

극저준위 방사성 오염물 자체처분의 의의



강 창 순
서울대학교 원자핵공학과 교수

정부는 1994년 11월 “처분 제한치 미만의 방사성폐기물 자체처분 등에 관한 규정”인 과학기술처고시 제94-17호를 고시하였다. 본 고시는 원자력법에서 정하고 있는 처분제한치 미만의 방사성폐기물을 원자력연구소를 통하지 않고 자체처분할 수 있는 방안을 마련하고 있어서, 방사성폐기물의 양을 줄인다는 측면에서 매우 시기적절하다고 하겠다.

원자력법 제84조 (방사성폐기물의 처분제한)에 의하면 “원자력법 제9조 (원자력연구개발기관 등) 제2항의 규정에 의한 법률에 의하여 설치된 기관 [현재는 원자력법시행령 제234조의15 (방사성폐기물 관리사업) 제2항에 의해 한국원자력연구소뿐임] 이 아닌 자는 총리령이 정하는 종

류 및 수량의 방사성폐기물을 영구처분할 수 없다”라고 정하고 있다. 그리고 원자력법시행령 제234조의 16(방사성폐기물의 허용기준) 및 원자력법시행규칙 제97조(방사성폐기물의 처분제한)는 “총리령이 정하는 종류 및 수량의 방사성폐기물”을 정하고 있고, 처분제한치 미만의 방사성폐기물을 자체처분할 수 있는 방안을 마련하고 있다. 따라서 현재 일단 방사성폐기물로 분류되면, 이 폐기물은 일정한 절차를 통해 “총리령이 정하는 종류 및 수량의 방사성폐기물”이 아니라는 결정이 내려지기 전까지는 원자력연구소를 제외하고 다른 기관에서는 영구처분을 할 수 없다. 정부는 본 고시를 발표함으로써 방사성폐기물을 원자력 관

련 사업자가 자체처분할 수 있는 허용기준, 핵종변농도 및 처분제한치를 정하고 그 처분절차를 규정하게 된다.

방사성폐기물은 원자력을 이용하고 있는 한 계속해서 발생하게 되어 그 양이 계속 증가하게 되어 있다. 한편 방사성폐기물 내 방사능의 강도는 그 특성상 시간이 경과함에 따라 줄어들게 되어 있다. 특히 반감기가 짧은 방사성물질은 포함하고 있는 폐기물의 경우, 일정 시간이 지나게 되면 방사능의 강도가 매우 작게 되어 방사성폐기물이라기 보다는 비방사성 일반폐기물로 취급할 수가 있다. 그러나, 원자력법에 의해 일단 방사성폐기물로 분류되면 아주 긴 시간이 경과하여 방사능을 전혀 갖고 있지 않다고 하더라

도, 아직까지는 허용기준 및 핵종변농도가 고시되지 않아 복잡하고 까다로운 안전성 및 환경영향분석 과정을 거치지 않고서는 비방사성폐기물로 재분류되는 것이 불가능하였다. 이러한 현상은 처분해야 할 방사성폐기물의 양을 불필요하게 증가시키기 때문에, 비논리적이고 비경제적인 것으로 지적되어 왔다. 따라서, 국가가 관리하여야 할 방사성폐기물의 양을 줄이고 원자력 관련 사업자의 비용을 경감시킬 뿐만 아니라, 일부 유용물질을 비방사성물질로 분류함으로써 재활용할 수 있기 위해서는, 극저준위 방사성폐기물을 자체처분할 수 있는 규정을 제정하여 방사성폐기물 처리처분에 대한 기본철학 및 정책을 조기 확립하는 것이 필요하다.

그러나, 본 고시를 시행하는 과정에서 몇가지 문제점이 예상된다. 이러한 예상되는 문제점들을 미리 가려내어 이에 대한 대책을 철저히 마련함으로써 안전성확보를 해칠 수 있을지도 모른다는 우려를 불식시켜야 할 것이다. 예상 문제점으로, 우리는 다음과 같은 네가지를 지적할 수 있다. 첫째, 본 고시에서 규정하고 있는 허용기준 및 핵종별 농도를 자체처분 제한치로 일괄 적용하는데 수반되는 것이다. 둘째, 우리나라 원자력 관련 사업자들이 방사성물질을 검출하고 측정하는 충분한 능력을 갖고 있느냐에 대해 의

구심이다. 셋째, 자체처분 제한치에 대한 품질보증 행위가 규정에 구체적으로 명시되어 있지 않다는 점이다. 마지막으로 넷째, 일반대중이 현 단계에서 자체처분을 받아들이는 것이 정서적으로 어렵다는 대민홍보적 측면이다.

현재 국내 원자력법시행규칙 제97조에서 제시되어 있는 방사성폐기물의 처분제한치는 개인에 대한 연간선량이 10 마이크로시버트(1 밀리렘), 집단에 대한 총집단선량이 1 맨시버트(100 맨렘)을 기준으로 하고 있다. 그 미만의 선량을 초래하는 경우, 원자력법 제84조에서 정하는 처분제한 규정에서 정하는 바에 따라 자체처분 절차에 따라 처리할 수 있도록 하고 있다. 이러한 처분제한에 관한 기준은 영국에서 현재 적용하고 있는 제한치에 근거를 두고 있다고 본다 (표 2 참조). 여기에 내포되어 있는 문제점은 선정된 수치보다는 개인 및 집단선량을 계산하는 방법 및 예측 선량의 정확도에 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 본 고시에서는 표 1에서 보는 바와 같이 핵종별 농도로 100 베크렐/그램을 제시하고 있다. 편의상 여러 핵종에 대하여 같은 농도를 적용한 점, 그리고 일부의 핵종만 나열한 점은 비논리적이라는 것을 쉽게 알 수 있다. 선량변환인자(dose conversion factor, Sv/Bq)는 핵종별로 모두 다르고

이에따른 그 최종선량의 크기가 다르게 되기 때문이다. 또한 방사선피폭의 입계경로에 따라서도 선량의 결과는 다르게 된다. 따라서 본 고시에서 규정하고 있는 허용기준 및 핵종별 농도를 자체처분 제한치로 일괄 적용하는 것은 문제가 있다고 본다.

방사선은 인간이 갖고 있는 오관으로 감지하지 못한다. 그러므로, 방사선의 유무에 대한 검출, 방사선량의 측정 등은 계기에 의존할 수 밖에 없다. 특히 미량의 방사선을 측정하는 데는 고도의 기술과 장비가 필요하다. 따라서 원자력관계 사업자가 직접 방사성폐기물을 극저준위라고 평가내리는 데는 엄청난 재정적 그리고 기술적 투자가 요구된다. 그러므로, 우리나라의 현 상황을 창작할 때 사업자가 자체처분을 위한 폐기물에 대한 상세한 기술적 내용(발생원, 종류, 수량, 표면방사선량율, 농도, 농도측정방법 등)을 신뢰성있게 작성하는데 많은 무리가 있을 것이라 예상된다. 허용농도 및 방사성폐기물 여부의 판정을 국가적으로 신뢰할 수 있는 원자력연구소와 같은 공인기관만이 수행하여 온 현재까지의 상황을 상기해야 할 것이다.

원자력의 이용과 관련된 안전성을 확보하는데 철저한 품질보증 행위의 동반은 절대적이다. 아무리 신뢰성있는 설계 및 안전여유도를 갖고 안전성을 확보한다하여도 이를

확인하는 작업은 마지막 품질보증이라는 과정을 통하여 이루어진다고 하겠다. 자체처분을 위한 제반 품질보증 프로그램의 작성은 고시에 명시되어 있지 않다고 하더라도 규제기관은 그 작성 및 준수 여부를 철저히 확인하여야 할 것이다. 품질보증 프로그램은 기본방향, 절차 및 지침 등에 대한 구체적인 사항이 담겨 있어야 하며, 샘플수집 및 분석을 한 책임자의 확인, 평가방법 그리고 사용한 제반 자료의 근거가 제시되고 제반 단계에서 검증 및 확인과정을 거쳐야 할 것이다.

그 동안 방사성폐기물의 처분은 원자력연구소가 폐기물 발생자와 공동 책임하에 처분토록 하고 그 안전성 및 환경에 미치는 영향은 정부 위탁기관인 원자력안전기술원이 이를 최종 확인하는 과정을

통하여 수행해 왔다. 그러나, 원자력연구소를 통하지 않고 사업자 자체가 방사성폐기물을 처분하게 되면, 정부가 직접 확인하지 않고 사업자가 자체처분하는데 대한 불신감, 그리고 이에따른 불안감의 조성 등, 일반대중이 갖는 정서적 측면에서 부정적인 영향이 있을 것이라는 예상이 가능하다. 현 상황에서 아무리 비방사성폐기물이라 하여도, 그것의 자체적인 처분은 사회적 문제로 대두될 수 있다고 본다. 미국을 비롯한 선진국의 경우도 규정을 확정짓는 공청회 및 지역설명회를 거치는 과정에서 대중의 반대에 부딪쳐 시행중지 및 철회를 하고 있는 실정이라는 것을 상기해야 할 것이다.

결론적으로 정부가 발표한 “처분제한치 미만의 방사성폐기물의 자체처분 등에 관한

규정”은 필요하다. 그러나, 이의 시행은 매우 조심스럽게 안전성을 철저히 규명하면서 단계별로 추진되어야 할 것이다. 이에 따라, 다음과 같은 사항을 정부에 건의하고 싶다.

첫째, 자체처분을 위한 핵종 및 농도는 사정이 급한 것부터 개별적으로 자체처분의 여부 및 농도 그리고 절차를 구체적으로 결정하여 명시하여야 한다. 예를 들어, 의료용으로 사용되는 개방선원인 Tc-99m을 비롯한 방사성동위원소의 경우 핵종과 방사능의 강도가 명확하다면 10 반감기를 지난후 일반폐기물과 함께 자체처분할 수 있도록 허락하는 조항을 규정에 과감히 명시해야 한다고 본다. 여러 핵종에 대해 공통적으로 100 벵크렐/그램의 허용농도를 적용하는 것은 현 단계에

처 분 제 한 치

개인에 대한 연간선량 : 10 마이크로 시버트(1 밀리렐)
 집단에 대한 연간총선량 : 1 맨. 시버트(100 맨.렐)

허용기준 및 핵종별농도

방사성 핵종					제한농도
H-3	C-14	F-18	NA-24	P-32	100 Ba/g
S-35	K-42	CA-45	CA-47	SC-46	
CR-51	FE-59	GA-67	GE-71	SE-75	
BR-82	SR-85	RB-86	MO-99	TC-99M	
IN-111	SN-113	I-123	I-125	I-131	
PR-144	YB-169	AU-198	TL-203	HG-203	

및 반감기 100일 이하의 베타/감마 방사선 방출핵종

서는 부적합하다고 본다.

둘째, 구체적으로 명시되지 않은 경우를 제외하고는, 대부분의 국가에서 시행되고 있는 바와 같이 사안별로 검토하여 당분간 규제기관의 허가

후 원자력안전기술원의 관리 및 책임하에 사업자가 자체처분할 수 있도록 해야한다. 예를 들어, 원자력안전기술원으로부터 파견된 책임자의 입회하에 처분과정이 실시되도록

해야 한다. 그렇지 못한 경우는 현재와 같이 한국원자력연구소에 위탁하여 처분하도록 해야 할 것이다.

표 2 세계의 극저준위방사성폐기물 규제면제 기준

국가	기준	근거
영국	연간개인선량 10 마이크로시버트 연간집단선량 1맨시버트 방사능준위 0.4벵크렐/그램 * Medicines' Radioactive Substances Order(1978)에 의해 의료용 개봉선원의 경우 자체보관 방사능 감쇄후 일반 의료폐기물로 처리	Radioactive Substances Exemption Order(1986)
독일	안전성 확인후 사안별로 처리	
스웨덴	연간개인선량 10 마이크로시버트 연간집단선량 0.1 맨시버트	사안별로 처리
프랑스	안전성 확인후 사안별로 처리	
캐나다	연간개인선량 50 마이크로시버트	1989년 규제면제 정책 발표 안전성검토후 사안별로 처리
일본	연간개인선량 10 마이크로시버트	1986년 규제제의 선량기준 설정 규제면제 개념은 없음
미국	1) 사안별로 인허가를 받아 시행 2) 반감기 65일 이하 의료용 개봉선원 10 반감기 자체보관 감쇄후 처리(10CFR35.92) 3) 연구기관에서 사용하는 H-3, C-14의 경우 0.05 마이크로큐리/그램 이하 규제면제(10CFR20.306)	