.85
			광주	"	<0.895	<2.01	<2.24	<2.27	<2.49	<2.32	<2.09	<1.92	<1.86	<1.94

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과 (평 균)									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육상 시료	식수	인공 감마 동위원소 ( <sup>131</sup> I)	양 지	Bq/L	<0.0199	<0.0268	<0.00583	<0.0175	<0.00990	<0.0375	<0.0369	<0.0202	<0.00641	<0.00381
			광 주	"	<0.0332	<0.0317	<0.0354	<0.0166	<0.0190	<0.0410	<0.0305	<0.0279	<0.00537	<0.00380
		삼중 수소	양 지	"	<0.951	<2.17	<2.25	<2.18	<2.48	<2.35	<1.83	<1.80	<1.76	<1.81
			광 주	"	<0.903	<2.20	<2.25	<2.31	<2.47	<2.36	<2.07	<1.96	<1.84	<1.94
	빛 물	전 배 타	전망대	Bq/L	0.0895	0.0596	0.0548	0.0610	0.0916	0.0874	0.137	0.121	0.159	0.107
			주사 무실	"	0.0900	0.0660	0.0936	0.0758	0.100	0.0930	0.136	0.0959	0.127	0.228
			홍양 택	"	0.0682	0.0964	0.0735	0.0822	0.0805	0.0583	0.109	0.0875	0.0877	0.0687
			광 주	"	0.0610	0.0472	0.0418	0.0504	0.0595	0.0385	0.0449	0.0430	0.0677	0.0443
		인공 감마 동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	전망대	Bq/L	<0.0485	<0.0508	<0.0475	<0.0436	<0.0464	<0.0454	<0.0462	<0.0429	0.0222	<0.00426
			주사 무실	"	<0.0454	<0.0354	<0.0177	<0.0444	<0.00555	<0.0314	<0.0379	<0.0146	0.0178	<0.00538
			홍양 택	"	<0.0550	<0.0438	<0.0496	<0.0257	<0.00907	<0.0154	<0.0121	<0.0150	0.0170	<0.00565
			광 주	"	<0.0433	<0.0398	<0.0437	<0.0422	<0.0140	<0.0118	<0.0127	<0.0187	0.0188	<0.00103
		삼중 수소	전망대	Bq/L	23.3	40.9	42.5	41.1	45.8	34.4	33.3	40.9	28.4	33.7
			주사 무실	"	4.13	10.0	9.02	10.2	10.4	6.03	9.71	6.66	9.83	8.31
			홍양 택	"	<1.77	2.84	3.65	3.70	3.50	2.93	2.64	2.02	2.36	1.96
			광 주	"	<2.59	<2.28	3.44	3.17	<2.60	2.55	2.54	2.18	2.12	2.63
	표 층 토 양 (주)	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	본부 정문	Bq/ kg -dry	1.31	1.52	0.972	1.34	0.871	0.970	1.09	1.10	0.942	0.971
			배수로	"	0.979	1.09	0.993	1.09	0.439	0.352	0.388	0.261	-	-
			창양 택	"	0.705	0.674	0.988	1.68	0.863	0.809	1.20	0.858	-	-
			주사 무실	"	2.12	2.13	1.82	2.18	5.97	5.82	3.54	4.72	3.78	3.47
			본부 후문	"	1.06	1.58	1.10	1.83	1.10	1.05	0.971	1.02	1.00	1.79
			홍양 택	"	0.698	0.406	1.02	0.890	0.876	0.597	0.716	0.702	0.708	0.505
			홍 농	"	<0.339	0.539	0.423	0.383	0.381	0.406	0.318	0.362	-	-
			법 성	"	3.66	14.1	7.28	18.8	17.1	15.9	11.6	9.00	-	-
			영 광	"	1.82	0.589	3.20	3.93	1.22	4.39	4.95	11.1	4.88	8.62
			고 창	"	30.4	6.87	10.3	32.5	18.7	6.09	4.28	3.69	-	-

주) 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)									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육상 시료	표층토양	<sup>90</sup> Sr	청경사택	Bq/kg-dry	<0.112	<0.122	<0.136	0.386	0.137	0.130	0.129	0.144	-	-
			홍농서교	"	<0.102	<0.106	<0.103	0.250	0.214	0.148	0.311	0.257	0.172	0.536
			홍 농	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			영 광	"	<0.177	<0.106	<0.0449	0.225	0.118	0.264	0.393	0.328	0.406	0.804
	하천토양	인공감마동위원소( <sup>137</sup> Cs)	연우교	"	1.07	1.92	0.492	1.11	0.554	0.543	1.21	1.04	0.766	1.05
			광 주	"	2.17	2.11	1.91	1.26	0.789	0.586	0.886	0.694	0.980	0.617
	쌀	인공감마동위원소( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	Bq/kg-fresh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			양 지	"	<0.0821	<0.0533	<0.0635	<0.0691	<0.0574	<0.0636	<0.0515	<0.0770	<0.0755	<0.0428
			장 성	"	<0.0538	<0.0620	<0.0540	<0.0354	<0.0527	<0.0517	<0.0515	<0.0705	<0.0765	<0.0646
		<sup>90</sup> Sr	양 지	"	<0.00417	<0.0145	<0.00446	0.00820	0.0385	0.0290	0.0184	0.0168	0.0168	0.0173
			장 성	"	<0.00395	<0.00809	<0.00402	0.00493	0.0299	<0.0166	0.0180	0.0101	0.0102	0.00672
	보리	인공감마동위원소( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	"	<0.0884	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			양 지	"	-	<0.0942	<0.0969	<0.0828	<0.0782	<0.0785	<0.0791	<0.0761	<0.946	<0.0972
			장 성	"	<0.0798	<0.0988	<0.0976	<0.0723	<0.0840	<0.0721	<0.0974	<0.0885	<0.0881	<0.0992
		<sup>90</sup> Sr	양 지	"	<0.0284	<0.00776	<0.00844	<0.0151	0.0219	0.0343	0.0332	0.0458	0.0346	0.0282
			장 성	"	<0.0288	<0.00596	<0.00702	<0.0146	0.0658	0.0421	0.0828	0.0252	0.0333	0.0249
	열무	인공감마동위원소( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	"	<0.0207	<0.0225	<0.0181	<0.0215	<0.0201	<0.0216	<0.0166	<0.0142	<0.00919	<0.0108
			양 지	"	<0.0211	<0.0256	<0.0213	<0.0234	<0.0209	<0.0132	<0.0267	<0.0116	<0.0249	<0.0181
			광 주	"	<0.0165	<0.0251	<0.0209	<0.0243	<0.0201	<0.0200	<0.0170	<0.0130	<0.0221	<0.0166
		<sup>90</sup> Sr	목 맥	"	<0.0103	<0.00896	<0.00938	<0.0113	0.0236	0.0892	0.0976	0.191	0.126	0.0476
			광 주	"	<0.00989	<0.00647	<0.00849	<0.0131	<0.0133	<0.0135	0.0610	0.0888	0.106	<0.0152
	배추	인공감마동위원소( <sup>137</sup> Cs)	목 맥	"	<0.0121	<0.0147	<0.0203	<0.0127	<0.0144	<0.0180	<0.0170	0.0227	0.0168	<0.0078
			양 지	"	<0.0158	<0.0236	<0.0284	<0.0324	<0.0122	<0.0142	0.0364	0.123	0.0124	<0.0176
			광 주	"	<0.0185	<0.0248	<0.0292	<0.0257	<0.0264	<0.0131	<0.0164	<0.0130	<0.0164	<0.0184
		<sup>90</sup> Sr	목 맥	"	<0.00885	<0.00589	<0.00768	<0.00673	<0.00606	0.0177	0.0882	0.110	0.0952	0.0648
광 주			"	<0.00824	<0.00402	<0.00800	<0.00530	<0.00708	<0.00586	0.163	0.0348	0.0428	0.0379	
우유	인공감마동위원소( <sup>137</sup> Cs)	하늬목장	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0442	<0.0413	
		백동목장	"	<0.0258	<0.0503	<0.0416	<0.0376	<0.0342	<0.0484	<0.0475	<0.0364	-	-	
		주곡목장	"	<0.0391	<0.0192	<0.0442	<0.0470	<0.0329	<0.0479	<0.0385	<0.0368	<0.0562	<0.0556	
	<sup>131</sup> I	하늬목장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0511	<0.0340	
		백동목장	"	<0.0260	<0.0281	<0.0152	<0.0308	<0.0151	<0.0454	<0.0476	<0.0362	-	-	
		주곡목장	"	<0.0339	<0.0419	<0.0278	<0.0321	<0.0253	<0.0506	<0.0343	<0.0300	<0.0520	<0.0529	
	<sup>90</sup> Sr	하늬목장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0120	0.00901	
		백동목장	"	<0.00385	<0.00296	<0.00238	0.00483	0.00766	0.00864	0.0147	0.00821	-	-	
		주곡목장	"	<0.00430	<0.00269	<0.00325	<0.00212	<0.00243	<0.00267	0.00696	0.00442	0.00551	0.00653	

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

구분 시료명		분석 항목	채취지 점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육 상 시 료	과 일	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	홍 농	Bq/kg -fresh	<0.0560	<0.0654	<0.0479	<0.0530	<0.0535	<0.0408	<0.0621	<0.0737	<0.0546	<0.0380
			법 성	"	<0.0450	<0.0586	<0.0476	<0.0447	<0.0989	-	-	-	-	-
			영 광 <sup>주)</sup>	"	-	-	-	-	-	<0.0414	<0.0757	<0.0767	<0.0597	<0.0570
	술 요	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	계 동	"	0.126	<0.0919	0.121	0.180	0.109	<0.0984	0.0580	0.0672	0.391	0.0822
			양 지	"	<0.0724	<0.0371	0.115	0.0602	0.125	0.0719	<0.0565	<0.0505	0.632	<0.0581
			홍농 사택	"	<0.0672	<0.0615	<0.0556	<0.0594	<0.0642	<0.0514	<0.0799	<0.0520	0.315	<0.0862
			동명 초교	"	<0.0755	<0.0629	<0.0910	<0.0461	<0.0666	<0.0775	<0.0539	<0.0501	0.257	<0.0901
			광 주	"	<0.0807	<0.0878	<0.0599	<0.0604	<0.0548	<0.0756	<0.0680	<0.0608	0.319	<0.0899
		<sup>90</sup> Sr	양 지	"	<0.00688	<0.00751	<0.00595	<0.0102	0.0183	1.08	1.81	1.28	0.884	2.55
			광 주	"	<0.251	<0.00822	<0.00675	0.0192	0.0234	0.0897	2.14	0.744	0.509	1.43
	쑥	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	홍농 서초교	"	<0.0835	<0.0709	<0.0825	<0.0487	<0.0739	<0.0602	<0.0667	<0.0674	<0.0661	<0.0553
			홍농 사택	"	<0.0835	<0.0709	<0.0746	<0.0729	<0.0681	<0.0622	<0.0724	<0.0733	<0.0938	<0.0673
			광 주	"	<0.0805	<0.0685	<0.0802	<0.0884	<0.0548	<0.0746	<0.0658	<0.0706	<0.0737	<0.0831
	계 란	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	법 성	"	<0.0325	<0.0571	-	-	-	-	-	-	-	-
			장 성	"	<0.0730	<0.0529	-	-	-	-	-	-	-	-
	육 류 (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
			장 성	"	-	-	<0.0671	<0.0540	<0.0471	<0.0628	<0.0734	<0.0509	<0.0738	<0.0625
해 수 시 료	해 수	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	mBq/L	4.38	3.35	2.78	2.67	2.18	2.27	1.77	2.18	2.02	1.99
			양식장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			배수로	"	4.64	3.24	2.32	2.36	2.02	2.29	2.32	2.16	1.94	1.83
			목 맥	"	3.19	2.27	2.12	2.04	1.48	2.73	2.03	1.95	1.40	2.00
			합 평	"	2.95	2.20	2.01	2.20	1.91	1.83	1.64	1.89	1.45	1.30
	삼중 수소	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/L	3.14	3.26	4.04	4.47	8.04	4.84	3.66	2.19	2.80	3.62
			양식장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			배수로	"	4.05	10.5	7.53	6.49	14.4	12.4	11.1	6.25	6.25	8.13
			목 맥	"	3.83	3.53	3.46	4.35	3.84	4.53	3.28	3.92	3.18	4.75
			합 평	"	<2.19	2.67	3.21	3.07	3.18	2.84	<2.08	2.84	2.61	3.36

주) 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)									
				'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
해 수	전배타	취수구	Bq/L	9.58	8.18	9.01	9.00	9.82	9.86	9.55	10.5	9.72	10.0
		양식장	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		배수로	"	9.63	8.61	9.40	9.39	9.72	9.43	9.55	9.83	10.0	9.68
		목 맥	"	8.24	7.43	8.66	8.65	8.61	8.84	8.43	6.72	-	-
		합 평	"	7.17	6.72	7.49	7.72	8.64	8.55	7.88	7.46	10.0	9.00
	<sup>90</sup> Sr	배수로	mBq/L	0.797	1.01	1.60	1.36	0.506	1.10	1.47	1.43	1.30	1.44
		합 평	"	0.557	0.545	0.782	0.658	0.646	0.420	0.285	0.669	0.894	1.21
해 저 퇴 적 물	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -dry	1.32	1.38	1.17	1.31	1.31	1.08	0.934	1.27	1.10	0.910
		배수구	"	0.769	0.759	0.757	0.975	0.840	0.981	0.712	0.685	0.711	0.689
		목 맥	"	2.87	2.19	2.32	1.04	1.85	2.17	1.93	2.56	1.36	1.54
		합 평	"	1.93	2.42	1.84	0.933	2.28	1.74	2.50	1.61	2.43	2.02
	<sup>90</sup> Sr	배수구	"	<0.0827	0.188	0.190	0.160	0.108	0.157	0.252	0.315	0.178	0.128
		합 평	"	0.472	0.193	0.297	0.167	<0.0870	0.586	0.533	0.169	0.256	0.569
어 류	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -fresh	0.114	0.101	0.0967	0.0728	0.0568	0.0525	0.0752	<0.0468	0.0557	<0.0423
		배수구	"	0.107	0.0906	0.102	0.0947	0.0540	0.0749	0.0452	0.0726	0.0523	0.0592
		양식장	"	0.165	0.170	0.133	0.140	0.124	0.111	0.121	0.109	0.0905	0.0972
		목 맥	"	0.163	0.0910	0.0817	0.126	0.0867	0.0484	0.0498	0.0540	<0.0412	0.0427
		송이도	"	0.172	0.100	0.0778	0.128	0.0695	0.0604	0.0475	<0.0665	0.0679	0.0446
	<sup>90</sup> Sr	배수구	"	<0.0140	<0.0115	0.0239	0.0221	0.0273	0.0317	0.0321	0.0325	0.0254	0.0238
		송이도	"	0.0499	0.0477	<0.0204	0.0406	0.0305	0.0300	0.0604	0.0120	0.0293	0.0174
패 류	인공 감마 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	"	<0.0546	<0.0488	<0.0656	<0.0821	<0.0360	<0.0332	<0.0283	<0.0351	<0.0501	<0.0301
		배수구	"	0.0861	<0.0408	<0.0655	0.0734	<0.0383	0.0381	0.0480	0.0375	<0.0454	0.0487
		목 맥	"	<0.0614	<0.0496	<0.0802	<0.0877	<0.0381	<0.0291	<0.0228	<0.0331	<0.0428	<0.0327
		송이도	"	<0.0945	<0.0372	<0.0781	<0.0883	<0.0456	<0.0176	<0.0217	<0.0202	<0.0356	<0.0337
	<sup>90</sup> Sr	배수구	"	<0.0150	<0.0125	0.0292	0.0424	0.0173	<0.0167	0.0667	0.0364	0.0248	0.0331
		송이도	"	<0.0094	<0.0163	0.0389	0.0753	<0.0169	<0.0197	0.0437	0.0227	0.0411	0.0382

구분 시료명	분석항목	채취 지점	단 위	분 석 결 과 (평 균)									
				'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
해 조 류  시 료	인공감마 동위원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	Bq/kg -fresh	<0.0794	0.0844	<0.0609	<0.0792	0.0985	0.120	0.0577	0.0392	0.0570	<0.0590
		배수구	"	<0.0872	0.0891	0.113	0.142	0.105	0.139	0.0687	<0.0489	<0.0475	<0.0383
		목 맥	"	<0.0613	<0.0486	<0.0892	0.0961	0.0927	0.165	<0.0324	<0.0524	0.0555	<0.0486
		송이도	"	<0.0767	<0.0148	0.133	0.0944	0.0912	0.105	0.0846	<0.0217	<0.0410	0.0512
	인공감마 동위원소 ( <sup>54</sup> Mn)	취수구	Bq/kg -fresh	<0.0609	0.115	<0.0500	<0.0553	<0.0559	<0.0325	<0.0335	<0.0279	<0.0362	<0.0639
		배수구	"	<0.0583	0.169	<0.0716	<0.0523	<0.0393	<0.0439	<0.0411	<0.0317	<0.0349	<0.0244
		목 맥	"	<0.0574	<0.0506	<0.0773	<0.0713	<0.0357	<0.0278	<0.0446	<0.0355	<0.0310	<0.0430
		송이도	"	<0.0778	<0.0638	<0.0803	<0.0856	<0.0461	<0.0570	<0.0353	<0.0206	<0.0343	<0.0369
	인공감마 동위원소 ( <sup>58</sup> Co)	취수구	Bq/kg -fresh	<0.0879	0.243	0.181	0.187	<0.0867	<0.0515	<0.0521	<0.0453	<0.0580	<0.0636
		배수구	"	<0.0915	0.432	0.213	0.125	<0.0485	<0.0762	<0.0629	<0.0477	<0.0575	<0.0366
		목 맥	"	<0.0620	<0.0513	<0.0920	<0.0734	<0.0354	<0.0425	<0.0436	<0.0525	<0.0441	<0.0500
		송이도	"	<0.0821	<0.0609	<0.0807	<0.0860	<0.0717	<0.0518	<0.0527	<0.0205	<0.0514	<0.0528
	<sup>90</sup> Sr	배수구	Bq/kg -fresh	<0.0116	<0.0128	<0.0135	0.0381	<0.0374	0.0748	0.155	0.148	0.115	0.118
		송이도	"	0.0544	0.0399	0.0254	0.0364	0.0607	0.0533	0.154	0.122	0.111	0.303
	저 서 생 물	목 맥	Bq/kg -fresh	<0.0562	<0.0736	<0.0542	<0.0408	<0.0361	<0.0378	<0.0333	<0.0455	<0.0405	<0.0288
		장 호	"	<0.0918	<0.0547	<0.0781	<0.0712	<0.0406	<0.0429	<0.0572	<0.0393	<0.0518	<0.0543
		송이도	"	<0.0721	<0.0596	<0.0936	<0.0650	<0.0857	<0.0440	<0.0447	<0.0477	<0.0440	<0.0504

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



## 부록 4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

### 1. 기상관측 자료

#### 가. 기 온(백엽상)

(단위 : ℃)

월	구 분	최고기온		최저기온		평균기온
		기 온	발생일	기 온	발생일	
1	당년	8.4	27	-7.9	23	0.36
	과거기록	15.4	'00.1.5	-12.1	'98.1.16	-
2	당년	12.8	22	-9.4	8	-0.12
	과거기록	19.1	'09.2.13	-11.6	'84.2.7	-
3	당년	19.5	29	-3.0	13	5.03
	과거기록	18.8	'99.3.18	-4.3	'85.3.10	-
4	당년	27.9	24	1.6	6	11.9
	과거기록	29.6	'98.4.30	-0.5	'11.4.30	-
5	당년	26.9	28	10.2	10	17.1
	과거기록	31.9	'94.5.21	6.0	'84.5.2	-
6	당년	29.7	25	15.0	3	22.1
	과거기록	34.8	'97.6.19	11.6	'81.6.1	-
7	당년	33.4	30	19.8	8	25.6
	과거기록	35.6	'11.7.19	17.7	'96.7.10	-
8	당년	35.8	3	20.1	30	27.5
	과거기록	37.6	'04.8.13	18.2	'87.8.31	-
9	당년	28.7	7	15.4	21	21.2
	과거기록	34.1	'04.9.6	10.2	'87.6.27	-
10	당년	23.8	4	8.2	31	16.2
	과거기록	27.7	'04.10.1	5.3	'97.10.31	-
11	당년	19.4	10	1.2	25	8.71
	과거기록	26.7	'11.11.4	-3.2	'98.11.19	-
12	당년	12.9	14	-9.9	26	0.5
	과거기록	22.2	'04.12.03	-9.8	'85.12.17	-
연간	당년	35.8	8.3	-9.9	12.26	12.9
	과거기록	37.6	'04.8.13	-12.1	'98.1.16	-

주) 과거기록 참조범위 : '79~'11년

나. 습 도(백엽상)

(단위 : %)

상대습도 월	최고습도	최저습도	평균습도
1	93	14	64
2	92	22	66
3	96	22	70
4	94	14	65
5	94	19	72
6	99	34	72
7	98	51	79
8	96	39	73
9	96	40	74
10	95	18	64
11	93	26	60
12	95	13	68
연간	99	13	69

다. 강수량

(단위 : mm)

월	구 분	최고 강수량		월간 강수량
		강수량	발생일	
1	당 년	1.0	3	8.0
	과거기록	33.3	'89.1.18	-
2	당 년	2.0	8	6.5
	과거기록	36.5	'11.2.27	-
3	당 년	14.0	22	66.0
	과거기록	39.0	'98.3.19	-
4	당 년	36.0	21	72.0
	과거기록	69.5	'91.4.17	-
5	당 년	25.5	1	46.0
	과거기록	95.2	'86.5.13	-
6	당 년	21.0	30	3.0
	과거기록	126.1	'86.6.24	-
7	당 년	46.5	11	278.0
	과거기록	162.0	'97.7.6	-
8	당 년	174.0	30	431.5
	과거기록	236.0	'11.8.31	-
9	당 년	133.5	17	220.0
	과거기록	149.5	'98.9.30	-
10	당 년	35.0	22	54.0
	과거기록	65.9	'81.10.05	-
11	당 년	13.5	10	45.5
	과거기록	75.0	'98.11.12	-
12	당 년	9.5	5	49.0
	과거기록	33.6	'80.12.27	-
연간	당 년	174.0	8.30	1,279.5
	과거기록	236.0	'11.8.31	-

주) 과거기록 참조범위 : '79~'11년

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	9.7	31	16.3	31	2.1
	과거기록	18.1	'80.1.6,30	25.9	'87.1.12	-
2	당 년	5.8	2	10.4	2	1.8
	과거기록	18.1	'80.2.5	26.7	'90.2.18	-
3	당 년	8.4	30	15.1	16	2.1
	과거기록	16.7	'87.3.25	24.6	'98.3.19	-
4	당 년	10.2	2	20.0	21	2.7
	과거기록	18.3	'80.4.19	30.9	'80.4.19	-
5	당 년	7.7	8	10.8	17	1.4
	과거기록	18.6	'80.5.24	28.6	'84.5.13	-
6	당 년	9.0	29	15.3	15	1.6
	과거기록	19.5	'89.6.14	29.5	'84.6.6	-
7	당 년	12.4	19	19.1	19	2.2
	과거기록	20.0	'80.10.25	34.9	'99.8.3	-
8	당 년	17.7	28	32.2	28	2.5
	과거기록	19.5	'89.8.30	34.9	'99.8.3	-
9	당 년	9.9	7	20	7	1.7
	과거기록	19.5	'89.9.17	31.1	'89.9.17	-
10	당 년	9.9	27	17.3	27	1.4
	과거기록	20.0	'80.10.25	26.1	'80.10.25	-
11	당 년	10.9	11	18.7	11	2.4
	과거기록	19.5	'88.11.24	27.8	'88.11.24	-
12	당 년	11.5	14	21.8	14	2.3
	과거기록	16.7	'83.12.11	27.0	'91.12.18	-
연간	당 년	17.7	8.28	32.2	8.28	2.0
	과거기록	20.0	'80.10.25	34.9	'99.8.3	-

주) 과거기록 참조범위 : '79~'11년

마. 풍향별 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
'05	14.1	8.6	7.2	7.4	3.6	2.4	4.4	4.2	7.2	10.0	5.1	3.8	3.1	3.6	5.3	9.9
'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

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	0.8	3.4	4.1	4.6	15.0	23.1	21.6	12.5	10.5	3.1	1.1	100
2	1.6	5.2	6.7	7.7	18.9	21.5	17.4	10.8	8.2	1.8	0.3	100
3	1.5	4.2	4.5	5.4	16.3	18.5	15.7	12.1	14.3	5.5	2.0	100
4	0.9	3.3	4.6	6.1	15.7	15.8	13.6	10.0	13.3	8.8	7.7	100
5	3.1	9.6	11.8	13.1	26.6	18.8	8.7	4.2	3.0	0.8	0.2	100
6	2.7	9.1	12.7	14.8	28.3	16.3	6.6	3.2	2.4	1.6	2.5	100
7	1.5	5.5	8	8.8	18.1	15.2	12.2	10.6	12	4.3	3.7	100
8	1.1	4.4	5.8	7	15.5	16.6	15.7	12.8	11.7	3.8	5.6	100
9	0.9	4.2	7.1	9.8	24.2	20.4	12.2	7.1	8.9	2.7	2.5	100
10	2.7	8.6	9.1	9.5	18.7	17.4	13.5	8.8	8.4	2.1	1.2	100
11	0.7	2.1	2.6	4.3	12.4	16.5	17	13.2	15.5	7.7	7.9	100
12	0.9	3	3.3	4.2	12.6	17.9	18.1	14.4	14.9	5.9	4.9	100
연간	1.5	5.2	6.7	7.9	18.5	18.2	14.4	10.0	10.3	4.0	3.3	100

사. 해륙풍 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

계절	해풍 (SSW-NNE)	육풍 (NE-S)	Calm
봄	67.9	31.7	0.4
여름	55.3	44.3	0.4
가을	58.6	41.2	0.2
겨울	52.0	47.7	0.3
연간	58.5	41.2	0.3

아. 대기안정도별 발생빈도 (온도차)

(단위 : %)

월	등급	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정		
1		1.0	0.6	0.7	10.1	74.3	10.9	2.3	100
2		2.9	1.0	0.8	11.2	62.7	14.9	6.5	100
3		8.1	1.5	1.5	9.1	69.9	6.7	3.3	100
4		4.3	1.3	1.6	14.6	64.0	10.9	3.3	100
5		11.9	1.8	2.3	14.4	49.8	15.1	4.7	100
6		12.7	2.3	2.5	17.4	53.8	10.9	0.4	100
7		11.1	2.3	2.1	12.5	65.4	6.5	0	100
8		26.2	13	10.3	23.5	21.5	5.5	0	100
9		39.6	10	9.4	21.6	13.6	5.8	0	100
10		39.8	9.3	6.9	12.6	13.3	12.5	5.6	100
11		51	14.1	7.2	12.7	9.2	5.5	0.4	100
12		57.4	8.4	6.3	17	7.3	3.4	0.3	100
연간		22.2	5.4	4.3	14.7	42.1	9	2.2	100

주) 1분 간격 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	XQDQWQ 2
대상 지역	부지중심 반경 80km 이내
계산 기간	월, 분기, 반기, 연간
활용	방사능 방출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개 방위별(해양방위 제외) 연간 대기확산인자 중 최대치

### 나. 결합빈도분포(58m)

[단위 : %]

대기안정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	3.70	0.92	0.57	1.37	3.21	0.23	0.04
NNE	4.34	0.63	0.46	2.29	4.68	0.37	0.07
NE	1.52	0.31	0.36	1.17	4.33	0.47	0.10
ENE	1.34	0.34	0.35	1.28	4.41	1.24	0.27
E	1.45	0.45	0.43	1.79	4.34	2.05	0.58
ESE	1.06	0.24	0.21	0.90	3.23	0.96	0.34
SE	0.28	0.14	0.05	0.31	1.48	0.34	0.12
SSE	0.23	0.23	0.16	0.49	2.03	0.29	0.07
S	0.12	0.12	0.21	0.51	1.57	0.36	0.09
SSW	0.34	0.34	0.35	0.63	2.22	0.65	0.23
SW	0.59	0.31	0.30	0.97	3.73	0.77	0.26
WSW	1.27	0.18	0.20	0.66	2.20	0.44	0.08
W	1.30	0.21	0.14	0.61	1.10	0.20	0.05
WNW	1.26	0.22	0.15	0.55	0.88	0.14	0.05
NW	1.41	0.22	0.16	0.51	1.01	0.18	0.03
NNW	1.92	0.48	0.30	0.73	1.68	0.18	0.03
계	22.14	5.34	4.38	14.77	42.08	8.87	2.41

주) 10분 간격 10분 이동 평균자료로 산출

### 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

구분	기 술 지 침 서		'03년					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	2.32E-03	9.39E-07	2.37E-06	1.92E-06	5.15E-06	5.81E-06
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	6.49E-04	2.63E-06	6.71E-06	5.43E-06	1.39E-05	1.65E-05
	유효선량	0.05 mSv/yr	2.90E-04	2.02E-06	5.19E-06	4.19E-06	1.13E-05	1.27E-05
	피 부	0.15 mSv/yr	1.38E-03	3.34E-06	8.53E-06	6.90E-06	1.89E-05	2.10E-05
	감 상 선	0.15 mSv/yr	2.75E-03	2.13E-03	3.44E-05	1.84E-04	3.18E-04	2.07E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	2.75E-03	2.13E-03	3.45E-05	1.84E-04	3.18E-04	2.07E-04
액체	유효선량	0.03 mSv/yr	4.97E-07	4.29E-07	1.51E-06	1.51E-06	4.46E-05	4.15E-05
	감 상 선	0.1 mSv/yr	4.97E-07	4.29E-07	1.62E-06	1.62E-06	1.50E-05	1.41E-05
	최대장기	0.1 mSv/yr	4.97E-07	4.29E-07	2.03E-06	2.03E-06	2.02E-04	1.87E-04

구분	기 술 지 침 서		'04년					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	4.03E-06	4.55E-07	3.51E-06	3.42E-06	2.46E-06	3.74E-06
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	1.03E-05	1.10E-06	9.94E-06	6.86E-06	6.75E-06	1.06E-06
	유효선량	0.05 mSv/yr	8.24E-06	8.39E-07	7.79E-06	5.18E-06	5.21E-06	8.23E-06
	피 부	0.15 mSv/yr	1.36E-05	1.40E-06	1.28E-05	8.87E-06	8.60E-06	1.35E-05
	감 상 선	0.15 mSv/yr	2.31E-03	1.95E-03	6.17E-05	1.13E-04	2.56E-04	1.99E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	2.32E-03	1.95E-03	6.18E-05	1.14E-04	2.57E-04	2.00E-04
액체	유효선량	0.03 mSv/yr	6.78E-07	7.03E-07	1.85E-06	1.85E-06	4.04E-04	4.30E-04
	감 상 선	0.1 mSv/yr	6.78E-07	7.03E-07	1.79E-06	1.79E-06	1.83E-04	1.95E-04
	최대장기	0.1 mSv/yr	6.78E-07	7.03E-07	2.39E-06	2.39E-06	1.40E-03	1.49E-03



구분	기 술 지 침 서		‘05년					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기 체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	1.79E-07	8.46E-08	1.07E-06	1.06E-06	1.06E-06	5.30E-07
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	5.06E-07	2.40E-07	3.04E-06	2.74E-06	2.91E-06	1.50E-06
	유효선량	0.05 mSv/yr	3.90E-07	2.22E-07	2.34E-06	2.73E-06	2.25E-06	6.87E-06
	피 부	0.15 mSv/yr	6.42E-07	3.49E-07	3.85E-06	4.23E-06	3.71E-06	8.76E-06
	갑 상 선	0.15 mSv/yr	1.14E-03	1.12E-03	2.67E-05	5.88E-05	2.42E-04	1.28E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	1.14E-03	1.12E-03	2.68E-05	5.88E-05	2.42E-04	1.30E-04
액 체	유효선량	0.03 mSv/yr	4.56E-07	4.16E-07	2.04E-06	2.04E-06	3.54E-04	3.60E-04
	갑 상 선	0.1 mSv/yr	4.56E-07	4.16E-07	1.94E-06	1.94E-06	1.04E-04	1.06E-04
	최대장기	0.1 mSv/yr	4.56E-07	4.16E-07	1.51E-05	1.51E-05	1.68E-04	1.71E-03

구분	기 술 지 침 서		‘06년					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기 체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	3.56E-07	2.61E-07	1.55E-06	2.34E-06	3.98E-06	1.47E-06
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	1.01E-06	7.40E-07	4.38E-06	6.62E-06	1.08E-05	4.03E-06
	유효선량	0.05 mSv/yr	7.78E-07	5.71E-07	3.38E-06	5.11E-06	8.35E-06	3.10E-06
	피 부	0.15 mSv/yr	1.28E-06	9.39E-07	5.56E-06	8.40E-06	1.38E-05	5.12E-06
	갑 상 선	0.15 mSv/yr	1.96E-03	1.70E-03	4.85E-05	5.72E-05	6.90E-04	3.48E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	1.96E-03	1.70E-03	4.85E-05	5.72E-05	6.91E-04	3.48E-04
액 체	유효선량	0.03 mSv/yr	1.69E-07	1.70E-07	9.96E-07	9.96E-07	1.36E-05	1.37E-05
	갑 상 선	0.1 mSv/yr	1.69E-07	1.70E-07	9.80E-07	9.80E-07	3.74E-06	3.78E-05
	최대장기	0.1 mSv/yr	1.69E-07	1.70E-07	1.08E-06	1.08E-06	6.34E-05	6.41E-05

구분	기 술 지 침 서		‘07년					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기 체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	2.23E-07	4.82E-07	1.85E-06	2.72E-06	9.83E-04	9.81E-04
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	6.32E-07	1.37E-06	5.23E-06	4.34E-06	6.85E-04	6.82E-04
	유효선량	0.05 mSv/yr	5.03E-07	1.05E-06	4.04E-06	6.90E-06	4.34E-04	4.32E-04
	피 부	0.15 mSv/yr	8.20E-07	1.73E-06	6.64E-06	1.02E-05	1.13E-03	1.12E-03
	갑 상 선	0.15 mSv/yr	2.15E-03	1.67E-03	1.13E-04	9.09E-05	1.09E-03	9.15E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	2.15E-03	1.67E-03	1.14E-04	9.44E-05	1.09E-03	9.15E-04
액 체	유효선량	0.03 mSv/yr	5.19E-07	6.20E-07	1.12E-06	1.12E-06	1.15E-06	1.15E-06
	갑 상 선	0.1 mSv/yr	5.19E-07	6.20E-07	1.12E-06	1.12E-06	9.73E-07	9.73E-07
	최대장기	0.1 mSv/yr	5.19E-07	6.20E-07	1.14E-06	1.14E-06	4.07E-06	4.07E-06

구분	기 술 지 침 서		‘08년					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기 체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	9.81E-08	8.32E-08	1.99E-06	7.46E-06	3.02E-03	2.80E-03
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	2.78E-07	2.36E-07	5.63E-06	6.26E-06	3.91E-03	3.66E-03
	유효선량	0.05 mSv/yr	2.15E-07	1.82E-07	1.21E-04	1.37E-05	2.75E-03	2.58E-03
	피 부	0.15 mSv/yr	3.54E-07	3.00E-07	1.47E-04	2.02E-05	5.36E-03	5.01E-03
	갑 상 선	0.15 mSv/yr	1.18E-03	1.64E-03	2.75E-04	2.09E-04	1.27E-03	6.60E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	1.18E-03	1.64E-03	3.04E-04	2.09E-04	1.27E-03	6.60E-04
액 체	유효선량	0.03 mSv/yr	4.82E-07	6.53E-07	1.56E-06	1.56E-06	1.49E-06	1.48E-06
	갑 상 선	0.1 mSv/yr	4.82E-07	6.53E-07	1.56E-06	1.56E-06	2.05E-06	2.04E-06
	최대장기	0.1 mSv/yr	4.82E-07	6.53E-07	1.56E-06	1.56E-06	2.94E-06	2.92E-06

구분	기 술 지 침 서		'09년					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기 체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	2.68E-07	2.86E-07	3.11E-06	2.43E-04	1.57E-04	2.44E-06
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	7.60E-07	8.09E-07	8.80E-06	9.18E-05	6.00E-05	6.93E-06
	유효선량	0.05 mSv/yr	5.86E-07	6.24E-07	7.04E-06	4.38E-05	2.95E-05	5.46E-06
	피 부	0.15 mSv/yr	9.64E-07	1.03E-06	1.15E-05	1.47E-04	9.72E-05	8.99E-06
	갑 상 선	0.15 mSv/yr	1.28E-03	1.75E-03	2.54E-04	8.81E-04	7.04E-03	4.37E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	1.28E-03	1.75E-03	2.55E-04	8.81E-04	7.04E-03	4.37E-04
액 체	유효선량	0.03 mSv/yr	3.58E-07	2.86E-07	1.80E-06	1.80E-06	1.99E-06	1.99E-06
	갑 상 선	0.1 mSv/yr	4.12E-07	3.29E-07	5.33E-06	5.33E-06	8.23E-06	8.23E-06
	최대장기	0.1 mSv/yr	4.12E-07	3.29E-07	5.33E-06	5.33E-06	8.22E-06	8.22E-06

구분	기 술 지 침 서		'10년 (5세기준)					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기 체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	2.29E-07	8.95E-07	1.65E-06	1.44E-06	2.15E-06	4.25E-07
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	6.49E-07	2.54E-06	3.73E-06	4.08E-06	5.42E-06	1.21E-06
	유효선량	0.05 mSv/yr	5.00E-07	1.96E-06	2.84E-06	3.15E-06	4.15E-06	9.59E-07
	피 부	0.15 mSv/yr	8.23E-07	3.22E-06	4.78E-06	5.17E-06	6.94E-06	1.57E-06
	갑 상 선	0.15 mSv/yr	1.08E-03	9.63E-04	1.45E-04	5.26E-05	2.98E-04	1.84E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	1.08E-03	9.64E-04	1.46E-04	5.26E-05	2.98E-04	1.85E-04
액 체	유효선량	0.03 mSv/yr	1.01E-06	8.42E-07	5.93E-07	5.93E-07	6.64E-07	6.67E-07
	갑 상 선	0.1 mSv/yr	1.01E-06	8.42E-07	5.93E-07	5.93E-07	6.37E-07	6.42E-07
	최대장기	0.1 mSv/yr	1.01E-06	8.42E-07	5.93E-07	5.93E-07	8.20E-07	8.22E-07

구분	기 술 지 침 서		‘11년 (5세기준)					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기 체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	3.77E-07	4.92E-07	1.01E-05	1.62E-06	1.97E-06	4.40E-07
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	1.07E-06	1.39E-06	9.35E-06	3.02E-06	5.58E-06	1.25E-07
	유효선량	0.05 mSv/yr	8.24E-07	1.08E-06	6.36E-06	2.26E-06	4.30E-06	9.62E-07
	피 부	0.15 mSv/yr	1.36E-06	1.77E-06	1.25E-05	3.91E-06	7.08E-06	1.58E-06
	갑 상 선	0.15 mSv/yr	7.74E-04	1.03E-03	1.19E-04	5.66E-05	4.19E-04	3.25E-04
	최대장기	0.15 mSv/yr	7.75E-04	1.03E-03	1.19E-04	5.66E-05	4.19E-04	3.25E-04
액 체	유효선량	0.03 mSv/yr	5.67E-07	6.94E-07	1.49E-07	1.49E-07	1.32E-06	1.30E-06
	갑 상 선	0.1 mSv/yr	5.67E-07	6.94E-07	1.49E-07	1.49E-07	105E-06	1.04E-06
	최대장기	0.1 mSv/yr	5.67E-07	6.94E-07	1.49E-07	1.49E-07	3.15E-06	3.14E-06
구분	기 술 지 침 서		‘12년_기체: 1세기준, 액체 성인기준					
	부 위	제 한 치	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
기 체	공기중 $\beta$	0.2 mGy/yr	2.700E-07	1.050E-07	5.060E-07	7.720E-07	9.760E-07	1.200E-05
	공기중 $\gamma$	0.1 mGy/yr	7.650E-07	2.960E-07	1.430E-06	1.080E-06	1.940E-06	4.750E-06
	유효선량	0.05 mSv/yr	5.919E-07	2.292E-07	1.108E-06	8.112E-07	1.465E-06	9.197E-06
	피 부	0.15 mSv/yr	9.736E-07	3.771E-07	1.822E-06	1.470E-06	2.514E-06	1.598E-05
	최대장기	0.15 mSv/yr	3.791E-03	2.120E-03	2.303E-03	2.459E-03	4.264E-03	8.792E-03
액 체	유효선량	0.03 mSv/yr	1.520E-06	1.310E-06	5.497E-06	5.674E-06	7.732E-06	7.794E-06
	최대장기	0.1 mSv/yr	1.550E-06	1.336E-06	5.497E-06	5.674E-06	1.942E-05	1.969E-05

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

### 1. 환경 방사선(능) 측정 장비

분석항목		검출기 종류	규격	제작회사	모델명	비고
공간선량	고정용	Ion Chamber	측정범위 : 0~10R/h	REUTER-STOKES	RSS-131	영광원전
		NaI 섬광검출기	3"×3" 측정범위 : 0~3 MeV	EG&G ORTEC	905-4	영광원전
	휴대용	NaI 섬광검출기	2"×2" 측정범위 : 0~2.5 mR/h	LUDLUM	LUDLUM-19	영광원전
집적선량 (TLD)		TLD	UD-814	PANASONIC	UD-716-AGL	영광원전
감마핵종		HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4019	영광원전
			분해능 : 1.80 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4018	영광원전
			분해능 : 1.90 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4019	영광원전
			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	영광원전
			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	영광원전
			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 (Serial No.)	교 정 결 과			
		평균교정상수 (조사/측정)	표준편차	상대확장 불확도 (%)	H.V.P.S (V)
○ 검 출 기 : 이온전리함 ○ 모 델 명 : REUTER STOKES RSS-131 ○ 작동전압 : 380 V 이상 ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (5mCi 교정선원) ○ 조사선량률( $\mu\text{R/hr}$ ) : 250,450,750 ○ 교정일자 : '12.02.22, 07.31	MP-1 (10A00SGS)	1.005	0.002	8.35	404
	MP-2 (10A00SHO)	0.997	0.005	8.37	393
	MP-3 (00I00912)	1.008	0.001	8.35	401
	MP-4 (03I55664)	0.982	0.003	8.36	407
	MP-5 (10C002HB)	1.015	0.001	8.35	394
	MP-6 (05D102389)	0.998	0.004	8.36	395
	MP-7 (05D102398)	0.995	0.002	8.35	393
	MP-8 (06D116244)	0.978	0.006	8.38	394
	MP-9 (06D116245)	0.984	0.005	8.37	395
	MP-10 (06D125298)	0.983	0.008	8.41	394

#### 2.1.2 NaI 섬광검출기

계측장비 교정 조건	감시기 번호 (Serial No.)	교 정 결 과				
		평균교정상수 (조사/측정)	표준편차	상대확장 불확도 (%)	H.V.P.S (V)	DCU Rate
○ 검 출 기 : 섬광검출기(NaI) ○ 모 델 명 : EG&G ORTEC 905-4 ○ 작동전압 : 800DCV ○ 교정선원 : $^{137}\text{Cs}$ (5mCi 교정선원) ○ 조사선량률( $\mu\text{R/hr}$ ) : 100, 150, 200 ○ 교정일자 : '12.02.22	MP-1 (AA-2816-I)	1.006	0.002	8.68	800	0.220
	MP-2 (AA-2826-I)	1.006	0.001	8.68	800	0.220
	MP-3 (AA-2813-I)	1.006	0.002	8.68	800	0.220
	MP-4 (AA-2819-I)	1.006	0.002	8.68	800	0.220
	MP-5 (JD-884)	1.005	0.002	8.68	800	0.220
	MP-6 (AA-2825-I)	0.998	0.004	8.67	800	0.220
	MP-7 (JD-883)	1.004	0.002	8.68	800	0.220
	MP-8 (AA-2830-I)	1.004	0.001	8.68	800	0.220
	MP-9 (AA-2814-I)	1.005	0.002	8.68	800	0.220
	MP-10 (JD-885)	1.005	0.001	8.68	800	0.220

## 2.2 열형광선량계(TLD) 판독기 교정 결과

교정조건	교정일자	점검항목		점 검 기 준	점 검 결 과	Parameter		
						PCCF (5A)	FCCF (5B)	CaLi (3C)
○ 모델명 : UD-716 -AGL ○ 제작사 : Panasonic ○ 기기번호 : 7N00164 ○ 조사선량 -저선량 : 5 mSv -고선량 : 30 mSv	'12.05.07	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.047	298	535	1452
		P-Counter %CV	소자2	8 %미만	2.40			
			소자3	8 %미만	2.81			
		F-Counter %CV	소자3	8 %미만	2.12			
	'12.12.10.	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.001	305	529	1430
		P-Counter %CV	소자2	8 %미만	2.18			
			소자3	8 %미만	1.91			
		F-Counter %CV		소자3	8 %미만			

## 2.3 저준위 알파·베타 계측기 교정 결과

계측기명	Serial No	교정일자	플라토우 (V)	동작전압 (V)	효율 (%)	자연계수율 (cpm)	비 고
S5XLB (영광원전)	0613712-1	'12.06.15	600~1,590	1,410	44.82	0.83	○ 검출기특성 - 종류:Pancake-Shaped gas flow Proportional Detector - 기체종류 : P-10 - Window 두께 : 80μg/cm <sup>2</sup> - Window 직경 : 2.25 inch
		'12.12.17	600~1,590	1470	45.77	0.60	
S5XLB (조선대학교)	0507377	'12.06.22	900~1,620	1,470	46.43	0.77	○ 검출기특성 - 종류:Pancake-Shaped gas flow Proportional Detector - 기체종류 : P-10 - Window 두께 : 80μg/cm <sup>2</sup> - Window 직경 : 2.25 inch
		'12.12.23	900~1,620	1,500	45.61	0.57	

### 2.3.1 KCl 효율 보정 결과 (영광원전)

계측기명	교정일자	KCl중량 (mg)	효율 (%)	효율교정식
S5XLB	'12.06.15	100.1	50.5	$Y = 0.000013904402 X^2 - 0.021334770901 X + 52.515919507548$ $R^2 = 0.974$
		149.9	49.6	
		250.0	48.1	
		299.9	47.4	
		450.0	45.7	
		499.9	45.3	
	'12.12.17.	25.1	49.9	$Y = -0.0000043165 X^2 - 0.0080106332 X + 50.1398356419$ $R^2 = 0.998$
		150.1	48.8	
		200.0	48.4	
		300.0	47.3	
		350.0	46.8	
		500.0	45.1	

### 2.3.2 KCl 효율 보정 결과 (조선대학교)

계측기명	교정일자	KCl중량 (mg)	효율 (%)	효율교정식
S5XLB	'12.06.22	50.3	49.14	$Y = 0.000000326204x^2 - 0.011302811488x + 49.9930642087965$ $R^2 = 0.956$
		150.1	48.91	
		250.1	46.32	
		300.3	46.92	
		400.1	45.41	
		500.2	44.43	
		600.0	43.25	
	'12.12.23	49.8	49.94	$Y = -0.000010872050x^2 - 0.006579113343x + 49.998257041197$ $R^2 = 0.958$
		99.9	48.65	
		200.5	47.97	
		250.2	48.09	
		300.2	47.79	
		399.8	45.35	
		500.4	43.21	
		600.2	42.58	

### 2.3.3 <sup>90</sup>Sr 효율 보정 결과 (영광원전)

계측기명	교정일자	<sup>90</sup> Sr 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'12.6.15	91.5	'12.10.01	1.006	45.38
	'12.12.26	90.4	'13.05.01	1.0332	46.73

### 2.3.4 <sup>90</sup>Sr 효율 보정 결과 (조선대학교)

계측기명	교정일자	<sup>90</sup> Sr 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	'12.06.22	91.5	'12.10.01	0.9988	50.1
	'12.12.23	90.4	'13.04.01	1.0023	50.60

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

### 2.4.1 영광원전

#### 2.4.1.1 교정 개요

계측기명	교정일자	자연계수율 (cpm)	비 고
Quantulus 1220 (영광원전)	'12.05.18	1.32	○ 섬광체 : Ultima gold LLT ○ 소광표준선원 사용
	'12.11.19	1.20	



### 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	6010704	97,350	'11.07.14	PerkinElmer	'14.01.14

### 2.4.1.3 소광선원 교정결과

'12.05.18			'12.11.19		
No.	SQP(E)	효율(%)	No.	SQP(E)	효율(%)
1	846.95	46.32	1	841.81	46.08
2	811.76	40.03	2	807.93	39.76
3	774.90	33.37	3	772.46	32.69
4	739.88	26.68	4	742.69	26.57
5	698.15	19.12	5	693.47	18.86

## 2.4.2 조선대학교

### 2.4.2.1 교정 개요

계측기명	교정일자	자연계수율 (cpm)	비 고
Quantulus 1220 (조선대학교)	'12.04.23	1.50	○ 섬광체 : Ultima gold LLT ○ 소광표준선원 사용
	'12.11.15	1.26	

### 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
	6010704	97,350	'11.07.14	PerkinElmer	'14.01.14

### 2.4.2.3 소광선원 교정결과

'12.04.14			'12.11.15		
No.	SQP(E)	효율(%)	No.	SQP(E)	효율(%)
1	810.90	44.24	1	824.19	43.84
2	785.51	37.48	2	784.55	37.60
3	754.16	30.82	3	748.91	30.50
4	714.74	24.71	4	708.27	24.46
5	670.22	17.32	5	668.44	17.10

## 2.5 감마핵종분석기 교정 결과

### 2.5.1 영광원전 교정결과

장비번호	교정일자	교 정 용 신 원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (12007327)	'12.06.05. ~ 07.02.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.07	$\ln(\text{Eff}) = -3.581\text{e}+01 + 1.339\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.384\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90keV at 1.33Mev -상대 효율 : 40% -크리스탈직경 : 61.5 mm -Peak/Compton ratio : 62:1
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7343.47	$\ln(\text{Eff}) = -3.579\text{e}+02 + 2.934\text{e}+02 * \ln(\text{E}) - 9.656\text{e}+01 * \ln(\text{E})^2 + 1.583\text{e}+01 * \ln(\text{E})^3 - 1.294\text{e}+00 * \ln(\text{E})^4 + 4.215\text{e}-02 * \ln(\text{E})^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.02	$\ln(\text{Eff}) = -3.240\text{e}+01 + 1.206\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.239\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7341.19	$\ln(\text{Eff}) = 7.074\text{e}+01 - 4.821\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 1.190\text{e}+01 * \ln(\text{E})^2 - 1.306\text{e}+00 * \ln(\text{E})^3 + 5.312\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.04	$\ln(\text{Eff}) = -3.390\text{e}+01 + 1.288\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.329\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7341.27	$\ln(\text{Eff}) = 8.698\text{e}+01 - 5.860\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 1.442\text{e}+01 * \ln(\text{E})^2 - 1.578\text{e}+00 * \ln(\text{E})^3 + 8.397\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.07	$\ln(\text{Eff}) = -3.146\text{e}+01 + 1.224\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.287\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7341.24	$\ln(\text{Eff}) = +1.090\text{e}+02 - 7.259\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 1.781\text{e}+01 * \ln(\text{E})^2 - 1.942\text{e}+00 * \ln(\text{E})^3 + 7.860\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.11	$\ln(\text{Eff}) = -2.757\text{e}+01 + 1.014\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.067\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7341.33	$\ln(\text{Eff}) = 4.009\text{e}+01 - 2.739\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 6.594\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2 - 7.165\text{e}+01 * \ln(\text{E})^3 + 2.884\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.11	$\ln(\text{Eff}) = -2.717\text{e}+01 + 1.008\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.063\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7341.80	$\ln(\text{Eff}) = 4.844\text{e}+01 - 3.278\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 7.928\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2 - 8.628\text{e}-01 * \ln(\text{E})^3 + 3.480\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.14	$\ln(\text{Eff}) = -2.740\text{e}+01 + 1.025\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.082\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7342.86	$\ln(\text{Eff}) = 4.446\text{e}+01 - 3.008\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 7.276\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2 - 7.936\text{e}-01 * \ln(\text{E})^3 + 3.208\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		호 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'12.05.26. ~ 06.12.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.76	$\ln(\text{Eff}) = -4.600e+01 + 1.735e+01 * \ln(E) - 1.769e+00 * \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev -상대 효율 : 40% -크리스탈직경 : 62.6 mm -Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7345.41	$\ln(\text{Eff}) = +5.142e+01 - 3.597e+01 * \ln(E) + 8.928e+00 * \ln(E)^2 - 9.877e-01 * \ln(E)^3 + 4.035e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL	59.54	238.77	$\ln(\text{Eff}) = -4.457e+01 + 1.689e+01 * \ln(E) - 1.721e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7345.35	$\ln(\text{Eff}) = +7.501e+01 - 5.084e+01 * \ln(E) + 1.249e+01 * \ln(E)^2 - 1.365e+00 * \ln(E)^3 + 5.526e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL	59.54	238.77	$\ln(\text{Eff}) = -4.482e+01 + 1.715e+01 * \ln(E) - 1.750e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7345.26	$\ln(\text{Eff}) = +8.250e+01 - 5.510e+01 * \ln(E) + 1.357e+01 * \ln(E)^2 - 1.486e+00 * \ln(E)^3 + 6.026e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm	59.54	238.81	$\ln(\text{Eff}) = -4.105e+01 + 1.596e+01 * \ln(E) - 1.648e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7345.14	$\ln(\text{Eff}) = +1.187e+02 - 7.825e+01 * \ln(E) + 1.902e+01 * \ln(E)^2 - 2.055e+00 * \ln(E)^3 + 8.245e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL	59.54	238.79	$\ln(\text{Eff}) = -3.631e+01 + 1.356e+01 * \ln(E) - 1.404e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7344.94	$\ln(\text{Eff}) = +2.076e+02 - 1.490e+01 * \ln(E) + 3.581e+00 * \ln(E)^2 - 3.950e-01 * \ln(E)^3 + 1.604e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL	59.54	238.81	$\ln(\text{Eff}) = -3.593e+01 + 1.351e+01 * \ln(E) - 1.401e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7344.98	$\ln(\text{Eff}) = +4.206e+01 - 2.848e+01 * \ln(E) + 6.846e+00 * \ln(E)^2 - 7.427e-01 * \ln(E)^3 + 2.985e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL	59.54	238.77	$\ln(\text{Eff}) = -3.674e+01 + 1.394e+01 * \ln(E) - 1.449e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7345.01	$\ln(\text{Eff}) = +4.656e+01 - 3.145e+01 * \ln(E) + 7.602e+00 * \ln(E)^2 - 8.279e-01 * \ln(E)^3 + 3.341e-02 * \ln(E)^4$	

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)	'12.05.24. ~ 06.12.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	237.94	$\ln(\text{Eff}) = -4.743e+01 + 1.791e+01 * \ln(E) - 1.826e+00 * \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90keV at 1.33Mev -상대 효율 : 40% -크리스탈직경 : 62 mm -Peak/Compton ratio : 58:1
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7342.94	$\ln(\text{Eff}) = +5.014e+01 - 3.518e+01 * \ln(E) + 8.749e+00 * \ln(E)^2 - 9.704e-01 * \ln(E)^3 + 3.976e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	237.96	$\ln(\text{Eff}) = -4.661e+01 + 1.774e+01 * \ln(E) - 1.811e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7343.23	$\ln(\text{Eff}) = +6.801e+01 - 4.645e+01 * \ln(E) + 1.146e+01 * \ln(E)^2 - 1.259e+00 * \ln(E)^3 + 5.123e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	237.97	$\ln(\text{Eff}) = -4.571e+01 + 1.752e+01 * \ln(E) - 1.789e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7343.15	$\ln(\text{Eff}) = +8.558e+01 - 5.776e+01 * \ln(E) + 1.423e+01 * \ln(E)^2 - 1.558e+00 * \ln(E)^3 + 6.325e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.00	$\ln(\text{Eff}) = -4.180e+01 + 1.628e+01 * \ln(E) - 1.682e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7342.93	$\ln(\text{Eff}) = +1.221e+02 - 8.071e+01 * \ln(E) + 1.967e+01 * \ln(E)^2 - 2.132e+00 * \ln(E)^3 + 8.580e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12. 4. 1.	59.54	237.98	$\ln(\text{Eff}) = -3.745e+01 + 1.410e+01 * \ln(E) - 1.463e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12. 4. 1.	1836.06	7342.52	$\ln(\text{Eff}) = +3.569e+01 - 2.462e+01 * \ln(E) + 5.939e+00 * \ln(E)^2 - 6.485e-01 * \ln(E)^3 + 2.622e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	237.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.698e+01 + 1.397e+01 * \ln(E) - 1.451e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7342.54	$\ln(\text{Eff}) = +5.717e+01 - 3.847e+01 * \ln(E) + 9.328e+00 * \ln(E)^2 - 1.015e+00 * \ln(E)^3 + 4.099e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	237.99	$\ln(\text{Eff}) = -3.726e+01 + 1.420e+01 * \ln(E) - 1.480e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7342.56	$\ln(\text{Eff}) = +5.717e+01 - 3.847e+01 * \ln(E) + 9.328e+00 * \ln(E)^2 - 1.015e+00 * \ln(E)^3 + 4.099e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	59.54	238.00	$\ln(\text{Eff}) = -3.722e+01 + 1.420e+01 * \ln(E) - 1.477e+00 * \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01.	1836.06	7342.84	$\ln(\text{Eff}) = +4.869e+01 - 3.267e+01 * \ln(E) + 7.885e+00 * \ln(E)^2 - 8.579e-01 * \ln(E)^3 + 3.462e-02 * \ln(E)^4$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		호 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (12007327)	'12.11.19. ~ 12.03.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제 작사 : 한국표준과학연구원 -기 준일 : '12.10.01.	59.54	238.12	$\ln(\text{Eff}) = -3.581\text{e}+01 + 1.338\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.381\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90keV at 1.33Mev -상대 효율 : 40% -크리스탈직경 : 61.5 mm -Peak/Compton ratio : 62:1
			1836.06	7344.37	$\ln(\text{Eff}) = +1.136\text{e}+01 - 1.005\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 2.688\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2 - 3.244\text{e}-01 * \ln(\text{E})^3 + 1.407\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL	59.54	238.14	$\ln(\text{Eff}) = -9.115\text{e}+01 + 5.001\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 9.373\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2 + 5.788\text{e}-01 * \ln(\text{E})^3$	
		-제 작사 : 한국표준과학연구원 -기 준일 : '12.10.01.	1836.06	7344.78	$\ln(\text{Eff}) = +4.478\text{e}+01 - 3.119\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 7.738\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2 - 8.582\text{e}-01 * \ln(\text{E})^3 + 3.512\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL	59.54	238.14	$\ln(\text{Eff}) = -8.634\text{e}+01 + 4.684\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 8.630\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2 + 5.210\text{e}-01 * \ln(\text{E})^3$	
		-제 작사 : 한국표준과학연구원 -기 준일 : '12.10.01.	1836.06	7344.23	$\ln(\text{Eff}) = +6.374\text{e}+02 - 5.018\text{e}+02 * \ln(\text{E}) + 1.565\text{e}+02 * \ln(\text{E})^2 - 2.426\text{e}+01 * \ln(\text{E})^3 + 1.866\text{e}+00 * \ln(\text{E})^4 - 5.704\text{e}-02 * \ln(\text{E})^5$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm	59.54	238.18	$\ln(\text{Eff}) = -3.356\text{e}+01 + 1.326\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.398\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-제 작사 : 한국표준과학연구원 -기 준일 : '12.10.01.	1836.06	7344.01	$\ln(\text{Eff}) = +5.341\text{e}+02 - 4.164\text{e}+02 * \ln(\text{E}) + 1.286\text{e}+02 * \ln(\text{E})^2 - 1.970\text{e}+01 * \ln(\text{E})^3 + 1.496\text{e}+00 * \ln(\text{E})^4 - 4.505\text{e}-02 * \ln(\text{E})^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL	59.54	238.18	$\ln(\text{Eff}) = -3.451\text{e}+01 + 1.366\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.441\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-제 작사 : 한국표준과학연구원 -기 준일 : '12.10.01.	1836.06	7343.98	$\ln(\text{Eff}) = +9.715\text{e}+02 - 7.606\text{e}+02 * \ln(\text{E}) + 2.364\text{e}+02 * \ln(\text{E})^2 - 3.650\text{e}+01 * \ln(\text{E})^3 + 2.798\text{e}+00 * \ln(\text{E})^4 - 8.526\text{e}-02 * \ln(\text{E})^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL	59.54	238.19	$\ln(\text{Eff}) = -3.577\text{e}+01 + 1.430\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.510\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-제 작사 : 한국표준과학연구원 -기 준일 : '12.10.01.	1836.06	7343.94	$\ln(\text{Eff}) = +1.299\text{e}+02 - 8.547\text{e}+01 * \ln(\text{E}) + 2.080\text{e}+01 * \ln(\text{E})^2 - 2.246\text{e}+00 * \ln(\text{E})^3 + 8.993\text{e}-02 * \ln(\text{E})^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL	59.54	238.15	$\ln(\text{Eff}) = -3.665\text{e}+01 + 1.472\text{e}+01 * \ln(\text{E}) - 1.558\text{e}+00 * \ln(\text{E})^2$	
		-제 작사 : 한국표준과학연구원 -기 준일 : '12.10.01.	1836.06	7344.08	$\ln(\text{Eff}) = -1.744\text{e}+03 * \ln(\text{E}) - 4.536\text{e}+02 * \ln(\text{E}) + 7.270\text{e}+01 * \ln(\text{E})^3 - 5.803\text{e}+00 * \ln(\text{E})^4 + 1.845\text{e}-01 * \ln(\text{E})^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비번호	교정일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		호 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
CANBERRA (9754)	'12.11.19. ~ 12.03.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	238.81	$\ln(\text{Eff}) = -1.275e+02 + 7.042e+01 \cdot \ln(E) - 1.325e+01 \cdot \ln(E)^2 + 8.256e-01 \cdot \ln(E)^3$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev -상대 효율 : 40% -크리 스탈직경 : 62.6 mm -Peak/Compton ratio : 66:1(Co-60)
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7346.76	$\ln(\text{Eff}) = +8.877e+02 - 7.078e+02 \cdot \ln(E) + 2.238e+02 \cdot \ln(E)^2 - 3.521e+01 \cdot \ln(E)^3 + 2.753e+00 \cdot \ln(E)^4 - 8.569e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	238.77	$\ln(\text{Eff}) = -1.263e+02 + 6.990e+01 \cdot \ln(E) - 1.313e+01 \cdot \ln(E)^2 + 8.156e-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7346.56	$\ln(\text{Eff}) = +4.923e+02 - 3.897e+02 \cdot \ln(E) + 1.221e+02 \cdot \ln(E)^2 - 1.901e+01 \cdot \ln(E)^3 + 1.469e+00 \cdot \ln(E)^4 - 4.514e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	238.80	$\ln(\text{Eff}) = -5.402e+01 + 2.136e+01 \cdot \ln(E) - 2.226e+00 \cdot \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7346.49	$\ln(\text{Eff}) = -4.445e+02 + 3.600e+02 \cdot \ln(E) - 1.168e+02 \cdot \ln(E)^2 + 1.888e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.523e-02 \cdot \ln(E)^4 + 4.899e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	238.84	$\ln(\text{Eff}) = -4.816e+01 + 1.924e+01 \cdot \ln(E) - 2.015e+00 \cdot \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7346.25	$\ln(\text{Eff}) = -3.723e+02 + 3.052e+02 \cdot \ln(E) - 1.001e+02 \cdot \ln(E)^2 + 1.633e+01 \cdot \ln(E)^3 - 1.329e+00 \cdot \ln(E)^4 + 4.312e-02 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -1.513e+02 + 8.753e+01 \cdot \ln(E) - 1.705e+01 \cdot \ln(E)^2 + 1.101e+00 \cdot \ln(E)^3$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7346.40	$\ln(\text{Eff}) = +9.480e+01 - 6.265e+01 \cdot \ln(E) + 1.526e+01 \cdot \ln(E)^2 - 1.655e+00 \cdot \ln(E)^3 + 6.660e-02 \cdot \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	238.82	$\ln(\text{Eff}) = -4.495e+01 + 1.781e+01 \cdot \ln(E) - 1.845e+00 \cdot \ln(E)^2$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7346.30	$\ln(\text{Eff}) = +1.200e+03 - 9.409e+02 \cdot \ln(E) + 2.929e+02 \cdot \ln(E)^2 - 4.533e+01 \cdot \ln(E)^3 + 3.484e+00 \cdot \ln(E)^4 - 1.065e-01 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	238.85	$\ln(\text{Eff}) = -1.254e+02 + 7.062e+01 \cdot \ln(E) - 1.334e+01 \cdot \ln(E)^2 + 8.301e-01 \cdot \ln(E)^3$	
		-제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7346.56	$\ln(\text{Eff}) = -1.550e+03 + 1.260e+03 \cdot \ln(E) - 4.084e+02 \cdot \ln(E)^2 + 6.585e+01 \cdot \ln(E)^3 - 5.287e+00 \cdot \ln(E)^4 + 1.690e-01 \cdot \ln(E)^5$	

주) 호 율 (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)	'12.11.19. ~ 12.04.	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	237.90	$\ln(\text{Eff}) = -1.314e+02 + 7.281e+01 * \ln(E) - 1.374e+00 * \ln(E)^2 + 8.585e-01 * \ln(E)^5$	-검출기 종류 : HPGe -분해능 : 1.90keV at 1.33Mev -상대 효율 : 40% -크리스탈직경 : 62 mm -Peak/Compton ratio : 58:1
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7341.11	$\ln(\text{Eff}) = +4.808e-02 - 2.852e+00 * \ln(E) + 9.724e+01 * \ln(E)^2 - 1.438e-01 * \ln(E)^3 + 6.984e-03 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	237.91	$\ln(\text{Eff}) = -4.764e+01 + 1.820e+01 * \ln(E) - 1.860e+00 * \ln(E)^2$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7341.01	$\ln(\text{Eff}) = +4.259e+01 - 2.979e+01 * \ln(E) + 7.396e+00 * \ln(E)^2 - 8.210e+01 * \ln(E)^3 + 3.361e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	237.91	$\ln(\text{Eff}) = -1.314e+02 + 7.327e+01 * \ln(E) - 1.384e+01 * \ln(E)^2 + 8.647e-01 * \ln(E)^3$	
		-형태 : Charcoal Filter -크기 : 45 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7340.94	$\ln(\text{Eff}) = +5.576e+01 - 3.816e+01 * \ln(E) + 9.434e+00 * \ln(E)^2 - 1.041e+00 * \ln(E)^3 + 4.248e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	237.94	$\ln(\text{Eff}) = -1.268e+02 + 7.181e+01 * \ln(E) - 1.371e+01 * \ln(E)^2 + 8.644e-01 * \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7340.80	$\ln(\text{Eff}) = +8.133e+01 - 5.424e+01 * \ln(E) + 1.330e+01 * \ln(E)^2 - 1.454e+00 * \ln(E)^3 + 5.894e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	237.94	$\ln(\text{Eff}) = -4.450e+01 + 1.753e+01 * \ln(E) - 1.818e+00 * \ln(E)^2$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7340.73	$\ln(\text{Eff}) = +9.427e+01 - 6.251e+01 * \ln(E) + 1.527e+00 * \ln(E)^2 - 1.662e+00 * \ln(E)^3 + 6.708e-02 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	237.94	$\ln(\text{Eff}) = -1.211e+02 + 5.458e+01 * \ln(E) - 9.922e+00 * \ln(E)^2 + 7.827e-01 * \ln(E)^3$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 5 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7340.75	$\ln(\text{Eff}) = +1.503e+02 - 9.804e+01 * \ln(E) + 2.368e+01 * \ln(E)^2 - 2.538e+00 * \ln(E)^3 + 1.010e+00 * \ln(E)^4$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	237.93	$\ln(\text{Eff}) = -1.111e+02 + 6.095e+01 * \ln(E) - 1.118e+01 * \ln(E)^2 + 6.699e-01 * \ln(E)^3$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7340.73	$\ln(\text{Eff}) = -1.383e+03 + 1.123e+03 * \ln(E) - 3.637e+02 * \ln(E)^2 + 5.861e+01 * \ln(E)^3 - 4.702e+00 * \ln(E)^4 + 1.503e-01 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	59.54	237.93	$\ln(\text{Eff}) = -4.908e+01 + 1.974e+01 * \ln(E) - 2.062e+00 * \ln(E)^2$	
		-형태 : Filter Paper -크기 : 47 mm -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01.	1836.06	7340.79	$\ln(\text{Eff}) = +7.524e+01 - 5.025e+01 * \ln(E) + 1.237e+01 * \ln(E)^2 - 1.357e+01 * \ln(E)^3 + 5.498e-02 * \ln(E)^4$	

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	'12.06.01 ~06.13	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	196.99	$\ln(\text{Eff}) = -6.823e+001 + 2.708e+001 \cdot \ln(E) - 2.844e+000 \cdot \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 30%  -크리스탈직경 : 46.5 mm  -Peak/Compton ratio : 44:1
			1836.05	5912.12	$\ln(\text{Eff}) = -6.943e+002 + 5.618e+002 \cdot \ln(E) - 1.818e+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.930e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.353e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.531e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	196.88	$\ln(\text{Eff}) = -6.404e+001 + 2.536e+001 \cdot \ln(E) - 2.652e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.05	5911.88	$\ln(\text{Eff}) = -6.744e+002 + 5.467e+002 \cdot \ln(E) - 1.772e+002 \cdot \ln(E)^2 + 2.860e+001 \cdot \ln(E)^3 - 2.301e+000 \cdot \ln(E)^4 + 7.380e-002 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	196.66	$\ln(\text{Eff}) = -6.278e+001 + 2.497e+001 \cdot \ln(E) - 2.611e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5903.90	$\ln(\text{Eff}) = -9.584e+002 + 7.857e+002 \cdot \ln(E) - 2.569e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.179e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.384e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.091e-001 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	196.69	$\ln(\text{Eff}) = -6.086e+001 + 2.462e+001 \cdot \ln(E) - 2.592e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5903.56	$\ln(\text{Eff}) = -1.073e+003 + 8.872e+002 \cdot \ln(E) - 2.922e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.783e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.895e+001 \cdot \ln(E)^4 + 1.262e-001 \cdot \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	196.69	$\ln(\text{Eff}) = -6.233e+001 + 2.535e+001 \cdot \ln(E) - 2.669e+000 \cdot \ln(E)^2$	
			1836.06	5903.63	$\ln(\text{Eff}) = -9.879e+002 + 8.182e+002 \cdot \ln(E) - 2.700e+002 \cdot \ln(E)^2 + 4.431e+001 \cdot \ln(E)^3 - 3.619e+000 \cdot \ln(E)^4 + 1.177e-001 \cdot \ln(E)^5$	

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	'12.03.11 ~03.22	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '11.10.01	59.54	188.70	$\ln(\text{Eff}) = -9.226e+001 + 3.670e+001 * \ln(E) - 3.815e+000 * \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 30%  -크리스탈직경 : 46.5 mm  -Peak/Compton ratio : 44:1
			1836.05	5866.19	$\ln(\text{Eff}) = -9.298e+002 + 7.514e+002 * \ln(E) - 2.427e+002 * \ln(E)^2 + 3.902e+001 * \ln(E)^3 - 3.125e+000 * \ln(E)^4 + 9.973e-002 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '11.10.01	59.54	188.65	$\ln(\text{Eff}) = -9.187e+001 + 3.668e+001 * \ln(E) - 3.813e+000 * \ln(E)^2$	
			1836.05	5866.01	$\ln(\text{Eff}) = -4.738e+002 + 3.718e+002 * \ln(E) - 1.172e+002 * \ln(E)^2 + 1.843e+001 * \ln(E)^3 - 1.449e+000 * \ln(E)^4 + 4.599e-002 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '11.10.01	59.54	188.81	$\ln(\text{Eff}) = -9.050e+001 + 3.668e+001 * \ln(E) - 3.813e+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5866.55	$\ln(\text{Eff}) = -1.046e+003 + 8.509e+002 * \ln(E) - 2.762e+002 * \ln(E)^2 + 4.461e+001 * \ln(E)^3 - 3.589e+000 * \ln(E)^4 + 1.150e-001 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '11.10.01	59.54	188.79	$\ln(\text{Eff}) = -7.608e+001 + 3.087e+001 * \ln(E) - 3.241e+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5865.55	$\ln(\text{Eff}) = -1.019e+003 + 8.363e+002 * \ln(E) - 2.737e+002 * \ln(E)^2 + 4.455e-001 * \ln(E)^3 - 3.611e-000 * \ln(E)^4 + 1.165e-001 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '11.10.01	59.54	188.43	$\ln(\text{Eff}) = -7.569e+001 + 3.072e+001 * \ln(E) - 3.216e+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5865.17	$\ln(\text{Eff}) = -1.118e+003 + 9.224e+002 * \ln(E) - 3.031e+002 * \ln(E)^2 + 4.953e+001 * \ln(E)^3 - 4.030e+000 * \ln(E)^4 + 1.305e-001 * \ln(E)^5$	

주) 효율(교정곡선식)의 'E'는 keV단위의 에너지임

장비 번호	교정일	교정용 선원	에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
GC301809 S/N : 40-T911581A	'12.12.05 ~12.13	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01	59.54	194.32	$\ln(\text{Eff}) = -6.229e+001 + 2.434e+001 * \ln(E) - 2.530e+000 * \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 30%  -크리스탈직경 : 46.5 mm  -Peak/Compton ratio : 44:1
			1836.05	5910.10	$\ln(\text{Eff}) = -2.697e+001 + 1.496e+001 * \ln(E) - 3.447e+000 * \ln(E)^2 + 3.413e-001 * \ln(E)^3 - 1.290e+0002 \ln(E)^4$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01	59.54	194.22	$\ln(\text{Eff}) = -6.171e+001 + 2.426e+001 * \ln(E) - 2.522e+000 * \ln(E)^2$	
			1836.05	5910.27	$\ln(\text{Eff}) = -3.552e+002 + 2.857e+002 * \ln(E) - 9.228e+001 * \ln(E)^2 + 1.485e+001 * \ln(E)^3 - 1.193e+000 * \ln(E)^4 + 3.822e-002 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01	59.54	194.04	$\ln(\text{Eff}) = -6.062e+001 + 2.395e+001 * \ln(E) - 2.490e+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5909.48	$\ln(\text{Eff}) = -3.283e+002 + 2.662e+002 * \ln(E) - 8.661e+001 * \ln(E)^2 + 1.404e+001 * \ln(E)^3 - 1.136e+000 * \ln(E)^4 + 3.669e-002 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01	59.54	193.97	$\ln(\text{Eff}) = -5.803e+001 + 2.330e+001 * \ln(E) - 2.438e+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5909.02	$\ln(\text{Eff}) = -3.244e+002 + 2.728e+002 * \ln(E) - 9.162e+001 * \ln(E)^2 + 1.529e+001 * \ln(E)^3 - 1.271e+000 * \ln(E)^4 + 4.207e-002 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.10.01	59.54	194.10	$\ln(\text{Eff}) = -5.929e+001 + 2.392e+001 * \ln(E) - 2.503e+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5909.39	$\ln(\text{Eff}) = -3.317e+002 + 2.796e+002 * \ln(E) - 9.409e+001 * \ln(E)^2 + 1.575e+001 * \ln(E)^3 - 1.313e+000 * \ln(E)^4 + 4.359e-002 * \ln(E)^5$	

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	'12.09.11 ~09.22	-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 2,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	187.85	$\ln(\text{Eff}) = -9.172\text{e}+001 + 3.645\text{e}+001 * \ln(E) - 3.788\text{e}+000 * \ln(E)^2$	-검출기 종류 : HPGe  -분해능 : 1.80keV at 1.33Mev  -상대효율 : 30%  -크리스탈직경 : 46.5 mm  -Peak/Compton ratio : 44:1
			1836.05	5863.17	$\ln(\text{Eff}) = -7.201\text{e}+002 + 5.778\text{e}+002 * \ln(E) - 1.856\text{e}+002 * \ln(E)^2 + 2.970\text{e}+001 * \ln(E)^3 - 2.370\text{e}+000 * \ln(E)^4 + 7.544\text{e}-002 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 1,000 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	188.62	$\ln(\text{Eff}) = -9.163\text{e}+001 + 3.658\text{e}+001 * \ln(E) - 3.804\text{e}+000 * \ln(E)^2$	
			1836.05	5864.28	$\ln(\text{Eff}) = -9.374\text{e}+002 + 7.577\text{e}+002 * \ln(E) - 2.446\text{e}+002 * \ln(E)^2 + 3.931\text{e}+001 * \ln(E)^3 - 3.148\text{e}+000 * \ln(E)^4 + 1.004\text{e}-001 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Marinelli Beaker -크기 : 450 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	188.46	$\ln(\text{Eff}) = -8.952\text{e}+001 + 3.585\text{e}+001 * \ln(E) - 3.727\text{e}+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5864.06	$\ln(\text{Eff}) = -1.022\text{e}+003 + 8.314\text{e}+002 * \ln(E) - 2.698\text{e}+002 * \ln(E)^2 + 4.358\text{e}+001 * \ln(E)^3 - 3.505\text{e}+000 * \ln(E)^4 + 1.123\text{e}-001 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 40 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	188.24	$\ln(\text{Eff}) = -7.502\text{e}+001 + 3.037\text{e}+001 * \ln(E) - 3.183\text{e}+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5863.53	$\ln(\text{Eff}) = -1.150\text{e}+003 + 9.467\text{e}+002 * \ln(E) - 3.104\text{e}+002 * \ln(E)^2 + 5.061\text{e}+001 * \ln(E)^3 - 4.106\text{e}+000 * \ln(E)^4 + 1.326\text{e}-001 * \ln(E)^5$	
		-형태 : Cylindrical Bottle -크기 : 20 mL -제작사 : 한국표준과학연구원 -기준일 : '12.04.01	59.54	188.70	$\ln(\text{Eff}) = -7.589\text{e}+001 + 3.079\text{e}+001 * \ln(E) - 3.225\text{e}+000 * \ln(E)^2$	
			1836.06	5864.45	$\ln(\text{Eff}) = -1.040\text{e}+003 + 8.550\text{e}+002 * \ln(E) - 2.800\text{e}+002 * \ln(E)^2 + 4.563\text{e}+001 * \ln(E)^3 - 3.702\text{e}+000 * \ln(E)^4 + 1.196\text{e}-001 * \ln(E)^5$	

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

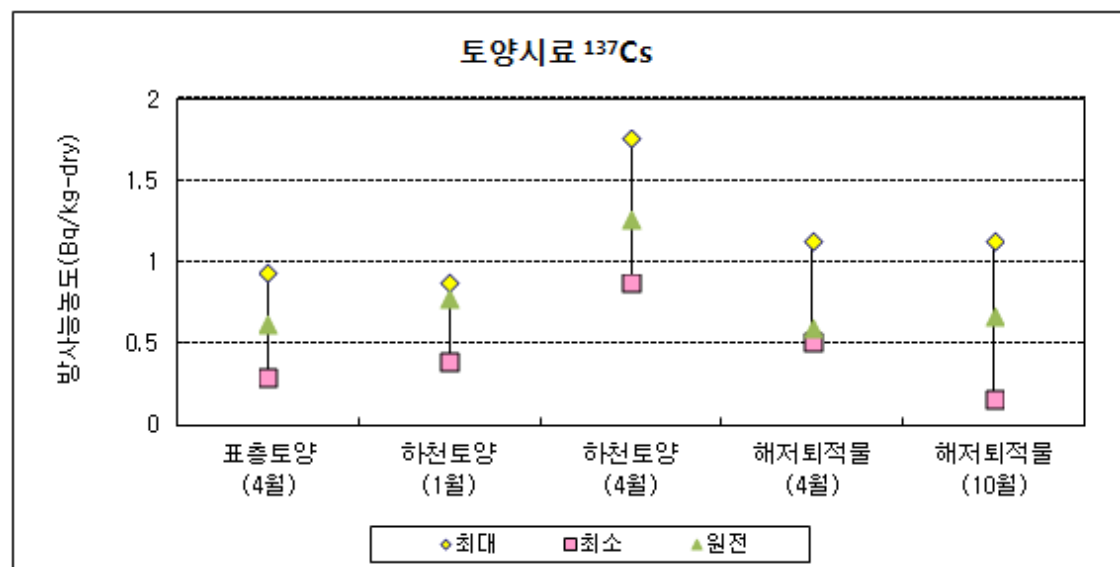
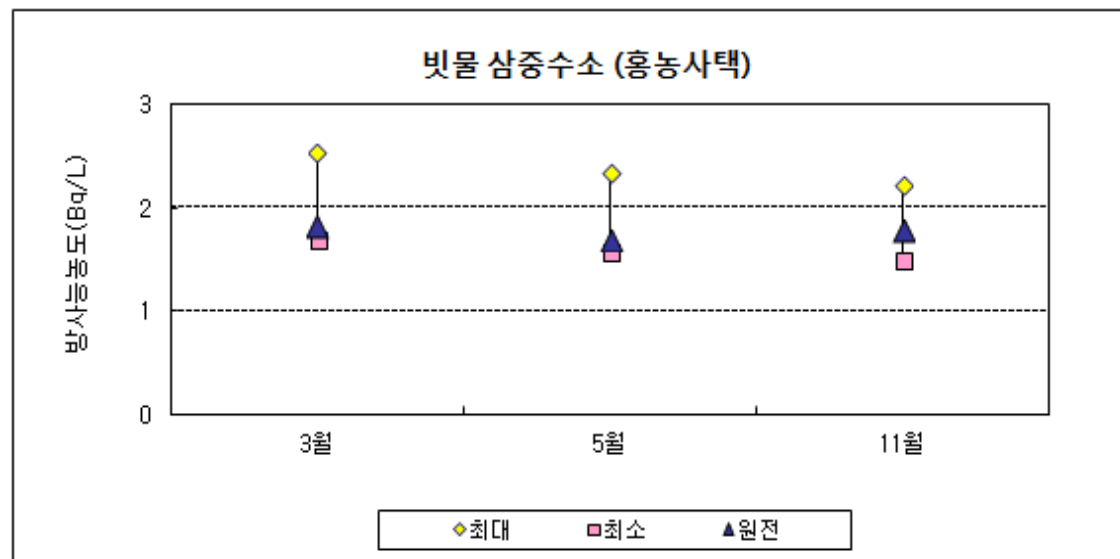
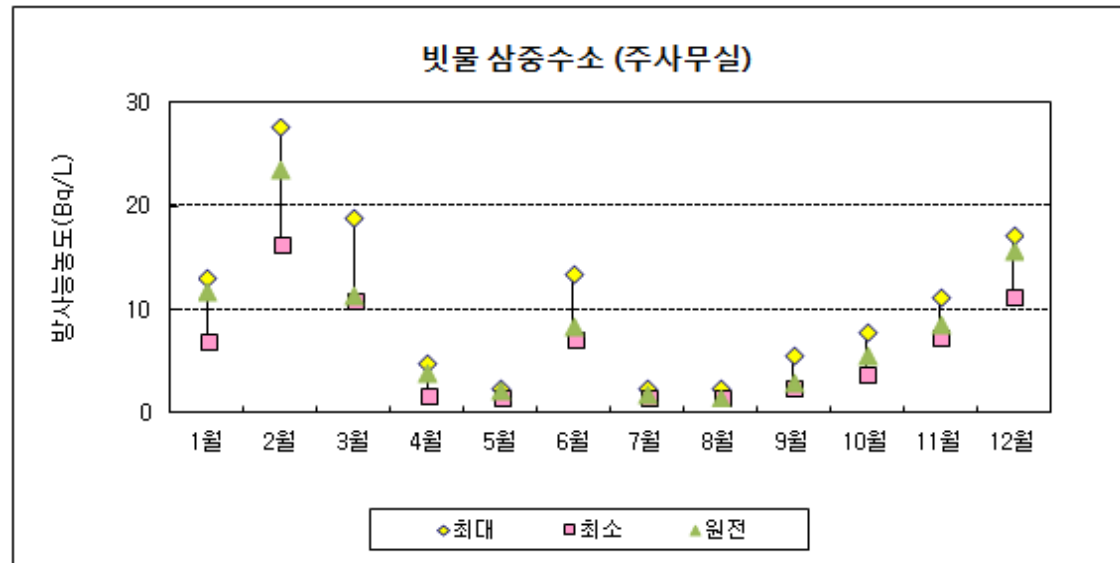
대상 시료	핵종별 분석수				
	감마	전베타	<sup>90</sup> Sr	<sup>3</sup> H	계
빗물 등 19종 95개	87	12	24	56	179

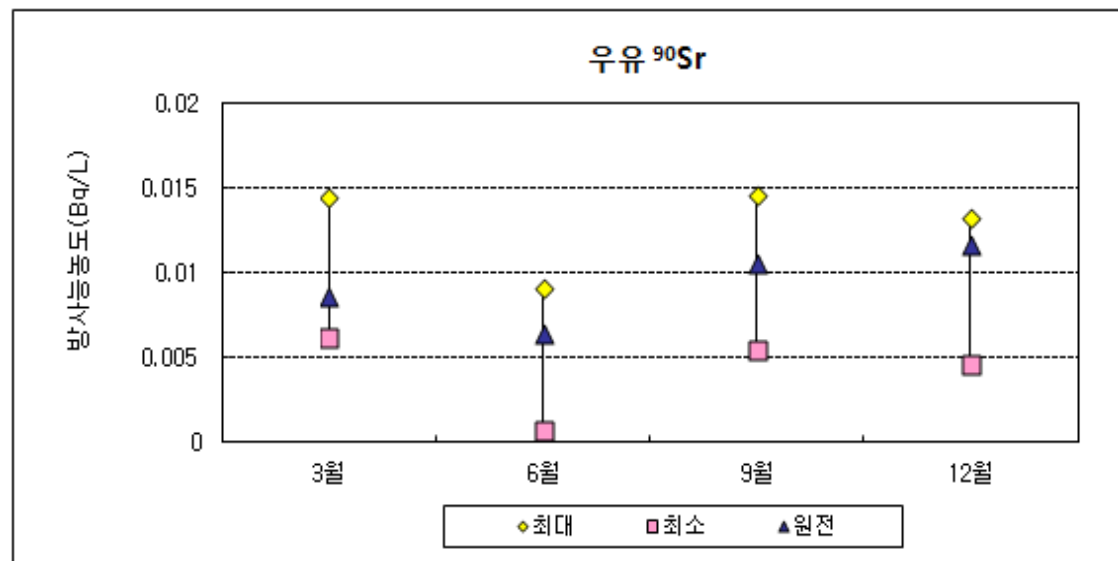
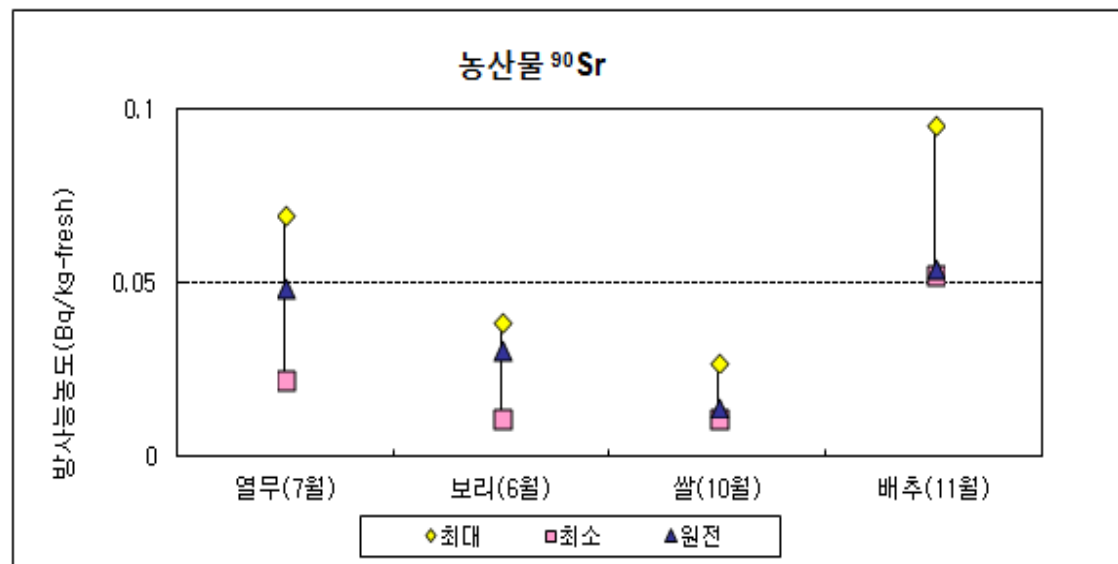
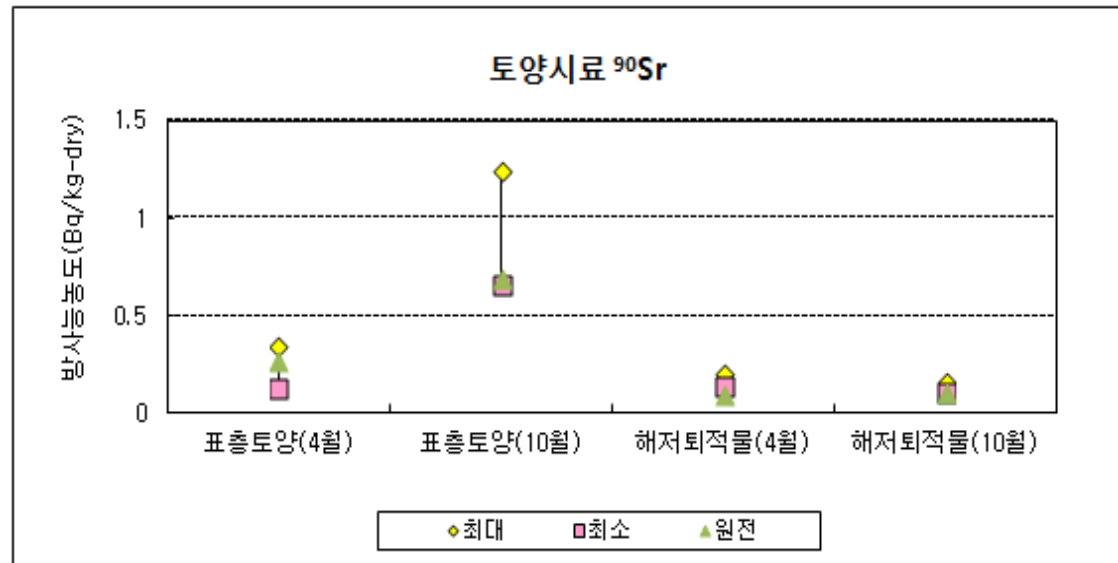
### 2. 평가방법

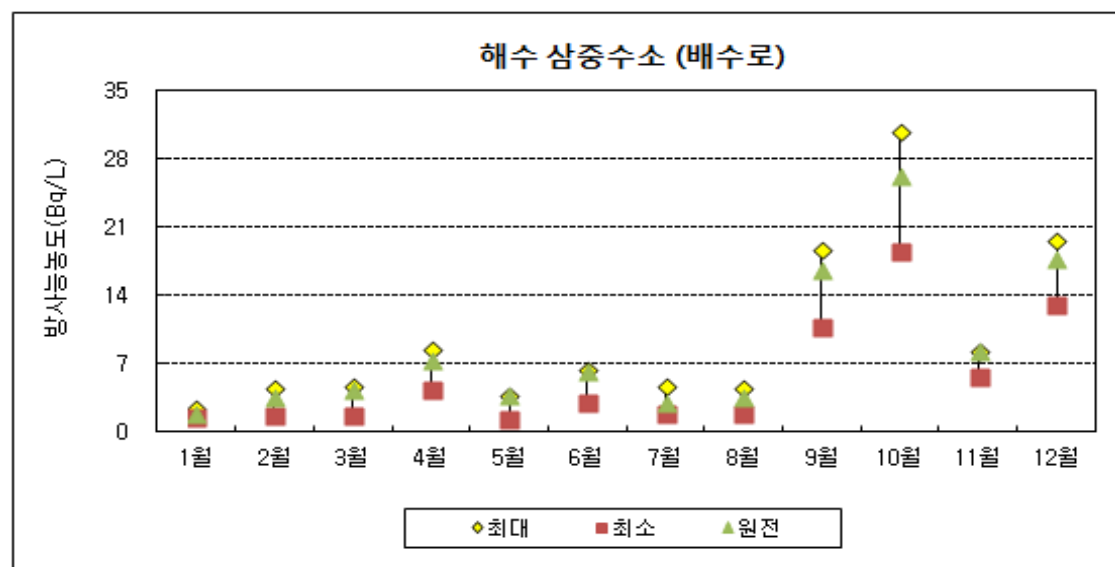
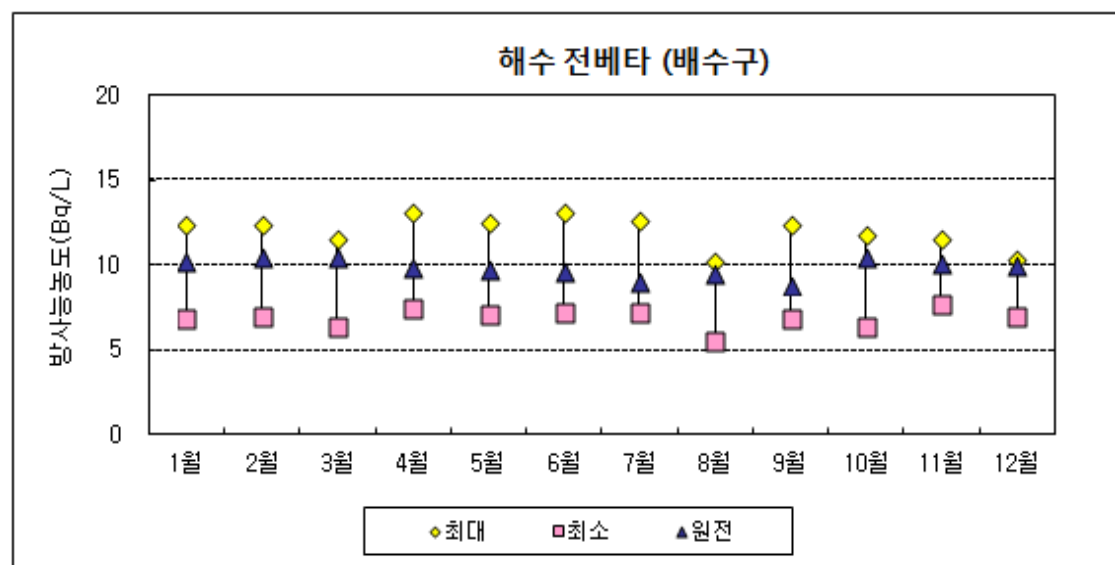
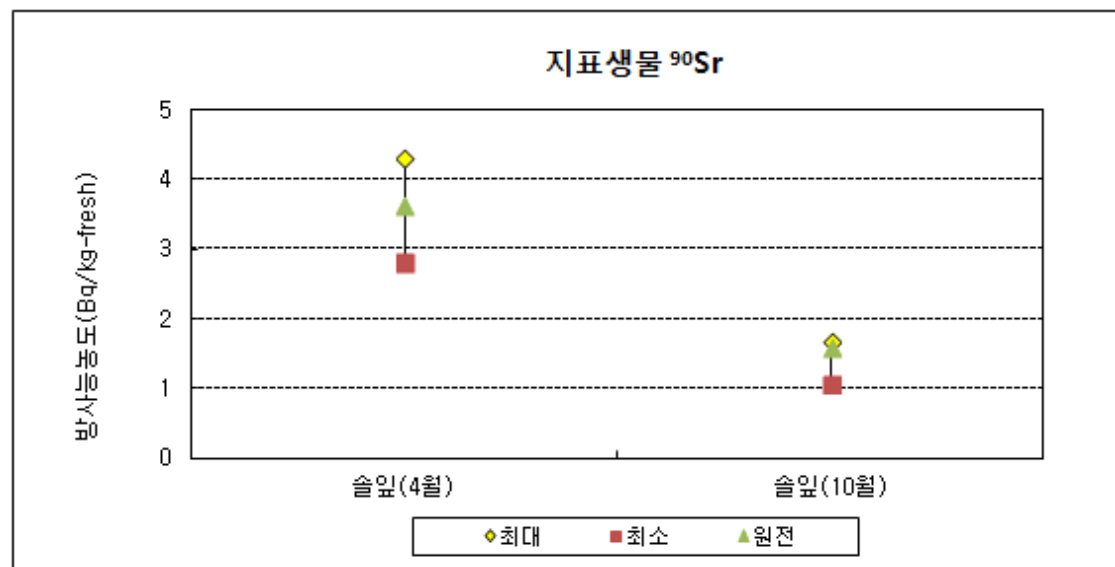
조사대상 지점별로 1~2곳씩 선정, 시료를 채취하여 원전과 지역대학에 나누고 각 기관별로 적정한 전처리를 거쳐 계측을 수행한 후 양 기관의 계측 결과를 비교하였다. 또한 계측 결과가 허용오차범위를 벗어나면 전처리 및 계측 과정에서의 오류를 파악하고 재측정 등을 통해 오차범위 이내로 유지되는지를 확인하였다. 허용오차범위는 전처리를 수반하는 시료의 경우  $\pm(20\%+2\sigma)$ , 단지 계측만을 수행하는 경우  $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하였다. (단, 허용오차범위 산출을 위해서 지역대학 분석값을 기준으로 적용하였다.)

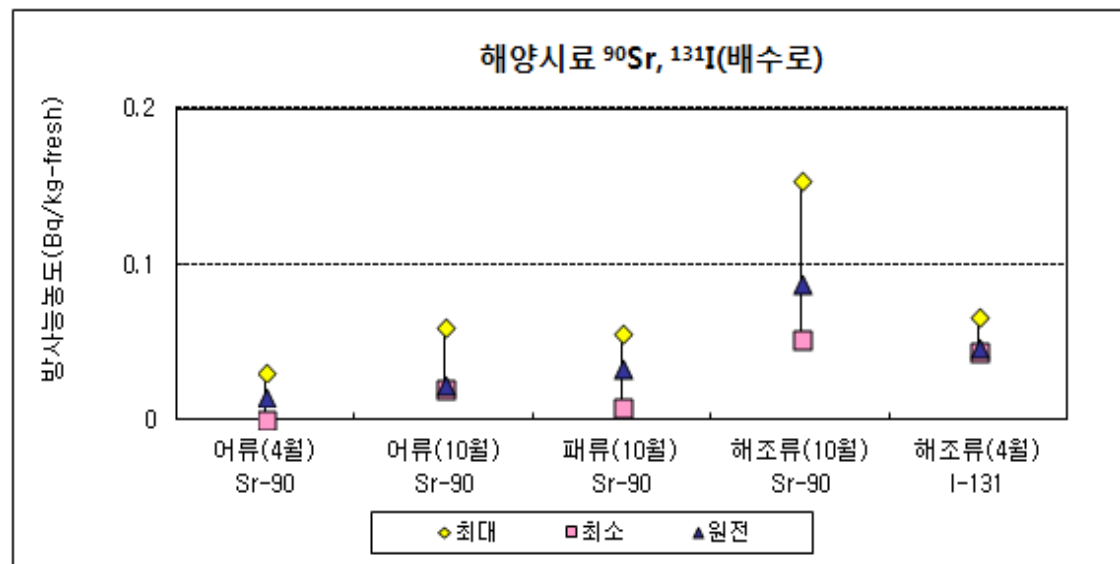
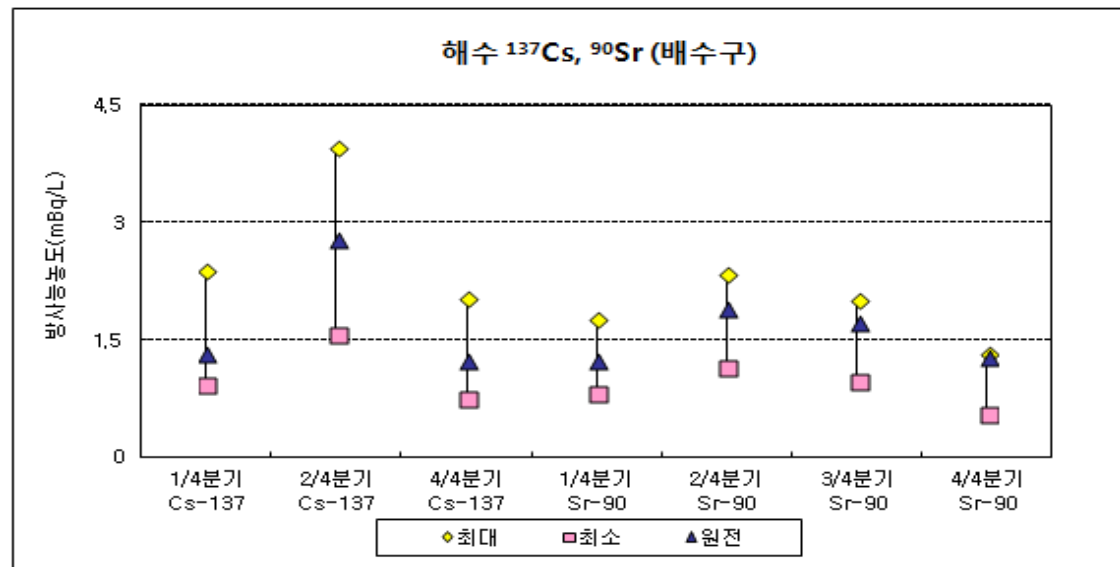
### 3. 평가결과

2012년 한 해 동안 영광원전과 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.











## 부록 7. 국내 방사능 교차분석 결과

### 1. 개 요

방사능 분석기술의 향상과 품질관리, 분석 자료의 신뢰도 향상 등을 목적으로 한국원자력안전기술원에서 주관한 2012년도 국내 방사능 교차분석에 영광 원자력본부 및 환경방사능조사 용역기관(조선대학교)도 참여하였다.

### 2. 교차분석 결과

참여기관	핵종별 분석 수					평가(백분율, %)				
	감마	전베타	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	합계	A	W	N	ND	FP
영광원자력본부 환경실험실	21	2	1	2	26	92.3	7.7	-	-	-
조선대학교	21	1	1	2	25	84.0	4.0	12.0	-	-

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

#### ○ 감마핵종 (3종 21핵종)

토양, 물, 스펙트럼 파일에 대한 감마핵종 분석결과, 영광원전은 19핵종 A등급 · 2핵종 W등급, 조선대학교는 18핵종 A등급 · 1핵종 W등급 · 2핵종 N등급

#### ○ 전베타 (2종)

물과 필터에 대한 전베타 방사능 분석결과, 영광원전은 모두 A등급, 조선대학교는 물 A등급

#### ○ 삼중수소 (1종)

물에 대한 삼중수소 방사능 분석결과, 영광원전과 조선대학교는 모두 A등급

#### ○ <sup>90</sup>Sr (2종)

물과 토양에 대한 <sup>90</sup>Sr 방사능 분석결과, 영광원전은 모두 A등급, 조선대학교는 물 N등급 · 토양 A등급

### 3. 평 가

2012년도 국내 방사능 교차분석 결과 물시료 감마 일부핵종 및 <sup>90</sup>Sr을 제외한 대부분의 항목에서 A등급을 받아 환경방사능조사 신뢰성 및 분석능력을 검증받았다. 앞으로도 교차분석을 통하여 분석실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 기술정보 교환 등의 지속적인 노력을 통해 환경방사능 분석업무에 만전을 기하고자 한다.



### 3. 월성원자력발전소 부지주변



## 목 차

제1장 조사계획 .....	289
제2장 조사결과 및 평가 .....	291
2.1 환경방사선 .....	291
2.1.1 공간선량률 .....	291
2.1.2 공간집적선량 .....	292
2.2 환경방사능 .....	294
2.2.1 공기 .....	294
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	298
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	300
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유) .....	301
2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	307
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	308
2.3 품질관리 .....	313
제3장 주민선량 평가 .....	316
3.1 개요 .....	316
3.2 방사성물질의 방출 .....	316
3.2.1 방출기준 .....	316
3.2.2 방출량 .....	317
3.2.3 회석수 유량 .....	319
3.3 예상 주민피폭선량 계산 .....	320
3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로 .....	320
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	320
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과 .....	323
3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	324
3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	324
제4장 종합평가 및 결론 .....	331

## 부 록

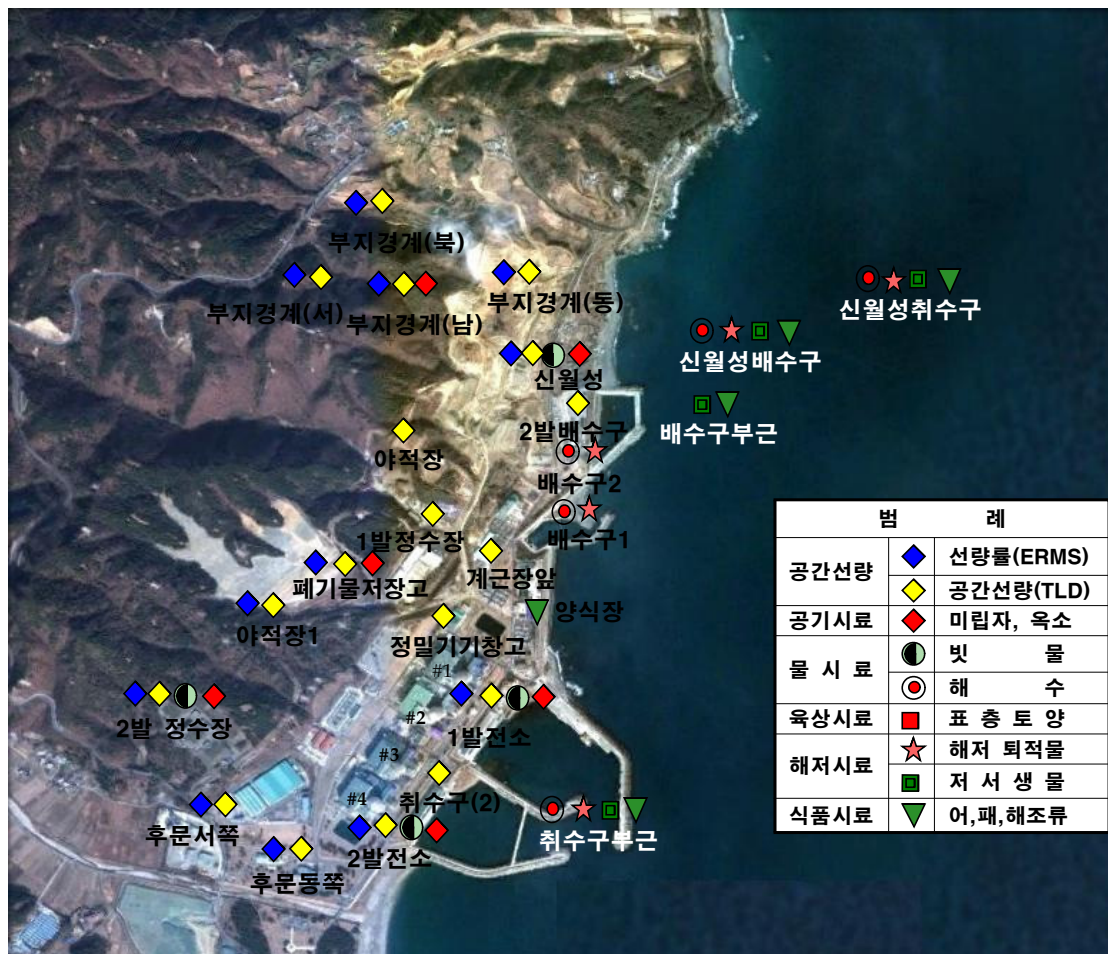
1. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약 .....	335
2. 2012년도 환경방사능 조사결과 .....	342
3. 연도별 조사자료 .....	396
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료 .....	408
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료 .....	419
6. 원전/지역대학 비교분석 자료 .....	435
7. 2012년도 국내 방사능 교차분석 결과 .....	445
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료 .....	446
9. 정오표 .....	447

# 제 1 장 조사계획

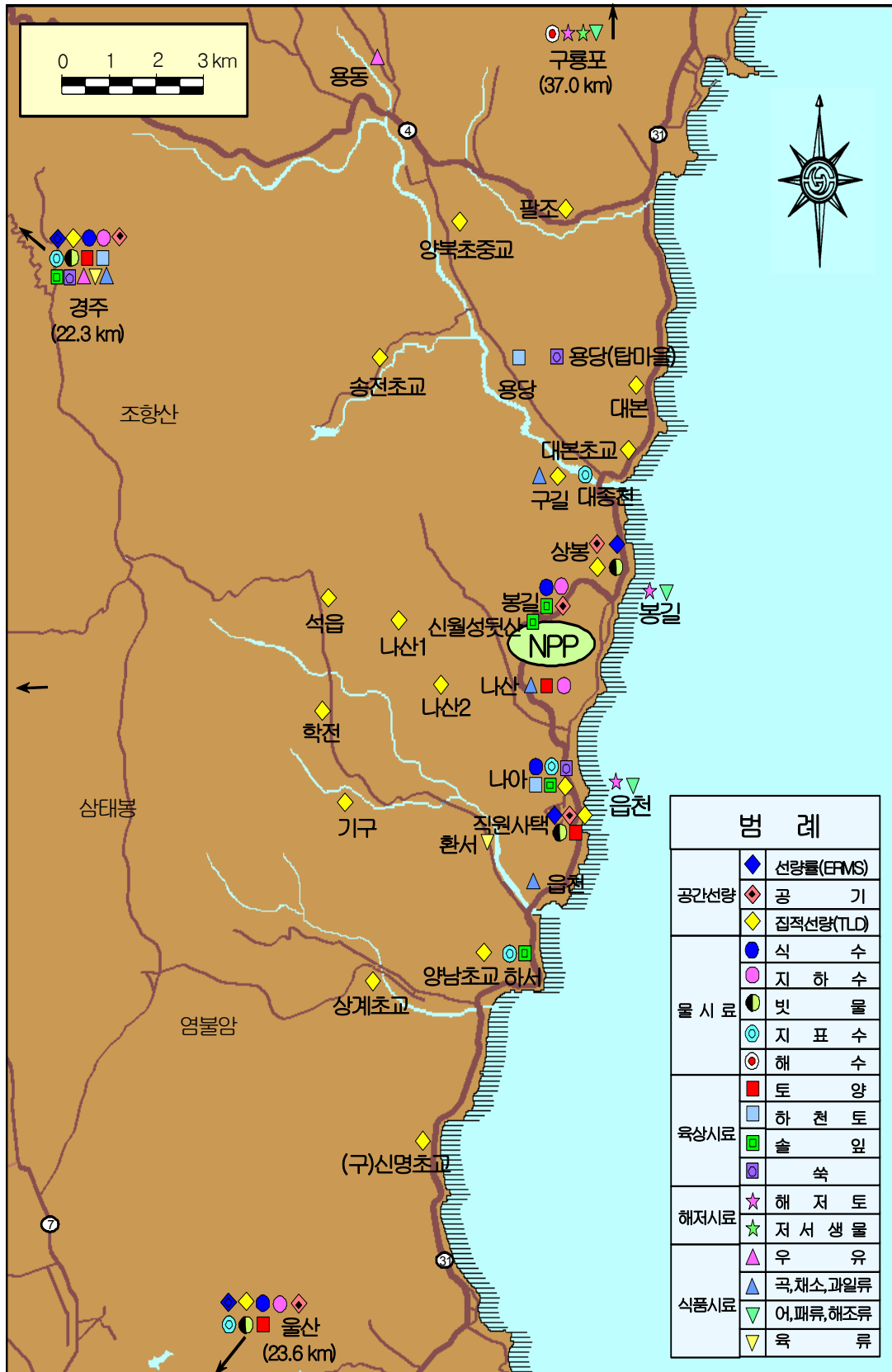
월성원자력발전소는 경주시로부터 남동쪽으로 약25 km, 울산광역시로부터 북북동쪽으로 약23 km 지점의 동해안에 위치하고 있으며, 행정구역상으로는 경상북도 경주시 양남면 동해안로 696-13이다.

월성원전은 3.2 km<sup>2</sup> 부지에 국내 유일의 가압중수로형(CANDU) 발전소 4기(1호기 678 MW, 2~4호기 각 700 MW)와 가압경수로형(OPR1000) 발전소 2기[신월성1호기 1,000 MW('12. 7.31 준공), 신월성2호기('13년 준공예정)]가 혼재하는 원자력발전소이다.

환경방사선(능) 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회 고시 제2012-5호(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 공간선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

발전소 주변 공간선량률은 환경방사선감시기(ERMS)에 의한 연속측정으로 실시하였다. 환경방사선감시기에 의한 연속측정은 발전소 2 km 이내 14개 지점과 비교지점(경주, 울산)에 각 1개소씩 총 2개소에 설치하여 공간선량률을 측정하였다. 연속 측정된 데이터는 5분 간격으로 발전소 주제어실 및 환경실험실 전산기로 전송되어 상시 감시하였으며 수신된 데이터는 전산기에 저장하여 관리하였다. 검출기는 Ionization Chamber로 측정범위 0~873 mGy/h까지 광역의 환경방사선을 측정할 수 있으며, 장비의 점검은 주 1회, 검출기 교정은 년 1회 실시하였다.

##### 2.1.1.2 조사결과

환경방사선감시시스템으로 연속 측정한 월성본부 부지주변 2012년도 지점별 월평균 공간선량률은 부지경계(서) 71.8 nGy/h(8.22  $\mu$ R/h)<sup>17)</sup>~부지경계(북) 105 nGy/h(12.0  $\mu$ R/h)의 범위로서 최근 5년간 지점별 월평균 범위인 71.4~108 nGy/h(8.18~12.4  $\mu$ R/h) 수준으로, 2011년 한국원자력안전기술원이 전국 71개 지점에서 측정한 지역별 월평균 공간선량률 범위인 59.4~169 nGy/h(6.8~19.4  $\mu$ R/h)<sup>18)</sup> 이내였다. 요약된 공간감마선량률 측정결과 및 연도별 공간감마선량률 그래프를 [표2-1], <그림2-1>에 나타내었다.

17) 1  $\mu$ R/h = 8.73 nGy/h로 환산

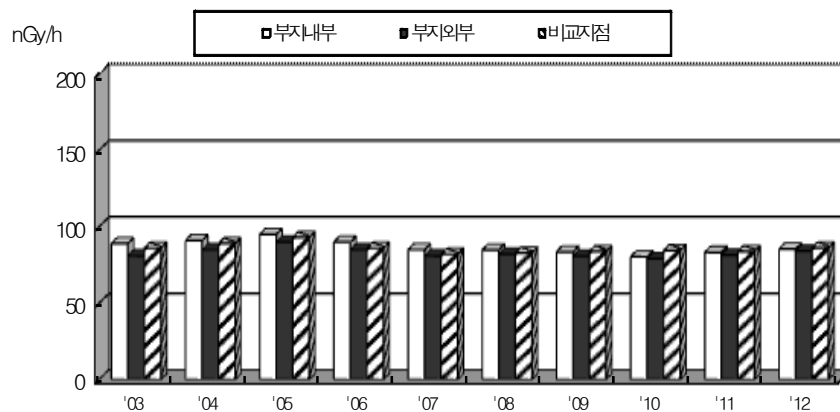
18) 2011년 전국환경방사능조사, p55~p57, 한국원자력안전기술원

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 : nGy/h)

항 목	구 분		'12년	최근5년 ( '07~'11)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (12개소)	최 대	162	226
		최 소	66.4	50.9
		평 균	85.4	83.3
	부지외부 (2개소)	최 대	139	146
		최 소	75.5	66.0
		평 균	84.2	81.1
	비교지점 (2개소)	최 대	122	149
		최 소	63.9	61.6
		평 균	86.2	83.5

주1) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본자료로 사용함  
주2) 부지내부 4개소는 한국방사성폐기물처리공단 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 : CaSO<sub>4</sub>-3, LiBo-1을 사용하였다.

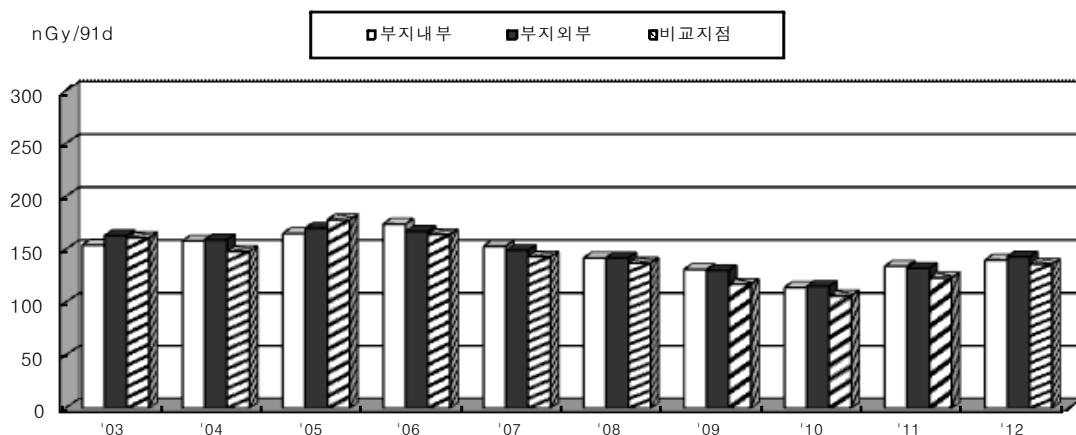
### 2.1.2.2 조사결과

2012년도 공간집적선량 분포는 109~188  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$  범위로 최대치는 상봉지점에서 188  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ , 최소치는 석읍지점에서 109  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ 로 나타났으며, 부지내·외부 및 비교지점 구분 없이 비슷한 분포로 최근 5년간의 평상변동 범위(94.0~195  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ )와 비슷한 수준이며, 2011년 한국원자력안전기술원이 전국 51개 지역에서 측정한 값인 130~293  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.630~1.42 mSv/년) 이내이고, 최근 5년간 연평균 변동범위인 116~313  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.564~1.52 mSv/년)<sup>19)</sup> 이내였다. 요약된 측정결과 및 연도별 평균값을 [표2-2], <그림 2-2>에 각각 나타내었다.

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

(단위 :  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ )

구 분		'12년	최근5년 ( '07~'11)
부지내부 (18개소)	최 대	187	195
	최 소	117	101
	평 균	140	135
부지외부 (17개소)	최 대	188	181
	최 소	109	98.0
	평 균	143	131
비교지점 (2개소)	최 대	154	166
	최 소	116	94.0
	평 균	136	125



<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

19) 2011년 전국환경방사능조사, p63, 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 1.2m 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 3M 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 10mL와 Carbo-sorb E 10mL 혼합액에 직접 흡수시켜 액체섬광계수기로  $^{14}\text{C}$ 을 분석하였다.

#### 2.2.1.2 조사결과

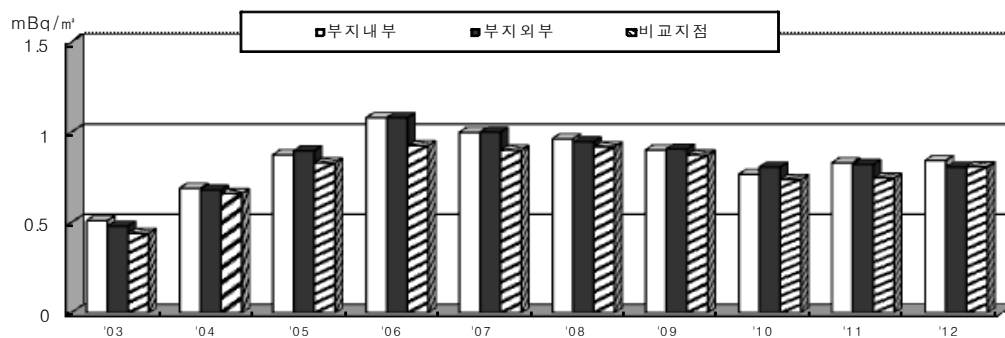
공기 중 미립자에 대한 전베타 방사능 분석결과 부지주변이  $0.127\sim 2.69\ \text{mBq}/\text{m}^3$ , 비교지점이  $0.155\sim 2.09\ \text{mBq}/\text{m}^3$ 로 최근 5년간 평상변동범위인  $0.129\sim 2.54\ \text{mBq}/\text{m}^3$ (부지주변) 및  $0.108\sim 1.95\ \text{mBq}/\text{m}^3$ (비교지점) 수준으로

나타났다. 지점별 연평균치는 부지주변이 0.737~1.13 mBq/m<sup>3</sup>, 비교지점이 0.786~0.830 mBq/m<sup>3</sup>의 범위로 한국원자력안전기술원이 2011년도에 측정한 지역별 공기 중 미립자의 연평균 농도 4.11~8.51 mBq/m<sup>3</sup><sup>20)</sup> 와 비교해 볼 때 매우 낮은 수준이다. 요약된 월별, 연도별 분석결과는 [표2-3], <그림2-3>, <그림2-4>에 나타내었다.

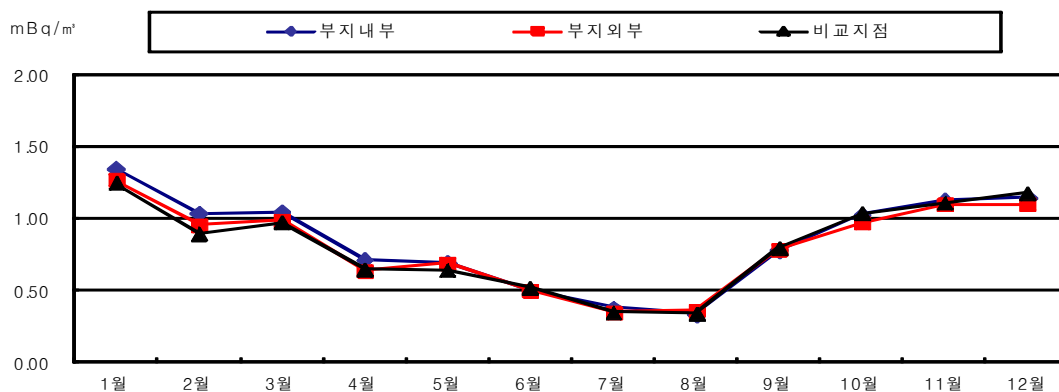
[표 2-3] 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지내부 (6개소)	1.35	1.04	1.05	0.718	0.697	0.506	0.384	0.340	0.783	1.03	1.13	1.15
부지외부 (2개소)	1.27	0.956	0.990	0.643	0.696	0.506	0.350	0.364	0.787	0.973	1.10	1.10
비교지점 (2개소)	1.25	0.898	0.976	0.650	0.645	0.522	0.355	0.345	0.799	1.04	1.11	1.18



<그림 2-3> 공기 중 미립자의 전베타 방사능(연도별)



<그림 2-4> 공기중 미립자의 전베타 방사능(월별)

20) 2011년 전국환경방사능조사, p31, 한국원자력안전기술원

공기 중 감마동위원소 분석결과는 자연 방사성핵종인  $^7\text{Be}$ 이  $<0.272\sim6.69\text{ mBq/m}^3$ 로 검출되었으며, 인공방사성핵종은 최소검출가능농도 미만이었다.  $^{131}\text{I}$  방사능 농도도 전 지점에서 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

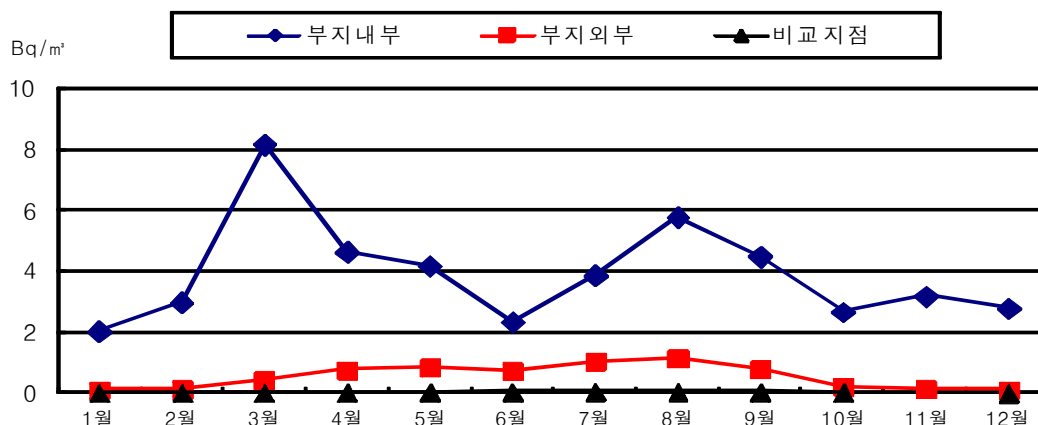
공기 중  $^{14}\text{C}$  방사능은 부지주변 평균이  $0.282\text{ Bq/g-C}(0.0572\text{ Bq/m}^3)$ , 비교지점(경주) 평균이  $0.242\text{ Bq/g-C}(0.0451\text{ Bq/m}^3)$ 로 호흡공기 중  $^{14}\text{C}$ 에 의한 피폭선량은 부지주변  $2.62\text{E-}06\text{ mSv/yr}$ , 비교지점  $2.07\text{E-}06\text{ mSv/yr}$ 으로 일반인에 대한 선량한도  $1\text{ mSv/yr}$ 의  $0.000262\%$  수준으로 평가되었다.

공기 중 삼중수소 분석결과는 부지내부(6개소) 및 부지외부(2개소)에서  $0.00893\sim44.2\text{ Bq/m}^3$ , 비교지점(2개소)에서  $<0.00416\sim0.0835\text{ Bq/m}^3$ 의 분포를 보였으며, 최대측정치인 1발전소 지점의 방사능농도  $44.2\text{ Bq/m}^3$ 으로 호흡에 의한 피폭선량을 평가한 결과  $5.89\text{E-}03\text{ mSv/yr}$ 로써 일반인에 대한 선량한도  $1\text{ mSv/yr}$ 의  $0.589\%$  수준으로 평가되었다. 요약된 분석 및 유효선량 평가결과는 [표 2-4], [표 2-5], <그림 2-5>, <그림 2-6>에 나타내었다.

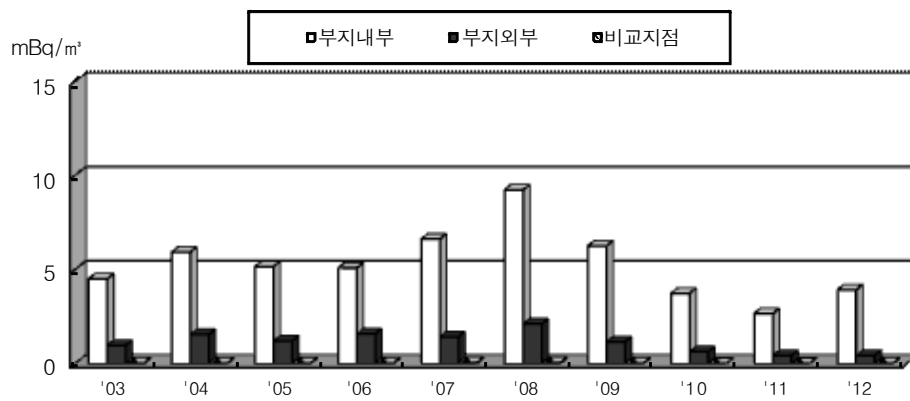
[표 2-4] 공기 중 삼중수소 방사능(월별)

[단위 :  $\text{Bq/m}^3$ ]

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지내부 (6개소)	2.04	2.99	8.18	4.64	4.19	2.35	3.88	5.78	4.49	2.67	3.20	2.80
부지외부 (2개소)	0.106	0.129	0.426	0.759	0.859	0.738	1.05	1.15	0.799	0.220	0.155	0.114
비교지점 (2개소)	0.0119	0.0115	0.0137	0.0253	0.0358	0.0444	0.0619	0.0581	0.0450	0.0264	0.0088	0.00818



<그림2-5> 공기 중 삼중수소 방사능(월별)



<그림 2-6> 공기 중 삼중수소 방사능(연도별)

[표 2-5] 공기시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도	연간호흡량	선량환산계수	유효선량
공기	$^{14}\text{C}$	0.0572 Bq/m <sup>3</sup>	7,400 m <sup>3</sup> /yr	6.2E-09 mSv/Bq	2.62E-06 mSv/yr
	$^3\text{H}$	44.2 Bq/m <sup>3</sup>	7,400 m <sup>3</sup> /yr	1.8E-05 mSv/Bq	5.89E-03 mSv/yr

## 2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

### 2.2.2.1 조사방법

빗물은 1발전소, 2발전소, 신월성, 2발정수장, 직원사택, 상봉, 경주, 울산에 빗물채집기를 설치하여 월 1회 시료를 채취한 후 전베타 방사능, 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였다. 전베타 방사능 분석은 시료 500 mL를 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.

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 부지주변에서  $<0.00359\sim0.170$  Bq/L, 비교지점에서  $<0.0122\sim0.295$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.00299\sim0.305$  Bq/L(부지주변) 및  $<0.0111\sim1.12$  Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.

빗물에 대한 삼중수소 방사능 농도는 부지주변에서  $2.49\sim2,579$  Bq/L, 비교지점에서  $<1.15\sim6.18$  Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위인  $<1.07\sim2,915$  Bq/L(부지주변) 및  $<0.973\sim10.6$  Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.



단, 2발정수장 빗물 4월(116~126 Bq/L), 5월(135~144 Bq/L), 11월(145~153 Bq/L) 분석결과가 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회 고시 제2012-5호 (원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 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 0.0121~0.0265 Bq/L의 농도로 검출되었으나 최근 5년간 평상 변동범위인 <0.00681~0.0617 Bq/L 이내의 수준을 나타냈다.  $^{131}\text{I}$  최대 검출농도 (0.0265 Bq/L)를 나타낸 울산의 지표수(하천수)를 음용수로 연간 섭취한다고 가정하면 최대 개인피폭선량은 1.14E-04 mSv/yr 로서 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.0114% 수준으로 평가되었다.

지표수에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 <1.14~11.3 Bq/L로 나타났으며, 최대치를 나타낸 2월 나아지점의 분석값 11.3 Bq/L으로 직접 섭취를 가정하여 선량 평가한 결과 3.99E-05 mSv/yr 로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.00399% 수준으로 평가되었다. 비교지점은 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

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

식수에 대한 삼중수소 분석결과 부지주변에서 4.82~12.1 Bq/L로 최근 5년 동안의 평상변동범위인 5.01~22.0 Bq/L 이내의 수준으로 나타났으며, 최대치를 나타낸 봉길 지역의 측정치인 12.1 Bq/L에 대해서 식수 섭취로 인해 주민이 받게 되는 선량을 평가한 결과 4.28E-05 mSv/yr 로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.00428% 수준으로 평가되었다. 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

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

지하수에 대한 삼중수소 분석결과는 부지주변에서 <1.15~14.6 Bq/L로 최근 5년 동안의 평상변동범위인 <1.05~21.0 Bq/L 이내의 수준으로 나타났으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대치를 나타낸 봉길지점의 측정치인 14.6 Bq/L에 대해서 지하수 섭취로 인해 주민이 받게 되는 선량을 평가한 결과 5.16E-05 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.00516% 수준으로 평가되었다.

[표 2-6] 육상 물시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	유효선량
지표수	$^{131}\text{I}$	0.0265 Bq/L	196.3 L/yr	2.2E-05 mSv/Bq	1.14E-04 mSv/yr
	$^3\text{H}$	11.3 Bq/L	196.3 L/yr	1.8E-08 mSv/Bq	3.99E-05 mSv/yr
식수	$^3\text{H}$	12.1 Bq/L	196.3 L/yr	1.8E-08 mSv/Bq	4.28E-05 mSv/yr
지하수	$^3\text{H}$	14.6 Bq/L	196.3 L/yr	1.8E-08 mSv/Bq	5.16E-05 mSv/yr

## 2.2.3 표층토양 및 하천토양

### 2.2.3.1 조사방법

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

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

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양 및 하천토양에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 측정되었다. 표층토양 중  $^{137}\text{Cs}$  방사능은 <0.350~4.18 Bq/kg-dry, 하천토양 중  $^{137}\text{Cs}$  방사능은 <0.333~1.32 Bq/kg-dry의 범위로 나타났다. 이는 최근 5년간 평상변동범위 이내이며, 한국원자력안전기술원이 2011년도에 전국 12개 지방방사능측정소 주변에서 채취한 표층토양중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능

농도 범위인 <MDA~12.9 Bq/kg-dry<sup>21)</sup>와 비교해 볼 때 일반지역에서 검출되고 있는 수준이내로 발전소 가동으로 인한 영향은 아닌 것으로 판단된다.

표층토양에 대한 <sup>90</sup>Sr 방사능 분석결과는 부지주변의 경우 0.702~1.96 Bq/kg-dry, 비교지점의 경우 0.250~0.273 Bq/kg-dry로 최근 5년간의 평상변동범위 0.167~2.37 Bq/kg-dry(부지주변) 및 <0.151~0.371 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 10kg씩 구입하였다. 채취한 시료는 105~110℃로 조절된 열풍건조기로 건조한 후 감마동위원소, <sup>90</sup>Sr, <sup>14</sup>C 및 삼중수소 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소는 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄하여 450mL~1L 계측용기에 균일하게 충전한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며, <sup>90</sup>Sr 분석은 450℃에서 회화된 회시료 20g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파-베타 계수기로 분석하였다. <sup>14</sup>C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로 <sup>14</sup>C 방사능을 CO<sub>2</sub>형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였으며, 삼중수소 방사능 분석은 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소를 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다.

육류(닭)는 환서 및 경주에서 사육농가를 대상으로 시료를 5kg이상 구입한 후 감마동위원소, <sup>14</sup>C 및 삼중수소 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소 분석은 식용부위만을 취해 감마핵종분석기로 계측하였으며, <sup>14</sup>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, <sup>90</sup>Sr, <sup>14</sup>C 및 삼중수소의 방사능 분석을 실시하였다. 감마동위원소는 시료 4L를 증발, 농축한 후 감마핵종분석기로 분석하였으며 <sup>14</sup>C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접흡수법으로 <sup>14</sup>C 방사능을 CO<sub>2</sub>형태로 포집하여 액체섬광계수기로 분석하였고, <sup>90</sup>Sr 방사능은 450℃에서

21) 2011년 전국환경방사능조사, p85, 한국원자력안전기술원

회화시킨 시료 20g을 발연질산법으로 화학분리과정을 거쳐 이트륨 침전형태의 계측시료로 조제, 저준위 알파-베타 계수기로 계측하였다.

우유의 조직자유수 및 조직결합수 중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압 연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 분석하였다

#### 2.2.4.2 조사결과

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

곡류(보리)에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변의 경우 0.0405~0.0420 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 0.0421~0.0743 Bq/kg-fresh 이내의 수준이며, 비교지점의 경우 0.0565 Bq/kg-fresh로 최근 5년간의 평상변동범위인 0.0311~0.0491 Bq/kg-fresh와 비슷한 수준으로 나타났다. 최대치를 나타낸 경주지점의 분석값 0.0565 Bq/kg-fresh인 곡류(보리)를 일반인이 섭취한다고 가정하여 유효선량을 평가한 결과  $2.98\text{E}-04$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 0.0298% 수준으로 평가되었다.

곡류(쌀)에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변의 경우 0.0106~0.0138 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.00521~0.0142 Bq/kg-fresh 이내의 수준이며, 비교지점의 경우 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 최대치를 나타낸 읍천지점의 분석값 0.0138 Bq/kg-fresh인 곡류(쌀)를 일반인이 섭취한다고 가정하여 유효선량을 평가한 결과  $7.28\text{E}-05$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 0.00728% 수준으로 평가되었다.

곡류(보리)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.233~0.262 Bq/g-C로 최근 5년 동안의 평상변동범위인 0.230~0.292 Bq/g-C 이내의 수준으로 나타났으며, 비교지점의 경우 0.231 Bq/g-C 로 최근 5년간 평상변동범위인 0.229~0.252 Bq/g-C 이내의 수준으로 나타났다.

곡류(쌀)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과 부지주변에서 0.250~0.279 Bq/g-C로 최근 5년 동안의 평상변동범위인 0.223~0.262 Bq/g-C와 비슷한 수준으로, 최대치를 나타낸 읍천지점의 곡류(쌀)를 일반인이 섭취한다고 가정하여 유효선량을 평가한 결과  $1.23\text{E}-02$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 1.23% 수준으로 평가되었다. 비교지점의 경우 0.231 Bq/g-C 로 최근 5년간 평상변동범위인 0.218~0.234 Bq/g-C 이내의 수준으로 나타났다.

곡류(보리)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 1.79~2.11 Bq/kg-fresh로 최근 5년 동안의 정상변동범위인 5.05~14.9 Bq/kg-fresh(TFWT) 이내의 수준으로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 13.2 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 16.2~40.1 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였다. 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 4.48 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 <0.504~5.75 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였다.

곡류(쌀)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변에서 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 2.25~2.80 Bq/kg-fresh로 최근 5년 동안의 정상변동범위인 0.762~4.09 Bq/kg-fresh(TFWT) 이내의 수준으로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 7.22~7.39 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 4.70~21.4 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였다. 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 1.37 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위인 <0.505~5.36 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였다.

채소(배추)에 대한 감마동위원소 분석결과 비교지점은 인공 방사성핵종이 최소검출가능농도 미만으로 나타났으나, 부지주변의 경우  $^{137}\text{Cs}$ 이 <0.0181~0.0478 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위 <0.0149~0.0496 Bq/kg-fresh 이내로 검출되었다. 이는 중국 등에서의 핵실험, 체르노빌 원전사고에 의한 영향 등으로 일반지역에서 검출되고 있는 수준이며, 최대치를 나타낸 읍천지점의 분석값 0.0478 Bq/kg-fresh인 채소(배추)를 일반인이 섭취한다고 가정하여 유효선량을 평가한 결과  $8.48\text{E}-05$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.00848% 수준으로 평가되었다.

채소(배추)에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 부지주변의 경우 0.0467~0.0920 Bq/kg-fresh, 비교지점의 경우 0.0328~0.0357 Bq/kg-fresh로 이는 최근 5년간 각각의 정상변동범위인 0.0393~0.129 Bq/kg-fresh(부지주변) 및 0.0133~0.0895 Bq/kg-fresh(비교지점) 이내의 수준을 보여주는 것이다. 최대치를 나타낸 읍천지점의 분석값 0.0920 Bq/kg-fresh인 채소(배추)를 일반인이 섭취한다고 가정하여 유효선량을 평가한 결과  $3.26\text{E}-04$  mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr의 0.0326% 수준으로 평가되었다.

채소(배추)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지주변이 0.247~0.263 Bq/g-C, 비교지점이 0.229~0.240 Bq/g-C로 최근 5년간 정상변동범위 0.205~0.265 Bq/g-C(부지주변) 과 0.219~0.242 Bq/g-C(비교지점) 이내의 수준으로 나타났다.

채소(배추)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 39.8~196 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위 33.9~325 Bq/kg-fresh(TFWT) 이내의 결과를 보였다.

조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 부지주변의 경우 0.600~1.71 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위 1.14~4.98 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였다. 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났으며, 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 0.0776~0.511 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위 0.0956~0.583 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였다.

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

과일(감)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지주변이 0.238~0.289 Bq/g-C, 비교지점이 0.239 Bq/g-C로 최근 5년간 정상변동범위 0.237~0.293 Bq/g-C(부지주변) 과 0.216~0.240 Bq/g-C(비교지점) 이내의 수준으로 나타났다.

과일(감)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과는 부지주변의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 10.3~12.2 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위 20.2~52.9 Bq/kg-fresh(TFWT) 이내의 결과를 보였다.

조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 부지주변의 경우 1.44~1.69 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 정상변동범위 2.50~5.27 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였다. 비교지점의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도와 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

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

육류(닭)에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지주변이 0.239~0.301 Bq/g-C로 최근 5년간 정상변동범위 0.209~0.269 Bq/g-C(부지주변)를 약간 초과하였으나 이를 직접 섭취할 경우 주민이 받게 되는 선량을 평가한 결과  $6.34\text{E}-04$  mSv/yr 로

일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 의 0.0634% 수준으로 평가되었다. 비교지점은 0.234~0.236 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.229~0.254 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

육류(닭)에 대한 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도가 <0.975~2.49 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 <0.847~6.37 Bq/kg-fresh(TFWT) 이내의 결과를 보였으며 비교지점 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 최소검출가능농도 미만으로 나타났다. 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 부지주변의 경우 <0.173~0.545 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 <0.154~2.38 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였으며, 비교지점의 경우 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 <0.180~0.395 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위 <0.188~0.823 Bq/kg-fresh(OBT) 이내의 결과를 보였다.

우유의 감마동위원소 분석결과 인공방사성 핵종은 전 지점에서 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

우유에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 부지주변의 경우 <0.00571~0.0124 Bq/L, 비교지점의 경우 0.00842~0.0103 Bq/L로 이는 최근 5년간 각각의 평상변동범위인 <0.00460~0.0144 Bq/L(부지주변) 및 <0.00567~0.0144 Bq/L(비교지점) 이내로 나타났다.

우유에 대한  $^{14}\text{C}$  방사능 분석결과는 부지주변이 0.228~0.283 Bq/g-C, 비교지점은 0.232~0.248 Bq/g-C로 최근 5년간 평상변동범위 0.192~0.284 Bq/g-C(부지주변)과 0.217~0.249 Bq/g-C(비교지점) 이내로 나타났다.

우유의 삼중수소 방사능 분석결과 부지주변의 경우 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 <1.06~2.88 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위 <0.996~9.86 Bq/L(TFWT) 이내의 결과를 보였으며, 비교지점의 조직자유수 중 삼중수소(TFWT) 농도는 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 부지주변의 경우 <0.101~0.289 Bq/L로 최근 5년간 평상변동범위 <0.0863~1.07 Bq/L(OBT) 이내의 결과를 나타냈으며, 비교지점의 경우 조직결합수 중 삼중수소(OBT) 농도는 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

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

[표 2-7] 육상식품류 시료 중의 검출핵종 의한 유효선량

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	유효선량
곡류 (보리)	$^{90}\text{Sr}$	0.0565 Bq/kg	188.5 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	2.98E-04 mSv/yr
곡류 (쌀)	$^{90}\text{Sr}$	0.0138 Bq/kg	188.5 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	7.28E-05 mSv/yr
채소류 (배추)	$^{137}\text{Cs}$	0.0478 Bq/kg	126.7 kg/yr	1.4E-05 mSv/Bq	8.48E-05 mSv/yr
	$^{90}\text{Sr}$	0.0920 Bq/kg	126.7 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	3.26E-04 mSv/yr
우유	$^{90}\text{Sr}$	0.0124 Bq/L	63 L/yr	2.8E-05 mSv/Bq	2.19E-05 mSv/yr

시료명	검출핵종 방사능농도			연간 섭취 량	탄 소 함유 량 g-C/kg -fresh	선량환산인자 (mSv/Bq)			유효선량 (mSv/yr)		
	TFWT	OBT	$^{14}\text{C}$			TFWT	OBT	$^{14}\text{C}$	TFWT	OBT	$^{14}\text{C}$
	(Bq/kg-fresh)		Bq/g-C								
곡류 (보리)	2.11	13.2	0.262	188.5	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	7.16E-06	1.05E-04	1.15E-02
곡류 (쌀)	2.80	7.39	0.279	188.5	403	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	9.50E-06	5.85E-05	1.23E-02
채소류 (배추)	196	1.71	0.263	126.7	35	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	4.47E-04	9.10E-06	6.76E-04
과일류 (감)	12.2	1.69	0.289	66.3	63	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	1.46E-05	4.71E-06	7.00E-04
육류 (닭)	2.49	0.545	0.301	22	165	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	9.86E-07	5.04E-07	6.34E-04
우유	2.88	0.289	0.283	63	61	1.80E-08	4.20E-08	5.80E-07	3.27E-06	7.65E-07	6.31E-04

- 주) 1. 곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유의 연간섭취량, 선량환산계수 및 식품 중 탄소함량 등은 원자력발전소 주변 주민선량 계산지침서의 자료 적용  
 2. 계산근거 : 원자력발전소 환경방사선관리 핸드북(2003. 11)  
 3. 방사능농도는 최대지점의 평균값 적용  
 4. 우유시료 분석값의 단위는 Bq/L 임.  
 5. 우유시료 삼중수소(TFWT) 분석값은 최소검출가능농도 이하임



## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉)

### 2.2.5.1 조사방법

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

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

### 2.2.5.2 조사결과

솔잎에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변의 경우  $^{137}\text{Cs}$ 이  $<0.0810\sim 0.124$  Bq/kg-fresh 로 최근 5년간 평상변동범위  $<0.0726\sim 2.85$  Bq/kg-fresh 이내로 검출되었다. 비교지점은 인공 방사성핵종이 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

솔잎에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변의 경우 3.68~4.75 Bq/kg -fresh, 비교지점의 경우 1.64~1.69 Bq/kg-fresh로 이는 최근 5년간 각각의 평상변동범위인 1.71~8.86 Bq/kg-fresh(부지주변) 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 1m 이내의 시료를 월 1회 40L씩 채취하였으며, 배수구(1), (2) 지점에서는 주 1회 20L씩 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( $\text{AMP-MnO}_2$ ) 공침법으로 전처리하여 각각 감마핵종분석기로 분석하였다. 삼중수소는 시료 500mL를 증류하여 증류시료 8mL와 액체섬광체 12mL를 20mL 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 2kg씩 채취하였다. 시료의 전처리는 스테인레스 스틸 용기에 넣어 105~110℃로 조절된 열풍건조기에서 48시간 이상 건조 후 미세하게 분쇄하여 1mm 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 5kg씩 채취하고, 식용 부위만을 시료로 하여 105~110℃로 조절된 열풍건조기에 넣고 건조한 후 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

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

패류는 취·배수구, 읍천, 봉길, 구룡포에서는 시료채취가 가능했으며, 신월성 취수구 및 신월성배수구지점은 시료채취가 불가하였다. 시료는 10kg이상 채취하여 이물질 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 5kg이상 채취하였으며, 이물질을 제거한 후 105~110℃로 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 5kg을 채취하였으며, 채취된 시료는 동일지역에서 채취한 해수에 24시간 정도 담가 이물질을 제거시킨 후 105~110℃로 조절된 열풍건조기에서 50시간 건조 후 분쇄한 시료 1L를 계측용기에 담아 감마동위원소 분석을 실시하였다.

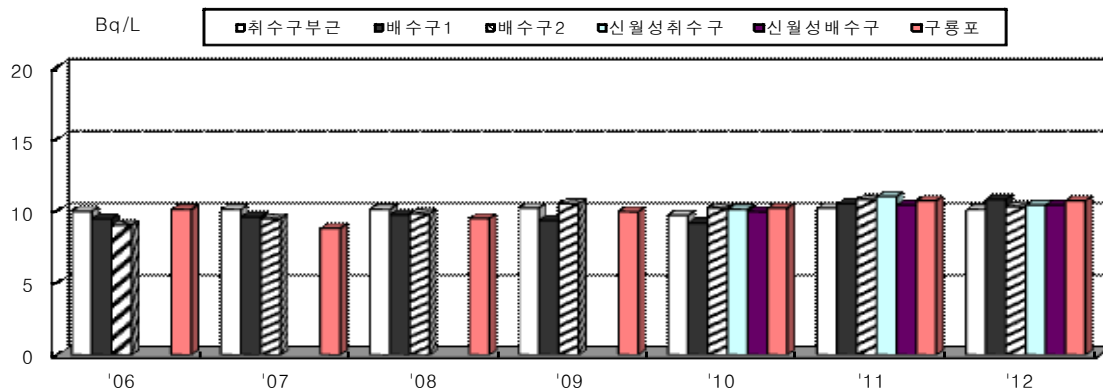
## 2.2.6.2 조사결과

해수에 대한 전베타 방사능 분석결과는 부지주변의 경우 7.33~12.6 Bq/L, 비교지점의 경우 8.93~11.7 Bq/L로 최근 5년간 각각의 평상변동범위인 6.52~13.7 Bq/L(부지주변) 및 7.16~12.2 Bq/L(비교지점) 이내 수준을 나타냈다. 연도별 조사결과는 [표2-8], <그림 2-7>에 각각 나타내었다.

[표 2-8] 해수의 전베타 방사능(연도별)

[단위 : Bq/L]

구분 \ 연도	'07	'08	'09	'10	'11	'12	평균 ('07~'11)
취수구부근	10.1	10.1	10.2	9.69	10.2	10.1	10.1
배수구(1)	9.58	9.74	9.33	9.16	10.5	10.8	9.66
배수구(2)	9.47	9.82	10.5	10.2	10.8	10.3	10.2
신월성 취수구	-	-	-	10.1	11.0	10.4	10.6
신월성 배수구	-	-	-	9.95	10.4	10.4	10.2
구룡포	8.80	9.48	9.95	10.2	10.7	10.0	9.83



<그림 2-7> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변의 경우 1.05~1.98 mBq/L, 비교지점의 경우 1.33~2.05 mBq/L의 범위로 최근 5년간 평상변동범위인 1.24~2.95 mBq/L(부지주변) 및 1.35~2.55 mBq/L(비교지점) 이내의 수준으로 나타났다.

해수에 대한 삼중수소 방사능은 발전소 앞 해상에서 <1.13~32.5 Bq/L, 비교지점에서 최소검출가능농도 미만이었으며, 최대치는 배수구(1) 지점의 10월 시료에서 32.5 Bq/L로, 이는 원자력안전위원회 고시 제2012-29호(방사선방호 등에 관한 기준)의 배수 중 배출관리기준인 40,000 Bq/L 의 0.08% 정도이다.

해수에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변의 경우 0.708~1.81 mBq/L, 비교지점의 경우 0.928~1.45 mBq/L 범위로 최근 5년간의 평상변동범위인 0.473~1.88 mBq/L(부지주변), 0.531~1.62 mBq/L(비교지점) 이내의 수준으로 나타났으며, 2011년 한국원자력안전기술원이 조사한 우리나라 주변해역 표층해수 중  $^{90}\text{Sr}$  농도범위(<0.227~1.24 mBq/L)<sup>22)</sup> 와 비슷한 수준으로 조사되었다.

해저퇴적물에 대한 감마동위원소 분석결과 부지주변에서 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 0.230~0.887 Bq/kg-dry,  $^{60}\text{Co}$ 이 <0.225~3.90 Bq/kg-dry의 농도로 검출되었으며, 비교지점은  $^{137}\text{Cs}$ 만 0.972~1.34 Bq/kg-dry의 농도로 검출되었다. 이는 최근 5년간 평상변동범위인 부지주변의  $^{137}\text{Cs}$ 이 0.162~5.50 Bq/kg-dry,  $^{60}\text{Co}$ 이 <0.158~139 Bq/kg-dry 과 비교지점의  $^{137}\text{Cs}$ 이 0.380~3.16 Bq/kg-dry 범위 이내의 수준으로 나타났다.

22) 2011년 해양환경방사능조사, p19, 한국원자력안전기술원

해저퇴적물에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변의 경우  $<0.140\sim0.469$  Bq/kg-dry로 최근 5년간의 평상변동범위  $<0.169\sim0.341$  Bq/kg-dry 이내이며, 비교지점의 경우 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

저서생물(불가사리)에 대한 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종은 전 지점에서 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

어류에 대한 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 부지주변에서  $0.0362\sim0.100$  Bq/kg-fresh 비교지점에서  $0.0335\sim0.113$  Bq/kg-fresh의 농도로 검출되었으며, 이는 부지주변과 비교지점의 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.0356\sim0.157$  Bq/kg-fresh(부지주변),  $<0.0501\sim0.196$  Bq/kg-fresh(비교지점)범위 이내의 수준으로 나타났다.

최대치를 나타낸 구룡포지점의 분석값  $0.113$  Bq/kg-fresh으로 직접섭취를 가정하여 선량을 평가한 결과 유효선량이  $1.25\text{E-}04$  mSv/yr으로 일반인에 대한 선량한도  $1$  mSv/yr 대비  $0.0125\%$  수준으로 평가되었다.

어류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변의 경우  $0.0130\sim0.0510$  Bq/kg-fresh, 비교지점의 경우  $0.0158\sim0.0206$  Bq/kg-fresh의 농도를 나타냈다. 이는 최근 5년간 각각의 평상변동범위인  $<0.0137\sim0.0572$  Bq/kg-fresh(부지주변) 및  $<0.0115\sim0.0231$  Bq/kg-fresh(비교지점) 이내 수준으로 나타났다.

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

패류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 부지주변의 경우  $<0.0277\sim0.0307$  Bq/kg-fresh로 최근 5년간의 평상변동범위인  $0.0237\sim0.0444$  Bq/kg-fresh 이내이며, 비교지점의 경우 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

해조류에 대한 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{131}\text{I}$ 이 부지주변지역의 경우  $<0.0268\sim0.486$  Bq/kg-fresh, 비교지점의 경우  $<0.144\sim0.118$  Bq/kg-fresh의 농도로 최근 5년간 평상변동범위인  $<0.0347\sim0.598$  Bq/kg-fresh(부지주변) 및  $<0.0427\sim0.333$  Bq/kg-fresh(비교지점) 이내의 수준으로 나타났으며, 최대치를 나타낸 배수구 부근지점의 분석값  $0.486$  Bq/kg-fresh으로 직접섭취를 가정하여 선량을 평가한 결과 유효선량이  $1.08\text{E-}04$  mSv/yr으로 일반인에 대한 선량한도  $1$  mSv/yr 대비  $0.0108\%$  수준으로 평가되었다.

해조류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 부지주변의 경우 0.0203~0.0422 Bq/kg-fresh로 최근 5년간 평상변동범위인 0.0195~0.0517 Bq/kg-fresh(부지주변) 이내 수준을 나타냈으나, 비교지점의 경우 0.0387~0.0487 Bq/kg-fresh로 최근 5년간의 평상변동범위인 0.0154~0.0320 Bq/kg-fresh(비교지점)의 최대치를 초과하였다. 최대치를 나타낸 구룡포지점의 분석값 0.0487 Bq/kg-fresh으로 직접섭취를 가정하여 선량을 평가한 결과 유효선량이 8.59E-05 mSv/yr으로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 0.00859%로 수준으로 평가되었다.

[표 2-9] 해양시료 중의 검출핵종에 의한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	방사능농도	연간섭취량	선량환산계수	유효선량
어류	$^{137}\text{Cs}$	0.113 Bq/kg	79.3 kg/yr	1.4E-05 mSv/Bq	1.25E-04 mSv/yr
	$^{90}\text{Sr}$	0.0510 Bq/kg	79.3 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	1.13E-04 mSv/yr
패류	$^{90}\text{Sr}$	0.0307 Bq/kg	17.6 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	1.51E-05 mSv/yr
해조류	$^{131}\text{I}$	0.486 Bq/kg	15.8 kg/yr	1.4E-05 mSv/Bq	1.08E-04 mSv/yr
	$^{90}\text{Sr}$	0.0487 Bq/kg	15.8 kg/yr	2.8E-05 mSv/Bq	8.59E-05 mSv/yr

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회 고시 제2012-5호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제5조(품질관리)에 따라 환경방사선 조사자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증 및 조사결과와 정확성과 신뢰성 확보를 목적으로, 다음 각 항목에 대하여 “환경방사선조사 품질관리 계획 절차”를 수립하여 품질관리 활동을 수행하였다.

- 시료채취, 운반 및 전처리
- 방사선/능 측정 및 분석
- 조사자료의 해석 및 통계처리
- 조사결과 보고

### 2.3.1 시료채취 및 운반

시료의 대표성이 확보되도록 해당 시료마다 “환경방사능 시료채취 절차서”에 따라 적절한 채취방법을 사용하여 환경방사능 시료를 채취하였다. 채취한 시료는 채취용기에 포장한 후 시료종류 및 채취지점 등 해당 사항을 기록한 “환경방사능시료” 표지를 부착하여 운반, 냉장 또는 냉동보관하며, “시료채취대장”에 시료명, 채취방법 등의 해당사항을 기록하여 관리하였다.

환경방사능 분석이 끝난 시료는 환경방사능 실험실 내의 시료보관실에 건조 또는 회화물 형태로 보관하고, 식별이 용이하게 시료의 종류, 채취지점, 채취일시 및 분석일시 등을 명시한 라벨을 붙여 보관하였다. 시료보관기간은 방사능 측정경향 파악용 시료는 3년, 그 이외의 시료는 1년으로 정하여 관리하였으며 시료종류 및 분석핵종 등의 보관내용은 “시료보관대장”에 기록하여 관리하였다.

### 2.3.2 시료의 전처리

분석용 시료는 시료별 전처리 절차에 따라 환경방사능 분석 특성에 적합하도록 칭량, 건조, 분쇄, 회화, 공침 등 적절한 방법으로 전처리를 수행하였다. 또한 원자력안전위원회고시 제2012-5호(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 2-10] 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	γ동위원소, $^3\text{H}$	분기
	지하수	나산	1,4,7,10월	γ동위원소, $^3\text{H}$	분기
	지표수	나아	월 1회	γ동위원소, $^3\text{H}$	월
	빗물	2발정수장	월 1회	γ동위원소, $^3\text{H}$	월
	하천토양	나아	1,4,7,10월	γ동위원소	분기
	표층토양	나산	4월, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	우유	용동	월 1회	γ동위원소	월
				$^3\text{H}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{14}\text{C}$	분기
	채소류(배추)	읍천	6월, 11월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	반기
	곡류(보리)	읍천	6월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	곡류(쌀)	읍천	11월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	과일(감)	나산	9월	γ동위원소, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	년
	솔잎	나아	4월, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
	쭈	나아	5월, 9월	γ동위원소	반기
	육류(닭)	환서	4월, 10월	γ동위원소, $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$	반기
해 양 시 료	해수	배수구(1)	주 1회	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분기
		신월성배수구	월 1회	$^3\text{H}$ , 전β	월
	해저퇴적물	배수구(1)	4월, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	어류	배수구부근	4월, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	패류	배수구부근	4월, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반기
		신월성배수구			
	저서생물	배수구부근	4월, 10월	γ동위원소	반기
	해조류	배수구부근	4월, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	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 제2012-5호(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 2012년도 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(2007년~2011년) 평상변동범위를 수록하여 비교하였으며, 여기에 수록되지 않은 다른 감마핵종들도 모두 평상변동범위를 설정하여 평가하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2012-5호(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 제2012-5호(원자력이용시설 주변의 방사선환경 조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정) 제7조(환경영향평가) 제1호에 따라 2012년 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 제2012-29호(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 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	인체 장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 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 방사성물질 방출량은 총 1.69E+02 TBq로서 불활성기체 7.94%, 삼중수소 91.8%,  $^{14}\text{C}$ 이 0.27%이었다. 기체 방사성물질 방출량은 [표3-2]와 같다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 방출량

(기간 : 12.1.1 ~ '12.12.31)

핵종 구분		방출량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
삼중수소	HTO	2.40E+01	2.67E+01	5.54E+01	4.43E+01	4.52E-02	2.04E-02	1.50E+02	96.8	91.8
	HT	1.59E+00	-	3.43E+00	-	-	-	5.02E+00	3.23	
	소계	2.56E+01	2.67E+01	5.88E+01	4.43E+01	4.52E-02	2.04E-02	1.55E+02	100	
<sup>14</sup> C 주)		1.69E-01	3.05E-02	9.36E-02	9.08E-02	6.50E-02	-	4.49E-01	100	0.27
불활성기체	<sup>41</sup> Ar	8.06E-02	2.66E-01	2.79E+00	1.78E+00	1.38E-02	-	4.93E+00	36.7	7.94
	<sup>85m</sup> Kr	4.98E-03	3.70E-05	-	-	-	-	5.02E-03	0.04	
	<sup>87</sup> Kr	1.66E-03	-	-	-	-	-	1.66E-03	0.01	
	<sup>88</sup> Kr	4.98E-03	-	-	-	-	-	4.98E-03	0.04	
	<sup>133</sup> Xe	7.23E-01	3.69E+00	3.05E+00	3.20E-01	-	-	7.78E+00	57.9	
	<sup>135</sup> Xe	7.11E-02	6.66E-04	6.36E-01	1.63E-03	-	-	7.09E-01	5.28	
	<sup>133m</sup> Xe	3.32E-03	-	-	-	-	-	3.32E-03	0.02	
	<sup>135m</sup> Xe	1.66E-03	-	-	-	-	-	1.66E-03	0.01	
	소계	8.91E-01	3.96E+00	6.48E+00	2.10E+00	1.38E-02	-	1.34E+01	100	
옥소	<sup>131</sup> I	-	-	8.14E-08	-	-	-	8.14E-08	36.4	<0.01
	<sup>132</sup> I	-	-	1.42E-07	-	-	-	1.42E-07	63.6	
	소계	-	-	2.23E-07	-	-	-	2.23E-07	100	
미립자	<sup>60</sup> Co	-	-	5.64E-08	-	-	-	5.64E-08	6.61	<0.01
	<sup>95</sup> Zr	-	-	2.90E-07	-	-	-	2.90E-07	34.0	
	<sup>95</sup> Nb	-	-	5.07E-07	-	-	-	5.07E-07	59.4	
	소계	-	-	8.53E-07	-	-	-	8.53E-07	100	
합계		2.67E+01	3.07E+01	6.54E+01	4.65E+01	1.24E-01	2.04E-02	1.69E+02	100	

주)  $^{14}\text{C}$ 의 배출 감시 : 신월성1,2호기(경수로형)는 간접법으로 시행하였음

### 3.2.2.2. 액체 방사성물질 방출량

액체 방사성물질 총 방출량은 9.27E+01 TBq로서 방출량의 대부분은 삼중수소로 나타났다. 액체 방사성물질 방출량은 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 액체 방사성물질 방출량

(기간 : 12.1.1 ~ '12.12.31)

구분 핵종		방출량 (TBq)							핵종구성비 (%)	
		월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기	계		
삼중수소		4.73E+01	6.13E+00	3.52E+01	3.51E+00	5.71E-01	-	9.27E+01	100	100
옥 소	<sup>131</sup> I	3.67E-05	-	-	-	-	-	3.67E-05	<0.01	<0.01
	<sup>133</sup> I	1.99E-06	-	-	-	-	-	1.99E-06	<0.01	
	소계	3.87E-05	-	-	-	-	-	3.87E-05	<0.01	
미 립 자	<sup>24</sup> Na	2.29E-07	-	-	-	-	-	2.29E-07	<0.01	<0.01
	<sup>46</sup> Sc	-	5.76E-08	-	-	-	-	5.76E-08	<0.01	
	<sup>51</sup> Cr	-	1.63E-06	9.69E-07	-	-	-	2.60E-06	<0.01	
	<sup>54</sup> Mn	1.73E-05	2.13E-06	-	-	3.61E-08	-	1.95E-05	<0.01	
	<sup>58</sup> Co	-	-	-	-	3.73E-05	-	3.73E-05	<0.01	
	<sup>59</sup> Fe	1.53E-07	1.09E-06	1.62E-07	-	-	-	1.41E-06	<0.01	
	<sup>60</sup> Co	3.67E-04	8.25E-05	2.88E-05	4.56E-06	-	-	4.83E-04	<0.01	
	<sup>65</sup> Zn	-	8.95E-08	-	-	-	-	8.95E-08	<0.01	
	<sup>89</sup> Sr	2.94E-06	-	-	-	-	-	2.94E-06	<0.01	
	<sup>90</sup> Sr	2.80E-06	-	-	-	-	-	2.80E-06	<0.01	
	<sup>92</sup> Sr	3.29E-07	4.46E-08	-	-	-	-	3.74E-07	<0.01	
	<sup>95</sup> Zr	1.47E-04	5.74E-05	3.34E-05	7.87E-06	-	-	2.46E-04	<0.01	
	<sup>95</sup> Nb	2.51E-04	1.35E-04	5.98E-05	1.65E-05	-	-	4.62E-04	<0.01	
	<sup>97</sup> Nb	1.77E-06	1.17E-07	-	-	-	-	1.89E-06	<0.01	
	<sup>99m</sup> Tc	8.62E-07	-	-	-	-	-	8.62E-07	<0.01	
	<sup>99</sup> Mo	9.65E-06	-	-	-	-	-	9.65E-06	<0.01	
	<sup>110m</sup> Ag	6.69E-06	3.06E-07	8.41E-08	1.42E-06	-	-	8.50E-06	<0.01	
	<sup>113</sup> Sn	4.21E-08	-	-	-	-	-	4.21E-08	<0.01	
	<sup>122</sup> Sb	2.00E-06	-	1.01E-07	4.11E-07	-	-	2.51E-06	<0.01	
	<sup>124</sup> Sb	8.77E-05	2.83E-08	2.54E-06	5.36E-07	-	-	9.08E-05	<0.01	
	<sup>125</sup> Sb	6.08E-07	1.68E-07	7.89E-07	1.13E-06	-	-	2.70E-06	<0.01	
	<sup>134</sup> Cs	3.51E-07	-	-	-	-	-	3.51E-07	<0.01	
	<sup>137</sup> Cs	6.87E-05	1.12E-07	2.38E-08	-	-	-	6.88E-05	<0.01	
	<sup>153</sup> Gd	4.43E-06	-	3.03E-07	-	-	-	4.73E-06	<0.01	
	<sup>187</sup> W	-	-	1.25E-06	-	-	-	1.25E-06	<0.01	
	소계		9.72E-04	2.81E-04	1.28E-04	3.24E-05	3.73E-05	-	1.45E-03	
합계		4.73E+01	6.13E+00	3.52E+01	3.51E+00	5.71E-01	-	9.27E+01	100	

### 3.2.3 희석수 유량

2012년 액체 방사성물질 방출 희석수 유량은 [표3-4]와 같다.

[표 3-4] 호기별 희석수 유량

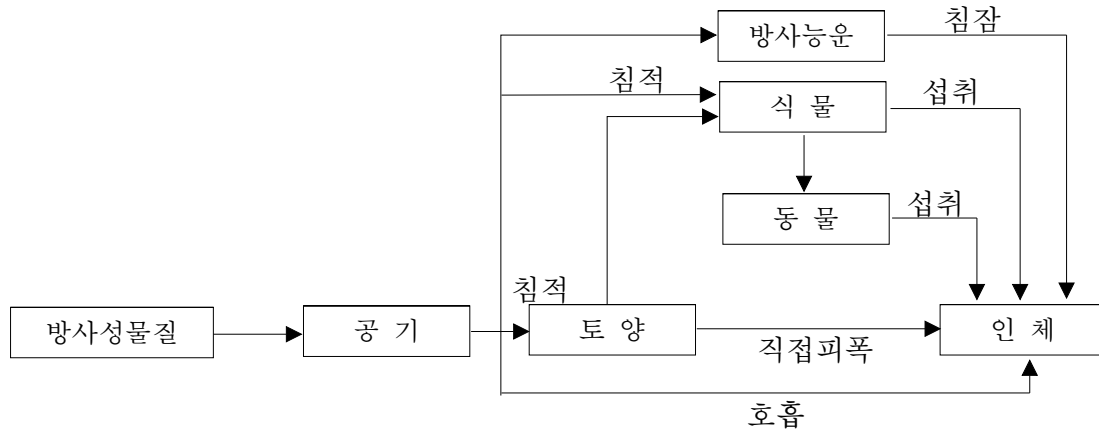
(기간 : 12.1.1 ~ '12.12.31)

구 분	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
유량( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	3.32E+01	3.86E+01	3.89E+01	4.02E+01	4.35E-01	0.00E+00

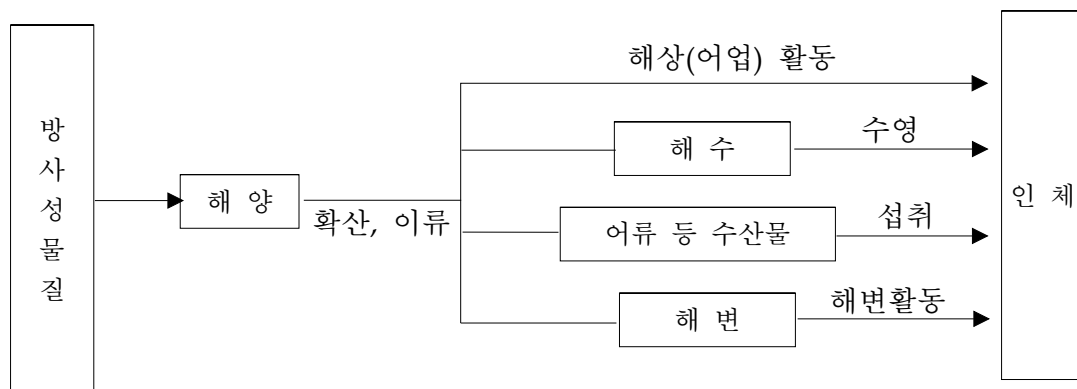
### 3.3 예상 주민피폭선량 계산

#### 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

2012년 기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위해 기상자료의 결합빈도분포를 분석한 결과 대기안정도는 E등급이 가장 우세하였고, 대기확산인자 최대값은  $1.123\text{E-}05 \text{ sec/m}^3$ 이며, 최대 지점의 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(%)

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
분포도	9.7	2.4	2.5	16.8	54.4	10.4	3.9

[표 3-5-2] 대기안정도별 평균풍속(m/sec)

등급	A	B	C	D	E	F	G
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정
평균풍속	5.4	5.5	5.3	5.0	4.5	2.7	2.0

[표 3-6] 풍향분포도(%)

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향분포도	9.1	11.1	9.1	7.4	2.8	1.3	1.0	1.1	2.3
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM	계
풍향분포도	6.7	6.5	7.4	4.1	5.6	14.0	10.0	0.4	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

(단위 : sec/m<sup>3</sup>)

구 분	월 성1호기			월 성2호기			월 성3호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	SW	1376	1.899E-06	S	1214	2.239E-06	SW	1060	2.979E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	SW	1376	1.893E-06	S	1214	2.231E-06	SW	1060	2.972E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	SW	1376	1.677E-06	S	1214	1.992E-06	S	1032	2.674E-06
D/Q(1/m <sup>2</sup> )	SW	1376	1.086E-08	SW	1287	1.207E-08	SW	1060	1.642E-08

구 분	월 성4호기			신월 성1호기			신월 성2호기		
	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자	방위	거리(m)	대기확산인자
X/Q	SW	914	3.856E-06	ENE	628	9.177E-06	ENE	560	1.123E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	SW	914	3.847E-06	ENE	628	9.152E-06	ENE	560	1.121E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	SW	914	3.491E-06	ENE	628	8.494E-06	ENE	560	1.046E-05
D/Q(1/m <sup>2</sup> )	SW	914	2.063E-08	W	560	2.661E-08	ENE	560	2.624E-08

주1) X/Q : 방사성 붕괴 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	'03	'04	'05	'06	'07
주풍하방향	S	NNE	NNW	WNW	NNW
대기확산인자	5.99E-07	4.040E-07	3.172-07	3.527E-07	5.181E-07

연 도	'08	'09	'10	'11	'12
주풍하방향	NNW	NNW	NNW	NNW	ENE
대기확산인자	8.354E-07	7.913E-07	8.173E-07	6.044E-07	1.123E-05

연 도	'12					
	월성 1호기	월성 2호기	월성 3호기	월성 4호기	신월성 1호기	신월성 2호기
주풍하방향	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

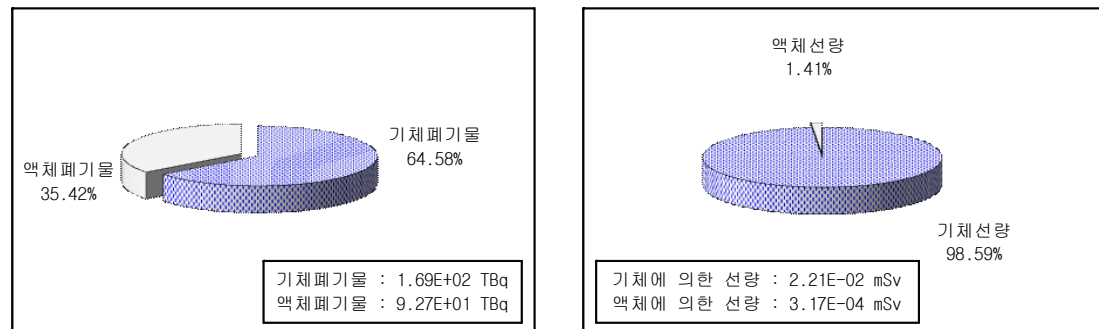


### 3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

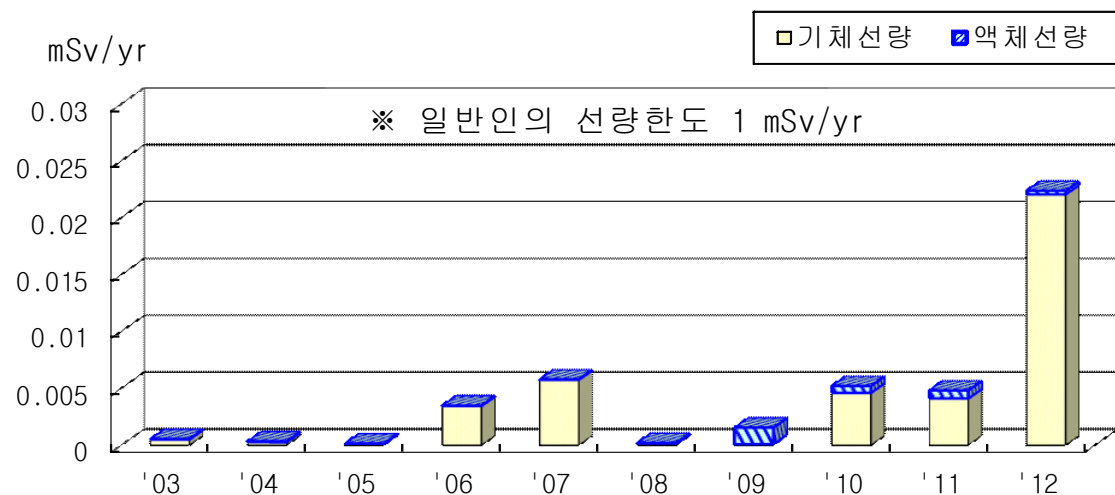
2012년 월성 1,2,3,4호기 및 신월성 1,2호기에서 방출된 기체·액체 방사성 물질로 인하여 제한구역 경계에서 주민이 최대로 받을 수 있는 선량을 평가한 결과 0.0224 mSv/yr[최대피폭연령군 : 1세 기준]로서, 원자력안전법 시행령 제2조 제4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv의 2.24%, 부지당 제한치인 0.25 mSv/yr의 8.95%로 나타났다.

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  $2.205\text{E-}02\text{ mSv}$  [최대피폭연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 농작물 섭취(80.0%), 호흡(16.9%)에 의한 것으로 평가되었다.

### 3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량

액체 방사성물질 방출에 의한 제한구역 경계에서의 유효선량은  $3.170\text{E-}04\text{ mSv}$  [최대피폭연령군 : 1세 기준]로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 62.01 %, 연체류 16.64%, 갑각류 0.27%, 해조류 21.08%)에 의한 것으로 평가되었다.

제한구역 경계에서의 기체 및 액체 방사성물질 방출에 의한 방출 호기별 및 부지전체, 신체부위별, 경로별, 연령군별 및 핵종별 선량평가 결과는 [표 3-12]~[표 3-18]과 같다.

[표 3-9] 기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량 [1세 기준]  
[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr · man(조직)]

부 위	설계 기준	월성 1호기				월성 2호기			
		방위	거리(m)	선량	%	방위	거리(m)	선량	%
공기중베타	0.20	SW	1376	$1.380\text{E-}05$	0.01	S	1214	$6.240\text{E-}05$	0.03
공기중감마	0.10	SW	1376	$1.320\text{E-}05$	0.01	S	1214	$4.720\text{E-}05$	0.05
유효선량 (외부피폭)	0.05	SW	1376	$9.038\text{E-}06$	0.02	S	1214	$3.071\text{E-}05$	0.06
피부 (외부피폭)	0.15	SW	1376	$1.871\text{E-}05$	0.01	S	1214	$6.659\text{E-}05$	0.04
최대장기	0.15	SW	1376	$5.202\text{E-}03$ (위)	3.47	S	1214	$2.192\text{E-}03$ (위)	1.49

부 위	설계 기준	월성 3호기				월성 4호기			
		방위	거리(m)	선량	%	방위	거리(m)	선량	%
공기중베타	0.20	SW	1060	$2.370\text{E-}04$	0.12	SW	914	$1.330\text{E-}04$	0.07
공기중감마	0.10	SW	1060	$4.710\text{E-}04$	0.47	SW	914	$3.580\text{E-}04$	0.36
유효선량 (외부피폭)	0.05	SW	1060	$3.563\text{E-}04$	0.7	SW	914	$2.764\text{E-}04$	0.55
피부 (외부피폭)	0.15	SW	1060	$6.208\text{E-}04$	0.41	SW	914	$4.571\text{E-}04$	0.30
최대장기	0.15	SW	1060	$7.563\text{E-}03$ (위)	5.04	SW	914	$8.625\text{E-}03$ (위)	5.75

부 위	설계 기준	신월성 1호기				신월성 2호기			
		방위	거리(m)	선량	%	방위	거리(m)	선량	%
공기중베타	0.20	ENE	628	2.290E-06	<0.01	ENE	560	0.000E+00	0.00
공기중감마	0.10	ENE	628	6.490E-06	0.01	ENE	560	0.000E+00	0.00
유효선량 (외부피폭)	0.05	ENE	628	5.020E-06	0.01	ENE	560	0.000E+00	0.00
피부 (외부피폭)	0.15	ENE	628	8.257E-06	0.01	ENE	560	0.000E+00	0.00
최대장기	0.15	ENE	628	1.013E-03 (위)	0.68	ENE	560	2.322E-06 (기타)	<0.01

[표 3-10] 액체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr · man]

부 위	설계 기준	월성 1호기			월성 2호기			월성 3호기		
		선량	%	최대 연령군	선량	%	최대 연령군	선량	%	최대 연령군
유효선량 (외부+내부)	0.03	3.289E-04	1.10	성인	7.410E-05	0.25	성인	3.668E-05	0.12	성인
최대장기	0.10	8.679E-04 (대장하부)	0.87	1세	3.580E-04 (대장하부)	0.36	1세	1.634E-04 (대장하부)	0.16	1세

부 위	설계 기준	월성 4호기			신월성 1호기			신월성 2호기		
		선량	%	최대 연령군	선량	%	최대 연령군	선량	%	최대 연령군
유효선량 (외부+내부)	0.03	6.649E-06	0.02	1세	6.697E-05	0.22	성인	0.000E+00	0.00	-
최대장기	0.10	4.273E-05 (대장하부)	0.04	1세	1.848E-04 (대장하부)	0.18	1세	0.000E+00	0.00	-

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

[단위 : mSv/yr · man]

부 위	기준치	최대 평가지점	방위	예상 주민피폭선량			기준치 대비(%)
				기체	액체	계	
유효선량 (외부+내부)	0.25	17	SW	2.205E-02	3.170E-04	2.24E-02	8.95
갑상선	0.75	17	SW	2.209E-02	6.117E-04	2.27E-02	3.03

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

- 지 점 명 : 나아리(SSW, 1.46km(월성1호기 기준), 1세 기준)
- 유효선량 : 2.174E-02 mSv/yr · man(기준치 대비 8.70 %)
- 갑 상 선 : 2.207E-02 mSv/yr · man(기준치 대비 2.94 %)

[표 3-12] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (기체) [1세 기준]

[단위 : mSv/yr · man]

경로	유효선량	피부	갑상선	위	간	폐	신장	골표면
PLUME	6.707E-04	1.159E-03	6.601E-04	6.236E-04	6.334E-04	6.960E-04	6.281E-04	1.048E-03
GROUND	3.691E-07	4.450E-07	3.371E-07	3.495E-07	3.509E-07	3.64E-07	3.556E-07	5.016E-07
호흡	3.721E-03	3.721E-03	3.71E-03	3.721E-03	3.721E-03	3.721E-03	3.721E-03	3.721E-03
농산물	곡식	1.318E-2	1.318E-02	1.318E-02	1.569E-02	1.318E-02	1.318E-02	1.318E-02
	과일	2.581E-03	2.81E-03	2.581E-03	2.830E-03	2.581E-03	2.581E-03	2.581E-03
	김장채소	3.741E-04	3.740E-04	3.740E-04	3.993E-04	3.740E-04	3.740E-04	3.741E-04
	엽채류	1.519E-03	1.519E-03	1.519E-03	1.622E-03	1.519E-03	1.519E-03	1.519E-03
우유	1.712E-08	7.835E-09	7.87E-09	1.288E-08	1.057E-08	7.999E-09	8.993E-09	1.150E-08
육류	쇠고기	6.894E-11	2.462E-11	3.071E-11	4.778E-11	6.793E-11	3.142E-11	5.962E-11
	돼지고기	4.832E-13	3.020E-03	3.496E-13	4.494E-13	5.937E-13	3.510E-13	4.239E-13
	닭고기	4.757E-14	4.49E-14	4.544E-14	5.657E-14	5.019E-14	4.546E-14	4.640E-14
합계	2.205E-02	2.254E-02	2.204E-02	2.488E-02	2.201E-02	2.207E-02	2.201E-02	2.243E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량 (액체) [1세 기준]

[단위 : mSv/yr · man]

경로	유효선량	피부	갑상선	대장(하부)	위	간	폐	신장	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
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	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
어류	1.965E-04	3.838E-05	3.786E-05	1.282E-03	1.074E-03	7.853E-05	3.912E-05	6.301E-05	9.143E-05
연체류	5.275E-05	2.323E-05	3.451E-05	1.760E-04	4.160E-05	6.413E-05	3.005E-05	3.677E-05	3.564E-05
갑각류	8.401E-07	5.359E-07	1.002E-06	2.196E-06	7.029E-07	8.758E-07	5.919E-07	6.508E-07	6.747E-07
해조류	6.681E-05	1.833E-05	5.383E-04	1.564E-04	3.154E-05	4.430E-05	2.260E-05	2.706E-05	3.172E-05
합계	3.170E-04	8.047E-05	6.117E-04	1.617E-03	1.812E-04	1.878E-04	9.236E-05	1.275E-04	1.594E-04

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
PLUME		6.707E-04	3.62	6.707E-04	3.85	6.707E-04	3.30
GROUND		3.691E-07	<0.01	3.691E-07	<0.01	3.691E-07	<0.01
호 흡		4.131E-03	22.30	4.410E-03	25.33	5.206E-03	25.65
농 산 물	곡 식	8.981E-03	48.48	8.966E-03	51.50	1.019E-02	50.21
	과 일	1.194E-03	6.44	7.667E-04	4.40	1.533E-03	7.55
	김장채소	1.267E-03	6.84	8.791E-04	5.05	8.878E-04	4.37
	엽채류	2.281E-03	12.32	1.716E-03	9.86	1.808E-03	8.91
우 유		1.344E-09	<0.01	3.290E-09	<0.01	5.405E-09	<0.01
육 류	쇠고기	2.490E-11	<0.01	3.383E-11	<0.01	5.273E-11	<0.01
	돼지고기	7.905E-13	<0.01	1.618E-12	<0.01	1.421E-12	<0.01
	닭고기	3.313E-14	<0.01	5.002E-14	<0.01	5.158E-14	<0.01
합 계		1.853E-02	100	1.741E-02	100	2.030E-02	100.00
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
PLUME		6.707E-04	3.13	6.707E-04	3.04	6.707E-04	7.07
GROUND		3.691E-07	<0.01	3.691E-07	<0.01	3.691E-07	<0.01
호 흡		6.440E-03	30.11	3.721E-03	16.88	2.778E-03	29.30
농 산 물	곡 식	1.024E-02	47.86	1.318E-02	59.79	4.089E-03	43.13
	과 일	1.725E-03	8.06	2.581E-03	11.70	1.399E-03	14.75
	김장채소	6.600E-04	3.09	3.741E-04	1.70	2.319E-05	0.24
	엽채류	1.658E-03	7.75	1.519E-03	6.89	5.211E-04	5.50
우 유		8.463E-09	<0.01	1.712E-08	<0.01	2.615E-08	<0.01
육 류	쇠고기	4.655E-11	<0.01	6.894E-11	<0.01	4.242E-11	<0.01
	돼지고기	1.072E-12	<0.01	4.832E-13	<0.01	4.473E-13	<0.01
	닭고기	4.926E-14	<0.01	4.757E-14	<0.01	2.407E-14	<0.01
합 계		2.139E-02	100	2.205E-02	100	9.480E-03	100

[표 3-15] 경로별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분		성인	비율(%)	15세	비율(%)	10세	비율(%)
해상활동	해변활동	3.304E-04	64.38	4.055E-05	22.52	6.490E-05	28.05
	수영	1.177E-07	0.02	1.284E-07	0.07	1.187E-07	0.05
	Boating	5.045E-07	0.10	2.311E-08	0.01	2.568E-08	0.01
수산물섭취	어류	1.126E-04	21.94	6.788E-05	37.69	7.457E-05	32.23
	연체류	3.682E-05	7.17	4.152E-05	23.05	6.010E-05	25.98
	갑각류	7.351E-06	1.43	8.992E-06	4.99	9.774E-06	4.22
	해조류	2.551E-05	4.97	2.102E-05	11.67	2.188E-05	9.46
합계		5.132E-04	100	1.801E-04	100	2.313E-04	100
구 분		5세	비율(%)	1세	비율(%)	3개월	비율(%)
해상활동	해변활동	1.770E-05	7.66	0.000E+00	0.00	0.000E+00	0.00
	수영	1.412E-07	0.06	0.000E+00	0.00	0.000E+00	0.00
	Boating	6.418E-09	<0.01	0.000E+00	0.00	0.000E+00	0.00
수산물섭취	어류	1.001E-04	43.36	1.965E-04	62.01	7.638E-05	43.84
	연체류	6.720E-05	29.10	5.275E-05	16.64	1.929E-05	11.07
	갑각류	1.045E-05	4.53	8.401E-07	0.27	0.000E+00	0.00
	해조류	3.532E-05	15.29	6.681E-05	21.08	7.857E-05	45.09
합 계		2.310E-04	100	3.170E-04	100	1.742E-04	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr · man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.853E-02	1.741E-02	2.030E-02	2.139E-02	2.205E-02	9.480E-03
피 부	1.887E-02	1.776E-02	2.056E-02	2.161E-02	2.254E-02	9.718E-03
갑 상 선	1.843E-02	1.732E-02	2.011E-02	2.116E-02	2.209E-02	9.272E-03
위	1.919E-02	1.817E-02	2.182E-02	2.317E-02	2.488E-02	1.119E-02
간	1.835E-02	1.724E-02	2.003E-02	2.108E-02	2.201E-02	9.192E-03
폐	1.841E-02	1.730E-02	2.009E-02	2.115E-02	2.207E-02	9.255E-03
신장	1.834E-02	1.723E-02	2.002E-02	2.108E-02	2.201E-02	9.187E-03
골표면	1.876E-02	1.765E-02	2.044E-02	2.150E-02	2.243E-02	9.607E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr · man]

구분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	5.132E-04	1.801E-04	2.313E-04	2.310E-04	3.170E-04	1.742E-04
피 부	4.721E-04	1.003E-04	1.408E-04	8.948E-05	8.047E-05	5.739E-05
갑 상 선	5.315E-04	2.273E-04	2.688E-04	3.80E-04	6.117E-04	5.042E-04
대장(하부)	1.173E-03	5.847E-04	7.463E-04	9.545E-04	1.617E-03	7.080E-04
위	4.275E-04	1.327E-04	1.694E-04	1.534E-04	1.812E-04	1.135E-04
간	4.199E-04	1.589E-04	2.056E-04	1.800E-04	1.878E-04	1.458E-04
폐	3.874E-04	9.988E-05	1.333E-04	9.77E-05	9.236E-05	7.045E-05
신장	4.067E-04	1.181E-04	1.547E-04	1.254E-04	1.275E-04	9.048E-05
골표면	5.476E-04	1.362E-04	1.828E-04	1.478E-04	1.594E-04	1.231E-04

[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	%
HTO	9.815E-03	44.5	3.278E-05	10.3	9.845E-03	44.0
HT	3.070E-05	0.14	-	-	3.070E-05	0.14
<sup>14</sup> C	1.153E-02	52.3	-	-	1.153E-02	51.6
<sup>41</sup> Ar	6.364E-04	2.89	-	-	6.364E-04	2.85
<sup>85m</sup> Kr	4.193E-08	< 0.01	-	-	4.193E-08	< 0.01
<sup>87</sup> Kr	7.234E-08	< 0.01	-	-	7.234E-08	< 0.01
<sup>88</sup> Kr	5.740E-07	< 0.01	-	-	5.740E-07	< 0.01
<sup>133</sup> Xe	1.811E-05	0.08	-	-	1.811E-05	0.08
<sup>133m</sup> Xe	5.357E-09	< 0.01	-	-	5.357E-09	< 0.01
<sup>135</sup> Xe	1.542E-05	0.07	-	-	1.542E-05	0.07
<sup>135m</sup> Xe	1.966E-08	< 0.01	-	-	1.966E-08	< 0.01
<sup>131</sup> I	-	-	2.598E-05	8.20	2.598E-05	0.12
<sup>133</sup> I	-	-	1.638E-07	0.05	1.638E-07	< 0.01
<sup>24</sup> Na	-	-	2.385E-13	< 0.01	2.385E-13	< 0.01
<sup>46</sup> Sc	-	-	4.419E-08	0.01	4.419E-08	< 0.01
<sup>51</sup> Cr	-	-	3.878E-09	< 0.01	3.878E-09	< 0.01
<sup>54</sup> Mn	-	-	2.737E-06	0.86	2.737E-06	0.01
<sup>58</sup> Co	-	-	4.087E-05	12.9	4.087E-05	0.18
<sup>59</sup> Fe	-	-	1.263E-06	0.40	1.263E-06	0.01
<sup>60</sup> Co	3.586E-07	< 0.01	4.056E-05	12.8	4.092E-05	0.18
<sup>65</sup> Zn	-	-	2.553E-08	0.01	2.553E-08	< 0.01
<sup>89</sup> Sr	-	-	1.193E-09	< 0.01	1.193E-09	< 0.01
<sup>90</sup> Sr	-	-	4.608E-09	< 0.01	4.608E-09	< 0.01
<sup>92</sup> Sr	-	-	3.794E-14	< 0.01	3.794E-14	< 0.01
<sup>95</sup> Zr	3.886E-08	< 0.01	4.610E-06	1.45	4.649E-06	0.02
<sup>95</sup> Nb	4.241E-08	< 0.01	1.625E-04	51.3	1.626E-04	0.73
<sup>97</sup> Nb	-	-	5.427E-14	< 0.01	5.427E-14	< 0.01
<sup>99m</sup> Tc	-	-	2.720E-11	< 0.01	2.720E-11	< 0.01
<sup>99</sup> Mo	-	-	1.512E-09	< 0.01	1.512E-09	< 0.01
<sup>110m</sup> Ag	-	-	2.138E-06	0.67	2.138E-06	0.01
<sup>113</sup> Sn	-	-	2.676E-09	< 0.01	2.676E-09	< 0.01
<sup>122</sup> Sb	-	-	4.634E-08	0.01	4.634E-08	< 0.01
<sup>124</sup> Sb	-	-	2.970E-06	0.94	2.970E-06	0.01
<sup>125</sup> Sb	-	-	2.995E-08	0.01	2.995E-08	< 0.01
<sup>134</sup> Cs	-	-	9.503E-10	< 0.01	9.503E-10	< 0.01
<sup>137</sup> Cs	-	-	1.398E-07	0.04	1.398E-07	< 0.01
<sup>153</sup> Gd	-	-	5.210E-08	0.02	5.210E-08	< 0.01
<sup>187</sup> W	-	-	3.879E-10	< 0.01	3.879E-10	< 0.01
계	2.205E-02	100	3.170E-04	100	2.237E-02	100



## 제 4 장 종합평가 및 결론

월성원자력본부는 원자력안전위원회 고시 제2012-5호(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 방사능의 검출농도는 공기에서  $0.127\sim 2.69\text{ mBq/m}^3$ , 빗물에서  $<0.00359\sim 0.170\text{ Bq/L}$ , 해수에서  $7.33\sim 12.6\text{ Bq/L}$ 로 예년과 비슷한 경향을 나타내었다. 삼중수소는 공기 중에서  $0.00893\sim 44.2\text{ Bq/m}^3$ , 빗물에서  $2.49\sim 2,579\text{ Bq/L}$ , 지표수, 식수 및 지하수에서  $<1.14\sim 14.6\text{ Bq/L}$ , 농축산물에서  $<0.975\sim 196\text{ Bq/kg-fresh}$ , 우유에서  $<1.06\sim 2.88\text{ Bq/L}$ , 해수에서  $<1.13\sim 32.5\text{ Bq/L}$ 로 예년 수준으로 검출되었으며, 공기 중 및 식수 최대 검출값( $44.2\text{ Bq/m}^3$ ,  $12.1\text{ Bq/L}$ )으로 유효선량을 평가하면  $4.28\text{E-}05\sim 5.89\text{E-}03\text{ mSv/yr}$ 로 일반인에 대한 선량한도( $1\text{ mSv/yr}$ )의  $0.00428\sim 0.589\%$  수준으로 평가되었다.

$^{14}\text{C}$  방사능은 공기 중에서  $0.216\sim 0.380\text{ Bq/g-C}$ , 농축산물 및 우유에서  $0.228\sim 0.301\text{ Bq/g-C}$ 로 예년과 비슷한 수준으로 나타났다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 표층토양  $0.702\sim 1.96\text{ Bq/kg-dry}$ , 농산물  $<0.00608\sim 0.0920\text{ Bq/kg-fresh}$ , 우유  $<0.00571\sim 0.0124\text{ Bq/L}$ , 솔잎  $3.68\sim 4.75\text{ Bq/kg-fresh}$ , 해수  $0.708\sim 1.81\text{ mBq/L}$ , 해저퇴적물  $<0.140\sim 0.469\text{ Bq/kg-dry}$ , 어류 및 해조류  $0.0130\sim 0.0510\text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 토양, 채소류, 솔잎, 해수, 해저퇴적물 및 어류에서  $^{137}\text{Cs}$  핵종이 검출되었으나, 이는 최근 5년간 평상변동범위 이내로서 과거 핵실험의 영향과 일본 후쿠시마 원전사고 영향으로 추정할 수 있으며, 전 국토 및 우리나라 연안에서 검출되고 있는 수준이었다.

지표수 및 해조류에서  $^{131}\text{I}$ 이 최근 5년간 평상변동범위 이내로 극미량 검출되었으나, 이는 갑상선 진단이나 치료 목적으로 환자에게 투여한 의료용  $^{131}\text{I}$  중 일부가 인접 하천으로 유입되어 나타난 현상으로 판단된다. 또한 환경조사의 품질관리 측면에서 일부 시료를 지역대학과 비교분석한 결과 모든 비교시료에서 허용오차범위 이내의 양호한 결과로 나타나 방사능 분석 결과의 신뢰성을 확인 할 수 있었다.

발전소에서 배출된 액·기체 방사성물질로 인해 월성본부 주변에 거주하는 주민이 최대로 받을 수 있는 선량은 제한구역 경계에서 0.0224 mSv/yr로 일반인에 대한 연간 선량한도(1 mSv/yr)의 2.24 %, 부지당 제한치(0.25 mSv/yr)의 8.95 % 이하로서 환경영향은 극히 미미한 수준이었으며, 2012년 원전주변에 대한 공간선량률 측정, 환경시료에 대한 방사능분석, 주민피폭 선량 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. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2012년도 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. 2012년도 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 (nGy/h)	공간감마선량률 (연속)	84.8 (66.4~162)	부지경계(북) (1.5 km, N)	103 (97.6~162)	86.2 (63.9~122)
공간집적선량 (μGy/91d)	열형광선량계 (TLD)(148)	142(140/140) (109~188)	정밀기기창고 (0.2 km, NNW)	172(4/4) (154~187)	136(8/8) (116~154)
공기중 (mBq/m <sup>3</sup> )	전베타(520)	0.834(416/416) (0.127~2.69)	부지경계(남) (1.1km, N)	1.13(52/52) (0.203~2.69)	0.808(104/104) (0.155~2.09)
	<sup>3</sup> H(240) (Bq/m <sup>3</sup> )	3.09(192/192) (0.00893~44.2)	폐기물저장고 (0.5 km, NNW)	7.14(24/24) (1.67~16.6)	0.0295(28/48) (<0.00416~0.0835)
	<sup>14</sup> C(36) (Bq/g-C)	0.282(24/24) (0.216~0.380)	상봉 (2.0 km, NNE)	0.295(12/12) (0.233~0.380)	0.242(12/12) (0.205~0.297)
	<sup>131</sup> I(520)	<0.174(0/416)	-	-	<0.189(0/104)
	<sup>60</sup> Co(120)	<0.00931(0/96)	-	-	<0.0158(0/24)
	<sup>106</sup> Ru(120)	<0.208(0/96)	-	-	<0.101(0/24)
	<sup>134</sup> Cs(120)	<0.00542(0/96)	-	-	<0.00789(0/24)
	<sup>137</sup> Cs(120)	<0.0133(0/96)	-	-	<0.0159(0/24)
	<sup>144</sup> Ce(120)	<0.0175(0/96)	-	-	<0.0326(0/24)
빗물 (Bq/L)	전베타(60)	0.0675(39/48) (<0.00359~0.170)	울산 (23.6 km, SSW)	0.0863(10/12) (<0.0122~0.295)	0.0863(10/12) (<0.0122~0.295)
	<sup>3</sup> H(108)	191(84/84) (2.49~2,579)	2발전소 (0.4 km, S)	816(12/12) (165~2,579)	2.00(5/24) (<1.15~6.18)
	<sup>60</sup> Co(60)	<0.00331(0/49)	-	-	<0.00620(0/11)
	<sup>131</sup> I(60)	<0.00406(0/49)	-	-	<0.00586(0/11)
	<sup>134</sup> Cs(60)	<0.00316(0/49)	-	-	<0.00509(0/11)
	<sup>137</sup> Cs(60)	<0.00322(0/49)	-	-	<0.00595(0/11)
지표수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(72)	5.32(39/48) (<1.14~11.3)	나아 (1.5 km, S)	7.03(24/24) (4.33~11.3)	<1.12(0/24)
	<sup>60</sup> Co(72)	<0.00274(0/48)	-	-	<0.00312(0/24)
	<sup>131</sup> I(72)	<0.00275(0/48)	울산 (23.6km, SSW)	0.0178(4/12) (0.0121~0.0265)	0.0150(4/24) (<0.00391~0.0265)
	<sup>134</sup> Cs(72)	<0.00110(0/48)	-	-	<0.00256(0/24)
	<sup>137</sup> Cs(72)	<0.00199(0/48)	-	-	<0.00305(0/24)

시료명 (측정 단위)	분석항목 (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>	
식수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(20)	8.72(12/12) (4.82~12.1)	봉길 (2.5 km, N)	10.0(8/8) (7.42~12.1)	<1.11(0/8)
	<sup>60</sup> Co(20)	<0.00502(0/12)	-	-	<0.00489(0/8)
	<sup>131</sup> I(20)	<0.00593(0/12)	-	-	<0.00670(0/8)
	<sup>134</sup> Cs(20)	<0.00394(0/12)	-	-	<0.00360(0/8)
	<sup>137</sup> Cs(20)	<0.00525(0/12)	-	-	<0.00406(0/8)
지하수 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(20)	4.94(4/12) (<1.15~14.6)	봉길 (2.5 km, NNW)	11.5(4/4) (10.2~14.6)	<1.09(0/8)
	<sup>60</sup> Co(20)	<0.00235(0/12)	-	-	<0.00450(0/8)
	<sup>131</sup> I(20)	<0.00555(0/12)	-	-	<0.00740(0/8)
	<sup>134</sup> Cs(20)	<0.00197(0/12)	-	-	<0.00456(0/8)
	<sup>137</sup> Cs(20)	<0.00227(0/12)	-	-	<0.00490(0/8)
표층토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(10)	<0.343(0/6)	-	-	<0.400(0/4)
	<sup>58</sup> Co(10)	<0.282(0/6)	-	-	<0.461(0/4)
	<sup>60</sup> Co(10)	<0.148(0/6)	-	-	<0.469(0/4)
	<sup>106</sup> Ru(10)	<2.80(0/6)	-	-	<3.71(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(10)	<0.282(0/6)	-	-	<0.262(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(10)	2.39(5/6) (<0.350~4.18)	나산 (1.2 km, W)	3.00(4/4) (2.09~4.18)	0.914(2/4) (<0.473~2.02)
	<sup>144</sup> Ce(10)	<1.66(0/6)	-	-	<2.50(0/4)
	<sup>90</sup> Sr(6)	1.27(4/4) (0.702~1.96)	나산 (1.2 km, W)	1.27(4/4) (0.702~1.96)	0.262(2/2) (0.250~0.273)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.218(0/12)	-	-	<0.264(0/4)
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.187(0/12)	-	-	<0.274(0/4)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.197(0/12)	-	-	<0.291(0/4)
	<sup>106</sup> Ru(16)	<2.20(0/12)	-	-	<2.21(0/4)
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.173(0/12)	-	-	<0.219(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(16)	0.497(10/12) (<0.333~1.32)	용당 (4.6 km, NNW)	0.623(2/4) (<0.333~1.32)	0.704(3/4) (0.381~1.25)
	<sup>144</sup> Ce(16)	<1.48(0/12)	-	-	<1.90(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>		부지주변 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>	
곡류(보리) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	1.95(2/2) (1.79~2.11)	읍천 (2.5 km, SSW)	1.95(2/2) (1.79~2.11)	<0.0900(0/1)
		OBT(3)	13.2(2/2) (13.2)	읍천 (2.5 km, SSW)	13.2(2/2) (13.2)	4.48(1/1)
	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.248(2/2) (0.233~0.262)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.248(2/2) (0.233~0.262)	0.231(1/1)
	<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0964(0/3)	-	-	<0.0695(0/1)
	<sup>58</sup> Co(4)		<0.104(0/3)	-	-	<0.0774(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)		<0.108(0/3)	-	-	<0.0780(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(4)		<0.792(0/3)	-	-	<0.575(0/1)
	<sup>131</sup> I(4)		<0.264(0/3)	-	-	<0.242(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0952(0/3)	-	-	<0.0585(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(4)		<0.564(0/3)	-	-	<0.338(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)		0.0413(2/2) (0.0405~0.0420)	경주 (22.3 km, NW)	0.0565(1/1)	0.0565(1/1)
곡류(쌀) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	2.53(2/2) (2.25~2.80)	읍천 (2.5 km, SSW)	2.53(2/2) (2.25~2.80)	<0.0838(0/1)
		OBT(3)	7.31(2/2) (7.22~7.39)	읍천 (2.5 km, SSW)	7.31(2/2) (7.22~7.39)	1.37(1/1)
	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.265(2/2) (0.250~0.279)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.265(2/2) (0.250~0.279)	0.231(1/1)
	<sup>54</sup> Mn(4)		<0.0507(0/3)	-	-	<0.0752(0/1)
	<sup>58</sup> Co(4)		<0.0510(0/3)	-	-	<0.0835(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)		<0.0592(0/3)	-	-	<0.0809(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(4)		<0.428(0/3)	-	-	<0.654(0/1)
	<sup>131</sup> I(4)		<0.0692(0/3)	-	-	<0.254(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)		<0.0519(0/3)	-	-	<0.0680(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(4)		<0.317(0/3)	-	-	<0.491(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)		0.0122(2/2) (0.0106~0.0138)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.0122(2/2) (0.0106~0.0138)	<0.00608(0/1)
채소류(배추) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(6)	110(4/4) (39.8~196)	읍천 (2.5 km, SSW)	110(4/4) (39.8~196)	<1.17(0/2)
		OBT(6)	1.15(4/4) (0.600~1.71)	읍천 (2.5 km, SSW)	1.15(4/4) (0.600~1.71)	0.294(2/2) (0.0776~0.511)
	<sup>14</sup> C(6) (Bq/g-C)		0.258(4/4) (0.247~0.263)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.258(4/4) (0.247~0.263)	0.235(2/2) (0.229~0.240)
	<sup>54</sup> Mn(8)		<0.0195(0/6)	-	-	<0.0291(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)		<0.0203(0/6)	-	-	<0.0291(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)		<0.0247(0/6)	-	-	<0.0333(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(8)		<0.154(0/6)	-	-	<0.217(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)		<0.0329(0/6)	-	-	<0.0811(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)		0.0303(2/6) (<0.0181~0.0478)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.0308(2/4) (<0.0181~0.0478)	<0.0245(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(8)		<0.0904(0/6)	-	-	<0.126(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)		0.0677(4/4) (0.0467~0.0920)	읍천 (2.5 km, SSW)	0.0677(4/4) (0.0467~0.0920)	0.0343(2/2) (0.0328~0.0357)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>		부지주변 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>	
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	11.3(2/2) (10.3~12.2)	나산 (1.7 km, W)	11.3(2/2) (10.3~12.2)	<1.15(0/1)
		OBT(3)	1.57(2/2) (1.44~1.69)	나산 (1.7 km, W)	1.57(2/2) (1.44~1.69)	<0.101(0/1)
	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)		0.264(2/2) (0.238~0.289)	나산 (1.7 km, W)	0.264(2/2) (0.238~0.289)	0.239(1/1)
	<sup>54</sup> Mn(3)		<0.0559(0/2)	-	-	<0.0703(0/1)
	<sup>58</sup> Co(3)		<0.0562(0/2)	-	-	<0.0702(0/1)
	<sup>60</sup> Co(3)		<0.0654(0/2)	-	-	<0.0729(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(3)		<0.493(0/2)	-	-	<0.601(0/1)
	<sup>131</sup> I(3)		<0.0664(0/2)	-	-	<0.113(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(3)		<0.0600(0/2)	-	-	<0.0676(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(3)		<0.390(0/2)	-	-	<0.454(0/1)
육류(닭) (Bq/kg-fresh)	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(6)	1.84(2/4) (<0.975~2.49)	환서 (3.4 km, SSW)	1.84(2/4) (<0.975~2.49)	<0.794(0/2)
		OBT(6)	0.382(2/4) (<0.173~0.545)	환서 (3.4 km, SSW)	0.382(2/4) (<0.173~0.545)	0.288(1/2) (<0.180~0.395)
	<sup>14</sup> C(6) (Bq/g-C)		0.260(4/4) (0.239~0.301)	환서 (3.4 km, SSW)	0.260(4/4) (0.239~0.301)	0.235(2/2) (0.234~0.236)
	<sup>106</sup> Ru(6)		<0.576(0/4)	-	-	<0.787(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)		<0.0731(0/4)	-	-	<0.193(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)		<0.0678(0/4)	-	-	<0.0926(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)		<0.430(0/4)	-	-	<0.610(0/2)
우유 (Bq/L)	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(12)	1.76(2/8) (<1.06~2.88)	용동 (11.5 km, NNW)	1.76(2/8) (<1.06~2.88)	<1.04(0/4)
		OBT(12)	0.175(2/8) (<0.101~0.289)	용동 (11.5 km, NNW)	0.175(2/8) (<0.101~0.289)	<0.0954(0/4)
	<sup>14</sup> C(12) (Bq/g-C)		0.252(8/8) (0.228~0.283)	용동 (11.5 km, NNW)	0.252(8/8) (0.228~0.283)	0.241(4/4) (0.232~0.248)
	<sup>106</sup> Ru(36)		<0.160(0/24)	-	-	<0.386(0/12)
	<sup>131</sup> I(36)		<0.0188(0/24)	-	-	<0.0699(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(36)		<0.0210(0/24)	-	-	<0.0430(0/12)
	<sup>144</sup> Ce(36)		<0.116(0/24)	-	-	<0.297(0/12)
	<sup>90</sup> Sr(12)		0.00881(6/8) (<0.00571~0.0124)	경주 (34.8 km, NW)	0.00942(4/4) (0.00842~0.0103)	0.00942(4/4) (0.00842~0.0103)
솔잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(12)		<0.0927(0/10)	-	-	<0.0986(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(12)		<0.700(0/10)	-	-	<0.816(0/2)
	<sup>131</sup> I(12)		<0.126(0/10)	-	-	<0.257(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)		<0.0710(0/10)	-	-	<0.0746(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(12)		0.0928(3/10) (<0.0810~0.124)	나아 (2.0 km, SSW)	0.107(2/4) (<0.0925~0.124)	<0.0920(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(12)		<0.432(0/10)	-	-	<0.546(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(8)		4.31(6/6) (3.68~4.75)	나아 (2.0 km, SSW)	4.50(4/4) (4.35~4.75)	1.67(2/2) (1.64~1.69)



시료명 (측정단위)		분석항목 (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>	
쭈 (Bq/kg-fresh)		<sup>60</sup> Co(8)	<0.0889(0/6)	-	-	<0.0939(0/2)
		<sup>106</sup> Ru(8)	<0.602(0/6)	-	-	<0.752(0/2)
		<sup>131</sup> I(8)	<0.0907(0/6)	-	-	<0.180(0/2)
		<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0594(0/6)	-	-	<0.0716(0/2)
		<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0749(0/6)	-	-	<0.0840(0/2)
		<sup>144</sup> Ce(8)	<0.408(0/6)	-	-	<0.476(0/2)
해수	(Bq/L)	전 베타(96)	10.5(84/84) (7.33 ~ 12.6)	배수구(1) (0.5 km, NNE)	10.8(12/12) (8.55 ~ 12.6)	10.0(12/12) (8.93 ~ 11.7)
		<sup>3</sup> H(96)	4.42(42/84) ( <1.13 ~ 32.5)	배수구(1) (0.5 km, NNE)	9.61(24/24) (2.36 ~ 32.5)	<1.12(0/12)
	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(32)	<1.03(0/28)	-	-	<1.08(0/4)
		<sup>59</sup> Fe(32)	<2.60(0/28)	-	-	<2.72(0/4)
		<sup>58</sup> Co(32)	<1.10(0/28)	-	-	<1.22(0/4)
		<sup>60</sup> Co(32)	<1.09(0/28)	-	-	<1.07(0/4)
		<sup>65</sup> Zn(32)	<2.49(0/28)	-	-	<2.29(0/4)
		<sup>95</sup> Zr(32)	<2.12(0/28)	-	-	<2.03(0/4)
		<sup>95</sup> Nb(32)	<1.37(0/28)	-	-	<1.41(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag(32)	<1.01(0/28)	-	-	<0.973(0/4)
		<sup>131</sup> I(32)	<13.3(0/28)	-	-	<45.8(0/4)
		<sup>140</sup> Ba(32)	<7.54(0/28)	-	-	<9.71(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(32)	<0.664(0/28)	-	-	<0.821(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(32)	1.56(28/28) (1.05 ~ 1.98)	구룡포 (37.0 km, NNE)	1.62(4/4) (1.33 ~ 2.05)	1.62(4/4) (1.33 ~ 2.05)
		<sup>90</sup> Sr(20)	1.21(16/16) (0.708 ~ 1.81)	신월성배수구 (1.4 km, NNE)	1.22(8/8) (0.708 ~ 1.81)	1.14(4/4) (0.928 ~ 1.45)
해저 퇴적물 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(26)	<0.172(0/24)	-	-	<0.205(0/2)
		<sup>59</sup> Fe(26)	<0.472(0/24)	-	-	<0.622(0/2)
		<sup>58</sup> Co(26)	<0.145(0/24)	-	-	<0.222(0/2)
		<sup>60</sup> Co(26)	0.520(2/24) ( <0.225 ~ 3.90)	배수구(1) (0.5 km, NNE)	1.10(2/6) ( <0.273 ~ 3.90)	<0.230(0/2)
		<sup>65</sup> Zn(26)	<0.516(0/24)	-	-	<0.536(0/2)
		<sup>95</sup> Zr(26)	<0.305(0/24)	-	-	<0.404(0/2)
		<sup>95</sup> Nb(26)	<0.179(0/24)	-	-	<0.212(0/2)
		<sup>110m</sup> Ag(26)	<0.172(0/24)	-	-	<0.168(0/2)
		<sup>131</sup> I(26)	<0.303(0/24)	-	-	<0.821(0/2)
		<sup>134</sup> Cs(26)	<0.0896(0/24)	-	-	<0.161(0/2)
		<sup>137</sup> Cs(26)	0.493(21/24) (0.230 ~ 0.887)	구룡포 (37.0 km, NNE)	1.16(2/2) (0.972 ~ 1.34)	1.16(2/2) (0.972 ~ 1.34)
		<sup>140</sup> Ba(26)	<0.949(0/24)	-	-	<1.64(0/2)
		<sup>144</sup> Ce(26)	<1.22(0/24)	-	-	<1.41(0/2)
		<sup>90</sup> Sr(10)	0.230(4/8) ( <0.140 ~ 0.469)	신월성 배수구 (1.4km, NNE)	0.274(2/4) ( <0.162 ~ 0.469)	<0.167(0/2)

시료명 (측정단위)	분석항목 (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>	
어류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(26)	<0.0296(0/24)	-	-	<0.0360(0/2)
	<sup>58</sup> Co(26)	<0.0335(0/24)	-	-	<0.0396(0/2)
	<sup>60</sup> Co(26)	<0.0402(0/24)	-	-	<0.0408(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(26)	<0.0549(0/24)	-	-	<0.111(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(26)	<0.0133(0/24)	-	-	<0.0706(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(26)	<0.0349(0/24)	-	-	<0.0443(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(26)	<0.0313(0/24)	-	-	<0.0331(0/2)
	<sup>131</sup> I(26)	<0.0461(0/24)	-	-	<0.0777(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(26)	<0.0287(0/24)	-	-	<0.0300(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(26)	0.0743(13/24) (0.0362~0.100)	구룡포 (37.0 km, NNE)	0.0733(2/2) (0.0335~0.113)	0.0733(2/2) (0.0335~0.113)
패류 (Bq/kg-fresh)	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0323(5/8) (0.0130~0.0510)	신월성배수구 (1.4 km, NNE)	0.0348(2/4) (<0.0196~0.0465)	0.0182(2/2) (0.0158~0.0206)
	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.0346(0/14)	-	-	<0.0488(0/2)
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.0307(0/14)	-	-	<0.0554(0/2)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.0404(0/14)	-	-	<0.0511(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(16)	<0.0925(0/14)	-	-	<0.129(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(16)	<0.0636(0/14)	-	-	<0.102(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(16)	<0.0296(0/14)	-	-	<0.0566(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(16)	<0.0320(0/14)	-	-	<0.0434(0/2)
	<sup>131</sup> I(16)	<0.0535(0/14)	-	-	<0.0834(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.0312(0/14)	-	-	<0.0394(0/2)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>137</sup> Cs(16)	<0.0349(0/14)	-	-	<0.0459(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0307(1/4) (<0.0277~0.0307)	배수구(1) (0.6 km, NNE)	0.0307(1/4) (<0.0277~0.0307)	<0.0319(0/2)
	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.0238(0/14)	-	-	<0.0554(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(16)	<0.0688(0/14)	-	-	<0.166(0/2)
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.0237(0/14)	-	-	<0.0575(0/2)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.0301(0/14)	-	-	<0.0702(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(16)	<0.0768(0/14)	-	-	<0.183(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(16)	<0.0419(0/14)	-	-	<0.0983(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(16)	<0.0258(0/14)	-	-	<0.0578(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(16)	<0.0214(0/14)	-	-	<0.0459(0/2)

시료명 (측정 단위)	분석항목 (분석건수) <sup>주1)</sup>	부지주변 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>	
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>131</sup> I(16)	0.188(7/14) (<0.0268~0.486)	배수구부근 (0.6 km, NNE)	0.216(2/4) (<0.0268~0.486)	0.131(1/2) (<0.144~0.118)
	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.0199(0/14)	-	-	<0.0421(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(16)	<0.0239(0/14)	-	-	<0.0506(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(16)	<0.0831(0/14)	-	-	<0.215(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(16)	<0.116(0/14)	-	-	<0.277(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0287(2/4) (0.0203~0.0422)	구룡포 (37.0 km, NNE)	0.0437(2/2) (0.0387~0.0487)	0.0437(2/2) (0.0387~0.0487)
저서 생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(12)	<0.0294(0/10)	-	-	<0.0573(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(12)	<0.0634(0/10)	-	-	<0.175(0/2)
	<sup>58</sup> Co(12)	<0.0377(0/10)	-	-	<0.0644(0/2)
	<sup>60</sup> Co(12)	<0.0432(0/10)	-	-	<0.0679(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(12)	<0.0914(0/10)	-	-	<0.175(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(12)	<0.0475(0/10)	-	-	<0.115(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(12)	<0.0438(0/10)	-	-	<0.0763(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(12)	<0.0419(0/10)	-	-	<0.0522(0/2)
	<sup>131</sup> I(12)	<0.0596(0/10)	-	-	<0.219(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(12)	<0.0331(0/10)	-	-	<0.0490(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(12)	<0.0468(0/10)	-	-	<0.0556(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(12)	<0.201(0/10)	-	-	<0.478(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(12)	<0.296(0/10)	-	-	<0.358(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. 2012년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (‘07~’11)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강우	기타
후문서쪽 (SW, 0.9 km)	1월	112	81.4	84.4±2.88	82.2 (65.1~151)	0	0	0
	2월	106	81.2	83.6±2.18		0	0	0
	3월	107	81.5	84.6±4.19		0	0	0
	4월	113	82.0	84.5±3.06		0	0	0
	5월	107	82.4	84.9±2.36		0	0	0
	6월	105	81.9	84.9±2.27		0	0	0
	7월	132	81.1	85.1±4.37		0	0	0
	8월	104	81.3	84.4±2.27		0	0	0
	9월	115	81.9	84.9±3.49		0	0	0
	10월	110	81.5	85.2±2.10		0	0	0
	11월	108	82.2	84.5±3.14		0	0	0
	12월	112	80.6	83.6±3.14		0	0	0
후문동쪽 (SSW, 1.1 km)	1월	104	72.3	75.4±2.71	79.4 (62.2~166)	0	0	0
	2월	103	66.4	77.7±3.14		0	0	0
	3월	99.6	74.8	77.8±3.93		0	0	0
	4월	109	75.2	77.8±2.97		0	0	0
	5월	99.1	76.0	79.2±2.36		0	0	0
	6월	98.0	76.4	79.4±2.27		0	0	0
	7월	130	74.8	78.8±4.54		0	0	0
	8월	98.2	74.8	78.7±2.53		0	0	0
	9월	101	75.2	78.6±3.06		0	0	0
	10월	106	77.8	80.4±2.01		0	0	0
	11월	103	77.3	79.5±3.06		0	0	0
	12월	101	79.0	78.9±2.79		0	0	0
1발전소 (SE, 0.1 km)	1월	110	77.8	84.6±3.06	83.3 (55.2~146)	0	0	0
	2월	106	80.0	84.2±2.27		0	0	0
	3월	104	80.9	85.6±3.58		0	0	0
	4월	111	80.9	85.8±2.62		0	0	0
	5월	103	81.0	85.7±2.10		0	0	0
	6월	100	77.7	83.8±2.97		0	0	0
	7월	120	76.6	80.7±3.93		0	0	0
	8월	102	79.6	84.5±1.92		0	0	0
	9월	105	80.8	85.0±2.97		0	0	0
	10월	106	79.6	85.4±2.01		0	0	0
	11월	101	77.5	80.3±2.62		0	0	0
	12월	93.9	75.2	79.3±2.53		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기) (계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (’07~’11)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강우	기타
2발전소 (S, 0.4 km)	1월	108	80.5	83.6±2.36	83.1 (55.2~146)	0	0	0
	2월	111	81.1	88.8±2.62		0	0	0
	3월	110	87.1	90.0±3.58		0	0	0
	4월	115	87.5	90.0±2.53		0	0	0
	5월	108	83.9	90.0±2.62		0	0	0
	6월	108	87.3	94.3±1.83		0	0	0
	7월	132	86.2	90.0±3.75		0	0	0
	8월	105	86.0	89.2±1.92		0	0	0
	9월	111	87.1	89.7±2.79		0	0	0
	10월	110	87.6	90.3±1.66		0	0	0
	11월	110	87.8	90.1±2.53		0	0	0
	12월	106	86.4	89.3±2.44		0	0	0
신월성 (NNE, 0.8 km)	1월	106	74.5	77.9±2.36	81.4 (65.3~134)	0	0	0
	2월	103	73.7	84.2±3.06		0	0	0
	3월	104	83.1	86.8±3.40		0	0	0
	4월	113	85.4	88.5±2.62		0	0	0
	5월	107	86.5	88.6±2.10		0	0	0
	6월	102	84.7	86.7±1.66		0	0	0
	7월	123	84.0	87.0±3.40		0	0	0
	8월	103	83.1	85.9±1.92		0	0	0
	9월	111	83.8	86.7±3.06		0	0	0
	10월	109	85.6	87.6±1.75		0	0	0
	11월	109	85.4	87.4±2.62		0	0	0
	12월	105	83.6	86.7±2.71		0	0	0
폐기물저장고 (NNW, 0.5 km)	1월	130	91.0	94.0±2.97	91.5 (77.8~178)	0	0	0
	2월	119	90.4	93.1±2.88		0	0	0
	3월	148	90.8	94.8±5.06		0	0	0
	4월	124	92.0	95.4±3.93		0	0	0
	5월	123	92.8	95.6±3.49		0	0	0
	6월	120	91.8	95.3±3.75		0	0	0
	7월	141	90.8	95.1±4.80		0	0	0
	8월	114	88.1	93.2±3.06		0	0	0
	9월	116	88.4	91.8±3.84		0	0	0
	10월	113	89.4	91.9±2.53		0	0	0
	11월	150	88.6	92.8±4.89		0	0	0
	12월	118	86.7	92.1±4.10		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기) (계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (’07~’11)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강우	기타
야적장1 (WNW, 0.7 km)	1월	113	82.8	87.0±2.79	82.6 (65.3~134)	0	0	0
	2월	108	81.9	86.9±2.44		0	0	0
	3월	107	84.5	89.0±3.67		0	0	0
	4월	114	86.5	89.9±2.79		0	0	0
	5월	109	87.6	90.4±2.18		0	0	0
	6월	106	87.9	90.5±1.92		0	0	0
	7월	131	87.8	91.6±3.84		0	0	0
	8월	106	85.7	89.4±2.10		0	0	0
	9월	114	85.8	88.7±2.88		0	0	0
	10월	108	86.5	88.9±1.66		0	0	0
	11월	111	83.8	88.3±3.06		0	0	0
	12월	107	82.1	86.3±2.88		0	0	0
2발정수장 (WSW, 0.9 km)	1월	112	80.9	84.1±2.62	82.3 (65.1~151)	0	0	0
	2월	105	81.1	83.6±2.10		0	0	0
	3월	104	81.4	84.2±3.67		0	0	0
	4월	110	82.0	84.2±2.88		0	0	0
	5월	106	82.3	84.5±2.27		0	0	0
	6월	102	81.4	84.2±2.01		0	0	0
	7월	130	79.9	83.8±4.19		0	0	0
	8월	101	80.1	83.5±2.18		0	0	0
	9월	108	80.9	83.9±2.97		0	0	0
	10월	108	83.1	85.5±1.92		0	0	0
	11월	108	83.3	85.5±3.06		0	0	0
	12월	106	81.3	84.5±2.79		0	0	0
직원사택 (S, 2.2 km)	1월	102	75.5	79.3±2.53	79.9 (66.0~146)	0	0	0
	2월	97.9	76.1	78.8±1.92		0	0	0
	3월	95.7	76.9	79.6±3.06		0	0	0
	4월	102	77.4	79.3±2.27		0	0	0
	5월	92.9	76.6	79.4±2.18		0	0	0
	6월	92.0	76.7	79.3±1.75		0	0	0
	7월	116	76.5	80.4±3.58		0	0	0
	8월	96.7	80.0	82.8±1.66		0	0	0
	9월	102	81.7	84.7±2.36		0	0	0
	10월	105	84.9	86.8±1.48		0	0	0
	11월	105	86.2	88.2±2.27		0	0	0
	12월	123	84.9	88.1±2.79		0	0	0

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기) (계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상변동범위 (’07~’11)	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강우	기타
상봉 (NNE, 2.0 km)	1월	121	82.2	86.0±2.97	82.3 (66.1~127)	0	0	0
	2월	111	82.5	85.5±2.36		0	0	0
	3월	109	83.2	86.5±4.02		0	0	0
	4월	114	83.7	86.4±2.97		0	0	0
	5월	111	84.5	87.2±2.53		0	0	0
	6월	105	84.0	87.3±2.27		0	0	0
	7월	139	81.5	86.3±4.54		0	0	0
	8월	106	81.9	86.4±2.79		0	0	0
	9월	109	82.7	85.9±3.14		0	0	0
	10월	110	82.5	87.1±2.01		0	0	0
	11월	108	83.2	85.6±2.88		0	0	0
	12월	104	80.7	84.2±2.79		0	0	0
부지경계(동) <sup>주)</sup> (NNE, 1.2km)	1월	108	73.1	76.1±2.60	76.4 (63.7~169)	0	0	0
	2월	98.6	72.9	75.2±2.09		0	0	0
	3월	96.9	72.9	75.7±3.61		0	0	0
	4월	105	73.1	75.4±2.83		0	0	0
	5월	95.8	73.6	75.5±2.33		0	0	0
	6월	92.1	72.2	75.4±2.09		0	0	0
	7월	130	71.4	75.0±4.43		0	0	0
	8월	91.7	71.8	74.6±2.20		0	0	0
	9월	96.5	72.2	75.0±3.10		0	0	0
	10월	96.9	74.4	76.3±1.86		0	0	0
	11월	101	73.8	76.0±3.30		0	0	0
	12월	97.3	72.5	75.4±2.67		0	0	0
부지경계(서) <sup>주)</sup> (NNW, 1.2km)	1월	105	70.5	73.2±3.10	76.5 (50.9~143)	0	0	0
	2월	98.9	70.3	72.3±2.12		0	0	0
	3월	96.9	70.7	73.4±4.23		0	0	0
	4월	100	70.5	72.9±3.34		0	0	0
	5월	97.8	70.5	72.5±2.46		0	0	0
	6월	90.4	69.6	72.6±2.50		0	0	0
	7월	127	70.5	74.6±4.62		0	0	0
	8월	89.5	69.1	71.8±2.22		0	0	0
	9월	102	69.2	72.3±3.47		0	0	0
	10월	94.9	71.6	73.3±1.81		0	0	0
	11월	101	71.2	73.3±3.16		0	0	0
	12월	94.5	69.8	72.6±2.58		0	0	0

주) 한국방사선폐기물관리공단 소유 지점으로 측정자료를 공유하여 인용한 자료임

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기) (계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (07~11)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강우	기타
부지경계(남) <sup>주)</sup> (N, 1.1 km)	1월	118	80.8	83.9±2.83	81.2 (69.6~127)	0	0	0
	2월	111	80.5	83.4±2.48		0	0	0
	3월	105	81.2	84.1±3.87		0	0	0
	4월	111	81.6	84.0±2.69		0	0	0
	5월	108	82.1	84.2±2.50		0	0	0
	6월	99.7	81.2	83.8±2.07		0	0	0
	7월	132	80.1	83.5±4.19		0	1	0
	8월	102	80.3	83.0±2.29		0	0	0
	9월	107	80.3	83.9±3.35		0	0	0
	10월	109	82.5	84.7±1.91		0	0	0
	11월	107	82.1	84.4±2.89		0	0	0
	12월	103	79.9	83.6±2.89		0	0	0
부지경계(북) <sup>주)</sup> (N, 1.5 km)	1월	136	99.7	104±3.01	100 (74.1~226)	0	0	0
	2월	128	100	103±2.23		0	0	0
	3월	127	99.7	103±3.99		0	0	0
	4월	132	100	103±3.26		0	0	0
	5월	129	101	104±2.74		0	0	0
	6월	121	99.3	104±2.75		0	0	0
	7월	162	97.6	102±4.73		0	0	0
	8월	120	97.6	102±2.92		0	0	0
	9월	128	98.4	102±3.24		0	0	0
	10월	126	101	105±1.97		0	0	0
	11월	134	98.6	103±3.37		0	0	0
	12월	122	97.6	102±2.69		0	0	0

주) 한국방사성폐기물관리공단 소유 지점으로 측정자료를 공유하여 인용한 자료임



[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시기) (계속)

(단위 : nGy/h)

지 점 별 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상변동범위 (07~11)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
					평균 (범위)		강우	기타
경 주 (NW, 22.3 km)	1월	100	81.4	84.4±1.83	82.9 (64.2~149)	0	0	0
	2월	97.1	81.3	83.6±1.48		0	0	0
	3월	101	82.2	84.9±3.06		0	0	0
	4월	107	83.1	84.9±2.01		0	0	0
	5월	102	82.3	84.8±1.83		0	0	0
	6월	96.1	81.2	84.5±1.66		0	0	0
	7월	104	63.9	80.1±4.80		0	0	0
	8월	107	78.7	85.1±3.23		0	0	0
	9월	102	80.1	85.0±2.44		0	0	0
	10월	119	85.7	88.7±2.18		0	0	0
	11월	106	84.9	87.3±2.27		0	0	0
	12월	102	80.1	85.5±2.71		0	0	0
울 산 (SSW, 23.6 km)	1월	99.8	78.9	81.6±2.36	84.1 (61.6~139)	0	0	0
	2월	109	79.6	87.4±2.27		0	0	0
	3월	108	85.2	88.0±3.40		0	0	0
	4월	118	84.9	87.8±2.36		0	0	0
	5월	122	86.2	88.6±2.53		0	0	0
	6월	100	85.5	88.2±1.57		0	0	0
	7월	120	83.8	87.5±3.14		0	0	0
	8월	102	84.5	87.5±1.75		0	0	0
	9월	105	84.8	87.7±2.36		0	0	0
	10월	107	86.2	89.4±1.92		0	0	0
	11월	109	86.0	88.4±2.88		0	0	0
	12월	116	82.6	87.4±2.62		0	0	0

[표 2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

(3개월 집적선량 단위 :  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ , 연간집적치 단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{y}$ )

구역	측정지점	방위	거리 (km)	측정결과				연 간 집적치	정상변동범위('07~'11)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		91일 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 내 부	정 밀 기 기 창 고	NNW	0.2	164±4	154±3	187±1	183±4	688	159(125~195)	637
	취 수 구 ( 2 )	ESE	0.2	135±1	135±1	152±2	154±2	576	135(113~168)	539
	폐 기 물 저 장 고	NNW	0.5	140±2	143±3	157±1	168±6	608	142(118~178)	568
	후 문 서 쪽	SW	0.8	133±6	129±1	150±7	150±5	562	134(111~157)	538
	야 적 장	NNW	0.8	117±5	127±1	132±6	144±2	520	130(102~176)	519
	계 근 장 앞	NNE	0.5	132±8	134±7	151±8	155±6	572	131(110~159)	526
	후 문 동 쪽	SSW	0.8	120±6	119±1	138±7	139±5	516	122(101~147)	489
	2 발 배 수 구	NNE	0.8	149±9	146±5	157±3	165±11	617	144(120~170)	575
	1 발 전 소 <sup>주)</sup>	SE	0.1	141±5	122±2	150±6	139±5	552	130(111~152)	521
	1 발 정 수 장	N	0.7	126±5	121±6	137±3	137±6	521	127(107~159)	510
	2 발 전 소 <sup>주)</sup>	S	0.4	133±4	129±3	158±4	150±1	570	132(114~153)	527
	신 월 성 <sup>주)</sup>	NNE	0.8	122±4	128±3	144±5	140±4	534	125(108~147)	500
	야 적 장1 <sup>주)</sup>	WSW	0.7	121±5	131±2	141±9	164±0	557	130(107~157)	521
	2발 정 수 장 <sup>주)</sup>	WSW	0.9	126±4	122±4	141±6	143±2	532	124(104~147)	497
	부 지 경 계 ( 동 )	NNE	1.2	124±7	124±8	134±2	141±3	523	118(101~150)	471
	부지경계(서) <sup>주)</sup>	NNW	1.2	137±8	121±5	148±4	138±2	544	122(106~140)	489
	부 지 경 계 ( 남 )	N	1.1	127±8	123±7	142±1	140±6	532	124(103~147)	496
	부 지 경 계 ( 북 )	N	1.5	144±2	135±1	157±3	155±1	591	146(131~176)	583
	평 균			133±12	130±10	149±13	150±13	562	-	-
부 지 외 부	상 봉	NNE	2.6	166±2	150±8	188±7	180±8	684	129(105~181)	516
	직 원 사 택	SSW	2.2	130±2	123±4	153±3	150±5	556	128(108~153)	511
	대 본 초 교	N	3.5	132±1	131±1	149±4	149±3	561	133(110~158)	533
	구 길	NNW	4.0	131±5	126±2	147±6	146±6	550	128(98.0~153)	511
	양 남 초 교	SSW	4.5	129±3	126±1	146±4	142±1	543	125(100~149)	500
	대 본	NNE	5.3	127±7	134±5	155±5	157±8	573	134(111~161)	535
	기 구	WSW	5.3	130±6	144±6	159±6	167±5	600	141(111~173)	565
	학 전	W	5.4	136±4	119±3	152±4	139±4	546	127(104~151)	509
	석 읍	WNW	5.8	123±1	109±3	141±4	131±2	504	125(99.0~166)	499
	상 계 초 교	SW	7.0	139±6	130±2	152±5	153±7	574	132(108~161)	528

[표 2] 공간집적선량 측정결과(TLD) (계속)

(3개월 집적선량 단위 :  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ , 연간집적치 단위 :  $\mu\text{Gy}/\text{y}$ )

구역	측정지점	방위	거리 (km)	측정결과				연 간 집적치	정상변동범위('07~'11)	
				1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		91일 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 외 부	송 전 초 교	NW	7.8	143±2	138±6	162±7	159±10	602	137(112~162)	546
	팔 조	N	8.0	140±1	127±4	162±4	149±5	578	133(111~159)	533
	양 북 초 중 교	NNW	7.8	141±7	137±6	158±5	168±11	604	138(116~170)	552
	(구)신명초교	SSW	8.8	133±4	130±2	153±7	153±1	569	127(101~158)	508
	나 산 <sup>주)</sup> 1	WNW	2.3	129±4	116±2	144±4	134±6	523	124(107~139)	496
	나 산 <sup>주)</sup> 2	W	1.8	138±1	146±9	164±3	167±7	615	141(114~168)	563
	나 아 <sup>주)</sup>	SW	3.3	138±2	125±2	157±4	140±5	560	127(111~143)	506
	평 균			135±10	130±11	155±11	152±13	573	-	-
비교 지점	경 주	NW	22.3	128±4	131±3	144±3	154±0	557	124(94.0~166)	496
	울 산	SSW	23.6	132±1	116±4	152±2	132±6	532	126(102~164)	505
	평 균			130±3	123±11	148±6	143±15	545	-	-

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 변경 및 신설(2011.1), 정상변동범위는 2011년도 자료임

[표3] 공기 중 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	2012년 1/4분기														평상변동범위 (‘07~‘11)		
		1월				2월				3월								
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주				
1발진소 주1) (SE, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0312				<0.0244				<0.0345						0.0258(<0.00897~0.0802)		
	<sup>137</sup> Cs	<0.0299				<0.0226				<0.0303						0.0258(<0.0142~0.101)		
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0372				<0.0267				<0.0366						<0.0195		
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.269				<0.193				<0.271						<0.126		
	<sup>144</sup> Ce	<0.154				<0.114				<0.160						<0.0508		
	<sup>7</sup> Be	4.99±0.24				5.06±0.23				5.30±0.25						4.73(1.70~6.98)		
	전 베 타	1.61±0.02	1.44±0.02	1.04±0.02	0.855±0.018	1.22±0.02	1.02±0.02	0.648±0.016	0.908±0.019	0.872±0.017	0.810±0.020	1.14±0.02	0.833±0.020	0.944±0.020	0.884(0.129~1.94)			
	<sup>131</sup> I	<0.439	<0.417	<0.546	<0.441	<0.376	<0.561	<0.505	<0.518	<0.312	<0.455	<0.441	<0.445	<0.393	<0.172			
	<sup>3</sup> H	2.16±0.01				3.13±0.02				3.37±0.02				44.2±0.1		6.69±0.03	9.27(0.856~47.6)	
	2발진소 주2) (S, 0.4km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0291				<0.0222				<0.0271						<0.0112	
<sup>137</sup> Cs		<0.0247				<0.0201				<0.0226						<0.0199		
감 <sup>60</sup> Co		<0.0278				<0.0264				<0.0314						<0.0233		
마 <sup>106</sup> Ru		<0.225				<0.169				<0.227						<0.165		
<sup>144</sup> Ce		<0.134				<0.101				<0.128						<0.0479		
<sup>7</sup> Be		5.12±0.24				5.24±0.23				5.30±0.24						4.29(1.93~6.06)		
전 베 타		1.70±0.03	1.35±0.02	0.888±0.019	0.986±0.020	1.38±0.02	0.816±0.019	0.714±0.017	0.913±0.020	0.940±0.020	0.864±0.019	1.22±0.02	0.832±0.019	0.968±0.020	0.686(0.181~1.69)			
<sup>131</sup> I		<0.385	<0.420	<0.470	<0.392	<0.463	<0.428	<0.409	<0.390	<0.308	<0.373	<0.390	<0.187	<0.341	<0.202			
<sup>3</sup> H		3.43±0.01				8.72±0.03				5.31±0.02				11.3±0.1		23.6±0.1	5.98±0.03	5.58(0.626~13.6)
신월성 주3) (NNE, 0.8km)		<sup>134</sup> Cs	<0.0228				<0.0180				<0.0232						<0.0162	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0253				<0.0154				<0.0302						<0.0185		
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0397				<0.0185				<0.0200						<0.0227		
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.261				<0.146				<0.238						<0.111		
	<sup>144</sup> Ce	<0.134				<0.0274				<0.114						<0.0295		
	<sup>7</sup> Be	5.75±0.20				5.19±0.13				5.58±0.18						4.72(2.58~6.58)		
	전 베 타	1.86±0.03	1.44±0.02	0.854±0.019	1.04±0.02	1.56±0.03	0.795±0.018	0.762±0.017	1.01±0.02	0.951±0.019	0.971±0.019	1.28±0.02	0.825±0.018	0.988±0.021	0.699(0.163~1.59)			
	<sup>131</sup> I	<0.522	<0.536	<0.517	<0.369	<0.688	<0.211	<0.374	<0.352	<0.388	<0.269	<0.501	<0.370	<0.174	<0.143			
	<sup>3</sup> H	0.0277±0.0015				0.0392±0.0021				0.203±0.004				0.0385±0.0029		0.362±0.007	0.965±0.010	0.802(0.0257~2.61)

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점이 1발진소로 명칭 변경, 평상변동범위는 명칭 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임

주2) 2011년 5월 2발진소 지점 신설, 평상변동범위는 2011년 자료임

주3) 2011년 5월 신월성 지점 신설, 평상변동범위는 2011년 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : 갈마·진베타·<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	2012년 1/4분기												평 상변동범위 (’07~’11)	
		1월				2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
폐기물 저장고 (NNW, 0.5km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0351				<0.0268				<0.0366				0.0248(<0.00893~0.0656)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0302				<0.0248				<0.0325				0.0264(<0.0102~0.103)	
	<sup>60</sup> Co	<0.0373				<0.0293				<0.0385				<0.00870	
	<sup>106</sup> Ru	<0.277				<0.218				<0.269				<0.0879	
	<sup>144</sup> Ce	<0.155				<0.117				<0.162				<0.0228	
	<sup>7</sup> Be	4.67±0.23				4.68±0.21				5.22±0.25				4.64(1.45~7.03)	
	전 베 타	1.24±0.02	1.35±0.02	0.994±0.020	0.886±0.019	0.964±0.020	0.962±0.020	0.643±0.017	0.939±0.020	0.838±0.017	1.24±0.02	0.834±0.019	0.926±0.020	0.861(0.129~2.18)	
	<sup>131</sup> I	<0.445	<0.474	<0.512	<0.438	<0.681	<0.568	<0.500	<0.501	<0.352	<0.211	<0.213	<0.433	<0.149	
	<sup>3</sup> H	2.88±0.01	3.85±0.02			4.49±0.02			1.67±0.01			3.55±0.02		11.1±0.1	10.9(0.682~46.4)
	2발 정수장 <sup>주2)</sup> (WSW, 0.9km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0300				<0.0226				<0.0272				<0.0234
<sup>137</sup> Cs		<0.0257				<0.0205				<0.0240				<0.0218	
<sup>60</sup> Co		<0.0373				<0.0305				<0.0309				<0.0250	
<sup>106</sup> Ru		<0.227				<0.181				<0.215				<0.185	
<sup>144</sup> Ce		<0.134				<0.106				<0.127				<0.110	
<sup>7</sup> Be		4.98±0.24				5.23±0.23				5.52±0.25				4.58(2.91~6.19)	
전 베 타		1.70±0.03	1.45±0.02	0.967±0.019	0.950±0.019	1.49±0.02	0.756±0.018	0.906±0.019	0.950±0.019	0.921±0.019	1.23±0.02	0.897±0.019	0.947±0.020	0.698(0.167~1.68)	
<sup>131</sup> I		<0.481	<0.463	<0.567	<0.401	<0.456	<0.411	<0.383	<0.452	<0.379	<0.298	<0.446	<0.376	<0.303	
<sup>3</sup> H		0.0432±0.0018	0.110±0.004			0.299±0.004			0.110±0.004			0.456±0.007		0.176±0.006	0.887(0.0365~3.55)
직원사택 (SSW, 2.0km)		<sup>134</sup> Cs	<0.0331				<0.0245				<0.0309				0.0273(<0.0147~0.100)
	<sup>137</sup> Cs	<0.0302				<0.0223				<0.0322				0.0280(<0.00966~0.112)	
	<sup>60</sup> Co	<0.0330				<0.0277				<0.0367				<0.0180	
	<sup>106</sup> Ru	<0.273				<0.200				<0.268				<0.121	
	<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.119				<0.150				<0.0609	
	<sup>7</sup> Be	4.83±0.24				5.27±0.24				5.85±0.27				4.78(1.81~7.59)	
	<sup>14</sup> C	0.243±0.007 [0.0422±0.0011] <sup>주1)</sup>	0.216±0.006 [0.0401±0.0012] <sup>주1)</sup>			0.216±0.006 [0.0401±0.0012] <sup>주1)</sup>			0.267±0.007 [0.0487±0.0012] <sup>주1)</sup>			0.277(0.202~0.462)			
	전 베 타	2.05±0.03	1.27±0.02	0.919±0.019	0.962±0.019	1.21±0.02	0.819±0.018	0.726±0.017	0.903±0.019	0.987±0.020	1.28±0.02	0.866±0.019	0.926±0.020	0.888(0.155~1.97)	
	<sup>131</sup> I	<0.529	<0.471	<0.524	<0.505	<0.530	<0.454	<0.439	<0.498	<0.370	<0.376	<0.377	<0.331	<0.129	
	<sup>3</sup> H	0.0197±0.0015	0.324±0.006			0.0962±0.0026			0.318±0.006			0.600±0.008		0.230±0.006	0.915(0.0131~7.46)

주1) <sup>14</sup>C란 "[I]"의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

주2) 2011년 5월 나산 지점을 2발 정수장으로 이설, 평상변동범위는 2발 정수장 2011년 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : 갈마·진베타·<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	2012년 1/4분기												평 상변동 범위 (’07~’11)		
		1월				2월				3월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주			
상 봉 (NNE, 2.0km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0320				<0.0116				<0.0138				0.0263(<0.0122~0.0786)		
	<sup>137</sup> Cs	<0.0285				<0.0137				<0.0190				0.0277(<0.0150~0.0997)		
	갈 <sup>60</sup> Co	<0.0340				<0.0161				<0.0178				<0.0178		
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.189				<0.127				<0.176				<0.133		
	<sup>144</sup> Ce	<0.150				<0.0668				<0.0596				<0.0325		
	<sup>7</sup> Be	5.24±0.17				5.30±0.13				5.77±0.15				4.67(1.51~7.02)		
	<sup>14</sup> C	0.244±0.007 [0.0435±0.0012] <sup>(*)</sup>				0.233±0.006 [0.0452±0.0012] <sup>(*)</sup>				0.282±0.007 [0.0532±0.0013] <sup>(*)</sup>				0.298(0.233~0.425)		
	전 베 타	1.64±0.03	1.48±0.02	0.994±0.020	0.881±0.019	1.28±0.02	1.03±0.02	0.703±0.017	0.912±0.019	0.987±0.018	0.874±0.021	1.23±0.02	0.832±0.019	0.945±0.020	0.892(0.149~2.33)	
	<sup>131</sup> I	<0.432	<0.457	<0.512	<0.375	<0.405	<0.385	<0.477	<0.480	<0.376	<0.228	<0.489	<0.382	<0.202	<0.133	
	<sup>3</sup> H	0.00893±0.00141				0.0723±0.0034				0.0241±0.0026				0.171±0.005		0.702±0.010
경 주 (NW, 22.3km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0269				<0.0210				<0.0278				0.0267(<0.0134~0.0585)		
	<sup>137</sup> Cs	<0.0251				<0.0181				<0.0249				0.0269(<0.0158~0.0783)		
	갈 <sup>60</sup> Co	<0.0334				<0.0231				<0.0324				<0.0140		
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.208				<0.170				<0.209				<0.126		
	<sup>144</sup> Ce	<0.131				<0.0995				<0.138				<0.0412		
	<sup>7</sup> Be	3.82±0.19				4.31±0.20				4.97±0.24				4.23(1.45~6.33)		
	<sup>14</sup> C	0.213±0.006 [0.0332±0.0010] <sup>(*)</sup>				0.216±0.006 [0.0348±0.0010] <sup>(*)</sup>				0.205±0.006 [0.0328±0.0010] <sup>(*)</sup>				0.228(0.157~0.301)		
	전 베 타	2.09±0.03	1.70±0.03	1.01±0.02	0.982±0.018	1.23±0.02	1.03±0.02	0.597±0.016	0.849±0.019	0.936±0.018	0.942±0.022	1.32±0.02	0.791±0.018	0.981±0.020	0.886(0.108~1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.508	<0.534	<0.721	<0.476	<0.409	<0.383	<0.520	<0.439	<0.328	<0.508	<0.359	<0.423	<0.444	<0.134	
	<sup>3</sup> H	<0.00416				0.0201±0.0028				0.00946±0.00243				0.0103±0.0026		0.00880±0.00277
울 산 (SSW 23.6km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0335				<0.0134				<0.0160				0.0233(<0.00742~0.0519)		
	<sup>137</sup> Cs	<0.0359				<0.0159				<0.0204				0.0259(<0.0123~0.0679)		
	갈 <sup>60</sup> Co	<0.0730				<0.0214				<0.0174				<0.0154		
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.353				<0.101				<0.207				<0.0942		
	<sup>144</sup> Ce	<0.233				<0.0523				<0.0627				<0.0313		
	<sup>7</sup> Be	4.57±0.16				4.61±0.12				5.46±0.15				4.31(1.39~6.73)		
	전 베 타	1.24±0.02	1.32±0.02	0.709±0.018	0.987±0.020	1.26±0.02	0.711±0.018	0.592±0.016	0.816±0.018	0.962±0.019	0.949±0.020	1.21±0.02	0.705±0.018	0.910±0.020	0.791(0.118~1.69)	
	<sup>131</sup> I	<0.465	<0.415	<0.519	<0.421	<0.456	<0.439	<0.418	<0.369	<0.554	<0.370	<0.191	<0.315	<0.189	<0.125	
	<sup>3</sup> H	0.00785±0.00123				0.0153±0.0025				0.0190±0.0026				0.0108±0.0028		0.0460(<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	2012년 1/4분기												평상 변동범위 (’07~’11)	
		1월				2월				3월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주		4주
부지 경계 (남) <sup>(주)</sup> (N, 1.1km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0305				<0.0223				<0.0193				<0.00573	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0374				<0.0257				<0.0228				<0.00899	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0428				<0.0321				<0.0264				<0.00310	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.267				<0.265				<0.239				<0.0350	
	<sup>144</sup> Ce	<0.224				<0.191				<0.124				<0.0287	
	<sup>7</sup> Be	6.69±0.32				4.44±0.18				4.59±0.17				4.74(1.65~9.92)	
	진 베 타	2.69±0.04	2.21±0.03	1.62±0.03	1.34±0.03	2.05±0.03	1.43±0.03	1.01±0.02	1.40±0.03	1.35±0.03	1.18±0.03	1.22±0.03	1.33±0.03	1.11(0.200~2.54)	
	<sup>131</sup> I	<0.453	<0.559	<0.466	<0.629	<0.586	<0.580	<0.616	<0.716	<0.315	<0.516	<0.297	<0.293	<0.386	<0.103
	<sup>3</sup> H	0.0727±0.0030		0.0534±0.0030		0.0463±0.0014				0.0391±0.0021		0.0466±0.0035		1.07±0.01	<sup>2.12</sup> (<0.00127~15.7)

주) 한국방사성폐기물관리공단과 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	2012년 2/4분기														평상변동범위 (’07~’11)	
		4월				5월				6월							
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주			
1발진소 주1) (SE, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0357				<0.0239				<0.0358						0.0258(<0.00897~0.0802)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0342				<0.0213				<0.0309						0.0258(<0.0142~0.101)	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0428				<0.0266				<0.0392						<0.0195	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.293				<0.202				<0.256						<0.126	
	<sup>144</sup> Ce	<0.167				<0.114				<0.155						<0.0508	
	<sup>7</sup> Be	4.71±0.24				4.74±0.22				2.99±0.15						4.73(1.70~6.98)	
	전 베 타	0.738±0.019	0.408±0.020	0.677±0.017	0.458±0.016	0.589±0.016	0.757±0.018	0.445±0.015	0.803±0.018	0.700±0.017	0.643±0.017	0.559±0.016	0.428±0.015	0.306±0.014	0.884(0.129~1.94)		
	<sup>131</sup> I	<0.442	<0.718	<0.417	<0.458	<0.427	<0.400	<0.393	<0.421	<0.393	<0.452	<0.419	<0.451	<0.464	<0.172		
	<sup>3</sup> H	6.75±0.03				5.96±0.03				7.08±0.04				2.92±0.03		1.30±0.03	9.27(0.856~47.6)
	2발진소 주2) (S, 0.4km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0274				<0.0201				<0.0323						<0.0112
<sup>137</sup> Cs		<0.0254				<0.0191				<0.0294						<0.0199	
감 <sup>60</sup> Co		<0.0311				<0.0223				<0.0340						<0.0233	
마 <sup>106</sup> Ru		<0.227				<0.172				<0.270						<0.165	
<sup>144</sup> Ce		<0.129				<0.102				<0.149						<0.0479	
<sup>7</sup> Be		5.42±0.25				4.58±0.21				2.91±0.15						4.29(1.93~6.06)	
전 베 타		0.756±0.020	0.655±0.016	0.736±0.018	0.489±0.016	0.587±0.017	0.761±0.018	0.526±0.016	0.816±0.018	0.662±0.017	0.644±0.017	0.494±0.015	0.487±0.015	0.347±0.014	0.686(0.181~1.69)		
<sup>131</sup> I		<0.369	<0.297	<0.286	<0.375	<0.386	<0.306	<0.328	<0.300	<0.286	<0.328	<0.328	<0.387	<0.362	<0.202		
<sup>3</sup> H		4.61±0.02				4.49±0.03				3.00±0.03				8.67±0.05		6.05±0.05	5.58(0.626~13.6)
신월성 주3) (NNE, 0.8km)		<sup>134</sup> Cs	<0.0319				<0.0205				<0.0350						<0.0162
	<sup>137</sup> Cs	<0.0297				<0.0209				<0.0299						<0.0185	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0350				<0.0168				<0.0340						<0.0227	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.284				<0.140				<0.247						<0.111	
	<sup>144</sup> Ce	<0.153				<0.0413				<0.149						<0.0295	
	<sup>7</sup> Be	5.83±0.27				5.30±0.14				3.09±0.15						4.72(2.58~6.58)	
	전 베 타	0.851±0.021	0.826±0.018	0.767±0.018	0.531±0.017	0.557±0.016	0.820±0.019	0.577±0.017	0.876±0.019	0.681±0.017	0.672±0.018	0.472±0.015	0.411±0.014	0.351±0.014	0.699(0.163~1.59)		
	<sup>131</sup> I	<0.508	<0.212	<0.191	<0.269	<0.214	<0.391	<0.219	<0.696	<0.272	<0.264	<0.204	<0.187	<0.503	<0.143		
	<sup>3</sup> H	1.77±0.01				1.35±0.01				0.585±0.012				0.790±0.019		0.559±0.018	0.802(0.0257~2.61)



[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : 감마·진베타·<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	2012년 2/4분기												평상변동범위 (’07~’11)			
		4월			5월			6월			1주	2주	3주		4주		
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주						2주	3주
폐기물 저장고 (NNW, 0.5km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0274			<0.0259			<0.0291						0.0248(<0.00893~0.0656)			
	<sup>137</sup> Cs	<0.0264			<0.0226			<0.0259						0.0264(<0.0102~0.103)			
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0315			<0.0282			<0.0321						<0.00870			
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.215			<0.209			<0.234						<0.0879			
	<sup>144</sup> Ce	<0.135			<0.123			<0.130						<0.0228			
	<sup>7</sup> Be	5.17±0.24			3.94±0.19			2.96±0.15						4.64(1.45~7.03)			
	전 베 타	0.771±0.018	0.761±0.019	0.707±0.017	0.499±0.016	0.587±0.017	0.643±0.019	0.504±0.014	0.718±0.018	0.504±0.016	0.565±0.017	0.501±0.016	0.445±0.015	0.300±0.014	0.861(0.129~2.18)		
	<sup>131</sup> I	<0.449	<0.493	<0.427	<0.529	<0.355	<0.613	<0.406	<0.491	<0.437	<0.389	<0.386	<0.494	<0.557	<0.149		
	<sup>3</sup> H	16.3±0.1			8.31±0.04			7.96±0.04			4.12±0.03			2.80±0.03		2.40±0.04	10.9(0.682~46.4)
	<sup>134</sup> Cs	<0.0318			<0.0209			<0.0344						<0.0234		<0.0234	
2발 정수장 <sup>주2)</sup> (WSW, 0.9km)	<sup>137</sup> Cs	<0.0290			<0.0186			<0.0295						<0.0218		<0.0218	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0333			<0.0333			<0.0352						<0.0250		<0.0250	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.259			<0.165			<0.256						<0.185		<0.185	
	<sup>144</sup> Ce	<0.143			<0.0991			<0.150						<0.110		<0.110	
	<sup>7</sup> Be	5.42±0.26			4.78±0.21			3.29±0.17						4.60(1.70~6.98)		4.60(1.70~6.98)	
	전 베 타	0.782±0.020	0.698±0.017	0.706±0.017	0.527±0.016	0.571±0.016	0.751±0.017	0.488±0.015	0.874±0.019	0.599±0.016	0.676±0.019	0.541±0.016	0.493±0.015	0.364±0.014	0.698(0.167~1.68)		
	<sup>131</sup> I	<0.359	<0.401	<0.297	<0.284	<0.350	<0.366	<0.325	<0.330	<0.317	<0.309	<0.311	<0.415	<0.437	<0.303		
	<sup>3</sup> H	1.42±0.01			2.42±0.02			2.42±0.04			3.07±0.03			1.09±0.02		0.421±0.017	0.887(0.0365~3.55)
	<sup>134</sup> Cs	<0.0222			<0.0220			<0.0260						0.0273(<0.0147~0.100)		0.0273(<0.0147~0.100)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0303			<0.0232			<0.0249						0.0280(<0.00966~0.112)		0.0280(<0.00966~0.112)	
직원사택 (SSW, 2.0km)	감 <sup>60</sup> Co	<0.0291			<0.0278			<0.0305						<0.0180		<0.0180	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.182			<0.188			<0.234						<0.121		<0.121	
	<sup>144</sup> Ce	<0.100			<0.116			<0.131						<0.0609		<0.0609	
	<sup>7</sup> Be	5.49±0.17			5.35±0.24			3.24±0.17						4.78(1.81~7.59)		4.78(1.81~7.59)	
	<sup>14</sup> C	0.269±0.007 [0.0548±0.0014] <sup>주1)</sup>			0.258±0.007 [0.0551±0.0014] <sup>주1)</sup>			0.277±0.007 [0.0608±0.0016] <sup>주1)</sup>						0.277(0.202~0.462)		0.277(0.202~0.462)	
	전 베 타	0.747±0.020	0.602±0.015	0.614±0.016	0.555±0.017	0.568±0.016	0.768±0.018	0.553±0.016	0.919±0.020	0.658±0.017	0.675±0.018	0.530±0.016	0.483±0.015	0.366±0.014	0.888(0.155~1.97)		
	<sup>131</sup> I	<0.409	<0.356	<0.399	<0.367	<0.420	<0.446	<0.409	<0.370	<0.456	<0.335	<0.392	<0.496	<0.440	<0.129		
	<sup>3</sup> H	0.194±0.005			0.401±0.009			0.715±0.012			0.401±0.013			0.643±0.017		1.12±0.03	0.915(0.0131~7.46)

주1) <sup>14</sup>C란 "[I]"의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

주2) 2011년 5월 나산 지점을 2발 정수장으로 이설, 평상변동범위는 2발 정수장 2011년 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : 감마·진베타·<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	2012년 2/4분기												평상변동범위 ('07~'11)	
		4월				5월				6월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0258				<0.0104				<0.0378				0.0263(<0.0122~0.0786)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0248				<0.0133				<0.0346				0.0277(<0.0150~0.0997)	
	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0297				<0.00931				<0.0367				<0.0178	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.206				<0.149				<0.286				<0.133	
	<sup>144</sup> Ce	<0.125				<0.0679				<0.164				<0.0325	
	<sup>7</sup> Be	5.20±0.24				5.37±0.15				3.08±0.17				4.67(1.51~7.02)	
	<sup>14</sup> C	0.368±0.008 [0.0765±0.0017] <sup>(*)</sup>				0.265±0.007 [0.0572±0.0015] <sup>(*)</sup>				0.286±0.007 [0.0620±0.0016] <sup>(*)</sup>				0.298(0.233~0.425)	
	전 베 타	0.718±0.017	0.692±0.017	0.699±0.017	0.516±0.016	0.652±0.017	0.839±0.019	0.474±0.016	0.829±0.020	0.698±0.017	0.615±0.018	0.569±0.017	0.456±0.016	0.352±0.015	0.892(0.149~2.33)
	<sup>131</sup> I	<0.378	<0.231	<0.200	<0.340	<0.205	<0.360	<0.352	<0.379	<0.401	<0.258	<0.295	<0.217	<0.491	<0.133
	<sup>3</sup> H	0.971±0.011	1.47±0.02			1.21±0.02			1.11±0.02			0.598±0.017			0.589±0.024
경 주 (NW, 22.3km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0316				<0.0309				<0.0325				0.0267(<0.0134~0.0585)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0300				<0.0295				<0.0285				0.0269 (<0.0158~0.0783)	
	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0327				<0.0340				<0.0359				<0.0140	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.250				<0.246				<0.264				<0.126	
	<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.140				<0.146				<0.0412	
	<sup>7</sup> Be	4.76±0.23				5.39±0.25				2.99±0.15				4.23(1.45~6.33)	
	<sup>14</sup> C	0.297±0.007 [0.0561±0.0014] <sup>(*)</sup>				0.261±0.007 [0.0507±0.0013] <sup>(*)</sup>				0.243±0.007 [0.0465±0.0013] <sup>(*)</sup>				0.228(0.157~0.301)	
	전 베 타	0.716±0.018	0.728±0.017	0.653±0.017	0.549±0.016	0.534±0.016	0.684±0.017	0.566±0.017	0.798±0.018	0.680±0.018	0.603±0.016	0.587±0.016	0.541±0.016	0.446±0.015	0.886(0.108~1.95)
	<sup>131</sup> I	<0.431	<0.429	<0.365	<0.425	<0.427	<0.551	<0.425	<0.451	<0.503	<0.430	<0.435	<0.401	<0.432	<0.134
	<sup>3</sup> H	0.0225±0.0031	0.0198±0.0047			0.0310±0.0054			0.0395±0.0070			<0.0313			<0.0382
울 산 (SSW 23.6km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0260				<0.00789				<0.0326				0.0233(<0.00742~0.0519)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0250				<0.0160				<0.0306				0.0259(<0.0123~0.0679)	
	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0288				<0.0158				<0.0332				<0.0154	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.220				<0.130				<0.260				<0.0942	
	<sup>144</sup> Ce	<0.133				<0.0326				<0.144				<0.0313	
	<sup>7</sup> Be	4.93±0.24				4.76±0.12				2.87±0.16				4.31(1.39~6.73)	
	전 베 타	0.698±0.019	0.669±0.016	0.676±0.017	0.508±0.016	0.455±0.015	0.738±0.018	0.540±0.016	0.848±0.019	0.610±0.017	0.622±0.017	0.526±0.016	0.453±0.015	0.400±0.015	0.791(0.118~1.69)
	<sup>131</sup> I	<0.444	<0.297	<0.363	<0.390	<0.416	<0.456	<0.293	<0.343	<0.332	<0.307	<0.321	<0.419	<0.421	<0.125
	<sup>3</sup> H	0.0317±0.0031	0.0273±0.0042			0.0304±0.0043			0.0423±0.0054			0.0718±0.0108			<0.0362

주) <sup>14</sup>C란 "I"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	2012년 2/4분기												평상 변동범위 (’07 ~ ’11)
		4월				5월				6월				
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	
부지 경계 (남)주 (N, 1.1km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0182					<0.0172				<0.0176		<0.00573
	<sup>137</sup> Cs		<0.0287					<0.0239				<0.0281		<0.00899
	<sup>60</sup> Co		<0.0340					<0.0245				<0.0290		<0.00310
	<sup>106</sup> Ru		<0.257					<0.100				<0.147		<0.0350
	<sup>144</sup> Ce		<0.114					<0.101				<0.132		<0.0287
	<sup>7</sup> Be		4.79±0.25					4.01±0.16				2.64±0.16		4.74(1.65 ~ 9.92)
	진 베 타	1.16±0.03	1.01±0.02	0.949±0.024	0.772±0.023	0.911±0.024	1.03±0.02	0.655±0.021	1.02±0.02	0.909±0.023	0.793±0.022	0.635±0.021	0.589±0.020	0.423±0.018
	<sup>131</sup> I	<0.414	<0.685	<0.650	<0.561	<0.620	<0.443	<0.433	<0.502	<0.625	<0.458	<0.597	<0.688	<0.713
	<sup>3</sup> H	1.17±0.02		1.10±0.01		0.881±0.012			2.61±0.03		0.750±0.021		0.439±0.013	2.12(<0.00127 ~ 15.7)

주) 한국방사성폐기물관리공단과 자료공유 지점임

[표3] 공기 중 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	2012년 3/4분기														평상변동범위 (’07~’11)
		7월				8월				9월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
1발진소 주1) (SE, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0313				<0.0277				<0.0305						0.0258(<0.00897~0.0802)
	<sup>137</sup> Cs	<0.0284				<0.0248				<0.0278						0.0258(<0.0142~0.101)
	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0326				<0.0294				<0.0349						<0.0195
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.253				<0.229				<0.250						<0.126
	<sup>144</sup> Ce	<0.139				<0.121				<0.146						<0.0508
	<sup>7</sup> Be	1.24±0.10				2.04±0.12				3.91±0.18						4.73(1.70~6.98)
	전 베 타	0.397±0.014	0.452±0.014	0.211±0.012	0.231±0.012	0.252±0.013	0.415±0.014	0.240±0.014	0.169±0.012	0.283±0.013	0.428±0.015	0.558±0.016	0.545±0.016	1.12±0.02	0.884(0.129~1.94)	
	<sup>131</sup> I	<0.376	<0.399	<0.475	<0.387	<0.493	<0.517	<0.510	<0.426	<0.415	<0.551	<0.446	<0.495	<0.458	<0.172	
	<sup>3</sup> H	3.43±0.05			2.10±0.04		4.11±0.05		5.83±0.07		10.7±0.1		7.92±0.06		9.27(0.856~47.6)	
	<sup>134</sup> Cs	<0.0257				<0.0240				<0.0231						<0.0112
2발진소 주2) (S, 0.4km)	<sup>137</sup> Cs	<0.0279				<0.0210				<0.0238						<0.0199
	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0338				<0.0261				<0.0300						<0.0233
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.239				<0.189				<0.220						<0.165
	<sup>144</sup> Ce	<0.135				<0.109				<0.126						<0.0479
	<sup>7</sup> Be	1.42±0.10				1.90±0.11				4.20±0.18						4.29(1.93~6.06)
	전 베 타	0.346±0.014	0.537±0.015	0.203±0.017	0.378±0.015	0.225±0.015	0.532±0.015	0.460±0.017	0.200±0.012	0.347±0.014	0.676±0.018	0.593±0.016	0.678±0.017	1.00±0.02	0.686(0.181~1.69)	
	<sup>131</sup> I	<0.864	<0.723	<0.607	<0.372	<0.612	<0.397	<0.989	<0.713	<0.719	<0.455	<0.381	<0.345	<1.43	<0.202	
	<sup>3</sup> H	2.29±0.04			5.34±0.06		9.89±0.08		7.79±0.09		8.18±0.07		11.5±0.1		5.58(0.626~13.6)	
	<sup>134</sup> Cs	<0.0306				<0.0233				<0.0318						<0.0162
	<sup>137</sup> Cs	<0.0462				<0.0206				<0.0306						<0.0185
신월성 주3) (NNE, 0.8km)	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0400				<0.0250				<0.0366						<0.0227
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.318				<0.190				<0.269						<0.111
	<sup>144</sup> Ce	<0.0734				<0.109				<0.161						<0.0295
	<sup>7</sup> Be	1.92±0.19				1.97±0.11				4.80±0.22						4.72(2.58~6.58)
	전 베 타	0.375±0.014	0.567±0.016	0.172±0.012	0.346±0.014	0.222±0.014	0.572±0.015	0.371±0.017	0.206±0.013	0.324±0.014	0.693±0.019	0.761±0.018	0.663±0.017	1.05±0.02	0.699(0.163~1.59)	
	<sup>131</sup> I	<0.361	<0.284	<0.698	<0.796	<1.05	<0.387	<0.437	<0.494	<0.445	<0.546	<1.26	<0.708	<0.503	<0.143	
	<sup>3</sup> H	2.67±0.04			0.960±0.029		1.43±0.04		2.11±0.04		1.46±0.03		0.318±0.014		0.802(0.0257~2.61)	

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점이 1발진소로 명칭 변경, 평상변동범위는 명칭 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임

주2) 2011년 5월 2발진소 지점 신설, 평상변동범위는 2011년 자료임

주3) 2011년 5월 신월성 지점 신설, 평상변동범위는 2011년 자료임

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : 갈마·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	2012년 3/4분기																평 상변동범위 (’07~’11)	
		7월				8월				9월									
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주					
폐기물 저장고 (NNW, 0.5km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0305				<0.0202				<0.0309									0.0248(<0.00893~0.0656)
	<sup>137</sup> Cs	<0.0284				<0.0193				<0.0291									0.0264(<0.0102~0.103)
	<sup>60</sup> Co	<0.0332				<0.0234				<0.0337									<0.00870
	<sup>106</sup> Ru	<0.266				<0.162				<0.273									<0.0879
	<sup>144</sup> Ce	<0.149				<0.0981				<0.152									<0.0228
	<sup>7</sup> Be	1.24±0.11				1.78±0.10				4.38±0.19									4.64(1.45~7.03)
	전 베 타	0.442±0.015	0.464±0.015	0.180±0.012	0.193±0.012	0.240±0.013	0.463±0.015	0.443±0.015	0.170±0.012	0.274±0.013	0.442±0.016	0.749±0.018	0.591±0.016	1.02±0.02	0.861(0.129~2.18)				
	<sup>131</sup> I	<0.764	<0.922	<0.483	<0.412	<0.569	<0.494	<0.700	<0.913	<0.964	<0.482	<0.461	<0.429	<0.832	<0.149				
	<sup>3</sup> H	13.7±0.1	7.22±0.07			15.1±0.1			16.6±0.1			5.96±0.06			3.94±0.04	10.9(0.682~46.4)			
	2발 정수장 <sup>주2)</sup> (WSW, 0.9km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0325				<0.0223				<0.0246								<0.0234
<sup>137</sup> Cs		<0.0279				<0.0213				<0.0261								<0.0218	
<sup>60</sup> Co		<0.0303				<0.0257				<0.0300								<0.0250	
<sup>106</sup> Ru		<0.252				<0.188				<0.230								<0.185	
<sup>144</sup> Ce		<0.147				<0.105				<0.125								<0.110	
<sup>7</sup> Be		1.23±0.10				1.99±0.11				4.60±0.20								4.58(2.91~6.19)	
전 베 타		0.396±0.014	0.640±0.017	0.153±0.011	0.319±0.013	0.214±0.014	0.516±0.014	0.422±0.015	0.127±0.011	0.336±0.014	0.615±0.017	0.749±0.018	0.610±0.017	1.09±0.02	0.698(0.167~1.68)				
<sup>131</sup> I		<0.414	<0.393	<0.376	<0.413	<0.447	<0.450	<0.547	<0.898	<0.745	<0.443	<0.378	<0.357	<0.460	<0.303				
<sup>3</sup> H		1.96±0.04	1.47±0.03			0.979±0.030			1.62±0.04			0.963±0.027			0.827±0.022	0.887(0.0365~3.55)			
직원사택 (SSW, 2.0km)		<sup>134</sup> Cs	<0.0323				<0.0206				<0.0283								0.0273(<0.0147~0.100)
	<sup>137</sup> Cs	<0.0300				<0.0193				<0.0265								0.0280(<0.00966~0.112)	
	<sup>60</sup> Co	<0.0355				<0.0225				<0.0313								<0.0180	
	<sup>106</sup> Ru	<0.259				<0.184				<0.217								<0.121	
	<sup>144</sup> Ce	<0.150				<0.105				<0.133								<0.0609	
	<sup>7</sup> Be	1.40±0.11				1.99±0.11				4.60±0.20								4.78(1.81~7.59)	
	<sup>14</sup> C	0.328±0.007	[0.0693±0.0016] <sup>주1)</sup>			0.293±0.007			[0.0612±0.0015] <sup>주1)</sup>			0.319±0.007			[0.0674±0.0016] <sup>주1)</sup>	0.277(0.202~0.462)			
	전 베 타	0.379±0.014	0.558±0.016	0.165±0.011	0.296±0.013	0.232±0.014	0.585±0.015	0.434±0.017	0.209±0.012	0.364±0.015	0.645±0.020	0.733±0.017	0.701±0.017	1.09±0.02	0.888(0.155~1.97)				
	<sup>131</sup> I	<0.478	<0.453	<0.411	<0.426	<0.557	<0.415	<0.561	<1.10	<1.23	<0.462	<0.394	<0.340	<0.486	<0.129				
	<sup>3</sup> H	0.417±0.023	0.545±0.025			0.890±0.029			0.754±0.027			0.500±0.020			0.570±0.019	0.915(0.0131~7.46)			

주1) <sup>14</sup>C란 "[I]"의 단위는 Bq/m<sup>3</sup>임

주2) 2011년 5월 나산 지점을 2발 정수장으로 이설, 평상변동범위는 2발 정수장 2011년 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	2012년 3/4분기															평 상변동 범위 (’07~’11)			
		7월					8월					9월								
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주					
상 봉 (NNE, 2.0km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0292					<0.0245					<0.0269					0.0263(<0.0122~0.0786)			
	<sup>137</sup> Cs	<0.0283					<0.0242					<0.0243					0.0277(<0.0150~0.0997)			
	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0330					<0.0270					<0.0298					<0.0178			
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.254					<0.204					<0.233					<0.133			
	<sup>144</sup> Ce	<0.142					<0.114					<0.126					<0.0325			
	<sup>7</sup> Be	1.40±0.11					2.08±0.12					4.63±0.20					4.67(1.51~7.02)			
	<sup>14</sup> C	0.380±0.008 [0.0834±0.0017] <sup>(*)</sup>					0.316±0.007 [0.0671±0.0015] <sup>(*)</sup>					0.351±0.008 [0.0745±0.0017] <sup>(*)</sup>					0.298(0.233~0.425)			
	전 베 타	0.415±0.015	0.500±0.016	0.234±0.014	0.250±0.014	0.265±0.013	0.536±0.016	0.539±0.015	0.170±0.011	0.305±0.014	0.516±0.016	0.802±0.019	0.671±0.017	1.14±0.02	0.892(0.149~2.33)					
	<sup>131</sup> I	<0.813	<1.15	<1.19	<1.07	<0.881	<0.470	<0.725	<0.527	<0.461	<0.474	<0.894	<1.52	<0.840	<0.133					
	<sup>3</sup> H	1.93±0.04					1.30±0.03					1.21±0.03					1.63±0.03	0.495±0.019	1.59(0.00675~11.7)	
경 주 (NW, 22.3km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0257					<0.0224					<0.0304					0.0267(<0.0134~0.0585)			
	<sup>137</sup> Cs	<0.0263					<0.0204					<0.0301					0.0269(<0.0158~0.0783)			
	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0313					<0.0258					<0.0351					<0.0140			
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.238					<0.174					<0.276					<0.126			
	<sup>144</sup> Ce	<0.131					<0.0993					<0.149					<0.0412			
	<sup>7</sup> Be	1.59±0.11					1.99±0.11					4.51±0.20					4.23(1.45~6.33)			
	<sup>14</sup> C	0.242±0.007 [0.0481±0.0013] <sup>(*)</sup>					0.266±0.007 [0.0506±0.0013] <sup>(*)</sup>					0.287±0.007 [0.0558±0.0014] <sup>(*)</sup>					0.228(0.157~0.301)			
	전 베 타	0.450±0.015	0.590±0.017	0.220±0.012	0.222±0.013	0.252±0.012	0.564±0.016	0.529±0.018	0.155±0.011	0.342±0.014	0.568±0.017	0.864±0.019	0.666±0.017	1.04±0.02	0.886(0.108~1.95)					
	<sup>131</sup> I	<0.499	<1.63	<0.430	<0.491	<1.05	<0.400	<0.658	<0.712	<0.433	<1.00	<0.302	<0.521	<0.502	<0.134					
	<sup>3</sup> H	0.0835±0.0148					<0.0501					<0.0597					<0.0511	<0.0414	<0.0353	0.0304(<0.00271~0.124)
울 산 (SSW 23.6km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0242					<0.0212					<0.0267					0.0233(<0.00742~0.0519)			
	<sup>137</sup> Cs	<0.0272					<0.0213					<0.0270					0.0259(<0.0123~0.0679)			
	갑 <sup>60</sup> Co	<0.0337					<0.0259					<0.0319					<0.0154			
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.239					<0.195					<0.236					<0.0942			
	<sup>144</sup> Ce	<0.129					<0.103					<0.131					<0.0313			
	<sup>7</sup> Be	1.56±0.12					1.76±0.10					4.44±0.20					4.31(1.39~6.73)			
	전 베 타	0.450±0.015	0.590±0.017	0.220±0.012	0.222±0.013	0.252±0.012	0.564±0.016	0.529±0.018	0.155±0.011	0.342±0.014	0.568±0.017	0.864±0.019	0.666±0.017	1.04±0.02	0.791(0.118~1.69)					
	<sup>131</sup> I	<0.479	<1.83	<0.422	<0.371	<1.03	<0.365	<1.28	<0.471	<0.835	<1.02	<1.47	<0.336	<1.09	<0.125					
	<sup>3</sup> H	<0.0438					0.0700±0.0166					0.0631±0.0169					0.0584±0.0164	0.0441±0.0136	0.0591±0.0115	0.0460(<0.00185~0.536)
	란 “[ ]”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	2012년 3/4분기														평상 변동범위 (’07~’11)
		7월				8월				9월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
부지 경계 (남) <sup>(주)</sup> (N, 1.1km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0258				<0.0153				<0.0223						<0.00573
	<sup>137</sup> Cs	<0.0339				<0.0241				<0.0251						<0.00899
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0302				<0.0260				<0.0320						<0.00310
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.0673				<0.0573				<0.0642						<0.0350
	<sup>144</sup> Ce	<0.137				<0.115				<0.141						<0.0287
	<sup>7</sup> Be	<0.272				1.79±0.10				4.45±0.18						4.74(1.65~9.92)
	진 베 타	0.533±0.020	0.651±0.021	0.606±0.020	0.424±0.019	0.303±0.017	0.670±0.021	0.551±0.020	0.203±0.016	0.440±0.018	0.692±0.021	1.08±0.02	0.829±0.022	1.56±0.03	1.11(0.200~2.54)	
	<sup>131</sup> I	<0.601	<1.25	<0.649	<0.755	<0.702	<0.479	<1.02	<0.648	<0.694	<0.652	<0.640	<0.505	<1.11	<0.103	
	<sup>3</sup> H	2.89±0.03	2.51±0.04			0.640±0.017			3.24±0.05			1.46±0.03			0.706±0.017	<sup>2.12</sup> (<0.00127~15.7)

주) 한국방사성폐기물관리공단과 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	2012년 4/4분기												평상변동범위 (’07~’11)	
		10월					11월				12월				
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
1발진소 주1) (SE, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0214					<0.0327				<0.0187			0.0258(<0.00897~0.0802)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0189					<0.0294				<0.0226			0.0258(<0.0142~0.101)	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0252					<0.0352				<0.0491			<0.0195	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.149					<0.257				<0.274			<0.126	
	<sup>144</sup> Ce	<0.102					<0.153				<0.0175			<0.0508	
	<sup>7</sup> Be	4.01±0.17					4.97±0.21				2.99±0.26			4.73(1.70~6.98)	
	전 베 타	0.632±0.017	1.01±0.02	0.898±0.020	1.11±0.02	0.558±0.016	0.873±0.020	1.12±0.02	1.07±0.02	0.983±0.021	1.03±0.02	1.11±0.02	0.719±0.018	1.06±0.02	0.884(0.129~1.94)
2발진소 주2) (S, 0.4km)	<sup>131</sup> I	<0.491	<0.445	<0.409	<0.586	<0.377	<0.440	<0.586	<0.670	<0.538	<0.604	<0.556	<0.495	<0.584	<0.172
	<sup>3</sup> H	3.86±0.04		7.27±0.04		6.89±0.03		5.71±0.03		5.98±0.02		5.96±0.02		9.27(0.856~47.6)	
	<sup>134</sup> Cs	<0.0257					<0.0276				<0.0368			<0.0112	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0245					<0.0257				<0.0400			<0.0199	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0294					<0.0306				<0.0507			<0.0233	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.217					<0.234				<0.325			<0.165	
	<sup>144</sup> Ce	<0.123					<0.136				<0.134			<0.0479	
신월성 주3) (NNE, 0.8km)	<sup>7</sup> Be	5.19±0.21					4.60±0.20				4.29±0.23			4.29(1.93~6.06)	
	전 베 타	0.783±0.019	1.02±0.02	1.05±0.02	1.10±0.02	0.948±0.019	1.22±0.02	0.990±0.020	1.25±0.02	0.926±0.020	1.24±0.02	1.23±0.02	0.964±0.020	1.05±0.02	0.686(0.181~1.69)
	<sup>131</sup> I	<0.337	<0.401	<0.396	<0.406	<1.09	<0.368	<0.274	<0.292	<0.284	<0.338	<0.246	<0.373	<0.331	<0.202
	<sup>3</sup> H	5.08±0.04		4.29±0.03		3.87±0.03		3.33±0.02		3.82±0.02		4.21±0.02		5.58(0.626~13.6)	
	<sup>134</sup> Cs	<0.0288					<0.0310				<0.0271			<0.0162	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0223					<0.0305				<0.0446			<0.0185	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0280					<0.0351				<0.0462			<0.0227	
신월성 주3) (NNE, 0.8km)	마 <sup>106</sup> Ru	<0.222					<0.250				<0.366			<0.111	
	<sup>144</sup> Ce	<0.127					<0.151				<0.127			<0.0295	
	<sup>7</sup> Be	5.39±0.22					4.85±0.21				3.96±0.24			4.72(2.58~6.58)	
	전 베 타	0.783±0.019	1.08±0.02	1.10±0.02	1.32±0.02	1.01±0.02	1.15±0.02	1.04±0.02	1.23±0.02	1.02±0.02	1.26±0.02	1.11±0.02	1.08±0.02	1.13±0.02	0.699(0.163~1.59)
	<sup>131</sup> I	<0.980	<1.11	<0.955	<0.837	<0.521	<1.05	<0.911	<0.864	<1.31	<1.22	<0.889	<0.762	<0.710	<0.143
	<sup>3</sup> H	0.302±0.012		0.376±0.007		0.225±0.006		0.308±0.005		0.548±0.006		0.162±0.004		0.802(0.0257~2.61)	

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점을 1발진소로 명칭 변경, 평상변동범위는 명칭 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임

주2) 2011년 5월 2발진소 지점 신설, 평상변동범위는 2011년 자료임

주3) 2011년 5월 신월성 지점 신설, 평상변동범위는 2011년 자료임



[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : 감마·진베타·<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	2012년 4/4분기												평 상변동범위 (’07~’11)	
		10월					11월			12월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
폐기물 저장고 (NNW, 0.5km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0207					<0.0258			<0.0328				0.0248(<0.00893~0.0656)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0192					<0.0235			<0.0473				0.0264(<0.0102~0.103)	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0249					<0.0286			<0.0536				<0.00870	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.178					<0.209			<0.360				<0.0879	
	<sup>144</sup> Ce	<0.106					<0.125			<0.128				<0.0228	
	<sup>7</sup> Be	4.94±0.20					3.93±0.18			3.86±0.24				4.64(1.45~7.03)	
	전 베 타	0.694±0.018	0.957±0.020	0.989±0.021	1.20±0.02	0.933±0.019	0.917±0.020	1.17±0.02	0.985±0.020	0.988±0.021	0.974±0.020	1.17±0.02	0.883±0.020	1.05±0.02	0.861(0.129~2.18)
	<sup>131</sup> I	<0.424	<0.558	<0.515	<0.467	<0.373	<0.313	<0.608	<0.506	<0.561	<0.645	<0.608	<0.566	<0.565	<0.149
	<sup>3</sup> H	2.99±0.03		6.83±0.04			10.2±0.1		6.82±0.03		7.40±0.02		5.12±0.02		10.9(0.682~46.4)
	<sup>134</sup> Cs	<0.0225					<0.0318			<0.0237				<0.0234	
2발 정수장 <sup>※2)</sup> (WSW, 0.9km)	<sup>137</sup> Cs	<0.0208					<0.0311			<0.0174				<0.0218	
	감 <sup>60</sup> Co	<0.0209					<0.0355			<0.0385				<0.0250	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.172					<0.273			<0.152				<0.185	
	<sup>144</sup> Ce	<0.105					<0.153			<0.0178				<0.110	
	<sup>7</sup> Be	5.17±0.21					5.18±0.23			2.37±0.24				4.60(1.70~6.98)	
	전 베 타	0.761±0.018	1.10±0.02	1.08±0.02	1.16±0.02	1.01±0.02	1.16±0.02	1.01±0.02	1.23±0.02	0.956±0.020	1.20±0.02	1.14±0.02	1.10±0.02	1.07±0.02	0.698(0.167~1.68)
	<sup>131</sup> I	<0.362	<0.355	<0.257	<0.339	<1.56	<1.20	<0.370	<0.375	<0.332	<0.340	<0.330	<0.340	<0.301	<0.303
	<sup>3</sup> H	0.202±0.012		0.315±0.010			0.654±0.012		0.123±0.005		0.169±0.004		0.0789±0.0035		0.887(0.0365~3.55)
	<sup>134</sup> Cs	<0.0217					<0.0248			<0.0529				0.0273(<0.0147~0.100)	
	<sup>137</sup> Cs	<0.0206					<0.0256			<0.0450				0.0280(<0.00966~0.112)	
직원사택 (SSW, 2.0km)	감 <sup>60</sup> Co	<0.0268					<0.0304			<0.0613				<0.0180	
	마 <sup>106</sup> Ru	<0.181					<0.219			<0.355				<0.121	
	<sup>144</sup> Ce	<0.106					<0.124			<0.142				<0.0609	
	<sup>7</sup> Be	5.01±0.20					4.55±0.20			4.57±0.25				4.78(1.81~7.59)	
	<sup>14</sup> C	0.226±0.006 [0.0475±0.0014] <sup>※1)</sup>					0.240±0.006 [0.0509±0.0014] <sup>※1)</sup>			0.279±0.007 [0.0528±0.0013] <sup>※1)</sup>				0.277(0.202~0.462)	
	전 베 타	0.803±0.020	1.01±0.02	0.985±0.020	1.10±0.02	0.926±0.019	1.07±0.02	1.01±0.02	1.34±0.02	0.978±0.020	1.21±0.02	1.13±0.02	1.06±0.02	1.03±0.02	0.888(0.155~1.97)
	<sup>131</sup> I	<0.410	<0.402	<0.432	<0.478	<1.21	<0.353	<0.402	<0.480	<0.513	<0.501	<0.447	<0.542	<1.31	<0.129
	<sup>3</sup> H	0.198±0.011		0.107±0.008			0.185±0.007		0.0805±0.0044		0.125±0.004		0.108±0.004		0.915(0.0131~7.46)

[표3] 공기 방사능 분석결과 (계속)

[단위 : 감마·진베타·<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)	분석 항목	2012년 4/4분기												평 상변동범위 (’07~’11)			
		10월					11월				12월						
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주		
상 봉 (NNE, 2.0km)	<sup>134</sup> Cs																0.0263(<0.0122~0.0786)
	<sup>137</sup> Cs																0.0277(<0.0150~0.0997)
	갑 <sup>60</sup> Co																<0.0178
	마 <sup>106</sup> Ru																<0.133
	<sup>144</sup> Ce																<0.0325
	<sup>7</sup> Be																4.67(1.51~7.02)
	<sup>14</sup> C																0.298(0.233~0.425)
	전 베 타																0.892(0.149~2.33)
	<sup>131</sup> I																<0.133
	<sup>3</sup> H																1.59(0.00675~11.7)
경 주 (NW, 22.3km)	<sup>134</sup> Cs																0.0267(<0.0134~0.0585)
	<sup>137</sup> Cs																0.0269 (<0.0158~0.0783)
	갑 <sup>60</sup> Co																<0.0140
	마 <sup>106</sup> Ru																<0.126
	<sup>144</sup> Ce																<0.0412
	<sup>7</sup> Be																4.23(1.45~6.33)
	<sup>14</sup> C																0.228(0.157~0.301)
	전 베 타																0.886(0.108~1.95)
	<sup>131</sup> I																<0.134
	<sup>3</sup> H																0.0304(<0.00271~0.124)
울 산 (SSW 23.6km)	<sup>134</sup> Cs																0.0233(<0.00742~0.0519)
	<sup>137</sup> Cs																0.0259(<0.0123~0.0679)
	갑 <sup>60</sup> Co																<0.0154
	마 <sup>106</sup> Ru																<0.0942
	<sup>144</sup> Ce																<0.0313
	<sup>7</sup> Be																4.31(1.39~6.73)
	전 베 타																0.791(0.118~1.69)
	<sup>131</sup> I																<0.125
	<sup>3</sup> H																0.0460(<0.00185~0.536)

주) <sup>14</sup>C란 “I”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)	분석 항목	2012년 4/4분기												평 상 변 동 범 위 (’07 ~ ’11)	
		10월					11월				12월				
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주
부 지 경 계 (남, 주) (N, 1.1km)	<sup>134</sup> Cs			<0.0221					<0.289				<0.0343	<0.00573	
	<sup>137</sup> Cs			<0.0216					<0.0328				<0.0274	<0.00899	
	<sup>60</sup> Co			<0.0237					<0.0248				<0.0270	<0.00310	
	<sup>106</sup> Ru			<0.0494					<0.0208				<0.0908	<0.0350	
	<sup>144</sup> Ce			<0.112					<0.163				<0.198	<0.0287	
	<sup>7</sup> Be			5.09±0.22					4.14±0.21				4.20±0.21	4.74(1.65 ~ 9.92)	
	진 베 타	0.928±0.024	1.47±0.03	1.36±0.03	1.61±0.03	1.37±0.03	1.28±0.03	1.65±0.03	1.59±0.03	1.31±0.03	1.48±0.03	1.55±0.03	1.38±0.03	1.56±0.03	1.11(0.200 ~ 2.54)
	<sup>131</sup> I	<0.568	<0.490	<0.573	<0.611	<0.702	<1.70	<0.731	<0.540	<0.636	<1.74	<0.541	<0.515	<0.689	<0.103
	<sup>3</sup> H		0.141±0.011			0.347±0.010		0.0824±0.0044		0.240±0.006		0.0551±0.0021	0.118±0.003	2.12(<0.00127 ~ 15.7)	

주) 한국방사성폐기물관리공단과 자료공유 지점임

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 도*										조사 기관	
			분 석 핵 종					평 상 변 동 범 위('07~'11)						
			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	1발 전 소 <sup>주1)</sup> (SE, 0.1km)	1.30	0.0760±0.0090	47.1±1.1	<0.00748	<0.0169	<0.00762	<0.00729	0.0491 (<0.00343 ~0.139)	358 (186 ~2,915)	0.0267 (<0.00774 ~0.104)	0.0120 (<0.00582 ~0.0263)	0.0116 (<0.00560 ~0.0228)	A
		2.28	0.150±0.011	1,114±5	- <sub>\$</sub>	- <sub>\$</sub>	- <sub>\$</sub>							
		3.29	0.0923±0.0093	263±2	<0.00636	<0.00876	<0.00648	<0.00620						
		4.30	0.0746±0.0088	604±3	<0.00355	<0.00496	<0.00349	<0.00339						
		5.31	0.0894±0.0097	132±2	<0.0158	<0.0109	<0.00892*	<0.00904*						
		6.28	<0.00403	72.8±1.3	<0.00550	<0.00867	<0.00509	<0.00491						
		7.30	<0.00359	66.3±1.2	<0.00331	<0.00844	<0.00317	<0.00322						
		8.30	0.0481±0.0090	96.2±1.5	<0.00429	<0.00725	<0.00435	<0.00419						
		9.27	<0.00419	19.0±0.8	<0.00418	<0.00565	<0.00316	<0.00370						
		10.31	0.0537±0.0090	294±2	- <sub>\$</sub>	- <sub>\$</sub>	- <sub>\$</sub>	- <sub>\$</sub>						
		11.30	0.0535±0.0084	300±2	<0.0148	<0.0133	<0.00927*	<0.0102*						
		12.27	0.0524±0.0087	305±2	<0.0159	<0.0107	<0.00949*	<0.0116*						
	2발 전 소 <sup>주2)</sup> (S, 0.4km)	1.30	-	869±4	-	-	-	-	598 (236 ~1,423)	-	-	-	A	
		2.28	-	2,169±7	-	-	-	-						
		3.29	-	2,579±7	-	-	-	-						
		4.30	-	243±2	-	-	-	-						
		5.31	-	729±4	-	-	-	-						
		6.28	-	684±4	-	-	-	-						
		7.30	-	231±2	-	-	-	-						
		8.30	-	771±4	-	-	-	-						
		9.27	-	364±3	-	-	-	-						
		10.30	-	165±2	-	-	-	-						
		11.30	-	499±3	-	-	-	-						
		12.27	-	490±3	-	-	-	-						

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 1년간 자료임

주2) 환경영향사전 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1), 평상변동범위는 2011년도 자료임

-) 조사계획에 의거 미분석 -\$) 시료량(강우) 부족으로 분석 불가

\*) 시료량(강우) 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	채취 일자	방사능 농도*										조사 기관		
			분 석 핵 종					평상변동범위('07~'11)							
			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>주2)</sup> (WSW, 0.9km)	1.30	-	11.0±0.8	<0.0145	<0.0296	<0.0134*	<0.0128*							A
		1.30	0.170±0.010	12.4±1.0	<0.0353*	<0.0300	<0.0282*	<0.0330*							B
		2.28	-	34.7±1.0	-\$	-\$	-\$	-\$							A
		2.28	0.153±0.010	33.8±1.1	-\$	-\$	-\$	-\$							B
		3.28	-	20.8±0.8	<0.0199	<0.0214	<0.0208*	<0.0211*							A
		3.28	0.124±0.010	19.6±1.0	<0.0209*	<0.0198	<0.0163*	<0.0182*							B
		4.27	-	126±2	<0.00595	<0.00903	<0.00509	<0.00537							A
		4.27	0.0586±0.0082	116±2	<0.0120	<0.0324	<0.0107*	<0.0116*							B
		5.29	-	135±2	<0.0339*	<0.0559	<0.0323*	<0.0316*							A
		5.29	0.162±0.010	144±2	<0.0825*	<0.0960	<0.0735*	<0.0867*							B
		6.27	-	10.6±0.8	<0.0161	<0.0373	<0.0167*	<0.0161*							A
		6.27	0.0475±0.0083	14.2±1.0	<0.0245*	<0.0424	<0.0239*	<0.0280*	0.0677 (0.00332 ~0.225)	16.2 (<1.28 ~43.9)	0.0332 (<0.0108 ~0.0761)	0.0197 (<0.00520 ~0.0277)	0.0216 (<0.00520 ~0.0275)	B	
		7.26	-	23.4±0.9	<0.00430	<0.00804	<0.00393	<0.00425							A
		7.26	<0.0116	27.2±1.2	<0.0119	<0.00650	<0.00543	<0.00582							B
		8.27	-	5.44±0.69	<0.00666	<0.0132	<0.00727	<0.00712							A
		8.27	0.0282±0.0073	6.31±0.95	<0.0155	<0.0108	<0.00947*	<0.0116*							B
		9.26	-	9.99±0.76	<0.00479	<0.0107	<0.00456	<0.00466							A
		9.26	<0.0122	11.0±1.0	<0.00982	<0.00965	<0.00703	<0.00811*							B
10.29	-	31.1±1.0	-\$	-\$	-\$	-\$							A		
10.29	0.0790±0.0086	32.7±1.2	-\$	-\$	-\$	-\$							B		
11.27	-	145±2	<0.0161	<0.0205	<0.0164*	<0.0163*							A		
11.27	0.0699±0.0078	153±2	<0.0321*	<0.0357	<0.0264*	<0.0309*							B		
12.26	-	17.8±0.8	-\$	-\$	-\$	-\$							A		
12.26	0.0921±0.0088	20.9±1.1	-\$	-\$	-\$	-\$							B		

주1) 2011년 5월 취수구(1) 지점을 1발전소로 변경, 평상변동범위는 변경 변경된 취수구(1)지점을 포함한 최근 5년 자료임

다. 빗물 전베타와, 감마는 2011년 1월 추가된 분석 항목으로 평상변동범위는 수집된 최근 1년간 자료임

주2) 환경영사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1), 평상변동범위는 2011년도 자료임

- ) 조사계획에 의거 미분석 -\$ ) 시료량(강우) 부족으로 분석 불가

\* ) 시료량(강우) 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	방사능 농도*										조사기관	
			분 석 핵 종					평상변동범위('07~'11)						
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β	<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs		<sup>137</sup> Cs
빗물	신월성 <sup>주)</sup> (NNE, 0.8km)	1.30	0.0494±0.0084	2.49±0.66	<0.00477	<0.00662	<0.00479	<0.00452	0.0474 (<0.00299 ~0.132)	68.0 (<1.91 ~234)	0.0387 (<0.00701 ~0.0854)	<0.00485	<0.00456	A
		2.28	0.105±0.011	60.4±1.2	-\$	-\$	-\$	-\$						
		3.29	0.0313±0.0078	96.5±1.5	<0.00418	<0.00855	<0.00447	<0.00431						
		4.30	0.0359±0.0078	132±2	<0.00718	<0.0154	<0.00744	<0.00703						
		5.31	0.122±0.010	61.1±1.2	<0.0156	<0.0294	<0.0137*	<0.0143*						
		6.28	<0.00399	12.7±0.8	<0.00590	<0.0294	<0.00504	<0.00603						
		7.30	<0.00360	41.9±1.1	<0.00345	<0.0129	<0.00352	<0.00330						
		8.30	0.0883±0.0101	56.7±1.2	<0.00426	<0.00616	<0.00440	<0.00400						
		9.27	<0.00418	3.21±0.66	<0.00366	<0.0113	<0.00368	<0.00394						
		10.31	0.0709±0.0095	106±2	-\$	-\$	-\$	-\$						
		11.30	0.0899±0.0094	53.1±1.2	<0.0141	<0.0263	<0.0153*	<0.0147*						
		12.27	0.145±0.011	44.7±1.1	<0.0217*	<0.0495	<0.0239*	<0.0231*						
		1.30	-	134±2	-	-	-	-						
	2.28	-	55.5±1.5	-	-	-	-							
	3.28	-	142±2	-	-	-	-							
	4.27	-	29.5±1.1	-	-	-	-							
	5.29	-	86.8±1.7	-	-	-	-							
6.27	-	146±2	-	-	-	-								
7.26	-	45.6±1.4	-	-	-	-								
8.27	-	19.5±1.1	-	-	-	-								
9.26	-	59.1±1.4	-	-	-	-								
10.29	-	3.53±0.84	-	-	-	-								
11.27	-	11.8±1.0	-	-	-	-								
12.26	-	26.1±1.2	-	-	-	-								

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 신월성사무실옆을 신월성으로 명칭 변경(2011.1), 평상변동범위는 명칭 변경된 신월성사무실옆을 포함한 자료임  
 - ) 조사계획에 의거 미분석, <sup>60</sup>Co, <sup>137</sup>Cs의 분석결과를 <sup>137</sup>Cs의 분석결과로 대체함  
 \* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>137</sup>Cs의 분석결과를 <sup>137</sup>Cs의 분석결과로 대체함

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도*										조사기관
			분 석 핵 종					평상변동범위('07~'11)					
			<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)	1.30	0.107±0.009	<0.0176	<0.0115	<0.0115*	<0.0128*	0.0722 (0.0111 ~0.305)	54.5 (<1.07 ~301)	0.0501 (<0.00637 ~0.0768)	0.0310 (<0.00583 ~0.00936)	<0.00655	B
		2.27	0.0899±0.0090	34.6±1.2	- \$	- \$							
		3.28	0.0694±0.0086	65.4±1.5	<0.00805	<0.00670	<0.00648						
		4.27	0.0355±0.0076	59.5±1.4	<0.0146	<0.00568	<0.00641						
		5.29	0.126±0.009	44.0±1.3	<0.0873	<0.0392*	<0.0473*						
		6.27	0.0356±0.0075	10.6±1.0	<0.0276	<0.0122*	<0.0132*						
		7.26	0.0256±0.0075	23.0±1.1	<0.00659	<0.00582	<0.00653						
		8.27	<0.0112	14.0±1.0	<0.00406	<0.00428	<0.00514						
		9.26	0.0278±0.0078	8.78±0.86	<0.0183	<0.00467	<0.00572						
		10.29	0.0958±0.0084	55.2±1.5	<0.0332*	<0.0339*	<0.0370*						
		11.27	0.0274±0.0067	3.87±0.85	<0.0148	<0.0128*	<0.0158*						
		12.26	0.128±0.010	10.4±0.9	<0.0278*	<0.0416	<0.0231*						
	경주 (NW, 22.3km)	1.30	-	<1.35	-	-	-	1.85 (<0.973 ~5.70)	-	-	-	-	B
		2.28	-	<1.29	-	-	-						
		3.28	-	<1.21	-	-	-						
		4.27	-	<1.17	-	-	-						
		5.29	-	<1.23	-	-	-						
		6.27	-	<1.30	-	-	-						

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 신월성사무실옆을 신월성으로 명칭 변경(2011.1), 평상변동범위는 명칭 변경된 신월성사무실옆을 포함한 자료임  
 - ) 조사계획에 의거 미분석, <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치를 만족하지 못하였음  
 \* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>137</sup>Cs의 분석값 일부가 검출목표치를 만족하지 못하였음

[표4] 육상 물(빗물) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 도*										조사 기관		
			분 석 해 중					평 상 변 동 범 위('07 ~ '11)							
			<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)	1.30	0.295±0.013	5.82±0.85	<0.0113	<0.00611	<0.00587	<0.00648							
		2.27	0.142±0.010	4.33±0.81	-\$	-\$	-\$	-\$							
		3.28	0.0687±0.0080	6.18±0.84	<0.0109	<0.00736	<0.00578	<0.00674							
		4.27	0.0565±0.0087	<1.16	<0.00620	<0.0169	<0.00511	<0.00595							
		5.29	0.0755±0.0079	4.25±0.80	<0.0273*	<0.0423	<0.0235*	<0.0248*							
		6.27	0.105±0.009	<1.33	<0.00809	<0.0136	<0.00723	<0.00855*	0.157 (0.0111 ~1.12)	3.00 (<1.04 ~10.6)	0.0470 (<0.00540 ~0.0642)	0.0287 (<0.00310 ~0.0850)	0.0335 (<0.00534 ~0.0100)		
		7.26	<0.0123	<1.29	<0.0143	<0.00708	<0.00610	<0.00769							
		8.27	0.0254±0.0076	<1.41	<0.0161	<0.00611	<0.00575	<0.00636							
		9.26	<0.0122	<1.20	<0.0194	<0.00586	<0.00509	<0.00606							
		10.29	0.0887±0.0083	<1.25	<0.0169	<0.0165	<0.0135*	<0.0154*							
		11.27	0.0461±0.0072	<1.26	<0.00998	<0.0129	<0.00809*	<0.00968*							
		12.26	0.108±0.010	<1.31	<0.0176	<0.0308	<0.0148*	<0.0171*							

\*) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일부가 검출 목표치를 만족하지 못하였음  
 -\$) 시료량(강우) 부족으로 분석 불가



[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도						조사기관
			평상변동범위('07~'11)						
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
지표수	나아 (S, 1.5km)	1.30	5.16±0.69	<0.00481	<0.00419	<0.00329	<0.00352	11.8 (3.78~39.8)  <0.00339	A
		1.30	4.38±0.88	<0.00628	<0.00732	<0.00533	<0.00602		B
		2.27	11.0±0.7	<0.00534	<0.0106	<0.00551	<0.00527		A
		2.27	11.3±0.9	<0.00587	<0.0105	<0.00526	<0.00595		B
		3.28	6.38±0.63	<0.00274	<0.00275	<0.00226	<0.00201		A
		3.28	5.57±0.81	<0.00606	<0.00963	<0.00560	<0.00647		B
		4.27	6.78±0.69	<0.00499	<0.0135	<0.00499	<0.00482		A
		4.27	6.88±0.77	<0.00656	<0.0125	<0.00589	<0.00667		B
		5.29	6.65±0.67	<0.00507	<0.00895	<0.00539	<0.00512		A
		5.29	6.52±0.84	<0.00685	<0.0133	<0.00572	<0.00681		B
		6.27	4.33±0.71	<0.00524	<0.0163	<0.00571	<0.00543		A
		6.27	6.14±0.86	<0.00447	<0.00949	<0.00356	<0.00412		B
		7.26	8.91±0.73	<0.00288	<0.00420	<0.00110	<0.00199		A
		7.26	8.44±0.94	<0.00482	<0.0103	<0.00487	<0.00554		B
		8.27	7.26±0.72	<0.00486	<0.0152	<0.00473	<0.00470		A
		8.27	7.90±0.94	<0.00494	<0.00971	<0.00458	<0.00515		B
		9.26	9.00±0.74	<0.00298	<0.00629	<0.00261	<0.00327		A
		9.26	8.69±0.94	<0.00758	<0.0114	<0.00606	<0.00657		B
		10.29	4.58±0.67	<0.00563	<0.0212	<0.00566	<0.00532		A
		10.29	5.19±0.83	<0.00687	<0.0137	<0.00596	<0.00645		B
		11.27	6.25±0.68	<0.00467	<0.0123	<0.00493	<0.00472		A
		11.27	6.10±0.87	<0.00688	<0.0121	<0.00592	<0.00646		B
		12.26	6.38±0.68	<0.00447	<0.00992	<0.00268	<0.00322		A
		12.26	8.88±0.89	<0.00539	<0.00998	<0.00475	<0.00583		B

주) 신월성 건설관련 환경방사선 조사계획 개정에 따른 신설지점(2010.3), 방사능동범위는 201년 3월 이후 자료임

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도						평상변동범위('07~'11)		조사기관
			분석핵종						<sup>3</sup> H	<sup>131</sup> I	
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs				
지표수	하서 (SSW, 4.5km)	1.30	5.53±0.93	<0.00673	<0.0126	<0.00556	<0.00624	8.70 (2.84~18.3)	<0.00604	B	
		2.24	4.84±0.82	<0.00567	<0.00939	<0.00480	<0.00521				
		3.28	5.55±0.83	<0.00607	<0.0128	<0.00569	<0.00678				
		4.27	3.52±0.74	<0.00638	<0.0129	<0.00554	<0.00640				
		5.29	7.71±0.89	<0.00610	<0.0210	<0.00527	<0.00568				
		6.27	8.78±0.91	<0.00456	<0.0116	<0.00494	<0.00562				
		7.26	8.53±0.88	<0.00549	<0.0136	<0.00482	<0.00528				
		8.27	5.04±0.90	<0.00603	<0.0115	<0.00479	<0.00553				
		9.26	4.88±0.86	<0.00524	<0.00603	<0.00416	<0.00508				
		10.29	5.46±0.86	<0.00556	<0.0132	<0.00468	<0.00579				
		11.27	3.06±0.86	<0.00659	<0.0137	<0.00561	<0.00666				
		12.26	3.55±0.84	<0.00628	<0.0101	<0.00515	<0.00616				
	대종천 <sup>주)</sup> (N, 3.3km)	1.30	<1.40	<0.00628	<0.00785	<0.00544	<0.00652	3.68 (<1.40~7.36)	<0.00683	B	
		2.27	<1.21	<0.00576	<0.00868	<0.00554	<0.00593				
		3.28	2.37±0.75	<0.00722	<0.00984	<0.00584	<0.00728				
		4.27	<1.14	<0.00751	<0.00741	<0.00599	<0.00693				
		5.29	3.06±0.83	<0.00606	<0.00997	<0.00588	<0.00661				
		6.27	<1.35	<0.00655	<0.0149	<0.00555	<0.00657				
		7.26	3.28±0.82	<0.00620	<0.00914	<0.00488	<0.00522				
		8.27	<1.28	<0.00502	<0.00894	<0.00368	<0.00403				
		9.26	<1.30	<0.00670	<0.0254	<0.00593	<0.00631				
		10.29	<1.30	<0.00535	<0.0123	<0.00514	<0.00539				
		11.27	<1.23	<0.00660	<0.0159	<0.00584	<0.00649				
		12.26	<1.26	<0.00645	<0.0170	<0.00616	<0.00692				

주) 신월성 건설관련 환경방사선 조사계획 개정에 따른 신설지점(2010.3), 방사능동태법은 2010년 3월 이후 자료임

[표5] 육상 물(지표수) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도						조사기관	
			정상변동범위('07~'11)							
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H		<sup>131</sup> I
지표수	경주 (NW, 28.3km)	1.30	<1.41	<0.00312	<0.00391	<0.00256	<0.00305	<0.973	<0.00387	B
		2.28	<1.17	<0.00540	<0.00873	<0.00483	<0.00577			
		3.28	<1.25	<0.00703	<0.0126	<0.00592	<0.00661			
		4.27	<1.13	<0.00577	<0.0126	<0.00556	<0.00593			
		5.29	<1.31	<0.00619	<0.0122	<0.00543	<0.00630			
		6.27	<1.38	<0.00494	<0.0126	<0.00483	<0.00536			
		7.26	<1.26	<0.00823	<0.0174	<0.00603	<0.00676			
		8.27	<1.33	<0.00741	<0.0160	<0.00569	<0.00687			
		9.26	<1.32	<0.00476	<0.0152	<0.00376	<0.00426			
		10.29	<1.31	<0.00771	<0.0147	<0.00597	<0.00700			
		11.27	<1.30	<0.00600	<0.00726	<0.00431	<0.00554			
		12.26	<1.34	<0.00618	<0.0118	<0.00484	<0.00605			
	울산 (SSW, 21.4km)	1.30	<1.44	<0.00986	<0.0134	<0.00717	<0.00750	<0.936	0.0204 (<0.00681 ~0.0617)	B
		2.24	<1.16	<0.00887	<0.0168	<0.00691	<0.00693			
		3.28	<1.20	<0.00632	0.0221±0.0033	<0.00525	<0.00555			
		4.27	<1.12	<0.00635	0.0265±0.0038	<0.00588	<0.00554			
		5.29	<1.31	<0.00952	0.0121±0.0030	<0.00711	<0.00783			
		6.27	<1.34	<0.00730	<0.0151	<0.00544	<0.00683			
		7.26	<1.30	<0.00758	<0.0133	<0.00570	<0.00650			
		8.27	<1.33	<0.00858	0.0184±0.0042	<0.00602	<0.00712			
		9.26	<1.31	<0.00828	<0.0235	<0.00564	<0.00725			
		10.29	<1.32	<0.00784	<0.0133	<0.00569	<0.00686			
		11.27	<1.27	<0.00868	<0.0185	<0.00563	<0.00725			
		12.26	<1.32	<0.00848	<0.0208	<0.00602	<0.00713			

[표6] 육상 물(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 도						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	평상변동범위('07~'11)	
식수	봉길 (N, 2.5km)	1.11	8.80±0.73	<0.00502	<0.0248	<0.00394	<0.00553	<sup>3</sup> H  13.5 (6.22~22.0)	A
		1.11	10.7±1.0	<0.00650	<0.00976	<0.00604	<0.00652		B
		4.12	11.7±0.8	<0.00572	<0.00965	<0.00560	<0.00544		A
		4.12	10.4±0.8	<0.00678	<0.0165	<0.00608	<0.00682		B
		7.23	10.7±0.7	<0.00518	<0.00593	<0.00494	<0.00527		A
		7.23	12.1±1.0	<0.00726	<0.0169	<0.00569	<0.00683		B
		10.17	7.83±0.76	<0.00549	<0.00791	<0.00546	<0.00525		A
		10.17	7.42±0.97	<0.00689	<0.0143	<0.00583	<0.00728		B
	나아 (S, 1.5km)	1.11	6.74±0.95	<0.00581	<0.00841	<0.00530	<0.00640	10.2 (5.01~17.0)	B
		4.12	4.82±0.74	<0.00642	<0.0119	<0.00561	<0.00676		
		7.23	8.33±0.95	<0.00669	<0.0147	<0.00600	<0.00655		
		10.17	5.04±0.92	<0.00575	<0.0105	<0.00505	<0.00537		
경주 (NW, 22.3km)	1.11	<1.39	<0.00776	<0.00939	<0.00547	<0.00677	<1.08	B	
	4.12	<1.12	<0.00599	<0.0108	<0.00470	<0.00541			
	7.23	<1.33	<0.00489	<0.00884	<0.00360	<0.00406			
	10.17	<1.49	<0.00626	<0.0144	<0.00606	<0.00637			
울산 (SSW, 23.6km)	1.11	<1.42	<0.00529	<0.00670	<0.00455	<0.00531	<1.09	B	
	4.27	<1.11	<0.00568	<0.0120	<0.00482	<0.00566			
	7.23	<1.27	<0.00549	<0.0120	<0.00422	<0.00531			
	10.29	<1.40	<0.00650	<0.0160	<0.00602	<0.00661			

[표7] 육상 물(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위 : Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 도						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	평상변동범위('07~'11) <sup>3</sup> H	
지하수	나산 (W, 1.3km)	1.11	<2.03	<0.00841	<0.0287	<0.00396	<0.00575	<1.05	A
		1.11	<1.39	<0.00591	<0.00713	<0.00530	<0.00639		B
		4.12	<1.93	<0.00521	<0.0103	<0.00530	<0.00501		A
		4.12	<1.15	<0.00654	<0.0115	<0.00555	<0.00642		B
		7.23	<2.02	<0.00235	<0.00872	<0.00197	<0.00227		A
		7.23	<1.37	<0.00728	<0.0157	<0.00495	<0.00695		B
		10.17	<1.92	<0.00404	<0.00555	<0.00300	<0.00333		A
		10.17	<1.39	<0.00817	<0.0162	<0.00576	<0.00690		B
	봉길 (NNW, 2.5km)	1.11	11.0±1.0	<0.00638	<0.0103	<0.00556	<0.00625	14.2 (4.76~21.0)	B
		4.12	10.3±0.8	<0.00594	<0.0171	<0.00546	<0.00610		
		7.23	14.6±1.0	<0.00695	<0.0140	<0.00617	<0.00664		
		10.17	10.2±1.0	<0.00715	<0.0131	<0.00582	<0.00717		
	경주 (NW, 22.3km)	1.11	<1.40	<0.00608	<0.00740	<0.00550	<0.00603	<1.08	B
		4.12	<1.09	<0.00450	<0.0106	<0.00456	<0.00536		
		7.23	<1.29	<0.00541	<0.0130	<0.00505	<0.00580		
		10.17	<1.38	<0.00669	<0.0161	<0.00554	<0.00629		
	울산 (SSW, 23.6km)	1.11	<1.34	<0.00642	<0.00915	<0.00593	<0.00661	<1.05	B
		4.27	<1.12	<0.00529	<0.0164	<0.00515	<0.00585		
		7.23	<1.40	<0.00576	<0.0174	<0.00481	<0.00490		
		10.29	<1.39	<0.00673	<0.0126	<0.00642	<0.00704		

[표8] 표층토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종 류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도										조사 기관					
			분 석 핵 종															
			<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> Cs						
표	나산리(W, 1.2km)	4.27	<0.433	<0.282	<0.148	1.47±0.09	<2.80	<0.347	3.51±0.11	<1.83	1.14 (0.167~2.37)	2.42 (<0.374~4.85)	A					
		4.27	<0.503	<0.523	<0.547	1.96±0.08	<4.15	<0.353	4.18±0.16	<2.88								
		10.29	<0.413	<0.468	<0.444	0.963±0.062	<3.72	<0.374	2.09±0.09	<1.66								
		10.29	<0.485	<0.517	<0.474	0.702±0.064	<3.81	<0.381	2.21±0.14	<2.48								
층	직원사택(SSW, 2.0km)	4.27	<0.559	<0.642	<0.535	-	<4.38	<0.313	1.98±0.14	<3.06	-	1.50 (<0.289~5.78)	B					
		10.29	<0.343	<0.415	<0.413	-	<2.82	<0.282	<0.350	<2.05								
토	경주(NW, 22.3km)	4.12	<0.514	<0.523	<0.485	-	<3.97	<0.391	2.02±0.14	<2.71	-	1.41 (<0.514~4.00)	B					
		10.17	<0.400	<0.461	<0.469	-	<3.71	<0.365	<0.473	<2.81								
		4.27	<0.472	<0.558	<0.485	0.273±0.051	<3.71	<0.262	0.680±0.109	<3.05					0.197 (<0.151~0.371)	0.464 (<0.304~0.657)	B	
		10.29	<0.453	<0.524	<0.486	0.250±0.064	<3.72	<0.378	<0.482	<2.50								

- ) 조사계획에 의거 미분석

[표9] 하천토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도								조사기관	
			분석핵종									
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	평상변동범위('07~'11) <sup>137</sup> Cs		
하천	나하(S, 1.5km)	1.17	<0.219	<0.323	<0.371	<2.66	<0.406	0.537±0.081	<1.88	0.646 (0.400~1.18)	A	
		1.17	<0.360	<0.352	<0.361	<2.92	<0.263	0.622±0.055	<1.99		B	
		4.27	<0.323	<0.301	<0.334	<2.48	<0.376	0.341±0.040	<1.91		A	
		4.27	<0.298	<0.343	<0.351	<2.66	<0.259	0.387±0.068	<1.85		B	
		7.23	<0.218	<0.276	<0.329	<2.20	<0.337	0.422±0.039	<1.63		A	
		7.23	<0.303	<0.340	<0.343	<2.45	<0.253	0.441±0.078	<2.16		B	
	10.29	<0.227	<0.187	<0.197	<2.21	<0.173	0.345±0.057	<1.48	A			
	10.29	<0.301	<0.312	<0.333	<2.47	<0.241	0.375±0.072	<2.16	B			
	토양	용당(NNW, 4.6km)	1.17	<0.306	<0.363	<0.364	<2.70	<0.263	<0.333	<1.83	0.513 (<0.291~1.34)	B
			4.12	<0.357	<0.408	<0.384	<2.84	<0.273	0.361±0.088	<1.96		
7.23			<0.412	<0.463	<0.442	<3.46	<0.354	1.32±0.11	<2.29			
10.17			<0.488	<0.488	<0.530	<3.80	<0.372	<0.478	<2.78			
1.17			<0.372	<0.345	<0.355	<2.75	<0.222	0.381±0.047	<1.93			
4.27			<0.327	<0.342	<0.344	<2.78	<0.276	0.801±0.079	<2.04			
양	경주(NW, 28.3km)	7.23	<0.264	<0.274	<0.291	<2.21	<0.219	1.25±0.08	<1.90	0.809 (<0.286~1.44)	B	
		10.29	<0.365	<0.420	<0.393	<3.34	<0.332	<0.383	<3.17			

[표10] 농축산물 방사능 분석결과

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

종류	채취지점	채취 일자	방사능 농도														조사 기관
			분 석 핵 종										평상변동범위('07~'11)				
			<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			
			TFWT	OBT										TFWT	OBT		
곡류 (보리)	읍천 (SSW, 2.5km)	6.27	2.11±0.09	13.2±0.5	0.262±0.007	<0.0986	<0.107	<0.123	0.0420±0.0082	<0.792	<0.264	<0.0952	<0.564	9.80 (5.05 ~14.9)	28.0 (16.2 ~40.1)	0.252 (0.230 ~0.292)	0.0554 (0.0421 ~0.0743)
		6.27	1.79±0.08	13.2±0.5	0.233±0.005	<0.0964	<0.104	<0.121	0.0405±0.0072	<0.883	<0.363	<0.0970	<0.570				
		6.27	-	-	-	<0.102	<0.114	<0.108	-	<0.837	<0.407	<0.0998	<0.579	-	-	-	
	경주 (NW, 22.3km)	6.27	<0.0900	4.48±0.40	0.231±0.005	<0.0695	<0.0774	<0.0780	0.0565±0.0042	<0.575	<0.242	<0.0585	<0.338	0.161 (<0.0773 ~0.213)	2.77 (<0.504~ 5.75)	0.240 (0.229 ~0.252)	0.0389 (0.0311 ~0.0491)
곡류 (쌀)	읍천 (SSW, 2.5km)	11.27	2.80±0.10	7.22±0.37	0.279±0.007	<0.0878	<0.0956	<0.103	0.0138±0.0013	<0.785	<0.292	<0.0889	<0.618	2.37 (0.762 ~4.09)	10.7 (4.70 ~21.4)	0.245 (0.223 ~0.262)	0.0104 (0.00521 ~0.0142)
		11.27	2.25±0.09	7.39±0.43	0.250±0.007	<0.0507	<0.0510	<0.0592	0.0106±0.0015	<0.428	<0.0692	<0.0519	<0.317				
		11.27	-	-	-	<0.0879	<0.0959	<0.0848	-	<0.686	<0.373	<0.0777	<0.547	-	-	-	
	경주 (NW, 22.3km)	11.27	<0.0838	1.37±0.36	0.231±0.007	<0.0752	<0.0835	<0.0809	<0.00608	<0.654	<0.254	<0.0680	<0.491	0.216 (<0.0949 ~0.654)	2.66 (<0.505 ~5.36)	0.226 (0.218 ~0.234)	0.00583 (<0.00509 ~0.00697)

-) 조사계획에 의거 미분석



[표10] 농축산물 방사능 분석결과 (계속)

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

종류	채취지점	채취 일자	방사능 농도														조사 기관	
			분 석 핵 종											평상변동범위('07~'11)				
			<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					
			TFWT	OBT														
	읍천 (SSW, 2.5km)	6.27	155±2	1.65±0.02	0.263±0.007	<0.0198	<0.0209	<0.0253	0.0467±0.0034	<0.155	<0.0329	0.0331±0.0053	<0.0904	136 (33.9 ~325)	2.53 (1.14 ~4.98)	0.244 (0.205 ~0.265)	0.0757 (0.0393 ~0.129)	A
		6.27	196±2	1.71±0.03	0.262±0.005	<0.0236	<0.0250	<0.0274	0.0508±0.0023	<0.171	<0.0477	0.0478±0.0061	<0.0943					
		11.27	48.6±1.1	0.658±0.021	0.258±0.007	<0.0195	<0.0203	<0.0247	0.0920±0.0057	<0.154	<0.0331	<0.0181	<0.0904					
		11.27	39.8±1.2	0.600±0.022	0.247±0.007	<0.0272	<0.0295	<0.0319	0.0811±0.0037	<0.207	<0.0532	<0.0240	<0.114					
채소류 (배추)	구길 (NNW, 4.0km)	6.27	-	-	-	<0.0363	<0.0406	<0.0412	-	<0.280	<0.150	<0.0313	<0.149	-	-	-	B	
		11.27	-	-	-	<0.0303	<0.0334	<0.0353	-	<0.231	<0.0900	<0.0275	<0.123					
	경주 (NW, 22.3km)	6.27	<1.22	0.511±0.027	0.229±0.005	<0.0328	<0.0372	<0.0363	0.0357±0.0021	<0.245	<0.157	<0.0299	<0.137	1.44 (<0.924 ~3.36)	0.230 (0.0956 ~0.583)	0.231 (0.219 ~0.242)	0.0477 (0.0133 ~0.0895)	B
		11.27	<1.17	0.0776±0.0153	0.240±0.007	<0.0291	<0.0291	<0.0333	0.0328±0.0024	<0.217	<0.0811	<0.0245	<0.126					
과일 (감)	나산 (W, 1.7km)	9.19	10.3±0.6	1.69±0.08	0.289±0.007	<0.0559	<0.0562	<0.0654	-	<0.493	<0.0664	<0.0600	<0.390	34.5 (20.2 ~52.9)	3.87 (2.50 ~5.27)	0.266 (0.237 ~0.293)	-	A
		9.19	12.2±0.8	1.44±0.07	0.238±0.007	<0.0619	<0.0636	<0.0701	-	<0.536	<0.105	<0.0628	<0.415					
	경주 (NW, 22.3km)	9.19	<1.15	<0.101	0.239±0.007	<0.0703	<0.0702	<0.0729	-	<0.601	<0.113	<0.0676	<0.454	1.37 (<1.06 ~1.88)	0.132 (<0.0793 ~0.172)	0.223 (0.216 ~0.240)	-	B
		4.12	2.49±0.48	0.545±0.105	0.301±0.007	-	-	-	-	<0.576	<0.0731	<0.0678	<0.430					
육류 (닭)	환서 (SSW, 3.4km)	4.12	2.47±0.62	0.433±0.103	0.249±0.005	-	-	-	-	<0.813	<0.180	<0.0995	<0.572	2.66 (<0.847 ~6.37)	0.672 (<0.154 ~2.38)	0.239 (0.209 ~0.269)	-	B
		10.17	<1.43	<0.375	0.239±0.007	-	-	-	-	<0.647	<0.0901	<0.0792	<0.481					
		10.17	<0.975	<0.173	0.249±0.007	<0.0943	<0.0965	<0.0995	-	<0.787	<0.169	<0.0911	<0.616					
		4.27	<0.794	0.395±0.089	0.236±0.005	-	-	-	-	<0.819	<0.193	<0.0926	<0.628					
		10.29	<1.04	<0.180	0.234±0.007	<0.0994	<0.0977	<0.105	-	<0.787	<0.280	<0.0996	<0.610				B	

- ) 조사계획에 의거 미분석

[표11] 우유 방사능 분석결과

[ 조사기관 : 원전A, 지역대학B ]  
 단위 : <sup>14</sup>C(Bq/g-C), 기타(Bq/L)

채취지점	채취일자	방사능 농도												조사기관		
		분석핵종						평상변동범위('07~'11)								
		<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					
용동 (NNW, 11.5km)	1.30	-	-	-	-	<0.290	<0.0450	<0.0352	<0.212							A
	1.30	-	-	-	-	<0.470	<0.0872	<0.0816	<0.400							B
	2.28	-	-	-	-	<0.369	<0.0702	<0.0431	<0.265							A
	2.28	-	-	-	-	<0.461	<0.0956	<0.111	<0.497							B
	3.29	<1.71	0.196±0.056	0.280±0.007	<0.00571	<0.160	<0.0282	<0.0224	<0.135							A
	3.29	<1.06	0.289±0.085	0.228±0.005	<0.00683	<0.447	<0.0928	<0.101	<0.421							B
	4.27	-	-	-	-	<0.435	<0.0773	<0.0553	<0.272							A
	4.27	-	-	-	-	<0.461	<0.195	<0.0844	<0.443							B
	5.29	-	-	-	-	<0.232	<0.0210	<0.0385	<0.184							A
	5.29	-	-	-	-	<0.486	<0.116	<0.107	<0.470							B
	6.27	<1.72	<0.190	0.243±0.007	0.00818±0.00208	<0.455	<0.0831	<0.0532	<0.339							A
	6.27	<1.22	<0.113	0.240±0.005	0.00902±0.00121	<0.448	<0.127	<0.0536	<0.316							B
	7.26	-	-	-	-	<0.514	<0.0850	<0.0617	<0.226	4.36 (<0.996 ~9.86)	0.436 (<0.0863 ~1.07)	0.242 (0.192 ~0.284)	0.00798 (<0.00460 ~0.0144)	<0.0213		A
	7.26	-	-	-	-	<0.445	<0.114	<0.0540	<0.334							B
	8.27	-	-	-	-	<0.300	<0.119	<0.0361	<0.246							A
	8.27	-	-	-	-	<0.397	<0.129	<0.0482	<0.310							B
9.26	2.71±0.56	<0.224	0.283±0.007	0.0112±0.0019	<0.172	<0.0372	<0.0210	<0.135							A	
9.26	2.88±0.67	<0.101	0.248±0.007	0.0104±0.0015	<0.464	<0.0836	<0.0576	<0.341							B	
10.29	-	-	-	-	<0.299	<0.136	<0.0353	<0.218							A	
10.29	-	-	-	-	<0.459	<0.0778	<0.0574	<0.340							B	
11.27	-	-	-	-	<0.273	<0.0365	<0.0334	<0.199							A	
11.27	-	-	-	-	<0.344	<0.103	<0.0394	<0.250							B	
12.26	<1.66	<0.186	0.241±0.007	0.00672±0.00147	<0.170	<0.0188	<0.0236	<0.116							A	
12.26	<1.13	<0.102	0.250±0.007	0.0124±0.0017	<0.421	<0.0525	<0.0502	<0.307							B	

- ) 조사계획에 의거 미분석

[표11] 우유 방사능 분석결과 (계속)

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

채취지점		채취일자		방사능 농도												조사기관		
				평상변동범위('07~'11)														
				분 석 핵 종														
				<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								
경주 (NW, 34.8km)		1.30	-	-	-	<0.455	<0.108	<0.103	<0.439									
		2.28	-	-	-	<0.451	<0.0921	<0.102	<0.481									
		3.28	<1.04	<0.103	0.241±0.005	0.00842±0.00225	<0.472	<0.103	<0.105	<0.478								
		4.27	-	-	-	-	<0.440	<0.189	<0.0986	<0.486								
		5.29	-	-	-	-	<0.485	<0.111	<0.110	<0.496								
		6.27	<1.18	<0.103	0.232±0.005	0.0102±0.0015	<0.473	<0.198	<0.0762	<0.390								
		7.26	-	-	-	-	<0.386	<0.106	<0.0430	<0.297	1.35 (<0.938 ~2.15)	0.183 (<0.0775 ~0.673)	0.237 (0.217 ~0.249)	0.00828 (<0.00567 ~0.0144)				
		8.27	-	-	-	-	<0.443	<0.127	<0.0575	<0.353								
		9.26	<1.21	<0.104	0.244±0.007	0.0103±0.0015	<0.401	<0.0744	<0.0489	<0.308								
		10.29	-	-	-	-	<0.475	<0.115	<0.0602	<0.370								
		11.27	-	-	-	-	<0.452	<0.135	<0.0562	<0.352								
		12.26	<1.11	<0.0954	0.248±0.007	0.00876±0.00168	<0.424	<0.0699	<0.0462	<0.319								

- ) 조사계획에 의거 미분석

[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도											조사 기관
			분 석 핵 종							평 상 변 동 범 위 ('07 ~ '11)				
			<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)	4.12	<0.0927	4.38±0.06	<0.731	<0.126	<0.0998	0.115±0.020	<0.553	4.51 (2.16 ~8.79)	0.339 (<0.0844 ~1.58)	0.256 (<0.0626 ~1.62)	0.263 (<0.0726 ~1.57)	
		4.12	<0.109	4.75±0.05	<0.892	<0.253	<0.0946	0.124±0.028	<0.584					
		10.17	<0.0994	4.35±0.06	<0.719	<0.132	<0.0920	<0.0925	<0.551					
		10.17	<0.104	4.52±0.05	<0.763	<0.381	<0.0782	<0.0962	<0.606					
	봉길 (NNW, 2.5km)	4.5	<0.0933	-	<0.700	<0.156	<0.0710	<0.0810	<0.432	-	0.377 (<0.0174 ~1.32)	0.216 (<0.0706 ~1.34)	0.233 (<0.0817 ~1.37)	
		10.15	<0.104	-	<0.762	<0.220	<0.0770	<0.0873	<0.539					
	하서 (SSW, 5.0km)	4.5	<0.0978	-	<0.755	<0.172	<0.0767	<0.0965	<0.503	-	0.602 (<0.167 ~3.52)	0.371 (<0.0766 ~2.87)	0.371 (<0.0883 ~2.85)	
		10.15	<0.119	-	<0.848	<0.186	<0.0871	<0.0997	<0.610					
	신월성 뒷산 (W, 1.0km)	4.12	<0.123	3.68±0.04	<0.931	<0.314	<0.0921	0.102±0.030	<0.746	4.60 (1.71 ~8.86)	0.346 (<0.0935 ~1.02)	0.521 (<0.0734 ~1.71)	0.534 (<0.0941 ~1.64)	
		10.17	<0.0934	4.15±0.04	<0.785	<0.384	<0.0751	<0.0925	<0.547					
경주 (NW, 22.3km)	4.12	<0.0995	1.64±0.02	<0.816	<0.257	<0.0746	<0.0920	<0.554	1.63 (0.384 ~2.80)	0.342 (<0.181 ~0.640)	0.130 (<0.0769 ~0.418)	0.177 (<0.0864 ~0.442)		
	10.17	<0.0986	1.69±0.02	<0.830	<0.353	<0.0821	<0.0982	<0.546						
쭉	나아 (SSW, 2.0km)	5.29	<0.0903	-	<0.620	<0.0907	<0.0714	<0.0749	<0.408	-	<0.0550	<0.0501	<0.0589	
		5.29	<0.103	-	<0.780	<0.183	<0.0727	<0.0878	<0.473					
		9.19	<0.112	-	<0.761	<0.136	<0.0859	<0.0928	<0.512					
		9.19	<0.0889	-	<0.602	<0.124	<0.0594	<0.0752	<0.454					
	용당 (NNW, 3.5km)	5.24	<0.103	-	<0.669	<0.137	<0.0731	<0.0816	<0.428	-	<0.134	<0.0666	<0.0734	
		9.06	<0.0942	-	<0.664	<0.105	<0.0883	<0.0799	<0.451					
	경주 (NW, 22.3km)	5.29	<0.0939	-	<0.752	<0.256	<0.0716	<0.0840	<0.476	-	<0.207	<0.0820	<0.0641	
		9.19	<0.125	-	<0.812	<0.180	<0.0782	<0.0967	<0.603					

- ) 조사계획에 의거 미분석

[표13] 해수 방사능 분석결과

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

방사능 농도																				
채취 지점	채취 일자	분 석 핵 종														정상변동범위('07~'11)				조사 기관
		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	
취수구 부근 (ESE, 0.5km)	1.30	11.5±0.6	<1.35																	
	2.27	10.4±0.6	5.58±0.87	<1.37	<3.99	<1.77	<1.51	<3.89	-	<3.27	<2.11	<1.22	<37.6	<17.2	<0.775	1.45±0.28				
	3.28	11.4±0.6	2.51±0.76																	
	4.27	11.5±0.6	<1.15																	
	5.29	9.29±0.55	2.40±0.77	<1.04	<2.89	<1.44	<1.21	<3.10	-	<2.39	<1.68	<1.03	<57.2	<17.1	<0.969	1.75±0.31				
	6.27	9.73±0.59	<1.36														10.0 (6.87 ~12.8)	2.70 (<1.07 ~11.0)	-	2.10 (1.26 ~2.95)
	7.26	9.53±0.59	4.85±0.85																	
	8.27	9.15±0.62	<1.37	<1.13	<3.37	<1.31	<1.32	<2.55	-	<2.24	<1.67	<1.03	<81.9	<16.2	<1.01	1.58±0.32				
	9.26	7.33±0.56	4.66±0.84																	
	10.29	10.6±0.6	<1.32																	
	11.27	10.2±0.6	3.33±0.86	<1.03	<2.70	<1.10	<1.09	<2.96	-	<2.18	<1.37	<1.01	<60.4	<8.04	<0.858	1.13±0.30				
	12.26	10.4±0.6	<1.25																	

-) 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 도																조사 기관			
		분 석 핵 종																			
		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)	1.25	11.1±0.6	2.97±0.63																		
	2.28	9.49±0.60	3.25±0.61	<1.48	<3.70	<1.59	<1.65	<4.20	0.959±0.081	<2.86	<2.12	<1.33	<9.98	<0.928	1.67±0.23						
	3.28	12.2±0.6	3.30±0.60																		
	1.25	12.6±0.6	2.88±0.89																		
	2.28	10.6±0.6	3.12±0.76	<1.27	<2.84	<1.32	<1.29	<2.98	0.805±0.137	<2.34	<1.50	<1.12	<23.7	<8.83	<0.692	1.59±0.26					
	3.28	12.1±0.6	3.68±0.82																		
	4.25	10.9±0.6	2.36±0.62																		
	5.30	10.6±0.6	6.49±0.68	<1.44	<4.34	<1.71	<1.69	<4.31	0.949±0.095	<3.08	<2.52	<1.29	<34.2	<17.1	<0.939	1.55±0.22					
	6.27	10.7±0.7	3.88±0.69																		
	4.25	10.0±0.6	4.61±0.76																		
	5.30	12.0±0.6	6.57±0.84	<1.53	<4.84	<1.70	<1.75	<3.50	1.24±0.11	<3.42	<2.46	<1.36	<38.8	<22.5	<0.891	1.68±0.27	9.66 (6.52 ~13.7)	16.7 (<1.13 ~340)	1.13 (0.691 ~1.88)	2.01 (1.28 ~2.91)	
	6.27	10.2±0.7	4.39±0.86																		
	7.25	10.4±0.6	14.2±0.8																		
	8.29	11.3±0.6	9.21±0.75	<1.49	<4.14	<1.60	<1.61	<4.75	1.55±0.11	<2.95	<2.29	<1.27	<31.6	<13.7	<0.966	1.35±0.22					
	9.26	8.55±0.64	7.52±0.72																		
	7.25	10.7±0.6	16.6±1.1																		
	8.29	10.3±0.6	11.4±1.0	<1.43	<4.16	<1.63	<1.64	<4.17	1.30±0.10	<2.92	<2.04	<1.34	<54.8	<14.8	<0.741	1.85±0.27					
	9.26	10.1±0.6	7.80±0.94																		
	10.31	9.49±0.61	32.5±1.0																		
	11.28	11.5±0.6	14.3±0.8	<1.65	<4.09	<1.85	<1.73	<5.16	1.17±0.12	<3.16	<2.31	<1.51	<34.1	<11.5	<0.762	1.14±0.21					
	12.26	9.95±0.63	10.2±0.7																		
	10.31	11.5±0.6	32.4±1.2																		
	11.28	12.3±0.6	14.0±1.1	<1.09	<2.60	<1.21	<1.12	<2.90	1.64±0.12	<2.12	<1.41	<1.01	<30.9	<7.54	<0.873	1.80±0.28					
	12.26	11.0±0.6	13.0±1.0																		

- ) 조사계획에 의거 미분석

[표13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취 지점	채취 일자	방사능 농도																정상변동범위('07~'11)				조사 기관																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		분 석 핵 종																$^3\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		$^3\text{H}$	$^{54}\text{Mn}$	$^{59}\text{Fe}$	$^{58}\text{Co}$	$^{60}\text{Co}$	$^{65}\text{Zn}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{95}\text{Zr}$	$^{95}\text{Nb}$	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	$^{131}\text{I}$	$^{140}\text{Ba}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
배수구(2) (NNE, 0.6km)	1.25	10.9±0.6	<1.33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

- ) 조사계획에 의거 미분석

[표 13] 해수 방사능 분석결과 (계속)

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

채취 지점		채취 일자	방사능 농도																		조사 기관
			분석 항목																		
			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	
신월성 취수구(新 NNE 1.7km)	1.30	12.2±0.6	<1.38																		
	2.27	11.3±0.6	<1.26		<1.55	<1.44	<2.74	-	<2.99	<2.03	<1.30	<37.9	<16.9	<0.818	1.61±0.26						
	3.28	11.5±0.6	3.27±0.76																		
	4.25	10.8±0.6	<1.15																		
	5.29	10.8±0.6	3.97±0.78		<1.66	<1.55	<3.21	-	<2.91	<2.29	<1.32	<92.8	<17.0	<0.749	1.37±0.24						
	6.28	8.06±0.60	3.35±0.81														10.6 (9.02 ~12.5)	401 (<1.07 ~17.0)	-	1.65 (1.24 ~2.41)	
	7.25	8.12±0.61	<1.21																		
	8.1	11.5±0.6	<1.37	<1.43	<1.89	<1.45	<3.96	-	<3.32	<2.82	<1.42	<50.2	<42.9	<0.770	1.98±0.26						
	9.5	10.2±0.6	<1.19																		
	10.10	10.7±0.6	<1.27																		
	11.7	9.87±0.59	7.18±0.93	<1.44	<3.85	<1.53	<2.92	-	<2.80	<1.95	<1.27	<51.0	<14.8	<0.780	1.15±0.27						
	12.5	9.47±0.57	<1.33																		

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)

-) 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 도																조사 기관			
		분 석 핵 종																			
		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(주) (NNE 1.4km)	1.30	11.4±0.6	<1.96																		
	2.27	11.6±0.6	<1.81																		
	3.28	11.0±0.6	<1.93																		
	1.30	10.8±0.6	<1.35																		
	2.27	10.8±0.6	<1.23	<1.33	<3.27	<1.55	<1.42	<3.47	1.81±0.11	<2.65	<2.06	<1.20	<31.4	<15.4	<0.915	1.69±0.25					
	3.28	10.2±0.6	<1.23																		
	4.25	11.8±0.6	<1.90																		
	5.29	10.5±0.6	3.57±0.62	<1.38	<4.32	<1.65	<1.58	<4.40	0.803±0.099	<3.08	<2.55	<1.27	<63.8	<18.3	<0.880	1.05±0.19					
	6.28	9.48±0.64	2.53±0.63																		
	4.25	10.9±0.6	<1.13																		
	5.29	10.4±0.6	3.18±0.85	<1.40	<3.98	<1.75	<1.83	<3.31	0.954±0.107	<2.99	<2.15	<1.38	<55.4	<17.1	<0.664	1.55±0.25	10.3 (8.20 ~12.1)	4.17 (<1.10 ~14.4)	0.755 (0.473 ~0.872)	1.84 (1.30 ~2.16)	
	6.28	9.25±0.59	4.77±0.84																		
	7.25	9.43±0.62	<1.96																		
	8.1	10.6±0.6	<1.97	<1.28	<3.10	<1.40	<2.00	<3.17	0.708±0.106	<2.27	<1.70	<1.45	<34.8	<7.91	<0.973	1.68±0.27					
	9.5	11.2±0.6	<2.03																		
	7.25	9.79±0.60	<1.39																		
8.1	9.84±0.59	<1.37	<1.35	<4.75	<1.89	<1.32	<4.15	0.994±0.100	<3.52	<2.85	<1.44	<38.8	<37.9	<0.895	1.38±0.30						
9.5	10.3±0.6	<1.34																			
10.10	11.2±0.7	<1.99																			
11.7	9.61±0.63	<1.93	<1.31	<3.94	<1.46	<1.37	<4.55	1.57±0.13	<2.57	<2.33	<1.16	<46.1	<17.5	<0.756	1.59±0.20						
12.5	9.28±0.59	<1.85																			
10.10	10.4±0.6	<1.41																			
11.7	9.89±0.59	<1.26	<1.11	<2.95	<1.20	<1.15	<2.79	1.42±0.12	<2.29	<1.56	<1.04	<68.2	<11.3	<0.779	1.91±0.29						
12.5	9.82±0.62	<1.18																			

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

방 사 능 농 도																			조사 기관		
채취 지점	채취 일자	분 석 핵 종														평상면 동법 위(07~'11)					
		<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)	4.27	<0.284	<0.821	<0.322	<0.308	<0.725	-	<0.368	<0.241	<0.247	<1.25	<0.224	0.389±0.072	<2.31	<1.64	<0.158	-	1.10 (0.313 ~5.50)	B		
	10.26	<0.209	<0.649	<0.229	<0.225	<0.565	-	<0.424	<0.282	<0.195	<1.18	<0.166	0.836±0.063	<2.08	<1.47						
	1.18	<0.364	<0.853	<0.335	1.49±0.09	<1.14	-	<0.611	<0.380	<0.334	<0.328	<0.421	0.770±0.080	<1.12	<2.10						
배수구(1) 부 (NNE, 0.5km)	4.27	<0.268	<0.656	<0.259	<0.309	<0.845	0.206±0.044	<0.463	<0.296	<0.247	<0.303	<0.310	0.349±0.050	<0.949	<1.62				A		
	4.27	<0.254	<0.652	<0.246	<0.303	<0.683	0.221±0.053	<0.305	<0.179	<0.232	<0.361	<0.217	0.463±0.065	<1.05	<1.55	25.7 (<0.278 ~139)	0.222 (0.126 ~0.341)	1.10 (<0.248 ~1.90)			
	7.30	<0.202	<0.781	<0.288	3.90±0.11	<0.954	-	<0.517	<0.353	<0.295	<0.512	<0.347	0.779±0.070	<1.35	<1.73						
	10.26	<0.179	<0.717	<0.279	<0.317	<0.901	<0.140	<0.486	<0.322	<0.260	<0.441	<0.325	0.395±0.060	<1.22	<1.70						
	10.26	<0.221	<0.661	<0.235	<0.273	<0.636	<0.177	<0.442	<0.262	<0.209	<0.517	<0.195	0.596±0.064	<1.30	<1.65						
배수구(2) 부 (NNE, 0.6km)	4.27	<0.474	<1.14	<0.455	<0.452	<0.865	-	<0.454	<0.419	<0.391	<1.41	<0.273	<0.438	<3.10	<2.62	0.545 (<0.289 ~2.72)	-	0.634 (<0.274 ~3.17)	B		
	10.26	<0.246	<0.780	<0.290	<0.270	<0.679	-	<0.509	<0.338	<0.233	<1.41	<0.212	0.610±0.073	<2.49	<1.82						
	4.27	<0.243	<0.693	<0.296	<0.269	<0.536	<0.180	<0.517	<0.212	<0.168	<0.863	<0.161	1.34±0.08	<1.82	<1.81	<0.194	<0.134	0.632 (0.380 ~3.16)			
구룡포 (NNE, 37.0km)	10.29	<0.205	<0.622	<0.222	<0.230	<0.537	<0.167	<0.404	<0.263	<0.188	<0.821	<0.162	0.972±0.059	<1.64	<1.41				B		

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 채취주기 변경(2011.1)  
- ) 조사계획에 의거 미분석

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-dry]

방 사 능 도																			조사 기관		
채취 지점	채취 일자	분 석 핵 종															평상면 동범위('07~'11)				
		<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 취수구 <sup>주1)</sup> (NNE 1.7km)	5.18	<0.370	<0.943	<0.384	<0.408	<0.812	-	<0.673	<0.310	<0.340	<0.530	<0.224	<0.385	<1.68	<1.66	<0.257	-	0.360 (<0.326 ~0.414)	B		
	11.21	<0.252	<0.680	<0.255	<0.284	<0.727	-	<0.468	<0.284	<0.225	<0.391	<0.205	0.230±0.055	<1.20	<1.83						
	5.18	<0.198	<0.734	<0.286	<0.336	<0.914	<0.162	<0.531	<0.345	<0.267	<0.396	<0.360	0.268±0.036	<1.17	<1.71						
신월성 배수구 <sup>주1)</sup> (NNE 1.4km)	5.18	<0.367	<0.938	<0.368	<0.419	<0.776	<0.182	<0.661	<0.293	<0.258	<0.556	<0.240	0.317±0.084	<1.74	<2.08	<0.315	0.173 (<0.169 ~0.211)	0.464 (<0.323 ~0.723)	B A		
	11.21	<0.311	<0.654	<0.249	<0.334	<0.599	0.281±0.053	<0.541	<0.341	<0.248	<0.391	<0.242	0.290±0.057	<1.17	<1.82						
	11.21	<0.219	<0.603	<0.236	<0.265	<0.623	0.469±0.048	<0.405	<0.237	<0.197	<0.353	<0.184	0.259±0.057	<1.02	<1.47						
음척 <sup>주2)</sup> (SSE, 1.7km)	1.18	<0.295	<0.536	<0.237	<0.352	<0.588	-	<0.615	<0.407	<0.283	<0.535	<0.234	0.383±0.060	<2.00	<1.87				A		
	4.15	<0.271	<0.548	<0.281	<0.362	<0.752	-	<0.553	<0.349	<0.260	<0.482	<0.0896	0.858±0.059	<1.50	<1.88	<0.185	-	0.459 (0.162 ~1.14)			
	7.23	<0.173	<0.869	<0.312	<0.336	<0.980	-	<0.577	<0.423	<0.287	<0.970	<0.358	0.887±0.048	<2.08	<1.75						
	10.6	<0.285	<0.734	<0.271	<0.302	<0.937	-	<0.501	<0.346	<0.264	<0.557	<0.330	0.771±0.044	<1.39	<1.76						
봉길 <sup>주2)</sup> (NNE 3.8km)	1.18	<0.201	<0.806	<0.302	<0.333	<0.983	-	<0.558	<0.397	<0.265	<0.763	<0.347	<0.301	<1.74	<1.73				A		
	4.15	<0.172	<0.714	<0.268	<0.304	<0.853	-	<0.493	<0.345	<0.240	<0.558	<0.319	0.351±0.059	<1.35	<1.55	<0.301	-	0.537 (0.298 ~1.36)			
	7.23	<0.179	<0.472	<0.145	<0.254	<0.516	-	<0.377	<0.267	<0.172	<0.532	<0.148	0.538±0.055	<1.06	<1.22						
	10.7	<0.206	<0.777	<0.281	<0.332	<0.935	-	<0.518	<0.349	<0.260	<0.494	<0.336	0.378±0.037	<1.33	<1.60						

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3), 주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1)

- ) 조사계획에 의거 미분석

[포15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취 일자	방사능 농도													조사 기관
			분 석 결 과													
			<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	평상변동범위('07~'11)	
어류	양식장 (NNE, 0.2km)	넙치	<0.0618	<0.0613	<0.0782	<0.187	-	<0.106	<0.0641	<0.0578	<0.0635	<0.0564	<0.0680	-	0.0810 (<0.0356 ~0.121)	A
		넙치	<0.0704	<0.0794	<0.0844	<0.210	-	<0.137	<0.0936	<0.0722	<0.0711	<0.0658	<0.249			
	취수구부근 (ESE, 0.5km)	정어리	<0.0862	<0.0895	<0.0971	<0.258	-	<0.155	<0.0967	<0.0688	<0.0621	<0.0747	<0.173	-	0.0854 (0.0457 ~0.125)	B
		성대	<0.111	<0.127	<0.126	<0.334	-	<0.234	<0.163	<0.0895	<0.0991	<0.0928	<0.647			
어류	배수구 부근(주) (NNE, 0.6km)	뱅에돔	<0.0966	<0.0920	<0.126	<0.240	-	<0.140	<0.140	<0.0839	0.0855±0.0168	<0.0808	<0.266	0.0256 (<0.0137 ~0.0339)	0.0793 (<0.0469 ~0.119)	A
		정어리	<0.0572	<0.0557	<0.0711	<0.172	0.0406±0.0108	<0.0960	<0.0574	<0.0525	0.0599±0.0139	<0.0515	<0.0547			
	뱅에돔		<0.0879	<0.0927	<0.104	<0.240	0.0510±0.0086	<0.164	<0.0987	<0.0766	<0.0942	<0.0861	<0.125			
		성대	<0.0618	<0.0656	<0.0720	<0.178	-	<0.110	<0.0714	<0.0626	0.0582±0.0140	<0.0577	<0.136			
	성대		<0.100	<0.0988	<0.109	<0.311	0.0130±0.0036	<0.175	<0.127	<0.0800	<0.0949	<0.0897	<0.417			
		<0.0929	<0.106	<0.111	<0.278	<0.0148	<0.199	<0.137	<0.0787	<0.0942	<0.0901	<0.533				
	구룡포 (NNE, 37.0km)	아귀	<0.0360	<0.0396	<0.0408	<0.111	0.0206±0.0038	<0.0706	<0.0443	<0.0300	0.0335±0.0080	<0.0331	<0.0777	0.0227 (<0.0115 ~0.0231)	0.0958 (<0.0501 ~0.196)	B
		방어	<0.0756	<0.0820	<0.0949	<0.234	0.0158±0.0042	<0.145	<0.0843	<0.0641	0.113±0.023	<0.0738	<0.125			

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1)  
- ) 조사계획에 의거 미분석

[표15] 해산물(어류) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대 학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 사 능 농 도													조사 기관	
			분 석 결 과														
			<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 취수구 <sup>주1)</sup> (NNE 1.7km)	망상어	4.27	<0.0669	<0.0718	<0.0718	<0.191	-	<0.0805	<0.0682	<0.0554	0.0674±0.0140	<0.0538	<0.178	-	0.0951 (<0.0476 ~0.138)	B
		삼치	10.24	<0.0852	<0.0976	<0.0974	<0.264	-	<0.171	<0.124	<0.0670	0.100±0.024	<0.0784	<0.642			
	신월성 배수구 <sup>주1)</sup> (NNE 1.4km)	망상어	4.27	<0.0384	<0.0427	<0.0513	<0.133	<0.0296	<0.0729	<0.0450	<0.0287	0.0642±0.0095	<0.0354	<0.0793			A
		삼치	4.27	<0.0653	<0.0719	<0.0718	<0.192	<0.0196	<0.123	<0.0799	<0.0491	0.0546±0.0152	<0.0597	<0.223	0.0399 (0.0283 ~0.0572)	0.0843 (<0.0413 ~0.125)	B
			10.24	<0.0772	<0.0887	<0.0827	<0.218	0.0465±0.0077	<0.154	<0.110	<0.0777	0.0903±0.0199	<0.0732	<0.511			A
			10.24	<0.107	<0.118	<0.121	<0.301	0.0436±0.0043	<0.215	<0.136	<0.0881	<0.100	<0.0928	<0.339			B
		장어	1.18	<0.0860	<0.0906	<0.101	<0.257	-	<0.162	<0.104	<0.0925	<0.0724	<0.0816	<0.219			A
		우럭	4.16	<0.0360	<0.0359	<0.0485	<0.121	-	<0.0619	<0.0390	<0.0301	0.0417±0.0081	<0.0332	<0.0461			
		장어	7.20	<0.0583	<0.0616	<0.0660	<0.172	-	<0.104	<0.0629	<0.0589	0.0732±0.0013	<0.0558	<0.118			
		우럭	10.6	<0.0754	<0.0676	<0.111	<0.185	-	<0.0133	<0.0867	<0.0602	0.0781±0.0023	<0.0568	<0.131			
		장어	1.18	<0.0733	<0.0787	<0.0949	<0.228	-	<0.144	<0.0917	<0.0749	<0.0769	<0.0697	<0.183			A
		숭어	4.15	<0.0296	<0.0335	<0.0402	<0.105	-	<0.0565	<0.0349	<0.0302	0.0362±0.0071	<0.0313	<0.0488			
장어		7.23	<0.0551	<0.0575	<0.0709	<0.167	-	<0.0975	<0.0607	<0.0508	0.0702±0.0102	<0.0529	<0.0835				
숭어		10.7	<0.0601	<0.0716	<0.0719	<0.0549	-	<0.0886	<0.0717	<0.0421	<0.0745	<0.0472	<0.166				

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3), 주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1)

- ) 조사계획에 의거 미분석

[포16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 선 능 농 도												조사 기관						
			분 석 해 중																		
			<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)	홍합	4.27	<0.0462	<0.0461	<0.0489	<0.127	-	<0.0955	<0.0550	<0.0319	<0.0413	<0.0390	<0.0836	-	<0.0299	B				
		홍합	10.26	<0.0451	<0.0490	<0.0532	<0.133	-	<0.0955	<0.0550	<0.0319	<0.0413	<0.0390	<0.0836	-	<0.0299					
	배수구부근 (NNE, 0.6km)	홍합	4.27	<0.0808	<0.0752	<0.0979	<0.210	<0.0277	<0.146	<0.0889	<0.0727	<0.0796	<0.0721	<0.124	0.0337 (0.0237 ~0.0444)	<0.0213	A				
		홍합	4.27	<0.0346	<0.0332	<0.0404	<0.0925	<0.0336	<0.0636	<0.0296	<0.0312	<0.0349	<0.0320	<0.0535							
	구룡포 (NNE 37.0km)	홍합	10.26	<0.0779	<0.0791	<0.0893	<0.203	0.0307 ±0.0052	<0.135	<0.0846	<0.0848	<0.0817	<0.0741	<0.107	<0.0176	<0.0342	B				
		홍합	10.26	<0.0561	<0.0623	<0.0661	<0.170	<0.0308	<0.110	<0.0680	<0.0420	<0.0568	<0.0519	<0.169							
	패류	신월성 (NNE 1.7km)	홍합	5.11	<0.0488	<0.0554	<0.0511	<0.129	<0.0319	<0.102	<0.0566	<0.0394	<0.0459	<0.0434	<0.272	-	<0.0299	B			
			홍합	11.30	<0.0675	<0.0692	<0.0733	<0.162	<0.0344	<0.124	<0.0735	<0.0594	<0.0756	<0.0679	<0.0834						
		신월성 취수구 <sup>주2)</sup> (NNE 1.4km)	홍합	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0337 (0.0237 ~0.0444))	<0.0213	A	
			홍합	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
			홍합	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-
			홍합	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-
		읍촌 <sup>주1)</sup> (SSE, 1.7km)	홍합	1.18	<0.0903	<0.0904	<0.0977	<0.237	-	<0.158	<0.104	<0.0997	<0.0890	<0.0829	<0.194	-	<0.0659	A			
			홍합	4.16	<0.0567	<0.0503	<0.0716	<0.149	-	<0.0946	<0.0596	<0.0511	<0.0549	<0.0520	<0.0615						
	봉길 <sup>주1)</sup> (NNE 3.8km)	홍합	7.20	<0.0771	<0.0808	<0.0841	<0.203	-	<0.135	<0.0847	<0.0849	<0.0819	<0.0739	<0.116	-	<0.0711	A				
			홍합	10.6	<0.0775	<0.0804	<0.0917	<0.238	-	<0.137	<0.0919	<0.0871	<0.0820	<0.0716				<0.100			
홍합		1.18	<0.0911	<0.101	<0.135	<0.221	-	<0.142	<0.116	<0.0742	<0.0983	<0.0783	<0.158	-	<0.0711	A					
		홍합	4.16	<0.0714	<0.0307	<0.0780	<0.196	-	<0.0958	<0.0874	<0.0726	<0.0860	<0.0743				<0.0723				
	홍합	7.20	<0.0549	<0.0549	<0.0688	<0.152	-	<0.0973	<0.0599	<0.0495	<0.0616	<0.0544	<0.0793	-	<0.0711	A					
		홍합	10.7	<0.0683	<0.106	<0.120	<0.214	-	<0.138	<0.0944	<0.0756	<0.0983	<0.0959				<0.0939				

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2011.1)  
 주2) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3), 평상변동범위는 신설 후 시료채취 불가 및 조사자로 부족으로 인접지역 취/배수 부근 자료를 인용함  
 -) 조사계획에 의거 미분석  
 \$ ) 개체수 감소로 시료채취 불가

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도															조사기관			
			분 석 핵 종																		
			<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	평상변동범위('07~'11)	<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	
해조류	취수구부근 (ESE 0.5km)	미역	4.27	<0.0468	<0.154	<0.0515	<0.154	-	<0.0899	<0.0587	<0.0395	<0.130	<0.0337	<0.0417	<0.314	<0.212	-	0.161 (<0.0347 ~0.598)	<0.0253	B	
		곰피	10.26	<0.0696	<0.248	<0.0875	<0.208	-	<0.146	<0.0989	<0.0634	<0.366	<0.0528	<0.0668	<0.686	<0.336					
	배수구부근 (NNE, 0.6km)	미역	4.27	<0.0250	<0.0245	<0.0708	<0.0319	<0.0806	0.0203 ±0.0045	<0.0419	<0.0259	<0.0215	<0.0268	<0.0220	<0.0240	<0.0831	<0.116	0.0346 (0.0195 ~0.0517)	0.217 (0.0495 ~0.541)	0.0530 (<0.0356 ~0.0661)	A
		곰피	10.26	<0.0504	<0.0498	<0.115	<0.0588	<0.108	0.0302 ±0.0058	<0.0836	<0.0393	<0.0422	0.486 ±0.036	<0.0391	<0.0494	<0.149	<0.118				
해조류	구룡포 (NNE 37.0km)	뽕	5.16	<0.0554	<0.166	<0.0702	<0.183	0.0387 ±0.0079	<0.0983	<0.0578	<0.0459	0.118 ±0.020	<0.0421	<0.0506	<0.215	<0.277	0.0230 (0.0154 ~0.0320)	0.181 (<0.0427 ~0.333)	<0.0263	B	
		모자반	11.30	<0.0907	<0.265	<0.104	<0.262	0.0487 ±0.0105	<0.158	<0.0997	<0.0721	<0.144	<0.0663	<0.0791	<0.425	<0.400					
	신월성 취수구 <sup>(*)</sup> (NNE 1.7km)	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-	0.261 (<0.134 ~0.388)	<0.0527	B	
		-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$					

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3), <sup>90</sup>Sr 평상변동범위는 신설 후 시료채취 불가 및 조사자료 부족으로 인접지역 배수구 부근 자료를 인용함

- ) 조사계획에 의거 미분석

\$ ) 개체수 감소로 시료채취 불가

[표17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과 (계속)

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 사 능 농 도																조사 기관	
			분 석 해 종																	
			<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
신월섬 배수구 <sup>(주1)</sup> (NNE 1.4km)	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	0.0338 (0.0195 ~0.0517)	0.189 (0.0421 ~0.439)	<0.029	A	
		-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$			-\$
		-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$			-\$
		-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	-\$			-\$
해 조 류	모자 반	1.18	<0.0552	<0.0571	<0.169	<0.0707	<0.183	-	<0.0980	<0.0615	<0.0477	<0.0766	<0.0492	<0.0529	<0.223	<0.255	0.145 (<0.0509 ~0.336)	<0.455	A	
		4.16	<0.0523	<0.0339	<0.108	<0.0687	<0.0989	-	<0.0916	<0.0535	<0.0381	0.180 ±0.020	<0.0304	<0.0446	<0.163	<0.214				
		7.23	<0.0286	<0.0281	<0.0770	<0.0339	<0.0852	-	<0.0487	<0.0300	<0.0261	0.332 ±0.016	<0.0275	<0.0289	<0.107	<0.159				
		10.6	<0.0456	<0.0452	<0.128	<0.0542	<0.143	-	<0.0786	<0.0481	<0.0406	0.0836 ±0.0150	<0.0450	<0.0447	<0.179	<0.220				
A	모자 반	1.18	<0.0326	<0.0356	<0.113	<0.0420	<0.111	-	<0.0616	<0.0397	<0.0279	<0.0791	<0.0265	<0.0300	<0.187	<0.146	0.167 (0.0474 ~0.306)	<0.0428	A	
		4.16	<0.0530	<0.0516	<0.161	<0.0719	<0.179	-	<0.0896	<0.0508	<0.0438	0.169 ±0.014	<0.0385	<0.0488	<0.158	<0.203				
		7.23	<0.0238	<0.0237	<0.0688	<0.0301	<0.0768	-	<0.0424	<0.0258	<0.0214	0.286 ±0.018	<0.0199	<0.0239	<0.0855	<0.120				
		10.7	<0.0450	<0.0453	<0.126	<0.0536	<0.138	-	<0.0767	<0.0480	<0.0405	<0.0610	<0.0439	<0.0454	<0.177	<0.218				

주1) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3), <sup>90</sup>Sr 평상변동범위하는 신설 후 시료채취 불가 및 조사자료 부족으로 인접지역 배수구 부근 자료를 인용함  
주2) 원전 주변 환경방사선 조사계획서 의거 '11.01월부터 추가됨.(근거: 원자력안전위원회 원자력방재과-2170, '10. 11. 26)  
- ) 조사계획에 의거 미분석  
\$ ) 개체수 감소로 시료채취 불가



[표18] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 원전A, 지역대학B, 단위 : Bq/kg-fresh]

종류	채취 지점	채취 일자	방사능 농도													조사 기관
			분 석 핵 종													평상변동범위 (‘07~‘11)
			<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	
불가 사리	취수구부근 (ESE,0.5km)	4.27	<0.0986	<0.296	<0.120	<0.109	<0.269	<0.220	<0.151	<0.0864	<0.722	<0.0827	<0.0941	<1.11	<0.577	<0.0634
		10.26	<0.0541	<0.180	<0.0628	<0.0591	<0.144	<0.118	<0.0771	<0.0490	<0.290	<0.0457	<0.0522	<0.530	<0.329	
	배수구부근 (NNE,0.6km)	4.27	<0.0398	<0.0634	<0.0377	<0.0432	<0.0914	<0.0475	<0.0438	<0.0419	<0.0596	<0.0331	<0.0468	<0.201	<0.312	<0.0585
		4.27	<0.108	<0.245	<0.110	<0.111	<0.292	<0.192	<0.0862	<0.0902	<0.160	<0.0881	<0.0968	<0.478	<0.603	
		10.26	<0.0294	<0.0934	<0.0559	<0.0710	<0.138	<0.118	<0.0813	<0.0421	<0.151	<0.0440	<0.0518	<0.428	<0.312	
	구룡포 (NNE,37.0km)	10.26	<0.0547	<0.150	<0.0587	<0.0564	<0.130	<0.106	<0.0683	<0.0502	<0.171	<0.0442	<0.0548	<0.382	<0.319	
		4.27	<0.105	<0.325	<0.119	<0.117	<0.303	<0.216	<0.153	<0.0939	<0.732	<0.0821	<0.0994	<1.27	<0.518	<0.0806
	신월정취수구 <sup>주)</sup> (NNE 1.7km)	10.29	<0.0573	<0.175	<0.0644	<0.0679	<0.175	<0.115	<0.0763	<0.0522	<0.219	<0.0490	<0.0556	<0.478	<0.358	
		5.2	<0.103	<0.304	<0.123	<0.117	<0.329	<0.207	<0.134	<0.0909	<0.300	<0.0918	<0.0982	<0.703	<0.526	<0.0930
	신월성배수구 <sup>주)</sup> (NNE 1.4km)	10.24	<0.0530	<0.174	<0.0619	<0.0599	<0.142	<0.118	<0.0788	<0.0487	<0.314	<0.0459	<0.0530	<0.526	<0.320	
		5.2	<0.0914	<0.250	<0.0989	<0.0958	<0.231	<0.180	<0.118	<0.0850	<0.286	<0.0785	<0.0932	<0.621	<0.503	<0.0654
		10.24	<0.0483	<0.145	<0.0531	<0.0566	<0.146	<0.0974	<0.0648	<0.0435	<0.242	<0.0405	<0.0471	<0.452	<0.296	

주) 환경방사선 조사계획 개정으로 조사지점 신설(2010.3)

### 부록 3. 연도별 조사자료

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공 간 선량률 (ERMS)	감 마 선량률	후문서쪽	nGy/h	85	89	94	86	82	83.0	82.0	82.0	82.0	84.6
			후문동쪽		84	86	89	85	80	85.7	79.0	77.3	76.7	78.5
			1발전소		86	91	101	97	86	86.3	82.2	79.1	83.0	83.7
			2발전소		86	91	101	97	86	86.3	82.2	79.1	82.0	89.6
			신월성		85	87	92	86	82	84.1	83.8	80.8	78.8	86.2
			폐기물저장고		104	104	102	99	95	85.4	91.3	91.3	94.9	93.8
			야적장1		85	87	92	86	82	84.1	83.8	80.8	84.1	88.9
			2발정수장		85	89	94	86	82	83.0	82.0	82.0	82.9	84.3
			직원사택		83	86	89	85	80	81.2	78.6	79.9	79.6	82.2
			상 봉		84	88	93	85	82	82.2	83.0	80.9	83.6	86.2
			부지경계(동)*		-	-	-	-	-	-	-	83.6	76.6	75.5
			부지경계(서)*		-	-	-	-	-	-	-	82.2	75.9	72.9
			부지경계(남)*		-	-	-	-	-	-	-	84.5	82.4	83.9
			부지경계(북)*		-	-	-	-	-	-	-	91.8	100	103
			경 주		86	89	92	86	83	82.7	83.9	82.3	83.4	84.9
			울 산		86	88	93	87	82	82.9	83.8	86.7	84.4	87.5

시료명	구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공 간 집 적 선 량 (TLD)	집 적 선 량	정밀기기참고	$\mu\text{Gy}/91\text{d}$	172	173	183	192	182	165	152	135	161	172
			취수구(2)		154	159	174	182	151	139	131	116	138	144
			폐기물저장고		153	155	166	174	154	145	143	123	146	152
			후문서쪽		142	147	165	158	145	143	138	113	133	141
			야 적 장		157	158	173	181	167	134	120	105	123	130
			계근장앞		152	162	168	173	145	139	127	114	133	143
			후문동쪽		140	145	148	157	136	132	117	106	120	129
			2발배수구		166	168	190	188	158	149	141	126	146	154
			1발전소		150	158	168	175	147	139	121	112	130	138
			1발정수장		153	159	166	168	145	134	123	111	124	130
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	132	143
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	125	134
			야적장1 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	130	139
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	124	133
			상 봉		160	145	189	173	142	135	120	112	138	171
			부지경계(동)		-	-	-	-	-	-	-	104	128	131
			부지경계(서) <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	122	136
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	-	110	135	133
			부지경계(북)		-	-	-	-	-	-	-	135	154	148
			직원사택		162	140	154	161	142	135	122	112	128	139
			대본초교		168	159	168	179	147	137	130	120	133	140
			구 길		191	178	182	165	144	139	121	107	128	138
			양남초교		142	143	148	146	139	135	119	105	128	136
			대 본		168	162	172	162	147	142	130	117	132	143
			기 구		153	153	160	151	148	148	140	128	143	150
			학 전		146	153	153	149	140	138	121	109	128	137
			석 읍		155	158	168	153	141	140	119	105	120	126
			상계초교		155	156	165	154	144	144	128	113	133	144
			송전초교		171	170	169	171	149	143	135	120	137	151
			팔 조		152	158	158	162	150	139	129	115	133	145
			양북초중교		177	169	178	164	153	141	135	120	141	151
			(구)신명초교		156	156	153	150	141	137	120	107	131	142
			나 산1 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	124	131
			나 산2 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	141	154
			나 아 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	127	140
			경 주		157	148	181	165	142	137	114	103	125	139
			울 산		167	148	179	162	143	138	120	108	122	133

구 분 시 료 명	구	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	미 립 자	<sup>222</sup> Rn	후문서쪽	mBq/m³	0.52	0.67	0.89	1.08	1.01	0.997	0.947	0.818	0.919	-
			후문동쪽		0.51	0.69	0.87	1.02	1.01	0.974	0.896	0.784	0.903	-
			1발전소 <sup>주2)</sup>		0.55	0.69	0.86	1.09	1.01	0.953	0.919	0.760	0.767	0.737
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.686	0.798
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.701	0.834
			폐기물저장고		0.49	0.69	0.87	1.14	0.992	0.967	0.875	0.723	0.756	0.745
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.698	0.814
			나 산		0.48	0.69	0.89	1.07	0.981	0.927	0.910	0.786	1.00	-
			직원사택		0.51	0.69	0.90	1.10	0.989	0.942	0.914	0.785	0.784	0.807
			1발정수장		0.42	0.70	0.88	1.09	0.981	0.948	0.873	0.747	1.04	-
			상 봉		0.47	0.67	0.90	1.09	1.03	0.971	0.897	0.754	0.797	0.806
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	-	0.920	1.10	1.13
			경 주		0.48	0.67	0.86	1.02	0.985	0.982	0.907	0.780	0.763	0.830
			울 산		0.41	0.65	0.80	0.828	0.816	0.858	0.840	0.699	0.729	0.786
		<sup>134</sup> Cs	후문서쪽	mBq/m³	<0.011	<0.017	<0.022	<0.0200	<0.0144	<0.0193	<0.0195	<0.0211	0.0429	-
			후문동쪽		<0.014	<0.026	<0.011	<0.0127	<0.0147	<0.0168	<0.0188	<0.0100	0.0304	-
			1발전소 <sup>주2)</sup>		<0.014	<0.023	<0.010	<0.0131	<0.0137	<0.0173	<0.0178	<0.0090	0.0320	<0.0187
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0112	<0.0201
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0162	<0.0180
			폐기물저장고		<0.016	<0.021	<0.015	<0.0188	<0.0145	<0.0173	<0.0193	<0.0103	0.0277	<0.0202
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0234	<0.0209
			나 산		<0.012	<0.025	<0.018	<0.0253	<0.0152	<0.0167	<0.0196	<0.0117	0.0263	-
			직원사택		<0.017	<0.016	<0.012	<0.0176	<0.0147	<0.0190	<0.0174	<0.0128	0.0340	<0.0206
			1발정수장		<0.013	<0.020	<0.015	<0.0152	<0.0130	<0.0194	<0.0197	<0.0088	0.0339	-
			상 봉		<0.013	<0.023	<0.011	<0.0181	<0.0124	<0.0158	<0.0192	<0.0123	0.0281	<0.00542
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	-	<0.0134	<0.0140	<0.0153
			경 주		<0.016	<0.020	<0.013	<0.0175	<0.0146	<0.0192	<0.0195	<0.0134	0.0270	<0.0210
			울 산		<0.013	<0.029	<0.013	<0.0125	<0.0138	<0.0166	<0.0167	<0.0074	0.0260	<0.00789
		<sup>137</sup> Cs	후문서쪽	mBq/m³	<0.032	<0.036	<0.030	<0.0337	<0.0238	<0.0291	<0.0208	<0.0213	0.0434	-
			후문동쪽		<0.028	<0.036	<0.027	<0.0307	<0.0242	<0.0276	<0.0171	<0.0142	0.0358	-
			1발전소 <sup>주2)</sup>		<0.038	<0.035	<0.029	<0.0330	<0.0215	<0.0285	<0.0174	<0.0166	0.0314	<0.0189
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0199	<0.0191
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0185	<0.0154
			폐기물저장고		<0.034	<0.036	<0.031	<0.0317	<0.0245	<0.0280	<0.0191	<0.0121	0.0308	<0.0192
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0218	<0.0174
			나 산		<0.036	<0.034	<0.030	<0.0333	<0.0228	<0.0302	<0.0196	<0.0117	0.0354	-
			직원사택		<0.031	<0.035	<0.029	<0.0308	<0.0279	<0.0288	<0.0216	<0.0097	0.0339	<0.0193
			1발정수장		<0.038	<0.034	<0.030	<0.0329	<0.0239	<0.0293	<0.0199	<0.0147	0.0377	-
			상 봉		<0.030	<0.037	<0.030	<0.0310	<0.0279	<0.0300	<0.0177	<0.0169	0.0298	<0.0133
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	-	<0.0173	<0.0239	<0.0216
			경 주		<0.038	<0.034	<0.029	<0.0351	<0.0253	<0.0305	<0.0178	<0.0180	0.0289	<0.0181
			울 산		<0.039	<0.036	<0.031	<0.0307	<0.0263	<0.0279	<0.0166	<0.0123	0.0285	<0.0159

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	수분	<sup>3</sup> H	후문서쪽	Bq/m <sup>3</sup>	1.74	1.91	2.00	2.65	1.94	3.13	2.29	0.877	0.405	-
			후문동쪽		2.81	2.58	1.82	3.22	3.79	4.58	2.35	1.29	0.672	-
			1발전소 <sup>주2)</sup>		7.10	9.09	10.5	8.38	11.7	17.0	10.3	4.64	2.75	7.12
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	5.58	6.81
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.802	0.788
			폐기물저장고		6.52	9.44	7.10	6.65	10.0	15.2	12.7	10.1	6.60	7.14
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.887	0.892
			나 산		0.93	1.09	1.05	4.57	0.938	2.01	3.67	0.470	0.0981	-
			직원사택		1.03	1.16	0.736	1.53	1.32	1.56	1.06	0.455	0.311	0.398
			1발정수장		3.38	6.64	4.37	1.46	5.66	6.27	0.931	3.02	1.18	-
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	-	2.51	1.13	0.863
			상 붕		1.13	2.43	1.88	1.77	2.06	2.77	1.48	1.02	0.595	0.686
			경 주		0.03	0.036	0.0271	0.0343	0.0349	0.0408	0.0280	0.0265	0.0218	0.0273
			울 산		0.05	0.048	0.0417	0.0502	0.0789	0.0725	0.0277	0.0240	0.0271	0.0318
	CO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> C	직원사택	Bq/g- C	0.27	0.28	0.26	0.272	0.283	0.291	0.300	0.269	0.244	0.268
			상 붕		0.28	0.31	0.28	0.288	0.285	0.305	0.309	0.307	0.286	0.295
			경 주		0.24	0.24	0.23	0.225	0.226	0.227	0.234	0.230	0.221	0.242
	옥소	<sup>131</sup> I	후문서쪽	mBq/ m <sup>3</sup>	<0.30	<0.27	<0.32	<0.316	<0.329	<0.359	<0.192	<0.236	0.592	-
			후문동쪽		<0.27	<0.24	<0.31	<0.333	<0.319	<0.396	<0.168	<0.151	0.578	-
			1발전소 <sup>주2)</sup>		<0.35	<0.31	<0.37	<0.387	<0.363	<0.403	<0.196	<0.242	0.537	<0.312
			2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.202	<0.187
			신월성 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.143	<0.174
			폐기물저장고		<0.32	<0.30	<0.35	<0.412	<0.387	<0.487	<0.152	<0.149	0.541	<0.211
			2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.303	<0.257
			나 산		<0.29	<0.27	<0.30	<0.373	<0.382	<0.386	<0.194	<0.114	0.673	-
			직원사택		<0.28	<0.28	<0.34	<0.347	<0.335	<0.406	<0.191	<0.129	0.547	<0.331
			1발정수장		<0.33	<0.33	<0.37	<0.357	<0.370	<0.429	<0.204	<0.134	0.710	-
			상 붕		<0.32	<0.33	<0.40	<0.395	<0.419	<0.456	<0.185	<0.133	0.418	<0.200
			부지경계(남)		-	-	-	-	-	-	-	<0.108	0.728	<0.293
			경 주		<0.35	<0.34	<0.39	<0.383	<0.371	<0.419	<0.200	<0.134	0.544	<0.302
			울 산		<0.31	<0.29	<0.38	<0.407	<0.377	<0.409	<0.135	<0.125	0.449	<0.189

구분 시료명	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
				'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육 상 시 료	전β	1발전소 <sup>주2)</sup>	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0491	0.0585
		신월성		-	-	-	-	-	-	-	0.0505	0.0454	0.0625
		2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0809	0.0840
		폐기물저장고		0.053	0.035	0.045	0.0594	0.0844	0.0581	0.0555	0.0609	-	-
		나 산		0.069	0.066	0.100	0.0688	0.104	0.0996	0.0895	0.0500	-	-
		상 봉		0.065	0.068	0.066	0.0710	0.112	0.0701	0.0561	0.0701	0.0545	0.0650
		울 산		0.145	0.111	0.214	0.151	0.270	0.210	0.0930	0.126	0.0921	0.0863
	<sup>131</sup> I	1발전소 <sup>주2)</sup>	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0267	<0.00496
		신월성		-	-	-	-	-	-	-	<0.0175	0.0311	<0.00616
		2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0322	<0.00650
		폐기물저장고		<0.033	<0.036	<0.031	<0.0267	<0.0141	<0.0306	<0.0287	<0.0358	-	-
		나 산		<0.022	<0.022	<0.025	<0.0273	<0.0158	<0.0232	<0.0270	<0.0158	-	-
		상 봉		<0.026	<0.026	<0.033	<0.0361	<0.0399	<0.0220	<0.0229	<0.0327	0.0263	<0.00406
		울 산		<0.024	<0.026	<0.043	<0.0375	<0.0456	<0.0317	<0.0250	<0.0395	0.0209	<0.00586
	<sup>134</sup> Cs	1발전소 <sup>주2)</sup>	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0120	<0.00316
		신월성		-	-	-	-	-	-	-	<0.0118	<0.00485	<0.00352
		2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0197	<0.00393
		폐기물저장고		<0.032	<0.019	<0.024	<0.0242	<0.0106	<0.0280	<0.0260	<0.0107	-	-
		나 산		<0.019	<0.019	<0.023	<0.0250	<0.0235	<0.0124	<0.0182	<0.0112	-	-
		상 봉		<0.021	<0.019	<0.020	<0.0265	<0.0189	<0.0170	<0.0154	<0.0218	0.0147	<0.00428
		울 산		<0.020	<0.021	<0.022	<0.0217	<0.0226	<0.0183	<0.0153	<0.0234	0.0111	<0.00509
	<sup>137</sup> Cs	1발전소 <sup>주2)</sup>	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0116	<0.00322
		신월성		-	-	-	-	-	-	-	<0.0182	<0.00456	<0.00330
		2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0216	<0.00425
		폐기물저장고		<0.046	<0.043	<0.038	<0.0408	<0.0306	<0.0443	<0.0256	<0.0143	-	-
		나 산		<0.049	<0.049	<0.056	<0.0557	<0.0424	<0.0380	<0.0142	<0.0128	-	-
		상 봉		<0.043	<0.038	<0.043	<0.0397	<0.0489	<0.0424	<0.0162	<0.0240	<0.00655	<0.00514
		울 산		<0.042	<0.034	<0.051	<0.0406	<0.0429	<0.0400	<0.0153	<0.0261	0.0132	<0.00595
	<sup>3</sup> H	1발전소 <sup>주2)</sup>	Bq/L	344	171	248	428	490	432	425	302	153	276
		2발전소 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	598	816
		신월성		-	-	-	-	-	-	-	79.1	58.8	55.9
		2발정수장 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	16.2	48.3
		폐기물저장고		77.6	269	158	185	246	381	311	317	-	-
		나 산		105	58.1	42.5	60.0	75.6	42.0	75.0	22.5	-	-
		직원사택		84.1	105	87.6	132	132	129	146	79.8	79.3	63.3
		상 봉		43.0	143	94.5	65	70.3	47.4	47.4	71.4	37.4	27.7
		경 주		1.22	1.22	1.18	1.74	2.39	1.91	2.21	1.52	1.26	1.44
		울 산		1.64	1.72	2.43	2.82	3.29	4.18	2.21	2.97	2.32	2.57

시료명		구분	분석항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
						'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육상 시료	지표수	<sup>131</sup> I	나 아	Bq/L	<0.0024	<0.0028	<0.0011	<0.0059	<0.0040	<0.0055	<0.0057	<0.0069	<0.00548	<0.00275	
			하 서		<0.0039	<0.0036	<0.0065	<0.0105	<0.0124	<0.0074	<0.0066	<0.0069	<0.00604	<0.00603	
			대종천		-	-	-	-	-	-	-	<0.0078	<0.00489	<0.00741	
			경 주		<0.0039	<0.0023	<0.0066	<0.0072	<0.0090	<0.0082	<0.0039	<0.0091	<0.00485	<0.00391	
			울 산		<0.0049	<0.0044	<0.0071	<0.0098	<0.0109	<0.0119	0.0153	0.0176	0.0158	0.0178	
		<sup>137</sup> Cs	나 아	Bq/L	<0.0022	<0.0021	<0.0061	<0.0067	<0.0065	<0.0065	<0.0026	<0.0044	<0.00399	<0.00199	
			하 서		<0.0021	<0.0019	<0.0063	<0.0063	<0.0062	<0.0065	<0.0037	<0.0047	<0.00402	<0.00508	
			대종천		-	-	-	-	-	-	-	<0.0057	<0.00539	<0.00403	
			경 주		<0.0039	<0.0019	<0.0062	<0.0065	<0.0062	<0.0059	<0.0043	<0.0054	<0.00538	<0.00305	
			울 산		<0.0023	<0.0021	<0.0067	<0.0070	<0.0066	<0.0071	<0.0058	<0.0060	<0.00566	<0.00554	
		<sup>3</sup> H	나 아	Bq/L	12.5	12.4	9.75	14.7	12.8	13.1	15.6	9.68	7.97	7.03	
			하 서		5.06	7.12	6.12	7.45	9.30	10.1	10.3	8.40	5.42	5.54	
			대종천		-	-	-	-	-	-	-	4.02	3.39	1.68	
			경 주		1.09	<1.04	1.08	<1.35	1.54	1.42	1.38	1.60	1.38	<1.13	
			울 산		1.12	<1.03	1.18	<1.26	<1.38	1.37	1.22	1.45	1.44	<1.12	
	식수	<sup>137</sup> Cs	봉 길	Bq/L	<0.032	<0.035	<0.031	<0.0378	<0.0363	<0.0366	<0.0114	<0.0187	<0.00293	<0.00525	
			나 아		<0.025	<0.026	<0.033	<0.0422	<0.0252	<0.0197	<0.0179	<0.0138	<0.00420	<0.00537	
			경 주		<0.030	<0.024	<0.038	<0.0391	<0.0240	<0.0140	<0.0274	<0.0139	<0.00597	<0.00406	
			울 산		<0.030	<0.024	<0.031	<0.0386	<0.0375	<0.0282	<0.0240	<0.0143	<0.00600	<0.00531	
		<sup>3</sup> H	봉 길	Bq/L	8.77	2.37	3.67	4.40	9.20	14.3	16.9	15.2	12.4	10.0	
			나 아		10.1	10.5	7.17	10.8	10.0	12.5	12.4	9.77	6.53	6.23	
			경 주		<1.00	<1.04	1.01	<1.13	<1.40	1.44	<1.08	1.47	1.52	<1.12	
			울 산		<1.01	<1.05	1.04	<1.21	<1.38	<1.29	<1.09	<1.17	1.36	<1.11	
		지하수	<sup>137</sup> Cs	나 산	Bq/L	<0.030	<0.030	<0.029	<0.0342	<0.0312	<0.0286	<0.0105	<0.0133	<0.00266	<0.00227
				봉 길		<0.027	<0.026	<0.030	<0.0374	<0.0374	<0.0293	<0.0238	<0.0223	<0.00529	<0.00610
				경 주		<0.030	<0.028	<0.030	<0.0341	<0.0354	<0.0318	<0.0251	<0.0178	<0.00560	<0.00536
				울 산		<0.029	<0.027	<0.030	<0.0283	<0.0354	<0.0303	<0.0223	<0.0154	<0.00492	<0.00490
			<sup>3</sup> H	나 산	Bq/L	10.75	8.43	7.06	10.9	8.98	<2.02	1.42	<1.13	1.69	<1.15
봉 길	8.69			2.37		4.10	7.96	10.1	15.2	16.4	17.0	12.5	11.5		
경 주	<1.01			<1.03		1.06	<1.38	<1.38	<1.24	1.30	1.57	<1.11	<1.09		
울 산	1.06			<1.04		1.07	<1.16	<1.43	<1.29	1.28	1.49	1.50	<1.12		

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	
육 상 시 료	표층 토양	<sup>137</sup> Cs	후문서쪽	Bq/kg -dry	0.94	0.49	<0.45	<0.508	0.417	0.532	<0.330	<0.335	-	-	
			후문동쪽		0.92	0.48	<0.38	0.448	<0.439	0.450	1.19	0.396	-	-	
			폐기물 저장고		0.78	<0.53	1.22	0.491	0.842	<0.430	<0.285	<0.579	-	-	
			취수구(1)		0.86	0.78	1.30	<0.399	0.516	0.374	<0.278	0.494	-	-	
			직원사택		1.22	1.30	1.34	1.66	3.32	1.69	0.870	0.890	0.717	1.17	
			1발정수장		1.51	<0.36	1.06	<0.314	<0.405	0.934	0.359	<0.372	-	-	
			나 산		4.47	2.92	2.70	2.64	1.76	3.11	1.83	2.17	3.24	3.00	
			상 봉		0.90	0.58	0.66	0.518	0.987	0.598	1.73	1.11	-	-	
			경 주		1.47	3.38	3.97	2.38	1.09	1.16	2.31	1.37	1.09	1.25	
			울 산		0.94	0.55	0.57	<0.378	0.481	0.446	0.388	<0.432	0.508	0.581	
		<sup>90</sup> Sr	나 산	Bq/kg -dry	1.73	2.09	1.69	0.948	0.803	1.36	1.17	0.768	1.59	1.27	
			상 봉		0.80	0.97	0.72	0.596	0.581	0.453	0.878	0.183	-	-	
			울 산		0.19	0.22	0.30	0.180	0.180	<0.152	0.219	<0.158	0.263	0.262	
	하천 토양	<sup>137</sup> Cs	나 아	Bq/kg -dry	1.34	0.75	0.50	0.654	0.576	0.691	0.556	0.673	0.706	0.434	
			용 당		0.89	0.70	0.68	0.879	0.739	0.456	0.483	0.363	0.524	0.623	
			경 주		0.58	0.40	0.68	<0.371	0.844	0.570	0.961	0.661	1.01	0.704	
	곡류 (보리)	<sup>137</sup> Cs	읍 천	Bq/kg -fresh	<0.088	<0.099	<0.0837	<0.0766	<0.0789	<0.0786	<0.0935	-	-	<0.0952	
			구 길		<0.080	<0.097	<0.0930	<0.0892	<0.0942	-	<0.0958	-	<0.0990	<0.0998	
			경 주		<0.081	<0.093	<0.0932	<0.0908	<0.0975	<0.0987	<0.0944	<0.0927	<0.0965	<0.0585	
		<sup>90</sup> Sr	읍 천	Bq/kg -fresh	0.127	0.178	0.0473	0.0826	0.0463	0.0495	0.0706	-	-	0.0413	
			경 주		0.087	0.054	0.0545	0.0306	0.0441	0.0311	0.0491	0.0391	0.0312	0.0565	
		<sup>14</sup> C	읍 천	Bq/g- C	0.24	0.25	0.241	0.239	0.248	0.246	0.264	-	-	0.248	
			경 주		0.23	0.24	0.253	0.209	0.247	0.229	0.256	0.252	0.233	0.231	
		<sup>3</sup> H	T F W T  O B T	읍 천	Bq/kg -fresh	3.82	8.06	2.08	0.796	14.8	9.14	5.52	-	-	1.95
				경 주		0.09	<0.072	0.536	0.0872	0.213	<0.0984	0.195	0.196	0.101	<0.0900
				읍 천		60.8	32.5	12.0	25.3	36.3	16.8	30.8	-	-	13.2
				경 주		2.49	1.15	6.33	3.18	2.73	5.75	0.701	2.58	2.11	4.48
	곡류 (쌀)	<sup>137</sup> Cs	읍 천	Bq/kg -fresh	<0.086	<0.086	<0.078	<0.0904	<0.0945	<0.0659	<0.0499	<0.0693	<0.0439	<0.0519	
			구 길		<0.095	<0.094	<0.098	<0.0848	<0.0972	-	<0.0824	<0.0956	<0.0845	<0.0777	
			경 주		<0.087	<0.080	<0.094	<0.0889	<0.0952	<0.0971	<0.0908	<0.0947	<0.0857	<0.0680	
		<sup>90</sup> Sr	읍 천	Bq/kg -fresh	0.012	0.045	0.006	0.00598	0.0109	0.0125	0.00954	0.0136	0.00575	0.0122	
			경 주		0.010	0.009	0.019	0.00444	0.00697	0.00635	<0.00517	<0.00558	<0.00509	<0.00608	
		<sup>14</sup> C	읍 천	Bq/g- C	0.24	0.26	0.27	0.212	0.248	0.238	0.243	0.238	0.256	0.265	
			경 주		0.26	0.25	0.24	0.224	0.226	0.228	0.237	0.218	0.234	0.231	
		<sup>3</sup> H	T F W T  O B T	읍 천	Bq/kg -fresh	1.55	1.97	7.73	2.64	0.896	2.73	1.76	3.91	2.56	2.53
				경 주		0.53	0.63	0.668	0.279	0.654	<0.103	<0.112	<0.117	<0.0949	<0.0838
				읍 천		4.75	7.61	42.4	9.59	12.2	9.48	5.16	19.9	6.79	7.31
				경 주		1.46	2.40	0.921	2.07	5.36	3.05	0.766	3.43	0.714	1.37



구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>										
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	
육 상 시 료	우유	<sup>137</sup> Cs	용·동	Bq/L	0.040	0.038	0.045	<0.0451	<0.0446	<0.0452	<0.0217	<0.0316	<0.0267	<0.0210	
			경·주		<0.034	0.034	<0.038	<0.0448	<0.0477	<0.0499	<0.0296	<0.0778	<0.0796	<0.0430	
		<sup>90</sup> Sr	용·동	Bq/L	0.007	0.0059	0.0090	0.00740	0.00671	0.00699	0.00939	0.00857	0.00824	0.00881	
			경·주		0.040	0.0100	0.0088	0.00670	0.00922	0.00858	0.00811	0.00832	0.00720	0.00942	
		<sup>14</sup> C	용·동	Bq/g- C	0.25	0.25	0.25	0.238	0.245	0.227	0.251	0.237	0.248	0.252	
			경·주		0.25	0.24	0.25	0.226	0.245	0.232	0.233	0.236	0.239	0.241	
		<sup>3</sup> H	TF WT O B T	용·동	Bq/L	4.85	3.79	3.62	4.89	5.12	5.35	6.27	2.84	2.22	1.76
				경·주		<0.91	<0.91	<0.946	2.11	1.32	1.63	1.21	1.47	1.12	<1.04
				용·동		0.38	0.30	0.320	0.834	0.475	0.506	0.465	0.418	0.314	0.175
				경·주		0.18	0.12	0.255	0.357	0.205	0.126	0.135	0.284	0.168	<0.0954
	술·잎	<sup>131</sup> I	나·아	Bq/kg- fresh	<0.055	<0.116	<0.033	<0.114	<0.0956	<0.104	<0.118	<0.0844	0.860	<0.126	
			봉·길		<0.169	<0.111	<0.203	<0.182	<0.174	<0.176	<0.178	<0.241	0.774	<0.156	
			하·서		<0.163	<0.100	<0.176	<0.158	<0.205	<0.205	<0.167	<0.226	1.89	<0.172	
			신·월·성 뒷·산		-	-	-	-	-	-	-	<0.0935	0.597	<0.314	
			경·주		<0.111	<0.122	<0.159	<0.105	<0.242	<0.181	<0.193	<0.356	0.425	<0.257	
		<sup>134</sup> Cs	나·아	Bq/kg- fresh	<0.038	<0.066	<0.058	<0.0683	<0.0719	<0.0626	<0.0785	<0.0797	0.938	<0.0782	
			봉·길		<0.071	<0.068	<0.080	<0.0659	<0.0706	<0.0852	<0.0784	<0.0910	0.727	<0.0710	
			하·서		<0.065	<0.057	<0.062	<0.0723	<0.0853	<0.0904	<0.0766	<0.0908	1.49	<0.0767	
			신·월·성 뒷·산		-	-	-	-	-	-	-	<0.0734	0.962	<0.0751	
			경·주		<0.079	<0.073	<0.082	<0.0646	<0.0769	<0.0852	<0.0931	<0.0900	0.286	<0.0746	
		<sup>137</sup> Cs	나·아	Bq/kg- fresh	<0.09	<0.091	<0.080	<0.0952	<0.0887	<0.0877	<0.0726	<0.0857	0.960	0.107	
			봉·길		0.19	<0.085	<0.097	<0.0795	<0.0902	<0.0907	<0.0939	<0.0949	0.793	<0.0810	
			하·서		<0.09	<0.088	<0.080	<0.0739	<0.0937	<0.0945	<0.0891	<0.0910	1.48	<0.0965	
			신·월·성 뒷·산		-	-	-	-	-	-	-	<0.0941	0.972	0.0973	
			경·주		0.15	0.15	0.28	0.210	0.152	0.190	0.155	<0.0864	0.297	<0.0920	
		<sup>90</sup> Sr	나·아	Bq/kg- fresh	5.26	4.08	7.82	2.81	3.66	5.51	5.66	4.51	3.23	4.50	
			신·월·성 뒷·산		-	-	-	-	-	-	-	6.07	3.14	3.92	
			경·주		0.88	0.51	1.18	1.89	1.04	1.20	2.17	2.54	1.21	1.67	
	쭉	<sup>137</sup> Cs	나·아	Bq/kg- fresh	<0.08	<0.091	<0.096	<0.0929	<0.0810	<0.0903	<0.0589	<0.0731	<0.0752	<0.0749	
			용·당 (탐·마·을)		-	-	-	-	-	-	-	<0.0948	<0.0734	<0.0799	
			경·주		<0.10	<0.072	<0.088	<0.0910	<0.0824	<0.0967	<0.0892	<0.0641	<0.0967	<0.0840	

시료명		구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>								
						'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11
해양시료	해수	전β	취수구부근	Bq/L	10.2	10.1	10.2	9.97	10.1	10.1	10.2	9.69	10.2	10.1
			배수구(1)		9.27	9.97	9.50	9.45	9.58	9.74	9.33	9.16	10.5	10.8
			배수구(2)		9.46	10.8	10.1	9.01	9.47	9.82	10.5	10.2	10.8	10.3
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	10.1	11.0	10.4
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	9.95	10.4	10.4
			구룡포		9.92	10.7	10.3	10.1	8.80	9.48	9.95	10.2	10.7	10.0
		<sup>3</sup> H	취수구부근	Bq/L	1.80	1.11	1.65	2.37	2.28	2.59	2.78	3.51	2.34	2.59
			배수구(1)		3.36	3.42	4.27	3.98	6.22	8.40	39.1	21.0	8.61	9.61
			배수구(2)		3.13	2.17	1.51	3.65	12.1	4.00	5.71	4.24	4.53	2.92
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	4.23	3.82	2.33
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	5.71	3.52	1.93
			구룡포		1.05	<1.03	1.04	<1.24	1.40	<1.29	1.19	1.45	<1.10	<1.12
		<sup>137</sup> Cs	취수구부근	mBq/L	2.0	2.3	1.9	2.15	2.49	2.24	2.06	1.83	1.88	1.48
			배수구(1)		2.2	2.3	2.3	2.25	2.47	2.19	1.86	1.86	1.69	1.58
			배수구(2)		2.2	2.3	2.1	2.14	1.88	2.04	1.81	2.06	1.64	1.73
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	1.81	1.49	1.53
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	1.99	1.76	1.51
			구룡포		2.0	2.2	1.9	2.21	2.20	1.90	1.85	1.71	1.77	1.62
		<sup>90</sup> Sr	배수구(1)	mBq/L	1.5	1.4	1.2	1.2	1.23	1.18	0.971	1.17	1.11	1.20
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	0.755	1.22
			구룡포		1.5	1.2	1.2	1.5	1.19	1.22	1.04	0.837	0.834	1.14
	해저퇴적물	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -dry	2.41	1.70	1.62	1.93	2.27	1.88	0.488	0.375	0.496	0.613
			배수구(1)		1.25	1.93	1.40	0.617	0.699	1.35	1.68	1.14	0.775	0.559
			배수구(2)		0.73	0.63	0.59	0.538	0.457	0.351	1.07	0.556	0.742	0.524
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	0.342	0.378	0.308
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	0.374	0.459	0.284
			구룡포		0.98	0.79	1.18	1.01	0.884	0.476	0.668	0.496	0.639	1.16
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.508	0.725
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.656	0.392
		<sup>60</sup> Co	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.272	<0.36	<0.46	<0.491	<0.412	<0.291	<0.158	<0.342	<0.340	<0.225
			배수구(1)		0.413	4.06	1.13	0.638	0.377	1.61	69.2	66.3	2.52	1.10
			배수구(2)		<0.280	<0.41	<0.30	<0.427	<0.366	<0.389	0.714	0.621	0.634	<0.270
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.257	<0.316	<0.284
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.364	<0.315	<0.265
			구룡포		<0.270	<0.32	<0.31	<0.255	<0.343	<0.240	<0.264	<0.317	<0.316	<0.230
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.317	<0.302
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.314	<0.254

시료명	구분	분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
해양시료	해저퇴적물	<sup>95</sup> Nb	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.498	<0.376	<0.538	<0.476	<0.329	<0.359	<0.160	<0.352	<0.233	<0.241
			배수구(1)		<0.269	2.05	0.546	<0.450	<0.306	0.708	1.62	<0.279	<0.267	<0.179
			배수구(2)		<0.322	<0.252	<0.330	<0.403	<0.257	<0.427	<0.226	<0.198	<0.270	<0.338
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.221	<0.260	<0.284
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.296	<0.264	<0.237
			구룡포		<0.368	<0.344	<0.269	<0.379	<0.305	<0.344	<0.298	<0.325	<0.291	<0.212
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.283	<0.346
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.314	<0.267
		<sup>95</sup> Zr	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.658	<0.742	<1.05	<0.943	<0.692	<0.671	<0.424	<0.704	<0.604	<0.368
			배수구(1)		<0.421	1.36	<0.577	<0.733	<0.489	<0.718	0.873	<0.377	<0.518	<0.305
			배수구(2)		<0.535	<0.596	<0.672	<0.741	<0.594	<0.724	<0.707	<0.373	<0.516	<0.454
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.415	<0.446	<0.468
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.654	<0.630	<0.405
			구룡포		<0.526	<0.585	<0.620	<0.699	<0.559	<0.555	<0.430	<0.574	<0.380	<0.404
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.443	<0.501
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.500	<0.377
		<sup>54</sup> Mn	취수구부근	Bq/kg -dry	<0.291	<0.387	<0.416	<0.433	<0.368	<0.317	<0.287	<0.389	<0.308	<0.209
			배수구(1)		<0.213	<0.329	<0.289	<0.346	<0.276	<0.209	1.82	1.28	<0.158	<0.179
			배수구(2)		<0.192	<0.321	<0.286	<0.314	<0.298	<0.366	<0.285	<0.370	<0.365	<0.246
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.274	<0.330	<0.252
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.353	<0.183	<0.198
			구룡포		<0.155	<0.295	<0.220	<0.314	<0.310	<0.271	<0.288	<0.296	<0.279	<0.205
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.197	<0.173
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.183	<0.172
		<sup>59</sup> Fe	취수구부근	Bq/kg -dry	<1.07	<0.921	<1.39	<1.12	<0.953	<1.13	<0.602	<0.982	<0.834	<0.649
			배수구(1)		<0.370	<0.788	<0.790	<0.879	<0.689	<0.788	9.24	<0.639	<0.733	<0.652
			배수구(2)		<0.698	<0.604	<0.827	<0.870	<0.770	<1.22	<0.966	<0.877	<0.929	<0.780
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.733	<0.883	<0.680
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.922	<0.901	<0.603
			구룡포		<0.496	<0.686	<0.698	<1.00	<0.850	<0.917	<0.936	<0.895	<0.883	<0.622
			읍천 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.684	<0.536
			봉길 <sup>주1)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.740	<0.472
		<sup>90</sup> Sr	배수구(1)	Bq/kg -dry	0.288	0.411	0.218	0.169	0.203	0.193	0.273	0.205	0.237	0.186
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	0.173	0.274
			구룡포		0.135	0.161	0.185	<0.117	<0.143	<0.171	<0.168	<0.134	<0.140	<0.167

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>											
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12		
해양 시 료	어류	<sup>137</sup> Cs	양식장	Bq/kg -fresh	0.130	0.16	0.092	0.0795	0.0714	0.100	<0.0356	<0.0837	<0.0922	<0.0635		
			취수구부근		0.114	0.10	0.091	0.114	0.102	0.0985	0.0649	0.0919	0.0819	<0.0621		
			배수구부근		0.136	0.098	0.080	0.0800	0.0764	0.0997	0.0752	0.0724	0.0807	0.0812		
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	0.134	0.0562	0.0837		
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	0.107	0.0730	0.0773		
			구룡포		0.116	0.10	0.101	<0.0837	<0.0803	0.0560	0.129	0.109	0.104	0.0733		
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0778	0.0664		
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0793	0.0645		
		<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.014	0.018	0.033	0.0253	0.0187	0.0231	0.0305	<0.0206	0.0290	0.0299		
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0399	0.0348		
			구룡포		0.012	0.015	0.020	<0.0263	0.0173	<0.0139	<0.0166	<0.0350	0.0230	0.0182		
			패류	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.043	<0.077	<0.056	<0.0687	<0.0565	<0.0504	<0.0622	<0.0318	<0.0794	<0.0413
					배수구부근		<0.068	<0.066	<0.057	<0.0562	<0.0455	<0.0329	<0.0466	-	<0.0539	<0.0349
					신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	신월성배수구	-			-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	구룡포	0.049			<0.050		<0.069	<0.0542	<0.0566	<0.0545	<0.0393	<0.0444	<0.0556	<0.0459		
	읍천 <sup>주2)</sup>	-			-		-	-	-	-	-	-	<0.0859	<0.0549		
	봉길 <sup>주2)</sup>	-			-		-	-	-	-	-	-	<0.0711	<0.0616		
	<sup>95</sup> Nb	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.061	<0.092	<0.083	<0.112	<0.0613	<0.0560	<0.0640	<0.0342	<0.150	<0.0550			
		배수구부근		<0.068	<0.094	<0.072	<0.0685	<0.0567	0.0648	<0.0472	-	<0.0617	<0.0296			
		신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		구룡포		<0.055	<0.059	<0.082	<0.0775	<0.0803	<0.0454	<0.0444	<0.0258	<0.0675	<0.0566			
		읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.102	<0.0596			
		봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0829	<0.0599			
	<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.019	0.026	0.031	0.0271	0.0302	0.0380	0.0344	-	0.0307	0.0307			
		신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		구룡포		0.017	0.012	0.025	<0.0210	<0.0230	<0.0220	<0.0182	<0.0251	<0.0224	<0.0319			

구분 시료명		분석 항목	채취지점	단위	분 석 결 과 <sup>주1)</sup>									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
해양 시 료	해조류	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	0.059	<0.061	0.079	<0.0547	<0.0511	<0.0343	<0.0253	<0.0386	<0.0469	<0.0417
			배수구부근		0.062	<0.080	0.079	<0.0569	<0.0570	0.0490	0.0506	<0.0505	<0.0369	<0.0240
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.0673	<0.0527	-
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.0771	<0.0292	-
			구룡포		<0.041	<0.049	<0.066	<0.0542	<0.0666	<0.0422	<0.0327	<0.0470	<0.0360	<0.0506
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0455	<0.0289
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0643	<0.0239
		<sup>95</sup> Nb	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.067	<0.073	<0.108	<0.0654	<0.0557	<0.0486	<0.0274	<0.0439	<0.0589	<0.0587
			배수구부근		<0.070	<0.093	<0.091	<0.0706	<0.0611	0.0597	<0.0366	<0.0539	<0.0403	<0.0259
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.0751	<0.0664	-
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.0920	<0.0328	-
			구룡포		<0.082	<0.077	<0.089	<0.0896	<0.0894	<0.0466	<0.0450	<0.0456	<0.0343	<0.0578
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0540	<0.0300
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0678	<0.0258
		<sup>131</sup> I	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.236	<0.126	0.331	<0.187	0.0851	0.319	0.0371	0.111	0.250	<0.130
			배수구부근		<0.184	<0.125	0.180	0.200	0.119	0.250	0.297	<0.0734	0.248	0.216
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	0.388	<0.134	-
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	0.439	0.0633	-
			구룡포		<0.334	<0.174	0.259	<0.285	<0.279	0.232	<0.0427	0.191	<0.0651	0.131
			읍천 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.177	0.168
			봉길 <sup>주2)</sup>		-	-	-	-	-	-	-	-	0.226	0.149
	<sup>90</sup> Sr	배수구부근	Bq/kg -fresh	0.064	0.061	0.046	0.0253	0.0277	0.0433	0.0360	0.0271	0.0350	0.0287	
		신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0295	-	
		구룡포		0.029	0.022	0.038	0.0253	0.0261	0.0250	0.0187	0.0217	0.0237	0.0437	
	저서 생물	<sup>137</sup> Cs	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.056	<0.088	<0.086	<0.0886	<0.0859	<0.0791	<0.0745	<0.0830	<0.0908	<0.0522
			배수구부근		<0.069	<0.088	<0.072	<0.0846	<0.0896	<0.0737	<0.0618	<0.0658	<0.0585	<0.0468
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.0999	<0.0930	<0.0530
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.0851	<0.0654	<0.0471
			구룡포		<0.068	<0.093	<0.080	<0.0913	<0.0845	<0.0919	<0.0859	<0.0854	<0.0831	<0.0556
		<sup>60</sup> Co	취수구부근	Bq/kg -fresh	<0.061	<0.10	<0.098	<0.0964	<0.0908	<0.0788	<0.0871	<0.0784	<0.112	<0.0591
			배수구부근		<0.069	<0.10	<0.079	<0.0959	<0.113	<0.0833	<0.0649	<0.0377	<0.0658	<0.0432
			신월성취수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.116	<0.0881	<0.0599
			신월성배수구		-	-	-	-	-	-	-	<0.106	<0.0727	<0.0566
			구룡포		<0.069	<0.15	<0.102	<0.0922	<0.0948	<0.0855	<0.0994	<0.0828	<0.0790	<0.0679

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 : ℃)

월별	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기온	발생일	기온	발생일	
1	당 년	10.8	17	-7.92	26	2.45
	과거기록	17.8	'02.01.15	-13.1	'04.01.22	-
2	당 년	14.2	23	-12.1	2	2.23
	과거기록	22.2	'98.02.12	-12.3	'85.02.03	-
3	당 년	19.7	27	-3.2	12	7.91
	과거기록	23.8	'01.03.22	-5.1	'05.03.13	-
4	당 년	25.1	8	2.32	1	13.7
	과거기록	29.9	'04.04.22	0.4	'83.04.01	-
5	당 년	28.6	5	10.6	12	17.7
	과거기록	33.0	'79.05.29	6.8	'81.05.04	-
6	당 년	28.7	6	14.4	4	20.6
	과거기록	33.3	'05.06.22	8.0	'81.06.02	-
7	당 년	33.8	28	18.9	6	24.9
	과거기록	36.7	'06.07.30	15.6	'86.07.03 '89.07.05	-
8	당 년	33.9	16	19.3	31	26.5
	과거기록	37.0	'83.08.03	13.1	'98.08.23	-
9	당 년	27.9	8	14.1	29	21.4
	과거기록	33.6	'05.09.02	8.3	'87.09.26~27	-
10	당 년	25.0	22	7.8	31	17.1
	과거기록	29.7	'05.10.01	1.2	'02.10.28	-
11	당 년	20.6	11	0.2	27	9.7
	과거기록	27.0	'98.11.15	-5.0	'79.11.14	-
12	당 년	14.2	14	-8.0	24	2.4
	과거기록	21.2	'87.12.25	-10.8	'05.12.18	-
연간	당 년	33.9	'12.08.16	-12.1	'12.02.02	13.7
	과거기록	37.0	'83.08.03	-13.1	'04.01.22	-

주) 과거기록 참조범위 : '78~'11년

나. 습 도 (백엽상)

(단위 : %)

월 \ 상대습도	최고습도	최저습도	평균습도
1	91	8	44
2	92	9	45
3	94	11	57
4	94	12	59
5	94	13	66
6	93	38	79
7	94	41	80
8	93	53	80
9	94	34	75
10	92	5	59
11	93	13	49
12	91	6	46
연간	94	5	61

## 다. 강수량

(단위 : mm)

월 별	구 분	최고 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	41.5	19	69.5
	과거기록	38.4	'78.01.02	-
2	당 년	4.5	28	16.0
	과거기록	57.3	'98.02.20	-
3	당 년	29.5	23	115.0
	과거기록	44.3	'99.03.15	-
4	당 년	83.5	21	147.5
	과거기록	150.0	'92.04.17	-
5	당 년	18	14	41.5
	과거기록	122.5	'03.05.30	-
6	당 년	16.5	15	85.0
	과거기록	167.5	'03.06.19	-
7	당 년	92.5	15	237.5
	과거기록	120.0	'99.07.02	-
8	당 년	78.5	23	181.0
	과거기록	341.0	'92.08.23	-
9	당 년	157.0	16	380.5
	과거기록	373	'05.09.06	-
10	당 년	10.0	22	27.5
	과거기록	199	'85.10.05	-
11	당 년	27.5	11	56.5
	과거기록	84.5	'97.11.25	-
12	당 년	21.5	21	53.0
	과거기록	48.5	'97.12.06	-
연간	당 년	157.0	'12.09.16	380.5
	과거기록	373	'05.09.06	-

주) 과거기록 참조범위 : '78~'11년



라. 풍 속 (10m)

(단위 : m/s)

월 별	구 분	10분 간 최대풍속		순간 최대풍속		평균풍속
		풍속	발생일	풍속	발생일	
1	당 년	11.3	20	16.6	20	3.2
	과거기록	18.6	'79.01.18	24.4	'97.01.02	-
2	당 년	8.1	8	15.5	8	2.6
	과거기록	16.1	'79.02.01	21.5	'04.02.03	-
3	당 년	9.7	4	14.4	25	3.2
	과거기록	14.7	'79.03.10	25.1	'85.03.25	-
4	당 년	10.7	2	17.0	2	2.9
	과거기록	16.7	'87.04.21	20.3	'87.04.21	-
5	당 년	8.0	21	13.1	17	2.4
	과거기록	14.5	'78.05.14	20.9	'01.05.22	-
6	당 년	8.2	25	13.6	19	2.8
	과거기록	13.9	'93.06.02	22.9	'03.06.19	-
7	당 년	6.9	19	10.7	19	1.9
	과거기록	22.5	'87.07.16	36.1	'87.07.16	-
8	당 년	7.7	6	12.3	1	2.7
	과거기록	20.6	'87.08.31	28.6	'87.08.31	-
9	당 년	12.6	17	22.6	6	2.6
	과거기록	20.2	'03.09.12	37.2	'03.09.12	-
10	당 년	8.7	3	13.1	3	2.7
	과거기록	16.1	'85.10.05	37.6	'98.10.03	-
11	당 년	8.3	28	15.8	26	2.7
	과거기록	15.3	'78.11.20	22.8	'79.11.02	-
12	당 년	9.0	23	22.2	9	2.9
	과거기록	15.0	'85.12.12	25.8	'85.12.17	-
연간	당 년	12.6	'12.08.17	22.6	'12.09.06	2.7
	과거기록	22.5	'87.07.16	37.6	'98.10.03	-

주) 과거기록 참조범위 : '78~'11년

마. 풍향별 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NE	NE	EE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WW	NW	NNW
'08	9.2	11.5	11.2	6.9	1.9	1.1	1.1	1.2	2.4	6.4	6.4	7.1	4.3	4.7	14.4	9.7
'09	7.6	10.2	9.6	6.6	3.0	2.0	1.5	1.4	2.5	6.7	7.1	7.9	4.7	5.4	13.7	9.8
'10	8.6	9.1	9.0	5.6	2.2	1.2	1.2	1.4	2.6	8.5	8.7	8.6	5.6	6.3	12.6	8.3
'11	8.3	11.8	9.1	6.2	2.3	1.1	1.1	1.1	2.2	6.7	7.8	6.8	4.2	5.0	15.5	9.8
'12	9.1	11.1	9.1	7.4	2.8	1.3	1.0	1.1	2.3	6.7	6.5	7.4	14.1	5.6	14.0	10.0

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	0.4	1.3	2.4	3.7	12.6	14.9	14.9	12.6	17.5	11.5	8.1	100
2	0.9	3.3	4.9	5.8	14.5	18.7	17.2	13.0	15.1	4.9	1.7	100
3	0.8	2.5	3.6	4.6	10.4	14.3	16.9	16.0	20.0	7.3	3.6	100
4	2.8	6.0	5.4	5.8	12.4	15.3	13.8	11.6	17.0	7.8	2.1	100
5	4.0	7.7	6.2	6.5	16.5	18.9	14.3	11.2	11.7	2.6	0.3	100
6	1.9	4.9	5.4	6.1	15.1	16.8	14.4	12.3	14.5	6.8	2.0	100
7	3.8	8.4	8.8	9.4	20.1	19.9	13.0	8.6	6.2	1.4	0.3	100
8	1.1	2.9	3.8	5.3	13.6	16.6	17.7	15.0	17.7	5.6	0.7	100
9	2.1	4.0	4.4	5.4	15.4	18.9	17.0	12.5	13.0	4.1	3.3	100
10	1.9	4.1	4.2	5.1	12.5	15.2	17.6	14.2	16.1	7.1	1.9	100
11	1.1	2.8	3.5	4.9	14.4	17.4	18.1	13.6	15.5	6.7	2.1	100
12	1.0	3.1	4.1	5.0	12.7	15.5	13.7	11.7	17.1	10.1	5.9	100
연간	1.8	4.3	4.7	5.6	14.2	16.9	15.7	12.7	15.1	6.3	2.7	100

사. 해륙풍 발생빈도 (58m)

(단위 : %)

계절	해풍 (NNE-SSW)	육풍 (SW-N)	Calm
봄	52.2	46.2	1.57
여름	59.6	38.6	1.80
가을	2.01	97.4	0.59
겨울	0.87	98.8	0.29
연간	28.7	70.3	1.06

아. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

(단위 : %)

등급 월별	A	B	C	D	E	F	G	계
	심한불안정	불안정	약한불안정	중립	약한안정	안정	심한안정	
1	10.6	3.6	3.5	16.2	57.6	7.4	1.1	100
2	12.1	3.6	3.2	17.2	52.1	9.4	2.3	100
3	10.7	3.7	3.5	16.3	54.7	9.8	1.2	100
4	11.3	3.4	2.6	18.2	41.8	15.9	6.9	100
5	12.4	3.6	3.8	21.7	36.8	14.2	7.4	100
6	2.9	2.0	2.8	27.9	56.8	6.6	0.9	100
7	0.4	0.5	1.1	15.2	50.8	23.1	8.7	100
8	2.2	2.4	2.7	18.2	65.5	8.8	0.2	100
9	13.2	1.6	2.6	18.6	54.8	7.2	2.0	100
10	16.4	1.3	1.0	6.4	62.0	5.3	7.6	100
11	14.9	1.8	2.5	13.6	57.0	5.8	4.3	100
12	7.7	1.2	1.2	12.5	65.2	7.9	4.3	100
연간	9.7	2.4	2.5	16.8	54.4	10.4	3.9	100

주) 1분 간격 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	0.98	0.27	0.23	1.03	6.04	0.72	0.32
NNE	0.37	0.10	0.10	0.84	6.50	0.71	0.20
NE	0.54	0.09	0.11	1.77	7.84	0.77	0.18
ENE	0.89	0.30	0.34	2.88	4.41	0.29	0.14
E	1.61	0.36	0.41	2.10	2.59	0.17	0.16
ESE	0.35	0.08	0.16	1.11	0.89	0.18	0.06
SE	0.11	0.05	0.05	0.39	0.59	0.15	0.02
SSE	0.09	0.09	0.07	0.26	0.47	0.06	0.01
S	0.11	0.03	0.07	0.30	0.53	0.11	0.03
SSW	0.33	0.07	0.10	0.62	0.89	0.20	0.05
SW	1.09	0.30	0.31	1.90	2.64	0.59	0.11
WSW	0.26	0.07	0.09	0.91	3.94	1.35	0.29
W	0.34	0.07	0.05	0.58	4.15	1.67	0.69
WNW	0.25	0.05	0.06	0.29	1.82	1.04	0.57
NW	0.75	0.20	0.14	0.69	2.14	0.91	0.56
NNW	1.73	0.36	0.30	1.37	8.55	1.14	0.64
TOTAL	9.81	2.48	2.61	17.0	54.0	10.0	4.04

주) 10분 간격 10분 이동 평균자료로 산출

### 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

#### 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGv/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'03	'04	'05	'06	'07
공기중베타	0.20	1	1.03E-04	8.34E-05	3.93E-05	4.65E-05	1.48E-04
		2	3.76E-06	3.16E-08	7.11E-08	4.32E-07	1.82E-06
		3	1.03E-04	5.71E-05	2.05E-05	1.21E-05	1.46E-05
		4	1.03E-04	2.14E-05	1.62E-06	4.18E-05	1.89E-05
공기중감마	0.10	1	2.44E-04	1.93E-04	8.55E-05	1.68E-05	5.11E-05
		2	7.86E-06	8.25E-08	1.92E-07	7.02E-07	4.36E-06
		3	1.63E-04	9.47E-05	4.15E-05	2.00E-05	2.78E-05
		4	2.44E-04	5.93E-05	3.15E-05	6.07E-05	3.77E-05
유 호 (외부피폭)	0.05	1	1.86E-04	1.47E-04	6.48E-05	7.83E-06	2.30E-05
		2	5.95E-06	6.35E-08	1.48E-07	5.18E-07	3.33E-06
		3	1.20E-04	7.03E-05	3.16E-05	1.50E-05	2.08E-05
		4	1.86E-04	4.58E-05	2.38E-05	4.43E-05	2.84E-05
피 부 (외부피폭)	0.15	1	3.12E-04	2.47E-04	1.10E-04	2.80E-05	8.45E-05
		2	1.01E-05	1.05E-07	2.44E-07	9.17E-07	5.57E-06
		3	2.17E-04	1.26E-04	5.49E-05	2.77E-05	3.68E-05
		4	3.12E-04	7.56E-05	4.08E-05	8.05E-05	4.87E-05
최대장기	0.15	1	2.07E-03	1.81E-03	1.16E-03	1.30E-03	2.18E-03
		2	1.24E-03	7.81E-04	6.35E-04	6.94E-04	2.19E-03
		3	1.68E-03	1.28E-03	4.51E-04	8.88E-04	7.49E-04
		4	6.42E-04	5.11E-04	6.77E-04	5.83E-04	7.70E-04

주1) '02년부터 ICRP-60 선량환산인자적용

주2) '10년부터 최대연령군 적용, 이전 자료는 성인 기준 자료임

[단위 : mGv/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'08	'09	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)
공기중베타	0.20	1	2.31E-04	4.07E-05	0.00E+00	1.48E-07	1.380E-05
		2	3.17E-06	5.17E-06	5.11E-06	1.73E-06	6.240E-05
		3	2.23E-05	2.63E-05	5.76E-05	1.83E-05	2.370E-04
		4	2.96E-05	2.29E-05	1.77E-05	1.21E-05	1.330E-04
		신월성1	-	-	-	-	2.290E-06
		신월성2	-	-	-	-	0.000E+00
공기중감마	0.10	1	8.12E-05	1.52E-05	0.00E+00	3.42E-07	1.320E-05
		2	7.56E-06	1.16E-06	1.12E-05	3.98E-06	4.720E-05
		3	4.58E-05	4.71E-05	8.46E-05	3.74E-05	4.710E-04
		4	8.28E-05	6.46E-05	5.02E-05	3.20E-05	3.580E-04
		신월성1	-	-	-	-	6.490E-06
		신월성2	-	-	-	-	0.000E+00
유 호 (외부피폭)	0.05	1	3.73E-05	7.34E-06	0.00E+00	2.60E-07	9.038E-06
		2	5.78E-06	8.83E-06	8.48E-06	3.03E-06	3.071E-05
		3	3.48E-05	3.51E-05	6.23E-05	2.84E-05	3.563E-04
		4	6.40E-05	4.98E-05	3.87E-05	2.46E-05	2.764E-04
		신월성1	-	-	-	-	5.020E-06
		신월성2	-	-	-	-	0.000E+00
피 부 (외부피폭)	0.15	1	1.35E-04	2.58E-05	0.00E+00	4.37E-07	1.81E-05
		2	9.69E-06	1.50E-05	1.44E-05	5.09E-06	6.59E-05
		3	6.09E-05	6.32E-05	1.18E-04	4.96E-05	6.208E-04
		4	1.06E-04	8.20E-05	6.37E-05	4.08E-05	4.571E-04
		신월성1	-	-	-	-	8.257E-06
		신월성2	-	-	-	-	0.000E+00
최대장기	0.15	1	3.59E-03	1.92E-03	9.72E-04	1.23E-03	5.202E-03
		2	2.34E-03	1.53E-03	1.21E-03	8.05E-04	2.192E-03
		3	1.48E-03	1.25E-03	1.14E-03	1.03E-03	7.563E-03
		4	9.80E-04	9.73E-04	1.27E-03	1.27E-03	8.625E-03
		신월성1	-	-	-	-	1.013E-03
		신월성2	-	-	-	-	2.322E-06

주1) '02년부터 ICRP-60 선량환산인자적용

주2) '10년부터 최대연령군 적용, 이전 자료는 성인 기준 자료임

## 나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'03	'04	'05	'06	'07
유 호	0.03	1	8.16E-06	8.57E-06	9.37E-06	1.07E-05	1.61E-05
		2	7.62E-06	4.26E-06	5.34E-06	6.80E-06	1.06E-05
		3	9.81E-06	5.80E-06	4.10E-06	7.60E-06	7.78E-06
		4	8.19E-06	5.31E-05	7.28E-06	3.72E-06	4.57E-06
최대장기	0.10	1	3.30E-05	3.27E-05	3.26E-05	3.69E-05	4.85E-05
		2	2.99E-05	2.41E-05	1.69E-05	1.63E-05	4.81E-05
		3	3.44E-05	2.11E-05	1.69E-05	3.50E-05	3.67E-05
		4	3.70E-05	8.95E-05	3.63E-05	2.26E-05	2.10E-05

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'08	'09	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)
유 호	0.03	1	1.05E-05	1.15E-03	3.97E-04	5.06E-04	1.747E-04
		2	2.61E-05	6.37E-05	3.93E-05	3.54E-05	5.354E-05
		3	9.75E-06	4.92E-05	6.68E-05	9.54E-05	2.980E-05
		4	5.63E-06	1.75E-04	9.85E-05	1.02E-04	6.649E-06
		신월성1	-	-	-	-	5.228E-05
		신월성2	-	-	-	-	0.000E+00
최대장기	0.10	1	3.25E-05	4.60E-03	1.30E-03	1.11E-03	8.679E-04
		2	9.04E-05	2.41E-04	1.79E-04	1.34E-04	3.580E-04
		3	4.13E-05	1.83E-04	1.88E-04	4.55E-04	1.634E-04
		4	3.16E-05	4.77E-04	4.41E-04	6.17E-04	4.273E-05
		신월성1	-	-	-	-	1.848E-04
		신월성2	-	-	-	-	0.000E+00

주1) '02년부터 ICRP-60 선량환산인자적용

주2) '10년부터 최대연령군 적용, 이전 자료는 성인 기준 자료임

다. 예상 주민피폭선량 (기체, 액체-부지)

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'03	'04	'05	'06	'07
기 체	유 호	4.98E-04	2.63E-04	1.20E-04	3.45E-03	5.75E-03
	갑상선	5.42E-03	4.25E-03	2.85E-03	3.44E-03	5.72E-03
액 체	유 호	3.38E-05	7.17E-05	2.61E-05	2.88E-05	3.90E-05
	갑상선	1.65E-05	6.28E-05	1.29E-05	1.49E-05	1.94E-05

[단위 : mSv/yr-부지]

구분	부위	'08	'09	'10 (5세 기준)	'11 (5세 기준)	'12 (1세 기준)
기 체	유 호	1.42E-04	1.01E-04	4.60E-03	4.11E-03	2.205E-02
	갑상선	8.06E-03	5.50E-03	4.58E-03	4.08E-03	2.209E-02
액 체	유 호	5.20E-05	1.44E-03	6.01E-04	7.04E-04	3.170E-04
	갑상선	2.72E-05	6.95E-04	3.25E-04	5.52E-04	6.117E-04

주1) '02년부터 ICRP-60 선량환산인자적용

주2) '10년부터 최대연령군 적용, 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	고정용	HPIC (가압이온전리함)	측정범위 : 0~100 R/h	REUTER-STOKES	RSS-131ER
		NaI(Tl) (섬광검출기)	3" × 3" 측정범위 : 0~3 MeV	EG&G ORTEC	905-4
집적선량		TLD (UD-814 AS)	소자 : CaSO <sub>4</sub> -3, LiBo-1	PANASONIC	UD-716AGL (판독기)
감마핵종		HPGe (반도체검출기)	분해능 : 1.9 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4019
			분해능 : 1.8 keV 상대효율 : 40%	CANBERRA	GC4018
			분해능 : 1.85 keV 상대효율 : 40%	ORTEC	GEM40P4-83-SMP
			분해능 : 1.73 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 번호	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-131ER ○ 작동전압 : 400 volts ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(3mCi 표준선원) ○ 조사선량률 : 100, 150, 200, 250uR/h ○ 교정일자 : 2012. 2. 3 / 5.10 2012. 8.23 / 10.18	08D0211C	0.994	0.002	7.8	400
	08E00J93	0.966	0.008	7.8	400
	10A0083E	0.990	0.003	7.8	400
	08E00J8X	0.972	0.007	7.8	400
	1A0083C	0.982	0.002	7.8	400
	10A0083J	0.977	0.003	7.8	400
	10A0083H	0.983	0.002	7.8	400
	10C00RM5	0.981	0.003	7.8	400
	10C00RMB	0.982	0.003	7.8	400
	10A0083D	0.983	0.005	7.8	400
	08F013BC	0.997	0.003	7.8	400
	11D00UME	0.975	0.001	7.8	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	2012.03.23	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	0.996	230	331	1492
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	3.88			
			소자3	8%미만	2.79			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	6.92			
	2012.09.17	Sensitivity Correction Factor		1.000±0.05	1.020	242	346	1479
		P-Counter %CV	소자2	8%미만	4.18			
			소자3	8%미만	4.39			
		F-Counter %CV	소자3	8%미만	3.84			

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

### 2.3.1 월성원전 교정결과

#### ○ 미립자 시료용

계측장비 및 작동조건	교정일자	동작전압(V)	효율(%)	자연계수율(cpm)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델명 : CANBERRA S5XLB</li> <li>○ 검출기종류 : 비례계수관</li> <li>○ 검출기형태 : gas flow type</li> <li>○ 사용gas : P-10(Methane 10 %,Argon90 %)</li> <li>○ 계측시간 : 180분</li> </ul>	'12.03.07 ~03.15	1440	43.4	2.60
	'12.09.05 ~09.10	1440	43.2	2.89
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2)</li> <li>○ 검출기종류 : 비례계수관</li> <li>○ 검출기형태 : gas flow type</li> <li>○ 사용gas : P-10(Methane 10 %,Argon90 %)</li> <li>○ 계측시간 : 180분</li> </ul>	'12.03.15 ~03.22	1440	44.4	2.62
	'12.08.24 ~09.03	1455	43.2	2.91

#### ○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	1차		2차	
	KCl 증량(mg)	효율(%)	KCl 증량(mg)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델명 : CANBERRA S5XLB</li> <li>○ 검출기종류 : 비례계수관</li> <li>○ 검출기형태 : gas flow type</li> <li>○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %)</li> <li>○ 계측시간 : 30~600분</li> <li>○ 교정일자 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차 : '12.03.07~03.15</li> <li>- 2차 : '12.09.05~09.10</li> </ul> </li> <li>○ 효율교정식 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차 : <math>Y = 4E-06X^2 - 0.0094X + 43.490</math></li> <li>- 2차 : <math>Y = 1E-05X^2 - 0.0185X + 43.253</math></li> </ul> </li> </ul>	10.4	43.58	9.0	43.22
	28.4	43.31	31.4	42.55
	51.6	42.89	47.6	42.25
	101.2	42.22	70.7	42.02
	151.7	42.02	102.0	41.68
	200.1	41.30	150.7	41.00
	301.9	40.64	199.6	39.95
	501.6	37.74	500.4	37.73
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델명 : CANBERRA S5XLB(2)</li> <li>○ 검출기종류 : 비례계수관</li> <li>○ 검출기형태 : gas flow type</li> <li>○ 사용gas : P-10(Methane 10 %, Argon90 %)</li> <li>○ 계측시간 : 30~600분</li> <li>○ 교정일자 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차 : '12.03.15~03.22</li> <li>- 2차 : '12.08.24~09.03</li> </ul> </li> <li>○ 효율교정식 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차 : <math>Y = 2E-05X^2 - 0.0192X + 44.083</math></li> <li>- 2차 : <math>Y = 2E-05X^2 - 0.0202X + 43.107</math></li> </ul> </li> </ul>	10.1	43.64	9.9	42.93
	28.1	43.41	30.0	42.50
	50.5	43.24	49.5	42.13
	102.1	42.63	69.1	41.77
	151.3	41.88	102.4	41.37
	200.1	40.73	150.0	40.51
	300.9	39.25	-	-
	503.2	38.38	498.7	38.35

#### ○ $^{90}\text{Sr}$ 시료용

계측기모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB2	2012.03.28	92.6	2012.05.01	0.109	42.4
	2012.09.19	91.5	2012.10.01	0.111	39.6

주) S5XLB2를  $^{90}\text{Sr}$ 분석 전용으로 사용

## 2.3.2 경북대학교 교정결과

### ○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	1차		2차	
	KCl 중량 (mg)	효율(%)	KCl 중량 (mg)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델명 : TENNELEC Series 5 S5E</li> <li>○ 검출기종류 : 비례계수관</li> <li>○ 검출기형태 : gas flow type</li> <li>○ 작동전압 : 1500 V</li> <li>○ 사용gas : P-10(methane 10 %, Argon 90 %)</li> <li>○ 계측일자 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차 : '12.05.22~'12.05.24</li> <li>- 2차 : '12.11.16~'12.11.22</li> </ul> </li> <li>○ 효율교정식 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차 : <math>Y=47.810561720722-0.017215045143x+(5.115239E-06)x^2</math></li> <li>- 2차 : <math>Y=48.160769617654-0.012811362985x+(2.227174E-06)x^2</math></li> </ul> </li> </ul>	23.5	48.6±0.7	20.3	47.5±0.7
	52.2	46.5±0.8	51.4	47.2±0.8
	98.4	45.8±0.7	99.9	46.9±0.7
	146.2	44.9±0.8	151.9	46.8±0.8
	208.2	44.4±0.6	202.1	46.3±0.7
	385.2	41.5±0.6	405.2	43.1±0.6
	598.3	40.4±0.5	603.7	40.6±0.5
	803.5	37.0±0.4	803.7	39.7±0.4
	1008.3	35.5±0.4	1002.5	37.5±0.4

### ○ $^{90}\text{Sr}$ 시료용

계측기 모델	교정일자	$^{90}\text{Sr}$ 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효 기간	사용량(g)	
S5E	12. 02. 23.	72.8	12. 10. 01.	0.1099	40.3
	12. 08. 20.	91.5	13. 04. 01.	0.1002	36.3

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

### 2.4.1 월성원전 교정결과

#### ○ Quantulus 1220

계측장비 및 작동조건	선원번호	SQP(E)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2012. 06. 11 ~ 06. 12</li> <li>○ 자연계수율 : 1.11 cpm</li> <li>○ source dpm : 97,350 dpm ± 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	870.07	36.49
	2	838.30	29.92
	3	800.02	23.40
	4	768.99	17.76
	5	727.00	12.13
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2012. 12. 11 ~ 12. 14</li> <li>○ 자연계수율 : 0.976 cpm</li> <li>○ source dpm : 97,350 dpm ± 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	864.02	35.70
	2	827.30	29.02
	3	795.08	22.47
	4	760.74	16.65
	5	715.93	11.10

○ Quantulus 1220-003

계측장비 및 작동조건	선원번호	SQP(E)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220-003</li> <li>○ 교정일자 : 2012. 01. 27 ~ 01. 31</li> <li>○ 자연계수율 : 1.46 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	827.57	46.48
	2	798.23	40.13
	3	766.31	33.16
	4	733.93	26.82
	5	693.93	19.41
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220-003</li> <li>○ 교정일자 : 2012. 08. 06 ~ 08. 07</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	835.45	46.85
	2	808.06	41.92
	3	780.17	35.17
	4	739.59	27.61
	5	691.67	20.06

## 2.4.2 경북대학교 교정결과

○ Quantulus 1220

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2012. 02. 27 ~ 03. 02</li> <li>○ 자연계수율 : 1.49 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	791	35.0
	2	761	28.9
	3	723	21.6
	4	696	17.0
	5	650	11.3
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2012. 06. 11 ~ 06. 12</li> <li>○ 자연계수율 : 1.41 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	824	35.8
	2	794	30.0
	3	755	22.0
	4	722	16.5
	5	682	11.4
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장비명 : Quantulus 1220</li> <li>○ 교정일자 : 2012. 11. 13 ~ 11. 14</li> <li>○ 자연계수율 : 1.49 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>	2	766	28.2
	3	724	21.3
	4	692	16.5
	5	655	11.8
	6	619	8.01
	7	576	4.83
	8	523	2.32

## 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	'12.01.10 ~01.11	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 108,681 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(E_{ff}) = -4.411e+001 + 1.655e+001 \ln(E) - 1.684 \ln(E)^2$ $\ln(E_{ff}) = 6.761e+001 - 4.648e+001 \ln(E) + 1.147e+001 \ln(E)^2$ $-1.260e+000 \ln(E)^3 + 5.124e-002 \ln(E)^4$	<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	5330		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46,135 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(E_{ff}) = -4.335e+001 + 1.640e+001 \ln(E) - 1.671 \ln(E)^2$ $\ln(E_{ff}) = 6.180e+000 + 2.561e+000 \ln(E) - 4.014e+000 \ln(E)^2$ $+ 1.175 \ln(E)^3 - 1.397e-001 \ln(E)^4 + 5.970e-003 \ln(E)^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28,093 Bq -총 오 차 : 4.0%	88.03	353	$\ln(E_{ff}) = -4.337e+001 + 1.656e+001 \ln(E) - 1.690 \ln(E)^2$ $\ln(E_{ff}) = 2.741e+002 - 2.072e+002 \ln(E) + 6.140e+001 \ln(E)^2$ $-8.969 \ln(E)^3 + 6.428e-001 \ln(E)^4 - 1.806e-002 \ln(E)^5$	
				1332.5	5330		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19,352 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	352	$\ln(E_{ff}) = -4.025e+001 + 1.568e+001 \ln(E) - 1.623 \ln(E)^2$ $\ln(E_{ff}) = 3.520e+002 - 2.643e+002 \ln(E) + 7.808e+001 \ln(E)^2$ $-1.138e+001 \ln(E)^3 + 8.147e-001 \ln(E)^4 - 2.288e-002 \ln(E)^5$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19,020 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	352	$\ln(E_{ff}) = -3.988e+001 + 1.558e+001 \ln(E) - 1.610 \ln(E)^2$ $\ln(E_{ff}) = 4.902e+002 - 3.709e+002 \ln(E) + 1.107e+002 \ln(E)^2$ $-1.634 \ln(E)^3 + 1.188e+000 \ln(E)^4 - 3.403e-002 \ln(E)^5$	
				1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19,938 Bq -총 오 차 : 4.0%	88.03	353	$\ln(E_{ff}) = -4.134e+001 + 1.630e+001 \ln(E) - 1.686 \ln(E)^2$ $\ln(E_{ff}) = 1.661e+003 + 1.353e+003 \ln(E) - 4.392e+002 \ln(E)^2$ $+ 7.094e+001 \ln(E)^3 - 5.706e+000 \ln(E)^4 + 1.827e-001 \ln(E)^5$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 44,514 Bq -총 오 차 : 4.0%	88.03	353	$\ln(E_{ff}) = -4.311e+001 + 1.711e+001 \ln(E) - 1.770 \ln(E)^2$ $\ln(E_{ff}) = -1.891e+003 - 1.538e+003 \ln(E) - 4.986e+002 \ln(E)^2$ $+ 8.042e+001 \ln(E)^3 - 6.459e+000 \ln(E)^4 + 2.066e-001 \ln(E)^5$	
				1332.5	5332		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 41,785 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(E_{ff}) = -4.312e+001 + 1.715e+001 \ln(E) - 1.772 \ln(E)^2$ $\ln(E_{ff}) = -1.963e+002 + 1.601e+003 \ln(E) - 5.198e+002 \ln(E)^2$ $+ 8.401 \ln(E)^3 - 6.760e+000 \ln(E)^4 + 2.166e-001 \ln(E)^5$	
				1332.5	5330		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	체널		
Det#1	'12.07.04	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -신원종류 : Mixed Source -총방사능 : 91,523 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.323e+001 + 1.617e+001 \cdot \ln(E) - 1.644 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 4.271e+001 - 3.043e+001 \cdot \ln(E) + 7.625e \cdot \ln(E)^2 - 8.529e-001 \cdot \ln(E)^3 + 3.518e-002 \cdot \ln(E)^4$	<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>
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -신원종류 : Mixed Source -총방사능 : 38,669 Bq -총 오 차 : 4.0%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.317e+001 + 1.632e+001 \cdot \ln(E) - 1.663 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 7.527e-001 - 5.112e+001 \cdot \ln(E) + 1.258e+001 \cdot \ln(E)^2 - 1.378 \cdot \ln(E)^3 + 5.591e-002 \cdot \ln(E)^4$	
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -신원종류 : Mixed Source -총방사능 : 27,476Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.293e+001 + 1.638e+001 \cdot \ln(E) - 1.672 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 9.428e+001 - 6.326e+001 \cdot \ln(E) + 1.553e+001 \cdot \ln(E)^2 - 1.695 \cdot \ln(E)^3 + 6.857e-002 \cdot \ln(E)^4$	
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -신원종류 : Mixed Source -총방사능 : 27,330 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.909e+001 + 1.517e+001 \cdot \ln(E) - 1.568 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.177e+002 - 7.773e+001 \cdot \ln(E) + 1.893e+001 \cdot \ln(E)^2 - 2.051e \cdot \ln(E)^3 + 8.250e-002 \cdot \ln(E)^4$	
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -신원종류 : Mixed Source -총방사능 : 19,464 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.050e+001 + 1.586e+001 \cdot \ln(E) - 1.641 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.442e+002 - 9.485e+001 \cdot \ln(E) + 2.309e+001 \cdot \ln(E)^2 - 2.497 \cdot \ln(E)^3 + 1.003e-001 \cdot \ln(E)^4$	
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -신원종류 : Mixed Source -총방사능 : 17,485 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.105e+001 + 1.618e+001 \cdot \ln(E) - 1.674 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.547e+002 - 1.021e+002 \cdot \ln(E) + 2.497e+001 \cdot \ln(E)^2 - 2.711e \cdot \ln(E)^3 + 1.093e-001 \cdot \ln(E)^4$	
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -신원종류 : Mixed Source -총방사능 : 30,247 Bq -총 오 차 : 4.0%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -4.142e+001 + 1.639e+001 \cdot \ln(E) - 1.692 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -1.845e+002 - 1.208e+002 \cdot \ln(E) + 2.938e+001 \cdot \ln(E)^2 - 3.169 \cdot \ln(E)^3 + 1.269e-001 \cdot \ln(E)^4$	
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -신원종류 : Mixed Source -총방사능 : 45,064 Bq -총 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.446e+001 + 1.294e+001 \cdot \ln(E) - 1.347 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 4.902e+001 - 3.278e+001 \cdot \ln(E) + 7.841 \cdot \ln(E)^2 - 8.457e-001 \cdot \ln(E)^3 + 3.386e-002 \cdot \ln(E)^4$	
			1332.5	5331		
			1332.5	5331		
			1332.5	5331		
			1332.5	5331		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	체널		
Det#2	'11.12.23 ~ '12.01.05	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -신원종류 : Mixed Source	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.530e+001 + 1.313e+001 \ln(E) - 1.349 \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 6.460e+001 - 4.436e+001 \ln(E) + 1.094e+001 \ln(E)^2$ $-1.201 \ln(E)^3 + 4.881e-002 \ln(E)^4$	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기 종류 : HPGE(GC4018)</li> <li>분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV</li> <li>상대효율 : 40 %</li> <li>Crystal Dia : 61 mm</li> <li>Peak/Compton ratio : 62:1</li> </ul>
			1332.5	5329		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -신원종류 : Mixed Source	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.465e+001 + 1.303e+001 \ln(E) - 1.341 \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 8.237e+001 - 5.567e+001 \ln(E) + 1.368e+001 \ln(E)^2$ $-1.495 \ln(E)^3 + 6.058e-002 \ln(E)^4$	
			1332.5	5329		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -신원종류 : Mixed Source	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.445e+001 + 1.307e+001 \ln(E) - 1.346 \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 9.872e+001 - 6.607e+001 \ln(E) + 1.619e+001 \ln(E)^2$ $-1.764 \ln(E)^3 + 7.125e-002 \ln(E)^4$	
			1332.5	5329		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -신원종류 : Mixed Source	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.277e+001 + 1.275e+001 \ln(E) - 1.337 \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 9.994e+001 - 6.662e+001 \ln(E) + 1.634e+001 \ln(E)^2$ $-1.782 \ln(E)^3 + 7.211e-002 \ln(E)^4$	
			1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -신원종류 : Mixed Source	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.258e+001 + 1.274e+001 \ln(E) - 1.335 \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.297e+002 - 8.570e+001 \ln(E) + 2.093e+001 \ln(E)^2$ $-2.272 \ln(E)^3 + 9.158e-002 \ln(E)^4$	
			1332.5	5329		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -신원종류 : Mixed Source	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.344e+001 + 1.323e+001 \ln(E) - 1.388 \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.661e+002 - 1.089e+002 \ln(E) + 2.645e+001 \ln(E)^2$ $-2.849 \ln(E)^3 + 1.140e-001 \ln(E)^4$	
			1332.5	5328		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -신원종류 : Mixed Source	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.596e+001 + 1.438e+001 \ln(E) - 1.510 \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 2.003e+003 - 1.624e+003 \ln(E) - 5.249e+002 \ln(E)^2$ $+ 8.445e+001 \ln(E)^3 - 6.765e+000 \ln(E)^4$ $+ 2.159e-001 \ln(E)^5$	
			1332.5	5331		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -신원종류 : Mixed Source	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.594e+001 + 1.441e+001 \ln(E) - 1.511 \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = -2.085e+003 + 1.695e+003 \ln(E) - 5.490e+002 \ln(E)^2$ $+ 8.850e+001 \ln(E)^3 - 7.103e+000 \ln(E)^4$ $+ 2.271e-001 \ln(E)^5$	
			1332.5	5331		



장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		호출교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'12.06.27 ~07.05	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -신원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 91,523 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.467e+001 + 1.287e+001 \cdot \ln(E) - 1.322 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 7.174e+001 - 4.888e+001 \cdot \ln(E) + 1.200e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.311 \cdot \ln(E)^3 + 5.307e-002 \cdot \ln(E)^4$	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기 종류 : HPGE(GC4018)</li> <li>분해능 : 1.8 keV at 1.33 MeV</li> <li>상대효율 : 40 %</li> <li>Crystal Dia : 61 mm</li> <li>Peak/Compton ratio : 62:1</li> </ul>
				1332.5	5332		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -신원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,669 Bq - 불 오 차 : 4.0%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.444e+001 + 1.295e+001 \cdot \ln(E) - 1.333 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 6.375e+001 - 4.362e+001 \cdot \ln(E) + 1.078e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.187 \cdot \ln(E)^3 + 4.834e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -신원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,476Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.356e+001 + 1.289e+001 \cdot \ln(E) - 1.305 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 9.699e+001 - 6.488e+001 \cdot \ln(E) + 1.589e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.731 \cdot \ln(E)^3 + 6.990e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -신원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,330 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.154e+001 + 1.221e+001 \cdot \ln(E) - 1.279 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.048e+002 - 6.960e+001 \cdot \ln(E) + 1.703e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-1.853 \cdot \ln(E)^3 + 7.483e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -신원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 19,464 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.301e+001 + 1.294e+001 \cdot \ln(E) - 1.358 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.174e+002 - 7.786e+001 \cdot \ln(E) + 1.907e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-2.076 \cdot \ln(E)^3 + 8.386e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -신원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 17,485 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.389e+001 + 1.342e+001 \cdot \ln(E) - 1.409 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.465e+002 - 9.689e+001 \cdot \ln(E) + 2.374e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-2.581 \cdot \ln(E)^3 + 1.042e-001 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -신원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,247 Bq - 불 오 차 : 4.0%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -3.424e+001 + 1.364e+001 \cdot \ln(E) - 1.430 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 1.698e+002 - 1.117e+002 \cdot \ln(E) + 2.728e+001 \cdot \ln(E)^2$ $-2.954 \cdot \ln(E)^3 + 1.187e-001 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -신원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45,064 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	353	$\ln(\text{Eff}) = -2.764e+001 + 1.022e+001 \cdot \ln(E) - 1.076 \cdot \ln(E)^2$ $\ln(\text{Eff}) = 3.112e+001 - 2.142e+001 \cdot \ln(E) + 5.149 \cdot \ln(E)^2$ $-5.637e-001 \cdot \ln(E)^3 + 2.286e-002 \cdot \ln(E)^4$	
				1332.5	5331		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3  '12.02.06 ~02.07		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 108,681 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.368904 - 4.727731 \ln(\text{keV}) + 0.486341 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.061386 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003051 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000069 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	▪ 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 : 46,135 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.362717 - 4.493787 \ln(\text{keV}) + 0.550592 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.074112 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.004137 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000100 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10037		
		-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,093 Bq - 불 오 차 : 4.0%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.387764 - 4.223835 \ln(\text{keV}) + 0.546240 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.069760 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003634 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000084 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10035		
		-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 19,352 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.483213 - 3.783469 \ln(\text{keV}) + 0.423647 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.043017 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.001679 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000034 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10035		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 19,020 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.477808 - 3.663003 \ln(\text{keV}) + 0.460611 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.048263 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.001933 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000037 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 19,938 Bq - 불 오 차 : 4.0%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.468432 - 3.453473 \ln(\text{keV}) + 0.477457 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.051681 [\ln(\text{keV})]^3 - 0.002266 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & + 0.000048 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 44,514 Bq - 불 오 차 : 4.0%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.473887 - 3.269696 \ln(\text{keV}) + 0.476570 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.050791 [\ln(\text{keV})]^3 - 0.002165 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & + 0.000046 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10039		
		-형 태 : Particulate Filter -크 기 : φ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 41,785 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.483588 - 3.137002 \ln(\text{keV}) + 0.455581 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.0044369 \ln(\text{keV})^3 + 0.001504 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000026 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
				1332.5	10037		

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
Det#3  '12.06.28 ~07.05	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 91,523 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	661	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.385377 - 4.715496 \ln(\text{keV}) + 0.478604 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.060140 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002941 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000065 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	<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	10041		
	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 38,669 Bq - 불 오 차 : 4.0%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.391697 - 4.432151 \ln(\text{keV}) + 0.502873 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.062622 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003090 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000069 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
			1332.5	10040		
	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,476Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.401210 - 4.218932 \ln(\text{keV}) + 0.545922 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.069403 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003582 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000082 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
			1332.5	10040		
	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,330 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.342748 - 5.428278 \ln(\text{keV}) + 0.515404 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.061404 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003054 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000066 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
			1332.5	10041		
	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19,464 Bq -불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.337737 - 5.346163 \ln(\text{keV}) + 0.533443 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.063395 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003132 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000067 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
			1332.5	10040		
	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 17,485 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.362717 - 5.183076 \ln(\text{keV}) + 0.515404 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.056981 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002499 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000048 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
			1332.5	10041		
	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 30,247 Bq - 불 오 차 : 4.0%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.328329 - 5.184337 \ln(\text{keV}) + 0.596583 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.075143 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.004070 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000092 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
			1332.5	10040		
	-형 태 : Particulate Filter -크 기 : ϕ 50 mm -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45,064 Bq - 불 오 차 : 4.1%	88.03	662	$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{eff}) = & -0.336921 - 5.117470 \ln(\text{keV}) + 0.607026 [\ln(\text{keV})]^2 \\ & - 0.076704 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.004192 [\ln(\text{keV})]^4 \\ & - 0.000096 (\ln(\text{keV}))^5 \end{aligned}$	
			1332.5	10040		

## 2.5.2 경북대학교 교정결과

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율 교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
Det #2	'12.06.04 ~06.05	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	214.57 3336.38	$\ln(\text{eff}) = -497.1438988447189 + 397.6592026948929\ln(\text{en})$ $-127.417328119278\ln(\text{en})^2 + 20.34937062114477\ln(\text{en})^3$ $-1.6222611553967\ln(\text{en})^4 + 0.05161721899639815\ln(\text{en})^5$	○ 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
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	214.57 3336.38	$\ln(\text{eff}) = -460.0422923564911 + 365.5561908483505\ln(\text{en})$ $-116.530231744051\ln(\text{en})^2 + 18.52386648207903\ln(\text{en})^3$ $-1.470822495874018\ln(\text{en})^4 + 0.04664449885603972\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	214.57 3336.38	$\ln(\text{eff}) = -473.0367592573166 + 376.53253293303742\ln(\text{en})$ $-120.277962744236\ln(\text{en})^2 + 19.15220650285482\ln(\text{en})^3$ $-1.522454776801169\ln(\text{en})^4 + 0.04831006057793275\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	214.57 3336.38	$\ln(\text{eff}) = -548.3159117102623 + 445.0463942885399\ln(\text{en})$ $-144.3247657716274\ln(\text{en})^2 + 23.31496299058199\ln(\text{en})^3$ $-1.878971677273512\ln(\text{en})^4 + 0.06040337907325011\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	214.57 3336.38	$\ln(\text{eff}) = -553.6990996003151 + 450.9184888005257\ln(\text{en})$ $-146.762744307518\ln(\text{en})^2 + 23.78894240781665\ln(\text{en})^3$ $-1.922851224895567\ln(\text{en})^4 + 0.06196947497664951\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	215.65 3333.63	$\ln(\text{eff}) = -502.6890938282013 + 401.6690653562546\ln(\text{en})$ $-128.4865348637104\ln(\text{en})^2 + 20.47157606482506\ln(\text{en})^3$ $-1.627024155575782\ln(\text{en})^4 + 0.0515788750781212\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	215.45 3333.62	$\ln(\text{eff}) = -504.9986724853516 + 404.029825925827\ln(\text{en})$ $-129.4388914704323\ln(\text{en})^2 + 20.64544912427664\ln(\text{en})^3$ $-1.641636593732983\ln(\text{en})^4 + 0.05203536732005887\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	215.65 3334.00	$\ln(\text{eff}) = -474.0361490249634 + 375.7104256153107\ln(\text{en})$ $-119.33271920681\ln(\text{en})^2 + 18.85991062968969\ln(\text{en})^3$ $-1.485189167317003\ln(\text{en})^4 + 0.04659454342618119\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	215.31 3335.11	$\ln(\text{eff}) = -620.4322113990784 + 507.7480474710465\ln(\text{en})$ $-165.7790233790875\ln(\text{en})^2 + 26.92425815761089\ln(\text{en})^3$ $-2.177627816796303\ln(\text{en})^4 + 0.07013459237350617\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	215.49 3333.70	$\ln(\text{eff}) = -591.1749795675278 + 482.7364608049393\ln(\text{en})$ $-157.3596692979336\ln(\text{en})^2 + 25.51684758067131\ln(\text{en})^3$ $-2.060795046389103\ln(\text{en})^4 + 0.06628324951452669\ln(\text{en})^5$	

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원	에너지 교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	채널		
Det #3	'12.07.09 ~07.10	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.37	$\ln(\text{eff}) = -373.99347615242 + 288.5207623243332\ln(\text{en})$ $-89.16598531603813\ln(\text{en})^2 + 13.72899189591408\ln(\text{en})^3$ $-1.056297296658158\ln(\text{en})^4 + 0.03249059642257635\ln(\text{en})^5$	○ 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
		1332.5	3650.62			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.37	$\ln(\text{eff}) = -392.2120714187622 + 306.5790804624558\ln(\text{en})$ $-96.23104751110077\ln(\text{en})^2 + 15.07499948889017\ln(\text{en})^3$ $-1.181379697751254\ln(\text{en})^4 + 0.03703736170427874\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3650.62			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.37	$\ln(\text{eff}) = -341.4406732320786 + 259.6430146694183\ln(\text{en})$ $-79.158098339963913\ln(\text{en})^2 + 12.02772189348936\ln(\text{en})^3$ $-0.9092712448909879\ln(\text{en})^4 + 0.02750375121831894\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3650.62			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.37	$\ln(\text{eff}) = -409.7268599867821 + 323.5060712695122\ln(\text{en})$ $-102.1154202818871\ln(\text{en})^2 + 16.06662013009191\ln(\text{en})^3$ $-1.263565598050147\ln(\text{en})^4 + 0.03974450659006834\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3650.62			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.91	$\ln(\text{eff}) = -427.0832977890968 + 338.3088181614876\ln(\text{en})$ $-107.1148729920387\ln(\text{en})^2 + 16.88867964223027\ln(\text{en})^3$ $-1.3293934809044\ln(\text{en})^4 + 0.04178990201035049\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3650.06			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.25	$\ln(\text{eff}) = -482.3850520849228 + 382.7470643520355\ln(\text{en})$ $-121.3511054813862\ln(\text{en})^2 + 19.12647084519267\ln(\text{en})^3$ $-1.500571829266846\ln(\text{en})^4 + 0.04684453272784594\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.67			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.25	$\ln(\text{eff}) = -535.0675551891327 + 430.6999303102493\ln(\text{en})$ $-138.759086608867\ln(\text{en})^2 + 22.26092901080847\ln(\text{en})^3$ $-1.780536224134266\ln(\text{en})^4 + 0.056772727611782\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.61			
'12.12.3 ~12.6		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.23	$\ln(\text{eff}) = -434.51935397078323 + 340.9070493578911\ln(\text{en})$ $-107.1567150950432\ln(\text{en})^2 + 16.75770347937942\ln(\text{en})^3$ $-1.306001239921898\ln(\text{en})^4 + 0.0405567653797334\ln(\text{en})^5$	○ 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
		1332.5	3668.55			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.28	$\ln(\text{eff}) = -566.6748703122139 + 462.010248541832\ln(\text{en})$ $-150.321663081646\ln(\text{en})^2 + 24.34006422385573\ln(\text{en})^3$ $-1.964072454720736\ln(\text{en})^4 + 0.06315530170104466\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.69			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.28	$\ln(\text{eff}) = -534.6993470191956 + 432.4457702040672\ln(\text{en})$ $-139.5791614055634\ln(\text{en})^2 + 22.40929057076573\ln(\text{en})^3$ $-1.792581006418914\ln(\text{en})^4 + 0.05713969188218471\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.69			

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원	에 너 지 교 정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성		
			keV	채널				
Det #4	'12.06.04 ~06.05	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 27052 Bq -총오차 : 0.83%	88.03	240.29	$\ln(\text{eff}) = -514.0173618793488 + 406.3202992677689\ln(\text{en})$ $-128.6740284562111\ln(\text{en})^2 + 20.32158958166838\ln(\text{en})^3$ $-1.603560691233724\ln(\text{en})^4 + 0.0505652524353154\ln(\text{en})^5$	○ 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	3635.47			
				88.03	240.29			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36855 Bq -총오차 : 0.81%	1332.5	3635.47			$\ln(\text{eff}) = -507.3099222183228 + 399.9754500389099\ln(\text{en})$ $-126.4845554232597\ln(\text{en})^2 + 19.95529590547085\ln(\text{en})^3$ $-1.573558100033552\ln(\text{en})^4 + 0.04959632971440442\ln(\text{en})^5$
				88.03	240.29			
				1332.5	3635.47			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 75464 Bq -총오차 : 0.69%	88.03	240.29			$\ln(\text{eff}) = -506.8961244821549 + 398.5138370990753\ln(\text{en})$ $-125.7045938986858\ln(\text{en})^2 + 19.77625046670437\ln(\text{en})^3$ $-1.554544111713767\ln(\text{en})^4 + 0.04883055214304477\ln(\text{en})^5$
				1332.5	3635.47			
				88.03	240.29			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 17620 Bq -총오차 : 0.75%	1332.5	3635.47			$\ln(\text{eff}) = -450.6253078579903 + 365.0438179373741\ln(\text{en})$ $-118.2145257890225\ln(\text{en})^2 + 19.07688177004457\ln(\text{en})^3$ $-1.537349482066929\ln(\text{en})^4 + 0.04946865247620735\ln(\text{en})^5$
				88.03	240.29			
				1332.5	3635.47			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20044Bq -총오차 : 0.92%	88.03	240.29	$\ln(\text{eff}) = -437.556383728981 + 353.9311841130257\ln(\text{en})$ $-114.5402909219265\ln(\text{en})^2 + 18.47481462359428\ln(\text{en})^3$ $-1.488453523721546\ln(\text{en})^4 + 0.04789633427571971\ln(\text{en})^5$			
			1332.5	3635.47				
			88.03	240.29				
	'12.12.3 ~12.6	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 27997 Bq -총오차 : 0.78%	88.03	240.34	$\ln(\text{eff}) = -533.2831108570099 + 423.2691292762756\ln(\text{en})$ $-134.4528354406357\ln(\text{en})^2 + 21.27612107247114\ln(\text{en})^3$ $-1.679911731742322\ln(\text{en})^4 + 0.05292498131166212\ln(\text{en})^5$	○ 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	3633.20			
				88.03	240.34			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42247 Bq -총오차 : 0.72%	1332.5	3633.71			$\ln(\text{eff}) = -547.0385427474976 + 434.1134543418884\ln(\text{en})$ $-137.8930069804192\ln(\text{en})^2 + 21.80999059230089\ln(\text{en})^3$ $-1.720237680245191\ln(\text{en})^4 + 0.05410803653649055\ln(\text{en})^5$
				88.03	240.13			
				1332.5	3633.21			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 82605 Bq -총오차 : 0.60%	88.03	240.13			$\ln(\text{eff}) = -574.910560131073 + 458.2118153572083\ln(\text{en})$ $-146.2193421721458\ln(\text{en})^2 + 23.22250168025494\ln(\text{en})^3$ $-1.837554298806936\ln(\text{en})^4 + 0.05791832080285531\ln(\text{en})^5$
				1332.5	3633.21			
				88.03	240.13			
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source		-총방사능 : 17757 Bq -총오차 : 0.83%	1332.5	3633.19	$\ln(\text{eff}) = -537.0278280377388 + 441.0016306638718\ln(\text{en})$ $-144.4698070883751\ln(\text{en})^2 + 23.54124539345503\ln(\text{en})^3$ $-1.911070437170565\ln(\text{en})^4 + 0.06180058342579287\ln(\text{en})^5$			
			88.03	240.34				
			1332.5	3633.19				
- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 24954 Bq -총오차 : 0.87%	88.03	240.22	$\ln(\text{eff}) = -510.0586597919464 + 417.1661019921303\ln(\text{en})$ $-136.1739001870155\ln(\text{en})^2 + 22.10531998798251\ln(\text{en})^3$ $-1.787437555845827\ln(\text{en})^4 + 0.05756763862154912\ln(\text{en})^5$				
		1332.5	3633.11					
		88.03	240.22					

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원	에 너 지 교 정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성		
			keV	채널				
Det #5	'12.06.04 ~06.07	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 27052 Bq -총오차 : 0.79%	88.03 240.65 1332.5 3646.58	$\ln(\text{eff}) = -228.5214623808861 + 192.1691578626633\ln(\text{en})$ $-64.85396063327789\ln(\text{en})^2 + 10.88407180830836\ln(\text{en})^3$ $-0.9105424205772579\ln(\text{en})^4 + 0.03033309294551145\ln(\text{en})^5$	○ 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		
			-총방사능 : 36855 Bq -총오차 : 0.87%	88.03 240.65 1332.5 3646.58			$\ln(\text{eff}) = -243.9174971580505 + 205.6099387407303\ln(\text{en})$ $-69.62375363707542\ln(\text{en})^2 + 11.72726798802614\ln(\text{en})^3$ $-0.9847310716286302\ln(\text{en})^4 + 0.032933302861857228\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 75464 Bq -총오차 : 0.65%	88.03 240.65 1332.5 3646.58	$\ln(\text{eff}) = -288.7863788604736 + 244.8678985834122\ln(\text{en})$ $-83.23506423830986\ln(\text{en})^2 + 14.048893250525\ln(\text{en})^3$ $-1.179449372459203\ln(\text{en})^4 + 0.039336119191348553\ln(\text{en})^5$			
			-총방사능 : 17620 Bq -총오차 : 0.48%	88.03 240.65 1332.5 3646.58			$\ln(\text{eff}) = -317.3735861778259 + 279.6991163492203\ln(\text{en})$ $-97.88582153618336\ln(\text{en})^2 + 16.94150986522436\ln(\text{en})^3$ $-1.452788941562176\ln(\text{en})^4 + 0.04934466058330145\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20044Bq -총오차 : 0.65%	88.03 240.65 1332.5 3646.58	$\ln(\text{eff}) = -255.7024018764496 + 222.9809553027153\ln(\text{en})$ $-77.43909440934658\ln(\text{en})^2 + 13.31380253657699\ln(\text{en})^3$ $-1.135834745597094\ln(\text{en})^4 + 0.03842933489067946\ln(\text{en})^5$			
			-총방사능 : 27997 Bq -총오차 : 0.56%	88.03 240.58 1332.5 3644.97			$\ln(\text{eff}) = -243.1063636541367 + 204.4322585463524\ln(\text{en})$ $-68.85094100236893\ln(\text{en})^2 + 11.5130596794188\ln(\text{en})^3$ $-0.9581855041906238\ln(\text{en})^4 + 0.03171611885773018\ln(\text{en})^5$	
		'12.12.3 ~12.6	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42247 Bq -총오차 : 0.86%	88.03 240.58 1332.5 3644.94			$\ln(\text{eff}) = -300.8711135387421 + 255.3947083353996\ln(\text{en})$ $-86.73758915066719\ln(\text{en})^2 + 14.61766764521599\ln(\text{en})^3$ $-1.224551904946566\ln(\text{en})^4 + 0.04075526855012868\ln(\text{en})^5$
				-총방사능 : 82605 Bq -총오차 : 0.71%	88.03 240.57 1332.5 3644.94		$\ln(\text{eff}) = -342.7969614267349 + 291.6086196899414\ln(\text{en})$ $-99.153529047966\ln(\text{en})^2 + 16.71255044639111\ln(\text{en})^3$ $-1.398537684231997\ln(\text{en})^4 + 0.04645080510817934\ln(\text{en})^5$	
			- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 17757 Bq -총오차 : 0.32%	88.03 240.56 1332.5 3645.03			$\ln(\text{eff}) = -337.3231635689735 + 294.5924690961838\ln(\text{en})$ $-102.1079370826483\ln(\text{en})^2 + 17.49991393089294\ln(\text{en})^3$ $-1.486051248852164\ln(\text{en})^4 + 0.04999273047724273\ln(\text{en})^5$
				-총방사능 : 24954 Bq -총오차 : 0.92%	88.03 240.56 1332.5 3644.96		$\ln(\text{eff}) = -281.7160102128983 + 244.3126711249352\ln(\text{en})$ $-84.30683496594429\ln(\text{en})^2 + 14.39977103099227\ln(\text{en})^3$ $-1.220274378545582\ln(\text{en})^4 + 0.04101486327999737\ln(\text{en})^5$	

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det #6	'12.06.04 ~06.05	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 27052 Bq -총오차 : 0.71%	88.03	240.14	$\ln(\text{eff}) = -252.167595744133 + 193.1479605436325\ln(\text{en})$ $-59.34260609745979\ln(\text{en})^2 + 9.081020146608353\ln(\text{en})^3$ $-0.6956687932834029\ln(\text{en})^4 + 0.02135030450881459\ln(\text{en})^5$	○ 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	3638.39		
				88.03	240.14		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 36855 Bq -총오차 : 0.86%	1332.5	3638.39		
				88.03	240.14		
				1332.5	3638.39		
	'12.06.04 ~06.05	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 75464 Bq -총오차 : 0.77%	88.03	240.14	$\ln(\text{eff}) = -318.9056278467178 + 252.5043426752091\ln(\text{en})$ $-80.40708965063095\ln(\text{en})^2 + 12.76767302304506\ln(\text{en})^3$ $-1.013731678016484\ln(\text{en})^4 + 0.03218011881108396\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.39		
				88.03	240.14		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 17620 Bq -총오차 : 0.74%	1332.5	3638.39		
				88.03	240.14		
				1332.5	3638.39		
	'12.12.3 ~12.6	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 20044Bq -총오차 : 0.76%	88.03	240.14	$\ln(\text{eff}) = -293.3475633263588 + 234.5764308571816\ln(\text{en})$ $-75.14654225111008\ln(\text{en})^2 + 12.01189419999719\ln(\text{en})^3$ $-0.9612738830037415\ln(\text{en})^4 + 0.03078484933939762\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3638.39		
				88.03	240.02		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 27997 Bq -총오차 : 0.73%	1332.5	3636.14		
				88.03	240.01		
				1332.5	3636.19		
'12.12.3 ~12.6	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42247 Bq -총오차 : 0.70%	88.03	240.01	$\ln(\text{eff}) = -328.3472105264664 + 258.2690172195435\ln(\text{en})$ $-81.42261427640915\ln(\text{en})^2 + 12.77063219994307\ln(\text{en})^3$ $-0.9993213196285069\ln(\text{en})^4 + 0.03119756178057287\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3636.19			
			88.03	240.02			
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 82605 Bq -총오차 : 0.97%	1332.5	3636.21			
			88.03	240.02			
			1332.5	3636.21			
'12.12.3 ~12.6	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 17757 Bq -총오차 : 0.81%	88.03	240.04	$\ln(\text{eff}) = -439.7531433105469 + 363.7840903401375\ln(\text{en})$ $-120.0856826752424\ln(\text{en})^2 + 19.72848911955953\ln(\text{en})^3$ $-1.615724900970236\ln(\text{en})^4 + 0.05272575300477911\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3636.10			
			88.03	240.04			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 24954 Bq -총오차 : 0.76%	1332.5	3636.25			
			88.03	240.04			
			1332.5	3636.25			

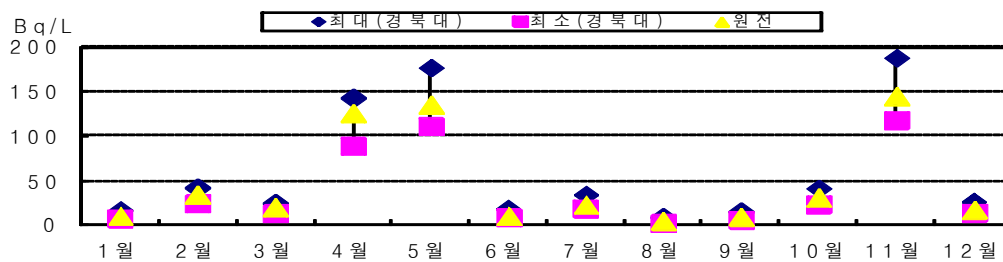


## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

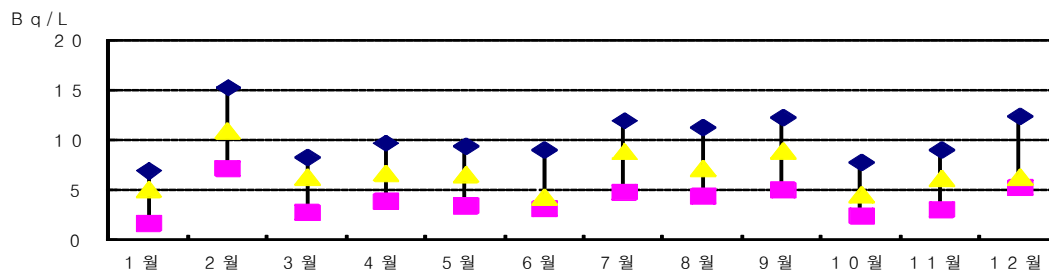
환경방사능 분석 품질관리의 목적으로 월성 원전과 경북대 방사선과학연구소의 동일지점, 동일시료에 대한 비교분석을 수행하였다. 기준은 경북대 방사선과학연구소 분석값을 기준으로 하였으며, 허용오차범위는 전처리를 요하는 시료에 대해서는  $\pm(20\%+2\sigma)$ 를, 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하였다. 비교분석 결과 전 시료에서 허용오차범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

### 1. 육상 물시료(빗물, 지표수, 식수)

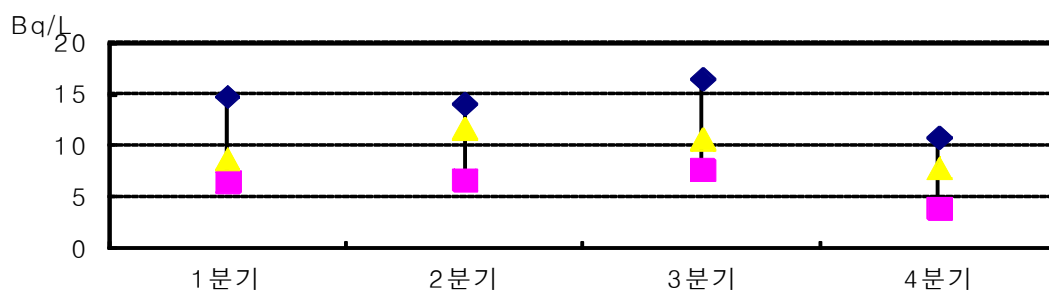
#### 가. 빗물(2발정수장) $^3\text{H}$



#### 나. 지표수(나아) $^3\text{H}$



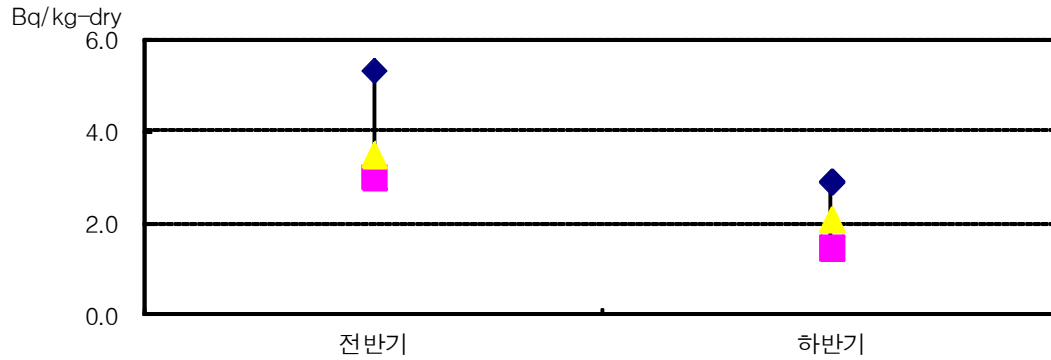
#### 다. 식수(봉길) $^3\text{H}$



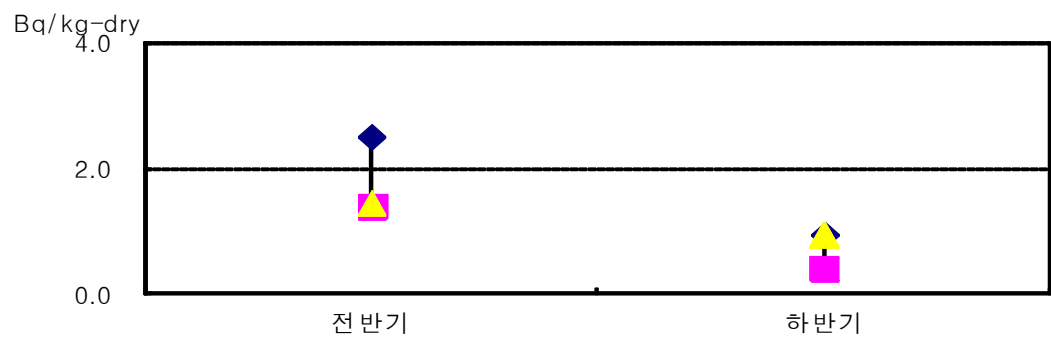
## 2. 토양(표층토양, 하천토양)

### 가. 표층토양(나산)

○ 표층토양  $^{137}\text{Cs}$

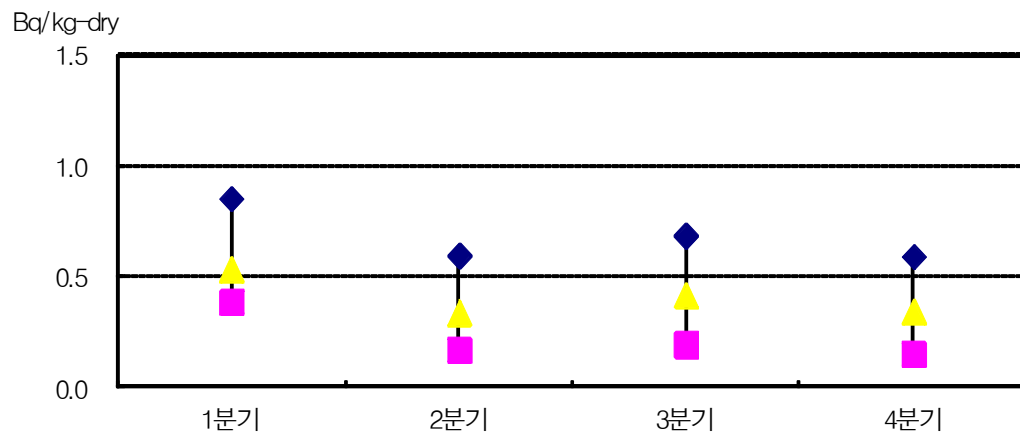


○ 표층토양  $^{90}\text{Sr}$



### 나. 하천토양(나아)

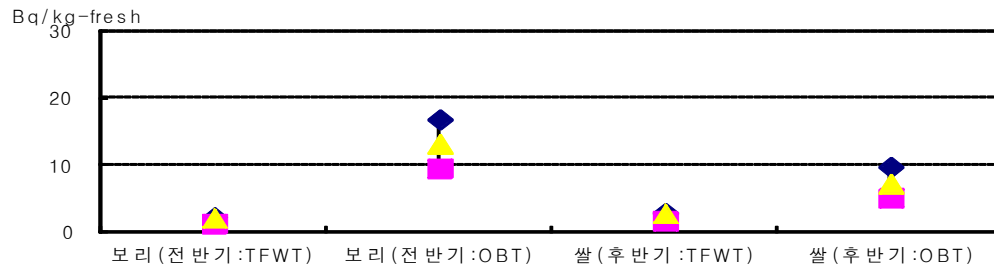
○ 하천토양  $^{137}\text{Cs}$



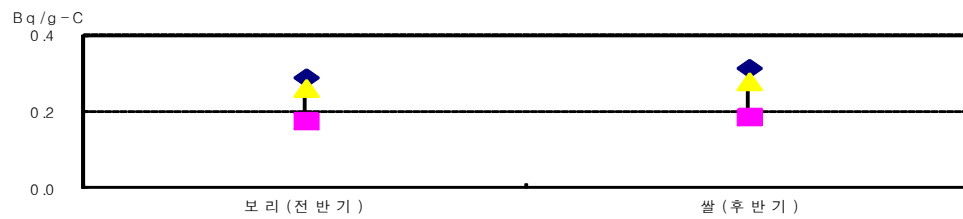
### 3. 육상 식품류(농축산물)

#### 가. 곡류(음천)

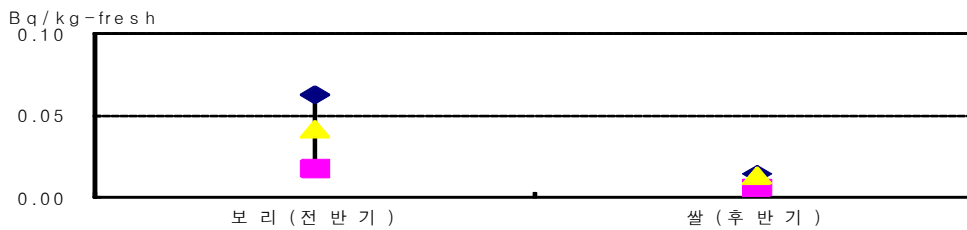
○ 곡류  $^3\text{H}$



○ 곡류  $^{14}\text{C}$

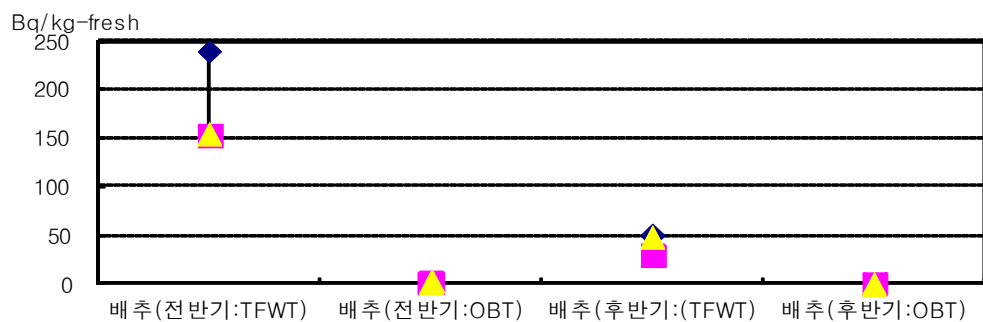


○ 곡류  $^{90}\text{Sr}$

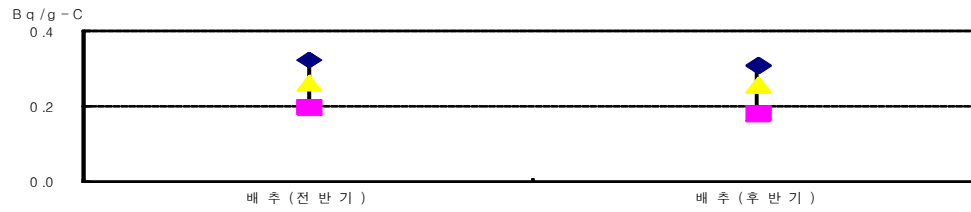


#### 나. 채소류(음천)

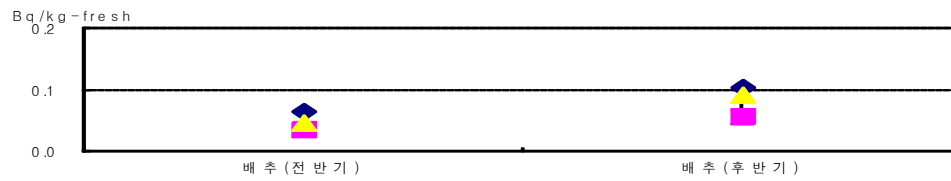
○ 채소류  $^3\text{H}$



○ 채소류  $^{14}\text{C}$

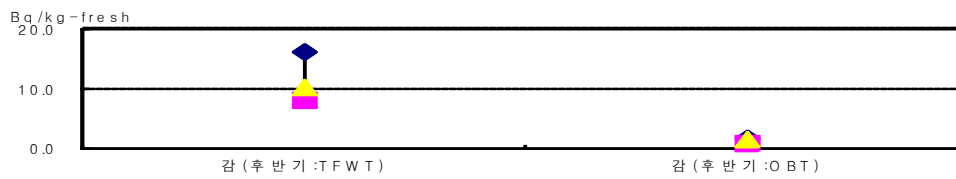


○ 채소류  $^{90}\text{Sr}$

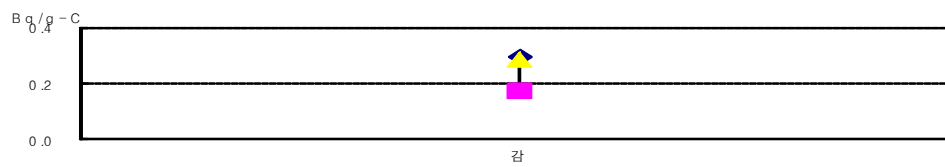


다. 과일류(읍천)

○ 과일류  $^3\text{H}$

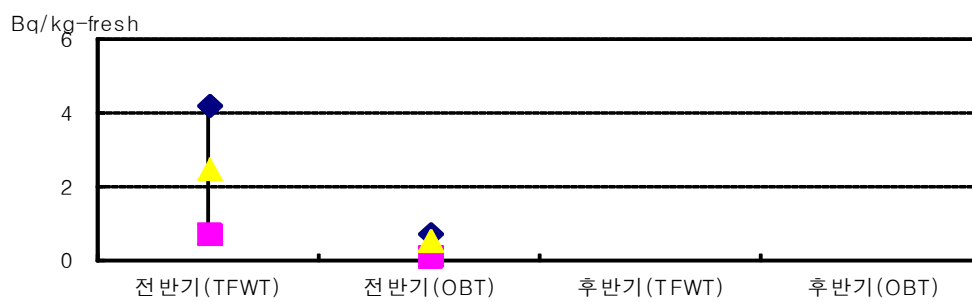


○ 과일류  $^{14}\text{C}$

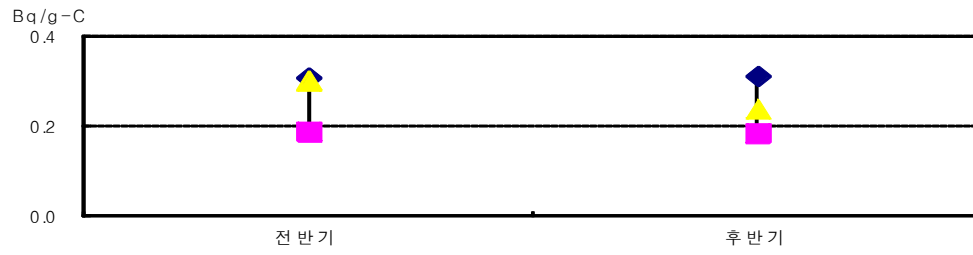


라. 육류(환서)

○ 닭  $^3\text{H}$

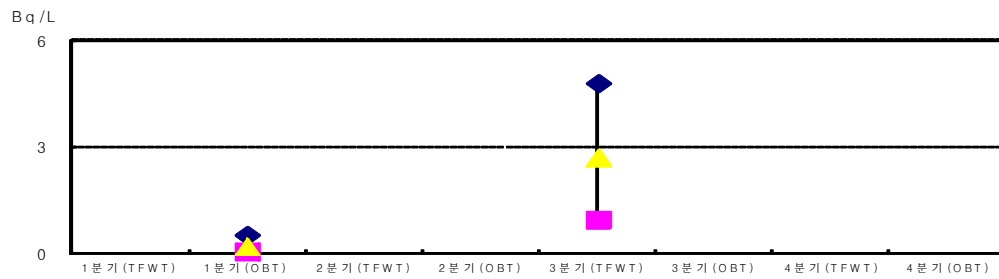


○ 닭  $^{14}\text{C}$

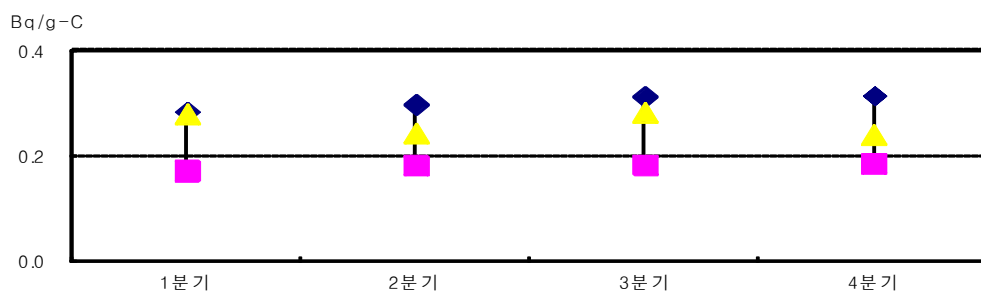


#### 4. 우유(우동)

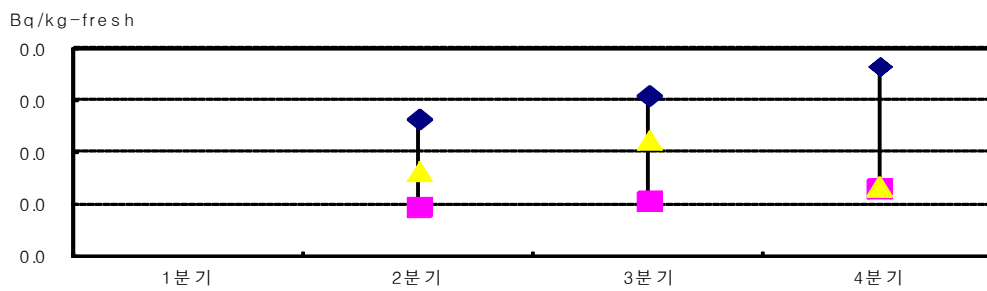
가. 우유  $^3\text{H}$



나. 우유  $^{14}\text{C}$

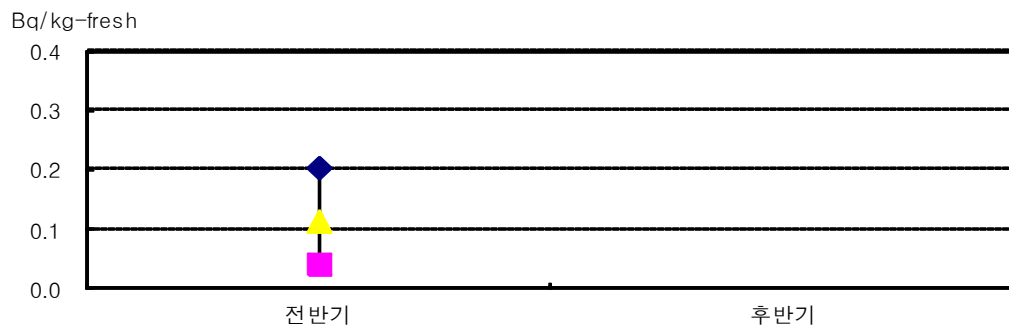


다. 우유  $^{90}\text{Sr}$

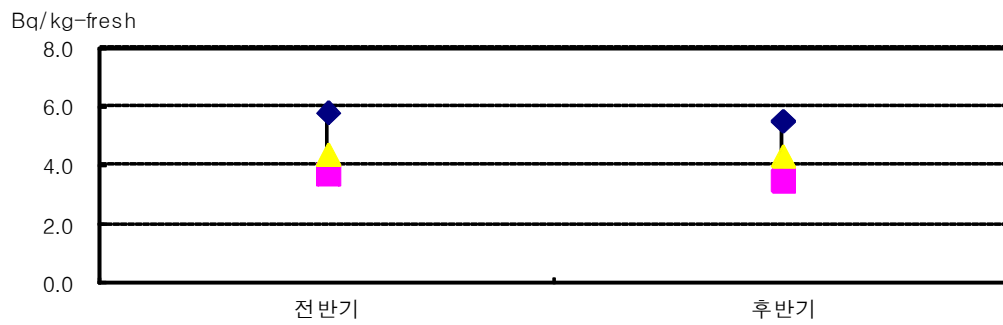


## 5. 지표생물(솔잎)

### 가. 솔잎(나아) $^{137}\text{Cs}$

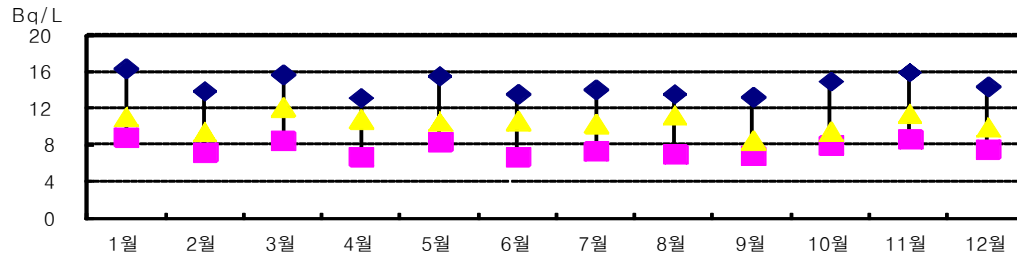


### 나. 솔잎(나아) $^{90}\text{Sr}$

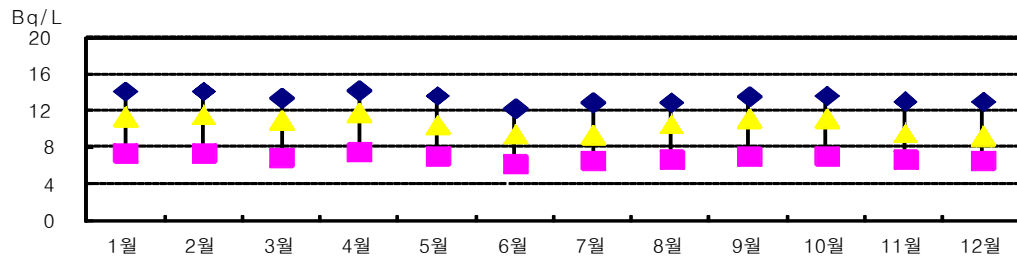


## 6. 해수(배수구1, 신월성배수구)

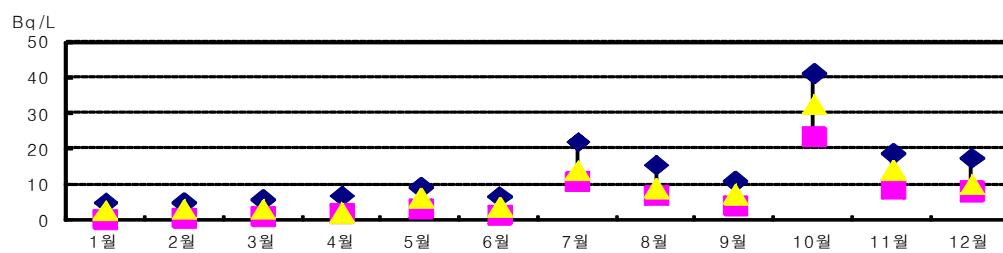
### 가. 해수(배수구1) 전베타



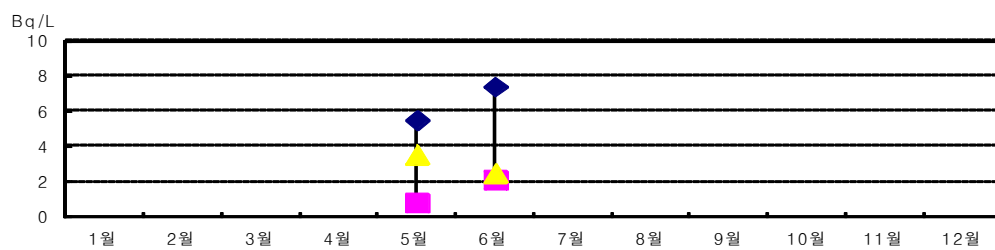
### 나. 해수(신월성배수구) 전베타



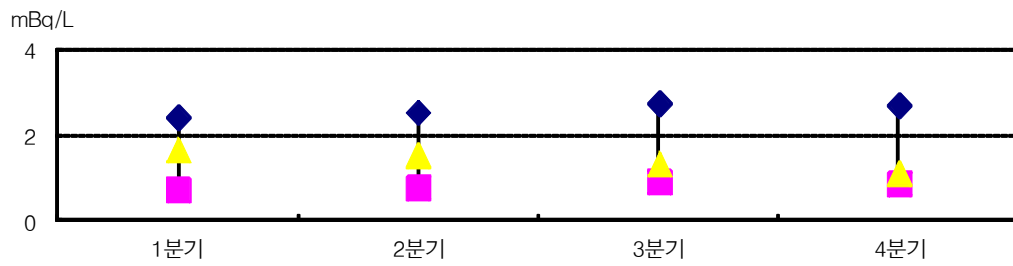
### 다. 해수(배수구1) $^3\text{H}$



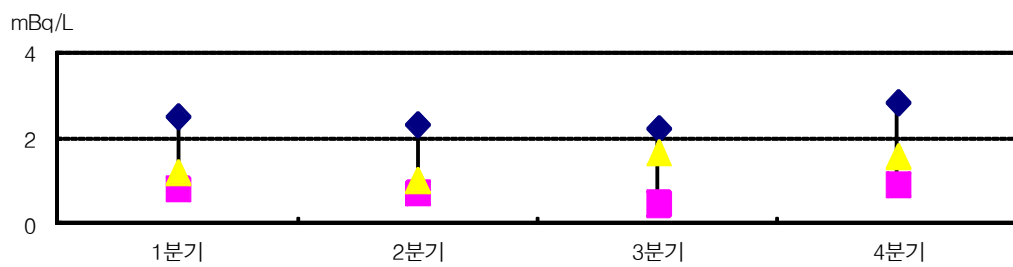
### 라. 해수(신월성배수구) $^3\text{H}$



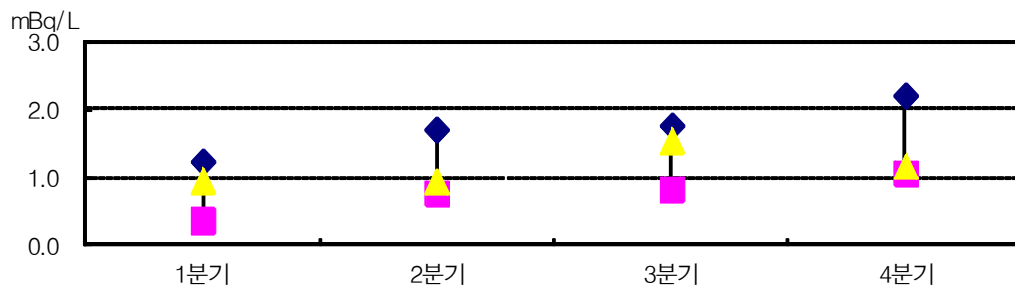
마. 해수(배수구1)  $^{137}\text{Cs}$



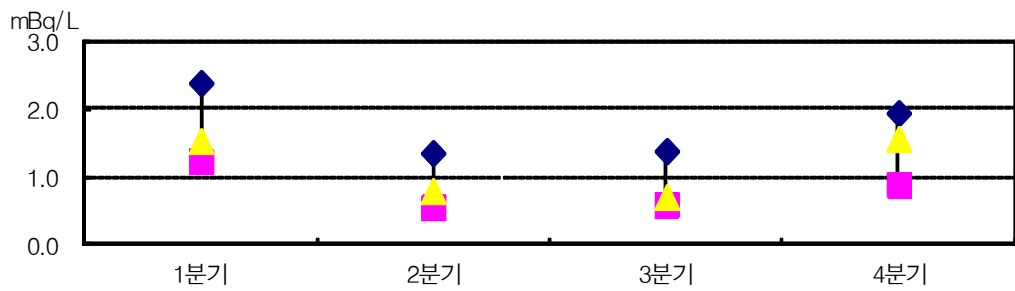
바. 해수(신월성배수구)  $^{137}\text{Cs}$



사. 해수(배수구1)  $^{90}\text{Sr}$



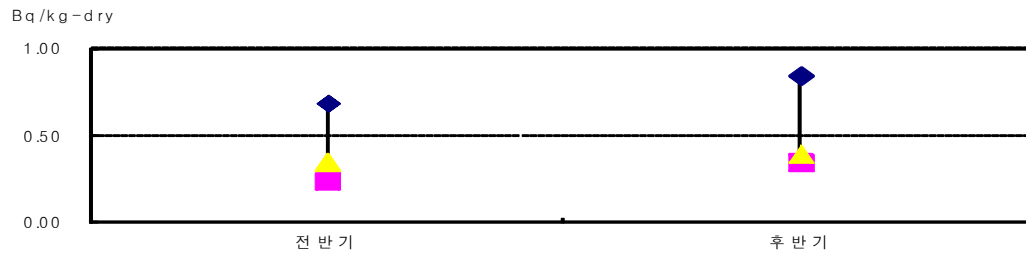
아. 해수(신월성배수구)  $^{90}\text{Sr}$



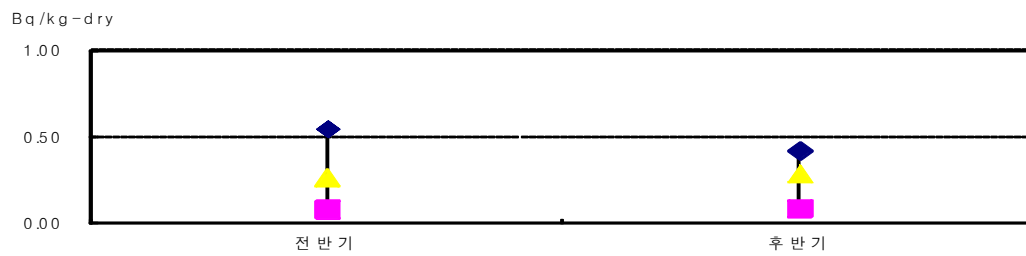


## 7. 해저퇴적물(배수구1, 신월성배수구)

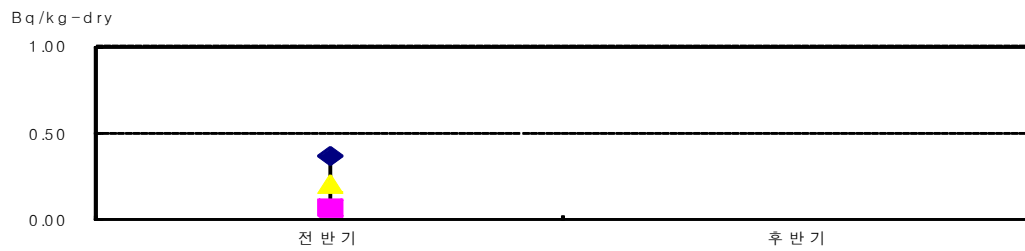
### 가. 해저퇴적물(배수구1) $^{137}\text{Cs}$



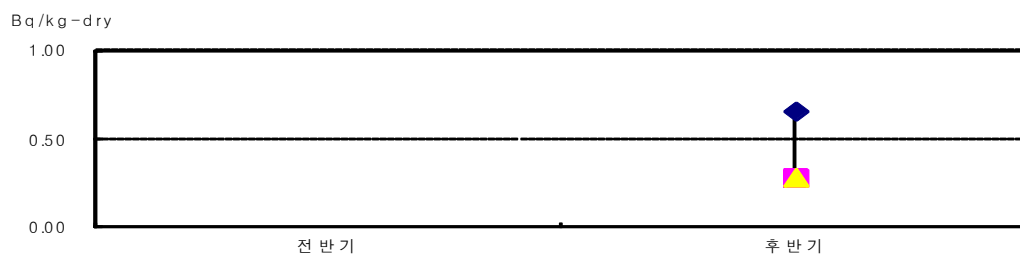
### 나. 해저퇴적물(신월성배수구) $^{137}\text{Cs}$



### 다. 해저퇴적물(배수구1) $^{90}\text{Sr}$

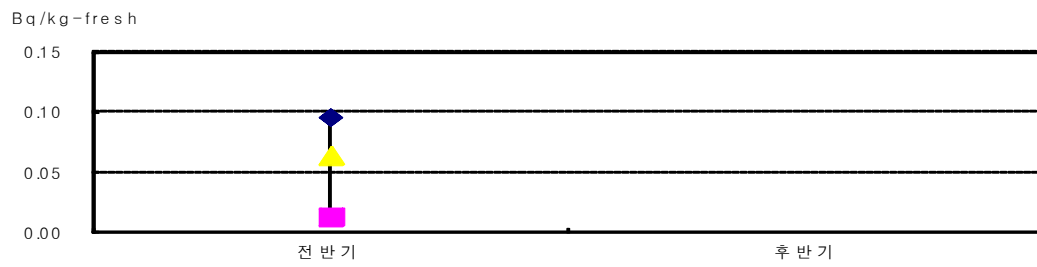


### 라. 해저퇴적물(신월성배수구) $^{90}\text{Sr}$

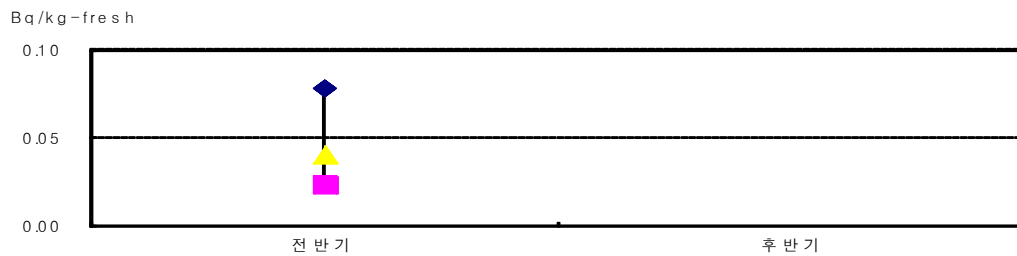


## 8. 해산물(어류, 해조류)

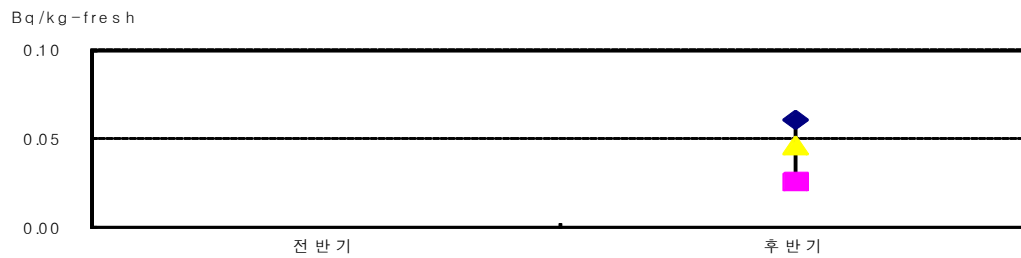
### 가. 어류(신월성배수구) $^{137}\text{Cs}$



### 나. 어류(배수구1) $^{90}\text{Sr}$



### 다. 어류(신월성배수구) $^{90}\text{Sr}$



### 라. 해조류(배수구1) $^{131}\text{I}$



## 부록 7. 2012년 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 교차분석에 월성 본부 및 용역업무를 수행하는 지역대학인 경북대가 참여하였다.

교차분석 대상핵종은 감마동위원소, 전베타방사능,  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  4개 분야 8개 시료 26개 분석항목이다.

### 2. 핵종별 교차분석 결과

참여기관명	교차분석 참가항목					평가백분율(%)		
	감마	전 $\beta$	$^3\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	합계	A	W	N
월성원자력본부	21	2	1	2	26	92.3	3.8	3.8
경북대 (방사선과학연구소)	21	2	1	2	26	88.5	11.5	-

주) A : Acceptable, W : Acceptable with Warning, N : Not Acceptable

- 감마동위원소 분석은 토양, 물시료 및 스펙트럼 등 3종 총 21개 항목에서 월성본부는 물시료 1개 항목에서 "W" 등급, 토양시료 1개 항목에서 "N" 등급을 받았고, 경북대학교는 물시료 1개 항목에서 "W" 등급을 받음
- 전베타 방사능(Gross  $\beta$ ) 분석은 월성본부와 경북대학교 모두 "A" 등급을 받음
- 삼중수소( $^3\text{H}$ ) 분석은 월성본부가 "A"등급, 경북대학교가 "W" 등급을 받음
- 스트론튬-90( $^{90}\text{Sr}$ ) 분석은 월성본부가 모두 "A" 등급, 경북대학교는 물시료에서 "W" 등급을 받음

### 3. 평가

2012년 국내 방사능 교차분석 결과 월성본부 및 용역업무를 수행하는 경북대학교는 대부분의 참여항목에서 "A" 등급을 받아 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 ( <sup>3</sup> H)	2발 정수장	'12.04.27	'12.05.16	126±2 (월성본부)	81.0	'12년 4월 강우시, NE계열의 주 풍향 으로 인해 풍하방 향에 위치한 2발정 수장 지점의 빗물 에 기체 삼중수소 가 포집된 것으로 판단됨	4.45E-04
				116±2 (경북대)			
빗물 ( <sup>3</sup> H)	2발 정수장	'12.05.29	'12.06.18	135±2 (월성본부)	81.0	'12년 5월 강우시, NE계열의 주 풍향 으로 인해 풍하방 향에 위치한 2발정 수장 지점의 빗물 에 기체 삼중수소 가 포집된 것으로 판단됨	5.09E-04
				144±2 (경북대)			
빗물 ( <sup>3</sup> H)	2발 정수장	'12.11.27	'12.12.11	145±2 (월성본부)	81.0	12년 11월 강우일 중 2일의 강우량이 11월 전체 강우량 의 76.1%를 차지하 고 이때의 풍향은 동풍 계열로(ESE, SE)로 2발전소의 영향이 빗물시료 삼중수소 농도증가 현상의 주원인으로 분석됨	5.41E-04
				153±2 (경북대)			
공간 감마 선량	울산	'12.11.131 1000~1200	'12.11.13	30.94 ~ 93.90	19.63	울산 ERMS 인근 지역에서 비파괴업 체가 감마동위원소 를 이용한 비파괴검사 수행으로 공간선량 일시증가	9.14E-04

※ 방사선(능)준위 단위 : 빗물(Bq/L), 공간감마선량(μR/h)

## 부록 9. 정오표

보고서 종류	페이지	해당항목	정(○) <sup>주)</sup>	오(×)
2011년 연간보고서	p392	[표 10] 곡류(보리) 구길 $^{137}\text{Cs}$	<0.0971	<0.0990
		[표 10] 곡류(보리) 경주 $^{137}\text{Cs}$	<0.0709	<0.0965
	p393	[표 10] 육류(닭) 환서 $^{137}\text{Cs}$	<0.0931	<0.0888
			<0.0981	<0.0998
		[표 10] 육류(닭) 경주 $^{137}\text{Cs}$	<0.0821	<0.0945
	p396	[표 12] 쫄 나아 $^{137}\text{Cs}$	<0.0665	<0.0953
		[표 12] 쫄 나아 $^{134}\text{Cs}$	<0.0832	<0.0987
	p409	[표 18] 불가사리 취수구부근 $^{137}\text{Cs}$	<0.0502	<0.0908
		[표 18] 불가사리 신월성배수구 $^{137}\text{Cs}$	<0.0573	<0.0970
		[표 18] 불가사리 신월성배수구 $^{134}\text{Cs}$	<0.0741	<0.0889

주) 시료를 재측정한 데이터임



## 4. 울진원자력발전소 부지주변





## 목 차

제1장 조사계획 .....	453
제2장 조사결과 및 평가 .....	455
2.1 환경방사선 .....	455
2.1.1 공간선량률 .....	455
2.1.2 공간집적선량 .....	456
2.2 환경방사능 .....	458
2.2.1 공기 .....	458
2.2.2 육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	460
2.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	461
2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 육류, 우유) .....	462
2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	463
2.2.6 해양(해수, 해저퇴적물, 어·패류, 해조류, 저서생물) .....	463
2.3 품질관리 .....	467
제3장 주민선량 평가 .....	471
3.1 개요 .....	471
3.2 방사성물질의 방출 .....	471
3.2.1 방출기준 .....	471
3.2.2 방출량 .....	472
3.2.3 회석수 유량 .....	473
3.3 예상 주민피폭선량 계산 .....	473
3.3.1 방출된 방사성물질의 이동경로 .....	473
3.3.2 부지기상 및 대기확산 .....	474
3.4 예상 주민피폭선량 평가결과 .....	476
3.4.1 기체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	477
3.4.2 액체 방사성물질 방출물에 의한 선량 .....	477
제4장 종합평가 및 결론 .....	483

## 부 록

1. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약 .....	487
2. 2012년도 환경방사능 조사결과 .....	494
3. 연도별 조사자료 .....	543
4. 부지별 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료 .....	553
5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료 .....	565
6. 원전/지역대학 비교분석 자료 .....	585
7. 2012년도 국내 방사능 교차분석 결과 .....	593
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료 .....	594
9. 정오표 .....	595

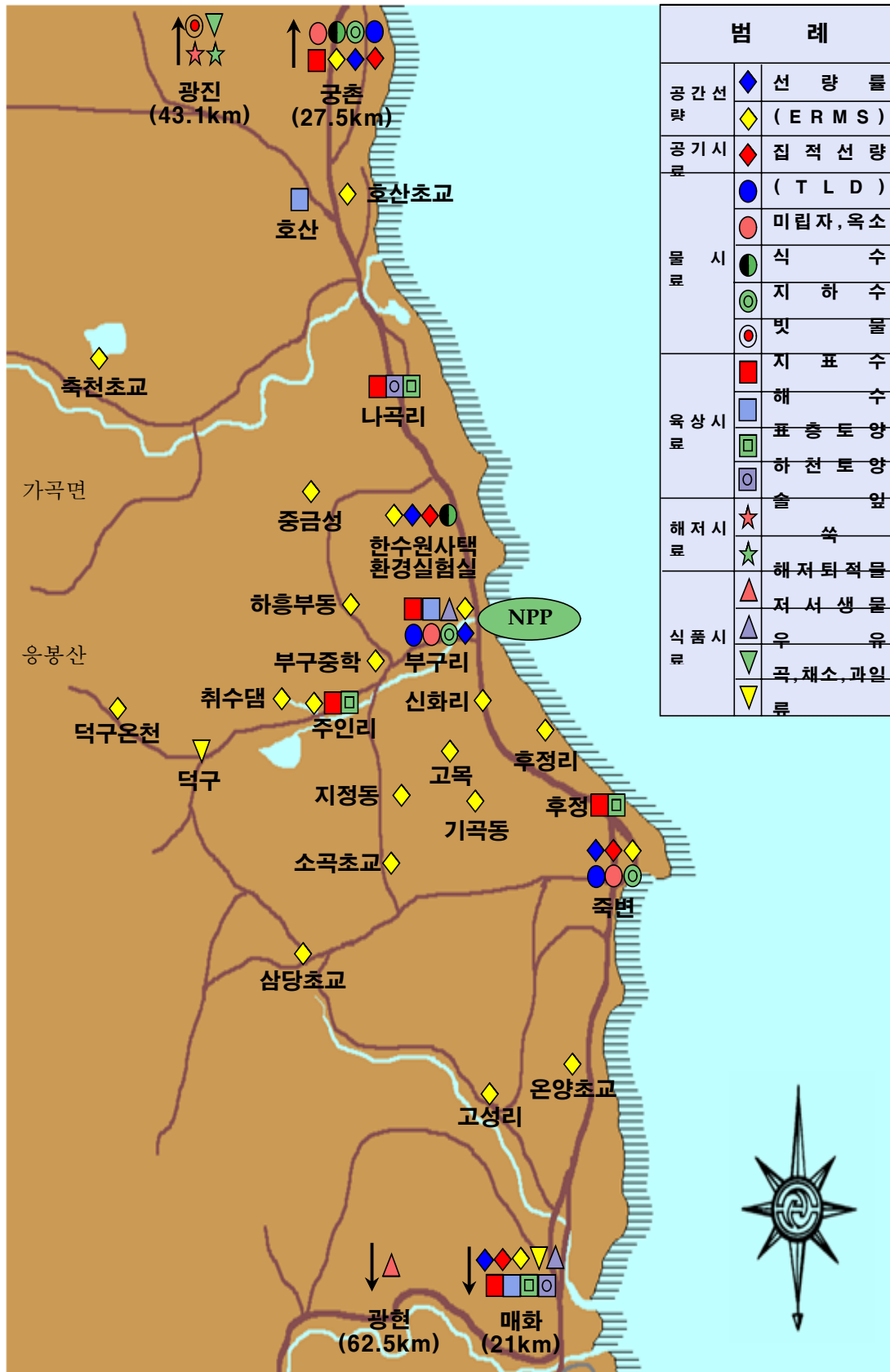
## 제 1 장 조사계획

울진원자력발전소는 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 신울진 1, 2호기를 건설하고 있다.

환경방사선 조사 및 시료채취 지점은 원자력안전위원회고시 제2012-05호 (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> 부지내부 환경방사선(능) 조사지점



<그림 1-2> 부지 외부 환경방사선(능) 조사지점

## 제 2 장 조사결과 및 평가

### 2.1 환경방사선

#### 2.1.1 공간선량률

##### 2.1.1.1 조사방법

공기 중 공간선량률의 조사는 환경방사선감시시스템(Environmental Radiation Monitoring System, 이하 ERMS)으로 연속 측정하면서 감시하는 방법을 이용하였다. ERMS를 이용한 공간선량률은 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 2012년도 월평균 공간선량률은 90.6~119 nGy/h(10.4~13.6  $\mu$ R/h<sup>23)</sup>)로 과거 5년간 월평균 변동범위인 79.7~127 nGy/h(9.13~14.6  $\mu$ R/h)와 비슷한 수준이며, 2011년 한국원자력안전기술원(KINS)이 전국 71개 지점에서 측정한 지역별 월평균 공간선량률 범위인 59.4~169nGy/h(6.8~19.4  $\mu$ R/h)<sup>24)</sup> 이내였다. 1시간 평균 최대 선량률은 3월에 1.2발 사이에 설치한 ERMS에서 기록된 0.351  $\mu$ Sv/h이었으며, 원인은 울진 1호기 계획예방정비공사로 인해 RCP계통 Orifice 교체관련 시편용접부 방사선투과시험(R/T)으로 감시기 선량이 일시 증가한 것으로 조사되었다. 보고기준인 0.208  $\mu$ Sv/h를 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가보고서를 제출하였으며, 그 내용을 부록 8에 수록하였다. 요약된 공간선량률 측정결과 및 연도별 공간선량률 그래프를 [표 2-1]과 <그림 2-1>에 나타냈다.

23) 1  $\mu$ R/h = 8.73 nGy/h로 환산

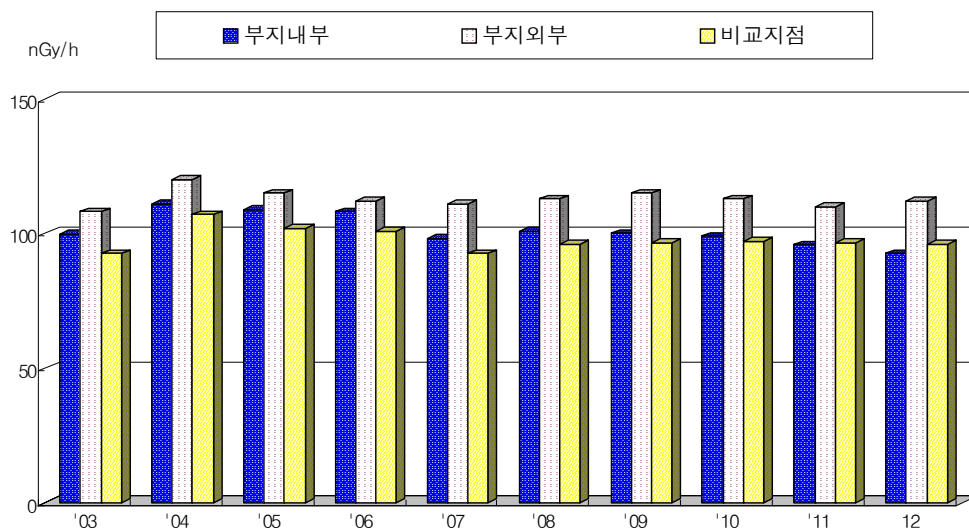
24) 2011년 전국환경방사능조사, p55~p57, 한국원자력안전기술원

[표 2-1] 공간감마선량률 측정결과(ERMS)

(단위 : nGy/h)

항 목	구 분		'12년	최근 5년 ( '07~'11)
환경방사선 감시시스템 (ERMS)	부지내부 (8개소)	최 대	246	162
		최 소	76.6	63.9
		평 균	92.5	99
	부지외부 (3개소)	최 대	163	209
		최 소	85.4	77.6
		평 균	112	111
	비교지점 (2개소)	최 대	149	185
		최 소	78.6	64.2
		평 균	96.1	95.8

주) 연속 측정자료 중 1시간 평균값을 기본 자료로 사용함



## 2.1.2 공간집적선량

### 2.1.2.1 조사방법

공간집적선량은 발전소 부지 및 주변 인구 밀집지역 등 반경 10 km이내 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.

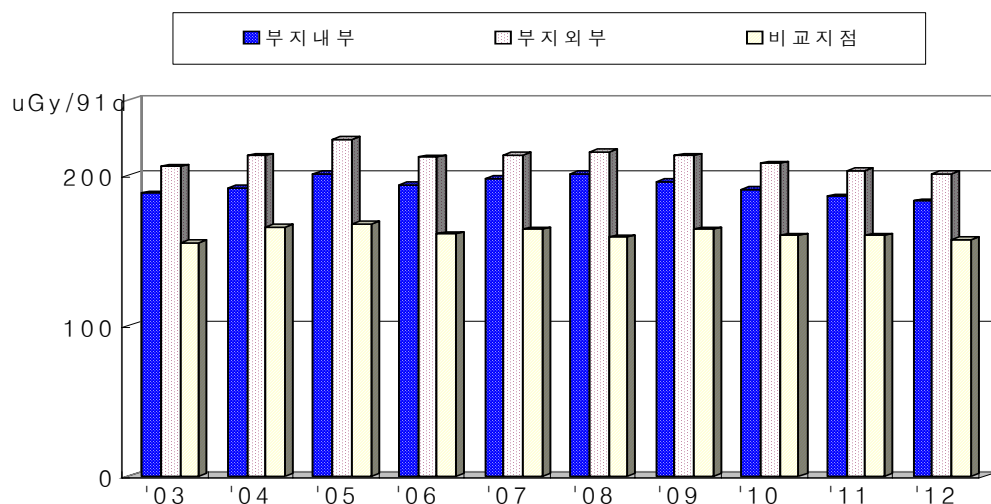
### 2.1.2.2 조사결과

원자력발전소 반경 약 28 km이내의 35개 지점에서 측정된 2012년도 공간 집적선량 측정범위는 145~274  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ (정상변동범위 148~283  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ )이었고 최소값을 기록한 지역은 남서고지, 최대값을 기록한 지역은 소곡초교였으며, 예년과 비슷한 수준이었다. 또한 지점별 평균 범위는 150~265  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ 이었는데, 이는 한국원자력안전기술원에서 2011년도에 조사<sup>25)</sup>한 130~293  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.630~1.42 mSv/년)와 비슷한 수준이며, 최근 5년간 연평균 변동 범위인 117~314  $\mu\text{Gy}/\text{분기}$ (0.564~1.52 mSv/년)이내였다. 요약된 공간집적선량 측정 결과 및 연도별 평균값을 [표 2-2], <그림 2-2>에 나타냈다.

[표 2-2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

(단위 :  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ )

구 분		'12년	최근5년 ( '07~'11)
부지내부 (13개소)	최대	257	263
	최소	145	148
	평균	183	198
부지외부 (20개소)	최대	274	283
	최소	154	159
	평균	201	208
비교지점 (2개소)	최대	165	178
	최소	147	150
	평균	157	162



<그림 2-2> 공간집적선량(TLD)

25) 2011년 전국환경방사능조사, p63, 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 유리 섬유필터와 옥소의 포집효율을 높이기 위해 TEDA(Triethylene Diamine)를 도포한 활성탄 필터를 부착하여 일주일 동안 300 m<sup>3</sup>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 감마핵종 분석기로 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 0.105~2.09 mBq/m<sup>3</sup>로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 비교지점의 경우 0.182~2.09 mBq/m<sup>3</sup>로 비슷한 수준이었다. 지점별 월 평균 범위는 매화초교 0.284~1.54 mBq/m<sup>3</sup> 이었다. 한국원자력안전기술원이 2011년도에 측정한 지역별 공기 중 미립자의 연평균 농도 4.11 ~ 8.51 mBq/m<sup>3</sup>(26)와 비교해 볼 때 매우 낮은 수준이다. 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 이하였다.

---

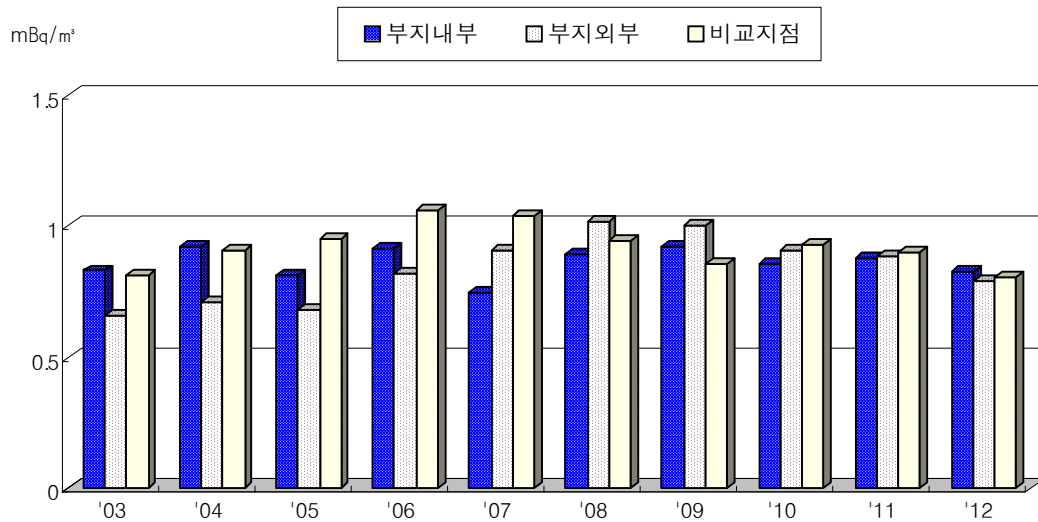
26) 2011년 전국환경방사능조사, p31, 한국원자력안전기술원



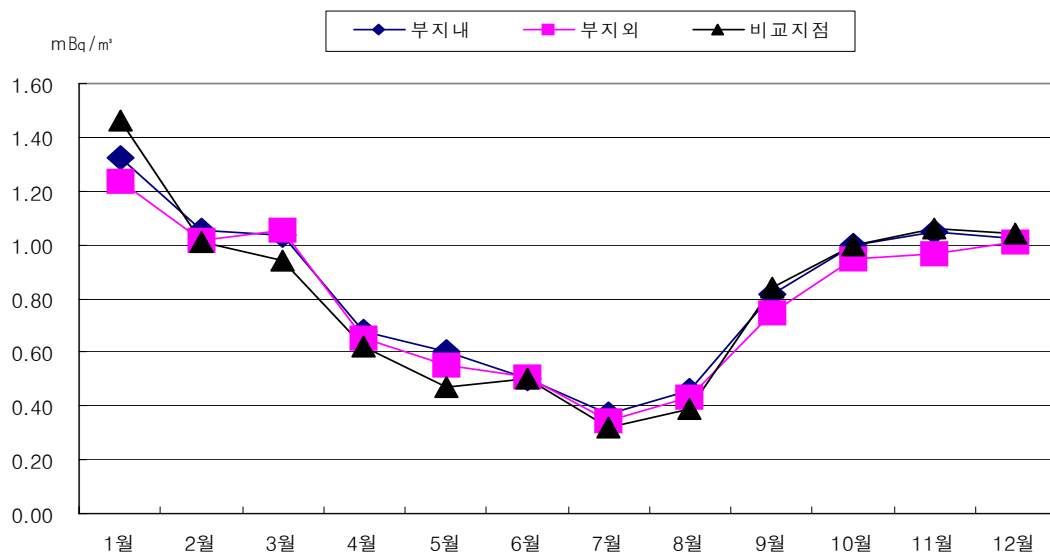
[표 2-3] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(월별)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부지내부 (6개소)	1.33	1.05	1.04	0.679	0.605	0.503	0.368	0.457	0.813	0.995	1.05	1.02	0.825
부지외부 (2개소)	1.24	1.01	1.05	0.653	0.551	0.510	0.346	0.435	0.749	0.946	0.964	1.01	0.789
비교지점 (2개소)	1.46	1.01	0.941	0.624	0.468	0.500	0.321	0.388	0.840	0.999	1.06	1.04	0.804



<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 500 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

육상 물(빗물, 지표수, 식수, 지하수)에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 최소검출가능농도 이하였다.

빗물의 전베타 방사능 분석결과 부지주변에서  $<0.00880\sim0.259$  Bq/L로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 비교지점의 경우  $<0.00880\sim0.251$  Bq/L로 비슷한 수준이었다. 한국원자력안전기술원이 2011년도에 측정한 지역별 연평균 전베타 방사능농도  $0.122\sim0.523$  Bq/L<sup>27)</sup> 이내로 유의할 만한 농도는 아니었다.

빗물의 삼중수소 분석결과 부지주변에서  $<0.910\sim46.7$  Bq/L로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 지표수, 식수 및 지하수의 삼중수소 분석결과 전 지점에서 최소검출가능농도 이하였다.

27) 2011년 전국환경방사능조사, p36, 한국원자력안전기술원

## 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.  $^{90}\text{Sr}$ 은 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.

### 2.2.3.2 조사결과

표층토양 분석결과  $^{137}\text{Cs}$ 은  $<0.289\sim 2.43$  Bq/kg-dry 범위로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 또한 한국원자력안전기술원이 2011년도에 전국 12개 지방측정소 모니터링 포스트 주변의 표층토양의  $^{137}\text{Cs}$  농도인  $<\text{MDA}\sim 12.9$  Bq/kg-dry<sup>28)</sup> 이내로 유의할 만한 농도는 아니었다.

$^{90}\text{Sr}$ 은  $<0.170\sim 0.885$  Bq/kg-dry 범위로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 한국원자력안전기술원이 2011년도 조사한 울진 지역 최근 5년간  $^{90}\text{Sr}$  농도인  $<0.162\sim 0.970$  Bq/kg-dry<sup>29)</sup> 와 비슷한 수준으로 축적경향이나 유의할 만한 증가현상은 없는 것으로 판단된다.

하천토양 분석결과  $^{137}\text{Cs}$ 이  $0.200\sim 1.17$  Bq/kg-dry 범위로 검출되었으며, 다른 인공 방사성핵종의 검출은 없었다. 검출된  $^{137}\text{Cs}$  농도는 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

28) 2011년 전국환경방사능조사, p85, 한국원자력안전기술원

29) 2011년 원자력이용시설주변 방사선환경조사 및 평가보고서, p48, 한국원자력안전기술원

## 2.2.4 육상식품류(곡류, 채소류, 육류, 우유)

### 2.2.4.1 조사방법

농산물(곡류, 채소류)의 감마동위원소는 부구리, 매화리에서 채배되는 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.

### 2.2.4.2 조사결과

육상식품류(곡류, 채소류, 육류, 우유)의 감마동위원소 분석결과 모두 최소 검출가능농도 이하였다.

곡류(보리, 쌀)와 채소류(배추) 과일류(감)  $^{90}\text{Sr}$ 은 각각 0.0665~0.245 Bq/kg-fresh, <0.00546~0.0119 Bq/kg-fresh, 0.0403~0.350 Bq/kg-fresh, 0.00172~0.0441 Bq/kg-fresh로 검출되었고, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

우유 분석결과 비교지점인 광현목장에서  $^{90}\text{Sr}$ 이 <0.00617~0.00943 Bq/L 범위로 검출되었고, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

곡류(보리)( $^{90}\text{Sr}$ ), 배추( $^{90}\text{Sr}$ ), 감( $^{90}\text{Sr}$ ), 우유( $^{90}\text{Sr}$ )의 최대 농도에 대한 유효 선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 각각 0.129 %, 0.0959 %, 0.00819 %, 0.00166 %로 극히 미미한 수준임을 알 수 있으며, 결과는 [표 2-4]에 나타났다.

[표 2-4] 육상식품류의 검출핵종에 대한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	선량환산계수 (mSv/Bq)	방사능농도	연간섭취량 <sup>30)</sup>	유효선량 <sup>주)</sup> (mSv/yr)
보리	<sup>90</sup> Sr	2.8E-05	0.245 Bq/kg	188.5 kg/yr	1.29E-03
배추	<sup>90</sup> Sr	2.8E-05	0.350 Bq/kg	97.9 kg/yr	9.59E-04
감	<sup>90</sup> Sr	2.8E-05	0.0441 Bq/kg	66.3 kg/yr	8.19E-05
우유	<sup>90</sup> Sr	2.8E-05	0.00943 Bq/L	63 L/yr	1.66E-05

주) 유효선량 = 섭취 핵종별 유효선량 환산계수 × 검출 방사능농도 × 연간섭취량

## 2.2.5 지표생물(솔잎, 쭉)

### 2.2.5.1 조사방법

솔잎은 부지주변 3개소(나곡, 주인, 후정)와 비교지점(매화)에서, 쭉은 부지주변(나곡) 및 비교지점(매화)에서 반기 1회 주기로 채취 지점을 중심으로 반경 10 m내에서 5 kg이상 채취하였다. 감마동위원소는 솔잎과 쭉을 건조 후 분쇄하여 1 mm 이하 체(Sieve)로 걸러 입도를 고르게 만든 후 450 mL 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다. <sup>90</sup>Sr은 솔잎을 건조 후 회화(灰化)하여 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

### 2.2.5.2 조사결과

지표생물(솔잎, 쭉)의 감마동위원소 분석결과 모두 최소검출가능농도 이하였다. 솔잎의 <sup>90</sup>Sr은 0.0305~3.47 Bq/kg-fresh로 검출되었고, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.

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

### 2.2.6.1 조사방법

30) 2003년 원자력발전소 환경방사선관리 핸드북, p85, 한국수력원자력

해수는 발전소 부지 내 취·배수구 및 신울진1,2취·배수구와 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 시료채취 72시간 후 저준위 알파·베타 계수기로 계측하였다. 삼중수소는 시료 300 mL를 증류 후 증류시료 8 mL와 섬광체 12 mL를 테플론 코팅용기에 넣고 잘 혼합한 후 저준위 액체섬광계수기로 계측하였다. 감마동위원소는 해수 60 L를 인몰리브덴산-이산화망간( $\text{AMP}-\text{MnO}_2$ ) 공침법으로 처리하여 침전 분리 및 건조 후 표준 용기에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 화학 분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리한 후 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시(Planchet)에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 취·배수구 및 신울진1,2취·배수구와 비교지점인 광진에서 반기 1회 잠수부를 동원하여 2 kg 이상씩 채취하여 토양시료와 동일한 방법으로 전처리 후 감마동위원소와  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석하였다.

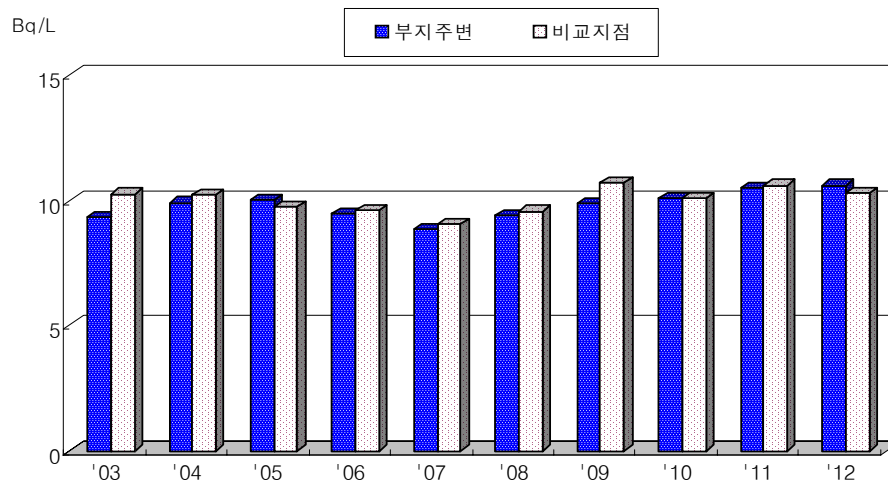
어·패류는 주변 해역에서 많이 서식하는 어·패류를 취·배수구 및 신울진1,2취·배수구 주변과 비교지점인 광진에서 반기 1회 각 5 kg 이상씩 채취하였고, 감마동위원소는 식용 부분만을 건조기에서 건조 후 분쇄기를 이용하여 분쇄하고, 1 mm 이하인 체로 걸러 입도를 고르게 한 다음 마리넬리비커에 담아 감마핵종분석기로 계측하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 식용 부분만 건조 후 회화하여 화학분리과정을 거쳐 순수 스트론튬만 분리하고, 방사평형을 이루도록 14일간 보관한 다음 계측시료 형태인 이트륨옥살산 침전을 만들어 여과지로 여과 후 여과지를 계측접시에 고정시키고 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해조류는 취·배수구 및 신울진1,2취수구 지역과 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

해수의 전베타 방사능 분석결과 7.42~14.2 Bq/L로 검출되었고, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 최근 10년간 해수의 연도별 전베타 방사능 농도를 <그림 2-5>에 나타냈다.



<그림 2-5> 해수의 전베타 방사능(연도별)

해수의 삼중수소 분석결과 <0.904~23.8 Bq/L로 검출되었고, 최대 농도 지점인 배수구에서 보고기준인 11.9 Bq/L을 초과하였다. 이는 시료채취 당일 발전소에서 배출된 액체폐기물의 영향으로 검출된 것으로 판단된다. 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였으며, 그 내용을 부록 8에 수록하였다.

해수의 감마동위원소 분석결과  $^{137}\text{Cs}$ 은 0.953~2.04 mBq/L로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 또한 한국원자력안전기술원이 2011년도에 조사한 우리나라 주변해역 22개 지점 표층 해수 농도 범위 <1.13~2.49 mBq/kg<sup>31)</sup> 이내이고,  $^{137}\text{Cs}$ 와 화학적 거동을 같이하는  $^{134}\text{Cs}$ 가 검출되지 않은 것으로 미루어 볼 때 비록 발전소 부지 주변에서 검출된  $^{137}\text{Cs}$ 이라 하더라도 발전소의 영향이라고 판단하기 어렵다.

해수의  $^{90}\text{Sr}$ 은 0.808~1.69 mBq/L로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 또한 한국원자력안전기술원이 2011년 4월 우리나라 해역 12개 표층 해수의  $^{90}\text{Sr}$  농도범위인 <0.227~1.24 mBq/kg<sup>32)</sup>과 비슷한 수준이다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 과거 핵실험 영향에 의해 환경 시료에서 검출되고 있는 인공 핵종이다.

해저퇴적물 분석결과  $^{137}\text{Cs}$ 은 토양에서와 마찬가지로 전국적으로 검출되고 있는 핵종으로 0.230~0.628 Bq/kg-dry로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다. 광진 해저퇴적물에서 최근 3년동안 최초검출되었다. 이는

31) 2011년 해양환경방사능조사, p15, 한국원자력안전기술원

32) 2011년 해양환경방사능조사, p19, 한국원자력안전기술원

과거 핵실험에 의해 바닷물에 녹아있던  $^{137}\text{Cs}$ 이 침적되어 검출된 것으로 판단된다. 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였으며, 그 내용을 부록 8에 수록하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은  $<0.140\sim 0.350\text{ Bq/kg-dry}$ 로 검출되었으며, 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다.

어류 분석결과  $^{137}\text{Cs}$ 은  $<0.0683\sim 0.187\text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다.  $^{90}\text{Sr}$ 은  $<0.0105\sim 0.0252\text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다.

$^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 의 최대 농도에 대한 어류의 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도  $1\text{ mSv/yr}$  대비 각각  $0.0207\%$ ,  $0.00559\%$ 로 극히 미미한 수준임을 알 수 있으며, 결과는 [표 2-5]에 나타났다.

패류 분석결과  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 은  $<0.0402\sim 0.989\text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다.  $^{58}\text{Co}$ 은  $<0.0486\sim 0.116\text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 최대 농도지점인 배수구에서 최근 3년 동안 최초 검출되었다. 이는 발전소 다수호기 계획예방정비로 인해 액체폐기물 중  $^{58}\text{Co}$  배출량이 증가하였고, 장기간 계획예방정비로 인해 냉각수가 배출되지 않으면서 희석수량과 유속에 영향을 미친 것으로 판단된다. 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였으며, 그 내용을 부록 8에 수록하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은  $<0.0170\sim 0.0877\text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다.

$^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{58}\text{Co}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 의 최대 농도에 대한 패류의 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도  $1\text{ mSv/yr}$  대비 각각  $0.00487\%$ ,  $0.000153\%$ ,  $0.00432\%$ 로 극히 미미한 수준임을 알 수 있으며, 결과는 [표 2-5]에 나타났다.

해조류 분석결과  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 과  $^{58}\text{Co}$ 이 각각  $<0.0236\sim 0.626\text{ Bq/kg-fresh}$ ,  $<0.0286\sim 0.135\text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 최대 농도지점인 배수구에서 최근 3년 동안 최초 검출되었다. 이는 발전소 다수호기 계획예방정비로 인해 액체폐기물 중  $^{58}\text{Co}$  배출량이 증가하였고, 발전소 제어봉 피폭재(재질:  $\text{Ag-In-Cd}$ )가 마모되면서 농축계수가 높은 해조류에서 검출된 것으로 판단된다. 또한 장기간 계획예방정비로 인해 냉각수가 배출되지 않으면서 희석수량과 유속에 영향을 미친 것으로 판단된다. 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였으며, 그 내용을 부록 8에 수록하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은  $<0.0400\sim 0.0871\text{ Bq/kg-fresh}$ 로 검출되었으며, 최근 5년간 정상변동범위 수준이었다.



$^{110m}\text{Ag}$ ,  $^{58}\text{Co}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 의 최대 농도에 대한 해조류의 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 각각 0.00279 %, 0.000160 %, 0.00385 %로 극히 미미한 수준임을 알 수 있으며, 결과는 [표 2-5]에 나타났다.

저서생물 분석결과  $^{110m}\text{Ag}$ 은 <0.0383~0.317 Bq/kg-fresh로 검출되었으며, 최근 5년간 평상변동범위 수준이었다.  $^{110m}\text{Ag}$ 의 최대 농도에 대한 저서생물의 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 각각 0.00156 %로 극히 미미한 수준임을 알 수 있으며, 결과는 [표 2-5]에 나타났다.

[표 2-5] 해양시료의 검출핵종에 대한 유효선량 평가

시료명	검출핵종	선량환산계수 (mSv/Bq)	방사능농도 (Bq/kg)	연간섭취량 <sup>33)</sup> (kg/yr)	유효선량 <sup>주)</sup> (mSv/yr)
어류	$^{137}\text{Cs}$	1.4E-05	0.187	79.3	2.07E-04
	$^{90}\text{Sr}$	2.8E-05	0.0252		5.59E-05
패류	$^{110m}\text{Ag}$	2.8E-06	0.989	17.6	4.87E-05
	$^{58}\text{Co}$	7.5E-07	0.116		1.53E-06
	$^{90}\text{Sr}$	2.8E-05	0.0877		4.32E-05
해조류	$^{110m}\text{Ag}$	2.8E-06	0.626	15.8	2.79E-05
	$^{58}\text{Co}$	7.5E-07	0.135		1.60E-06
	$^{90}\text{Sr}$	2.8E-05	0.0871		3.85E-05
저서생물	$^{110m}\text{Ag}$	2.8E-06	0.317	17.6	1.56E-05

주) 유효선량 = 섭취 핵종별 유효선량 환산계수 × 검출 방사능농도 × 연간섭취량

## 2.3 품질관리

원자력안전위원회고시 제2012-05호(원자.007) “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.

33) 2003년 원자력발전소 환경방사선관리 핸드북, p85, 한국수력원자력

- 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 원자력안전위원회 고시 제 2012-05호(원자.007) “원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경 영향평가에 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 2-6]에 나타내었고, 그 결과를 부록 6에 수록하였다.

[표 2-6] 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	γ동위원소, $^3\text{H}$	분 기
	지하수	부구리	1,4,7,10월	γ동위원소, $^3\text{H}$	분 기
	지표수	부구리	월 1회	γ동위원소, $^3\text{H}$	월
	빗 물	(구)기상관측소	월 1회	γ동위원소, $^3\text{H}$ , 전β	월
	표층토양	나곡리	1,4,7,10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	하천토양	부구리	3, 9월	γ동위원소	분 기
	농산물(보리)	부구리	6월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	년
	농산물(배추)	부구리	6, 11월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	지표생물(솔잎)	나곡리	3, 9월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	지표생물(쭉)	나곡리	5, 9월	γ동위원소	반 기
	육류(닭)	덕구리	3, 9월	γ동위원소	반 기
해 양 시 료	해 수	배수구, 신울진1,2배수구	주1회	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	분 기
				$^3\text{H}$ , 전β	월
	해저퇴적물	배수구, 신울진1,2배수구	4, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	어·패류	배수구, 신울진1,2배수구	4, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기
	저서생물	배수구, 신울진1,2배수구	4, 10월	γ동위원소	반 기
	해조류	배수구, 신울진1,2배수구	4, 10월	γ동위원소, $^{90}\text{Sr}$	반 기

### 2.3.3.2 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정 주기에 따라 실시하였고, 측정기기의 점검은 해당 계측기 사용 절차서에 따라 점검주기마다 점검하여, 그 결과를 부록 5에 수록하였다.

### 2.3.3.3 국내 방사능 교차분석

국내 방사능 분석기관의 분석 품질관리의 목적으로 실시되는 한국원자력 안전기술원 주관 국내 방사능 교차분석에 2012년도 11월에 참여한 결과를 부록 7에 수록하였으며, 감마핵종 물시료 1개 항목에서는 "W"(Acceptable with Warning)등급을, 감마핵종 스펙트럼시료 1개 항목에서는 "N"(Not Acceptable)등급을 받았으나 나머지 교차분석 대상시료에서 모두 평가등급 "A"(Acceptable)를 받았다. 용역 업무를 수행하는 지역대학인 경북대학교 방사선과학연구소는 감마핵종 물시료 1개 항목에서 "W" 등급을, 삼중수소 물시료에서 "W" 등급을,  $^{90}\text{Sr}$  물시료에서 "W"등급을 받았으나 나머지 교차분석 대상시료에서 모두 평가등급 "A" (Acceptable)를 받아 분석 품질이 양호하게 유지됨을 확인하였다.

### 2.3.4 조사자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2012-05호(원자.007) “원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정” 제8조(환경조사자료의 처리) 및 원자력 발전소 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. 2012년도 환경방사선/능 조사결과와 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$ , 감마동위원소의 최근 5년간(2007년~2011년) 평상변동범위를 부록 2에 수록하였으며, 여기에 수록되지 않은 다른 감마 동위원소들도 모두 평상변동범위를 설정하여 평가하였다.

### 2.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2012-05호(원자.007) “원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정” 제10조(보고)에 따라 원자력 발전소 주변 환경방사선/능 조사 중 보고기준을 초과한 자료에 대해서 환경방사선/능 일시증가보고서를 작성하여 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 결과를 부록 8에 수록하였다.

## 제 3 장 주민선량 평가

### 3.1 개 요

원자력안전위원회고시 제2012-05호(원자.007) “원자력이용시설 주변의 방사선 환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정” 제7조 1호에 따라 2012년도에 울진원자력발전소로부터 기체 및 액체 방사성물질의 방출에 의해 원자력발전소 부지 경계 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 제2012-29호(방사.001) “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
	인체 장기 등가선량	0.1 mSv/yr	
기체상태 방출물	감마선에 의한 공기의 흡수선량	0.1 mGy/yr	※ 동일 부지내 다수호기 운영시 적용기준 - 유효선량 : 0.25 mSv/yr-site - 갑상선 등가선량 : 0.75 mSv/yr-site
	베타선에 의한 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 방사성 물질의 총 방출량은 12.8 TBq로서 주 방출핵종은 삼중수소 (90.1 %)와 불활성기체(5.50 %)이었다. 자세한 방출량은 [표 3-2]에 나타났다.

[표 3-2] 기체 방사성물질 방출량

구 분		방 출 량(TBq)							핵종구성 비 (%)	
		1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	계		
삼중수소		3.46E+00	3.39E+00	9.20E-01	8.99E-01	1.18E+00	1.61E+00	1.15E+01	100	90.1
<sup>14</sup> C		8.62E-02	8.62E-02	9.30E-02	9.30E-02	1.04E-01	1.04E-01	5.67E-01	100	4.44
불 활 성 기 체	<sup>41</sup> Ar	6.79E-03	7.83E-03	5.87E-03	-	1.79E-04	7.95E-03	2.86E-02	4.07	0.22
	<sup>85</sup> Kr	8.12E-02	8.12E-02	-	-	-	-	1.62E-01	23.1	1.27
	<sup>85m</sup> Kr	3.23E-04	-	-	-	-	-	3.23E-04	0.05	<0.01
	<sup>131m</sup> Xe	3.65E-03	3.65E-03	-	-	-	-	7.31E-03	1.04	0.06
	<sup>133</sup> Xe	5.00E-01	3.67E-03	-	-	-	-	5.03E-01	71.6	3.94
	<sup>135</sup> Xe	1.49E-03	-	-	-	-	-	1.49E-03	0.21	0.01
	소계	5.93E-01	9.64E-02	5.87E-03	-	1.79E-04	7.95E-03	7.03E-01	100	5.50
매 립 자	<sup>58</sup> Co	-	-	-	-	-	7.78E-09	7.78E-09	72.9	<0.01
	<sup>82</sup> Br	-	2.90E-09	-	-	-	-	2.90E-09	27.1	<0.01
	소계	-	2.90E-09	-	-	-	7.78E-09	1.07E-08	100	<0.01
방 사 성 옥 소	<sup>131</sup> I	3.97E-05	3.97E-05	-	-	-	1.74E-08	7.95E-05	97.6	<0.01
	<sup>132</sup> I	-	-	-	-	-	5.76E-07	5.76E-07	0.71	<0.01
	<sup>133</sup> I	6.89E-07	6.89E-07	-	-	-	-	1.38E-06	1.69	<0.01
	소계	4.04E-05	4.04E-05	-	-	-	5.93E-07	8.15E-05	100	<0.01
총 계		4.14E+00	3.57E+00	1.02E+00	9.92E-01	1.28E+00	1.72E+00	1.28E+01	100	

주) <sup>14</sup>C의 배출 감시는 간접법으로 시행하였음

### 3.2.2.2 액체 방사성물질 방출량

액체 방사성물질의 총 방출량은 44.4 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	계		
삼중수소		8.16E+00	8.16E+00	9.63E+00	9.62E+00	4.43E+00	4.44E+00	4.44E+01	100	100
미 립 자	<sup>58</sup> Co	-	-	-	-	6.16E-06	6.20E-06	1.24E-05	49.3	<0.01
	<sup>60</sup> Co	-	-	-	-	2.03E-06	6.34E-07	2.66E-06	10.6	<0.01
	<sup>124</sup> Sb	-	-	-	-	6.24E-07	6.24E-07	1.25E-06	4.97	<0.01
	<sup>125</sup> Sb	-	-	-	-	4.43E-06	4.43E-06	8.86E-06	35.2	<0.01
	소계	-	-	-	-	1.32E-05	1.19E-05	2.52E-05	100	<0.01
총계		8.16E+00	8.16E+00	9.63E+00	9.62E+00	4.43E+00	4.44E+00	4.44E+01	100	

### 3.2.3 희석수 유량

액체 방사성물질에 대한 호기별 희석수 유량은 [표 3-4]에 나타냈다.

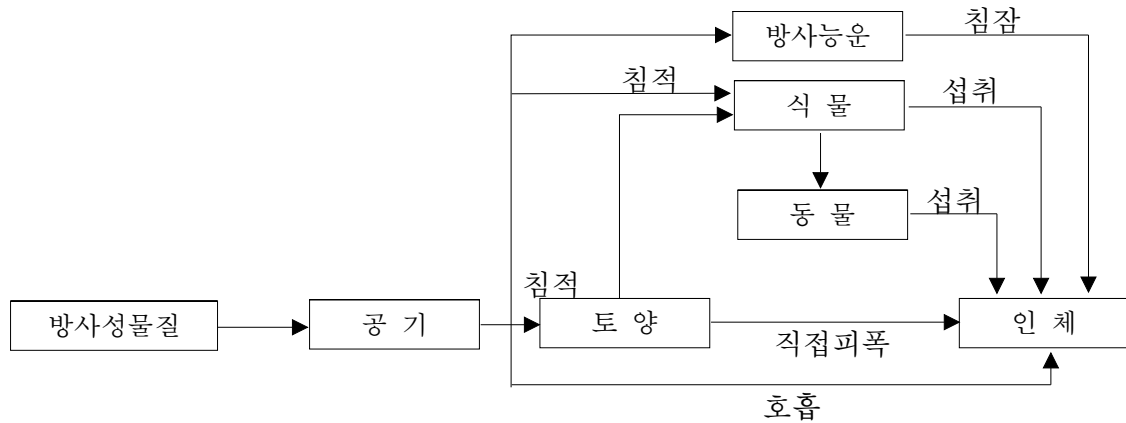
[표 3-4] 호기별 희석수 유량

구 분	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기
유량(m <sup>3</sup> /sec)	6.091E+01	6.091E+01	2.873E+01	2.873E+01	3.898E+01	3.885E+01

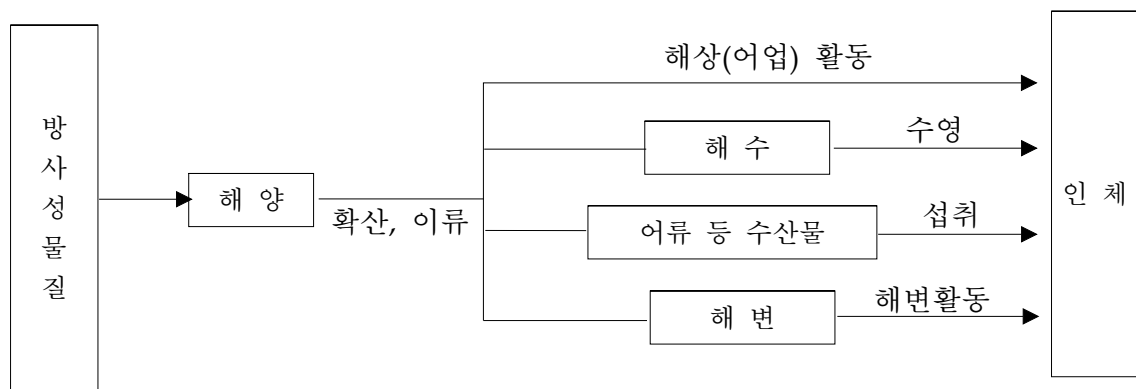
## 3.3 예상 주민피폭선량 계산

### 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

2012년도 기체 방사성물질에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기 확산을 평가하기 위하여 기상자료를 분석한 결과 평균 풍속은 2.8 m/sec였으며 최대 발생 풍향은 북북동(NNE)으로 11.4 %의 분포를 기록하였다. 그리고 호기별 대기확산인자는 각각 1호기는 4.535E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위: 북(N), 거리 : 700m), 2호기는 4.189E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위: 남남서(SSW), 거리 : 754m), 3호기는 5.057E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위: 남(S), 거리 : 796m), 4호기는 6.339E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위: 남(S), 거리 : 700m), 5호기 9.417E-06 sec/m<sup>3</sup>(방위: 동남동(ESE), 거리 : 719m), 6호기 1.467E-05 sec/m<sup>3</sup>(방위: 동남동(ESE), 거리 : 560m)였다. 부지전체 선량에 대한 최대 평가지점은 3호기 기준으로 방위는 동남동(ESE), 거리는 1157m였다. 대기안정도 등급별 분포도와 평균풍속, 방위별 풍향분포도 및 대기확산인자 자료는 [표 3-5-1]~[표 3-8]에 나타났다.



[표 3-5-1] 대기안정도 등급별 분포도(%)

등 급	A	B	C	D	E	F	G
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
분포도	3.84	2.08	2.96	29.42	39.84	15.74	6.11

[표 3-5-2] 대기안정도 등급별 평균풍속(m/sec)

등 급	A	B	C	D	E	F	G
	심한 불안정	불안정	약한 불안정	중립	약한 안정	안정	심한 안정
평균풍속	5.2	6.2	6.1	5.2	4.1	3.0	2.0

[표 3-6] 풍향 분포도(%)

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향 분포도	10.2	11.4	4.2	2.3	1.5	1.5	2.4	4.1	7.3
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	합계
풍향 분포도	7.2	7.7	6.8	6.1	10.0	8.8	8.6	-	100

[표 3-7] 호기별 대기확산인자

구 분	1호기			2호기			3호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)
(X/Q)	N	700	4.535E-06	SSW	754	4.189E-06	S	796	5.057E-06
(X/Q) <sup>D</sup>	N	700	4.522E-06	SSW	754	4.178E-06	S	796	5.043E-06
(X/Q) <sup>DD</sup>	N	700	4.172E-06	SSW	754	3.837E-06	S	796	4.618E-06
(D/Q)	SSW	789	2.459E-08	SSW	754	2.641E-08	SSW	759	2.614E-08
구 분	4호기			5호기			6호기		
	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)	방위	거리 (m)	대기확산 인자 (sec/m3)
(X/Q)	S	700	6.339E-06	ESE	719	9.417E-06	ESE	560	1.467E-05
(X/Q) <sup>D</sup>	S	700	6.323E-06	ESE	719	9.391E-06	ESE	560	1.464E-05
(X/Q) <sup>DD</sup>	S	700	5.832E-06	ESE	719	8.650E-06	ESE	560	1.366E-05
(D/Q)	S	700	3.023E-08	SSW	560	4.188E-08	S	560	4.211E-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

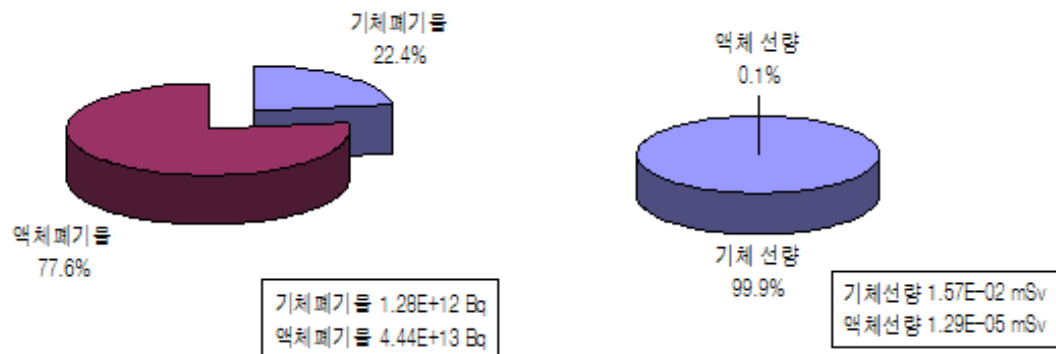
주4) D/Q : 지표면 침적인자

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

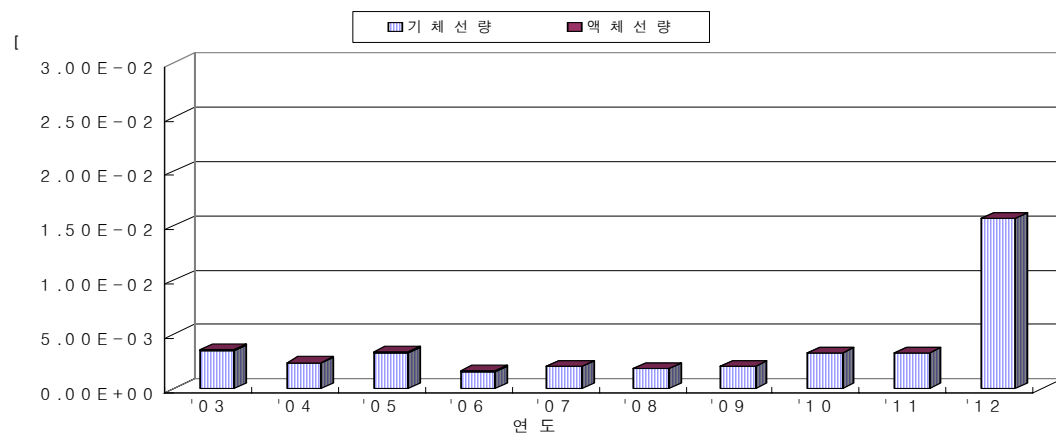
연    도	'03년	'04년	'05년	'06년	'07년	비고	
풍    향	SE	E	E	ESE	E	-	
대기확산인자 (sec/m³)	3.59E-05	1.98E-05	2.935E-05	1.235E-05	1.423E-05	1~4호기	
	5.28E-05	2.92E-05	4.379E-05	1.837E-05	2.115E-05	5~6호기	
연    도	'08년	'09년	'10년	'11년	-	비고	
풍    향	E	E	ENE	NNW	-	-	
대기확산인자 (sec/m³)	1.431E-05	1.117E-05	1.244E-05	1.123E-05	-	1~4호기	
	2.127E-05	1.658E-05	1.848E-05	1.671E-05	-	5~6호기	
연    도	'12년					비고	
호    기	1호기	2호기	3호기	4호기	5호기	6호기	V2.1 적용
풍    향	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	

### 3.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

2012년도 울진 1~6호기에서 방출된 기체·액체 방사성물질로 인한 최대 피폭연령군(1세)의 유효선량은 0.01568 mSv/yr로 부지당 기준치 0.25 mSv/yr의 6.27%, 원자력안전법 시행령 제2조 4호의 일반인에 대한 연간 유효선량한도인 1 mSv 대비 1.568%로 발전소 운영으로 인한 예상 주민피폭선량은 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 평가결과를 [표 3-9]~[표 3-18]에 나타냈다.



<그림 3-3> 폐기물 방출량 및 예상 주민피폭선량(1세기준)



주) '12.01부터 경수로 원전 <sup>14</sup>C 감시

<그림 3-4> 연도별 예상 주민피폭선량

#### 3.4.1 기체 방사성물질의 방출물에 의한 선량

기체 방사성물질의 방출에 의한 유효선량은  $1.567 \times 10^{-2}$  mSv로 평가되었다. 주 이동경로는 곡류 섭취(83.07 %)와 과일 섭취(8.70 %)이었으며, 경로별 예상 주민피폭선량(기체) 평가결과를 [표 3-14]에 나타냈다.

#### 3.4.2 액체 방사성물질의 방출물에 의한 선량

액체 방사성물질 방출에 의한 유효선량은  $1.289 \times 10^{-5}$  mSv로 평가되었다. 주 이동경로는 수산물 섭취(어류 64.79%, 연체류 14.27%, 갑각류 1.11%, 해조류 19.83%)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	기준치	1호기		2호기		3호기	
		선량	기준치 대비(%)	선량	기준치 대비(%)	선량	기준치 대비(%)
공기중 감마	0.10	6.490E-06	0.01	1.770E-06	<0.01	1.520E-06	<0.01
공기중 베타	0.20	1.930E-05	0.01	4.760E-06	<0.01	5.370E-07	<0.01
유효(외부)	0.05	3.697E-06	0.01	1.647E-06	<0.01	1.176E-06	<0.01
피부(외부)	0.15	1.393E-05	0.01	5.872E-06	<0.01	1.935E-06	<0.01
최대 장기	0.15	3.143E-03	2.10	3.256E-03	2.17	2.758E-03	1.84
		위		위		위	
최대평가지점(방위,거리)		N, 700 m		SSW, 754 m		S, 796 m	
부위	기준치	4호기		5호기		6호기	
		선량	기준치 대비(%)	선량	기준치 대비(%)	선량	기준치 대비(%)
공기중 감마	0.10	0.000E+00	<0.01	8.610E-08	<0.01	6.100E-06	0.01
공기중 베타	0.20	0.000E+00	<0.01	3.040E-08	<0.01	2.150E-06	<0.01
유효(외부)	0.05	0.000E+00	<0.01	6.663E-08	<0.01	4.717E-06	0.01
피부(외부)	0.15	0.000E+00	<0.01	1.096E-07	<0.01	7.760E-06	0.01
최대 장기	0.15	3.068E-03	2.05	4.468E-03	2.98	5.892E-03	3.93
		위		위		위	
최대평가지점(방위,거리)		S, 700 m		ESE, 719 m		ESE, 560 m	

[표 3-10] 액체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량(1세 기준)

[단위 : mSv/yr·man]

부 위	기준치	1 호 기		2 호 기		3 호 기	
		선량	기준치 대비(%)	선량	기준치 대비(%)	선량	기준치 대비(%)
유효	0.03	1.412E-06	<0.01	1.412E-06	<0.01	3.533E-06	0.01
최대 장기	0.10	1.412E-06	<0.01	1.412E-06	<0.01	3.533E-06	<0.01
		기타장기		기타장기		기타장기	
부 위	기준치	4 호 기		5 호 기		6 호 기	
		선량	기준치 대비(%)	선량	기준치 대비(%)	선량	기준치 대비(%)
유효	0.03	3.531E-06	0.01	1.563E-06	0.01	1.439E-06	<0.01
최대 장기	0.10	3.531E-06	<0.01	2.649E-06	<0.01	2.353E-06	<0.01
		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	1.567E-02	1.289E-05	1.568E-02	6.27	10 (ESE, 7757 m)
갑상선(전경로)	0.75	1.613E-02	1.259E-05	1.614E-02	2.15	

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

- 지 점 명 : 부구리(NW, 1.17km)
- 유효선량 : 1.528E-02 mSv/yr · man(기준치 대비 6.11 %)
- 갑상선 : 1.572E-02 mSv/yr · man(기준치 대비 2.10 %)

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

구 분	PLUME	GROUND	호흡	곡류	과일	김치
유효선량	8.246E-06	5.191E-07	5.319E-04	1.302E-02	1.363E-03	1.443E-04
피부	2.045E-05	9.261E-07	5.295E-04	1.302E-02	1.362E-03	1.441E-04
골표면	1.487E-05	8.410E-07	5.295E-04	1.302E-02	1.362E-03	1.441E-04
뇌	8.969E-06	4.776E-07	5.295E-04	1.302E-02	1.362E-03	1.441E-04
갑상선	8.801E-06	5.290E-07	5.776E-04	1.304E-02	1.375E-03	1.472E-04
폐	8.476E-06	5.105E-07	5.295E-04	1.302E-02	1.362E-03	1.441E-04
고환	8.669E-06	5.619E-07	5.295E-04	1.302E-02	1.362E-03	1.441E-04
적색골수	8.191E-06	5.133E-07	5.295E-04	1.302E-02	1.362E-03	1.441E-04
근육	8.353E-06	5.518E-07	5.295E-04	1.302E-02	1.362E-03	1.441E-04
기타장기	0.000E+00	0.000E+00	5.295E-04	1.302E-02	1.362E-03	1.441E-04
구 분	기타채소	우유	소고기	돼지고기	닭고기	합 계
유효선량	5.872E-04	1.688E-05	7.164E-07	5.459E-09	3.373E-11	1.567E-02
피부	5.853E-04	3.202E-08	1.353E-09	1.034E-11	6.399E-14	1.566E-02
골표면	5.853E-04	4.328E-08	1.831E-09	1.399E-11	8.664E-14	1.565E-02
뇌	5.853E-04	3.577E-08	1.513E-09	1.156E-11	7.153E-14	1.565E-02
갑상선	6.236E-04	3.376E-04	1.433E-05	1.092E-07	6.745E-10	1.613E-02
폐	5.853E-04	5.172E-08	2.189E-09	1.671E-11	1.034E-13	1.565E-02
고환	5.853E-04	2.359E-08	9.952E-10	7.618E-12	4.727E-14	1.565E-02
적색골수	5.853E-04	3.483E-08	1.473E-09	1.126E-11	6.972E-14	1.565E-02
근육	5.853E-04	6.204E-08	2.626E-09	2.006E-11	1.241E-13	1.565E-02
기타장기	5.853E-04	5.453E-08	2.308E-09	1.763E-11	1.091E-13	1.564E-02

[표 3-13] 신체부위별 예상 주민피폭선량(액체, 1세 기준)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	해변활동	수영	Boating	어류	연체류	갑각류	해조류	합계
유효선량	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.351E-06	1.840E-06	1.435E-07	2.556E-06	1.289E-05
대장(하부)	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.548E-06	2.518E-06	1.533E-07	3.671E-06	1.489E-05
대장(상부)	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.419E-06	2.081E-06	1.467E-07	2.909E-06	1.355E-05
소장	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.360E-06	1.883E-06	1.438E-07	2.566E-06	1.295E-05
난소	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.358E-06	1.879E-06	1.436E-07	2.534E-06	1.291E-05
간	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.361E-06	1.900E-06	1.436E-07	2.529E-06	1.293E-05
골표면	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.373E-06	1.838E-06	1.456E-07	2.903E-06	1.326E-05
피부	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.310E-06	1.682E-06	1.417E-07	2.365E-06	1.250E-05
위	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.333E-06	1.777E-06	1.426E-07	2.452E-06	1.270E-05
갑상선	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.321E-06	1.731E-06	1.421E-07	2.396E-06	1.259E-05

[표 3-14] 경로별 예상 주민피폭선량(기체, 연령별)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	성인	비율 (%)	15세	비율 (%)	10세	비율 (%)
PLUME	8.246E-06	0.07	8.246E-06	0.08	8.246E-06	0.06
GROUND	5.191E-07	<0.01	5.191E-07	<0.01	5.191E-07	<0.01
호흡	5.879E-04	5.12	6.281E-04	5.74	7.427E-04	5.79
곡류	8.926E-03	77.69	8.911E-03	81.51	1.018E-02	79.32
과일	6.234E-04	5.43	4.004E-04	3.66	8.292E-04	6.46
김치	4.793E-04	4.17	3.325E-04	3.04	3.516E-04	2.74
기타채소	8.635E-04	7.52	6.498E-04	5.94	7.170E-04	5.59
우유	6.877E-07	0.01	2.198E-06	0.02	3.697E-06	0.03
소고기	2.002E-07	<0.01	2.492E-07	<0.01	4.064E-07	<0.01
돼지고기	5.188E-09	<0.01	1.123E-08	<0.01	1.075E-08	<0.01
닭고기	8.586E-12	<0.01	1.896E-11	<0.01	2.167E-11	<0.01
합계	1.149E-02	100	1.093E-02	100	1.283E-02	100
구 분	5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
PLUME	8.246E-06	0.06	8.246E-06	0.05	8.246E-06	0.16
GROUND	5.191E-07	<0.01	5.191E-07	<0.01	5.191E-07	0.01
호흡	9.192E-04	7.14	5.319E-04	3.39	3.958E-04	7.82
곡류	1.016E-02	78.91	1.302E-02	83.07	3.883E-03	76.66
과일	9.008E-04	7.00	1.363E-03	8.70	5.969E-04	11.79
김치	2.499E-04	1.94	1.443E-04	0.92	6.882E-06	0.14
기타채소	6.287E-04	4.88	5.872E-04	3.75	1.550E-04	3.06
우유	7.877E-06	0.06	1.688E-05	0.11	1.857E-05	0.37
소고기	4.495E-07	<0.01	7.164E-07	<0.01	2.551E-07	0.01
돼지고기	1.087E-08	<0.01	5.459E-09	<0.01	3.223E-09	<0.01
닭고기	3.104E-11	<0.01	3.373E-11	<0.01	1.676E-11	<0.01
합계	1.288E-02	100	1.567E-02	100	5.065E-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	2.546E-06	14.26	3.125E-07	3.27	5.001E-07	5.08
	수영	6.293E-10	<0.01	7.234E-10	0.01	6.692E-10	0.01
	Boating	2.843E-09	0.02	1.302E-10	<0.01	1.447E-10	<0.01
수산물 섭취	어류	8.740E-06	48.95	4.322E-06	45.20	3.913E-06	39.78
	연체류	2.612E-06	14.63	1.895E-06	19.82	2.457E-06	24.98
	갑각류	1.828E-06	10.24	1.830E-06	19.14	1.867E-06	18.98
	해조류	2.127E-06	11.91	1.201E-06	12.56	1.101E-06	11.19
합계		1.786E-05	100	9.561E-06	100	9.837E-06	100
구 분		5세	비율 (%)	1세	비율 (%)	3개월	비율 (%)
해상 활동	해변활동	1.364E-07	1.27	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	수영	7.958E-10	0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
	Boating	3.617E-11	<0.01	0.000E+00	<0.01	0.000E+00	<0.01
수산물 섭취	어류	4.784E-06	44.51	8.351E-06	64.79	2.995E-06	46.80
	연체류	2.480E-06	23.08	1.840E-06	14.27	5.339E-07	8.34
	갑각류	1.865E-06	17.35	1.435E-07	1.11	0.000E+00	0.00
	해조류	1.480E-06	13.77	2.556E-06	19.83	2.871E-06	44.87
합 계		1.075E-05	100	1.289E-05	100	6.400E-06	100

[표 3-16] 연령별 예상 주민피폭선량선량(기체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.149E-02	1.093E-02	1.283E-02	1.288E-02	1.567E-02	5.065E-03
골(骨)표면	1.131E-02	1.076E-02	1.253E-02	1.252E-02	1.565E-02	4.728E-03
위	1.240E-02	1.197E-02	1.415E-02	1.519E-02	1.934E-02	7.296E-03
신장	1.130E-02	1.075E-02	1.253E-02	1.251E-02	1.565E-02	4.720E-03
간	1.130E-02	1.075E-02	1.253E-02	1.251E-02	1.565E-02	4.720E-03
폐	1.130E-02	1.075E-02	1.253E-02	1.251E-02	1.565E-02	4.721E-03
피부	1.132E-02	1.077E-02	1.254E-02	1.252E-02	1.566E-02	4.734E-03
갑상선	1.137E-02	1.087E-02	1.269E-02	1.283E-02	1.613E-02	5.166E-03

[표 3-17] 연령별 예상 주민피폭선량(액체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	성인	15세	10세	5세	1세	3개월
유효선량	1.786E-05	9.561E-06	9.837E-06	1.075E-05	1.289E-05	6.400E-06
골(骨)표면	1.923E-05	9.870E-06	1.022E-05	1.111E-05	1.326E-05	7.182E-06
위	1.759E-05	9.460E-06	9.685E-06	1.060E-05	1.270E-05	6.267E-06
신장	1.759E-05	9.445E-06	9.678E-06	1.055E-05	1.264E-05	6.225E-06
간	1.767E-05	9.675E-06	9.955E-06	1.084E-05	1.293E-05	6.530E-06
폐	1.761E-05	9.408E-06	9.630E-06	1.048E-05	1.257E-05	6.170E-06
피부	1.834E-05	9.439E-06	9.716E-06	1.044E-05	1.250E-05	6.094E-06
갑상선	1.763E-05	9.401E-06	9.634E-06	1.050E-05	1.259E-05	6.193E-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(%)
$^3\text{H}$		8.516E-04	5.43	1.229E-05	95.35	8.639E-04	5.51
$^{14}\text{C}$		1.479E-02	94.36	-	-	1.479E-02	94.28
불활성 기체	$^{41}\text{Ar}$	7.013E-06	0.04	-	-	7.013E-06	0.04
	$^{85}\text{Kr}$	6.913E-08	<0.01	-	-	6.913E-08	<0.01
	$^{85\text{m}}\text{Kr}$	3.475E-09	<0.01	-	-	3.475E-09	<0.01
	$^{131\text{m}}\text{Xe}$	4.517E-09	<0.01	-	-	4.517E-09	<0.01
	$^{133}\text{Xe}$	1.129E-06	0.01	-	-	1.129E-06	0.01
	$^{135}\text{Xe}$	2.667E-08	<0.01	-	-	2.667E-08	<0.01
미립자	$^{58}\text{Co}$	4.497E-10	<0.01	1.891E-07	1.47	1.896E-07	<0.01
	$^{60}\text{Co}$	-	-	2.468E-07	1.92	2.468E-07	<0.01
	$^{82}\text{Br}$	4.464E-11	<0.01	-	-	4.464E-11	<0.01
	$^{124}\text{Sb}$	-	-	4.378E-08	0.34	4.378E-08	<0.01
	$^{125}\text{Sb}$	-	-	1.198E-07	0.93	1.198E-07	<0.01
방사성 옥소	$^{131}\text{I}$	2.452E-05	0.16	-	-	2.452E-05	0.16
	$^{132}\text{I}$	1.444E-09	<0.01	-	-	1.444E-09	<0.01
	$^{133}\text{I}$	1.832E-08	<0.01	-	-	1.832E-08	<0.01
합 계		1.567E-02	100	1.289E-05	100	1.568E-02	100



## 제 4 장 종합평가 및 결론

울진원자력본부는 원자력안전위원회고시 제2012-05호(원자.007) “원자력 이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정”에 따라 울진 원자력본부 부지주변과 원자로를 중심으로 반경 20 km 이상 떨어진 지역을 비교지점으로 선정하여 환경시료를 주기적으로 채취하여 감마동위원소, 전베타, 삼중수소,  $^{90}\text{Sr}$  방사능을 분석하였다.

2012년도 월 평균 공간선량률과 공간집전선량은 최근 5년간 평상변동 범위 수준이었다. 환경시료에 대한 전베타, 삼중수소 방사능 분석결과 최근 5년간 평상변동 범위 수준이었다. 환경시료 일부에서  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ 이 미량 검출되었으나 이는 과거 대기권 핵실험의 영향으로 현재까지 우리나라 전역에서 검출되고 있는 핵종이다. 또한 패류 및 저서생물에서  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 이 검출되었으나 최근 5년간 평상변동 범위 수준이었다. 배수구 해수(삼중수소), 배수구 해조류( $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ) 및 배수구 패류( $^{58}\text{Co}$ )에서 보고기준을 초과하여 원자력안전위원회에 일시증가 보고서를 제출하였다. 검출된 핵종의 농도에 대한 시료를 일반인이 섭취한 것으로 가정하여 유효선량 평가 결과 일반인에 대한 선량 한도 1 mSv/yr 대비 각각 0.00841 %, 0.00194 %, 0.000135 %, 0.00153 %로 극히 미미한 수준임을 알 수 있다.

또한 환경방사능 분석품질 관리의 목적으로 지역대학과 동일지점 동일 시료에 대한 분석을 수행한 결과 교차지점 시료 모두 허용오차 범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

방사성 물질 배출에 의한 주변 주민선량을 전산프로그램으로 계산한 결과 0.0157 mSv/yr로 일반인에 대한 선량한도 1 mSv/yr 대비 1.57 %였으며, 동일 부지내 다수의 원자력 관계시설을 운영하는 경우에 적용하는 기준치인 0.25 mSv/yr의 6.27 %정도로 발전소 운영에 의한 주민선량은 매우 낮은 수준이었다. 따라서 2012년도 울진원자력발전소 주변의 환경 방사선(능) 조사결과를 종합해 볼 때 발전소 운영으로 인한 주변 환경영향은 거의 없는 것으로 평가되었다.



## 부 록

1. 2012년도 환경방사능 조사결과 요약
2. 2012년도 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. 2012년도 국내 방사능 교차분석 결과
8. 환경방사선(능) 일시증가 원인분석 자료
9. 정오표



## 부록 1. 2012년도 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 (nGy/h)	공간선량률 (연속)	106 (76.6~246)	고목리 (1.3km, SSW)	117 (94.5~159)	96.1 (78.6~149)
공간집적선량 (μGy/91d)	공간집적 선량(140)	194(132/132) (145~274)	소곡초교 (5.5km, SSW)	265 (253~274)	157(8/8) (147~165)
공기중 (mBq/m <sup>3</sup> )	전 베타(520)	0.813(416/416) (0.105~1.91)	구기상관측소 (0.4km, W)	0.864(52/52) (0.192~1.83)	0.797(104/104) (0.182~2.09)
	<sup>131</sup> I(520)	<0.0992(0/416)	-	-	<0.107(0/104)
	<sup>60</sup> Co(120)	<0.0170(0/96)	-	-	<0.0176(0/24)
	<sup>106</sup> Ru(120)	<0.0843(0/96)	-	-	<0.0773(0/24)
	<sup>134</sup> Cs(120)	<0.0147(0/96)	-	-	<0.0124(0/24)
	<sup>137</sup> Cs(120)	<0.0160(0/96)	-	-	<0.0174(0/24)
	<sup>144</sup> Ce(120)	<0.0417(0/96)	-	-	<0.0678(0/24)
빗 물 (Bq/L)	전 베타(60)	0.0760(42/48) (<0.00880~0.259)	(구)기상관측소 (0.4km, W)	0.100(11/12) (<0.00880~0.259)	0.0786(11/12) (<0.00880~0.251)
	<sup>3</sup> H(72)	7.82(36/60) (<0.910~46.7)	1,2발 사이 (0.1km, SE)	18.74(12/12) (3.66~46.7)	<1.11(0/12)
	<sup>60</sup> Co(72)	<0.00237(0/60)	-	-	<0.00459(0/12)
	<sup>131</sup> I(72)	<0.00250(0/60)	-	-	<0.00846(0/12)
	<sup>134</sup> Cs(72)	<0.00230(0/60)	-	-	<0.00371(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(72)	<0.00270(0/60)	-	-	<0.00419(0/12)
지표수	(Bq/L)	<sup>3</sup> H(48)	<0.930(0/36)	-	<1.14(0/12)
	(mBq/L)	<sup>60</sup> Co(48)	<3.27(0/36)	-	<5.51(0/12)
		<sup>131</sup> I(48)	<2.98(0/36)	-	<9.73(0/12)
		<sup>134</sup> Cs(48)	<2.59(0/36)	-	<4.62(0/12)
		<sup>137</sup> Cs(48)	<2.96(0/36)	-	<5.48(0/12)
식 수	(Bq/L)	<sup>3</sup> H(16)	<0.977(0/12)	-	<1.17(0/4)
	(mBq/L)	<sup>60</sup> Co(16)	<2.68(0/12)	-	<3.89(0/4)
		<sup>131</sup> I(16)	<3.18(0/12)	-	<7.03(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(16)	<2.68(0/12)	-	<3.76(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(16)	<3.03(0/12)	-	<4.42(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)	<0.966(0/12)	-	-	<1.18(0/4)
	(mBq/L)	<sup>60</sup> Co(16)	<2.77(0/12)	-	-	<5.37(0/4)
		<sup>131</sup> I(16)	<2.63(0/12)	-	-	<10.9(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(16)	<2.47(0/12)	-	-	<4.44(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(16)	<2.76(0/12)	-	-	<5.93(0/4)
표층 토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(14)	<0.268(0/10)	-	-	<0.324(0/4)
		<sup>58</sup> Co(14)	<0.291(0/10)	-	-	<0.367(0/4)
		<sup>60</sup> Co(14)	<0.360(0/10)	-	-	<0.404(0/4)
		<sup>106</sup> Ru(14)	<2.21(0/10)	-	-	<2.90(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(14)	<0.262(0/10)	-	-	<0.230(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(14)	0.799(4/10) (<0.293~1.72)	매화 (18.5km, S)	1.36(1/2) (<0.293-0.649)	0.867(1/4) (<0.289~2.43)
		<sup>144</sup> Ce(14)	<1.83(0/10)	-	-	<2.16(0/4)
		<sup>90</sup> Sr(6)	0.493(3/4) (0.230~0.885)	나곡 (3.0km, NNW)	0.493(3/4) (0.230~0.885)	0.253(1/2) (<0.170-0.335)
하천 토양 (Bq/kg-dry)		<sup>54</sup> Mn(16)	<0.196(0/12)	-	-	<0.258(0/4)
		<sup>58</sup> Co(16)	<0.206(0/12)	-	-	<0.271(0/4)
		<sup>60</sup> Co(16)	<0.230(0/12)	-	-	<0.291(0/4)
		<sup>106</sup> Ru(16)	<0.853(0/12)	-	-	<2.16(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(16)	<0.181(0/12)	-	-	<0.124(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(16)	0.353(5/12) (0.200~0.749)	매화 (18.8km, S)	0.838(4/4) (0.457~1.17)	0.838(4/4) (0.457~1.17)
		<sup>144</sup> Ce(16)	<1.26(0/12)	-	-	<1.66(0/4)
채소류(배추) (Bq/kg-fresh)		<sup>54</sup> Mn(6)	<0.0338(0/4)	-	-	<0.0212(0/2)
		<sup>58</sup> Co(6)	<0.0364(0/4)	-	-	<0.241(0/2)
		<sup>60</sup> Co(6)	<0.0417(0/4)	-	-	<0.0259(0/2)
		<sup>106</sup> Ru(6)	<0.226(0/4)	-	-	<0.156(0/2)
		<sup>131</sup> I(6)	<0.0587(0/4)	-	-	<0.0803(0/2)
		<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0306(0/4)	-	-	<0.187(0/2)
		<sup>144</sup> Ce(6)	<0.147(0/4)	-	-	<0.0798(0/2)
		<sup>90</sup> Sr(6)	0.182(4/4) (0.0403~0.350)	부구 (1.6km, WNW)	0.182(4/4) (0.0403~0.350)	0.107(2/2) (0.0631~0.150)

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)	<0.0318(0/4)	-	-	<0.0594(0/2)
	<sup>58</sup> Co(6)	<0.0596(0/4)	-	-	<0.0670(0/2)
	<sup>60</sup> Co(6)	<0.0649(0/4)	-	-	<0.0595(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.359(0/4)	-	-	<0.571(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.154(0/4)	-	-	<0.247(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0563(0/4)	-	-	<0.0618(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.325(0/4)	-	-	<0.404(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.123(4/4) (0.00~0.245)	부구 (1.6km, WNW)	0.123(4/4) (0.00843~0.245)	0.0360(1/2) (<0.00546~0.0665)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(3)	<0.0369(0/2)	-	-	<0.0585(0/1)
	<sup>58</sup> Co(3)	<0.0441(0/2)	-	-	<0.0669(0/1)
	<sup>60</sup> Co(3)	<0.0650(0/2)	-	-	<0.0696(0/1)
	<sup>106</sup> Ru(3)	<0.536(0/2)	-	-	<0.501(0/1)
	<sup>131</sup> I(3)	<0.128(0/2)	-	-	<0.0961(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(3)	<0.0443(0/2)	-	-	<0.0608(0/1)
	<sup>144</sup> Ce(3)	<0.402(0/2)	-	-	<0.393(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)	0.0199(2/2) (0.0172~0.0225)	부구 (1.6km, WNW)	0.0199(2/2) (0.0172~0.0225)	0.0441(1/1)
육 류(닭) (Bq/kg-fresh)	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.364(0/4)	-	-	<0.787(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.0320(0/4)	-	-	<0.100(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0500(0/4)	-	-	<0.0900(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.281(0/4)	-	-	<0.592(0/2)
우 유 (Bq/L)	<sup>106</sup> Ru(6)	-	-	-	<0.346(0/6)
	<sup>131</sup> I(6)	-	-	-	<0.0575(0/6)
	<sup>137</sup> Cs(6)	-	-	-	<0.0423(0/6)
	<sup>144</sup> Ce(6)	-	-	-	<0.242(0/6)
	<sup>90</sup> Sr(4)	-	광현 목장 (62.5km, S)	0.00821(3/4) (<0.00617~0.00943)	0.00821(3/4) (<0.00617~0.00943)

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)	<0.0858(0/8)	-	-	<0.101(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(10)	<0.365(0/8)	-	-	<0.831(0/2)
	<sup>131</sup> I(10)	<0.0623(0/8)	-	-	<0.162(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(10)	<0.0690(0/8)	-	-	<0.0837(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(10)	<0.0800(0/8)	-	-	<0.0978(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(10)	<0.392(0/8)	-	-	<0.593(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	2.83(4/4) (2.53-3.47)	나곡 (3.0km, NNW)	2.83(4/4) (2.53-3.47)	0.0369(2/2) (0.0305-0.0432)
쭈 (Bq/kg-fresh)	<sup>60</sup> Co(6)	<0.0827(0/4)	-	-	<0.109(0/2)
	<sup>106</sup> Ru(6)	<0.491(0/4)	-	-	<0.738(0/2)
	<sup>131</sup> I(6)	<0.119(0/4)	-	-	<0.120(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(6)	<0.0564(0/4)	-	-	<0.0728(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(6)	<0.0655(0/4)	-	-	<0.0844(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(6)	<0.330(0/4)	-	-	<0.472(0/2)
해 수	(mBq/L)	<sup>54</sup> Mn(28)	<0.368(0/24)	-	<1.06(0/4)
		<sup>59</sup> Fe(28)	<0.845(0/24)	-	<2.83(0/4)
		<sup>58</sup> Co(28)	<0.571(0/24)	-	<1.14(0/4)
		<sup>60</sup> Co(28)	<0.506(0/24)	-	<1.01(0/4)
		<sup>65</sup> Zn(28)	<1.07(0/24)	-	<2.39(0/4)
		<sup>95</sup> Zr(28)	<0.699(0/24)	-	<2.03(0/4)
		<sup>95</sup> Nb(28)	<0.724(0/24)	-	<1.36(0/4)
		<sup>110m</sup> Ag(28)	<0.385(0/24)	-	<0.987(0/4)
		<sup>131</sup> I(28)	<15.4(0/24)	-	<33.6(0/4)
		<sup>134</sup> Cs(28)	<0.388(0/24)	-	<0.739(0/4)
		<sup>137</sup> Cs(28)	1.54(24/24) (0.953~2.04)	배수구 (1.8km, ESE)	1.67(8/8) (1.36~2.04)
		<sup>140</sup> Ba(28)	<3.77(0/24)	-	<8.93(0/4)
	(Bq/L)	<sup>90</sup> Sr(20)	1.23(16/16) (0.808~1.69)	신울진1,2배수구 (2.0km, ESE)	1.31(4/4) (0.939~1.69)
		전베타(84)	10.6(72/72) (7.42~14.2)	신울진1,2배수구 (2.0km, ESE)	10.8(24/24) (7.42~14.2)
		<sup>3</sup> H(84)	1.28(6/72) (<0.904-23.8)	배수구 (1.8km, ESE)	5.09(6/24) (<0.923-23.8)



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(14)	<0.185(0/12)	-	-	<0.242(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(14)	<0.331(0/12)	-	-	<0.740(0/2)
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.197(0/12)	-	-	<0.267(0/2)
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.204(0/12)	-	-	<0.274(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.424(0/12)	-	-	<0.701(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.320(0/12)	-	-	<0.503(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.220(0/12)	-	-	<0.250(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.167(0/12)	-	-	<0.209(0/2)
	<sup>131</sup> I(14)	<0.226(0/12)	-	-	<0.642(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.159(0/12)	-	-	<0.197(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(14)	0.440(12/12) (0.230-0.628)	배수구 (1.8km, ESE)	0.493(4/4) (0.392~0.546)	0.244(1/2) (<0.241-0.247)
	<sup>140</sup> Ba(14)	<0.0741(0/12)	-	-	<1.69(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(14)	<1.07(0/12)	-	-	<1.62(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.230(6/8) (0.164-0.350)	신울진1,2배수구 (2.0km, ESE)	0.272(3/4) (0.198~0.350)	<0.140(0/2)
어 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(14)	<0.0364(0/12)	-	-	<0.0690(0/2)
	<sup>58</sup> Co(14)	<0.0448(0/12)	-	-	<0.0742(0/2)
	<sup>60</sup> Co(14)	<0.0663(0/12)	-	-	<0.0755(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(14)	<0.116(0/12)	-	-	<0.192(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(14)	<0.0762(0/12)	-	-	<0.128(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(14)	<0.0509(0/12)	-	-	<0.0826(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(14)	<0.0349(0/12)	-	-	<0.0496(0/2)
	<sup>131</sup> I(14)	<0.0688(0/12)	-	-	<0.237(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(14)	<0.0374(0/12)	-	-	<0.0525(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(14)	0.120(11/12) (<0.0683~0.141)	광진 (43.1km, NNW)	0.138(2/2) (0.0883-0.187)	0.138(2/2) (0.0883-0.187)
	<sup>90</sup> Sr(10)	0.0140(1/8) (<0.0119~<0.0173)	광진 (43.1km, NNW)	0.0179(1/2) (<0.0105-0.0252)	0.0179(1/2) (<0.0105-0.0252)

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>	
패 류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0448(0/6)	-	-	<0.0411(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	0.0800(2/6) (<0.0487-0.116)	배수구 (1.8km, ESE)	0.0869(2/4) (<0.0611-0.116)	<0.0486(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0449(0/6)	-	-	<0.0497(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(8)	<0.110(0/6)	-	-	<0.116(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.0897(0/6)	-	-	<0.0828(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(8)	<0.0448(0/6)	-	-	<0.0481(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(8)	0.415(4/6) (<0.0417-0.989)	배수구 (1.8km, ESE)	0.596(4/4) (0.217-0.989)	<0.0402(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.0785(0/6)	-	-	<0.145(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0384(0/6)	-	-	<0.0322(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0449(0/6)	-	-	<0.0420(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0596(3/4) (0.0319~0.0877)	배수구 (1.8km, ESE)	0.0596(3/4) (0.0319~0.0877)	<0.0170(0/2)
해 조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>54</sup> Mn(10)	<0.0119(0/8)	-	-	<0.0361(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(10)	<0.0823(0/8)	-	-	<0.116(0/2)
	<sup>58</sup> Co(10)	0.0667(2/8) (<0.0286-0.135)	배수구 (1.8km, ESE)	0.892(2/4) (<0.0421-0.135)	<0.0393(0/2)
	<sup>60</sup> Co(10)	<0.0318(0/8)	-	-	<0.0443(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(10)	<0.0852(0/8)	-	-	<0.121(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(10)	<0.0506(0/8)	-	-	<0.0677(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(10)	<0.0174(0/8)	-	-	<0.0189(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(10)	0.163(2/8) (<0.0236-0.626)	배수구 (1.8km, ESE)	0.289(2/4) (<0.0340-0.626)	<0.0329(0/2)
	<sup>131</sup> I(10)	<0.0470(0/8)	-	-	<0.0985(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(10)	<0.0209(0/8)	-	-	<0.0291(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(10)	<0.0252(0/8)	-	-	<0.0353(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(10)	<0.107(0/8)	-	-	<0.227(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(10)	<0.134(0/8)	-	-	<0.188(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0571(3/4) (0.0441~0.0871)	배수구 (1.8km, ESE)	0.0571(3/4) (0.0441~0.0871)	0.0404(1/2) (<0.0400~0.0407)

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)	<0.0354(0/6)	-	-	<0.0727(0/2)
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.0392(0/6)	-	-	<0.0809(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(8)	<0.0823(0/6)	-	-	<0.202(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0507(0/6)	-	-	<0.0776(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.0608(0/6)	-	-	<0.154(0/2)
	<sup>110m</sup> Ag(8)	0.150(2/6) (<0.0383-0.317)	배수구 (1.8km, ESE)	0.192(2/4) (<0.0383-0.317)	<0.0605(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0375(0/6)	-	-	<0.0620(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0429(0/6)	-	-	<0.0648(0/2)
	<sup>65</sup> Zn(8)	<0.0722(0/6)	-	-	<0.185(0/2)
	<sup>95</sup> Nb(8)	<0.0441(0/6)	-	-	<0.0994(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	<0.0443(0/6)	-	-	<0.222(0/2)
	<sup>140</sup> Ba(8)	<0.165(0/6)	-	-	<0.507(0/2)
	<sup>144</sup> Ce(8)	<0.229(0/6)	-	-	<0.440(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. 2012년도 환경방사능 조사결과

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)

[단위 : nGy/h]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> (‘07~‘11)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
1,2밭 사이 (SE, 0.1km)	1월	121	90.3	106±4	93.9 (70.1~169)	0	-	-
	2월	128	92.0	105±4		0	-	-
	3월	246 <sup>주3)</sup>	84.5	106±7		1	0	1
	4월	130	90.9	106±5		0	-	-
	5월	120	97.8	106±4		0	-	-
	6월	114	96.0	105±4		0	-	-
	7월	135	80.8	101±8		0	-	-
	8월	136	85	102±6		0	-	-
	9월	130	92.3	104±5		0	-	-
	10월	123	97.5	105±4		0	-	-
	11월	126	98.1	106±4		0	-	-
	12월	129	97.2	106±4		0	-	-
신울진1 (S, 1.3km)	1월	128	89.0	98.0±2.2	106 (73.4-162)	0	-	-
	2월	119	86.6	97.9±2.0		0	-	-
	3월	116	81.6	98.0±2.8		0	-	-
	4월	126	94.8	98.3±2.8		0	-	-
	5월	113	96.2	102±2		0	-	-
	6월	109	97.1	103±6		0	-	-
	7월	138	97.9	103±5		1	0	1
	8월	128	99.2	104±4		0	-	-
	9월	123	99.6	103±3		0	-	-
	10월	122	102	104±2		0	-	-
	11월	117	101	104±2		0	-	-
	12월	128	98.9	103±3		0	-	-

주1) 정상변동범위는 최근 5년간(2007~2011) 1시간 평균값의 변동범위(최소~최대)로 표시(이하 동일)

주2) ‘12.01월 이후 신설 및 이설지점의 정상변동범위는 인근지점의 값을 사용(신설지점 : 1,2밭 사이→남서고지, 신울진1→기상관측소, 신울진2→기상관측소 / 이설지점 : 구 기상관측소→남서고지, 고목리→신화리)(이하 동일)

주3) 1,2밭 사이 3월의 최대치가 정상변동범위를 초과한 원인은 계획예방정비로 인한 방사선투과시험(R/T) 때문인 것으로 판단됨

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : nGy/h]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> (‘07~‘11)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
신울진2 (SSE, 1.4km)	1월	134	98.4	109±2	106 (73.4-162)	0	-	-
	2월	130	97.9	109±2		0	-	-
	3월	131	91.7	110±3		0	-	-
	4월	136	107	111±3		0	-	-
	5월	132	108	112±2		0	-	-
	6월	119	109	112±2		0	-	-
	7월	145	106	112±5		0	-	-
	8월	136	106	112±4		0	-	-
	9월	128	107	110±2		0	-	-
	10월	129	110	112±2		0	-	-
	11월	124	109	111±1		0	-	-
	12월	133	105	110±3		0	-	-
기상관측소 (SE, 1.4km)	1월	139	98.6	111±2	106 (73.4-162)	0	-	-
	2월	131	96.9	107±2		0	-	-
	3월	124	88.2	107±3		0	-	-
	4월	132	97.1	106±3		0	-	-
	5월	123	101	105±2		0	-	-
	6월	112	102	105±2		0	-	-
	7월	134	98.3	104±4		0	-	-
	8월	127	99.2	104±4		0	-	-
	9월	122	100	104±2		0	-	-
	10월	127	101	106±2		0	-	-
	11월	126	105	108±2		0	-	-
	12월	131	102	107±3		0	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : nGy/h]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	평상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> (‘07~‘11)	평상 변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
남서고지 (SW, 0.5km)	1월	117	84.2	94.1±2.0	93.9 (70.1~169)	0	-	-
	2월	106	85.3	94.0±1.4		0	-	-
	3월	115	77.7	94.0±2.7		0	-	-
	4월	119	92.0	94.9±2.6		0	-	-
	5월	112	92.1	95.5±2.0		0	-	-
	6월	103	92.2	96.0±1.8		0	-	-
	7월	136	90.9	96.0±5.3		0	-	-
	8월	122	91	95.9±3.8		0	-	-
	9월	123	91.6	94.6±2.8		0	-	-
	10월	115	92.8	96.8±1.8		0	-	-
	11월	112	94.1	96.7±1.5		0	-	-
	12월	115	92.7	96.2±2.5		0	-	-
구기상관측소 (W, 0.4km)	1월	123	89.1	99.5±2.1	93.9 (70.1~169)	0	-	-
	2월	117	90.0	99.7±2.0		0	-	-
	3월	121	82.2	100±3		0	-	-
	4월	133	98.6	101±3		0	-	-
	5월	122	98.3	102±2		0	-	-
	6월	110	99.2	103±2		0	-	-
	7월	146	96.2	102±6		0	-	-
	8월	134	96.2	102±5		0	-	-
	9월	134	97.1	101±3		0	-	-
	10월	119	101	103±2		0	-	-
	11월	119	100	103±2		0	-	-
	12월	122	97.7	102±3		0	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : nGy/h]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> (‘07~‘11)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
고목리 (SSW, 1.3km)	1월	139	101	113±2	96.1 (63.9~168)	0	-	-
	2월	133	102	113±2		0	-	-
	3월	137	94.5	115±4		0	-	-
	4월	143	107	117±3		0	-	-
	5월	139	114	118±2		0	-	-
	6월	125	115	118±2		0	-	-
	7월	159	112	118±6		0	-	-
	8월	146	113	118±4		0	-	-
	9월	143	114	118±3		0	-	-
	10월	138	117	119±2		0	-	-
	11월	135	116	119±2		0	-	-
	12월	141	115	118±3		0	-	-
신화리 (SW, 1.3km)	1월	117	82.9	90.6±2.2	96.1 (63.9~168)	0	-	-
	2월	108	82.3	91.8±1.7		0	-	-
	3월	115	76.6	94.4±3.7		0	-	-
	4월	124	92.0	95.4±3.1		0	-	-
	5월	119	93.3	96.2±2.3		0	-	-
	6월	105	93.6	96.9±1.7		0	-	-
	7월	142	90.6	96.6±6.0		0	-	-
	8월	128	90.9	96.7±4.7		0	-	-
	9월	125	91.6	94.7±3.2		0	-	-
	10월	118	94.6	97.2±1.8		0	-	-
	11월	111	94.2	96.6±1.5		0	-	-
	12월	118	92.4	95.8±2.9		0	-	-

[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : nGy/h]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> (‘07~‘11)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
부구교량 (WNW, 0.7km)	1월	125	91.9	105±2	107 (77.6~209)	0	-	-
	2월	121	94.0	105±2		0	-	-
	3월	130	85.4	106±4		0	-	-
	4월	148	104	109±3		0	-	-
	5월	136	106	110±3		0	-	-
	6월	117	105	109±3		0	-	-
	7월	163	101	108±7		0	-	-
	8월	138	102	108±5		0	-	-
	9월	138	102	106±3		0	-	-
	10월	126	107	110±2		0	-	-
	11월	122	106	109±2		0	-	-
	12월	130	103	109±3		0	-	-
한수원사택 (NNW, 1.5km)	1월	143	104	116±2	116 (79.4-198)	0	-	-
	2월	137	105	116±2		0	-	-
	3월	136	101	116±3		0	-	-
	4월	148	100	116±4		0	-	-
	5월	136	98.1	114±4		0	-	-
	6월	125	91.1	117±4		0	-	-
	7월	160	107	116±6		0	-	-
	8월	146	108	115±5		0	-	-
	9월	150	110	114±3		0	-	-
	10월	135	114	118±2		0	-	-
	11월	130	114	117±2		0	-	-
	12월	138	112	117±3		0	-	-



[표 1] 공간선량률 연속측정결과(환경방사선감시시스템)(계속)

[단위 : nGy/h]

지점명 (방위, 거리)	측정월	최대치	최소치	월간평균	정상 변동범위 <sup>주1)주2)</sup> (‘07~‘11)	정상 변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
							강 수	기 타
죽변초교 (SE, 5.3km)	1월	140	96.2	108±2	109 (79.9~164)	0	-	-
	2월	126	96.8	108±2		0	-	-
	3월	133	88.9	109±3		0	-	-
	4월	133	105	111±3		0	-	-
	5월	131	108	111±2		0	-	-
	6월	118	109	112±2		0	-	-
	7월	143	105	111±5		0	-	-
	8월	133	99.2	111±4		0	-	-
	9월	123	106	109±2		0	-	-
	10월	127	110	113±2		0	-	-
	11월	122	110	113±1		0	-	-
	12월	134	106	111±3		0	-	-
매화초교 (S, 20.2km)	1월	120	86.1	97.4±2.3	96.5 (75.9~185)	0	-	-
	2월	104	94.1	97.2±1.8		0	-	-
	3월	114	78.6	95.8±3.4		0	-	-
	4월	126	91.4	95.4±3.3		0	-	-
	5월	111	92.7	96.4±2.3		0	-	-
	6월	111	92.7	96.4±2.7		0	-	-
	7월	135	88.8	96.3±5.4		0	-	-
	8월	129	90.2	95.9±4.4		0	-	-
	9월	115	90.5	95.1±2.9		0	-	-
	10월	113	94.1	97.5±2.2		0	-	-
	11월	105	93.4	96.8±2.1		0	-	-
	12월	121	91.7	96.6±3.4		0	-	-
궁촌초교 (NNW, 27.2km)	1월	112	86.4	96.1±2.2	95.1 (64.2~174)	0	-	-
	2월	120	85.0	95.9±2.5		0	-	-
	3월	149	79.5	95.3±6.0		0	-	-
	4월	126	91.7	95.3±3.2		0	-	-
	5월	121	93.0	96.1±2.6		0	-	-
	6월	108	92.8	97.0±2.7		0	-	-
	7월	131	89.3	95.9±5.7		0	-	-
	8월	131	88.8	96.4±5.6		0	-	-
	9월	116	90.1	94.2±3.7		0	-	-
	10월	119	91.7	95.7±2.1		0	-	-
	11월	107	93.8	96.3±1.3		0	-	-
	12월	119	90.5	95.0±3.3		0	-	-

[표 2] 공간집적선량 측정결과(TLD)

3개월 집적선량 단위  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$   
[ 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		91일 평균(범위)	연간 집적치
부 지 내 부	1,2발 사이	SE	0.1	185±9	187±6	175±11	183±6	730	224(175~251)	895
	신울진1발소내	SE	1.5	196±3	204±4	188±6	198±4	786	192(176~210)	768
	기상관측소	SE	1.4	175±3	178±6	164±4	173±6	690	186(167~204)	745
	고목리	SSW	1.3	186±5	193±6	180±6	191±3	750	223(177~263)	891
	후 문	SE	1.6	181±7	190±3	176±5	184±4	731	189(176~204)	758
	남서고지	SW	0.5	149±3	156±3	145±4	151±2	601	161(148~172)	642
	턱금동	SSE	1.1	185±4	190±7	176±2	188±7	739	197(176~218)	788
	전시관	WNW	0.5	184±3	185±8	176±6	188±6	733	197(177~208)	787
	신화리1	SSW	0.8	157±7	158±6	150±4	160±3	625	216(148~263)	863
	폐기물저장고	SE	1.2	257±7 <sup>주3)</sup>	213±4	206±4	219±2	895	181(161~242)	723
	배수구	ESE	1.3	193±5	199±5	182±4	198±5	772	226(189~251)	903
	경 문	NNW	0.5	190±2	188±4	176±3	196±4	750	195(173~213)	779
	구기상관측소	W	0.4	178±6	178±3	168±2	182±4	706	186(161~203)	745
	부지내부 평균			186±18	186±18	174±18	185±17	-	-	-
부 지 외 부	부구조교	NW	0.9	212±5	204±7	195±4	210±6	821	181(163~216)	726
	후정리	SE	2.8	162±3	155±3	154±3	162±4	633	173(159~183)	690
	하흥부동	WNW	1.6	203±4	206±2	194±4	206±2	809	205(188~226)	821
	신화리2	SW	1.6	187±9	185±5	179±6	189±4	740	191(169~203)	762
	기곡동	SSE	2.6	191±3	201±2	198±5	198±5	788	217(195~236)	868
	지정동	SSW	2.5	194±5	202±4	198±5	208±8	802	215(191~231)	859
	부구중학	WNW	1.8	206±4	209±5	205±16	227±23	847	214(195~230)	858
	한수원사택	NNW	1.5	190±4	196±1	183±4	197±3	766	198(177~212)	791
	고목초교	S	2.4	200±7	215±7	210±13	221±9	846	219(194~234)	876
	주인초교	W	4.8	198±6	214±6	201±5	215±2	828	211(185~231)	842
	죽변초교	SE	5.3	182±12	185±10	176±7	171±10	714	183(172~192)	732
	소곡초교	SSW	5.5	262±3	270±2	253±4	274±4	1059	244(212~283)	976
	중금성	NW	5.3	196±11	195±17	192±26	211±37	794	201(179~224)	803
	삼당초교	SW	7.9	244±4	264±15	247±11	268±15	1023	259(230~274)	1038
	온양초교	SSE	8.5	215±8	207±5	202±3	211±9	835	219(197~240)	878
	덕구온천	WSW	8.9	166±3	175±4	166±6	178±4	685	182(166~198)	728
	축천초교	WNW	9.6	192±3	193±4	178±2	194±8	757	212(172~267)	848
	호산초교	NNW	9.9	197±3	197±4	186±1	195±6	775	201(180~218)	803
	취수댐	W	5.0	203±4	202±6	192±2	210±4	807	200(187~218)	799
	고산리	S	9.5	198±4	201±5	185±5	206±4	790	232(185~258)	928
	부지외부 평균			200±26	204±31	195±39	207±52	-	-	-
비 교 지 점	매화초교	S	20.2	155±4	153±3	147±1	156±4	611	157(150~169)	627
	궁촌초교	NNW	27.2	161±2	165±4	159±2	163±4	648	166(154~178)	664
	비교지점 평균			158±4	159±5	153±2	160±6	-	-	-

주1) 정상변동범위는 최근 5년간(2007~2011)' 평균값(최소~최대)로 표시(이하 동일)

주2) '11.01월 이후 신설 지점의 정상변동범위는 인근지점의 자료를 사용하였음(1,2발소내→배수구, 신울진1발소내→기상관측소, 고목리→신화리1, 후문→기상관측소, 후정리→후당동, 고산리→울진군청).

주3) OSG저장고에 1호기 (구)증기발생기 3대 반입 작업(3.24~27) 영향으로 정상변동범위를 초과함.

[표 3] 공기중 방사능 분석결과

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2012년 1/4분기												평상변동범위 (주1)주2) ( '07~'11)	
		1 월				2 월				3 월					
		1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주		5 주
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0564					<0.0528				<0.0373			<0.0129
	<sup>137</sup> Cs		<0.0579					<0.0568				<0.0473			<0.0149
	<sup>60</sup> Co		<0.0701					<0.0590				<0.0456			<0.0134
	<sup>106</sup> Ru		<0.419					<0.549				<0.454			<0.0648
	<sup>114</sup> Ce		<0.268					<0.269				<0.243			<0.0571
	<sup>7</sup> Be		16.9±0.5					15.4±0.5				12.4±0.4			-
	전 배 타	1.33±0.03	1.91±0.04	1.23±0.03	1.64±0.05	1.54±0.04	0.879±0.033	1.26±0.03	1.19±0.03	1.20±0.04	1.52±0.03	0.856±0.032	0.771±0.030	0.451±0.030	0.954(0.0943-2.09)
	방사성옥소	<0.296	<0.273	<0.270	<0.389	<0.388	<0.314	<0.231	<0.269	<0.324	<0.276	<0.239	<0.282	<0.302	<0.0711
	<sup>134</sup> Cs		<0.0585					<0.0564				<0.0485			<0.0140
	<sup>137</sup> Cs		<0.0556					<0.0555				<0.0537			<0.00816
기상관측소 (SE, 1.4km)	<sup>60</sup> Co		<0.0696					<0.0556				<0.0545			<0.00905
	<sup>106</sup> Ru		<0.568					<0.295				<0.434			<0.0684
	<sup>114</sup> Ce		<0.233					<0.270				<0.221			<0.0434
	<sup>7</sup> Be		9.21±0.43					11.9±0.4				16.2±0.5			-
	전 배 타	0.729±0.031	1.27±0.03	0.956±0.030	0.769±0.045	1.21±0.03	0.389±0.030	0.991±0.031	1.22±0.03	1.09±0.04	1.37±0.04	0.867±0.031	0.998±0.034	0.829±0.029	0.847(0.116-1.77)
	방사성옥소	<0.239	<0.224	<0.473	<0.470	<0.378	<0.357	<0.257	<0.203	<0.453	<0.300	<0.358	<0.472	<0.275	<0.0673
	<sup>134</sup> Cs		<0.0530					<0.0530				<0.0441			<0.0129
	<sup>137</sup> Cs		<0.0575					<0.0621				<0.0507			<0.0149
	<sup>60</sup> Co		<0.0563					<0.0629				<0.0476			<0.0134
	<sup>106</sup> Ru		<0.549					<0.351				<0.314			<0.0648
구기상관측소 (W, 0.4km)	<sup>114</sup> Ce		<0.293					<0.246				<0.268			<0.0571
	<sup>7</sup> Be		14.8±0.5					13.5±0.5				13.3±0.4			-
	전 배 타	1.83±0.03	1.45±0.03	0.957±0.030	1.36±0.04	1.15±0.04	0.653±0.033	1.01±0.03	1.16±0.03	1.07±0.04	1.40±0.03	0.914±0.032	1.00±0.03	0.852±0.030	0.954(0.0943-2.09)
	방사성옥소	<0.454	<0.236	<0.439	<0.349	<0.253	<0.266	<0.314	<0.182	<0.569	<0.255	<0.240	<0.153	<0.346	<0.0711
	<sup>134</sup> Cs		<0.0543					<0.0491				<0.0475			<0.0157
	<sup>137</sup> Cs		<0.0603					<0.0550				<0.0505			<0.0169
	<sup>60</sup> Co		<0.0683					<0.0652				<0.0460			<0.00996
	<sup>106</sup> Ru		<0.474					<0.357				<0.395			<0.0495
	<sup>114</sup> Ce		<0.274					<0.331				<0.212			<0.0664
	<sup>7</sup> Be		16.0±0.6					15.5±0.5				12.8±0.5			-
신화리 (SW, 0.8km)	전 배 타	1.69±0.04	1.58±0.03	1.04±0.03	1.36±0.04	1.24±0.03	0.718±0.030	1.07±0.03	1.24±0.03	1.16±0.04	1.57±0.04	0.178±0.032	1.16±0.03	0.657±0.032	0.772(0.0900-2.05)
	방사성옥소	<0.290	<0.191	<0.175	<0.303	<0.305	<0.245	<0.267	<0.272	<0.708	<0.340	<0.357	<0.249	<0.347	<0.0673

주1) [표 3]~[표 18]의 평상변동범위는 최근 5년간(2007~2011) 평균값(최소~최대)로 표시하고, 통계기간 중의 조사 자료가 모두 최소검출가능농도(MDA) 미만인 경우 최소 MDA값만 표시(이하 동일)

주2) '12.01월 이후 신설 및 이설지점의 평상변동범위는 인근지점의 값을 사용하였음.(신설지점 : 1,2발 사이→남서고지, 신물진2→기상관측소 / 이설지점 : 구기상관측소→남서고지, 고목리→신화리)

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	'12년 1/4분기														평상변동범위 ( '07 ~ '11)
		1 월				2 월				3 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
고목리 (SSW, 1.3km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0556				<0.0491					<0.0447			<0.0157	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0587				<0.0550					<0.0485			<0.0169	
	<sup>60</sup> Co		<0.0558				<0.0652					<0.0448			<0.00966	
	<sup>106</sup> Ru		<0.295				<0.357					<0.403			<0.0495	
	<sup>114</sup> Ce		<0.311				<0.331					<0.298			<0.0664	
	<sup>7</sup> Be		12.6±0.5				12.9±0.5					14.9±0.5			-	
	전 배 타 방사성옥소	1.67±0.03 <0.340	1.37±0.03 <0.255	0.892±0.027 <0.238	1.26±0.04 <0.774	1.08±0.04 <0.361	0.681 ±0.031 <0.255	1.08±0.03 <0.238	1.15±0.03 <0.257	1.11±0.04 <0.494	1.46±0.03 <0.271	1.00±0.03 <0.271	1.12±0.03 <0.427	0.935±0.033 <0.460	0.772(0.0900-2.05) <0.0673	
신울진2 (SSE, 1.4km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0573				<0.0624					<0.0463			<0.0140	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0631				<0.0615					<0.0523			<0.00816	
	<sup>60</sup> Co		<0.0691				<0.0582					<0.0681			<0.00905	
	<sup>106</sup> Ru		<0.498				<0.479					<0.445			<0.0684	
	<sup>114</sup> Ce		<0.278				<0.272					<0.227			<0.0434	
	<sup>7</sup> Be		16.3±0.6				15.7±0.6					16.7±0.5			-	
	전 배 타 방사성옥소	1.48±0.03 <0.272	1.63±0.03 <0.274	1.06±0.03 <0.408	1.34±0.05 <0.410	1.33±0.03 <0.351	0.736±0.033 <0.197	1.08±0.03 <0.243	1.20±0.03 <0.616	1.16±0.04 <0.470	1.46±0.03 <0.373	0.953±0.032 <0.205	1.02±0.03 <0.156	0.914±0.032 <0.268	0.847(0.116-1.77) <0.0673	
죽변초교 (SE, 5.3km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0545				<0.0543					<0.0456			<0.00846	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0557				<0.0583					<0.0450			<0.00903	
	<sup>60</sup> Co		<0.0556				<0.0573					<0.0384			<0.0113	
	<sup>106</sup> Ru		<0.404				<0.471					<0.312			<0.0453	
	<sup>114</sup> Ce		<0.311				<0.277					<0.240			<0.0415	
	<sup>7</sup> Be		14.1±0.5				12.5±0.5					10.7±0.4			-	
	전 배 타 방사성옥소	1.80±0.04 <0.290	1.55±0.03 <0.458	0.971±0.029 <0.377	0.429±0.044 <0.208	1.31±0.03 <0.477	0.738±0.031 <0.394	1.11±0.03 <0.263	1.16±0.03 <0.270	1.13±0.04 <0.651	1.50±0.04 <0.292	0.905±0.034 <0.312	1.03±0.03 <0.396	0.886±0.032 <0.347	0.849(0.115-1.93) <0.0745	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0613				<0.0585					<0.0457			<0.0133	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0609				<0.0598					<0.0484			<0.0140	
	<sup>60</sup> Co		<0.0663				<0.0652					<0.0694			<0.0144	
	<sup>106</sup> Ru		<0.376				<0.505					<0.306			<0.0658	
	<sup>114</sup> Ce		<0.278				<0.230					<0.279			<0.0464	
	<sup>7</sup> Be		14.5±0.6				13.5±0.6					16.6±0.6			-	
	전 배 타 방사성옥소	1.66±0.04 <0.289	1.40±0.03 <0.155	0.928±0.029 <0.203	1.16±0.04 <0.347	1.13±0.03 <0.404	0.594±0.033 <0.261	0.919±0.035 <0.195	1.15±0.03 <0.337	1.01±0.04 <0.438	1.40±0.03 <0.401	0.890±0.031 <0.387	0.955±0.033 <0.608	0.838±0.031 <0.324	0.930(0.253-1.81) <0.0713	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석 항목	'12년 1/4분기															평상 변동 범위 ( '07~'11)
		1 월					2 월					3 월					
		1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주			
매화초교 (S, 20.2km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0558					<0.0533					<0.0393					<0.0130
	<sup>137</sup> Cs	<0.0552					<0.0614					<0.0463					<0.0153
	<sup>60</sup> Co	<0.0669					<0.0525					<0.0408					<0.0141
	<sup>106</sup> Ru	<0.271					<0.267					<0.279					<0.0511
	<sup>1144</sup> Ce	<0.265					<0.273					<0.274					<0.0713
	<sup>7</sup> Be	15.7±0.5					11.7±0.4					13.2±0.4					-
	전 베 타 방사성옥소	2.09±0.04 <0.301	1.66±0.03 <0.334	1.08±0.03 <0.378	1.31±0.04 <0.757	1.39±0.04 <0.365	0.742±0.031 <0.650	1.10±0.03 <0.310	1.11±0.03 <0.348	0.986±0.037 <0.560	1.35±0.03 <0.681	0.784±0.033 <0.208	0.799±0.034 <0.337	0.806±0.031 <0.221	1.01(0.0341~2.19) <0.0668		
공촌초교 (NNW, 27.2km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0535					<0.0531					<0.0485					<0.00923
	<sup>137</sup> Cs	<0.0576					<0.0578					<0.0474					<0.0168
	<sup>60</sup> Co	<0.0595					<0.0721					<0.0611					<0.0171
	<sup>106</sup> Ru	<0.454					<0.372					<0.468					<0.0627
	<sup>1144</sup> Ce	<0.283					<0.279					<0.266					<0.0516
	<sup>7</sup> Be	10.5±0.4					13.7±0.5					14.3±0.5					-
	전 베 타 방사성옥소	1.67±0.04 <0.467	1.49±0.03 <0.350	1.02±0.03 <0.277	1.36±0.04 <0.554	1.12±0.03 <0.309	0.618±0.032 <0.466	0.980±0.032 <0.207	0.998±0.028 <0.497	0.721±0.035 <0.558	1.35±0.03 <0.298	0.688±0.030 <0.302	1.08±0.03 <0.406	0.847±0.030 <0.404	0.861(0.170~2.12) <0.0638		

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	'12년 2/4분기																평 상 변 동 범 위 ( '07 ~ '11)
		4 월				5 월				6 월								
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주				
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0251				<0.0298				<0.0209				<0.0129				
	<sup>137</sup> Cs	<0.0230				<0.0291				<0.0252				<0.0149				
	<sup>60</sup> Co	<0.0286				<0.0317				<0.0223				<0.0134				
	<sup>106</sup> Ru	<0.150				<0.270				<0.152				<0.0648				
	<sup>1144</sup> Ce	<0.144				<0.206				<0.0939				<0.0571				
	<sup>7</sup> Be	6.03±0.33				5.76±0.31				3.26±0.40				-				
	전 배 타	0.798±0.034	0.744±0.031	0.671±0.028	0.777±0.039	0.714±0.035	0.773±0.033	0.271±0.032	0.875±0.027	0.475±0.027	0.740±0.031	0.449±0.033	0.549±0.030	0.382±0.033	0.954(0.0943-2.09)			
기 상 관 측 소 (SE, 1.4km)	방사성 옥소	<0.488	<0.415	<0.248	<0.344	<2.83	<0.734	<0.221	<1.13	<0.304	<0.254	<0.736	<0.277	<0.187	<0.0711			
	<sup>134</sup> Cs	<0.0610				<0.0180				<0.0231				<0.0140				
	<sup>137</sup> Cs	<0.0709				<0.0192				<0.0234				<0.00816				
	<sup>60</sup> Co	<0.0784				<0.0214				<0.0298				<0.00905				
	<sup>106</sup> Ru	<0.559				<0.0843				<0.109				<0.0684				
	<sup>1144</sup> Ce	<0.273				<0.0858				<0.242				<0.0434				
	<sup>7</sup> Be	8.80±0.58				1.93±0.13				1.09±0.17				-				
구 기 상 관 측 소 (W, 0.4km)	전 배 타	0.245±0.031	0.509±0.029	0.490±0.027	0.647±0.043	0.162±0.029	0.610±0.031	0.635±0.033	0.129±0.027	0.324±0.026	0.659±0.029	0.368±0.031	0.402±0.028	0.504±0.031	0.847(0.116-1.77)			
	방사성 옥소	<0.422	<0.224	<0.327	<3.44	<1.87	<1.07	<0.462	<0.246	<0.544	<0.300	<0.214	<0.179	<0.281	<0.0673			
	<sup>134</sup> Cs	<0.0345				<0.0561				<0.0198				<0.0129				
	<sup>137</sup> Cs	<0.0425				<0.0583				<0.0203				<0.0149				
	<sup>60</sup> Co	<0.0405				<0.0648				<0.0312				<0.0134				
	<sup>106</sup> Ru	<0.220				<0.456				<0.180				<0.0648				
	<sup>1144</sup> Ce	<0.200				<0.211				<0.107				<0.0571				
신 화 리 (SW, 0.8km)	<sup>7</sup> Be	1.95±0.43				11.1±0.5				2.60±0.33				-				
	전 배 타	0.783±0.030	0.739±0.032	0.532±0.027	0.720±0.038	0.607±0.031	0.662±0.032	0.698±0.031	0.666±0.028	0.464±0.025	0.679±0.031	0.295±0.032	0.580±0.029	0.444±0.034	0.954(0.0943-2.09)			
	방사성 옥소	<0.346	<0.442	<0.681	<0.329	<0.841	<1.26	<0.459	<0.472	<0.388	<0.297	<0.0992	<0.274	<0.244	<0.0711			
	<sup>134</sup> Cs	<0.0183				<0.0161				<0.0212				<0.0157				
	<sup>137</sup> Cs	<0.0230				<0.0172				<0.0233				<0.0169				
	<sup>60</sup> Co	<0.0332				<0.0236				<0.0342				<0.00996				
	<sup>106</sup> Ru	<0.177				<0.119				<0.116				<0.0495				
<sup>1144</sup> Ce	<0.119				<0.0417				<0.102				<0.0664					
전 배 타	<sup>7</sup> Be	6.20±0.73				4.54±0.53				2.45±0.32				-				
	방사성 옥소	0.743±0.032	0.761±0.033	0.623±0.026	0.793±0.037	0.640±0.029	0.740±0.031	0.782±0.030	0.841±0.030	0.471±0.026	0.738±0.031	0.473±0.029	0.506±0.031	0.242±0.031	0.772(0.0900-2.05)			
	방사성 옥소	<0.568	<0.297	<0.304	<0.676	<1.87	<0.625	<0.664	<0.178	<0.381	<0.199	<0.468	<0.398	<0.198	<0.0673			

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	'12년 2/4분기														평상변동범위 ( '07~'11)
		4 월				5 월				6 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (SSW, 1.3km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0232					<0.0157				<0.0183		<0.0157		
	<sup>137</sup> Cs		<0.0226					<0.0184				<0.0217		<0.0169		
	감		<0.0282					<0.0248				<0.0333		<0.00966		
	마		<0.132					<0.170				<0.120		<0.0495		
	<sup>114</sup> Ce		<0.138					<0.110				<0.0996		<0.0664		
	<sup>7</sup> Be		5.44±0.31					3.86±0.21				2.78±0.35		-		
	전 배 타	0.778±0.032	0.799±0.029	0.631±0.027	0.772±0.037	0.609±0.032	0.694±0.031	0.707±0.033	0.888±0.027	0.472±0.025	0.651±0.031	0.436±0.032	0.560±0.030	0.428±0.032	0.772(0.0900~2.05)	
신울진2 (SSE, 1.4km)	방사성옥소	<0.481	<0.370	<0.416	<0.675	<0.812	<0.892	<0.277	<0.242	<0.323	<0.345	<0.421	<0.318	<0.162	<0.0673	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0325					<0.0281				<0.0238		<0.0140		
	<sup>137</sup> Cs		<0.0369					<0.0300				<0.0223		<0.00816		
	감		<0.0366					<0.0306				<0.0271		<0.00905		
	마		<0.334					<0.229				<0.154		<0.0684		
	<sup>114</sup> Ce		<0.261					<0.199				<0.133		<0.0434		
	<sup>7</sup> Be		6.19±0.45					5.76±0.32				1.72±0.19		-		
죽변초교 (SE, 5.3km)	전 배 타	0.747±0.032	0.730±0.031	0.556±0.029	0.696±0.035	0.607±0.032	0.681±0.032	0.705±0.030	0.794±0.029	0.448±0.027	0.614±0.033	0.427±0.032	0.481±0.027	0.461±0.032	0.847(0.116~1.77)	
	방사성옥소	<0.291	<0.285	<0.306	<0.494	<2.43	<0.782	<0.478	<0.639	<0.289	<0.217	<0.148	<0.204	<0.214	<0.0673	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0320					<0.0165				<0.0226		<0.00846		
	<sup>137</sup> Cs		<0.0364					<0.0163				<0.0199		<0.00903		
	감		<0.0448					<0.0228				<0.0278		<0.0113		
	마		<0.292					<0.0845				<0.207		<0.0453		
	<sup>114</sup> Ce		<0.256					<0.0772				<0.118		<0.0415		
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	<sup>7</sup> Be		8.14±0.47					3.55±0.42				2.98±0.37		-		
	전 배 타	0.727±0.033	0.530±0.034	0.625±0.027	0.790±0.037	0.642±0.032	0.732±0.032	0.269±0.032	0.859±0.026	0.153±0.029	0.725±0.031	0.394±0.031	0.496±0.030	0.417±0.031	0.849(0.115~1.93)	
	방사성옥소	<0.557	<0.315	<0.399	<0.573	<2.67	<1.24	<0.597	<0.579	<0.645	<0.543	<0.450	<0.384	<0.420	<0.0745	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0215					<0.0531				<0.0230		<0.0133		
	<sup>137</sup> Cs		<0.0221					<0.0595				<0.0240		<0.0140		
	감		<0.0254					<0.0794				<0.0323		<0.0144		
	마		<0.203					<0.495				<0.135		<0.0658		
	<sup>114</sup> Ce		<0.0901				<0.0901				<0.242	<0.134		<0.0464		
	<sup>7</sup> Be		5.57±0.68					11.6±0.5				1.38±0.16		-		
	전 배 타	0.681±0.032	0.635±0.032	0.544±0.025	0.692±0.035	0.504±0.030	0.687±0.031	0.608±0.032	0.703±0.028	0.355±0.030	0.628±0.029	0.317±0.032	0.491±0.029	0.608±0.030	0.930(0.253~1.81)	
	방사성옥소	<0.402	<0.309	<0.266	<3.59	<1.60	<0.420	<0.835	<0.261	<0.227	<0.604	<0.322	<0.360	<0.119	<0.0713	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)		'12년 2/4분기														평상변동범위 ( '07~'11)	
		분석 항목	4 월			5 월				6 월							
			1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주		
매화초교 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0277			<0.0179				<0.0124				<0.0130			
		<sup>137</sup> Cs	<0.0225			<0.0176				<0.0220				<0.0153			
		<sup>60</sup> Co	<0.0309			<0.0243				<0.0289				<0.0141			
		<sup>106</sup> Ru	<0.146			<0.0773				<0.198				<0.0511			
		<sup>114d</sup> Ce	<0.117			<0.108				<0.0931				<0.0713			
		<sup>7</sup> Be	4.17±0.26			2.40±0.18				2.10±0.28				-			
	전 배 타	0.622±0.033	0.632±0.032	0.448±0.027	0.639±0.034	0.468±0.030	0.487±0.031	0.240±0.032	0.287±0.028	0.324±0.027	0.474±0.031	0.354±0.029	0.345±0.034	0.468±0.030	1.01(0.0341~2.19)		
공촌초교 (NNW, 27.2km)	방사성 옥소	<0.617	<0.353	<0.227	<0.183	<1.09	<0.965	<0.404	<0.255	<0.661	<0.602	<0.107	<0.144	<0.532	<0.0668		
	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0344			<0.0267				<0.0202				<0.00923			
		<sup>137</sup> Cs	<0.0405			<0.0301				<0.0249				<0.0168			
		<sup>60</sup> Co	<0.0326			<0.0239				<0.0330				<0.0171			
		<sup>106</sup> Ru	<0.304			<0.157				<0.158				<0.0627			
		<sup>114d</sup> Ce	<0.221			<0.148				<0.0961				<0.0516			
		<sup>7</sup> Be	6.73±0.48			3.22±0.22				2.01±0.26				-			
전 배 타	0.784±0.030	0.585±0.033	0.591±0.027	0.687±0.037	0.515±0.033	0.641 ±0.029	0.337±0.032	0.680±0.029	0.697±0.028	0.703±0.032	0.697±0.034	0.506±0.033	0.453±0.029	0.861(0.170~2.12)			
방사성 옥소	<0.450	<0.220	<0.187	<0.367	<2.29	<1.01	<0.539	<0.541	<0.374	<0.169	<0.239	<0.262	<0.254	<0.0638			



[표 3] 공기중 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2012년 3/4분기														평상면 동면위 (°07~°11) 주1)주2)
		7 월				8 월				9 월						
		1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주		
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0228					<0.0180				<0.0484			<0.0129	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0189					<0.0181				<0.0597			<0.0149	
	<sup>60</sup> Co		<0.0208					<0.0179				<0.0542			<0.0134	
	<sup>106</sup> Ru		<0.142					<0.140				<0.282			<0.0648	
	<sup>1144</sup> Ce		<0.105					<0.0738				<0.210			<0.0571	
	<sup>7</sup> Be		1.06±0.13					1.15±0.17				12.0±0.6			-	
	전 배 타	0.572±0.032	0.333±0.032	0.219±0.032	0.372±0.030	0.346±0.031	0.856±0.034	0.384±0.031	0.377±0.034	0.546±0.032	0.661±0.031	0.737±0.028	1.22±0.04	0.799±0.030	0.954(0.0943-2.09)	
기상관측소 (SE, 1.4km)	방사성옥소	<0.159	<0.138	<0.260	<0.334	<0.381	<0.300	<0.108	<0.313	<0.107	<0.195	<0.222	<0.327	<0.238	<0.0711	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0181					<0.0168				<0.0507			<0.0140	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0214					<0.0183				<0.0470			<0.00816	
	<sup>60</sup> Co		<0.0208					<0.0174				<0.0385			<0.00905	
	<sup>106</sup> Ru		<0.110					<0.0892				<0.394			<0.0684	
	<sup>1144</sup> Ce		<0.101					<0.0801				<0.228			<0.0434	
	<sup>7</sup> Be		1.00±0.15					2.46±0.30				10.6±0.5			-	
구기상관측소 (W, 0.4km)	전 배 타	0.594±0.032	0.331±0.030	0.328±0.031	0.118±0.026	0.252±0.035	0.593±0.031	0.306±0.033	0.483±0.029	0.564±0.030	0.591±0.033	0.658±0.029	1.23±0.04	0.822±0.027	0.847(0.116-1.77)	
	방사성옥소	<0.232	<0.247	<0.212	<0.314	<0.109	<0.241	<0.317	<0.124	<0.344	<0.181	<0.122	<0.218	<0.196	<0.0673	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0223					<0.0178				<0.0522			<0.0129	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0233					<0.0190				<0.0527			<0.0149	
	<sup>60</sup> Co		<0.0248					<0.0194				<0.0572			<0.0134	
	<sup>106</sup> Ru		<0.179					<0.129				<0.474			<0.0648	
	<sup>1144</sup> Ce		<0.0942					<0.0688				<0.207			<0.0571	
신화리 (SW, 0.8km)	<sup>7</sup> Be		1.28±0.13					2.75±0.33				13.7±0.5			-	
	전 배 타	0.571±0.028	0.308±0.028	0.192±0.031	0.398±0.029	0.299±0.033	0.741±0.031	0.293±0.031	0.330±0.033	0.620±0.031	0.707±0.031	0.754±0.029	1.35±0.04	0.712±0.028	0.954(0.0943-2.09)	
	방사성옥소	<0.266	<0.411	<0.330	<0.236	<0.222	<0.283	<0.146	<0.259	<0.192	<0.153	<0.416	<0.248	<0.254	<0.0711	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0209					<0.0147				<0.0501			<0.0157	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0225					<0.0167				<0.0489			<0.0169	
	<sup>60</sup> Co		<0.0283					<0.0188				<0.0500			<0.00996	
	<sup>106</sup> Ru		<0.143					<0.124				<0.405			<0.0495	
신화리 (SW, 0.8km)	<sup>1144</sup> Ce		<0.102					<0.0649				<0.223			<0.0664	
	<sup>7</sup> Be		1.63±0.24					2.62±0.32				12.2±0.5			-	
	전 배 타	0.708±0.031	0.331±0.032	0.177±0.031	0.335±0.030	0.330±0.031	0.810±0.032	0.360±0.029	0.349±0.032	0.535±0.032	0.634±0.031	0.582±0.027	1.18±0.04	0.814±0.028	0.772(0.0900-2.05)	
	방사성옥소	<0.108	<0.268	<0.165	<0.257	<0.181	<0.350	<0.306	<0.314	<0.406	<0.303	<0.219	<0.346	<0.343	<0.0673	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	'12년 3/4분기														평상변동범위 ( '07 ~ '11)
		7 월				8 월				9 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (SSW, 1.3km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0201					<0.0156					<0.0469		<0.0157	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0226					<0.0176					<0.0487		<0.0169	
	<sup>60</sup> Co		<0.0206					<0.0170					<0.0560		<0.00966	
	<sup>106</sup> Ru		<0.189					<0.0925					<0.378		<0.0495	
	<sup>114d</sup> Ce		<0.0533					<0.0898					<0.225		<0.0664	
	<sup>7</sup> Be		1.59±0.23					2.58±0.31					11.2±0.5		-	
	전 배 타	0.563±0.033	0.355±0.031	0.105±0.030	0.315±0.031	0.265±0.032	0.728±0.030	0.314±0.030	0.397±0.029	0.519±0.029	0.524±0.033	0.582±0.027	1.13±0.04	0.755±0.026	0.772(0.0900-2.05)	
신울진2 (SSE, 1.4km)	방사성옥소	<0.247	<0.369	<0.201	<0.272	<0.279	<0.258	<0.562	<0.320	<0.373	<0.262	<0.286	<0.241	<0.377	<0.0673	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0214					<0.0154					<0.0504		<0.0140	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0243					<0.0175					<0.0557		<0.00816	
	<sup>60</sup> Co		<0.0246					<0.0199					<0.0506		<0.00905	
	<sup>106</sup> Ru		<0.182					<0.144					<0.406		<0.0684	
	<sup>114d</sup> Ce		<0.0851					<0.0654					<0.207		<0.0434	
	<sup>7</sup> Be		1.30±0.22					2.56±0.31					10.7±0.5		-	
죽변초교 (SE, 5.3km)	전 배 타	0.553±0.033	0.359±0.030	0.331±0.030	0.366±0.029	0.316±0.030	0.722±0.032	0.220±0.031	0.346±0.033	0.511±0.030	0.548±0.031	0.667±0.026	1.05±0.04	0.633±0.028	0.847(0.116-1.77)	
	방사성옥소	<0.378	<0.309	<0.278	<0.344	<0.156	<0.337	<0.256	<0.176	<0.271	<0.262	<0.227	<0.478	<0.358	<0.0673	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0195					<0.0154					<0.0478		<0.00846	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0239					<0.0160					<0.0487		<0.00903	
	<sup>60</sup> Co		<0.0268					<0.0179					<0.0576		<0.0113	
	<sup>106</sup> Ru		<0.199					<0.157					<0.425		<0.0453	
	<sup>114d</sup> Ce		<0.112					<0.0688					<0.239		<0.0415	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	<sup>7</sup> Be		1.38±0.19					2.79±0.34					12.7±0.5		-	
	전 배 타	0.610±0.029	0.353±0.028	0.214±0.029	0.306±0.031	0.376±0.029	0.713±0.031	0.301±0.032	0.390±0.030	0.532±0.032	0.626±0.031	0.664±0.029	1.20±0.04	0.781±0.028	0.849(0.115-1.93)	
	방사성옥소	<0.156	<0.145	<0.375	<0.189	<0.318	<0.139	0.124	<0.388	<0.150	<0.392	<0.211	<0.262	<0.175	<0.0745	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0219					<0.0176					<0.0527		<0.0133	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0214					<0.0183					<0.0526		<0.0140	
	<sup>60</sup> Co		<0.0222					<0.0189					<0.0462		<0.0144	
	<sup>106</sup> Ru		<0.195					<0.124					<0.440		<0.0658	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	<sup>114d</sup> Ce		<0.101					<0.0684					<0.213		<0.0464	
	<sup>7</sup> Be		1.15±0.17					2.18±0.27					5.88±0.49		-	
	전 배 타	0.481±0.031	0.297±0.030	0.249±0.027	0.257±0.031	0.229±0.033	0.665±0.031	0.324±0.031	0.350±0.030	0.474±0.030	0.559±0.028	0.609±0.027	0.901±0.041	0.654±0.028	0.930(0.253-1.81)	
	방사성옥소	<0.268	<0.388	<0.146	<0.283	<0.220	<0.269	<0.155	<0.263	<0.312	<0.249	<0.187	<0.266	<0.228	<0.0713	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	'12년 3/4분기																평상변동범위 ( '07~'11)
		7 월				8 월				9 월								
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주				
매화초교 (S, 20.2km)	<sup>134</sup> Cs	<0.0217				<0.0161				<0.0518				<0.0130				
	<sup>137</sup> Cs	<0.0226				<0.0174				<0.0531				<0.0153				
	<sup>60</sup> Co	<0.0220				<0.0176				<0.0615				<0.0141				
	<sup>106</sup> Ru	<0.124				<0.114				<0.384				<0.0511				
	<sup>114</sup> Ce	<0.0984				<0.0764				<0.249				<0.0713				
	<sup>7</sup> Be	1.00±0.16				2.04±0.25				10.5±0.4				-				
	전 배 타	0.421±0.030	0.228±0.031	0.303±0.032	0.182±0.033	0.237±0.029	0.393±0.031	0.245±0.031	0.331±0.032	0.490±0.030	0.559±0.030	0.606±0.030	1.07±0.04	0.767±0.030	1.01(0.0341~2.19)			
공촌초교 (NNW, 27.2km)	방사성옥소	<0.186	<0.260	<0.344	<0.199	<0.336	<0.299	<0.344	<0.423	<0.109	<0.174	<0.466	<0.289	<0.196	<0.0668			
	<sup>134</sup> Cs	<0.0213				<0.0161				<0.0540				<0.00923				
	<sup>137</sup> Cs	<0.0203				<0.0195				<0.0453				<0.0168				
	<sup>60</sup> Co	<0.0227				<0.0197				<0.0502				<0.0171				
	<sup>106</sup> Ru	<0.172				<0.108				<0.393				<0.0627				
	<sup>114</sup> Ce	<0.101				<0.0678				<0.218				<0.0516				
	<sup>7</sup> Be	1.31±0.21				2.00±0.25				13.2±0.5				-				
	전 배 타	0.639±0.030	0.245±0.031	0.307±0.031	0.240±0.033	0.351±0.030	0.554±0.033	0.352±0.031	0.370±0.033	0.561±0.032	0.804±0.032	0.733±0.020	1.29±0.04	0.891±0.026	0.861(0.170~2.12)			
	방사성옥소	<0.224	<0.355	<0.256	<0.252	<0.154	<0.416	<0.215	<0.270	<0.208	<0.170	<0.255	<0.177	<0.424	<0.0638			

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	'12년 4/4분기														평상변동범위 ( '07 ~ '11 )			
		10 월				11 월				12 월									
		1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주					
1,2발 사이 (SE, 0.1km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0659					<0.0487							<0.0612				<0.0129
	<sup>137</sup> Cs		<0.0619					<0.0478							<0.0643				<0.0149
	<sup>60</sup> Co		<0.0720					<0.0428							<0.0545				<0.0134
	<sup>106</sup> Ru		<0.638					<0.349							<0.482				<0.0648
	<sup>114</sup> Ce		<0.390					<0.267							<0.340				<0.0571
	<sup>7</sup> Be		5.76±0.35					5.18±0.32							8.63±0.54				-
	전 배 타	1.21±0.04	0.761±0.034	0.754±0.032	0.494±0.027	1.09±0.03	0.963±0.032	1.10±0.04	1.21±0.03	1.06±0.03	1.34±0.03	0.876±0.031	1.49±0.03	0.927±0.030	0.954(0.0943-2.09)				
기상관측소 (SE, 1.4km)	방사성옥소	<0.206	<0.437	<0.317	<0.216	<0.382	<0.364	<0.361	<0.275	<0.344	<0.292	<0.461	<0.440	<0.352	<0.0711				
	<sup>134</sup> Cs		<0.0620					<0.0458							<0.0634				<0.0140
	<sup>137</sup> Cs		<0.0653					<0.0514							<0.0726				<0.00816
	<sup>60</sup> Co		<0.0653					<0.0693							<0.0578				<0.00905
	<sup>106</sup> Ru		<0.626					<0.350							<0.513				<0.0684
	<sup>114</sup> Ce		<0.299					<0.197							<0.321				<0.0434
	<sup>7</sup> Be		6.63±0.38					4.28±0.27							5.76±0.35				-
구기상관측소 (W, 0.4km)	전 배 타	1.14±0.04	1.07±0.03	1.15±0.03	1.02±0.03	1.16±0.03	1.02±0.03	1.21±0.03	1.34±0.03	1.00±0.03	1.26±0.03	1.09±0.03	1.47±0.03	0.919±0.030	0.847(0.116-1.77)				
	방사성옥소	<0.434	<0.362	<0.193	<0.299	<0.110	<0.292	<0.389	<0.403	<0.416	<0.363	<0.390	<0.365	<0.186	<0.0673				
	<sup>134</sup> Cs		<0.0671					<0.0533							<0.0412				<0.0129
	<sup>137</sup> Cs		<0.0720					<0.0538							<0.0447				<0.0149
	<sup>60</sup> Co		<0.0559					<0.0397							<0.0398				<0.0134
	<sup>106</sup> Ru		<0.434					<0.418							<0.296				<0.0648
	<sup>114</sup> Ce		<0.377					<0.261							<0.215				<0.0571
신화리 (SW, 0.8km)	<sup>7</sup> Be		6.34±0.39					4.79±0.30							6.05±0.29				-
	전 배 타	1.15±0.04	1.04±0.03	1.12±0.03	1.22±0.03	1.23±0.03	0.966±0.031	1.18±0.03	1.23±0.03	1.10±0.03	1.12±0.03	1.13±0.03	1.55±0.03	0.919±0.031	0.954(0.0943-2.09)				
	방사성옥소	<0.442	<0.331	<0.255	<0.330	<0.258	<0.309	<0.390	<0.174	<0.481	<0.438	<0.395	<0.440	<0.458	<0.0711				
	<sup>134</sup> Cs		<0.0403					<0.0310							<0.0663				<0.0157
	<sup>137</sup> Cs		<0.0469					<0.0348							<0.0715				<0.0169
	<sup>60</sup> Co		<0.0501					<0.0342							<0.0478				<0.00996
	<sup>106</sup> Ru		<0.379					<0.268							<0.509				<0.0495
전 배 타	<sup>114</sup> Ce		<0.213					<0.177						<0.354					<0.0664
	<sup>7</sup> Be		4.77±0.30					3.44±0.21						3.24±0.29					-
	방사성옥소	<0.337	<0.416	<0.280	<0.168	<0.206	<0.303	<0.446	<0.403	<0.253	<0.318	<0.354	<0.105	<0.382	0.772(0.0900-2.05)				<0.0673

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m<sup>3</sup>]

지점 (방위, 거리)	분석항목	'12년 4/4분기														평상변동범위 ( '07~'11)
		10 월				11 월				12 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주		
고목리 (SSW, 1.3km)	<sup>134</sup> Cs		<0.0626					<0.0485					<0.0379		<0.0157	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0642					<0.0512					<0.0434		<0.0169	
	<sup>60</sup> Co		<0.0539					<0.0459					<0.0522		<0.00966	
	<sup>106</sup> Ru		<0.593					<0.404					<0.318		<0.0495	
	<sup>114</sup> Ce		<0.302					<0.300					<0.190		<0.0664	
	<sup>7</sup> Be		7.89±0.50					1.46±0.34					5.01±0.27		-	
	전 배 타	1.10±0.04	1.00±0.03	1.13±0.03	0.971±0.031	0.921±0.034	0.818±0.033	1.10±0.03	1.18±0.03	1.00±0.03	1.13±0.03	0.916±0.032	1.45±0.03	0.755±0.031	0.772(0.0900~2.05)	
신울진2 (SSE, 1.4km)	방사성옥소	<0.285	<0.412	<0.391	<0.337	<0.198	<0.320	<0.372	<0.362	<0.402	<0.208	<0.465	<0.379	<0.443	<0.0673	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0567					<0.0453					<0.0621		<0.0140	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0615					<0.0469					<0.0747		<0.00816	
	<sup>60</sup> Co		<0.0780					<0.0651					<0.0547		<0.00905	
	<sup>106</sup> Ru		<0.515					<0.302					<0.535		<0.0684	
	<sup>114</sup> Ce		<0.286					<0.250					<0.429		<0.0434	
	<sup>7</sup> Be		4.86±0.35					2.25±0.23					4.89±0.35		-	
죽변초교 (SE, 5.3km)	전 배 타	1.02±0.04	0.930±0.032	1.05±0.03	0.957±0.030	0.948±0.033	0.643±0.030	1.08±0.03	1.08±0.03	0.901±0.032	1.10±0.03	0.862±0.031	1.34±0.03	0.706±0.031	0.847(0.116~1.77)	
	방사성옥소	<0.394	<0.396	<0.130	<0.135	<0.219	<0.402	<0.414	<0.291	0.328	<0.393	<0.382	<0.374	<0.196	<0.0673	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0676					<0.0508					<0.0374		<0.00846	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0761					<0.0554					<0.0484		<0.00903	
	<sup>60</sup> Co		<0.0739					<0.0400					<0.0474		<0.0113	
	<sup>106</sup> Ru		<0.334					<0.411					<0.289		<0.0453	
	<sup>114</sup> Ce		<0.348					<0.287					<0.232		<0.0415	
한수원 사택 (NNW, 1.5km)	<sup>7</sup> Be		4.85±0.40					4.97±0.29					4.98±0.30		-	
	전 배 타	1.09±0.04	1.10±0.03	0.608±0.032	1.07±0.03	1.10±0.03	0.934±0.033	1.16±0.03	1.14±0.03	0.952±0.032	1.24±0.03	1.02±0.03	1.53±0.03	0.843±0.031	0.849(0.115~1.93)	
	방사성옥소	<0.357	<0.360	<0.425	<0.306	<0.176	<0.333	<0.438	<0.404	<0.415	<0.486	<0.463	<0.418	<0.444	<0.0745	
	<sup>134</sup> Cs		<0.0378					<0.0305					<0.0594		<0.0133	
	<sup>137</sup> Cs		<0.0485					<0.0405					<0.0741		<0.0140	
	<sup>60</sup> Co		<0.0542					<0.0435					<0.0467		<0.0144	
	<sup>106</sup> Ru		<0.451					<0.290					<0.510		<0.0658	
	<sup>114</sup> Ce		<0.191					<0.153					<0.327		<0.0464	
	<sup>7</sup> Be		4.35±0.28					3.60±0.21					5.16±0.50		-	
	전 배 타	0.944±0.035	0.890±0.033	1.02±0.03	0.848±0.034	0.909±0.032	0.716±0.032	0.980±0.031	0.912±0.035	0.841±0.032	0.949±0.029	0.761±0.033	1.10±0.03	0.613±0.031	0.930(0.253~1.81)	
	방사성옥소	<0.479	<0.358	<0.392	<0.231	<0.322	<0.475	<0.412	<0.340	<0.235	<0.320	<0.345	<0.361	<0.389	<0.0713	

[표 3] 공기 방사능 분석결과(계속)

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)		'12년 4/4분기														평상변동범위 ( '07 ~ '11)
		분석항목	10 월				11 월				12 월					
			1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	
매화초교 (S, 20.2km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0564				<0.0473				<0.0384				<0.0130	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0639				<0.0465				<0.0445				<0.0153	
		<sup>60</sup> Co	<0.0768				<0.0461				<0.0482				<0.0141	
		<sup>106</sup> Ru	<0.495				<0.379				<0.355				<0.0511	
		<sup>1144</sup> Ce	<0.324				<0.255				<0.186				<0.0713	
		<sup>7</sup> Be	5.28±0.35				4.53±0.31				4.20±0.27				-	
	전 배 타	1.08±0.04	1.01±0.03	1.13±0.03	0.927±0.035	1.06±0.03	0.917±0.030	1.05±0.03	1.23±0.03	1.00±0.03	1.17±0.03	1.02±0.03	1.36±0.03	0.844±0.031	1.01(0.0341~2.19)	
공촌초교 (NNW, 27.2km)	감 마	방사성옥소	<0.463	<0.483	<0.185	<0.193	<0.231	<0.147	<0.267	<0.451	<0.326	<0.419	<0.322	<0.424	<0.279	<0.0668
		<sup>134</sup> Cs	<0.0567				<0.0423				<0.0645				<0.00923	
		<sup>137</sup> Cs	<0.0698				<0.0481				<0.0724				<0.0168	
		<sup>60</sup> Co	<0.0634				<0.0688				<0.0709				<0.0171	
		<sup>106</sup> Ru	<0.295				<0.358				<0.502				<0.0627	
		<sup>1144</sup> Ce	<0.440				<0.235				<0.434				<0.0516	
	<sup>7</sup> Be	5.12±0.37				5.35±0.39				4.82±0.35				-		
전 배 타	0.487±0.036	1.10±0.03	1.23±0.03	1.03±0.03	1.14±0.03	0.963±0.032	1.25±0.03	1.10±0.03	0.919±0.033	1.11±0.03	0.955±0.031	1.30±0.03	0.569±0.030	0.861(0.170~2.12)		
방사성옥소	<0.497	<0.409	<0.421	<0.271	<0.260	<0.410	<0.350	<0.450	<0.345	<0.397	<0.441	<0.459	<0.425	<0.0638		

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 동 도										기관
			분 석 해 중							정상변동범위('07~'11)			
			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)	1.31	-	<0.910	<0.0131	<0.0122	<0.0103 <sup>*</sup>	<0.0118 <sup>*</sup>	0.0815 (0.0183 -0.318)	3.50 (<0.930 -13.0)	<0.00169	A	
		1.31	0.259±0.009	<1.44	<0.0146	<0.0140	<0.0113 <sup>*</sup>	<0.0132 <sup>*</sup>				B	
		2.29	-	<0.982	<0.0427	<0.0341 <sup>*</sup>	<0.0284 <sup>*</sup>	<0.0309 <sup>*</sup>				A	
		2.29	0.224±0.009	<1.19	<0.0745	<0.0547 <sup>*</sup>	<0.0449 <sup>*</sup>	<0.0552 <sup>*</sup>				B	
		3.30	-	<0.936	<0.0102	<0.00398	<0.00434	<0.00512				A	
		3.30	0.171±0.009	<1.30	<0.0154	<0.00739	<0.00654	<0.00762				B	
		4.30	-	<1.01	<0.00464	<0.00417	<0.00327	<0.00420				A	
		4.30	0.0191±0.0052	<1.15	<0.0164	<0.00840	<0.00594	<0.00732				B	
		5.31	-	3.24±0.67	<0.0130	<0.0110	<0.00939 <sup>*</sup>	<0.0100 <sup>*</sup>				A	
		5.31	0.103±0.007	4.87±0.76	<0.0418	<0.0303 <sup>*</sup>	<0.0244 <sup>*</sup>	<0.0258 <sup>*</sup>				B	
		6.29	-	<1.01	<0.0140	<0.00490	<0.00501	<0.00563				A	
		6.29	0.106±0.007	<1.26	<0.0322	<0.0153	<0.0134 <sup>*</sup>	<0.0156 <sup>*</sup>				B	

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일 부 가 검 출 목 표 치 (<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족 하지 못 하였 음

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 동 도										기관
			분 석 해 중							정상변동범위('07~'11)			
			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	-	<1.00	<0.00489	<0.00500	<0.00333	<0.00372	0.0815 (0.0183 -0.318)	3.50 (<0.930 -13.0)	<0.00169	A	
		7.31	0.0239±0.0058	<1.30	<0.0132	<0.00647	<0.00593	<0.00635				B	
		8.29	-	4.28±0.69	<0.00379	<0.00473	<0.00311	<0.00353				A	
		8.29	0.0288±0.0056	4.38±0.79	<0.0136	<0.00546	<0.00466	<0.00573				B	
		9.27	-	<1.07	<0.00374	<0.00237	<0.00244	<0.00276				A	
		9.27	<0.00880	<1.39	<0.0143	<0.00521	<0.00514	<0.00529				B	
		10.31	-	<1.05	<0.0897	<0.0554 <sup>*</sup>	<0.0556 <sup>*</sup>	<0.0657 <sup>*</sup>				A	
		10.31	0.171±0.008	<1.32	<0.115	<0.116 <sup>*</sup>	<0.0968 <sup>*</sup>	<0.108 <sup>*</sup>				B	
		11.30	-	9.83±0.77	<0.0274	<0.0134	<0.0125 <sup>*</sup>	<0.0136 <sup>*</sup>				A	
		11.30	0.0132±0.0050	9.81±0.91	<0.0225	<0.0156	<0.0129 <sup>*</sup>	<0.0167 <sup>*</sup>				B	
		12.31	-	17.2±0.9	<0.0158	<0.0118	<0.00952 <sup>*</sup>	<0.0114 <sup>*</sup>				A	
		12.31	0.0779±0.0066	15.2±1.0	<0.0217	<0.0154	<0.0152 <sup>*</sup>	<0.0156 <sup>*</sup>				B	

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일 부 가 검 출 목 표 치 (<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족 하지 못 하였 음



[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 동 도										기관
			분 석 해 중					평상변동범위('07~'11)					
			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)	1.31	0.141±0.007	35.4±1.0	<0.0126	<0.0120	<0.00872 <sup>*</sup>	<0.0104 <sup>*</sup>	0.0558 (0.0101 -0.291)	10.5 (<0.937 -85.3)	<0.00309	A	
		2.29	0.122±0.007	17.4±0.9	<0.0224	<0.0191	<0.0138	<0.0168					
		3.30	0.0830±0.0060	16.4±0.8	<0.00461	<0.00464	<0.00376	<0.00418					
		4.30	<0.00926	3.45±0.67	<0.00497	<0.00498	<0.00356	<0.00404					
		5.31	0.0575±0.0057	7.96±0.77	<0.0115	<0.00300	<0.00311	<0.00363					
		6.29	0.0464±0.0049	2.32±0.68	<0.0136	<0.00558	<0.00428	<0.00511					
		7.31	<0.0107	5.23±0.70	<0.0100	<0.00284	<0.00260	<0.00279					
		8.29	0.0176±0.0046	3.38±0.67	<0.00454	<0.00304	<0.00230	<0.00279					
		9.27	0.0165±0.0044	2.38±0.70	<0.00768	<0.00413	<0.00358	<0.00446					
		10.31	0.126±0.007	3.85±0.72	<0.0550	<0.0517 <sup>*</sup>	<0.0467 <sup>*</sup>	<0.00532					
		11.30	0.0669±0.0054	2.46±0.66	<0.00374	<0.00795	<0.00500	<0.00466					
		12.31	0.0793±0.0062	26.0±1.0	<0.00915	<0.00498	<0.00396	<0.00354					

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일 부 가 검 출 목 표 치 (<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만 족 하 지 못 하 였 음

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 동 도										기관
			분 석 해 중							평상변동범위('07~'11)			
			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)	1.31	0.196±0.008	<1.55	<0.0113	<0.00621	<0.00523	<0.00607	0.0713 (0.00856 -0.252)	1.92 (<0.980 -5.83)	<0.00535	B	
		2.29	0.119±0.008	<1.27	<0.0465	<0.0307*	<0.0211*	<0.0280*					
		3.30	0.168±0.008	<1.28	<0.0162	<0.00602	<0.00562	<0.00669					
		4.30	0.0210±0.0052	3.21±0.73	<0.0127	<0.00561	<0.00502	<0.00547					
		5.31	0.0897±0.0066	4.00±0.85	<0.0120	<0.00688	<0.00659	<0.00755					
		6.29	0.0424±0.0060	<1.30	<0.0145	<0.00631	<0.00606	<0.00710					
		7.31	<0.00888	<1.33	<0.0116	<0.00602	<0.00438	<0.00535					
		8.29	0.0394±0.0058	4.79±0.88	<0.0180	<0.00683	<0.00581	<0.00655					
		9.27	0.0200±0.0056	<1.38	<0.0190	<0.00665	<0.00578	<0.00661					
		10.31	0.0422±0.0060	<1.31	<0.0630	<0.0521*	<0.0403*	<0.0482*					
		11.30	0.0342±0.0057	8.59±0.92	<0.0132	<0.00717	<0.00605	<0.00774					
		12.31	0.146±0.007	<1.29	<0.0129	<0.00554	<0.00516	<0.00575					

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일 부 가 검 출 목 표 치 (<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만 족 하 지 못 하 였 음

[표 4] 물(빗물) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 도										기 관
			분 석 해 중						평상변동범위('07~'11) <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)	1.31	0.0257±0.0044	20.4±0.9	<0.00774	<0.00657	<0.00650	<0.00621	0.0555 (0.0109 -0.229)	14.8 (<0.966 -28.1)	<0.00317	A	
		2.29	0.177±0.008	4.06±0.67	<0.0258	<0.0170	<0.0168*	<0.0179*				A	
		3.30	0.151±0.007	25.8±0.9	<0.00490	<0.00511	<0.00365	<0.00414				A	
		4.30	<0.00911	19.4±0.9	<0.00591	<0.00526	<0.00455	<0.00497				A	
		5.31	0.107±0.007	18.0±0.9	<0.00454	<0.00299	<0.00309	<0.00351				A	
		6.29	0.0744±0.0058	3.66±0.71	<0.0167	<0.00400	<0.00331	<0.00354				A	
		7.31	<0.0102	12.8±0.8	<0.00443	<0.00336	<0.00301	<0.00354				A	
		8.29	0.0144±0.0044	12.5±0.8	<0.00569	<0.00480	<0.00331	<0.00355				A	
		9.27	0.0179±0.0041	11.6±0.8	<0.00250	<0.00239	<0.00248	<0.00270				A	
		10.31	0.0674±0.0057	24.8±1.0	<0.0484	<0.0448*	<0.0356*	<0.0401*				A	
		11.30	0.0487±0.0048	46.7±1.3	<0.0117	<0.0104	<0.0880*	<0.0101*				A	
		12.31	0.0359±0.0051	23.1±1.0	<0.0110	<0.00462	<0.00549	<0.00578				A	

주1) 빗물 시료 중 '11.01월 이후 신설된 지점(1,2발 사이)은 확보된 분석값(1년)으로 평상변동범위를 설정함.

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일 부 가 검 출 목 표 치 (<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 사 능 능 도										기관
			분 석 해 중							평상변동범위('07~'11) <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	공촌초교 (NNW, 27.2km)	1.31	0.134±0.007	<1.42	<0.0242	<0.0126	<0.0108 <sup>*</sup>	<0.0112 <sup>*</sup>	0.0694 (0.00827 -0.260)	<0.980	<0.00530	B	
		2.29	0.121±0.008	<1.28	<0.0435	<0.0286 <sup>*</sup>	<0.0223 <sup>*</sup>	<0.0266 <sup>*</sup>					
		3.30	0.102±0.007	<1.28	<0.0150	<0.00735	<0.00569	<0.00654					
		4.30	0.0299±0.0056	<1.11	<0.00846	<0.00571	<0.00490	<0.00528					
		5.31	0.0928±0.0067	<1.27	<0.0160	<0.0108	<0.0101 <sup>*</sup>	<0.0113 <sup>*</sup>					
		6.29	0.0398±0.0060	<1.30	<0.0216	<0.0114	<0.00961 <sup>*</sup>	<0.0109 <sup>*</sup>					
		7.31	0.0190±0.0057	<1.37	<0.0151	<0.00709	<0.00562	<0.00627					
		8.29	0.0260±0.0057	<1.32	<0.0100	<0.00459	<0.00371	<0.00419					
		9.27	<0.00880	<1.41	<0.0151	<0.00536	<0.00500	<0.00500					
		10.31	0.0500±0.0061	<1.40	<0.0163	<0.0108	<0.00903 <sup>*</sup>	<0.0115 <sup>*</sup>					
		11.30	0.0688±0.0065	<1.39	<0.0257	<0.0191	<0.0147 <sup>*</sup>	<0.0177 <sup>*</sup>					
		12.31	0.251±0.009	<1.27	<0.0120	<0.00642	<0.00581	<0.00691					

\* ) 시료량(강우) 부족으로 <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs의 분석 값 일 부 가 검 출 목 표 치 (<sup>60</sup>Co : 0.02 Bq/L, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs : 0.008 Bq/L)를 만족 하지 못 하였음

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L, <sup>3</sup>H는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방사능 농도						정상변동범위('07~'11)		기관
			분석핵종						<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs				
지표수	부구 (WNW, 1.3km)	1.31	<0.930	<4.31	<7.99	<4.54	<5.01	<0.917	<1.81	A	
		1.31	<1.48	<6.77	<12.7	<5.76	<7.12			B	
		2.29	<0.986	<3.83	<4.59	<2.92	<3.49			A	
		2.29	<1.23	<5.70	<10.7	<5.19	<5.84			B	
		3.30	<0.932	<4.96	<7.42	<4.39	<4.87			A	
		3.30	<1.35	<6.29	<10.3	<5.78	<6.29			B	
		4.30	<1.03	<4.95	<8.10	<4.82	<4.99			A	
		4.30	<1.18	<6.39	<15.4	<5.55	<6.40			B	
		5.31	<1.02	<4.30	<4.58	<2.59	<2.96			A	
		5.31	<1.17	<7.15	<11.5	<5.97	<7.04			B	
		6.29	<1.01	<4.90	<16.3	<3.25	<3.48			A	
		6.29	<1.31	<6.11	<13.0	<6.04	<6.91			B	

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L, <sup>3</sup>H는 Bq/L]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방사능 농도						평상변동범위('07~'11)		기관
			분석핵종						<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs	
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs				
지표수	부구 (WNW, 1.3km)	7.31	<1.00	<3.27	<6.57	<3.14	<3.38	<0.917	<1.81	A	
		7.31	<1.31	<6.55	<16.0	<5.76	<6.79			B	
		8.29	<0.947	<4.74	<2.98	<3.20	<3.63			A	
		8.29	<1.24	<6.96	<15.1	<6.20	<6.79			B	
		9.27	<1.06	<4.90	<7.52	<3.58	<4.41			A	
		9.27	<1.36	<7.65	<17.1	<5.52	<6.46			B	
		10.31	<1.07	<4.72	<4.93	<3.37	<3.79			A	
		10.31	<1.32	<5.80	<10.7	<4.56	<5.83			B	
		11.30	<1.10	<4.78	<5.40	<4.23	<4.75			A	
		11.30	<1.25	<5.48	<8.00	<4.60	<5.68			B	
		12.31	<1.14	<4.47	<8.00	<4.27	<5.87			A	
		12.31	<1.37	<5.39	<6.87	<4.85	<5.53			B	

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L, <sup>3</sup>H는 Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 도							기관	
			분 석 해 중								평상변동범위('07~'11)
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>3</sup> H	<sup>137</sup> Cs		
지표수	죽 변 (SE, 6.4km)	1.31	<1.47	<7.09	<13.6	<5.71	<6.47	<0.980	<2.83	B	
		2.29	<1.25	<5.83	<10.8	<5.26	<5.44			B	
		3.30	<1.27	<6.51	<12.7	<5.58	<6.67			B	
		4.30	<1.12	<5.78	<16.1	<5.58	<5.93			B	
		5.31	<1.26	<6.11	<12.2	<5.61	<6.28			B	
		6.29	<1.30	<5.05	<11.3	<4.97	<5.97			B	
		7.31	<1.29	<8.23	<16.1	<6.03	<6.76			B	
		8.29	<1.32	<6.97	<19.4	<5.46	<7.04			B	
		9.27	<1.37	<7.54	<18.2	<6.23	<6.98			B	
		10.31	<1.35	<7.43	<16.0	<5.88	<7.10			B	
		11.30	<1.37	<6.95	<11.3	<5.89	<6.69			B	
		12.31	<1.27	<7.40	<14.1	<6.20	<6.74			B	

[표 5] 물(지표수) 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L, <sup>3</sup>H는 Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일자	방 사 능 도						평상변동범위('07~'11)		기관
			분 석 해 중								
			<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	공 촌 (NNW, 26.5km)	1.31	<1.45	<5.80	<9.73	<4.97	<5.48	<1.02	<2.34	B	
		2.29	<1.25	<5.67	<11.8	<4.62	<6.38			B	
		3.30	<1.24	<6.29	<11.4	<5.11	<5.90			B	
		4.30	<1.14	<6.08	<16.4	<5.70	<6.79			B	
		5.31	<1.30	<6.85	<12.3	<5.72	<6.81			B	
		6.29	<1.32	<6.78	<13.6	<5.85	<6.59			B	
		7.31	<1.35	<6.03	<13.0	<5.03	<5.65			B	
		8.29	<1.32	<5.51	<13.0	<5.21	<5.76			B	
		9.27	<1.39	<6.74	<16.4	<5.58	<6.70			B	
		10.31	<1.33	<7.92	<17.0	<6.02	<7.39			B	
		11.30	<1.40	<6.58	<10.3	<5.74	<6.54			B	
		12.31	<1.24	<6.12	<13.6	<4.76	<5.84			B	



[표 6] 물(식수) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L, <sup>3</sup>H는 Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							평상변동범위('07~'11)		기관
			분 석 해 종									
			<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)	1.18	<0.995	<3.64	<2.68	<2.68	<3.09	<0.918	<3.26		A	
		1.18	<1.45	<8.91	<5.56	<5.40	<5.54				B	
		4.18	<0.987	<3.18	<3.02	<2.77	<3.03				A	
		4.18	<1.14	<16.3	<6.90	<5.67	<6.64				B	
		7.18	<1.08	<3.75	<4.77	<3.32	<3.79				A	
		7.18	<1.31	<19.8	<7.27	<5.70	<6.83				B	
		10.22	<0.977	<7.63	<4.84	<4.03	<4.35				A	
	죽 변 (SE, 6.1km)	10.22	<1.32	<7.47	<5.74	<5.03	<5.37	<1.02	<5.23		B	
		1.18	<1.40	<9.92	<6.89	<5.90	<6.79				B	
		4.18	<1.14	<9.92	<5.64	<5.03	<5.83				B	
		7.18	<1.32	<14.2	<5.49	<4.23	<5.31				B	
		10.22	<1.32	<7.47	<5.74	<5.03	<5.37				B	
	공 촌 (NNW, 26.9km)	1.18	<1.44	<7.03	<3.89	<3.76	<4.42	<1.06	<4.81		B	
		4.18	<1.17	<12.7	<6.35	<6.37	<6.66				B	
		7.18	<1.39	<15.6	<6.21	<4.90	<5.22				B	
		10.22	<1.40	<7.65	<6.19	<4.64	<5.64				B	

[표 7] 물(지하수) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: mBq/L, <sup>3</sup>H는 Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도							기관
			분 석 해 종							
			<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)	1.18	<0.988	<3.47	<4.86	<3.33	<3.55	<0.917	<3.98	A
		1.18	<1.44	<9.50	<5.61	<4.60	<5.64			B
		4.18	<0.966	<4.74	<4.61	<3.50	<4.00			A
		4.18	<1.16	<11.1	<5.92	<5.61	<6.54			B
		7.18	<1.05	<2.63	<2.77	<2.47	<2.76			A
		7.18	<1.31	<18.2	<5.70	<5.07	<5.44			B
	죽 변 (SE, 6.9km)	10.22	<0.999	<4.56	<2.98	<2.98	<3.51	<1.06	<5.66	A
		10.22	<1.33	<8.70	<5.51	<4.73	<5.77			B
		1.18	<1.45	<12.2	<6.11	<5.64	<6.63			B
		4.18	<1.21	<1.03	<6.44	<5.47	<6.03			B
		7.18	<1.43	<16.0	<6.26	<4.76	<5.76			B
		10.22	<1.30	<10.6	<5.92	<4.82	<5.99			B
공 촌 (NNW, 26.9km)	1.18	<1.35	<13.2	<7.28	<5.92	<6.80	<1.06	<5.51	B	
	4.18	<1.18	<11.9	<5.37	<4.44	<5.93			B	
	7.18	<1.41	<18.0	<6.83	<5.86	<6.52			B	
	10.22	<1.35	<10.9	<8.10	<5.99	<6.84			B	

[표 8] 표층토양 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-dry ]

종 류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도										기관		
			분 석 해 중								친연핵종	평상변동범위('07~'11) <sup>(주)</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>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs	
표 층 토 양	후 정 (SE, 4.8km)	3.14	<0.488	-	<0.445	<0.376	<0.529	<0.506	<4.56	<2.78	909±7	-	0.965 (<0.329-2.47)	B	
		9.12	<0.624	-	<0.489	<0.624	<0.529	<0.580	<4.95	<3.74	1391±18			B	
	주 인 (W, 3.8km)	3.14	<0.559	-	<0.396	<0.390	<0.296	<0.591	<5.15	<4.24	630±7	-	5.94 (<0.465-14.7)	B	
		9.12	<0.600	-	<0.477	1.58±0.16	<0.514	<0.550	<5.03	<3.72	533±8			B	
	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.14	<0.416	0.885±0.055	<0.313	1.72±0.14	<0.268	<0.324	<2.37	<2.23	672±16	1.04 (0.397-1.89)	1.54 (<0.234-8.63)	A	
		3.14	<0.436	0.624±0.071	<0.317	1.69±0.10	<0.460	<0.395	<3.52	<1.83	688±5			B	
		9.12	<0.360	0.230±0.020	<0.262	<0.307	<0.314	<0.291	<2.21	<1.84	388±6			A	
		9.12	<0.395	<0.234	<0.331	<0.362	<0.406	<0.351	<3.13	<2.58	347±6			B	
	부 구 (W, 1.4km)	3.14	<0.472	-	<0.283	0.649±0.061	<0.417	<0.432	<3.49	<2.52	968±8	-	0.457 (<0.278-0.793)	B	
		9.12	<0.422	-	<0.305	<0.293	<0.363	<0.377	<3.04	<2.34	961±13			B	
	매 화 (S, 18.5km)	3.14	<0.411	0.335±0.057	<0.324	2.43±0.10	<0.387	<0.379	<3.29	<2.32	768±8	0.250 (0.167-0.332)	2.54 (<0.478-8.24)	B	
		9.12	<0.404	<0.170	<0.293	<0.289	<0.324	<0.367	<2.90	<2.16	617±9			B	
		공촌초교 (NNW, 27.2km)	3.30	<0.445	-	<0.230	<0.331	<0.455	<0.463	<3.56	<2.72	979±8	-	0.903 (<0.312-1.58)	B
			9.27	<0.478	-	<0.329	<0.416	<0.407	<0.432	<3.28	<2.49	903±12			B

주) 토양 시료 중 '11.01월 이후 신설된 지점(나곡, 매화)은 확보된 분석값(1년)으로 평상변동범위를 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 해 중							천연핵종		
			<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			
하 천 토 양	부 구 (WNW, 1.3km)	1.18	<0.398	<0.238	0.326±0.092	<0.550	<0.259	<0.853	<1.69	1017±23	A	
		1.18	<0.455	<0.247	<0.343	<0.438	<0.413	<3.34	<1.86	956±7		B
		4.18	<0.389	<0.241	<0.284	<0.302	<0.264	<2.42	<1.93	1074±24		A
		4.18	<0.448	<0.277	<0.300	<0.395	<0.441	<3.35	<2.21	1005±6		B
		7.18	<0.230	<0.189	0.240±0.069	<0.196	<0.206	<1.32	<1.61	1115±25		A
		7.18	<0.260	<0.181	0.200±0.054	<0.235	<0.237	<1.94	<1.26	1044±4		B
	호 산 (NNW, 10.9km)	10.22	<0.322	<0.230	<0.276	<0.282	<0.285	<1.12	<1.85	896±11	A	
		10.22	<0.275	<0.219	<0.263	<0.237	<0.259	<2.25	<1.96	1026±5	B	
		1.18	<0.544	<0.421	0.749±0.074	<0.532	<0.556	<4.25	<3.16	1056±8	B	
		4.18	<0.422	<0.339	<0.291	<0.437	<0.431	<3.43	<2.47	1181±7	B	
		7.18	<0.508	<0.390	<0.467	<0.436	<0.489	<3.95	<3.11	1011±14	B	
		10.22	<0.274	<0.207	0.491±0.065	<0.230	<0.260	<2.02	<1.88	923±4	B	
매 화 (S, 18.8km)	1.18	<0.318	<0.232	0.728±0.047	<0.278	<0.284	<2.30	<1.66	1043±7	B		
	4.18	<0.337	<0.237	0.457±0.060	<0.315	<0.342	<2.42	<1.72	968±7	B		
	7.18	<0.291	<0.214	0.998±0.071	<0.258	<0.271	<2.16	<1.72	944±5	B		
	10.22	<0.328	<0.243	1.17±0.09	<0.311	<0.333	<2.46	<2.13	763±8	B		

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 사 능 능 도					기관			
			분 석 해 중				천연핵종				
			<sup>137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce					
육류 (닭)	덕 구 (SW, 7.7km)	3.14	<0.0500	<0.0320	<0.364	<0.281	99.7±1.7	<0.0477	A		
		3.14	<0.0998	<0.110	<0.898	<0.629	66.6±1.5				
		9.12	<0.0654	<0.0699	<0.475	<0.439	93.5±2.3				
		9.12	<0.0906	<0.0821	<0.730	<0.557	89.8±1.3				
	매 화 (S, 20.4km)	3.14	<0.0901	<0.100	<0.787	<0.601	64.3±1.1	<0.0689	B		
		9.12	<0.0900	<0.101	<0.817	<0.592	92.5±1.3				
											B
											B

[표 10] 농축산물 방사능 분석결과(계속)

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg -fresh ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 도										기관	
			분 석 핵 종								친연핵종	평 상 변 동 범 위 ('07~'11)		
			<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
배추	부 구 (WNW, 1.6km)	6.29	<0.0344	<0.0454	<0.0660	0.0442 ±0.0032	<0.0385	<0.131	<0.372	<0.212	201±5	0.0898 (0.0303-0.240)	<0.0126	A
		6.29	<0.0338	<0.0364	<0.0417	0.0403 ±0.0024	<0.0306	<0.0587	<0.252	<0.147	123±1			
		11.28	<0.0370	<0.0412	<0.0651	0.350 ±0.008	<0.0381	<0.0834	<0.226	<0.177	134±2			
		11.28	<0.0398	<0.0425	<0.0491	0.294 ±0.008	<0.0358	<0.0881	<0.303	<0.177	119±2			
		6.29	<0.0212	<0.0241	<0.026	0.0631 ±0.0027	<0.0187	<0.0803	<0.156	<0.0798	106±1			
보리	부 구 (WNW, 1.6km)	11.28	<0.0326	<0.0379	<0.0365	0.150 ±0.005	<0.0290	<0.130	<0.257	<0.137	101±1	0.151 (0.0147-0.319)	<0.0119	B
		6.29	<0.0740	<0.109	<0.146	0.228 ±0.011	<0.0952	<0.362	<0.752	<0.502	202±4			
		6.29	<0.106	<0.111	<0.123	0.245 ±0.013	<0.0986	<0.289	<0.883	<0.584	179±2			
		6.29	<0.0855	<0.0964	<0.0941	0.0665 ±0.0037	<0.0858	<0.339	<0.732	<0.528	58.8±1.3			
		11.28	<0.0318	<0.0596	<0.0649	0.00843 ±0.00119	<0.0563	<0.154	<0.359	<0.325	50.4±0.9			
쌀	부 구 (WNW, 1.6km)	11.28	<0.0603	<0.0664	<0.0656	0.0119 ±0.0014	<0.0634	<0.186	<0.581	<0.413	36.1±0.7	0.0613 (0.0398-0.106)	<0.0653	B
		11.28	<0.0594	<0.0670	<0.0595	<0.00546	<0.0618	<0.247	<0.571	<0.404	20.0±0.6			
		11.28	<0.0594	<0.0670	<0.0595	<0.00546	<0.0618	<0.247	<0.571	<0.404	20.0±0.6			

[표 11] 우유 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/L ]

종류	지점 (방위, 거리)	채취일 자	방 사 능 동 도						친연핵종	평상변동범위('07~'11)		기관
			분 석 핵 종							<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
			<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K				
우유	광 현 <sup>주)</sup> (S, 62.8km)	1.31	-	<0.101	<0.104	<0.402	<0.465	53.6±1.1	0.00751 (0.00391-0.0174)	<0.0396	B	
		2.28	-	<0.0869	<0.0797	<0.493	<0.427	37.3±0.9			B	
		3.30	0.00943±0.00173	<0.103	<0.0993	<0.488	<0.430	62.9±1.2			B	
		4.28	-	<0.121	<0.105	<0.493	<0.469	59.4±1.2			B	
		5. 30	-	<0.236 <sup>주2)</sup>	<0.101	<0.487	<0.473	52.7±1.1			B	
		6. 29	<0.00617	<0.164	<0.0536	<0.451	<0.318	49.5±1.1			B	
		7.31	-	<0.0575	<0.0423	<0.346	<0.242	45.2±0.6			B	
		8.29	-	<0.126	<0.0567	<0.447	<0.336	43.6±0.7			B	
		9.27	0.00868±0.00186	<0.0646	<0.0439	<0.393	<0.293	43.6±0.6			B	
		10.31	-	<0.0779	<0.0443	<0.353	<0.258	39.4±0.5			B	
11.30	-	<0.0892	<0.0482	<0.393	<0.302	48.3±2.6	B					
12.31	0.00857±0.00152	<0.0745	<0.0556	<0.475	<0.351	41.2±1.1	B					

주1) 부지주변의 우유 채취가 불가함에 따라 비교지점에서만 채취하여 분석하고 있으며, 향후 부지주변의 우유채취가 가능해지면 조사를 재수행할 예정임.

주2) 검출목표치(<sup>131</sup>I : 0.2 Bq/L)를 만족시키기 위한 시료량 부족

[표 12] 지표생물 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh

]

종류	지점 (방위, 거리)	채취 일자	방 사 능 농 도										평상변동범위('07~'11)		기관
			분 석 해 중							천연핵종					
			<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		
슬외	나 곡 (NNW, 3.0km)	3.14	<0.0971	4.23±0.05	<0.0623	<0.0690	<0.0800	<0.448	<0.392	35.0±0.6	95.2±1.5	3.36 (2.18-5.15)	<0.0649	A	
		3.14	<0.119	3.47±0.06	<0.168	<0.0884	<0.0999	<0.992	<0.808	24.9±0.5	61.0±1.3				
		9.12	<0.139	2.54±0.03	<0.139	<0.0802	<0.0944	<0.365	<0.474	11.4±0.5	81.0±2.4				
		9.12	<0.109	2.53±0.03	<0.243	<0.0851	<0.0974	<0.798	<0.584	19.4±0.4	86.7±1.4				
	후 정 (SE 4.8km)	3.14	<0.104	-	<0.168	<0.0945	<0.0997	<0.901	<0.679	23.3±0.5	56.1±1.2	-	<0.0821	B	
		9.12	<0.0936	-	<0.171	<0.0829	<0.0982	<0.819	<0.519	11.9±0.3	105±1				
	주 인 (W, 3.8km)	3.14	<0.0960	-	<0.135	<0.0851	<0.0999	<0.844	<0.589	23.9±0.4	65.5±1.2	-	<0.0776	B	
		9.26	<0.0858	-	<0.157	<0.0713	<0.0820	<0.681	<0.448	15.3±0.3	86.8±1.0				
쑥	매 화 (S 18.5km)	3.14	<0.131	0.0432±0.0031	<0.162	<0.0946	<0.0978	<1.02	<0.698	28.2±0.6	52.8±1.4	0.0466 (0.0251-0.0747)	<0.0886	B	
		9.12	<0.101	0.0305±0.0033	<0.172	<0.0837	<0.0986	<0.831	<0.593	31.9±0.5	82.7±1.4				
	나 곡 (NNW, 3.0km)	5.31	<0.105	-	<0.119	<0.0564	<0.0655	<0.491	<0.330	28.0±0.7	284±6	-	<0.0588	A	
		5.31	<0.107	-	<0.157	<0.0744	<0.0838	<0.715	<0.499	17.7±0.4	166±2				
		9.12	<0.148	-	<0.135	<0.0745	<0.0892	<0.608	<0.484	35.9±0.6	265±3				
		9.12	<0.0827	-	<0.139	<0.0568	<0.0659	<0.557	<0.377	46.7±0.4	307±2				
	매 화 (S, 18.9km)	5.31	<0.109	-	<0.192	<0.0728	<0.0844	<0.747	<0.472	14.9±0.4	140±3	-	<0.0630	B	
		9.12	<0.116	-	<0.120	<0.0748	<0.0858	<0.738	<0.517	74.3±0.7	249±2				



[표 13] 해수 방사능 분석결과

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

지점 (방위, 거리)	방 사 능 도																				기관		
	채취 일자	분 석 핵 종															친연핵종	정상변동범위('07~'11) <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
배수구 (ESE, 1.8km)	1.25	12.5±0.5	<0.923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	1.25	11.5±0.5	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	2.29	9.33±0.43	<0.952	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A
	2.29	10.1±0.5	<1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B
	3.28	13.7±0.5	<0.950	1.18 ±0.10	<1.25	<0.596	<0.506	<0.388	1.52 ±0.16	<1.07	<0.699	<0.792	<0.430	<36.1	<3.89	20.5±0.6							A
	3.28	10.0±0.5	<1.27	1.34 ±0.13	<3.10	<0.975	<1.45	<1.29	1.74 ±0.26	<3.26	<2.44	<1.59	<1.16	<30.0	<8.83	13.1±0.3	9.79 (6.30 -12.6)	2.37 (<0.893 -31.8)	1.15 (0.807 -2.12)	1.94 (1.01 ~2.89)			B
	4.25	10.3±0.4	<1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
	4.25	10.3±0.5	<1.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
5.30	12.1±0.5	<1.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					A	
5.30	10.4±0.5	<1.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					B	
6.27	10.6±0.5	18.3±0.9 <sup>주2)</sup>	1.35 ±0.11	<0.458	<1.63	<0.756	<0.992	<0.985	2.04 ±0.37	<1.08	<1.31	<0.988	<0.572	<35.3	<5.49	12.5±0.4						A	
6.27	9.77±0.46	21.9±1.1 <sup>주2)</sup>	1.04 ±0.10	<1.20	<3.49	<1.34	<1.18	<0.665	1.55 ±0.25	<3.26	<2.64	<1.79	<1.16	<34.0	<16.6	9.99±0.30						B	

주1) 해양시료 중 '11.01월 이후 신설된 지점(신물진1.2 취수구, 신물진1.2 배수구, 광진)은 확보된 분석값(1년)으로 평상변동범위를 설정함(이하 동일)

주2) 시료채취 당일 배출된 액체폐기물의 영향으로 검출된 것으로 판단되며, 원인에 일시적 증가 보고서를 제출하였음.

[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)	방사능 농도																	기관				
	채취 일자	분석핵종														친연핵종	평상변동범위('07~'11) <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)	7.25	10.5±0.5	7.11±0.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.25	9.15±0.46	9.10±0.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.29	10.5±0.5	<1.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.29	10.8±0.5	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.26	10.1±0.4	<1.07	1.40 ±0.12	<0.996	<2.34	<1.37	<1.33	<0.973	1.68 ±0.35	<2.41	<2.48	<1.88	<0.870	<30.9	<18.0	10.6±0.2	9.79 (6.30 -12.6)	2.37 (<0.893 -31.8)	1.15 (0.807 -2.12)	1.94 (1.01 ~2.89)	-
	9.26	9.08±0.45	<1.40	1.24 ±0.10	<1.50	<4.21	<1.51	<1.69	<0.721	1.70 ±0.31	<3.73	<3.03	<2.11	<1.25	<21.4	<16.5	11.2±0.2	9.79 (6.30 -12.6)	2.37 (<0.893 -31.8)	1.15 (0.807 -2.12)	1.94 (1.01 ~2.89)	-
	10.31	10.4±0.5	<1.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.31	10.4±0.5	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.28	11.2±0.5	<1.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.28	10.5±0.5	<1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.26	12.1±0.5	21.3±1.0 <sup>주3)</sup>	0.808 ±0.130	<1.68	<3.29	<2.02	<1.50	<0.892	1.73 ±0.32	<2.66	<3.91	<2.57	<1.58	<37.9	<38.3	15.0±0.3	9.79 (6.30 -12.6)	2.37 (<0.893 -31.8)	1.15 (0.807 -2.12)	1.94 (1.01 ~2.89)	-	
12.26	10.0±0.5	23.8±1.2 <sup>주3)</sup>	0.845 ±0.118	<1.35	<3.21	<1.53	<1.47	<0.851	1.36± 0.29	<3.04	<2.56	<1.68	<1.24	<50.1	<12.0	12.7±0.8	9.79 (6.30 -12.6)	2.37 (<0.893 -31.8)	1.15 (0.807 -2.12)	1.94 (1.01 ~2.89)	-	

주3) 발전소에서 배출된 액체폐기물이 채취된 시료에 잔류하여 검출된 것으로 판단되며, 원안에 일시증가 보고서를 제출하였음.

[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	평상변동범위('07~'11)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
				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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	1.31	12.3±0.5	<0.904	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[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 농 도																기관	
				분 석 해 중														천연핵종	평상변동범위('07~'11)		
				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
산울진2 배수구 (ESE, 2.0km)	7.31	7.42±0.42	<1.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	
	7.31	9.70±0.48	<1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		B
	8.29	10.2±0.5	<1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A		
	8.29	9.72±0.48	<1.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
	9.27	10.5±0.4	<1.07	1.69 ±0.10	<0.392	<0.845	<0.628	<0.645	<0.988	1.75 ±0.36	<1.27	<1.03	<0.815	<0.385	<21.5	<7.06	10.6±0.2	A			
	9.27	9.38±0.46	<1.40	1.32 ±0.09	<1.23	<3.46	<1.57	<1.26	<0.878	1.23 ±0.27	<2.97	<2.63	<1.88	<1.23	<53.7	<13.9	10.6±0.3		B		
	10.31	11.5±0.5	<1.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.935 (0.807 -2.12)			1.17 (1.12 ~2.11)
	10.31	10.6±0.5	<1.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B			
	11.30	12.1±0.5	<1.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		A		
	11.30	10.9±0.5	<1.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B			
	12.28	12.1±0.5	<1.11	1.64 ±0.11	<1.08	<2.92	<1.24	<0.870	<0.810	1.59 ±0.31	<2.12	<2.35	<1.20	<0.910	<15.4	<14.8	11.4±0.3		A		
	12.28	10.5±0.5	<1.33	1.41 ±0.12	<1.29	<3.03	<1.39	<1.37	<0.728	1.49 ±0.25	<2.87	<2.46	<1.52	<1.24	<46.8	<8.92	11.1±0.7	B			

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

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

방 사 능 농 도																								
지점 (방위, 거리)	채취 일자	분 석 해 중														천연핵종	평상변동범위('07~'11)				기관			
		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 (NNE, 0.6km)	1.31	11.2±0.5	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.62 (7.23 -12.8)  1.98 (1.22 ~3.01)  -	B	
	2.29	8.72±0.46	<1.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B			
	3.28	11.4±0.5	<1.26	-	<3.90	<1.53	<1.41	<0.839	1.58 ±0.27	<3.90	<2.88	<1.96	<1.22	<36.9	<12.4	12.3±0.3	-	-	-	B				
	4.30	9.74±0.46	<1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B			
	5.31	10.1±0.4	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B			
	6.29	9.29±0.47	<1.31	-	<2.84	<1.43	<1.23	<0.730	1.27 ±0.25	<3.12	<2.37	<1.64	<1.04	<70.8	<16.3	13.6±0.3	-	-	-	-	1.98 (1.22 ~3.01)			B
	7.31	8.73±0.46	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			B
	8.29	10.7±0.5	<1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			B
	9.27	9.42±0.48	<1.37	-	<3.39	<1.32	<1.13	<0.706	1.87 ±0.27	<2.61	<2.31	<1.75	<1.03	<63.1	<15.5	11.1±0.3	-	-	-	-	-			B
	10.31	11.0±0.5	<1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			B
	11.30	10.2±0.4	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			B
	12.31	10.9±0.5	<1.24	-	<0.984	<2.51	<1.12	<0.999	<0.853 ±0.270	<2.73	<2.08	<1.36	<0.959	<50.5	<8.46	11.0±0.7	-	-	-	-	-			B

[표 13] 해수 방사능 분석결과(계속)

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

방 사 능 농 도																											
지점 (방위, 거리)	채취 일자	분 석 해 중														천연핵종	평상변동범위('07~'11)				기관						
		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				
신울진2 취수구 (E, 1.5km)	1.31	11.1±0.5	<1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4 (8.60 -12.3)	1.62 (1.16 -2.43)	B			
	2.29	11.0±0.5	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B		
	3.28	11.7±0.5	<1.23	-	<1.17	<3.19	<1.28	<1.19	<0.859	1.76 ±0.30	<2.84	<2.46	<1.64	<1.03	<35.7	<9.70	11.4±0.3	-	-	-	-				B		
	4.30	10.6±0.5	<1.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B		
	5.31	11.3±0.5	<1.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				B		
	6.29	9.22±0.45	<1.35	-	<1.37	<4.70	<1.64	<1.70	<0.779	1.15 ±0.23	<3.39	<3.53	<2.37	<1.38	<86.6	<21.4	13.9±0.3	-	-	-	-				-	B	
	7.31	10.6±0.5	<1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.03	-	-				-	(1.16 -2.43)	
	8.29	10.6±0.5	<1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-		
	9.27	10.1±0.5	<1.38	-	<1.43	<3.88	<1.68	<1.60	<0.796	1.57 ±0.27	<3.85	<3.13	<2.05	<1.22	<56.2	<19.2	10.5±0.3	-	-	-	-				-		
	10.31	10.5±0.5	<1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-		
	11.30	10.6±0.5	<1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-		
	12.28	11.4±0.5	<1.23	-	<1.29	<2.90	<1.45	<1.37	<0.865	1.34 ±0.28	<2.84	<2.53	<1.55	<1.23	<42.5	<10.3	12.3±0.5	-	-	-	-				-		

[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)	방 사 능 도																				기관		
	채취 일자	분 석 해 중														천연핵종	평상변동범위('07~'11)						
		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)	1.31	11.3±0.5	<1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.28	11.1±0.5	<1.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3.30	11.3±0.5	<1.29	1.20 ±0.10	<1.14	<2.94	<1.32	<1.45	<0.797	1.45 ±0.24	<3.11	<2.26	<1.56	<1.09	<33.6	<10.5	11.9±0.3	-	-	-	-	-	
	4.28	10.5±0.5	<1.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5.30	10.0±0.4	<1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6.29	8.79±0.47	<1.33	0.948 ±0.089	<1.06	<3.38	<1.36	<1.01	<0.991	1.33 ±0.29	<2.53	<2.43	<1.75	<1.03	<83.7	<15.6	10.9±0.3	10.3 (9.05 -11.0)	<1.02	1.03 (0.704 -1.80)	1.59 (1.33 ~1.88)	-	-
	7.31	8.73±0.45	<1.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8.29	9.63±0.46	<1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9.27	9.57±0.48	<1.38	1.34 ±0.11	<1.06	<3.11	<1.29	<1.28	<1.03	1.47 ±0.33	<3.05	<2.17	<1.61	<1.04	<57.0	<12.9	11.7±0.3	-	-	-	-	-	-
	10.31	10.6±0.5	<1.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.30	10.3±0.4	<1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12.28	11.5±0.5	<1.24	1.20 ±0.13	<1.08	<2.83	<1.14	<1.09	<0.739	1.26 ±0.24	<2.39	<2.03	<1.36	<0.987	<35.7	<8.93	12.8±0.7	-	-	-	-	-	-	-

[표 14] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[ 기 관: 원전A, 지역대 학B, 단위: Bq/kg-dry ]

방 사 능 도																			
지점 (방위, 거 리)	채취 일자	분 석 해 중														친연핵종	평상변동범위('07~'11)	기관	
		<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				
취수구 (NNE, 0.6km)	4.17	<0.326	<0.357	<0.888	<0.346	-	<0.501	<0.300	<0.278	0.464 ±0.094	<0.881	<0.260	<0.843	<2.03	<2.25	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	B
	10.8	<0.213	<0.256	<0.724	<0.249	-	<0.466	<0.209	<0.177	0.230 ±0.050	<0.617	<0.317	<1.40	<2.41	<1.59	954±4	-	0.512 (<0.290 ~1.10)	B
신울진1,2 취수구 (E,1.5km)	4.17	<0.292	<0.308	<0.855	<0.348	-	<0.388	<0.268	<0.237	0.372 ±0.073	<0.801	<0.247	<0.924	<2.02	<1.77	1028±9	-	0.390 (0.324 ~0.456)	B
	10.8	<0.252	<0.301	<0.810	<0.285	-	<0.513	<0.236	<0.212	0.399 ±0.071	<0.713	<0.340	<1.39	<2.42	<1.86	1007±5	-		B
배수구 (ESE, 1.8km)	4.17	<0.222	<0.223	<0.473	<0.353	0.164 ±0.038	<0.386	<0.214	<0.200	0.392 ±0.076	<0.598	<0.263	<0.226	<0.790	<1.29	931±10			A
	4.17	<0.411	<0.400	<1.15	<0.458	<0.169	<0.464	<0.343	<0.317	0.516 ±0.055	<0.951	<0.355	<0.899	<2.35	<2.26	1068±9	0.191 (0.0915 -0.296	0.550 (0.307 ~0.811)	B
	10.9	<0.293	<0.266	<0.571	<0.386	0.206 ±0.002	<0.453	<0.192	<0.226	0.546 ±0.085	<0.514	<0.331	<0.420	<0.972	<1.54	877±11			A
	10.9	<0.211	<0.222	<0.551	<0.261	<0.212	<0.383	<0.199	<0.177	0.516 ±0.054	<0.594	<0.220	<0.276	<0.877	<1.55	1018±4			B
신울진1,2 배수구 (ESE, 2.0km)	4.17	<0.277	<0.256	<0.659	<0.415	0.336 ±0.051	<0.499	<0.210	<0.226	0.628 ±0.091	<0.712	<0.294	<0.247	<0.0741	<1.69	1087±24			A
	4.17	<0.349	<0.347	<0.999	<0.358	0.350 ±0.054	<0.662	<0.243	<0.271	0.512 ±0.070	<0.808	<0.316	<0.904	<1.82	<1.94	1047±6	0.175 (0.0977 -<0.213)	0.387 (0.229 ~0.589)	B
	10.8	<0.185	<0.197	<0.331	<0.204	0.198 ±0.002	<0.320	<0.167	<0.159	0.356 ±0.061	<0.424	<0.263	<0.345	<1.02	<1.07	1040±23			A
	10.8	<0.213	<0.212	<0.533	<0.247	<0.205	<0.380	<0.199	<0.172	0.350 ±0.067	<0.577	<0.225	<0.320	<0.934	<1.49	946±4			B
광진 (NNW, 43.1km)	4.16	<0.332	<0.324	<0.912	<0.348	<0.140	<0.602	<0.274	<0.245	<0.241	<0.733	<0.250	<0.642	<1.69	<1.71	899±6	0.171 (<0.171 -0.171)	<0.211	B
	10.17	<0.242	<0.267	<0.740	<0.274	<0.169	<0.503	<0.209	<0.197	0.247 ±0.051 <sup>주)</sup>	<0.701	<0.322	<0.829	<1.79	<1.62	841±8			B

주) 과거 핵실험에 의해 바닷물에 녹아있던 <sup>137</sup>Cs가 침적되어 검출된 것으로 판단되며, 원안위에 일시 증가 보고서를 제출하였음.



[표 15] 해산물(어류) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh

]

지점 (방위, 거리)			시료 종류	채취 일자	방 사 능 도													기관		
					분 석 해 중															
					<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			
취수구 (NNE, 0.6km)	황어	4.18	<0.0932	<0.0994	<0.109	-	<0.175	<0.0759	<0.225	<0.0719	0.141 ±0.024	<0.186	<0.109	126±2	-	<0.0595	0.102 (0.0512 ~0.187)	B		
	방어	10.10	<0.0787	<0.0884	<0.0894	-	<0.158	<0.0719	<0.157	<0.0694	0.101 ±0.021	<0.263	<0.0980	133±2	-			B		
신울진1,2 취수구 (E,1.5km)	황어	4.18	<0.0673	<0.0673	<0.0748	-	<0.132	<0.0646	<0.238	<0.0591	0.102 ±0.023	<0.197	<0.0875	134±1	-	<0.0501	0.0754 (0.0567 ~<0.0940)	B		
	방어	10.17	<0.0741	<0.0786	<0.0872	-	<0.138	<0.0694	<0.192	<0.0601	<0.0683	<0.216	<0.0875	158±1	-			B		
배수구 (ESE, 1.8km)	황어	4.17	<0.0452	<0.0530	<0.0897	<0.0152	<0.0762	<0.0355	<0.0688	<0.0453	0.115 ±0.018	<0.148	<0.0581	152±2				A		
		4.17	<0.0914	<0.0941	<0.100	0.0146 ±0.0034	<0.165	<0.0815	<0.162	<0.0732	0.121 ±0.025	<0.263	<0.103	142±2	0.0178 (0.0104 -0.0285)	<0.0186	0.106 (0.0577 ~0.149)	B		
	방어	10.10	<0.0447	<0.0448	<0.0777	<0.0124	<0.0852	<0.0349	<0.0883	<0.0374	0.109 ±0.015	<0.116	<0.0509	128±3				A		
		10.10	<0.0743	<0.0768	<0.0883	<0.0128	<0.133	<0.0675	<0.163	<0.0647	0.110 ±0.019	<0.234	<0.0822	128±1				B		
신울진1,2 배수구 (ESE, 2.0km)	황어	4.25	<0.0364	<0.0601	<0.0663	<0.0154	<0.0954	<0.0395	<0.0879	<0.0455	0.103 ±0.017	<0.122	<0.0710	139±3				A		
		4.25	<0.0987	<0.0654	<0.109	<0.0173	<0.169	<0.0665	<0.138	<0.0736	0.130 ±0.023	<0.284	<0.0998	142±3	0.0234 (0.0157 -0.0330)	<0.0229	0.0876 (0.0699 ~0.116)	B		
	방어	10.10	<0.0421	<0.0535	<0.0781	<0.0120	<0.0984	<0.0453	<0.156	<0.0406	0.128 ±0.017	<0.136	<0.0596	135±3				A		
		10.10	<0.0687	<0.0762	<0.0892	<0.0119	<0.138	<0.0654	<0.148	<0.0587	0.0902 ±0.0206	<0.212	<0.0843	130±1				B		
광 진 (NNW, 43.1km)	청어	4.18	<0.0690	<0.0742	<0.0755	0.0252 ±0.0033	<0.128	<0.0496	<0.237	<0.0525	0.187 ±0.018	<0.192	<0.0826	134±1	0.0132 (<0.0115 -0.0148)	<0.0659	0.113 (0.0926 ~0.134)	B		
	고등어	10.17	<0.0819	<0.0934	<0.0989	<0.0105	<0.164	<0.0785	<0.253	<0.0663	0.0833 ±0.0217	<0.244	<0.104	162±1				B		

[표 16] 해산물(패류) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh

]

방 사 능 동 도																	기관					
지점 (방위, 거리)	시료 종류	채취 일자	분 석 해 중										천연핵종	평상변동범위('07~'11)								
			<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)	홍합	4.16	<0.0448	<0.0487	<0.0449	-	<0.0897	<0.0417	<0.147	<0.0384	<0.0449	<0.110	<0.0448	56.4±0.7	-	<0.0431	<0.0499	B				
	홍합	10.8	<0.0780	<0.0834	<0.0816	-	<0.162	<0.0656	<0.432	<0.0585	<0.0697	<0.197	<0.109	75.1±1.2				B				
	신울진1,2 취수구 (E,1.5km)	-	시 료 없 음													<0.0431			<0.0499	B		
		-	시 료 없 음																		B	
배수구 (ESE, 1.8km)	갈뱅이	4.18	<0.0617	0.116 ±0.025 <sup>(*)</sup>	<0.0812	0.0319 ±0.0077	<0.135	0.989 ±0.045	<0.130	<0.0631	<0.0788	<0.184	<0.119	99.3±2.0	0.0514 (0.0247 ~0.0887)	0.293 (<0.0299 ~1.37)	0.0740 (<0.0299 ~0.142)	A				
		4.18	<0.0903	0.0957 ±0.0146 <sup>(*)</sup>	<0.106	<0.0324	<0.169	0.864 ±0.064	<0.160	<0.0823	<0.0847	<0.230	<0.0754	105±1				B				
	소라	10.17	<0.0663	<0.0611	<0.0925	0.0862 ±0.0096	<0.115	0.315 ±0.026	<0.0785	<0.0589	<0.0668	<0.157	<0.0793	72.9±1.9				A				
		10.17	<0.0706	<0.0748	<0.0836	0.0877 ±0.0120	<0.137	0.217 ±0.039	<0.156	<0.0610	<0.0743	<0.191	<0.0870	85.5±1.3				B				
신울진1,2 배수구 (ESE, 2.0km)	-	-	시 료 없 음																	A		
		-	시 료 없 음																0.0490 (0.0247 ~0.0887)	0.349 (<0.0299 ~1.37)	0.0762 (<0.0299 -0.142)	B
		-	시 료 없 음																		A	
		-	시 료 없 음																		B	
광진 (NNW, 43.1km)	홍합	4.30	<0.0486	<0.0530	<0.0553	<0.0178	<0.0938	<0.0464	<0.145	<0.0408	<0.0505	<0.141	<0.0481	72.5±0.9	0.0192 (<0.0178 ~0.0205)	<0.0558	<0.0583	B				
	홍합	10.31	<0.0411	<0.0486	<0.0497	<0.0311	<0.0828	<0.0402	<0.159	<0.0322	<0.0420	<0.116	<0.0536	52.3±0.8				B				

주) 다수호기 계획예방정비 등의 영향으로 검출된 것으로 판단되며, 원안위에 일시 증가 보고서를 제출하였음.

[표 17] 해산물(해조류) 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh ]

방 사 능 능 도																				기관			
지점 (방위, 거 리)	종류	채취 일자	분 석 핵 종														천연핵종	정상변동범위('07~'11)					
			<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	<sup>90</sup> Sr		<sup>110m</sup> Ag	<sup>137</sup> Cs	
취수구 (NNE, 0.6km)	미역	4.16	<0.0672	<0.0266	<0.0286	<0.0864	<0.0318	-	<0.0506	<0.0174	<0.0236	<0.0209	<0.0252	<0.0852	<0.163	<0.134	153±1	-	<0.0307	<0.0304			
	도박	10.8	<0.0614	<0.0499	<0.0498	<0.141	<0.0567	-	<0.0864	<0.0509	<0.0411	<0.0376	<0.0456	<0.150	<0.192	<0.262	122±1	-		B			
신울진1,2 취수구 (E,1.5km)	모자반	4.17	<0.112	<0.0413	<0.0469	<0.140	<0.0497	-	<0.0811	<0.0386	<0.0358	<0.0320	<0.0382	<0.142	<0.275	<0.331	174±1	-	<0.0388	<0.0465			
	도박	10.9	<0.0611	<0.0503	<0.0513	<0.141	<0.0571	-	<0.0865	<0.0499	<0.0436	<0.0403	<0.0470	<0.154	<0.205	<0.267	116±1	-		B			
배수구 (ESE, 1.5km)	모자반	4.17	<0.0470	<0.0119	$0.114_{\pm 0.012}^{(주)}$	<0.0976	<0.0604	$0.0441_{\pm 0.0071}$	<0.108	<0.0455	$0.438_{\pm 0.018}^{(주)}$	<0.0281	<0.0350	<0.108	<0.107	<0.144	406±4			A			
		4.17	<0.100	<0.0505	$0.135_{\pm 0.011}^{(주)}$	<0.199	<0.0527	<0.0448	<0.122	<0.0300	$0.626_{\pm 0.041}^{(주)}$	<0.0514	<0.0474	<0.204	<0.308	<0.337	311±5	0.0577 (0.0239 -0.121)	0.0920 (<0.0211 ~0.458)	0.0489 (<0.0227 ~0.0708)	B		
	모자반	10.9	<0.0645	<0.0390	<0.0421	<0.0823	<0.0597	$0.0871_{\pm 0.0152}$	<0.0752	<0.0440	<0.0340	<0.0310	<0.0374	<0.125	<0.207	<0.181	395±9			A			
		10.9	<0.0700	<0.0652	<0.0657	<0.190	<0.0833	$0.0522_{\pm 0.0153}$	<0.115	<0.0669	<0.0586	<0.0525	<0.0639	<0.212	<0.232	<0.344	488±2			B			
신울진1,2 배수구 (ESE, 2.0km)	-	-	시 료 없 음																		A		
		-	시 료 없 음																		B		
	-	-	시 료 없 음																	0.0601 (0.0239 -0.121)	0.104 (<0.0211 ~0.458)	0.0491 (<0.0227 ~0.0708)	A
		-	시 료 없 음																		B		
광 진 (NNW, 43.1km)	모자반	4.17	<0.0985	<0.0361	<0.0393	<0.116	<0.0443	$0.0407_{\pm 0.0087}$	<0.0677	<0.0189	<0.0329	<0.0291	<0.0353	<0.121	<0.227	<0.188	172±1	0.0515 (<0.0368 ~0.0662)	<0.0159	<0.0167	B		
	우물 가사리	10.31	<0.637	<0.0765	<0.0927	<0.272	<0.0779	<0.0400	<0.166	<0.117	<0.0653	<0.0545	<0.0686	<0.209	<1.04	<0.379	139±2			B			

주) 다수호기 계획에 방정비 등의 영향으로 검출된 것으로 판단되며, 원안위에 일시증가 보고서를 제출하였음.

[표 18] 저서생물 방사능 분석결과

[ 기관 : 원전A, 지역대학B, 단위: Bq/kg-fresh

]

지점 (방위, 거리)	종류	채취 일자	방 사 능 농 도																평상변동범위 (07~11)	기관	
			분 석 해 중																		
			<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					
취수구 (NNE, 0.6km)	불가 사리	4.16	<0.0865	<0.107	<0.288	<0.0915	<0.202	<0.0793	<0.0703	<0.0826	<0.268	<0.146	<0.882	<1.29	<0.426	63.7±1.1	<0.0547	<0.0463	B		
	불가 사리	10.8	<0.0603	<0.0616	<0.161	<0.0664	<0.113	<0.0559	<0.0543	<0.0616	<0.176	<0.0686	<0.113	<0.303	<0.348	74.1±0.9			B		
신울진1.2 취수구 (E,1.5km)	-	-	시 료 없 음																<0.0547	<0.0463	B
	-	-	시 료 없 음																		B
배수구 (ESE, 1.8km)	해삼	4.18	<0.0371	<0.0392	<0.0823	<0.0507	<0.0608	<0.0383	<0.0375	<0.0444	<0.0722	<0.0441	<0.0443	<0.165	<0.229	45.2±0.7			A		
		4.18	<0.120	<0.133	<0.280	<0.128	<0.234	<0.0953	<0.0997	<0.0787	<0.288	<0.140	<0.227	<0.639	<0.862	59.3±1.3	0.0752 (<0.0285 -0.138)	0.595 (<0.0680 -1.28)	B		
	군소	10.9	<0.0354	<0.0454	<0.0906	<0.0602	<0.0697	0.317 ±0.020	<0.0390	<0.0429	<0.0907	<0.0529	<0.0653	<0.192	<0.277	44.9±1.2			A		
		10.9	<0.0473	<0.0482	<0.110	<0.0509	<0.0878	0.316 ±0.040	<0.0376	<0.0496	<0.120	<0.0536	<0.0676	<0.195	<0.246	50.5±0.8			B		
신울진1.2 배수구 (ESE, 2.0km)	-	-	시 료 없 음																		A
		-	-	시 료 없 음																0.0752 (<0.0285 -0.138)	0.595 (<0.0680 -1.28)
	-	-	시 료 없 음																		A
		-	-	시 료 없 음																	
광 진 (NNW, 43.1km)	불가 사리	4.16	<0.0907	<0.109	<0.260	<0.0897	<0.198	<0.0757	<0.0706	<0.0766	<0.185	<0.132	<0.831	<1.23	<0.502	43.6±0.9	<0.0673	<0.0645	B		
	불가 사리	10.17	<0.0727	<0.0809	<0.202	<0.0776	<0.154	<0.0605	<0.0620	<0.0648	<0.222	<0.0994	<0.222	<0.507	<0.440	52.5±1.0			B		

### 부록 3. 연도별 조사자료

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공간 선량률 (ERMS)	감마 선량률	1,2발 사이 <sup>주2)</sup>	nGy/h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105
			신울진1 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101
			신울진2 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111
			기상관측소	"	109	119	114	112	103	109	108	108	102	106
			남서고지	"	95	108	106	105	92.1	94.9	94.9	94.0	93.6	95.4
			취수댐 <sup>주2)</sup>	"	108	118	113	111	110	116	117	113	110	-
			구기상관측소 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101
			기곡동 <sup>주2)</sup>	"	114	124	121	115	114	118	121	118	114	-
			고목리 <sup>주2)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117
			신화리 <sup>주2)</sup>	"	95	107	108	106	99.6	97.5	97.0	94.8	91.8	95.3
			부구교량	"	104	118	113	111	109	107	107	107	104	108
			한수원사택	"	110	122	114	110	111	118	118	117	115	116
			죽변초교	"	103	119	116	114	109	109	110	110	108	111
			매화초교	"	93	107	99.4	99.4	93.2	95.7	96.4	99.3	98.1	96.5
			궁촌초교	"	92	106	104	102	92.1	96.6	96.9	95.0	94.8	95.8

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)

구 분  시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공  기	공 간 집적 선량 (TLD)	집적 선량	1,2발 사이 <sup>주3)</sup>	μGy/91d	218	199	205	216	244	236	233	219	187	183
			신울진 1발소내 <sup>주3)</sup>	"	184	188	197	187	194	192	189	185	200	197
			기상 관측소	"	184	188	197	187	194	192	189	185	172	173
			고 목 <sup>주3)</sup>	"	160	170	212	204	232	239	238	211	194	188
			후 문 <sup>주3)</sup>	"	184	188	197	187	194	192	189	185	188	183
			남서고지	"	156	162	170	162	165	162	158	164	154	150
			덕금동	"	196	201	213	203	203	204	195	195	187	185
			전시관	"	202	191	203	195	197	202	198	195	191	183
			폐기물 저장고	"	215	254	212	206	166	172	168	168	230	156
			배수구	"	218	199	205	216	244	236	233	219	197	224
			정 문	"	183	184	192	189	197	204	198	190	185	193
			구 기상 관측소	"	177	182	190	183	184	194	189	187	176	188
			후정리 <sup>주3)</sup>	"	176	172	180	174	174	175	172	174	168	177
			부구초교	"	207	235	247	202	171	182	173	174	208	158
			하흥부동	"	196	206	212	201	198	211	203	202	213	205
			신화리1	"	160	170	212	204	232	239	238	211	160	202
			신화리2	"	199	198	199	193	195	196	192	188	183	185
			기곡동	"	202	213	223	211	214	215	225	223	209	197
			지정동	"	209	211	227	213	218	222	218	212	204	201
			부구중학	"	214	213	227	211	213	219	218	216	207	212
			한수원 사택	"	191	196	204	197	198	200	198	202	191	192
			고목초교	"	209	216	231	226	221	226	219	219	210	212
			죽변초교	"	183	180	195	183	187	186	181	182	179	179
			소곡초교	"	216	236	249	236	240	245	240	221	268	265

주3) '11.01월 이후 신설지점은 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									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공 기	공간 집적 선량 (TLD)	집적 선량	중금성	"	212	213	232	213	220	200	198	189	198	199
			주인초교	"	219	214	219	207	213	213	213	208	206	207
			삼당초교	"	234	250	270	252	258	261	266	260	252	256
			온양초교	"	215	228	234	226	227	226	219	219	206	209
			덕구온천	"	161	169	188	183	184	185	188	179	175	171
			축천초교	"	238	243	253	246	250	238	197	185	191	189
			호산초교	"	196	201	215	202	202	208	205	196	193	194
			취수댐	"	200	196	206	198	201	198	205	199	196	202
			고산리 <sup>주3)</sup>	"	232	239	249	234	242	240	246	236	197	198
			매화초교	"	152	160	165	157	159	153	160	157	155	153
			궁촌초교	"	159	171	171	164	170	165	168	163	166	162
	미립자	전β	1,2발 사이 <sup>주4)</sup>	mBq/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.859
			기상관측소	"	0.85	0.93	0.659	0.666	0.572	0.905	0.973	0.909	0.890	0.770
			남서고지	"	0.82	0.92	0.914	1.08	1.02	1.07	0.933	0.869	0.884	-
			취수댐 <sup>주4)</sup>	"	0.59	0.62	0.527	0.566	0.817	1.17	1.13	1.13	0.937	-
			구기상관측소 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.864
			신화리	"	0.83	0.91	0.907	1.02	0.628	0.684	0.864	0.804	0.879	0.788
			기곡동 <sup>주4)</sup>	"	0.39	0.34	0.258	0.370	0.788	1.10	1.08	0.903	0.882	-
			고목리 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.832
			부구교량	"	0.84	0.97	0.973	1.12	1.09	0.989	0.955	0.871	0.882	-
			신울진2 <sup>주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.818
			죽변초교	"	0.70	0.84	0.768	0.992	0.937	0.844	0.869	0.747	0.848	0.822
			한수원사택	"	0.77	0.91	0.905	1.03	0.883	0.984	0.968	0.905	0.915	0.750
			매화초교	"	0.76	0.92	0.973	1.04	1.03	1.01	0.963	1.12	0.933	0.781
			궁촌초교	"	0.86	0.91	0.943	1.07	1.04	0.872	0.748	0.761	0.888	0.814

주4) 공기중 미립자 전베타, γ동위원소, 방사성염소의 조사지점 신설 및 이설('12.1)(신설지점 : 1,2발 사이, 신울진2/ 이설지점 : 취수댐→구기상관측소, 기곡동→고목리)

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
공  기	미  립  자	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	1,2발 사이 <sup>(주4)</sup>	mBq/ m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0181
			기상 관측소	"	<0.05	<0.022	<0.0227	<0.0201	<0.00816	<0.0150	<0.0204	<0.0173	<0.0180	<0.0183
			남서고지	"	<0.05	<0.024	<0.0223	<0.0191	<0.0250	<0.0158	<0.0149	<0.0156	<0.0180	-
			취수댐 <sup>(주4)</sup>	"	<0.03	<0.025	<0.0231	<0.0208	<0.0174	<0.0161	<0.0168	<0.0157	<0.0176	-
			구기상 관측소 <sup>(주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0190
			신화리	"	<0.04	<0.022	<0.0180	<0.0330	<0.0211	<0.0190	<0.0181	<0.0169	<0.0209	<0.0167
			기곡동 <sup>(주4)</sup>	"	<0.04	<0.023	<0.0247	<0.0279	<0.0145	<0.0149	<0.0181	<0.0175	<0.0174	-
			고목리 <sup>(주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0176
			부구교량	"	<0.04	<0.023	<0.0264	<0.0293	<0.0251	<0.0250	<0.0157	<0.0163	<0.0195	-
			신울진2 <sup>(주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0175
			죽변초교	"	<0.03	<0.023	<0.0224	<0.0278	<0.0255	<0.0157	<0.0165	<0.0123	<0.00903	<0.0160
			한수원 사택	"	<0.03	<0.023	<0.0215	<0.0307	<0.0206	<0.0188	<0.0147	<0.0140	<0.0224	<0.0183
			매화초교	"	<0.03	<0.024	<0.0207	<0.0278	<0.0163	<0.0222	<0.0178	<0.0153	<0.0157	<0.0174
	궁촌초교	"	<0.03	<0.026	<0.0237	<0.0319	<0.0265	<0.0168	<0.0169	<0.0170	<0.0193	<0.0195		
	옥  소	<sup>131</sup> I	1,2발 사이 <sup>(주4)</sup>	mBq/ m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.107
			기상 관측소	"	<0.35	<0.523	<0.0870	<0.0720	<0.130	<0.0767	<0.0875	<0.0673	<0.101	<0.109
			남서고지	"	<0.38	<0.457	<0.0910	<0.0830	<0.151	<0.101	<0.0922	<0.0711	<0.0967	-
			취수댐 <sup>(주4)</sup>	"	<0.30	<0.523	<0.0810	<0.108	<0.120	<0.138	<0.0850	<0.0753	<0.123	-
			구기상 관측소 <sup>(주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0992
			신화리	"	<0.39	<0.592	<0.0970	<0.107	<0.104	<0.0857	<0.0988	<0.0673	<0.115	<0.105
			기곡동 <sup>(주4)</sup>	"	<0.36	<0.558	<0.105	<0.110	<0.110	<0.140	<0.100	<0.0623	<0.135	-
			고목리 <sup>(주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.162
			부구교량	"	<0.84	<0.539	<0.108	<0.129	<0.115	<0.127	<0.116	<0.0692	<0.131	-
			신울진2 <sup>(주4)</sup>	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.130
			죽변초교	"	<0.38	<0.518	<0.101	<0.118	<0.167	<0.131	<0.0930	<0.0745	<0.0940	<0.124
			한수원 사택	"	<0.77	<0.500	<0.144	<0.103	<0.103	<0.127	<0.0738	<0.0713	<0.119	<0.146
매화초교			"	<0.37	<0.601	<0.115	<0.128	<0.146	<0.0668	<0.0731	<0.0679	<0.110	<0.107	
궁촌초교	"	<0.38	<0.557	<0.0916	<0.117	<0.117	<0.0638	<0.0764	<0.0807	<0.117	<0.154			



구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과										
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	
육 상 시 료	빛 물	전β	구기상 관측소	Bq/L	0.047	0.055	0.108	0.0902	0.0955	0.0783	0.0926	0.0743	0.0662	0.100	
			1,2발 사이	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0555	0.0616	
			환경 실험실	"	0.075	0.060	0.0902	0.0976	0.0571	0.0961	0.0868	0.0542	0.0632	0.0772	
			기상 관측소	"	-	-	0.0432	0.0581	0.0399	0.0480	0.0708	0.0396	0.0570	0.0647	
			궁촌초교	"	0.042	0.049	0.0843	0.104	0.0702	0.0562	0.0880	0.0778	0.0538	0.0786	
		γ동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	구기상 관측소	Bq/L	<0.032	<0.029	<0.0203	<0.0187	<0.0243	<0.0163	<0.0138	<0.0114	0.0292	<0.00374	
			1,2발 사이	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0106	<0.00250	
			환경 실험실	"	<0.038	<0.033	<0.0275	<0.0357	<0.0393	<0.0331	<0.0190	<0.0227	0.0172	<0.0113	
			기상 관측소	"	-	-	<0.0220	<0.0183	<0.0211	<0.0215	<0.0213	<0.0161	0.00890	<0.00374	
			궁촌초교	"	<0.035	<0.040	<0.0265	<0.0411	<0.0407	<0.0490	<0.0314	<0.0260	0.0154	<0.00846	
	삼중 수소	구기상 관측소	Bq/L	4.29	1.73	2.45	2.94	5.06	3.33	3.59	3.12	2.37	3.63		
		1,2발 사이	"	-	-	-	-	-	-	-	-	14.8	18.7		
		환경 실험실	"	1.66	<1.04	1.24	2.06	1.91	2.00	1.92	1.99	1.88	2.61		
		기상 관측소	"	-	-	3.71	2.82	3.71	9.40	7.64	12.5	19.4	10.5		
		궁촌초교	"	<1.02	<1.02	<0.981	<1.09	<1.31	<0.980	<1.09	<1.10	<1.05	<1.11		
	지 표 수	γ동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부 구	mBq/L	<1.3	<1.3	<2.47	<2.54	<2.37	<1.93	<1.81	<1.93	<2.37	<2.98	
			죽 변	"	<1.6	<1.5	<4.02	<2.97	<3.25	<3.48	<3.45	<3.51	<2.83	<10.8	
			궁 촌	"	<1.7	<1.7	<3.89	<3.93	<3.28	<3.21	<2.34	<2.34	<3.15	<9.73	
		삼중 수소	부 구	Bq/L	<1.35	<1.56	<0.951	<1.07	<1.04	<0.917	<0.991	<0.929	<0.920	<0.930	
			죽 변	"	<1.06	<1.10	<0.959	<1.10	<1.02	<0.980	<1.05	<1.18	<1.05	<1.12	
			궁 촌	"	<1.01	<1.14	<0.927	<1.03	<1.29	<1.02	<1.10	<1.14	<1.04	<1.14	
		식 수	γ동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부 구	Bq/L	<0.035	<0.036	<0.0181	<0.0291	<0.0260	<0.0260	<0.0201	<0.0126	<0.00225	<0.00318
				죽 변	"	<0.049	<0.049	<0.0296	<0.0481	<0.0197	<0.0560	<0.0288	<0.0139	<0.00821	<0.00949
				궁 촌	"	<0.044	<0.046	<0.0287	<0.0456	<0.0293	<0.0427	<0.0341	<0.00793	<0.00722	<0.00703
	삼중 수소		부 구	Bq/L	<1.51	<1.86	<0.951	<1.03	<1.38	<0.918	<1.01	<0.930	<0.985	<0.977	
			죽 변	"	<0.99	<1.17	<0.953	<1.13	<1.02	<1.16	<1.07	<1.25	<1.11	<1.14	
			궁 촌	"	<1.00	<1.05	<0.990	<1.06	<1.06	<1.20	<1.09	<1.19	<1.12	<1.17	

구 분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육 상 표 층 토 양	지 하 수	γ동위 원소 ( <sup>131</sup> I)	부구	Bq/L	<0.031	<0.044	<0.0219	<0.0329	<0.0225	<0.0303	<0.0212	<0.00447	<0.00392	<0.00263
			죽변	"	<0.042	<0.047	<0.0274	<0.0578	<0.0263	<0.0363	<0.0283	<0.00790	<0.00723	<0.0103
			궁촌	"	<0.054	<0.043	<0.0360	<0.0434	<0.0226	<0.0287	<0.0256	<0.0115	<0.00872	<0.0109
		삼중 수소	부구	Bq/L	<1.40	<1.89	<0.951	<1.14	<1.30	<0.993	<1.02	<0.917	<0.967	<0.966
			죽변	"	<0.99	<1.04	<0.959	<1.05	<1.06	<1.08	<1.07	<1.15	<1.11	<1.21
			궁촌	"	<0.97	<1.07	<0.959	<1.06	<1.06	<1.26	<1.09	<1.19	<1.12	<1.18
	표 층 토 양	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	Bq/kg -dry	1.00	0.71	0.479	0.931	0.590	1.21	<0.234	0.445	5.08	1.02
			주인	"	1.91	3.74	4.51	2.62	9.19	5.09	6.38	7.66	1.41	0.985
			축천 리	"	5.18	2.52	1.44	4.19	3.36	1.74	0.393	3.45	-	-
			취수 구	"	<0.22	0.46	<0.363	0.553	<0.351	0.469	0.325	<0.328	-	-
			후정	"	1.03	0.89	<0.569	0.493	1.04	0.675	0.803	0.824	1.48	<0.376
			기곡 동	"	0.87	3.11	2.37	1.53	0.599	2.01	2.51	1.70	-	-
			신화 리	"	1.15	0.71	0.609	0.429	0.389	0.472	1.52	0.758	-	-
			부구	"	0.45	<0.71	0.421	0.414	0.389	0.457	0.606	0.422	<0.389	0.471
			덕천 리	"	4.59	1.86	0.603	0.954	0.297	0.425	<0.362	<0.266	-	-
			한수 원 사택	"	0.38	0.59	1.30	0.605	0.669	0.504	<0.301	<0.437	-	-
			매화	"	0.88	0.94	1.11	3.02	2.09	1.82	1.70	5.31	1.80	1.36
			궁촌 초교	"	0.86	0.75	0.406	0.772	0.921	0.946	0.564	1.33	0.754	<0.331
		<sup>90</sup> Sr	기곡 동	Bq/kg -dry	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			주인 리	"	0.80	0.822	1.33	0.631	0.909	0.619	0.999	0.941	-	-
			나곡	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.439	0.493
			신화 리	"	0.39	0.318	0.330	0.429	0.232	0.460	0.628	0.904	-	-
			매화	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.332	0.253
			궁촌 초교	"	0.31	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	0.40	<0.36	0.381	0.310	0.398	0.389	0.345	0.335	0.424	0.279
			호산	"	1.00	0.87	1.27	0.548	0.475	0.410	0.529	0.662	0.473	0.500
			매화	"	0.70	0.47	0.402	0.384	0.457	0.616	0.327	0.434	0.381	0.838

구분 시료명	분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
				'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육 상 시 료	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	청곡목장	Bq/L	0.029	<0.029	0.0377	0.0379	-	-	-	-	-	-
		덕산목장	"	<0.036	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		가평목장	"	<0.032	<0.031	<0.0233	<0.0646	-	-	-	-	-	-
		광현목장	"	-	-	-	<0.0448	<0.0396	<0.0425	<0.0425	<0.0909	<0.0592	<0.0423
	<sup>90</sup> Sr	청곡목장	"	0.013	0.009	0.0108	0.00573	-	-	-	-	-	-
		가평목장	"	0.008	0.022	0.0713	0.00765	-	-	-	-	-	-
		광현목장	"	-	-	-	0.00677	0.00450	0.00932	0.00905	0.00651	0.00637	0.00821
	<sup>131</sup> I	청곡목장	"	<0.031	<0.048	<0.0131	<0.0172	-	-	-	-	-	-
		덕산목장	"	<0.046	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		가평목장	"	<0.057	<0.044	<0.0421	<0.0518	-	-	-	-	-	-
		광현목장	"	-	-	-	<0.0427	<0.0537	<0.0691	<0.0670	<0.0970	<0.0972	<0.0575
	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs) (계 란)	하 당	Bq/kg -fresh	<0.072	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		덕 구	"	-	<0.075	-	-	-	-	-	-	-	-
		매 화	"	<0.082	<0.010	-	-	-	-	-	-	-	-
	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs) (답)	덕 구	Bq/kg -fresh	-	-	<0.0772	<0.0523	<0.0605	<0.0491	<0.0477	<0.0538	<0.0540	<0.0500
		매 화	"	-	-	<0.0910	<0.0783	<0.0829	<0.0947	<0.0974	<0.0689	<0.0889	<0.0900
	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)  <sup>90</sup> Sr (배 추)	부 구	Bq/kg -fresh	<0.013	<0.038	0.0443	<0.0133	<0.0180	<0.0135	<0.0126	<0.0232	<0.0146	<0.0306
		매 화	"	<0.023	<0.020	<0.0350	<0.0233	<0.0158	<0.0119	<0.0216	<0.0148	<0.0306	<0.0187
		부 구	"	0.069	0.111	0.104	0.0594	0.0615	0.101	0.139	0.0858	0.0408	0.182
		매 화	"	0.121	0.122	0.0414	0.0351	0.0167	0.0971	0.132	0.170	0.188	0.107
	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)  <sup>90</sup> Sr (과 일 류 (감)	부 구	Bq/kg -fresh	<0.065	<0.088	<0.0890	<0.0804	<0.0671	<0.0452	<0.0457	<0.0430	<0.0584	<0.0443
		매 화	"	<0.098	<0.093	<0.0888	<0.0938	<0.0793	<0.0881	<0.0923	<0.0967	<0.0737	<0.0608
		부 구	"	<0.031	<0.019	0.0397	0.0244	0.163	0.0249	0.0761	0.0330	0.112	0.0199
		매 화	"	<0.090	<0.034	0.0652	0.0111	0.0773	0.0567	0.0267	0.0540	0.0222	0.0441
	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)  <sup>90</sup> Sr (곡 류 (쌀)	부 구	Bq/kg -fresh	<0.093	<0.085	<0.0973	<0.0679	<0.0787	<0.0626	<0.0753	<0.0430	<0.0640	<0.0563
		매 화	"	<0.071	<0.090	<0.0870	<0.0936	<0.0995	<0.0941	<0.0917	<0.0840	<0.0925	<0.0618
		부 구	"	0.019	0.008	-	0.0111	0.00955	0.0112	0.00744	0.00733	0.00778	0.0102
		매 화	"	0.006	<0.004	-	0.00465	0.00520	0.00572	0.0145	<0.00641	0.0205	<0.00546

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
육 상 시 료	곡 류 (보리)	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	부구	Bq/kg -fresh	<0.089	<0.075	<0.0756	<0.0936	<0.0902	<0.0671	<0.0764	<0.0813	<0.0939	<0.0952
			매화	"	<0.089	<0.058	<0.0940	<0.0986	<0.0865	<0.0995	<0.0864	<0.0942	<0.0653	<0.0858
		<sup>90</sup> Sr	부구	"	0.056	0.085	0.0386	0.0732	0.0685	0.0994	0.0538	0.0279	0.140	0.0237
			매화	"	0.096	0.095	0.151	0.0723	0.0430	0.106	0.0398	0.0733	0.0445	0.0665
	솔 잎	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	Bq/kg -fresh	<0.085	<0.091	<0.0843	<0.0636	<0.0752	<0.0970	<0.0649	<0.0792	0.119	<0.0800
			주인	"	<0.092	<0.090	<0.0642	<0.0554	<0.0922	<0.0821	<0.0800	<0.0866	<0.0807	<0.0820
			후정	"	<0.095	<0.093	<0.0583	<0.0736	<0.0921	<0.0776	<0.0881	<0.0944	<0.0930	<0.0982
			매화	"	<0.080	<0.085	<0.0901	<0.0793	<0.0904	<0.0950	<0.0887	<0.0917	0.0973	<0.0978
		<sup>90</sup> Sr	나곡	"	3.254	3.783	4.19	3.25	3.49	3.98	3.35	2.89	3.10	2.83
			매화	"	0.097	0.100	0.0590	0.0320	0.0446	0.0366	0.0601	0.0400	0.0518	0.0369
	쭉	γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	나곡	Bq/kg -fresh	<0.089	<0.094	<0.0794	<0.0834	<0.0811	<0.0824	<0.0588	<0.0731	<0.0650	<0.0655
			매화	"	<0.086	<0.091	<0.0852	<0.0802	<0.0868	<0.0635	<0.0630	<0.0652	<0.0725	<0.0844
해 양 시 료	수	전β	취수구	Bq/L	9.24	10.19	9.94	9.31	8.64	9.39	10.0	9.70	10.3	10.1
			신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4	10.7
			배수구	"	9.37	9.62	10.1	9.48	9.07	9.42	9.78	10.5	10.2	10.6
			신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4	10.8
			덕천리	"	9.45	10.21	9.94	9.40	8.64	9.32	9.87	9.83	-	-
			광진	"	9.95	10.23	9.75	9.60	9.05	9.60	10.7	10.2	10.3	10.3
		γ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취수구	mBq/L	2.20	2.05	1.89	2.22	2.31	2.11	1.86	1.82	1.80	1.42
			신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	1.62	1.46
			배수구	"	2.06	2.37	2.38	2.28	2.04	2.07	1.92	1.77	1.84	1.67
			신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	1.65	1.51
			덕천리	"	2.21	2.34	2.34	2.07	2.42	2.16	1.78	2.02	-	-
			광진	"	2.21	2.31	2.09	2.19	1.69	2.40	1.99	1.86	1.59	1.38
		삼중 수소	취수구	Bq/L	<1.03	<1.02	<0.782	<1.05	<1.06	<0.980	<1.05	<1.10	<1.04	<1.14
			신울진,12 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<1.03	<1.10
			배수구	"	2.72	1.86	4.29	5.85	4.82	1.41	<0.970	3.70	1.54	5.09
			신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.935	<0.904
			덕천리	"	1.44	1.10	2.70	2.96	3.78	2.97	4.74	3.42	-	-
			광진	"	<1.00	<1.01	<0.782	<1.00	<1.06	<0.980	<1.06	<1.14	<1.02	<1.10
	<sup>90</sup> Sr	배수구	"	1.67	1.338	1.06	1.06	1.14	1.01	1.44	1.01	1.04	1.15	
		신울진1,2 배수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	1.15	1.31	
		광진	"	1.32	1.225	1.30	1.18	1.00	0.921	1.20	0.813	1.20	1.17	

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과										
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	
해 양 시 료	해 저 퇴 적 물	$\gamma$ 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취 수 구	Bq/kg -dry	1.27	0.82	0.751	1.19	0.784	0.607	0.517	0.339	0.313	0.347	
			신울진1,2 취 수 구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.390	0.386	
			배 수 구	"	1.01	1.21	0.739	0.592	0.535	0.532	0.652	0.636	0.394	0.493	
			신울진1,2 배 수 구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.387	0.462	
			덕 천 리	"	0.98	<0.24	<0.218	<0.325	0.503	<0.250	<0.256	<0.256	-	-	
			광 진	"	<0.21	<0.29	<0.335	0.506	<0.258	<0.200	0.253	0.305	0.223	0.244	
		<sup>90</sup> Sr	배 수 구	Bq/kg -dry	0.167	0.157	<0.104	<0.114	0.188	<0.132	0.211	0.226	0.201	0.188	
			신울진1,2 배 수 구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.175	0.272	
			광 진	"	<0.143	<0.116	0.138	0.146	<0.120	0.155	<0.160	0.146	0.171	<0.140	
	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>58</sup> Co, <sup>110m</sup> Ag)	취 수 구	"	<0.06 0.07	<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	"	<0.03 <0.03	-	-	0.112 0.540	-	-	-	-	-	-
	광 진			"	<0.05 <0.04	<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	
	군 소	$\gamma$ 동위 원소 ( <sup>60</sup> Co, <sup>110m</sup> Ag)	배 수 구	"	0.05 2.55	<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	
	어 류	$\gamma$ 동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs)	취 수 구	Bq/kg -fresh	0.10	0.109	0.0952	<0.0829	0.0806	0.141	0.114	0.0944	0.0791	0.121	
			신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0754	0.0852	
			배 수 구	"	0.11	0.093	0.0999	0.0872	0.135	0.106	0.0883	0.107	0.0960	0.114	
			신울진1,2 배수구		-	-	-	-	-	-	-	-	0.0876	0.113	
			광 진	"	0.12	0.088	0.148	0.112	0.106	0.0897	0.136	0.201	0.113	0.138	
		<sup>90</sup> Sr	배 수 구	Bq/kg -fresh	0.087	<0.014	0.0327	0.0695	0.0143	0.0210	0.0198	0.0174	0.0168	0.0138	
			신울진1,2 배 수 구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0261	<0.0120	
			광 진	"	<0.031	<0.012	<0.0172	<0.0118	<0.0105	<0.0156	<0.0135	<0.0121	0.0133	0.0179	

구분 시료명		분석 항목	채취 지점	단위	분 석 결 과									
					'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
해 양 시 료	패 류	Υ동위 원소 ( <sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs, <sup>110m</sup> Ag)	취수구	Bq/kg -fresh	<0.10 <0.09 0.31	<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
			배수구	"	<0.05 0.08 1.58	<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
			광진	"	<0.09 <0.09 <0.08	<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
		<sup>90</sup> Sr	배수구	Bq/kg -fresh	0.056	<0.033	0.0221	<0.0318	0.0301	0.0540	0.0626	0.0439	0.0608	0.0596
			광진	"	0.035	0.030	0.0307	<0.0113	<0.0161	<0.0417	0.0378	0.0369	0.0192	<0.0170
		미 역	Υ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs, <sup>110m</sup> Ag, <sup>95</sup> Nb)	취수구	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	<0.0439 <0.0392 <0.0521	-	-
	광진			"	<0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<sup>131</sup> I		취수구	Bq/kg -fresh	-	-	-	-	-	-	<0.0556	-	-	<0.0672
			광진	"	<0.25	-	<0.0365 <0.0343	-	<0.0249	0.0983	-	-	-	-
	모 자 반 (파 래 포 함)	Υ동위 원소 ( <sup>137</sup> Cs, <sup>110m</sup> Ag, <sup>95</sup> Nb)	취수구	Bq/kg -fresh	<0.040 <0.038 <0.068	<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
			신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.0465 <0.0388 <0.0305	<0.0382 <0.0358 <0.0386
			배수구	"	<0.070 0.125 <0.045	<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
			광진	"	<0.043 <0.039 <0.062	<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
		<sup>90</sup> Sr	취수구	Bq/kg -fresh	-	-	<0.0326	-	-	0.0416	-	-	-	-
			배수구	"	0.061	0.054	0.0633	0.0340	0.0383	0.0675	0.0392	0.0956	0.0443	0.0571
			광진	"	<0.032	0.025	<0.0132	0.0325	0.0623	0.0327	0.0505	0.0323	0.0515	0.0404
		<sup>131</sup> I	취수구	Bq/kg -fresh	<0.37	<0.225	<0.0481	<0.410	<0.200	<0.120	<0.135	<0.133	0.909	<0.0614
			신울진1,2 취수구	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.157	<0.0611
			배수구	"	<0.15	<0.091	<0.134	<0.0591	<0.0645	0.245	<0.0638	<0.0341	0.174	<0.0470
			광진	"	<0.22	<0.228	<0.0877	<0.135	<0.163	<0.0519	<0.0439	0.169	0.194	<0.0985

## 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	9.1	'12.01.17	- 7.1	'12.01.25	1.6
	과거 기록	17.3	'10.01.19	-14.2	'98.01.21	-
2	당 년	10.7	'12.02.21	-12.0	'12.02.02	1.5
	과거 기록	23.1	'09.02.13	-13.2	'96.02.02	-
3	당 년	18.8	'12.03.29	-3.1	'12.03.12	4.5
	과거 기록	26.5	'09.03.18	-8.2	'06.03.13	-
4	당 년	26.8	'12.04.24	0.3	'12.04.05	11.2
	과거 기록	35.4	'98.04.20	-2.8	'96.04.03	-
5	당 년	27.5	'12.05.27	9.4	'12.05.12	15.3
	과거 기록	32.5	'10.05.20	3.3	'01.05.12	-
6	당 년	27.4	'12.06.18	13.3	'12.06.01	20.9
	과거 기록	34.5	'09.06.25	3.7	'98.06.07	-
7	당 년	35.3	'12.07.27	16.7	'12.07.12	23.9
	과거 기록	38.4	'92.07.26	11.5	'93.07.03	-
8	당 년	34.5	'12.08.19	17.0	'12.08.30	25.0
	과거 기록	37.1	'05.08.14	13.0	'04.08.19	-
9	당 년	29.4	'12.09.04	12.8	'12.09.30	19.9
	과거 기록	34.6	'92.09.02	7.3	'10.09.30	-
10	당 년	24.8	'12.10.05	6.3	'12.10.31	15.9
	과거 기록	27.8	'04.10.01	-1.9	'96.10.27	-
11	당 년	17.9	'12.11.05	-0.8	'12.11.27	7.9
	과거 기록	26.2	'94.11.09	-6.0	'97.11.19	-
12	당 년	11.7	'12.12.17	-9.8	'12.12.24	0.6
	과거 기록	23.3	'96.12.10	-10.4	'94.12.13	-
연간	당 년	35.3	'12.07.27	-12.0	'12.02.02	1.5
	과거 기록	38.4	'92.07.26	-14.2	'98.01.21	-

주) 과거기록 참조범위 : '81~'11년

나. 습도 (백엽상)

[단위 : %]

상대습도 월	최고 습도	최저 습도	평균 습도
1	87	8	43
2	91	11	43
3	94	12	56
4	95	14	58
5	95	19	68
6	94	41	79
7	97	41	80
8	97	48	81
9	97	34	74
10	95	24	58
11	91	8	44
12	88	7	39
연간	97	7	60



다. 강수량

[단위 : mm]

월	구 분	최고 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	22.5	'12.01.19	34.8
	과거 기록	38.5	'98.01.06	129.0('02년)
2	당 년	4.3	'12.02.25	10.5
	과거 기록	33.0	'93.02.01	55.5('03년)
3	당 년	16.5	'12.03.19	81.0
	과거 기록	339.7	'92.03.10	178.0('07년)
4	당 년	21.5	'12.04.22	138.0
	과거 기록	52.8	'97.04.25	220.5('03년)
5	당 년	59.5	'12.05.11	41.5
	과거 기록	83.5	'92.05.07	189.0('03년)
6	당 년	146.5	'12.06.24	32.08
	과거 기록	77.2	'93.06.29	209.5('03년)
7	당 년	86.5	'12.07.15	223.8
	과거 기록	177.0	'02.07.05	809('06년)
8	당 년	66.8	'12.08.30	224.3
	과거 기록	309.5	'02.08.07	402.0('03년)
9	당 년	139.0	'12.09.17	257.0
	과거 기록	193.5	'03.09.12	439.0('03년)
10	당 년	3.8	'12.10.27	5.8
	과거 기록	106.5	'94.10.12	171.0('02년)
11	당 년	12.0	'12.11.11	26.0
	과거 기록	57.5	'03.11.28	287.0('03년)
12	당 년	27.3	'12.12.14	36.8
	과거 기록	85.8	'98.12.03	122.0('02년)
연간	당 년	146.5	'12.06.24	1111.3
	과거 기록	339.7	'92.03.10	2327.5('03년)

주) 과거기록 참조범위 : '81~'11년

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	10.0	'12.01.20	14.1	'12.01.29	3.2
	과거 기록	29.1	'97.01.01	59.1	'97.01.01	-
2	당 년	12.4	'12.02.25	15.1	'12.02.25	2.8
	과거 기록	16.2	'98.02.08	27.8	'98.02.08	-
3	당 년	11.0	'12.03.11	13.6	'12.03.18	2.7
	과거 기록	24.2	'01.03.04	28.8	'10.03.21	-
4	당 년	11.8	'12.04.06	17.8	'12.04.06	2.6
	과거 기록	35.0	'87.04.27	50.0	'87.04.27	-
5	당 년	45.0	'12.05.23	45.0	'12.05.23	2.1
	과거 기록	14.7	'97.05.06	30.5	'97.05.24	-
6	당 년	8.6	'12.06.04	12.1	'12.06.04	1.6
	과거 기록	12.7	'01.06.27	17.9	'09.06.12	-
7	당 년	10.9	'12.07.19	18.8	'12.07.19	2.5
	과거 기록	14.3	'11.07.20	28.7	'97.07.03	-
8	당 년	15.0	'12.08.28	22.1	'12.08.28	3.0
	과거 기록	20.6	'04.08.19	28.9	'92.08.07	-
9	당 년	19.7	'12.09.17	27.5	'12.09.17	2.5
	과거 기록	20.7	'03.09.13	20.5	'05.09.07	-
10	당 년	10.2	'12.10.30	16.1	'12.10.30	2.5
	과거 기록	16.9	'10.10.28	23.3	'94.10.12	-
11	당 년	45.8	'12.11.15	45.8	'12.11.15	3.0
	과거 기록	21.3	'03.11.06	24.1	'04.11.26	-
12	당 년	9.8	'12.12.28	16.5	'12.12.06	2.9
	과거 기록	20.7	'96.12.30	24.4	'10.12.26	-
연간	당 년	45.8	'12.11.15	45.8	'12.11.15	2.8
	과거 기록	35.0	'87.04.27	59.1	'97.01.01	-

주) 과거기록 참조범위 : '81~'11년

마. 풍향별 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

방위 연도	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WW	NW	NNW
'07	5.6	7.4	4.3	3.4	2.6	2.6	2.8	5.7	5.8	5.9	6.4	9.1	15.6	12.4	5.6	4.7
'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

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	0.3	1.5	2.6	3.7	11.9	15.9	19.9	20.5	15.7	4.5	3.4	100
2	1.0	3.4	4.9	6.8	16.4	19.0	17.6	12.5	12.4	3.7	2.3	100
3	0.9	3.0	3.8	4.9	13.0	14.8	15.1	14.4	18.8	8.6	2.8	100
4	2.8	6.9	6.3	6.2	11.9	13.5	13.6	11.0	16.1	6.6	5.1	100
5	3.0	7.5	8.0	8.2	14.6	14.6	13.3	8.5	9.2	5.3	8.8	100
6	2.5	6.3	5.8	5.9	13.5	15.1	13.0	11.8	17.2	6.8	2.1	100
7	4.3	10.6	9.2	8.0	13.9	13.9	11.7	8.5	10.0	6.3	3.6	100
8	1.9	4.9	5.9	6.1	12.4	12.9	13.5	11.0	18.5	8.2	4.5	100
9	4.1	10.7	9.5	8.8	15.3	14.9	12.8	8.5	6.6	3.6	5.1	100
10	1.8	5.8	6.7	7.6	16.3	17.0	16.9	12.8	10.6	2.7	1.9	100
11	0.6	2.6	4.5	5.6	14.8	17.4	16.6	15.3	15.2	5.1	2.3	100
12	0.8	3.2	4.6	5.8	15.6	18.6	17.6	13.5	13.9	4.6	1.7	100
연간	2.0	5.5	6.0	6.4	14.1	15.6	15.1	12.4	13.7	5.5	3.6	100

사. 해륙풍 발생빈도 (58 m)

[단위 : %]

계절	해풍 (N-ESE)	육풍 (SE-NNW)	Calm
봄	20.4	78.8	0.8
여름	27.3	69.9	2.8
가을	27.1	69.5	3.4
겨울	16.0	83.0	1.0
연간	22.8	75.3	1.9

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	0.4	1.2	32.6	51.7	12.5	1.5	100
2	1.0	1.0	2.5	31.7	41.3	19.1	3.4	100
3	13.7	5.8	5.6	33.5	33.2	7.5	0.8	100
4	13.9	7.6	8.9	31.5	19.5	11.6	6.9	100
5	11.5	4.4	5.8	32.0	24.0	12.2	10.1	100
6	2.9	1.8	2.9	32.0	44.5	10.8	5.1	100
7	0.6	0.8	1.5	21.9	41.7	24.2	9.4	100
8	1.4	1.6	2.5	24.1	58.4	10.0	2.0	100
9	0.4	0.6	0.9	23.3	45.0	23.8	5.9	100
10	0.3	0.7	2.1	28.3	29.7	26.5	12.3	100
11	0.1	0.5	1.1	33.0	43.2	17.4	4.8	100
12	0.0	0.2	0.6	31.5	45.2	16.3	6.2	100
연간	0.0	0.2	0.9	32.3	38.8	20.5	7.4	100

주) 1분 간격 10분 이동평균자료로 산출

## 2. 대기확산 특성 자료

### 가. 개 요

구 분	내 용
근 거	Reg. Guide 1.111
확산 모델	Gaussian Plume Model
적용 전산모델	XQDQWQ2
대상 지역	부지중심 반경 80km 이내
계산 기간	월간, 분기, 반기, 연간
활용	방사능 방출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	16개 방위별 연간 평균 대기확산인자 중 최대치

### 나. 결합빈도분포

[단위 : %]

대 기 안 정도 방위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.07	0.16	0.23	3.55	5.28	0.70	0.22
NNE	0.90	0.46	0.96	5.90	2.39	0.57	0.17
NE	0.29	0.14	0.24	2.62	0.71	0.17	0.06
ENE	0.20	0.09	0.07	1.31	0.45	0.10	0.07
E	0.10	0.06	0.07	0.55	0.51	0.17	0.06
ESE	0.15	0.05	0.09	0.55	0.31	0.24	0.11
SE	0.43	0.14	0.16	0.77	0.49	0.31	0.11
SSE	0.72	0.25	0.28	1.61	0.73	0.34	0.12
S	0.61	0.36	0.41	3.29	1.97	0.42	0.19
SSW	0.04	0.07	0.11	1.69	3.81	1.20	0.31
SW	0.01	0.03	0.03	1.20	4.05	1.73	0.63
WSW	0.01	0.03	0.05	0.60	2.76	2.37	0.95
W	0.03	0.04	0.05	0.44	2.21	2.29	1.05
WNW	0.10	0.07	0.08	1.68	5.07	1.97	0.99
NW	0.14	0.09	0.06	1.91	4.10	1.83	0.71
NNW	0.05	0.04	0.06	1.74	5.01	1.32	0.36
TOTAL	3.84	2.08	2.96	29.42	39.84	15.74	6.11

### 3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

#### 가. 예상 주민피폭선량 (기체-호기별)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'03	'04	'05	'06	'07
공 기 중 감마선량 (mGy/yr)	0.1	1	1.74E-05	4.22E-05	1.83E-05	4.47E-06	4.80E-06
		2	1.89E-05	1.29E-05	6.37E-05	7.17E-06	7.67E-06
		3	2.98E-05	1.53E-05	4.48E-05	8.99E-06	8.70E-06
		4	4.61E-05	2.33E-05	3.00E-05	7.91E-06	1.08E-05
		5	1.79E-07	5.54E-06	1.70E-05	4.17E-05	7.13E-06
		6	-	-	1.06E-05	3.36E-05	9.30E-06
공 기 중 베타선량 (mGy/yr)	0.2	1	3.52E-04	3.05E-04	1.40E-05	5.78E-06	2.37E-06
		2	3.53E-04	2.22E-04	1.67E-04	6.43E-06	3.46E-06
		3	1.10E-06	5.44E-06	6.05E-05	3.17E-06	3.09E-06
		4	1.63E-05	8.23E-06	1.06E-05	2.79E-06	3.81E-06
		5	6.33E-08	1.97E-07	6.18E-06	1.49E-05	2.52E-06
		6	-	-	3.75E-06	1.19E-05	3.47E-06
유 호 (모든 경로) (mSv/yr)	0.05	1	1.70E-03	1.08E-03	1.01E-03	6.55E-04	3.73E-04
		2	1.06E-03	9.98E-04	1.34E-03	3.60E-04	2.04E-04
		3	4.98E-04	1.47E-04	1.97E-04	6.52E-05	8.47E-05
		4	2.68E-04	2.45E-05	1.54E-04	7.65E-05	5.83E-05
		5	1.57E-07	1.22E-04	4.02E-04	2.74E-04	1.24E-04
		6	-	-	1.52E-04	1.10E-04	2.70E-04
피 부 (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	2.04E-03	1.28E-03	1.02E-03	6.60E-04	1.29E-04
		2	1.34E-03	1.17E-03	1.42E-03	3.67E-04	2.06E-04
		3	4.65E-04	1.55E-04	2.01E-04	6.96E-05	8.67E-05
		4	2.91E-04	3.62E-05	1.69E-04	8.05E-05	6.09E-05
		5	2.46E-07	1.24E-04	4.11E-04	2.95E-04	1.27E-04
		6	-	1.02E-05	1.58E-04	1.27E-04	2.72E-04
최대장기 (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	1.83E-03	1.13E-03	1.03E-03	6.52E-04	5.00E-04
		2	1.07E-03	1.05E-03	1.34E-03	3.55E-04	4.86E-04
		3	4.61E-04	1.53E-04	7.56E-04	5.83E-05	1.35E-04
		4	2.85E-04	3.32E-05	1.31E-04	7.05E-05	1.13E-04
		5	2.23E-07	1.24E-04	3.90E-04	2.42E-04	2.52E-04
		6	-	1.02E-05	1.45E-04	8.45E-05	5.05E-04

주) 기준치는 호기별 기준이며, 최대장기의 경우 피부를 제외한 최대(이하동일)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(조직)]

부위	기준치	호기	'08	'09	'10	'11	'12
공 기 중 감마선량 (mGy/yr)	0.1	1	7.02E-06	6.16E-06	1.56E-05	1.02E-05	6.490E-06
		2	7.88E-06	6.77E-06	1.15E-05	1.64E-05	1.770E-06
		3	1.22E-05	8.84E-06	5.89E-06	5.76E-06	1.520E-06
		4	1.62E-05	9.14E-06	9.34E-06	4.68E-06	0.000E+00
		5	8.38E-06	4.89E-06	1.20E-05	5.65E-06	8.610E-08
		6	1.98E-05	5.97E-06	1.20E-05	6.56E-06	6.100E-06
공 기 중 베타선량 (mGy/yr)	0.2	1	2.53E-06	2.45E-06	2.76E-05	2.91E-05	1.930E-05
		2	3.69E-06	2.52E-06	1.32E-05	4.14E-05	4.760E-06
		3	4.32E-06	3.12E-06	2.08E-06	2.03E-06	5.370E-07
		4	5.71E-06	3.23E-06	3.30E-06	1.65E-06	0.000E+00
		5	2.96E-06	1.73E-06	2.18E-05	6.31E-06	3.040E-08
		6	7.04E-06	2.11E-06	4.23E-06	2.31E-06	2.150E-06
유 호 (모든 경로) (mSv/yr)	0.05	1	2.45E-04	5.57E-04	9.50E-06	6.70E-06	3.697E-06
		2	2.54E-04	5.47E-04	7.98E-06	1.02E-05	1.647E-06
		3	1.54E-04	1.70E-04	4.54E-06	1.90E-04	1.176E-06
		4	1.57E-04	1.10E-04	7.70E-06	1.47E-05	0.000E+00
		5	1.81E-04	3.53E-04	7.02E-06	3.81E-06	6.663E-08
		6	8.81E-04	3.28E-04	9.24E-06	5.06E-06	4.717E-06
피 부 (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	2.48E-04	5.60E-04	2.45E-05	2.67E-05	1.393E-05
		2	2.58E-04	5.51E-04	1.74E-05	3.58E-05	5.872E-06
		3	1.60E-04	1.75E-04	7.47E-06	2.35E-04	1.935E-06
		4	1.65E-04	1.14E-04	1.25E-05	1.93E-05	0.000E+00
		5	1.85E-04	3.55E-04	1.77E-05	7.79E-06	1.096E-07
		6	8.90E-04	3.31E-04	1.52E-05	8.32E-06	7.760E-06
최대장기 (모든 경로) (mSv/yr)	0.15	1	2.40E-04	5.52E-04	7.59E-04	8.74E-04	3.143E-03
		2	2.49E-04	5.43E-04	7.25E-04	9.07E-04	3.256E-03
		3	1.44E-04	1.64E-04	157E-04	5.42E-04	2.758E-03
		4	1.45E-04	1.03E-04	9.98E-05	2.65E-04	3.068E-03
		5	1.75E-04	3.50E-04	3.50E-04	3.57E-04	4.468E-03
		6	8.66E-04	3.24E-04	5.10E-04	4.40E-04	5.892E-03

나. 예상 주민피폭선량 (액체-호기별)

[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'03	'04	'05	'06	'07
유 호 (모든 경로)	0.03	1	6.56E-06	9.17E-06	4.98E-06	5.65E-06	8.36E-06
		2	6.56E-06	9.17E-06	4.98E-06	5.65E-06	8.36E-06
		3	5.36E-06	6.50E-06	1.08E-05	5.81E-06	6.03E-06
		4	5.36E-06	6.50E-06	1.08E-05	5.81E-06	6.03E-06
		5	8.06E-09	8.11E-06	5.09E-05	4.60E-05	1.94E-05
		6	-	1.05E-11	4.16E-05	4.28E-05	1.94E-05
갑 상 선 (모든 경로)	0.1	1	6.17E-06	8.78E-06	4.18E-06	5.22E-06	7.99E-06
		2	6.17E-06	8.78E-06	4.18E-06	5.22E-06	7.99E-06
		3	1.60E-05	6.50E-06	9.32E-05	5.79E-06	6.03E-06
		4	1.60E-05	6.50E-06	9.32E-05	5.79E-06	6.03E-06
		5	1.56E-09	2.25E-06	1.44E-05	1.42E-05	6.18E-06
		6	-	1.05E-11	1.18E-05	1.31E-05	6.18E-06
최대장기 (모든 경로)	0.1	1	8.17E-06	1.08E-05	8.15E-06	7.36E-06	9.85E-06
		2	8.17E-06	1.08E-05	8.15E-06	7.36E-06	9.85E-06
		3	4.87E-06	6.50E-06	9.32E-05	5.92E-06	6.04E-06
		4	4.87E-06	6.50E-06	9.32E-05	5.92E-06	6.04E-06
		5	4.22E-08	3.61E-05	2.23E-04	2.19E-04	8.40E-05
		6	-	1.05E-11	1.79E-04	2.06E-04	6.96E-05



[단위 : mSv/yr]

부위	기준치	호기	'08	'09	'10	'11	'12
유 호 (모든 경로)	0.03	1	4.25E-06	5.09E-06	6.45E-06	5.80E-06	1.412E-06
		2	4.25E-06	5.09E-06	6.45E-06	5.80E-06	1.412E-06
		3	4.91E-06	6.03E-06	3.02E-06	9.24E-06	3.533E-06
		4	4.91E-06	6.03E-06	3.02E-06	9.24E-06	3.531E-06
		5	6.66E-06	3.03E-06	4.41E-06	5.62E-06	1.563E-06
		6	5.74E-06	2.72E-06	4.41E-06	5.38E-06	1.439E-06
갑 상 선 (모든 경로)	0.1	1	4.09E-06	5.09E-06	6.45E-06	5.80E-06	-
		2	4.09E-06	5.09E-06	6.45E-06	5.80E-06	-
		3	4.91E-06	6.03E-06	3.02E-06	9.24E-06	-
		4	4.91E-06	6.03E-06	3.02E-06	9.24E-06	-
		5	3.33E-06	1.82E-06	3.85E-06	4.70E-06	-
		6	3.02E-06	1.68E-06	3.84E-06	4.51E-06	-
최대장기 (모든 경로)	0.1	1	4.85E-06	5.09E-06	6.45E-06	5.80E-06	1.412E-06
		2	4.85E-06	5.09E-06	6.45E-06	5.80E-06	1.412E-06
		3	4.91E-06	6.03E-06	3.02E-06	9.24E-06	3.533E-06
		4	4.91E-06	6.03E-06	3.02E-06	9.24E-06	3.531E-06
		5	2.43E-05	1.06E-05	7.85E-06	1.22E-05	2.649E-06
		6	2.05E-05	9.53E-06	7.93E-06	1.17E-05	2.353E-06

다. 예상 주민피폭선량 (기·액체-부지)

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr(장기)]

구 분	원자력안전위원회고시		'03	'04	'05	'06	'07
	부 위	기준치					
기  체	공기중β	0.20	1.12E-04	4.92E-04	9.01E-04	1.04E-04	4.84E-05
	공기중γ	0.10	3.53E-03	2.38E-03	3.26E-03	1.54E-03	2.02E-03
	유 효	0.05	4.14E-03	2.77E-03	3.38E-03	1.60E-03	2.05E-03
	피 부	0.15	4.43E-03	2.49E-03	3.92E-03	1.55E-03	2.03E-03
	갑상선	0.15	3.65E-03	2.44E-03	3.35E-03	1.58E-03	2.04E-03
	최대장기	0.15	2.38E-05	3.95E-05	1.24E-04	1.12E-04	6.39E-05
액  체	유 효	0.03	4.43E-05	3.28E-05	2.21E-04	4.93E-05	3.92E-05
	갑상선	0.10	2.61E-06	7.06E-05	4.33E-04	4.52E-04	1.85E-04
	최대장기	0.10	5.69E-06	2.61E-06	7.06E-05	4.33E-04	4.52E-04
구 분	원자력안전위원회고시		'08	'09	'10	'11	'12
	부 위	기준치					
기  체	공기중β	0.20	7.15E-05	4.18E-05	6.63E-05	8.28E-05	2.678E-05
	공기중γ	0.10	1.87E-03	2.06E-03	4.60E-05	4.93E-05	1.597E-05
	유 효	0.05	1.91E-03	2.09E-03	9.48E-05	2.30E-04	1.130E-05
	피 부	0.15	1.87E-03	2.07E-03	2.60E-03	3.33E-04	2.961E-05
	갑상선	0.15	1.90E-03	2.09E-03	2.60E-03	3.29E-03	-
	최대장기	0.15	3.07E-05	2.80E-05	2.78E-05	3.39E-03	2.259E-02
액  체	유 효	0.03	2.43E-05	2.57E-05	2.66E-05	4.11E-05	1.289E-05
	갑상선	0.10	6.44E-05	4.24E-05	3.47E-05	3.93E-05	-
	최대장기	0.10	1.85E-04	6.44E-05	4.24E-05	5.40E-05	1.489E-05

## 부록 5. 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정자료

### 1. 환경방사선(능) 측정 장비

#### 1.1 울진원전 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	Serial No.	평균 교정상수	표준편차	상대확장 불확도(%)	H.V.P.S (V)
○ 검 출 기 : 이온전리함(HPIC) ○ 모 델 명 : REUTER STOKES : RSS-131 ○ 작동 전압 : -400 V ○ 교정 선원 : $^{137}\text{Cs}$ (3 mCi/20 mCi 표준선원) ○ 조사선량 : 50, 100, 200, 400, 600 $\mu\text{R/h}$ ○ 교정 일자 : '12.05.21 ~ 06.08 ○ 차기 교정 : '13.05.20일까지 ○ 온도/습도 : $23\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $50\pm 10\%$ R. H ○ 평균교정상수 = $\frac{\text{기준선량률}}{\text{조사선량률}}$	1	06D125301	0.988	0.010	10.04	400
	2	07G00B39	0.998	0.019	10.14	400
	3	06D137651	0.965	0.017	10.12	400
	4	10C002H2	1.003	0.016	10.10	400
	5	07G00B31	1.002	0.019	10.15	400
	6	11D0029J	0.954	0.019	10.16	400
	7	06D127797	1.004	0.017	10.10	400
	8	07G00B2Y	1.001	0.015	10.09	400
	9	11D0029M	0.962	0.016	10.11	400
	10	07G00B38	0.982	0.018	10.14	400
	11	07G00B1X	0.999	0.017	10.12	400
	12	06D137652	0.988	0.019	10.14	400
	13	11D00298	0.982	0.016	10.17	400

#### 2.1.2 NaI 섬광검출기

계측 장비 교정 조건	교 정 결 과					
	감시기 번호	Serial No.	평균 교정상수	표준편차	상대확장 불확도(%)	H.V.P.S (V)
○ 검 출 기 : NaI(Tl) ○ 모 델 명 : EG&G ORTEC 905-4 ○ 작동 전압 : 500~900 V ○ 교정 선원 : $^{137}\text{Cs}$ (3 mCi 표준선원) ○ 조사선량 : 50, 100, 200 $\mu\text{R/h}$ ○ 교정 일자 : '12.05.21 ~ 06.08 ○ 차기 교정 : '13.05.20일까지 ○ 평균교정상수 = $\frac{\text{기준선량률}}{\text{조사선량률}}$	1	030711FC	0.967	0.009	8.43	800
	2	030711FF	0.977	0.014	8.51	800
	3	030711FB	0.973	0.012	8.48	800
	4	6006-10677-I	0.977	0.015	8.55	890
	5	JH-883	0.978	0.008	8.41	860
	6	JH-882	0.967	0.015	8.53	891
	7	60008-02981-I	0.955	0.004	8.38	548
	8	JH-869	0.989	0.021	9.19	835
	9	6008-02959-I	0.960	0.008	8.42	620
	10	60001-6130-I	0.961	0.018	8.42	910
	11	60001-6129-I	0.957	0.012	8.49	865
	12	JH-879	0.978	0.014	8.53	900
	13	03071FX	0.994	0.006	8.39	800

## 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)	4059.6	4267.2	268.73	269.69
	○ 조사선량(gU)	500	500	500	500
	○ RCF(nC/gU)	8.1191	8.5343	0.5375	0.5394
	○ 교정일자 : '12.06.08				
후반기	○ 평균관독전하량(nC)	3954.5	4102.2	259.51	264.77
	○ 조사선량(gU)	500	500	500	500
	○ RCF(nC/gU)	7.9091	8.2045	0.5190	0.5295
	○ 교정일자 : '12.12.06				

### 2.2.2 알고리즘 교정(<sup>137</sup>Cs Relative Response)

교정인자		Zone-1	Zone-2	Zone-3	Zone-4
전반기	○ 평균관독선량(gU)	1701.82	1738.33	1258.92	1255.97
	○ Control선량(gU)	8.89	8.89	7.03	6.92
	○ Net선량(gU)	1692.93	1729.45	1251.89	1249.04
	○ 조사선량(R)	1	1	1	1
	○ Relative Response(gU/R)	1692.93	1729.45	1251.89	1249.04
	○ 교정일자 : '12.06.27				
후반기	○ 평균관독선량(gU)	1871.55	1907.55	1345.99	1333.11
	○ Control선량(gU)	6.84	6.95	5.55	5.44
	○ Net선량(gU)	1864.71	1900.60	1340.44	1327.67
	○ 조사선량(R)	1	1	1	1
	○ Relative Response(gU/R)	1864.71	1900.60	1340.44	1327.67
	○ 교정일자 : '12.				

## 2.3 저준위 알파·베타계수기 교정결과

### 2.3.1 울진원전 교정결과

○ <sup>90</sup>Sr(β선원)을 이용

구분 계측장비	교정일자	플래트우 (V)	동작전압 (V)	자연계수율 (cpm)	효율		비 고
					1.12	효율 (%)	
#1 S5XLB (1/8 " Planchet)	'12.06.11 ~06.15	1380~1620	1470	0.98	<sup>90</sup> Sr	39.55	○ 계측기종류 : S5XLB/WPC-9550 ○ 검출기특성 - 종류 : 2π Gas Flow형 비례계수기 - 기체 종류 : P-10 - Window 두께(#1) : 80 μg/cm <sup>2</sup> - Window 두께(#2) : 50 μg/cm <sup>2</sup> - 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
					<sup>90</sup> Y	37.47	
	'12.12.11 ~12.14	1380~1620	1470	0.98	<sup>90</sup> Sr	39.85	
					<sup>90</sup> Y	36.06	
#2 WPC-9550 (1/8 " Planchet)	'12.06.11 ~06.13	1545~1815	1605	2.74	<sup>90</sup> Sr	39.48	
	'12.12.11 ~12.12	1545~1815	1605	2.66		39.46	

○ KCL을 이용

구분 계측장비	교정일자	번호	시료무게 (mg)	계수율 (cpm)	효율 (%)	효율 곡선식	
#1 S5XLB (1/8 " Planchet)	'12.06.15	1	19.8	9.20	46.8	$Y = 0.000011414885 x^2 - 0.026147968790 x + 47.119942703569$ $R^2 = 0.990287540836$	
		2	51.7	22.2	46.4		
		3	99.7	39.7	43.8		
		4	400.7	137	38.2		
		5	601.6	195	36.4		
		6	799.5	235	33.0		
		7	1000.6	289	32.5		
	'12.12.12	1	20.1	9.09	45.5	$Y = 0.000008336850 x^2 - 0.020141848975 x + 45.407762270400$ $R^2 = 0.992026246906$	
		2	50.6	20.9	44.5		
		3	100.5	39.3	43.0		
		4	400.2	136	38.2		
		5	602.8	197	36.6		
		6	803.4	251	35.1		
		7	1000.2	296	33.3		
구분 장비번호	교정일자	시료무게 (g)	KCl (dpm)	평균 계수율 (cpm)	백그라운드 (cpm)	효율 (%)	적용 효율 (%)
#2 WPC-9550 (1/8 " Planchet)	'12.06.13	1.0351	61.884	33.31	2.75	46.97	44.27
		1.5819	92.826	43.30	2.10	42.72	
		2.0935	123.768	57.97	2.75	43.13	
	'12.12.12	1.0371	62.005	33.01	2.52	47.41	44.81
		1.5608	93.008	45.87	3.15	44.14	
		2.0913	124.010	58.82	3.23	42.87	

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	'12.05.22 ~05.24	1440 ~1560	1500	0.69	40.6	○ 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
	'12.11.16 ~11.22	1440 ~1560	1500	0.68	41.9	

○ KCL을 이용

구분 계측장비	교정일자	번호	시료무게 (mg)	계수율 (cpm)	효율 (%)	효율 곡선식
TENNELEC Series 5 S5E	'12.05.22 ~05.24	1	23.5	10.82	48.6	$Y=0.000005118239x^2$ $-0.017215045143x+47.810561720722$ $R^2 = 0.978420462847$
		2	52.2	22.20	46.5	
		3	98.4	40.66	45.8	
		4	146.2	58.93	44.9	
		5	208.2	82.68	44.4	
		6	385.2	142.39	41.5	
		7	598.3	214.96	40.4	
		8	803.5	264.60	37.0	
		9	1008.3	318.53	35.5	
	'12.11.16 ~11.22	1	20.3	9.24	47.5	$Y=0.000002227174x^2$ $-0.012811362985x+48.160769617654$ $R^2 = 0.986943018365$
		2	51.4	22.21	47.2	
		3	99.9	42.25	46.9	
		4	151.9	63.73	46.8	
		5	202.1	83.63	46.3	
		6	405.2	155.53	43.1	
		7	603.7	218.06	40.6	
		8	803.7	283.93	39.7	
		9	1002.5	334.29	37.5	

○ <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	12.02.23	72.8	12. 10. 01	0.1099	40.3
	12.08.20	91.5	13. 04. 01	0.1002	36.3

## 2.4 액체섬광계수기 교정결과

### 2.4.1 올진원전 교정결과

구분 계측장비	교정일자	자연계수율 (cpm)	표준 선원	SQP(E)	효율 (%)	비 고
Quantulus 1220	'12.04.23 ~04.28	1.52	1	841.80	44.51	<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 : 40,320 dpm</li> <li>- 제조일자 : '06.02.01</li> <li>- 제조사 : Packard</li> </ul> </li> </ul>
			2	800.56	37.62	
			3	768.54	30.65	
			4	725.66	24.16	
			5	679.13	17.25	
	'12.10.29 ~10.31	1.64	1	831.49	43.75	
			2	797.38	37.28	
			3	758.53	30.32	
			4	729.05	24.05	
			5	683.61	17.14	
			6	647.62	12.16	
			7	605.03	7.88	
			8	547.28	3.91	

### 2.4.2 경북대 방사선과학연구소 교정결과

구분 계측장비	교정일자	자연계수율 (cpm)	표준 선원	SQP(E)	효율 (%)	비 고
Quantulus 1220	'12.02.27 ~03.02	1.49	1	791	35.0	<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	761	28.9	
			3	723	21.6	
			4	696	17.0	
			5	650	11.3	
	'12.06.11 ~06.12	1.41	1	824	35.8	
			2	794	30.0	
			3	755	22.0	
			4	722	16.5	
			5	682	11.4	
	'12.11.13 ~11.14	1.49	1	766	28.2	
			2	724	21.3	
			3	692	16.5	
			4	655	11.8	
			5	619	8.01	



## 2.5 감마핵종분석기 교정결과

### 2.5.1 율진원전 교정결과

장비 번호	교정 일자	교정용선원 (선원종류 : $^{60}\text{Co}$ 외 혼합선원)	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
			keV	Channel		
HPGe #1	'12.11.07 ~11.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>형태 : 2 L Marinelli Beaker</li> <li>제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	350.33	$\ln(\text{eff}) = -0.296379\text{E} - 5.001917 + 0.420483\text{E}^{-1} - 0.054953\text{E}^{-2} + 0.002944\text{E}^{-3} - 0.000066\text{E}^{-4}$	-
			1,836	10830.01		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>형태 : 1 L Marinelli Beaker</li> <li>제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	350.47	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -3.2477 + 0.298350 \times \ln(\text{Eng}) - 0.0718682 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.5339 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	10829.99	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -34.6046 + 12.751053 \times \ln(\text{Eng}) - 1.30839 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.6967 %	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>형태 : 450 mL Marinelli Beaker</li> <li>제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	350.58	$\ln(\text{eff}) = -0.329385\text{E} - 4.666884 + 0.420869\text{E}^{-1} - 0.050064\text{E}^{-2} + 0.002435\text{E}^{-3} - 0.000051\text{E}^{-4}$	-
			1,836	10830.17		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>형태 : Paper Filter Type</li> <li>제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	350.06	$\ln(\text{eff}) = -0.321850\text{E} - 3.977332 + 0.471837\text{E}^{-1} - 0.061022\text{E}^{-2} + 0.003483\text{E}^{-3} - 0.000082\text{E}^{-4}$	-
			1,836	10829.65		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>형태 : Charcoal Cartridge Type</li> <li>제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	350.47	$\ln(\text{eff}) = -0.321850\text{E} - 3.977332 + 0.471837\text{E}^{-1} - 0.061022\text{E}^{-2} + 0.003483\text{E}^{-3} - 0.000082\text{E}^{-4}$	-
			1,836	10830.09		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>형태 : 40 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	350.51	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -1.6907 - 0.007346 \times \ln(\text{Eng}) - 0.0515404 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.4060 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	10830.13	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -29.7371 + 11.154175 \times \ln(\text{Eng}) - 1.16206 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.4054 %	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>형태 : 20 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	350.54	$\ln(\text{eff}) = -0.355285\text{E} - 4.104579 + 0.460973\text{E}^{-1} - 0.056970\text{E}^{-2} + 0.003080\text{E}^{-3} - 0.000069\text{E}^{-4}$	-
			1,836	10829.76		

주) 효율교정 난의 “교정곡선식”은 Polynomial Fit 곡선식  $\text{eff} = e^{-\sum_{i=1}^6 A_i E^{2-i}}$  (eff=efficiency at Energy, Ai=Fitting Coefficients, E=Energy in MeV)

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : $^{60}\text{Co}$ 외 혼합선원)	에너지 교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #2	'12.05.09 ~05.14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 2 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	389.73	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.7137 + 0.466191 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0886343 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$ Knee Energy 160.00 keV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 검출기모델 #2 GEM-40190</li> <li>• 분해능 1.33 MeV에서 1.90 keV</li> <li>• 상대효율 : 40%</li> </ul>
			1,836	12025.09	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -73.4106 + 27.932840 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 2.79553 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 1 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	389.72	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -3.5517 + 0.493825 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0931393 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$ Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	12024.49	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -71.1789 + 27.093042 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 2.70923 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	389.91	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -2.8495 + 0.296854 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.078378 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$ Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	12025.55	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -71.1789 + 27.093042 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 2.70923 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Paper Filter Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	389.97	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -0.2318 - 0.394570 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0317481 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$ Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	12024.97	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -50.3858 + 19.387978 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.98293 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Charcoal Cartridge Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	389.31	Above the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 % Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	12015.80	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -55.1860 + 21.505821 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 2.20294 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 40 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	389.80	Above the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 % Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	12024.78	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -55.5296 + 21.711948 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 2.22317 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 20 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	389.87	Above the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 % Knee Energy 160.00keV	
			1,836	12024.81	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -56.5131 + 22.227823 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 2.27649 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$	

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	'12.11.07 ~11.12	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.10.01)	59.54	389.73	$\ln(\text{eff}) = - 0.380781\text{E} - 4.954206 + 0.424776\text{E}^{-1} - 0.047195\text{E}^{-2} + 0.001377\text{E}^{-3} - 0.000019\text{E}^{-4}$	-
			1,836	12025.80		
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.10.01)	59.54	389.76	$\ln(\text{eff}) = - 0.343639\text{E} - 4.828558 + 0.503074\text{E}^{-1} - 0.064910\text{E}^{-2} + 0.003019\text{E}^{-3} - 0.000068\text{E}^{-4}$	-
			1,836	12015.99		
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.10.01)	59.54	389.91	$\ln(\text{eff}) = - 0.351913\text{E} - 4.667249 + 0.499500\text{E}^{-1} - 0.060693\text{E}^{-2} + 0.002514\text{E}^{-3} - 0.000050\text{E}^{-4}$	-
			1,836	12025.55		
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('12.10.01)	59.54	389.86	$\ln(\text{eff}) = - 0.377044\text{E} - 4.449672 + 0.491829\text{E}^{-1} - 0.053275\text{E}^{-2} + 0.002204\text{E}^{-3} - 0.000044\text{E}^{-4}$	-
			1,836	12015.35		
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('12.10.01)	59.54	389.81	$\ln(\text{eff}) = - 0.363923\text{E} - 4.080846 + 0.555182\text{E}^{-1} - 0.066128\text{E}^{-2} + 0.003185\text{E}^{-3} - 0.000070\text{E}^{-4}$	-
			1,836	12016.04		
		• 형태 : 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('12.10.01)	59.54	389.75	$\ln(\text{eff}) = - 0.393655\text{E} - 4.707912 + 0.428847\text{E}^{-1} - 0.045323\text{E}^{-2} + 0.001766\text{E}^{-3} - 0.000035\text{E}^{-4}$	-
			1,836	12015.58		
		• 형태 : 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('12.10.01)	59.54	389.77	$\ln(\text{eff}) = - 0.365161\text{E} - 4.636934 + 0.490001\text{E}^{-1} - 0.057537\text{E}^{-2} + 0.002812\text{E}^{-3} - 0.000065\text{E}^{-4}$	-
			1,836	12016.22		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : $^{60}\text{Co}$ 외 혼합선원)	에너지 교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'12.05.09 ~05.14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 2 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	294.29	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -2.0835 - 0.056771 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0517088 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.1185 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -38.1208 + 13.818903 \times \text{Ln(Eng)} - 1.38665 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 0.0326 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9088.25	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -1.6000 - 0.110354 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0508527 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.2351 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -42.5784 + 15.880431 \times \text{Ln(Eng)} - 1.61109 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.0263 %	Knee Energy 160.00 keV
			59.54	294.13	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.8630 - 0.290470 \times \text{Ln(Eng)} - 0.037101 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.3795 % Below the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9087.17		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	293.92	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.8630 - 0.290470 \times \text{Ln(Eng)} - 0.037101 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.3795 % Below the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9087.17		
			59.54	294.72	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.8630 - 0.290470 \times \text{Ln(Eng)} - 0.037101 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.3795 % Below the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9089.34		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Charcoal Cartridge Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	294.08	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.0373 - 0.384389 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0336464 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.5910 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -40.7023 + 15.670859 \times \text{Ln(Eng)} - 1.61558 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 0.3175 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9087.79		
			59.54	294.13	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.7543 - 0.062445 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0607148 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.9209 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -41.7784 + 16.250883 \times \text{Ln(Eng)} - 1.68242 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 0.2258 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9088.17		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 40 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	294.13	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.4179 - 0.295563 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0367194 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.3734 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -40.8850 + 15.401249 \times \text{Ln(Eng)} - 1.55863 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 0.3572 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9087.17		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (신원종류 : <sup>60</sup> Co 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'12.08.13 ~09.05	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.10	$\ln(\text{eff}) = -0.309619\text{E} - 5.050886 + 0.603059\text{E}^{-1} - 0.079721\text{E}^{-2} + 0.004323\text{E}^{-3} - 0.000096\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9096.86		
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.23	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -1.292034 - 0.1786052 \times \ln(\text{Eng}) - 0.04620066 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.98 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9097.27	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -40.04335 + 14.86490 \times \ln(\text{Eng}) - 1.506320 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.71 %	
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.49	$\ln(\text{eff}) = -0.262417\text{E} - 4.980175 + 0.724563\text{E}^{-1} - 0.101548\text{E}^{-2} + 0.005892\text{E}^{-3} - 0.000136\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9099.23		
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.45	$\ln(\text{eff}) = -0.318727\text{E} - 5.579476 + 0.561958\text{E}^{-1} - 0.065119\text{E}^{-2} + 0.003027\text{E}^{-3} - 0.000058\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9101.91		
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	293.74	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = 0.3223172 - 0.426495 \times \ln(\text{Eng}) - 0.03219948 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.47 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9093.21	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -39.99342 + 15.39870 \times \ln(\text{Eng}) - 1.585461 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.90 %	
		• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.13	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = 0.1803675 - 0.4902038 \times \ln(\text{Eng}) - 0.02613294 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.43 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9088.17	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -38.62224 + 14.74432 \times \ln(\text{Eng}) - 1.521598 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.46 %	
		• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	293.81	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -0.3453136 - 0.4592834 \times \ln(\text{Eng}) - 0.03015791 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.43 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9092.92	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -39.04870 + 15.06261 \times \ln(\text{Eng}) - 1.559232 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.45 %	

• 검출기모델  
#3 GEM-30P4

• 분해능  
1.33 MeV에서  
1.90 keV

• 상대효율 : 30%

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 신 원 (선원종류 : $^{60}\text{Co}$ 외 혼합선원)	에너지 교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'12.08.13 ~ 09.05	• 형태 : 2 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.10	$\ln(\text{eff}) = -0.309619\text{E} - 5.050886 + 0.603059\text{E}^{-1} - 0.079721\text{E}^{-2} + 0.004323\text{E}^{-3} - 0.000096\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9096.86		
		• 형태 : 1 L Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.23	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -1.292034 - 0.1786052 \times \ln(\text{Eng}) - 0.04620066 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.98 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9097.27	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -40.04335 + 14.86490 \times \ln(\text{Eng}) - 1.506320 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.71 %	
		• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.49	$\ln(\text{eff}) = -0.262417\text{E} - 4.980175 + 0.724563\text{E}^{-1} - 0.101548\text{E}^{-2} + 0.005892\text{E}^{-3} - 0.000136\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9099.23		
		• 형태 : Paper Filter Type • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.45	$\ln(\text{eff}) = -0.318727\text{E} - 5.579476 + 0.561958\text{E}^{-1} - 0.065119\text{E}^{-2} + 0.003027\text{E}^{-3} - 0.000058\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9101.91		
		• 형태 : Charcoal Cartridge Type • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	293.74	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = 0.3223172 - 0.4264995 \times \ln(\text{Eng}) - 0.03219948 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.47 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9093.21	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -39.99342 + 15.39870 \times \ln(\text{Eng}) - 1.585461 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.90 %	
		• 형태 : 40 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	294.13	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = 0.1803675 - 0.4902038 \times \ln(\text{Eng}) - 0.02613294 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.43 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9088.17	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -38.62224 + 14.74432 \times \ln(\text{Eng}) - 1.521598 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.46 %	
		• 형태 : 20 mL Cylindrical Bottle Type • 제작사 : KRISS ('12.04.01)	59.54	293.81	Above the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -0.3453136 - 0.4592834 \times \ln(\text{Eng}) - 0.03015791 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.43 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9092.92	Below the Knee: Quadratic $\ln(\text{Eff}) = -39.04870 + 15.06261 \times \ln(\text{Eng}) - 1.559232 \times (\ln(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.45 %	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : $^{60}\text{Co}$ 외 혼합선원)	에너지 교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #3	'12.09.24 ~09.26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Paper Filter Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	294.00	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.4694 - 0.550376 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0239998 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.44 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -37.0024 + 14.099003 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.45584 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.23 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9098.67		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 2 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	294.13	$\text{Ln}(\text{eff}) = -0.362128\text{E} - 5.002027 + 0.515018\text{E}^{-1} - 0.062145\text{E}^{-2}$ $+ 0.003003\text{E}^{-3} - 0.000063\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9103.96		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 1 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	294.13	$\text{Ln}(\text{eff}) = -0.376292\text{E} - 4.835901 + 0.515298\text{E}^{-1} - 0.059531\text{E}^{-2}$ $+ 0.002635\text{E}^{-3} - 0.000050\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9102.94		
	'12.11.07 ~11.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	294.28	$\text{Ln}(\text{eff}) = -0.345994\text{E} - 4.771708 + 0.577980\text{E}^{-1} - 0.042070\text{E}^{-2}$ $+ 0.003689\text{E}^{-3} - 0.000080\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9102.69		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Paper Filter Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	294.40	$\text{Ln}(\text{eff}) = -0.402784\text{E} - 4.509785 + 0.499691\text{E}^{-1} - 0.052863\text{E}^{-2}$ $+ 0.002294\text{E}^{-3} - 0.000046\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9104.81		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Charcoal Cartridge Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	294.31	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = 0.2024 - 0.343040 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 0.0383178 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 1.4122 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln}(\text{Eff}) = -39.9847 + 15.496633 \times \text{Ln}(\text{Eng}) - 1.59932 \times (\text{Ln}(\text{Eng}))^2$ Uncertainty = 0.7917 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9102.82		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	294.22	$\text{Ln}(\text{eff}) = -0.3715581\text{E} - 4.841036 + 0.469960\text{E}^{-1} - 0.048459\text{E}^{-2}$ $+ 0.001901\text{E}^{-3} - 0.000033\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9102.47		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	249.39	$\text{Ln}(\text{eff}) = -0.351695\text{E} - 4.751632 + 0.528759\text{E}^{-1} - 0.060502\text{E}^{-2}$ $+ 0.002924\text{E}^{-3} - 0.000062\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9104.49		

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : $^{60}\text{Co}$ 외 혼합선원)	에너지 교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #4	'12.05.09 ~ 05.14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 2 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	315.77	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -2.6404 + 0.238651 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0728342 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Knee Energy 165.00 keV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 검출기종류 #4 GEM-40P</li> <li>• 분해능 1.33 MeV에서 1.85 keV</li> <li>• 상대 효율 : 40%</li> </ul>
			1,836	9744.44	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -43.9644 + 16.429827 \times \text{Ln(Eng)} - 1.65909 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Knee Energy 160.00 keV	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 1 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	315.93	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -2.1180 + 0.161999 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0691487 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	9744.36	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -44.0821 + 16.583345 \times \text{Ln(Eng)} - 1.67581 \times (\text{Ln(Eng)})^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	315.70	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -2.2985 + 0.319227 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0833831 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	9744.54		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Paper Filter Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	316.08	Above the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 %	
			1,836	9744.56	Below the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 %	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Charcoal Cartridge Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	315.99	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -1.4197 + 0.172973 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0752829 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	9744.39	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -40.0999 + 15.525532 \times \text{Ln(Eng)} - 1.59876 \times (\text{Ln(Eng)})^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태: 40 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	316.00	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.9979 + 0.120381 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0736421 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Knee Energy 160.00 keV	
			1,836	9744.66	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -39.8001 + 15.458594 \times \text{Ln(Eng)} - 1.58946 \times (\text{Ln(Eng)})^2$	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태: 20 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	316.06	Above the Knee: Interpolative Uncertainty = 0.0000 %	
			1,836	9744.69	Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -42.8876 + 16.904839 \times \text{Ln(Eng)} - 1.74563 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Knee Energy 160.00 keV	



장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원 (선원종류 : $^{60}\text{Co}$ 외 혼합선원)	에너지교정		효 율 교 정 (교정 곡선식)	검 출 기 특 성
			keV	Channel		
HPGe #4	'12.09.24 ~09.26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Paper Filter Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.04.01)</li> </ul>	59.54	316.09	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.1869 - 0.286040 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0408127 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.47 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -37.6649 + 14.501954 \times \text{Ln(Eng)} - 1.49957 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 0.90 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9745.90		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 2 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	315.67	$\text{ln(eff)} = -0.353023\text{E} - 4.626400 + 0.476887\text{E}^{-1} - 0.059662\text{E}^{-2}$ $+ 0.002942\text{E}^{-3} - 0.000064\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9735.70		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 1 L Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	315.67	$\text{ln(eff)} = -0.341437\text{E} - 4.797013 + 0.476893\text{E}^{-1} - 0.057789\text{E}^{-2}$ $+ 0.002712\text{E}^{-3} - 0.000057\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9735.15		
	'12.11.07 ~11.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 450 mL Marinelli Beaker</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	315.71	$\text{ln(eff)} = -0.3356614\text{E} - 4.773929 + 0.491439\text{E}^{-1} - 0.060392\text{E}^{-2}$ $+ 0.002949\text{E}^{-3} - 0.000064\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9735.45		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Paper Filter Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	315.73	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.8339 - 0.186775 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0415672 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.5353 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -38.8200 + 14.788502 \times \text{Ln(Eng)} - 1.51783 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.1753 %	Knee Energy 165.00 keV
			1,836	9735.57		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : Charcoal Cartridge Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	315.53	Above the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -0.4842 - 0.230549 \times \text{Ln(Eng)} - 0.0423657 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 1.4077 % Below the Knee: Quadratic $\text{Ln(Eff)} = -39.3786 + 15.170547 \times \text{Ln(Eng)} - 1.56721 \times (\text{Ln(Eng)})^2$ Uncertainty = 0.6621 %	Knee Energy 160.00 keV
			1,836	9735.34		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 40 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	315.66	$\text{ln(eff)} = -0.374158\text{E} - 4.460749 + 0.462042\text{E}^{-1} - 0.053657\text{E}^{-2}$ $+ 0.002647\text{E}^{-3} - 0.000059\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9735.47		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태 : 20 mL Cylindrical Bottle Type</li> <li>• 제작사 : KRISS ('12.10.01)</li> </ul>	59.54	315.65	$\text{ln(eff)} = -0.362486\text{E} - 4.365734 + 0.520380\text{E}^{-1} - 0.064556\text{E}^{-2}$ $+ 0.003504\text{E}^{-3} - 0.000082\text{E}^{-4}$	-
			1,836	9735.16		

# 5.1 경북대 방사선과학연구소 교정결과

장비	교정일	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비고
			keV	채널		
Det #2	'12.06.04 ~06.05	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	214.57	$\ln(\text{eff}) = -497.1438988447189 + 397.6592026948929\ln(\text{en})$ $-127.417328119278\ln(\text{en})^2 + 20.34937062114477\ln(\text{en})^3$ $-1.6222611553967\ln(\text{en})^4 + 0.05161721899639815\ln(\text{en})^5$	○ 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
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3336.38	$\ln(\text{eff}) = -460.0422923564911 + 365.5561908483505\ln(\text{en})$ $-116.530231744051\ln(\text{en})^2 + 18.52386648207903\ln(\text{en})^3$ $-1.470822495874018\ln(\text{en})^4 + 0.04664449885603972\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	214.57	$\ln(\text{eff}) = -473.0367592573166 + 376.5325329303742\ln(\text{en})$ $-120.277962744236\ln(\text{en})^2 + 19.15220650285482\ln(\text{en})^3$ $-1.522454776801169\ln(\text{en})^4 + 0.04831006057793275\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3336.38	$\ln(\text{eff}) = -548.3159117102623 + 445.0463942885399\ln(\text{en})$ $-144.3247657716274\ln(\text{en})^2 + 23.31496299058199\ln(\text{en})^3$ $-1.878971677273512\ln(\text{en})^4 + 0.06040337907325011\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	214.57	$\ln(\text{eff}) = -553.6990996003151 + 450.9184888005257\ln(\text{en})$ $-146.762744307518\ln(\text{en})^2 + 23.78894240781665\ln(\text{en})^3$ $-1.922851224895567\ln(\text{en})^4 + 0.06196947497664951\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	215.65	$\ln(\text{eff}) = -502.6890938282013 + 401.6690653562546\ln(\text{en})$ $-128.4865348637104\ln(\text{en})^2 + 20.47157606482506\ln(\text{en})^3$ $-1.627024155575782\ln(\text{en})^4 + 0.0515788750781212\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3333.63	$\ln(\text{eff}) = -504.9986724853516 + 404.029825925827\ln(\text{en})$ $-129.4388914704323\ln(\text{en})^2 + 20.64544912427664\ln(\text{en})^3$ $-1.641636593732983\ln(\text{en})^4 + 0.05203536732005887\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	215.65	$\ln(\text{eff}) = -474.0361490249634 + 375.7104256153107\ln(\text{en})$ $-119.33271920681\ln(\text{en})^2 + 18.8599106296899\ln(\text{en})^3$ $-1.485189167317003\ln(\text{en})^4 + 0.04659454342618119\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3334.00	$\ln(\text{eff}) = -620.4322113990784 + 507.7480474710465\ln(\text{en})$ $-165.7790233790875\ln(\text{en})^2 + 26.92425815761089\ln(\text{en})^3$ $-2.177627816796303\ln(\text{en})^4 + 0.07013459237350617\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	215.31	$\ln(\text{eff}) = -591.1749795675278 + 482.7364608049393\ln(\text{en})$ $-157.3596692979336\ln(\text{en})^2 + 25.51684758067131\ln(\text{en})^3$ $-2.060795046389103\ln(\text{en})^4 + 0.06628324951452669\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3333.70		
	'12.12.03 ~12.06	- 총 방사능 : 27052 Bq - 총 오차 : 0.84%	88.03	214.57		
		- 총 방사능 : 36855 Bq - 총 오차 : 0.93%	1332.5	3336.38		
		- 총 방사능 : 75464 Bq - 총 오차 : 0.91%	88.03	214.57		
		- 총 방사능 : 17620 Bq - 총 오차 : 0.48%	1332.5	3336.38		
		- 총 방사능 : 20044Bq - 총 오차 : 0.96%	88.03	214.57		
		- 총 방사능 : 27997 Bq - 총 오차 : 0.61%	1332.5	3333.63		

장비	교정일	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
			keV	채널		
Det #3		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.37	$\ln(\text{eff}) = -373.99347615242 + 288.5207623243332\ln(\text{en})$ $-89.16598531603813\ln(\text{en})^2 + 13.72899189591408\ln(\text{en})^3$ $-1.056297296658158\ln(\text{en})^4 + 0.03249059642257635\ln(\text{en})^5$	○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
		1332.5	3650.62			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.37	$\ln(\text{eff}) = -392.2120714187622 + 306.5790804624558\ln(\text{en})$ $-96.23104751110077\ln(\text{en})^2 + 15.07499948889017\ln(\text{en})^3$ $-1.181379697751254\ln(\text{en})^4 + 0.03703736170427874\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3650.62			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.37	$\ln(\text{eff}) = -341.4406732320786 + 259.6430146694183\ln(\text{en})$ $-79.15809839963913\ln(\text{en})^2 + 12.00772189348936\ln(\text{en})^3$ $-0.9092712448909879\ln(\text{en})^4 + 0.02750375121831894\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3650.62			
	'12.07.09 ~07.10	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.37	$\ln(\text{eff}) = -409.7268599867821 + 323.5060712695122\ln(\text{en})$ $-102.1154202818871\ln(\text{en})^2 + 16.06662013009191\ln(\text{en})^3$ $-1.263656598050147\ln(\text{en})^4 + 0.03974450659006834\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3650.62			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	234.91	$\ln(\text{eff}) = -427.0832977890968 + 338.3088181614876\ln(\text{en})$ $-107.1148729920387\ln(\text{en})^2 + 16.88867964223027\ln(\text{en})^3$ $-1.3293934809044\ln(\text{en})^4 + 0.04178990201035049\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3650.06			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.25	$\ln(\text{eff}) = -482.3850520849228 + 382.7470643520355\ln(\text{en})$ $-121.3511054813862\ln(\text{en})^2 + 19.12647084519267\ln(\text{en})^3$ $-1.500571829266846\ln(\text{en})^4 + 0.04684453272784594\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.67			
'12.12.03 ~12.06		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.25	$\ln(\text{eff}) = -535.0675551891327 + 430.69999303102493\ln(\text{en})$ $-138.7590866088867\ln(\text{en})^2 + 22.26092901080847\ln(\text{en})^3$ $-1.780536224134266\ln(\text{en})^4 + 0.056772727611782\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.61			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.23	$\ln(\text{eff}) = -434.5193597078323 + 340.9070493578911\ln(\text{en})$ $-107.1567150950432\ln(\text{en})^2 + 16.75770347937942\ln(\text{en})^3$ $-1.306001239921898\ln(\text{en})^4 + 0.04055676537973341\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.55			
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.28	$\ln(\text{eff}) = -566.6748703122139 + 462.010248541832\ln(\text{en})$ $-150.321663081646\ln(\text{en})^2 + 24.34006422385573\ln(\text{en})^3$ $-1.964072454720736\ln(\text{en})^4 + 0.06315530170104466\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.69			
	'12.07.09 ~07.10	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	242.28	$\ln(\text{eff}) = -534.6993470191956 + 432.4457702040672\ln(\text{en})$ $-139.5791614055634\ln(\text{en})^2 + 22.40929057076573\ln(\text{en})^3$ $-1.792581006418914\ln(\text{en})^4 + 0.05713969188218471\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3668.69			

장비	교정일	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비고
			keV	채널		
Det #4	'12.06.04 ~06.05	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.29	ln(eff) = -514.0173618793488 +406.3202992677689ln(en) -128.6740284562111ln(en) <sup>2</sup> +20.32158958166838ln(en) <sup>3</sup> -1.603560691233724ln(en) <sup>4</sup> +0.050562524353154ln(en) <sup>5</sup>	○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
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3635.47	ln(eff) = -507.3099222183228 +399.9754500389099ln(en) -126.484554232597ln(en) <sup>2</sup> +19.95529590547085ln(en) <sup>3</sup> -1.573558100033552ln(en) <sup>4</sup> +0.04959632971440442ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.29	ln(eff) = -506.8961244821549 +398.51383709090753ln(en) -125.7045938968658ln(en) <sup>2</sup> +19.77625046670437ln(en) <sup>3</sup> -1.554544111713767ln(en) <sup>4</sup> +0.04883055214304477ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3635.47	ln(eff) = -450.6253078579903 +365.0438179373741ln(en) -118.2145257890225ln(en) <sup>2</sup> +19.07688177004457ln(en) <sup>3</sup> -1.537349482066929ln(en) <sup>4</sup> +0.04946865247620735ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.29	ln(eff) = -437.556383728981 +353.9311841130257ln(en) -114.5402909219265ln(en) <sup>2</sup> +18.47481462359428ln(en) <sup>3</sup> -1.488453522721546ln(en) <sup>4</sup> +0.04789633427571971ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3635.47	ln(eff) = -533.2831108570099 +423.2691292762756ln(en) -134.4528354406357ln(en) <sup>2</sup> +21.27612107247114ln(en) <sup>3</sup> -1.679911731742322ln(en) <sup>4</sup> +0.05292498131166212ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.34	ln(eff) = -547.0385427474976 +434.1134543418884ln(en) -137.8930069804192ln(en) <sup>2</sup> +21.80999059230089ln(en) <sup>3</sup> -1.720237680245191ln(en) <sup>4</sup> +0.05410803653649055ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3633.20	ln(eff) = -574.910560131073 +458.2118153572083ln(en) -146.2193421721458ln(en) <sup>2</sup> +23.22250168025494ln(en) <sup>3</sup> -1.837554298806936ln(en) <sup>4</sup> +0.05791832080285531ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.13	ln(eff) = -537.0278280377388 +441.0016306638718ln(en) -144.4698070883751ln(en) <sup>2</sup> +23.54124539345503ln(en) <sup>3</sup> -1.911070437170565ln(en) <sup>4</sup> +0.061800658342579287ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3633.21	ln(eff) = -510.0586597919464 +417.1661019921303ln(en) -136.1739001870155ln(en) <sup>2</sup> +22.10531998798251ln(en) <sup>3</sup> -1.787437555845827ln(en) <sup>4</sup> +0.05756763862154912ln(en) <sup>5</sup>	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.22		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3633.11		
	'12.12.03 ~12.06	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.34		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3633.71		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.13		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3633.21		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.34		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	1332.5	3633.19		

장비	교정일	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
			keV	채널		
Det #5	'12.06.04 ~06.05	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.65	$\ln(\text{eff}) = -228.5214623808861 + 192.1691578626633\ln(\text{en}) - 64.85396063327789\ln(\text{en})^2 + 10.88407180830836\ln(\text{en})^3 - 0.9105424205772579\ln(\text{en})^4 + 0.03033309294551145\ln(\text{en})^5$	○ 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
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.65	$\ln(\text{eff}) = -243.9174971580505 + 205.6099387407303\ln(\text{en}) - 69.62375363707542\ln(\text{en})^2 + 11.727679802614\ln(\text{en})^3 - 0.9847310716286302\ln(\text{en})^4 + 0.03293302861857228\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.65	$\ln(\text{eff}) = -288.7863788604736 + 244.8678985834122\ln(\text{en}) - 83.23506423830986\ln(\text{en})^2 + 14.048893250525\ln(\text{en})^3 - 1.179449372459203\ln(\text{en})^4 + 0.03936119191348553\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.65	$\ln(\text{eff}) = -317.3735861778259 + 279.6991163492203\ln(\text{en}) - 97.88582153618336\ln(\text{en})^2 + 16.94150986522436\ln(\text{en})^3 - 1.452788941562176\ln(\text{en})^4 + 0.04934466058330145\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.65	$\ln(\text{eff}) = -255.7024018764496 + 222.9809553027153\ln(\text{en}) - 77.43909440934658\ln(\text{en})^2 + 13.31380253657699\ln(\text{en})^3 - 1.135834745597094\ln(\text{en})^4 + 0.03842933489067946\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.58	$\ln(\text{eff}) = -243.1063636541367 + 204.4322585463524\ln(\text{en}) - 68.85094100236893\ln(\text{en})^2 + 11.5130596794188\ln(\text{en})^3 - 0.9581855041906238\ln(\text{en})^4 + 0.03171611885773018\ln(\text{en})^5$	
	'12.12.03 ~12.06	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.58	$\ln(\text{eff}) = -300.8711135387421 + 255.3947083353996\ln(\text{en}) - 86.73758915066719\ln(\text{en})^2 + 14.61766764521599\ln(\text{en})^3 - 1.224551904946566\ln(\text{en})^4 + 0.04075526855012868\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.57	$\ln(\text{eff}) = -342.7969614267349 + 291.6086196899414\ln(\text{en}) - 99.153529047966\ln(\text{en})^2 + 16.71255044639111\ln(\text{en})^3 - 1.398537684231997\ln(\text{en})^4 + 0.04645080510817934\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.56	$\ln(\text{eff}) = -337.3231635689735 + 294.5924690961838\ln(\text{en}) - 102.1079370826483\ln(\text{en})^2 + 17.49991393089294\ln(\text{en})^3 - 1.486051248852164\ln(\text{en})^4 + 0.04999273047724273\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.56	$\ln(\text{eff}) = -281.7160102128983 + 244.3126711249352\ln(\text{en}) - 84.30683496594429\ln(\text{en})^2 + 14.3997710309927\ln(\text{en})^3 - 1.220274378545582\ln(\text{en})^4 + 0.04101486327999737\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.58	$\ln(\text{eff}) = -243.1063636541367 + 204.4322585463524\ln(\text{en}) - 68.85094100236893\ln(\text{en})^2 + 11.5130596794188\ln(\text{en})^3 - 0.9581855041906238\ln(\text{en})^4 + 0.03171611885773018\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.57	$\ln(\text{eff}) = -342.7969614267349 + 291.6086196899414\ln(\text{en}) - 99.153529047966\ln(\text{en})^2 + 16.71255044639111\ln(\text{en})^3 - 1.398537684231997\ln(\text{en})^4 + 0.04645080510817934\ln(\text{en})^5$	
	'12.12.03 ~12.06	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.56	$\ln(\text{eff}) = -337.3231635689735 + 294.5924690961838\ln(\text{en}) - 102.1079370826483\ln(\text{en})^2 + 17.49991393089294\ln(\text{en})^3 - 1.486051248852164\ln(\text{en})^4 + 0.04999273047724273\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.56	$\ln(\text{eff}) = -281.7160102128983 + 244.3126711249352\ln(\text{en}) - 84.30683496594429\ln(\text{en})^2 + 14.3997710309927\ln(\text{en})^3 - 1.220274378545582\ln(\text{en})^4 + 0.04101486327999737\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.58	$\ln(\text{eff}) = -243.1063636541367 + 204.4322585463524\ln(\text{en}) - 68.85094100236893\ln(\text{en})^2 + 11.5130596794188\ln(\text{en})^3 - 0.9581855041906238\ln(\text{en})^4 + 0.03171611885773018\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.57	$\ln(\text{eff}) = -342.7969614267349 + 291.6086196899414\ln(\text{en}) - 99.153529047966\ln(\text{en})^2 + 16.71255044639111\ln(\text{en})^3 - 1.398537684231997\ln(\text{en})^4 + 0.04645080510817934\ln(\text{en})^5$	

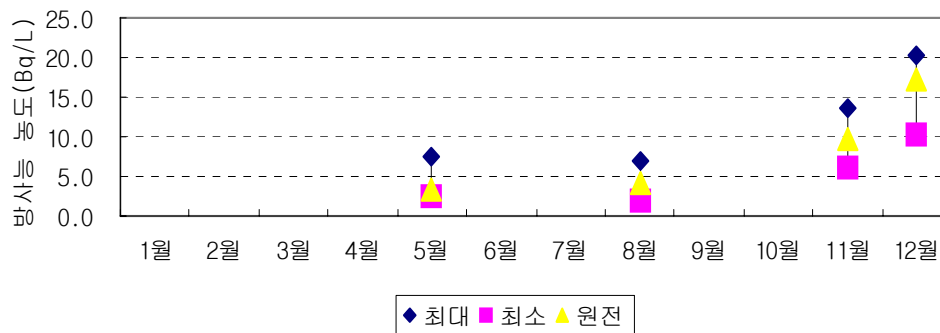
장비	교정일	교정용선원	에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
			keV	채널		
Det #6	'12.06.04 ~06.05	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.14	$\ln(\text{eff}) = -252.167595744133 + 193.1479605436325\ln(\text{en}) - 59.34260609745979\ln(\text{en})^2 + 9.081020146608353\ln(\text{en})^3 - 0.6956687932834029\ln(\text{en})^4 + 0.02135030450881459\ln(\text{en})^5$	○ 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
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.14	$\ln(\text{eff}) = -293.4192906618118 + 230.905938744545\ln(\text{en}) - 73.08681988716126\ln(\text{en})^2 + 11.54204222559929\ln(\text{en})^3 - 0.9123912695795298\ln(\text{en})^4 + 0.02886632186709903\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.14	$\ln(\text{eff}) = -318.9056278467178 + 252.5043426752091\ln(\text{en}) - 80.40708965063095\ln(\text{en})^2 + 12.76767302304506\ln(\text{en})^3 - 1.013731678016484\ln(\text{en})^4 + 0.03218011881108396\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.14	$\ln(\text{eff}) = -318.6987340450287 + 256.6708890795708\ln(\text{en}) - 82.72217479348183\ln(\text{en})^2 + 13.30200565606356\ln(\text{en})^3 - 1.070354411145672\ln(\text{en})^4 + 0.03444467574445298\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.14	$\ln(\text{eff}) = -293.3475633263588 + 234.5764308571816\ln(\text{en}) - 75.14654225111008\ln(\text{en})^2 + 12.01189419999719\ln(\text{en})^3 - 0.9612738830037415\ln(\text{en})^4 + 0.03078484933939762\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.02	$\ln(\text{eff}) = -395.1369321942329 + 319.7800735235214\ln(\text{en}) - 103.563864916563\ln(\text{en})^2 + 16.69429045915604\ln(\text{en})^3 - 1.342213063966483\ln(\text{en})^4 + 0.0430322383326711\ln(\text{en})^5$	
	'12.12.03 ~12.06	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.01	$\ln(\text{eff}) = -328.3472105264664 + 258.2690172195435\ln(\text{en}) - 81.42261427640915\ln(\text{en})^2 + 12.77063219994307\ln(\text{en})^3 - 0.9993213196285069\ln(\text{en})^4 + 0.03119756178057287\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.02	$\ln(\text{eff}) = -414.7048487663269 + 332.3969972133637\ln(\text{en}) - 106.6448782980442\ln(\text{en})^2 + 17.00438079982996\ln(\text{en})^3 - 1.349996467120946\ln(\text{en})^4 + 0.04267163219628856\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.04	$\ln(\text{eff}) = -439.7531433105469 + 363.7840903401375\ln(\text{en}) - 120.0856826752424\ln(\text{en})^2 + 19.72848911955953\ln(\text{en})^3 - 1.615724900970236\ln(\text{en})^4 + 0.05272575300477911\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.04	$\ln(\text{eff}) = -441.783748626709 + 365.6187965869904\ln(\text{en}) - 120.7683138251305\ln(\text{en})^2 + 19.84642763063312\ln(\text{en})^3 - 1.6253333940144628\ln(\text{en})^4 + 0.05302584495802876\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.04	$\ln(\text{eff}) = -441.783748626709 + 365.6187965869904\ln(\text{en}) - 120.7683138251305\ln(\text{en})^2 + 19.84642763063312\ln(\text{en})^3 - 1.6253333940144628\ln(\text{en})^4 + 0.05302584495802876\ln(\text{en})^5$	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	88.03	240.04	$\ln(\text{eff}) = -441.783748626709 + 365.6187965869904\ln(\text{en}) - 120.7683138251305\ln(\text{en})^2 + 19.84642763063312\ln(\text{en})^3 - 1.6253333940144628\ln(\text{en})^4 + 0.05302584495802876\ln(\text{en})^5$	

## 부록 6. 원전/지역대학 비교분석 자료

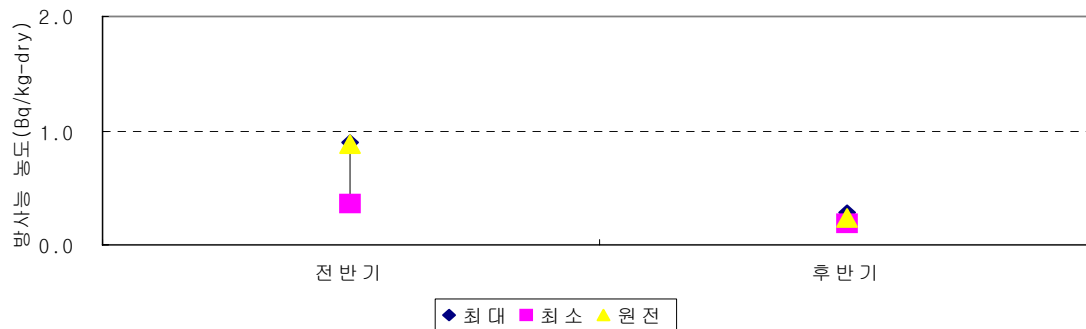
환경방사능 분석품질 관리의 목적으로 경북대학교 방사선과학연구소와 울진원자력발전소의 동일지점 동일 시료에 대한 분석을 수행한 결과 교차 지점 시료 모두 허용오차 범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 검출된 핵종에 대하여 시료별, 핵종별 비교분석 결과를 그래프로 나타냈다. 지역대학의 분석값을 기준으로 하였으며, 허용오차 범위는 전처리가 필요한 시료에 대해서는  $\pm(20\% \pm 2\sigma)$ 를 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\% \pm 2\sigma)$ 를 적용하였다. 허용오차 범위에 대한 계산 예는 아래와 같다.

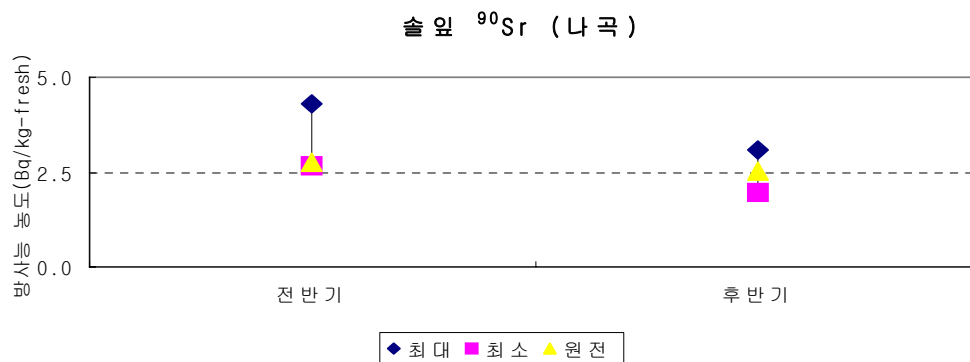
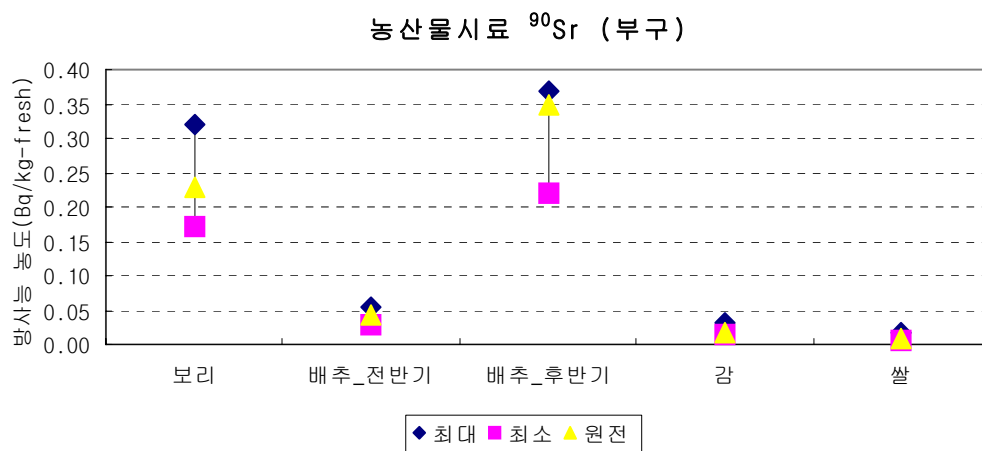
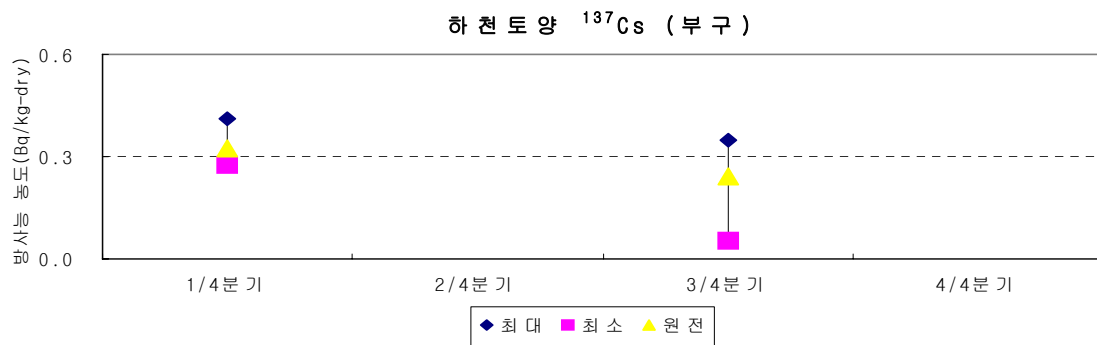
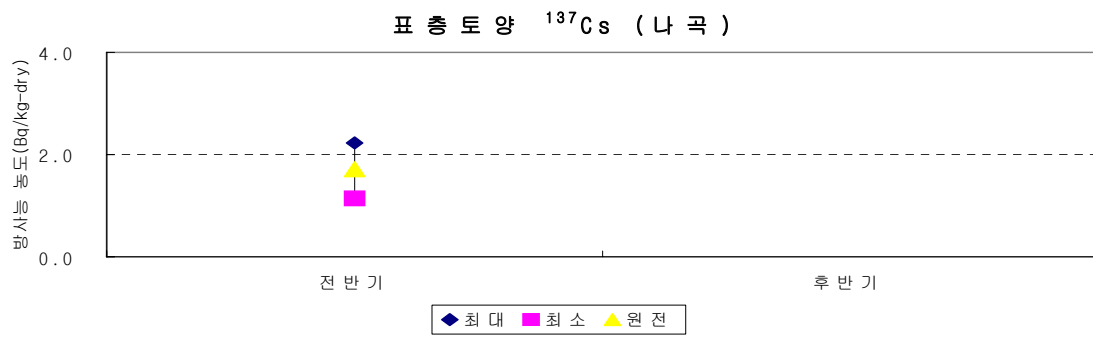
예시) 전처리가 필요한 시료이면서 지역대학의 검출값이  $7.20 \pm 0.80$  인 경우 최대 허용 범위는  $7.20 + (7.20 \times 0.2) + 2 \times 0.8 = 10.24$ 이고, 최소 허용 범위는  $7.20 - (7.20 \times 0.2) - 2 \times 0.8 = 4.16$  이다. 원전의 검출값이 최소(4.16)~최대(10.24) 범위 안에 있으면 신뢰할 수 있다고 판정한다.

빗물  $^3\text{H}$  (구 기상관측소)



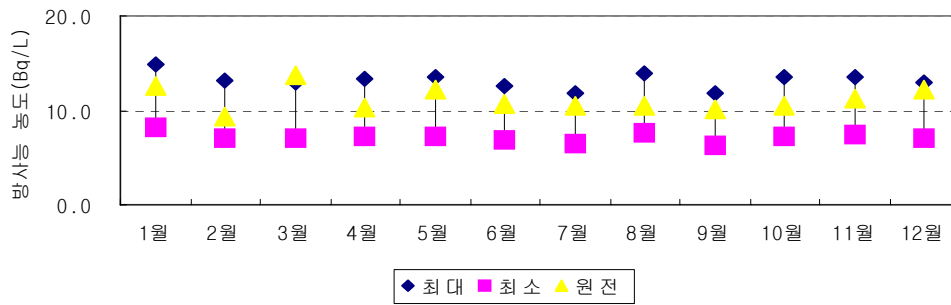
표층토양  $^{90}\text{Sr}$  (나곡)



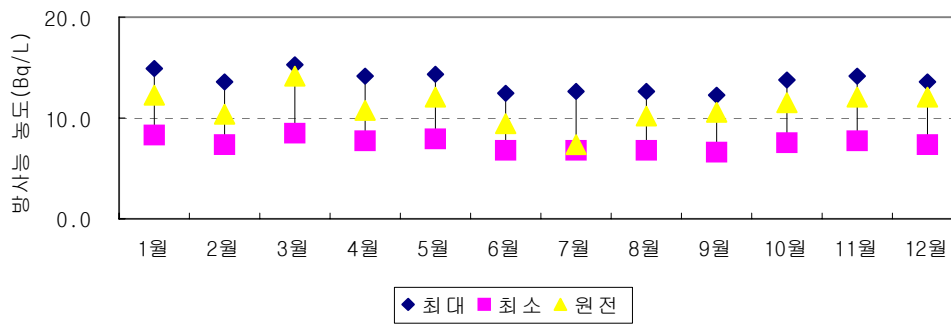




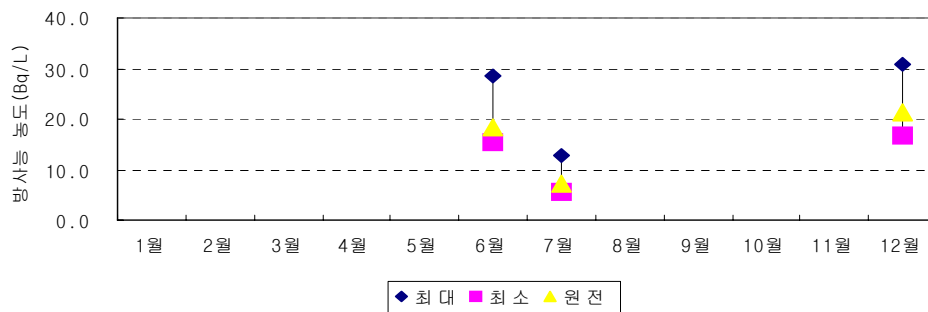
해수 전베타 (배수구)



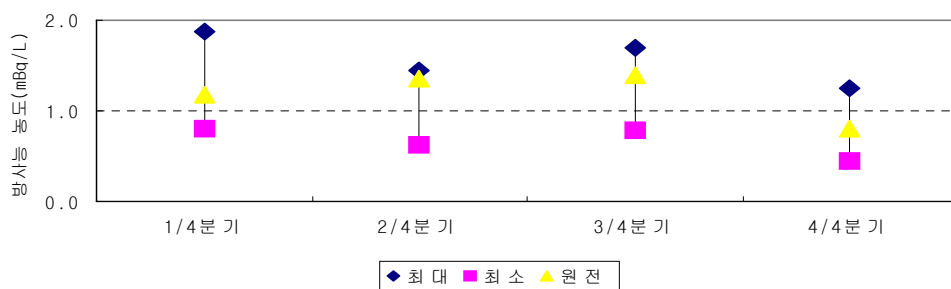
해수 전베타 (신울진1,2배수구)



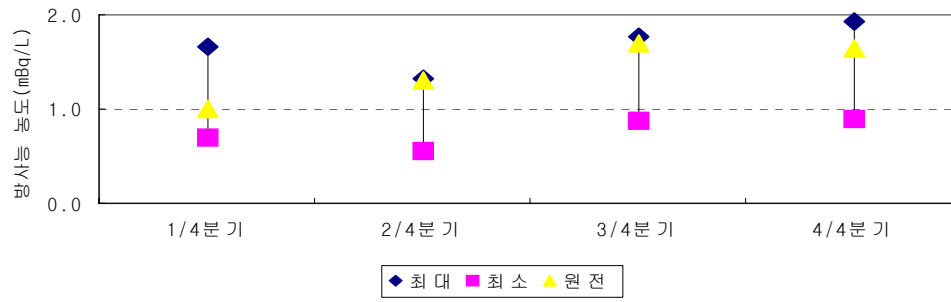
해수  $^3\text{H}$  (배수구)



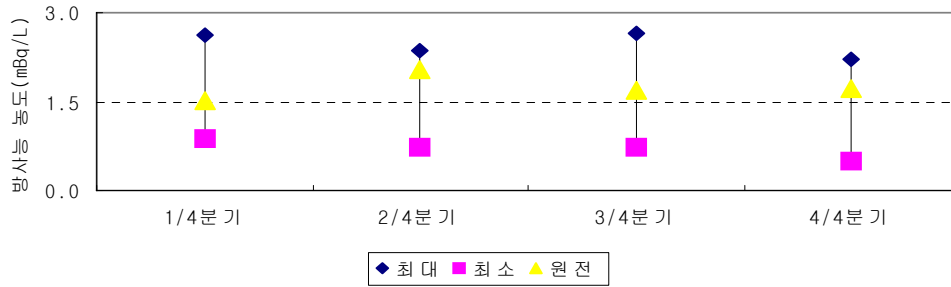
해수  $^{90}\text{Sr}$  (배수구)



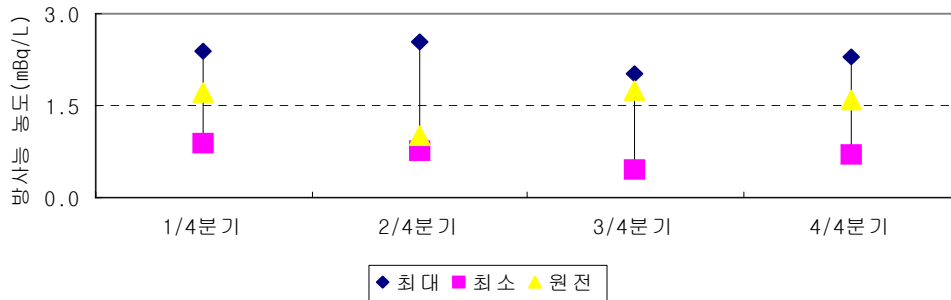
해 수  $^{90}\text{Sr}$  (신울진 1,2배수구)



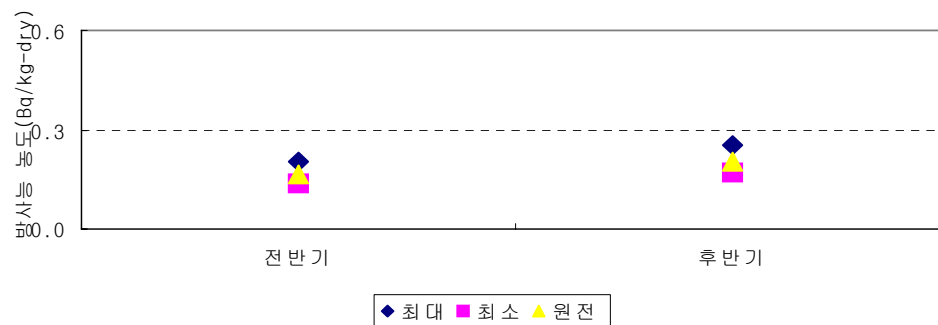
해 수  $^{137}\text{Cs}$  (배수구)

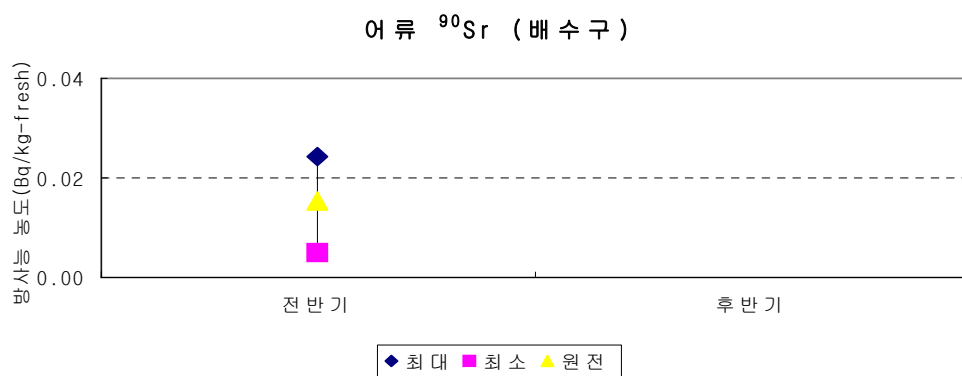
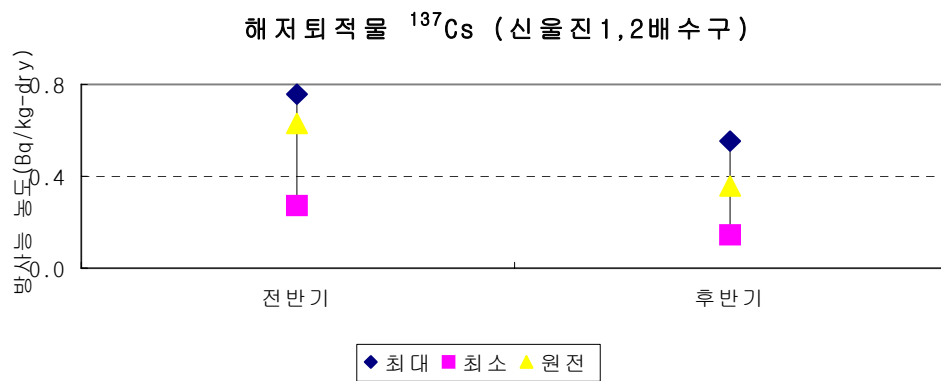
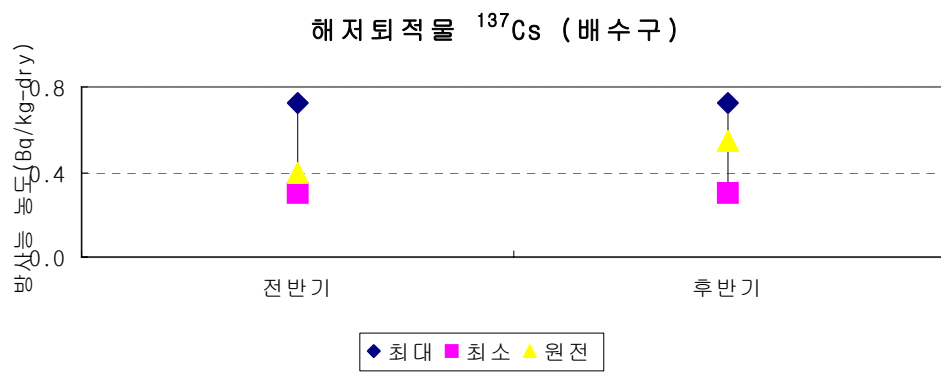
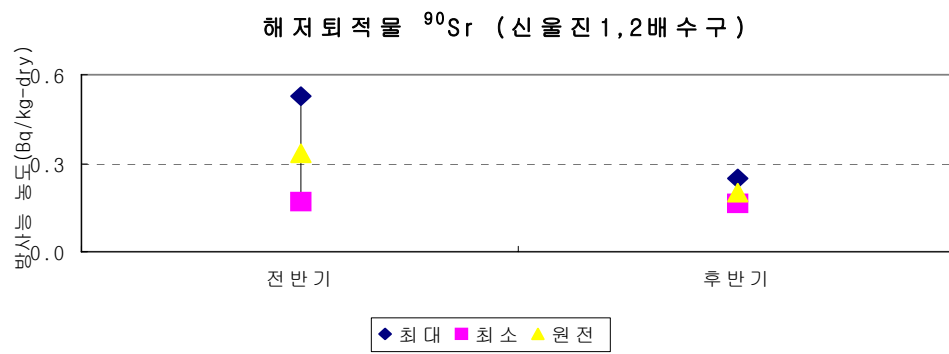


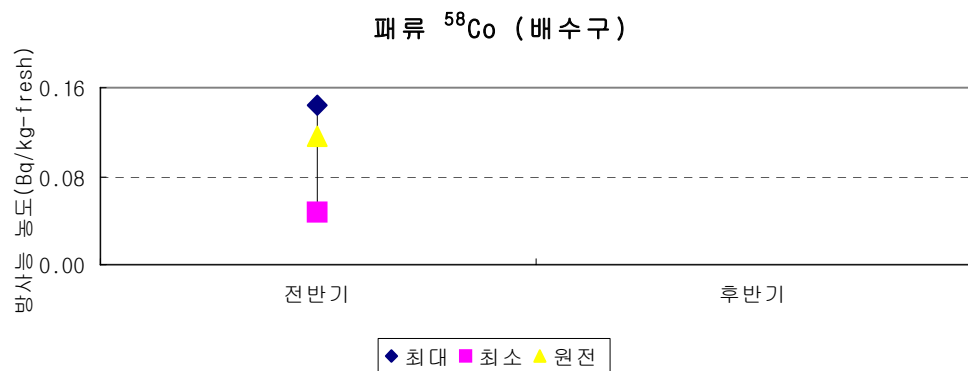
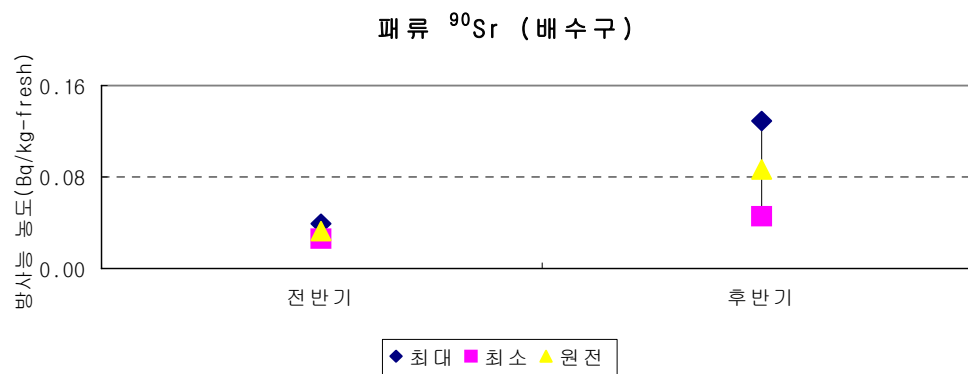
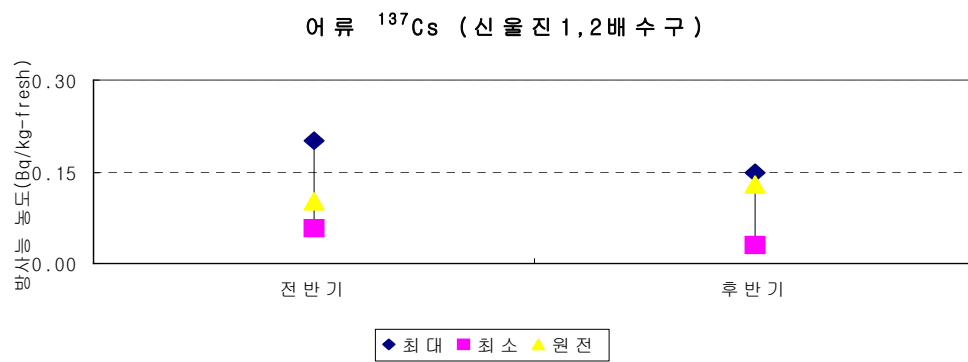
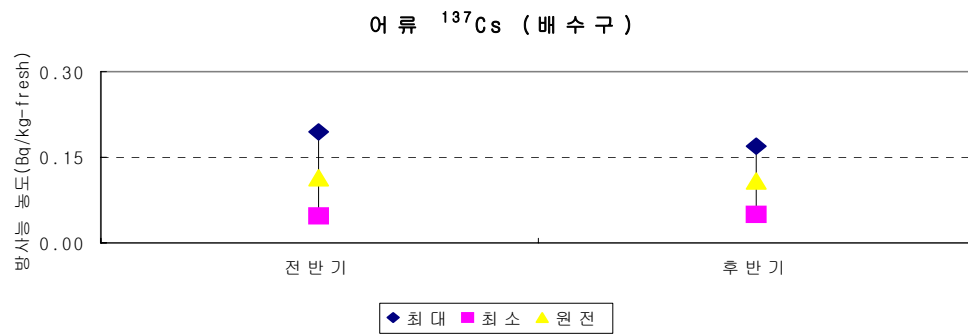
해 수  $^{137}\text{Cs}$  (신울진 1,2배수구)

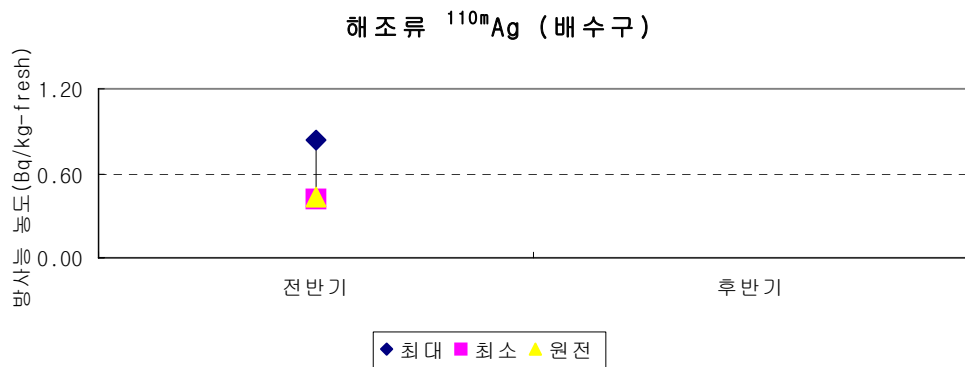
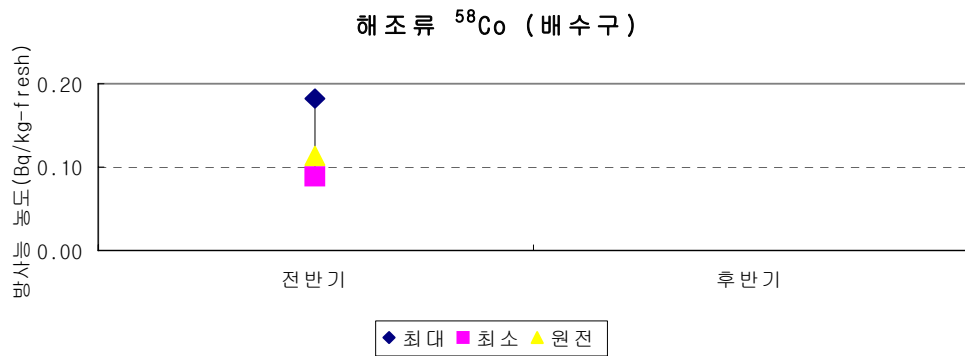
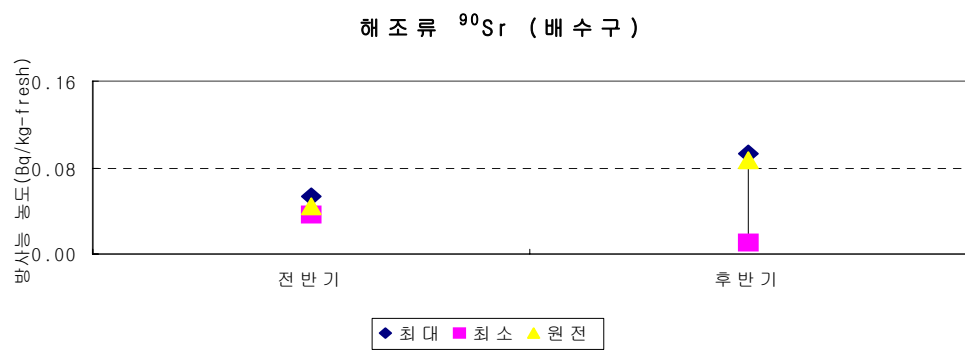
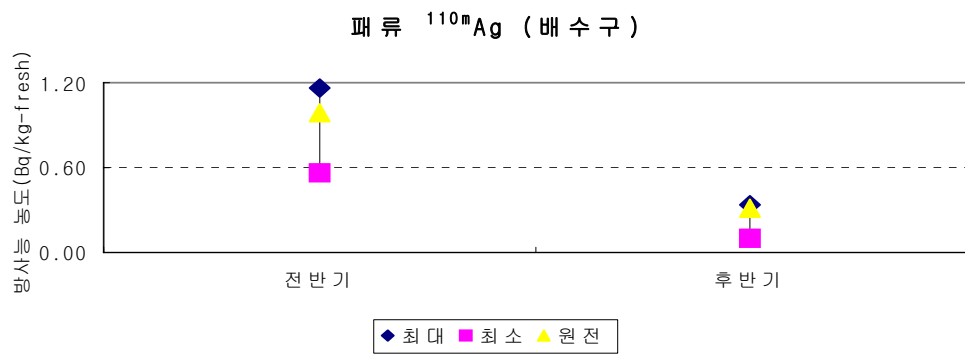


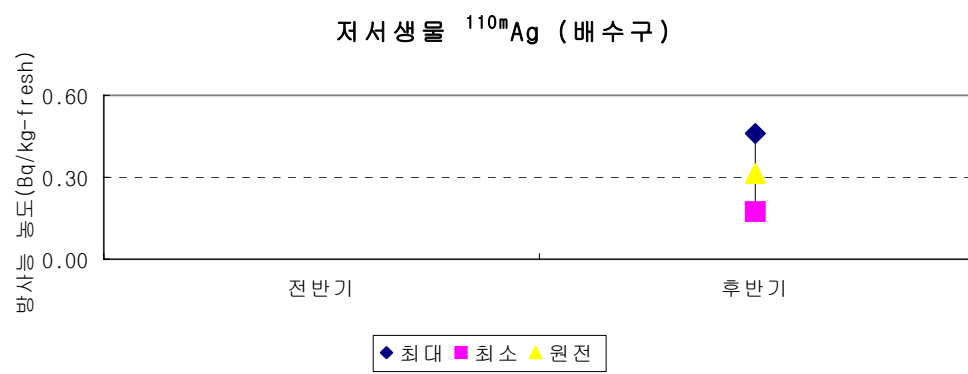
해 저 퇴적물  $^{90}\text{Sr}$  (배수구)











## 부록 7. 2012년도 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 2012년도 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
울진원자력본부 방재환경팀	21	2	1	2	26	92.4	3.8	3.8	-	-
경북대학교 방사선과학연구소	21	2	1	2	26	88.5	11.5	-	-	-

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

- 감마핵종은 토양, 물 및 스펙트럼 등 3종 21개 항목에서 울진원전은 물시료 1개 항목에서 "W" 등급과 스펙트럼 1개 항목에서 "N" 등급을 받았고, 경북대학교는 물시료 1개 항목에서 "W" 등급을 받았다.
- 전베타방사능은 필터와 물시료에서 양 기관 모두 "A" 등급을 받았다.
- 삼중수소는 물시료에서 울진원전은 "A" 등급을 받았고, 경북대학교는 "W" 등급을 받았다.
- $^{90}\text{Sr}$ 은 토양과 물시료에서 울진원전은 모두 "A" 등급을 받았고, 경북대학교는 물시료에서 "W" 등급을 받았다.

### 3. 평가

2012년도 국내 방사능 교차분석 결과 "A" 등급을 울진원전은 92.4 %, 경북대학교는 88.5 % 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)	1,2발 사이	-	'12.3.20	0.351 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.208 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	울진 1호기 계획예방정 비공사로 인해 RCP계통 Orifice 교체관련 시편용 접부 방사선투과시험(R/ T)으로 감시기 선량이 일시증가하였음	3.06E-04
해조류 모자반 ( $^{110\text{m}}\text{Ag}$ )	배수구	'12.4.17	'12.4.26	0.438 $\pm 0.018$ (Bq/kg -fresh)	검출시	-발전소 다수호기 계획 예방정비로 인해 액체폐 기물 중 $^{58}\text{Co}$ 배출량이 증가하였고, 1발전소 제 어봉 피복재(재질 : Ag -In-Cd)가 마모되면서 농축계수가 높은 해조 류에서 검출된 것으로 판단됨 -장기간 계획예방정비 로 인해 냉각수가 배출 되지 않으면서 회석수 량과 유속에 영향을 미 친 것으로 판단됨	1.94E-05
해조류 모자반 ( $^{58}\text{Co}$ )	배수구			0.114 $\pm 0.012$ (Bq/kg -fresh)	검출시		1.35E-06
패류 골뱅이 ( $^{58}\text{Co}$ )	배수구			0.116 $\pm 0.025$ (Bq/kg -fresh)	검출시		1.53E-06
해수 ( $^3\text{H}$ )	배수구	'12.6.27	'12.7.6	21.9 $\pm$ 1.1 (Bq/L)	11.9 (Bq/L)	시료채취 당일 발전소에 서 배출된 액체폐기물의 영향으로 검출된 것으로 판단됨	7.74E-05
	배수구	'12.12.26	'13.1.9	23.8 $\pm$ 1.2 (Bq/L)	11.9 (Bq/L)	발전소에서 배출된 액체 폐기물이 채취된 시료에 잔류하여 검출된 것으로 판단됨	8.41E-05
해저퇴적물 ( $^{137}\text{Cs}$ )	광진	'12.10.17	'12.11.6	0.247 $\pm 0.051$ (Bq/kg -dry)	검출시	과거 핵실험에 의해 바 닷물에 녹아있던 $^{137}\text{Cs}$ 이 침적되어 검출된 것으로 판단됨	-



## 부록 9. 정오표

보고서 종류	페이지	해당항목	정(○)	오(×)
2011년 연간보고서	p559	[표10]농축산물(쌀) 부구 $^{137}\text{Cs}$	$<0.0634^{\text{주1)}}$	$<0.0980$
		[표10]농축산물(쌀) 매화 $^{137}\text{Cs}$	$<0.0694^{\text{주1)}}$	$<0.0925$
	p559	[표10]농축산물(감) 부구 $^{137}\text{Cs}$	$<0.0974^{\text{주1)}}$	$<0.0917$
	p561	[표12]지표생물(솔잎) 후정 9월 $^{137}\text{Cs}$	$<0.0571^{\text{주1)}}$	$<0.0930$
		[표12]지표생물(솔잎) 후정 9월 $^{134}\text{Cs}$	$<0.0659^{\text{주1)}}$	$<0.0882$
	p569	[표14]해저퇴적물 취수구 4월 $^{131}\text{I}$	$<1.54^{\text{주2)}}$	$<1.26$
		[표14]해저퇴적물 취수구 10월 $^{131}\text{I}$	$<2.73^{\text{주2)}}$	$<1.40$
		[표14]해저퇴적물 신울진1,2취수구 4월 $^{131}\text{I}$	$<1.78^{\text{주2)}}$	$<1.44$
		[표14]해저퇴적물 신울진1,2취수구 10월 $^{131}\text{I}$	$<3.64^{\text{주2)}}$	$<1.44$
		[표14]해저퇴적물 신울진1,2배수구 4월 $^{131}\text{I}$	$<1.53^{\text{주2)}}$	$<1.42$
		[표14]해저퇴적물 광진 4월 $^{131}\text{I}$	$<2.18^{\text{주2)}}$	$<1.45$

주1) 시료를 재측정한 데이터임

주2) 스펙트럼을 재분석한 데이터임



---

---

서 명 : 원자력발전소 주변  
환경방사능 조사 및 평가 보고서(2012년도 연보)

발 행 일 : 2013. 7

저 자 : 한국수력원자력(주) 위기관리실 방재대책팀  
☎ (02) 3456-7422

---

---

정보공개용
-------

