<2014년도>

환경관리센터 부지주변

방사선환경조사 보고서

2015. 3.

한국원자력환경공단
KOREA RADIOACTIVE WASTE AGENCY

목　　차

부 록

제 1 장 서 론

중・저준위 방사성폐기물처분시설 부지주변에 대한 방사선환경조사보고서는 원자력안전위원회 고시 제2014-12호(원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선환경영향평가에 관한 규정)에 의거 한국원자력환경공단에 의해 수립되고 원자력안전위원회로부터 승인된 “환경관리센터 부지주변 방사선환경조사계획서”(이하 조사계획서)에 따라 시행한 2014년도 환경관리센터 부지주변 환경의 방사선과 방사능 조사 및 평가 결과를 종합하였다.

조사계획서에는 방사성폐기물처분시설 운영이 환경에 미치는 방사선 영향을 조사・평가하기 위한 조사항목, 조사지점, 조사주기, 조사방법 등이 제시되어 있다. 환경관리센터 부지주변 공기시료의 채취, 분석 및 육・해상시료 분석은 환경관리센터 환경실험실에서 수행하였으며, 조사결과의 신뢰성을 제고하기 위해 육・해상 조사지점에 대한 시료 채취 및 분석의 일부는 경북지역에 소재한 지역의 대학에 위탁하여 수행하였다. 조사계획서에 따라 일부 지점에 대해서는 대학과 공단에서 동일시료를 각자 분석하여 비교하는 방사능분석의 품질관리 활동을 수행하였다.

한편 환경방사선량의 측정은 환경관리센터 부지주변 내・외부에 고정 설치한 환경방사선감시기와 열형광선량계를 사용하여 수행하였다.

제 2 장 조사 및 시료채취 지점

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

조사시료는 주변 환경을 대표할 수 있는 시료를 선정하였으며, 시료채취 지점은 육상시료의 경우 부지 중심에서의 거리, 풍향, 인구분포와 해양시료의 경우 해안거리, 해저특성, 해양생태계 등을 고려하여 선정하였다.

시료채취, 측정지점, 시료별 조사항목 및 주기는 [표 1]과 같다.

[표 1] 시료별 조사항목 및 주기

조 사 항 목				주기		지점수
구분	환경매체		감시핵종	채취빈도	분석빈도	
방사선	공간감마선량률		공간감마선량률(ERMS)	연 속	월1회	8
			집적선량(TLD)	연 속	분 기	25
육상시료	공 기	부 유 진	전α	연 속	주 1회	7
		부 유 진	전β		주 1회	8
		입자, 가스	^{131}I		주 1회	2
		부 유 진	γ동위원소		월 1회[1]	8
		수 분	^{3}H		월 2회	4
		CO_2	^{14}C		월 1회	4
	식 수		γ동위원소	분기 1회	분기 1회	2
			^{3}H			2
	지하수		전α	분기 1회	분기 1회	6
			우라늄동위원소			6
			^{99}Tc			6
			^{129}I			6
			^{3}H			6
			^{14}C			6
			^{90}Sr			6
			γ동위원소			6

주) 1. 공기미립자의 월간분석시료는 주단위로 채취한 시료를 모은 혼합시료

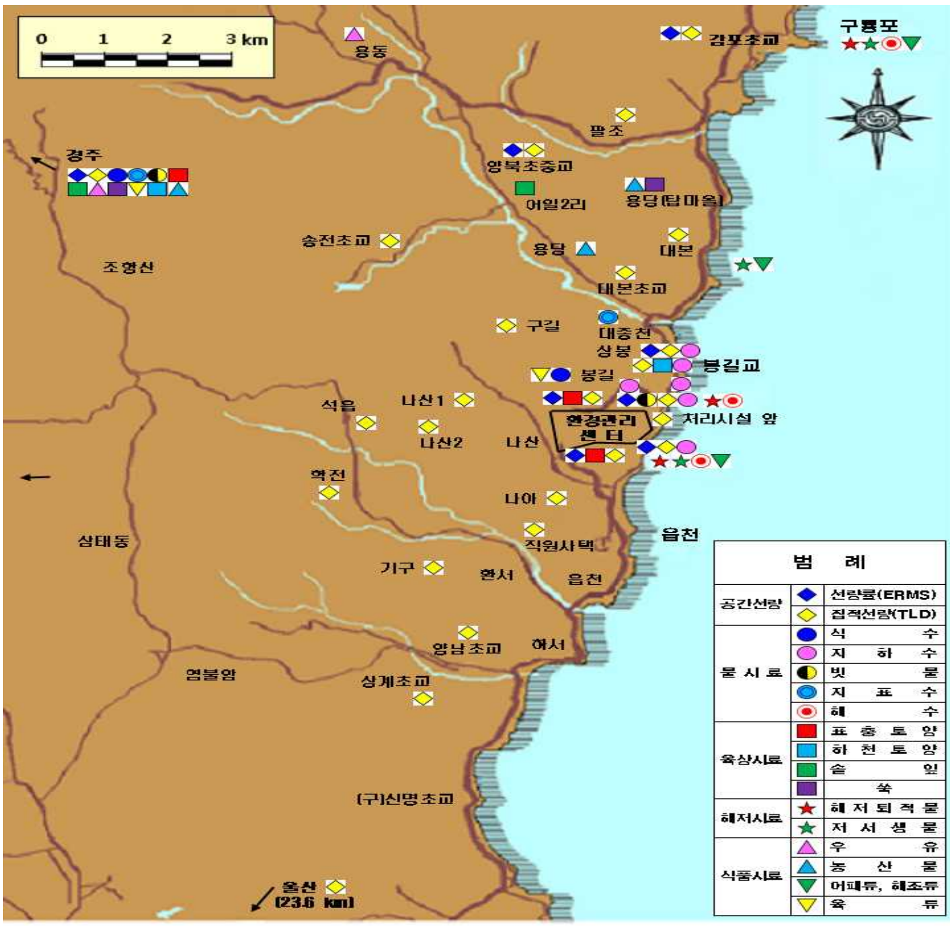
조 사 항 목			주기		지점수
구분	환경매체	감시핵종	채취빈도	분석빈도	
육상 시료	지표수	γ동위원소	월 1회	월 1회	2
		^{3}H			2
	빗 물	γ동위원소	월 1회	월 1회	2
		^{3}H			2
		전β			2
	하천토양	γ동위원소	분기 1회	분기 1회	2
	표층토양	γ동위원소(^{131}I 포함)	년 2회	년 2회	3
		^{90}Sr			3
		우라늄동위원소			3
		$^{239+240}Pu$			3
	우 유	γ동위원소(^{131}I 포함)	월 1회	월 1회	2
		^{90}Sr		분기 1회[1)]	2
		^{3}H		분기 1회[1)]	2
		^{14}C		분기 1회[1)]	2
	곡 류	γ동위원소	수확기	년 2회	2
		^{90}Sr			2
		^{3}H			2
		^{14}C			2
	채소류	γ동위원소	수확기	년 2회	2
		^{90}Sr			2
		^{3}H			2
		^{14}C			2
	과 일	γ동위원소	수확기	년 1회	2
		^{3}H			2
		^{14}C			2
	솔 잎	γ동위원소	년 2회	년 2회	2
		^{90}Sr			2
	쑥	γ동위원소	년 2회	년 2회	2
	육류(닭)	γ동위원소	년 2회	년 2회	2
		^{3}H			2
		^{14}C			2

주) 1. 우유의 분기 분석시료는 월 단위로 채취한 시료를 모은 혼합시료

조 사 항 목			주기		지점수
구분	환경매체	감시핵종	채취빈도	분석빈도	
해양시료	해 수	γ동위원소	월 1회	분기 1회[1]	3
		^{3}H	월 1회	월 1회	3
		^{90}Sr	월 1회	분기 1회[1]	2
	해저퇴적물	γ동위원소	년 2회	년 2회	3
		^{90}Sr			2
	어・패류	γ동위원소(^{131}I 포함)	년 2회	년 2회	3
		^{90}Sr			2
	저서생물	γ동위원소	년 2회	년 2회	3
	해조류	γ동위원소(^{131}I 포함)	년 2회	년 2회	3
		^{129}I			2
		^{90}Sr			2

주) 1. 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

환경관리센터 주변 공간 감마선량률은 환경방사선감시기(ERMS)에 의한 연속측정과 휴대용 계측기에 의한 주기적인 측정을 병행하여 수행하였다. ERMS는 부지 내 4개 지점과 부지 외 10 km이내 2개 지점에 설치하여 운영하였으며, 월성원전에서 운영하고 있는 2개 지점을 포함하여 총 8개 지점의 공간 감마선량률을 연속 감시하였다.
측정된 데이터는 15분 간격으로 사무실 전산기로 전송되어 상시 감시되며, 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 실시하였다.

3.1.1.2 조사결과

2014년도 환경방사선감시기에 의한 평균(최소～최대) 공간 감마선량률은 86.6(65.3～182) nGy/h 범위이며, 시간대별 최대값 지점은 전망대부근(MP-4)으로 182 nGy/h 값이 국지성 강우에 의해 11월8일 측정되었다. 이 지점의 선량률은 토양특성상 타 감시지점 보다 높게 측정되고 있으며 '13년 선량값과 비교시 특이사항 없이 비슷한 선량분포를 나타내었다. 그 결과는 [표 3-1]에 나타내었다.

[표 3-1] 환경방사선감시기에 의한 공간 감마선량률(2014년)

[단위 : nGy/h]

구 분 / 지 점	최 대	최 소	평 균
육송도로	108	68.3	74.7
인수저장시설	140	73.1	85.9
동굴입구	123	65.3	82.7
전망대부근	182	91.0	102
양북초중교	120	77.7	88.8
감포초교	119	78.8	83.5
상봉*	142	81.4	90.5
경주*	112	75.3	84.4

주) 1. 1시간 평균값을 기본 자료로 사용하여 산출함

2. "*"은 월성원전 측정 자료임

3.1.2 공간집적선량

3.1.2.1 조사방법

공간집적선량은 부지 내 5개 지점과 부지 외 3개 지점, 월성원전 감시지역 17개 지점 등 총 25개 지점을 분기 1회 주기로 열형광선량계를 설치(지점당 5개) 및 회수하여 3개월간 누적된 선량을 판독하였으며, 판독장비는 Harshaw 사의 Model 8800이며 LiF(TLD7H) 소자를 사용하였다.

3.1.2.2 조사결과

2014년에 측정된 공간집적선량 분포는 96.6～256 μGy/91d 범위이며, 최고치는 전망대 부근 지점에서 256 μGy/91d, 최저치는 석읍 지점에서 96.6 μGy/91d로 측정되었다. 요약된 조사결과는 [표 3-2]에 나타내었다.

[표 3-2] 열형광선량계에 의한 공간집적선량 (2014년)

[단위 : μGy/91d]

구 분		측정결과	지점명
부지내부 (5개소)	최 고	256	전망대부근
	최 저	152	육송도로
	평 균	187	-
부지외부 (20개소)	최 고	228	양북초중교
	최 저	96.6	석읍
	평 균	128	-

주) 1. 지점별 평균값을 사용하여 산출함
2. 부지외부 20개소 중 월성원전 17개소 측정자료가 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 미립자를 채집하기 위하여 직경 5 ㎝크기의 원형여과지(0.3 μm이상의 입자에 대한 포집효율 99 % 이상)를 연속 공기시료 채집기 전단에 설치하여 공기유량을 300 ㎥/주 이상으로 설정, 시료를 채집한 후 전알파, 전베타 방사능은 저준위 알파・베타계수기로 측정하고 감마동위원소 측정 자료는 월성원전 분석결과를 기록하였다. 전베타 방사능 분석은 시료채취 후 자연계에 존재하는 라돈계열의 자연감쇠를 위해 72시간을 경과 시킨 후 계측하였다.

공기 중 ^{3}H는 흡습제인 실리카겔을 이용하여 월 2회 채집하였으며, 채집된 ^{3}H는 실리카겔을 가열하여 발생된 수증기를 응축하여 얻은 응축수를 섬광체와 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

^{14}C 방사능은 육송도로, 동굴입구 처분시설 부지 내 2개소와 월성원전 감시지점인 상봉, 경주(천군동) 2개소에 공기 채집기를 설치하여 2M CO_2 Free NaOH 용액에 대기 중의 CO_2를 포집하였다. CO_2가 포집된 NaOH 용액을 탄산칼슘 침전으로 만든 후 염산으로 산분해하여 CO_2 중의 ^{14}C을 Permafluor V 10 mL와 Carbo-sorb E 10 mL 혼합액에 직접 흡수하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

3.2.1.2 조사결과

전알파는 0.0154~0.210 mBq/㎥, 전베타는 0.108~2.45 mBq/㎥ 의 분포로 나타났으며, 비교지점인 경주의 분석결과는 전알파 0.0182~0.146 mBq/㎥, 전베타 0.335~1.70 mBq/㎥ 로 분석되었다. 요약된 전알파 및 전베타 방사능 분석결과는 [표 3-3, 표 3-4]에 나타내었다.

공기 중 ^{14}C 방사능 분석결과는 부지 내 2개소에서 0.213~1.25 Bq/g-C, 월성원전 감시지점 상봉에서 0.282~1.04 Bq/g-C, 비교지점인 경주에서 0.215~0.297 Bq/g-C로 평가되었다. 육송도로, 동굴입구, 상봉 지점의 4, 5월 분석값이 평상변동 범위를 초과하였으나 월성원전의 기체 방사성물질 배출량이 예년에 비해 증가한 것에 기인한다.
^{3}H 분석결과는 부지 내 2개소에서 0.0262~4.46 Bq/㎥, 월성원전 감시지점 상봉에서 0.0396~1.74 Bq/㎥, 비교지점인 경주에서 0.00474~0.0385 Bq/㎥ 의 분포를 보였으며, 최대 측정치는 육송도로 지점의 4.46 Bq/㎥ 이다.

[표 3-3] 공기 중 미립자의 전알파 방사능(2014년)

[단위 : mBq/㎥]

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지주변 6개소	0.0974	0.0664	0.0748	0.0967	0.0648	0.0659	0.0577	0.0339	0.0351	0.0630	0.0689	0.0652
비교지점 1개소	0.111	0.0790	0.0911	0.0985	0.0879	0.0780	0.0565	0.0562	0.0441	0.0561	0.0794	0.0727

주) 월별 주간 분석 값의 평균값을 산출하여 기록하였음

[표 3-4] 공기 중 미립자의 전베타 방사능(2014년)

[단위 : mBq/㎥]

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지주변 7개소	1.73	1.33	1.24	1.00	0.863	0.890	0.743	0.588	0.908	1.12	1.18	1.29
비교지점 1개소	1.34	1.04	0.984	0.848	0.807	0.759	0.655	0.490	0.692	0.895	1.02	0.927

주) 월별 주간 분석 값의 평균값을 산출하여 기록하였음

[표 3-5] 공기 중 ^{3}H 방사능(2014년)

[단위 : Bq/㎥]

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부지주변 3개소	0.147	0.0771	0.511	0.951	1.78	1.05	1.37	1.39	0.427	0.274	0.185	0.115
비교지점 1개소	<0.00534	<0.00797	<0.00830	0.0137	<0.0149	0.0306	<0.0166	<0.0263	0.0284	0.0223	<0.0100	0.00626

주) 1. 월별 2회 분석 값의 평균값을 산출하여 기록하였음
 2. 월별 2회 분석 값이 모두 MDA일 경우 최소값으로 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 ^{3}H를 분석하였다. 전베타 방사능 분석은 채취된 빗물시료 500 mL를 증발 농축시켜 계측용 접시에 담아 적외선 건조기로 건조시킨 후 저준위 알파·베타계수기로 계측하였고, 감마동위원소 분석은 시료 20L 를 증발, 농축하여 감마핵종분석기로 측정하였고, ^{3}H는 시료 100mL를 증류하여 증류시료와 액체섬광체를 혼합한 후 액체섬광계수기로 측정하였다.

지표수시료는 월 1회 주기로 시료를 채취하여 감마동위원소와 ^{3}H를 분석하였다. 감마동위원소 분석은 시료 20 L를 증발·농축하여 감마핵종분석기로 측정하였고, ^{3}H는 시료 100 mL를 증류하여 증류시료와 액체섬광체를 혼합하여 액체섬광계수기로 분석하였다.

식수시료는 분기 1회 주기로 시료를 채취하여 감마동위원소와 ^{3}H를 분석하였으며, 전처리 및 분석방법은 빗물시료와 동일하다.

지하수 시료는 처분 사일로 주변 시추공 6개 지점에서 분기 1회 주기로 시료를 채취하여 전알파, 우라늄동위원소, ^{14}C, ^{90}Sr, 감마동위원소, ^{3}H, ^{129}I 와 ^{99}Tc를 분석하였다.

우라늄동위원소 분석은 시료 10 L를 방사 화학적 분리 후 알파분광분석기로

측정하였고, ^{14}C 은 물시료 100 L를 염산과 반응시켜 이산화탄소 발생 및 흡수액에 포집 후 액체섬광계수기로 측정하였다. ^{90}Sr 은 발연질산법으로 방사화학적 분리 후 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다. 전알파, 감마동위원소, ^{3}H의 전처리 및 분석방법은 빗물시료와 동일하다. Tc-99는 추출크로마토그래피 방법을 사용하여 지하수시료로부터 순수 분리하고 가열, 건조하여 0.05 M 질산용액으로 녹여 액체섬광용액과 혼합한 후 액체섬광계수기로 측정하여 농도를 결정하였다.
^{129}I는 시료 약 250 mL 중 서로 다른 화학종으로 존재하는 요오드 핵종을 산화 및 환원과정으로 요오드 음이온 (I^-)으로 고정시키고 음이온교환수지를 이용하여 요오드 음이온을 분리·정제한 후 저에너지 감마핵종분석기로 측정하였다.

3.2.2.2 조사결과

빗물에 대한 전베타 방사능 농도는 부지 내에서 0.0235~0.106 Bq/L로 측정되었으며, 비교지점인 경주에서는 0.0256~0.141 Bq/L의 범위로 부지 내와 비슷하게 조사 되었다.
빗물에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성 핵종은 검출되지 않았으며, ^{3}H 방사능 농도는 부지 내에서 <1.03~98.8 Bq/L, 비교지점인 경주에서는 <1.13~2.88 Bq/L로 측정되었다. 최고치는 동굴입구 지점의 5월 분석 값으로 98.8 Bq/L 이다. 월성원전 영향으로 추정된다.

지표수에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성 핵종이 검출되지 않았으며, ^{3}H는 부지주변 대종교 지점 및 비교지점인 경주에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

식수에 대한 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성 핵종은 검출되지 않았다. 식수에 대한 ^{3}H 분석결과는 부지주변 봉길리에서 6.40~10.5 Bq/L, 비교지점인 경주에서는 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다. 최고치는 1분기 봉길리 지점의 분석 값인 10.5 Bq/L 이다.
지하수 시료의 감마동위원소 분석결과 전 지점에서 인공방사성 핵종은 검출되지 않았으며, ^{3}H 방사능은 부지주변에서 5.86~25.5 Bq/L의 범위이며, 비교지점에서 3.01~26.1 Bq/L 로 측정되었다. 전알파 방사능은 부지주변에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었고, 비교지점은 <11.8~23.3 mBq/L이다. ^{14}C 방사능은 부지주변에서 0.184~0.318 Bq/g-C, 비교지점에서 0.229~0.378 Bq/g-C 로 측정되었다.

지하수에 대한 ^{90}Sr 방사능 분석결과는 부지주변에서 0.271~<0.585 mBq/L로 측정되었고, 비교지점에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다. 우라늄동위원소 방사능 분석결과는 부지주변에서 ^{234}U 0.404~12.9 mBq/L, ^{235}U <0.0171~0.0618 mBq/L, ^{238}U 0.339~3.57 mBq/L, 비교지점에서 ^{234}U 0.312~0.679 mBq/L, ^{235}U 최소검출가능농도 미만으로 측정되었고, ^{238}U 0.160~0.567 mBq/L 로 측정되었다. 또한 ^{129}I 및 ^{99}Tc 방사능 분석결과는 지하수시료에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

3.2.3 표층토양 및 하천토양

3.2.3.1 조사방법

표층토양은 미경작지를 대상으로 시료 채취 지점을 선정하고, 반경 5 m 내 5곳을 동일한 비율로 각 지점당 2 kg 이상 토양시료를 채취하였다. 채취 깊이는 표면에서부터 5 ㎝ 정도로 하였으며 자갈, 풀뿌리 등을 제거한 후 105 ℃~110 ℃에서 열풍건조기로 24시간 건조하였다.

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

^{90}Sr은 450 ℃ 로 조절된 회화로에서 24시간 이상 회화하여 유기물을 제거한 후 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨 침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파・베타계수기로 측정하였다.

우라늄동위원소 분석은 건조세토 약1~2 g을 세라믹 도가니에서 450 ℃로 48시간 가열하여 유기물을 완전 분해한 후 불산, 질산과 과염소산을 혼합하여 화학처리 한 후 알파분광분석기로 계측하였다.

플루토늄 동위원소는 건조세토 30 g을 세라믹 도가니에서 450 ℃로 48시간 가열, 유기물을 완전 분해 후 질산과 과산화수소를 혼합하여 화학처리한 후 알파분광분석기로 측정하였다.

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

3.2.3.2 조사결과

토양에 대한 감마동위원소 분석결과는 표층토양과 하천토양에서 인공방사성 핵종인 ^{137}Cs이 측정되었다. 표층토양 중 ^{137}Cs 방사능은 부지주변에서 <0.242~0.550 Bq/kg-dry 비교지점에서 0.737~4.29 Bq/kg-dry 하천토양 중 ^{137}Cs 방사능은 부지주변에서 0.266~0.488 Bq/kg-dry, 비교지점에서 <0.301~0.748 Bq/kg-dry로 측정되었다.

표층토양에 대한 ^{90}Sr 방사능 결과는 부지주변에서 최소검출가능농도 미만이며, 비교지점에서 0.822~1.87 Bq/kg-dry로 측정되었다. 우라늄 동위원소 분석결과는 부지주변에서 ^{234}U는 29.6~66.6 Bq/kg-dry, ^{235}U는 <0.244~1.01 Bq/kg-dry, ^{238}U 27.0~66.2Bq/kg-dry 비교지점에서 ^{234}U는 25.2~30.0 Bq/kg-dry, ^{235}U는 1.06~1.41 Bq/kg-dry, ^{238}U 21.3~29.5 Bq/kg-dry로 나타났으며, $^{239+240}$Pu은 부지주변에서 <0.0107~0.0630 Bq/kg-dry, 비교지점에서 0.0310~0.0897 Bq/kg-dry로 측정되었다.

3.2.4 육상 식품류(곡류, 채소류, 과일류, 육류, 우유)

3.2.4.1 조사방법

우유는 처분시설 부근 1개소에 대하여 월 1회의 주기로 원유를 채취하여 감마동위원소, ^{90}Sr, ^{14}C, ^{3}H의 방사능을 측정하였으며, 월성원전 감시지점인 경주지점의 결과를 비교지점으로 평가하였다.
감마동위원소는 시료 4L를 증발, 농축한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며, ^{14}C 방사능은 동결건조 및 고압연소 과정을 거친 후 이산화탄소 흡수법으로 ^{14}C 방사능을 CO_2형태로 포집하여 액체섬광계수기로 측정하였다. ^{90}Sr 방사능은 450 ℃에서 회화시킨 시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 저준위 알파・베타계수기로 계측하였다.
우유의 조직자유수 및 조직결합수중의 ^{3}H는 각각 동결건조 및 고압 연소법을 이용, 응축수를 포집하여 증류처리 한 후 액체섬광계수기로 계측하였다.

육류(닭)는 양남면 봉길리 주변의 사육 농가를 대상으로 시료를 5kg이상 구입한 후 감마동위원소, ^{14}C, ^{3}H 방사능을 측정하였다.
감마동위원소는 식용 부위만을 채취한 생체시료를 1~2L 시료용기에 담아 감마핵종분석기로 계측하였고, ^{14}C 및 ^{3}H 시료는 우유와 동일한 방법으로 전처리 및 분석하였다.

곡류, 채소류, 과일류는 수확기의 보리와 쌀, 배추 시료를 양북면 용당리 부근에서 각각 10 kg씩 구입하였으며, 105～110 ℃에서 열풍건조기로 건조한 후 각각의 전처리, 화학처리 과정을 통해 감마동위원소, ^{90}Sr, ^{14}C, ^{3}H 방사능 분석을 하였다. 감마동위원소는 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄하여 450 mL～1 L 계측 용기에 균일하게 충진 한 후 감마핵종분석기로 계측하였으며, ^{90}Sr 은 450 ℃에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전 형태의 계측 시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 계측하였다. ^{14}C 및 ^{3}H 방사능을 위한 전처리 및 분석방법은 우유시료와 동일하게 하였다.

3.2.4.2 조사결과

곡류(보리)에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. ^{90}Sr 방사능 측정결과 부지주변에서 0.0324～0.0388 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0795 Bq/kg-fresh로 측정되었다.^{14}C 방사능은 측정결과 부지주변에서 0.217～0.239 Bq/g-C, 비교지점에서 0.209 Bq/g-C로 측정되었다. ^{3}H는 부지주변에서 조직자유수(TFWT) 0.293～0.296 Bq/kg-fresh, 조직결합수(OBT) 1.76～2.19 Bq/kg-fresh의 범위로 측정되었고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

곡류(쌀)에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. ^{90}Sr 방사능 측정결과 부지주변에서 0.0101～<0.0112 Bq/kg-fresh, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다. ^{14}C 방사능은 측정결과 부지주변에서 0.273～0.276 Bq/g-C, 비교지점에서 0.238 Bq/g-C로 측정되었다. ^{3}H는 부지주변에서 조직자유수(TFWT) 2.38～2.99 Bq/kg-fresh, 조직결합수(OBT) 8.09～8.62 Bq/kg-fresh의 범위로 측정되었고, 비교지점에서 조직자유수(TFWT)는 최소검출가능농도 미만으로 측정되었고 조직결합수(OBT)는 1.36 Bq/kg-fresh로 측정되었다.

채소(배추)에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. ^{90}Sr 방사능 측정결과 부지주변에서 0.119~0.222 Bq/Kg-fresh로 측정되었고, 비교지점은 0.0875 Bq/Kg-fresh로 측정되었다.
^{14}C 방사능은 부지주변이 0.236～0.275 Bq/g-C로 측정되었고, 비교지점은 0.245 Bq/g-C로 측정되었다. ^{3}H 방사능 결과는 부지주변에서 조직자유수(TFWT)가 3.82～7.56 Bq/kg-fresh, 조직결합수(OBT)는 0.0613～0.379 Bq/kg-fresh 의 결과로

나타났고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

과일(감)에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. ^{14}C 방사능은 부지주변이 0.242~0.253 Bq/g-C로 측정되었고, 비교지점은 0.228 Bq/g-C로 측정되었다. ^{3}H 방사능 결과는 부지주변에서 조직자유수(TFWT)가 10.0~12.1 Bq/kg-fresh, 조직결합수(OBT)는 1.14~1.23 Bq/kg-fresh의 결과로 나타났고, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

육류(닭)에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. ^{14}C 방사능은 부지주변에서 0.235~0.250 Bq/g-C, 비교지점에서 0.231~0.243 Bq/g-C로 측정되었다. ^{3}H는 부지주변에서 조직자유수(TFWT)가 <0.822~10.8 Bq/kg-fresh, 조직결합수(OBT)는 <0.146~3.10 Bq/kg-fresh 로 측정되었고, 비교지점에서는 조직자유수(TFWT)와 조직결합수(OBT)가 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

우유시료에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. ^{90}Sr 방사능 측정결과 부지주변에서 <0.00868~0.0131 Bq/L, 비교지점에서 <0.00792~0.0109 Bq/L로 측정되었다. ^{14}C 방사능은 부지주변에서 0.228~0.251 Bq/g-C, 비교지점에서 0.227~0.243 Bq/g-C로 측정되었다. ^{3}H 방사능은 부지주변 및 비교지점에서 모두 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

3.2.5 지표생물(솔잎, 쑥)

3.2.5.1 조사방법

솔잎은 지표생물로서 가능한 한 농축율이 높은 시료를 채취하기 위하여 높이가 4 m 이하인 소나무에서 2년생 이상의 잎을 한 그루에 약 0.2 kg씩 총 2 kg을 채취하였다. 채취된 시료는 105~110 ℃로 조절된 열풍건조기로 건조하였다. 감마동위원소는 건조된 시료를 분쇄기로 완전히 분쇄한 후 1 L Marinelli Beaker에 균일하게 충진 한 후 무게를 측정하고, 감마핵종분석기로 계측하였다. ^{90}Sr은 450℃로 조절된 회화로에서 24시간이상 회화하여 유기물을 제거한 후 회시료 20 g을 발연질산법에 의한 화학분리 과정을 거쳐 이트륨 침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파·베타계수기로 측정하였다.

쑥시료는 쑥이 많이 식생하는 지역을 대상으로 채취지점을 선정하고, 반경 10 m

내에서 지점당 2 kg 이상을 채취하였다. 채취된 시료는 솔잎시료와 동일한 전처리 절차를 거친 후 1 L Marinelli Beaker 에 균일하게 충진한 후 무게를 측정하고 감마핵종분석기로 계측하였다.

3.2.5.2 조사결과

솔잎에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. ^{90}Sr 방사능은 부지주변에서 2.91∼4.17 Bq/kg-fresh, 비교지점인 경주에서 1.67∼4.36 Bq/kg-fresh로 측정되었다.

쑥에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다.

3.2.6 해양시료(해수, 해저퇴적물, 어패류, 해조류, 저서생물)

3.2.6.1 조사방법

해수시료는 봉길리 해변에서 지표수의 유입이 가장 적은 지점을 택하여 해수표면 1 m 이내의 시료를 월 1회 주기로 채취하였으며, 전베타 방사능 및 ^{3}H는 매월, 감마동위원소 및 ^{90}Sr 방사능은 월간시료를 분기 혼합시료로 만들어 분기 1회 분석하였다.
감마동위원소는 3개월 혼합시료 60 L를 증발농축법 및 1차 AMP공침, 2차 MnO_2 공침 후(인몰리브덴산 - 이산화망간 공침법) 감마핵종분석기로 측정하였다. ^{3}H는 시료 500 mL를 증류하여 증류시료 8 mL와 액체섬광체 12 mL를 20 mL vial에 혼합하여 액체섬광계수기로 측정하였으며 ^{90}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 2 kg 이상 채취하였으며, 시료의 전처리는 스테인레스 스틸 용기에 넣어 105∼110 ℃에서 열풍건조기로 48시간 이상 건조 후 미세하게 분쇄하여 100 Mesh 입자 크기의 체를 이용하여 시료를 조제하였다. 시료의 분석은 감마동위원소, ^{90}Sr을 분석하였고, 분석방법은 표층토양 분석과 동일하게 하였다.
어류는 반기 1회 주기로 대본 앞바다 주변에서 5 kg 이상 채취하고, 식용부위만을 시료로 하여 105∼110 ℃에서 열풍건조기로 건조한 후 감마동위원소와

^{90}Sr 방사능을 분석하였다. 감마동위원소는 식용부위를 분쇄하여 1 L 계측용기에 균일하게 충진 한 후 감마핵종분석기로 계측하였고, ^{90}Sr은 450 ℃에서 회화된 회시료 20 g을 발연질산법으로 화학분리한 후 이트륨침전형태의 계측시료로 조제하여 저준위 알파・베타계수기로 계측하였다.

패류는 주변 해역에서 가장 채취가 용이하고 우점종인 홍합을 대본앞바다에서 10 kg 이상 채취하여 방사능을 분석하였다.
월성원전 감시지점인 원전취수구 부근과 구룡포 지점에서는 10 kg 이상의 시료를 채취하여 이물질을 제거하고 식용부위만을 추출한 후 어류와 같은 전처리 과정을 거쳐 감마동위원소와 ^{90}Sr 방사능을 분석하였다.
해조류는 미역 및 도박을 선정하여 대본 앞바다 주변에서 반기 1회를 주기로 각각 5 kg 이상의 시료를 채취하여 이물질을 제거한 후 105～110 ℃에서 열풍건조기로 건조시켜 감마동위원소, ^{90}Sr 방사능을 분석하였다. 감마동위원소, ^{90}Sr 방사능 분석을 위한 전처리 및 분석방법은 어류와 동일하게 하였다.

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

3.2.6.2 조사결과

해수에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종인 ^{137}Cs이 부지주변에서 1.68～2.74 mBq/L, 비교지점에서 1.77～2.66 mBq/L로 비슷한 수준으로 측정되었다. ^{3}H 방사능은 봉길리 해변 및 원전취수구 부근, 구룡포 지점 모두에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다. ^{90}Sr 방사능 분석결과는 봉길리에서 0.761～1.85 mBq/L, 비교지점인 구룡포에서는 1.02～1.37mBq/L로 측정되었다.

해저퇴적물에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종인 ^{137}Cs이 부지주변에서 0.319～1.10 Bq/kg-dry, 비교지점에서 0.644~0.849 Bq/kg-dry 로 측정되었다. ^{90}Sr의 방사능농도는 봉길리해변에서 0.254～<0.378 Bq/kg-dry 비교지점에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

저서생물(불가사리)에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다.

어류에 대한 감마동위원소 분석결과 인공방사성핵종인 ^{137}Cs이 부지주변에서 0.0856~0.0979 Bq/kg-fresh, 비교지점에서 0.0766~0.0787 Bq/kg-fres 로 측정되었다. ^{90}Sr 방사능은 부지주변에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었고, 비교지점에서는 0.0308~0.0336 Bq/kg-fresh 로 측정되었다.

패류 시료에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. ^{90}Sr 방사능은 부지주변에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었으며, 비교지점에서는 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

해조류에 대한 감마동위원소 분석결과로 인공방사성핵종인 ^{131}I이 원전취수부근에서 <0.0913~0.315 Bq/kg-fresh 로 측정되었다. ^{90}Sr 방사능은 대본앞바다 지점에서 0.0457~0.0698 Bq/kg-fresh, 비교지점인 구룡포에서는 <0.0223~0.0533 Bq/kg-fresh로 측정되었다. ^{129}I 방사능 분석결과는 해조류시료에서 최소검출가능농도 미만으로 측정되었다.

3.3 품질관리

원자력안전위원회고시 제2014-12호 제5조(품질관리)에 따라 방사선환경조사자료에 대한 품질이 객관적으로 적절한 수준 이내로 유지되고 있는지에 대한 보증과 조사결과의 정확성, 신뢰성 확보를 목적으로, 다음 각 항목에 대하여 품질관리 활동을 수행하였다.

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

3.3.1 시료채취 및 운반

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 보관내용은 “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 원자력안전위원회 고시 제2014-12호 [별표 2]의 검출 하한치를 만족시킬 수 있도록 시료별 전처리량 등을 조절하였고, 일부 핵종은 방사화학 분리 실험 과정을 행하여 전처리를 수행하였으며, 각 과정별 결과를 전처리대장에 기록·관리하였다.

3.3.3 방사선측정 및 방사능분석

3.3.3.1 지역대학과의 교차분석

환경방사능 분석에 대한 자체 품질관리를 위해 용역기관인 경북대학교 방사선 과학연구소와의 상호 교차분석 계획을 [표 3-6]와 같이 수립하였으며, 수행결과 측정값의 허용오차범위는 전처리를 요하는 시료에 대해서는 ±(20 %+2σ)를 단지 계측만을 수행하는 경우에는 ±(10 %+2σ)를 적용하고 그 결과를 확인하고 부록 8에 수록하였다.

[표 3-6] 지역대학과의 교차분석에 의한 품질관리

대상시료명		시 료 채 취		방사능분석	
		장 소	시 기	항 목	주 기
식 수		봉길리	7,10월	γ, ^{3}H	분기
지하수		환경감시공_EM-3	7,10월	전α, U, ^{3}H, ^{14}C, ^{90}Sr, γ, ^{129}I, ^{99}Tc	분기
지표수		대종교	월 1회	γ, ^{3}H	월
빗 물		동굴입구	월 1회	전β, γ, ^{3}H	월
표층토양		인수저장시설	10월	γ, ^{90}Sr, U, $^{239+240}Pu$	반기
농산물	보리	용당(도장곡마을회관)	6월	γ, ^{14}C, ^{3}H, ^{90}Sr	년
	쌀	용당(용담복지회관)	11월	γ, ^{14}C, ^{3}H, ^{90}Sr	년
	배추	용당(탑마을)	11월	γ, ^{14}C, ^{3}H, ^{90}Sr	반기
	감	용당(원당마을회관)	9월	γ, ^{14}C, ^{3}H	년
지표생물	솔잎	어일2리	4,10월	γ, ^{90}Sr	반기
	쑥	용당(탑마을)	5,9월	γ	반기
육류		봉길리	4,10월	γ, ^{14}C, ^{3}H	반기
하천토양		봉길교	7,10월	γ	분기
우유		용동리	월 1회	γ, ^{14}C, ^{3}H, ^{90}Sr	월
해수		봉길리 해변	월 1회	^{3}H, γ, ^{90}Sr	월
해저퇴적물		봉길리 해변	10월	γ, ^{90}Sr	반기
저서생물		대본 앞바다	10월	γ	반기
어류		대본 앞바다	10월	γ, ^{90}Sr	반기
패류		대본 앞바다	10월	γ, ^{90}Sr	반기
해조류		대본 앞바다	10월	γ, ^{90}Sr, ^{129}I	반기

3.3.3.2 품질요원 입회에 의한 품질관리

품질부서에 통보한 후 품질담당자 입회하에 해당업무를 수행하여, 환경방사능 분석 자료가 합리적이고 일관성이 유지되는지의 여부를 검증받았다.

[표 3-7] 품질요원 입회에 의한 품질관리

시료 채취		
시 료	장 소	시 기
공기	육송도로	3월
해수	봉길리 해변	3월
빗물	동굴입구	7월
표층토양	인수저장시설	10월

방사능 분석			
시 료	장 소	시 기	항 목
공기	육송도로	6월	전알파
			방사성탄소-14
해수	봉길리 해변	6월	스트론튬-90
			삼중수소
빗물	동굴입구	10월	감마동위원소
			전베타
표층토양	인수저장시설	10월	우라늄
			플루토늄

3.3.3.3 용역수행기관 품질관리

중·저준위 방사성폐기물 처분시설 주변 방사선환경조사 품질관리절차서 8.12항(용역수행기관 품질관리)에 따라 분기 1회 용역수행기관을 방문하여 환경방사선조사 업무수행의 정확성과 신뢰성을 확보했다.

[표 3-8] 용역수행기관 품질관리

구분	상반기	하반기
일자	2014년 3월 6일, 2014년 6월 23일	2014년 9월 30일, 2014년 12월 16일
내용	• 분석 Raw Data 확인, 분석장비 검·교정상태 확인 • 분석절차서 유효성 점검 • 품질진단 및 현안분석 • 향후 평상변동범위 설정 방향 • 2014년도 KINS 정기검사 후속조치 협의	

3.3.3.4 계측장비 교정 및 점검관리

계측장비의 교정은 인증된 표준선원을 사용하여 교정주기에 따라 교정하였으며, 점검은 해당계측기 절차서에 따라 수행하고, 부록 5에 방사선환경조사 장비 현황 및 교정 자료를 수록하였다.

3.3.4 조사 자료의 해석 및 통계처리

원자력안전위원회고시 제2014-12호 제8조(환경조사자료의 처리) 및 환경관리센터 부지주변 방사선환경조사계획서에 따라 수행하였다.

3.3.5 조사결과 보고

원자력안전위원회고시 제2014-12호(원자.007) 제10조(보고)에 의거 따라 수행하였다.

제 4 장 주민선량 평가

4.1 개요

중・저준위 방사성폐기물 처분시설 운영으로 부지주변 주민이 받게 되는 방사선량을 주기적으로 계산 평가한 후 결과를 정리하여 수록하였다.

4.2 방사성물질의 방출

4.2.1 방출량

4.2.1.1. 기체 방사성물질 방출량

기체 방사성물질 방출량은 총 0.00E+00 Bq 이었다. 기체 방사성물질 방출량은 모두 최소검출가능농도 이하이다.

4.2.1.2. 액체 방사성물질 방출량

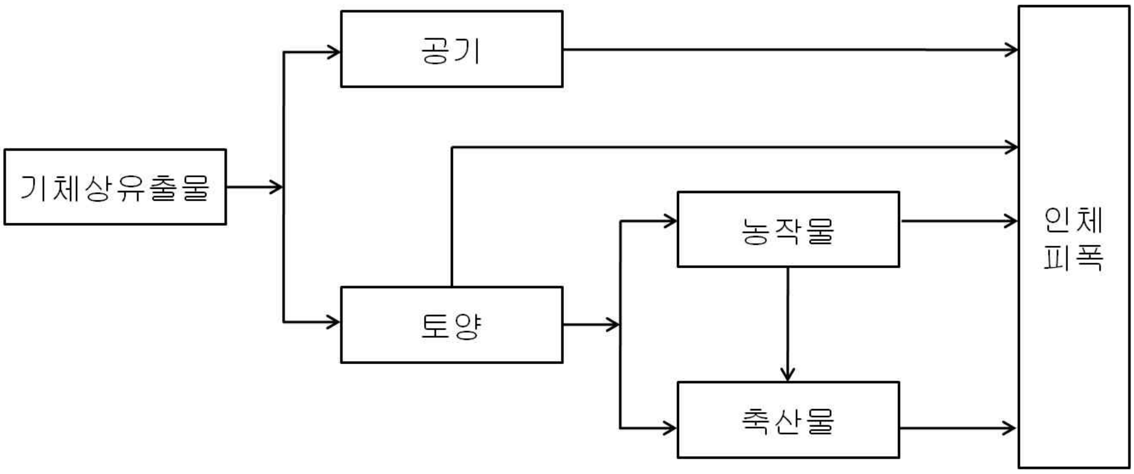
액체 방사성물질 총 방출량은 0.00E+00 Bq 이었다. 액체 방사성물질 방출량은 없다.

4.3 예상 주민피폭선량 계산방법

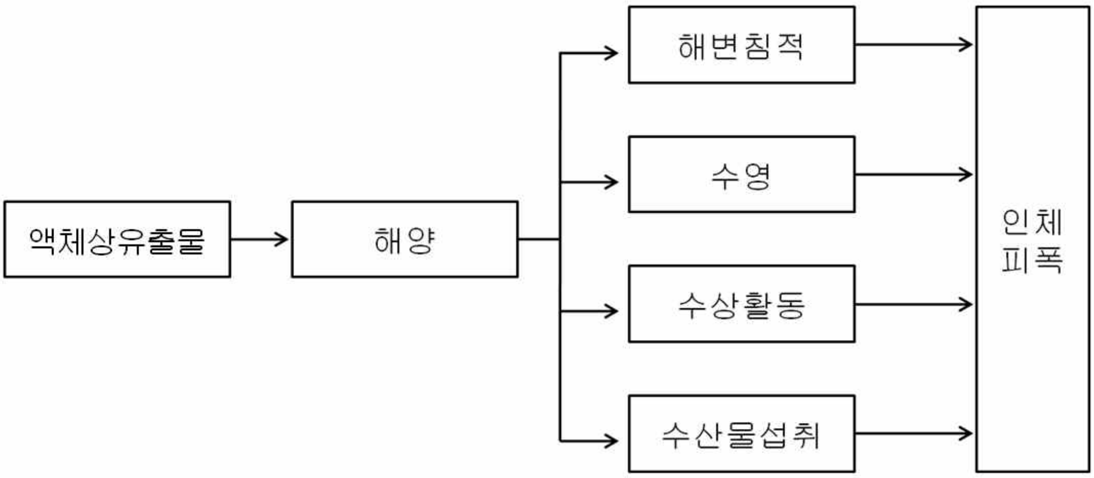
4.3.1 방사성물질 이동경로

환경으로 배출된 기체 및 액체 배출물은 여러 경로를 통하여 인체의 내부와 외부에 방사선 영향을 줄 수 있다. 주변주민 피폭선량평가 프로그램에 반영된 방사성물질의 이동을 [그림 4-1], [그림 4-2]에 나타내었다.

[그림 4-1] 기체방사성물질의 이동경로



[그림 4-2] 액체방사성물질의 이동경로



4.3.2 부지기상 및 대기확산

기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량 계산에 필요한 대기확산을 평가하기 위하여 부지에 위치한 기상관측소를 운영하였다.

관측항목은 풍향, 풍속, 기온, 습도 및 강수량 등이며, 자동기상측정장비인

AWS(Automatic Weather System)을 이용하여 모든 자료를 전산처리 하였다. 측정된 기상자료는 [표 4-1, 표 4-2]과 같다.

[표 4-1] 방위별 풍향분포도(%)

방 위	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
풍향분포도	4.67	4.10	6.33	6.95	7.14	1.76	0.69	0.83	1.47
방 위	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM	계
풍향분포도	2.63	8.08	11.64	10.13	11.69	11.43	3.24	7.22	100

[표 4-2] 대기안정도 등급별 분포도(%)

등급	A	B	C	D	E	F	G	비고
분포도	7.01	2.52	3.12	33.09	36.67	10.37	7.22	

주) A:심한불안정, B:불안정, C:약한불안정, D:중립, E:약한안정. F:안정, G:심한안정

2014년도 대기확산인자(X/Q)는 제한구역경계를 포함하여 방위별, 거리별로 160개 격자로 나누어 계산하였다. 대기확산인자 최대방위는 N방향이며, 계산값은 2.003E-05 sec/㎥이었다. 계산결과는 [표 4-3, 표 4-4]와 같다. 또한 [표 4-5]에서는 부지주변 인근 인구밀집지역에 대한 대기확산인자를 수록하였다. 인구밀집지역 중 최대지역은 송정으로 대기확산인자는 2.476E-07 sec/㎥이었다.

[표 4-3] 처분시설 부지 대기확산인자(sec/㎥)

방위 \ 대기확산인자	X/Q (sec/㎥)	$(X/Q)^D$ (sec/㎥)	$(X/Q)^{DD}$ (sec/㎥)	(D/Q) (1/㎡)
S	4.202E-06	4.173E-06	3.814E-06	9.008E-09
SSW	3.400E-06	3.373E-06	3.079E-06	7.579E-09
SW	5.198E-06	5.166E-06	4.781E-06	1.699E-08
WSW	7.345E-06	7.309E-06	6.817E-06	2.377E-08
W	9.835E-06	9.794E-06	9.138E-06	2.501E-08
WNW	9.006E-06	8.964E-06	8.462E-06	1.037E-08
NW	1.507E-05	1.501E-05	1.444E-05	1.134E-08
NNW	1.865E-05	1.859E-05	1.794E-05	1.503E-08
N	2.003E-05	1.997E-05	1.925E-05	2.125E-08
NNE	1.932E-05	1.926E-05	1.841E-05	2.393E-08
NE	1.553E-05	1.548E-05	1.430E-05	2.136E-08
ENE	1.263E-05	1.257E-05	1.137E-05	1.716E-08
E	7.810E-06	7.773E-06	7.083E-06	1.792E-08
ESE	1.504E-05	1.499E-05	1.400E-05	4.231E-08
SE	1.663E-05	1.658E-05	1.553E-05	4.510E-08
SSE	6.262E-06	6.227E-06	5.771E-06	9.711E-09

주) 1. $(X/Q)^D$: DECAYED FOR EACH WIND DIRECTION
2. $(X/Q)^{DD}$: DECAYED & DEPLETED FOR EACH WIND DIRECTION
3. (D/Q) : DEPOSITION FOR EACH WIND DIRECTION

[표 4-4] 연도별 최대 대기확산인자 및 방위(sec/㎥)

연도	2012	2013	2014
방위	N	N	N
확산인자	2.156E-05	1.988E-05	2.003E-05

[표 4-5] 주민 거주지 대기확산인자

방위	거리 (km)	지역	X/Q (sec/㎥)	$(X/Q)^{D}$ (sec/㎥)	$(X/Q)^{DD}$ (sec/㎥)	(D/Q) (1/㎡)
NNE	8.15	감포	1.266E-07	1.176E-07	9.225E-08	1.102E-10
NNW	6.64	양북	1.073E-07	9.887E-08	8.016E-08	6.678E-11
NW	5.06	양지	1.555E-07	1.460E-07	1.207E-07	9.636E-11
SSW	4.62	송정	2.476E-07	2.372E-07	1.952E-07	4.509E-10
S	5.40	양남	2.292E-07	2.191E-07	1.774E-07	3.842E-10

주) 1. $(X/Q)^{D}$: DECAYED FOR EACH WIND DIRECTION
2. $(X/Q)^{DD}$: DECAYED & DEPLETED FOR EACH WIND DIRECTION
3. (D/Q) : DEPOSITION FOR EACH WIND DIRECTION

4.4 예상 주민피폭선량 평가 결과

방사성폐기물이 저장된 인수저장건물에서 방출된 기체 방사성물질로 인한 예상 주민피폭선량은 0.00 mSv/yr 이다. 설계제한치는 0.25 mSv/yr이며, 일반인에 대한 선량한도는 1 mSv/yr이다. 이는 중・저준위 방사성폐기물 처분시설 운영에 따라 주변 주민이 자연선량률 외 추가로 받는 선량은 없는 것을 의미한다.
기체 방사성물질 방출에 주변 주민의 피폭경로(섭취 또는 호흡)별 선량도 없는 것으로 평가되었다.
제한구역경계에서의 기체 방사성물질 방출물에 의한 신체부위별, 연령군별, 핵종별 및 경로별 선량평가 결과는 [표 4-6]~[표 4-11]과 같다.

[표 4-6] 기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mGy/yr(공기), mSv/yr・man(조직)]

피폭부위	시설당 제한치	처분시설 인수저장건물		월성원전종합	부지종합*	
		실적치	%	실적치	실적치	제한치 대비(%)
공기중베타	0.20	0.00E+00	0.00	4.7177E-4	4.7177E-4	0.236
공기중감마	0.10	0.00E+00	0.00	1.6832E-4	1.6832E-4	0.168
유효선량	0.05	0.00E+00	0.00	6.7927E-4	6.7927E-4	1.359
피부	0.15	0.00E+00	0.00	3.2564E-3	3.2564E-3	2.171
장기	0.15	0.00E+00	0.00	0.1278	0.1278	85.2

주) 1. 장기의 경우 최대피폭장기(뼈), 연령층은 유아 기준임
2. 유효선량과 피부선량은 외부피폭에 의한 것임
* 부지종합 : 처분시설 종합 + 월성원전 종합

[표 4-7] 기체 방사성물질 방출에 의한 예상 주민피폭선량

[단위 : mSv/yr · man]

피폭부위	부지당 제한치	예상 주민피폭선량 (처분시설)		월성 원전종합	부지종합*	
		기체	제한치 대비(%)	기체	기체	제한치 대비(%)
유효선량	0.25 mSv/yr	0.00	0.00	1.049E-01	1.049E-01	41.96
갑상선	0.75 mSv/yr	0.00	0.00	1.048E-01	1.048E-01	13.97

【참 고】 인수저장건물로부터 가장 근접한 주민거주구역 예상 주민피폭선량

○ 지 점 명 : 송정 (SSW, 4.62 km)

○ 유효선량 : 0.00 mSv/yr · man (제한치 대비 0.00 %)

○ 갑 상 선 : 0.00 mSv/yr · man (제한치 대비 0.00 %)

* 부지종합 : 처분시설 종합 + 월성원전 종합

[표 4-8] 신체부위별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : man-mSv/yr]

경 로	유효	소화기	뼈	간	신장	갑상선	폐	피 부
호 흡	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농작물	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
우 유	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
육 류	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
합 계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

[표 4-9] 핵종별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : man-mSv/yr]

구분 / 핵종	기체		합계	
	선량	비율(%)	선량	비율(%)
^{3}H	0.00	0.00	0.00	0.00
합 계	0.00	0.00	0.00	0.00

[표 4-10] 연령군별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr · man]

경 로	유 효	소화기	뼈	간	신장	갑상선	폐	피 부
성 인	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
십 대	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
소 아	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
유 아	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

[표 4-11] 경로별 예상 주민피폭선량(기체)

[단위 : mSv/yr · man]

구 분	호 흡	농작물	우 유	육 류	합 계
유효선량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
비 율(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

제 5 장 종합평가 및 결론

중・저준위 방사성폐기물 처분시설 운영으로 인한 방사선환경조사를 위해 2014년 부지주변(반경 10 km 이내)과 20 km 이상 떨어진 비교지점(경주, 구룡포)에서 육, 해상시료 21종 2,103여개의 시료를 채취하여 환경방사능 분석을 수행하였으며, 8개소의 환경방사능감시기에 의한 공간 감마선량률 연속감시와 25개소의 공간집적선량을 측정하여 환경방사선량의 변화를 감시하였다.

환경관리센터 부지주변 환경방사능 조사결과 월성원전 주변에 위치한 부지 특성상 월성원전의 조사결과와 유사한 수준으로 나타났고, 인공 방사성 핵종으로는 ^{137}Cs, ^{131}I, ^{90}Sr, ^{14}C, $^{239+240}$Pu, ^{235}U 등이 일부시료에서 미량 측정되었으나, 이는 방폐장 운영 전 방사선환경조사 수준이며, 1단계 동굴처분시설에 방사성폐기물 처분 시 주요 감시핵종인 ^{129}I, ^{99}Tc 방사능은 검출되지 않았다.

환경방사능 일시증가 현상은 지하수지점의 ^{3}H가 보고기준 이상으로 검출되어 원자력안전위원회에 보고하였으며, 그 원인은 월성원전에서 방출된 ^{3}H가 빗물에 용해되어 지하수로 유입된 것으로 평가하였고, 처분시설 가동으로 인한 기체상 및 액체상 배출물이 없어 주변 주민에 대한 선량평가 결과도 자연선량률 외 추가로 받는 선량은 없는 것으로 평가되었다.

부 록

1. 방사선환경조사 결과 요약표

2. 방사선환경조사 측정자료

3. 연도별 조사자료

4. 기상관측 자료

5. 방사선환경조사 장비 현황 및 교정자료

6. 환경방사선(능) 일시증가 현황

7. 국내방사능 교차분석 결과

8. 한국원자력환경공단/지역대학 비교분석 자료

9. 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

[부록 1] 방사선환경조사 결과 요약표

[조사기관 : 한국원자력환경공단]

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)[*1]	부지주변평균[*2] (범위)[*3]	최대지점		비교지점 평균[*2] (범위)[*3]
			지점명 (방위 및 거리)	평균[*2] (범위)[*3]	
환경방사선감시기 (nGy/h)	공간감마선량률 (연속)	86.6 (65.3 ~182)	전망대부근 (NNE, 0.4km)	102 (91.0 ~ 182)	84.4 (75.3 ~112)
공간집적선량 (μGy/91d)	열형광선량계 (TLD)(100)	128 (96.6~228)	양북초중교 (NNW 7.0 km)	195 (170~228)	109 (98~122)
공기중 미립자 (mBq/㎥)	전알파(371)	0.0662(318/318) (0.0154~0.210)	경주 (WNW, 21.0km)	0.0760(53/53) (0.0182~0.146)	0.0760(53/53) (0.0182~0.146)
	전베타(424)	1.08(371/371) (0.108~2.45)	인수저장시설 (W, 0.1km)	1.16(53/53) (0.396~2.33)	0.874(53/53) (0.335~1.70)
	^{60}Co(96)	<0.0115(0/84)	-	-	<0.0137(0/12)
	^{134}Cs(96)	<0.00928(0/84)	-	-	<0.0104(0/12)
	^{137}Cs(96)	<0.0105(0/84)	-	-	<0.0118(0/12)
	^{7}Be(96)	4.09(84/84) (2.12~6.31)	육송도로 (ESE, 0.8km)	4.16(12/12) (2.92~6.31)	2.91(12/12) (2.91~5.86)
	^{3}H(96) (Bq/㎥)	0.690(72/72) (0.0262 ~ 4.46)	육송도로 (ESE, 0.8km)	0.803(24/24) (0.0262 ~ 4.46)	0.0175(5/24) (0.00474 ~ 0.0385)
	^{14}C(48) (Bq/g-C)	0.376(36/36) (0.213 ~ 1.25)	상봉 (ENE, 0.9km)	0.400(12/12) (0.282 ~ 1.04)	0.253(12/12) (0.215 ~ 0.297)
표층토양 (Bq/kg-dry)	^{134}Cs(8)	<0.208(0/6)	-	-	<0.409(0/2)
	^{137}Cs(8)	0.373(2/6) (<0.242~0.550)	경주 (WNW, 21.0km)	2.51(1/2) (<0.737~4.29)	2.51(1/2) (<0.737~4.29)
	^{60}Co(8)	<0.165(0/6)	-	-	<0.500(0/2)
	^{90}Sr(8)	<0.231(0/6)	경주 (WNW, 21.0km)	1.35(2/2) (0.822~1.87)	1.35(2/2) (0.822~1.87)
	^{234}U(8)	38.9(3/6) (29.6~66.6)	전망대부근 (NNE, 0.4km)	52.0(2/2) (37.3~66.6)	27.6(2/2) (25.2~30.0)
	^{235}U(8)	0.663(4/6) (<0.244~1.01)	경주 (WNW, 21.0km)	1.24(2/2) (1.06~1.41)	1.24(2/2) (1.06~1.41)
	^{238}U(8)	37.9(6/6) (27.0~66.2)	전망대부근 (NNE, 0.4km)	51.7(2/2) (37.2~66.2)	25.4(2/2) (21.3~29.5)
	$^{239+240}$Pu(8)	0.0228(4/6) (<0.0107~0.0630)	경주 (WNW, 21.0km)	0.0604(2/2) (0.0310~0.0897)	0.0604(2/2) (0.0310~0.0897)
솔잎 (Bq/kg-fresh)	^{131}I(6)	<0.108(0/4)	-	-	<0.182(0/2)
	^{134}Cs(6)	<0.0631(0/4)	-	-	<0.0781(0/2)
	^{137}Cs(6)	<0.0719(0/4)	-	-	<0.0871(0/2)
	^{60}Co(6)	<0.0796(0/4)	-	-	<0.0922(0/2)
	^{90}Sr(6)	3.55(4/4) (2.91~4.17)	어일2리 (NNW, 5.2km)	3.55(4/4) (2.91~4.17)	3.02(2/2) (1.67~4.36)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)[*1]	부지주변평균[*2] (범위)[*3]	최대지점		비교지점 평균[*2] (범위)[*3]
			지점명 (방위 및 거리)	평균[*2] (범위)[*3]	
쑥 (Bq/㎏-fresh)	^{134}Cs(6)	<0.0298(0/4)	-	-	<0.0523(0/2)
	^{137}Cs(6)	<0.0495(0/4)	-	-	<0.0610(0/2)
	^{60}Co(6)	<0.0752(0/4)	-	-	<0.0768(0/2)
하천토양 (Bq/㎏-dry)	^{134}Cs(12)	<0.167(0/8)	-	-	<0.220(0/4)
	^{137}Cs(12)	0.412(8/8) (0.266～0.488)	경주 (WNW, 27.5km)	0.446(4/4) (0.301～0.748)	0.446(4/4) (0.301～0.748)
	^{60}Co(12)	<0.147(0/8)	-	-	<0.309(0/8)
해수 (Bq/L)	^{3}H(48)	<1.02(0/36)	-	-	<1.17(0/12)
해수 (mBq/L)	^{134}Cs(16)	<0.514(0/12)	-	-	<0.740(0/4)
	^{137}Cs(16)	2.15(12/12) (1.68～2.74)	원전취수구부근 (SSE, 2.5km)	2.04(4/4) (1.75～2.74)	2.03(4/4) (1.77～2.66)
	^{54}Mn(16)	<1.24(0/12)	-	-	<0.736(0/4)
	^{59}Fe(16)	<2.42(0/12)	-	-	<2.32(0/4)
	^{58}Co(16)	<1.44(0/12)	-	-	<0.948(0/4)
	^{60}Co(16)	<1.26(0/12)	-	-	<0.824(0/4)
	^{90}Sr(12)	1.23(8/8) (0.761～1.85)	봉길리해변 (NE, 1.4km)	1.23(8/8) (0.761～1.85)	1.23(4/4) (1.02～1.37)
식수 (Bq/L)	^{131}I(12)	<0.00381(0/4)	-	-	<0.00629(0/4)
	^{3}H(12)	8.01(8/8) (6.40 ~ 10.5)	봉길리 (NNE, 1.8km)	8.01(8/8) (6.40 ~ 10.5)	<1.18(0/4)
지하수 (Bq/L)	^{131}I(28)	<4.31(0/24)	-	-	<7.15(0/4)
	^{3}H(28)	16.2(24/24) (5.86 ~ 25.5)	EM-4(NE, 1.3km)	22.3(4/4) (21.2 ~ 23.1)	14.7(4/4) (3.01 ~ 26.1)
	^{14}C(28) (Bq/g-C)	0.252(24/24) (0.184 ~ 0.318)	EM-6 (NE, 0.5km)	0.314(4/4) (0.229 ~ 0.378)	0.314(4/4) (0.229 ~ 0.378)
	전알파(28)	<7.97(0/24)	EM-6 (NE, 0.5km)	16.5(3/4) (<11.8～23.3)	16.5(3/4) (<11.8～23.3)
	^{99}Tc(28)	< 0.0192(0/24)	-	-	< 0.0348(0/4)
지하수 (mBq/L)	^{129}I(28)	<17.5(0/24)	-	-	<47.5(0/4)
	^{90}Sr(28)	0.403(10/24) (0.271～<0.585)	환경감시공 EM-4 (NE, 1.3km)	0.487(1/4) (<0.423～<0.568)	<0.425(0/4)
	^{234}U(28)	3.09(24/24) (0.404～12.9)	환경감시공_EM-5 (ENE, 0.3km)	8.41(4/4) (5.79～12.9)	0.458(4/4) (0.312～0.679)
	^{235}U(28)	0.0383(1/24) (<0.0171～0.0618)	환경감시공_EM-2 (E, 0.8km)	0.0508(1/4) (<0.0460～0.0618)	<0.0322(0/4)
	^{238}U(28)	1.56(24/24) (0.339～3.57)	환경감시공_EM-3 (ENE, 1.0km)	2.38(8/8) (1.54～3.57)	0.352(4/4) (0.160～0.567)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)[*1]	부지주변평균[*2] (범위)[*3]	최대지점		비교지점 평균[*2] (범위)[*3]
			지점명 (방위 및 거리)	평균[*2] (범위)[*3]	
빗물 (Bq/L)	전베타(33)	0.0555(22/22) (0.0235～0.106)	경주 (WNW, 21km)	0.0824(11/11) 0.0256～0.141	0.0824(11/11) 0.0256～0.141
	^{131}I(33)	<0.00370(0/22)	-	-	<0.00599(0/11)
	^{134}Cs(33)	<0.00314(0/22)	-	-	<0.00359(0/11)
	^{137}Cs(33)	<0.00337(0/22)	-	-	<0.00454(0/11)
	^{3}H(36)	21.1(20/24) (<1.03 ~ 98.8)	동굴입구 (E, 0.5lm)	21.1(20/24) (<1.03 ~ 98.8)	1.37(1/12) (<1.13 ~ 2.88)
지표수 (Bq/L)	^{134}Cs(36)	<0.00337(0/24)	-	-	<0.00442(0/12)
	^{137}Cs(36)	<0.00367(0/24)	-	-	<0.00502(0/12)
	^{131}I(36)	<0.00576(0/24)	-	-	<0.00672(0/12)
	^{60}Co(36)	<0.00101(0/24)	-	-	<0.00519(0/12)
	^{3}H(36)	<1.01(0/24)	-	-	<1.19(0/12)
해저퇴적물 (Bq/kg-dry)	^{134}Cs(8)	<0.132(0/6)	-	-	<0.131(0/2)
	^{137}Cs(8)	0.498(6/6) (0.319～1.10)	원전취수구부근 (SSE, 2.5km)	0.710(2/2) (0.319~1.10)	0.644(0/2)
	^{54}Mn(8)	<0.171(0/6)	-	-	<0.165(0/2)
	^{59}Fe(8)	<0.397(0/6)	-	-	<0.483(0/2)
	^{58}Co(8)	<0.165(0/6)	-	-	<0.172(0/2)
	^{60}Co(8)	<0.134(0/6)	-	-	<0.195(0/2)
	^{95}Zr(8)	<0.313(0/6)	-	-	<0.316(0/2)
	^{90}Sr(6)	0.304(1/4) (0.254～<0.378)	봉길리 해변 (NE, 1.4km)	0.304(1/4) (0.254～<0.378)	<0.187(0/2)
저서생물 (Bq/kg-fresh)	^{134}Cs(8)	<0.0323(0/6)	-	-	<0.0649(0/2)
	^{137}Cs(8)	<0.0345(0/6)	-	-	<0.0791(0/2)
	^{54}Mn(8)	<0.0290(0/6)	-	-	<0.0737(0/2)
	^{59}Fe(8)	<0.0462(0/6)	-	-	<0.197(0/2)
	^{58}Co(8)	<0.0325(0/6)	-	-	<0.0839(0/2)
	^{60}Co(8)	<0.0293(0/6)	-	-	<0.0910(0/2)
	^{95}Zr(8)	<0.0223(0/6)	-	-	<0.147(0/2)
우유 (Bq/L)	^{131}I(36)	<0.0315(0/24)	-	-	<0.0337(0/12)
	^{137}Cs(36)	<0.0224(0/24)	-	-	<0.0380(0/12)
	^{90}Sr(12)	0.0109(5/8) (<0.00868～0.0131)	용동리 (NNW, 9.9km)	0.0109(5/8) (<0.00868～0.0131)	0.00953(3/4) (<0.00792～0.0109)
	^{14}C(12) (Bq/g-C)	0.239(8/8) (0.228 ~ 0.251)	용동 (NNW. 9.9km)	0.239(8/8) (0.228 ~ 0.251)	0.236(4/4) (0.227 ~ 0.243)
	^{3}H(24) TFWT(12)	<0.878(0/8)	-	-	<1.07(0/4)
	^{3}H(24) OBT(12)	<0.0398(0/8)	-	-	<0.0941(0/4)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)[*1]	부지주변평균[*2] (범위)[*3]	최대지점		비교지점 평균[*2] (범위)[*3]
			지점명 (방위 및 거리)	평균[*2] (범위)[*3]	
어류 (Bq/kg-fresh)	^{134}Cs(8)	<0.0246(0/6)	-	-	<0.0514(0/2)
	^{137}Cs(8)	0.0906(6/6) (0.0856～0.0979)	대본앞바다 (NE, 2.4km)	0.0921(4/4) (0.0856~0.0979)	0.0777(2/2) (0.0766~0.0787)
	^{54}Mn(8)	<0.256(0/6)	-	-	<0.0641(0/2)
	^{60}Co(8)	<0.0366(0/6)	-	-	<0.0672(0/2)
	^{95}Zr(8)	<0.0419(0/6)	-	-	<0.127(0/2)
	^{90}Sr(6)	<0.0208(0/4)	구룡포 (NNE, 25.9km)	0.0322(2/2) (0.0308～0.0336)	0.0322(2/2) (0.0308～0.0336)
패류 (Bq/kg-fresh)	^{134}Cs(8)	<0.0498(0/6)	-	-	<0.0594(0/2)
	^{137}Cs(8)	<0.0655(0/6)	-	-	<0.0666(0/2)
	^{54}Mn(8)	<0.0494(0/6)	-	-	<0.0691(0/2)
	^{60}Co(8)	<0.0535(0/6)	-	-	<0.0779(0/2)
	^{95}Zr(8)	<0.0826(0/6)	-	-	<0.123(0/2)
	^{90}Sr(6)	<0.0287(0/4)	-	-	< 0.0229(0/2)
해조류 (Bq/kg-fresh)	^{58}Co(8)	<0.00648(0/6)	-	-	<0.0189(0/2)
	^{54}Mn(8)	<0.00758(0/6)	-	-	<0.0180(0/2)
	^{60}Co(8)	<0.00781(0/6)	-	-	<0.0188(0/2)
	^{59}Fe(8)	<0.0160(0/6)	-	-	<0.0394(0/2)
	^{95}Zr(8)	<0.0107(0/6)	-	-	<0.0297(0/2)
	^{134}Cs(8)	<0.00817(0/6)	-	-	<0.0150(0/2)
	^{137}Cs(8)	<0.00891(0/6)	-	-	<0.0177(0/2)
	^{131}I(8)	0.0880(1/6) (<0.0103~0.315)	원전취수구부근 (SSE, 2.5km)	0.203(1/2) (<0.0913~0.315)	<0.0297(0/2)
	^{90}Sr(6)	0.0548(3/4) (0.0457～0.0698)	대본 앞바다 (NE, 2.4km)	0.0548(3/4) (0.0457～0.0698)	0.0378(1/2) (<0.0223～0.0533)
	^{129}I(6)	<0.594(0/4)	-	-	<0.561(0/2)

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)	^{58}Co(3)		<0.0782(0/2)	-	-	<0.103(0/1)
	^{60}Co(3)		<0.0246(0/2)	-	-	<0.104(0/1)
	^{137}Cs(3)		<0.0738(0/2)	-	-	<0.0999(0/1)
	^{54}Mn(3)		<0.0534(0/2)	-	-	<0.0975(0/1)
	^{90}Sr(3)		0.0356(2/2) (0.0324~0.0388)	경주 (WNW, 21.1km)	0.0795(1/1)	0.0795(1/1)
	^{14}C(3) (Bq/g-C)		0.228(2/2) (0.217~0.239)	용당 (NNW, 4.2km)	0.228(2/2) (0.217~0.239)	0.209(1/1)
	^{3}H(6)	TFWT(3)	0.295(2/2) (0.293~0.296)	용당 (NNW, 4.2km)	0.295(2/2) (0.293~0.296)	<0.103(0/1)
		OBT(3)	1.98(2/2) (1.76~2.19)	용당 (NNW, 4.2km)	1.98(2/2) (1.76~2.19)	<0.620(0/1)
곡류(쌀) (Bq/kg-fresh)	^{58}Co(3)		<0.0585(0/2)	-	-	<0.0585(0/1)
	^{60}Co(3)		<0.0550(0/2)	-	-	<0.0669(0/1)
	^{137}Cs(3)		<0.0534(0/2)	-	-	<0.0581(0/1)
	^{54}Mn(3)		<0.0571(0/2)	-	-	<0.0524(0/1)
	^{90}Sr(3)		0.0107(1/2) (0.0101~<0.0112)	용당 (N, 2.8km)	0.0107(1/2) (0.0101~<0.0112)	<0.00569(0/1)
	^{14}C(3) (Bq/g-C)		0.275(2/2) (0.273~0.276)	용당 (NNW, 4.2km)	0.275(2/2) (0.273~0.276)	0.238(1/1)
	^{3}H(6)	TFWT(3)	2.69(2/2) (2.38~2.99)	용당 (NNW, 4.2km)	2.69(2/2) (2.38~2.99)	<0.0965(0/1)
		OBT(3)	8.36(2/2) (8.09~8.62)	용당 (NNW, 4.2km)	8.36(2/2) (8.09~8.62)	1.36(1/1)
채소류(배추) (Bq/kg-fresh)	^{58}Co(5)		<0.0162(0/4)	-	-	<0.0317(0/1)
	^{60}Co(5)		<0.0145(0/4)	-	-	<0.0408(0/1)
	^{137}Cs(5)		<0.0150(0/4)	-	-	<0.0296(0/1)
	^{54}Mn(5)		<0.0132(0/4)	-	-	<0.0309(0/1)
	^{90}Sr(5)		0.169(4/4) (0.119~0.222)	용당 (N, 2.3km)	0.169(4/4) (0.119~0.222)	0.0875(1/1)
	^{14}C(5) (Bq/g-C)		0.253(4/4) (0.236~0.275)	용당 (N, 2.3km)	0.253(4/4) (0.236~0.275)	0.245(1/1)
	^{3}H(10)	TFWT(5)	5.74(4/4) (3.82~7.56)	용당 (N, 2.3km)	5.74(4/4) (3.82~7.56)	<1.25(0/1)
		OBT(5)	0.222(4/4) (0.0613~0.379)	용당 (N, 2.3km)	0.222(4/4) (0.0613~0.379)	<0.0254(0/1)

시료명 (측정단위)	분석항목 (분석건수)[*1]		부지주변평균[*2] (범위)[*3]	최대지점		비교지점 평균[*2] (범위)[*3]
				지점명 (방위 및 거리)	평균[*2] (범위)[*3]	
육류 (Bq/kg-fresh)	^{137}Cs(6)		<0.0701(0/4)	-	-	<0.0748(0/2)
	^{14}C(6) (Bq/g-C)		0.244(4/4) (0.235 ~ 0.250)	봉길리 (N, 1.9km)	0.244(4/4) (0.235 ~ 0.250)	0.237(2/2) (0.231 ~ 0.243)
	^{3}H(12)	TFWT(6)	5.61(2/4) (<0.822 ~ 10.8)	봉길리 (N, 1.9km)	5.61(2/4) (<0.822 ~ 10.8)	<0.923(0/2)
		OBT(6)	1.49(2/4) (<0.146 ~ 3.10)	봉길리 (N, 1.9km)	1.49(2/4) (<0.146 ~ 3.10)	<0.186(0/2)
과일류(감) (Bq/kg-fresh)	^{58}Co(3)		<0.0266(0/2)	-	-	<0.0943(0/1)
	^{60}Co(3)		<0.0124(0/2)	-	-	<0.0873(0/1)
	^{137}Cs(3)		<0.0203(0/2)	-	-	<0.0879(0/1)
	^{54}Mn(3)		<0.0262(0/2)	-	-	<0.0880(0/1)
	^{14}C(3) (Bq/g-C)		0.248(2/2) (0.242 ~ 0.253)	용당 (NNW, 4.2km)	0.248(2/2) (0.242 ~ 0.253)	0.228(1/1)
	^{3}H(6)	TFWT(3)	11.1(2/2) (10.0 ~ 12.1)	용당 (NNW, 4.2km)	11.1(2/2) (10.0 ~ 12.1)	<1.05(0/1)
		OBT(3)	1.19(2/2) (1.14 ~ 1.23)	용당 (NNW, 4.2km)	1.19(2/2) (1.14 ~ 1.23)	<0.0957(0/1)

주) 1 분석건수 : 조사기간 중 해당항목에 대한 분석건수의 합
2 평균 : 최소검출가능농도를 포함한 측정값의 평균
최대지점은 부지주변과 비교지점을 포함하여 평균값이 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 단일표기함

[부록 2] 방사선환경조사 측정자료

[표 1-1] 공간 감마선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

[단위 : nGy/h]

지 점 별 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
								강우	기타
	1월	94.9	82.5	84.7	1.21		0.0	0.0	0.0
	2월	108	72.9	81.2	5.89		0.0	0.0	0.0
	3월	98.1	73.1	75.3	2.86		0.0	0.0	0.0
	4월	99.5	70.1	72.9	3.36		0.0	0.0	0.0
	5월	99.7	71.2	73.1	2.09		0.0	0.0	0.0
육송도로	6월	99.5	70.3	72.5	2.07	78.3	0.0	0.0	0.0
(ESE, 0.8 ㎞)	7월	105	70.3	73.0	3.20	(63.7 ~169)	0.0	0.0	0.0
	8월	108	69.4	73.6	4.86		0.0	0.0	0.0
	9월	100	70.3	72.5	2.32		0.0	0.0	0.0
	10월	91.7	68.3	72.7	3.15		0.0	0.0	0.0
	11월	96.0	70.1	72.5	2.48		0.0	0.0	0.0
	12월	83.4	70.7	72.5	0.97		0.0	0.0	0.0
	1월	108	92.5	94.6	1.35		0.0	0.0	0.0
	2월	124	79.4	92.7	6.37		0.0	0.0	0.0
	3월	124	90.4	94.1	3.68		0.0	0.0	0.0
	4월	110	74.9	86.2	5.91		0.0	0.0	0.0
	5월	111	73.1	86.0	7.35		0.0	0.0	0.0
인수저장시설	6월	111	80.5	83.2	2.27	77.7	0.0	0.0	0.0
(W, 0.1 ㎞)	7월	115	80.3	83.3	3.53	(62.4 ~ 143)	0.0	0.0	0.0
	8월	122	79.2	83.4	5.44		0.0	0.0	0.0
	9월	107	79.9	82.3	2.52		0.0	0.0	0.0
	10월	110	78.6	82.2	3.95		0.0	0.0	0.0
	11월	140	79.2	81.7	3.86		0.0	0.0	0.0
	12월	94.7	79.0	81.2	1.10		0.0	0.0	0.0
	1월	100	86.6	89.4	1.31		0.0	0.0	0.0
	2월	115	81.6	88.7	4.13		0.0	0.0	21.0
	3월	118	85.8	88.5	3.42		0.0	0.0	0.0
	4월	115	77.0	84.6	5.62		0.0	0.0	0.0
	5월	113	77.9	83.0	4.07		0.0	0.0	0.0
동굴입구	6월	108	77.7	80.3	2.29	83.4	0.0	0.0	0.0
(E, 0.5 ㎞)	7월	114	77.0	80.3	3.46	(69.6 ~ 132)	0.0	0.0	0.0
	8월	121	76.6	80.7	5.49		0.0	0.0	0.0
	9월	105	65.3	79.5	2.72		0.0	0.0	0.0
	10월	103	76.1	79.5	3.60		0.0	0.0	0.0
	11월	123	76.1	79.1	3.31		0.0	0.0	0.0
	12월	93.2	73.6	78.8	1.19		0.0	0.0	0.0

주) 1. 위의 값은 1시간 평균값을 기본 자료로 사용하여 산출함

2. 평상변동범위는 '09~'13년 5년간 자료임

[표 1-2] 공간 감마선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

[단위 : nGy/h]

지 점 별 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위[1]	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
								강우	기타
전망대부근 (NNE,0.4㎞)	1월	119	106	110	1.24	100 (74.1 ~ 226)	0.0	0.0	0.0
	2월	138	93.2	107	5.94		0.0	0.0	0.0
	3월	136	91.0	107	4.00		0.0	0.0	0.0
	4월	133	92.3	102	4.67		0.0	0.0	0.0
	5월	133	98.1	103	2.97		0.0	0.0	0.0
	6월	127	96.5	99.8	2.35		0.0	0.0	0.0
	7월	136	94.9	99.5	3.86		0.0	0.0	0.0
	8월	137	93.8	99.2	5.39		0.0	0.0	0.0
	9월	120	95.4	99.1	2.35		0.0	0.0	0.0
	10월	126	92.1	99.1	3.85		0.0	0.0	0.0
	11월	182	94.9	98.7	4.44		0.0	0.0	0.0
	12월	112	96.7	98.9	1.18		0.0	0.0	0.0
양북초중교 (NNW,7.0㎞)	1월	99.7	89.3	91.9	1.16	90.4 (72.9 ~ 125)	0.0	0.0	0.0
	2월	113	77.7	88.9	5.21		0.0	0.0	0.0
	3월	117	85.8	88.4	2.60		0.0	0.0	0.0
	4월	98.6	85.3	88.6	1.88		0.0	0.0	0.0
	5월	113	86.9	89.3	1.99		0.0	0.0	0.0
	6월	111	86.6	88.7	1.73		0.0	0.0	0.0
	7월	113	84.7	88.6	2.82		0.0	0.0	0.0
	8월	120	85.1	88.9	4.81		0.0	0.0	0.0
	9월	105	86.1	88.4	2.16		0.0	0.0	0.0
	10월	105	85.6	88.6	2.62		0.0	0.0	0.0
	11월	111	85.1	88.5	2.91		0.0	0.0	0.0
	12월	98.6	85.1	87.1	1.08		0.0	0.0	0.0
감포초교 (NNE, 9.4㎞)	1월	97.7	84.9	87.1	1.11	83.9 (69.4 ~ 134)	0.0	0.0	0.0
	2월	118	78.8	85.9	4.70		0.0	0.0	0.0
	3월	115	80.3	82.9	3.41		0.0	0.0	0.0
	4월	106	79.7	82.7	3.13		0.0	0.0	0.0
	5월	108	80.5	83.7	2.01		0.0	0.0	0.0
	6월	109	80.8	83.3	2.08		0.0	0.0	0.0
	7월	117	79.9	83.2	3.46		0.0	0.0	0.0
	8월	119	79.2	83.2	4.89		0.0	0.0	0.0
	9월	98.6	80.1	82.6	2.38		0.0	0.0	0.0
	10월	107	79.4	82.9	3.49		0.0	0.0	0.0
	11월	106	80.1	82.3	2.56		0.0	0.0	0.0
	12월	97.3	80.1	82.1	1.25		0.0	0.0	0.0

주) 1. 위의 값은 1시간 평균값을 기본 자료로 사용하여 산출함

2. 평상변동범위는 '09~'13년 5년간 자료임

[표 1-3] 공간 감마선량률 연속측정결과(환경방사선감시기)

[단위 : nGy/h]

지 점 별 (방위,거리)	측정월	최고치	최저치	월간평균	월 간 표준편차	평상변동범위	평상변동범위 초과시간	평상변동범위 초과원인(시간)	
								강우	기타
상봉☆ (ENE, 0.9㎞)	1월	102	89.9	92.5	1.31	84.1 (66.1 ~ 139)	0.0	0.0	0.0
	2월	117	84.1	91.9	4.10		0.0	0.0	0.0
	3월	124	88.4	91.6	3.58		0.0	0.0	0.0
	4월	120	88.1	91.7	3.75		0.0	0.0	0.0
	5월	122	89.2	92.6	2.44		0.0	0.0	0.0
	6월	121	89.6	90.0	2.44		0.0	0.0	0.0
	7월	129	88.1	91.6	3.84		0.0	0.0	0.0
	8월	131	86.3	91.4	5.67		0.0	0.0	0.0
	9월	118	88.3	91.1	2.53		0.0	0.0	0.0
	10월	131	82.3	92.9	7.77		0.0	0.0	0.0
	11월	142	81.6	84.8	3.75		0.0	0.0	0.0
	12월	96.9	81.4	83.6	1.13		0.0	0.0	0.0
경주☆ (WNW, 21.0㎞)	1월	96.0	86.8	89.0	0.96	84.7 (63.9 ~ 149)	0.0	0.0	0.0
	2월	103	75.3	85.6	5.33		0.0	0.0	0.0
	3월	112	86.8	89.1	2.79		0.0	0.0	0.0
	4월	108	86.1	88.9	2.01		0.0	0.0	0.0
	5월	99.3	78.0	85.4	3.14		0.0	0.0	0.0
	6월	90.0	81.5	83.7	1.57		0.0	0.0	0.0
	7월	100	79.5	82.9	2.36		0.0	0.0	0.0
	8월	105	75.3	81.7	3.40		0.0	0.0	0.0
	9월	96.5	79.5	82.5	1.75		0.0	0.0	0.0
	10월	96.2	79.2	82.3	2.18		0.0	0.0	0.0
	11월	98.6	79.9	81.9	2.01		0.0	0.0	0.0
	12월	94.3	77.1	80.2	1.31		0.0	0.0	0.0

주) 1. 위의 값은 1시간 평균값을 기본 자료로 사용하여 산출함

2. 평상변동범위는 '09~'13년 5년간 자료임

3. ☆는 월성원전 측정 자료임

[표 2-1] 공간집적선량 측정결과(TLD)

〔3개월 집적선량 단위 : μGy/91d〕
〔연간 집적치 단위 : μGy/yr 〕

구역	측정지점 (방위, 거리(㎞))		측정결과				집적치	평상변동범위('09~'13)	
			1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기		91일 평균(범위)	연 간 집적치
부지내부	육송도로	(ESE, 0.8㎞)	200 ± 9	150 ± 14	159 ± 9	153 ± 12	664	171(134~213)	682
	인수저장시설	(W, 0.1㎞)	224 ± 23	164 ± 12	170 ± 1	169 ± 4	729	169(128~207)	677
	동굴입구	(E, 0.5㎞)	208 ± 22	158 ± 14	165 ± 7	171 ± 9	698	178(146~222)	713
	전망대부근	(NNE, 0.4㎞)	253 ± 12	194 ± 9	218 ± 18	208 ± 24	879	226(187~284)	903
	처리시설앞	(ESE, 0.1㎞)	216 ± 14	166 ± 10	185 ± 2	191 ± 7	761	204(151~250)	814
	부지내 평균		220	166	179.40	178.40	-	-	-
부지외부	양북초중교	(NNW, 7.0㎞)	228 ± 8	168 ± 3	181 ± 10	200 ± 12	779	200(168~247)	801
	봉길교	(NE, 1.3㎞)	219 ± 17	165 ± 4	175 ± 5	182 ± 9	742	222(172~301)	888
	감포초교	(NNE, 9.4㎞)	224 ± 11	166 ± 7	165 ± 11	174 ± 10	728	187(150~239)	750
	나산1☆	(WSW, 2.1㎞)	109 ± 1	120 ± 5	132 ± 5	113 ± 3	474	124(106~144)	495
	나산2☆	(SW, 2.3㎞)	101 ± 3	120 ± 0	118 ± 2	114 ± 5	452	141(110~168)	565
	환서☆	(SSW, 4.4㎞)	104 ± 2	112 ± 6	115 ± 6	105 ± 8	436	129(108~157)	514
	원전사택☆	(S, 3.8㎞)	108 ± 2	122 ± 3	131 ± 1	118 ± 3	479	125(108~153)	502
	구길☆	(NNW, 2.5㎞)	102 ± 2	115 ± 1	118 ± 2	109 ± 3	443	123(98~153)	490
	대본초교☆	(NNE, 2.3㎞)	101 ± 5	120 ± 4	125 ± 8	115 ± 2	461	129(108~158)	516
	양남초교☆	(S, 6.2㎞)	100 ± 3	116 ± 2	119 ± 5	108 ± 2	442	121(100~149)	485
	대본☆	(NNE, 3.8㎞)	105 ± 7	131 ± 10	124 ± 7	123 ± 7	483	130(111~158)	519
	기구☆	(SW, 5.8㎞)	108 ± 11	136 ± 3	131 ± 6	125 ± 5	500	139(111~173)	554
	석촌☆	(WSW, 5.5㎞)	107 ± 3	119 ± 8	132 ± 7	111 ± 9	470	123(104~152)	492
	석읍☆	(W, 5.4㎞)	96.6 ± 6	109 ± 1	116 ± 5	101 ± 2	423	116(98~141)	464
	상계초교☆	(SSW, 8.0㎞)	109 ± 3	123 ± 6	125 ± 5	111 ± 4	468	128(106~153)	511

	팔조☆	(N, 6.0㎞)	107 ± 4	119 ± 9	129 ± 3	112 ± 5	466	134(107~162)	535
	송전초교☆	(NW, 5.1㎞)	115 ± 2	156 ± 5	130 ± 3	119 ± 5	519	135(112~162)	540
	상봉☆	(ENE, 0.9㎞)	133 ± 10	148 ± 9	155 ± 6	133 ± 11	570	138(105~188)	553
	경주☆	(WNW, 21.0㎞)	101 ± 3	115 ± 11	117 ± 5	108 ± 10	441	120(94~154)	479
	울산☆	(SSW, 26.4㎞)	104 ± 5	111 ± 5	122 ± 1	98 ± 2	435	119(96~152)	477
	부지외 평균		124	130	133	124	-	-	-

주) 1. ☆는 월성원전 측정지점임
2. 월성원전 측정지점 중 2014년 1월부터 나아 → 환서, 학전 → 석촌으로 명칭 변경

[표 4-1] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 1/4분기													평상변동범위
			1 월					2 월				3 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
육송도로 (ESE) (0.8km)	감마	^{134}Cs	<0.0213					<0.0286				<0.0306				<0.0114
		^{137}Cs	<0.0239					<0.0270				<0.0345				<0.0161
		^{60}Co	<0.0158					<0.0391				<0.0427				<0.00656
		^{106}Ru	<0.128					<0.238				<0.230				<0.0885
		^{144}Ce	<0.141					<0.112				<0.153				<0.0414
		^{7}Be	4.59±0.21					3.89±0.18				3.89±0.19				4.26(1.43~6.83)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.377 ± 0.009					0.272 ± 0.009				0.269 ± 0.009				0.267(0.194 ~ 0.416)
	전 알 파		0.116± 0.009	0.0703 ±0.0068	0.0958 ±0.0080	0.112 ±0.008	0.0714 ±0.0077	0.0670 ±0.0066	0.0210 ±0.0047	0.0637 ±0.0067	0.0943 ±0.0079	0.0656 ±0.0068	0.0716 ±0.0069	0.0897 ±0.0079	0.0628 ±0.0066	0.0607 (<0.00223~0.222)
	전 베 타		2.04 ±0.03	1.56 ±0.03	1.83 ±0.03	2.26 ±0.03	1.47 ±0.03	1.33 ±0.03	0.579 ±0.019	1.67 ±0.03	2.19 ±0.03	1.62 ±0.03	1.30 ±0.03	1.53 ±0.03	0.813 ±0.022	1.05 (0.199~2.69)
	^{3}H(Bq/㎥)		0.312 ± 0.015			4.46 ± 0.05		1.66 ± 0.03		1.25 ± 0.03		0.978 ± 0.024		0.0666 ± 0.0102		1.05(<0.0212 ~ 6.57)
인수저장시설 (W) (0.1km)	감마	^{134}Cs	<0.0385					<0.0299				<0.0476				<0.00817
		^{137}Cs	<0.0423					<0.0547				<0.0457				<0.0135
		^{60}Co	<0.0393					<0.0469				<0.0622				<0.00499
		^{106}Ru	<0.511					<0.384				<0.351				<0.0330
		^{144}Ce	<0.258					<0.254				<0.299				<0.0587
		^{7}Be	4.16±0.21					3.66±0.23				3.97±0.24				4.18(1.49~6.08)
	전 알 파		0.117 ±0.009	0.0650 ±0.0067	0.0983 ±0.0082	0.111 ±0.009	0.0776 ±0.0080	0.0756 ±0.0066	0.0156 ±0.0044	0.0679 ±0.0068	0.117 ±0.009	0.0804 ±0.0074	0.0713 ±0.0068	0.0917 ±0.0081	0.0754 ±0.0070	0.0570 (<0.00223~0.214)
	전 베 타		2.15 ±0.03	1.58 ±0.03	1.89 ±0.03	2.33 ±0.03	1.47 ±0.03	1.37 ±0.03	0.608 ±0.019	1.67 ±0.03	2.18 ±0.03	1.71 ±0.03	1.29 ±0.03	1.53 ±0.03	0.873 ±0.023	0.985 (0.115~2.63)

주) 1. ^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-2] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 1/4분기													평상변동범위
			1 월					2 월				3 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
동굴입구 (E) (0.5km)	감마	^{134}Cs	<0.262					<0.0325				<0.0284				<0.00573
		^{137}Cs	<0.0273					<0.0318				<0.0367				<0.0112
		^{60}Co	<0.0257					<0.0312				<0.0300				<0.00435
		^{106}Ru	<0.293					<0.333				<0.215				<0.0208
		^{144}Ce	<0.190					<0.202				<0.224				<0.0526
		^{7}Be	3.87±0.19					3.36±0.20				3.82±0.31				4.30(<0.272~6.88)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.412 ± 0.010					0.286 ± 0.009				0.265 ± 0.008				0.268(0.204 ~ 0.484)
	전 알 파		0.118 ±0.009	0.0689 ±0.0069	0.0972 ±0.0082	0.109 ±0.009	0.0534 ±0.0073	0.0553 ±0.0061	0.0154 ±0.0046	0.0567 ±0.0067	0.102 ±0.008	0.0493 ±0.0066	0.0680 ±0.0071	0.0838 ±0.0081	0.0575 ±0.0067	0.0623 (<0.00250～0.214)
	전 베 타		2.04 ±0.03	1.55 ±0.03	1.71 ±0.03	2.16 ±0.03	1.39 ±0.03	1.16 ±0.02	0.522 ±0.019	1.47 ±0.03	1.84 ±0.03	1.53 ±0.03	1.21 ±0.03	1.29 ±0.03	0.791 ±0.023	1.07 (0.200～2.69)
	^{3}H(Bq/㎥)		0.988 ± 0.027			1.82 ± 0.03		1.86 ± 0.04		1.36 ± 0.03		0.868 ± 0.024		0.0745 ± 0.0099		1.39(<0.00127 ~ 10.8)
전망대 부근 (NNE) (0.4km)	감마	^{134}Cs	<0.0246					<0.0287				<0.0269				<0.0100
		^{137}Cs	<0.0293					<0.0291				<0.0318				<0.0131
		^{60}Co	<0.0338					<0.0389				<0.0386				<0.00650
		^{106}Ru	<0.139					<0.172				<0.317				<0.0810
		^{144}Ce	<0.153					<0.111				<0.101				<0.0217
		^{7}Be	4.16±0.21					4.03±0.22				3.86±0.19				4.29(1.57~7.15)
	전 알 파		0.121 ±0.009	0.0802 ±0.0071	0.0873 ±0.0076	0.109 ±0.008	0.0597 ±0.0072	0.0766 ±0.0069	0.0172 ±0.0045	0.0567 ±0.0063	0.113 ±0.009	0.0601 ±0.0066	0.0777 ±0.0070	0.103 ±0.008	0.0743 ±0.0070	0.0616 (<0.00242~0.229)
	전 베 타		2.10 ±0.03	1.58 ±0.03	1.76 ±0.03	2.34 ±0.03	1.50 ±0.03	1.29 ±0.03	0.567 ±0.019	1.57 ±0.03	2.04 ±0.03	1.50 ±0.03	1.22 ±0.03	1.59 ±0.03	0.838 ±0.023	1.04 (0.182~2.71)

주) 1.^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-3] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 1/4분기													평상변동범위
			1 월					2 월				3 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
양북초중고 (NNW) (7.0km)	감마	^{134}Cs	<0.0394					<0.0408				<0.0432				<0.00679
		^{137}Cs	<0.0440					<0.0573				<0.0473				<0.0136
		^{60}Co	<0.0403					<0.0429				<0.0433				<0.00114
		^{106}Ru	<0.395					<0.506				<0.447				<0.0777
		^{144}Ce	<0.218					<0.262				<0.239				<0.0624
		^{7}Be	3.62±0.21					3.85±0.37				3.52±0.24				4.06(<0.503~6.68)
	전 알 파		0.114 ±0.009	0.0886 ±0.0074	0.0932 ±0.0079	0.119 ±0.009	0.0726 ±0.0077	0.0998 ±0.0069	0.0171 ±0.0045	0.0626 ±0.0064	0.108 ±0.008	0.718 ±0.0066	0.0803 ±0.0070	0.107 ±0.009	0.0624 ±0.0064	0.0658 (<0.00223～0.220)
	전 베 타		2.05 ±0.03	1.51 ±0.03	1.77 ±0.03	2.32 ±0.03	1.51 ±0.03	1.41 ±0.03	0.531 ±0.019	1.60 ±0.03	1.88 ±0.03	1.60 ±0.03	1.23 ±0.03	1.44 ±0.03	0.784 ±0.021	1.03 (0.175～2.54)
감포초교 (NNE) (9.4km)	감마	^{134}Cs	<0.0289					<0.0303				<0.0289				<0.00876
		^{137}Cs	<0.0310					<0.0270				<0.0298				<0.0104
		^{60}Co	<0.0393					<0.0248				<0.0295				<0.00568
		^{106}Ru	<0.203					<0.293				<0.231				<0.0397
		^{144}Ce	<0.191					<0.200				<0.228				<0.0328
		^{7}Be	3.54±0.20					3.48±0.20				3.86±0.29				4.34(1.44~8.32)
	전 알 파		0.210 ±0.012	0.0741 ±0.0069	0.123 ±0.009	0.119 ±0.009	0.0697 ±0.0075	0.0751 ±0.0075	0.0280 ±0.0049	0.0736 ±0.0068	0.114 ±0.008	0.0706 ±0.0070	0.0669 ±0.0065	0.0884 ±0.0078	0.0666 ±0.0066	0.0595 (<0.00223～0.237)
	전 베 타		1.51 ±0.03	1.44 ±0.03	1.81 ±0.03	2.45 ±0.03	1.43 ±0.03	1.31 ±0.03	0.595 ±0.019	1.56 ±0.03	1.99 ±0.03	1.61 ±0.03	1.18 ±0.03	1.48 ±0.03	0.793 ±0.022	1.04 (0.169~2.62)

주) 1. ^{137}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-4] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 1/4분기													평상변동범위
			1 월					2 월				3 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
상봉 (ENE) (0.9km)	감마	^{134}Cs	<0.0113					<0.0141				<0.0124				<0.00542
		^{137}Cs	<0.0123					<0.0157				<0.0133				<0.0133
		^{60}Co	<0.0136					<0.0177				<0.0148				<0.00931
		^{106}Ru	<0.107					<0.138				<0.123				<0.127
		^{144}Ce	<0.0796					<0.0981				<0.0855				<0.0178
		^{7}Be	4.60±0.12					4.41±0.12				3.96±0.11				4.60(1.40~7.02)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.414 ± 0.008					0.305 ± 0.008				0.290 ± 0.008				0.307(0.233 ~ 0.461)
	전 베 타		1.23 ±0.02	1.11 ±0.02	1.31 ±0.02	1.30 ±0.02	1.21 ±0.02	1.10 ±0.02	0.405 ±0.015	1.24 ±0.02	1.58 ±0.02	1.22 ±0.02	0.942 ±0.020	1.19 ±0.02	0.724 ±0.015	0.812 (0.149～1.68)
	^{131}I		<0.573	<0.564	<0.558	<0.937	<1.08	<0.767	<0.898	<0.849	<0.819	<0.906	<0.804	<0.920	<0.801	<0.133
	^{3}H(Bq/㎥)		0.0565 ± 0.0023		0.215 ± 0.005			0.179 ± 0.005		0.0722 ± 0.0037		0.222 ± 0.005		0.769 ± 0.011		0.900(0.00675 ~ 7.95)
경주 (WNW) (21.0km)	감마	^{134}Cs	<0.0111					<0.0117				<0.0121				<0.0134
		^{137}Cs	<0.0118					<0.0132				<0.0135				<0.0158
		^{60}Co	<0.0140					<0.0137				<0.0147				<0.0140
		^{106}Ru	<0.111					<0.113				<0.120				<0.131
		^{144}Ce	<0.0788					<0.0793				<0.0836				<0.0412
		^{7}Be	4.38±0.12					3.63±0.10				3.48±0.10				4.18(1.45~6.21)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.266 ± 0.007					0.254 ± 0.007				0.256 ± 0.007				0.248(0.157 ~ 0.584)
	전 알 파		0.111 ±0.007	0.0973 ±0.0065	0.0945 ±0.0066	0.116 ±0.007	0.138 ±0.008	0.146 ±0.007	0.0812 ±0.0056	0.0182 ±0.0038	0.0706 ±0.0059	0.0965 ±0.0070	0.0727 ±0.0054	0.0901 ±0.0063	0.105 ±0.0070	0.0750 (<0.0130~0.189)
	전 베 타		1.51 ±0.02	1.13 ±0.02	1.20 ±0.02	1.70 ±0.03	1.18 ±0.03	1.09 ±0.02	0.474 ±0.016	1.26 ±0.02	1.33 ±0.02	0.938 ±0.019	0.993 ±0.020	1.25 ±0.02	0.753 ±0.020	0.819 (0.108～2.09)
	^{131}I		<0.525	<0.478	<0.543	<1.08	<1.46	<0.919	<1.04	<0.948	<0.943	<0.902	<0.936	<0.941	<0.852	<0.134
	^{3}H(Bq/㎥)		<0.00542		<0.00534			<0.00797		<0.00806		<0.00830		<0.0107		0.0269(<0.00271 ~ 0.128)

주) 1. ^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임
주) 2. [표 4-4]는 월성원전 측정자료임(경주지점의 전α는 공단에서 조사)

[표 4-5] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 2/4분기													평상변동범위
			4 월					5 월				6 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
육송도로 (ESE) (0.8km)	감마	^{134}Cs	<0.0578					<0.0304				<0.0328				<0.0114
		^{137}Cs	<0.0251					<0.0326				<0.0375				<0.0161
		^{60}Co	<0.0374					<0.0423				<0.0382				<0.00656
		^{106}Ru	<0.229					<0.329				<0.299				<0.0885
		^{144}Ce	<0.146					<0.105				<0.142				<0.0414
		^{7}Be	4.71±0.18					4.52±0.27				3.56±0.18				4.26(1.43~6.83)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.237 ± 0.012					0.260 ± 0.010				0.235 ± 0.009				0.268(0.204 ~ 0.484)
	전 알 파		0.117 ±0.009	0.0812 ±0.0075	0.112 ±0.009	0.106 ±0.008	0.0995 ±0.0080	0.0687 ±0.0079	0.0672 ±0.0073	0.0472 ±0.0060	0.0668 ±0.0070	0.121 ±0.009	0.0399 ±0.0059	0.0466 ±0.0061	0.0304 ±0.0057	0.0607 (<0.00223～0.222)
	전 베 타		1.17 ±0.03	1.06 ±0.03	1.19 ±0.03	1.03 ±0.02	0.866 ±0.023	0.853 ±0.026	0.762 ±0.022	0.902 ±0.023	0.845 ±0.023	1.25 ±0.03	0.913 ±0.023	0.970 ±0.024	0.571 ±0.020	1.05 (0.199～2.69)
	^{3}H(Bq/㎥)		0.113 ± 0.009			0.660 ± 0.014		0.140 ± 0.007		0.315 ± 0.007		0.188 ± 0.004		0.102 ± 0.003		1.05(<0.0212 ~ 6.57)
인수저장 시설 (W) (0.1km)	감마	^{134}Cs	<0.0415					<0.0369				<0.0447				<0.00817
		^{137}Cs	<0.0515					<0.0509				<0.0418				<0.0135
		^{60}Co	<0.0360					<0.0560				<0.0542				<0.00499
		^{106}Ru	<0.452					<0.455				<0.116				<0.0330
		^{144}Ce	<0.147					<0.267				<0.206				<0.0587
		^{7}Be	5.07±0.32					4.58±0.25				4.02±0.25				4.18(1.49~6.08)
	전 알 파		0.103 ±0.008	0.0845 ±0.0077	0.118 ±0.009	0.114 ±0.009	0.0928 ±0.0076	0.0889 ±0.0087	0.0583 ±0.0067	0.0427 ±0.0058	0.0644 ±0.0067	0.126 ±0.009	0.0536 ±0.0063	0.0569 ±0.0064	0.0322 ±0.0057	0.0570 (<0.00223～0.214)
	전 베 타		1.21 ±0.03	1.02 ±0.03	1.25 ±0.03	1.08 ±0.03	0.991 ±0.024	0.988 ±0.027	0.861 ±0.022	1.01 ±0.02	0.740 ±0.021	1.22 ±0.03	0.910 ±0.022	1.04 ±0.02	0.601 ±0.02	0.985 (0.115～2.63)

주) 1.^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-6] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 2/4분기													평상변동범위
			4 월					5 월				6 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
동굴입구 (E) (0.5km)	감마	^{134}Cs	<0.0355					<0.0297				<0.0281				<0.00573
		^{137}Cs	<0.0289					<0.0336				<0.0396				<0.0112
		^{60}Co	<0.0228					<0.0335				<0.0248				<0.00435
		^{106}Ru	<0.182					<0.287				<0.342				<0.0208
		^{144}Ce	<0.105					<0.166				<0.136				<0.0526
		^{7}Be	4.44±0.27					4.26±0.23				4.18±0.22				4.30(<0.272~6.88)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.266 ± 0.008					0.261 ± 0.009				0.213 ± 0.009				0.268(0.204 ~ 0.484)
	전 알 파		0.0865 ±0.0077	0.0718 ±0.0075	0.0792 ±0.0079	0.0820 ±0.0077	0.0830 ±0.0075	0.0740 ±0.0083	0.0388 ±0.0062	0.0568 ±0.0063	0.0764 ±0.0074	0.131 ±0.009	0.0550 ±0.0065	0.0521 ±0.0064	0.0349 ±0.0059	0.0623 (<0.00250~0.214)
	전 베 타		0.955 ±0.024	0.935 ±0.025	1.02 ±0.03	0.890 ±0.024	0.789 ±0.022	0.787 ±0.025	0.762 ±0.021	0.999 ±0.024	0.915 ±0.023	1.32 ±0.03	0.957 ±0.023	0.999 ±0.024	0.622 ±0.020	1.07 (0.200~2.69)
	^{3}H(Bq/㎥)		0.106 ± 0.009		0.469 ± 0.012			0.135 ± 0.007		0.312 ± 0.007		0.0879 ± 0.0028		0.0487 ± 0.0017		1.39(<0.00127 ~ 10.8)
전망대 부근 (NNE) (0.4km)	감마	^{134}Cs	<0.0192					<0.0273				<0.0312				<0.0100
		^{137}Cs	<0.0239					<0.0303				<0.0326				<0.0131
		^{60}Co	<0.0377					<0.0397				<0.0434				<0.00650
		^{106}Ru	<0.149					<0.261				<0.270				<0.0810
		^{144}Ce	<0.144					<0.167				<0.183				<0.0217
		^{7}Be	4.75±0.19					4.13±0.22				4.23±0.26				4.29(1.57~7.15)
	전 알 파		0.101 ±0.008	0.0883 ±0.0077	0.100 ±0.008	0.0995 ±0.0081	0.113 ±0.009	0.0878 ±0.0085	0.0598 ±0.0071	0.0506 ±0.0062	0.0820 ±0.0073	0.124 ±0.009	0.0472 ±0.0060	0.0384 ±0.0056	0.0436 ±0.0060	0.0616 (<0.00242~0.229)
	전 베 타		1.16 ±0.02	0.983 ±0.025	1.23 ±0.03	1.02 ±0.02	0.951 ±0.024	0.887 ±0.026	0.824 ±0.022	0.965 ±0.024	0.849 ±0.022	1.09 ±0.02	0.915 ±0.022	0.968 ±0.023	0.558 ±0.019	1.04 (0.182~2.71)

주) 1. ^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-7] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 2/4분기													평상변동범위
			4 월					5 월				6 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
양북 초중교 (NNW) (7.0km)	감마	^{134}Cs	<0.0427					<0.0456				<0.0352				<0.00679
		^{137}Cs	<0.0406					<0.0439				<0.0540				<0.0136
		^{60}Co	<0.0372					<0.0633				<0.0502				<0.00114
		^{106}Ru	<0.336					<0.387				<0.351				<0.0777
		^{144}Ce	<0.164					<0.247				<0.188				<0.0624
		^{7}Be	4.85±0.28					5.31±0.35				3.85±0.29				4.06(<0.503~6.68)
	전 알 파		0.0961 ±0.0078	0.0919 ±0.0079	0.105 ±0.009	0.112 ±0.008	0.0947 ±0.0076	0.0873 ±0.0085	0.0531 ±0.0068	0.0455 ±0.0058	0.0748 ±0.0070	0.139 ±0.009	0.0605 ±0.0067	0.0514 ±0.0062	0.0409 ±0.0061	0.0658 (<0.00223~0.220)
	전 베 타		1.18 ±0.03	1.01 ±0.02	1.23 ±0.03	1.00 ±0.02	0.907 ±0.023	0.813 ±0.024	0.793 ±0.022	0.923 ±0.023	0.959 ±0.023	1.18 ±0.03	0.870 ±0.023	0.933 ±0.023	0.593 ±0.020	1.03 (0.175~2.54)
감포 초교 (NNE) (9.4km)	감마	^{134}Cs	<0.0247					<0.0375				<0.0300				<0.00876
		^{137}Cs	<0.0228					<0.0298				<0.0383				<0.0104
		^{60}Co	<0.0259					<0.0252				<0.0251				<0.00568
		^{106}Ru	<0.112					<0.330				<0.334				<0.0397
		^{144}Ce	<0.153					<0.197				<0.215				<0.0328
		^{7}Be	4.62±0.25					4.77±0.27				3.35±0.19				4.34(1.44~8.32)
	전 알 파		0.0931 ±0.0076	0.0844 ±0.0075	0.114 ±0.009	0.0927 ±0.0078	0.0844 ±0.0076	0.0589 ±0.0084	0.0579 ±0.0070	0.0562 ±0.0064	0.0914 ±0.0078	0.133 ±0.010	0.0513 ±0.0063	0.0401 ±0.0058	0.0336 ±0.0058	0.0595 (<0.00223~0.237)
	전 베 타		1.04 ±0.02	1.00 ±0.02	1.13 ±0.03	0.987 ±0.024	0.921 ±0.024	0.872 ±0.025	0.870 ±0.023	0.922 ±0.023	0.927 ±0.023	1.21 ±0.03	0.877 ±0.022	0.967 ±0.023	0.557 ±0.019	1.04 (0.169~2.62)

주) 1.^{137}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-8] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 2/4분기													평상변동범위
			4 월					5 월				6 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
상봉 (ENE) (0.9km)	감마	^{134}Cs	<0.00928					<0.0132				<0.0117				<0.00542
		^{137}Cs	<0.0105					<0.0149				<0.0135				<0.0133
		^{60}Co	<0.0115					<0.0166				<0.0155				<0.00931
		^{106}Ru	<0.0945					<0.133				<0.121				<0.127
		^{144}Ce	<0.0677					<0.0922				<0.0788				<0.0178
		^{7}Be	4.24±0.11					5.18±0.13				4.05±0.12				4.60(1.40~7.02)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.346 ± 0.008					0.292 ± 0.007				0.301 ± 0.007				0.307(0.233 ~ 0.461)
	전 베 타		0.487 ±0.016	0.777 ±0.019	0.963 ±0.021	0.868 ±0.020	0.793 ±0.018	0.709 ±0.020	0.692 ±0.018	0.982 ±0.021	0.757 ±0.019	0.971 ±0.021	0.543 ±0.014	0.808 ±0.019	0.517 ±0.017	0.812 (0.149~1.68)
	^{131}I		<0.849	<0.769	<0.885	<0.879	<0.917	<0.885	<0.821	<0.787	<0.831	<0.842	<0.728	<0.870	<0.865	<0.133
	^{3}H(Bq/㎥)		1.47 ± 0.02			0.520 ± 0.011		0.920 ± 0.014		1.42 ± 0.02		0.965 ± 0.020		0.541 ± 0.015		0.900(0.00675 ~ 7.95)
경주 (WNW) (21.0km)	감마	^{134}Cs	<0.0116					<0.0155				<0.0130				<0.0134
		^{137}Cs	<0.0133					<0.0176				<0.0146				<0.0158
		^{60}Co	<0.0146					<0.0205				<0.0181				<0.0140
		^{106}Ru	<0.116					<0.157				<0.135				<0.131
		^{144}Ce	<0.0811					<0.110				<0.0878				<0.0412
		^{7}Be	5.08±0.13					4.48±0.13				4.49±0.13				4..18(1.45~6.21)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.230 ± 0.007					0.262 ± 0.007				0.240 ± 0.007				0.248(0.157 ~ 0.584)
	전 알 파		0.0923 ±0.0067	0.108 ±0.007	0.0827 ±0.0062	0.111 ±0.007	0.0983 ±0.0066	0.108 ±0.007	0.0687 ±0.0060	0.0710 ±0.0055	0.104 ±0.007	0.0943 ±0.0092	0.0765 ±0.0063	0.0769 ±0.0060	0.0644 ±0.0058	0.0750 (<0.0130~0.189)
	전 베 타		0.915 ±0.020	0.825 ±0.020	0.995 ±0.021	0.772 ±0.019	0.732 ±0.017	0.725 ±0.019	0.751 ±0.018	0.940 ±0.021	0.811 ±0.019	0.827 ±0.021	0.850 ±0.020	0.820 ±0.020	0.538 ±0.017	0.819 (0.108~2.09)
	^{131}I		<0.960	<0.900	<0.852	<1.01	<0.916	<1.02	<0.931	<0.923	<0.975	<0.102	<0.977	<0.832	<0.857	<0.134
	^{3}H(Bq/㎥)		<0.0209			0.0236 ± 0.0056		<0.0134		<0.0100		<0.00777		0.00474 ± 0.00134		0.0269(<0.00271 ~ 0.128)

주) 1. [표 4-8]은 월성원전 측정 자료임(경주지점의 전α는 공단에서 조사)
2. ^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-9] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 3/4분기														평상변동범위
			7 월					8 월				9 월					
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
육송도로 (ESE) (0.8km)	감마	^{134}Cs	<0.0244					<0.0331				<0.0210					<0.0114
		^{137}Cs	<0.0247					<0.0368				<0.0266					<0.0161
		^{60}Co	<0.0328					<0.0376				<0.0296					<0.00656
		^{106}Ru	<0.275					<0.327				<0.253					<0.0885
		^{144}Ce	<0.133					<0.177				<0.138					<0.0414
		^{7}Be	3.12±0.20					2.92±0.26				3.85±0.16					4.26(1.43~6.83)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.377 ± 0.009					0.272 ± 0.009				0.269 ± 0.009					0.267(0.194 ~ 0.416)
	전 알 파		0.0579 ±0.0067	0.0328 ±0.0054	0.0581 ±0.0067	0.0476 ±0.0061	0.0790 ±0.0080	0.0361 ±0.057	0.0450 ±0.0057	0.0241 ±0.0053	0.0363 ±0.0061	0.0158 ±0.0047	0.0543 ±0.0066	0.0268 ±0.0049	0.0309 ±0.0055	0.0445 ±0.0063	0.0607 (<0.00223～0.222)
	전 베 타		0.914 ±0.023	0.609 ±0.019	1.01 ±0.02	0.452 ±0.018	0.704 ±0.022	0.406 ±0.017	0.813 ±0.021	0.446 ±0.018	0.765 ±0.022	0.512 ±0.018	1.30 ±0.03	0.872 ±0.022	0.950 ±0.023	1.08 ±0.03	1.05 (0.199～2.69)
	^{3}H(Bq/㎥)		0.312 ± 0.015			4.46 ± 0.05		1.66 ± 0.03		1.25 ± 0.03		0.978 ± 0.024			0.0666 ± 0.0102		1.05(<0.0212 ~ 6.57)
인수저장 시설 (W) (0.1km)	감마	^{134}Cs	<0.0311					<0.0411				<0.0343					<0.00817
		^{137}Cs	<0.0383					<0.0399				<0.0409					<0.0135
		^{60}Co	<0.0463					<0.0485				<0.0416					<0.00499
		^{106}Ru	<0.107					<0.244				<0.201					<0.0330
		^{144}Ce	<0.172					<0.216				<0.196					<0.0587
		^{7}Be	3.26±0.18					2.34±0.17				3.89±0.21					4.18(1.49~6.08)
	전 알 파		0.0639 ±0.0068	0.0385 ±0.0056	0.0722 ±0.0071	0.0551 ±0.0066	0.0800 ±0.0081	0.0422 ±0.0060	0.0353 ±0.0052	0.0243 ±0.0053	0.0274 ±0.0056	0.0159 ±0.0047	0.0405 ±0.0062	0.0173 ±0.0044	0.0255 ±0.0052	0.0455 ±0.0063	0.0570 (<0.00223～0.214)
	전 베 타		0.889 ±0.023	0.659 ±0.020	1.08 ±0.02	0.560 ±0.019	0.653 ±0.022	0.396 ±0.017	0.765 ±0.021	0.458 ±0.018	0.799 ±0.022	0.549 ±0.019	1.37 ±0.03	0.939 ±0.023	0.953 ±0.023	1.11 ±0.03	0.985 (0.115～2.63)

주) 1.^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-10] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 3/4분기														평상변동범위
			7 월					8 월				9 월					
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
동굴입구 (E) (0.5km)	감마	^{134}Cs	<0.0285					<0.0268				<0.0211					<0.00573
		^{137}Cs	<0.0213					<0.0362				<0.0297					<0.0112
		^{60}Co	<0.0199					<0.0203				<0.0119					<0.00435
		^{106}Ru	<0.236					<0.275				<0.183					<0.0208
		^{144}Ce	<0.164					<0.182				<0.130					<0.0526
		^{7}Be	3.49±0.16					3.05±0.28				3.98±0.17					4.30(<0.272~6.88)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.412 ± 0.010					0.286 ± 0.009				0.265 ± 0.008					0.268(0.204 ~ 0.484)
	전 알 파		0.0541 ±0.0066	0.0488 ±0.0062	0.0688 ±0.0071	0.0456 ±0.0060	0.0940 ±0.0083	0.0323 ±0.0055	0.0378 ±0.0053	0.0233 ±0.0051	0.0381 ±0.0061	0.0214 ±0.0049	0.0465 ±0.0063	0.0373 ±0.0053	0.0449 ±0.0061	0.0569 ±0.0068	0.0623 (<0.00250∼0.214)
	전 베 타		0.989 ±0.024	0.702 ±0.021	1.14 ±0.02	0.523 ±0.018	0.685 ±0.021	0.410 ±0.017	0.809 ±0.021	0.469 ±0.018	0.914 ±0.023	0.580 ±0.019	1.37 ±0.03	0.927 ±0.023	0.896 ±0.022	1.19 ±0.03	1.07 (0.200∼2.69)
	^{3}H(Bq/㎥)		0.988 ± 0.027			1.82 ± 0.03		1.86 ± 0.04		1.36 ± 0.03		0.868 ± 0.024		0.0745 ± 0.0099			1.39(<0.00127 ~ 10.8)
전망대 부근 (NNE) (0.4km)	감마	^{134}Cs	<0.0175					<0.0330				<0.0223					<0.0100
		^{137}Cs	<0.0287					<0.0280				<0.0279					<0.0131
		^{60}Co	<0.0297					<0.0365				<0.0285					<0.00650
		^{106}Ru	<0.247					<0.298				<0.149					<0.0810
		^{144}Ce	<0.145					<0.138				<0.110					<0.0217
		^{7}Be	3.02±0.15					2.46±0.15				3.67±0.16					4.29(1.57~7.15)
	전 알 파		0.0620 ±0.0067	0.0318 ±0.0054	0.0599 ±0.0067	0.0387 ±0.0058	0.0760 ±0.0078	0.0386 ±0.0058	0.0500 ±0.0058	0.0214 ±0.0050	0.0315 ±0.0056	0.0258 ±0.0050	0.0470 ±0.0063	0.0273 ±0.0048	0.0406 ±0.0059	0.0496 ±0.0064	0.0616 (<0.00242~0.229)
	전 베 타		0.881 ±0.023	0.662 ±0.020	1.07 ±0.02	0.546 ±0.019	0.638 ±0.021	0.412 ±0.017	0.771 ±0.021	0.419 ±0.017	0.723 ±0.021	0.536 ±0.018	1.27 ±0.03	0.897 ±0.022	0.917 ±0.022	1.06 ±0.02	1.04 (0.182~2.71)

주) 1. ^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-11] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 3/4분기														평상변동범위
			7 월					8 월				9 월					
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
양북초중교 (NNW) (7.0km)	감마	^{134}Cs	<0.0266					<0.0442				<0.0273					<0.00679
		^{137}Cs	<0.0311					<0.0471				<0.0388					<0.0136
		^{60}Co	<0.0401					<0.0465				<0.0401					<0.00114
		^{106}Ru	<0.305					<0.256				<0.109					<0.0777
		^{144}Ce	<0.146					<0.220				<0.157					<0.0624
		^{7}Be	3.03±0.18					2.67±0.27				3.48±0.22					4.06(<0.503~6.68)
	전 알 파		0.0593 ±0.0066	0.0579 ±0.0056	0.0503 ±0.0064	0.0363 ±0.0058	0.0998 ±0.0087	0.0295 ±0.0058	0.0503 ±0.0058	0.0287 ±0.0054	0.0316 ±0.0058	0.0183 ±0.0048	0.0158 ±0.0063	0.0492 ±0.0059	0.0290 ±0.0054	0.0407 ±0.0061	0.0658 (<0.00223～0.220)
	전 베 타		0.828 ±0.022	0.630 ±0.019	1.07 ±0.02	0.616 ±0.020	0.682 ±0.022	0.418 ±0.018	0.679 ±0.020	0.404 ±0.017	0.824 ±0.022	0.520 ±0.018	1.29 ±0.03	0.880 ±0.022	0.901 ±0.022	0.638 ±0.021	1.03 (0.175～2.54)
감포초교 (NNE) (9.4km)	감마	^{134}Cs	<0.0242					<0.0403				<0.0239					<0.00876
		^{137}Cs	<0.0247					<0.0470				<0.0261					<0.0104
		^{60}Co	<0.0207					<0.0427				<0.0260					<0.00568
		^{106}Ru	<0.261					<0.507				<0.217					<0.0397
		^{144}Ce	<0.0883					<0.261				<0.145					<0.0328
		^{7}Be	3.07±0.16					3.25±0.21				3.57±0.17					4.34(1.44~8.32)
	전 알 파		0.0436 ±0.0061	0.0333 ±0.0055	0.0724 ±0.0072	0.0393 ±0.0058	0.0737 ±0.0078	0.0252 ±0.0056	0.0399 ±0.0054	0.0249 ±0.0053	0.0402 ±0.0062	0.0221 ±0.0050	0.0561 ±0.0068	0.0293 ±0.0050	0.0321 ±0.0055	0.0454 ±0.0063	0.0595 (<0.00223～0.237)
	전 베 타		0.744 ±0.021	0.567 ±0.019	0.860 ±0.022	0.422 ±0.018	0.550 ±0.019	0.272 ±0.016	0.668 ±0.021	0.465 ±0.018	0.532 ±0.019	0.529 ±0.020	0.898 ±0.024	0.673 ±0.021	0.720 ±0.018	0.634 ±0.018	1.04 (0.169~2.62)

주) 1.^{137}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-12] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 3/4분기														평상변동범위
			7 월					8 월				9 월					
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
상봉 (ENE) (0.9km)	감마	^{134}Cs	<0.0145					<0.0148				<0.0176					<0.00542
		^{137}Cs	<0.0151					<0.0167				<0.0195					<0.0133
		^{60}Co	<0.0173					<0.0209				<0.0207					<0.00931
		^{106}Ru	<0.142					<0.152				<0.175					<0.127
		^{144}Ce	<0.0940					<0.0964				<0.114					<0.0178
		^{7}Be	3.93±0.11					2.71±0.09				3.86±0.12					4.60(1.40~7.02)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.414 ± 0.008					0.305 ± 0.008				0.290 ± 0.008					0.307(0.233 ~ 0.461)
	전 베 타		0.744 ±0.021	0.567 ±0.019	0.860 ±0.022	0.422 ±0.018	0.550 ±0.019	0.272 ±0.016	0.668 ±0.021	0.465 ±0.018	0.532 ±0.019	0.529 ±0.020	0.898 ±0.024	0.673 ±0.021	0.720 ±0.018	0.634 ±0.018	0.812 (0.149~1.68)
	^{131}I		<0.888	<0.800	<1.09	<1.08	<0.902	<1.08	<0.979	<1.02	<1.13	<0.798	<1.19	<0.781	<0.828	<0.859	<0.133
	^{3}H(Bq/㎥)		0.391 ± 0.017			0.232 ± 0.014		1.74 ± 0.03		0.486 ± 0.016		0.492 ± 0.018			0.0836 ± 0.0083		0.900(0.00675 ~ 7.95)
경주 (WNW) (21.0km)	감마	^{134}Cs	<0.0128					<0.0128				<0.0134					<0.0134
		^{137}Cs	<0.0143					<0.0145				<0.0149					<0.0158
		^{60}Co	<0.0152					<0.0172				<0.0176					<0.0140
		^{106}Ru	<0.126					<0.133				<0.130					<0.131
		^{144}Ce	<0.0844					<0.0850				<0.0868					<0.0412
		^{7}Be	3.96±0.11					2.91±0.09				3.04±0.09					4.18(1.45~6.21)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.266 ± 0.007					0.254 ± 0.007				0.256 ± 0.007					0.248(0.157 ~ 0.584)
	전 알 파		0.0408 ±0.0047	0.0684 ±0.0059	0.0676 ±0.0060	0.0712 ±0.0061	0.0345 ±0.0053	0.0879 ±0.0054	0.0458 ±0.0050	0.0551 ±0.0056	0.0359 ±0.0047	0.0565 ±0.0057	0.0186 ±0.0044	0.0611 ±0.0056	0.0318 ±0.0048	0.0526 ±0.0058	0.0750 (<0.0130~0.189)
	전 베 타		0.722 ±0.019	0.536 ±0.017	0.900 ±0.021	0.515 ±0.017	0.602 ±0.019	0.335 ±0.015	0.620 ±0.018	0.351 ±0.015	0.655 ±0.019	0.655 ±0.019	0.954 ±0.022	0.587 ±0.018	0.521 ±0.017	0.745 ±0.019	0.819 (0.108~2.09)
	^{131}I		<0.953	<0.743	<0.596	<0.602	<0.774	<0.647	<0.711	<0.642	<0.680	<0.486	<0.639	<0.638	<0.981	<0.635	<0.134
	^{3}H(Bq/㎥)		<0.0166			<0.0324		<0.0385		<0.0263		<0.0309			0.0259 ± 0.0077		0.0269(<0.00271 ~ 0.128)

주) 1. ^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임
주) 2. [표 4-12]는 월성원전 측정자료임(경주지점의 전α는 공단에서 조사)

[표 4-13] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 4/4분기													평상변동범위
			10 월					11 월				12 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
육송도로 (ESE) (0.8km)	감마	^{134}Cs	<0.0299					<0.0336				<0.0234				<0.0114
		^{137}Cs	<0.0305					<0.0278				<0.0331				<0.0161
		^{60}Co	<0.0381					<0.0348				<0.0478				<0.00656
		^{106}Ru	<0.251					<0.223				<0.267				<0.0885
		^{144}Ce	<0.156					<0.142				<0.151				<0.0414
		^{7}Be	6.31±0.25					4.95±0.20				3.58±0.17				4.26(1.43~6.83)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.237 ± 0.012					0.260 ± 0.010				0.235 ± 0.009				0.268(0.204 ~ 0.484)
	전 알 파		0.0468 ±0.0059	0.0428 ±0.0066	0.0771 ±0.0070	0.0853 ±0.0074	0.0617 ±0.0068	0.0640 ±0.0067	0.0696 ±0.0069	0.0745 ±0.0067	0.0510 ±0.0063	0.0642 ±0.0069	0.0726 ±0.0070	0.0608 ±0.0068	0.0937 ±0.0080	0.0607 (<0.00223~0.222)
	전 베 타		1.17 ±0.02	1.12 ±0.03	1.07 ±0.02	1.43 ±0.03	1.03 ±0.02	1.44 ±0.03	1.26 ±0.03	1.52 ±0.03	1.01 ±0.02	1.24 ±0.03	1.73 ±0.03	1.08 ±0.02	1.68 ±0.03	1.05 (0.199~2.69)
	^{3}H(Bq/㎥)		0.113 ± 0.009			0.660 ± 0.014		0.140 ± 0.007		0.315 ± 0.007		0.188 ± 0.004		0.102 ± 0.003		1.05(<0.0212 ~ 6.57)
인수저장 시설 (W) (0.1km)	감마	^{134}Cs	<0.0363					<0.0426				<0.0277				<0.00817
		^{137}Cs	<0.0428					<0.0462				<0.0316				<0.0135
		^{60}Co	<0.0524					<0.0480				<0.0423				<0.00499
		^{106}Ru	<0.264					<0.299				<0.249				<0.0330
		^{144}Ce	<0.204					<0.223				<0.203				<0.0587
		^{7}Be	6.19±0.27					4.70±0.24				2.12±0.15				4.18(1.49~6.08)
	전 알 파		0.0465 ±0.0058	0.0411 ±0.0063	0.0567 ±0.0062	0.0703 ±0.0068	0.0665 ±0.0069	0.0647 ±0.0067	0.0832 ±0.0073	0.0640 ±0.0067	0.0426 ±0.0064	0.0559 ±0.0062	0.0788 ±0.0074	0.0330 ±0.0059	0.0734 ±0.0073	0.0570 (<0.00223~0.214)
	전 베 타		1.13 ±0.02	1.06 ±0.03	1.07 ±0.02	1.50 ±0.03	1.03 ±0.02	1.53 ±0.03	1.28 ±0.03	1.56 ±0.03	1.04 ±0.03	1.16 ±0.02	1.84 ±0.03	0.995 ±0.024	1.28 ±0.03	0.985 (0.115~2.63)

주) 1. ^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-14] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 4/4분기													평상변동범위
			10 월					11 월				12 월				
			1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
동굴입구 (E) (0.5km)	감마	^{134}Cs	<0.0335					<0.0230				<0.0229				<0.00573
		^{137}Cs	<0.0304					<0.0253				<0.0227				<0.0112
		^{60}Co	<0.0400					<0.0420				<0.0203				<0.00435
		^{106}Ru	<0.279					<0.238				<0.166				<0.0208
		^{144}Ce	<0.132					<0.152				<0.104				<0.0526
		^{7}Be	6.29±0.28					4.26±0.20				3.39±0.15				4.30(<0.272~6.88)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.266 ± 0.008					0.261 ± 0.009				0.213 ± 0.009				0.268(0.204 ~ 0.484)
	전 알 파		0.0375 ±0.0055	0.0552 ±0.0070	0.0695 ±0.0067	0.0756 ±0.0071	0.0587 ±0.0067	0.0693 ±0.0070	0.0481 ±0.0061	0.0610 ±0.0063	0.0625 ±0.0069	0.0591 ±0.0065	0.0823 ±0.0073	0.0567 ±0.0065	0.0872 ±0.0078	0.0623 (<0.00250~0.214)
	전 베 타		1.09 ±0.02	1.12 ±0.03	1.04 ±0.02	1.43 ±0.03	0.783 ±0.021	1.50 ±0.03	1.21 ±0.03	1.49 ±0.03	0.954 ±0.024	1.20 ±0.03	1.65 ±0.03	1.09 ±0.02	1.58 ±0.03	1.07 (0.200~2.69)
	^{3}H(Bq/㎥)		0.106 ± 0.009		0.469 ± 0.012			0.135 ± 0.007		0.312 ± 0.007		0.0879 ± 0.0028		0.0487 ± 0.0017		1.39(<0.00127 ~ 10.8)
전망대 부근 (NNE) (0.4km)	감마	^{134}Cs	<0.0404					<0.0329				<0.0345				<0.0100
		^{137}Cs	<0.0457					<0.0245				<0.0364				<0.0131
		^{60}Co	<0.0548					<0.0489				<0.0384				<0.00650
		^{106}Ru	<0.319					<0.319				<0.275				<0.0810
		^{144}Ce	<0.148					<0.114				<0.169				<0.0217
		^{7}Be	5.99±0.27					4.78±0.24				3.23±0.17				4.29(1.57~7.15)
	전 알 파		0.0413 ±0.0057	0.0378 ±0.0062	0.0692 ±0.0068	0.104 ±0.008	0.0622 ±0.0068	0.0783 ±0.0073	0.0667 ±0.0069	0.0643 ±0.0064	0.0532 ±0.0069	0.0507 ±0.0064	0.0666 ±0.0067	0.0405 ±0.0059	0.0848 ±0.0076	0.0616 (<0.00242~0.229)
	전 베 타		1.08 ±0.02	1.05 ±0.03	1.05 ±0.02	1.42 ±0.03	0.964 ±0.023	1.44 ±0.03	1.19 ±0.03	1.45 ±0.03	1.15 ±0.03	1.16 ±0.03	1.82 ±0.03	1.09 ±0.02	1.64 ±0.03	1.04 (0.182~2.71)

주) 1.^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-15] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 4/4분기													평상변동범위
			10 월				11 월				12 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
양북 초중교 (NNW) (7.0km)	감마	^{134}Cs	<0.0359				<0.0336				<0.0202					<0.00679
		^{137}Cs	<0.0364				<0.0287				<0.0299					<0.0136
		^{60}Co	<0.0451				<0.0377				<0.0175					<0.00114
		^{106}Ru	<0.249				<0.253				<0.184					<0.0777
		^{144}Ce	<0.180				<0.183				<0.146					<0.0624
		^{7}Be	5.60±0.24				5.47±0.25				3.29±0.15					4.06(<0.503~6.68)
	전 알 파		0.0876 ±0.0057	0.0607 ±0.0075	0.0606 ±0.0064	0.0882 ±0.0082	0.0833 ±0.0068	0.0723 ±0.0074	0.0706 ±0.0076	0.0915 ±0.0073	0.0622 ±0.0069	0.0510 ±0.0072	0.0829 ±0.0073	0.0739 ±0.0068	0.0615 ±0.0068	0.0658 (<0.00223～0.220)
	전 베 타		1.18 ±0.03	0.926 ±0.026	0.801 ±0.022	1.37 ±0.03	0.966 ±0.025	1.25 ±0.03	1.28 ±0.03	1.42 ±0.03	1.09 ±0.03	1.26 ±0.03	1.77 ±0.03	1.23 ±0.02	1.38 ±0.03	1.03 (0.175～2.54)
감포 초교 (NNE) (9.4km)	감마	^{134}Cs	<0.0437				<0.0319				<0.0214					<0.00876
		^{137}Cs	<0.0409				<0.0451				<0.0201					<0.0104
		^{60}Co	<0.0540				<0.0452				<0.0166					<0.00568
		^{106}Ru	<0.374				<0.220				<0.203					<0.0397
		^{144}Ce	<0.194				<0.250				<0.117					<0.0328
		^{7}Be	5.86±0.27				5.36±0.34				3.77±0.16					4.34(1.44~8.32)
	전 알 파		0.0656 ±0.0075	0.0522 ±0.0068	0.0752 ±0.0069	0.0638 ±0.0067	0.0694 ±0.0084	0.0698 ±0.0070	0.0716 ±0.0071	0.0690 ±0.0066	0.0399 ±0.0061	0.0597 ±0.0067	0.0845 ±0.0075	0.0662 ±0.0068	0.103 ±0.008	0.0595 (<0.00223～0.237)
	전 베 타		1.33 ±0.03	1.06 ±0.03	1.04 ±0.02	1.45 ±0.03	0.991 ±0.023	1.57 ±0.03	1.24 ±0.03	1.64 ±0.03	1.03 ±0.03	1.23 ±0.03	1.65 ±0.03	1.28 ±0.03	1.63 ±0.03	1.04 (0.169~2.62)

주) 1.^{137}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 4-16] 공기중 방사능 분석결과

[단위:mBq/㎥]

지 점 (방위, 거리)	분석항목		2014년도 4/4분기													평상변동범위
			10 월				11 월				12 월					
			1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	
상봉 (ENE) (0.9km)	감마	^{134}Cs	<0.0101				<0.0163				<0.0122					<0.00542
		^{137}Cs	<0.0123				<0.0176				<0.0138					<0.0133
		^{60}Co	<0.0141				<0.0199				<0.0172					<0.00931
		^{106}Ru	<0.110				<0.161				<0.129					<0.127
		^{144}Ce	<0.0719				<0.108				<0.0813					<0.0178
		^{7}Be	5.18±0.13				5.74±0.15				3.88±0.11					4.60(1.40~7.02)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.346 ± 0.008				0.292 ± 0.007				0.301 ± 0.007					0.307(0.233 ~ 0.461)
	전 베 타		0.669 ±0.018	0.935 ±0.023	0.633 ±0.018	1.03 ±0.02	0.631 ±0.018	1.09 ±0.02	1.08 ±0.02	1.14 ±0.02	0.929 ±0.022	0.481 ±0.018	0.750 ±0.02	1.49 ±0.03	1.49 ±0.03	0.812 (0.149～1.68)
	^{131}I		<0.836	<1.15	<0.954	<0.883	<0.888	<0.943	<0.904	<1.07	<0.833	<0.999	<1.09	<0.748	<0.891	<0.133
	^{3}H(Bq/㎥)		0.103 ± 0.009		0.193 ± 0.008		0.118 ± 0.007		0.0929 ± 0.0035		0.224 ± 0.005		0.0396 ± 0.0012			0.900(0.00675 ~ 7.95)
경주 (WNW) (21.0km)	감마	^{134}Cs	<0.0104				<0.0160				<0.0118					<0.0134
		^{137}Cs	<0.0125				<0.0176				<0.0141					<0.0158
		^{60}Co	<0.0143				<0.0190				<0.0153					<0.0140
		^{106}Ru	<0.109				<0.157				<0.119					<0.131
		^{144}Ce	<0.0711				<0.105				<0.0809					<0.0412
		^{7}Be	4.93±0.13				5.86±0.16				3.15±0.10					4..18(1.45~6.21)
	^{14}C(Bq/g-carbon)		0.230 ± 0.007				0.262 ± 0.007				0.240 ± 0.007					0.248(0.157 ~ 0.584)
	전 알 파		0.0535 ±0.0066	0.0546 ±0.0051	0.0271 ±0.0041	0.0891 ±0.0073	0.112 ±0.007	0.0626 ±0.0055	0.0535 ±0.0056	0.0896 ±0.0066	0.0673 ±0.0061	0.121 ±0.008	0.0674 ±0.0062	0.0812 ±0.0068	0.0268 ±0.0047	0.0750 (<0.0130~0.189)
	전 베 타		0.944 ±0.02	0.379 ±0.015	0.976 ±0.023	1.28 ±0.02	0.732 ±0.018	1.01 ±0.02	1.07 ±0.02	1.27 ±0.02	0.821 ±0.021	1.11 ±0.02	1.21 ±0..02	0.948 ±0.021	0.546 ±0.017	0.819 (0.108～2.09)
	^{131}I		<0.535	<0.629	<0.766	<0.716	<0.712	<0.639	<0.655	<0.758	<0.780	<0.671	<0.742	<0.744	<1.08	<0.134
	^{3}H(Bq/㎥)		<0.0209		0.0236 ± 0.0056		<0.0134		<0.0100		<0.00777		0.00474 ± 0.00134			0.0269(<0.00271 ~ 0.128)

주) 1. [표 4-16]은 월성원전 측정 자료임(경주지점의 전α는 공단에서 조사)
　2. ^{137}Cs 및 ^{134}Cs 평상변동 범위는 후쿠시마 원전 사고로 인한 영향을 제외한 자료임

[표 5-1] 육상 물시료(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔단위: Bq/L〕

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도								비고
			분 석 핵 종						평상변동범위		
			전β	^{3}H	^{60}Co	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	전β	^{3}H	
빗물	동굴입구 (N, 0.5km)	-	-	4.11 ± 0.67	시료량 부족주2)				0.0512 (<0.00849~0.168)	49.8 (<0.994 ~ 234)	A
		-	-	2.56 ± 0.79							B
		2.25	0.106±0.009	<1.03	<0.00793	<0.0235	<0.00510	<0.00632			A
		2.25	0.0806±0.0090	<1.18	<0.00870	<0.00878	<0.00788	<0.0101*			B
		3.25	0.0569±0.0076	7.53 ± 0.73	<0.00429	<0.00771	<0.00367	<0.00415			A
		3.25	0.0444±0.0077	7.99 ± 0.82	<0.00662	<0.00827	<0.00572	<0.00704			B
		4.25	0.0474±0.0076	78.5 ± 1.4	<0.00744	<0.00780	<0.00533	<0.00611			A
		4.25	0.0554±0.0079	62.6 ± 1.4	<0.00683	<0.00831	<0.00568	<0.00723			B
		5.26	0.0811±0.0086	98.8 ± 1.7	<0.00490	<0.0143	<0.00648	<0.00706			A
		5.26	0.0965±0.0089	94.2 ± 1.7	<0.0130	<0.0126	<0.0114*	<0.0127*			B
		6.27	0.0588±0.0075	15.9 ± 0.8	<0.00235	<0.00625	<0.00336	<0.00379			A
		6.27	0.0616±0.0088	13.7 ± 1.0	<0.00441	<0.00669	<0.00428	<0.00472			B
		7.28	0.0330±0.0071	28.7 ± 1.0	<0.00346	<0.00691	<0.00314	<0.00385			A
		7.28	0.0462±0.0076	31.9 ± 1.2	<0.00575	<0.00719	<0.00482	<0.00520			B
		8.26	0.0331±0.0073	16.4 ± 0.9	<0.00303	<0.00436	<0.00343	<0.00366			A
		8.26	0.0235±0.0073	14.3 ± 0.9	<0.00396	<0.00430	<0.00333	<0.00399			B
		9.26	0.0257±0.0069	4.48 ± 0.77	<0.00241	<0.00946	<0.00340	<0.00337			A
		9.26	0.0371±0.0077	5.61 ± 0.80	<0.00546	<0.00840	<0.00486	<0.00556			B
		10.28	0.0372±0.0069	3.63 ± 0.77	<0.00231	<0.00370	<0.00360	<0.00364			A
		10.28	0.0388±0.0081	5.51 ± 0.86	<0.00603	<0.00965	<0.00579	<0.00652			B
		11.28	0.0685±0.0079	<1.06	<0.00218	<0.00749	<0.00318	<0.00367			A
		11.28	0.0547±0.0087	<1.25	<0.00586	<0.00798	<0.00470	<0.00508			B
		12.31	0.0682±0.0081	2.85 ± 0.72	<0.00883	<0.0533	<0.0191*	<0.0206*			A
		12.31	0.0670±0.0076	3.61 ± 0.82	<0.0242*	<0.0324	<0.0211*	<0.0240*			B

주) 1. *는 시료량(강우) 부족으로 ^{60}Co, ^{134}Cs, ^{137}Cs의 분석값 일부가 검출목표치(^{60}Co : 0.02Bq/L, ^{134}Cs, ^{137}Cs : 0.008Bq/L)를 만족하지 못하였음
2. "시료량 부족"은 빗물시료 부족으로 분석불가
3. - 는 시료부족으로 분석하지 못하였음.

[표 5-2] 육상 물시료(빗물) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도								비고
			분석핵종						평상변동범위		
			전β	^{3}H	^{60}Co	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	전β	^{3}H	
빗물	경주 (WNW, 21.0km)	-	-	<1.26	시료량 부족[주2)]				0.0756 (<0.0113~0.280)	1.56 (<1.08 ~ 5.38)	B
		2.25	0.0876±0.0087	<1.16	<0.00430	<0.00599	<0.00359	<0.00454			B
		3.25	0.0503±0.0084	<1.24	<0.00720	<0.0104	<0.00575	<0.00697			B
		4.25	0.0688±0.0082	2.88 ± 0.77	<0.00593	<0.00815	<0.00480	<0.00573			B
		5.26	0.110±0.010	<1.19	<0.00593	<0.00868	<0.00549	<0.00590			B
		6.27	0.0956±0.0090	<1.31	<0.0103	<0.0157	<0.00886*	<0.0106*			B
		7.28	0.121±0.011	<1.29	<0.00656	<0.00725	<0.00521	<0.00607			B
		8.26	0.0256±0.0074	<1.21	<0.00633	<0.00820	<0.00526	<0.00620			B
		9.26	0.0549±0.0081	<1.19	<0.00726	<0.0104	<0.00560	<0.00663			B
		10.28	0.0515±0.0079	<1.29	<0.00598	<0.00911	<0.00510	<0.00655			B
		11.27	0.0996±0.0090	<1.34	<0.00644	<0.00880	<0.00569	<0.00719			B
		12.31	0.141±0.010	<1.13	<0.0206*	<0.0311	<0.0202*	<0.0233*			B

[표 5-3] 육상 물시료(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방사능농도						비고
			분석핵종					평상변동범위	
			^{3}H	^{60}Co	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{3}H	
지표수	대종교 (N, 1.9km)	1.24	<1.07	<0.00304	<0.0103	<0.00432	<0.00468	3.25 (<0.931 ~ 12.1)	A
		1.24	<1.23	<0.00641	<0.00801	<0.00513	<0.00603		B
		2.25	<1.02	<0.00283	<0.0166	<0.00413	<0.00460		A
		2.25	<1.22	<0.00508	<0.00634	<0.00481	<0.00587		B
		3.25	<1.07	<0.00316	<0.00941	<0.00440	<0.00500		A
		3.25	<1.15	<0.00568	<0.00648	<0.00496	<0.00591		B
		4.25	<1.01	<0.00295	<0.00576	<0.00483	<0.00471		A
		4.25	<1.21	<0.00594	<0.00840	<0.00543	<0.00615		B
		5.26	<1.05	<0.00311	<0.0104	<0.00394	<0.00402		A
		5.26	<1.20	<0.00528	<0.00689	<0.00405	<0.00510		B
		6.27	<1.02	<0.00253	<0.00706	<0.00368	<0.00392		A
		6.27	<1.27	<0.00565	<0.00914	<0.00642	<0.00625		B
		7.28	<1.06	<0.00209	<0.00771	<0.00367	<0.00406		A
		7.28	<1.24	<0.00571	<0.00621	<0.00520	<0.00583		B
		8.26	<1.11	<0.00264	<0.00686	<0.00383	<0.00401		A
		8.26	<1.22	<0.00570	<0.00729	<0.00396	<0.00502		B
		9.26	<1.09	<0.00223	<0.0104	<0.00378	<0.00381		A
		9.26	<1.17	<0.00541	<0.00763	<0.00409	<0.00496		B
		10.28	<1.17	<0.00256	<0.00640	<0.00337	<0.00367		A
		10.28	<1.30	<0.00622	<0.00738	<0.00586	<0.00603		B
		11.25	<1.08	<0.00165	<0.0214	<0.00362	<0.00378		A
		11.25	<1.24	<0.00732	<0.00783	<0.00640	<0.00669		B
		12.23	<1.13	<0.00101	<0.0130	<0.00367	<0.00370		A
		12.23	<1.30	<0.00593	<0.00902	<0.00505	<0.00608		B

[표 5-4] 육상 물시료(지표수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방 사 능 농 도						비고
			분 석 핵 종					평상변동범위	
			^{3}H	^{60}Co	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{3}H	
지표수	경주 (WNW, 27.5km)	1.24	<1.26	<0.00646	<0.00908	<0.00551	<0.00670	<0.973	B
		2..25	<1.22	<0.00570	<0.00753	<0.00548	<0.00597		B
		3.25	<1.22	<0.00700	<0.00966	<0.00565	<0.00656		B
		4.25	<1.20	<0.00671	<0.0118	<0.00657	<0.00749		B
		5.26	<1.19	<0.00720	<0.00899	<0.00600	<0.00645		B
		6.27	<1.34	<0.00683	<0.00899	<0.00558	<0.00642		B
		7.28	<1.27	<0.00641	<0.00681	<0.00520	<0.00624		B
		8.26	<1.19	<0.00574	<0.00869	<0.00510	<0.00552		B
		9.26	<1.22	<0.00642	<0.00778	<0.00548	<0.00611		B
		10.28	<1.30	<0.00519	<0.00672	<0.00442	<0.00502		B
		11.25	<1.21	<0.00719	<0.00778	<0.00566	<0.00653		B
		12.23	<1.28	<0.00655	<0.0111	<0.00641	<0.00706		B

[표 5-5] 육상 물시료(식수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔단위: Bq/L]

종류	채취지점	채취 일자	방사능농도						비고
			분석핵종					평상변동범위	
			^{3}H	^{60}Co	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{3}H	
식 수	봉길리 (NNE, 1.8km)	1.10	10.5 ± 0.9	<0.00449	<0.00788	<0.00339	<0.00399	9.12 (3.25 ~ 24.4)	A
		1.10	8.18 ± 0.84	<0.00602	<0.00673	<0.00472	<0.00563		B
		4.1	6.40 ± 0.72	<0.00275	<0.00393	<0.00418	<0.00499		A
		4.1	6.84 ± 0.81	<0.00562	<0.00671	<0.00473	<0.00588		B
		7.22	8.30 ± 0.79	<0.00263	<0.00659	<0.00344	<0.00381		A
		7.22	6.70 ± 0.83	<0.00459	<0.00381	<0.00335	<0.00365		B
		10.06	9.40 ± 0.77	<0.00166	<0.00612	<0.00330	<0.00356		A
		10.06	7.79 ± 0.90	<0.00585	<0.00628	<0.00494	<0.00579		B
	경주 (WNW, 21.0km)	1.13	<1.28	<0.00552	<0.00636	<0.00531	<0.00630	<1.08	B
		4.3	<1.18	<0.00435	<0.00629	<0.00381	<0.00451		B
		7.8	<1.24	<0.00518	<0.00683	<0.00489	<0.00559		B
		10.20	<1.25	<0.00622	<0.00700	<0.00566	<0.00616		B

[표 5-6] 육상 물시료(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] [단위: Bq/ℓ, 단 전알파 mBq/ℓ]

종류	채취지점	채취일자	방사능농도								비고
			분석핵종						평상변동범위		
			전α	^{3}H	^{60}Co	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	전α	^{3}H	
지하수	EM-1 (ESE, 0.5km)	1.10	<9.25	6.87 ± 0.81	<0.00553	<0.0182	<0.00341	<0.00412	<1.15	12.8 (2.05 ~ 34.0)	A
		4.1	<8.71	12.9 ± 0.8	<0.00487	<0.0141	<0.00350	<0.00418			A
		8.26	<7.97	16.2 ± 0.9	<0.00265	<0.00431	<0.00344	<0.00380			A
		10.6	<8.66	5.86 ± 0.73	<0.00308	<0.0139	<0.00346	<0.00375			A
	EM-2 (E, 0.8km)	1.10	<11.8	16.8 ± 1.0	<0.00588	<0.00825	<0.00499	<0.00541	<4.41	19.0 (<1.14 ~ 49.6)	B
		4.1	<12.5	14.5 ± 1.0	<0.00567	<0.00625	<0.00545	<0.00599			B
		7.22	< 10.1	22.3 ± 1.1	<0.00451	<0.00558	<0.00351	<0.00385			B
		10.6	< 12.8	25.5 ± 1.1	<0.00695	<0.00891	<0.00573	<0.00657			B
	EM-3 (ENE, 1.0km)	1.10	<9.25	16.0 ± 1.0	<0.00140	<0.0231	<0.00460	<0.00547	7.32 (<1.12~11.9)	17.7 (7.50 ~ 37.6)	A
		1.10	<11.8	15.4 ± 1.0	<0.00659	<0.00753	<0.00535	<0.00618			B
		4.1	<8.71	19.7 ± 0.9	<0.00326	<0.0159	<0.00461	<0.00504			A
		4.1	<12.5	16.0 ± 1.0	<0.00627	<0.00729	<0.00564	<0.00652			B
		7.22	<9.54	18.9 ± 0.9	<0.00199	<0.00883	<0.00377	<0.00408			A
		7.22	< 10.1	16.3 ± 1.0	<0.00586	<0.00923	<0.00493	<0.00564			B
		10.6	<8.66	19.1 ± 0.9	<0.00266	<0.0161	<0.00378	<0.00399			A
		10.6	<12.8	17.7 ± 1.0	<0.00701	<0.00678	<0.00543	<0.00646			B
	EM-4 (NE, 1.3km)	1.10	<11.8	21.2 ± 1.0	<0.00673	<0.00847	<0.00602	<0.00686	<4.33	24.2 (16.3 ~ 27.4)	B
		4.1	<11.2	23.1 ± 1.1	<0.00634	<0.00662	<0.00571	<0.00638			B
		7.22	< 10.1	22.7 ± 1.1	<0.00719	<0.00678	<0.00577	<0.00656			B
		10.6	< 12.8	22.0 ± 1.1	<0.00636	<0.00843	<0.00539	<0.00610			B

[표 5-6-1] 육상 물시료(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] [단위: mBq/ℓ, 단 ^{99}Tc,^{129}I: Bq/ℓ]

종류	채취지점	채취일자	방사능 농도														비고
			분석핵종							평상변동범위							
			^{99}Tc	^{129}I	^{14}C (Bq/g-C)	^{90}Sr	U			^{99}Tc	^{129}I	^{14}C (Bq/g-C)	^{90}Sr	U			
							^{234}U	^{235}U	^{238}U					^{234}U	^{235}U	^{238}U	
지하수	EM-1 (ESE, 0.5km)	1.10	<0.0331	<0.0749	0.216 ± 0.009	0.503±0.041	2.61 ±0.23	<0.0345	1.58 ±0.16	<0.0283	<0.0122	0.268 (0.147 ~ 0.384)	0.367 (<0.188 ~0.605)	2.44 (<1.16~ 5.81)	<0.0627	1.73 (<1.16~ 6.56)	A
		4.1	<0.0353	<0.0840	0.240 ± 0.009	<0.294	1.27 ±0.10	<0.0182	0.618 ±0.066								A
		8.26	<0.0293	<0.0575	0.184 ± 0.013	0.379±0.047	1.54 ±0.14	<0.0274	0.588 ±0.076								A
		10.6	<0.0349	<0.0475	0.225 ± 0.010	0.358±0.046	1.57 ±0.15	<0.0316	0.753 ±0.097								A
	EM-2 (E, 0.8km)	1.10	<0.0367	<0.0189	0.223 ± 0.010	<0.585	3.09 ±0.18	0.0618 ±0.0189	1.88 ±0.13	<0.0319	<0.0118	0.240 (0.207 ~ 0.335)	0.435 (<0.183 ~1.10)	1.25 (<1.16~ 1.91)	<0.0511	1.16 (0.416~ 1.76)	B
		4.1	<0.0401	<0.0197	0.215 ± 0.010	<0.471	3.27 ±0.21	<0.0480	1.86 ±0.14								B
		7.22	<0.0346	<0.0215	0.277 ± 0.010	<0.458	1.41 ±0.12	<0.0475	0.864 ±0.090								B
		10.6	<0.0367	<0.0175	0.261 ± 0.009	<0.454	3.03 ±0.19	<0.0460	3.01 ±0.19								B
	EM-3 (ENE, 1.0km)	1.10	<0.0321	<0.0822	0.318 ± 0.010	0.303±0.043	2.64 ±0.23	<0.0339	2.67 ±0.23	<0.0289	<0.0115	0.288 (0.222 ~ 0.360)	0.381 (<0.249 ~0.679)	1.60 (<1.16~ 3.26)	<0.0476	1.52 (<1.16~ 2.71)	A
		1.10	<0.0382	<0.0190	0.300 ± 0.011	<0.469	1.98 ±0.15	<0.0371	1.96 ±0.15								B
		4.1	<0.0349	<0.0884	0.309 ± 0.010	<0.294	2.61 ±0.19	<0.0246	2.27 ±0.17								A
		4.1	<0.0395	<0.0213	0.277 ± 0.010	<0.402	2.00 ±0.16	< 0.0506	2.01 ±0.16								B
		7.22	<0.0192	<0.0483	0.247 ± 0.013	0.348±0.043	4.08 ±0.31	<0.0347	3.57 ±0.28								A
		7.22	<0.0353	<0.0219	0.243 ± 0.010	<0.357	3.21 ±0.20	<0.0478	3.23 ±0.20								B
		10.6	<0.0338	<0.0639	0.276 ± 0.010	<0.297	2.19 ±0.17	<0.0244	1.77 ±0.15								A
		10.6	<0.0369	<0.0190	0.293 ± 0.010	<0.497	2.11 ±0.16	<0.0472	1.54 ±0.13								B

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] [단위: mBq/ℓ, 단 ^{99}Tc,^{129}I: Bq/ℓ]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도														비고
			분 석 핵 종							평상변동범위							
			^{99}Tc	^{129}I	^{14}C (Bq/g-C)	^{90}Sr	U			^{99}Tc	^{129}I	^{14}C (Bq/g-C)	^{90}Sr	U			
							^{234}U	^{235}U	^{238}U					^{234}U	^{235}U	^{238}U	
지하수	EM-4 (NE, 1.3km)	1.10	<0.0375	<0.0176	0.262 ± 0.010	<0.568	0.404 ±0.057	< 0.0506	0.339 ±0.052	<0.0309	<0.0133	0.271 (0.243 ~ 0.310)	0.380 (<0.256 ~0.883)	1.99 (<1.16~ 5.18)	0.975 (<0.0593 ~1.55)	1.75 (<1.16~ 3.88)	B
		4.1	<0.0402	<0.0228	0.296 ± 0.010	<0.450	0.452 ±0.064	< 0.0566	0.371 ±0.057								B
		7.22	<0.0350	<0.0187	0.258 ± 0.010	<0.423	0.474 ±0.057	<0.0386	0.467 ±0.057								B
		10.6	<0.0368	<0.0175	0.271 ± 0.010	0.506±0.068	0.643 ±0.071	<0.0509	0.518 ±0.063								B

[표 5-7] 육상 물시료(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] [단위: Bq/ℓ, 단 전알파 mBq/ℓ]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도								비고
			분 석 핵 종						평상변동범위		
			전α	^{3}H	^{60}Co	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	전α	^{3}H	
지하수	EM-5 (ENE, 0.3km)	1.10	<9.25	7.87 ± 0.82	<0.00230	<0.0236	<0.00426	<0.00505	8.42 (<1.19~28.4)	16.0 (5.61 ~ 30.7)	A
		4.1	<8.71	12.8 ± 0.8	<0.00315	<0.0209	<0.00427	<0.00515			A
		7.22	<9.54	11.7 ± 0.9	<0.00339	<0.00469	<0.00380	<0.00409			A
		10.6	<8.66	8.20 ± 0.78	<0.00276	<0.0176	<0.00387	<0.00405			A
	EM-6 (NE, 0.5km)	1.10	<11.8	3.01 ± 0.77	<0.00725	<0.00998	<0.00658	<0.00767	9.79 (<4.33~22.8)	2.50 (<1.06 ~ 11.9)	B
		4.1	16.6±4.5	4.14 ± 0.75	<0.00774	<0.00792	<0.00583	<0.00702			B
		7.22	23.3±4.5	25.7 ± 1.0	<0.00616	<0.00997	<0.00567	<0.00680			B
		10.6	14.2±3.5	26.1 ± 1.1	<0.00670	<0.00715	<0.00578	<0.00603			B

[표 5-7-1] 육상 물시료(지하수) 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] [단위: mBq/ℓ, 단 ^{99}Tc,^{129}I: Bq/ℓ]

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도														비고
			분 석 핵 종							평상변동범위							
			^{99}Tc	^{129}I	^{14}C (Bq/g-C)	^{90}Sr	U			^{99}Tc	^{129}I	^{14}C (Bq/g-C)	^{90}Sr	U			
							^{234}U	^{235}U	^{238}U					^{234}U	^{235}U	^{238}U	
지하수	EM-5 (ENE, 0.3km)	1.10	<0.0331	<0.0859	0.220 ± 0.009	0.302±0.036	8.51 ±0.50	<0.0171	1.40 ±0.13	<0.0283	<0.0152	0.243 (0.182 ~ 0.350)	0.379 (<0.282 ~0.819)	3.90 (<1.19~ 8.87)	0.946 (<0.0655 ~1.27)	1.50 (<1.16~ 3.01)	A
		4.1	<0.0360	<0.0846	0.222 ± 0.009	0.271±0.037	6.45 ±0.37	<0.0224	0.989 ±0.097								A
		7.22	<0.0299	<0.0529	0.198 ± 0.014	0.308±0.045	5.79 ±0.42	<0.0361	0.918 ±0.117								A
		10.6	<0.0339	<0.0520	0.218 ± 0.009	0.383±0.050	12.9 ±0.79	<0.0324	2.34 ±0.20								A
	EM-6 (NE, 0.5km)	1.10	<0.0366	<0.0187	0.229 ± 0.010	<0.596	0.679 ±0.070	<0.0322	0.331 ±0.047	<0.0307	<0.0120	0.233 (0.155 ~ 0.338)	0.347 (<0.208 ~0.447)	1.92 (<1.16~ 8.25)	<0.0526	1.37 (<1.16~ 3.80)	B
		4.1	<0.0396	<0.0187	0.287 ± 0.010	<0.469	0.312 ±0.048	<0.0369	0.160 ±0.034								B
		7.22	<0.0348	.<0.0211	0.360 ± 0.010	<0.476	0.352 ±0.052	<0.0524	0.567 ±0.067								B
		10.6	<0.0364	<0.0197	0.378 ± 0.010	<0.425	0.489 ±0.060	<0.0406	0.351 ±0.050								B

[표 6-1] 토양 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔 단위: Bq/kg-dry 〕

종류	채취지점	채취일자	방사능농도								비고
			분석핵종(천연핵종 포함)							평상변동범위	
			^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{54}Mn	^{58}Co	^{106}Ru	^{144}Ce	^{137}Cs	
표층토양	인수저장시설 (W, 0.1km)	4.1	<0.165	<0.252	0.547±0.090	<0.292	<0.274	<2.09	<2.20	0.484(<0.173~0.840)	A
		4.1	<0.370	<0.278	0.550±0.094	<0.363	<0.337	<2.85	<2.22		B
		10.6	<0.241	<0.208	<0.242	<0.267	<0.224	<1.64	<1.78		A
		10.6	<0.395	<0.299	<0.397	<0.369	<0.363	<3.10	<2.15		B
	전망대부근 (NNE, 0.4km)	4.1	<0.173	<0.210	<0.245	<0.235	<0.251	<2.09	<1.91	0.333(<2.30~0.568)	A
		10.6	<0.238	<0.237	<0.257	<0.269	<0.242	<1.35	<2.00		A
	경주 (WNW, 21.0km)	4.3	<0.500	<0.409	4.29±0.31	<0.486	<0.463	<4.18	<3.13	1.42(<0.473~4.00)	B
		10.27	<0.600	<0.449	0.737±0.168	<0.487	<0.600	<4.61	<3.20		B

[표 6-1-1] 토양 방사능 분석결과

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

종류	채취지점	채취일자	방사능농도: 분석핵종 ^{90}Sr	분석핵종 $^{239+240}Pu$	분석핵종 U ^{234}U	분석핵종 U ^{235}U	분석핵종 U ^{238}U	평상변동범위 ^{90}Sr	평상변동범위 $^{239+240}Pu$	평상변동범위 U ^{234}U	평상변동범위 U ^{235}U	평상변동범위 U ^{238}U	비고
표층 토양	인수저장시설 (W, 0.1km)	4.1	<0.280	0.0158 ±0.0048	29.6±1.7	0.771±0.201	27.0±1.6	0.322 (<0.204~0.473)	0.0365(<0.0114~ 0.0639)	31.5 (21.8~ 42.3)	1.43 (<1.18~ 2.15)	30.9 (20.8~ 42.7)	A
		4.1	<0.424	0.0224 ±0.0043	34.8±1.6	0.994±0.164	33.9±1.5						B
		10.6	<0.245	<0.0138	29.9±2.1	<0.254	28.6±2.1						A
		10.6	<0.324	0.0112 ±0.0034	34.9±1.7	<0.244	34.2±1.7						B
	전망대부근 (NNE, 0.4km)	4.1	<0.231	<0.0107	37.3±2.2	0.705±0.215	37.2±2.2	0.257 (<0.172~0.390)	0.0371(<0.0132~ 0.0469)	60.0 (30.1~ 81.1)	2.26 (<1.21~ 2.99)	57.9 (27.9~ 79.2)	A
		10.6	<0.264	<0.0630	66.6±4.4	1.01±0.32	66.2±4.4						A
	경주 (WNW, 275841.0km)	4.3	1.87±0.08	0.0897 ±0.0079	30.0±1.4	1.06±0.17	29.5±1.4	0.580 (<0.212~1.14)	0.0430(<0.0141~ 0.0705)	28.7 (13.8~ 40.1)	1.66 (<0.784~ 2.70)	29.0 (16.0~ 39.3)	B
		10.27	0.822±0.074	0.0310 ±0.0055	25.2±1.4	1.41±0.22	21.3±1.2						B

[표 6-2] 토양 방사능 분석결과

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

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도								비고
			분석핵종(천연핵종 포함)							평상변동범위	
			^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{54}Mn	^{58}Co	^{106}Ru	^{144}Ce	^{137}Cs	
하천토양	봉길교 (NE, 1.3km)	1.10	<0.147	<0.197	0.476±0.074	<0.231	<0.176	<1.73	<1.82	0.771(<0.214~4.38)	A
		1.10	<0.322	<0.217	0.488±0.082	<0.271	<0.274	<2.22	<1.73		B
		4.1	<0.258	<0.202	0.467±0.074	<0.247	<0.190	<1.62	<1.74		A
		4.1	<0.345	<0.236	0.356±0.075	<0.299	<0.355	<2.46	<1.88		B
		7.22	<0.194	<0.167	0.444±0.066	<0.225	<0.207	<1.42	<1.44		A
		7.22	<0.335	<0.230	0.446±0.077	<0.281	<0.298	<2.34	<1.62		B
		10.6	<0.244	<0.179	0.349±0.067	<0.113	<0.155	<1.70	<1.28		A
		10.6	<0.344	<0.238	0.266±0.073	<0.312	<0.319	<2.46	<1.67		B
	경주 (WNW, 27.5km)	1.13	<0.363	<0.252	0.403±0.095	<0.312	<0.305	<2.47	<2.03	0.743(<0.327~1.28)	B
		4.25	<0.517	<0.458	0.748±0.138	<0.499	<0.561	<4.49	<3.37		B
		7.8	<0.309	<0.220	<0.301	<0.278	<0.270	<2.16	<1.50		B
		10.28	<0.370	<0.270	<0.333	<0.346	<0.377	<2.72	<1.95		B

[표 7-1] 육상 식품류 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔 단위: Bq/kg-fresh 〕

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도															비고
			분 석 핵 종(천연핵종 포함)											평상변동범위				
			^{54}Mn	^{58}Co	^{60}Co	^{90}Sr	^{137}Cs	^{14}C(Bq/g-C)	^{3}H		^{106}Ru	^{131}I	^{144}Ce	^{90}Sr	^{14}C	^{3}H		
									TFWT	OBT						TFWT	OBT	
곡류 (보리)	용당(도장곡) (NNW, 4.2km)	6.12	<0.0534	<0.0782	<0.0246	0.0324± 0.0044	<0.0738	0.217 ± 0.009	0.296 ± 0.054	2.19 ± 0.28	<0.0805	<0.138	<0.424	0.0403 (0.0203 ~0.0769)	0.228 (0.198~ 0.246)	2.20 (0.612~ 7.16)	10.2 (4.56~ 31.6)	A
		6.12	<0.0904	<0.100	<0.102	0.0388± 0.0028	<0.0904	0.239 ± 0.009	0.293 ± 0.053	1.76 ± 0.35	<0.812	<0.170	<0.625					B
	경주 (WNW, 21.1km)	6.12	<0.0975	<0.103	<0.104	0.0795± 0.0040	<0.0999	0.209 ± 0.007	<0.103	<0.620	<0.803	<0.227	<0.617	0.0422 (0.0312 ~0.0565)	0.237 (0.231~ 0.252)	0.133 (<0.0773~ 0.196)	2.07 (<0.504~ 4.48)	B
곡류 (쌀)	용당(복지회관) (NNW, 4.2km)	11.25	<0.0571	<0.0625	<0.0550	<0.0112	<0.0642	0.273 ± 0.010	2.99 ± 0.11	8.09 ± 0.39	<0.533	<0.252	<0.392	0.0118 (<0.00445 ~0.0211)	0.258 (0.226~ 0.315)	1.57 (0.512~ 2.60)	7.64 (4.78~ 12.9)	A
		11.25	<0.0596	<0.0585	<0.00678	0.0101± 0.0015	<0.0534	0.276 ± 0.010	2.38 ± 0.09	8.62 ± 0.49	<0.460	<0.0683	<0.387					B
	경주 (WNW, 21.1km)	11.25	<0.0524	<0.0585	<0.0669	<0.00569	<0.0581	0.238 ± 0.007	<0.0965	1.36 ± 0.32	<0.487	<0.0798	<0.385	<0.00509	0.228 (0.218~ 0.234)	<0.0838	1.29 (0.505~ 3.43)	B

[표 7-2] 육상 식품류 방사능 분석결과

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

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도															비고
			분 석 핵 종(천연핵종 포함)											평상변동범위				
			^{54}Mn	^{58}Co	^{60}Co	^{90}Sr	^{137}Cs	^{14}C(Bq/g-C)	^{3}H		^{106}Ru	^{131}I	^{144}Ce	^{90}Sr	^{14}C	^{3}H		
									TFWT	OBT						TFWT	OBT	
배추	용당(탑마을) (N, 2.3km)	6.12	<0.0161	<0.0166	<0.0195	0.119± 0.004	<0.0163	0.256 ± 0.008	7.38 ± 0.68	0.379 ± 0.022	<0.135	<0.0312	<0.0934	0.292 (0.112 ~0.496)	0.250 (0.215 ~ 0.282)	21.6 (7.90 ~ 50.4)	0.505 (0.139 ~ 0.962)	A
		6.12	<0.0291	<0.0301	<0.0376	0.146± 0.005	<0.0288	0.275 ± 0.009	7.56 ± 0.83	0.371 ± 0.026	<0.246	<0.0380	<0.142					B
		11.25	<0.0132	<0.0162	<0.0145	0.222± 0.005	<0.0150	0.236 ± 0.008	4.20 ± 0.70	0.0613 ± 0.0149	<0.136	<0.0450	<0.0755					A
		11.25	<0.0223	<0.0223	<0.0282	0.190± 0.005	<0.0214	0.243 ± 0.009	3.82 ± 0.81	0.0761 ± 0.0223	<0.177	<0.0311	<0.105					B
	경주 (WNW, 21.1km)	-	시료량 부족[주1)]											0.0691 (0.0328 ~0.216)	0.234 (0.220 ~ 0.242)	<1.03	0.204 (0.0735 ~ 0.583)	B
		11.25	<0.0309	<0.0317	<0.0408	0.0875± 0.0035	<0.0296	0.245 ± 0.007	<1.25	<0.0254	<0.238	<0.0394	<0.136					B
육류 (닭)	봉길리 (N, 1.9km)	4.1	<0.0689	<0.0796	<0.0814	-	<0.0989	0.246 ± 0.009	10.8 ± 0.6	2.55 ± 0.07	<0.758	<0.0983	<0.729	-	0.235 (0.211 ~ 0.257)	6.26 (<0.777 ~ 25.5)	1.43 (<0.136 ~ 5.55)	A
		4.1	<0.0713	<0.0731	<0.0844	-	<0.0757	0.244 ± 0.010	9.88 ± 0.67	3.10 ± 0.14	<0.598	<00.973	<0.487					B
		10.6	<0.0581	<0.0611	<0.0424	-	<0.0841	0.250 ± 0.008	<0.822	<0.146	<0.724	<0.0713	<0.443					A
		10.6	<0.0689	<0.0702	<0.0803	-	<0.0701	0.235 ± 0.009	<0.946	<0.182	<0.569	<0.0711	<0.453					B
	경주 (WNW, 21.1km)	4.3	<0.0756	<0.0761	<0.0932	-	<0.0748	0.243 ± 0.007	<0.923	<0.186	<0.619	<0.116	<0.510	-	0.237 (0.229 ~ 0.252)	<0.794	0.343 (<0.180 ~ 0.823)	B
		10.6	<0.0985	<0.0973	<0.108	-	<0.0880	0.231 ± 0.007	<0.936	<0.194	<0.813	<0.103	<0.648	-	0.237 (0.229 ~ 0.252)	<0.794	0.343 (<0.180 ~ 0.823)	B
감	용당 (NNW, 3.9km)	9.18	<0.0262	<0.0266	<0.0124	-	<0.0203	0.253 ± 0.010	10.0 ± 0.7	1.23 ± 0.06	<0.250	<0.0607	<0.221	-	0.248 (0.234 ~ 0.262)	10.2 (<0.872 ~ 18.8)	1.16 (0.250 ~ 2.17)	A
		9.18	<0.0626	<0.0619	<0.0711	-	<0.0578	0.242 ± 0.010	12.1 ± 0.8	1.14 ± 0.06	<0.530	<0.0814	<0.417					B
	경주 (SSW, 20.3km)	9.18	<0.0880	<0.0943	<0.0873	-	<0.0879	0.228 ± 0.007	<1.05	<0.0957	<0.797	<0.142	<0.605	-	0.223 (0.216 ~ 0.239)	<0.965	0.113 (<0.0793 ~ 0.172)	B

주1) “시료량 부족”은 시료 부족으로 분석불가

[표 8-1] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔 단위: Bq/ℓ 〕

채취지점	채취일자	방 사 능 농 도													비고
		분 석 핵 종(천연핵종 포함)								평상변동범위					
		^{131}I	^{90}Sr	^{137}Cs	^{14}C(Bq/g-C)	^{3}H		^{106}Ru	^{144}Ce	^{90}Sr	^{137}Cs	^{14}C	^{3}H		
						TFWT	OBT						TFWT	OBT	
용동리 (NNW, 9.9km)	1.24	<0.0654	<0.00868	<0.0280	0.231 ± 0.009	<0.878	<0.0398	<0.201	<0.164	0.00892 (<0.00542 ~0.0160)	<0.0235	0.235 (0.212 ~ 0.256)	2.15 (<0.974 ~ 4.23)	0.243 (<0.0687 ~ 0.733)	A
	2.25	<0.0718		<0.0290				<0.195	<0.210						
	3.25	<0.0457		<0.0299				<0.219	<0.180						
	1.24	<0.0858	<0.0101	<0.0606	0.238 ± 0.009	<1.03	<0.0831	<0.499	<0.408						B
	2.25	<0.0690		<0.0607				<0.482	<0.418						
	3.25	<0.0594		<0.0556				<0.445	<0.372						
	4.25	<0.0414	0.0101±0.0012	<0.0284	0.235 ± 0.007	<0.979	<0.0816	<0.221	<0.176						A
	5.26	<0.0898		<0.0244				<0.183	<0.161						
	6.27	<0.0449		<0.0240				<0.173	<0.184						
	4.25	<0.0575	0.0112±0.0017	<0.0429	0.231 ± 0.010	<1.02	<0.166	<0.320	<0.364						B
	5.26	<0.0548		<0.0550				<0.471	<0.344						
	6.27	<0.0633		<0.0497				<0.434	<0.327						
	7.28	<0.0334	0.0108±0.0015	<0.0224	0.246 ± 0.009	<1.02	<0.109	<0.199	<0.151						A
	8.26	<0.0315		<0.0242				<0.184	<0.177						
	9.26	<0.0812		<0.0248				<0.187	<0.162						
	7.28	<0.0348	0.0131±0.0018	<0.0332	0.251 ± 0.010	<1.07	<0.125	<0.287	<0.231						B
	8.26	<0.0796		<0.0510				<0.418	<0.334						
	9.26	<0.0429		<0.0364				<0.327	<0.234						
	10.28	<0.0393	0.0103±0.0013	<0.0242	0.250 ± 0.008	<0.977	<0.0964	<0.195	<0.169						A
	11.25	<0.0799		<0.0236				<0.203	<0.179						
	12.23	<0.0846		<0.0242				<0.229	<0.166						
	10.28	<0.0448	<0.0130	<0.0357	0.228 ± 0.010	<1.10	<0.116	<0.305	<0.235						B
	11.25	<0.0334		<0.0346				<0.307	<0.224						
	12.23	<0.0567		<0.0486				<0.432	<0.315						

[표 8-2] 우유 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔 단위: Bq/ℓ]

채취지점	채취일자	방 사 능 농 도													비고
		분 석 핵 종(천연핵종 포함)								평상변동범위					
		^{131}I	^{90}Sr	^{137}Cs	^{14}C(Bq/g-C)	^{3}H		^{106}Ru	^{144}Ce	^{90}Sr	^{137}Cs	^{14}C	^{3}H		
						TFWT	OBT						TFWT	OBT	
	1.24	<0.0430		<0.0380				<0.293	<0.259						B
	2.25	<0.0337	0.0109±0.0019	<0.0403	0.235 ± 0.007	<1.07	<0.102	<0.329	<0.257						B
	3.25	<0.0475		<0.0498				<0.442	<0.344						B
	4.25	<0.0776		<0.0621				<0.507	<0.411						B
	5.26	<0.0693	0.00957±0.00158	<0.0565	0.227 ± 0.007	<1.07	<0.162	<0.482	<0.356						B
경주 (WNW, 35.1km)	6.27	<0.0690		<0.0537				<0.462	<0.355	0.00820 (<0.00604 ~0.0144)	<0.0296	0.236 (0.217~ 0.248)	<0.983	0.172 (<0.0775~ 0.673)	B
	7.28	<0.0479		<0.0534				<0.448	<0.337						B
	8.26	<0.0615	0.00974±0.00190	<0.0563	0.243 ± 0.007	<1.18	<0.116	<0.463	<0.350						B
	9.26	<0.0757		<0.0529				<0.470	<0.363						B
	10.28	<0.0699		<0.0552				<0.478	<0.352						B
	11.25	<0.0612	<0.00792	<0.0580	0.238 ± 0.007	<1.08	<0.0941	<0.511	<0.379						B
	12.23	<0.0493		<0.0491				<0.413	<0.332						B

[표 9-1] 지표생물 방사능 분석결과

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

종류	채취지점	채취일자	방 사 능 농 도									비고
			분 석 핵 종(천연핵종 포함)							평상변동범위		
			^{60}Co	^{131}I	^{90}Sr	^{134}Cs	^{137}Cs	^{106}Ru	^{144}Ce	^{90}Sr	^{137}Cs	
솔잎	어일2리 (NNW, 5.2km)	4.1	<0.140	<0.221	3.89±0.04	<0.0796	<0.0937	<0.893	<0.459	2.25 (1.20~2.93)	0.130(<0.557~0.239)	A
		4.1	<0.0939	<0.175	4.17±0.04	<0.0759	<0.0861	<0.750	<0.537			B
		10.6	<0.0796	<0.162	2.91±0.03	<0.0631	<0.0719	<0.644	<0.336			A
		10.6	<0.0961	<0.108	3.23±0.04	<0.0790	<0.0896	<0.755	<0.508			B
	경주 (WNW, 21.0km)	4.3	<0.0922	<0.182	4.36±0.05	<0.0848	<0.0994	<0.868	<0.645	2.04 (1.13~2.84)	0.114(<0.0864~0.215)	B
		10.27	<0.101	<0.213	1.67±0.03	<0.0781	<0.0871	<0.771	<0.529			B
쑥	용당-탑마을 (N, 2.3km)	5.26	<0.0790	<0.318	-	<0.0655	<0.0905	<0.690	<0.377	-	<0.0308	A
		5.26	<0.0786	<0.128	-	<0.0554	<0.0664	<0.562	<0.382			B
		9.18	<0.0752	<0.0373	-	<0.0298	<0.0495	<0.497	<0.270			A
		9.18	<0.0801	<0.0955	-	<0.0543	<0.0656	<0.546	<0.372			B
	경주 (WNW, 21.0km)	5.26	<0.0949	<0.193	-	<0.0612	<0.0710	<0.633	<0.395	-	<0.0641	B
		9.18	<0.0768	<0.0917	-	<0.0523	<0.0610	<0.522	<0.347	-		B

[표 10-1] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔 단위: ^{3}H · ^{40}K : Bq/ℓ, 기타 : mBq/ℓ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도																비고
		분 석 핵 종(천연핵종 포함)													평상변동범위			
		^{3}H	^{90}Sr	^{54}Mn	^{58}Co	^{59}Fe	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{131}I	^{140}Ba	^{3}H	^{90}Sr	^{137}Cs	
봉길리 해변 (NE, 1.4km)	1.24	<1.04													1.68 (<0.904~ 8.26)	0.860 (<0.173 ~1.46)	1.76(1.00~ 2.91)	A
	2.25	<1.06	0.761± 0.080	<1.81	<1.66	<2.71	<1.92	<1.45	2.01±0.47	<4.65	<1.86	<1.77	<65.4	<16.7				A
	3.25	<1.05																A
	1.24	<1.24																B
	2.25	<1.19	1.18±0.11	<1.41	<1.60	<3.72	<1.61	<0.897	2.27±0.34	<3.81	<2.59	<1.70	<34.3	<11.6				B
	3.25	<1.18																B
	4.25	<1.02																A
	5.26	<1.08	1.18±0.08	<1.48	<1.83	<3.40	<2.52	<1.37	2.52±0.47	<4.38	<1.85	<1.85	<39.3	<10.0				A
	6.27	<1.07																A
	4.25	<1.20																B
	5.26	<1.20	1.44±0.12	<1.60	<1.77	<3.83	<1.61	<1.15	2.31±0.37	<3.30	<2.76	<2.02	<18.9	<12.4				B
	6.27	<1.26																B

[표 10-2] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔단위: ^{3}H · ^{40}K : Bq/ℓ, 기타 : mBq/ℓ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도																비고
		분 석 핵 종(천연핵종 포함)													평상변동범위			
		^{3}H	^{90}Sr	^{54}Mn	^{58}Co	^{59}Fe	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{131}I	^{140}Ba	^{3}H	^{90}Sr	^{137}Cs	
	7.28	<1.09																A
	8.26	<1.13	1.17±0.08	<1.73	<1.74	<4.11	<2.26	<1.35	2.72±0.47	<3.73	<3.40	<2.39	<54.0	<11.5				A
	9.26	<1.16																A
	7.28	<1.25																B
	8.26	<1.23	0.943± 0.101	<1.57	<1.77	<3.78	<1.63	<0.870	1.68±0.39	<3.14	<3.12	<2.09	<27.4	<14.1				B
봉길리 해변 (NE, 1.4km)	9.26	<1.23													1.68 (<0.904~ 8.26)	0.860 (<0.173 ~1.46)	1.76 (1.00~ 2.91)	B
	10.28	<1.19																A
	11.25	<1.06	1.28±0.08	<1.81	<2.07	<2.42	<2.24	<1.15	2.33±0.42	<4.03	<3.24	<2.16	<99.7	<19.5				A
	12.23	<1.14																A
	10.28	<1.33																B
	11.25	<1.22	1.85±0.13	<1.41	<1.55	<3.50	<1.51	<0.544	1.83±0.24	<3.70	<2.96	<1.91	<16.5	<10.8				B
	12.23	<1.27																B

[표 10-3] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔단위: ^{3}H · ^{40}K : Bq/ℓ, 기타 : mBq/ℓ]

채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도															비고
		분 석 핵 종(천연핵종 포함)											평상변동범위				
		^{3}H	^{90}Sr	^{54}Mn	^{58}Co	^{59}Fe	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{131}I	^{140}Ba	^{3}H	^{90}Sr	^{137}Cs	
원전 취수구 (SSE, 2.5km)	1.24	<1.31	-	<1.24	<1.44	<3.49	<1.26	<0.514	1.80±0.20	<2.41	<2.56	<1.76	<31.0	<16.0	1.68 (<0.904 ~ 8.26)	-	1.79 (1.03~ 2.95)	B
	2.25	<1.23																B
	3.25	<1.30																B
	4.25	<1.19	-	<1.45	<1.81	<4.11	<1.63	<1.26	1.85±0.45	<4.01	<3.15	<2.11	<28.6	<13.8				B
	5.26	<1.19																B
	6.27	<1.26																B
	7.28	<1.28	-	<1.58	<1.82	<4.22	<1.59	<1.29	2.74±0.38	<3.34	<3.08	<2.16	<30.2	<16.8				B
	8.26	<1.22																B
	9.26	<1.26																B
	10.28	<1.25	-	<1.46	<1.60	<4.18	<1.67	<0.981	1.75±0.32	<3.94	<2.83	<1.74	<28.2	<10.2				B
	11.25	<1.31																B
	12.23	<1.28																B

[표 10-4] 해수 방사능 분석결과

[조사기관 : 한국원자력환경공단A, 경북대B] 〔 단위: ^{3}H · ^{40}K : Bq/ℓ, 기타 : mBq/ℓ]

채취지점	채취일자	방 사 능 농 도																비고
		분 석 핵 종(천연핵종 포함)													평상변동범위			
		^{3}H	^{90}Sr	^{54}Mn	^{58}Co	^{59}Fe	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{65}Zn	^{95}Zr	^{95}Nb	^{131}I	^{140}Ba	^{3}H	^{90}Sr	^{137}Cs	
	1.24	<1.25																B
	2.25	<1.22	1.02±0.12	<0.736	<0.948	<2.32	<0.824	<0.740	1.89±0.25	<2.03	<1.63	<1.15	<18.4	<10.6				B
	3.25	<1.29																B
	4.25	<1.20																B
	5.26	<1.17	1.37±0.12	<1.38	<1.72	<3.92	<1.73	<1.20	2.66±0.40	<3.20	<3.04	<2.02	<32.5	<14.0				B
구룡포 (NNE, 25.9km)	6.27	<1.27													<1.04	1.01 (0.531 ~1.48)	1.71 (1.30~ 2.41)	B
	7.28	<1.24																B
	8.26	<1.20	1.35±0.10	<1.27	<1.43	<3.63	<1.30	<1.11	1.77±0.34	<3.13	<2.72	<1.85	<36.2	<15.1				B
	9.26	<1.23																B
	10.28	<1.27																B
	11.25	<1.31	1.16±0.11	<1.27	<1.27	<3.04	<1.37	<0.813	1.81±0.31	<2.99	<2.50	<1.52	<34.8	<9.08				B
	12.23	<1.24																B

[표 11-1] 해저퇴적물 방사능 분석결과

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

채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도																비고
		분 석 핵 종(천연핵종 포함)												평상변동범위			
		^{54}Mn	^{58}Co	^{59}Fe	^{60}Co	^{90}Sr	^{95}Zr	^{134}Cs	^{137}Cs	^{65}Zn	^{95}Nb	^{131}I	^{140}Ba	^{144}Ce	^{137}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	
봉길리해변 (NE, 1.4km)	4.25	<0.215	<0.201	<0.424	<0.134	0.254± 0.029	<0.392	<0.202	0.398± 0.075	<0.633	<0.241	<0.552	<1.20	1.94	0.384(0.268~ 0.483)	<0.105	0.194 (<0.143 ~0.223)	A
	4.25	<0.237	<0.238	<0.679	<0.270	<0.378	<0.435	<0.195	0.472± 0.062	<0.681	<0.259	<0.500	<1.27	<1.71				B
	10.28	<0.220	<0.165	<0.397	<0.185	<0.276	<0.360	<0.170	0.352± 0.063	<0.525	<0.196	<0.308	<0.895	<1.17				A
	10.28	<0.171	<0.186	<0.480	<0.196	<0.307	<0.313	<0.132	0.347± 0.047	<0.485	<0.194	<0.396	<1.03	<1.01				B
원전 취수구부근 (SSE, 2.5km)	4.22	<0.305	<0.310	<0.844	<0.308	-	<0.550	<0.236	1.10± 0.09	<0.776	<0.346	<0.885	<2.04	<2.04	0.517(<0.351~ 0.836)	<0.158	-	B
	10.21	<0.181	<0.200	<0.538	<0.196	-	<0.354	<0.143	0.319± 0.058	<0.517	<0.219	<0.517	<1.26	<1.07				B
구룡포 (NNE, 25.9km)	4.25	<0.218	<0.242	<0.620	<0.258	<0.187	<0.428	<0.178	0.644± 0.064	<0.654	<0.260	<0.511	<1.29	<1.29	0.695(0.371~ 1.34)	<0.230	<0.134	B
	10.28	<0.165	<0.172	<0.483	<0.195	<0.188	<0.316	<0.131	0.849± 0.057	<0.466	<0.197	<0.443	<1.06	<0.994				B

[표 12-1] 해산물 방사능 분석결과

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

종 류	채취지점	시료종류	채취일자	방 사 능 농 도										비고
				분 석 핵 종(천연핵종 포함)								평상변동범위		
				^{54}Mn	^{60}Co	^{90}Sr	^{95}Zr	^{134}Cs	^{137}Cs	^{65}Zn	^{95}Nb	^{137}Cs	^{90}Sr	
어류	대본앞바다 (NE 2.4km)	붕장어	4.15	<0.0256	<0.0366	<0.0214	<0.0419	<0.0246	0.0979± 0.0110	<0.0867	<0.0321	0.0692(<0.0209~ 0.131)	0.0328 (<0.0104~ 0.0728)	A
		붕장어	4.15	<0.0433	<0.0536	<0.0208	<0.0802	<0.0340	0.0856± 0.0139	<0.138	<0.0481			B
		성대	10.20	<0.0324	<0.0381	<0.0317	<0.0456	<0.0353	0.0970± 0.0134	<0.115	<0.0342			A
		성대	10.20	<0.0641	<0.0767	<0.0246	<0.116	<0.0484	0.0879± 0.0201	<0.187	<0.0699			B
	원전 취수구부근 (SSE, 2.5km)	성대	4.30	<0.0853	<0.105	-	<0.145	<0.0648	0.0898± 0.0233	<0.267	<0.0882	0.933(<0.0621~ 0.223)	-	B
		고등어	11.10	<0.0600	<0.0696	-	<0.108	<0.0506	0.0856± 0.0161	<0.185	<0.0667			B
	구룡포 (NNE,25.9km)	성대	5.16	<0.0785	<0.0915	0.0336±0.0047	<0.131	<0.0614	0.0766± 0.0192	<0.235	<0.0791	0.109(<0.0629~ 0.196)	0.0261 (<0.0166~ 0.0346)	B
		전갱이	10.21	<0.0641	<0.0672	0.0308±0.0053	<0.127	<0.0514	0.0787± 0.0170	<0.179	<0.0784			B
패류	대본앞바다 (NE 2.4km)	굴	4.15	<0.0494	<0.0756	<0.0409	<0.0826	<0.0677	<0.0833	<0.188	<0.781	<0.0424	0.0359 (<0.0240~ 0.0726)	A
		굴	4.15	<0.0887	<0.106	<0.0577	<0.147	<0.0804	<0.0953	<0.232	<0.0992			B
		벚굴	10.20	<0.0525	<0.0535	<0.0287	<0.126	<0.0741	<0.0831	<0.193	<0.0805			A
		벚굴	10.20	<0.0896	<0.104	<0.0492	<0.170	<0.0776	<0.0882	<0.246	<0.0973			B
	원전 취수구부근 (SSE, 2.5km)	고동	4.22	<0.0968	<0.113	-	<0.167	<0.0854	<0.0888	<0.262	<0.102	<0.0318	-	B
		홍합	10.21	<0.0623	<0.0718	-	<0.110	<0.0498	<0.0655	<0.160	<0.0666			B
	구룡포 (NNE, 25.9km)	큰 골뱅이	5.30	<0.0944	<0.118	<0.0256	<0.172	<0.0795	<0.0951	<0.271	<0.101	<0.0393	<0.0182	B
		고등	10.21	<0.0691	<0.0779	<0.0229	<0.123	<0.0594	<0.0666	<0.166	<0.0744			B

[표 12-2] 해산물 방사능 분석결과

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

종 류	채취지점	시료종류	채취일자	방 사 능 농 도																	비고
				분 석 핵 종(천연핵종 포함)														평상변동범위			
				^{54}Mn	^{58}Co	^{59}Fe	^{60}Co	^{90}Sr	^{95}Zr	^{131}I	^{129}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{65}Zn	^{95}Nb	^{140}Ba	^{144}Ce	^{129}I	^{137}Cs	^{90}Sr	
해조류	대본앞바다 (NE 2.4km)	도박	4.15	<0.0141	<0.0141	<0.0316	<0.0144	0.0549± 0.0072	<0.0281	<0.0152	<0.594	<0.0129	<0.0146	<0.0439	<0.0158	<0.0515	<0.0897	<0.353	<0.0128	0.0423 (<0.0229 ~0.0774)	A
		도박	4.15	<0.0391	<0.0403	<0.114	<0.0454	0.0698± 0.0095	<0.0689	<0.0635	<0.627	<0.0296	<0.0363	<0.118	<0.0417	<0.178	<0.210				B
		청각	10.20	<0.00758	<0.00648	<0.0160	<0.00781	0.0457± 0.0060	<0.0107	<0.0103	<0.754	<0.00817	<0.00891	<0.0215	<0.0795	<0.0276	<0.0649				A
		청각	10.20	<0.0173	<0.0180	<0.444	<0.0198	<0.0487	<0.0333	<0.0329	<0.704	<0.0148	<0.0177	<0.0464	<0.0196	<0.0822	<0.101				B
	원전 취수구부근 (SSE, 2.5km)	미역	4.22	<0.0442	<0.0463	<0.142	<0.0509	-	<0.0826	<0.0913	-	<0.0309	<0.0403	<0.149	<0.0520	<0.242	<0.221	-	<0.0253	-	B
		곰피	10.21	<0.0669	<0.0759	<0.231	<0.0835	-	<0.126	0.135 ±0.066	-	<0.0504	<0.0503	<0.211	<0.0813	<0.423	<0.333				B
	구룡포 (NNE, 25.9km)	모자반	5.16	<0.0445	<0.0458	<0.141	<0.0534	0.0533± 0.0067	<0.0828	<0.0629	<0.815	<0.0331	<0.0410	<0.141	<0.0496	<0.208	<0.212	<0.620	<0.0360	0.0320 (<0.0172 ~0.0580)	B
		청각	10.21	<0.0180	<0.0189	<0.0394	<0.0188	<0.0223	<0.0297	<0.0297	<0.561	<0.0150	<0.0177	<0.0408	<0.0183	<0.0823	<0.101				B

[표 13-1] 저서생물 방사능 분석결과

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

종류	채취 지점	채취 일자	방 사 능 농 도													비고
			분 석 핵 종(천연핵종 포함)												평상변동범위	
			^{54}Mn	^{58}Co	^{59}Fe	^{60}Co	^{95}Zr	^{134}Cs	^{137}Cs	^{65}Zn	^{95}Nb	^{131}I	^{140}Ba	^{144}Ce	^{137}Cs	
불가사리	대본앞바다 (NE 2.4km)	4.15	<0.0378	<0.0414	<0.112	<0.0442	<0.0560	<0.0401	<0.0474	<0.107	<0.0420	<0.0546	<0.217	<0.292	<0.0302	A
		4.15	<0.0762	<0.0770	<0.202	<0.0893	<0.146	<0.0678	<0.0826	<0.227	<0.0897	<0.134	<0.359	<0.442		B
		10.20	<0.0290	<0.0325	<0.0462	<0.0293	<0.0223	<0.0323	<0.0345	<0.0841	<0.0313	<0.0419	<0.128	<0.189		A
		10.20	<0.0541	<0.0585	<0.146	<0.0706	<0.0980	<0.0465	<0.0557	<0.147	<0.0561	<0.0829	<0.226	<0.313		B
	원전 취수구부근 (SSE, 2.5km)	4.22	<0.0896	<0.101	<0.239	<0.0825	<0.183	<0.0827	<0.0939	<0.230	<0.113	<0.247	<0.579	<0.557	<0.0522	B
		10.21	<0.0877	<0.0872	<0.206	<0.107	<0.151	<0.0719	<0.0796	<0.223	<0.0880	<0.120	<0.350	<0.450		B
	구룡포 (NNE, 25.9km)	4.25	<0.0804	<0.0877	<0.197	<0.0999	<0.147	<0.0649	<0.0791	<0.240	<0.0950	<0.194	<0.479	<0.481	<0.0556	B
		10.21	<0.0737	<0.0839	<0.200	<0.0910	<0.148	<0.0710	<0.0805	<0.221	<0.0863	<0.122	<0.377	<0.462		B

[부록 3] 연도별 조사자료

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도							
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
공간집적선량	TLD	집적선량	μGy/91d	육송도로	155	159	165	159	160	180	189	166
				인수저장시설	137	158	163	171	152	178	182	182
				동굴입구	143	160	155	169	169	196	202	175
				전망대부근	179	838	203	216	216	240	254	220
				양북초중교	166	208	190	189	191	210	221	195
				처리시설앞	151	231	206	201	186	202	224	190
				봉길교	186	244	223	218	206	236	230	186
				감포초교	160	181	178	177	179	201	203	182
				나산1☆	-	-	-	-	124	131	117	119
				나산2☆	-	-	-	-	141	154	130	113
				원전사택☆	142	135	122	112	128	139	126	120
				구길☆	144	139	121	107	128	138	119	111
				대본초교☆	147	137	130	120	133	140	123	115
				환서☆	-	-	-	-	127	140	119	109
				양남초교☆	-	-	-	-	128	136	118	111
				대본☆	147	142	130	117	132	143	126	121
				기구☆	148	148	140	128	143	150	133	125
				석촌☆	140	138	121	109	128	137	121	117
				석읍☆	141	140	119	105	120	126	111	106
				상계초교☆	144	144	128	113	133	144	123	117
				팔조☆	-	-	-	-	133	145	124	117
				송전초교☆	149	143	135	120	137	151	132	130
				상봉☆	142	135	120	112	138	171	151	142
				경주☆	142	137	114	103	125	139	118	110
				울산☆	143	138	120	108	122	133	114	109

1) ☆는 월성원전 측정 자료임
2) 월성원전 측정지점 중 2014년 1월부터 나아 → 환서, 학전 → 석촌으로 명칭 변경

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도							
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
공기중	미립자	전α	mBq/㎥	육송도로	0.0608	0.0670	0.0664	0.0581	0.0573	0.0630	0.0588	0.0652
				인수저장시설	0.0589	0.0718	0.0650	0.0501	0.0557	0.0579	0.0564	0.0653
				동굴입구	0.0753	0.0727	0.0696	0.0595	0.0596	0.0611	0.0615	0.0628
				전망대부근	0.0603	0.0754	0.0678	0.0589	0.0570	0.0619	0.0624	0.0659
				양북초중교	0.0644	0.0776	0.0778	0.0636	0.0591	0.0628	0.0655	0.0697
				감포초교	0.0598	0.0698	0.0678	0.0589	0.0547	0.0604	0.0547	0.0686
				경주	0.0691	0.0842	0.0792	0.0750	0.0722	0.0733	0.0752	0.0760
		전β	mBq/㎥	육송도로	1.03	1.04	0.971	0.936	1.08	1.14	1.10	1.14
				인수저장시설	1.01	1.08	0.974	0.850	0.983	1.05	1.07	1.16
				동굴입구	1.31	1.14	1.05	0.964	1.09	1.13	1.13	1.10
				전망대부근	0.999	1.11	1.00	0.932	1.05	1.08	1.10	1.12
				양북초중교	1.03	1.12	1.08	0.946	1.00	1.03	1.08	1.10
				감포초교	1.03	1.11	1.03	0.963	1.06	1.08	1.06	1.12
				상봉☆	1.03	0.971	0.897	0.748	0.797	0.806	0.808	0.818
				경주☆	0.985	0.982	0.907	0.780	0.763	0.830	0.816	0.874
		^{137}Cs	mBq/㎥	육송도로	<0.0231	<0.0232	<0.0304	<0.0347	0.0505	<0.0223	<0.0171	<0.0239
				인수저장시설	<0.0167	<0.0196	<0.0188	<0.0272	0.0353	<0.0207	<0.0287	<0.0316
				동굴입구	<0.0153	<0.0156	<0.0158	<0.0231	<0.0239	<0.0216	<0.0230	<0.0213
				전망대부근	<0.0224	<0.0222	<0.0180	<0.0342	0.0436	<0.0181	<0.0219	<0.0239
				양북초중교	<0.0153	<0.0188	<0.0191	<0.0249	0.0481	<0.0225	<0.0276	<0.0287
				감포초교	<0.0131	<0.0159	<0.0164	<0.0223	0.0364	<0.0200	<0.0225	<0.0201
				상봉☆	<0.0279	<0.0300	<0.0259	<0.0247	0.0298	<0.0133	<0.0334	<0.0105
				경주☆	<0.0253	<0.0305	<0.0245	<0.0241	0.0289	<0.0181	<0.0333	<0.0118

1) 1. ☆는 월성원전 측정 자료임

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도							
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
공기중	수분	^{3}H	Bq/㎥	육송도로	2.35	2.00	1.32	1.53	0.767	0.736	1.00	0.803
				동굴입구	3.32	2.38	1.65	2.02	1.27	0.865	1.15	0.786
				상봉☆	2.06	2.77	1.48	1.02	0.596	0.686	0.713	0.481
				경주☆	0.0349	0.0408	0.0280	0.0264	0.0218	0.0273	0.0310	0.0175
	CO_2	^{14}C	Bq/g-C	육송도로	0.257	0.270	0.252	0.258	0.287	0.264	0.273	0.341
				동굴입구	0.274	0.281	0.257	0.264	0.284	0.267	0.269	0.387
				상봉☆	0.285	0.305	0.309	0.307	0.286	0.295	0.340	0.400
				경주☆	0.226	0.227	0.234	0.230	0.221	0.242	0.316	0.253
물시료	식수	^{137}Cs	Bq/L	대본초교	<0.00592	<0.00515	<0.00459	<0.00570	<0.00368	<0.00336	<0.00390	<0.00356
				경주	<0.0240	<0.0140	<0.00614	<0.00674	<0.00597	<0.00406	<0.00584	<0.00451
		^{3}H	Bq/㎥	대본초교	11.4	13.8	1.2	9.68	8.64	6.47	8.58	8.01
				경주	<1.40	1.44	1.12	<1.45	<1.12	<1.12	<1.16	<1.18
	지하수	^{90}Sr	mBq/L	EM-1	0.569	<0.240	0.451	0.302	0.325	0.407	0.317	0.384
				EM-2	1.19	<0.218	0.321	<0.248	0.405	0.562	<0.504	<0.454
				EM-3	0.992	0.381	0.472	0.444	0.336	0.323	0.391	0.371
				EM-4	0.437	0.305	0.423	0.307	0.296	0.341	<0.463	0.487
				EM-5	0.532	3.02	0.553	*	0.317	0.327	0.317	0.316
				EM-6	0.356	<0.240	0.286	*	0.344	0.299	<0.426	<0.425
		^{137}Cs	mBq/L	EM-1	<6.66	<5.56	<3.40	<3.66	<2.82	<3.47	<3.87	<3.75
				EM-2	<6.13	<6.47	<6.04	<5.51	<5.80	<5.63	<5.96	<3.85
				EM-3	<7.04	<5.58	<5.01	<6.00	<3.30	<3.53	<4.10	<3.99
				EM-4	<6.38	<6.30	<5.07	<6.73	<4.61	<5.61	<6.00	<6.10
				EM-5	<6.71	<5.54	<2.93	*	<3.71	<3.45	<3.92	<4..05
				EM-6	<6.69	<6.53	<6.22	*	<4.86	<5.44	<6.70	<6.03

1) 1. ☆는 월성원전 측정 자료임
2. *는 지하수 고갈로 시료채취불가

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도							
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
물시료	지하수	^{14}C	Bq/g-C	EM-1	0.259	0.299	0.339	0.174	0.258	0.266	0.255	0.216
				EM-2	0.230	0.208	0.242	0.246	0.239	0.231	0.246	0.244
				EM-3	0.332	0.326	0.336	0.273	0.267	0.280	0.278	0.283
				EM-4	0.260	0.268	0.274	0.257	0.279	0.278	0.264	0.272
				EM-5	0.355	0.357	0.314	*	0.234	0.215	0.211	0.215
				EM-6	0.217	0.213	0.233	*	0.177	0.266	0.255	0.314
		^{3}H	Bq/L	EM-1	12.7	26.3	26.6	2.46	12.1	10.2	7.58	10.5
				EM-2	31.9	<1.30	14.1	16.2	24.1	20.7	18.7	19.8
				EM-3	32.5	23.5	30.9	12.2	10.6	15.4	16.6	17.4
				EM-4	23.9	25.1	23.6	21.7	24.3	25.8	24.9	22.3
				EM-5	37.6	39.7	18.2	*	17.1	12.0	16.4	10.1
				EM-6	<1.35	<1.32	<1.12	*	<1.06	<1.11	6.39	14.7
		전α	mBq/L	EM-1	<3.07	4.20	<4.41	<1.15	<1.19	<7.05	<8.03	<8.66
				EM-2	3.74	<3.38	5.38	<4.52	<5.01	<11.0	<10.4	<10.1
				EM-3	5.67	4.27	8.42	<1.15	<1.12	<7.05	<9.31	<8.66
				EM-4	4.43	5.83	5.38	<4.52	<4.33	<10.6	<10.7	<10.1
				EM-5	6.86	12.4	16.0	*	<1.19	<7.05	<8.03	<8.66
				EM-6	<2.37	3.58	<5.65	*	7.62	<9.76	14.6	16.5
		^{129}I	Bq/L	EM-1	<0.0294	<0.0335	<0.0309	<0.0132	<0.0163	<0.0161	<0.0422	<0.0475
				EM-2	<0.0318	<0.0307	<0.0347	<0.0136	<0.0118	<0.0183	<0.0193	<0.0175
				EM-3	<0.0273	<0.0318	<0.0337	<0.0125	<0.0115	<0.0160	<0.0183	<0.0190
				EM-4	<0.0254	<0.0315	<0.0321	<0.0140	<0.0133	<0.0164	<0.0164	<0.0175
				EM-5	<0.0255	<0.0328	<0.0305	*	<0.0152	<0.0154	<0.0486	<0.0520
				EM-6	<0.0248	<0.0344	<0.0344	*	<0.0120	<0.0153	<0.0177	<0.0187
		^{99}Tc	Bq/L	EM-1	<0.0667	<0.0657	<0.0697	<0.0341	<0.0283	<0.0320	<0.0308	<0.0293
				EM-2	<0.0659	<0.0660	<0.0715	<0.0328	<0.0319	<0.0354	<0.0375	<0.0346
				EM-3	<0.0643	<0.0673	<0.0680	<0.0326	<0.0289	<0.0324	<0.0303	<0.0192
				EM-4	<0.0662	<0.0669	<0.0685	<0.0328	<0.0309	<0.0368	<0.0367	<0.0350
				EM-5	<0.0667	<0.0658	<0.0693	*	<0.0283	<0.0327	<0.0301	<0.0299
				EM-6	<0.0680	<0.0655	<0.0699	*	<0.0307	<0.0368	<0.0368	<0.0348

1) 1. *는 지하수 고갈로 시료채취불가

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도							
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
물시료	빗물	^{137}Cs	Bq/L	처분시설중앙	<0.0605	<0.0245	<0.0191	<0.0179	0.0128	<0.00434	<0.00372	<0.00337
				경주	<0.00613	<0.00575	<0.00512	<0.00548	<0.00523	<0.00366	<0.00603	<0.00454
		^{3}H	Bq/L	처분시설중앙	121	53.6	62.8	59.5	42.8	36.0	48.7	21.1
				경주	2.39	1.91	2.18	1.47	<1.09	1.44	1.49	1.37
		전β	Bq/L	동굴입구	0.0571	0.0658	0.0350	0.0471	0.0482	0.0607	0.0645	0.0555
				경주	0.0833	0.0966	0.0791	0.0601	0.0735	0.0823	0.0819	0.0824
	지표수	^{137}Cs	Bq/L	대종교	<0.00625	<0.00536	<0.00465	<0.00556	<0.00360	<0.00160	<0.000190	<0.00367
				경주	<0.00620	<0.00509	<0.00609	<0.00661	<0.00538	<0.00305	<0.00576	<0.00502
		^{3}H	Bq/L	대종교	5.86	4.25	4.96	3.69	3.30	2.04	2.28	<1.01
				경주	1.54	1.42	1.10	<1.35	<1.03	<1.13	<1.18	<1.19
육상시료	표층토양	^{137}Cs	Bq/kg-dry	인수저장시설	2.14	0.591	<0.356	<0.342	0.522	0.634	0.568	0.434
				전망대부근	0.627	1.21	0.336	<0.282	<0.304	<0.263	0.441	<0.245
				경주	1.09	1.16	2.31	1.37	1.09	1.25	1.07	2.51
		^{90}Sr	Bq/kg-dry	인수저장시설	0.216	0.316	0.351	0.312	0.233	0.349	0.365	<0.245
				전망대부근	0.389	0.304	0.322	0.281	0.203	0.265	0.215	<0.231
				경주	0.305	0.255	0.905	0.351	0.225	0.922	0.495	1.35
		U^{234}	Bq/kg-dry	인수저장시설	31.1	30.3	35.2	28.9	27.7	32.0	33.6	32.3
				전망대부근	52.2	42.3	60.2	55.6	59.1	33.4	63.2	52.0
				경주	31.0	29.9	30.0	27.1	21.8	32.4	32.1	27.6
		U^{235}	Bq/kg-dry	인수저장시설	1.59	1.57	1.70	1.64	1.29	1.58	0.804	0.566
				전망대부근	1.65	1.56	2.30	2.10	2.40	2.18	2.35	0.858
				경주	1.61	1.56	2.04	1.79	<1.54	<0.784	1.20	1.24
		U^{238}	Bq/kg-dry	인수저장시설	28.7	30.5	34.1	26.9	27.7	31.1	34.6	30.9
				전망대부근	52.4	39.6	56.4	53.6	57.2	32.2	59.4	51.7
				경주	32.7	31.3	32.4	27.6	21.2	32.7	32.2	25.4
		$^{239+240}Pu$	Bq/kg-dry	인수저장시설	<0.0480	0.0503	<0.0383	<0.0421	<0.0399	<0.0269	0.0168	0.0320
				전망대부근	0.0508	0.0531	<0.0327	<0.0468	<0.0444	<0.0446	0.0164	0.0369
				경주	0.118	0.0642	<0.0419	<0.0557	<0.0400	<0.0407	0.0248	0.0604

구분	시료명	분석항목		단위	채취지점	분석년도							
						2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
지표생물	솔잎	^{137}Cs		Bq/kg-fresh	어일2리	0.216	0.115	0.111	0.146	0.724	<0.149	<0.0649	<0.0719
					경주	0.152	0.190	0.155	<0.0904	0.297	<0.0920	<0.0966	<0.0871
		^{90}Sr		Bq/kg-fresh	어일2리	2.88	1.25	2.16	2.00	1.64	2.62	2.82	3.55
					경주	1.04	1.20	2.17	2.54	1.21	1.67	2.59	3.02
	쑥	^{137}Cs		Bq/kg-fresh	용당	<0.0936	<0.0840	<0.0670	<0.0798	<0.0556	<0.0308	<0.0624	<0.0495
					경주	<0.0824	<0.0967	<0.0931	<0.0736	<0.0967	<0.0840	<0.0736	<0.0610
육상시료	육류	^{137}Cs		Bq/kg-fresh	봉길리	<0.0827	<0.0936	<0.0783	<0.0801	<0.0584	<0.0489	<0.0792	<0.0701
					경주	<0.0861	<0.0935	<0.0967	<0.0959	<0.0880	<0.0926	<0.0838	<0.0748
		^{14}C		Bq/g-C	봉길리	0.237	0.235	0.230	0.235	0.239	0.236	0.236	0.244
					경주	0.254	0.235	0.236	0.234	0.241	0.235	0.240	0.237
		^{3}H	TFWT	Bq/kg-fresh	봉길리	6.17	5.91	10.1	13.1	2.85	3.63	1.64	5.61
					경주	1.32	<0.881	0.868	< 1.25	<0.864	<0.794	<0.932	<0.923
			OBT		봉길리	0.667	1.25	1.83	1.75	2.99	0.418	<0.136	1.49
					경주	<0.203	0.361	0.478	<0.202	0.546	0.288	<0.194	<0.186

구분	시료명	분석항목		단위	채취지점	분석년도							
						2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
육상시료	하천토양	^{137}Cs		Bq/kg-dry	봉길교	0.675	0.404	0.669	1.78	0.446	0.536	0.427	0.412
					경주	0.844	0.570	0.875	0.656	1.01	0.704	0.472	0.446
	우유	^{137}Cs		Bq/L	용동리	<0.0446	<0.0452	<0.0733	<0.0910	<0.0758	<0.0394	<0.0235	<0.0224
					경주	<0.0477	<0.0499	<0.0702	<0.164	<0.0753	<0.0430	<0.0489	<0.0380
		^{14}C		Bq/g-C	용동리	0.245	0.227	0.233	0.225	0.244	0.242	0.232	0.239
					경주	0.245	0.232	0.233	0.236	0.239	0.241	0.231	0.236
		^{90}Sr		Bq/L	용동리	0.00671	0.00699	0.00748	0.00786	0.00731	0.00966	0.0112	0.0109
					경주	0.00922	0.00858	0.00811	0.00832	0.00720	0.00942	0.00797	0.00953
		^{3}H	TFWT	Bq/L	용동리	5.12	5.35	6.74	2.57	1.83	1.57	1.66	<0.878
					경주	1.32	1.63	1.01	< 1.25	< 0.938	<1.04	<0.982	<1.07
			OBT		용동리	0.475	0.506	0.222	0.425	0.279	0.151	0.173	<0.0398
					경주	0.205	0.126	0.102	0.273	0.146	<0.0954	0.241	<0.0941
농산물	보리	^{137}Cs		Bq/L	용당	<0.0996	<0.0999	<0.0967	<0.0984	<0.0853	<0.0778	<0.0738	<0.0738
					경주	<0.0975	<0.0987	<0.0944	<0.0927	<0.0965	<0.0585	<0.0998	<0.0999
		^{14}C		Bq/g-C	용당	0.246	0.242	0.227	0.213	0.244	0.221	0.236	0.228
					경주	0.247	0.229	0.239	0.252	0.233	0.231	0.231	0.237
		^{3}H	TFWT	Bq/L	용당	1.27	1.65	7.07	0.842	1.65	0.692	0.755	0.295
					경주	0.213	<0.0984	0.195	0.196	<0.0773	<0.0900	<0.106	<0.103
			OBT		용당	6.57	13.8	29.0	5.17	5.03	4.88	7.02	1.98
					경주	2.73	5.75	0.504	2.58	2.11	4.48	<0.675	<0.620
		^{90}Sr		Bq/kg-dry	용당	0.0120	0.0561	0.0327	0.0716	0.0420	0.0209	0.0346	0.0356
					경주	0.0441	0.0311	0.0491	0.0391	0.0312	0.0565	0.0352	0.0795

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도							
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
농산물	배추	^{137}Cs	Bq/kg-fresh	용당	0.0277	0.0559	0.0579	0.143	0.123	0.0462	<0.00992	<0.0150
				경주	<0.0205	<0.0275	<0.0299	<0.0313	<0.0309	<0.0245	<0.0212	<0.0296
		^{14}C	Bq/g-C	용당	0.2415	0.240	0.254	0.248	0.260	0.238	0.250	0.253
				경주	0.233	0.221	0.227	0.242	0.234	0.235	0.232	0.245
		^{3}H TFWT	Bq/kg-fresh	용당	32.2	29.4	32.7	30.7	18.7	11.8	14.1	5.74
				경주	2.30	1.18	1.08	<1.38	<1.03	<1.17	<1.26	<1.25
		^{3}H OBT		용당	1.35	0.808	0.809	0.714	0.398	0.330	0.274	0.222
				경주	0.235	0.265	0.341	0.167	0.142	0.294	0.0761	<0.0254
		^{90}Sr	Bq/kg-fresh	용당	0.0530	0.0503	0.3650	0.350	0.271	0.273	0.200	0.169
				경주	0.0497	0.0256	0.0682	0.0590	0.0363	0.0343	0.148	0.0875
해양감시	해수	^{3}H	Bq/L	봉길리해변	4.32	1.41	1.72	<2.35	1.32	1.82	<0.984	<1.02
				원전취수구	2.28	2.59	2.59	3.47	2.28	2.59	2.15	<1.19
				구룡포	1.40	<1.29	1.13	<1.41	<1.10	<1.12	<1.12	<1.17
		^{137}Cs	mBq/L	봉길리해변	1.90	2.22	1.54	2.08	1.80	1.65	1.72	2.21
				원전취수구	2.49	2.24	2.06	1.83	1.88	1.48	1.73	2.04
				구룡포	2.20	1.90	1.85	1.71	1.77	1.62	1.62	2.03
		^{90}Sr	mBq/L	봉길리해변	1.01	0.918	0.712	0.954	0.849	0.761	1.02	1.23
				구룡포	1.19	1.22	1.04	0.837	0.834	1.14	1.18	1.23
	해저퇴적물	^{137}Cs	Bq/kg-dry	봉길리해변	0.252	0.318	0.344	0.404	0.389	0.355	0.426	0.392
				원전취수구	2.27	1.88	0.488	0.375	0.496	0.613	0.613	0.710
				구룡포	0.884	0.476	0.668	0.496	0.639	1.16	0.518	0.747
		^{90}Sr	Bq/kg-dry	봉길리해변	<0.142	0.213	0.168	0.165	0.181	0.196	<0.210	0.304
				구룡포	<0.139	<0.147	<0.158	<0.134	<0.140	<0.167	<0.189	<0.187
	저서생물	^{137}Cs	Bq/kg-fresh	대본앞바다	<0.0854	<0.0532	<0.0613	<0.0682	<0.0447	<0.0302	<0.0365	<0.0345
				원전취수구	<0.0859	<0.0791	<0.0842	<0.0907	<0.0908	<0.0522	<0.0665	<0.0796
				구룡포	<0.0845	<0.0919	<0.0907	<0.0867	<0.0831	<0.0556	<0.0607	<0.0791

주) 1. *는 시료채취불가

구분	시료명	분석항목	단위	채취지점	분석년도							
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
해양감시	어류	^{137}Cs	Bq/kg -fresh	대본앞바다	0.0939	0.121	0.0629	0.0757	<0.0392	0.108	<0.0209	0.0921
				원전취수구	0.102	0.0985	0.0649	0.0919	0.0819	<0.0621	0.147	0.0877
				구룡포	<0.0803	0.0560	0.129	0.109	0.104	0.0733	0.129	0.0777
		^{90}Sr	Bq/kg -fresh	대본앞바다	0.0241	<0.0153	0.0268	0.0261	0.0444	0.0394	0.0271	<0.0208
				구룡포	0.0173	<0.0123	<0.0166	<0.0350	0.0230	0.0182	0.0301	0.0322
	패류	^{137}Cs	Bq/kg -fresh	대본앞바다	0.0474	0.128	<0.0718	<0.0744	<0.0683	<0.0424	<0.0453	<0.0831
				원전취수구	<0.0565	<0.0504	<0.0649	<0.0318	<0.0794	<0.0413	<0.0868	<0.0655
				구룡포	<0.0566	<0.0545	<0.0483	<0.0672	<0.0556	<0.0459	<0.0826	<0.0666
		^{90}Sr	Bq/kg -fresh	대본앞바다	0.0345	<0.0197	0.0363	0.0435	0.0283	0.0336	<0.0288	<0.0287
				구룡포	<0.0188	<0.0176	<0.0182	<0.0251	<0.0224	<0.0319	<0.0288	<0.0229
	해조류	^{137}Cs	Bq/kg -fresh	대본앞바다	<0.0455	<0.247	<0.0459	<0.0279	<0.0260	<0.0214	<0.0159	<0.00891
				원전취수구	<0.0511	<0.0343	<0.0396	<0.0401	<0.0469	<0.0417	<0.0330	<0.0403
				구룡포	<0.0666	<0.0422	<0.500	<0.0654	<0.0360	<0.0506	<0.0470	<0.0177
		^{90}Sr	Bq/kg -fresh	대본앞바다	0.0261	<0.0298	0.0269	0.0540	0.0295	0.0470	0.0542	0.0548
				구룡포	0.0261	0.0250	0.0187	0.0217	0.0237	0.0437	0.0524	0.0378
		^{129}I	Bq/kg -fresh	대본앞바다	<0.432	<0.334	<0.779	<0.647	<0.841	<1.08	<0.627	<0.594
				구룡포	<0.531	<1.00	<0.872	<0.815	<0.936	<0.682	<1.17	<0.561

[부록 4] 기상관측자료

[표 1-1] 온도(1.5m)

월별	최 고 온 도		최 저 온 도		평균온도 (℃)	비 고
	온도(℃)	발생일	온도(℃)	발생일		
1	16.8	01/30	-6.2	01/10	3.61	-
2	21.9	02/02	-6.7	02/04	4.59	-
3	22.2	03/18	-1.6	03/07	8.59	-
4	27.5	04/15	3.4	04/04	13.65	-
5	31.5	05/27	5.4	05/06	18.57	-
6	31.6	06/01	14.6	06/13	20.47	-
7	34.3	07/26	17.6	07/28	24.42	-
8	31.6	08/06	18.8	08/31	23.20	-
9	28.9	09/09	15.2	09/19	21.22	-
10	24.6	10/26	9.8	10/24	16.56	-
11	19.6	11/01	-0.1	11/13	11.51	-
12	13.7	12/10	-7.8	12/18	2.04	-
연간	34.3	07/26	-7.8	12/18	14.04	-

[표1-2] 온도(10m)

월별	최 고 온 도		최 저 온 도		평균온도 (℃)	비 고
	온도(℃)	발생일	온도(℃)	발생일		
1	16.1	01/30	-6.2	01/10	3.94	-
2	21.2	02/02	-6.8	02/04	4.65	-
3	21.5	03/18	-1.1	03/06	8.42	-
4	26.9	04/15	3.3	04/04	13.85	-
5	30.7	05/27	7.4	05/06	18.85	-
6	30.9	06/01	15.4	06/07	20.43	-
7	33.5	07/26	18.0	07/06	24.47	-
8	31.1	08/06	19.0	08/14	23.23	-
9	27.8	09/05	17.2	09/30	21.44	-
10	24.3	10/26	11.2	10/17	16.99	-
11	18.8	11/05	0.3	11/13	12.01	-
12	13.2	12/01	-7.4	12/17	2.36	-
연간	33.5	07/26	-7.4	12/17	14.22	-

[표1-3] 온도(40m)

월별	최 고 온 도		최 저 온 도		평균온도 (℃)	비 고
	온도(℃)	발생일	온도(℃)	발생일		
1	15.9	01/30	-6.4	01/10	3.98	-
2	20.9	02/02	-7.0	02/02	4.60	-
3	21.2	03/18	-1.3	03/07	8.38	-
4	26.5	04/15	3.0	04/04	13.83	-
5	30.0	05/13	8.5	05/05	18.99	-
6	30.9	06/01	15.3	06/06	20.32	-
7	33.4	07/24	17.7	07/06	24.54	-
8	30.6	08/06	18.8	08/14	23.19	-
9	27.6	09/09	16.9	09/30	21.56	-
10	24.0	10/26	11.7	10/14	17.26	-
11	18.9	11/05	0.2	11/13	12.25	-
12	13.3	12/01	-7.6	12/17	2.35	-
연간	33.4	07/24	-7.6	12/17	14.27	-

주) 1. 발생일 : 당년 해당 월의 일자

[표 2] 습도(1.5m)

월 별	최고습도 (%)		최저습도 (%)		평균습도 (%)	비 고
	습도(%)	발생일	습도(%)	발생일		
1	94.0	01/04	6.0	01/31	42.92	-
2	99.0	02/10	12.0	02/04	67.33	-
3	99.0	03/12	12.0	03/07	61.48	-
4	100	04/29	19.0	04/08	62.48	-
5	99.0	05/12	17.0	05/15	60.81	-
6	99.0	06/03	33.0	06/01	80.34	-
7	99.0	07/03	35.0	07/11	81.85	-
8	99.0	08/03	49.0	08/12	86.94	-
9	98.0	09/03	49.0	09/09	78.15	-
10	97.0	10/21	20.0	10/18	69.26	-
11	96.0	11/30	17.0	11/15	58.80	-
12	96.0	12/08	12.0	12/19	45.53	-
연간	100	04/29	6.0	01/31	62.56	-

주) 1. 발생일 : 당년 해당 월의 일자

[표 3] 강수량

월 별	최 고 강 수		누적강수량(㎜)	비 고
	비 (㎜)	발 생 일		
1	3.00	01/08	3.50	01/04,08
2	24.5	02/10	107.5	02/01,07,08,09,10,11,12,13,17,19,26,27
3	34.5	03/13	124.5	03/01,12,13,20,25,26,27,29,30
4	98.5	04/28	193.0	04/03,04,05,17,18,27,28,29,30
5	22.5	05/12	36.0	05/12,20.25,26,28
6	23.0	06/23	78.0	06/02,03,04,05,10,11,12,21,22,23,24
7	52.0	07/03	133.0	07/02,03,04,06,07,08,09,10,13,15,16, 17,18,
8	119.5	08/18	457.5	08/01,02,03,04.05,06,07,08,09,10,14, 15,17,18,19,20,21,25,26,
9	88.0	09/24	129.0	09/02,03,04,13,17,23,24,29,30
10	58.0	10/13	134.5	10/03,12,13,20,21,22,31
11	25.0	11/24	63.5	11/01,07,08,24,25,28,30
12	2.00	12/16	9.00	12/08,10,16,20
연간	119.5	08/18	1469	-

주) 강수량은 월 총 누계 강수량임 (지표면)

[표 4-1] 풍속(10m)

월 별	10분 최대풍속		순간최대풍속(m/s)	발 생 일	평균풍속(m/s)	평균풍향
	풍속(m/s)	발 생 일				
1	8.29	01/10	16.2	01/09	2.17	W/278
2	10.73	02/07	16.7	02/08	2.28	SSW/194
3	9.11	03/13	19.6	03/13	1.52	SSW/211
4	7.96	04/28	15.1	04/15	1.41	SSE/165
5	6.94	05/21	13.8	05/15	0.93	SSW/207
6	6.18	06/18	11.6	06/04	1.43	SE/129
7	5.85	07/03	12.0	07/26	0.87	SSE/157
8	9.41	08/03	19.7	08/08	1.45	SE/134
9	5.88	09/30	14.3	09/24	1.14	SE/133
10	11.3	10/13	22.0	10/13	1.98	S/177
11	7.72	11/03	16.5	11/12	1.76	W/267
12	9.73	12/12	19.7	12/18	2.29	WNW/283
연간	11.3	10/13	22.0	10/13	1.60	-

[표 4-2] 풍속(40m)

월 별	10분 최대풍속		순간최대풍속(m/s)	발 생 일	평균풍속(m/s)	평균풍향
	풍속(m/s)	발 생 일				
1	13.27	01/10	21.0	01/09	3.22	WNW/282
2	15.08	02/07	19.4	02/07	3.62	S/191
3	12.93	03/13	25.1	03/13	2.41	SSW/208
4	11.05	04/28	15.8	04/03	2.38	SSE/164
5	9.28	05/15	15.9	05/05	1.65	SSW/195
6	9.03	06/06	17.0	06/04	2.41	SE/124
7	8.42	07/03	14.3	07/26	1.63	SSE/153
8	10.2	08/09	19.8	08/10	2.48	SE/129
9	8.50	09/30	16.3	09/24	2.15	SE/133
10	17.1	10/13	26.7	10/13	3.22	S/184
11	11.7	11/03	19.4	11/03	2.60	W/270
12	13.2	12/18	21.9	12/17	3.37	WNW/285
연간	15.08	02/07	26.7	10/13	2.60	-

[표 5] 풍속 등급별 발생빈도(10m)

등급별(m/s) / 월별	CALM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	계
	<0.5	0.50～1.00	1.10～1.50	1.60～2.00	2.10～3.00	3.10～4.00	4.10～5.00	5.10～6.00	6.10～8.00	8.10～10.00	10.10～	
1	3.72	7.78	12.09	14.51	25.40	18.50	12.27	4.64	1.09	0.00	0.00	100
2	2.62	4.11	6.90	10.03	27.02	21.57	13.10	6.92	6.07	1.58	0.15	100
3	7.39	11.08	14.01	17.17	23.57	17.90	5.95	1.53	1.28	0.11	0.00	100
4	4.33	13.10	17.65	15.48	21.00	15.05	8.54	3.71	1.19	0.00	0.00	100
5	7.57	18.03	22.24	21.15	20.33	8.08	2.12	0.40	0.02	0.00	0.00	100
6	5.94	14.97	17.81	15.81	25.37	14.01	5.42	0.66	0.00	0.00	0.00	100
7	12.39	22.12	23.88	17.28	17.49	5.59	1.16	0.06	0.00	0.00	0.00	100
8	8.62	12.89	15.46	19.81	25.37	11.07	4.27	2.02	0.41	0.11	0.00	100
9	10.81	10.47	14.63	18.78	25.59	15.01	4.21	0.51	0.00	0.00	0.00	100
10	10.08	7.46	9.74	16.76	21.54	11.02	10.50	8.96	3.43	0.34	0.13	100
11	5.67	6.72	11.97	18.52	29.71	16.70	7.60	2.52	0.61	0.00	0.00	100
12	6.16	8.46	11.53	14.19	24.56	18.60	9.26	4.50	2.57	0.14	0.00	100
총계	85.3	137.19	177.91	199.49	286.95	173.1	84.4	36.43	17.67	2.28	0.28	1200
점유비	7.11	11.43	14.83	16.62	23.91	14.43	7.03	3.04	1.47	0.19	0.02	100

주) 1. 월별 합계 및 연간 점유비는 100%가 되도록 작성

[표 6] 풍속 등급별 발생빈도(40m)

등급별(m/s) / 월별	CALM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	계
	<0.5	0.50～1.00	1.10～1.50	1.60～2.00	2.10～3.00	3.10～4.00	4.10～5.00	5.10～6.00	6.10～8.00	8.10～10.00	10.10～	
1	1.48	4.37	6.98	9.10	19.43	20.19	13.04	9.14	13.75	2.13	0.39	100
2	0.97	2.34	4.39	6.01	13.88	20.36	17.19	11.16	13.19	7.53	3.02	100
3	2.11	5.49	8.21	10.41	24.65	20.77	14.72	7.42	4.34	1.32	0.54	100
4	2.25	5.24	9.40	12.02	23.05	16.63	11.95	8.64	8.49	2.03	0.33	100
5	4.26	7.07	9.77	14.12	32.66	18.78	7.92	3.39	1.93	0.06	0.00	100
6	3.71	5.64	8.83	12.12	26.64	18.44	11.90	7.47	4.99	0.21	0.00	100
7	7.73	9.20	13.48	17.64	30.04	13.73	4.88	2.41	0.88	0.02	0.00	100
8	3.40	6.21	8.08	9.96	28.67	21.66	10.63	4.93	5.42	1.05	0.02	100
9	2.48	5.21	9.89	12.59	27.47	22.03	12.57	5.27	2.34	0.14	0.00	100
10	3.59	4.38	6.88	11.39	21.67	15.77	8.09	5.82	12.60	8.56	1.14	100
11	2.41	4.00	8.26	10.92	25.47	19.74	13.08	8.52	6.52	0.93	0.14	100
12	1.21	3.54	6.70	10.15	21.72	19.31	14.08	8.48	9.89	3.91	0.94	100
총계	35.60	62.69	100.87	136.43	295.35	227.41	140.05	82.65	84.34	27.89	6.52	1200
점유비	2.97	5.22	8.41	11.37	24.61	18.95	11.67	6.89	7.03	2.32	0.54	100

주) 1. 월별 합계 및 연간 점유비는 100%가 되도록 작성

[표 7] 풍향별 발생빈도(10m)

방위 / 월	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
1	0.81	1.22	1.38	1.75	3.54	1.34	0.27	0.61	0.94
2	7.05	4.63	8.63	13.56	11.52	0.52	0.10	0.16	0.37
3	4.73	4.71	6.03	5.87	5.89	2.62	1.18	1.25	1.93
4	4.80	3.24	7.01	9.57	13.78	2.53	1.07	1.14	1.76
5	1.04	1.42	1.58	5.17	9.05	3.04	1.70	2.79	3.91
6	10.06	10.31	11.43	8.11	8.07	1.42	0.74	0.67	2.05
7	2.73	2.91	3.07	7.50	10.92	4.46	1.56	1.83	3.11
8	10.45	9.49	9.95	7.05	4.18	1.72	0.84	0.91	1.88
9	5.73	3.87	9.67	12.38	6.72	1.05	0.28	0.05	0.21
10	5.42	5.69	15.09	9.13	5.45	1.34	0.11	0.11	0.31
11	2.65	1.38	2.41	4.13	5.95	0.41	0.18	0.07	0.35
12	0.81	0.60	0.55	0.47	0.94	0.20	0.17	0.20	0.61
총계	56.28	49.47	76.80	84.69	86.01	20.65	8.20	9.79	17.43
점유비	4.69	4.12	6.40	7.06	7.17	1.72	0.68	0.82	1.45
방위 / 월	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	계
1	2.64	6.40	12.12	23.10	26.20	12.17	1.79	3.72	100
2	0.59	3.04	5.19	6.36	16.62	14.76	4.35	2.62	100
3	3.26	7.45	7.82	8.04	15.03	13.63	3.16	7.39	100
4	2.16	9.70	13.76	6.13	8.30	7.97	2.80	4.33	100
5	5.76	15.75	14.54	8.50	7.60	8.38	2.14	7.57	100
6	3.36	8.65	8.43	4.43	5.79	7.31	3.22	5.94	100
7	5.46	13.24	14.09	5.42	3.74	5.57	1.97	12.39	100
8	3.95	5.81	6.78	3.53	4.01	14.71	6.15	8.62	100
9	1.02	6.08	8.70	3.66	7.67	16.49	5.62	10.81	100
10	0.97	8.02	16.70	4.88	5.60	8.27	2.79	10.08	100
11	0.86	5.46	17.61	20.38	16.54	13.42	2.55	5.67	100
12	1.34	5.99	11.79	25.28	25.97	16.09	2.80	6.16	100
총계	31.37	95.59	137.53	119.71	143.07	138.77	39.34	85.30	1200
점유비	2.61	7.97	11.46	9.98	11.92	11.56	3.28	7.11	100

[표 8] 풍향별 발생빈도(40m)

방위 월	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
1	1.39	1.78	1.38	1.22	0.68	0.43	1.78	2.47	2.73
2	9.59	9.30	13.38	11.15	2.78	0.18	0.91	1.44	1.40
3	7.46	6.43	6.07	2.08	1.48	0.96	3.22	6.59	5.77
4	7.49	8.16	7.32	5.68	3.77	1.48	5.61	9.07	4.37
5	2.40	2.11	3.27	3.64	2.19	0.81	3.23	11.88	9.63
6	14.53	18.10	6.61	1.72	1.73	1.11	6.10	6.97	3.58
7	5.38	4.96	5.83	3.71	2.71	0.86	4.01	10.73	9.14
8	15.63	16.18	8.29	1.31	0.75	1.13	2.73	8.59	4.67
9	12.13	9.56	15.07	6.62	1.05	0.67	2.26	2.17	1.90
10	8.63	14.71	12.22	3.49	2.39	0.46	2.30	3.65	1.88
11	3.84	2.91	3.85	1.69	2.20	0.67	2.84	2.64	1.48
12	1.34	0.78	0.53	0.26	0.28	0.22	0.51	1.20	1.68
총계	89.81	94.98	83.82	42.57	22.01	8.98	35.50	67.40	48.23
점유비	7.48	7.92	6.99	3.55	1.83	0.75	2.96	5.62	4.02
방위 월	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	계
1	4.30	7.27	4.32	14.78	32.92	16.06	5.01	1.48	100
2	2.06	2.43	0.82	2.96	9.70	17.53	13.44	0.97	100
3	8.62	7.69	2.16	4.75	10.48	15.50	8.61	2.11	100
4	7.09	9.21	1.93	3.43	10.90	6.09	6.18	2.25	100
5	12.68	9.71	5.12	7.24	8.40	6.40	6.99	4.26	100
6	4.61	7.01	1.64	2.37	6.47	4.27	9.42	3.71	100
7	9.60	10.71	4.91	5.64	4.13	3.84	6.12	7.73	100
8	3.82	4.06	3.70	3.55	2.90	3.86	15.46	3.40	100
9	3.04	3.32	1.18	2.61	4.64	11.26	20.03	2.48	100
10	3.74	8.15	3.41	8.13	5.62	8.28	9.24	3.59	100
11	2.60	6.85	4.32	13.86	24.71	14.53	8.59	2.41	100
12	3.83	6.89	4.95	18.16	37.84	16.62	3.63	1.21	100
총계	65.99	83.30	38.46	87.48	158.71	124.24	112.72	35.60	1200
점유비	5.50	6.94	3.21	7.29	13.22	10.35	9.39	2.97	100

[부록 5] 방사선환경조사 장비 현황 및 교정자료

[표 1] 환경방사능 측정 장비 현황

장비명	제작사	모델	수량	검출기형식	용도
감마핵종분석기	ORTEC	GMX-40P4-PLB	1	반도체	감마핵종분석
		GEM-40P4-PLB	2		
		GEM-25185-P	1		
		GEM-40P4-83-SMP	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	H-3 및 C-14 농도 측정
알파핵종분석기	CANBERRA	S570	1	실리콘표면장벽형 검출기	U 및 Pu 측정
	ORTEC	BU-037-1200-AS	1		
저준위 알파・베타계수기	CANBERRA	TENNLEC Series 5	1	2π Gas Flow 형 비례계수기	전알파. 베타 측정
		LB5100	1		
		5XLB	2		
환경감시기	REUTER STOKES	RSS-131	6	ION CHAMBER	공간감마선량률 측정
휴대용 공간 감마선량률측정기	CANBERRA	RADIAGEM 2000/SG-1R	2	GM	공간감마선량률 측정
TLD 판독기	THERMO	8800PC	1	섬광검출기	개인/환경용 TLD 판독

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
S5XLB Series (한국 원자력 환경공단)	#1	'14.02.11.	420~450(α) 1395~1425(β)	435(α) 1410(β)	39.1(α) 46.2(β)	0.04(α) 0.55(β)	○ 검출기종류 : Gas Flow형 비례계수기 ○ 기체 종류 : P-10 ○ Window 두께 : 80 μg/㎠ ○ Window 직경 : 2.25 inch
		'14.08.04.	435~465(α) 1395~1425(β)	450(α) 1410(β)	38.8(α) 46.1(β)	0.09(α) 0.72(β)	
	#2	'14.02.11.	615~645(α) 1395~1425(β)	630(α) 1410(β)	38.3(α) 45.3(β)	0.05(α) 0.58(β)	
		'14.08.04.	480~510(α) 1395~1425(β)	495(α) 1410(β)	38.1(α) 45.6(β)	0.06(α) 0.65(β)	
TENNELEC Series 5 S5E (경북대 방사선 과학연구소)		'14.05.17.	540~660(α) 1440~1560(β)	600(α) 1500(β)	31.0(α) 42.2(β)	0.06(α) 0.77(β)	○ 검출기종류 : Gas Flow형 비례계수기 ○ 기체종류 : P-10 ○ Window 두께 : 80 μg/㎠ ○ Window 직경 : 2.25 inch
		'14.11.15.	540~660(α) 1440~1560(β)	600(α) 1500(β)	31.0(α) 40.6(β)	0.06(α) 0.64(β)	
LB5100 (경북대 방사선 과학연구소)		'14.03.03.	1380~1500(β)	1440(β)	39.1(β)	0.64(β)	
		'14.12.19.	405~525(α) 1380~1500(β)	465(α) 1440(β)	33.3(α) 41.0(β)	0.04(α) 0.58(β)	

[표 3] 저준위 알파·베타계수기 효율 교정결과

1. 한국원자력환경공단

○ 미립자 시료용

계측장비 및 작동조건	교정일자		KCl 중량(mg)	효율(%)	평균효율
○ 모델명 : S5XLB ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : Gas-flow Type ○ 사용gas : P-10 (Methane 10 %,Argon 90 %) ○ 계측시간 : 60분	#1	2014.02.13	6.80	61.1	57.0
			21.1	54.5	
			41.2	55.3	
		2014.08.04	5.90	63.1	57.5
			16.2	57.7	
			34.5	51.8	
	#2	2014.02.14	6.80	64.3	55.7
			21.1	50.5	
			41.2	52.4	
		2014.08.05	5.80	68.9	59.9
			19.5	57.5	
			40.2	53.3	

○ 물시료용

계측장비 및 작동조건	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 계측장비명 : TENNELEC S5XLB #1 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : Gas-flow Type ○ 작동전압 : 1410 V ○ 사용gas : P-10 (Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : '14.2.12.~2.13. ○ 효율교정식 $y = 0.000002360880x^2 - 0.011273640752x + 43.727874031727$	20.3	43.4
	49.2	42.3
	98.1	42.9
	151.2	42.5
	201.2	42.4
	398.4	39.5
	599.4	37.0
	800.5	36.6
	1000.3	34.8
○ 계측장비명 : TENNELEC S5XLB #1 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : Gas-flow Type ○ 작동전압 : 1410 V ○ 사용gas : P-10 (Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : '14.8.4.~8.13. ○ 효율교정식 $y = 0.000004326717x^2 - 0.016141301118x + 46.569248093404$	20.2	45.3
	49.8	45.8
	100.1	45.6
	150.6	44.8
	200.7	43.6
	400.9	40.5
	600.0	38.6
	801.0	35.9
	1000.9	35.1

○ 계측장비명 : TENNELEC S5XLB #2 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : Gas-flow Type ○ 작동전압 : 1410 V ○ 사용gas : P-10 (Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : '14.2.14.~2.17. ○ 효율교정식 $y = -0.000003530225x^2 - 0.004939463898x + 42.552358479948$	19.7	42.6
	48.7	41.6
	100.3	42.1
	150.7	42.5
	199.6	41.0
	401.5	41.0
	587.4	37.3
	800.7	36.6
	999.8	34.2
○ 계측장비명 : TENNELEC S5XLB #2 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : Gas-flow Type ○ 작동전압 : 1410 V ○ 사용gas : P-10 (Methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : '14.8.4.~8.13. ○ 효율교정식 $y = -0.000003942510x^2 - 0.005024943944x + 43.510403845086$	20.1	42.7
	50.2	43.1
	100.7	43.3
	150.8	43.5
	199.6	42.5
	400.2	40.7
	599.1	38.3
	800.3	37.5
	1000.9	34.5

주) 1. 효율교정식

$N_K = 0.887 * W$

$Eff_K = \frac{(n_k - n_b)}{N_k} * 100$

- W : KCl의 중량 (mg)
- 0.887(dpm/mg) : KCl 1mg이 방출하는 베타선 방출율
- Effk : KCl 표준시료의 계측효율(%)
- n_K : KCl 표준시료의 전계수율(cpm)
- n_b : background 계수율(cpm)
- N_K : KCl 표준시료의 방사능(dpm)

○ ^{90}Sr 시료용

계측기모델	교정일자	^{90}Sr 선원사양			효 율 (%)
		방사능(Bq/g)	유효기간	사용량(g)	
S5XLB #1	'14.02.11.	88.1	'14.10.31.	1.06	45.9
	'14.08.04.	88.1	'14.10.31.	0.10	43.6
S5XLB #2	'14.02.11.	88.1	'14.10.31.	1.01	45.2
	'14.08.04.	88.1	'14.10.31.	0.10	44.8

○ 알파핵종분석기 교정결과

계측기 모델		교정일자	효율(%)	비 고
740	Det 1.	′14. 03. 05.	18.6	○ 표준선원사양 - 종류 : Mixed Alpha - 선원세기 : 386 dpm - 공급사 : ANALYTICS
	Det 2.	′14. 03. 05.	17.3	
	Det 3.	′14. 03. 05.	18.3	
	Det 4.	′14. 03. 05.	16.2	
	Det 1.	′14. 09. 02.	19.2	
	Det 2.	′14. 09. 02.	18.9	
	Det 3.	′14. 09. 02.	17.8	
	Det 4.	′14. 09. 02.	18.3	

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 : '14.05.12. ~ '14.05.17. ○ 효율교정식 Y=47.182578782517－0.014420024781x +(3.166481E-06)x^2	19.5	46.8±0.7
	50.2	46.6±0.8
	109.9	46.3±0.6
	149.7	44.5±0.8
	199.9	44.4±0.6
	403.0	41.6±0.6
	599.7	39.5±0.5
	802.3	38.4±0.4
	1001.1	35.5±0.4

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 : '14.11.10. ~ '14.11.15. ○ 효율교정식 Y=46.325415927093－0.009998811822x +(2.52551E-07)x^2	21.3	46.5±0.7
	50.3	46.0±0.8
	99.3	45.2±0.7
	149.9	44.7±0.8
	199.1	43.6±0.6
	400.7	42.7±0.6
	599.9	40.8±0.5
	799.3	38.3±0.4
	1000.0	36.6±0.4

계측장비 및 작동조건	KCl 중량(mg)	효율(%)
○ 계측장비명 : TENNELEC Series 5 LB5100 ○ 검출기종류 : 비례계수관 ○ 검출기형태 : gas flow type ○ 작동전압 : 1440 V ○ 사용gas : P-10 (methane 10 %, Argon 90 %) ○ 계측일자 : 14.12.10 ~ '14.12.19 ○ 효율교정식 Y=47.264625377216－0.012653995672x +(1.159411E-06)x^2	21.9	47.4±0.7
	50.8	47.0±0.8
	95.0	45.5±0.7
	155.0	44.9±0.7
	201.1	44.6±0.6
	405.3	42.9±0.6
	602.7	40.2±0.5
	802.3	37.5±0.4
	1007.1	35.8±0.4

○ ^{90}Sr 시료용

계측기 모델	교정일자	^{90}Sr 선원 사양			효율(%)
		방사능(Bq/g)	유효 기간	사용량(g)	
S5E	‘14. 02. 18.	88.1	‘14.10.31.	0.9621	35.3
	‘14. 08. 14.	101.3	2014. 10. 31.	0.1103	36.3
	‘14. 12. 11.	100.0	2015. 05. 01.	0.1001	37.6
LB5100	‘14. 04. 25.	88.1	‘14.10.31.	0.0986	37.1
	‘14. 10. 23.	101.3	2014. 10. 31.	0.0996	38.5
	‘14. 12. 11.	100.0	2015. 05. 01.	0.1001	36.0

○ 알파핵종분석기 교정결과

계측기 모델		교정일자	효율(%)	비 고
				표준선원사양
BU-037 -1200-AS	Det 1.	2014. 03. 10.	18.6	- 종류 : Mixed Alpha - 선원세기 : 6.191E+00 Bq - 공급사 : ANALYTICS
	Det 2.	2014. 03. 10.	20.0	
	Det 1.	2014. 09. 04.	16.1	
	Det 2.	2014. 09. 05.	16.5	

[표 4] 액체섬광계수기 교정결과

1. 한국원자력환경공단

○ Quantulus 1220(H-3)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.1.28~3.21 ○ 자연계수율 : 1.64 cpm ○ source dpm : 92,690 dpm ± 1.6% ○ source reference date : 2014.2.24. ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2016.8.24. ○ source 형태 : 밀봉 Glass vial ○ 섬광체 : UTIMA GOLD LLT	1	824.05	43.97
	2	777.68	36.58
	3	748.80	29.88
	4	713.29	23.19
	5	665.88	17.24
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.9.19.~9.29. ○ 자연계수율 : 1.72 cpm ○ source dpm : 92,690 dpm ± 1.6% ○ source reference date : 2014.2.24. ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2016.8.24. ○ source 형태 : 밀봉 Glass vial ○ 섬광체 : UTIMA GOLD LLT	1	788.51	36.78
	2	746.09	29.66
	3	708.91	22.76
	4	669.01	16.64
	5	632.47	12.02

○ Quantulus 1220(C-14)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.4.22.~4.23. ○ 자연계수율 : 2.92 cpm ○ source dpm : 41,260 dpm ± 1.3% ○ source reference date : 2013.12.11. ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2016.6.11. ○ source 형태 : 밀봉 Glass vial ○ 섬광체 : UTIMA GOLD LLT	1	819.23	89.68
	2	785.19	88.41
	3	745.74	86.56
	4	701.33	83.35
	5	672.66	81.10
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.10.22~10.23. ○ 자연계수율 : 2.52 cpm ○ source dpm : 41,260 dpm ± 1.3% ○ source reference date : 2013.12.11. ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2016.6.11. ○ source 형태 : 밀봉 Glass vial ○ 섬광체 : UTIMA GOLD LLT	1	812.21	89.88
	2	764.76	87.65
	3	724.96	85.04
	4	689.89	82.44
	5	643.69	76.97

○ Quantulus 1220(Tc-99)

계측장비 및 작동조건	교정일자	자연계수율	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ source activity : 39.67 kBq/g±0.44 % ○ source reference date : 2010. 04. 01 ○ source 제조회사 : NPL ○ source 형태 : TECHNETIUM-99 SOLUTION ○ source mass : 2.25±0.01 g ○ source 사용량 : 2.06 g	'14.03.11.	2.76 cpm	767.18	76.6
	'14.05.30.	2.60 cpm	765.99	71.5
	'14.10.01.	2.15 cpm	768.05	73.6
	'14.12.02.	3.02 cpm	772.78	76.2

2. 경북대 방사선과학연구소

○ Quantulus 1220(H-3)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.1.6.~1.7. ○ 자연계수율 : 1.39 cpm ○ source dpm : 91,070 dpm ± 1.6% ○ source reference date : 2012. 01. 10 ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2014. 07. 10 ○ source 형태 : ^{3}H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	788	34.5
	2	757	28.9
	3	719	22.3
	4	685	17.0
	5	649	12.2
	6	614	8.41
	7	571	4.86
	8	511	2.27
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.7.1.~7.3. ○ 자연계수율 : 1.47 cpm ○ source dpm : 92,690 dpm ± 1.6% ○ source reference date : 2014.2.24. ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2016.8.24. ○ source 형태 : ^{3}H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	795.16	34.50
	2	757.88	27.79
	3	722.22	21.91
	4	692.38	16.13
	5	650.83	11.24
	6	619.79	7.86
	7	570.44	4.70
	8	511.70	2.24
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.12.16.~12.17. ○ 자연계수율 : 1.46 cpm ○ source dpm : 92,690 dpm ± 1.6% ○ source reference date : 2014.2.24. ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2016.8.24. ○ source 형태 : ^{3}H Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	796.62	33.94
	2	755.31	27.45
	3	712.68	21.33
	4	679.14	15.60
	5	648.65	10.97
	6	614.39	7.58
	7	564.27	4.52

○ Quantulus 1220(C-14)

계측장비 및 작동조건	표준선원	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 (공동실험실습관) ○ 교정일자 : 2014.1.20.~1.21. ○ 자연계수율 : 2.99 cpm ○ source dpm : 39,810 dpm ± 1.3% ○ source reference date : 2011. 11. 02. ○ source 제조회사 : PerkinElmer ○ 유효기간 : 2014. 05. 02. ○ source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	793.55	89.55
	2	753.39	87.74
	3	720.55	85.44
	4	689.42	82.38
	5	647.70	76.93
	6	611.51	71.09
	7	572.53	63.22
	8	515.92	50.45
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.5.4.~5.5. ○ 자연계수율 : 3.04 cpm ○ source dpm : 41260 dpm ± 1.3% ○ source reference date : 2013.12.11. ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2016.6.11. ○ Source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	789.37	88.59
	2	757.73	86.51
	3	715.78	83.26
	4	686.19	80.23
	5	646.75	74.86
	6	609.78	68.17
	7	568.32	59.09
	8	507.97	44.28
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ 교정일자 : 2014.11.1.~11.2. ○ 자연계수율 : 2.94 cpm ○ source dpm : 41260 dpm ± 1.3% ○ source reference date : 2013.12.11. ○ source 제조회사 : Perkin Elmer ○ 유효기간 : 2016.6.11. ○ Source 형태 : ^{14}C Ultima Gold Low Level Quenched Standard Set	1	732.30	89.79
	2	757.27	85.67
	3	723.94	93.40
	4	689.15	80.41
	5	660.05	76.51
	6	608.76	68.45
	7	578.15	59.35
	8	527.14	45.65

○Quantulus 1220(Tc-99)

계측장비 및 작동조건	교정일자	자연계수율	SQP(E)	효율(%)
○ 장비명 : Quantulus 1220 ○ source activity : 39.67 kBq/g±0.44 % ○ source reference date : 2010. 04. 01 ○ source 제조회사 : NPL ○ source 형태 : TECHNETIUM-99 SOLUTION ○ source mass : 2.25±0.01 g ○ source 사용량 : 2.06 g	'14.03.12.	3.33 cpm	742.57	72.9
	'14.06.01.	3.54 cpm	744.43	73.2
	'14.09.24.	3.15 cpm	754.91	74.7
	'14.12.31.	3.01 cpm	768.07	71.7

[표 5] 환경방사선감시기(ERMS) 교정결과

1. 이온전리함

계측장비 교정조건	교정결과				
	감시기 설치지점 (Serial Number)	평균교정 상 수	표준편차	상대확장 불확도(%)	H.V.P.S(V)
<신,구형 계측기> ○ 장 비 명 : 이온전리함(HPIC) ○ 모 델 명 : GENERAL ELECTRIC RSS-131-ER RS-S131-200-ER0000 ○ 작동전압 : 400 volts ○ 교정선원 : ^{137}Cs(3,20mCi 표준선원) ○ 조사선량: 150,250,350,450,550 uR/h ○ 교정일자 : 2014.02.20~02.21	육송도로 (20000018)	0.954	0.003	7.899	400
	인수저장시설 (20000019)	0.950	0.004	7.904	400
	동굴입구 (20000036)	0.931	0.005	7.911	400
	전망대부근 (20000042)	0.981	0.007	7.923	400
	양북초중교 (111ER778)	0.985	0.003	7.915	400
	감포초교 (10D00UMR)	0.982	0.009	7.938	400

주) 평균교정상수와 표준편차는 소수점 넷째 자리에서 반올림한 값임.

2. NaI(Tl)

계측장비 교정조건	교정결과				
	감시기 설치지점 (Serial Number)	평균교정 상 수	표준편차	상대확장 불확도(%)	DCU rate
<계측기> ○ 장 비 명 : NaI(Tl) ○ 모 델 명 : BICRON 3M 3/3-X ○ 작동전압 : 600 volts ○ 교정선원 : ^{137}Cs(3mCi 표준선원) ○ 조사선량 : 150,250,350,450,550 uR/h ○ 교정일자 : 2014.02.20~02.21 2014.02.25(현장교정)	육송도로 (60009-01638-I)	0.992	0.004	7.916	0.45
	인수저장시설 (60009-00312-I)	0.992	0.003	7.911	0.59
	동굴입구 (60009-00320-I)	0.992	0.002	7.911	0.57
	전망대부근 (60009-01365-I)	0.993	0.002	7.905	0.40
	양북초중교 (60009-00321-I)	0.992	0.004	7.912	0.59
	감포초교 (60009-00313-I)	0.992	0.004	7.913	0.50

[표 6] 감마핵종 분석 장비의 교정

1. 한국원자력환경공단

장비 번호	교정 일자	교정 용 선 원		에너지 교정		효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
GEM -1	'14.05.30	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 15400 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.14 12827.96	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 163.00 kev) ln(eff)= -4.524550E-01+[-1.815110E-01*ln(keV)] +[-5.161231E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.786522+01+[1.057713E+01*ln(keV)] +[-1.107347E+00*ln(keV)^2]	▪ 검출기 종류 : HPGE(GEM-40P4-83-SMP) (SN : 52-TP13096B) ▪ 분해능 : 1.81 keV at 1.33 MeV ▪ 상대효율 : 46 % at 1.33 Mev ▪ Crystal Dia : 63 ㎜ ▪ Peak/Compton Ratio : 72.0
	'14.06.09	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 10260 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.21 12829.30	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 151.00 kev) ln(eff)= -5.6604284E-01+[-2.059990E-01*ln(keV)] +[-4.816817E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.655422+01+[9.945444E+00*ln(keV)] +[-1.039094E+00*ln(keV)^2]	
	'14.06.06	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 12.464 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.06 12826.27	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 146.00 kev) ln(eff)= -1.044618E+00+[-1.322537E-01*ln(keV)] +[-5.221555E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.602802+01+[9.576608E+00*ln(keV)] +[-9.943680E-01*ln(keV)^2]	
	'14.06.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 15146 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.04 12828.34	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.833240E+00+[5.724015E-02*ln(keV)] +[-6.331094E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.608292+01+[1.338784E+01*ln(keV)] +[-1.360773E+00*ln(keV)^2]	
	'14.06.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 24786 Bq - 총 오 차 : 4.0 %	59.54 1836.05	412.89 12828.93	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.994493E+00+[8.092695E-02*ln(keV)] +[-6.434014E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.833299+01+[1.427474E+01*ln(keV)] +[-1.450699E+00*ln(keV)^2]	

<table>
<tr><th rowspan="2">장 비
번 호</th><th rowspan="2">교 정
일 자</th><th rowspan="2" colspan="2">교 정 용 선 원</th><th colspan="2">에너지 교정</th><th rowspan="2">효 율
(교정 곡선식)</th><th rowspan="2">검출기 특성</th></tr>
<tr><th>keV</th><th>채널</th></tr>
<tr><td rowspan="10">GEM
-2</td><td rowspan="2">'14.06.03</td><td rowspan="2">-형 태 : Cylindrical Type
-크 기 : 5 mℓ
-선원종류 : Mixed Source</td><td rowspan="2">- 총방사능 : 15400 Bq
- 총 오 차 : 4.1 %</td><td>59.54</td><td>415.97</td><td rowspan="2">Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev)
ln(eff)= -5.996858E-01+[-2.630216E-01*ln(keV)]
+[-4.103418E-02*ln(keV)^{2}]
Below the Knee : Quadratic
ln(eff)= -3.460730+01+[1.318347E+01*ln(keV)]
+[-1.370690E+00*ln(keV)^{2}]</td><td rowspan="10">▪ 검출기 종류
: HPGE(GEM-4094-PLB)
(SN : 46-TP50264A)
▪ 분해능 : 1.80 keV at 1.33 MeV
▪ 상대효율 : 54.7 % at 1.33 Mev
▪ Crystal Dia : 62.9 ㎜
▪ Peak/Compton Ratio : 74.0</td></tr>
<tr><td>1836.05</td><td>12815.14</td></tr>
<tr><td rowspan="2">'14.05.30</td><td rowspan="2">-형 태 : Cylindrical Type
-크 기 : 20 mℓ
-선원종류 : Mixed Source</td><td rowspan="2">- 총방사능 : 10260 Bq
- 총 오 차 : 4.1 %</td><td>59.54</td><td>415.93</td><td rowspan="2">Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev)
ln(eff)= -6.708064E-01+[-2.999032E-01*ln(keV)]
+[-3.658637E-02*ln(keV)^{2}]
Below the Knee : Quadratic
ln(eff)= -3.225228+01+[1.209049E+01*ln(keV)]
+[-1.252039E+00*ln(keV)^{2}]</td></tr>
<tr><td>1836.05</td><td>12815.20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">'14.05.31</td><td rowspan="2">-형 태 : Cylindrical Type
-크 기 : 40 mℓ
-선원종류 : Mixed Source</td><td rowspan="2">- 총방사능 : 12.464 Bq
- 총 오 차 : 4.1 %</td><td>59.54</td><td>415.87</td><td rowspan="2">Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev)
ln(eff)= -8.227316E-01+[-3.354467E-01*ln(keV)]
+[-3.124793E-02*ln(keV)^{2}]
Below the Knee : Quadratic
ln(eff)= -3.256714+01+[1.212481E+01*ln(keV)]
+[-1.254328E+00*ln(keV)^{2}]</td></tr>
<tr><td>1836.05</td><td>12815.38</td></tr>
<tr><td rowspan="2">'14.06.06</td><td rowspan="2">-형 태 : Marinelli Beaker
-크 기 : 450 mℓ
-선원종류 : Mixed Source</td><td rowspan="2">- 총방사능 : 15146 Bq
- 총 오 차 : 4.1 %</td><td>59.54</td><td>415.87</td><td rowspan="2">Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 155.00 kev)
ln(eff)= -3.082423E+00+[3.160600E-01*ln(keV)]
+[-7.695787E-02*ln(keV)^{2}]
Below the Knee : Quadratic
ln(eff)= -4.224804+01+[1.550157E+01*ln(keV)]
+[-1.548183E+00*ln(keV)^{2}]</td></tr>
<tr><td>1836.05</td><td>12815.76</td></tr>
<tr><td rowspan="2">'14.06.04</td><td rowspan="2">-형 태 : Marinelli Beaker
-크 기 : 1,000 mℓ
-선원종류 : Mixed Source</td><td rowspan="2">- 총방사능 : 24786 Bq
- 총 오 차 : 4.0 %</td><td>59.54</td><td>415.73</td><td rowspan="2">Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev)
ln(eff)= -3.556034E+00+[4.519411E-01*ln(keV)]
+[-8.611194E-02*ln(keV)^{2}]
Below the Knee : Quadratic
ln(eff)= -4.867241+01+[1.801211E+01*ln(keV)]
+[-1.794785E+00*ln(keV)^{2}]</td></tr>
<tr><td>1836.05</td><td>12815.34</td></tr>
</table>

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지 교정 keV	에너지 교정 채널	효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
GEM -3	'14.06.04	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 15400 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	414.68 12826.65	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 161.00 kev) ln(eff)= 9.107302E-02+[-3.660914E-01*ln(keV)] +[-4.027780E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -4.292724+01+[1.655631E+01*ln(keV)] +[-1.705402E+00*ln(keV)^2]	▪ 검출기 종류 : HPGE(GEM-4094-PLB) (SN : 46-TP5081B) ▪ 분해능 : 1.79 keV at 1.33 MeV ▪ 상대효율 : 44.7 % at 1.33 Mev ▪ Crystal Dia : 66.8 ㎜ ▪ Peak/Compton Ratio : 68.0
	'14.05.31	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 10260 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	414.62 12826.79	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 163.00 kev) ln(eff)= -1.4860080E-01+[-3.453661E-01*ln(keV)] +[-4.075669E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -4.183506+01+[1.601585E+01*ln(keV)] +[-1.646745E+00*ln(keV)^2]	
	'14.05.30	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 12.464 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	414.56 12826.72	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 160.00 kev) ln(eff)= -6.057752E-01+[-2.752470E-01*ln(keV)] +[-4.450073E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -4.289400+01+[1.638346E+01*ln(keV)] +[-1.685576E+00*ln(keV)^2]	
	'14.06.03	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 15146 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	414.49 12826.67	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -2.469678E+00+[2.003727E-01*ln(keV)] +[-7.453693E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -5.306421+01+[1.994591E+01*ln(keV)] +[-2.001711E+00*ln(keV)^2]	
	'14.06.06	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 24786 Bq - 총 오 차 : 4.0 %	59.54 1836.05	414..37 12827.02	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -2.825203E+00+[2.869432E-01*ln(keV)] +[-8.063487E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -5.930069+01+[2.242501E+01*ln(keV)] +[-2.251236E+00*ln(keV)^2]	

장비 번호	교정 일자	교정 용 선원		에너지 교정 keV	에너지 교정 채널	효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
GEM -1	'14.11.20	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 14,801 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.43 12829.40	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 136.00 kev) Ln(ff)= -5.763848E-01+[-1.282223E-01*ln(keV)] +[-5.660466E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.426959+01+[9.032824E+00*ln(keV)] +[-9.396335E-01*ln(keV)^2]	▪ 검출기 종류 : HPGE(GEM-40P4-83-SMP) (SN : 52-TP13096B) ▪ 분해능 : 1.81 keV at 1.33 MeV ▪ 상대효율 : 46 % at 1.33 Mev ▪ Crystal Dia : 63 ㎜ ▪ Peak/Compton Ratio : 72.0
	'14.11.25	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 10,637 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.75 12828.26	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 157.00 kev) ln(eff)= -4.691416E-01+[-2.339601E-01*ln(keV)] +[-4.662638E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.612907+01+[9.787858E+00*ln(keV)] +[-1.024951E+00*ln(keV)^2]	
	'14.12.03	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 11,792 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.71 12829.67	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 136.00 kev) ln(eff)= -7.532765E-01+[-2.180213E-01*ln(keV)] +[-4.654944E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -2.279695+01+[8.160482E+00*ln(keV)] +[-8.388854E-01*ln(keV)^2]	
	'14.11.17	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 11,932 Bq - 총 오 차 : 4.0 %	59.54 1836.05	413.66 12829.17	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.854162E+00+[6.747850E-02*ln(keV)] +[-6.485289E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.527694+01+[1.309123E+01*ln(keV)] +[-1.334114E+00*ln(keV)^2]	
	'14.11.26	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 25,581 Bq - 총 오 차 : 4.0 %	59.54 1836.05	413.57 12828.79	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -1.665340E+00+[-3.439132E-02*ln(keV)] +[-5.600907E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.677803+01+[1.362101E+01*ln(keV)] +[-1.383507E+00*ln(keV)^2]	

장 비 번 호	교 정 일 자	교 정 용 선 원		에너지 교정		효 율 (교정 곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
GEM -2	'14.11.21	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 14,801 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	415.89 12811.66	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 156.00 kev) ln(eff)= -2.700772E-01+[-3.648562E-01*ln(keV)] +[-3.309729E-02*ln(keV)^{2}] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.071663+01+[1.155460E+01*ln(keV)] +[-1.200017E+00*ln(keV)^{2}]	▪ 검출기 종류 : HPGE(GEM-40P4-83-SMP) (SN : 52-TP13096B) ▪ 분해능 : 1.81 keV at 1.33 MeV ▪ 상대효율 : 46 % at 1.33 Mev ▪ Crystal Dia : 63 ㎜ ▪ Peak/Compton Ratio : 72.0
	'14.11.19	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 10,637 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	415.90 12811.79	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 155.00 kev) ln(eff)= -4.765178E-01+[-3.650342E-01*ln(keV)] +[-3.136434E-02*ln(keV)^{2}] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.032468+01+[1.127440E+01*ln(keV)] +[-1.165346E+00*ln(keV)^{2}]	
	'14.12.08	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 11,792 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	415.75 12810.62	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 159.00 kev) ln(eff)= -8.697096E-01+[-3.207108E-01*ln(keV)] +[-3.259062E-02*ln(keV)^{2}] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.138384+01+[1.165532E+01*ln(keV)] +[-1.207437E+00*ln(keV)^{2}]	
	'14.12.03	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 11,932 Bq - 총 오 차 : 4.0 %	59.54 1836.05	415.71 12811.58	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 160.00 kev) ln(eff)= -3.270490E+00+[3.697551E-01*ln(keV)] +[-8.079783E-02*ln(keV)^{2}] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -4.179449+01+[1.537350E+01*ln(keV)] +[-1.540996E+00*ln(keV)^{2}]	
	'14.12.01	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 mℓ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 25,581 Bq - 총 오 차 : 4.0 %	59.54 1836.05	415.71 12811.93	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -3.351067E+00+[3.787373E-01*ln(keV)] +[-8.051737E-02*ln(keV)^{2}] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -4.623114+01+[1.697703E+01*ln(keV)] +[-1.686986E+00*ln(keV)^{2}]	

장비 번호	교정 일자	교정 용 선원		에너지 교정 keV	에너지 교정 채널	효율 (교정 곡선식)	검출기 특성
GEM -3	'14.12.11	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 5 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 14,801 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.38 12788.52	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 161.00 kev) ln(eff)= 1.005983E-01+[-3.437090E-01*ln(keV)] +[-4.157345E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -4.164110+01+[1.607182E+01*ln(keV)] +[-1.655672E+00*ln(keV)^2]	▪ 검출기 종류 : HPGE(GEM-40P4-83-SMP) (SN : 52-TP13096B) ▪ 분해능 : 1.81 keV at 1.33 MeV ▪ 상대효율 : 46 % at 1.33 Mev ▪ Crystal Dia : 63 ㎜ ▪ Peak/Compton Ratio : 72.0
	'14.12.15	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 20 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 10,637 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.32 12788.05	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 141.00 kev) ln(eff)= -1.840729E-01+[-3.208676E-01*ln(keV)] +[-4.181641E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.731598+01+[1.402764E+01*ln(keV)] +[-1.424408E+00*ln(keV)^2]	
	'14.12.17	-형 태 : Cylindrical Type -크 기 : 40 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 11,792 Bq - 총 오 차 : 4.1 %	59.54 1836.05	413.61 12787.95	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 160.00 kev) ln(eff)= -5.251563E-01+[-2.833253E-01*ln(keV)] +[-4.361535E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -3.963950+01+[1.504747E+01*ln(keV)] +[-1.546743E+00*ln(keV)^2]	
	'14.12.09	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 450 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 11,932 Bq - 총 오 차 : 4.0 %	59.54 1836.05	413.15 12788.74	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -2.733418E+00+[2.942821E-01*ln(keV)] +[-8.143484E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -5.156081+01+[1.933929E+01*ln(keV)] +[-1.938681E+00*ln(keV)^2]	
	'14.12.10	-형 태 : Marinelli Beaker -크 기 : 1,000 ㎖ -선원종류 : Mixed Source	- 총방사능 : 25,581 Bq - 총 오 차 : 4.0 %	59.54 1836.05	413.25 12788.45	Above the Knee : Quadratic(Knee Point : 165.00 kev) ln(eff)= -2.913809E+00+[3.110309E-01*ln(keV)] +[-8.185920E-02*ln(keV)^2] Below the Knee : Quadratic ln(eff)= -5.889933+01+[2.225624E+01*ln(keV)] +[-2.232352E+00*ln(keV)^2]	

2 경북대

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #2	'14.05.14 ~05.27	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19410 Bq -총오차 : 1.22%	88.03	213.31	ln(eff) = −508.6771721839905 +406.0250309705734ln(en) −129.7778580188751ln(en)^2 +20.66875319927931ln(en)^3 −1.642680337652564ln(en)^4 +0.05209850062965415ln(en)^5	○검출기 특성 · 검출기 종류 : HPGe (GC 3020-7500SL) · 분해능 : 2.00keV at 1.33MeV · 상대효율 : 30.0% · Crystal Dia : 57mm · Peak/Compton ratio : 54.0
				1332.5	3334.40		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19139 Bq -총오차 :1.14 %	88.03	213.25	ln(eff) = −493.9431899785996 +394.2540857791901ln(en) −126.1445597112179ln(en)^2 +20.12140054255724ln(en)^3 −1.602499177213758ln(en)^4 +0.05095207699923776ln(en)^5	
				1332.5	3334.36		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42419 Bq -총오차 : 1.08%	88.03	213.34	ln(eff) = −470.9650542736054 +373.1053023338318ln(en) −118.655015707016ln(en)^2 +18.81119032204151ln(en)^3 −1.489008809439838ln(en)^4 +0.04705863268463872ln(en)^5	
				1332.5	3334.52		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10330 Bq -총오차 : 1.30%	88.03	213.30	ln(eff) = −562.2200897932053 +456.9739657640457ln(en) −148.4408940672875ln(en)^2 +24.01887696236372ln(en)^3 −1.938649307005107ln(en)^4 +0.06241326511371881ln(en)^5	
				1332.5	3334.36		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12527 Bq -총오차 : 1.28%	88.03	213.41	ln(eff) = −531.0161120891571 +429.1591656208038ln(en) −138.6596908569336ln(en)^2 +22.30963195115328ln(en)^3 −1.790321737062186ln(en)^4 +0.05730634054634 72ln(en)^5	
				1332.5	3334.42		
	'14.11.12 ~11.18	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 16667 Bq -총오차 : 0.98%	88.03	215.00	ln(eff) = −490.5314300060272 +392.1297554969788ln(en) −125.6139793992043ln(en)^2 +20.06054909527302ln(en)^3 −1.599542516283691ln(en)^4 +0.05091656159493141ln(en)^5	
				1332.5	3335.79		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 23861 Bq -총오차 : 1.03%	88.03	215.33	ln(eff) = −475.1216458082199 +379.2985026836395ln(en) −121.4730031490326ln(en)^2 +19.39690147340298ln(en)^3 −1.54652442317456ln(en)^4 +0.04922531932243146ln(en)^5	
				1332.5	3336.17		
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39345 Bq -총오차 : 1.02%	88.03	215.03	ln(eff) = −455.0952348709106 +360.0302438735962ln(en) −114.3578506708145ln(en)^2 +18.10674978792667ln(en)^3 −1.431379292160273ln(en)^4 +0.04517551354365423ln(en)^5	
				1332.5	3336.27		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10529 Bq -총오차 : 1.00%	88.03	214.90	ln(eff) = −514.1668506860733 +415.2999386787415ln(en) −134.1214109063149ln(en)^2 +21.58160392940044ln(en)^3 −1.733143011108041ln(en)^4 +0.05554590353858657ln(en)^5	
				1332.5	3335.95		
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11782 Bq -총오차 : 1.31%	88.03	215.12	ln(eff) = −507.1670968532562 +409.9175862073898ln(en) −132.5318633913994ln(en)^2 +21.34342729300261ln(en)^3 −1.714765325188637ln(en)^4 +0.05495808701380156ln(en)^5	
				1332.5	3335.99		

장비	교정일	교정용선원		에너지교정 keV	에너지교정 채널	효율교정 (교정곡선식)	비 고
Det #3	'14.05.14 ~05.27	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19410 Bq -총오차 : 1.19%	88.03 1332.5	242.46 3669.47	ln(eff) = −479.0227297544479 +381.0089828968048ln(en) −121.3806208372116ln(en)^2 +19.27564819902182ln(en)^3 −1.528493475634605ln(en)^4 +0.04839676934352611ln(en)^5	○검출기 특성 · 검출기 종류 : HPGe (GEM-25185-P) · 분해능 : 1.73keV at 1.33MeV · 상대효율 : 33% · Crystal Dia : 54.4mm · Peak/Compton ratio : 66.1
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19139 Bq -총오차 : 1.13%	88.03 1332.5	242.45 3669.42	ln(eff) = −471.3289902210236 +373.737774014473ln(en) −118.7218832373619ln(en)^2 +18.79192161560059ln(en)^3 −1.484654375351965ln(en)^4 +0.04681673257437069ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42419 Bq -총오차 : 1.18%	88.03 1332.5	242.44 3669.40	ln(eff) = −476.968689084053 +379.1319198608398ln(en) −120.8737107515335ln(en)^2 +19.20458375662565ln(en)^3 −1.522844941820949ln(en)^4 +0.04819079884327948ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10330 Bq -총오차 : 1.26%	88.03 1332.5	242.48 3669.58	ln(eff) = −502.6324158906937 +405.3814914822578ln(en) −130.6614105701447ln(en)^2 +20.97790878266096ln(en)^3 −1.680642218794674ln(en)^4 +0.05372808985703159ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12527 Bq -총오차 : 1.06%	88.03 1332.5	242.44 3669.41	ln(eff) = −501.6620712280273 +404.9517434835434ln(en) −130.704220443964ln(en)^2 +21.01249276846647ln(en)^3 −1.685439555905759ln(en)^4 +0.05394153957604431ln(en)^5	
	'14.11.12 ~11.18	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 16667 Bq -총오차 : 1.12%	88.03 1332.5	242.50 3670.82	ln(eff) = −463.5022568702698 +369.3329299688339ln(en) −117.980038523674ln(en)^2 +18.79984160512686ln(en)^3 −1.49682934442535ln(en)^4 +0.04760907414311077ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 23861 Bq -총오차 : 0.96%	88.03 1332.5	242.48 3670.64	ln(eff) = −429.6644582748413 +339.1725015640259ln(en) −107.4268634319305ln(en)^2 +16.97177485376597ln(en)^3 −1.339975819457322ln(en)^4 +0.04227700410410762ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39345 Bq -총오차 : 0.87%	88.03 1332.5	242.46 3670.55	ln(eff) = −417.2998769283295 +327.5968222618103ln(en) −103.2769601345062ln(en)^2 +16.23432169854641ln(en)^3 −1.27483138255775ln(en)^4 +0.0399892186978831 9ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10529 Bq -총오차 : 1.22%	88.03 1332.5	242.53 3670.98	ln(eff) = −502.7825634479523 +407.4976593255997ln(en) −132.056308567524ln(en)^2 +21.32647221535444ln(en)^3 −1.719182818196714ln(en)^4 +0.05531430926930625ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11782 Bq -총오차 : 1.13%	88.03 1332.5	242.51 3670.89	ln(eff) = −491.8610826730728 +397.7077207565308ln(en) −128.6152047514916ln(en)^2 +20.7208049222827ln(en)^3 −1.665899973362684ln(en)^4 +0.05344655591761693ln(en)^5	

장비	교정일	교정용선원		에너지교정 keV	에너지교정 채널	효율교정 (교정곡선식)	비 고
Det #4	'14.05.14 ~05.27	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19410 Bq -총오차 : 1.70%	88.03 1332.5	240.53 3640.24	ln(eff) = −626.3013585805893 +512.691164970398ln(en) −167.9481090903282ln(en)^2 +27.41131341457367ln(en)^3 −2.230966862291098ln(en)^4 +0.07238455560582224ln(en)^5	○검출기 특성 · 검출기 종류 : HPGe(CPVDS30-25190) · 분해능 : 1.72keV at 1.33MeV · 상대효율 : 24% · Crystal Dia : 54.0mm · Peak/Compton ratio : 54.7
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19139 Bq -총오차 : 1.58%	88.03 1332.5	240.69 3640.60	ln(eff) = −686.4778863191605 +564.274120092392ln(en) −185.5776154398918ln(en)^2 +30.39987885951996ln(en)^3 −2.48223451199011ln(en)^4 +0.08077121911628638ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42419 Bq -총오차 : 2.06%	88.03 1332.5	240.50 3640.44	ln(eff) = −626.262069940567 +509.316192150116ln(en) −165.8464436531067ln(en)^2 +26.89103089272976ln(en)^3 −2.173167501576245ln(en)^4 +0.06998832611134276ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10330 Bq -총오차 : 1.91%	88.03 1332.5	240.71 3640.40	ln(eff) = −494.8717592954636 +412.1610179543495ln(en) −137.0554739236832ln(en)^2 +22.67334903776646ln(en)^3 −1.868829721584916ln(en)^4 +0.06135771730623674ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12527 Bq -총오차 : 1.29%	88.03 1332.5	240.71 3640.60	ln(eff) = −489.7163376808167 +407.4940185546875ln(en) −135.4331987500191ln(en)^2 +22.39057721942663ln(en)^3 −1.844151340425015ln(en)^4 +0.06049874094605912ln(en)^5	
	'14.11.12 ~11.18	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 16667 Bq -총오차 : 1.04%	88.03 1332.5	240.53 3636.95	ln(eff) = −516.2710844278336 +408.3242554664612ln(en) −129.3361956775188ln(en)^2 +20.42224004864693ln(en)^3 −1.610396331176162ln(en)^4 +0.05071470349503215ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 23861 Bq -총오차 : 1.38%	88.03 1332.5	240.50 3637.22	ln(eff) = −489.4391032457352 +391.4591892957687ln(en) −125.5654549896717ln(en)^2 +20.08017237484455ln(en)^3 −1.603264120407403ln(en)^4 +0.05109721279586665ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39345 Bq -총오차 : 1.52%	88.03 1332.5	240.36 3637.13	ln(eff) = −447.3863917589188 +356.8892803192139ln(en) −114.4995265305042ln(en)^2 +18.33875191956759ln(en)^3 −1.468377913814038ln(en)^4 +0.04698206768080127ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10529 Bq -총오차 : 0.90%	88.03 1332.5	240.59 3637.04	ln(eff) = −361.7780845165253 +296.9263630509377ln(en) −97.55710107088089ln(en)^2 +15.97135113179684ln(en)^3 −1.305669088847935ln(en)^4 +0.04260164202423766ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11782 Bq -총오차 : 1.58%	88.03 1332.5	240.58 3637.13	ln(eff) = −393.3843675851822 +323.0236792564392ln(en) −106.1671893894672ln(en)^2 +17.37741784378886ln(en)^3 −1.41924471128732ln(en)^4 +0.04623271327000111ln(en)^5	

장비 번호	교정 일자	교 정 용 선 원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	검출기 특성
				keV	채널		
Det #5	'14.05.14 ~ '14.05.27	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19410 Bq -총오차 : 1.36%	88.03 1332.5	242.27 3670.46	ln(eff) = -286.6961951255798 +237.1859668493271ln(en) -78.80973124504089ln(en)^2 +13.05051988735795ln(en)^3 -1.078991958871484ln(en)^4 +0.03558282955782488ln(en)^5	○검출기 특성 · 검출기 종류 : HPGe (GR 3020-7500SL) · 분해능 : 1.93keV at 1.33MeV · 상대효율 : 30.0% · Crystal Dia : 56.5mm · Peak/Compton ratio : 60.5
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19139 Bq -총오차 : 1.47%	88.03 1332.5	242.26 3670.54	ln(eff) = -341.939972281456 +286.3503969311714ln(en) -96.08249232172966ln(en)^2 +16.03755256161094ln(en)^3 -1.333559625316411ln(en)^4 +0.04414825134153944ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42419 Bq -총오차 : 1.14%	88.03 1332.5	242.29 3670.21	ln(eff) = -168.9614807367325 +130.8006693124771ln(en) -41.03323814272881ln(en)^2 +6.419722542166671ln(en)^3 -0.5033305063843727ln(en)^4 +0.01580409138114192ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10330 Bq -총오차 : 1.30%	88.03 1332.5	242.32 3670.51	ln(eff) = -633.6358936429024 +524.3804748654366ln(en) -173.2574554681778ln(en)^2 +28.50066870450974ln(en)^3 -2.336426707915962ln(en)^4 +0.07631604187190533ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12527 Bq -총오차 : 1.41%	88.03 1332.5	242.30 3670.53	ln(eff) = -612.3981336951256 +505.5979714393616ln(en) -166.6821262538433ln(en)^2 +27.34918240457773ln(en)^3 -2.235728189814836ln(en)^4 +0.07280775065009948ln(en)^5	

장비	교정일	교정용선원		에너지교정 keV	에너지교정 채널	효율교정 (교정곡선식)	비 고
Det #6	'14.05.14 ~05.27	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19410 Bq -총오차 : 1.23%	88.03 1332.5	240.05 3638.10	ln(eff) = −417.9396302700043 +338.4003986120224ln(en) −109.7075214684011ln(en)^2 +17.71886562556028ln(en)^3 −1.428505738265812ln(en)^4 +0.04596202912216541n(en)^5	○검출기 특성 · 검출기 종류 : HPGe (GC 3019-7500SL) · 분해능 : 1.90keV at 1.33MeV · 상대효율 : 30.0% · Crystal Dia : 62.5mm · Peak/Compton ratio : 56.1
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19139 Bq -총오차 : 1.11%	88.03 1332.5	240.10 3638.12	ln(eff) = −398.1739693880081 +319.2645568847656ln(en) −102.5783748924732ln(en)^2 +16.41557633131743ln(en)^3 −1.311271771788597ln(en)^4 +0.04180653954972513ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42419 Bq -총오차 : 1.00%	88.03 1332.5	240.05 3638.18	ln(eff) = −366.157240986824 +291.003098487854ln(en) −92.83176311850548ln(en)^2 +14.7486958950758ln(en)^3 −1.169777704402804ln(en)^4 +0.03703837015200406ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10330 Bq -총오차 : 1.31%	88.03 1332.5	240.08 3638.20	ln(eff) = −417.6030741930008 +342.5658440589905ln(en) −112.3411889374256ln(en)^2 +18.36260248720646ln(en)^3 −1.498827918432653ln(en)^4 +0.04883176146540791ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12527 Bq -총오차 : 1.26%	88.03 1332.5	240.08 3638.24	ln(eff) = −401.0688375234604 +328.0188329219818ln(en) −107.3295037448406ln(en)^2 +17.50507754087448ln(en)^3 −1.425958972889931n(en)^4 +0.04637421779625583ln(en)^5	
	'14.11.12 ~11.18	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 16667 Bq -총오차 : 1.21%	88.03 1332.5	239.97 3637.05	ln(eff) = −363.7782152891159 +293.0353885889053ln(en) −94.65321230888367ln(en)^2 +15.24444132298231ln(en)^3 −1.226988986134529ln(en)^4 +0.03945372794987634ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 23861 Bq -총오차 : 1.00%	88.03 1332.5	239.89 3637.05	ln(eff) = −341.5413380861282 +272.5151921510696ln(en) −87.34501248598099ln(en)^2 +13.96237587183714ln(en)^3 −1.115926129743457ln(en)^4 +0.03565016874927096ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39345 Bq -총오차 : 1.07%	88.03 1332.5	239.85 3636.57	ln(eff) = −333.8412450551987 +264.4414180517197ln(en) −84.20712035894394ln(en)^2 +13.36560602486134ln(en)^3 −1.060205517336726ln(en)^4 +0.03360593848628923ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10529 Bq -총오차 : 1.48%	88.03 1332.5	239.98 3636.52	ln(eff) = −380.4508330821991 +312.3660831451416ln(en) −102.6160699129105ln(en)^2 +16.81250514835119ln(en)^3 −1.376527450978756ln(en)^4 +0.04500956668925937ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11782 Bq -총오차 : 1.22%	88.03 1332.5	239.97 3636.54	ln(eff) = −377.2649891376495 +310.463608443737ln(en) −102.2882071137428ln(en)^2 +16.8028227686882ln(en)^3 −1.378800541628152ln(en)^4 +0.04516612563747913ln(en)^5	

장비	교정일	교정용선원		에너지교정		효율교정 (교정곡선식)	비 고
				keV	채널		
Det #7	'14.05.14 ~05.27	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19410 Bq -총오차 : 1.35%	88.03 1332.5	239.88 3636.65	ln(eff) = -227.8569190502167 +177.2078391313553ln(en) -55.21566611528397ln(en)^2 +8.539893090724945ln(en)^3 -0.6580304414965212ln(en)^4 +0.02018304973898921ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 19139 Bq -총오차 : 1.20%	88.03 1332.5	239.88 3636.62	ln(eff) = -214.0038224458695 +163.38813996315ln(en) -49.96560046076775ln(en)^2 +7.56423395127058ln(en)^3 -0.5690021268092096ln(en)^4 +0.01698783384927083ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 42419 Bq -총오차 : 1.00%	88.03 1332.5	239.88 3636.63	ln(eff) = -209.6532195806503 +161.1519937515259ln(en) -49.96601954102516ln(en)^2 +7.711764760315418ln(en)^3 -0.595171594526187ln(en)^4 +0.01836686502792873ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10330 Bq -총오차 : 1.78%	88.03 1332.5	239.90 3636.66	ln(eff) = -286.9018363952637 +234.0127114057541ln(en) -76.26832383871079ln(en)^2 +12.36029954999685ln(en)^3 -0.9987058877013624ln(en)^4 +0.03214635199401528ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 12527 Bq -총오차 : 1.61%	88.03 1332.5	239.89 3636.65	ln(eff) = -268.7888770103455 +217.2099550962448ln(en) -70.17342811822891ln(en)^2 +11.2654550075531ln(en)^3 -0.9013226581737399ln(en)^4 +0.0287180566083407ln(en)^5	○검출기 특성 · 검출기 종류 : HPGe (GC 3018-2002CSL-7500SL) · 분해능 : 1.80keV at 1.33MeV · 상대효율 : 30.0% · Crystal Dia : 61.8mm · Peak/Compton ratio : 58.0
	'14.11.12 ~11.18	- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 450mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 16667 Bq -총오차 : 1.20%	88.03 1332.5	239.12 3625.69	ln(eff) = -246.1831283569336 +195.7693881988525ln(en) -62.53365182876587ln(en)^2 +9.952185362577438ln(en)^3 -0.791883007157594ln(en)^4 +0.02517762656498235ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 1000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 23861 Bq -총오차 : 1.11%	88.03 1332.5	239.13 3625.77	ln(eff) = -218.1486859321594 +169.7291562557221ln(en) -53.15867468714714ln(en)^2 +8.291640087962151ln(en)^3 -0.6469133482314646ln(en)^4 +0.02018427591247018ln(en)^5	
		- 형태 : Marinell Beaker - 크기 : 2000mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 39345 Bq -총오차 : 1.04%	88.03 1332.5	239.12 3625.76	ln(eff) = -197.8229342699051 +151.1621714830399ln(en) -46.60668468475342ln(en)^2 +7.150482788681984ln(en)^3 -0.5485737700946629ln(en)^4 +0.01682759274262935ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 20mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 10529 Bq -총오차 : 1.56%	88.03 1332.5	239.15 3625.71	ln(eff) = -291.6024385690689 +240.9237408638001ln(en) -79.66261431574822ln(en)^2 +13.12294566631317ln(en)^3 -1.079696197528392ln(en)^4 +0.03545054627466016ln(en)^5	
		- 형태 : Cylindrical Beaker - 크기 : 40mL - 선원종류 : Mixed Source	-총방사능 : 11782 Bq -총오차 : 1.30%	88.03 1332.5	239.15 3625.68	ln(eff) = -316.6615060567856 +266.0772891640663ln(en) -89.43835040926933ln(en)^2 +14.96131325885654ln(en)^3 -1.248032285831869ln(en)^4 +0.04148454008100089ln(en)^5	

[표 7] TLD 판독기의 교정결과

1) RCF(Reader Calibration Factor) 교정결과

계측장비명	교 정 일 자						
	2014.3.07			2014.10.10.			
	값	평균판독값(nC)	조사선량(gU)	RCF(nC/gU)	평균판독값(nC)	조사선량(gU)	RCF(nC/gU)
THERMO (8800PC)	ZONE 1	2173.4	500	4.347	2339.4	500	4.679
	ZONE 2	2067.3	500	4.135	2140.5	500	4.281
	ZONE 3	2099.9	500	4.200	2183.5	500	4.367
	ZONE 4000	2286.3	500	4.573	2372.6	500	4.745

2) 알고리즘 교정결과

계측장비명	교 정 일 자										
	2014.4.02						2014.10.10.				
	값	평균판독값 (gU)	Control 선량(gU)	Net선량 (gU)	조사선량 (mGy)	Cs-137 Relative Response (gU/mGy)	평균판독값 (gU)	Control 선량(gU)	Net선량 (gU)	조사선량 (mGy)	Cs-137 Relative Response (gU/mGy)
THERMO (8800PC)	ZONE 1	652.1	12.1	640.0	4.365	146.63	623.5	12.5	611.0	4.365	139.97
	ZONE 2	612.5	11.5	601.0	4.365	137.69	598.2	12.2	586.0	4.365	134.26
	ZONE 3	547.1	11.9	635.2	4.365	145.52	634.4	12.3	622.1	4.365	142.52
	ZONE 4	745.7	13.3	732.4	4.365	167.80	728.6	14.1	714.5	4.365	163.70

[부록 6] 환경방사선(능) 일시증가 현황

6-1 지하수

[단위 : Bq/L]

채취지점	채취일자	분석일자	방사능농도		보고기준	평상변동 범위 ('09~'13)
환경감시공 EM-6 (NE 0.5)	2014. 7. 22.	2014. 8. 19.	^{3}H	25.7 ± 1.0 Bq/L	12.5	2.50 (<1.06 ~ 11.9)
	2014.10.06.	2014.12.09.	^{3}H	26.1 ± 1.1 Bq/L	12.5	2.50 (<1.06 ~ 11.9)

□ 원인

○ 2014년에 환경관리센터로부터 ^{3}H가 배출된 이력이 없어 환경관리센터 운영과는 무관함

○ 환경감시공 EM-6 지점은 처분시설 동굴 굴착 중 확인된 3개의 단층(F31, F32, F33)과 인접한 곳에 위치하여 강우의 영향을 많이 받을 수 있는 지역임

○ 월성원전으로부터 기체로 방출된 ^{3}H의 영향으로 처분시설중앙 지점 빗물의 2014년 ^{3}H 평균값은 24.9 Bq/L, 최대값은 98.8 Bq/L임

○ 따라서 ^{3}H 일시증가 원인은 강우의 영향을 쉽게 받는 환경감시공 EM-6 지점에 월성원전에서 대기중으로 방출된 ^{3}H가 빗물과 함께 유입된 것으로 추정됨

※ 과거('13. 2. 19.) 동일 지점(EM-6)에서 유사 사례가 발생한 적이 있음

[부록 7] 국내 방사능 교차분석 결과

1. 핵종별 교차분석 결과

구 분	교차분석 참가항목		
	감마동위원소	^{90}Sr	합계
공단 환경실험실	4	1	5
평가결과	A : 3 W : 1	A	A : 4 W : 1
경북대학교	4	1	5
평가결과	A : 3 W : 1	A	A : 4 W : 1

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

2. 평 가

'14년도 국내 방사능 교차분석은 KINS에서 평가는 하지 않고, 기준값만 제시하였다. 그래서 KINS의 평가산식을 이용하여 공단에서 자체적으로 평가를 실시하였다. 그 결과 우리공단과 용역수행기관인 경북대학교는 감마동위원소(^{241}Am, ^{60}Co, ^{134}Cs, ^{137}Cs) 중 ^{134}Cs 핵종이 “W"를 받았고, 나머지 감마동위원소 및 ^{90}Sr 핵종은 “A" 등급을 획득하였다.

하지만 분석담당자 교육 및 실험실 품질관리를 철저히 하여 분석품질을 유지하고 환경방사선조사의 대외적 신뢰도를 높이는데 노력할 것이다.

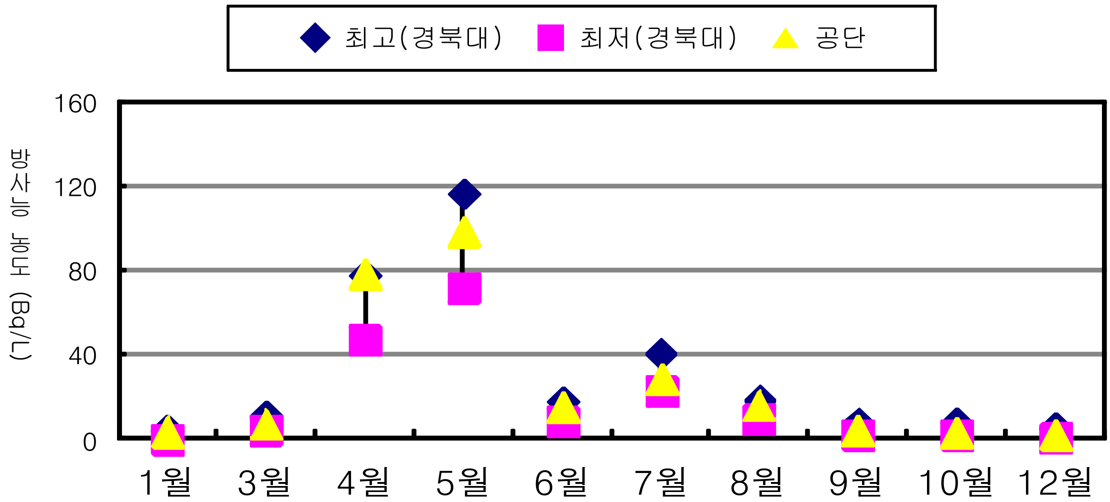
[부록 8] 한국원자력환경공단 / 지역대학 비교분석 자료

환경방사능 분석 품질관리의 목적으로 한국원자력환경공단과 경북대 방사선과학 연구의 동일지점, 동일시료에 대한 비교분석을 수행하였다. 기준은 경북대 방사선과학 연구소 분석값을 기준으로 하였으며, 허용오차범위는 전처리를 요하는 시료에 대해서는 ±(20 %+2σ)를 단지 계측만을 수행하는 경우에는 ±(10 %+2σ)를 적용하였다. 비교분석 결과 전 시료에서 허용오차범위 안에 드는 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

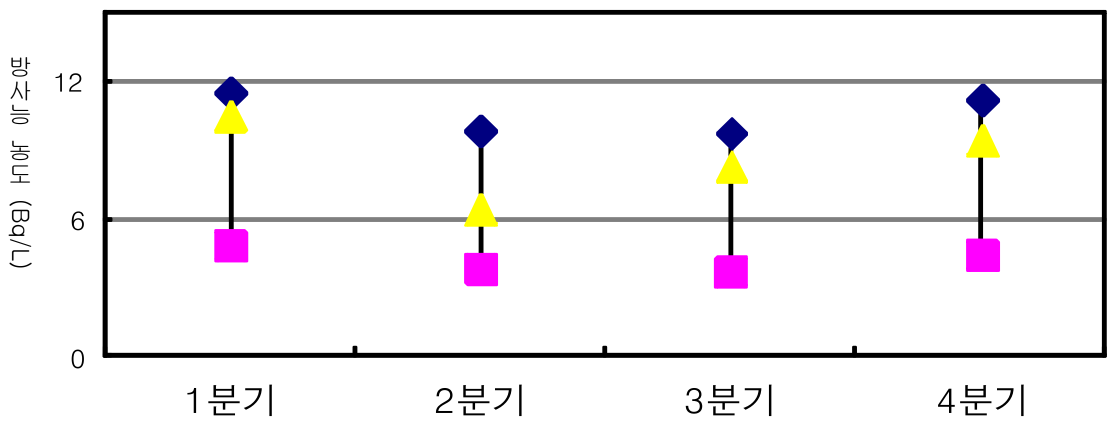
1. 육상 물시료(빗물, 식수, 지하수)

가. 빗물(동굴입구) ^{3}H

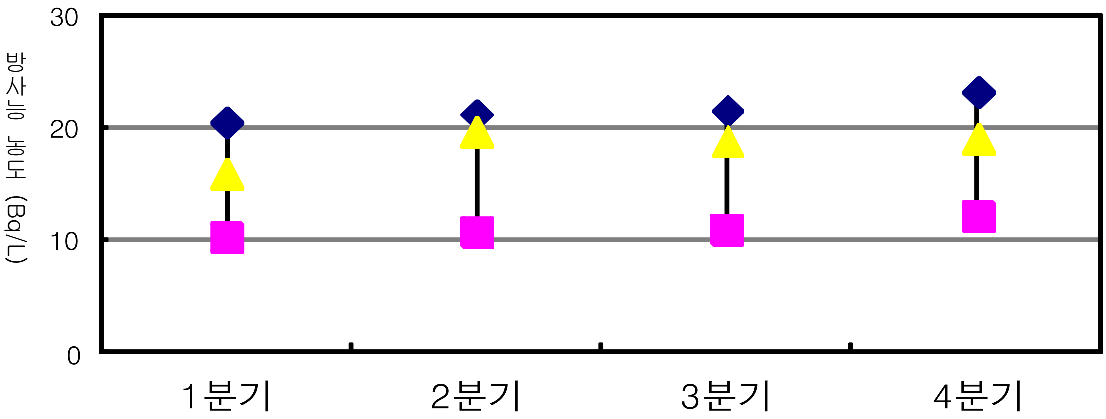
빗물에 대한 ^{3}H 분석결과 2월과11월은 모두 최소검출가능농도로 비교가 불가능 하였다.



나. 식수(봉길리) ^{3}H



다. 지하수(EM-3) ^{3}H

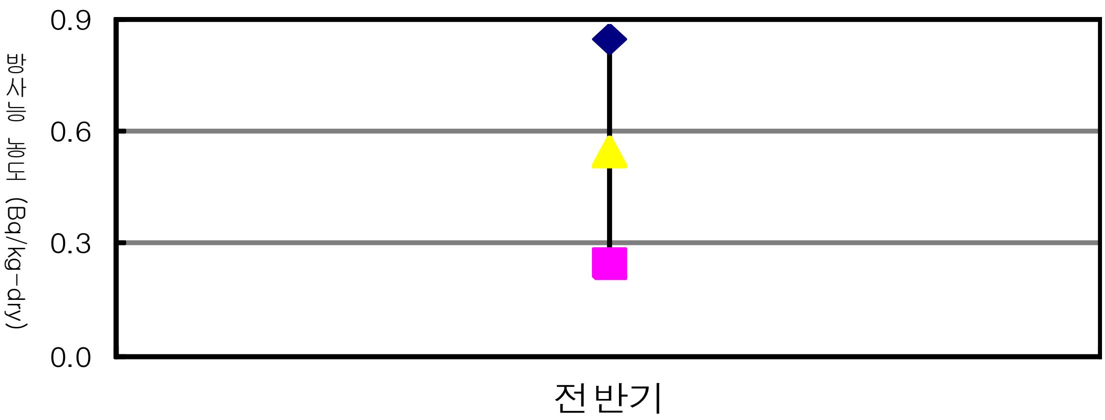


2. 토양(표층토양, 하천토양)

가. 표층토양(인수저장시설)

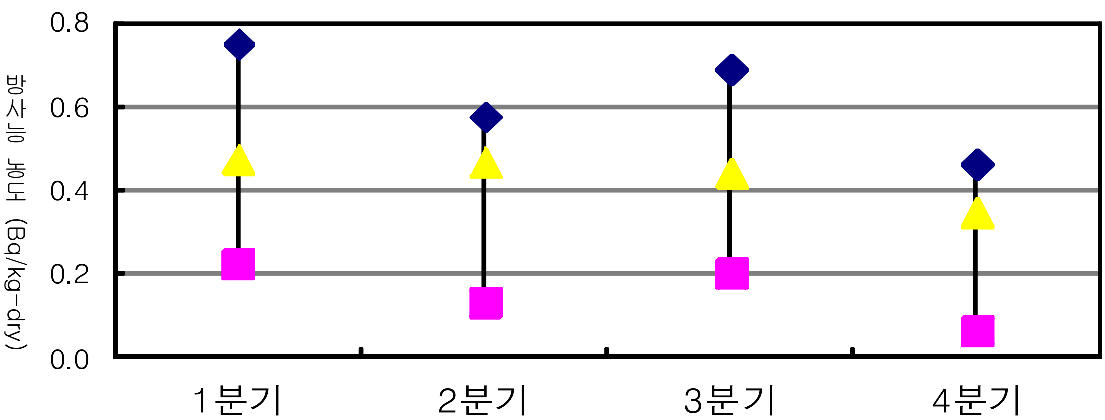
○ 표층토양 ^{137}Cs

토양(표층토양)에 대한 ^{137}Cs 분석결과 후반기는 공단과 지역대학의 분석값이 최소검출가능농도로 비교가 불가능하였다.



나. 하천토양(봉길교)

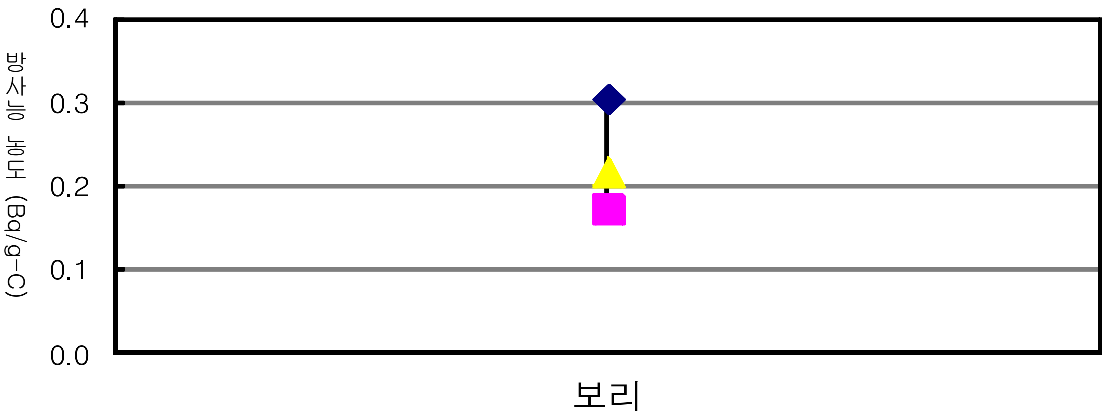
○ 하천토양 ^{137}Cs



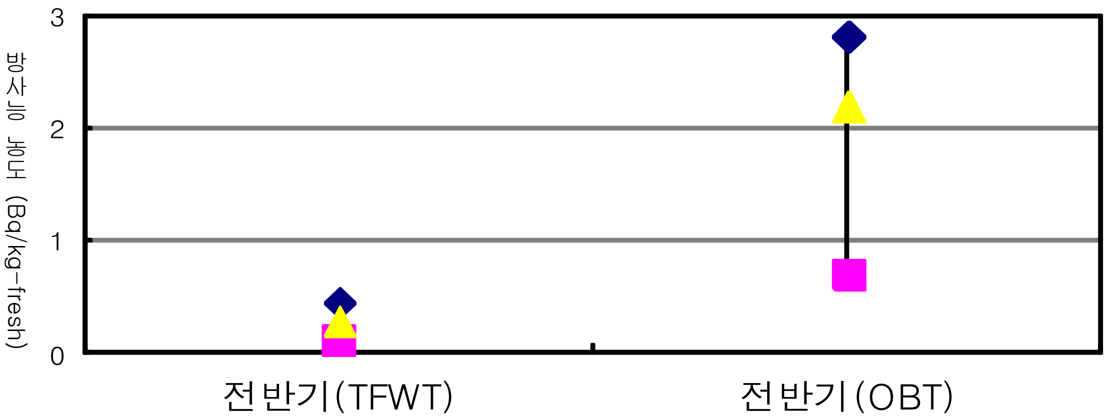
3. 육상 식품류(농산물, 닭)

가. 보리(용당)

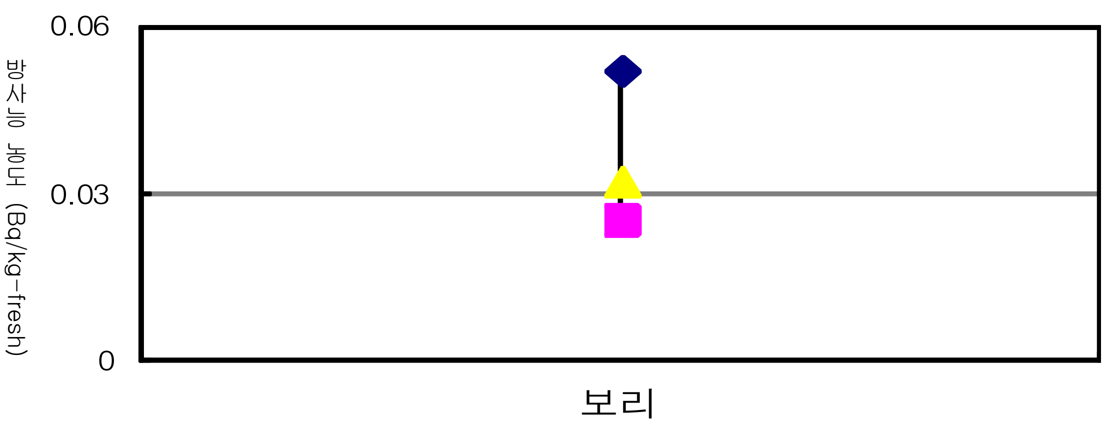
○ 보리 ^{14}C



○ 보리 ^{3}H

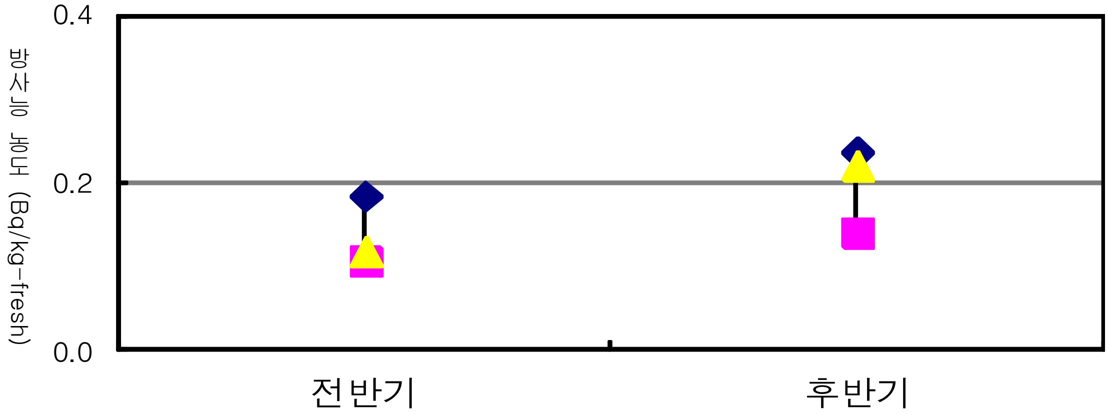


○ 보리 ^{90}Sr

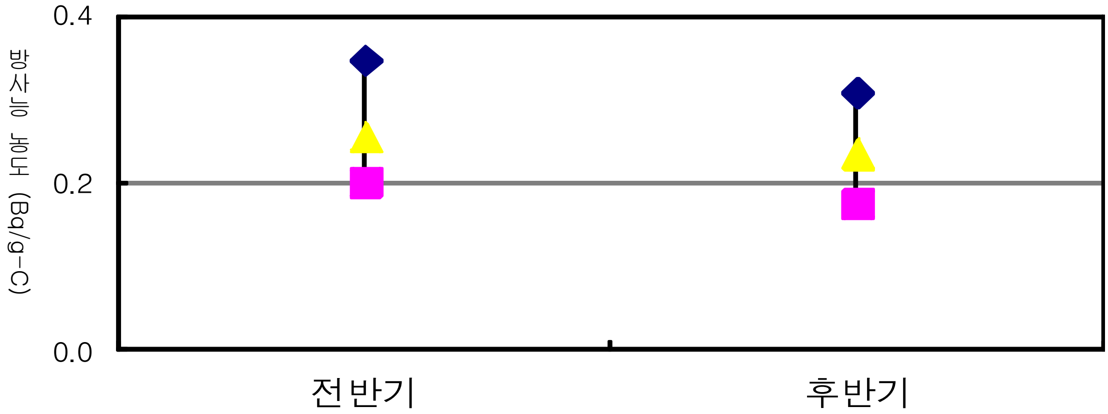


나. 배추(용당)

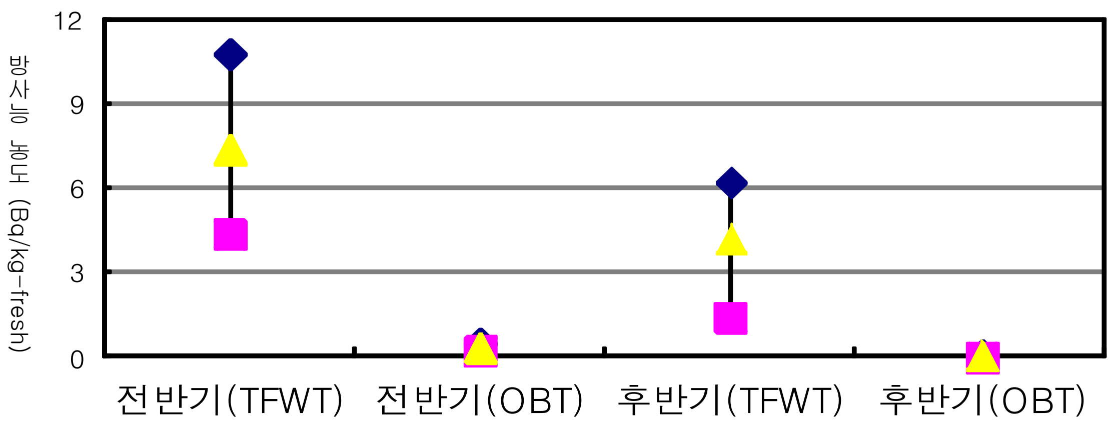
○ 배추 ^{90}Sr



○ 배추 ^{14}C

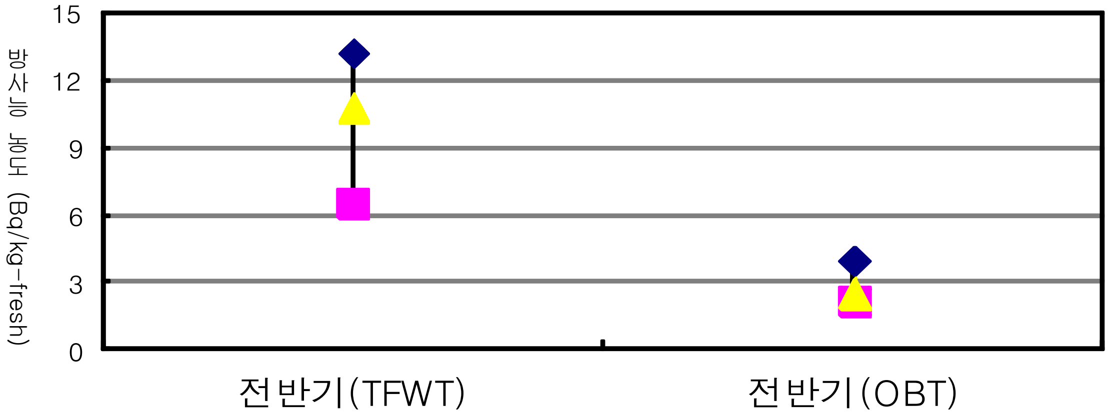


○ 배추 ^{3}H

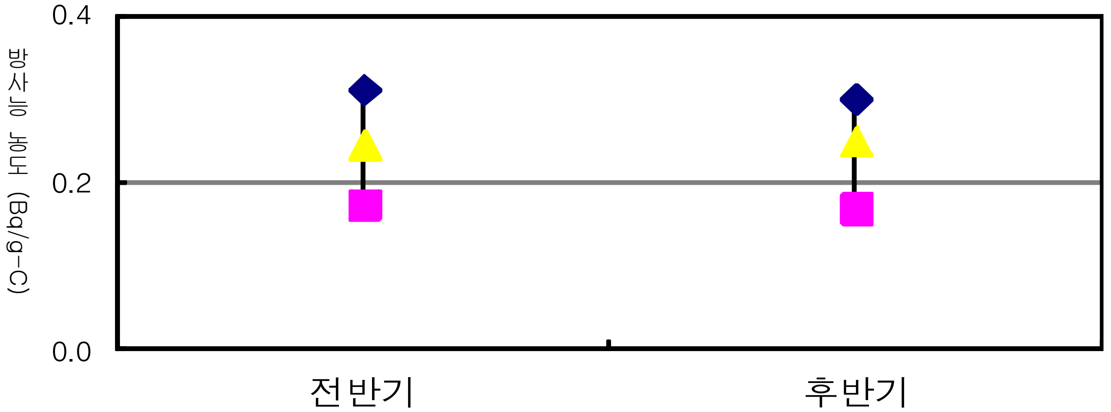


다 . 육류(봉길리)

○ 닭 ^{3}H

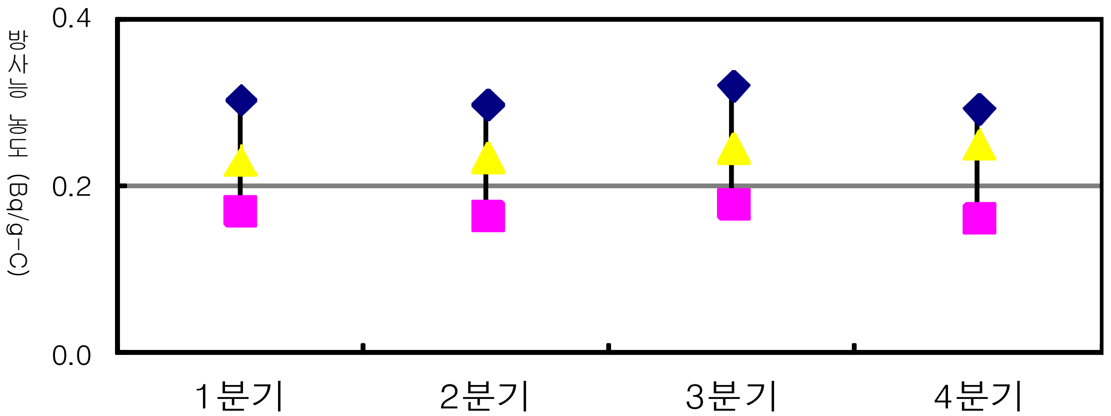


○ 닭 ^{14}C



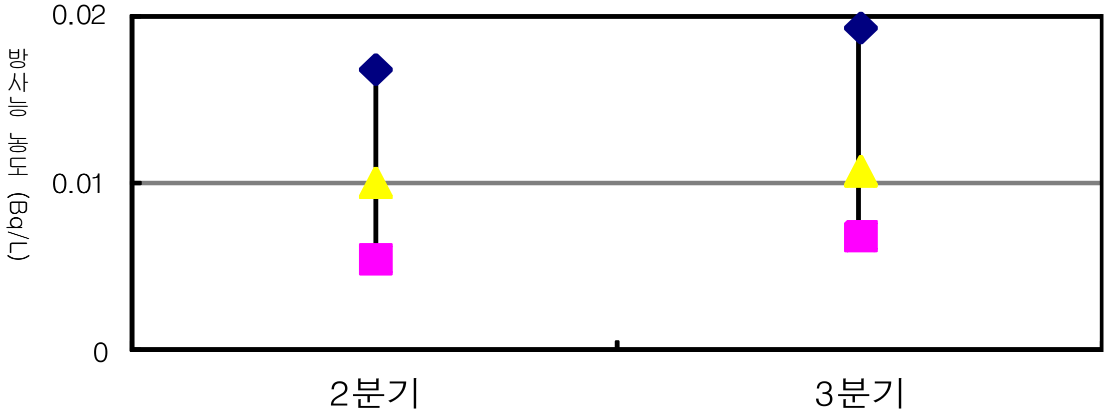
4. 우유(용동리)

○ 우유 ^{14}C



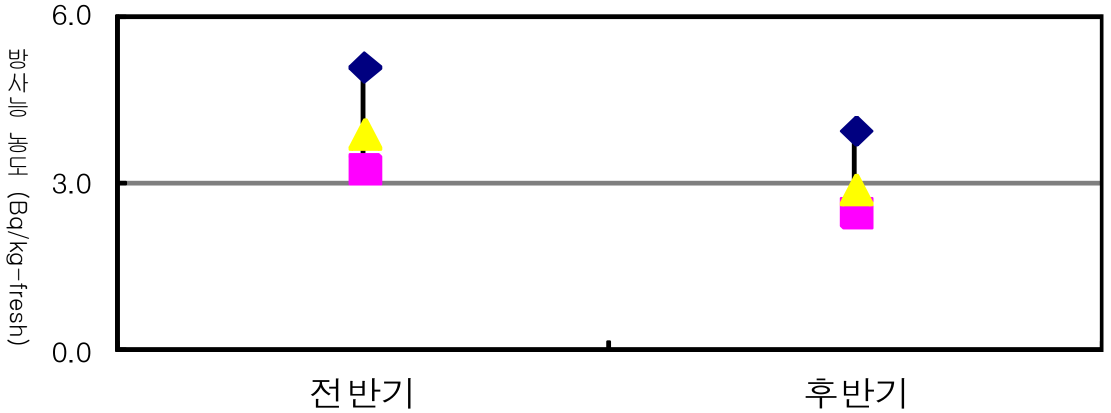
○ 우유 ^{90}Sr

우유에 대한 ^{90}Sr 분석값이 1분기는 모두 최소검출가능농도로 비교가 불가능하였고, 4분기는 기준이 되는 지역대학 분석값이 최소검출가능농도로 비교가 불가능하였다.



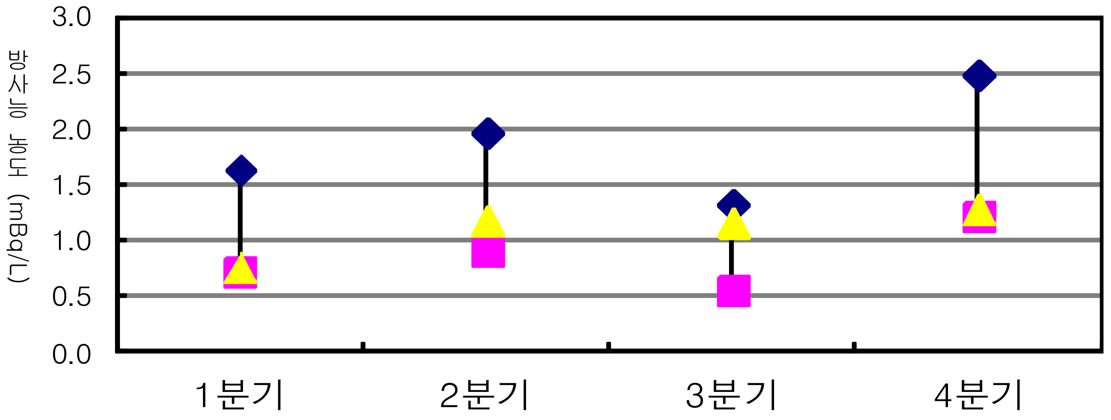
5. 지표생물(솔잎)

○ 솔잎(어일2리) ^{90}Sr

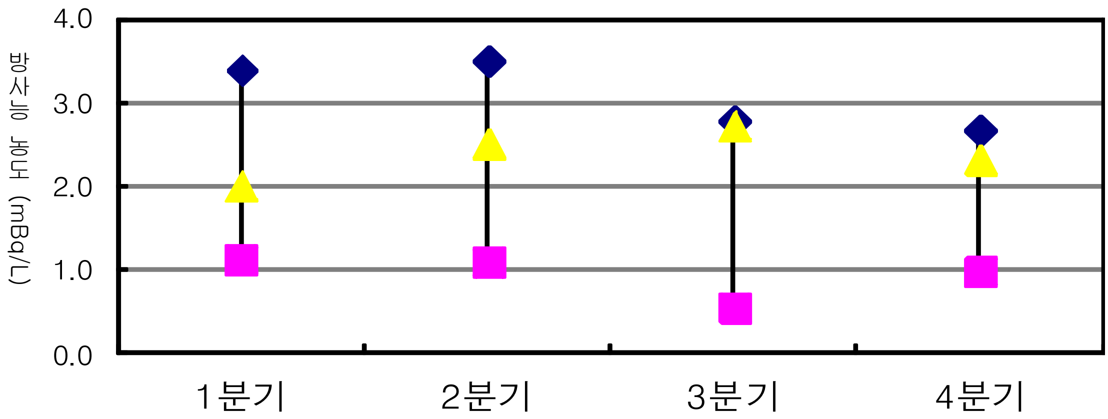


6. 해수(봉길리해변)

○ 해수 ^{90}Sr

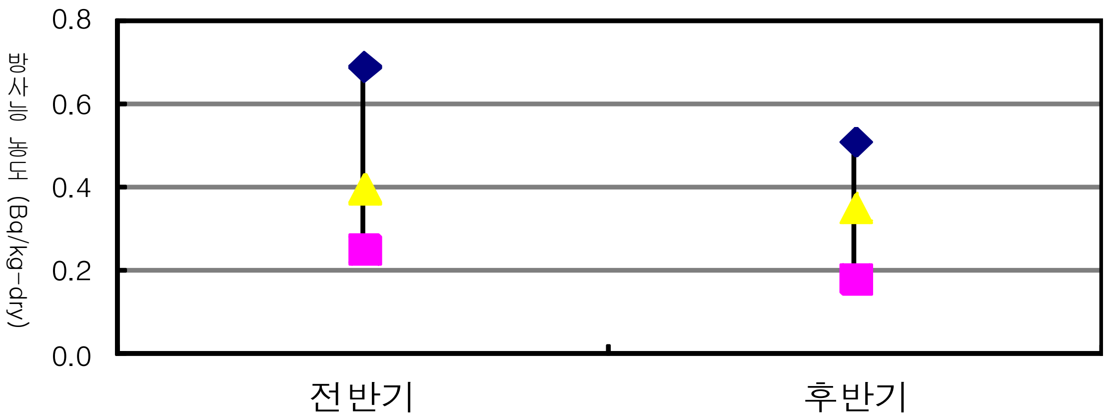


○ 해수 ^{137}Cs



7. 해저퇴적물(봉길리해변)

○ 해저퇴적물 ^{137}Cs



[부록 9] 기상관측 및 연도별 예상 주민피폭선량 자료

1. 기상관측 자료

가. 기온 (백엽상)

(단위 : ℃)

월 별	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기온	발생일	기온	발생일	
1	당 년	16.8	14.01.30.	-6.2	14.01.10.	3.6
	과거기록	15.6	10.01.20.	-13.8	11.01.16.	-
2	당 년	21.9	14.02.02.	-6.7	14.02.04.	4.6
	과거기록	19.2	10.02.24.	-13.0	12.02.02.	-
3	당 년	22.2	14.03.18.	-1.6	14.03.07.	8.6
	과거기록	23.7	10.03.20.	-4.30	12.03.12.	-
4	당 년	27.5	14.04.15.	3.4	14.04.04.	13.7
	과거기록	26.5	13.04.16.	0.5	10.04.14.	-
5	당 년	31.5	14.05.27.	5.4	14.05.06.	18.6
	과거기록	29.4	10.05.21.	6.5	13.05.02.	-
6	당 년	31.6	14.06.01.	14.6	14.06.13.	20.5
	과거기록	32.2	09.06.26.	12.4	10.06.01.	-
7	당 년	34.3	14.07.26.	17.6	14.07.28.	24.4
	과거기록	35.7	13.07.29.	16.3	09.07.07.	-
8	당 년	31.6	14.08.06.	18.8	14.08.31.	23.2
	과거기록	38.0	13.08.08.	17.5	12.08.31.	-
9	당 년	28.9	14.09.05.	15.2	14.09.19.	21.3
	과거기록	32.7	10.09.04.	12.6	12.09.29.	-
10	당 년	24.6	14.10.26.	9.8	14.10.24.	16.6
	과거기록	26.9	13.10.11.	4.1	10.10.26.	-
11	당 년	19.6	14.11.01.	-0.1	14.11.13.	11.5
	과거기록	24.7	09.11.07.	-4.5	13.11.28.	-
12	당 년	13.7	14.12.10.	-7.8	14.12.18.	2.0
	과거기록	17.9	10.12.05.	-9.7	10.12.25.	-
계	당 년	34.3	14.07.26.	-7.8	14.12.18.	14.1
	과거기록	38.0	13.08.08.	-13.8	11.01.16.	-

주) 과거기록 참조범위 : '09～'13년

나. 기온 (10m)

(단위 : ℃)

월별	구 분	최고기온		최저기온		평균기온
		기온	발생일	기온	발생일	
1	당 년	16.1	14.01.30.	-6.2	14.01.10.	3.9
	과거기록	15.8	10.01.20.	-13.8	11.01.16.	-
2	당 년	21.2	14.02.02.	-6.8	14.02.24.	4.67
	과거기록	19.1	10.02.24.	-13.0	13.02.08.	-
3	당 년	21.5	14.03.18.	-1.0	14.03.06.	8.6
	과거기록	23.1	10.03.20.	-4.3	12.03.12.	-
4	당 년	26.9	14.04.15.	3.3	14.04.04.	13.9
	과거기록	25.7	12.04.24.	0.4	10.04.14.	-
5	당 년	30.7	14.05.27.	7.4	14.05.06.	18.9
	과거기록	27.9	09.05.09.	7.5	13.05.02.	-
6	당 년	30.9	14.06.01.	15.4	14.06.07.	20.4
	과거기록	31.0	09.06.26.	12.5	10.06.01.	-
7	당 년	33.5	14.07.26.	18.0	14.07.06.	24.5
	과거기록	34.8	13.07.29.	16.6	09.07.07.	-
8	당 년	31.1	14.08.06.	19.0	14.08.14.	23.2
	과거기록	37.0	13.08.08.	17.5	12.08.31.	-
9	당 년	27.8	14.09.05.	17.2	14.09.30.	21.5
	과거기록	31.3	13.09.13.	14.3	12.09.29.	-
10	당 년	24.3	14.10.26.	11.2	14.10.17.	17.0
	과거기록	26.5	13.10.11.	4.1	10.10.26.	-
11	당 년	18.8	14.11.05.	0.3	14.11.13.	12.0
	과거기록	24.3	09.11.07.	-3.6	13.11.28.	-
12	당 년	13.2	14.12.01.	-7.4	14.12.17.	2.4
	과거기록	16.9	10.12.01.	-9.7	10.12.25.	-
계	당 년	33.5	14.07.26.	-7.4	14.12.17.	14.3
	과거기록	37.0	13.08.08.	-13.8	11.01.16.	-

주) 과거기록 참조범위 : '09～'13년

다. 기온 (40m)

(단위 : ℃)

월 별	구 분	최 고 기 온		최 저 기 온		평균기온
		기온	발생일	기온	발생일	
1	당 년	15.9	14.01.30.	-6.4	14.01.10.	4.0
	과거기록	16.5	10.01.20.	-14.1	11.01.16.	-
2	당 년	20.9	14.02.02.	-7.0	14.02.04.	4.6
	과거기록	18.7	09.02.13.	-13.4	13.02.08.	-
3	당 년	21.2	14.03.18.	-1.3	14.03.07.	8.5
	과거기록	22.7	10.03.20.	-4.5	12.03.12.	-
4	당 년	26.5	14.04.15.	3.0	14.04.04.	13.8
	과거기록	25.3	12.04.24.	0.1	10.04.14.	-
5	당 년	30.0	14.05.13.	8.5	14.05.05.	19.0
	과거기록	28.3	10.05.21.	8.2	13.05.01.	-
6	당 년	30.9	14.06.01.	15.3	14.06.06.	20.3
	과거기록	30.6	11.06.23.	12.1	10.06.01.	-
7	당 년	33.4	14.07.24.	17.7	14.07.06.	24.5
	과거기록	34.7	13.07.29.	16.4	09.07.07.	-
8	당 년	37.3	14.08.12.	18.8	14.08.14.	23.2
	과거기록	36.6	13.08.08.	17.0	12.08.31.	-
9	당 년	27.6	14.09.09.	16.9	14.09.30.	21.6
	과거기록	31.1	13.09.13.	14.2	12.09.30.	-
10	당 년	24.0	14.10.26.	10.2	14.10.18.	17.3
	과거기록	26.3	13.10.11.	3.8	10.10.26.	-
11	당 년	18.9	14.11.05.	0.2	14.11.13.	12.3
	과거기록	24.0	09.11.07.	-3.0	13.11.28.	-
12	당 년	13.3	14.12.01.	-7.6	14.12.17.	2.4
	과거기록	17.3	10.12.14.	-10.1	10.12.25.	-
계	당 년	37.3	14.08.12.	-7.6	14.12.17.	14.4
	과거기록	36.6	13.08.08.	-14.1	11.01.16.	-

주) 과거기록 참조범위 : ‘09～‘13년

라. 습　도 (백엽상)

(단위 : %)

내용 / 월	구분	최고습도	발생일	최저습도	발생일	평균습도
1	당　　년	94.0	14.01.04.	6.0	14.01.31.	42.9
	과거기록	98.0	11.01.03.	9.0	10.01.17.	-
2	당　　년	99.0	14.02.10.	12.0	14.02.04.	67.3
	과거기록	100.0	11.02.14.	9.0	09.02.17.	-
3	당　　년	99.0	14.03.12.	12.0	14.03.07.	61.5
	과거기록	99.0	10.03.10.	9.0	09.03.09.	-
4	당　　년	100.0	14.04.29.	19.0	14.04.08.	62.5
	과거기록	100.0	11.04.27.	11.0	11.04.02.	-
5	당　　년	99.0	14.05.12.	17.0	14.05.15.	60.8
	과거기록	100.0	11.05.10.	13.0	09.05.10.	-
6	당　　년	99.0	14.06.03.	33.0	14.06.01.	80.3
	과거기록	99.0	11.06.26.	13.0	09.06.01.	-
7	당　　년	99.0	14.07.03.	35.0	14.07.11.	81.9
	과거기록	99.0	11.07.01.	36.0	10.07.06.	-
8	당　　년	99.0	14.08.03.	49.0	14.08.12.	87.2
	과거기록	100	13.08.01.	23.0	09.08.22.	-
9	당　　년	98.0	14.09.03.	49.0	14.09.09.	78.2
	과거기록	100	12.09.17.	24.0	10.09.28.	-
10	당　　년	97.0	14.10.21.	20.0	14.10.18.	69.3
	과거기록	99.0	12.10.27.	15.0	09.10.19.	-
11	당　　년	96.0	14.11.30.	17.0	14.11.15.	58.8
	과거기록	100	11.11.19.	11.0	09.11.03.	-
12	당　　년	96.0	14.12.08.	12.0	14.12.19.	45.5
	과거기록	99.0	12.12.14.	7.0	12.12.13.	-
계	당　　년	100.0	14.04.29.	6.0	14.01.31.	66.3
	과거기록	100.0	11.02.14.	7.0	12.12.13.	-

주) 과거기록 참조범위 : ‘09~‘13년

마. 강수량

(단위 : mm)

월 별	구 분	최고 강수량		월간 강수량
		강수량	발 생 일	
1	당 년	3.0	14.01.08.	3.5
	과거기록	42.5	12.01.19.	-
2	당 년	24.5	14.02.10.	107.5
	과거기록	29.0	11.02.11.	-
3	당 년	34.5	14.03.13.	124.5
	과거기록	51.5	10.03.11.	-
4	당 년	98.5	14.04.28.	193.0
	과거기록	98.5	11.04.28.	-
5	당 년	22.5	14.05.12.	36.0
	과거기록	83.5	13.05.28.	-
6	당 년	23.0	14.06.23.	78.0
	과거기록	152.0	11.06.26.	-
7	당 년	52.0	14.07.03.	133.0
	과거기록	179.0	11.07.09.	-
8	당 년	119.5	14.08.18.	428.0
	과거기록	119.5	14.08.18.	-
9	당 년	88.0	14.09.24.	188.1
	과거기록	166.5	12.09.16.	-
10	당 년	58.0	14.10.13.	150.5
	과거기록	114.5	13.10.08.	-
11	당 년	25.0	14.11.24.	63.5
	과거기록	31.5	12.11.11.	-
12	당 년	5.0	14.12.10.	9.0
	과거기록	29.0	10.12.13.	-
계	당 년	119.5	14.08.18.	1514.6
	과거기록	179.0	11.07.09.	-

주) 과거기록 참조범위 : '09～'13년

바. 풍 속 (10m)

(단위 : m/s)

월 별	구 분	10분간 최대풍속		순간 최대풍속		평균풍속
		풍속	발생일	풍속	발생일	
1	당 년	8.3	14.01.10.	16.2	14.01.09.	2.2
	과거기록	11.4	11.01.29.	19.4	13.01.25.	-
2	당 년	10.7	14.02.07.	16.7	14.02.08.	2.3
	과거기록	9.6	12.02.08.	18.6	09.02.07.	-
3	당 년	9.1	14.03.13.	19.6	14.03.13.	1.5
	과거기록	9.9	12.03.04.	19.8	10.03.21.	-
4	당 년	8.0	14.04.28.	15.1	14.04.15.	1.4
	과거기록	9.2	12.04.30.	18.7	12.04.03.	-
5	당 년	6.9	14.05.21.	13.8	14.05.15.	0.9
	과거기록	9.0	12.05.09.	18.0	11.05.13.	-
6	당 년	6.2	14.06.18.	11.6	14.06.04.	1.4
	과거기록	8.8	10.06.30.	17.8	11.06.26.	-
7	당 년	5.9	14.07.03.	12.0	14.07.26.	0.9
	과거기록	8.8	09.07.22.	13.9	13.07.14.	-
8	당 년	22.5	14.08.11.	28.2	14.08.12.	1.5
	과거기록	8.3	12.08.28.	13.9	12.08.30.	-
9	당 년	5.9	14.09.30.	21.1	14.09.28.	1.1
	과거기록	11.7	12.09.17.	23.0	12.09.17.	-
10	당 년	11.3	14.10.13.	22.0	14.10.13.	2.0
	과거기록	10.1	13.10.09.	22.8	13.10.09.	-
11	당 년	7.7	14.11.03.	16.5	14.11.12.	1.8
	과거기록	9.8	13.11.11.	21.9	13.11.11.	-
12	당 년	9.7	14.12.12.	19.7	14.12.18.	2.3
	과거기록	10.9	10.12.16.	22.5	10.12.16.	-
계	당 년	22.5	14.08.11.	28.2	14.08.12.	1.6
	과거기록	11.7	12.09.17.	23.0	12.09.17.	-

주) 과거기록 참조범위 : '09~'13년

사. 풍　속 (40m)

(단위 : m/s)

월 별	구　분	10분간 최대풍속		순간 최대풍속		평균풍속
		풍속	발생일	풍속	발생일	
1	당　년	13.3	14.01.10.	21.0	14.01.09	3.2
	과거기록	14.4	13.01.09.	23.6	13.01.25	-
2	당　년	15.1	14.02.07.	19.4	14.02.07	3.6
	과거기록	14.1	12.02.08.	21.6	12.02.08	-
3	당　년	12.9	14.03.13.	25.1	14.03.13	2.4
	과거기록	13.6	10.03.21.	27.4	10.03.21	-
4	당　년	11.1	14.04.28.	15.8	14.04.03	2.4
	과거기록	12.8	10.04.14.	21.3	12.04.26	-
5	당　년	9.3	14.05.15.	15.9	14.05.05	1.7
	과거기록	12.0	12.05.17.	19.3	10.05.07	-
6	당　년	9.0	14.06.06.	17.0	14.06.04	2.4
	과거기록	10.3	09.06.11.	20.2	11.06.26	-
7	당　년	8.4	14.07.03.	14.3	14.07.26	1.6
	과거기록	10.8	10.07.11.	17.8	13.07.14	-
8	당　년	10.2	14.08.09.	68.0	14.08.10	2.6
	과거기록	15.1	12.08.28.	24.4	12.08.28	-
9	당　년	8.5	14.09.30.	16.3	14.09.24	2.1
	과거기록	18.0	12.09.17.	27.7	12.09.17	-
10	당　년	17.0	14.10.13.	52.0	14.10.21	3.2
	과거기록	14.4	13.10.09.	28.4	13.10.08	-
11	당　년	11.7	14.11.03.	19.4	14.11.03	2.6
	과거기록	14.2	13.11.11.	24.3	13.11.11	-
12	당　년	13.2	14.12.18.	21.9	14.12.17	3.4
	과거기록	15.6	09.12.26.	27.5	12.12.23	-
계	당　년	17.0	14.10.13.	68.0	14.08.10	2.6
	과거기록	18.0	12.09.17.	28.4	13.10.08	-

주) 과거기록 참조범위 : ‘09～‘13년

아. 풍향별 발생빈도 (10m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM	합계
2013년	4.17	3.86	4.31	4.66	6.97	2.50	1.09	1.11	1.87	3.26	8.25	12.10	11.77	13.80	11.37	2.76	6.19	100
2014년	4.67	4.10	6.33	6.95	7.14	1.76	0.69	0.83	1.47	2.63	8.08	11.64	10.13	11.69	11.43	3.24	7.22	100

자. 풍향별 발생빈도 (40m)

(단위 : %)

방위 년도	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALM	합계
2013년	6.07	6.26	4.44	2.34	1.94	0.79	2.75	5.91	4.88	6.18	8.26	4.25	8.58	16.28	10.36	7.53	3.15	100
2014년	7.43	7.89	6.83	3.48	1.83	0.74	2.96	5.69	4.10	5.58	7.08	3.26	7.42	13.36	10.03	9.26	3.00	99.94

차. 해륙풍 발생빈도 (10m)

(단위 : %)

계절	해풍 (ENE-SSE)	육풍 (S-NE)	Calm
봄	2.23	91.34	6.43
여름	0.63	97.39	1.98
연간	1.43	94.37	4.21

카. 해륙풍 발생빈도 (40m)

(단위 : %)

계절	해풍 (ENE-SSE)	육풍 (S-NE)	Calm
봄	2.06	95.07	2.87
여름	0.59	98.18	1.24
연간	1.32	96.62	2.06

타. 대기안정도 등급별 발생빈도 (온도차)

(단위 : %)

등급 / 월별	A 심한불안정	B 불안정	C 약한불안정	D 중립	E 약한안정	F 안정	G 심한안정	계
1	1.86	1.93	2.77	29.00	51.50	8.20	4.75	100
2	1.81	1.60	2.19	48.36	37.28	5.21	3.56	100
3	4.03	2.49	3.84	42.09	37.99	5.60	3.96	100
4	17.13	3.56	3.89	24.84	32.04	12.50	6.04	100
5	14.69	3.94	4.28	23.66	28.00	13.04	12.39	100
6	12.06	2.53	3.15	42.69	27.39	9.09	3.09	100
7	10.37	2.29	2.91	26.90	35.53	14.54	7.46	100
8	3.96	2.04	2.50	42.72	39.24	4.36	5.18	100
9	7.59	4.21	3.60	26.47	35.76	14.36	8.01	100
10	5.78	2.67	3.36	29.83	29.38	12.71	16.27	100
11	2.45	1.62	2.38	23.61	43.27	14.52	12.15	100
12	1.61	1.23	2.46	39.65	42.90	9.21	2.94	100
계	7.01	2.52	3.12	33.09	36.67	10.37	7.22	

주) 1분 간격 10분 이동평균자료로 산출

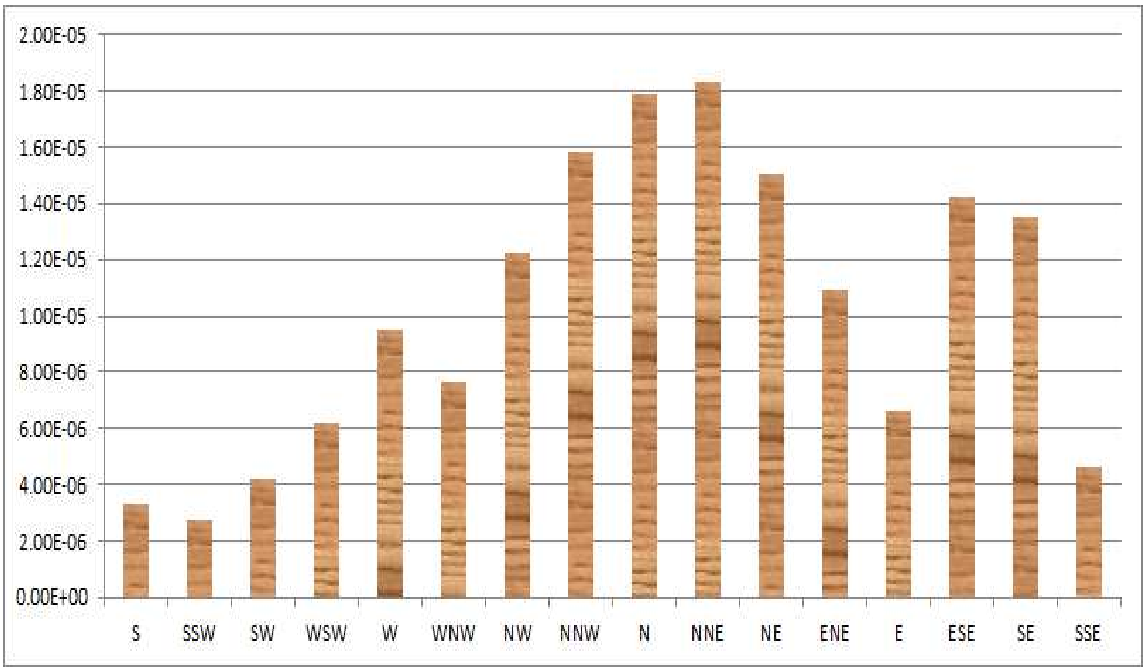
2. 대기확산특성 자료

가. 개　요

구　분	정상 대기확산인자
근거	Reg. Guide 1.111을 근거로 개발한 XOQDOQ(대기확산인자 평가 프로그램)과 GASPAR(기체상 유출물에 의한 선량평가 프로그램), LADTAP(액체상 유출물에 의한 선량평가 프로그램)
기본 가정	Straight-Line Gaussian Plume Model
적용 전산모델	RADCAP(중저준위 방사성폐기물 처분시설 부지의 환경적 특성을 고려하여 개발)
대상 지역	중저준위 처분시설로 부터 반경 10km 이내
기상자료 관측 고도	대기안정도 산출을 위해 두 높이(10m, 40m)에서 측정된 온도의 차이를 이용함
계산 기간	월간, 분기, 반기, 연간의 4가지 기간으로 구분하여 평가
활용	중저준위 처분시설에서 기체 및 액체 방사성물질 방출에 의한 주민피폭선량 계산
계산방법	실시간 자료가 아닌 대기안정도에 따른 풍향과 풍속의 발현 빈도자료(Joint Frequency Distribution Data)를 사용하며 보다 신뢰성 있는 대기확산인자를 평가하기 위해 부지내에서 관측한 기상자료를 사용함

나. 2014년 대기확산인자 분포

(단위 : sec/㎥)



다. 최근년도 연도별 대기확산인자

(단위 : sec/㎥)

방위 \ 년도	2012년	2013년	2014년
S	2.835E-06	3.369E-06	4.202E-06
SSW	2.825E-06	2.831E-06	3.400E-06
SW	5.951E-06	4.131E-06	5.198E-06
WSW	1.149E-05	5.608E-06	7.345E-06
W	8.420E-06	9.430E-06	9.835E-06
WNW	8.458E-06	9.547E-06	9.006E-06
NW	2.156E-05	1.529E-05	1.507E-05
NNW	1.956E-05	1.787E-05	1.865E-05
N	1.877E-05	1.988E-05	2.003E-05
NNE	1.421E-05	1.904E-05	1.932E-05
NE	7.138E-06	1.440E-05	1.553E-05
ENE	6.422E-06	1.182E-05	1.263E-05
E	6.162E-06	7.749E-06	7.810E-06
ESE	1.324E-05	1.504E-05	1.504E-05
SE	1.273E-05	1.383E-05	1.663E-05
SSE	4.582E-06	4.921E-06	6.262E-06

라. 결합빈도분포

(단위 : %)

대기안정도 / 방 위	A	B	C	D	E	F	G
N	0.11	0.09	0.10	3.43	1.25	0.07	0.02
NNE	0.18	0.09	0.17	3.44	0.61	0.05	0.02
NE	0.89	0.35	0.53	3.64	0.66	0.05	0.02
ENE	1.40	0.45	0.52	3.94	1.03	0.07	0.04
E	1.45	0.30	0.28	3.02	3.23	0.62	0.11
ESE	0.55	0.08	0.06	0.53	0.86	0.16	0.05
SE	0.41	0.05	0.05	0.31	0.31	0.07	0.02
SSE	0.52	0.08	0.07	0.40	0.33	0.06	0.02
S	0.79	0.10	0.10	0.63	0.47	0.09	0.05
SSW	0.49	0.15	0.23	1.20	0.96	0.25	0.12
SW	0.23	0.09	0.15	1.52	3.06	2.24	1.77
WSW	0.15	0.06	0.08	1.07	3.36	3.19	2.98
W	0.51	0.23	0.32	1.93	5.22	1.37	0.40
WNW	0.53	0.26	0.29	3.07	8.59	0.48	0.04
NW	0.39	0.26	0.29	4.94	4.66	0.20	0.03
NNW	0.15	0.07	0.12	1.68	1.08	0.07	0.03
TOTAL	0.75	2.70	3.37	34.76	35.67	9.05	5.71

주) 10분 간격 10분 이동 평균자료로 산출

3. 연도별 예상 주민피폭선량 평가자료

가. 예상 주민피폭선량 (기체)

[단위 : mSv/yr]

부위	제한치	2012년	2013년	2014년
공기 중 감마	0.10 mGy/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
공기 중 베타	0.20 mGy/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
유효	0.05 mSv/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
피부	0.15 mSv/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
장기[주)]	0.15 mSv/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

주) 1. 장기의 경우 최대피폭장기를 택함.

나. 예상 주민피폭선량 (액체)

[단위 : mSv/yr]

부위	제한치	2012년	2013년	2014년
유효	0.03 mSv/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
장기	0.10 mSv/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

다. 예상 주민피폭선량 (기체-부지)

[단위 : mSv/yr]

부위	제한치	2012년	2013년	2014년
유효	0.25 mSv/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
갑상선	0.75 mSv/yr	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

라. 16개 방위별 제한구역경계까지의 거리

풍하방향	기체 방출지점으로부터의 제한구역경계까지의 거리(m)	
	방사성폐기물 방출지점 기준	수직출입구 방출지점 기준
N	1.100E+02	1.100E+02
NNE	1.100E+02	1.190E+02
NE	1.100E+02	1.560E+02
ENE	1.100E+02	2.870E+02
E	1.100E+02	4.530E+02
ESE	1.200E+02	3.830E+02
SE	1.100E+02	4.180E+02
SSE	1.180E+02	2.510E+02
S	1.530E+02	2.040E+02
SSW	2.700E+02	2.110E+02
SW	2.520E+02	2.750E+02
WSW	2.740E+02	2.840E+02
W	1.670E+02	3.490E+02
WNW	1.100E+02	2.870E+02
NW	1.100E+02	1.560E+02
NNW	1.100E+02	1.190E+02