

〈2009년도〉

월성원자력환경관리센터  
**부지주변 방사선환경조사 보고서**

2010. 3



**한국방사성폐기물관리공단**  
Korea Radioactive Waste Management Corporation

# 목 차

제1장 서론 .....	1
제2장 조사 및 시료채취 지점 .....	2
제3장 조사결과 및 평가 .....	5
3.1 환경방사선 .....	5
3.1.1 공간선량률 .....	5
3.1.2 공간집적선량 .....	6
3.2 환경방사능 .....	7
3.2.1 공기 중 시료 .....	7
3.2.2 육상 물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수) .....	10
3.2.3 표층토양 및 하천토양 .....	11
3.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 육류, 우유) .....	12
3.2.5 지표생물(솔잎, 쭉) .....	14
3.2.6 해양시료(해수, 해저퇴적물, 어패류, 해조류, 저서생물) .....	15
3.3 품질관리 .....	17
제4장 종합평가 및 결론 .....	21

## 부 록

1. 2009년도 요약표 .....	23
2. 2009년도 측정자료 .....	29
3. 연도별 조사자료 .....	83
4. 기상관측자료 .....	94
5. 방사선환경조사 장비 현황 및 교정자료 .....	98
6. 2009년 국내 방사능 교차분석 결과 .....	118
7. 방폐공단/지역대학 비교분석 자료 .....	119

# 제 1 장 서 론

중·저준위 방사성폐기물처분시설(월성원자력 환경관리센터) 부지주변에 대한 방사선 환경조사는 2010년 예정된 처분시설의 우선사용 및 2012년 1단계 준공에 대비하여 운영 전 방사선환경의 기초 조사를 수행, 기준 준위를 확보하는데 1차적인 목적이 있으며, 궁극적으로 이 기준 준위를 활용, 주변 지역의 환경영향 평가 활동을 통하여 처분시설 운영으로 인한 방사성물질 축적경향 등의 감시를 수행하고 환경보전 및 주민의 안전을 도모하는데 있다.

이 보고서는 2009년도에 한국방사성폐기물관리공단 현장 사업소인 월성원자력 환경관리센터에서 수행하였던 방사선환경조사 내용을 종합·정리하여 수록하였으며, 분석기록에 대한 평가 및 주변 주민에 대한 선량평가는 시설 운영 이후 수행할 예정이다.

2009년도 방사선환경 조사는 교육과학기술부 고시 제2009-37호(과기.원자로.007) 및 중·저준위 방사성폐기물처분시설 부지주변 방사선환경조사 계획서를 적용하여 감마핵종분석기에 의한 감마동위원소 분석 및 방사능측정, 저준위 알파·베타계수기에 의한 전알파, 전베타 및  $^{90}\text{Sr}$  방사능 측정, 액체섬광계수기에 의한 삼중수소 및  $^{14}\text{C}$  방사능 농도측정, 알파핵종분석기에 의한 U 및 Pu 방사능 동위원소 측정, 환경방사선감시기 및 휴대용 공간 선량률 측정기에 의한 공간 감마선량률 측정, 열형광선량계에 의한 공간집적선량 측정 등을 수행하였다.

## 제 2 장 조사 및 시료채취 지점

중·저준위방사성폐기물 처분시설은 지형적으로 동남쪽 해안에 위치하고 행정 구역상으로 경상북도 경주시 양북면 봉길리 일대에 위치하며, 좌표로는 동경 129°28', 북위 35°43' 인근에 위치한다. 부지 남쪽 약 9km에 울산광역시 경계가 있으며, 북서쪽 약 27km에 경주, 북쪽으로 약 8km에 감포읍이 위치한다.

조사시료는 주변 환경을 대표할 수 있는 동일종류로 선정하였으며, 시료채취 지점은 육상시료의 경우 부지 반경으로부터 거리, 풍향, 인구분포와 해양시료의 경우 해안거리, 해저특성, 해양생태계 등을 고려하여 선정하였으며, 또한 향후 원전의 영향을 고려하기 위한 지점도 선정하였다.

시료채취, 측정지점, 시료별 조사항목 및 주기는 [표 1]과 같다.

[표 1] 시료별 조사항목 및 주기

조 사 항 목				주 기		지점수	
구분	환경매체		감시핵종	채취빈도	분석빈도		
방사선	공간감마선량률		공간감마선량률(ERMS)	연 속	월1회	10	
			공간감마선량률(휴대용측정기)	분 기	분 기	15	
			집적선량(TLD)	연 속	분 기	29	
육상 시료	공 기	부 유 진	전 $\alpha$	연 속	주 1회	7	
		부 유 진	전 $\beta$		주 1회	10	
		입자, 가스	$^{131}\text{I}$		주 1회	10	
		부 유 진	$\gamma$ 동위원소		월 1회 <sup>1)</sup>	10	
		수 분	$^3\text{H}$		월 2회	6	
		$\text{CO}_2$	$^{14}\text{C}$		월 1회	5	
	식 수			$\gamma$ 동위원소	분기 1회	분기 1회	3
				$^3\text{H}$		분기 1회	3
	지하수			전 $\alpha$	분기 1회	분기 1회	7
				U동위원소		분기 1회	6
				$^{99}\text{Tc}$		분기 1회 <sup>2)</sup>	6
				$^{129}\text{I}$		분기 1회 <sup>2)</sup>	6
				$^3\text{H}$		분기 1회	7
				$^{14}\text{C}$		분기 1회	6
				$^{90}\text{Sr}$		분기 1회	6
$\gamma$ 동위원소	분기 1회	7					

주 1) 공기미립자의 월간분석시료는 주단위로 채취한 시료를 모은 혼합시료

2) '10. 06월까지 원자력연구원에서 분석완료 예정

조 사 항 목			주기		지점수
구분	환경매체	감시핵종	채취빈도	분석빈도	
육상 시료	지표수	$\gamma$ 동위원소	월 1회	월 1회	3
		$^3\text{H}$			3
	빗 물	$\gamma$ 동위원소	월 1회	월 1회	2
		$^3\text{H}$			2
		전 $\beta$			2
	하천토양	$\gamma$ 동위원소	분기 1회	분기 1회	3
	표층토양	$\gamma$ 동위원소( $^{131}\text{I}$ 포함)	년 2회	년 2회	4
		$^{90}\text{Sr}$			3
		U동위원소			3
		$^{239+240}\text{Pu}$			3
	우 유	$\gamma$ 동위원소( $^{131}\text{I}$ 포함)	월 1회	월 1회	3
		$^{90}\text{Sr}$		분기 1회 <sup>3)</sup>	3
		$^3\text{H}$		분기 1회	3
		$^{14}\text{C}$		분기 1회	3
	곡 류	$\gamma$ 동위원소	수확기	년 2회	3
		$^{90}\text{Sr}$			2
		$^3\text{H}$			2
		$^{14}\text{C}$			2
	채소류	$\gamma$ 동위원소	수확기	년 2회	3
		$^{90}\text{Sr}$			2
		$^3\text{H}$			2
		$^{14}\text{C}$			2
	과 일	$\gamma$ 동위원소	수확기	년 1회	3
		$^3\text{H}$			3
		$^{14}\text{C}$			3
	술 잎	$\gamma$ 동위원소	년 2회	년 2회	4
		$^{90}\text{Sr}$			3
	쭉	$\gamma$ 동위원소	년 2회	년 2회	3
	육류(닭)	$\gamma$ 동위원소	년 2회	년 2회	3
		$^3\text{H}$			3
		$^{14}\text{C}$			3

주 3) 우유의 분기 분석시료는 월 단위로 채취한 시료를 모은 혼합시료

조 사 항 목			주기		지점수
구분	환경매체	감시핵종	채취빈도	분석빈도	
해양 시료	해 수	$\gamma$ 동위원소	월 1회	분기 1회 <sup>4)</sup>	3
		$^3\text{H}$ , 전 $\beta$	월 1회	월 1회	3
		$^{90}\text{Sr}$	월 1회	분기 1회 <sup>4)</sup>	2
	해저퇴적물	$\gamma$ 동위원소	년 2회	년 2회	3
		$^{90}\text{Sr}$			2
	어·패류	$\gamma$ 동위원소( $^{131}\text{I}$ 포함)	년 2회	년 2회	3
		$^{90}\text{Sr}$			2
	저서생물	$\gamma$ 동위원소	년 2회	년 2회	3
	해조류	$\gamma$ 동위원소( $^{131}\text{I}$ 포함)	년 2회	년 2회	3
		$^{129}\text{I}$			2
		$^{90}\text{Sr}$			2

주 4) 월단위로 채취한 시료를 모은 혼합시료



[그림 1] 시료채취 및 측정지점

# 제 3 장 조사결과 및 평가

## 3.1 환경방사선

### 3.1.1 공간선량률

#### 3.1.1.1 조사방법

처분시설 주변 공간감마선량률은 환경방사선감시기(ERMS)에 의한 연속측정과 휴대용 계측기에 의한 주기적인 측정을 병행하여 수행하였다. ERMS는 부지 내 1 km 이내 4개 지점과 부지 외 10 km 이내 2개 지점에 설치하여 운영하였으며, 월성원전에서 운영하고 있는 4개 지점을 포함하여 총 10개 지점의 공간 감마선량률을 연속 감시하였다.

측정된 데이터는 15분 간격으로 사무실 전산기로 전송되어 상시 감시되었으며, 수신된 데이터는 전산기에 저장하여 관리하였다. 검출기는 이온전리함(Ionization Chamber)으로 측정범위 0~87.3 mGy/h까지 광역의 환경방사선을 측정할 수 있으며, 장비의 점검은 주 1회, 검출기 교정은 연 1회 하였다.

휴대용계측기에 의한 공간 감마선량률은 분기 1회 주기로 측정하였으며, 조사 지점은 부지 내 3개 지점, 부지 외 3개 지점을 방위, 거리, 풍하방향 및 인구 밀집지역 등을 고려하여 선정하였고 월성원전 감시지역 5개 지점을 포함하여 총 11개 육상지점을 측정하였다. 해상지점 또한 거리 및 방위별로 4개 지점을 선정하여 공간 감마선량률을 측정하였다. 측정방법은 각 지점 별로 5회 이상 측정하여 평균값을 분기 평균치로 적용하였다.

#### 3.1.1.2 조사결과

2009년도 환경방사선감시기에 의한 평균 공간 감마선량률은 66.1~220 nGy/h의 범위이며, 시간별 평균에 의한 최대 공간 감마선량률은 부지경계(북) 지점의 측정치가 최고 220 nGy/h 로 측정되었다. 측정결과는 [표3-1]에 나타내었다.

휴대용계측기에 의한 육·해상 공간 감마선량률은 육상이 63.7~124 nGy/h 범위로 환경방사선감시기의 측정치와 평균에서 비슷한 분포로 나타났다. 요약된 측정결과는 [표3-2]에 나타내었다.

[표 3-1] 환경방사선감시기에 의한 공간 감마선량률(2009년)

[단위 : nGy/h]

구분 지점	최대	최소	평균
부지경계(동)	169	68.3	76.4
부지경계(서)	124	66.1	74.7
부지경계(남)	116	72.5	80.5
부지경계(북)	220	82.3	101
양북초중교	121	67.4	91.4
감포초교	114	69.4	80.0
나산*	151	74.0	81.1
원전사택*	146	71.7	78.6
상봉*	121	78.1	83.0
경주*	149	76.7	83.9

주) 1) 1시간 평균값을 기본 자료로 사용하여 산출함

2) "\*"은 월성원전 측정 자료임

[표 3-2] 휴대용 계측기에 의한 공간 감마선량률-육상(2009년)

[단위 : nGy/h]

구분 분기별	1/4	2/4	3/4	4/4	평균
부지내 3개소	67.5	98.1	104	114	95.7
부지외 8개소	80.8	90.9	93.5	88.9	88.5

### 3.1.2 공간집적선량

#### 3.1.2.1 조사방법

공간집적선량은 부지 내 7개 지점과 부지 외 2개 지점, 월성원전 감시지역 20개 지점 등 총 29개 지점을 분기 1회 주기로 열형광선량계를 설치(지점당 5개) 및 회수하여 3개월간 누적된 선량을 관독하였으며, 관독장비는 Harshaw 사의 Model 8800이며 Chip은 LiF(TLD700H) 소자를 사용하였다.

### 3.1.2.2 조사결과

2009년도에 측정된 공간집적선량 분포는 97~251  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$  범위이며, 최고치는 봉길교 지점에서 251  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$ , 최저치는 경주 지점에서 97  $\mu\text{Gy}/91\text{d}$  로 측정되었다. 요약된 조사결과는 [표3-3]에 나타내었다.

[표 3-3] 열형광선량계에 의한 공간집적선량 (2009년)

[단위 :  $\mu\text{Gy} /91\text{d}$ ]

구 분		측정결과	지점명
부지내부 (6개소)	최 고	242	처리시설앞
	최 저	137	부지경계(동)
	평 균	179	-
부지외부 (23개소)	최 고	251	봉길교
	최 저	97	경주
	평 균	137	-

주 1) 지점별 평균값을 사용하여 산출함

2) 부지외부 23개소 중 월성원전 측정자료 20개소가 포함된 값임

## 3.2 환경방사능

### 3.2.1 공기 중 시료

#### 3.2.1.1 조사방법

공기 중 미립자 시료채취는 여과지를 이용한 고정식 수집방법을 사용하였다. 공기 중 입자를 채집하기 위하여 직경 5 cm 크기의 원형여과지(0.3  $\mu\text{m}$  이상의 입자에 대한 포집효율 99% 이상)를 연속 공기시료 채집기 전단에 설치하여 공기유량을 300  $\text{m}^3/\text{주}$  이상으로 설정, 시료를 채집한 후 전알파, 전베타 방사능은 저준위알파베타계수기로, 감마동위원소는 감마핵종분석기로 측정하였다. 전베타 방사능 분석은 시료채취 후 자연계에 존재하는 라돈계열의 자연감쇠를 위해 72시간을 경과 시킨 후 계측하였으며, 감마동위원소 분석은 월단위로 모아서 계측하였다.

공기 중 방사성옥소시료 채취는 활성탄 카트리지를 원형여과지 후면에 장착하여 채집하였다. 원소상태의 기체상 옥소가 활성탄 카트리지에 포집되는 효율은 거의 100 %이며, 유기착물의 Iodine은 약간 낮은 편이다. 채집용기의 위치는 흡입구를 지상 약 1.2 m 높이에 설치하였으며 Filter의 교체는 1주일 간격으로 하였다.

공기 중 삼중수소는 흡습제인 Silica-Gel을 이용하여 2주간 연속으로 채집하였으며, 채집된 삼중수소는 Silica-Gel을 가열하여 발생된 수증기를 응축하여 얻은 응축수를 섬광체와 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

$^{14}\text{C}$  방사능은 부지경계(동), 부지경계(남) 등 처분시설 부지 내 2개소와 월성원전 감시지점인 원전사택, 상봉, 경주(천군동) 등 3개소에 Air Sampler를 설치하여 2M 농도의  $\text{CO}_2$  Free NaOH 용액에 대기 중의  $\text{CO}_2$ 를 포집하였다.  $\text{CO}_2$ 가 포집된 NaOH 용액을 탄산바륨 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여  $\text{CO}_2$  중의  $^{14}\text{C}$ 을 Permafluor V 10 mL와 Carbo-sorb E 10 mL 혼합액에 직접 흡수하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

### 3.2.1.2 조사결과

공기 중 미립자에 대한 전알파 및 전베타 방사능 분석결과는 전알파  $<0.00223\sim 0.171\text{ mBq/m}^3$ , 전베타  $0.220\sim 2.05\text{ mBq/m}^3$ 의 분포로 분석되었으며, 최대지점은 전알파가 양북초중교 지점에서  $0.0159\sim 0.171\text{ mBq/m}^3$ , 전베타가 양북초중교 지점에서  $0.290\sim 2.05\text{ mBq/m}^3$ 로 측정되었다. 비교지점인 경주의 분석결과는 전알파  $0.0272\sim 0.139\text{ mBq/m}^3$ , 전베타  $0.294\sim 1.67\text{ mBq/m}^3$ 로 분석되었다. 요약된 전알파 및 전베타 방사능 분석결과는 [표3-4, 표3-5]에 나타내었다.

감마동위원소 분석결과는 자연방사성핵종인  $^7\text{Be}$ 이 최대  $8.32\text{ mBq/m}^3$ 로 나타났을 뿐 다른 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. 방사성옥소도 전 지점 모두 검출 하한치 미만으로 나타났다.

공기 중  $^{14}\text{C}$  방사능은 부지주변 4개소의 전반기 평균 측정값이  $0.279\text{ Bq/g-C}$ , 비교지점(경주) 평균이  $0.234\text{ Bq/g-C}$ 로 평가되었다.

공기 중 삼중수소 분석결과는 부지 내 2개소에서  $0.0127\sim 6.25\text{ Bq/m}^3$ , 월성원전 감시지점 3개소에서  $0.00675\sim 7.95\text{ Bq/m}^3$ , 비교지점 경주에서  $<0.00637\sim 0.0971\text{ Bq/m}^3$ 의 분포를 보였으며, 최대 측정치는  $7.95\text{ Bq/m}^3$ 로 상봉 지점에서 측정

되었다. 요약된 분석결과는 [표 3-6]에 나타내었다.

[표 3-4] 공기 중 미립자의 전알파 방사능(2009년)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지주변 6개소	0.0924	0.0918	0.0707	0.0913	0.0889	0.0925	0.0431	0.0360	0.0406	0.0572	0.0570	0.0737
비교지점 1개소	0.122	0.121	0.0937	0.165	0.0763	0.105	0.0558	0.0471	0.0491	0.0668	0.0721	0.0837

주) 월별 주간 분석 값의 평균값을 산출하여 기록하였음

[표 3-5] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(2009년)

[단위 : mBq/m<sup>3</sup>]

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지주변 9개소	1.43	1.49	1.01	0.966	0.883	0.607	0.421	0.726	0.881	1.08	1.04	1.33
비교지점 1개소	1.37	1.44	0.970	0.771	0.721	0.649	0.441	0.704	0.877	1.17	0.853	1.05

주) 월별 주간 분석 값의 평균값을 산출하여 기록하였음

[표 3-6] 공기 중 삼중수소 방사능(2009년)

[단위 : Bq/m<sup>3</sup>]

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지주변 5개소	0.124	0.281	0.406	2.51	3.21	2.70	2.36	1.29	0.504	0.655	0.701	0.315
비교지점 1개소	0.0110	0.00984	0.0151	0.0220	0.0403	0.0628	0.593	0.0338	0.0428	0.0144	0.0126	0.0125

주) 월별 2주간 분석 값의 평균값을 산출하여 기록하였음

### 3.2.2 육상 물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

#### 3.2.2.1 조사방법

빗물시료는 처분시설 부지 내 1개소에 빗물 채집기를 설치하여 월 1회 주기로 시료를 채취한 후 전베타 방사능, 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였다. 전베타 방사능 분석은 채취된 빗물시료 500 mL를 증발 농축시켜 계측용 접시에 담아 적외선 건조기로 건조시킨 후 저준위 알파·베타계측기로 계측하였고, 감마동위원소 분석은 시료 20 L를 증발, 농축하여 감마핵종분석기로 직접 측정하였고, 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료와 액체섬광체를 혼합한 후 액체섬광계수기로 측정하였다.

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

식수시료는 분기 1회 주기로 시료를 채취하여 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였으며, 전처리 및 분석방법은 빗물시료와 동일하다.

지하수 시료는 부지주변 시추공 등 6개 지점에서 분기 1회 주기로 시료를 채취하여 전 $\alpha$ , U동위원소,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ , 감마동위원소와 삼중수소를 분석하였다. U동위원소 분석은 시료수 20 L를 방사 화학적 분리 후 알파분광분석기로 측정하였고,  $^{14}\text{C}$ 은 물시료 100 L를 pH 3 이하로 Bubbling 시켜 포화 염화칼슘 용액을 수 방울 떨어뜨려 미량의 흰색 침전물이 생기지 않을 때까지 탄산칼슘을 침전시킨다. 이 탄산칼슘 약 8g을 염산과 반응시켜 이산화탄소 발생 및 흡수액에 포집 후 액체섬광계수기로 측정하였다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 발연질산법으로 방사 화학적 분리 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다. 전 $\alpha$ , 감마동위원소, 삼중수소의 전처리 및 분석방법은 빗물시료와 동일하다.

#### 3.2.2.2 조사결과

빗물에 대한 전베타 방사능 농도는 부지 내에서  $<0.00849\sim 0.0674$  Bq/L로 측정되었으며, 비교지점인 경주에서는  $0.0314\sim 0.280$  Bq/L의 범위로 부지내 지점보다 다소 높게 측정되었는데 이는 학교운동장 비산먼지 영향으로 추정된다. 빗물에 대한 감마동위원소 분석결과는 전 지점에서 인공방사성 핵종의 검출이 없는 것으로 평가되었다.

빗물에 대한 삼중수소 방사능 농도는 부지 내에서 <1.06~234 Bq/L, 비교지점 경주에서 <1.08~5.38 Bq/L 를 나타냈으며, 최고치는 처분시설 중앙 지점의 7월 분석 값으로 234 Bq/L 로 월성원자력본부 영향으로 추정되었다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성 핵종이 측정되지 않았으며, 삼중수소는 부지주변 대종교 지점에서 <1.11~12.1 Bq/L, 월성원전 감시지점인 나아에서 10.6~39.8 Bq/L 의 범위이며, 비교지점인 경주에서는 최소검출하한치 미만으로 측정되었다. 최고치는 9월 나아지점의 분석 값으로 39.8 Bq/L 로 측정되었다.

식수에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성 핵종은 측정되지 않았다. 식수에 대한 삼중수소 분석결과는 부지주변 대본초교에서 7.06~24.4 Bq/L, 월성원전 감시지점인 나아에서 9.77~17.0 Bq/L 의 범위로 측정되었고, 비교지점인 경주에서는 최소검출하한치 미만으로 측정되었다. 최고치는 3분기 대본초교 지점의 분석 값으로 24.4 Bq/L 로 나타났다.

지하수 시료의 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공핵종은 측정되지 않았으며, 삼중수소 방사능은 부지 내 6개소에서 <1.05~49.6 Bq/L의 범위이며, 최고치는 부지 내 시추공DB1-6 지점의 3분기 분석 값으로 49.6 Bq/L로 측정되었다.

지하수에 대한 전 $\alpha$  방사능은 부지주변에서 <4.41~28.4 mBq/L, 비교지점에서 <4.41 mBq/L로 측정되었고,  $^{14}\text{C}$  방사능은 6개 지점의 평균값이 0.289 Bq/g-C 로 평가되었다.

지하수에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과는 <0.183~0.883 mBq/L로 측정되었고, U동위원소 방사능 분석결과는  $^{234}\text{U}$  <1.16~8.25 mBq/L,  $^{235}\text{U}$  최소검출하한치 미만,  $^{238}\text{U}$  <1.16~6.56 mBq/L 로 평가되었다.

$^{99}\text{Tc}$  및  $^{129}\text{I}$  핵종은 원자력연구원과 용역이 체결되어 '10. 6월까지 분석 완료할 예정이다.

### 3.2.3 표층토양 및 하천토양

#### 3.2.3.1 조사방법

표층토양은 미경작지를 대상으로 시료 채취 지점을 선정하고, 반경 5m 내 5곳을 동일한 비율로 각 지점당 2kg의 토양시료를 채취하였다. 채취 깊이는 표면에서부터 5 cm 정도로 하였으며 자갈, 풀뿌리 등을 제거한 후 105 °C~110 °C로

조절된 열풍건조기에서 24시간 건조하였다.

감마동위원소 분석은 건조된 시료를 100 Mesh 입자크기로 시료를 조제하여 Marinelli Beaker(450 mL)에 균일하게 충전한 후 무게를 측정하고 감마핵종 분석기로 측정하였다.

$^{90}\text{Sr}$ 은 450 °C로 조절된 회화로에서 24시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨 침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

우라늄동위원소 분석은 건조세토 1g을 세라믹 도가니에서 450 °C로 48시간 가열하여 유기물을 완전 분해한 후 불산, 질산과 과염소산을 혼합하여 화학처리한 후 알파분광분석기로 계측하였다.

플루토늄 동위원소는 건조세토 20g을 세라믹 도가니에서 450 °C로 48시간 가열, 유기물을 완전 분해 후 질산과 과산화수소를 혼합하여 화학처리한 후 알파 분광분석기로 측정하였다.

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

### 3.2.3.2 조사결과

토양에 대한 감마동위원소 분석결과는 표층토양과 하천토양에서 천연핵종인  $^{40}\text{K}$ 과 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 측정되었다. 표층토양 중  $^{137}\text{Cs}$  방사능은 <0.173~4.00 Bq/kg-dry, 하천토양 중  $^{137}\text{Cs}$  방사능은 <0.322~1.23 Bq/kg-dry의 범위로 한국원자력안전기술원이 2008년도에 전국 12개 지방측정소 주변에서 채취한 표층토양 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능 농도범위인 <0.172~4.98 Bq/kg-dry 이내로 일반지역에서 측정되고 있는 수준으로 나타났다.

표층토양에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 결과도 0.200~1.14 Bq/kg-dry로 우리나라 일반지역에서 측정되고 있는 수준으로 나타났다.

표층토양에 대한 우라늄 동위원소 분석결과  $^{234}\text{U}$ 는 26.6~71.2 Bq/kg-dry,  $^{235}\text{U}$ 는 <1.53~2.71 Bq/kg-dry,  $^{238}\text{U}$  29.0~64.4 Bq/kg-dry로 나타났으며,  $^{239+240}\text{Pu}$ 은 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

## 3.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 육류, 우유)

### 3.2.4.1 조사방법

우유는 처분시설 부근 1개소에 대하여 월 1회의 주기로 원유를 채취하여 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$ , 삼중수소의 방사능을 측정하였으며, 월성원전 감시지점 2개소 중 경주지점의 결과를 비교지점으로 평가하였다.

감마동위원소는 시료 4 L를 증발, 농축한 후 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{14}\text{C}$  방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 직접 흡수법으로  $^{14}\text{C}$  방사능을  $\text{CO}_2$ 형태로 포집하여 액체섬광계수기로 측정하였다.  $^{90}\text{Sr}$  방사능은 450 °C에서 회화시킨 시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

우유의 조직자유수 및 조직결합수중의 삼중수소는 각각 동결건조 및 고압연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 측정하였다.

육류(닭)는 양남면 봉길리 주변의 사육 농가를 대상으로 시료를 5 kg 이상 구입한 후 감마동위원소,  $^{14}\text{C}$ , 삼중수소 방사능을 측정하였다.

감마동위원소는 식용 부위만을 채취해 생체시료를 1 L 시료용기에 담아 감마핵종분석기로 측정하였고,  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 시료는 우유와 동일한 방법으로 전처리 및 분석하였다.

곡류, 채소류는 수확기의 보리와 배추 시료를 양북면 용당리 부근에서 각각 10 kg씩 구입하였으며, 105~110 °C로 조절된 열풍건조기로 건조한 후 각각의 전처리, 화학처리 과정을 통해 감마동위원소,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$ , 삼중수소 방사능 분석을 하였다.

감마동위원소는 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄하여 450 mL~1 L 측정용기에 균일하게 충전 한 후 감마핵종분석기로 측정하였으며,  $^{90}\text{Sr}$  은 450 °C에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 측정시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.  $^{14}\text{C}$  및 삼중수소 방사능을 위한 전처리 및 방법은 우유시료와 동일하게 하였다.

#### 3.2.4.2 조사결과

곡류(보리)에 대한 감마동위원소 결과 천연핵종인  $^{40}\text{K}$ 만 측정되었을 뿐 인공방사성 핵종은 측정되지 않았다.

곡류에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능은 보리에서 0.0325~0.0491 Bq/g-fresh,  $^{14}\text{C}$  방사능은 보리에서 0.221~0.239 Bq/g-C의 분포로 되었다.

삼중수소는 보리시료에서 조직자유수(TFWT) 0.195~7.16 Bq/kg-fresh, 조직결합수(OBT) <0.504~31.6 Bq/kg-fresh의 범위로 측정되었다.

채소(배추)에 대한 감마동위원소 결과는 천연핵종인  $^{40}\text{K}$  과 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$  이  $<0.200\sim0.155$  Bq/kg-fresh 로 소량 측정되었고,  $^{90}\text{Sr}$  방사능 측정결과  $<0.0468\sim0.4570$  Bq/Kg-fresh,  $^{14}\text{C}$  방사능은 부지주변이  $0.215\sim0.270$  Bq/g-C, 비교지점이  $0.220\sim0.234$  Bq/g-C 로 측정되었다.

채소(배추)에 대한 삼중수소 방사능 결과는 조직자유수(TFWT)가  $<1.06\sim50.4$  Bq/kg-fresh, 조직결합수(OBT)는  $0.0989\sim0.962$  Bq/kg-fresh 의 결과로 나타났다.

육류(닭)에 대한 감마동위원소 측정결과는 천연핵종인  $^{40}\text{K}$ 만 측정되었을 뿐 인공방사성핵종은 측정되지 않았으며,  $^{14}\text{C}$  방사능은  $0.222\sim0.243$  Bq/g-C로 측정되었다. 삼중수소는 부지주변에서 조직자유수(TFWT)가  $3.55\sim17.2$  Bq/kg-fresh, 조직결합수(OBT)는  $0.493\sim2.70$  Bq/kg-fresh 로 측정되었고 비교지점에서는 조직자유수(TFWT)는 최소검출가능농도 미만으로 조직결합수(OBT)는  $0.444\sim0.512$ Bq/kg-fresh 로 측정되었고 나타났다.

우유시료의 감마동위원소 분석결과 천연핵종인  $^{40}\text{K}$ 만 측정되었을 뿐 방사성옥소와 인공방사성핵종은 전 지점에서 측정되지 않았으며,  $^{90}\text{Sr}$  방사능 측정결과  $<0.00400\sim0.0142$  Bq/L,  $^{14}\text{C}$  방사능은  $0.225\sim0.249$  Bq/g-C 로 측정되었다.

삼중수소 방사능은 부지주변에서 조직자유수(TFWT)가  $2.38\sim9.81$  Bq/L, 조직결합수(OBT)가  $<0.0655\sim0.887$  Bq/L 로 측정되었고, 비교지점에서는 조직자유수 및 조직결합수(OBT)는 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

### 3.2.5 지표생물(솔잎, 싹)

#### 3.2.5.1 조사방법

솔잎은 지표생물로서 가능한 한 농축율이 높은 시료를 채취하기 위하여 높이가 4 m 이하인 소나무에서 2년생 잎을 한 그루에 약 0.2 kg씩 총 2 kg을 채취하였다. 채취된 시료는  $105\sim110$  °C로 조절된 열풍건조기로 건조하였다. 감마동위원소는 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄한 후 1 L Marinelli Beaker에 균일하게 충전 한 후 무게를 측정하고 감마핵종기로 하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은  $450$  °C로 조절된 회화로에서 24시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 회시료 20 g을 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 측정하였다.

축시료는 고르게 분포된 지역을 대상으로 채취지점을 선정하고, 반경 10 m 내에서 지점당 2kg 이상을 채취하였다. 채취된 시료는 솔잎시료와 동일한 전처리 절차를 거친 후 1 L Marinelli Beaker 에 균일하게 충전 한 후 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 계측하였다.

### 3.2.5.2 조사결과

솔잎에 대한 감마동위원소 조사결과 천연핵종인  $^{40}\text{K}$ ,  $^7\text{Be}$  과 인공방사성 핵종인  $^{137}\text{Cs}$  이 부지주변의 어일2리 지점에서  $<0.0716\sim 0.150$  Bq/kg-fresh, 비교지점인 경주에서  $<0.0955\sim 0.215$  Bq/kg-fresh 로 소량 측정되었고,  $^{90}\text{Sr}$  방사능은 부지주변에서 1.83~7.56 Bq/kg-fresh, 비교지점인 경주에서 2.03~2.31 Bq/kg-fresh 로 측정되었다.

축에 대한 감마동위원소 결과는 천연핵종인  $^{40}\text{K}$ 과  $^7\text{Be}$ 이 측정되었을 뿐, 인공 방사성핵종은 측정되지 않았다.

## 3.2.6 해양시료(해수, 해저퇴적물, 어패류, 해조류, 저서생물)

### 3.2.6.1 조사방법

해수시료는 봉길리 해변에서 지표수의 유입이 가장 적은 지점을 택하여 해수 표면 1 m 이내의 시료를 월 1회 주기로 채취하였으며, 전베타 방사능 및 삼중수소는 매월, 감마동위원소 및  $^{90}\text{Sr}$  방사능은 월간시료를 분기 혼합시료로 만들어 분기 1회 분석하였다.

전베타 방사능은 채취시료를 직접 증발법으로 증발, 농축시킨 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였으며, 감마동위원소는 3개월 혼합시료 60 L를 증발농축법 및 1차 AMP공침, 2차  $\text{MnO}_2$  공침 후(인몰리브덴산-이산화망간 공침법) 감마핵종기로 측정하였다. 삼중수소는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 20 mL vial에 혼합하여 액체섬광계수기로 측정하였으며  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석은 3개월 혼합시료 60 L를 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태로 여과지에 흡입, 여과하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다.

해저퇴적물은 봉길리 주변의 해변에서 방사능 물질의 침적이 높을 것으로 예상되는 지점을 선정하여 반기 1회 주기로 각각 2kg씩 채취하였으며, 시료의

전처리 는 스테인레스 스틸 용기에 넣어 105~110 °C로 조절된 열풍건조기에서 48시간 이상 건조 후 미세하게 분쇄하여 100 Mesh 입자 크기의 체를 이용하여 시료를 조제하였다. 시료의 분석은 감마동위원소, <sup>90</sup>Sr을 분석하였고, 분석 방법은 표층토양 분석과 동일하게 하였다.

어류는 반기 1회 주기로 대본 앞바다 주변에서 5kg을 채취하고, 식용부위만을 시료로 하여 105~110 °C로 조절된 열풍건조기에 넣고 건조한 후 감마동위원소와 <sup>90</sup>Sr 방사능을 분석하였다. 감마동위원소는 식용부위를 분쇄하여 1 L 계측용기에 균일하게 충전 한 후 감마핵종분석기로 계측하였고, <sup>90</sup>Sr은 450 °C에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타 계수기로 분석하였다.

패류는 주변 해역에서 가장 채취가 용이하고 우점종인 홍합을 대본앞바다에서 10 kg 이상 채취하여 방사능을 분석하였다.

월성원전 감시지점인 원전취수구 부근과 구룡포 지점에서는 10kg 이상의 시료를 채취하여 이물질 을 제거하고 식용부위만을 추출한 후 어류와 같은 전처리 과정을 거쳐 감마동위원소와 <sup>90</sup>Sr 방사능을 분석하였다.

해조류는 미역 및 도박을 선정하여 대본 앞바다 주변에서 반기 1회를 주기로 각각 5kg 이상의 시료를 채취하여 이물질을 제거한 후 105~110 °C로 조절된 열풍건조기로 건조시켜 감마동위원소, <sup>90</sup>Sr 방사능을 분석하였다. 감마동위원소, <sup>90</sup>Sr 방사능 분석을 위한 전처리 및 분석방법은 어류와 동일하게 하였다.

저서생물은 먹이사슬 최종단계에 있고 유동이 적은 불가사리를 대본 앞바다 부근에서 5kg 이상 채취하였으며, 채취된 시료는 동일지역에서 채취한 해수에 24시간 정도 담가 이물질을 제거시킨 후 105~110 °C로 조절된 열풍건조기에서 50시간 정도 건조 후 분쇄한 시료 1L를 계측용기에 담아 감마동위원소를 분석 하였다.

### 3.2.6.2 조사결과

해수에 대한 전베타 방사능 분석결과는 부지주변에서 5.87~12.7 Bq/L, 비교 지점인 구룡포에서 8.73~11.7 Bq/L로 나타났다.

감마동위원소 분석결과는 천연핵종인 <sup>40</sup>K 이 전 지점에서 비슷하게 측정되었으며, 인공방사성핵종인 <sup>137</sup>Cs 은 봉길리 해변에서 1.05~2.95 mBq/L, 원전취수구 부근에서 1.26~2.95 mBq/L로 비슷한 수준으로 측정되었다.

해수에 대한 삼중수소 방사능은 부지주변 해상에서 <0.917~6.70 Bq/L로 분석

되었고, 비교지점에서는 모두 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다. 해수에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능 분석결과 봉길리에서  $<0.173\sim 0.979$  mBq/L 범위로 비교지점인 구룡포에서는  $0.804\sim 1.48$  mBq/L로 분포되어 비슷한 수준으로 나타났다.

해저퇴적물에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$  이 부지 주변에서  $0.268\sim 0.663$  Bq/kg-dry, 비교지점에서  $0.605\sim 0.731$  Bq/kg-dry 로 측정되었으며, 월성원전 취수구 부근  $0.313\sim 0.663$  Bq/kg-dry과 비슷하게 평가되었다.

해저퇴적물에 대한  $^{90}\text{Sr}$  방사능농도는 부지주변에서  $<0.143\sim 0.203$  Bq/kg-dry, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 분석되었다.

저서생물(불가사리)에 대한 감마동위원소 분석결과는 천연핵종인  $^{40}\text{K}$ 만 측정되었을 뿐 인공방사성 핵종은 전 지점에서 검출되지 않았다.

어류에 대한 감마동위원소 분석결과 천연핵종인  $^{40}\text{K}$  과 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$  이  $<0.0330\sim 0.196$  Bq/kg-fresh 로 소량 측정되었고,  $^{90}\text{Sr}$  방사능은 부지주변이  $<0.0104\sim 0.0424$  Bq/kg-fresh, 비교지점에서는  $<0.0166$  Bq/kg-fresh 분석되었다.

패류(홍합) 시료에 대한 감마동위원소 분석결과 천연핵종인  $^{40}\text{K}$ 만 측정되었을 뿐 인공방사성 핵종은 측정되지 않았고,  $^{90}\text{Sr}$  방사능은 부지주변  $<0.0404\sim 0.0453$  Bq/kg-dry, 비교지점에서 최소검출가능농도 미만으로 분석되었다.

해조류에 대한 감마동위원소 분석결과 인공 방사성핵종인  $^{131}\text{I}$  이 대분앞바다 지점 및 비교지점인 구룡포에서 최소검출가능농도 미만으로 분석되었고 원전 취수구 부근에서  $<0.0860\sim 0.0347$  Bq/kg-dry 분석되었으며,  $^{90}\text{Sr}$  방사능은 대분앞바다 지점에서  $<0.0229\sim 0.0304$  Bq/kg-dry, 비교지점인 구룡포에서는  $<0.0172\sim 0.0202$  Bq/kg-dry 분석되었다. 이는 월성원전의 최근 5년간 정상 변동범위인  $<0.0247\sim 0.0712$  Bq/kg-fresh 이내의 수준으로 평가되었다.

### 3.3 품질관리

교육과학기술부 고시 제2009-37호(과기.원자로.007) 제5조(품질관리)에 따라 방사선환경조사 자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증과 조사결과의 정확성, 신뢰성 확보를 목적으로, 다음

각 항목에 대하여 품질관리 활동을 수행하였다.

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

### 3.3.1 시료채취 및 운송

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

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

### 3.3.2 시료 전처리

분석용 시료는 시료별 전처리 절차에 따라 환경방사능 분석 특성에 적합하도록 칭량, 건조, 분쇄, 회화, 공침 등 적절한 방법으로 전처리를 수행하였다. 또한 교육과학기술부 고시 제2009-37호(과기.원자로.007) [별표2]의 검출하한치를 만족시킬 수 있도록 시료별 전 처리량 등을 조절하였고, 일부 핵종은 방사화학 분리 실험과정을 행하여 전처리를 수행하였으며, 각 과정별 결과를 전처리 대장에 기록·관리하였다.

### 3.3.3 방사선측정 및 방사능분석

#### 3.3.3.1 국내방사능 교차분석 및 지역대학과의 교차분석

국내 방사능분석 기관의 분석기술 향상과 품질관리, 분석 자료의 신뢰도 제고,

분석실무자의 방사능 분석능력 향상 및 상호 정보교환 등을 목적으로 한국 원자력안전기술원이 주관하는 '09년도 국내 방사능 교차분석에 참여하고 있으며 결과는 부록 6에 수록하였다. 또한 환경방사능 분석에 대한 자체 품질관리를 위해 지역대학인 경북대학교 방사선과학연구소와의 상호 교차분석 계획을 [표 3-7]와 같이 수립하였으며, 수행결과 측정값의 허용오차범위는 전처리를 요하는 시료에 대해서는  $\pm(20\%+2\sigma)$ 를 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하고 그 결과를 확인하고 부록 7에 수록하였다.

[표 3-7] 지역대학과의 교차분석에 의한 품질관리

대상시료명	시 료 채 취		방사능분석		
	장 소	시 기	항 목	주 기	
식 수	대본초교	7,10월	$\gamma, {}^3\text{H}$	분기	
지하수	시추공_KB-1	7,10월	전 $\alpha$ , U, ${}^3\text{H}$ , ${}^{14}\text{C}$ , ${}^{90}\text{Sr}$ , $\gamma$	분기	
지표수	대종교	월 1회	$\gamma, {}^3\text{H}$	월	
빗 물	처분시설 중앙	월 1회	전 $\beta$ , $\gamma, {}^3\text{H}$	월	
표층토양	부지경계(서)	10월	$\gamma, {}^{90}\text{Sr}$ , U, ${}^{239+240}\text{Pu}$	반기	
농 산 물	쌀	용당(용담복지회관)	11월	$\gamma, {}^{14}\text{C}$ , ${}^3\text{H}$ , ${}^{90}\text{Sr}$	년
	배추	용당(탑마을)	11월	$\gamma, {}^{14}\text{C}$ , ${}^3\text{H}$ , ${}^{90}\text{Sr}$	반기
	감	용당(원당마을회관)	9월	$\gamma, {}^{14}\text{C}$ , ${}^3\text{H}$	년
	지표 생물	솔잎	어일2리	10월	$\gamma, {}^{90}\text{Sr}$
쭈	용당(탑마을)	9월	$\gamma$	반기	반기
	육류	봉길리	10월	$\gamma, {}^{14}\text{C}$ , ${}^3\text{H}$	반기
하천토양	봉길교	7,10월	$\gamma$	분기	
우유	용당(도장곡)	월 1회	$\gamma, {}^{14}\text{C}$ , ${}^3\text{H}$ , ${}^{90}\text{Sr}$	월	
해수	봉길리 해변	월 1회	전 $\beta$ , ${}^3\text{H}$ , $\gamma, {}^{90}\text{Sr}$	월	
해저퇴적물	봉길리 해변	10월	$\gamma, {}^{90}\text{Sr}$	반기	
저서생물	대본 앞바다	10월	$\gamma$	반기	
어류	대본 앞바다	10월	$\gamma, {}^{90}\text{Sr}$	반기	
패류	대본 앞바다	10월	$\gamma, {}^{90}\text{Sr}$	반기	
해조류	대본 앞바다	10월	$\gamma, {}^{90}\text{Sr}$	반기	

### 3.3.3.2 품질요원 입회에 의한 품질관리

품질관리팀 품질요원에게 해당업무 수행 전에 통보한 후 해당업무를 수행하여,

환경방사능 분석 자료가 합리적이고 일관성이 유지되는지의 여부를 검증받았다.

[표 3-8] 품질요원 입회에 의한 품질관리

대상 시료명	시 료 채 취		방사능 분석	
	장 소	시 기	항 목	주 기
공기(미립자)	감포초교	6월	γ동위원소	월간
지표수	대종교	11월	γ동위원소	월간
빗물	처분시설중앙	6월	전베타	월간
해수	봉길리해변	11월	전베타	월간

### 3.3.3.3 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비의 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정주기에 따라 교정하였으며, 점검은 해당계측기 절차서에 따라 수행하고, 부록 4에 환경방사선(능) 조사장비 현황 및 교정 자료를 수록하였다.

### 3.3.4 조사 자료의 해석 및 통계처리

교육과학기술부 고시 제2009-37호(과기.원자로.007) 제8조(환경조사자료의 처리) 및 중·저준위방사성폐기물처분시설 부지주변 방사선환경조사계획서(2006.12)에 따라 수행하였다.

### 3.3.5 조사결과 보고

교육과학기술부 고시 제2009-37호(과기.원자로.007) 제10조(보고)에 의거 따라 수행하였다.

## 제 4 장 종합평가 및 결론

중·저준위 방사성폐기물 처분시설 운영 전 방사선환경 기초조사를 위해 2009년도 동안 부지주변(반경 10 km 이내)과 20 km 이상 떨어진 비교지점(경주, 구룡포)에서 육, 해상시료 19종 약 650여개의 시료를 채취하여 환경방사능 분석을 수행하였으며, 10개소의 환경방사능감시기에 의한 공간 감마선량률 연속감시와 29개소의 공간집적선량을 측정하여 환경방사선량의 변화를 감시하였다.

환경방사선 조사결과 월성원전과 신월성 주변에 위치한 부지 특성상 월성원전의 조사결과와 유사한 수준으로 나타났다. 천연방사성핵종은 시료의 특성에 따라 핵종 및 농도의 차이가 있으나 거의 모든 시료에서  $^{40}\text{K}$  이 측정되었으며, 인공방사성핵종으로는  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{234}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$  방사능 등이 일부시료에서 미량 측정되었다. 그러나  $^3\text{H}$  경우 월성원자력본부의 영향으로 처분시설 부지주변 시료채취지점에서 높게 측정되었다. 또한  $^{129}\text{I}$ ,  $^{99}\text{Tc}$  방사능 조사는 '10.6월까지 원자력연구원에서 분석기술 개발 및 시료분석 용역 수행 중에 있다.

본 보고서는 처분시설 운영이전 조사결과이므로 측정결과에 대한 평가는 수행하지 않았으나, '07~'08년 조사 자료의 최소~최대, 평균은 '09년도 보고서에 우선 표기하고 향후 처분시설의 운영 시점부터 환경영향평가를 수행할 계획이다.

## 부 록

1. 2009년도 요약표
2. 2009년도 측정자료
3. 연도별 조사자료
4. 기상관측 자료
5. 방사선환경조사 장비 현황 및 교정자료

부록 1. 2009년도 요약표

[조사기관 : 방폐물공단]

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>*1</sup>	부지주변평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>
			지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	
환경방사선감시기 (nGy/h)	공간감마선량률 (연속)	85.4(연속) (50.6~141)	부지경계(북) (NW, 0.5km)	105(연속) (89.0~141)	86.6(연속) (72.2~139)
휴대용계측기 (nGy/h)	공간감마선량률 (육상)(44)	91.0(40/40) (63.7~124)	1발사옥정문앞 (SSE, 1.7km)	112(4/4) (99.9~124)	85.8(4/4) (78.4~94.6)
	공간감마선량률 (해상)(16)	13.6(16/16) (7.33~21.7)	해상지점3 (E, 1.3km)	13.0(4/4) (9.69~21.7)	-
공간집적선량 (μGy/91d)	열형광선량계 (TLD)(116)	147(112/112) (97~251)	봉길교 (NE, 1.4km)	223(4/4) (206~251)	120(4/4) (102~131)
공기중 미립자 (mBq/m <sup>3</sup> )	전알파(364)	0.0690(310/312) (<0.00223~0.171)	양북초중교 (NNW, 6.9km)	0.0778(52/52) (0.0159~0.171)	0.0792(52/52) (0.0272~0.139)
	전베타(520)	0.981(468/468) (0.220~2.05)	양북초중교 (NNW, 6.9km)	1.08(52/52) (0.290~2.05)	0.907(52/52) (0.294~1.67)
	<sup>131</sup> I(520)	<0.0784(0/468)	-	-	<0.200(0/52)
	<sup>60</sup> Co(120)	<0.00114(0/108)	-	-	<0.0214(0/12)
	<sup>134</sup> Cs(120)	<0.00573(0/108)	-	-	<0.0195(0/12)
	<sup>137</sup> Cs(120)	<0.0104(0/108)	-	-	<0.0178(0/12)
	<sup>7</sup> Be(120)	4.95(107/108) (<0.503~8.32)	원전사택 (S, 5.5 km)	5.06(12/12) (2.45~8.32)	4.46(12/12) (2.08~6.10)
	<sup>3</sup> H(144) (Bq/m <sup>3</sup> )	1.27(120/120) (0.00675~7.95)	상봉 (NNE, 0.5km)	1.48(24/24) (0.00675~7.95)	0.0289(24/24) (<0.00637~0.0971)
<sup>14</sup> C(60) (Bq/g-C)	0.279(48/48) (0.194~0.462)	원전사택 (S, 5.5km)	0.300(12/12) (0.255~0.462)	0.234(12/12) (0.177~0.301)	
표층토양 (Bq/kg-dry)	<sup>134</sup> Cs(10)	<0.154(0/8)	-	-	<0.273(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(10)	0.477(2/8) (<0.173~1.36)	경주 (NNW, 20.3km)	2.31(2/2) (0.616~4.00)	2.31(2/2) (0.616~4.00)
	<sup>60</sup> Co(10)	<0.0884(0/8)	-	-	<0.310(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(8)	0.341(6/6) (0.200~0.473)	경주 (NNW, 20.3 km)	0.905(2/2) (0.670~1.14)	0.905(2/2) (0.670~1.14)
	<sup>234</sup> U(8)	43.5(6/6) (29.1~71.2)	부지경계(북) (NW, 0.5 km)	60.2(2/2) (49.1~71.2)	30.0(2/2) (26.6~33.4)
	<sup>235</sup> U(8)	1.93(1/6) (<1.53~2.71)	부지경계(북) (NW, 0.5 km)	2.30(1/2) (<1.88~2.71)	2.04(1/2) (<1.58~2.49)
	<sup>238</sup> U(8)	41.6(6/6) (30.5~64.4)	부지경계(북) (NW, 0.5 km)	56.4(2/2) (48.4~64.4)	32.4(2/2) (29.0~35.7)
	<sup>239+240</sup> Pu(8)	<0.0327(0/6)	-	-	<0.0410(0/2)
솔잎 (Bq/kg-fresh)	<sup>134</sup> Cs(10)	<0.0653(0/8)	-	-	<0.0931(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(10)	0.102(2/8) (<0.0716~0.150)	경주 (SSW 20.3 km)	0.155(1/2) (<0.0955~0.215)	0.155(1/2) (<0.0955~0.215)
	<sup>60</sup> Co(10)	<0.0720(0/8)	-	-	<0.135(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(8)	3.25(6/6) (1.83~7.56)	나아 (SSW, 5.0 km)	5.44(2/2) (3.31~7.56)	2.17(2/2) (2.03~2.31)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>*1</sup>	부지 주변 평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>
			지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	
쭉 (Bq/kg-fresh)	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0412(0/6)	-	-	<0.0973(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0465(0/6)	-	-	<0.0892(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0542(0/6)	-	-	<0.143(0/2)
하천토양 (Bq/kg-dry)	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.138(0/12)	-	-	<0.287(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(16)	0.647(12/12) (0.322~1.08)	경주 (WWN, 26.3 km)	0.875(3/4) (<0.327~1.23)	0.875(3/4) (<0.327~1.23)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.161(0/12)	-	-	<0.353(0/4)
해수 (Bq/L)	전베타(48)	9.49(36/36) (5.87~12.7)	원전취수구 (ESE, 1.5km)	10.2(12/12) (9.02~12.7)	9.95(12/12) (8.73~11.7)
	<sup>3</sup> H(48)	2.01(10/36) (<0.917~6.70)	원전취수구 (ESE, 1.5km)	2.59(6/12) (<1.07~6.70)	<1.04(0/12)
해수 (mBq/L)	<sup>134</sup> Cs(16)	<0.494(0/12)	-	-	<0.869(0/4)
	<sup>137</sup> Cs(16)	1.71(12/12) (1.05~2.95)	원전취수구 (ESE, 1.5 km)	2.06(4/4) (1.26~2.95)	1.85(4/4) (1.42~2.41)
	<sup>54</sup> Mn(16)	<0.454(0/12)	-	-	<0.804(0/4)
	<sup>59</sup> Fe(16)	<0.530(0/12)	-	-	<2.04(0/4)
	<sup>58</sup> Co(16)	<0.430(0/12)	-	-	<0.909(0/4)
	<sup>60</sup> Co(16)	<0.163(0/12)	-	-	<0.774(0/4)
식수 (Bq/L)	<sup>131</sup> I(16)	<0.00748(0/12)	-	-	<0.0116(0/4)
	<sup>3</sup> H(16)	12.2(12/12) (7.06~24.4)	대분초교 (NNE, 2.2km)	12.2(8/8) (7.06~24.4)	<1.08(0/4)
지하수 (Bq/L)	<sup>131</sup> I(36)	<0.00507(0/32)	-	-	<0.00266(0/4)
	<sup>3</sup> H(36)	15.2(18/32) (<1.05~49.6)	시추공 DB1-6 (E, 0.9km)	14.1(2/4) (<1.14~49.6)	26.6(4/4) (12.1~34.0)
	<sup>14</sup> C(28) (Bq/g-C)	0.289(24/24) (0.207~0.360)	시추공 PW-2 (EES, 0.8km)	0.339(4/4) (0.277~0.384)	0.339(4/4) (0.277~0.384)
	전알파(36)	7.39(7/32) (<4.11~28.4)	시추공 PW-1 (NE, 0.6km)	16.0(2/4) (4.74~28.4)	<4.41(0/4)
지하수 (mBq/L)	<sup>90</sup> Sr(28)	0.421(22/24) (<0.183~0.883)	시추공 DB1-1 (NE 1.3 km)	0.423(4/4) (0.203~0.883)	0.451(3/4) (<0.269~0.605)
	<sup>234</sup> U(28)	2.18(9/24) (<1.16~8.25)	시추공 KB-3 (NE, 0.5km)	4.60(2/4) (<1.17~8.25)	2.46(3/4) (<1.16~4.71)
	<sup>235</sup> U(28)	<1.16(0/22)	-	-	<1.16(0/4)
	<sup>238</sup> U(28)	1.67(6/24) (<1.16~3.88)	시추공 DB1-1 (NE 1.3 km)	2.78(3/4) (<1.17~3.88)	2.77(3/4) (<1.16~6.56)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>*1</sup>	부지주변평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	
			지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>		
빗물 (Bq/L)	전베타(36)	0.0350(21/24) (<0.00849~0.0674)	경주 (NNW, 26.3km)	0.0791(12/12) (0.0314~0.280)	0.0791(12/12) (0.0314~0.280)	
	<sup>131</sup> I(34)	<0.00377(0/23)	-	-	<0.00668(0/11)	
	<sup>3</sup> H(36)	62.8(21/24) (<1.06~234)	처분시설중앙 (NE, 0.6 km)	62.8(21/24) (<1.06~234)	2.18(5/12) (<1.08~5.38)	
지표수 (Bq/L)	<sup>134</sup> Cs(48)	<0.00294(0/36)	-	-	<0.00382(0/12)	
	<sup>137</sup> Cs(48)	<0.00295(0/36)	-	-	<0.00430(0/12)	
	<sup>131</sup> I(48)	<0.00478(0/36)	-	-	<0.00387(0/12)	
	<sup>60</sup> Co(48)	<0.00112(0/36)	-	-	<0.00401(0/12)	
	<sup>3</sup> H(48)	8.79(34/36) (<1.11~39.8)	나아 (S, 5.0km)	16.5(12/12) (10.6~39.8)	<0.973(0/12)	
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.131(0/6)	-	-	<0.221(0/2)	
	<sup>137</sup> Cs(8)	0.392(6/6) (0.268~0.663)	구룡포 (N, 35.0 km)	0.668(2/2) (0.605~0.731)	0.668(2/2) (0.605~0.731)	
	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0941(0/6)	-	-	<0.288(0/2)	
	<sup>59</sup> Fe(8)	<0.418(0/6)	-	-	<0.936(0/2)	
	<sup>58</sup> Co(8)	<0.165(0/6)	-	-	<0.347(0/2)	
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.137(0/6)	-	-	<0.264(0/2)	
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.327(0/6)	-	-	<0.430(0/2)	
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.168(2/4) (<0.143~0.203)	봉길리해변 (NE, 1.4 km)	0.168(2/4) (<0.143~0.203)	<0.158(0/2)	
저서생물 (Bq/kg-fresh)	<sup>134</sup> Cs(7)	<0.0324(0/5)	-	-	<0.0752(0/2)	
	<sup>137</sup> Cs(7)	<0.0324(0/5)	-	-	<0.0859(0/2)	
	<sup>54</sup> Mn(7)	<0.0289(0/5)	-	-	<0.0879(0/2)	
	<sup>59</sup> Fe(7)	<0.0673(0/5)	-	-	<0.280(0/2)	
	<sup>58</sup> Co(7)	<0.0357(0/5)	-	-	<0.105(0/2)	
	<sup>60</sup> Co(7)	<0.0347(0/5)	-	-	<0.0994(0/2)	
	<sup>95</sup> Zr(7)	<0.0214(0/5)	-	-	<0.197(0/2)	
우유 (Bq/L)	<sup>131</sup> I(47)	<0.0161(0/35)	-	-	<0.0469(0/12)	
	<sup>137</sup> Cs(47)	<0.0174(0/35)	-	-	<0.0296(0/12)	
	<sup>90</sup> Sr(16)	0.00810(10/12) (<0.00400~0.0142)	용당 (NNW, 3.6 km)	0.00841(7/8) (<0.00400~0.0142)	0.00811(3/4) (<0.00604~0.00979)	
	<sup>14</sup> C(16) (Bq/g-C)	0.235(12/12) (0.225~0.249)	용당 (NNW, 3.6 km)	0.237(8/8) (0.225~0.249)	0.233(4/4) (0.228~0.238)	
	<sup>3</sup> H(32)	TFWT(16)	5.02(12/12) (2.38~9.81)	용당 (NNW, 3.6 km)	6.47(8/8) (3.53~9.81)	<0.959(0/4)
		OBT(16)	0.408(8/12) (<0.0655~0.887)	용당 (NNW, 3.6 km)	0.502(6/8) (<0.0655~0.887)	<0.078(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>*1</sup>	부지주변평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>
			지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	
어류 (Bq/kg-fresh)	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0391(0/6)	-	-	<0.0561(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	0.0636(3/6) (<0.0330~0.140)	구룡포 (N 35.0 km)	0.129(1/2) (<0.0629~0.196)	0.129(1/2) (<0.0629~0.196)
	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0448(0/6)	-	-	<0.0636(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0393(0/6)	-	-	<0.0658(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.0498(0/6)	-	-	<0.119(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0269(3/4) (<0.0104~0.0424)	대본알바다 (NE 2.4 km)	0.0269(3/4) (<0.0104~0.0424)	<0.0166(0/2)
패류 (Bq/kg-fresh)	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0415(0/6)	-	-	<0.0356(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0456(0/6)	-	-	<0.0393(0/2)
	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0587(0/6)	-	-	<0.0391(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0323(0/6)	-	-	<0.0414(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.108(0/6)	-	-	<0.0742(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.0363(3/4) (<0.0404~0.0453)	대본알바다 (NE 2.4 km)	0.0363(3/4) (<0.0404~0.0453)	<0.0182(0/2)
해조류 (Bq/kg-fresh)	<sup>58</sup> Co(8)	<0.0267(0/6)	-	-	<0.0468(0/2)
	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0258(0/6)	-	-	<0.0494(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0314(0/6)	-	-	<0.0556(0/2)
	<sup>59</sup> Fe(8)	<0.0465(0/6)	-	-	<0.137(0/2)
	<sup>95</sup> Zr(8)	<0.0468(0/6)	-	-	<0.0796(0/2)
	<sup>134</sup> Cs(8)	<0.0207(0/6)	-	-	<0.0385(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	<0.0253(0/6)	-	-	<0.0480(0/2)
	<sup>131</sup> I(8)	0.105(1/6) (<0.0860~0.0347)	원전취수구부근 (ESE, 1.5 km)	0.0604(1/2) (<0.0860~0.0347)	<0.0572(0/2)
<sup>90</sup> Sr(6)	0.0269(2/4) (<0.0229~0.0304)	대본알바다 (NE 2.4 km)	0.0269(2/4) (<0.0229~0.0304)	0.0187(1/2) (<0.0172~0.0202)	

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)*1	부지주변평균*2 (범위)*3	최대지점		비교지점 평균*2 (범위)*3
			지점명 (방위 및 거리)	평균*2 (범위)*3	
곡류(보리) (Bq/kg-fresh)	<sup>58</sup> Co(4)	<0.0965(0/3)	-	-	<0.0972(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)	<0.0431(0/3)	-	-	<0.101(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)	<0.0947(0/3)	-	-	<0.0944(0/1)
	<sup>54</sup> Mn(4)	<0.0963(0/3)	-	-	<0.0915(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)	0.0327(2/2) (0.0325~0.0328)	경주 (SSW, 20.3 km)	0.0491(1/1)	0.0491(1/1)
	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)	0.227(2/2) (0.221~0.233)	경주 (NNW, 32.8 km)	0.239(1/1)	0.239(1/1)
	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	7.07(2/2) (6.97~7.16)	용당(도장곡) (NNW, 3.9 km)	7.07(2/2) (6.97~7.16)
OBT(3)		29.0(2/2) (26.4~31.6)	용당(도장곡) (NNW, 3.9 km)	29.0(2/2) (26.4~31.6)	<0.504(0/1)
곡류(쌀) (Bq/kg-fresh)	<sup>58</sup> Co(4)	<0.0455(0/3)	-	-	<0.0986(0/1)
	<sup>60</sup> Co(4)	<0.0167(0/3)	-	-	<0.0832(0/1)
	<sup>137</sup> Cs(4)	<0.0597(0/3)	-	-	<0.0908(0/1)
	<sup>54</sup> Mn(4)	<0.0549(0/3)	-	-	<0.0839(0/1)
	<sup>90</sup> Sr(3)	0.00683(1/2) (<0.00790~0.00575)	용당(마을회관) (NNW, 2.8 km)	0.00683(1/2) (<0.00790~0.00575)	<0.00517(0/1)
	<sup>14</sup> C(3) (Bq/g-C)	0.246(2/2) (0.240~0.251)	용당(마을회관) (NNW, 2.8 km)	0.246(2/2) (0.240~0.251)	0.226(1/1)
	<sup>3</sup> H(6)	TFWT(3)	1.16(2/2) (1.43~1.79)	용당(마을회관) (NNW, 2.8 km)	1.16(2/2) (1.43~1.79)
OBT(3)		6.19(2/2) (5.50~6.88)	용당(마을회관) (NNW, 2.8 km)	6.19(2/2) (5.50~6.88)	<0.514(0/1)
채소류(배추) (Bq/kg-fresh)	<sup>58</sup> Co(8)	<0.0165(0/6)	-	-	<0.0247(0/2)
	<sup>60</sup> Co(8)	<0.0120(0/6)	-	-	<0.0278(0/2)
	<sup>137</sup> Cs(8)	0.0598(3/6) (<0.0200~0.106)	용당(탑마을) (NNW, 2.3 km)	0.0579(2/4) (<0.0200~0.106)	<0.0299(0/2)
	<sup>54</sup> Mn(8)	<0.0212(0/6)	-	-	<0.0228(0/2)
	<sup>90</sup> Sr(6)	0.365(4/4) (0.272~0.457)	용당(탑마을) (NNW, 2.3 km)	0.365(4/4) (0.272~0.457)	0.0682(2/2) (0.0468~0.0895)
	<sup>14</sup> C(6) (Bq/g-C)	0.254(4/4) (0.215~0.270)	용당(탑마을) (NNW, 2.3 km)	0.254(4/4) (0.215~0.270)	0.227(2/2) (0.220~0.234)
	<sup>3</sup> H(12)	TFWT(6)	32.7(4/4) (16.5~50.4)	용당(탑마을) (NNW, 2.3 km)	32.7(4/4) (16.5~50.4)
OBT(6)		0.809(4/4) (0.671~0.962)	용당(탑마을) (NNW, 2.3 km)	0.809(4/4) (0.671~0.962)	0.341(2/2) (0.0989~0.583)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수) <sup>*1</sup>	부지주변평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	최대지점		비교지점 평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>	
			지점명 (방위 및 거리)	평균 <sup>*2</sup> (범위) <sup>*3</sup>		
육류 (Bq/kg-fresh)	<sup>137</sup> Cs(12)	<0.0524(0/6)	-	-	<0.0958(0/6)	
	<sup>14</sup> C(8) (Bq/g-C)	0.230(6/6) (0.222~0.236)	경주 (SSW, 20.3km)	0.236(2/2) (0.229~0.243)	0.236(2/2) (0.229~0.243)	
	<sup>3</sup> H(16)	TFWT(8)	8.39(6/6) (3.55~17.2)	봉길리 (N, 1.9km)	10.1(4/4) (4.09~17.2)	<0.804(0/2)
		OBT(8)	1.70(6/6) (0.493~2.70)	봉길리 (N, 1.9km)	1.83(4/4) (1.06~2.70)	0.478(2/2) (0.444~0.512)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	<sup>58</sup> Co(4)	<0.0664(0/3)	-	-	<0.138(0/1)	
	<sup>60</sup> Co(4)	<0.0487(0/3)	-	-	<0.123(0/1)	
	<sup>137</sup> Cs(4)	<0.0501(0/3)	-	-	<0.0963(0/1)	
	<sup>54</sup> Mn(4)	<0.0394(0/3)	-	-	<0.137(0/1)	
	<sup>14</sup> C(4) (Bq/g-C)	0.264(3/3) (0.244~0.285)	나산 (SSW, 1.7km)	0.285(1/1)	0.221(1/1)	
	<sup>3</sup> H(8)	TFWT(4)	27.0(3/3) (12.9~52.9)	나산 (SSW, 1.7km)	52.9(1/1)	1.88(1/1)
OBT(4)		2.77(3/3) (1.43~5.27)	나산 (SSW, 1.7km)	5.27(1/1)	<0.0793(0/1)	

주) \*1 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합

\*2 평균 : 검출하한을 포함한 측정값의 평균

최대지점은 부지주변과 비교지점을 포함하여 평균치가 최대인 지점  
평균값 오른쪽의 괄호에는 해당항목의 (검출건수/분석건수)를 나타냄

\*3 범위 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 최소~최대 범위

조사결과 모두 최소검출가능농도 미만으로 측정된 자료는 최소검출가능농도 중에서 최소 값만으로 단일 표기 함

## 부록 2. 2009년도 측정자료

[표 1-1] 공간 감마선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

[단위 : nGy/h]

지 점 별 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	정상변동범위 <sup>1)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
								강우	기타
부지경계(동) (E, 098 km)	1월	87.3	72.2	75.2	2.0	72.9 (69.0 ~107)	0	0	0
	2월	100	71.3	74.7	2.0		0	0	0
	3월	94.9	71.6	73.7	3.0		0	0	0
	4월	87.3	82.0	73.7	2.0		0	0	0
	5월	99.3	71.6	74.5	1.0		0	0	0
	6월	111	72.2	75.4	2.0		1	1	0
	7월	109	69.8	73.4	4.8		1	1	0
	8월	94.9	70.0	72.4	1.6		0	0	0
	9월	169	68.3	75.3	7.1		2	2	0
	10월	82.7	68.5	71.5	1.7		0	0	0
	11월	119	69.8	87.3	5.4		1	1	0
	12월	108	85.7	88.5	1.9		1	1	0
부지경계(서) (WWS, 0.8 km)	1월	86.6	69.2	71.2	3.0	74.6 (50.6 ~127)	0	0	0
	2월	96.5	68.5	71.7	3.0		0	0	0
	3월	89.2	69.0	71.1	3.0		0	0	0
	4월	89.2	69.1	71.7	3.0		0	0	0
	5월	95.4	69.6	72.2	2.0		0	0	0
	6월	107	70.3	73.6	3.0		0	0	0
	7월	112	68.7	72.1	5.1		0	0	0
	8월	90.7	68.7	71.1	1.5		0	0	0
	9월	109	69.1	73.1	3.0		0	0	0
	10월	84.4	66.1	71.4	1.9		0	0	0
	11월	124	68.5	88.3	5.7		0	0	0
	12월	109	86.6	88.3	2.0		0	0	0
부지경계(남) (S, 0.5 km)	1월	86.2	72.7	77.4	2.0	79.5 (57.6 ~125)	0	0	0
	2월	101	72.7	75.3	2.0		0	0	0
	3월	90.8	72.5	74.6	2.0		0	0	0
	4월	90.8	72.5	52.3	2.0		0	0	0
	5월	105	76.4	83.4	2.0		0	0	0
	6월	115	80.5	83.7	2.0		0	0	0
	7월	112	79.6	82.6	4.0		0	0	0
	8월	102	79.6	81.7	1.4		0	0	0
	9월	115	79.6	83.1	2.5		0	0	0
	10월	95.5	80.5	82.6	1.1		0	0	0
	11월	107	79.8	83.3	3.2		0	0	0
	12월	107	81.1	83.0	1.8		0	0	0

주) 1. 위의 값은 1시간 평균값을 기본 자료로 사용하여 산출함

[표 1-2] 공간 감마선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

[단위 : nGy/h]

지 점 별 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	정상변동범위 <sup>1)</sup>	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
								강우	기타
부지경계(북) (NW, 0.5 km)	1월	118	101	105	2.0	105 (89.0 ~ 141)	0	0	0
	2월	133	96.5	103	2.0		0	0	0
	3월	126	100	103	5.0		0	0	0
	4월	209	96.5	103	7.0		0	0	0
	5월	220 <sup>☆</sup>	100	105	2.0		4	0	4
	6월	141	100	105	2.0		0	0	0
	7월	141	97.7	102	5.2		0	0	0
	8월	126	98.2	102	2.3		0	0	0
	9월	137	99.3	105	3.0		0	0	0
	10월	117	82.2	101	6.5		0	0	0
	11월	117	84.6	89.7	5.6		0	0	0
	12월	108	85.3	87.6	1.9		0	0	0
양북초중교 (NNW, 6.9km)	1월	100	89.0	91.6	3.0	94.1 (74.2 ~ 120)	0	0	0
	2월	105	89.0	91.3	3.0		0	0	0
	3월	109	88.6	91.1	3.0		0	0	0
	4월	104	89.2	92.3	7.0		0	0	0
	5월	111	89.7	92.1	2.0		0	0	0
	6월	115	89.9	92.8	3.0		0	0	0
	7월	111	87.0	90.9	3.0		0	0	0
	8월	101	87.5	90.0	1.5		0	0	0
	9월	121	87.9	91.9	2.6		1	1	0
	10월	108	88.3	93.6	3.2		0	0	0
	11월	105	67.4	89.3	3.6		0	0	0
	12월	102	86.6	89.3	1.4		0	0	0
감포초교 (NE, 9.5km)	1월	99.0	78.7	81.4	1.5	86.6 (62.9~121)	0	0	0
	2월	99.9	76.8	79.9	2.7		0	0	0
	3월	94.9	76.3	78.9	1.8		0	0	0
	4월	94.5	77.9	80.0	1.9		0	0	0
	5월	105	77.2	79.9	3.0		0	0	0
	6월	114	77.6	80.9	3.9		0	0	0
	7월	113	72.2	79.2	4.7		0	0	0
	8월	86.5	76.1	78.4	1.2		0	0	0
	9월	102	75.9	81.0	2.6		0	0	0
	10월	90.5	75.5	79.9	1.0		0	0	0
	11월	109	69.4	79.7	4.8		0	0	0
	12월	101	78.3	79.9	1.9		0	0	0

주) 1. 위의 값은 1시간 평균값을 기본 자료로 사용하여 산출함

2. ☆는 처분시설 탱크용점 비파괴검사시 방사선선원에 4시간 노출로 인한 일시적 증가(5.7일)

3. 정상변동범위(방폐물공단 자료)는 '07, '08, 2년간의 자료로 사용하여 산출함

[표 1-3] 공간 감마선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

[단위 : nGy/h]

지 점 별 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	정상변동범위 (최대값)	정상변동범위 초과시간	정상변동범위 초과원인(시간)	
								강우	기타
나산 <sup>1)</sup> (SSW, 2.0km)	1월	96.9	79.4	83.8	2.4	83.5 (65.6~149)	0	0	0
	2월	112	79.4	82.2	3.5		0	0	0
	3월	103	79.4	81.2	2.4		0	0	0
	4월	99.5	80.3	82.1	2.2		0	0	0
	5월	110	79.4	82.1	3.0		0	0	0
	6월	123	79.4	82.9	4.5		0	0	0
	7월	119	76.6	80.2	5.1		0	0	0
	8월	105	76.6	79.5	1.9		0	0	0
	9월	151	77.5	81.7	4.2		0	0	0
	10월	97.4	78.2	80.8	1.3		0	0	0
	11월	106	74.3	80.6	4.0		0	0	0
	12월	100	74.0	76.0	2.0		0	0	0
원전사택 <sup>1)</sup> (S, 5.5km)	1월	92.5	79.4	81.2	1.4	84.1 (54.4~136)	0	0	0
	2월	103	78.6	81.2	2.5		0	0	0
	3월	97.8	79.4	81.2	1.7		0	0	0
	4월	93.4	79.4	81.2	1.7		0	0	0
	5월	104	78.6	81.2	2.4		0	0	0
	6월	118	73.3	81.2	4.2		0	0	0
	7월	104	71.6	74.1	3.7		0	0	0
	8월	91.7	71.9	73.6	1.3		0	0	0
	9월	146	72.0	75.3	3.8		1	1	0
	10월	85.4	72.9	74.7	1.0		0	0	0
	11월	103	72.3	78.0	3.9		0	0	0
	12월	103	76.7	78.9	1.8		0	0	0
상봉 <sup>1)</sup> (NNE, 0.5km)	1월	97.8	81.2	83.8	1.7	85.9 (72.2~156)	0	0	0
	2월	113	82.1	84.7	3.1		0	0	0
	3월	101	79.4	82.9	2.5		0	0	0
	4월	97.8	80.3	82.9	2.1		0	0	0
	5월	109	80.3	83.8	3.1		0	0	0
	6월	121	79.4	85.6	4.4		0	0	0
	7월	118	78.1	81.7	4.9		0	0	0
	8월	104	78.7	81.2	1.7		0	0	0
	9월	115	79.0	83.7	2.8		0	0	0
	10월	95	79.5	81.9	1.3		0	0	0
	11월	111	78.4	82.1	3.7		0	0	0
	12월	104	79.1	81.3	1.9		0	0	0
경주 <sup>1)</sup> (NW, 20.3km)	1월	96.9	83.0	85.1	1.8	86.6 (72.2~139)	0	0	0
	2월	102	82.5	85.5	2.3		0	0	0
	3월	99.4	77.9	84.2	1.7		0	0	0
	4월	98.0	82.2	84.4	1.7		0	0	0
	5월	102	80.9	84.3	2.6		0	0	0
	6월	149	80.9	85.2	4.8		1	1	0
	7월	112	78.4	81.7	3.8		0	0	0
	8월	92.3	78.8	81.5	1.7		0	0	0
	9월	102	76.6	84.6	2.4		0	0	0
	10월	96.5	80.1	82.6	1.3		0	0	0
	11월	105	79.2	83.1	3.1		0	0	0
	12월	113	81.6	84.0	2.4		0	0	0

주) 1. 위의 값은 1시간 평균값을 기본 자료로 사용하여 산출함

<sup>1)</sup> 나산, 원전사택, 상봉, 경주지점은 월성원전 측정 자료임

[표 2-1] 육상 공간감마선량률 측정결과(휴대용계측기)

[단위 : nGy/h]

구역	측정지점 (방위, 거리(km))	측정결과				연간평균	정상변동범위('07~'08)	
		1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		평균(범위)	초과 <sup>2)</sup> 측정수
부지내부	인수검사시설앞(SSE, 0.1)	63.7± 5.1	102±3	119± 4	122± 4	102	85.5 (71.6~114)	-
	처분시설중앙(NE, 0.6)	66.9± 4.0	109±3	119± 4	120± 5	104	87.1 (76.8~98.7)	-
	부지경계서(WWS, 0.8)	71.8± 2.7	83.3±5.7	72.8± 4.9	98.8±2.2	81.7	77.6 (67.7~90.8)	-
	부지내부 평균	67.5	98.1	104	114	95.9	-	-
부지외부	물양장(SSE, 2.0)	74.4± 6.8	77.5±1.7	76.8±4.1	84.3± 3.5	78.3	75.1 (67.2~85.6)	-
	육송도로1(EES, 0.8)	83.1± 3.5	99.2±2.1	115± 2	116± 2	103	83.4 (74.8~90.8)	-
	1발사옥정문앞(SSE, 1.7)	99.9± 3.7	105±4	124± 5	120± 3	112	97.4 (85.9~112)	-
	(구)나산초교(SSW, 7.2) <sup>주1)</sup>	79.4±6.5	91.8±1.7	87.3±4.1	78.6±1.0	84.3	86.3 (76.0~99.9)	0
	나산(SSW, 2.0) <sup>주1)</sup>	74.9±6.7	77.8±1.7	81.9±3.6	73.9±1.9	77.1	83.8 (73.3~94.0)	0
	월성원전사택(S, 5.5) <sup>주1)</sup>	78.0±3.8	84.9±1.6	86.8±2.9	79.3±1.1	82.3	87.5 (77.9~97.0)	0
	대본초교(NNE, 1.5) <sup>주1)</sup>	77.9±4.0	96.7±2.3	86.7±1.8	78.9±1.3	85.1	85.8 (72.2~99.5)	0
	공업용취수장(NNW, 2.6) <sup>주1)</sup>	78.4±5.7	94.6±2.1	89.7±2.3	80.5±1.8	85.8	88.9 (77.3~96.0)	0
부지외부 평균	80.8	90.9	93.5	88.9	88.5	-	-	

주 1) 월성원전 감시지역으로 월성원전 측정 자료임

2) 정상변동범위 항목의 초과측정수는 보고기준 초과측정수를 의미함(월성원전 자료만 적용)

[표 2-2] 해상 공간감마선량률 측정결과(휴대용계측기)

[단위 : nGy/h]

구역	측정지점 (방위, 거리(km))	측정결과				연간평균	정상변동범위('07~'08)	
		1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		평균(범위)	초과 측정수
해상	해상지점1(NE, 1.95)	18.7±2.0	14.7±1.4	21.7±0.8	20.1±0.5	18.8	15.8 (8.90~26.0)	-
	해상지점2(EEN, 1.6)	15.7±1.4	12.6±1.4	15.3±0.6	12.2±0.9	14.0	13.6 (8.21~19.7)	-
	해상지점3(E, 1.3)	21.7±1.6	10.8±0.4	9.69±0.62	9.73±0.72	13.0	15.6 (8.21~25.8)	-
	해상지점4(SE, 2.1)	9.60 ±1.38	7.33±1.06	8.78±0.08	8.82±0.09	8.63	9.60 (5.60~12.0)	-
평균		16.4	11.4	13.9	12.7	13.6	-	-

1. 해상지점 1,2,3은 육지와 근접하여 상대적으로 육지와 거리가 먼 해상지점 자료와는 측정값에 차이가 있음

[표 3-1] 공간집적선량 측정결과(TLD)

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

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

구역	측정지점 (방위, 거리(km))	측정결과				연 간 집적치	정상변동범위('04~'08)	
		1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		91일 평균(범위)	연 간 집적치
부 지 내 부	부 지 경 계 ( 동 ) ( E, 0.9)	200±27	137±10	179±40	144±3	337	157 (145~182)	628
	부 지 경 계 ( 서 ) ( WWS, 0.8)	171±29	144±6	184±50	154±5	315	148 (120~180)	590
	부 지 경 계 ( 남 ) ( S, 0.5)	163±3	146±8	161±31	150±9	309	152 (114~178)	606
	부 지 경 계 ( 북 ) ( NW, 0.5)	213±3	188±4	209±27	201±4	401	194 (148~259)	778
	처 분 시 설 중 앙 ( NE, 0.6)	203±2	164±10	182±22	176±7	367	172 (111~205)	687
	처 리 시 설 앞 ( NNW, 0.2)	242±33	193±2	194±14	194±18	435	191 (116~314)	764
	부지내 평균	199	162	184	170	361	169 (131~215)	675
부 지 외 부	양 북 초 중 교 ( NNW, 6.9)	206±10	176±9	191±33	186±6	382	187 (136~242)	751
	봉 길 교 ( NE, 1.4)	251±37	206±6	216±15	218±6	457	215 (161~334)	870
	감 포 초 교 ( NE, 9.5)	181±9	171±6	183±15	176±5	352	170 (129~206)	691
	읍 천 교 회 ( SSE, 4.0)	135±1	168±40	115±5	116±5	303	161 (139~209)	643
	나 산 ( SSW, 2.0)	126±6	136±4	114±3	108±4	262	143 (110~170)	571
	원 전 사 택 ( S, 5.5)	123±4	138±5	118±3	109±2	261	144 (114~173)	578
	구 길 ( NNW, 1.3)	136±3	129±5	122±5	98.0±4.5	265	157 (132~215)	627
	대 본 초 교 ( NNE, 1.5)	138±3	150±3	117±21	116±6	288	155 (126~205)	619
	하 서 초 교 ( SSW, 6.5)	124±5	130±3	122±2	100±3	254	141 (106~173)	563
	공 업 용 취 수 장 ( NNW, 2.6)	136±9	147±1	132±6	116±2	283	155 (135~212)	619
	대 본 ( NNE, 3.3)	136±4	143±3	130±4	111±2	279	154 (126~194)	617
	기 구 ( SSW, 7.0)	146±4	152±3	138±1	124±1	298	151 (116~183)	605
	학 전 ( WWS, 5.2)	123±3	136±8	117±3	108±9	259	145 (118~181)	580
	석 읍 ( W, 5.0)	124±6	131±1	118±8	104±3	255	150 (122~189)	599
	상 계 초 교 ( SSW, 9.0)	138±4	135±2	128±4	109±1	273	151 (124~193)	604
	지 경 ( SSW, 9.3)	151±7	158±7	143±1	129±3	309	158 (115~200)	633
	나 정 ( NNE, 5.4)	155±3	161±8	144±2	127±9	316	164 (130~207)	657
	송 전 초 교 ( NNW, 5.8)	143±4	146±5	135±1	116±8	289	157 (136~205)	629
	전 촌 초 교 ( N, 7.0)	139±1	153±5	124±2	122±3	292	165 (127~204)	661
	감 포 중 합 고 교 ( NNE, 9.3)	143±9	149±12	128±5	117±6	292	173 (139~245)	694
	상 봉 ( NNE, 0.5)	126±5	133±5	117±1	105±4	259	153 (114~219)	611
경 주 ( NNW, 20.3)	126±3	117±2	117±3	97.0±0.0	243	152 (105~224)	606	
울 산 ( SSW, 25.6)	131±1	128±8	118±1	102±8	259	151 (105~207)	605	
부지외부 평균	145.09	147.52	134	122.35	292.61	160	642	

주) 1. 읍천교회~울산(20개) 지점은 월성본부 측정 자료임.

[표 4-1] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위: mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 1/4분기												정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		1 월				2 월				3 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
부지경 계(동) (E) (0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0186				<0.0177				<0.0179				<0.00420
		<sup>137</sup> Cs	<0.0210				<0.0208				<0.0201				<0.0149
		<sup>60</sup> Co	<0.00656				<0.0108				<0.00853				<0.00130
		<sup>106</sup> Ru	<0.0885				<0.156				<0.160				<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.112				<0.0597				<0.112				<0.0691
		<sup>7</sup> Be	5.35 ± 0.23				5.87 ± 0.31				5.61 ± 0.24				4.00(1.57~5.65)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.247 ± 0.007				0.253 ± 0.007				0.214 ± 0.006				0.264(0.169~0.420)	
	전 알 파	0.0799 ± 0.0068	0.0931 ± 0.0080	0.107 ± 0.008	0.0800 ± 0.0073	0.0771 ± 0.0074	0.0962 ± 0.0082	0.107 ± 0.008	0.0614 ± 0.0067	0.0463 ± 0.0063	0.0683 ± 0.0070	0.101 ± 0.008	0.0666 ± 0.0067	0.0640 (0.00300~0.142)	
	전 베타	1.42± 0.02	1.54± 0.03	1.61± 0.03	1.13± 0.02	1.15± 0.03	1.82± 0.03	1.43± 0.03	1.35± 0.03	0.959± 0.023	1.03± 0.02	1.06± 0.02	1.13± 0.02	1.03(0.220~2.15)	
	<sup>131</sup> I	<0.526	<0.192	<0.275	<0.310	<0.325	<0.202	<0.287	<0.246	<0.232	<0.171	<0.275	<0.236	<0.0604	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.0127 ± 0.0012		0.276 ± 0.004		0.136 ± 0.005		0.543 ± 0.007		0.154 ± 0.004		1.13 ± 0.01		2.17(0.0309~10.5)		
부지경 계(서) (WWS) (0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0188				<0.0167				<0.0109				<0.00875
		<sup>137</sup> Cs	<0.0210				<0.0193				<0.0223				<0.00718
		<sup>60</sup> Co	<0.0110				<0.00598				<0.00515				<0.00453
		<sup>106</sup> Ru	<0.122				<0.182				<0.185				<0.0566
		<sup>144</sup> Ce	<0.116				<0.0848				<0.0837				<0.0546
		<sup>7</sup> Be	5.09±0.18				5.61±0.25				5.75±0.22				4.36(1.66~6.34)
	전 알 파	0.0641 ± 0.0063	0.0980 ± 0.0079	0.104 ± 0.008	0.0721 ± 0.0069	0.0878 ± 0.0076	0.114 ± 0.009	0.100 ± 0.008	0.0718 ± 0.0068	0.0506 ± 0.0067	0.0607 ± 0.0065	0.0847 ± 0.0073	0.0672 ± 0.0068	0.0656 (0.00963~0.140)	
	전 베타	1.40± 0.02	1.52± 0.03	1.62± 0.03	1.13± 0.02	1.50± 0.03	1.81± 0.03	1.47± 0.03	1.26± 0.02	0.961± 0.240	1.04± 0.02	1.03± 0.02	1.08± 0.02	1.05(0.222~2.31)	
<sup>131</sup> I	<0.330	<0.273	<0.346	<0.176	<0.204	<0.264	<0.365	<0.249	<0.294	<0.363	<0.295	<0.218	<0.0592		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-2] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위: mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 1/4분기												정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		1 월				2 월				3 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
부지경 계(남) (S) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.00929				<0.0155				<0.0119				<0.00670
		<sup>137</sup> Cs	<0.0151				<0.0170				<0.0167				<0.00899
		<sup>60</sup> Co	<0.0157				<0.0134				<0.0131				<0.00310
		<sup>106</sup> Ru	<0.137				<0.0886				<0.126				<0.0581
		<sup>144</sup> Ce	<0.101				<0.112				<0.0796				<0.0287
		<sup>7</sup> Be	5.94 ± 0.21				6.16 ± 0.25				5.41 ± 0.20				5.16(1.92~9.92)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.234 ± 0.006				0.254 ± 0.007				0.223 ± 0.007				0.278(0.187~0.456)	
	전 알 파	0.0930 ± 0.0072	0.0924 ± 0.0079	0.127 ± 0.009	0.0906 ± 0.0077	0.0850 ± 0.0077	0.111 ± 0.009	0.115 ± 0.009	0.0709 ± 0.0071	0.0383 ± 0.0059	0.0666 ± 0.0069	0.0976 ± 0.0077	0.0707 ± 0.0068	0.0739 (0.0143~0.197)	
	전 베타	1.63± 0.03	1.61± 0.03	1.79± 0.03	1.25± 0.03	1.59± 0.03	1.95± 0.03	1.56± 0.03	1.42± 0.03	<sup>0.991</sup> ± 0.023	1.09± 0.02	1.09± 0.02	1.20± 0.02	1.22(0.242~2.54)	
	<sup>131</sup> I	<0.168	<0.0944	<0.200	<0.170	<0.309	<0.175	<0.124	<0.0810	<0.237	<0.161	<0.282	<0.151	<0.0850	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.0130± 0.0012		0.256 ± 0.004		0.143 ± 0.005		0.641 ± 0.007		0.154 ± 0.004		1.38 ± 0.01		2.84(0.0361~15.7)		
부지경 계(북) (NS) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0177				<0.0207				<0.0198				<0.00519
		<sup>137</sup> Cs	<0.0201				<0.0202				<0.0191				<0.0138
		<sup>60</sup> Co	<0.00945				<0.0153				<0.00774				<0.00430
		<sup>106</sup> Ru	<0.171				<0.134				<0.150				<0.0522
		<sup>144</sup> Ce	<0.0875				<0.0965				<0.0875				<0.0595
		<sup>7</sup> Be	3.48 ± 0.22				5.31 ± 0.25				5.81 ± 0.26				4.09(<1.19~6.27)
	전 알 파	0.0736 ± 0.0067	0.0948 ± 0.0083	0.0908 ± 0.0080	0.0693 ± 0.0069	0.0760 ± 0.0062	0.104 ± 0.007	0.111 ± 0.009	0.0666 ± 0.0070	0.0344 ± 0.0058	0.0661 ± 0.0069	0.0833 ± 0.0073	0.0793 ± 0.0073	0.0682 (0.0101~0.143)	
	전 베타	1.56± 0.03	1.72± 0.03	1.36± 0.03	0.949± 0.023	1.42± 0.02	1.81± 0.03	1.43± 0.03	1.28± 0.03	0.919 ± 0.022	0.994 ± 0.023	1.04± 0.02	1.13± 0.02	1.06(0.144~2.37)	
<sup>131</sup> I	<0.430	<0.178	<0.234	<0.162	<0.171	<0.231	<0.234	<0.178	<0.195	<0.218	<0.304	<0.146	<0.0798		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-3] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 : mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 1/4분기												정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		1 월				2월				3 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
양북초 중교 (NNW) (6.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.168				<0.0201				<0.0188				<0.00830
		<sup>137</sup> Cs	<0.0170				<0.0232				<0.0232				<0.0107
		<sup>60</sup> Co	<0.00114				<0.130				<0.00839				<0.00452
		<sup>106</sup> Ru	<0.185				<0.188				<0.118				<0.0391
		<sup>144</sup> Ce	<0.0743				<0.157				<0.125				<0.0331
		<sup>7</sup> Be	5.54 ± 0.22				5.99 ± 0.28				6.40 ± 0.23				4.26(<0.767~6.13)
	전 알 파	0.0960 ± 0.0073	0.105 ± 0.008	0.116 ± 0.009	0.115 ± 0.008	0.0774 ± 0.0074	0.114 ± 0.009	0.109 ± 0.008	0.0823 ± 0.0075	0.0571 ± 0.0067	0.0728 ± 0.0071	0.107 ± 0.008	0.0747 ± 0.0072	0.0713 (0.0163~0.158)	
	전 베 타	1.74± 0.03	1.78± 0.03	1.74± 0.03	1.27± 0.03	1.53± 0.03	2.05± 0.03	1.56± 0.03	1.40± 0.03	1.01± 0.02	1.15± 0.02	1.08± 0.02	1.22± 0.03	1.08(0.235~2.34)	
	<sup>131</sup> I	<0.280	<0.264	<0.359	<0.234	<0.206	<0.252	<0.303	<0.241	<0.257	<0.255	<0.376	<0.274	<0.0504	
감포 초교 (NE) (9.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0126				<0.0145				<0.0152				<0.00356
		<sup>137</sup> Cs	<0.0162				<0.0173				<0.0156				<0.00490
		<sup>60</sup> Co	<0.0131				<0.0140				<0.0136				<0.00278
		<sup>106</sup> Ru	<0.152				<0.132				<0.174				<0.0629
		<sup>144</sup> Ce	<0.128				<0.0651				<0.128				<0.0418
		<sup>7</sup> Be	8.32 ± 0.25				6.09 ± 0.26				5.21 ± 0.21				4.28(1.28~6.54)
	전 알 파	0.0788 ± 0.0069	0.105 ± 0.008	0.102 ± 0.008	0.0700 ± 0.0070	0.0634 ± 0.0070	0.106 ± 0.009	0.109 ± 0.009	0.0868 ± 0.0077	0.0501 ± 0.0065	0.0789 ± 0.0074	0.0921 ± 0.0076	0.0830 ± 0.0075	0.0651 (0.0124~0.137)	
	전 베 타	1.49± 0.03	1.73± 0.03	1.72± 0.03	1.17± 0.03	1.53± 0.03	1.88± 0.03	1.46± 0.03	1.38± 0.03	0.984 ± 0.023	1.05± 0.02	1.05± 0.02	1.13± 0.02	1.07(0.242~2.25)	
	<sup>131</sup> I	<0.175	<0.291	<0.274	<0.117	<0.226	<0.275	<0.243	<0.147	<0.147	<0.226	<0.285	<0.145	<0.0798	

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-4] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위: mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 1/4분기												정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		1 월				2월				3 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
나산 (SSW) (2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0271				<0.0215				<0.0285				<0.0152
		<sup>137</sup> Cs	<0.0274				<0.0227				<0.0265				<0.0128
		<sup>60</sup> Co	<0.0301				<0.0278				<0.0323				<0.0159
		<sup>106</sup> Ru	<0.229				<0.209				<0.256				<0.215
		<sup>144</sup> Ce	<0.125				<0.123				<0.137				<0.123
		<sup>7</sup> Be	4.65 ± 0.19				5.12 ± 0.21				5.16 ± 0.21				4.24(1.57~6.29)
	전 베타	1.31±0.02	1.36±0.02	1.20±0.02	0.957±0.019	1.59±0.02	1.36±0.02	1.26±0.02	1.21±0.02	0.760±0.017	1.00±0.02	0.975±0.019	1.07±0.02	0.946(0.186~1.74)	
	<sup>131</sup> I	<0.368	<0.307	<0.365	<0.330	<0.260	<0.323	<0.285	<0.388	<0.432	<0.400	<0.295	<0.299	<0.202	
	삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.00911±0.00074		0.188±0.004		0.0673±0.0036		0.588±0.008		0.362±0.007		0.284±0.007		1.48(0.0334~12.0)	
원전 사택 (S) (5.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0299				<0.0301				<0.0242				<0.0147
		<sup>137</sup> Cs	<0.0262				<0.0252				<0.0254				<0.0158
		<sup>60</sup> Co	<0.0301				<0.0355				<0.0259				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.247				<0.237				<0.208				<0.168
		<sup>144</sup> Ce	<0.126				<0.122				<0.120				<0.0632
		<sup>7</sup> Be	5.46 ± 0.21				5.17 ± 0.21				5.62 ± 0.22				4.53(1.94~6.00)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.269±0.007				0.304±0.007				0.266±0.006				0.287(0.243~0.457)	
	전 베타	1.39±0.02	1.37±0.02	1.60±0.02	1.02±0.02	1.56±0.02	1.31±0.02	1.27±0.02	1.21±0.02	0.786±0.017	0.842±0.018	0.936±0.019	1.02±0.02	0.959(0.206~1.97)	
	<sup>131</sup> I	<0.272	<0.250	<0.310	<0.304	<0.246	<0.329	<0.275	<0.336	<0.410	<0.249	<0.303	<0.289	<0.138	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.0175±0.0009		0.120±0.004		0.216±0.006		0.217±0.006		0.203±0.005		0.394±0.008		1.44(0.0602~7.46)		

주) [표4-4]은 월성원전 측정 자료임

[표 4-5] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 : mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 1/4분기												정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		1 월				2월				3 월					
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
상봉 (NNE) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0315				<0.0297				<0.0294				<0.0124
		<sup>137</sup> Cs	<0.0280				<0.0276				<0.0268				<0.0150
		<sup>60</sup> Co	<0.0309				<0.0338				<0.316				<0.0251
		<sup>106</sup> Ru	<0.252				<0.223				<0.246				<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.128				<0.125				<0.138				<0.0801
		<sup>7</sup> Be	5.15 ± 0.20				5.90 ± 0.23				5.59 ± 0.22				4.43(1.65~6.87)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.243±0.007				0.425±0.008				0.277±0.007				0.295(0.245~0.386)	
	전 베타	1.39±0.02	1.35±0.02	1.41±0.02	1.10±0.02	1.43±0.02	1.68±0.02	1.34±0.02	1.26±0.02	0.779±0.017	0.871±0.018	0.968±0.019	0.947±0.019	0.986(0.140~2.33)	
	<sup>131</sup> I	<0.253	<0.520	<0.501	<0.351	<0.315	<0.354	<0.224	<0.368	<0.314	<0.282	<0.280	<0.283	<0.191	
	삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.00675±0.00056		0.336±0.005		0.183±0.005		0.614±0.009		0.235±0.005		1.05±0.01		2.41(<0.0110~11.7)	
경주 (NW) (20.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0284				<0.0299				<0.0263				<0.0146
		<sup>137</sup> Cs	<0.0256				<0.0287				<0.0259				<0.0159
		<sup>60</sup> Co	<0.0275				<0.0363				<0.0278				<0.0241
		<sup>106</sup> Ru	<0.208				<0.239				<0.206				<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.121				<0.124				<0.121				<0.0158
		<sup>7</sup> Be	4.64 ± 0.19				4.81 ± 0.20				5.64 ± 0.22				4.04(1.78~6.33)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.239±0.006				0.262±0.007				0.245±0.006				0.230(0.192~0.280)	
	전알파	0.126 ± 0.009	0.105 ± 0.006	0.119 ± 0.006	0.138 ± 0.008	0.104 ± 0.007	0.110 ± 0.007	0.137 ± 0.008	0.131 ± 0.007	0.116 ± 0.007	0.0732 ± 0.0054	0.0947 ± 0.0060	0.0908 ± 0.0061	0.0770 (0.0172~0.178)	
	전 베타	1.43±0.02	1.56±0.03	1.38±0.02	1.09±0.02	1.30±0.02	1.67±0.03	1.45±0.02	1.32±0.02	0.859±0.017	0.949±0.019	1.02±0.02	1.05±0.02	0.974(0.259~1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.461	<0.337	<0.512	<0.458	<0.355	<0.302	<0.283	<0.443	<0.296	<0.410	<0.325	<0.284	<0.203	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.00637±0.00098		0.0157±0.0017		0.0108±0.0029		<0.00888		0.0196±0.0029		<0.0105		0.0424 (<0.00730~0.160)		

주) [표4-5]은 월성원전 측정 자료임(경주의 전알파 측정결과 제외)

[표 4-6] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 : mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 2/4분기													정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		4 월					5 월				6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
부지경계(동) (E) (0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0133					<0.0195				<0.0162				<0.00420
		<sup>137</sup> Cs	<0.0196					<0.0221				<0.0238				<0.0149
		<sup>60</sup> Co	<0.0293					<0.0310				<0.0390				<0.00130
		<sup>106</sup> Ru	<0.149					<0.199				<0.203				<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.0787					<0.122				<0.837				<0.0691
		<sup>7</sup> Be	4.98 ± 0.29					6.16 ± 0.30				3.23 ± 0.20				4.00(1.57~5.65)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.194 ± 0.006					0.239 ± 0.007				0.262 ± 0.007				0.264(0.169~0.420)	
	전 알 파	0.0642 ± 0.0068	0.133 ± 0.009	0.127 ± 0.009	0.0458 ± 0.0064	0.0611 ± 0.0075	0.0816 ± 0.0080	0.112 ± 0.009	0.0614 ± 0.0072	0.110 ± 0.009	0.0606 ± 0.0076	0.0719 ± 0.0078	0.101 ± 0.010	0.109 ± 0.010	0.0640 (0.00300~0.142)	
	전 베타	1.11± 0.02	1.30± 0.03	1.19± 0.03	0.697 ± 0.021	0.766 ± 0.023	1.05± 0.03	1.12± 0.03	0.633 ± 0.021	0.658 ± 0.020	0.317 ± 0.017	0.355 ± 0.017	0.556 ± 0.021	0.526 ± 0.020	1.03(0.220~2.15)	
	<sup>131</sup> I	<0.176	<0.228	<0.159	<0.182	<0.343	<0.675	<0.382	<0.171	<2.32	<1.85	<0.635	<0.872	<0.501	<0.0604	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.912 ± 0.010		1.55 ± 0.01			3.63 ± 0.03		4.10 ± 0.03		2.82 ± 0.03		3.20 ± 0.03		2.17(0.0309~10.5)		
부지경계(서) (WWS) (0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0131					<0.0228				<0.0133				<0.00875
		<sup>137</sup> Cs	<0.0177					<0.0288				<0.0181				<0.00718
		<sup>60</sup> Co	<0.0102					<0.0226				<0.0304				<0.00453
		<sup>106</sup> Ru	<0.134					<0.285				<0.180				<0.0566
		<sup>144</sup> Ce	<0.0842					<0.0847				<0.123				<0.0546
		<sup>7</sup> Be	4.82±0.18					5.08 ± 0.29				4.82 ± 0.23				4.36(1.66~6.34)
	전 알 파	0.0766 ± 0.0072	0.135 ± 0.009	0.138 ± 0.009	0.0491 ± 0.0062	0.0696 ± 0.0072	0.0797 ± 0.0073	0.0953 ± 0.0083	0.0513 ± 0.0066	0.0930 ± 0.0083	0.140 ± 0.010	0.0682 ± 0.0072	0.0795 ± 0.0084	0.0729 ± 0.0084	0.0656 (0.00963~0.140)	
전 베타	1.15± 0.02	1.30± 0.03	1.14± 0.02	0.737 ± 0.020	0.711 ± 0.020	1.03± 0.03	1.11± 0.02	0.647 ± 0.020	0.706 ± 0.020	0.799 ± 0.021	0.595 ± 0.018	0.543 ± 0.019	0.508 ± 0.018	1.05(0.222~2.31)		
<sup>131</sup> I	<0.250	<0.419	<0.158	<0.187	<0.216	<0.697	<0.394	<0.505	<3.41	<2.67	<1.17	<0.757	<0.929	<0.0592		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-7] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 : mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 2/4분기													정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		4 월					5 월				6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주		
부지경 계(남) (S) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.00573					<0.0175				<0.0189				<0.00670
		<sup>137</sup> Cs	<0.0112					<0.0196				<0.0186				<0.00899
		<sup>60</sup> Co	<0.0124					<0.00762				<0.00674				<0.00310
		<sup>106</sup> Ru	<0.0746					<0.178				<0.107				<0.0581
		<sup>144</sup> Ce	<0.0819					<0.0739				<0.113				<0.0287
		<sup>7</sup> Be	4.93±0.17					6.38 ± 0.25				5.08±0.19				5.16(1.92~9.92)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.216 ± 0.006					0.247 ± 0.007				0.306 ± 0.008				0.278(0.187~0.456)	
	전 알 파	0.0764 ± 0.0072	0.127 ± 0.009	0.149 ± 0.010	0.0435 ± 0.0065	0.0559 ± 0.0064	0.0768 ± 0.0076	0.104 ± 0.009	0.0731 ± 0.0082	0.112 ± 0.009	0.144 ± 0.010	0.0668 ± 0.0074	0.0825 ± 0.0086	0.0760 ± 0.0087	0.0739 (0.0143~0.197)	
	전 베타	1.22± 0.02	1.47±0.03	1.33±0.03	0.713 ± 0.021	0.598 ± 0.018	1.07± 0.02	1.15± 0.03	0.848 ± 0.024	0.712 ± 0.019	0.796 ± 0.021	0.577 ± 0.019	0.562 ± 0.019	0.536 ± 0.019	1.22(0.242~2.54)	
	<sup>131</sup> I	<0.103	<0.181	<0.145	<0.0870	<0.111	<0.370	<0.229	<0.286	<3.22	<1.42	<1.15	<0.553	<0.375	<0.0850	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	1.35 ± 0.01		3.18 ± 0.02			4.95 ± 0.03		6.25 ± 0.04		3.83 ± 0.03		4.61 ± 0.03		2.84(0.0361~15.7)		
부지경 계(북) (NS) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0100					<0.0160				<0.0145				<0.00519
		<sup>137</sup> Cs	<0.0173					<0.0206				<0.0200				<0.0138
		<sup>60</sup> Co	<0.0102					<0.0387				<0.0369				<0.00430
		<sup>106</sup> Ru	<0.144					<0.214				<0.169				<0.0522
		<sup>144</sup> Ce	<0.0955					<0.130				<0.119				<0.0595
		<sup>7</sup> Be	4.54 ± 0.19					6.68 ± 0.26				5.36 ± 0.21				4.09(<1.19~6.27)
	전 알 파	0.0672 ± 0.0069	0.134 ± 0.009	0.138 ± 0.009	0.0383 ± 0.0060	0.0692 ± 0.0075	0.0865 ± 0.0077	0.0940 ± 0.0084	0.0762 ± 0.0077	0.116 ± 0.009	0.151 ± 0.010	0.0706 ± 0.0075	0.0881 ± 0.0089	0.0907 ± 0.0091	0.0682 (0.0101~0.143)	
	전 베타	1.18± 0.03	1.28 ± 0.03	1.23 ± 0.03	0.719 ± 0.021	0.711 ± 0.021	1.11± 0.02	1.17± 0.03	0.676 ± 0.021	0.740 ± 0.021	0.820 ± 0.022	0.547 ± 0.018	0.561 ± 0.020	0.567 ± 0.019	1.06(0.144~2.37)	
<sup>131</sup> I	<0.254	<0.251	<0.114	<0.182	<0.329	<0.220	<0.370	<0.270	<2.59	<1.67	<0.716	<0.467	<0.386	<0.0798		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-8] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위: mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 2/4분기												정상변동범위 ( '07 ~ '08)		
		4월					5 월				6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주	
양북초 중교 (NNW) (6.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0115					<0.0142				<0.0108				<0.00830
		<sup>137</sup> Cs	<0.0170					<0.0282				<0.0201				<0.0107
		<sup>60</sup> Co	<0.00873					<0.0246				<0.0330				<0.00452
		<sup>106</sup> Ru	<0.109					<0.233				<0.194				<0.0391
		<sup>144</sup> Ce	<0.0773					<0.0624				<0.0798				<0.0331
		<sup>7</sup> Be	<0.503					6.16 ± 0.35				5.15 ± 0.23				4.26(<0.767~6.13)
	전 알 파	0.0752 ± 0.0072	0.155 ± 0.010	0.171 ± 0.010	0.0398 ± 0.0061	0.0663 ± 0.0083	0.0769 ± 0.0074	0.111 ± 0.009	0.0568 ± 0.0071	0.123 ± 0.010	0.158 ± 0.010	0.0694 ± 0.0077	0.0774 ± 0.0087	0.0914 ± 0.0093	0.0713 (0.0163~0.158)	
	전 베타	1.23± 0.03	1.48± 0.03	1.35± 0.03	0.754 ± 0.021	0.766 ± 0.022	1.06± 0.02	1.24± 0.03	0.719 ± 0.022	0.741 ± 0.021	0.838 ± 0.022	0.593 ± 0.019	0.578 ± 0.020	0.587 ± 0.020	1.08(0.235~2.34)	
<sup>131</sup> I	<0.321	<0.228	<0.143	<0.208	<0.415	<0.595	<0.442	<0.429	<5.21	<3.74	<2.14	<1.25	<0.847	<0.0504		
감포 초교 (NE) (9.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0130					<0.0150				<0.0178				<0.00356
		<sup>137</sup> Cs	<0.0134					<0.0233				<0.0226				<0.00490
		<sup>60</sup> Co	<0.0107					<0.0133				<0.00721				<0.00278
		<sup>106</sup> Ru	<0.106					<0.161				<0.153				<0.0629
		<sup>144</sup> Ce	<0.0941					<0.153				<0.121				<0.0418
		<sup>7</sup> Be	4.25 ± 0.15					5.61 ± 0.24				4.38 ± 0.17				4.28(1.28~6.54)
	전 알 파	0.0803 ± 0.0074	0.117 ± 0.009	0.149 ± 0.010	0.0236 ± 0.0054	0.0629 ± 0.0073	0.0796 ± 0.0075	0.101 ± 0.009	0.0503 ± 0.0069	0.112 ± 0.009	0.147 ± 0.010	0.0496 ± 0.0066	0.0784 ± 0.0084	0.0750 ± 0.0085	0.0651 (0.0124~0.137)	
	전 베타	1.11± 0.02	1.34± 0.03	1.27± 0.03	0.744 ± 0.021	0.712 ± 0.021	1.03± 0.02	1.15± 0.03	0.671 ± 0.021	0.735 ± 0.021	0.802 ± 0.021	0.525 ± 0.018	0.533 ± 0.019	0.571 ± 0.019	1.07(0.242~2.25)	
<sup>131</sup> I	<0.262	<0.132	<0.142	<0.101	<0.139	<0.461	<0.281	<0.226	<2.31	<1.57	<0.879	<0.429	<0.353	<0.0798		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-9] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위: mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 2/4분기												정상변동범위 ( ' 07 ~ ' 08)		
		4 월					5 월				6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주	
나산 (SSW) (2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0277					<0.0243				<0.0302				<0.0152
		<sup>137</sup> Cs	<0.0240					<0.0231				<0.0276				<0.0128
		<sup>60</sup> Co	<0.0287					<0.0329				<0.0335				<0.0159
		<sup>106</sup> Ru	<0.211					<0.206				<0.243				<0.215
		<sup>144</sup> Ce	<0.118					<0.115				<0.119				<0.123
		<sup>7</sup> Be	4.24 ± 0.18					5.78 ± 0.22				4.48 ± 0.19				4.24(1.57~6.29)
	전 베타	1.12±0.02	0.994±0.020	0.796±0.018	0.606±0.015	0.674±0.017	0.987±0.017	0.887±0.018	0.394±0.015	1.38±0.03	0.744±0.017	0.654±0.015	0.674±0.016	0.512±0.016	0.946(0.186~1.74)	
	<sup>131</sup> I	<0.321	<0.347	<0.389	<0.307	<0.297	<0.230	<0.356	<0.358	<0.565	<0.275	<0.235	<0.324	<0.431	<0.202	
	삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	1.12±0.01		3.84±0.03			1.86±0.02		1.56±0.02		0.952±0.015		3.06±0.03		1.48(0.0334~12.0)	
원전 사택 (S) (5.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0244					<0.0243				<0.0303				<0.0147
		<sup>137</sup> Cs	<0.0243					<0.0231				<0.0298				<0.0158
		<sup>60</sup> Co	<0.0274					<0.0279				<0.0351				<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.204					<0.206				<0.259				<0.168
		<sup>144</sup> Ce	<0.108					<0.115				<0.134				<0.0632
		<sup>7</sup> Be	4.37±0.18					5.76±0.21				4.77±0.19				4.53(1.94~6.00)
	<sup>14</sup> C(Bq/g -carbon)	0.298±0.007					0.265±0.007				0.462±0.009				0.287(0.243~0.457)	
	전 베타	0.977±0.019	1.06±0.02	0.639±0.017	0.559±0.015	0.740±0.019	0.943±0.017	0.912±0.019	0.554±0.015	0.812±0.018	0.727±0.017	0.644±0.016	0.646±0.016	0.502±0.016	0.959(0.206~1.97)	
	<sup>131</sup> I	<0.343	<0.356	<0.272	<0.342	<0.385	<0.273	<0.331	<0.292	<0.303	<0.321	<0.298	<0.336	<0.462	<0.138	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.361±0.008		2.90±0.02			0.982±0.014		1.74±0.02		2.85±0.03		0.872±0.016		1.44(0.0602~7.46)		

주) [표4-9]은 월성원전 측정 자료임

[표 4-10] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 :mBq/m³ ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 2/4분기												정상변동범위 ( '07 ~ '08 )		
		4 월					5 월				6 월					
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주		4주	
상봉 (NNE) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0203					<0.0255				<0.0325				<0.0124
		<sup>137</sup> Cs	<0.0207					<0.0253				<0.0296				<0.0150
		<sup>60</sup> Co	<0.0271					<0.0315				<0.0311				<0.0251
		<sup>106</sup> Ru	<0.186					<0.221				<0.234				<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.101					<0.117				<0.135				<0.0801
		<sup>7</sup> Be	4.39 ± 0.17					5.53 ± 0.22				4.60 ± 0.19				4.43(1.65~6.87)
	<sup>14</sup> C(Bq/g -carbon)	0.272±0.007					0.316±0.007				0.349±0.007				0.295(0.245~0.386)	
	전 베타	0.974±0.018	0.988±0.020	0.760±0.020	0.629±0.016	0.663±0.016	0.916±0.018	0.923±0.018	0.561±0.015	0.745±0.017	0.836±0.018	0.548±0.015	0.607±0.016	0.567±0.016	0.986(0.140~2.33)	
	<sup>131</sup> I	<0.455	<0.390	<0.407	<0.284	<0.284	<0.258	<0.283	<0.256	<0.315	<0.303	<0.291	<0.277	<0.388	<0.191	
	삼중수소(Bq/m³)	1.93±0.01		7.95±0.04			2.22±0.02		4.81±0.03		1.23±0.01		3.61±0.03		2.41(<0.0110~11.7)	
경주 (NW) (20.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0195					<0.0233				<0.0220				<0.0146
		<sup>137</sup> Cs	<0.0192					<0.0273				<0.0229				<0.0159
		<sup>60</sup> Co	<0.0238					<0.0283				<0.0285				<0.0241
		<sup>106</sup> Ru	<0.157					<0.230				<0.211				<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.0910					<0.125				<0.115				<0.0158
		<sup>7</sup> Be	3.37 ± 0.14					4.44 ± 0.19				3.88 ± 0.16				4.04(1.78~6.33)
	<sup>14</sup> C(Bq/g -carbon)	0.270±0.007					0.259±0.007				0.301±0.007				0.230(0.192~0.280)	
	전알파	0.0870 ± 0.0062	0.0458 ± 0.0043	0.0515 ± 0.0053	0.130 ± 0.008	0.0472 ± 0.0047	0.0836 ± 0.0061	0.0801 ± 0.0057	0.0373 ± 0.0045	0.104 ± 0.006	0.115 ± 0.110	0.139 ± 0.007	0.0833 ± 0.0065	0.0825 ± 0.0057	0.0770 (0.0172~0.178)	
	전 베타	0.878±0.017	0.822±0.019	0.843±0.019	0.604±0.015	0.706±0.017	0.908±0.018	0.704±0.016	0.581±0.015	0.692±0.028	0.834±0.017	0.577±0.015	0.628±0.014	0.557±0.017	0.974(0.259~1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.321	<0.280	<0.361	<0.266	<0.373	<0.273	<0.309	<0.239	<0.714	<0.277	<0.317	<0.217	<0.375	<0.203	
삼중수소(Bq/m³)	0.0331±0.0036		0.0108±0.0038			<0.0125		0.0680±0.0073		0.0546±0.0072		0.0709±0.0079		0.0424 (<0.00730~0.160)		

주) [표4-10]은 월성원전 측정 자료임(경주의 전알파 측정결과 제외)

[표 4-11] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 : mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 3/4분기															평상변동범위 ( '07 ~ '08)
		7 월					8 월				9 월						
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
부지경 계(동) (E) (0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0124					<0.0207				<0.0206					<0.00420
		<sup>137</sup> Cs	<0.0161					<0.0168				<0.149					<0.0149
		<sup>60</sup> Co	<0.0269					<0.00856				<0.00956					<0.00130
		<sup>106</sup> Ru	<0.177					<0.208				<0.914					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.0787					<0.113				<0.101					<0.0691
		<sup>7</sup> Be	2.35 ± 0.14					3.80 ± 0.16				4.36 ± 0.19					4.00(1.57~5.65)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.344±0.008					0.274±0.009				0.260±0.007					0.264(0.169~0.420)	
	전 알 파	0.0816 ±0.0096	0.0551 ±0.0082	0.0480 ±0.0075	0.0173 ±0.0050	<0.00223 (0.00910 ±0.00458)	0.0323 ±0.0066	0.0251 ±0.0039	0.0520 ±0.0066	0.0511 ±0.0060	0.0256 ±0.0054	0.0455 ±0.0059	0.0579 ±0.0063	0.0378 ±0.0068	0.0285 ±0.0051	0.0640 (0.00300~0.142)	
	전 베타	0.588 ±0.021	0.560 ±0.021	0.347 ±0.017	0.261 ±0.016	0.382 ±0.017	0.703 ±0.022	0.415 ±0.013	0.977 ±0.022	0.812 ±0.021	0.702 ±0.020	0.839 ±0.021	1.19 ±0.02	0.773 ±0.023	0.860 ±0.021	1.03(0.220~2.15)	
	<sup>131</sup> I	<0.187	<0.329	<0.191	<0.349	<0.098	<0.213	<0.102	<0.198	<0.144	<6.09	<8.04	<4.46	<2.31	<1.35	<0.0604	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	2.28±0.03			2.40±0.03		0.384±0.014		2.00±0.03		0.577±0.016			0.196±0.010		2.17(0.0309~10.5)		
부지경 계(서) (WWS) (0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0117					<0.0190				<0.00817					<0.00875
		<sup>137</sup> Cs	<0.0164					<0.0179				<0.0153					<0.00718
		<sup>60</sup> Co	<0.00523					<0.0105				<0.00792					<0.00453
		<sup>106</sup> Ru	<0.128					<0.114				<0.114					<0.0566
		<sup>144</sup> Ce	<0.0690					<0.0912				<0.0587					<0.0546
		<sup>7</sup> Be	2.28 ± 0.11					5.22 ± 0.27				4.81 ± 0.17					4.36(1.66~6.34)
	전 알 파	0.0671 ±0.0082	0.0653 ±0.0077	0.0464 ±0.0067	0.0294 ±0.0053	0.0116 ±0.0046	0.0219 ±0.0052	0.0154 ±0.0035	0.0369 ±0.0065	0.0521 ±0.0062	0.0346 ±0.0060	0.0406 ±0.0059	0.0666 ±0.0069	0.0337 ±0.0069	0.0237 ±0.0051	0.0656 (0.00963~0.140)	
	전 베타	0.518 ±0.018	0.518 ±0.018	0.329 ±0.015	0.284 ±0.015	0.461 ±0.018	0.702 ±0.020	0.421 ±0.013	1.00 ±0.02	0.821 ±0.022	0.702 ±0.021	0.784 ±0.021	1.16 ±0.02	0.795 ±0.024	0.890 ±0.022	1.05(0.222~2.31)	
<sup>131</sup> I	<0.415	<0.520	<0.169	<0.204	<0.156	<0.149	<0.185	<0.287	<0.269	<10.2	<4.42	<3.37	<2.67	<1.09	<0.0592		

주) 평상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-12] 공기중 방사능 분석결과

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 3/4분기															정상변동범위 ( ' 07 ~ ' 08)	
		7 월					8 월				9 월							
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주			
부지경 계(남) (S) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.00820					<0.0181				<0.00985						<0.00670
		<sup>137</sup> Cs	<0.0169					<0.0178				<0.0117						<0.00899
		<sup>60</sup> Co	<0.0248					<0.0121				<0.0212						<0.00310
		<sup>106</sup> Ru	<0.154					<0.153				<0.0949						<0.0581
		<sup>144</sup> Ce	<0.0811					<0.115				<0.107						<0.0287
		<sup>7</sup> Be	2.44 ± 0.15					3.05 ± 0.22				4.61 ± 0.17						5.16(1.92~9.92)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.357±0.008					0.302±0.008				0.224±0.007						0.278(0.187~0.456)	
	전 알 파	0.0648 ±0.0082	0.0656 ±0.0081	0.0437 ±0.0066	0.0238 ±0.0049	0.0220 ±0.0050	0.0182 ±0.0050	0.0176 ±0.0036	0.0467 ±0.0054	0.0525 ±0.0061	0.0231 ±0.0055	0.0377 ±0.0058	0.0555 ±0.0064	0.0293 ±0.0068	0.0291 ±0.0054	0.0739 (0.0143~0.197)		
	전 베타	0.538 ±0.020	0.534 ±0.019	0.345 ±0.016	0.293 ±0.015	0.460 ±0.017	0.821 ±0.020	0.461 ±0.014	0.869 ±0.019	0.868 ±0.022	0.786 ±0.021	0.972 ±0.023	1.20 ±0.02	0.840 ±0.024	0.883 ±0.022	1.22(0.242~2.54)		
	<sup>131</sup> I	<0.266	<0.634	<0.325	<0.256	<0.196	<0.116	<0.255	<0.078	<0.237	<10.5	<3.40	<1.79	<2.40	<0.880	<0.0850		
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	4.41±0.04			2.42±0.03		0.528±0.020		1.56±0.02		0.345±0.014			0.132±0.012		2.84(0.0361~15.7)			
부지경 계(북) (NS) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0129					<0.0277				<0.0172						<0.00519
		<sup>137</sup> Cs	<0.0153					<0.0172				<0.0131						<0.0138
		<sup>60</sup> Co	<0.00650					<0.0175				<0.00695						<0.00430
		<sup>106</sup> Ru	<0.140					<0.204				<0.141						<0.0522
		<sup>144</sup> Ce	<0.687					<0.108				<0.0553						<0.0595
		<sup>7</sup> Be	2.27 ± 0.12					2.83 ± 0.26				4.63 ± 0.20						4.09(<1.19~6.27)
	전 알 파	0.0727 ±0.0085	0.0447 ±0.0072	0.0427 ±0.0068	0.0222 ±0.0052	0.0167 ±0.0052	0.0149 ±0.0052	0.0204 ±0.0037	0.0346 ±0.0062	0.0540 ±0.0061	0.0178 ±0.0051	0.0459 ±0.0060	0.0992 ±0.0076	0.0414 ±0.0069	0.0308 ±0.0053	0.0682 (0.0101~0.143)		
	전 베타	0.514 ±0.019	0.525 ±0.019	0.343 ±0.016	0.275 ±0.016	0.443 ±0.018	0.710 ±0.021	0.397 ±0.013	0.973 ±0.023	0.811 ±0.021	0.719 ±0.020	0.867 ±0.022	1.23 ±0.02	0.871 ±0.024	0.919 ±0.022	1.06(0.144~2.37)		
<sup>131</sup> I	<0.344	<0.475	<0.248	<0.215	<0.241	<0.232	<0.300	<0.332	<0.195	<9.73	<4.58	<3.25	<3.19	<1.68	<0.0798			

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-13] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 :mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 3/4분기															정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		7월					8 월				9 월							
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주			
양북초 중교 (NNW) (6.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.00946					<0.0110				<0.0128						<0.00830
		<sup>137</sup> Cs	<0.0181					<0.0169				<0.0138						<0.0107
		<sup>60</sup> Co	<0.0256					<0.0110				<0.00426						<0.00452
		<sup>106</sup> Ru	<0.160					<0.111				<0.126						<0.0391
		<sup>144</sup> Ce	<0.110					<0.114				<0.0984						<0.0331
		<sup>7</sup> Be	3.08 ± 0.15					6.68 ± 0.27				4.92 ± 0.18						4.26(<0.767~6.13)
	전 알 파	0.0865 ±0.0092	0.0735 ±0.0083	0.0514 ±0.0073	0.0159 ±0.0050	0.0210 ±0.0055	0.0313 ±0.0061	0.0237 ±0.0039	0.0547 ±0.0069	0.0542 ±0.0060	0.0264 ±0.0055	0.0436 ±0.0059	0.0908 ±0.0074	0.0564 ±0.0076	0.0470 ±0.0060	0.0713 (0.0163~0.158)		
	전 베타	0.608 ±0.020	0.595 ±0.020	0.365 ±0.017	0.290 ±0.016	0.441 ±0.019	0.805 ±0.022	0.443 ±0.014	1.12 ±0.02	0.908 ±0.022	0.705 ±0.020	0.912 ±0.022	1.25 ±0.02	0.868 ±0.024	0.891 ±0.022	1.08(0.235~2.34)		
	<sup>131</sup> I	<0.426	<0.115	<0.397	<0.287	<0.200	<0.420	<0.221	<0.209	<0.283	<7.75	<4.41	<2.10	<2.27	<1.20	<0.0504		
감포 초교 (NE) (9.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.00876					<0.0113				<0.0132						<0.00356
		<sup>137</sup> Cs	<0.0197					<0.0137				<0.0104						<0.00490
		<sup>60</sup> Co	<0.0229					<0.0218				<0.0184						<0.00278
		<sup>106</sup> Ru	<0.0886					<0.112				<0.0693						<0.0629
		<sup>144</sup> Ce	<0.0729					<0.0680				<0.0527						<0.0418
		<sup>7</sup> Be	2.45 ± 0.14					2.89 ± 0.20				4.67 ± 0.18						4.28(1.28~6.54)
	전 알 파	0.0762 ±0.0085	0.0605 ±0.0076	0.0468 ±0.0068	0.0164 ±0.0047	<0.00223 (0.00984 ±0.00467)	0.0315 ±0.0058	0.0250 ±0.0039	0.0581 ±0.0069	0.0387 ±0.0052	0.0150 ±0.0047	0.0219 ±0.0046	0.0473 ±0.0057	0.0414 ±0.0067	0.0250 ±0.0049	0.0651 (0.0124~0.137)		
	전 베타	0.575 ±0.019	0.506 ±0.018	0.315 ±0.015	0.278 ±0.016	0.452 ±0.018	0.726 ±0.020	0.436 ±0.014	0.995 ±0.023	0.844 ±0.020	0.697 ±0.019	0.854 ±0.021	1.18 ±0.02	0.876 ±0.023	0.918 ±0.021	1.07(0.242~2.25)		
	<sup>131</sup> I	<0.216	<0.448	<0.210	<0.191	<0.145	<0.195	<0.147	<0.282	<0.332	<5.18	<5.35	<1.17	<1.66	<1.46	<0.0798		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-14] 공기중 방사능 분석결과

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 3/4분기															정상변동범위 ( '07 ~ '08)
		7 월					8 월				9 월						
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
나산 (SSW) (2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0221					<0.0300				<0.0196					<0.0152
		<sup>137</sup> Cs	<0.0215					<0.0278				<0.0196					<0.0128
		<sup>60</sup> Co	<0.0261					<0.0314				<0.0254					<0.0159
		<sup>106</sup> Ru	<0.179					<0.243				<0.187					<0.215
		<sup>144</sup> Ce	<0.0956					<0.135				<0.103					<0.123
		<sup>7</sup> Be	2.28 ± 0.11					3.33 ± 0.15				6.08 ± 0.23					4.24(1.57~6.29)
	전 베타	0.520 ±0.014	0.467 ±0.014	0.355 ±0.013	0.247 ±0.012	0.220 ±0.018	0.635 ±0.017	0.406 ±0.014	0.899 ±0.019	0.741 ±0.017	0.617 ±0.016	0.919 ±0.019	1.09 ±0.02	0.735 ±0.018	0.894 ±0.021	0.946(0.186~1.74)	
	<sup>131</sup> I	<0.261	<0.230	<0.228	<0.240	<0.473	<0.253	<0.294	<0.217	<0.214	<0.239	<0.280	<0.261	<0.196	<0.333	<0.202	
	삼중수소(Bq/m³)	2.27±0.02			2.19±0.03		0.564±0.013		1.90±0.03		0.579±0.013			1.10±0.02		1.48(0.0334~12.0)	
원전 사택 (S) (5.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0226					<0.0281				<0.0250					<0.0147
		<sup>137</sup> Cs	<0.0216					<0.240				<0.0239					<0.0158
		<sup>60</sup> Co	<0.0257					<0.0306				<0.0306					<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.177					<0.209				<0.228					<0.168
		<sup>144</sup> Ce	<0.0985					<0.119				<0.122					<0.0632
		<sup>7</sup> Be	2.18 ± 0.10					3.14 ± 0.14				5.96 ± 0.23					4.53(1.94~6.00)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.330±0.007					0.311±0.007				0.288±0.007					0.287(0.243~0.457)	
	전 베타	0.567 ±0.014	0.533 ±0.015	0.403 ±0.014	0.256 ±0.013	0.457 ±0.015	0.620 ±0.017	0.393 ±0.014	0.995 ±0.020	0.781 ±0.018	0.636 ±0.017	0.891 ±0.019	1.08 ±0.02	0.728 ±0.018	0.867 ±0.021	0.959(0.206~1.97)	
	<sup>131</sup> I	<0.232	<0.281	<0.267	<0.243	<0.227	<0.223	<0.224	<0.193	<0.152	<0.215	<0.242	<0.276	<0.306	<0.296	<0.138	
삼중수소 (Bq/m³)	0.725±0.020			1.99±0.03		2.46±0.03		1.26±0.02		0.777±0.014			0.801±0.013		1.44(0.0602~7.46)		

주) [표4-14]은 월성원전 측정 자료임

[표 4-15] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 :mBq/m³ ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 3/4분기															정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		7 월					8 월				9 월							
		1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주			
상봉 (NNE) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0192					<0.0278				<0.0213						<0.0124
		<sup>137</sup> Cs	<0.0177					<0.0292				<0.0191						<0.0150
		<sup>60</sup> Co	<0.0227					<0.0331				<0.0234						<0.0251
		<sup>106</sup> Ru	<0.157					<0.251				<0.164						<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.0943					<0.132				<0.0990						<0.0801
		<sup>7</sup> Be	2.03 ± 0.10					3.50 ± 0.16				5.73 ± 0.22						4.43(1.65~6.87)
	<sup>14</sup> C(Bq/g -carbon)	0.353±0.007					0.322±0.007				0.289±0.007						0.295(0.245~0.386)	
	전 베 타	0.525 ±0.015	0.527 ±0.015	0.337 ±0.013	0.221 ±0.012	0.389 ±0.014	0.656 ±0.016	0.354 ±0.014	0.876 ±0.018	0.724 ±0.017	0.624 ±0.016	0.801 ±0.017	1.03 ±0.02	0.782 ±0.018	0.825 ±0.018	0.986(0.140~2.33)		
	<sup>131</sup> I	<0.414	<0.263	<0.275	<0.285	<0.235	<0.252	<0.220	<0.197	<0.238	<0.235	<0.256	<0.231	<0.234	<0.185	<0.191		
	삼중수소 (Bq/m³)	1.76±0.02			3.16±0.03		0.197±0.007		2.06±0.03		0.159±0.005			0.378±0.010			2.41(<0.0110~11.7)	
경주 (NW) (20.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0214					<0.0355				<0.269						<0.0146
		<sup>137</sup> Cs	<0.0218					<0.0332				<0.0230						<0.0159
		<sup>60</sup> Co	<0.0263					<0.0373				<0.0297						<0.0241
		<sup>106</sup> Ru	<0.181					<0.274				<0.221						<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.0933					<0.155				<0.122						<0.0158
		<sup>7</sup> Be	2.08 ± 0.10					2.53 ± 0.13				5.32 ± 0.21						4.04(1.78~6.33)
	<sup>14</sup> C(Bq/g -carbon)	0.237±0.006					0.177±0.006				0.207±0.006						0.230(0.192~0.280)	
	전알파	0.0750 ±0.0060	0.0582 ±0.0061	0.0830 ±0.0065	0.0310 ±0.0040	0.0316 ±0.0045	0.0272 ±0.0046	0.0558 ±0.0054	0.0291 ±0.0047	0.0761 ±0.0060	0.0523 ±0.0057	0.0396 ±0.0047	0.0397 ±0.0053	0.0589 ±0.0057	0.0550 ±0.0052	0.0770 (0.0172~0.178)		
	전 베 타	0.534 ±0.014	0.555 ±0.016	0.372 ±0.013	0.294 ±0.014	0.449 ±0.015	0.732 ±0.018	0.374 ±0.015	0.946 ±0.020	0.763 ±0.019	0.726 ±0.017	0.906 ±0.019	1.11 ±0.02	0.817 ±0.018	0.824 ±0.019	0.974(0.259~1.95)		
	<sup>131</sup> I	<0.286	<0.391	<0.200	<0.206	<0.268	<0.351	<0.220	<0.300	<0.232	<0.263	<0.227	<0.273	<0.301	<0.336	<0.203		
삼중수소 (Bq/m³)	<0.0214			0.0971±0.0116		<0.0271		0.0405±0.0099		0.0207±0.0074			0.0648±0.0073			0.0424 (<0.00730~0.160)		

주) [표4-15]은 월성원전 측정 자료임(경주의 전알파 측정결과 제외)

[표 4-16] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 : mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 4/4분기													정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		10 월				11 월				12 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
부지경계(동) (E) (0.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0196				<0.0187				<0.0158					<0.00420
		<sup>137</sup> Cs	<0.0226				<0.0169				<0.0161					<0.0149
		<sup>60</sup> Co	<0.00932				<0.00898				<0.00820					<0.00130
		<sup>106</sup> Ru	<0.208				<0.176				<0.0901					<0.112
		<sup>144</sup> Ce	<0.110				<0.0832				<0.975					<0.0691
		<sup>7</sup> Be	4.36 ± 0.20				4.81 ± 0.15				4.91 ± 0.13					4.00(1.57~5.65)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.305±0.008				0.218±0.007				0.213±0.007					0.264(0.169~0.420)	
	전 알 파	0.0265 ±0.0053	0.0469 ±0.0061	0.0688 ±0.0069	0.0780 ±0.0074	0.0700 ±0.0069	0.0271 ±0.0054	0.0253 ±0.0051	0.0777 ±0.0070	0.0842 ±0.0072	0.0557 ±0.0060	0.0172 ±0.0049	0.0754 ±0.0070	0.110 ±0.009	0.0640 (0.00300~0.142)	
	전 베타	0.835 ±0.021	1.08 ±0.02	1.18 ±0.02	1.20 ±0.02	1.36 ±0.02	0.640 ±0.019	0.762 ±0.020	1.40 ±0.03	1.76 ±0.03	1.15 ±0.02	0.846 ±0.021	1.24 ±0.02	1.76 ±0.03	1.03(0.220~2.15)	
	<sup>131</sup> I	<0.793	<0.458	<0.232	<0.249	<0.171	<0.137	<0.168	<0.235	<0.139	<0.223	<0.217	<0.183	<0.168	<0.0604	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.511±0.012		1.04±0.01		1.14±0.02		0.158±0.004		0.0947±.0042			0.211±0.004		2.17(0.0309~10.5)		
부지경계(서) (WWS) (0.8km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0161				<0.00937				<0.00942					<0.00875
		<sup>137</sup> Cs	<0.0174				<0.0176				<0.0135					<0.00718
		<sup>60</sup> Co	<0.0176				<0.0159				<0.00499					<0.00453
		<sup>106</sup> Ru	<0.135				<0.0466				<0.0563					<0.0566
		<sup>144</sup> Ce	<0.104				<0.117				<0.0921					<0.0546
		<sup>7</sup> Be	4.44 ± 0.17				5.33 ± 0.15				4.83 ± 0.13					4.36(1.66~6.34)
	전 알 파	0.0243 ±0.0055	0.0409 ±0.0061	0.0731 ±0.0042	0.0645 ±0.0072	0.0774 ±0.0077	0.0374 ±0.0062	0.0353 ±0.0058	0.0564 ±0.0065	0.0734 ±0.0072	0.0501 ±0.0060	0.0345 ±0.0059	0.0451 ±0.0061	0.0988 ±0.0087	0.0656 (0.00963~0.140)	
	전 베타	0.840 ±0.022	0.948 ±0.023	1.09 ±0.02	1.03 ±0.02	1.36 ±0.03	0.709 ±0.020	0.705 ±0.020	1.38 ±0.03	1.63 ±0.03	1.10 ±0.02	0.915 ±0.022	1.02 ±0.02	1.72 ±0.03	1.05(0.222~2.31)	
<sup>131</sup> I	<1.35	<0.797	<0.298	<0.191	<0.180	<0.209	<0.241	<0.185	<0.180	<0.163	<0.191	<0.209	<0.139	<0.0592		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-17] 공기중 방사능 분석결과

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 4/4분기													정상변동범위 ( ' 07 ~ ' 08)	
		10 월				11 월				12 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
부지경 계(남) (S) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0154				<0.0171				<0.00857					<0.00670
		<sup>137</sup> Cs	<0.0163				<0.0153				<0.0129					<0.00899
		<sup>60</sup> Co	<0.0241				<0.0243				<0.0198					<0.00310
		<sup>106</sup> Ru	<0.136				<0.0509				<0.0350					<0.0581
		<sup>144</sup> Ce	<0.103				<0.114				<0.0762					<0.0287
		<sup>7</sup> Be	4.80 ± 0.19				6.29 ± 0.19				4.47 ± 0.14					5.16(1.92~9.92)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.288±0.008				0.215±0.007				0.212±0.007					0.278(0.187~0.456)	
	전 알 파	0.0310 ±0.0057	0.0538 ±0.0066	0.0731 ±0.0073	0.0769 ±0.0076	0.0671 ±0.0073	0.0329 ±0.0059	0.0341 ±0.0057	0.0855 ±0.0075	0.0903 ±0.0076	0.0668 ±0.0066	0.0410 ±0.0062	0.0726 ±0.0072	0.117 ±0.009	0.0739 (0.0143~0.197)	
	전 베타	0.902 ±0.022	1.12 ±0.02	1.25 ±0.03	1.27 ±0.03	1.43 ±0.03	0.725 ±0.021	0.816 ±0.021	1.54 ±0.03	1.78 ±0.03	1.22 ±0.02	1.01 ±0.02	1.34 ±0.03	1.79 ±0.03	1.22(0.242~2.54)	
	<sup>131</sup> I	<0.820	<0.383	<0.329	<0.199	<0.129	<0.174	<0.254	<0.159	<0.167	<0.119	<0.147	<0.202	<0.132	<0.0850	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.441±0.012		1.20±0.01		1.14±0.02		0.237±0.005		0.0802±0.0040			0.252±0.004		2.84(0.0361~15.7)		
부지경 계(북) (NS) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0179				<0.0208				<0.0185					<0.00519
		<sup>137</sup> Cs	<0.0182				<0.0217				<0.0131					<0.0138
		<sup>60</sup> Co	<0.0100				<0.00922				<0.0110					<0.00430
		<sup>106</sup> Ru	<0.128				<0.185				<0.173					<0.0522
		<sup>144</sup> Ce	<0.105				<0.128				<0.0918					<0.0595
		<sup>7</sup> Be	4.48 ± 0.19				4.85 ± 0.16				4.48 ± 0.15					4.09(<1.19~6.27)
	전 알 파	0.0272 ±0.0054	0.0411 ±0.0059	0.0708 ±0.0070	0.0856 ±0.0076	0.0797 ±0.0075	0.0364 ±0.0058	0.0314 ±0.0054	0.0730 ±0.0069	0.0856 ±0.0072	0.0484 ±0.0057	0.0469 ±0.0061	0.0599 ±0.0064	0.113 ±0.009	0.0682 (0.0101~0.143)	
전 베타	0.857 ±0.021	1.13 ±0.02	1.26 ±0.02	1.33 ±0.03	1.45 ±0.03	0.676 ±0.019	0.719 ±0.019	1.44 ±0.03	1.72 ±0.03	1.13 ±0.02	0.961 ±0.022	1.17 ±0.02	1.69 ±0.03	1.06(0.144~2.37)		
<sup>131</sup> I	<0.674	<0.694	<0.442	<0.282	<0.119	<0.176	<0.172	<0.140	<0.123	<0.123	<0.134	<0.209	<0.193	<0.0798		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-18] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 : mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 4/4분기													정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		10월				11 월				12 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
양북초 중교 (NNW) (6.9km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0126				<0.0147				<0.00679					<0.00830
		<sup>137</sup> Cs	<0.0190				<0.0165				<0.0167					<0.0107
		<sup>60</sup> Co	<0.00967				<0.00501				<0.00708					<0.00452
		<sup>106</sup> Ru	<0.873				<0.119				<0.0978					<0.0391
		<sup>144</sup> Ce	<0.125				<0.0847				<0.0732					<0.0331
		<sup>7</sup> Be	4.98 ± 0.21				6.24 ± 0.19				5.53 ± 0.16					4.26(<0.767~6.13)
	전 알 파	0.0362 ±0.0058	0.0552 ±0.0065	0.0785 ±0.0072	0.0894 ±0.0078	0.0888 ±0.0078	0.0563 ±0.0067	0.0376 ±0.0058	0.0998 ±0.0079	0.101 ±0.008	0.0706 ±0.0067	0.0347 ±0.0058	0.0927 ±0.0077	0.131 ±0.009	0.0713 (0.0163~0.158)	
	전 베타	0.926 ±0.022	1.07 ±0.02	1.18 ±0.02	1.28 ±0.03	1.51 ±0.03	0.748 ±0.020	0.772 ±0.020	1.50 ±0.03	1.85 ±0.03	1.27 ±0.02	1.10 ±0.02	1.45 ±0.03	1.94 ±0.03	1.08(0.235~2.34)	
<sup>131</sup> I	<0.795	<0.689	<0.271	<0.197	<0.197	<0.157	<0.209	<0.241	<0.136	<0.138	<0.146	<0.219	<0.155	<0.0504		
감포 초교 (NE) (9.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0137				<0.0177				<0.0112					<0.00356
		<sup>137</sup> Cs	<0.0149				<0.0172				<0.0120					<0.00490
		<sup>60</sup> Co	<0.0245				<0.0228				<0.0187					<0.00278
		<sup>106</sup> Ru	<0.117				<0.0397				<0.0537					<0.0629
		<sup>144</sup> Ce	<0.101				<0.0664				<0.0872					<0.0418
		<sup>7</sup> Be	5.59 ± 0.18				5.56 ± 0.17				5.65 ± 0.14					4.28(1.28~6.54)
	전 알 파	0.0342 ±0.0055	0.0545 ±0.0062	0.0702 ±0.0068	0.0721 ±0.0070	0.0858 ±0.0075	0.0452 ±0.0060	0.0327 ±0.0053	0.0745 ±0.0068	0.101 ±0.008	0.0484 ±0.0055	0.0465 ±0.0060	0.0686 ±0.0066	0.130 ±0.009	0.0651 (0.0124~0.137)	
	전 베타	0.950 ±0.021	1.10 ±0.02	1.32 ±0.02	1.32 ±0.02	1.47 ±0.03	0.708 ±0.019	0.754 ±0.019	1.40 ±0.03	1.76 ±0.03	1.23 ±0.02	1.01 ±0.02	1.33 ±0.02	1.81 ±0.03	1.07(0.242~2.25)	
<sup>131</sup> I	<0.698	<0.429	<0.181	<0.256	<0.130	<0.101	<0.213	<0.212	<0.127	<0.110	<0.125	<0.149	<0.204	<0.0798		

주) 정상변동범위 설정기간 : '07년~'08년 자료

[표 4-19] 공기중 방사능 분석결과

[단위: mBq/m³]

지점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 4/4분기													정상변동범위 ( '07 ~ '08)	
		10 월				11 월				12 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
나산 (SSW) (2.0km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0272				<0.0307				<0.0200					<0.0152
		<sup>137</sup> Cs	<0.0267				<0.0296				<0.0216					<0.0128
		<sup>60</sup> Co	<0.0313				<0.0359				<0.0260					<0.0159
		<sup>106</sup> Ru	<0.264				<0.262				<0.182					<0.215
		<sup>144</sup> Ce	<0.143				<0.140				<0.111					<0.123
		<sup>7</sup> Be	5.91 ± 0.24				6.71 ± 0.26				5.79 ± 0.22					4.24(1.57~6.29)
	전 베타	0.755 ±0.016	1.17 ±0.02	1.09 ±0.02	1.28 ±0.02	1.40 ±0.02	0.535 ±0.014	0.805 ±0.018	1.12 ±0.02	1.36 ±0.02	0.946 ±0.018	0.861 ±0.018	1.20 ±0.02	1.56 ±0.03	0.946(0.186~1.74)	
	<sup>131</sup> I	<0.221	<0.398	<0.467	<0.369	<0.363	<0.240	<0.330	<0.307	<0.255	<0.296	<0.520	<0.402	<0.424	<0.202	
삼중수소(Bq/m³)	1.04±0.01		0.285±0.008		0.173±0.007		0.707±0.008		0.766±0.010			0.0495±0.0021		1.48(0.0334~12.0)		
원전 사택 (S) (5.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0297				<0.0258				<0.0174					<0.0147
		<sup>137</sup> Cs	<0.0274				<0.0253				<0.0242					<0.0158
		<sup>60</sup> Co	<0.0333				<0.0341				<0.0327					<0.0180
		<sup>106</sup> Ru	<0.268				<0.236				<0.198					<0.168
		<sup>144</sup> Ce	<0.144				<0.133				<0.0609					<0.0632
		<sup>7</sup> Be	6.28 ± 0.25				7.06 ± 0.27				7.26 ± 0.18					4.53(1.94~6.00)
	<sup>14</sup> C(Bq/g-carbon)	0.268±0.007				0.280±0.007				0.255±0.007					0.287(0.243~0.457)	
	전 베타	0.779 ±0.016	1.17 ±0.02	1.07 ±0.02	1.23 ±0.02	1.24 ±0.02	0.595 ±0.016	0.820 ±0.019	1.31 ±0.02	1.51 ±0.02	0.961 ±0.020	0.911 ±0.018	1.20 ±0.02	1.52 ±0.03	0.959(0.206~1.97)	
<sup>131</sup> I	<0.190	<0.374	<0.245	<0.316	<0.392	<0.369	<0.447	<0.410	<0.427	<0.396	<0.357	<0.353	<0.463	<0.138		
삼중수소(Bq/m³)	0.501±0.010		0.413±0.008		0.985±0.011		0.712±0.007		0.775±0.011			0.0747±0.0020		1.44(0.0602~7.46)		

주) [표4-19]은 월성원전 측정 자료임

[표 4-20] 공기중 방사능 분석결과

[ 단위 :mBq/m<sup>3</sup> ]

지 점 (방위, 거리)	분석항목	2009년도 4/4분기													정상변동범위 ( ' 07 ~ ' 08)	
		10 월				11 월				12 월						
		1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주		
상봉 (NNE) (0.5km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0316				<0.0268				<0.0249					<0.0124
		<sup>137</sup> Cs	<0.0289				<0.0242				<0.0331					<0.0150
		<sup>60</sup> Co	<0.347				<0.0275				<0.0569					<0.0251
		<sup>106</sup> Ru	<0.267				<0.205				<0.277					<0.179
		<sup>144</sup> Ce	<0.144				<0.128				<0.828					<0.0801
		<sup>7</sup> Be	5.84 ± 0.24				7.02 ± 0.27				6.90 ± 0.16					4.43(1.65~6.87)
	<sup>14</sup> C(Bq/g -carbon)	0.280±0.007				0.303±0.007				0.276±0.007					0.295(0.245~0.386)	
	전 베타	0.772 ±0.017	0.952 ±0.019	1.09 ±0.02	1.05 ±0.02	1.23 ±0.02	0.608 ±0.016	0.643 ±0.016	1.25 ±0.02	1.42 ±0.02	1.05 ±0.02	0.746 ±0.016	1.30 ±0.02	1.61 ±0.03	0.986(0.140~2.33)	
	<sup>131</sup> I	<0.230	<0.316	<0.302	<0.399	<0.375	<0.336	<0.290	<0.359	<0.287	<0.401	<0.318	<0.455	<0.458	<0.191	
	삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	0.184±0.005		0.938±0.012		0.791±0.009		0.964±0.009		0.570±0.010			0.274±0.004		2.41(<0.0110~11.7)	
경주 (NW) (20.3km)	감 마	<sup>134</sup> Cs	<0.0300				<0.0268				<0.0220					<0.0146
		<sup>137</sup> Cs	<0.0260				<0.0228				<0.0178					<0.0159
		<sup>60</sup> Co	<0.0338				<0.0273				<0.0214					<0.0241
		<sup>106</sup> Ru	<0.250				<0.209				<0.162					<0.157
		<sup>144</sup> Ce	<0.139				<0.128				<0.0966					<0.0158
		<sup>7</sup> Be	5.72 ± 0.24				6.10 ± 0.24				4.97 ± 0.19					4.04(1.78~6.33)
	<sup>14</sup> C(Bq/g -carbon)	0.203±0.006				0.202±0.006				0.210±0.006					0.230(0.192~0.280)	
	전알파	0.0606 ±0.0058	0.0588 ±0.0053	0.0677 ±0.0057	0.0801 ±0.0062	0.103 ±0.009	0.0710 ±0.0085	0.0571 ±0.0048	0.0572 ±0.0046	0.0797 ±0.0056	0.0798 ±0.0053	0.0828 ±0.0056	0.0640 ±0.0053	0.112 ±0.007	0.0770 (0.0172~0.178)	
	전 베타	0.866 ±0.018	1.11 ±0.02	1.16 ±0.02	1.56 ±0.03	0.995 ±0.027	0.619 ±0.015	0.779 ±0.016	1.02 ±0.02	0.585 ±0.014	1.07 ±0.02	0.967 ±0.018	1.15 ±0.02	1.46 ±0.02	0.974(0.259~1.95)	
	<sup>131</sup> I	<0.279	<0.405	<0.407	<0.471	<0.635	<0.254	<0.322	<0.335	<0.271	<0.292	<0.372	<0.362	<0.407	<0.203	
삼중수소(Bq/m <sup>3</sup> )	<0.0154		<0.0133		0.0182±0.0046		<0.00697		0.0127±0.0041			0.0123±0.0016		0.0424 (<0.00730~0.160)		

주) [표4-20]은 월성원전 측정 자료임(경주의 전알파 측정결과 제외)

[표 5-1] 육상 물시료(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도							평상변동범위('07 ~ '08)	비고
			분석핵종								
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β		
빗물	처분시설중앙 (NE, 0.6km)	1.31	0.0674±0.0061	19.0± 0.9	<0.0382	<0.0740	<0.0343	<0.0381	0.0627 (0.0188~0.204)	77.7 (<1.01~448)	A
		1.31	0.0570±0.0083	23.1±1.0	시료부족						B
		2.24	0.0391±0.0055	38.7± 1.0	<0.00458	<0.0160	<0.00827	<0.00861			A
		2.24	0.0276±0.0078	43.9±1.4	<0.0196	<0.0533	<0.0275	<0.0284			B
		3.30	0.0527±0.0057	234± 2	<0.00429	<0.0133	<0.00784	<0.00884			A
		3.30	0.0635±0.0082	225±3	<0.0339	<0.0728	<0.0309	<0.0347			B
		4.27	0.0433±0.0056	48.3± 1.1	<0.0132	<0.0265	<0.0127	<0.0148			A
		4.27	0.0404±0.0082	46.7±1.5	<0.0182	<0.0427	<0.0199	<0.0220			B
		5.26	0.0146±0.0050	168± 2	<0.00392	<0.113	<0.00632	<0.00695			A
		5.26	0.0245±0.0075	214±3	<0.0109	<0.0227	<0.0113	<0.0138			B
		6.26	0.0264±0.0046	98.5± 1.4	<0.0282	<0.116	<0.0546	<0.0595			A
		6.26	<0.0111 (0.0175±0.0070)	128±2	<0.0119	<0.0232	<0.0128	<0.0138			B
		7.28	0.0198±0.0044	60.5±1.2	<0.00296	<0.00377	<0.00340	<0.00390			A
		7.28	<0.0112 (0.0169±0.0070)	72.1±1.6	<0.00517	<0.00890	<0.00519	<0.00572			B
		8.28	0.0158±0.0044	17.2±0.9	<0.00516	<0.0199	<0.00473	<0.00553			A
		8.28	0.0284±0.0074	19.8±1.0	<0.0138	<0.0386	<0.0135	<0.0150			B
		9.28	0.0609±0.0058	<1.07 (1.27±0.67)	<0.00266	<0.0989	<0.00565	<0.00611			A
		9.28	0.0647±0.0082	<1.16 (2.06±0.73)	<0.0242	<0.0567	<0.0202	<0.0249			B

주) 1월중 강수량 부족으로 인한 시료부족으로 일부핵종만 조사

[표 5-2] 육상 물시료(빗물) 방사능 분석결과

종류	채취지점	채취일자	방사능농도							평상변동범위('07 ~ '08)	비고
			분석핵종								
			전β	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전β		
빗물	처분시설중앙 (NE, 0.6km)	10.28	<0.00849 (0.00950±0.00438)	9.35±0.77	<0.0205	<0.0335	<0.0140	<0.0148	0.0627 (0.0188~0.204)	77.7 (<1.01~448)	A
		10.28	0.0268±0.0076	11.6±0.9	<0.0278	<0.0621	<0.0254	<0.0285			B
		11.26	0.0286±0.0052	10.6±0.8	<0.0166	<0.0122	<0.0132	<0.0144			A
		11.26	0.0351±0.0075	13.2±1.0	<0.0312	<0.0554	<0.0268	<0.0323			B
		12.30	0.0260±0.0046	<1.06	<0.0106	<0.0150	<0.0102	<0.0106			A
		12.30	0.0476±0.0079	<1.16 (1.47±0.72)	<0.0276	<0.0471	<0.0267	<0.0290			B
	경주 (NNW, 20.3km)	1.30	0.280±0.013	2.36±0.65	시료부족				0.0902 (<0.0117~0.258)	2.03 (<0.973~5.70)	B
		2.24	0.0785±0.0090	<1.10	<0.0221	<0.0505	<0.0216	<0.0257			B
		3.30	0.0456±0.0078	3.68±0.81	<0.0401	<0.0757	<0.0385	<0.0417			B
		4.27	0.118±0.010	5.38±0.82	<0.0193	<0.0462	<0.0210	<0.0221			B
		5.26	0.0404±0.0079	3.46±0.69	<0.00765	<0.0136	<0.00751	<0.00719			B
		6.26	0.0668±0.0082	3.38±0.73	<0.00651	<0.0117	<0.00560	<0.00647			B
		7.28	0.0483±0.0078	<1.16	<0.00504	<0.00668	<0.00465	<0.00512			B
		8.28	0.0314±0.0076	<1.18	<0.00861	<0.0267	<0.00687	<0.00728			B
		9.28	0.0474±0.0078	<1.08	<0.0252	<0.0619	<0.0224	<0.0249			B
		10.28	0.0444±0.0077	<1.13 (1.54±0.70)	<0.0237	<0.0531	<0.0206	<0.0238			B
		11.26	0.0604±0.0082	<1.12	<0.0253	<0.0495	<0.0237	<0.0292			B
		12.30	0.0881±0.0089	<1.11	<0.0318	<0.0524	<0.0306	<0.0368			B

주) 1월중 강수량 부족으로 인한 시료부족으로 일부핵종만 조사

[표 5-3] 육상 물시료(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도					평상변동범위 ( '07 ~ '08)	비고
			분석핵종						
			<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	대종교 (N, 1.9km)	1.31	< 1.11 (1.73±0.70)	<0.00253	<0.00960	<0.00319	<0.00303	4.90 (<1.30~13.6)	A
		1.31	<1.12 (1.95±0.70)	<0.00483	<0.0143	<0.00479	<0.00510		B
		2.24	4.60± 0.65	<0.00251	<0.00626	<0.00307	<0.00298		A
		2.24	4.19±0.73	<0.00481	<0.0115	<0.00467	<0.00530		B
		3.25	5.66± 0.65	<0.00300	<0.00499	<0.00323	<0.00316		A
		3.25	5.66±0.76	<0.00644	<0.00734	<0.00602	<0.00698		B
		4.27	6.40± 0.71	<0.00256	<0.00713	<0.00314	<0.00295		A
		4.27	6.82±0.76	<0.00349	<0.0125	<0.00362	<0.00392		B
		5.26	7.10± 0.67	<0.00264	<0.0603	<0.00309	<0.00331		A
		5.26	8.78±0.86	<0.00485	<0.0107	<0.00492	<0.00557		B
		6.26	11.0± 0.7	<0.00224	<0.00478	<0.00294	<0.00307		A
		6.26	12.1±1.0	<0.00568	<0.0119	<0.00571	<0.00658		B

[표 5-4] 육상 물시료(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도					정상변동범위 ( '07 ~ '08)	비고
			분석핵종						
			<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	대종교 (N, 1.9km)	7.28	2.81±0.67	<0.00112	<0.00501	<0.00304	<0.00295	4.90 (<1.30~13.6)	A
		7.28	3.39±0.77	<0.00573	<0.00940	<0.00566	<0.00671		B
		8.28	5.47±0.74	<0.00287	<0.0159	<0.00328	<0.00324		A
		8.28	6.23±0.78	<0.00550	<0.0138	<0.00532	<0.00649		B
		9.28	3.04±0.66	<0.00143	<0.0330	<0.00339	<0.00345		A
		9.28	3.78±0.74	<0.00574	<0.0168	<0.00619	<0.00720		B
		10.28	3.12±0.70	<0.00352	<0.00738	<0.00330	<0.00360		A
		10.28	3.26±0.77	<0.00565	<0.0122	<0.00520	<0.00588		B
		11.26	2.57±0.72	<0.00287	<0.00568	<0.00325	<0.00362		A
		11.26	3.33±0.82	<0.00513	<0.0101	<0.00447	<0.00536		B
		12.30	4.25±0.69	<0.00167	<0.00734	<0.00329	<0.00356		A
		12.30	3.32±0.82	<0.00898	<0.0198	<0.00617	<0.00756		B

[표 5-5] 육상 물시료(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도					평상변동범위 ( '07 ~ '08)  3H	비고
			분석핵종						
			3H	60Co	131I	134Cs	137Cs		
지표수	나야 (S, 5.0km)	1.30	11.6±1.0	<0.00521	<0.0129	<0.00486	<0.00580	13.5 (8.50~25.7)	B
		2.24	16.7±1.1	<0.00470	<0.00841	<0.00437	<0.00502		B
		3.30	13.8±1.0	<0.00544	<0.00754	<0.00579	<0.00703		B
		4.27	12.7±0.9	<0.00613	<0.0113	<0.00542	<0.00667		B
		5.26	15.1±1.1	<0.00632	<0.00810	<0.00551	<0.00654		B
		6.26	14.9±0.9	<0.00590	<0.00997	<0.00619	<0.00674		B
		7.28	17.9±1.0	<0.00725	<0.0122	<0.00624	<0.00694		B
		8.28	17.1±1.0	<0.00674	<0.0122	<0.00711	<0.00710		B
		9.28	39.8±1.4	<0.00657	<0.00822	<0.00543	<0.00649		B
		10.28	12.7±1.0	<0.00604	<0.0101	<0.00563	<0.00627		B
		11.26	14.6±1.0	<0.00575	<0.0114	<0.00511	<0.00595		B
		12.30	10.6±0.9	<0.00671	<0.0127	<0.00621	<0.00732		B

[표 5-6] 육상 물시료(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도					평상변동범위 ( '07 ~ '08)  ³H	비고
			분석핵종						
			³H	⁶⁰Co	¹³¹I	¹³⁴Cs	¹³⁷Cs		
지표수	경주 (NNW, 26.3km)	1.30	<0.973 (1.41±0.60)	<0.00508	<0.0131	<0.00523	<0.00534	<0.973	B
		2.24	<1.05	<0.00557	<0.00820	<0.00571	<0.00643		B
		3.30	<1.16	<0.00712	<0.00841	<0.00533	<0.00736		B
		4.27	<1.09 (1.91±0.68)	<0.00638	<0.00387	<0.00442	<0.00570		B
		5.26	<1.04 (1.73±0.65)	<0.00605	<0.0108	<0.00631	<0.00662		B
		6.26	<1.07 (1.70±0.67)	<0.00498	<0.00818	<0.00485	<0.00549		B
		7.28	<1.08 (1.15±0.66)	<0.00617	<0.0123	<0.00611	<0.00646		B
		8.28	<1.12	<0.00596	<0.0123	<0.00636	<0.00688		B
		9.28	<1.08 (1.40±0.67)	<0.00401	<0.00492	<0.00382	<0.00442		B
		10.28	<1.20	<0.00420	<0.00669	<0.00401	<0.00430		B
		11.26	<1.21	<0.00663	<0.0106	<0.00647	<0.00718		B
12.30	<1.11 (1.51±0.69)	<0.00663	<0.0131	<0.00605	<0.00688	B			

[표 5-7] 육상 물시료(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도					평상변동범위 ( '07 ~ '08)	비고
			분석핵종						
			<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		
식수	대본초교 (NNE, 2.2km)	1.31	7.06± 0.77	<0.00265	<0.0127	<0.00307	<0.00335	12.9 (7.13~24.5)	A
		1.31	8.38±0.83	<0.00540	<0.0215	<0.00554	<0.00552		B
		4.27	8.42± 0.71	<0.00231	<0.00870	<0.00312	<0.00327		A
		4.27	7.63±0.85	<0.00431	<0.0202	<0.00449	<0.00495		B
		7.17	19.6±0.8	<0.00294	<0.00759	<0.00316	<0.00337		A
		7.17	24.4±1.1	<0.00560	<0.0127	<0.00560	<0.00657		B
		10.28	10.5±0.8	<0.00136	<0.00748	<0.00274	<0.00288		A
		10.28	11.7±1.0	<0.00610	<0.0138	<0.00593	<0.00679		B
	나아 (S, 5.0km)	1.30	9.77±0.89	<0.00428	<0.0156	<0.00433	<0.00503	11.2 (6.65~14.6)	B
		4.27	10.1±0.8	<0.00609	<0.0221	<0.00609	<0.00679		B
		7.17	17.0±1.1	<0.00741	<0.0135	<0.00627	<0.00774		B
		10.15	12.9±1.0	<0.00465	<0.00773	<0.00522	<0.00575		B
	경주 (NNW, 20.3km)	1.30	<1.10	<0.00561	<0.0321	<0.00558	<0.00692	<1.10	B
		4.9	<1.09	<0.00507	<0.0116	<0.00443	<0.00516		B
		7.17	<1.08	<0.00527	<0.0119	<0.00469	<0.00558		B
		10.15	<1.20	<0.00656	<0.0120	<0.00684	<0.00690		B

[표 5-8] 육상 물시료(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도								비고
			분석핵종						평상변동범위('07 ~ '08)		
			전 $\alpha$	$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	전 $\alpha$	$^3\text{H}$	
지하수	시추공_KB-1 (EEW, 1.0km)	1.21	9.10±2.76	28.9±1.0	<0.00284	<0.0255	<0.00296	<0.00349	4.83 (<2.26~8.93)	27.1 (14.0~37.9)	A
		1.21	<6.31	27.3±1.1	<0.00663	<0.0147	<0.00645	<0.00705			B
		4.9	9.07±2.66	26.3±0.9	<0.00170	<0.0474	<0.00316	<0.00352			A
		4.9	10.9±3.4	30.4±1.2	<0.00384	<0.0112	<0.00381	<0.00414			B
		7.22	<4.74	30.4±1.0	<0.00312	<0.00591	<0.00315	<0.00351			A
		7.22	<5.30 (7.18±3.39)	36.0±1.4	<0.00636	<0.0118	<0.00660	<0.00776			B
		10.9	10.0±3.0	30.5±1.0	<0.00389	<0.0311	<0.00348	<0.00368			A
		10.9	11.9±3.4	37.6±1.4	<0.00668	<0.0119	<0.00641	<0.00694			B
	시추공_KB-3 (NE, 0.5km)	1.21	<6.31	<1.12	<0.00574	<0.0141	<0.00573	<0.00654	3.31 (<2.35~6.20)	<1.24	B
		4.9	<5.49	<1.14	<0.00423	<0.0120	<0.00391	<0.00439			B
		8.27	<6.37	<1.15 (1.97±0.72)	<0.00552	<0.00844	<0.00553	<0.00636			B
		10.09	<4.41 (7.31±2.98)	<1.07 (1.90±0.67)	<0.00643	<0.0123	<0.00686	<0.00758			B
	시추공_DB-1-1 (NE, 1.3km)	1.21	<6.31	22.9±1.2	<0.00453	<0.0316	<0.00448	<0.00526	5.13 (<2.37~8.96)	24.5 (19.8~28.3)	B
		4.9	<5.49 (9.15±3.67)	21.1±1.0	<0.00519	<0.0143	<0.00473	<0.00536			B
		7.22	<5.30	25.7±1.1	<0.00501	<0.00870	<0.00456	<0.00534			B
		10.09	<4.41 (6.69±2.92)	24.6±1.1	<0.00433	<0.00675	<0.00381	<0.00431			B
	시추공_DB-1-6 (E, 0.9km)	1.21	<6.31	<1.17	<0.00530	<0.0176	<0.00537	<0.00578	3.78 (<2.71~6.79)	16.6 (<1.17~114)	B
		4.9	<5.49	<1.14	<0.00516	<0.0146	<0.00485	<0.00544			B
		7.22	<5.30	49.6±1.5	<0.00632	<0.0118	<0.00620	<0.00673			B
		10.09	<4.41	4.51±0.73	<0.00542	<0.0105	<0.00536	<0.00622			B

[표 5-8-1] 육상 물시료(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: mBq/L, 단 <sup>3</sup>H: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도													비고	
			분석핵종							정상변동범위('07 ~ '08)							
			<sup>99</sup> Tc,	<sup>129</sup> I	<sup>14</sup> C (Bq/g-C)	<sup>90</sup> Sr	U			<sup>99</sup> Tc,	<sup>129</sup> I	<sup>14</sup> C (Bq/g-C)	<sup>90</sup> Sr	U			
<sup>234</sup> U	<sup>235</sup> U	<sup>238</sup> U					<sup>234</sup> U	<sup>235</sup> U	<sup>238</sup> U								
지하수	시추공_KB-1 (EEW, 1.0km)	1.21	*	*	0.298±0.007	0.517±0.087	<1.22	<1.22	<1.22	-	-	0.328 (0.292 ~0.360)	0.686 (<0.277 ~2.40)	1.32 (<1.17 ~2.36)	<1.17	1.26 (<1.17 ~1.89)	A
		1.21	*	*	0.345±0.008	0.356±0.077	<1.16	<1.16	<1.16								B
		4. 9	*	*	0.360±0.008	0.375±0.075	<1.22	<1.22	<1.22								A
		4. 9	*	*	0.327±0.007	0.594±0.071	<1.16	<1.16	<1.16								B
		7.22	*	*	0.335±0.008	0.400±0.072	1.41±0.13	<1.22	<1.22								A
		7.22	*	*	0.330±0.007	0.419±0.077	<1.21	<1.21	<1.21								B
		10.9	*	*	0.360±0.009	0.463±0.098	<1.17	<1.17	<1.17								A
		10.9	*	*	0.332±0.007	0.652±0.067	<1.17	<1.17	<1.17								B
	시추공_KB-3 (NE, 0.5km)	1.21	*	*	0.228±0.011	0.447±0.062	<1.17	<1.17	<1.17	-	-	0.215 (0.202 ~0.228)	0.308 (<0.240 ~0.590)	1.19 (<1.17 ~1.29)	<1.17	<1.17	B
		4. 9	*	*	0.220±0.011	0.271±0.048	<1.17	<1.17	<1.17								B
		8.27	*	*	0.267±0.007	<0.208	8.25±0.31	<1.17	3.8±0.2								B
		10.09	*	*	0.217±0.007	0.219±0.052	7.81±0.3	<1.17	3.48±0.18								B
	시추공_DB-1-1 (NE, 1.3km)	1.21	*	*	0.286±0.007	0.284±0.050	3.81±0.20	<1.17	3.50±0.19	-	-	0.264 (0.252 ~0.278)	0.371 (<0.182 ~0.631)	5.92 (3.08 ~9.44)	<1.16	3.72 (1.84 ~5.68)	B
		4. 9	*	*	0.250±0.007	0.203±0.059	1.74±0.13	<1.17	<1.17								B
		7.22	*	*	0.310±0.007	0.322±0.054	3.23±0.2	<1.17	2.55±0.18								B
		10.09	*	*	0.251±0.007	0.883±0.068	5.18±0.23	<1.16	3.88±0.19								B
	시추공_DB-1-6 (E, 0.9km)	1.21	*	*	0.207±0.009	0.562±0.094	<1.17	<1.17	<1.17	-	-	0.219 (0.202 ~0.258)	0.720 (<0.218 ~2.72)	1.56 (<1.16 ~2.51)	<1.16	1.36 (<1.16 ~2.26)	B
		4. 9	*	*	0.212±0.009	0.259±0.060	<1.16	<1.16	<1.16								B
		7.22	*	*	0.335±0.008	0.279±0.053	<1.16	<1.16	<1.16								B
		10.09	*	*	0.214±0.007	<0.183	1.69±0.1	<1.16	<1.16								B

주) 1. "\*" 지하수 분석대상 핵종 중 <sup>99</sup>Tc, <sup>129</sup>I는 '10.6월까지 원자력연구원에서 분석수행,

[표 5-9] 육상 물시료(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도								비고
			분석핵종						평상변동범위('07 ~ '08)		
			전a	<sup>3</sup> H	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	전a	<sup>3</sup> H	
지하수	시추공_PW-1 (NE, 0.6km)	1.21	25.8± 4.0	23.1± 0.9	<0.00223	<0.0260	<0.00277	<0.00284	10.2 (<2.66~25.7)	38.9 (20.1~66.0)	A
		4. 9	28.4± 4.0	30.7± 0.9	<0.00150	<0.0282	<0.00465	<0.00299			A
		7.28	<4.74	12.6±0.8	<0.00135	<0.00507	<0.00295	<0.00304			A
		10.9	<4.96	6.50±0.75	<0.00199	<0.0194	<0.00270	<0.00285			A
	시추공_PW-2 (EES, 0.8km)	1.21	<4.43	28.1± 1.1	<0.00285	<0.0174	<0.00310	<0.00288	3.79 (<2.35~9.19)	20.9 (4.63~30.6)	A
		5.20	<4.41	32.1± 1.0	<0.00249	<0.00412	<0.00300	<0.00394			A
		8.27	<4.74	34.0±1.0	<0.00366	<0.00266	<0.00302	<0.00306			A
		10.9	<4.96	12.1±0.8	<0.00289	<0.0379	<0.00332	<0.00370			A
	나산 <sup>주)</sup> (SSW 3.0km)	1.31	< 4.43	<1.90	<0.0178	<0.0430	<0.0168	<0.0172	4.06 (<1.53~13.9)	4.72 (<1.17~18.5)	A
		1.31	<6.31 (7.10±3.91)	<1.11	<0.00491	<0.0128	<0.00500	<0.00526			B
		4. 9	< 4.11	<1.13	<0.0112	<0.0940	<0.0127	<0.0105			A
		4. 9	<5.49 (7.24±3.50)	<1.16	<0.00650	<0.00879	<0.00588	<0.00679			B
		7.17	<4.74	<1.89	<0.0271	<0.0331	<0.0272	<0.0253			A
		7.17	<5.30	<1.18	<0.00565	<0.0134	<0.00562	<0.00618			B
10.15		<4.96	<1.82	<0.0269	<0.0420	<0.0268	<0.0263	A			
10.15		<4.41	<1.05 (1.19±0.64)	<0.00493	<0.0162	<0.00503	<0.00578	B			

주) 나산지점(조사기관 : A)의 전a 제외한 자료는 월성원전 자료임,

[표 5-9-1] 육상 물시료(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: mBq/L, 단 <sup>3</sup>H: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도													비고	
			분석핵종							평상변동범위('07 ~ '08)							
			<sup>99</sup> Tc,	<sup>129</sup> I	<sup>14</sup> C (Bq/g-C)	<sup>90</sup> Sr	U			<sup>99</sup> Tc,	<sup>129</sup> I	<sup>14</sup> C (Bq/g-C)	<sup>90</sup> Sr	U			
							<sup>234</sup> U	<sup>235</sup> U	<sup>238</sup> U					<sup>234</sup> U	<sup>235</sup> U		<sup>238</sup> U
지하수	시추공_PW-1 (NE, 0.6km)	1.21	*	*	0.350±0.008	0.819±0.094	<1.19	<1.19	<1.19	-	-	0.356 (0.338 ~0.383)	1.78 (<0.271 ~4.38)	1.68 (<1.16 ~4.63)	<1.16	1.43 (<1.16 ~3.28)	A
		4.9	*	*	0.301±0.007	0.335±0.056	<1.20	<1.20	1.62±0.11								A
		7.28	*	*	0.318±0.008	0.372±0.089	<1.20	<1.20	<1.20								A
		10.9	*	*	0.287±0.008	0.686±0.084	1.48±0.15	<1.16	<1.16								A
	시추공_PW-2 (EES, 0.8km)	1.21	*	*	0.315±0.007	0.497±0.093	1.96±0.12	<1.22	1.63±0.12	-	-	0.283 (0.221 ~0.316)	0.412 (<0.240 ~1.22)	1.20 (<1.16 ~1.42)	<1.16	<1.16	A
		5.20	*	*	0.277±0.008	<0.269	4.71±0.28	<1.22	6.56±0.34								A
		7.28	*	*	0.384±0.009	0.434±0.750	1.99±0.14	<1.20	1.71±0.13								A
		10.9	*	*	0.379±0.008	0.605±0.483	<1.16	<1.16	<1.16								A

주) 1. “\*” 지하수 분석대상 핵종 중 <sup>99</sup>Tc, <sup>129</sup>I는 ‘10.6월 까지 원자력연구원에서 분석수행,

[표 6-1] 토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도									비고	
			분석핵종(천연핵종 포함)										평상변동범위('07 ~ '08)
			<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs		
표층 토양	부지경계(서) (WWS, 0.8km)	4. 9	<0.420	<0.298	<0.334	<0.407	<0.480	<3.38	<2.13	1,232±24	1.21 (0.492~3.79)	A	
		4. 9	<0.548	<0.445	<0.515	<0.587	<0.515	<4.41	<2.96	1,271±12		B	
		10.15	<0.159	<0.154	<0.173	<0.0841	<0.185	<1.09	<1.15	794±16		A	
		10.15	<0.494	<0.330	<0.402	<0.489	<0.566	<4.11	<3.30	873±7		B	
	부지경계(북) (NW, 0.5km)	4. 9	<0.0884	<0.164	0.422±0.053	<0.0939	<0.200	<1.21	<1.47	371±8 <sup>1)</sup>	0.978 (<0.327~1.75)	A	
		10.15	<0.253	<0.230	<0.230	<0.113	<0.299	<2.08	<1.50	958±2.0		A	
	원전사택 (S, 2.0km)	4.27	<0.420	<0.254	<0.379	<0.380	<0.421	<2.95	<1.97	781±7	2.51 (0.868~5.78)	B	
		10.28	<0.278	<0.331	1.36±0.09	<0.542	<0.574	<4.59	<3.62	669±6		B	
	경주 (NNW, 20.3km)	4. 9	<0.310	<0.273	0.616±0.107	<0.255	<0.322	<2.79	<2.27	536±4	1.13 (1.07~1.24)	B	
		10.15	<0.435	<0.312	4.00±0.09	<0.352	<0.432	<3.06	<2.09	1032±6		B	

<sup>1)</sup> 시료채취지점 복토로 다른성분 토양시료 채취됨

[표 6-2] 토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위 : Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도									비고	
			분석핵종					평상변동범위('07 ~ '08)					
			<sup>90</sup> Sr	<sup>239+240</sup> Pu	U			<sup>90</sup> Sr	<sup>239+240</sup> Pu	U			
					<sup>234</sup> U	<sup>235</sup> U	<sup>238</sup> U			<sup>234</sup> U	<sup>235</sup> U		<sup>238</sup> U
표층 토양	부지경계(서) (WWS, 0.8km)	4. 9	0.200±0.064	<0.0369	29.1±1.3	<2.13	30.5±1.4	0.266 (<0.146~0.316)	0.0491 (<0.0392~0.0610)	30.7 (27.9 ~32.6)	<1.54	29.6 (28.0 ~30.7)	A
		4. 9	0.302±0.062	<0.0398	33.1±1.4	<1.53	34.2±1.4						B
		10.15	0.473±0.048	<0.0369	41.8±3	<1.6	38.4±2.9						A
		10.15	0.427±0.058	<0.0395	36.9±1.6	<1.54	33.4±1.5						B
	부지경계(북) (NW, 0.5km)	4. 9	0.282±0.041	<0.0327	49.1±1.9	<1.88	48.4±1.9	0.347 (0.256~0.476)	0.0519 (<0.0417~0.0645)	47.2 (28.9 ~59.2)	1.61 (<1.53 ~1.65)	46.0 (25.3 ~57.4)	A
		10.15	0.361±0.044	<0.0327	71.2±3.4	2.71±0.58	64.4±3.1						A
	경주 (NNW, 20.3km)	4. 9	0.670±0.057	<0.0427	33.4±1.5	2.49±0.38	35.7±1.5	0.280 (<0.175~0.371)	0.0909 (<0.0414~0.180)	30.4 (18.5~43.5)	<1.54	32.0 (20.8~44.5)	B
		10.15	1.14±0.07	<0.0410	26.6±1.7	<1.58	29.0±1.8						B

[표 6-3] 토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-dry]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도								비교	
			분석핵종(천연핵종 포함)									평상변동범위('07 ~ '08)
			<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K		<sup>137</sup> Cs
하천토양	봉길교 (NE, 1.4km)	1.31	<0.161	<0.195	1.08±0.08	<0.120	<0.207	<1.92	<1.40	833±16	0.539 (<0.270~0.911)	A
		1.31	<0.528	<0.386	0.842±0.073	<0.507	<0.478	<3.90	<2.72	863±8		B
		4.27	<0.225	<0.200	0.757±0.072	<0.113	<0.309	<1.95	<1.63	934±19		A
		4.27	<0.416	<0.303	0.864±0.099	<0.407	<0.460	<3.52	<2.24	931±8		B
		7.17	<0.197	<0.155	0.505±0.059	<0.132	<0.177	<1.61	<1.05	859±16		A
		7.17	<0.419	<0.299	0.577±0.094	<0.428	<0.435	<3.38	<0.299	993±7		B
		10.15	<0.171	<0.138	0.408±0.052	<0.101	<0.192	<1.61	<1.03	957±1.9		A
		10.15	<0.392	<0.269	0.322±0.046	<0.358	<0.395	<2.70	<2.01	932±7		B
	나야 (S, 1.5km)	1.30	<0.346	<0.221	0.478±0.073	<0.343	<0.352	<2.65	<2.11	750±10	0.601 (0.400~0.816)	B
		4.27	<0.219	<0.272	0.905±0.056	<0.325	<0.369	<2.71	<1.87	653±5		B
		7.17	<0.283	<0.209	0.543±0.059	<0.282	<0.270	<2.37	<0.209	773±5		B
		10.15	<0.519	<0.384	0.486±0.095	<0.461	<0.519	<3.61	<2.74	918±8		B
	경주 (NNW, 26.3km)	1.31	<0.353	<0.358	1.20 ±0.07	<0.468	<0.405	<3.60	<2.42	810±8	0.707 (<0.356~1.44)	B
		4.27	<0.429	<0.345	<0.327	<0.426	<0.444	<3.43	<2.26	817±8		B
		7.17	<0.512	<0.287	1.23±0.08	<0.498	<0.470	<4.20	<0.287	921±7		B
		10.28	<0.422	<0.315	0.744±0.097	<0.401	<0.384	<3.02	<2.17	851±6		B

[표 7-1] 육상 식품류 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도																비고
			분석핵종(천연핵종 포함)											정상변동범위('07 ~ '08)					
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C(Bq/g-C)	<sup>3</sup> H		<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		
									TFWT	OBT							TFWT	OBT	
곡류 (보리)	용당(도장곡) (NNW, 3.9km)	6.26	<0.0963	<0.0965	<0.0431	0.0328 ±0.002	<0.0947	0.221±0.007	6.97±0.11	31.6±0.6	<0.696	<0.432	<0.514	73.0±1.9	0.0341 (0.0120	0.244 (0.242	1.46 (1.27	10.2 (6.57	A
		6.26	<0.129	<0.136	<0.143	0.0325 ±0.003	<0.0987	0.233±0.007	7.16±0.13	26.4±0.7	<1.24	<0.363	<0.939	72.4±1.6	~0.0561)	~0.246)	~1.65)	~13.8)	B
	읍천 (S, 2.5km)	6.26	<0.135	<0.143	<0.128	-	<0.0983	-	-	-	<1.20	<0.333	<0.906	62.3±1.5	-	-	-	-	B
	경주 (SSW, 20.3km)	6.26	<0.0915	<0.0972	<0.101	0.0491 ±0.0031	<0.0944	0.239±0.005	0.195±0.054	<0.504 (0.701±0.312)	<0.768	<0.291	<0.567	71.4±1.3	0.0376 (0.0311 ~0.0441)	0.238 (0.229 ~0.247)	0.156 ( ~0.213)	4.24 (2.73 ~5.75)	B
곡류 (쌀)	용당(마을회관) (NNW, 2.8km)	11.26	<0.0549	<0.0455	<0.0167	<0.00790	<0.0597	0.251±0.007	1.79±0.11	5.50±0.34	<0.399	<0.0798	<0.467	40.9±1.1	0.0162 (0.00695	0.241 (0.232	2.67 (1.84	10.3 (7.16	A
		11.26	<0.116	<0.117	<0.114	0.00575 ±0.00095	<0.0987	0.240±0.007	1.43±0.10	6.88±0.43	<0.980	<0.420	<0.808	35.6±1.1	~0.0254	~0.252)	~3.92)	~15.6)	B
	읍천 (S, 2.5km)	11.26	<0.105	<0.117	<0.104	-	<0.0874	-	-	-	<1.01	<0.353	<0.794	28.2±1.1	-	-	-	-	B
	경주 (SSW, 20.3km)	11.26	<0.0839	<0.0986	<0.0832	<0.00517	<0.0908	0.226±0.004	<0.112	<0.514 (0.776±0.319)	<0.797	<0.362	<0.620	27.0±0.9	0.00666 (0.00635 ~0.00697)	0.227 (0.226 ~0.228)	0.379 ( ~0.654)	4.21 (3.05 ~5.36)	B

[표 7-2] 육상 식품류 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도																비고
			분석핵종(천연핵종 포함)											평상변동범위('07 ~ '08)					
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C(Bq/g-C)	<sup>3</sup> H		<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		
									TFWT	OBT							TFWT	OBT	
배추	용당(탑마을) (N, 2.3km)	6.26	<0.0212	<0.0179	<0.0264	0.412 ±0.008	0.106 ±0.0069	0.270±0.008	44.5±1.0	0.813±0.022	<0.190	<0.0431	<0.0873	114±2	0.0516 (0.0137 ~0.0868)	0.240 (0.224 ~0.259)	30.5 (7.21 ~73.6)	10.3 (0.421 ~1.42)	A
		6.26	<0.0371	<0.0390	<0.0432	0.457 ±0.008	0.0813 ±0.0102	0.215±0.007	50.4±1.4	0.962±0.028	<0.289	<0.0880	<0.187	115±1					B
		11.26	<0.0853	<0.0165	<0.0120	0.272 ±0.0072	<0.0200	0.263±0.007	16.5±0.8	0.671±0.027	<0.196	<0.0158	<0.0970	91.2±2					A
		11.26	<0.0259	<0.0277	<0.0282	0.319 ±0.008	<0.0244	0.268±0.007	19.5±1.0	0.791±0.035	<0.215	<0.103	<0.144	88.7±0.6					B
	읍천 (S, 2.5km)	6.26	<0.0440	<0.0489	<0.0521	-	<0.0439	-	-	-	<0.358	<0.103	<0.228	118±1	-	-	-	-	B
		11.26	<0.0244	<0.0391	<0.0383	-	0.0339 ±0.0087	-	-	-	<0.276	<0.0977	<0.181	99.2±0.8	-	-	-	-	B
	경주* (SSW, 20.3km)	6.26	<0.0303	<0.0326	<0.0361	0.0468 ±0.0025	<0.0299	0.234±0.005	<1.06 (1.29±0.65)	0.0989 ±0.0175	<0.258	<0.0775	<0.164	104±1	0.0376 (0.0133 ~0.0719)	0.227 (0.219 ~0.237)	1.67 (0.924 ~3.36)	0.250 (0.164 ~0.329)	B
		11.26	<0.0228	<0.0247	<0.0278	0.0895 ±0.0036	<0.0229	0.220±0.004	<1.09	0.583±0.033	<0.189	<0.0696	<0.126	86.7±0.5					-
육류 (닭)	봉길리 (N, 1.9km)	4.27	<0.0632	<0.0702	<0.0753	-	<0.0752	0.232±0.006	12.6±0.6	2.01±0.11	<0.599	<0.140	<0.441	104±3	-	0.236 (0.225 ~0.246)	6.01 (4.85 ~7.49)	1.01 (0.382 ~1.67)	A
		4.27	<0.129	<0.156	<0.137	-	<0.0863	0.222±0.006	17.2±0.8	2.70±0.15	<1.20	<0.436	<0.989	103±2					B
		10.15	<0.0632	<0.0514	<0.0242		<0.0524	0.234±0.007	4.09±0.54	1.06±0.10	<0.203	<0.283	<0.362	88.0±2					A
		10.15	<0.121	<0.134	<0.121		<0.0993	0.230±0.006	6.52±0.69	1.55±0.13	<1.12	<0.258	<0.862	99.0±1.6					B
	환서 (SSW, 6.4km)	4.27	<0.119	<0.122	<0.118	-	<0.0967	0.223±0.005	3.55±0.60	0.493±0.108	<1.04	<0.401	<0.783	89.4±1.7	-	0.235 (0.229 ~0.238)	1.81 (<0.847 ~4.31)	<0.154	B
		10.15	<0.120	<0.129	<0.140		<0.0993	0.236±0.005	6.37±0.65	2.37±0.15	<1.06	<0.159	<0.761	99.0±1.6					B
	경주 (SSW, 20.3km)	4.27	<0.147	<0.159	<0.145	-	<0.0975	0.229±0.005	<0.804 (0.850±0.491)	0.512±0.115	<1.36	<0.451	<0.928	115±2	-	0.243 (0.230 ~0.254)	<0.809	0.257 (<0.188 ~0.428)	B
		10.28	<0.138	<0.194	<0.147		<0.0958	0.243±0.005	<0.931	0.444±0.100	<1.25	<4.83	<1.01	113±2					B

[표 8-1] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

채취지점	채취일자	방사능농도														비고
		분석핵종(천연핵종 포함)							평상변동범위('07 ~ '08)							
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C(Bq/g-C)	<sup>3</sup> H		<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		
				TFWT	OBT								TFWT	OBT		
용당(도장곡) (NNW, 3.6km)	1.30	<0.0575	-	<0.0185	-	-	-	<0.151	<0.125	47.6±1.0	0.00612 (<0.00449 ~0.00856)	<0.0184	0.235 (0.213 ~0.256)	8.36 (4.05 ~14.0)	0.522 (0.268 ~0.815)	A
	1.30	<0.109	-	<0.0519	-	-	-	<0.458	<0.319	45.0±0.6						B
	2.26	<0.0262	-	<0.0174	-	-	-	<0.127	<0.135	40.4±0.9						A
	2.26	<0.0735	-	<0.0439	-	-	-	<0.371	<0.287	43.8±0.6						B
	3.30	<0.0161	0.00690±0.00190	<0.0184	0.242±0.006	3.53±0.52	<0.0655 (0.0840±0.0413)	<0.131	<0.127	49.9±1.0						A
	3.30	<0.107	0.00680 ±0.00192	<0.0556	0.234±0.007	3.69±0.68	<0.0863 (0.132±0.054)	<0.471	<0.336	50.6±0.9						B
	4.27	<0.437*	-	<0.0188	-	-	-	<0.103	<0.122	45.2±1.0						A
	4.27	<0.106	-	<0.0545	-	-	-	<0.485	<0.347	45.3±0.8						B
	5.26	<0.321	-	<0.0198	-	-	-	<0.160	<0.110	42.4±0.9						A
	5.26	<0.0578	-	<0.0370	-	-	-	<0.299	<0.230	43.4±0.6						B
	6.26	<0.0659	<0.00400	<0.0398	0.234±0.007	8.12±0.62	0.753±0.065	<0.275	<0.270	42.9±1.0						A
	6.26	<0.101	0.00653±0.00153	<0.0857	0.234±0.006	9.81±0.83	0.887 ±0.066	<0.469	<0.426	39.5±0.8						B

[표 8-2] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

채취지점	채취일자	방사능농도														비고
		분석핵종(천연핵종 포함)								평상변동범위('07 ~ '08)						
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C(Bq/g-C)	<sup>3</sup> H		<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		
				TFWT	OBT								TFWT	OBT		
용당(도장곡) (NNW, 3.6km)	7.28	<0.400*	-	<0.0200	-	-	-	<0.173	<0.120	47.1±1.0	0.00612 (<0.00449 ~0.00856)	<0.0184	0.235 (0.213 ~0.256)	8.36 (4.05 ~14.0)	0.522 (0.268 ~0.815)	A
	7.28	<0.102	-	<0.102	-	-	-	<0.436	<0.488	49.3±1.1						B
	8.28	<0.0510	-	<0.0188	-	-	-	<0.177	<0.120	40.2±0.9						A
	8.28	<0.0994	-	<0.111	-	-	-	<0.390	<0.459	52.8±1.2						B
	9.28	<0.144	0.0142±0.00180	<0.0187	0.249±0.007	8.15±0.71	0.689±0.055	<0.158	<0.122	47.8±1.0						A
	9.28	<0.124	0.0123±0.0026	<0.0989	0.225±0.006	8.86±0.74	0.566±0.070	<0.459	<0.468	55.3±1.3						B
	10.28	<0.0389	-	<0.0188	-	-	-	<0.210	<0.139	47.0±1.0						A
	10.28	<0.106	-	<0.0884	-	-	-	<0.440	<0.466	55.8±1.0						B
	11.26	<0.0260	-	<0.0187	-	-	-	<0.136	<0.103	50.3±1.1						A
	11.26	<0.131	-	<0.0949	-	-	-	<0.456	<0.491	55.1±1.1						B
	12.30	<0.0358	0.00860±0.0019	<0.0190	0.239±0.007	5.03±0.59	0.565±0.075	<0.140	<0.110	47.1±1.0						A
	12.30	<0.0945	0.00798±0.00203	<0.100	0.235±0.007	4.57±0.74	0.401±0.067	<0.484	<0.443	50.4±1.2						B

[표 8-3] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

채취지점	채취일자	방사능농도													비고	
		분석핵종(천연핵종 포함)							평상변동범위('07 ~ '08)							
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C(Bq/g-C)	<sup>3</sup> H		<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		
TFWT	OBT					TFWT	OBT									
어일 2리(기구) (NNW, 6.8km)	1.30	<0.109	-	<0.0519	-	-	-	<0.458	<0.319	45.0±0.6	0.00651 (<0.00543 ~0.00808)	<0.0351	0.234 (0.222 ~0.243)	5.52 (3.14 ~9.09)	0.456 (0.280 ~1.07)	B
	2.26	<0.0735	-	<0.0439	-	-	-	<0.371	<0.287	43.8±0.6						B
	3.25	<0.0537	<0.00542	<0.0359	0.234±0.007	2.80±0.64	<0.0703 (0.0950±0.0435)	<0.307	<0.226	47.7±0.6						B
	4.27	<0.0856	-	<0.0537	-	-	-	<0.414	<0.317	47.1±0.6						B
	5.26	<0.0727	-	<0.0382	-	-	-	<0.333	<0.249	37.8±0.5						B
	6.26	<0.136	0.00575±0.00158	<0.110	0.227±0.006	4.22±0.65	0.399 ±0.080	<0.475	<0.482	57.1±1.3						B
	7.28	<0.0701		<0.0647	-	-	-	<0.427	<0.480	42.6±0.9						B
	8.28	<0.113		<0.0784	-	-	-	<0.433	<0.481	45.7±1.1						B
	9.28	<0.109	0.00835±0.00162	<0.0983	0.229±0.006	4.15±0.66	0.324±0.059	<0.442	<0.479	45.6±1.1						B
	10.28	<0.128		<0.116	-	-	-	<0.515	<0.409	59.6±1.3						B
	11.26	<0.0828		<0.115	-	-	-	<0.487	<0.482	56.9±1.3						B
	12.30	*	0.0104±0.0025	*	0.242±0.007	2.38±0.70	<0.0952 (0.173±0.060)	*	*	*						B

주) 1. 3월이전은 기구지점, 3월이후는 어일2리지점 자료임  
 2. "\*"는 12월 어일2리 목장 폐업으로 시료채취 불가

[표 8-4] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/L]

채취지점	채취일자	방사능농도													비고	
		분석핵종(천연핵종 포함)							평상변동범위('07 ~ '08)							
		<sup>131</sup> I	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C(Bq/g-C)	<sup>3</sup> H		<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>14</sup> C	<sup>3</sup> H		
TFWT	OBT					TFWT	OBT									
경주 (NNW, 32.8km)	1.30	<0.120	-	<0.0580	-	-	-	<0.477	<0.341	41.3±0.8	0.00890 (<0.00567 ~0.0124)	<0.0393	0.239 (0.224 ~0.249)	1.42 (<1.09 ~2.15)	0.129 (<0.0888 ~0.194)	B
	2.26	<0.0469	-	<0.0296	-	-	-	<0.256	<0.214	38.9±0.6						B
	3.30	<0.0679	0.00979±0.00213	<0.0505	0.234±0.005	<1.01	<0.105 (0.112±0.064)	<0.452	<0.322	46.2±0.8						B
	4.27	<0.115	-	<0.0361	-	-	-	<0.321	<0.239	48.5±0.6						B
	5.26	<0.0817	-	<0.0513	-	-	-	<0.437	<0.328	46.6±0.6						B
	6.26	<0.0911	0.00880±0.00166	<0.0759	0.228±0.005	<0.992	<0.100 (0.159±0.063)	<0.427	<0.460	49.7±1.0						B
	7.28	<0.128	-	<0.114	-	-	-	<0.468	<0.479	57.7±1.2						B
	8.28	<0.108	-	<0.119	-	-	-	<0.466	<0.458	56.6±1.3						B
	9.28	<0.0811	0.00780±0.00162	<0.0743	0.238±0.005	<0.959 (1.78±0.61)	<0.0775	<0.467	<0.446	40.7±0.8						B
	10.28	<0.111	-	<0.0885	-	-	-	<0.440	<0.403	37.0±0.7						B
	11.26	<0.101	-	<0.0816	-	-	-	<0.431	<0.431	52.5±0.9						B
12.30	<0.0777	<0.00604	<0.0639	0.231±0.005	<1.06	<0.124 (0.190±0.077)	<0.452	<0.414	49.0±0.8	B						

[표 9-1] 지표생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도									비고		
			분석핵종(천연핵종 포함)								정상변동범위('07 ~ '08)			
			<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>106</sup> Ru	<sup>144</sup> Ce	<sup>7</sup> Be	<sup>40</sup> K	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs	
솔잎	어일2리 (NNW, 5.2km)	4. 9	<0.0720	1.83±0.03	<0.0653	0.146±0.025	<0.877	<0.385	12.8±0.4	74.4±1.9	2.06 (1.11~3.29)	0.156 (<0.0772~0.355)	A	
		4. 9	<0.158	2.21±0.03	<0.0964	0.150±0.031	<1.21	<0.820	27.4±0.6	83.6±1.9			B	
		10.15	<0.0879	2.40±0.038	<0.0686	<0.0716	<0.647	<0.405	21.3±0.5	95.6±2.2			A	
		10.15	<0.125	2.18±0.03	<0.0829	<0.0751	<1.10	<0.833	19.7±0.5	96.5±1.6			B	
	나아 (SSW, 5.0km)	4. 9	<0.0971	7.56±0.08	<0.0891	<0.0957	<0.855	<0.610	26.7±0.5	76.4±1.3	4.31 (3.32~5.72)	<0.0829	A	
		10.15	<0.125	3.31±0.05	<0.0870	<0.0901	<1.09	<0.802	24.7±0.6	117±2			A	
	하서 (S, 6.0km)	4. 9	<0.0903	-	<0.0766	<0.0891	<0.807	<0.544	36.9±0.5	85.9±1.2	-	<0.0883	B	
		10.15	<0.121	-	<0.0980	<0.0951	<1.10	<0.812	35.4±0.6	108±1			B	
	경주 (SSW, 20.3km)	4. 9	<0.135	2.31±0.03	<0.0931	<0.0955	<1.19	<0.764	15.6±0.5	71.9±1.6	1.12 (0.384~2.01)	0.171 (<0.0907~0.272)	B	
		10.15	<0.149	2.03±0.03	<0.0969	0.215±0.034	<1.38	<1.03	24.6±0.7	95.0±1.8			B	
	쭈	용당-탑마을 (N, 2.3km)	5.26	<0.0743	-	<0.0685	<0.0761	<0.638	<0.367	47.2±0.8	307±6	-	<0.0575	A
			5.26	<0.186	-	<0.0901	<0.0827	<1.44	<0.946	50.6±0.9	267±4			B
10.15			<0.0542	-	<0.0412	<0.0465	<0.447	<0.329	105±1.5	243±5	A			
10.15			<0.266	-	<0.0893	<0.0628	<2.08	<1.38	103±1	268±4	B			
나아 (SSW, 5.0km)		5.26	<0.171	-	<0.0914	<0.0979	<1.21	<0.791	36.7±0.6	316±3	-	<0.0747	B	
		10.15	<0.225	-	<0.0814	<0.0998	<1.92	<1.45	145±2	244±3			B	
경주 (SSW, 20.3km)		5.26	<0.143	-	<0.0973	<0.0969	<1.12	<0.813	35.8±0.6	282±2	-	<0.0801	B	
		10.15	<0.151	-	<0.0983	<0.0892	<1.37	<0.964	45.5±0.7	217±2			B	

[표 10-1] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: 전베타 · <sup>3</sup>H · <sup>40</sup>K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방사능농도																		비고	
		분석핵종(천연핵종 포함)															평상변동범위('07 ~ '08)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<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
봉길리 해변 (NE, 1.4km)	1.31	8.33±0.62	< 1.14	0.634 ±0.114	<0.514	<0.430	<0.530	<0.626	<0.675	1.09 ±0.22	<1.17	<0.701	<0.692	<0.112	<4.71	9.92 ±0.30	9.10 (6.70 ~13.2)	2.57 (<0.941 ~13.2)	0.965 (<0.365 ~1.48)	2.09 (1.61 ~2.81)	A
	2.24	7.30±0.65	4.20± 0.62																		A
	3.25	8.08±0.65	<0.955 (1.68±0.60)																		A
	1.31	9.23±0.87	<1.22 (1.84±0.76)	0.979 ±0.095	<0.988	<1.02	<2.40	<1.04	<0.860	1.68 ±0.29	<2.54	<2.06	<1.38	<33.1	<8.75	12.2 ±0.3					B
	2.24	11.1±1.0	4.20±0.84																		B
	3.25	12.2±0.9	<1.09																		B
	4.27	10.2±0.7	< 0.962 (1.57±0.61)	<0.173	<0.647	<0.592	<0.605	<0.469	<0.604	1.74 ±0.23	<1.64	<0.747	<0.417	<27.6	<3.95	9.11 ±0.25					A
	5.26	5.87±0.58	<0.917																		A
	6.26	9.01±0.65	< 0.949																		A
	4.27	9.57±0.92	< 1.13 (1.44±0.70)	0.979 ±0.126	< 1.06	< 1.14	< 2.61	< 1.02	< 1.00	2.03 ±0.28	< 2.47	< 2.11	< 1.49	< 52.9	< 9.98	13.0 ±0.3					B
	5.26	8.75±0.81	< 1.04 (1.87±0.65)																		B
	6.26	12.2±0.9	< 1.06																		B

[표 10-2] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: 전베타 · <sup>3</sup>H · <sup>40</sup>K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방사능농도																	비고		
		분석핵종(천연핵종 포함)															평상변동범위('07 ~ '08)				
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<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
봉길리 해변 (NE, 1.4km)	7.28	6.68±0.51	<0.993	0.806 ±0.103	<0.454	<0.520	<1.49	<0.163	<0.494	1.05 ±0.18	<1.39	<0.988	<1.10	<63.1	<16.7	9.99 ±0.3	9.10 (6.70 ~13.2)	2.57 (<0.941 ~13.2)	0.965 (<0.365 ~1.48)	2.09 (1.61 ~2.81)	A
	8.28	6.87±0.56	5.83±0.72																		A
	9.28	7.36±0.58	<0.993 (1.80±0.63)																		A
	7.28	8.31±0.80	<1.15 (1.81±0.72)	0.866 ±0.117	<1.15	<1.54	<3.32	<1.28	<0.856	1.68 ±0.29	<2.52	<2.85	<2.11	<29.2	<18.0	12.0 ±0.3					B
	8.28	9.18±0.80	5.50±0.80																		B
	9.28	10.6±0.9	<1.16 (1.50±0.71)																		B
	10.28	11.2±0.7	<1.07 (1.59±0.68)	0.557 ±0.103	<0.546	<0.631	<0.722	<0.267	<0.509	1.11 ±0.17	<1.42	<0.954	<0.655	<13.9	<3.45	10.3 ±0.3					A
	11.26	8.57±0.68	<1.10																		A
	12.30	8.60±0.73	<1.03																		A
	10.28	10.5±0.9	<1.08 (1.77±0.68)	0.704 ±0.105	<1.09	<1.18	<2.54	<1.04	<0.883	1.93 ±0.27	<2.42	<2.21	<1.47	<58.2	<10.9	11.1 ±0.4					B
	11.26	10.0±0.8	<1.22																		B
12.30	9.89±0.83	<1.21	B																		

[표 10-3] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: 전베타 · <sup>3</sup>H · <sup>40</sup>K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방사능농도																		비고	
		분석핵종(천연핵종 포함)														정상변동범위('07 ~ '08)					
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<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
원전 취수구 (ESE, 1.5km)	1.30	11.7±0.9	<1.11 (1.53±0.69)	-	<0.885	<1.00	<2.33	<0.938	<0.801	1.92 ±0.25	<2.35	<1.93	<1.23	<30.3	<10.1	12.9 ±0.3	10.1 (6.87 ~12.8)	2.39 (<1.15 ~9.00)	-	2.36 (2.11 ~2.78)	B
	2.24	10.9±1.0	<1.14																		B
	3.30	11.0±0.9	<1.08 (1.61±0.67)																		B
	4.27	9.02±0.90	3.38±0.81	-	<0.870	<1.07	<2.36	<0.904	<1.29	2.95 ±0.47	<2.01	<2.02	<1.30	<40.7	<9.11	13.5 ±0.3					B
	5.26	9.95±0.89	3.93±0.76																		B
	6.26	9.47±0.87	<1.21 (1.67±0.75)																		B
	7.28	9.33±0.83	4.92±0.83	-	<0.867	<0.981	<2.28	<0.827	<0.831	1.26 ±0.20	<1.91	<1.93	<1.29	<23.8	<11.8	12.6 ±0.2					B
	8.28	9.18±0.86	6.70±0.78																		B
	9.28	10.3±0.9	2.17±0.68																		B
	10.28	12.7±0.9	3.21±0.78	-	<1.19	<1.32	<3.03	<1.22	<0.813	2.09 ±0.28	<2.70	<2.57	<1.67	<29.6	<11.1	14.3 ±0.3					B
	11.26	9.36±0.84	<1.12 (1.19±0.68)																		B
	12.30	9.29±0.82	<1.07 (1.89±0.67)																		B

[표 10-4] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: 전베타 · <sup>3</sup>H · <sup>40</sup>K : Bq/L, 기타 : mBq/L]

채취 지점	채취 일자	방사능농도																		비고	
		분석핵종(천연핵종 포함)														정상변동범위('07 ~ '08)					
		전β	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<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
구룡포 (N, 35.0)	1.30	9.57±0.80	<1.07	1.48 ±0.12	<0.908	<1.08	<2.48	<0.774	<1.00	2.41 ±0.33	<1.97	<2.00	<1.35	<22.7	<10.8	12.3 ±0.3	9.14 (7.16 ~11.8)	<1.11	1.21 (0.827 ~1.62)	2.05 (1.72 ~2.55)	B
	2.24	11.3±0.9	<1.19 (1.94±0.75)																		B
	3.30	10.5±0.9	<1.04																		B
	4.27	8.73±0.92	<1.19	0.904 ±0.125	<0.804	<0.909	<2.04	<0.801	<1.03	1.95 ±0.32	<1.90	<1.67	<1.14	<31.9	<8.47	13.1 ±0.3					B
	5.26	10.3±0.9	<1.14																		B
	6.26	11.7±0.9	<1.16																		B
	7.28	8.91±0.79	<1.12	0.978 ±0.099	<1.12	<1.39	<3.03	<1.10	<0.869	1.42 ±0.29	<2.53	<2.30	<1.68	<32.9	<16.5	14.2 ±0.3					B
	8.28	9.17±0.81	<1.08																		B
	9.28	10.5±0.9	<1.17																		B
	10.28	10.4±0.9	<1.20	0.804 ±0.099	<1.04	<1.21	<2.56	<0.981	<0.900	1.60 ±0.27	<2.26	<2.11	<1.41	<38.6	<9.99	14.1 ±0.4					B
	11.26	8.89±0.85	<1.15																		B
	12.30	9.44±0.87	<1.07																		B

[표 11-1] 해저퇴적물 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-dry]

채취지점	채취일자	방사능농도																비고	
		분석핵종(천연핵종 포함)														정상변동범위('07 ~ '08)			
		<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>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	<sup>60</sup> Co		<sup>90</sup> Sr
봉길리해면 (NE, 1.4km)	4.27	<0.170	<0.252	<0.660	<0.206	0.152 ±0.041	<0.508	<0.142	0.427 ±0.053	<0.496	<0.446	<0.175	<9.74	<1.10	708±1	0.291 (<0.157 ~0.546)	<0.166	0.189 (<0.134 ~0.291)	A
	4.27	<0.313	<0.381	<1.07	<0.340	<0.143	<0.484	<0.250	0.355 ±0.045	<0.854	<0.276	<2.58	<4.14	<1.49	707±6				B
	10.28	<0.0941	<0.165	<0.418	<0.137	0.203 ±0.037	<0.327	<0.131	0.268 ±0.050	<0.327	<0.167	<0.539	<0.922	<1.21	905±18				A
	10.28	<0.362	<0.394	<1.19	<0.260	<0.175	<0.680	<0.247	0.325 ±0.049	<0.925	<0.383	<1.96	<3.45	<2.10	924±7				B
월전 취수구부근 (ESE, 1.5km)	4.23	<0.287	<0.351	<0.966	<0.279	-	<0.633	<0.239	0.313 ±0.079	<0.735	<0.396	<2.94	<4.30	<1.78	643±6	2.07 (1.28 ~2.47)	<0.263	-	B
	10.28	<0.680	<0.223	<0.602	<0.158	-	<0.424	<0.183	0.663 ±0.065	<0.680	<0.160	<0.175	<0.608	<1.43	692±4				B
구룡포 (N, 35.0km)	4.27	<0.288	<0.347	<0.936	<0.264	<0.158	<0.507	<0.221	0.605 ±0.076	<0.735	<0.298	<2.08	<3.40	<1.57	544±5	0.680 (0.460 ~0.986)	<0.186	<0.139	B
	10.28	<0.338	<0.409	<1.10	<0.357	<0.178	<0.430	<0.250	0.731 ±0.048	<0.749	<0.385	<2.80	<4.32	<2.03	1100±5				B

[표 12-1] 해산물 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도										비고	
			분 석 핵 종(천연핵종 포함)									평상변동범위('07 ~ '08)		
			<sup>54</sup> Mn	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr	<sup>95</sup> Zr	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
어류 (잡어)	대본앞바다 (NE 2.4km)	5.7	<0.0448	<0.0602	0.0424±0.0103	<0.0575	<0.0391	0.104±0.015	<0.134	<0.0503	114±2	0.110 (<0.0747~0.190)	0.0231 (<0.0153~0.0192)	A
		5.7	<0.0666	<0.0715	0.0363±0.0095	<0.128	<0.0603	0.0709 ±0.0164	<0.195	<0.0828	103±2			B
		11.06	<0.0710	<0.0393	0.0183±0.0022	<0.0498	<0.0406	<0.0437	<0.126	<0.0479	105±2			A
		11.06	<0.0695	<0.0784	<0.0104	<0.113	<0.0535	<0.0330	<0.203	<0.0711	130±1			B
	원전취수구부근 (ESE 1.5km)	5.7	<0.0526	<0.0617	-	<0.104	<0.0457	0.0602 ±0.0162	<0.158	<0.0663	103±1	0.100 (<0.0861~0.125)	-	B
		10.28	<0.0673	<0.0727	-	<0.125	<0.0601	<0.0696	<0.182	<0.0736	138±1			B
	구룡포 (N 35.0km)	5.7	<0.0636	<0.0658	<0.0166	<0.119	<0.0561	<0.0629	<0.181	<0.0765	132±1	0.0681 (<0.0501~0.0618)	0.0156 (<0.0115~0.0231)	B
		10.28	<0.100	<0.108	<0.0211	<0.162	<0.0861	0.196±0.029	<0.269	<0.107	143±2			B
패류 (홍합)	대본앞바다 (NE 2.4km)	5.7	<0.573	<0.0323	0.0453±0.0105	<0.147	<0.0540	<0.0550	<0.157	<0.0979	49.6±1.2	0.108 (<0.0474~0.245)	0.0251 (<0.0197~0.0345)	A
		5.7	<0.0896	<0.0932	<0.0404	<0.181	<0.0857	<0.0995	<0.241	<0.0888	39.5±1.0			B
		10.22	<0.0728	<0.0529	0.0335±0.0087	<0.108	<0.0415	<0.0456	<0.130	<0.0753	68.7±1.6			A
		10.22	<0.0851	<0.0903	0.0259±0.0062	<0.151	<0.0757	<0.0872	<0.221	<0.0833	74.6±1.1			B
	취수구부근 (ESE 1.5km)	4.23	<0.0587	<0.0592	-	<0.109	<0.0523	<0.0622	<0.155	<0.0640	52.3±0.9	0.0775 (<0.0299~0.125)	-	B
		10.22	<0.0686	<0.0782	-	<0.116	<0.0542	<0.0676	<0.191	<0.0672	89.4±1.0			B
	구룡포 (N 35.0km)	5.7	<0.0574	<0.0594	<0.0339	<0.107	<0.0547	<0.0572	<0.151	<0.0701	49.1±0.8	0.0563 (<0.0494~0.0618)	<0.0176	B
		10.28	<0.0391	<0.0414	<0.0182	<0.0742	<0.0356	<0.0393	<0.0857	<0.0444	50.8±0.6			B

[표 12-2] 해산물 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-fresh]

종 류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도																비고	
			분 석 핵 종(천연핵종 포함)															평상변동범위 ( '07 ~ '08)		
			<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>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Nb	<sup>140</sup> Ba	<sup>144</sup> Ce	<sup>40</sup> K	<sup>129</sup> I	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr
해조류	대본앞바다 (NE 2.4km)	5.7	<0.0300	<0.0332	<0.105	<0.0324	0.0304±0.0038	<0.0535	<0.212	<0.0234	<0.0270	<0.101	<0.360	<0.349	<0.186	461±2	*	0.0474 (<0.0242 ~0.0594)	0.0361 (<0.0272 ~0.0249)	A
		5.7	<0.0682	<0.0683	<0.200	<0.0782	<0.0229	<0.118	<0.0909	<0.0530	<0.0639	<0.208	<0.0692	<0.275	<0.350	471±5	*			B
		10.22	<0.0765	<0.324	<0.0465	<0.0378	0.0225±0.0026	<0.0580	<0.0909	<0.0250	<0.0290	<0.0857	<0.0376	<0.195	<0.193	134±3	*			A
		10.22	<0.0633	<0.0640	<0.167	<0.0703	<0.0319	<0.120	<0.118	<0.0523	<0.0638	<0.187	<0.0528	<0.323	<0.390	125±1	*			B
	원전 취수구부근 (ESE 1.5km)	4.23	<0.0258	<0.0267	<0.0728	<0.0314	-	<0.0468	0.0347 ±0.0094	<0.0207	<0.0253	<0.0787	<0.0274	<0.0991	<0.132	140±1	-	<0.0260	-	B
		10.22	<0.0548	<0.0567	<0.150	<0.0365	-	<0.0972	<0.0860	<0.0395	<0.0539	<0.166	<0.0588	<0.240	<0.332	273±1	-			B
	구룡포 (N 35.0km)	5.7	<0.0494	<0.0468	<0.137	<0.0556	<0.0172	<0.0839	<0.0670	<0.0385	<0.0480	<0.146	<0.0450	<0.199	<0.228	181±1	*	<0.0263	0.0255 (<0.0209 ~0.0302)	B
		10.28	<0.0577	<0.0546	<0.162	<0.0673	0.0202±0.0058	<0.0796	<0.0572	<0.0427	<0.0520	<0.168	<0.0327	<0.236	<0.216	320±2	*			B

주) 1. \*는 '10.6월까지 원자력연구원에서 분석완료예정

2. 시료 종[지점] : 대본앞바다(도박), 원전취수구부근(미역), 구룡포(미역)

[표 13-1] 저서생물 방사능 분석결과

[조사기관 : 방폐물공단A, 경북대B] [단위: Bq/kg-fresh]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도														비고	
			분석핵종(천연핵종 포함)															평상변동범위 ('07 ~ '08)
			<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<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		
불가사리	대본앞바다 (NE 2.4km)	5.7	<0.0289	<0.0357	<0.0968	<0.0347	<0.0214	<0.0324	<0.0324	<0.0905	<0.0369	<0.0484	<0.125	<0.237	65.1±1.5	<0.0339	A	
		5.7	<0.0702	<0.0791	<0.191	<0.0762	<0.147	<0.0701	<0.0768	<0.211	<0.0889	<0.174	<0.436	<0.493	64.5±1.3		B	
		10.22	<0.0837	<0.0540	<0.0673	<0.0435	<0.0679	<0.0455	<0.0473	<0.121	<0.0593	<0.206	<0.340	<0.343	60.7±1.4		A	
		10.22	<0.0930	<0.109	<0.281	<0.0944	<0.198	<0.0751	<0.0886	<0.271	<0.144	<0.482	<1.26	<0.517	55.5±1.1		B	
	취수구부근 (ESE 1.5km)	4.23	<0.0850	<0.0999	<0.211	<0.0956	<0.174	<0.0925	<0.0938	<0.243	<0.0993	<0.135	<0.458	<0.561	58.2±1.2	<0.0634	B	
		10.22	<0.0764	<0.0938	<0.230	<0.0871	<0.186	<0.0703	<0.0745	<0.199	<0.134	<0.930	<1.22	<0.559	32.1±1.0		B	
	구룡포 (N 35.0km)	4.27	<0.0975	<0.105	<0.283	<0.106	<0.201	<0.0795	<0.0955	<0.263	<0.125	<0.520	<0.933	<0.508	76.0±1.3	<0.0806	B	
		10.28	<0.0879	<0.110	<0.280	<0.0994	<0.197	<0.0752	<0.0859	<0.198	<0.149	<1.04	<1.41	<0.485	49.5±1.0		B	

### 부록 3. 연도별 조사자료

구분	시료명	분석 항목	단위	채취지점	분석년도										
					2007	2008	2009								
공 간 감 마 선 량	ERMS (연속)	선량률	nGy/h	부지경계(동)	73.9	71.0	76.3								
				부지경계(서)	76.8	72.3	74.6								
				부지경계(남)	79.1	79.8	80.5								
				부지경계(북)	105	104	101.4								
				양북초중교	96.5	91.5	91.3								
				감포초교	89.0	84.0	79.9								
				나산*	80	83.3	81.1								
				원전사택*	80	81.2	78.6								
				상봉*	82	82.2	83.0								
				경주*	83	82.7	83.9								
	휴대용	육상 선량률	nGy/h	물양장	79.0	71.1	78.3								
				육송도로1	85.6	81.3	103								
				1발사옥정문	95.2	99.6	112								
				인수검사 시설 앞	78.2	92.8	102								
				처분시설중앙	80.8	93.5	104								
				부지경계(서)	82.5	72.7	81.7								
				(구)나산초교*	85.9	80.6	84.3								
				나산*	84.0	77.3	77.1								
				월성원전사택*	85.2	87.4	82.3								
				대본초교*	85.8	82.4	85.1								
해상	선량률	nGy/h	해상지점1	9.34	22.3	18.8									
			해상지점2	9.34	17.9	14.0									
			해상지점3	9.30	22.0	13.0									
			해상지점4	8.95	10.3	8.63									

1) \*는 월성원전 측정 자료임

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도																											
					2007년	2008년	2009년																									
공 간 집 적 선 량	TLD	집적선량	μGy /91d	부지경계(동)	155	159	165																									
				부지경계(서)	137	158	163																									
				부지경계(남)	143	160	155																									
				부지경계(북)	179	838	203																									
				양북초중교	166	208	190																									
				처분시설중앙	156	188	181																									
				처리시설앞	151	231	206																									
				봉길교	186	244	223																									
				감포초교	160	181	178																									
				읍천교회*	153	149	135																									
				나산*	142	134	121																									
				원전사택*	142	135	122																									
				구길*	144	139	121																									
				대분초교*	147	137	130																									
				하서초교*	139	135	119																									
				공업용취수장*	148	142	133																									
				대분*	147	142	130																									
				기구*	148	148	140																									
				학전*	140	138	121																									
				석읍*	141	140	119																									
				상계초교*	144	144	128																									
				지경*	152	154	145																									
				나정*	164	152	147																									
				송전초교*	149	143	135																									
				전촌초교*	157	147	135																									
				감포종합고교*	161	149	134																									
상봉*	142	135	120																													
경주*	142	137	114																													
울산*	143	138	120																													

1) \*는 월성원전 측정 자료임

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도																					
					2007	2008	2009																			
공 기 중	미립자	전 $\alpha$	mBq /m <sup>3</sup>	부지경계(동)	0.0608	0.0670	0.0664																			
				부지경계(서)	0.0589	0.0718	0.0650																			
				부지경계(남)	0.0753	0.0727	0.0696																			
				부지경계(북)	0.0603	0.0754	0.0678																			
				양북초중교	0.0644	0.0776	0.0778																			
				감포초교	0.0598	0.0698	0.0678																			
				전 $\beta$	mBq /m <sup>3</sup>	부지경계(동)	1.03	1.04	0.971																	
						부지경계(서)	1.01	1.08	0.974																	
						부지경계(남)	1.31	1.14	1.05																	
						부지경계(북)	0.999	1.11	1.00																	
						양북초중교	1.03	1.12	1.08																	
						감포초교	1.03	1.11	1.03																	
						나산 <sup>*</sup>	0.981	0.927	0.910																	
						원전사택 <sup>*</sup>	0.989	0.942	0.914																	
						상봉 <sup>*</sup>	1.03	0.971	0.897																	
						경주 <sup>*</sup>	0.985	0.982	0.907																	
				<sup>137</sup> Cs	mBq /m <sup>3</sup>	부지경계(동)	<0.0231	<0.0232	<0.0304																	
						부지경계(서)	<0.0167	<0.0196	<0.0188																	
						부지경계(남)	<0.0153	<0.0156	<0.0158																	
						부지경계(북)	<0.0224	<0.0222	<0.0180																	
						양북초중교	<0.0153	<0.0188	<0.0191																	
						감포초교	<0.0131	<0.0159	<0.0164																	
						나산 <sup>*</sup>	<0.0228	<0.0302	<0.0248																	
						원전사택 <sup>*</sup>	<0.0279	<0.0288	<0.0430																	
						상봉 <sup>*</sup>	<0.0279	<0.0300	<0.0259																	
						경주 <sup>*</sup>	<0.0253	<0.0305	<0.0245																	

1) \*는 월성원전 측정 자료임

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도															
					2007	2008	2009													
공 기 중	수분	$^3\text{H}$	Bq /m <sup>3</sup>	부지경계(동)	2.35	2.00	1.32													
				부지경계(남)	3.32	2.38	1.65													
				나산 <sup>*</sup>	0.938	2.01	1.06													
				원전사택 <sup>*</sup>	1.32	1.56	0.931													
				상봉 <sup>*</sup>	2.06	2.77	1.48													
				경주 <sup>*</sup>	0.0349	0.0408	0.0280													
	CO <sub>2</sub>	$^{14}\text{C}$	Bq /g-C	부지경계(동)	0.257	0.270	0.252													
				부지경계(남)	0.274	0.281	0.257													
				원전사택 <sup>*</sup>	0.283	0.291	0.300													
				상봉 <sup>*</sup>	0.285	0.305	0.309													
				경주 <sup>*</sup>	0.226	0.227	0.234													
	옥소	$^{131}\text{I}$	mBq /m <sup>3</sup>	부지경계(동)	<0.457	<0.402	<0.754													
				부지경계(서)	<0.268	<0.281	<0.838													
				부지경계(남)	<0.200	<0.251	<0.672													
				부지경계(북)	<0.408	<0.385	<0.750													
				양북초중교	<0.300	<0.266	<0.829													
				감포초교	<0.180	<0.273	<0.572													
				나산 <sup>*</sup>	<0.382	<0.386	<0.323													
원전사택 <sup>*</sup>				<0.335	<0.406	<0.308														
상봉 <sup>*</sup>				<0.419	<0.456	<0.313														
경주 <sup>*</sup>	<0.371	<0.419	<0.336																	
물 시 료	식수	$^{137}\text{Cs}$	Bq/L	대분초교	<0.0032	<0.00515	<0.0049													
				나아 <sup>*</sup>	<0.0252	<0.0197	<0.00633													
				경주 <sup>*</sup>	<0.0240	<0.0140	<0.00614													
	$^3\text{H}$	Bq /m <sup>3</sup>	대분초교	11.4	13.8	12.2														
			나아 <sup>*</sup>	10.0	12.5	12.4														
			경주 <sup>*</sup>	<1.40	1.44	1.12														

1) \*는 월성원전 측정 자료임

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도														
					2007	2008	2009												
물 시 료	지 하 수	<sup>90</sup> Sr	mBq/L	시추공KB-1	0.992	0.381	0.472												
				시추공PW-2	0.569	0.256	0.451												
				시추공DB1-6	1.19	0.249	0.321												
				시추공PW-1	0.532	3.02	0.553												
				시추공KB-3	0.356	0.261	0.286												
				시추공DB1-1	0.437	0.305	0.423												
		<sup>137</sup> Cs	mBq/L	시추공KB-1	<7.04	<5.58	<5.01												
				시추공PW-2	<6.66	<5.56	<3.40												
				시추공DB1-6	<6.13	<6.47	<6.04												
				시추공PW-1	<6.71	<5.54	<2.98												
				시추공KB-3	<6.69	<6.53	<6.22												
				시추공DB1-1	<6.38	<6.30	<5.07												
		<sup>14</sup> C	Bq /g-C	시추공KB-1	0.332	0.326	0.336												
				시추공PW-2	0.259	0.299	0.339												
				시추공DB1-6	0.230	0.208	0.242												
				시추공PW-1	0.355	0.357	0.314												
				시추공KB-3	0.217	0.213	0.233												
				시추공DB1-1	0.260	0.268	0.274												
				나산*	<0.0812	<0.0286	<12.9												

1) \*는 월성원전 측정 자료 포함

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도										
					2007	2008	2009								
물	빗물	<sup>137</sup> Cs	Bq/L	처분시설중앙	<0.0605	<0.0245	<0.0191								
		<sup>3</sup> H	Bq/L	처분시설중앙	121	53.6	62.8								
				경주 <sup>*</sup>	2.39	1.91	2.18								
	전β	Bq/L	처분시설중앙	0.0571	0.0658	0.0350									
	시료	지표수	<sup>137</sup> Cs	Bq/L	대종교	<0.00625	<0.00536	<0.0045							
					나아	<0.00650	<0.00650	<0.00649							
경주					<0.00620	<0.00509	<0.00609								
<sup>3</sup> H		Bq/L	대종교	5.86	4.25	4.96									
			나아	12.8	13.1	16.5									
			경주	1.54	1.42	1.10									
육상시료	표층토양	<sup>137</sup> Cs	Bq/kg -dry	부지경계(서)	2.14	0.591	<0.356								
				부지경계(북)	0.627	1.21	0.326								
				원전사택	3.32	1.69	0.870								
				경주	1.09	1.16	2.31								
		<sup>90</sup> Sr	Bq/kg -dry	부지경계(서)	0.216	0.316	0.351								
				부지경계(북)	0.389	0.304	0.322								
				경주	0.305	0.255	0.905								
		<sup>U</sup> <sup>234</sup>	Bq/kg -dry	부지경계(서)	31.1	30.3	35.2								
				부지경계(북)	52.2	42.3	60.2								
				경주	31.0	29.9	30.0								
		<sup>U</sup> <sup>235</sup>	Bq/kg -dry	부지경계(서)	1.59	1.57	1.70								
				부지경계(북)	1.65	1.56	2.30								
				경주	1.61	1.56	2.04								
		<sup>U</sup> <sup>238</sup>	Bq/kg -dry	부지경계(서)	28.7	30.5	34.1								
				부지경계(북)	52.4	39.6	56.4								
				경주	32.7	31.3	32.4								
		<sup>239+240</sup> Pu	Bq/kg -dry	부지경계(서)	0.0480	0.0503	0.0383								
				부지경계(북)	0.0508	0.0531	0.0327								
				경주	0.118	0.0642	0.0419								

1) \*는 월성원전 측정 자료임

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도										
					2007	2008	2009								
지표생물	솔잎	$^{137}\text{Cs}$	Bq/kg -fresh	어일2리	0.216	0.115	0.111								
				나아	<0.0887	<0.0877	<0.0929								
				하서	<0.0937	<0.0945	<0.0921								
				경주	0.152	0.190	0.155								
		$^{90}\text{Sr}$	Bq/kg -fresh	어일2리	2.88	1.25	2.16								
				나아	3.66	5.51	5.44								
	쭈	$^{137}\text{Cs}$	Bq/kg -fresh	용당	<0.0936	<0.0840	<0.0670								
				나아	<0.0810	<0.0903	<0.0989								
				경주	<0.0824	<0.0967	<0.0931								
	육류	$^{137}\text{Cs}$	Bq/kg -fresh	봉길리	<0.0827	<0.0936	<0.0783								
				환서	<0.0724	<0.0841	<0.0980								
				경주	<0.0861	<0.0935	<0.0967								
$^{14}\text{C}$				Bq/g- C	봉길리	0.237	0.235	0.230							
					환서	0.244	0.236	0.230							
					경주	0.254	0.235	0.236							
$^3\text{H}$		TF WT	Bq/kg -fresh	봉길리	6.17	5.91	10.1								
				환서	<1.57	2.93	4.96								
				경주	1.32	<0.881	0.868								
		OB T		봉길리	0.667	1.25	1.83								
				환서	<0.316	0.348	1.43								
				경주	<0.203	0.361	0.478								

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도										
					2007	2008	2009								
육상시료	하천토양	$^{137}\text{Cs}$	Bq/kg-dry	봉길교	0.675	0.404	0.669								
				나아	0.576	0.691	0.603								
				경주	0.844	0.570	0.875								
	우유	$^{137}\text{Cs}$	Bq/L	용당	<0.0486	<0.0485	<0.488								
				어일2리	<0.0446	<0.0452	<0.0733								
				경주	<0.0477	<0.0499	<0.0702								
		$^{14}\text{C}$	Bq/g-C	용당	0.242	0.231	0.237								
				어일2리	0.245	0.227	0.233								
				경주	0.245	0.232	0.233								
	$^{90}\text{Sr}$	Bq/L	용당	0.00546	0.00677	0.00841									
			어일2리	0.00671	0.00699	0.00748									
			경주	0.00922	0.00858	0.00811									
	$^3\text{H}$	TF WT	Bq/L	용당	9.85	7.36	6.68								
				어일2리	5.12	5.35	6.74								
				경주	1.32	1.63	1.01								
		OB T		용당	0.604	0.467	0.493								
				어일2리	0.475	0.506	0.222								
				경주	0.205	0.126	0.102								

1) \*는 월성원전 측정 자료임

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도														
					2007	2008	2009												
농 산 물	보리	<sup>137</sup> Cs	Bq/L	용당	<0.0996	<0.0999	<0.0967												
				읍천	<0.0789	<0.0786	<0.0983												
				경주	<0.0975	<0.0987	<0.0944												
		<sup>14</sup> C	Bq /g-C	용당	0.246	0.242	0.227												
				경주	0.247	0.229	0.239												
		<sup>3</sup> H	TF WT	Bq/L	용당	1.27	1.65	7.07											
					경주	0.213	<0.0984	0.195											
			OB T		용당	6.57	13.8	29.0											
					경주	2.73	5.75	0.504											
		<sup>90</sup> Sr	Bq/kg -dry	용당	0.0120	0.0561	0.0327												
				경주	0.0441	0.0311	0.0491												
		쌀	<sup>137</sup> Cs	Bq/L -fresh	용당	0.0911	0.0798	<0.0792											
	읍천				<0.0945	<0.0659	<0.0874												
	경주				<0.0952	<0.0971	<0.0908												
	<sup>14</sup> C		Bq /g-C	용당	0.240	0.242	0.246												
				경주	0.226	0.228	0.226												
	<sup>3</sup> H		TF WT	Bq/kg -fresh	용당	3.92	1.84	1.61											
					경주	0.654	<0.103	0.112											
OB T			용당		15.6	7.61	6.19												
			경주		5.36	3.05	0.514												
<sup>90</sup> Sr	Bq/kg -fresh		용당	0.0254	0.00665	0.00683													
		경주	0.00697	0.00635	0.00517														

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도																							
					2007	2008	2009																					
농산물	배추	$^{137}\text{Cs}$	Bq/kg -fresh	용당	0.0277	0.0559	0.0579																					
				읍천	<0.0309	0.0370	0.0389																					
				경주	<0.0205	<0.0275	<0.0239																					
		$^{14}\text{C}$	Bq /g-C	용당	0.2415	0.240	0.254																					
				경주	0.233	0.221	0.227																					
		$^3\text{H}$	TF WT	Bq/kg -fresh	용당	32.2	29.4	32.7																				
					경주	2.30	1.18	1.08																				
			OB T		용당	1.35	0.808	0.809																				
					경주	0.235	0.265	0.341																				
		$^{90}\text{Sr}$	Bq/kg -fresh	용당	0.0530	0.0503	0.3650																					
				경주	0.0497	0.0256	0.0682																					
		감	$^{137}\text{Cs}$	Bq/kg -fresh	용당	0.0869	0.0786	<0.0723																				
	나산				<0.0735	<0.0769	<0.0876																					
	경주				<0.0880	<0.0980	<0.0963																					
	용당				0.229	0.233	0.253																					
	나산				0.261	0.243	0.285																					
	경주				0.240	0.219	0.221																					
	$^3\text{H}$		TF WT	Bq/kg -fresh	용당	25.0	17.1	14.1																				
					나산	33.3	44.7	52.9																				
					경주	<1.14	<1.06	1.88																				
			OB T		용당	2.00	1.74	1.52																				
					나산	3.63	4.50	5.27																				
					경주	<0.068	0.0954	0.0793																				



## 부록 4. 기상관측자료

[표 1] 온도

월별	최 고 온 도		최 저 온 도		평균온도 (℃)	비 고
	온도(℃)	발생일	온도(℃)	발생일		
1	11.5	1 / 18	-10.6	1 / 24	1.9	
2	19.0	2 / 13	-5.3	2 / 17	6.8	
3	22.2	3 / 17	2.4	3 / 14	8.4	
4	25.5	4 / 18	2.8	4 / 01	13.6	
5	29.2	5 / 09	9.6	5 / 07	18.0	
6	32.2	6 / 26	14.2	6 / 08	21.1	
7	31.7	7 / 18	16.3	7 / 07	22.3	
8	33.7	8 / 28	19.1	8 / 26	23.8	
9	27.9	9 / 15	16.9	9 / 18	21.3	
10	25.8	10 / 02	9.0	10 / 20	17.2	
11	24.7	11 / 09	-0.8	11 / 18	10.0	
12	15.7	12 / 11	-7.2	12 / 31	4.3	
연간	33.7	8/ 28	-10.6	1 / 24	14.1	

주) 발생일 : 해당 월의 일자

[표 2] 습도

월 별	최고습도 (%)	최저습도 (%)	평균습도 (%)	비 고
1	93.0	10.0	41.6	상대습도 기재
2	94.0	9.0	56.4	
3	94.0	9.0	53.7	
4	95.0	12.0	53.8	
5	95.0	13.0	63.2	
6	95.0	13.0	71.2	
7	97.0	39.0	86.7	
8	97.0	23.0	80.5	
9	97.0	32.0	76.7	
10	97.0	15.0	59.4	
11	96.0	11.0	60.0	
12	96.0	13.0	47.0	
연간	97.0	9.0	41.6	

[표 3] 강수량

월 별	최 고 강 수		누적강수량(mm)	비 고
	비 (mm)	발 생 일		
1	14.5	1 / 30	27.5	
2	17.0	2 / 22	27.5	
3	15.0	3 / 13	46.0	
4	19.0	4 / 20	43.0	
5	51.5	5 / 21	85.0	
6	75.0	6 / 29	176.0	
7	102.0	7 / 07	396.0	
8	11.5	8 / 06	45.5	
9	52.5	9 / 27	81.5	
10	32.5	10 / 02	43.0	
11	21.5	11 / 29	59.0	
12	14.5	12 / 10	18.0	
연간	102.0	7 / 07	1048.0	

주) 강수량은 월 총 누계 강수량임

[표 4] 풍속

월 별	최 대 풍 속		평균풍속(m/s)	비 고
	풍속(m/s)	발 생 일		
1	8.9	1 / 13	2.8	
2	8.6	2 / 14	1.9	
3	9.0	3 / 06	1.5	
4	7.9	4 / 14	1.4	
5	8.1	5 / 29	1.2	
6	6.5	6 / 11	1.1	
7	7.8	7 / 02	1.1	
8	7.2	8 / 29	1.7	
9	7.1	9 / 28	1.4	
10	8.6	10 / 07	1.6	
11	8.7	11 / 02	2.5	
12	9.9	12 / 26	2.4	
연간	9.9	12 / 26	1.7	

주) 1. 최대풍속은 10분간씩 측정한 풍속 평균치의 최고 값 (10m 기준)

[표 5] 풍속 등급별 발생빈도

월별	등급별 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	계
	CALM 0.5<	0.50~ 1.00	1.00~ 1.50	1.50~ 2.00	2.00~ 3.00	3.00~ 4.00	4.00~ 5.00	5.00~ 6.00	6.00~ 8.00	8.00~ 10.00	10.00~	
1	2.57	6.19	9.92	13.36	21.27	17.91	14.03	9.56	5.01	0.18	0	100
2	4.56	8.42	9.94	13.06	26.77	21.52	10.72	3.38	1.6	0.03	0	100
3	4.65	10.21	14.37	16.34	23.27	15.53	9.27	4.91	1.38	0.07	0	100
4	3.93	10.04	15	16.17	27.57	16.5	7.97	2.03	0.79	0	0	100
5	6.72	14.02	17.98	16.79	21.38	11.21	7.76	2.73	1.41	0	0	100
6	5.63	7.72	11.05	14.17	22.27	14.7	9.75	5.33	7.8	1.45	0.13	100
7	10.37	14.88	18.15	17.07	23.7	12.35	3.05	0.43	0.04	0	0	100
8	4.56	9.43	12.26	15.65	28.93	18.54	9.12	1.34	0.16	0	0	100
9	2.69	7.07	13.36	19.07	30.62	15.84	8.97	2.15	0.21	0	0	100
10	2.76	7.13	13.34	18.87	32.06	16.76	4.91	2.21	2.06	0.17	0	100
11	3.74	6.79	9.11	12.02	24.88	17.59	11.65	7.09	6.9	0.25	0	100
12	2.14	4.90	10.10	13.22	26.24	22.87	13.12	5.70	1.55	0.11	0	100
총계	28.06	56.60	78.26	89.89	142.53	97.37	59.50	27.94	17.99	1.73	0.13	600
점유비	4.70%	9.40%	13.00%	15.00%	23.80%	16.20%	9.90%	4.70%	3.00%	0.30%	0.00%	100.00%

주) 1. 월별 풍속 등급별 점유비율을 해당란에 기재  
 2. 월별 합계 및 연간 점유비는 100%가 되도록 작성

[표 6] 풍향별 발생빈도

방위 월	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
1	6.44	3.37	4.63	3.48	7.99	0.78	0.12	0.16	0.09
2	4.08	1.30	1.46	1.73	5.61	0.39	0.07	0.12	0.10
3	5.07	3.47	8.86	7.88	12.47	1.63	0.37	0.23	0.23
4	4.75	2.63	10.06	16.11	14.70	1.74	0.48	0.29	0.24
5	1.95	2.85	8.66	14.44	16.26	1.43	0.43	0.29	0.34
6	4.29	3.73	22.11	23.16	13.55	1.05	0.21	0.07	0.07
7	5.90	5.28	8.57	9.10	8.10	4.31	1.50	1.84	3.05
8	15.66	7.51	11.81	10.34	7.55	1.81	0.80	1.18	2.15
9	7.82	5.07	11.66	10.69	7.21	0.58	0.19	0.14	0.20
10	5.47	3.85	4.65	5.29	4.72	0.98	0.65	0.96	1.83
11	4.63	6.70	4.81	4.18	4.20	0.95	0.67	0.86	1.07
12	1.86	1.43	1.2	1.34	3	1	0.47	0.4	0.52
총계	67.92	47.19	98.48	107.74	105.36	16.65	5.96	6.54	9.89
점유비	5.7%	3.9%	8.2%	9.0%	8.8%	1.4%	0.5%	0.5%	0.8%
방위 월	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	계
1	0.23	0.63	5.10	10.88	25.89	19.34	10.51	0.38	100
2	0.22	0.55	3.26	14.06	32.39	23.48	10.38	0.82	100
3	0.30	0.83	8.45	13.35	15.72	12.21	7.62	1.29	100
4	0.52	0.79	12.60	10.70	8.04	7.14	6.38	2.64	100
5	0.34	1.61	19.80	15.76	4.31	4.28	2.96	4.28	100
6	0.17	0.91	9.01	8.63	3.13	2.19	3.74	4.01	100
7	6.99	8.92	8.18	3.08	4.55	7.05	3.25	10.37	100
8	2.77	6.16	5.65	2.88	5.35	9.21	4.60	4.56	100
9	0.61	5.55	10.68	7.69	8.12	15.18	5.90	2.69	100
10	2.78	8.16	20.37	12.74	11.9	10.35	2.49	2.76	100
11	1.70	5.05	12.77	13.70	21.11	11.45	2.43	3.74	100
12	1.12	2.16	10.24	25.14	25.85	19.24	2.84	2.14	100
총계	17.75	41.32	126.11	138.61	166.36	141.12	63.10	39.68	1200
점유비	1.5%	3.4%	10.5%	11.6%	13.9%	11.8%	5.3%	3.3%	100.0%

## 부록 5. 방사선환경조사 장비 현황 및 교정자료

[표 1] 환경방사능 측정 장비 현황

장비명	제작사	모델	수량	검출기형식	용도
감마핵종분석기	ORTEC	GMX-4094-PLB	1	반도체	감마핵종분석
		GEM-4094-PLB	2		
		GEM-25185-P	1		
	CANBERRA	GC-3019-7500SL	2		
		GC-3020-7500SL	1		
		GR-3020-7500SL	1		
APTEC	CPVDS30-25190	1			
액체섬광계수기	WALLAC	Quantulus LSC 1220-002	2	액체섬광검출기	삼중수소농도 측정
알파핵종분석기	CANBERRA	S570	1	실리콘표면장벽형 검출기	U 및 Pu 측정
	CANBERRA	RSS-1013	1		
저준위 알파·베타 계수기	CANBERRA	TENNLEC Series 5	1	2 $\pi$ Gas Flow 형 비례계수기	천알파, 베타 측정
		LB5100	1		
		5XLB	2		
환경감시기	REUTER STOKES	RSS-131	6	ION CHAMBER	공간감마선량률 측정
휴대용 공간 감마선량률측정기	CANBERRA	RADIAGEM 2000	2	GM	공간감마선량률 측정

주) 1. 환경방사능 조사용역기관(경북대) 측정 장비 포함

[표 2] 저준위 알파·베타계수기 교정결과

장비명	장비 번호	교정일자	플라토우 (V)	동작전압 (V)	효율 (%)	자연계수율 (cpm)	비 고
S 5 X L B Series (방폐물 공단)	#1	'09.05.20	450~480( $\alpha$ ) 1365~1395( $\beta$ )	465( $\alpha$ ) 1380( $\beta$ )	39.9( $\alpha$ ) 41.7~52.6( $\beta$ )	0.17( $\alpha$ ) 0.91( $\beta$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검출기종류 : Gas Flow형 비례계수기</li> <li>○ 기체 종류 : P-10</li> <li>○ Window 두께 : 80 <math>\mu\text{g}/\text{cm}^2</math></li> <li>○ Window 직경 : 2.25 inch</li> </ul>
		'09.11.13	455~485( $\alpha$ ) 1380~1405( $\beta$ )	570( $\alpha$ ) 1395( $\beta$ )	41.818( $\beta$ )	0.13( $\alpha$ ) 0.68( $\beta$ )	
	#2	'09.05.22	420~450( $\alpha$ ) 1425~1455( $\beta$ )	435( $\alpha$ ) 1440( $\beta$ )	39.2( $\alpha$ ) 42.2~55.2( $\beta$ )	0.09( $\alpha$ ) 0.76( $\beta$ )	
		'09.11.18	435~465( $\alpha$ ) 1440~1470( $\beta$ )	450( $\alpha$ ) 1450( $\beta$ )	38.38( $\alpha$ ) 44.1~55.5( $\beta$ )	0.05( $\alpha$ ) 0.54( $\beta$ )	
TENNELEC Series 5 S5E (경북대 방사선 과학연구소)	'09.06.16	600~720( $\alpha$ )	660( $\alpha$ )	32.0( $\alpha$ )	0.05( $\alpha$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검출기종류 : Gas Flow형 비례계수기</li> <li>○ 기체종류 : P-10</li> <li>○ Window 두께 : 80 <math>\mu\text{g}/\text{cm}^2</math></li> <li>○ Window 직경 : 2.25 inch</li> </ul>	
	'09.06.09	1440~1560( $\beta$ )	1500( $\beta$ )	36.3~46.3( $\beta$ )	0.76( $\beta$ )		
	'09.12.13	420~540( $\alpha$ )	480( $\alpha$ )	30.0( $\alpha$ )	0.05( $\alpha$ )		
	'09.12.06	1410~1530	1470( $\beta$ )	35.4~46.4( $\beta$ )	0.73( $\beta$ )		
LB5100 (경북대 방사선 과학연구소)	'09.06.26	1410~1500	1440	36.1~47.4	0.77		
	'09.12.25	1410~1500	1440	35.4~47.8	0.73		

[표 3] 저준위 알파·베타계수기 효율 교정결과

1. 방폐물공단

○ 미립자 시료용

계측장비 및 작동조건	교정일자		동작전압 (V)	효율 (%)	자연계수율 (cpm)
○ 모델명 : S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : Gas Flow Type ○ 사용gas : P-10 (Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측시간 : 180분	#1	'09.05.20	465(α) 1380(β)	39.9(α)	0.17(α) 3.03(β)
	#2	'09.05.22	435(α) 1440(β)	39.2(α) 49.1(β)	0.08(α) 2.92(β)
		'09.11.18	450(α) 1455(β)	38.4(α) 46.6(β)	0.05(α) 2.72(β)

○ 물시료용(#2)

계측장비 및 작동조건	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 계측장비명 : TENNELEC S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : Gas FlowType ○ 작동전압 : 1455 V ○ 사용gas : P-10 (Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : 09. 05. 22 ~ 05. 27 ○ 효율교정식 $Y = 0.000010067942 X^2 - 0.024248547673 X + 55.130927474304$	19.5	55.2
	49.5	53.5
	99.4	52.6
	149.9	51.3
	200.1	51.3
	399.8	47.0
	599.8	44.2
	799.6	42.2
○ 계측장비명 : TENNELEC S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : Gas FlowType ○ 작동전압 : 1455 V ○ 사용gas : P-10 (Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : 09. 11. 20 ~ 11. 22 ○ 효율교정식 $Y = 0.000005821809 X^2 - 0.022072395766 X + 55.071071026326$	21.1	55.5
	50.8	53.4
	99.6	52.2
	150.8	51.8
	200.4	51.1
	400.3	47.4
	600.5	43.9
	800.3	41.1

주) #1 계수기는 하반기 부터 스트론튬-90 측정 전용으로 사용

○ <sup>90</sup>Sr 시료용(#1)

계측기모델	교정일자	<sup>90</sup> Sr 선원사양			효율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB	2009.04.06	90.7	2009.10.01	0.100	43.03
S5XLB	2009.11.17	97	2010.09.30	0.100	41.82

2. 경북대 방사선과학연구소

○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 계측장비명 : TENNELEC Series 5 S5E ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 작동전압 : 1500 V ○ 사용gas : P-10 (methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : '09. 6. 6. ~ '09. 6. 9 ○ 효율교정식 $Y=46.647412215428-0.012473897626x+(1.849399E-06)x^2$	20.3	46.3±0.7
	50.0	46.2±0.8
	100.6	45.1±0.7
	150.3	44.9±0.8
	199.5	44.5±0.7
	400.9	41.8±0.6
	599.7	40.3±0.5
	800.5	37.1±0.4
	1000.2	36.3±0.4
○ 계측장비명 : TENNELEC Series 5 S5E ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 작동전압 : 1470 V ○ 사용gas : P-10 (methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : '09. 12. 4. ~ '09. 12. 6 ○ 효율교정식 $Y=46.443368306580-0.004728265982x+(-6.514583E-06)x^2$	21.9	46.4±0.7
	50.1	46.1±0.8
	104.2	46.0±0.7
	156.2	45.6±0.7
	204.5	44.9±0.6
	400.7	43.9±0.6
	599.2	41.3±0.5
	801.7	38.0±0.4
	1001.6	35.4±0.4

○ <sup>90</sup>Sr 시료용

계측기모델	교정일자	<sup>90</sup> Sr 선원사양			효율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
LB5100	2009.02.25	3.6043	2009.10.01	1.0028	42.1
	2009.08.17	3.7978	2010.05.01	1.9531	42.3
TENNELEC Series 5 S5E	2009.02.25	3.6043	2009.10.01	1.0048	42.3
	2009.08.18	3.7978	2010.05.01	1.9531	42.4

○ 알파핵종분석기 교정결과

교정일자	효율(%)		비 고
	09. 03. 10.	09. 09. 09.	
Det 1.	30.1%	29.4%	○ 표준선원사양 - 종류 : Am-241 Disk - 선원세기 : 92.5 dpm - 공급사 : Isotope Product Lab.
Det 2.	29.3%	30.2%	
Det 3.	28.2%	28.6%	
Det 4.	30.3%	30.1%	
Det 5.	30.1%	30.5%	
Det 6	29.6%	28.1%	

[표 4] 액체섬광계수기 교정결과

1. 방폐물공단

○ Quantulus 1220

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2009. 02. 19 ~ 2. 20 ○ 자연계수율 : 1.70 cpm ○ source dpm : 27,800 dpm ○ source reference date : 2008. 12 .05 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2010. 04. 05 ○ source 형태 : 밀봉 Glass vial ○ 섬광체 : UTIMA GOLD LLT	1	894.97	62.97
	2	880.24	60.62
	3	848.34	55.51
	4	828.59	49.93
	5	786.69	42.91
	6	742.06	34.47
	7	703.64	26.70
	8	672.19	20.41
	9	644.55	16.02
	10	615.80	12.63
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2009. 08. 17 ~ 8. 20 ○ 자연계수율 : 1.86 cpm ○ source dpm : 96,440 dpm ○ source reference date : 2009. 02 .06 ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2011. 08. 06 ○ source 형태 : 밀봉 Glass vial ○ 섬광체 : UTIMA GOLD LLT	1	834.21	46.86
	2	786.73	39.41
	3	753.34	32.22
	4	714.63	25.81
	5	678.37	18.71
	6	640.29	13.31

2. 경북대 방사선과학연구소

○ Quantulus 1220

계측장비 및 작동조건	증류수: 섬광체	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2009. 05. 19 ○ 자연계수율 : 0.971 cpm ○ source dpm : 199900 dpm ○ source reference date : 2008. 06 .01 ○ source 제조회사 : Wallac ○ 유효기간 : 2010. 06. 01 ○ source 형태 : capsule (internal standard kit) ○ 섬광체 : Ultima Gold LLT	3:17	851	32.0
	4:16	841	30.9
	5:15	835	29.2
	6:14	825	26.8
	7:13	813	26.3
	8:12	802	23.5
	9:11	791	20.9
	10:10	778	18.9
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2009. 11. 18 ○ 자연계수율 : 0.919 cpm ○ source dpm : 199900 dpm ○ source reference date : 2008. 06 .01 ○ source 제조회사 : Wallac ○ 유효기간 : 2010. 06. 01 ○ source 형태 : capsule (internal standard kit) ○ 섬광체 : Ultima Gold LLT	3:17	846	31.1
	4:16	833	28.8
	5:15	829	27.0
	6:14	820	26.4
	7:13	807	23.9
	8:12	796	22.6
	9:11	788	22.3
	10:10	771	19.0

[표 5] 환경방사선감시기(ERMS) 교정결과

1. 이온전리함

계측장비 교정조건	교 정 결 과				
	감시기 설치지점 (Serial Number)	평균교정 상 수	표준편차	오차(%)	H.V.P.S(V)
<신형 계측기> ○ 장 비 명 : 이온전리함(HPIC) ○ 모 델 명 : GENERAL ELECTRIC RSS-131 ○ 작동전압 : 400 volts ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(320mCi 표준선원) ○ 조사선량 : 100, 150, 200, 300uR/h ○ 교정일자 : 2009.10.28~11.04	부지경계(동)	1.09	0.004	0.372	400
	부지경계(서)	0.980	0.008	0.839	400
	부지경계(남)	1.06	0.006	0.599	400
	부지경계(북)	0.940	0.004	0.406	400
	양북초교	0.970	0.007	0.673	400
	감포초교	1.06	0.009	0.0852	400

주) 평균교정상수와 표준편차는 소수점 넷째 자리에서 반올림한 값임.

2. NaI(Tl)

계측장비 교정조건	교 정 결 과				
	감시기 설치지점 (Serial Number)	평균교정 상 수	표준편차	오차(%)	DCU rate
<신형 계측기> ○ 장 비 명 : NaI(Tl) ○ 모 델 명 : BICRON 3M 3/3-X ○ 작동전압 : 800 volts ○ 교정선원 : <sup>137</sup> Cs(3mCi 표준선원) ○ 조사선량 : 100, 150, 200uR/h ○ 교정일자 : 2009.10.28~11.04	부지경계(동)	1.04	0.003	0.259	0.81
	부지경계(서)	1.04	0.003	0.255	0.85
	부지경계(남)	1.02	0.003	0.257	0.87
	부지경계(북)	0.93	0.003	0.365	0.61
	양북초교	1.00	0.010	0.985	0.92
	감포초교	0.99	0.001	0.060	0.78

[표 6] 휴대용 공간 감마선량률 측정기 교정결과

계측장비 교정조건	교 정 결 과				
	선 질 (beam code)	범 위 (range)	기준선량률 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	측정값 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	교정인자
○ 장 비 명 : 감마서베이미터 ○ 모 델 명 : RADIAGEM 2000(1453) ○ 교정장비 : 감마선조사장치 ○ 교정일자 : 2009.04.21	$^{137}\text{Cs}$	Auto	8	9.57	0.84
			6	7.11	0.84
			4	4.72	0.85
			2	2.31	0.86
교정인자 평균					0.85
확장 불확도					7.1
○ 장 비 명 : 감마서베이미터 ○ 모 델 명 : RADIAGEM 2000(0216) ○ 교정장비 : 감마선조사장치 ○ 교정일자 : 2009.04.21	$^{137}\text{Cs}$	Auto	8	9.05	0.88
			6	6.69	0.90
			4	3.40	1.18
			2	1.70	1.18
교정인자 평균					1.03
확장 불확도					18

[표 6] 감마핵종 분석 장비의 교정

1. 방폐물공단

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'08.12.30	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,564 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	425	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.154186E+00+[3.583783E-02*ln(keV)] +[-6.792361E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 검출기 종류 : HPGE(GMX-4094-PLB) (SN : 46-TN22195B)</li> <li>• 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV</li> <li>• 상대효율 : 41 % at 1.33 Mev</li> <li>• Crystal Dia : 57.7 mm</li> <li>• Peak/Compton Ratio : 62.0</li> </ul>
				1836	13122	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.575434E+01+[5.997448E+00*ln(keV)] +[-6.740512E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.01.10	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,819 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	425	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -8.822431E-01+[1.563376E-01*ln(keV)] +[-8.164874E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836	13122	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.675129E+01+[6.822179E+00*ln(keV)] +[-7.778589E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.01.03	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,481 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	425	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 158.00 kev) ln(eff)= -3.869073E-02+[-1.624937E-01*ln(keV)] +[-5.672316E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836	13122	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.518985E+01+[5.963588E+00*ln(keV)] +[-6.737189E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.01.02	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,359 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	425	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -2.522997E-01+[-1.927210E-01*ln(keV)] +[-5.194439E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836	13122	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.505363E+01+[5.760623E+00*ln(keV)] +[-6.485941E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.01.06	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,158 Bq - 총 오 차 : 4.2 %	59.54	425	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.780779E+00+[1.449705E-01*ln(keV)] +[-7.325027E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836	13123	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.571374E+01+[9.288155E+00*ln(keV)] +[-9.451013E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.01.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,504 Bq - 총 오 차 : 4.2 %	59.54	424	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.682663E+00+[3.264011E-02*ln(keV)] +[-6.216737E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836	13123	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.913276E+01+[1.052163E+01*ln(keV)] +[-1.063099E+00*ln(keV) <sup>2</sup> ]	

장 비 번호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에 너 지 교 정		효 율 (교 정 곡 선 식)	검 출 기 특 성
				keV	채 널		
Det#1	'09.01.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95,407 Bq -총 오 차 : 4.2 %	59.54	424	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -2.015868E+00+[1.620470E-02*ln(keV)] +[-5.877164E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 검출기 종류 : HPGE(GMX-4094-PLB) (SN : 46-TN22195B)</li> <li>▪ 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV</li> <li>▪ 상대효율 : 41 % at 1.33 MeV</li> <li>▪ Crystal Dia : 57.7 mm</li> <li>▪ Peak/Compton Ratio : 62.0</li> </ul>
				1836	13123	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.970757E+01+[1.056483E+01*ln(keV)] +[-1.062205E+00*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.06.16	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,321 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	425.11	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.063446E+00+[-2.247630E-02*ln(keV)] +[-6.335919E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836.05	13131.44	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.331848E+01+[4.893372E+00*ln(keV)] +[-5.555155E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.06.25	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57,961 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	425.28	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.622445E-00+[3.949572E-01*ln(keV)] +[-1.026793E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836.05	13132.25	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.406214E+01+[5.591018E+00*ln(keV)] +[-6.428767E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.06.11	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,090 Bq - 총 오 차 : 4.3 %	59.54	424.73	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -3.268948E+00+[6.063645E-01*ln(keV)] +[-1.092051E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836.05	13131.67	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.336904E+01+[8.250821E+00*ln(keV)] +[-8.331975E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.06.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 111,291 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	424.80	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -3.063196E+00+[4.560634E-01*ln(keV)] +[-9.503820E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836.05	13131.68	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.758566E+01+[9.809863E+00*ln(keV)] +[-9.851469E+01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.09.04	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,564 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54		Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.680466E+00+[1.863023E-01*ln(keV)] +[-8.065873E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836		Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.545525E+01+[5.839165E+00*ln(keV)] +[-6.592814E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	

장비 번호	교정 일자	교정용 선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'09.09.18	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57,961 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54		Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.845682E-00+[4.911419E-01*ln(keV)] +[-1.102002E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 검출기 종류 : HPGE(GMX-4094-PLB) (SN : 46-TN22195B)</li> <li>▪ 분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV</li> <li>▪ 상대효율 : 41 % at 1.33 MeV</li> <li>▪ Crystal Dia : 57.7 mm</li> <li>▪ Peak/Compton Ratio : 62.0</li> </ul>
				1836		Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.474595E+01+[5.943143E+00*ln(keV)] +[-6.834414E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.09.21	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,481 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54		Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.825789E+00+[4.344329E-01*ln(keV)] +[-1.033519E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836		Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.464116E+01+[5.802437E+00*ln(keV)] +[-6.624598E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.09.28	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,359 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54		Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.732556E+00+[2.782661E-01*ln(keV)] +[-8.878721E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836		Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.555481E+01+[6.027395E+00*ln(keV)] +[-6.846496E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.09.08	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,158 Bq - 총 오 차 : 4.2 %	59.54		Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -5.816302E+00+[1.432798E+00*ln(keV)] +[-1.760533E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836		Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.464680E+01+[8.784715E+00*ln(keV)] +[-8.900509E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.09.07	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 46,504 Bq - 총 오 차 : 4.2 %	59.54		Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -3.063252E+00+[4.514993E-01*ln(keV)] +[-9.456380E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836		Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.685863E+01+[9.491372E+00*ln(keV)] +[-9.507681E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
	'09.10.06	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,321 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	423.63	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -2.176384E+00+[3.352268E-01*ln(keV)] +[-9.132647E-02*ln(keV) <sup>2</sup> ]	
				1836.05	13062.78	Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.647557E+01+[6.294509E+00*ln(keV)] +[-7.101964E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	

장비 번호	교정 일자	교정용 선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#1	'09.10.30	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57,961 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	423.82	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 keV) ln(eff)= -2.271946E+00+[5.958045E-01*ln(keV)] +[-1.178972E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -1.430376E+01+[5.687009E+00*ln(keV)] +[-6.538154E-01*ln(keV) <sup>2</sup> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기 종류 : HPGE(GMX-4094-PLB) (SN : 46-TN22195B)</li> <li>분해능 : 1.90 keV at 1.33 MeV</li> <li>상대효율 : 41 % at 1.33 MeV</li> <li>Crystal Dia : 57.7 mm</li> <li>Peak/Compton Ratio : 62.0</li> </ul>
				1836.05	13063.21		
	'09.10.07	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,090 Bq - 총 오 차 : 4.3 %	59.54	423.65	Type : Polynomial ln(eff)=-0.807505-3.614791ln(keV)+0.085556[ln(keV)] <sup>2</sup> +0.023898[ln(keV)] <sup>3</sup> -0.004003[ln(keV)] <sup>4</sup> +0.000135[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836.05	13063.47		
	'09.10.08	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 111,291 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	423.71	Type : Polynomial ln(eff)=-0.45575-4.426339ln(keV)+0.439109[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.047085[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.001607[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000016[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836.05	13063.85		
Det#2	'09.01.02	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,564 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440	Type : Polynomial ln(eff)=-0.492364-3.828028ln(keV)+0.370656[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.031353[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.000713[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000002[ln(keV)] <sup>5</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기 종류 : HPGE(GEM-4094-PLB) (SN : 46-TP50264A)</li> <li>분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV</li> <li>상대효율 : 54 % at 1.33 MeV</li> <li>Crystal Dia : 62.9 mm</li> <li>Peak/Compton Ratio : 74.0</li> </ul>
				1836	13605		
	'09.01.13	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 51,819 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440	Type : Polynomial ln(eff)=-0.496602-3.458025ln(keV)+0.469740[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.051564[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.002383[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000049[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13605		
	'08.12.30	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 27,481 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440	Type : Polynomial ln(eff)=-0.452010-3.675808ln(keV)+0.478463[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.050666[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.002154[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000039[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13605		
	'09.01.03	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,359 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440	Type : Polynomial ln(eff)=-0.449682-3.837468ln(keV)+0.435490[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.042600[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.001518[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000022[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13605		
	'09.01.07	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37,158 Bq - 총 오 차 : 4.2 %	59.54	440	Type : Polynomial ln(eff)=-0.518258-3.804577ln(keV)+0.299223[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.022876[ln(keV)] <sup>3</sup> -0.000351[ln(keV)] <sup>4</sup> +0.000031[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13606		

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'09.01.06	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46,504 Bq -총 오 차 : 4.2 %	59.54	440	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.420297 - 4.125710 \ln(\text{keV}) + 0.393950 [\ln(\text{keV})]^2 - 0.043007 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.001282 [\ln(\text{keV})]^4 - 0.000015 [\ln(\text{keV})]^5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 검출기 종류 : HPGE(GEM-4094-PLB) (SN : 46-TP50264A)</li> <li>▪ 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV</li> <li>▪ 상대효율 : 54 % at 1.33 MeV</li> <li>▪ Crystal Dia : 62.9 mm</li> <li>▪ Peak/Compton Ratio : 74.0</li> </ul>
				1836	13605		
	'09.01.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95,407 Bq -총 오 차 : 4.2 %	59.54	440	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.420869 - 4.369479 \ln(\text{keV}) + 0.355235 [\ln(\text{keV})]^2 - 0.035010 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.000555 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.000007 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13123		
	'09.06.19	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54,321 Bq -총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.39	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.487078 - 4.069681 \ln(\text{keV}) + 0.345914 [\ln(\text{keV})]^2 - 0.029164 \ln(\text{keV})^3 + 0.000681 \ln(\text{keV})^4 - 0.000003 \ln(\text{keV})^5$	
				1836	13615.20		
	'09.06.23	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 57,961 Bq -총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.61	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.490235 - 3.736943 \ln(\text{keV}) + 0.422663 [\ln(\text{keV})]^2 - 0.039388 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.001247 [\ln(\text{keV})]^4 - 0.000014 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13615.43		
'09.06.25	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 50,202 Bq -총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.55	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.511004 - 3.700119 \ln(\text{keV}) + 0.365229 [\ln(\text{keV})]^2 - 0.030353 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.000673 [\ln(\text{keV})]^4 - 0.000001 [\ln(\text{keV})]^5$		
			1836	13615.72			
'09.06.12	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 78,090 Bq -총 오 차 : 4.3 %	59.54	440.11	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.565720 - 3.910599 \ln(\text{keV}) + 0.249806 [\ln(\text{keV})]^2 - 0.015499 [\ln(\text{keV})]^3 - 0.000801 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.000042 [\ln(\text{keV})]^5$		
			1836	13613.03			
'09.06.10	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 111,291 Bq -총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.04	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.487613 - 4.165426 \ln(\text{keV}) + 0.322962 [\ln(\text{keV})]^2 - 0.029632 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.000202 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.000016 [\ln(\text{keV})]^5$		
			1836	13613.16			
09.06.29	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 194,358 Bq -총 오 차 : 4.2 %	59.54	440.45	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.464061 - 4.578515 \ln(\text{keV}) + 0.282380 [\ln(\text{keV})]^2 - 0.022337 [\ln(\text{keV})]^3 - 0.000361 [\ln(\text{keV})]^4 + 0.000032 [\ln(\text{keV})]^5$		
			1836	13619.03			

장 번 호	교 정 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#2	'09.10.08	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,321 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.18	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.569711 - 3.620841 \ln(\text{keV}) + 0.290631 [\ln(\text{keV})]^2$ $- 0.014876 [\ln(\text{keV})]^3 - 0.000631 [\ln(\text{keV})]^4$ $+ 0.000034 [\ln(\text{keV})]^5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기 종류 : HPGE(GEM-4094-PLB) (SN : 46-TP50264A)</li> <li>분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV</li> <li>상대효율 : 54 % at 1.33 MeV</li> <li>Crystal Dia : 62.9 mm</li> <li>Peak/Compton Ratio : 74.0</li> </ul>
				1836	13607.91		
	'09.10.06	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57,961 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.41	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.459041 - 3.517496 \ln(\text{keV}) + 0.559583 [\ln(\text{keV})]^2$ $- 0.069077 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003679 [\ln(\text{keV})]^4$ $- 0.000081 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13608.10		
	'09.10.05	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 50,202 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.37	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.493561 - 3.471980 \ln(\text{keV}) + 0.471354 [\ln(\text{keV})]^2$ $- 0.051035 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002214 [\ln(\text{keV})]^4$ $- 0.000041 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13607.54		
	'09.10.07	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57,971 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.27	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.549430 - 3.551305 \ln(\text{keV}) + 0.328922 [\ln(\text{keV})]^2$ $- 0.022651 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.000048 [\ln(\text{keV})]^4$ $- 0.000018 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13607.83		
	'09.10.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,090 Bq - 총 오 차 : 4.3 %	59.54	440.29	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.709060 - 3.545587 \ln(\text{keV}) + 0.165871 [\ln(\text{keV})]^2$ $+ 0.003976 [\ln(\text{keV})]^3 - 0.002554 [\ln(\text{keV})]^4$ $- 0.000091 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13606.97		
	'09.10.12	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 111,291 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	440.16	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.495186 - 4.000994 \ln(\text{keV}) + 0.304011 [\ln(\text{keV})]^2$ $- 0.023272 [\ln(\text{keV})]^3 - 0.000433 [\ln(\text{keV})]^4$ $+ 0.000034 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13605.94		
Det#3	'09.01.03	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 36,564 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	425	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.483787 - 3.977143 \ln(\text{keV}) + 0.470654 [\ln(\text{keV})]^2$ $- 0.046135 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.001558 [\ln(\text{keV})]^4$ $- 0.000021 [\ln(\text{keV})]^5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기 종류 : HPGE(GEM-4094-PLB) (SN : 46-TP50264A)</li> <li>분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV</li> <li>상대효율 : 54 % at 1.33 MeV</li> <li>Crystal Dia : 62.9 mm</li> <li>Peak/Compton Ratio : 74.0</li> </ul>
				1836	13122		

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'09.01.14	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 51,819 Bq -총오차 : 4.1 %	59.54	425	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.499137 - 3.570395 \ln(\text{keV}) + 0.554278 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.062490 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002868 [\ln(\text{keV})]^4$ $-0.000058 [\ln(\text{keV})]^5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기 종류 : HPGE(GEM-4094-PLB) (SN : 46-TP50264A)</li> <li>분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV</li> <li>상대효율 : 54 % at 1.33 MeV</li> <li>Crystal Dia : 62.9 mm</li> <li>Peak/Compton Ratio : 74.0</li> </ul>
				1836	13122		
	'09.01.02	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 27,481 Bq -총오차 : 4.1 %	59.54	425	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.468878 - 3.751845 \ln(\text{keV}) + 0.545797 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.060134 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002650 [\ln(\text{keV})]^4$ $-0.000051 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13122		
	'08.12.30	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 28,359 Bq -총오차 : 4.1 %	59.54	425	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.471435 - 3.912394 \ln(\text{keV}) + 0.507077 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.053372 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002152 [\ln(\text{keV})]^4$ $-0.000038 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13122		
	'09.01.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 37,158 Bq -총오차 : 4.2 %	59.54	425	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.508720 - 4.052127 \ln(\text{keV}) + 0.394912 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.035948 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.000438 [\ln(\text{keV})]^4$ $+0.000012 [\ln(\text{keV})]^5$	
				1836	13123		
	'09.01.07	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 46,504 Bq -총오차 : 4.2 %	59.54	424	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.380041 - 4.500208 \ln(\text{keV}) + 0.496153 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.057107 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.002127 [\ln(\text{keV})]^4$ $-0.000034 [\ln(\text{keV})]^5$	
1836				13123			
'09.01.06	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 2,000 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 95,407 Bq -총오차 : 4.2 %	59.54	424	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.394860 - 4.744391 \ln(\text{keV}) + 0.455045 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.051090 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.001715 [\ln(\text{keV})]^4$ $-0.000024 [\ln(\text{keV})]^5$		
			1836	13123			
'09.06.22	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 54,321 Bq -총오차 : 4.1 %	59.54	432.85	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.505048 - 3.953397 \ln(\text{keV}) + 0.462570 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.045924 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.001576 [\ln(\text{keV})]^4$ $-0.000022 [\ln(\text{keV})]^5$		
			1836	13384.53			
'09.06.17	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 57,961 Bq -총오차 : 4.1 %	59.54	433.06	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.482318 - 3.708364 \ln(\text{keV}) + 0.580382 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.067460 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.003216 [\ln(\text{keV})]^4$ $-0.000065 [\ln(\text{keV})]^5$		
			1836	13384.31			
'09.06.24	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 57,971 Bq -총오차 : 4.1 %	59.54	433.02	Type : Polynomial $\ln(\text{eff}) = -0.504104 - 3.940734 \ln(\text{keV}) + 0.480629 [\ln(\text{keV})]^2$ $-0.049650 [\ln(\text{keV})]^3 + 0.001921 [\ln(\text{keV})]^4$ $-0.000032 [\ln(\text{keV})]^5$		
			1836	13385.41			

장비 번호	교정 일자	교정용선원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det#3	'09.06.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,090 Bq - 총 오 차 : 4.3 %	59.54	432.99	Type : Polynomial ln(eff)=-0.600879-3.890906ln(keV)+0.288774[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.016361[ln(keV)] <sup>3</sup> -0.001035[ln(keV)] <sup>4</sup> +0.000050[ln(keV)] <sup>5</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 검출기 종류 : HPGE(GEM-4094-PLB) (SN : 46-TP50264A)</li> <li>▪ 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV</li> <li>▪ 상대효율 : 54 % at 1.33 MeV</li> <li>▪ Crystal Dia : 62.9 mm</li> <li>▪ Peak/Compton Ratio : 74.0</li> </ul>
				1836	13384.23		
	'09.06.11	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 111,291Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	433.08	Type : Polynomial ln(eff)=-0.520793-4.232345(keV)+0.326964[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.024056V)] <sup>3</sup> -0.000489[ln(keV)] <sup>4</sup> +0.000036ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13385.02		
	'09.10.05	-형 태 : Charcoal Type -크 기 : 45 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 54,321 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	432.56	Type : Polynomial ln(eff)=-0.488902-4.031292ln(keV)+0.498613[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.052225[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.002042[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000034[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13393.73		
	'09.10.07	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ml -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57,961 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	432.54	Type : Polynomial ln(eff)=-0.471040-3.699594ln(keV)+0.629542[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.078211[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.004114[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000090[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13394.07		
	'09.10.06	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 50,202 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	433.32	Type : Polynomial ln(eff)=-0.491047-3.699096ln(keV)+0.575281[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.068230[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.003343[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000069[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13395.08		
	'09.10.08	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 28,359 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	432.00	Type : Polynomial ln(eff)=-0.515428-3.867380ln(keV)+0.482236[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.049269[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.001869[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000031[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13393.84		
	'09.10.12	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 78,090 Bq - 총 오 차 : 4.3 %	59.54	431.92	Type : Polynomial ln(eff)=-0.698593-3.836565ln(keV)+0.273463[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.012187[ln(keV)] <sup>3</sup> -0.001474[ln(keV)] <sup>4</sup> +0.000063[ln(keV)] <sup>5</sup>	
				1836	13393.95		
'09.10.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mL -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 111,291 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54	431.67	Type : Polynomial ln(eff)=-0.486606-4.361551(keV)+0.401823[ln(keV)] <sup>2</sup> -0.039333[ln(keV)] <sup>3</sup> +0.000767[ln(keV)] <sup>4</sup> -0.000001[ln(keV)] <sup>5</sup>		
			1836	13393.84			

2. 경북대

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #2	'09.06.12 ~ 06.15	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 70460 Bq -총오차 : 0.92%	88.03	214.51	$\ln(\text{eff}) = -522.0372784137726 + 418.0056281089783\ln(\text{en}) - 133.8580262362957\ln(\text{en})^2 + 21.32430782914162\ln(\text{en})^3 - 1.691776981577277\ln(\text{en})^4 + 0.05343151609122288\ln(\text{en})^5$	○검출기 특성 • 검출기 종류 : HPGe GC 3020-7500SL • 분해능 : 2.002keV at 1.33MeV • 상대효율 : 30.0% • Crystal Dia : 57mm • Peak/Compton ratio : 54
				1332.5	3335.88		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 114094 Bq -총오차 : 0.48%	88.03	214.72	$\ln(\text{eff}) = -501.1249054670334 + 400.0467526912689\ln(\text{en}) - 127.9504968225956\ln(\text{en})^2 + 20.38255103677511\ln(\text{en})^3 - 1.619443024974316\ln(\text{en})^4 + 0.05131238143076189\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3336.08		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 222393 Bq -총오차 : 0.53%	88.03	215.10	$\ln(\text{eff}) = -571.7657334804535 + 461.3000235557556\ln(\text{en}) - 148.9370120763779\ln(\text{en})^2 + 23.91120956838131\ln(\text{en})^3 - 1.910595586523414\ln(\text{en})^4 + 0.06074757757596672\ln(\text{en})^5$	
	1332.5			3336.56			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 50532 Bq -총오차 : 0.98%	88.03	215.05	$\ln(\text{eff}) = -608.10296189785 + 498.9737951755524\ln(\text{en}) - 163.4929737448692\ln(\text{en})^2 + 26.67220252752304\ln(\text{en})^3 - 2.168747002258897\ln(\text{en})^4 + 0.07026567729189992\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3335.96			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 57707 Bq -총오차 : 0.61%	88.03	214.65	$\ln(\text{eff}) = -578.2800043821335 + 472.0958220362663\ln(\text{en}) - 153.9545205533505\ln(\text{en})^2 + 24.99075632914901\ln(\text{en})^3 - 2.021749859210104\ln(\text{en})^4 + 0.06517582717060577\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3335.96			
	'09.12.12 ~ 12.15	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 45405 Bq -총오차 : 0.83%	88.03	215.58	$\ln(\text{eff}) = -460.352613568306 + 365.8156025409699\ln(\text{en}) - 116.5560263991356\ln(\text{en})^2 + 18.52207876741886\ln(\text{en})^3 - 1.470582342240959\ln(\text{en})^4 + 0.04664416908053681\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3333.53		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 74769 Bq -총오차 : 0.46%	88.03	215.58	$\ln(\text{eff}) = -424.2589164972305 + 333.1352031230927\ln(\text{en}) - 104.9381474256516\ln(\text{en})^2 + 16.46084517985582\ln(\text{en})^3 - 1.288024520967156\ln(\text{en})^4 + 0.04019324498949572\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3333.53		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 134024 Bq -총오차 : 0.53 %	88.03	215.58	$\ln(\text{eff}) = -499.2900867462158 + 399.692947268486\ln(\text{en}) - 128.3284487724304\ln(\text{en})^2 + 20.52269133925438\ln(\text{en})^3 - 1.636747928336263\ln(\text{en})^4 + 0.05204631583183073\ln(\text{en})^5$	
	1332.5			3333.53			
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 37099 Bq -총오차 : 0.92%	88.03	215.71	$\ln(\text{eff}) = -470.6488691568375 + 376.4171568155289\ln(\text{en}) - 120.3968976438046\ln(\text{en})^2 + 19.19666670262814\ln(\text{en})^3 - 1.529099569655955\ln(\text{en})^4 + 0.04866371992102359\ln(\text{en})^5$			
		1332.5	3333.16				
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 35061 Bq -총오차 : 0.97%	88.03	215.26	$\ln(\text{eff}) = -502.75359416008 + 405.8802480697632\ln(\text{en}) - 131.0751423835754\ln(\text{en})^2 + 21.09760217368603\ln(\text{en})^3 - 1.695439434144646\ln(\text{en})^4 + 0.05439396765723359\ln(\text{en})^5$			
		1332.5	3332.99				

주) 1. Det#1 은 6월20일 이후 계측기 고장으로 교정자료 없음

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #3	'09.06.12 ~ 06.14	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70460 Bq - 총오차 : 0.94%	88.03	234.57	$\ln(\text{eff}) = -418.3173969984055 + 330.3198959827423\ln(\text{en}) - 104.285795122385\ln(\text{en})^2 + 16.36606612056494\ln(\text{en})^3 - 1.278660714626312\ln(\text{en})^4 + 0.03975059033837169\ln(\text{en})^5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검출기 특성</li> <li>· 검출기 종류 : HPGe (GEM-25185-P)</li> <li>· 분해능 : 1.85keV at 1.33MeV</li> <li>· 상대효율 : 33%</li> <li>· Crystal Dia : 54.4mm</li> <li>· Peak/Compton ratio : 55</li> </ul>
		1332.5	3633.29				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 114094 Bq - 총오차 : 0.82%	88.03	233.84	$\ln(\text{eff}) = -410.4202091693878 + 324.971457362175\ln(\text{en}) - 103.1453110873699\ln(\text{en})^2 + 16.3088690713048\ln(\text{en})^3 - 1.286850241478533\ln(\text{en})^4 + 0.04050830443156883\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3631.77				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 222393 Bq - 총오차 : 0.76%	88.03	234.19	$\ln(\text{eff}) = -385.5117820501328 + 302.0057324171066\ln(\text{en}) - 94.8083527982235\ln(\text{en})^2 + 14.79764019697905\ln(\text{en})^3 - 1.150125530082732\ln(\text{en})^4 + 0.03557886017370038\ln(\text{en})^5$	
	1332.5	3632.07					
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 50532 Bq - 총오차 : 0.97%	88.03	233.87	$\ln(\text{eff}) = -442.144068300724 + 356.9879634380341\ln(\text{en}) - 115.0682007223368\ln(\text{en})^2 + 18.46100679412484\ln(\text{en})^3 - 1.477009731344879\ln(\text{en})^4 + 0.04711662502086256\ln(\text{en})^5$		
	1332.5	3631.76					
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57707 Bq - 총오차 : 0.87%	88.03	234.03	$\ln(\text{eff}) = -442.055216550827 + 357.0280237197876\ln(\text{en}) - 115.2217072397471\ln(\text{en})^2 + 18.50843278318644\ln(\text{en})^3 - 1.482556006638333\ln(\text{en})^4 + 0.04734792410454247\ln(\text{en})^5$		
	1332.5	3631.51					
	'09.12.12 ~ 12.15	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45405 Bq - 총오차 : 0.83%	88.03	234.80	$\ln(\text{eff}) = -360.7443155050278 + 281.558250784874\ln(\text{en}) - 88.16092306375504\ln(\text{en})^2 + 13.77054089307785\ln(\text{en})^3 - 1.075947483535856\ln(\text{en})^4 + 0.03363164479378611\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3630.21				
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 74769 Bq - 총오차 : 0.57%	88.03	234.80	$\ln(\text{eff}) = -409.0418101549149 + 322.8078923225403\ln(\text{en}) - 102.1355749964714\ln(\text{en})^2 + 16.08865812420845\ln(\text{en})^3 - 1.26397365424782\ln(\text{en})^4 + 0.03959311114158481\ln(\text{en})^5$	
		1332.5	3630.21				
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source		- 총방사능 : 134024 Bq - 총오차 : 0.98%	88.03	234.80	$\ln(\text{eff}) = -335.4901689291 + 258.085214972496\ln(\text{en}) - 79.77587050199509\ln(\text{en})^2 + 12.29116006195545\ln(\text{en})^3 - 0.9467121493071318\ln(\text{en})^4 + 0.02915890517761\ln(\text{en})^5$		
1332.5	3630.21						
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37099 Bq - 총오차 : 0.43%	88.03	234.80	$\ln(\text{eff}) = -403.6409255862236 + 322.4161326885223\ln(\text{en}) - 102.9368012845516\ln(\text{en})^2 + 16.37434554845095\ln(\text{en})^3 - 1.300996281206608\ln(\text{en})^4 + 0.04128842298814561\ln(\text{en})^5$			
1332.5	3630.21						
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35061 Bq - 총오차 : 0.91%	88.03	234.80	$\ln(\text{eff}) = -418.161038517952 + 337.0523321032524\ln(\text{en}) - 108.7431628704071\ln(\text{en})^2 + 17.49391862750053\ln(\text{en})^3 - 1.406351005658507\ln(\text{en})^4 + 0.04517360075260513\ln(\text{en})^5$			
1332.5	3630.21						

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고	
				keV	채널			
Det #4	'09.06.11 ~ 06.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70460 Bq - 총오차 : 0.68%	88.03	240.39	$\ln(\text{eff}) = -495.1114439964294 + 387.0465024709702\ln(\text{en})$ $-120.9206720292568\ln(\text{en})^2 + 18.77915782481432\ln(\text{en})^3$ $-1.451974789146334\ln(\text{en})^4 + 0.04468201615964063\ln(\text{en})^5$		
				1332.5	3634.17			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 114094 Bq - 총오차 : 0.67%	88.03	240.35			$\ln(\text{eff}) = -478.5843631029129 + 373.56067943573\ln(\text{en})$ $-116.8058504164219\ln(\text{en})^2 + 18.18738230317831\ln(\text{en})^3$ $-1.41277375491336\ln(\text{en})^4 + 0.0437790822761599\ln(\text{en})^5$
				1332.5	3635.42			
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 222393 Bq - 총오차 : 0.69%	88.03	240.11			$\ln(\text{eff}) = -513.2714455127716 + 402.6725739240646\ln(\text{en})$ $-126.5138306617737\ln(\text{en})^2 + 19.77426803857088\ln(\text{en})^3$ $-1.539679658133537\ln(\text{en})^4 + 0.04774636347428896\ln(\text{en})^5$
	1332.5			3634.06				
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 50532 Bq - 총오차 : 0.97%	88.03	240.39	$\ln(\text{eff}) = -453.4562262892723 + 368.1094615459442\ln(\text{en})$ $-119.3856547474861\ln(\text{en})^2 + 19.28312632068992\ln(\text{en})^3$ $-1.554196566343308\ln(\text{en})^4 + 0.04997566065867432\ln(\text{en})^5$			
			1332.5	3635.28				
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57707 Bq - 총오차 : 0.96%	88.03	240.40	$\ln(\text{eff}) = -424.0993984937668 + 341.0042408108711\ln(\text{en})$ $-109.5826872140169\ln(\text{en})^2 + 17.52579659223557\ln(\text{en})^3$ $-1.398016567807645\ln(\text{en})^4 + 0.04447274394624401\ln(\text{en})^5$			
			1332.5	3634.83				
'09.12.12 ~ 12.15	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45405 Bq - 총오차 : 0.75%	88.03	240.47	$\ln(\text{eff}) = -474.2689825296402 + 371.3953641653061\ln(\text{en})$ $-116.5351083576679\ln(\text{en})^2 + 18.23268804699183\ln(\text{en})^3$ $-1.425501589663327\ln(\text{en})^4 + 0.044544378091814\ln(\text{en})^5$			
			1332.5	3634.78				
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 74769 Bq - 총오차 : 0.67%	88.03	240.47		$\ln(\text{eff}) = -438.9777089357376 + 336.9521273374558\ln(\text{en})$ $-103.4931299984455\ln(\text{en})^2 + 15.79166651517153\ln(\text{en})^3$ $-1.199368175119162\ln(\text{en})^4 + 0.03624895948451012\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3634.78				
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 134024 Bq - 총오차 : 0.74%	88.03	240.47		$\ln(\text{eff}) = -473.4178682565689 + 368.3392480611801\ln(\text{en})$ $-114.9159832000732\ln(\text{en})^2 + 17.85573490709066\ln(\text{en})^3$ $-1.384385083802044\ln(\text{en})^4 + 0.04283076146384701\ln(\text{en})^5$		
1332.5			3634.78					
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37099 Bq - 총오차 : 0.96%	88.03	240.47	$\ln(\text{eff}) = -453.5565101504326 + 368.0156419277191\ln(\text{en})$ $-119.4136449992657\ln(\text{en})^2 + 19.31447668001056\ln(\text{en})^3$ $-1.560416594147682\ln(\text{en})^4 + 0.05034520133631304\ln(\text{en})^5$				
		1332.5	3634.78					
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35061 Bq - 총오차 : 0.93%	88.03	240.47	$\ln(\text{eff}) = -423.5833967924118 + 341.0944985151291\ln(\text{en})$ $-109.8802769184113\ln(\text{en})^2 + 17.63856244459748\ln(\text{en})^3$ $-1.414273227099329\ln(\text{en})^4 + 0.04529282801377121\ln(\text{en})^5$				
		1332.5	3634.78					

○ 검출기 특성  
 · 검출기 종류 : HPGe(CPVDS30-25190)  
 · 분해능 : 1.81keV at 1.33MeV  
 · 상대효율 : 23.9%  
 · Crystal Dia : 54mm  
 · Peak/Compton ratio : 54.7

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #5	'09.06.09 ~06.12	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70460 Bq - 총오차 : 0.78%	88.03	240.16	$\ln(\text{eff}) = -170.3487372398377 + 138.0890158414841\ln(\text{en}) - 45.04241752624512\ln(\text{en})^2 + 7.293900713324547\ln(\text{en})^3 - 0.5882491329684854\ln(\text{en})^4 + 0.01885945667163469\ln(\text{en})^5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검출기 특성</li> <li>· 검출기 종류 : HPGe (GR 3020-7500SL)</li> <li>· 분해능 : 2.0keV at 1.33MeV</li> <li>· 상대효율 : 30.0%</li> <li>· Crystal Dia : 56.5mm</li> <li>· Peak/Compton ratio : 54</li> </ul>
				1332.5	3645.04		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 114094 Bq - 총오차 : 0.63%	88.03	240.15	$\ln(\text{eff}) = -222.2226574420929 + 183.7928886413574\ln(\text{en}) - 61.09018886089325\ln(\text{en})^2 + 10.08996994793415\ln(\text{en})^3 - 0.8301656218245626\ln(\text{en})^4 + 0.02718128339620307\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3644.92		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 222393 Bq - 총오차 : 0.70%	88.03	240.12	$\ln(\text{eff}) = -265.3194668292999 + 215.3323364257813\ln(\text{en}) - 70.15773785114288\ln(\text{en})^2 + 11.34837891161442\ln(\text{en})^3 - 0.9132123319432139\ln(\text{en})^4 + 0.02921133098425344\ln(\text{en})^5$	
	1332.5			3644.95			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 50532 Bq - 총오차 : 0.71%	88.03	240.27	$\ln(\text{eff}) = -215.9869585037231 + 185.8875308632851\ln(\text{en}) - 63.7601113319397\ln(\text{en})^2 + 10.82981062680483\ln(\text{en})^3 - 0.9135027714073658\ln(\text{en})^4 + 0.0305741757110809\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3644.84			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57707 Bq - 총오차 : 0.42%	88.03	240.39	$\ln(\text{eff}) = -197.7136066555977 + 169.2933091521263\ln(\text{en}) - 57.94410242140293\ln(\text{en})^2 + 9.825909953564405\ln(\text{en})^3 - 0.8280110056512058\ln(\text{en})^4 + 0.02769945074396674\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3644.98			
'09.12.12 ~12.15	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45405 Bq - 총오차 : 0.60%	88.03	240.31	$\ln(\text{eff}) = -93.65935283899307 + 72.85620760917664\ln(\text{en}) - 23.20488119125366\ln(\text{en})^2 + 3.701858654618263\ln(\text{en})^3 - 0.2982274168170989\ln(\text{en})^4 + 0.009673910666606389\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3643.21			
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 74769 Bq - 총오차 : 0.78%	88.03	240.31	$\ln(\text{eff}) = -77.2549614906311 + 55.33183598518372\ln(\text{en}) - 16.19044271111488\ln(\text{en})^2 + 2.33574091643095\ln(\text{en})^3 - 0.1681626550853252\ln(\text{en})^4 + 0.00481773354113102\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3643.21			
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 134024 Bq - 총오차 : 0.90%	88.03	240.31	$\ln(\text{eff}) = -81.47468495368958 + 59.32413494586945\ln(\text{en}) - 17.77489051222801\ln(\text{en})^2 + 2.651380397379398\ln(\text{en})^3 - 0.1993077960796654\ln(\text{en})^4 + 0.006031270968378522\ln(\text{en})^5$		
1332.5			3643.21				
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37099 Bq - 총오차 : 0.74%	88.03	240.31	$\ln(\text{eff}) = -215.3161532282829 + 186.8650807738304\ln(\text{en}) - 64.68764209747315\ln(\text{en})^2 + 11.09269025549293\ln(\text{en})^3 - 0.9447943398263305\ln(\text{en})^4 + 0.03193134148023091\ln(\text{en})^5$			
		1332.5	3643.21				
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35061 Bq - 총오차 : 0.64%	88.03	240.31	$\ln(\text{eff}) = -161.2466506361961 + 136.7973765134811\ln(\text{en}) - 46.53119879961014\ln(\text{en})^2 + 7.852602999657393\ln(\text{en})^3 - 0.6600677571259439\ln(\text{en})^4 + 0.02206965765799396\ln(\text{en})^5$			
		1332.5	3643.21				

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #6	'09.06.11 ~ 06.13	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 70460 Bq - 총오차 : 0.83%	88.03	239.97	$\ln(\text{eff}) = -291.0742648243904 + 225.6621088981628\ln(\text{en}) - 69.92923086881638\ln(\text{en})^2 + 10.74796950444579\ln(\text{en})^3 - 0.8215843597427011\ln(\text{en})^4 + 0.02495725936023518\ln(\text{en})^5$	○검출기 특성 · 검출기 종류 : HPGe (GC 3019-7500SL) · 분해능 : 1.9keV at 1.33MeV · 상대효율 : 30.0% · Crystal Dia : 62.5mm · Peak/Compton ratio : 56
				1332.5	3635.73		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 114094 Bq - 총오차 : 0.71%	88.03	239.99	$\ln(\text{eff}) = -271.0776797533035 + 208.8809226751328\ln(\text{en}) - 64.60001954436302\ln(\text{en})^2 + 9.936502106487751\ln(\text{en})^3 - 0.7629065453074873\ln(\text{en})^4 + 0.02337869910115842\ln(\text{en})^5$	
				1332.5	3636.18		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 222393 Bq - 총오차 : 0.74%	88.03	239.91	$\ln(\text{eff}) = -284.1848831176758 + 219.5525081157684\ln(\text{en}) - 68.06228730082512\ln(\text{en})^2 + 10.47429024428129\ln(\text{en})^3 - 0.8023013705387712\ln(\text{en})^4 + 0.02444326112163253\ln(\text{en})^5$	
	1332.5			3635.94			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 50532 Bq - 총오차 : 0.45%	88.03	240.02	$\ln(\text{eff}) = -537.4018324613571 + 449.852242231369\ln(\text{en}) - 150.0335099101067\ln(\text{en})^2 + 24.87558458000422\ln(\text{en})^3 - 2.052786436397582\ln(\text{en})^4 + 0.06740043158060871\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3636.22			
	- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 57707 Bq - 총오차 : 0.54%	88.03	240.01	$\ln(\text{eff}) = -492.2092442512512 + 410.1760598421097\ln(\text{en}) - 136.3401041030884\ln(\text{en})^2 + 22.5348162278533\ln(\text{en})^3 - 1.854596600402147\ln(\text{en})^4 + 0.06075281956873369\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3636.28			
'09.12.12 ~ 12.15	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 45405 Bq - 총오차 : 0.87%	88.03	239.95	$\ln(\text{eff}) = -264.5749895572662 + 204.6067803502083\ln(\text{en}) - 63.53432884812355\ln(\text{en})^2 + 9.835000809282064\ln(\text{en})^3 - 0.7622122084721923\ln(\text{en})^4 + 0.02365451182413381\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3635.14			
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 74769 Bq - 총오차 : 0.75%	88.03	239.95	$\ln(\text{eff}) = -280.4579272270203 + 216.1668354272842\ln(\text{en}) - 66.85129147768021\ln(\text{en})^2 + 10.27053986489773\ln(\text{en})^3 - 0.7864356944337487\ln(\text{en})^4 + 0.02399413016973995\ln(\text{en})^5$		
			1332.5	3635.14			
	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 134024 Bq - 총오차 : 0.88%	88.03	239.95	$\ln(\text{eff}) = -262.2049622535706 + 200.6794610023499\ln(\text{en}) - 61.82761040329933\ln(\text{en})^2 + 9.488952822983265\ln(\text{en})^3 - 0.728485553059727\ln(\text{en})^4 + 0.02237970553687774\ln(\text{en})^5$		
1332.5			3635.14				
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 37099 Bq - 총오차 : 0.61%	88.03	239.95	$\ln(\text{eff}) = -328.9114398360252 + 265.9903518557549\ln(\text{en}) - 86.09432175755501\ln(\text{en})^2 + 13.90665336325765\ln(\text{en})^3 - 1.124092885293067\ln(\text{en})^4 + 0.03633870898920577\ln(\text{en})^5$			
		1332.5	3635.18				
- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 35061 Bq - 총오차 : 0.651%	88.03	239.95	$\ln(\text{eff}) = -340.7072675228119 + 277.464391887188\ln(\text{en}) - 90.51536826789379\ln(\text{en})^2 + 14.73140517249703\ln(\text{en})^3 - 1.198704629437998\ln(\text{en})^4 + 0.038965782354353\ln(\text{en})^5$			
		1332.5	3635.14				

주) 공단은 2000mL Marinell Beaker 대상 시료가 없음

## 부록 6. 2009년 국내 방사능 교차분석 결과

### 1. 핵종별 교차분석 결과

구 분	교차분석 참가항목						
	감마	전 $\beta$	$^3\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	U	$^{239+240}\text{Pu}$	합계
공단 환경실험실	10	2	1	1	2	1	17
평가결과	A	A	A	W	N	A	-

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

### 2. 평 가

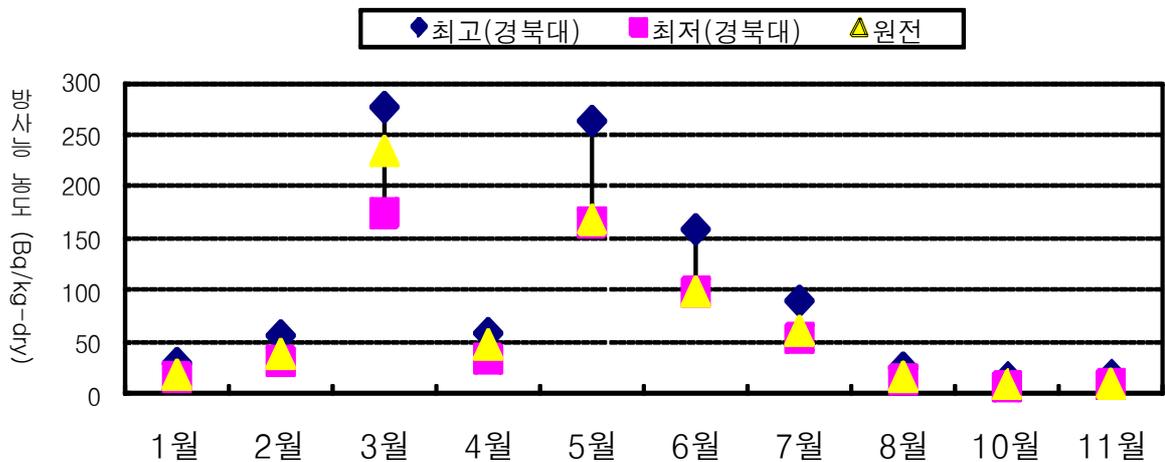
'09년도 부터 분석 시작한 일부 핵종에서 실험기구 품질 문제 및 표준추적자 불량으로 추정되는 원인으로 평가결과 미흡한 부분이 있어 차후 분석 능력 향상을 위한 노력이 필요함.

## 부록 7. 방폐공단/지역대학 비교분석 자료

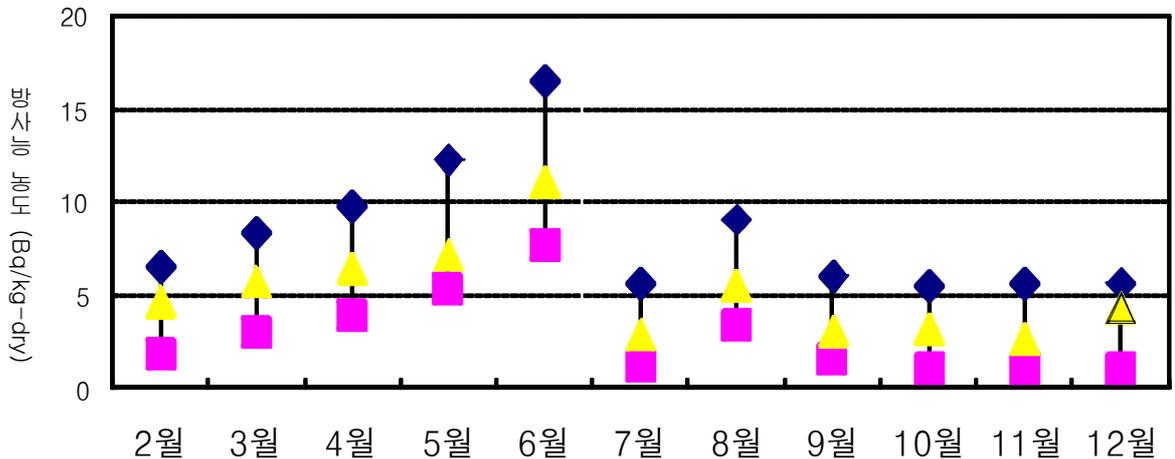
환경방사능 분석 품질관리의 목적으로 방폐공단과 경북대 방사선과학연구소의 동일 지점, 동일시료에 대한 비교분석을 수행하였다. 기준은 경북대 방사선과학연구소 분석값을 기준으로 하였으며, 허용오차범위는 전처리를 요하는 시료에 대해서는  $\pm(20\%+2\sigma)$ 를 단지 계측만을 수행하는 경우에는  $\pm(10\%+2\sigma)$ 를 적용하였다. 비교분석 결과 전 시료에서 허용오차범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

### 1. 육상 물시료(빗물, 지표수, 식수, 지하수)

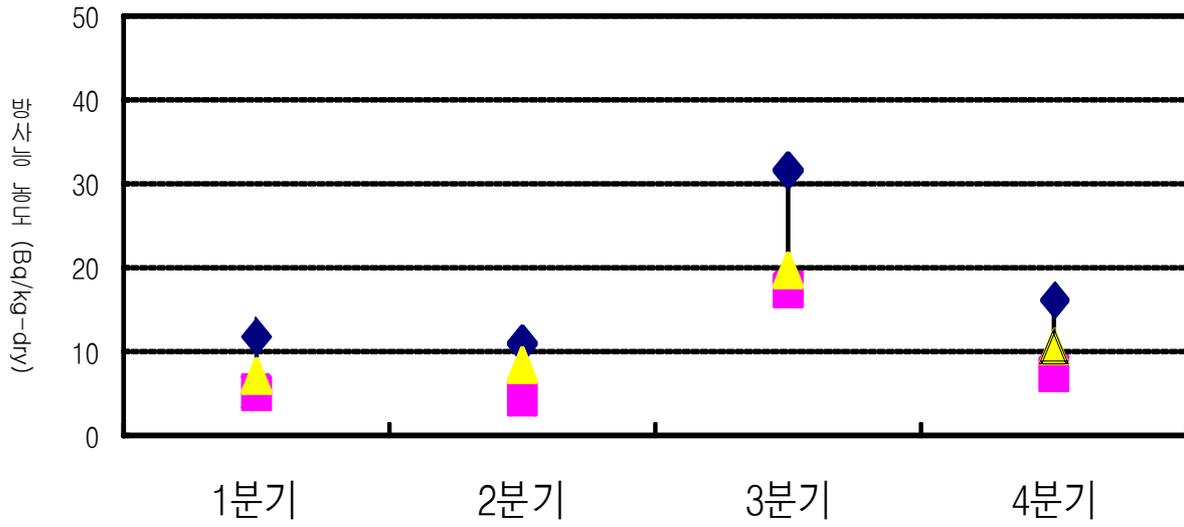
#### 가. 빗물(처분시설중앙) $^3\text{H}$



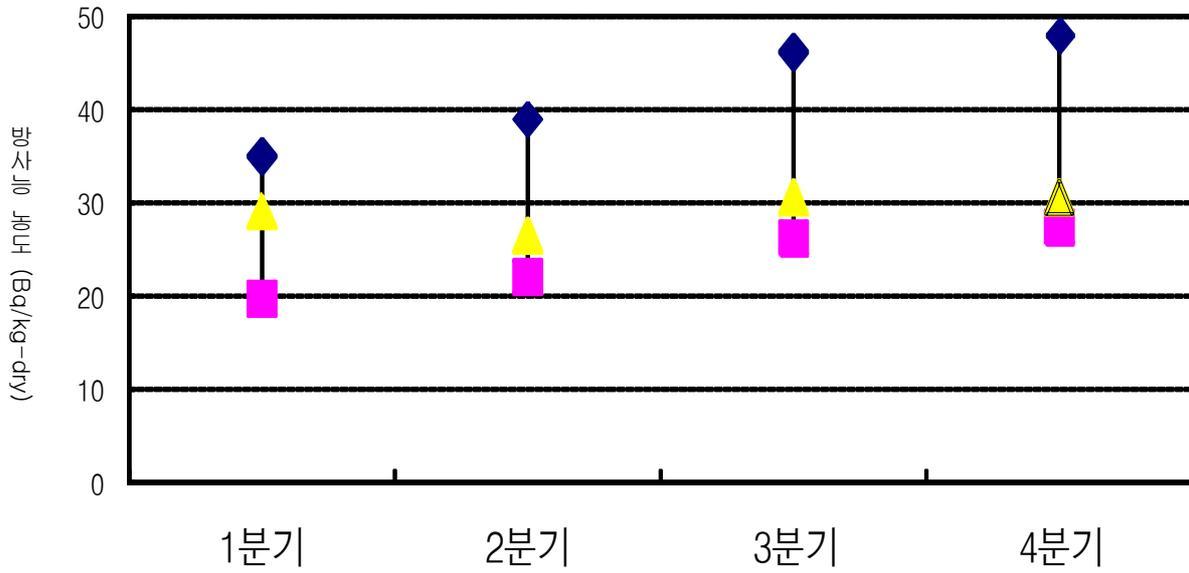
#### 나. 지표수(대종교) $^3\text{H}$



다. 식수(대본초교)  $^3\text{H}$



라. 지하수(KB-1)  $^3\text{H}$



마. 지하수(나산)  $^3\text{H}$

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

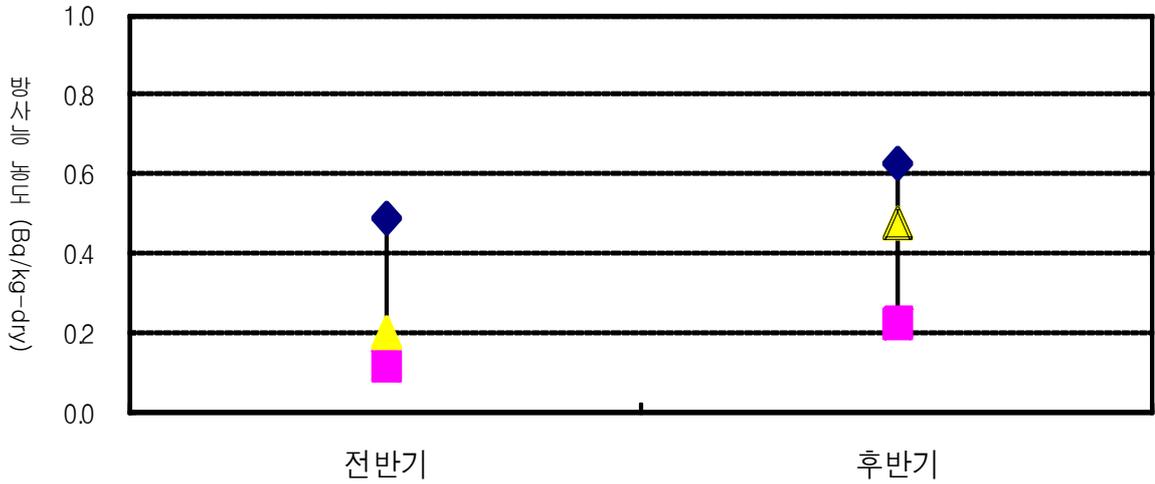
2. 토양(표층토양, 하천토양)

가. 표층토양(부지경계(서))

○ 표층토양  $^{137}\text{Cs}$

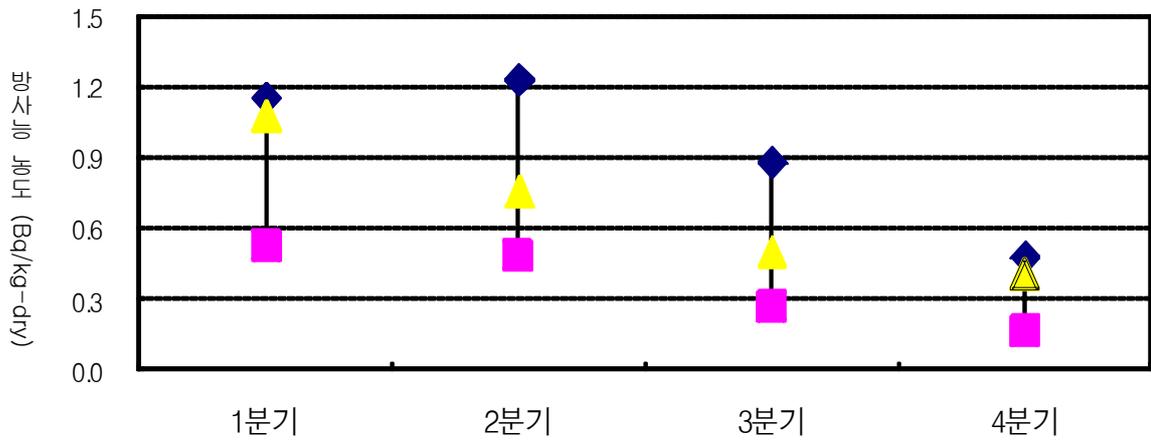
인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

○ 표층토양  $^{90}\text{Sr}$



나. 하천토양(봉길교)

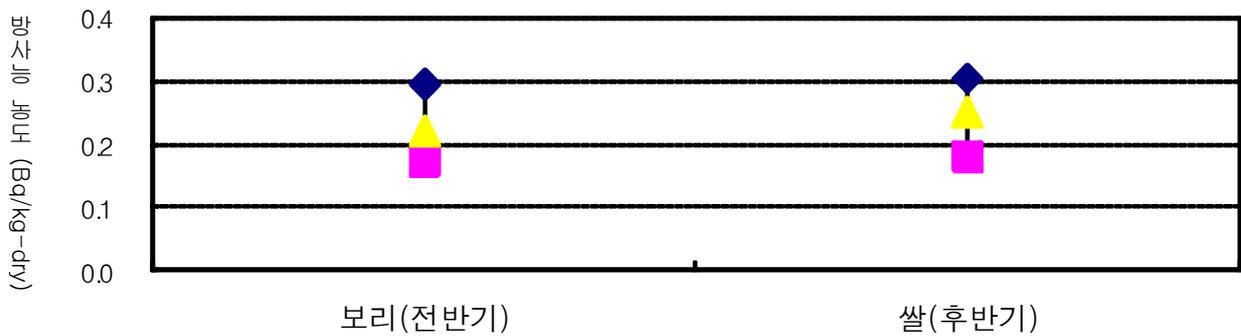
○ 하천토양  $^{137}\text{Cs}$



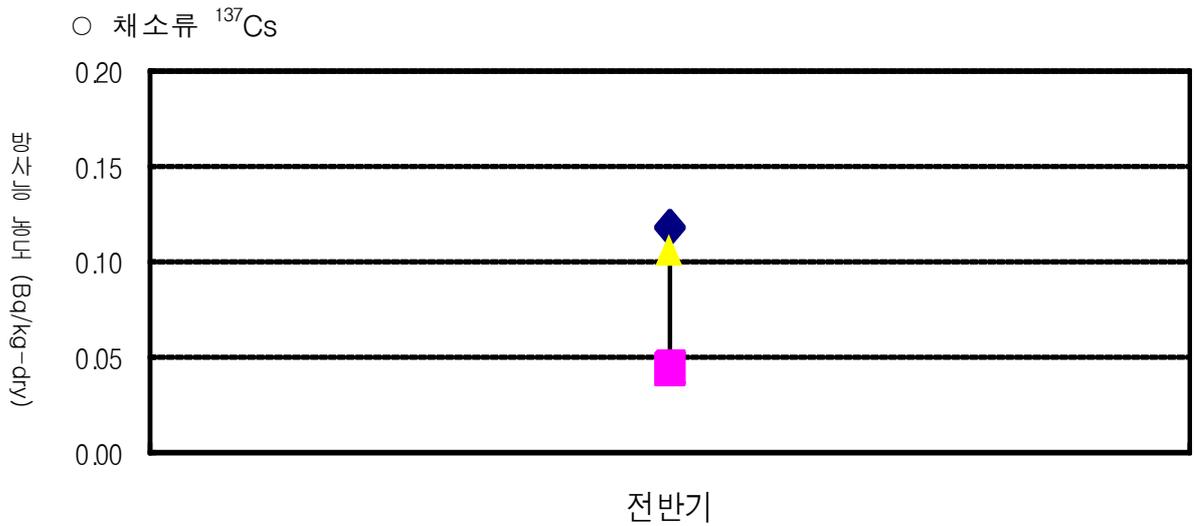
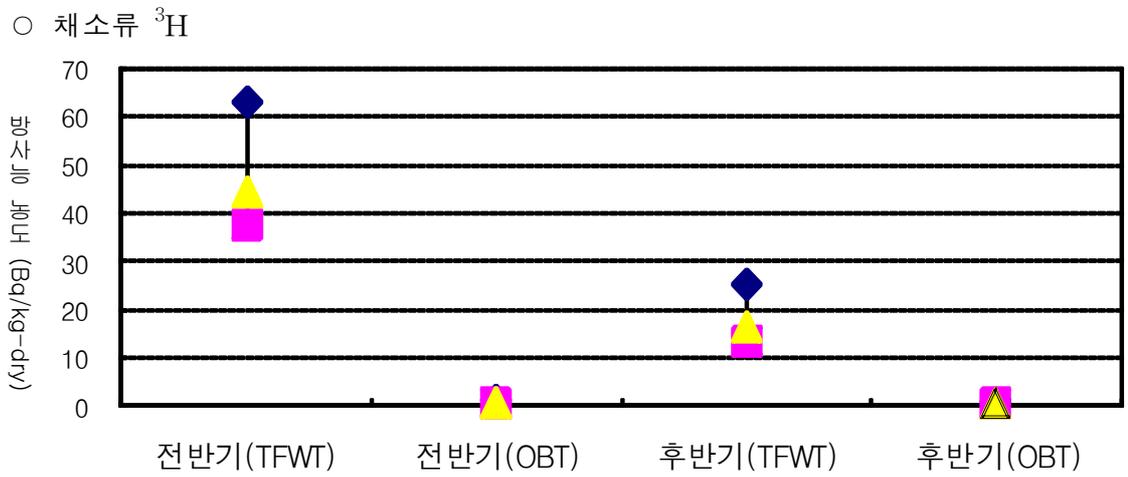
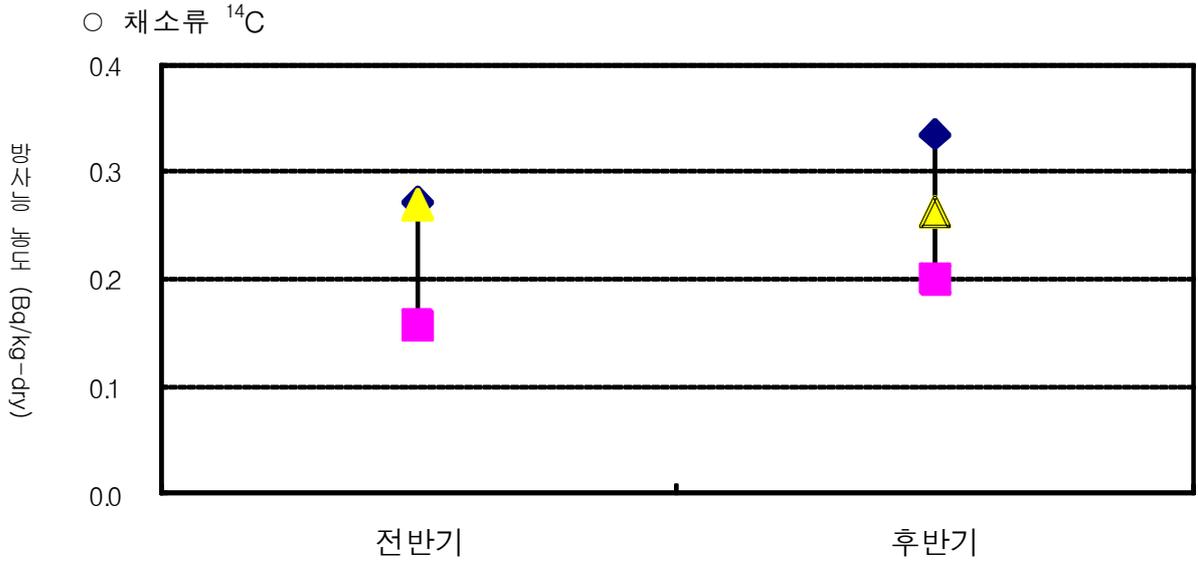
3. 육상 식품류(농산물, 닭)

가. 곡류(용당)

○ 곡류  $^{14}\text{C}$

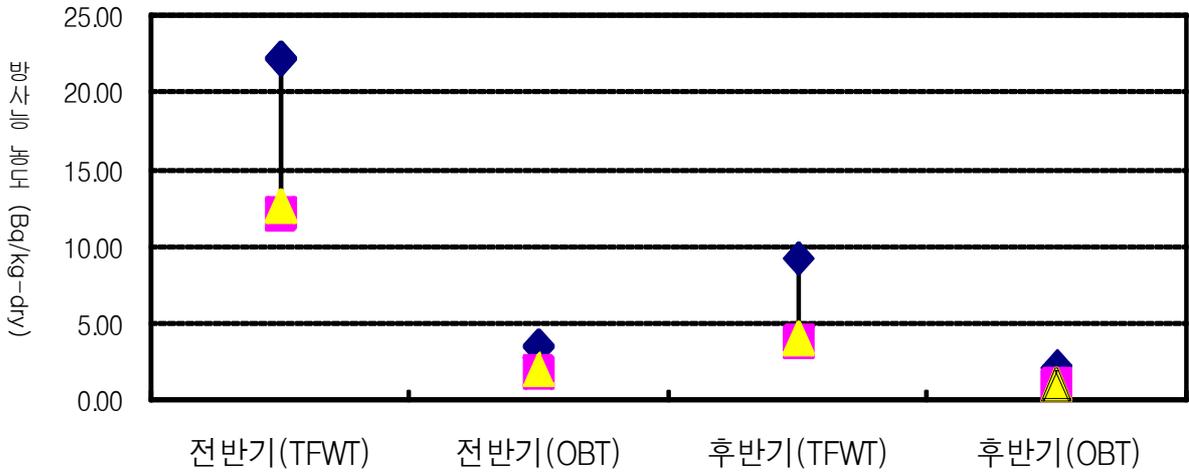




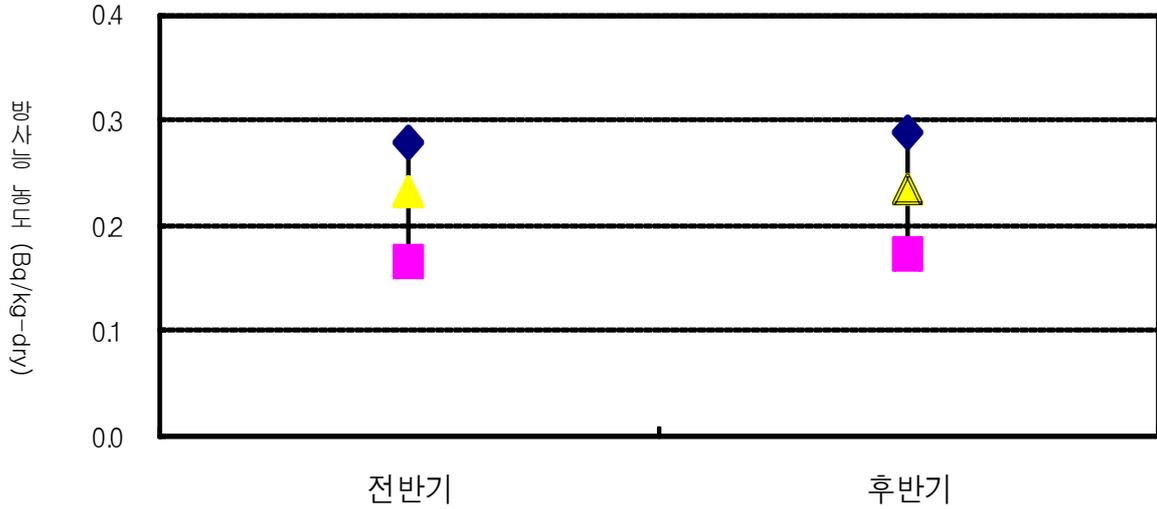


다. 육류(봉길리)

○ 닭  $^3\text{H}$

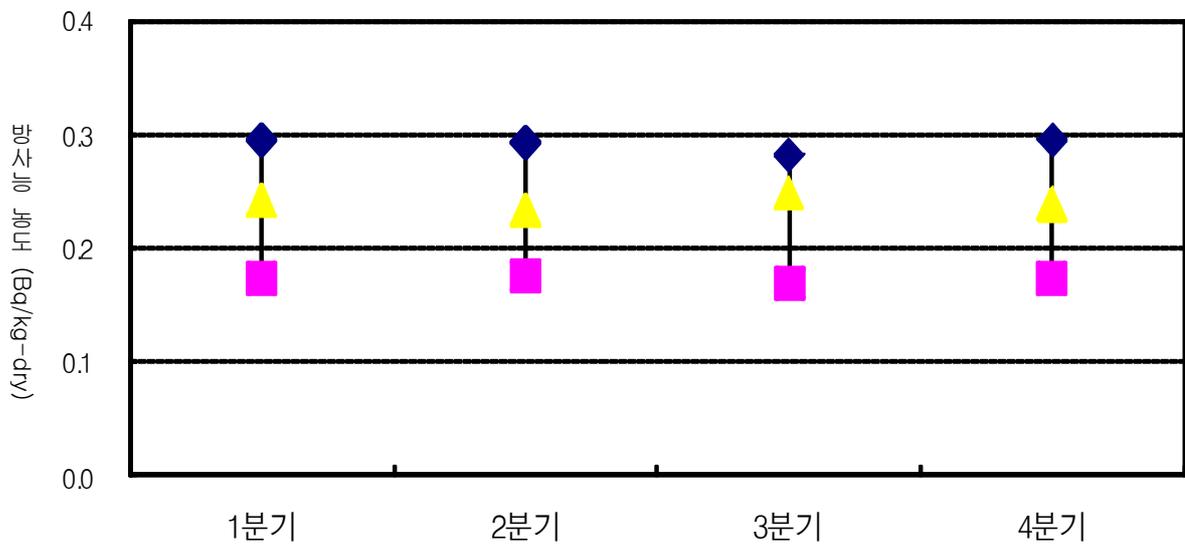


○ 닭  $^{14}\text{C}$

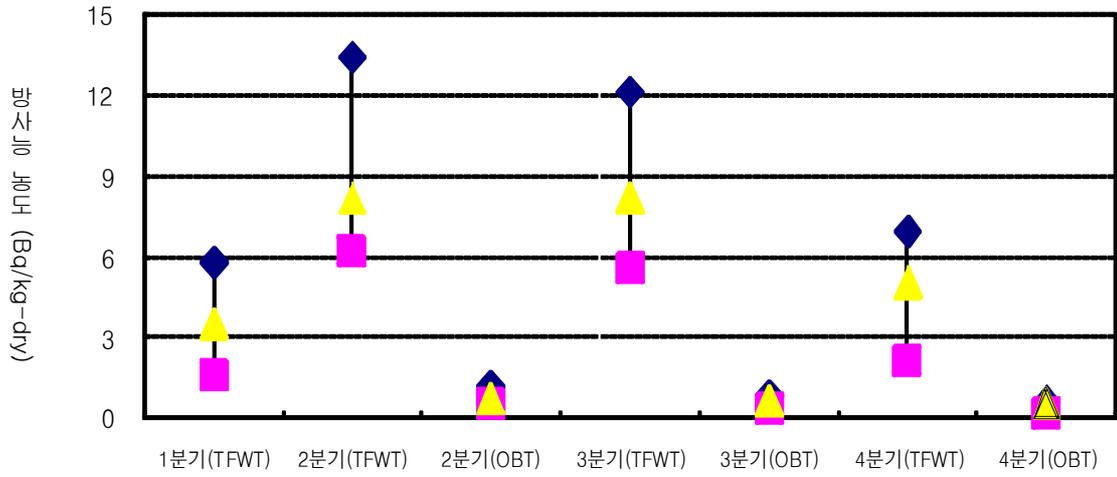


4. 우유(용당)

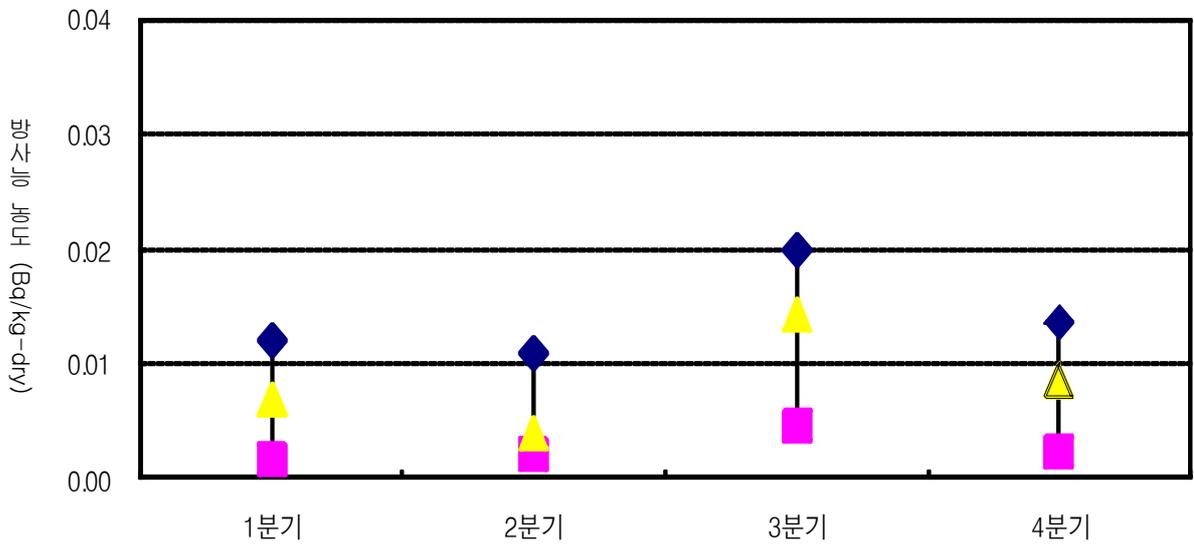
가. 우유  $^{14}\text{C}$



나. 우유  $^3\text{H}$

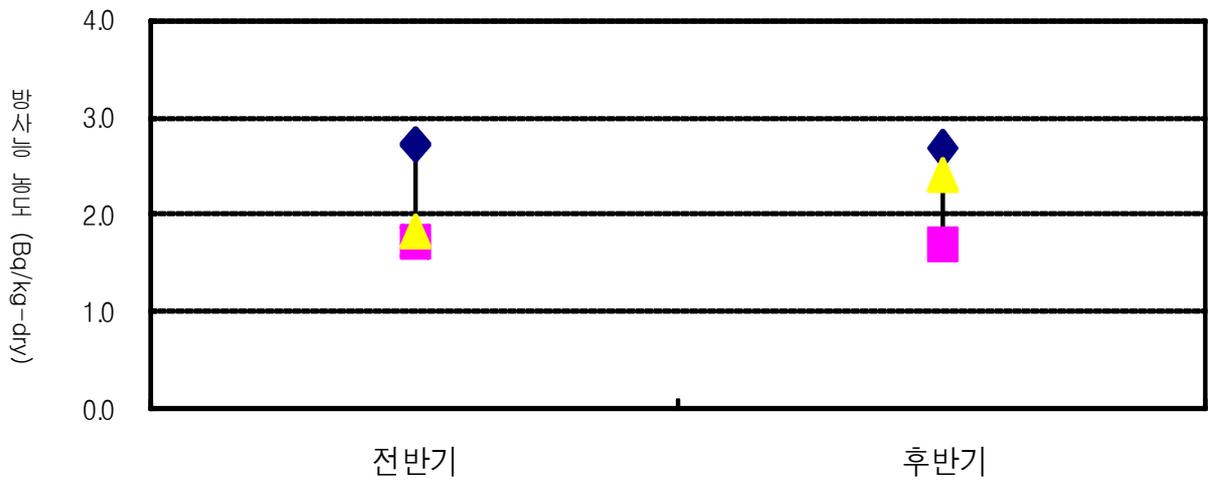


다. 우유의  $^{90}\text{Sr}$



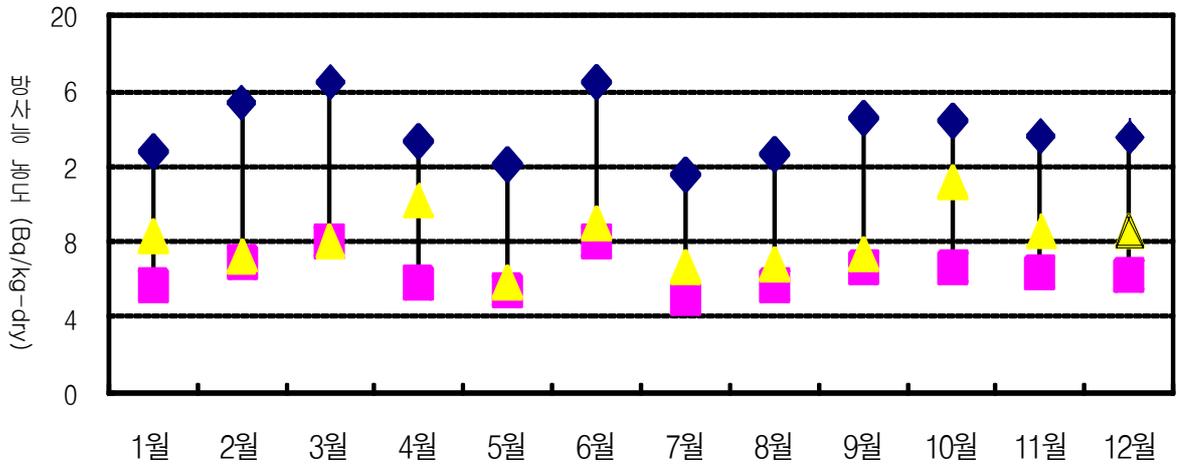
5. 지표생물(솔잎)

가. 솔잎(어일2리)  $^{90}\text{Sr}$

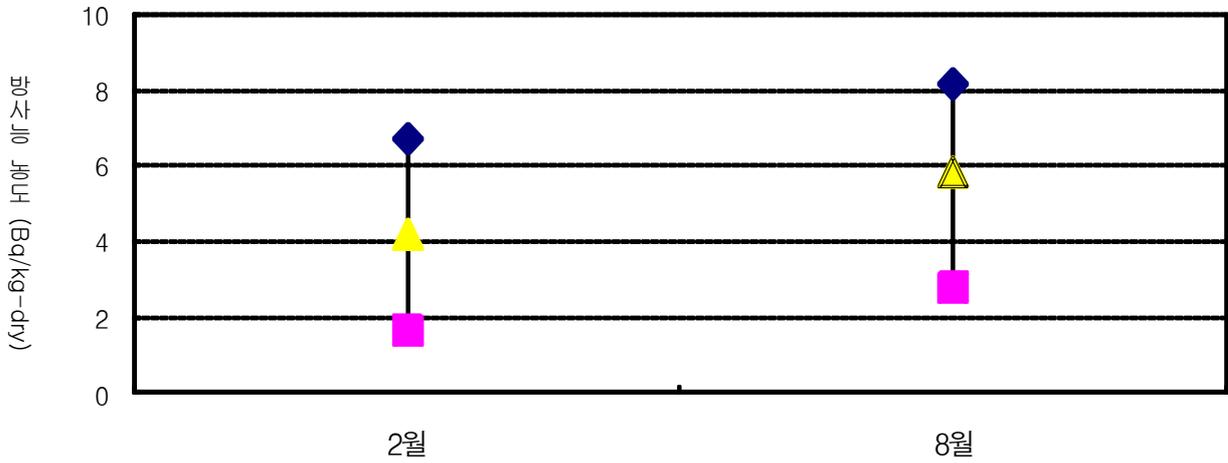


6. 해수(배수구1)

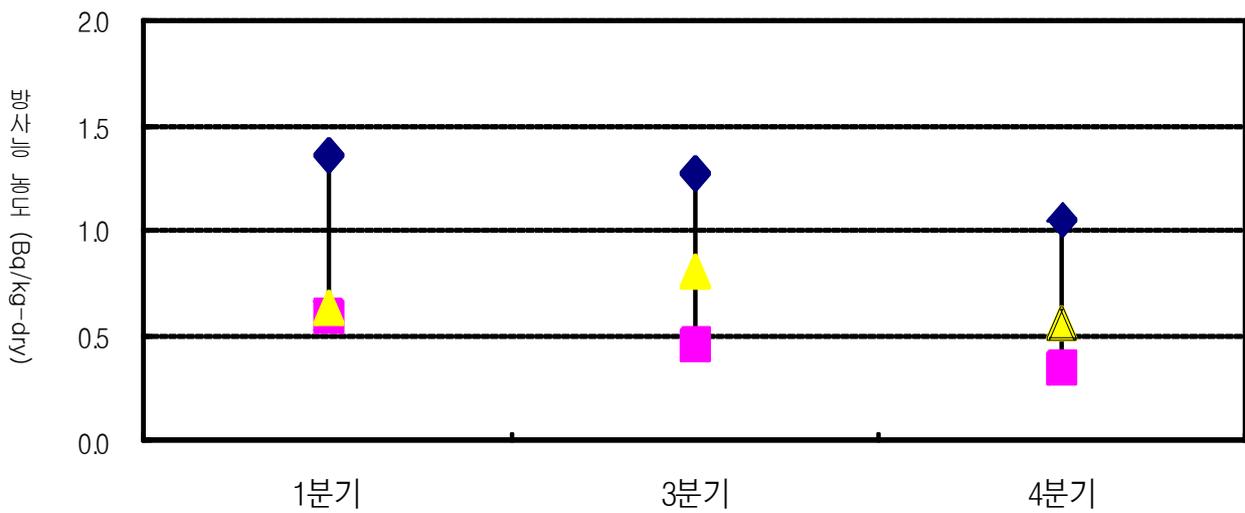
가. 해수 전베타

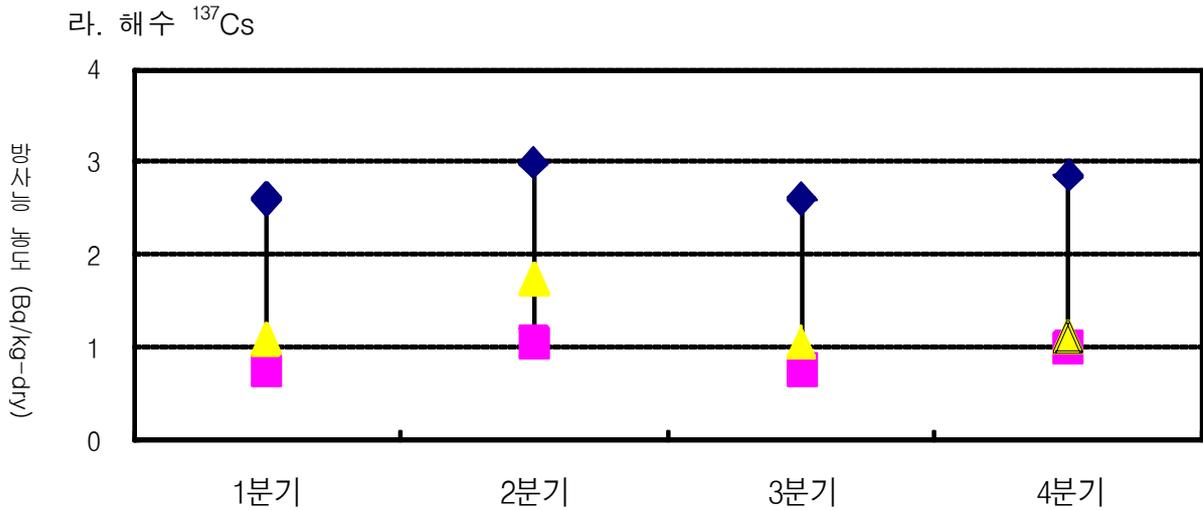


나. 해수  $^3\text{H}$



다. 해수  $^{90}\text{Sr}$





7. 해저퇴적물(봉길리해변)

가. 해저퇴적물  $^{54}\text{Mn}$

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

나. 해저퇴적물  $^{59}\text{Fe}$

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

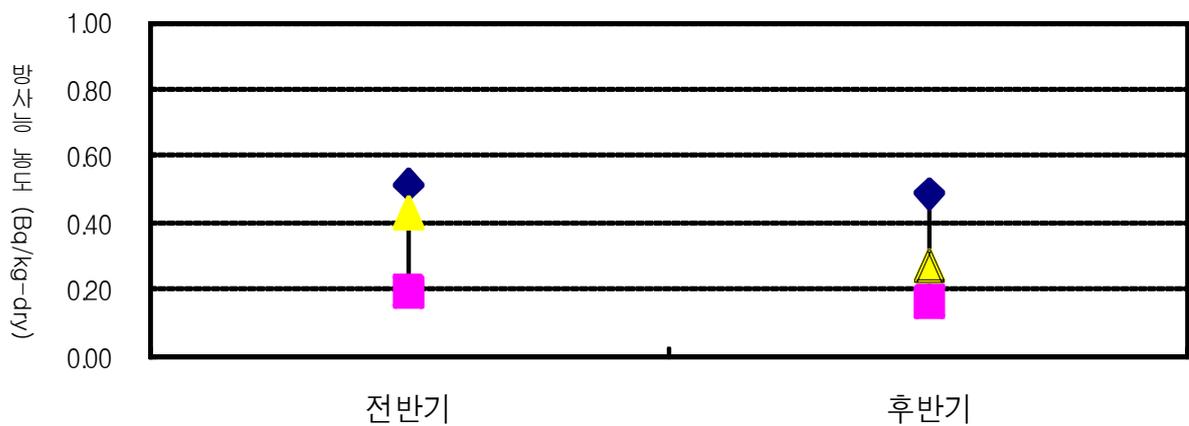
다. 해저퇴적물  $^{60}\text{Co}$

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

라. 해저퇴적물  $^{95}\text{Zr}$

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

마. 해저퇴적물  $^{137}\text{Cs}$



바. 해저퇴적물  $^{95}\text{Nb}$

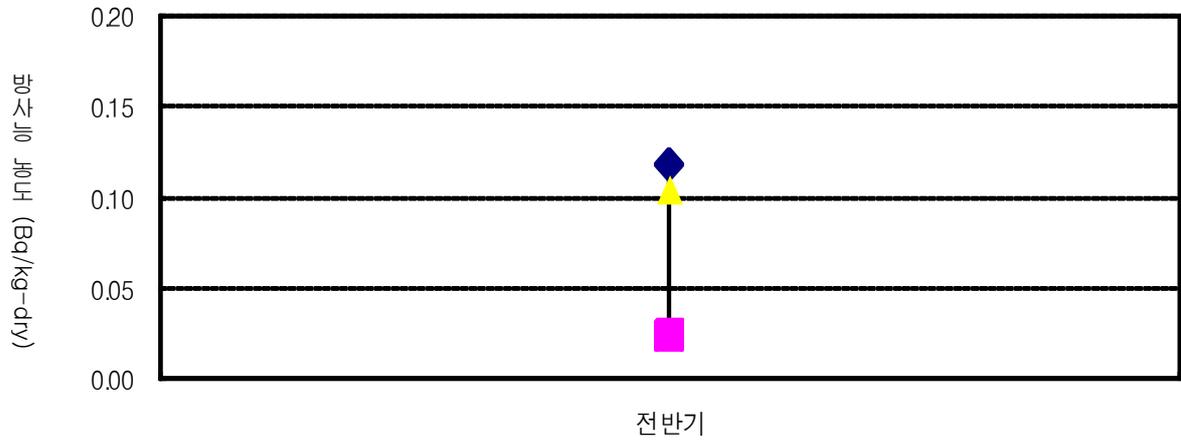
인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

사. 해저퇴적물  $^{90}\text{Sr}$

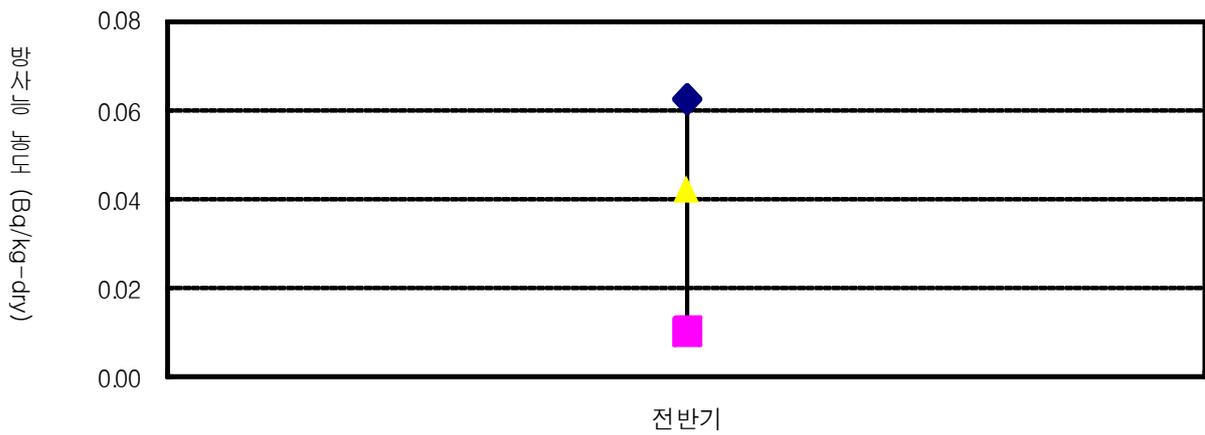
인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

8. 해산물(어류, 패류, 해조류)

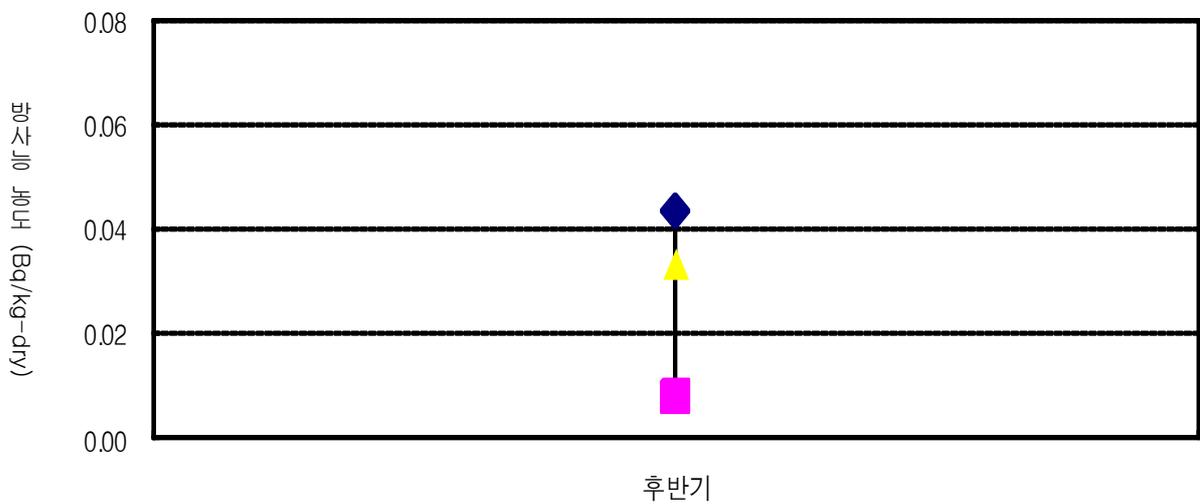
가. 어류(대본앞바다)  $^{137}\text{Cs}$



나. 어류(대본앞바다)  $^{90}\text{Sr}$



다. 패류(대본앞바다)  $^{90}\text{Sr}$



라. 해조류(대본앞바다)  $^{90}\text{Sr}$

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

마. 해조류(대본앞바다)  $^{131}\text{I}$

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

바. 해조류(대본앞바다)  $^{137}\text{Cs}$

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.

#### 9. 저서생물

인공방사성핵종이 모두 최소검출가능농도 미만으로 나타났다.