

중·저준위 방사성폐기물 처분시설 환경방사선조사 계획

Environmental radiation monitoring program of low- and intermediate-level waste disposal site

윤철환, 한재문, 김경덕
한국수력원자력(주) 원자력환경기술원

요 약

2008년 목표로 건설을 추진하고 있는 중저준위 방사성폐기물 처분시설의 환경 조사 계획을 수립하기 위해 국내 원자력법과 국제 수준을 조사하였다. 외국의 사례에 비추어 볼 때 원자력발전소에 비하여 분석량은 다소 증가할 것으로 예상된다. 중저준위 방사성폐기물 처분시설의 방사선 환경 조사는 원자력법과 처분 지역의 특성에 맞도록 조사 항목 및 지점을 조정하여 수행하여야 한다. 또한 주민에게 신뢰감을 줄 수 있는 다각적인 방법도 병행하여야 할 것으로 판단되었다.

Abstract

Environmental monitoring program is investigated based on Atomic Energy Law and foreign country radiation monitoring programs on low-and intermediate level radioactive waste disposal site. It is anticipated that the number of radiation measurements and samples will be higher than those of NPP's. The radiation monitoring program on LLW disposal site should be well prepared reflecting PA, site characteristics and regulation.

1. 서 론

중·저준위 방사성폐기물 처분장 건설 및 운영을 위해서는 시설 가동 전부터 허가 및 운영을 위하여 원자력법상 방사선환경 조사를 수행하여야 하므로 원자력 신청 시 필요서류인 방사선환경영향평가서 작성과 원자력시설 가동 전 약 2 ~ 3년간에 걸친 base-line data의 적기 확보를 위해 원자력법과 외국 사례의 분석을 통한 적정 환경방사선조사 방안 검토할 필요가 있다.

원자력법 제76조 (폐기시설 등의 건설·운영허가)에 의한 방사선 환경영향평가서(RER) 작성을 위하여 환경방사선/능 배경준위를 조사하여 기술해야하며 이 사항은 과학기술부 고시 제2001-24호에 기술되어 있고 법 제104조의 6 (환경보전)에 의한 사항은 "원자력시설의 방사선환경조사 및 평가" 일환으로 가동 전 약 3년간 방사선환경조사 및 평가가 필요하며 이 사항은 과학기술부 고시 제2001-25호에 규정되어 있다[1-3].

2. 환경감시계획 검토

방사선 환경영향 평가서 작성 시에는 환경방사선/능 배경준위를 기술하기 위해서 운영전 기초자료(base-line data) 조사와 환경 감시계획을 수립하여야 하고 가동전 방사선환경조사 및 평가를 수행하기 위해서는 환경방사선 조사계획 조사 1년전 수립하여 하고 운영전 2 ~ 3년간 환경방사선 조사를 - 항목별, 주기별, 지점별 시료 채취 및 분석해야 한다.

국외에서는 프랑스 로브 처분장의 경우 방사성핵종이 지하수를 통하여 이동하는 경로를 중시하여 이를 위주로 17,000여건을 분석중이고[1-4] 일본 로카쇼 처분장에서도 20,000 여건을 분석하고 있다[1-5]. (표 1~3 참조)

표 1. 공간방사선

측 정 항 목		측정빈도	지 점 수		
			구분	아오모리 현	사업자
공간방사선량률	monitoring station	연 속	시설주변지역	5	3
			비교지점(아오모리시)	1	-
	monitoring post	연 속	시설주변지역	6	-
			환경 감시 차량	1회/3개월	23
TLD에 의한 집적선량	3개월 총량	시설주변지역	23	13	
		비교지점(아오모리시)	1	-	

우리나라의 경우 원자력발전소에서 년 2,000여 건을 분석하고 있으나 중저준위 방사성폐기물 처분장 안전성에 관한 높은 관심으로 분석량이 원전에 비해 증가될 것으로 예상된다. 기본적으로 고시에 따라 수행하여야하는 조사항목 및 횟수를 개괄하면 표4와 같다.

표 2. 환경시료중의 방사능 (monitoring station)

시 료 의 종 류		측정빈도	지 점 수							
			아 오 모 리 현				사 업 자			
			전 α β	β 방사 능	요 드 1 131	불 소	전 α β	β 방사 능	요 드 1 131	불 소
시설주변지	대기부유진	1회/주	5	-	-	-	3	-	-	-
	대기(기체상)	연 속	-	5	-	-	-	3	-	-
			-	-	-	1	-	-	-	3
비교(아오모리시)	대기부유진	1회/주	1	-	-	-	-	-	-	-
	대기(기체상)	연 속	-	1	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	1	-	-	-	-

기본적인 사항은 고시에 기술되어 있지만 그 외에 추가로 고려해야할 사항은 아래와 같으며 그 외 인허가 과정에서 정부나 지역주민과의 협의를 거쳐 가감될 수 있다고 본다.

- 주민 피폭 경로
- 결정 그룹 및 예상 피폭량
- 주요 피폭 기여 핵종

이 외에 외국의 경우도 마찬가지이지만 정부에서도 별도로 중저준위 처분장운영에 따른 환경 영향을 감시할 것이고 분석 신뢰를 확보하기 위한 외부기관과의 교차분석도 시행하는 것이 바람직하며 조사시에 주민환경감시기구도 참여시키는 것이 바람직할 것이다. 또한 측정의 불확도를 줄이고 신뢰도를 높이기 위해서 국가/국제 공인시험 기관 추진 등을 병행하는 것이 바람직할 것이다.

3. 결 론

2008년 목표로 건설을 추진하고 있는 중저준위 방사성폐기물 처분장의 환경 조사량은 외국의 사례에 비추어 볼 때 원자력발전소에 비하여 다소 증가할 것으로 예상되며 우리나라 원자력법에 따라 조사항목과 주기를 결정하여 그 결과를 정부에 보고하는 체계가 잘 수립되어 있어 이에 따라 시행하면 무리가 없을 것으로 예상되고 처분 지역의 특성에 맞도록 조사 항목 및 지점을 조정하여 수행하여야 할 것으로 생각된다. 또한 주민에게 신뢰감을 줄 수 있는 다각적인 방법도 병행하여야 할 것으로 판단된다.

표 4. 환경방사선/능 조사 항목

구분	조 사 항 목		조사주기	
	환경매체	감시핵종	채취빈도	분석빈도
방사선	환경방사선	공간감마선량률	연속감시	월1회
		집적선량(TLD)		분기1회
육상시료	공 기	전베타, ^{14}C , ^{131}I , U, 감마동위원소	연속채취	월1회
	공기중 수분	^3H		월2회
	식수 / 지하수	^3H , U, 감마동위원소	분기1회	분기1회
	빗물 / 지표수	전베타, ^3H , U, 감마동위원소	월1회	월1회
	표층 토양	^{90}Sr , Pu, U, 감마동위원소	년2회	년2회
	하천토양	U, 감마동위원소	분기1회	분기1회
	농산물	^3H , ^{14}C , ^{90}Sr , U, 감마동위원소	수확기	년2회
	육 류	^{14}C , 감마동위원소	년2회	년2회
	우 유	^3H , ^{90}Sr , ^{129}I , ^{131}I , 감마동위원소	월1회	월1회
		^{14}C		분기1회
지표 생물	^{90}Sr , 감마동위원소	년2회	년2회	
해양시료	해 수	전베타, ^3H	주1회	월1회
		^{90}Sr , Pu, 감마동위원소		분기1회
	해저퇴적물	^{90}Sr , Pu, 감마동위원소	년2회	년2회
	어·패류	^{90}Sr , Pu, 감마동위원소	년2회	년2회
해조류	^{90}Sr , ^{99}Tc , ^{129}I , ^{131}I , 감마동위원소	년2회	년2회	

참 고 문 헌

1. 원자력법
2. 과학기술부 고시 제2001-24호 “원자력이용시설 방사선 환경영향평가서 작성 등에 관한 규정
3. 과학기술부 고시 제2001-25호 “원자력이용시설 주변의 방사선환경조사 및 방사선 환경영향평가에 관한 규정”
4. Centre de l’Aube facility 2000 Report
5. 일본 원자력연료 주기 시설 환경방사선 등 조사 보고서 (2002)