

우리나라의 방사성동위원소 폐기물 관리현황



김 길 정
한국원자력연구소부설
원자력환경관리센터책임연구원

1. 서언

세계속의 선진국으로 부상하고 있는 우리나라에서도 세계적인 추세에 맞추어 원자력의 평화적, 산업적 이용분야가 확대되고 있으며, 이에 따라 부수적으로 발생하는 방사성폐기물의 안전관리가 현안사항으로 대두되고 있다. 한편 원자력발전소 이외의 각종 방사성동위원소를 사용하고 있는 의료기관, 비파괴검사기관, 교육, 연구기관들에서도 방사성동위원소폐기물(RI폐기물)이 발생되며 최근 이용기관 확대 및 사용량의 증대로 날로 증가하고 있는 폐기물에 대한 관리문제가 심각한 문제점으로 지적되어왔다. 이와같은 방사성폐기물과 관련한 현안사항에 전문적으로 대처하기 위해 한국원자력연구소의 부설기관으로 환경관리센터가 발족되었으며 특히 RI폐기물관리사업은 동센터의 책임하에 국가관리사업으로 추진중에 있다.

금번 본지면을 통해서 그동안의 사업추진 현황을 각 사용기관에 자세히 알릴수 있는 기회를 가진 것을 매우 뜻깊게 생각하며 폐기물 발생기관 스스로도 현상황을 충분히 이해하여 현안사항을 공동노력으로 해결해 줄 것을 당부하는 바이다.

2. 사업배경

RI폐기물의 관리문제가 점차적으로 대두되면서 발생기관전체를 대상으로 폐기물의 안전관리를 위한 체계적인 대책수립을 위하여 과학기술처가 위탁하여 'RI폐기물 관리대책 연구'를 1986년 8월부터 약 4개월간 한국원자력연구소가 이를 수행하였다. 동 대책연구의 결과로서 동위원소 수입사용량에 근거한 폐기물발생량 산정, 일본의 RI폐기물 관련현황 분석, 소요시설 및 예산도출 기타 관련기술지침등을 조사분석하므로써 기본적인 대책을 수립한바 있다.

한편 RI폐기물을 관리하는데 실제 필요한 수거, 운반장비, 저장시설, 처리시설, 관련장비들을 확보하기 위해서는 상당액의 초기투자비가 소요되며, 폐기물관리에 필요한 비용은 당시 개정된 원자력법 시행령에 의거 발생자부담원칙으로 규정되어 있어 각 사용기관이 소요비용을 부담해야 하는 것이 원칙이었다.

그러나 RI폐기물의 발생량이 점차 증가하여 자체보관능력이 한계에 달하였으며, 일부기관의 폐기물관리상의 안전성문제가 일부 메스컴에 지적되는 등의 문제점이 심각하게

대두되는 상황속에서 1988년 12월말 제221차 원자력위원회에서는 추후 상환하는 조건으로 시설 및 장보등의 확보에 소요되는 초기투자비를 방사성폐기물관리기금에서 우선 지원하기로 결의하기에 이르러 초기투자비의 재원이 일단 확보되었으며 실제로 사업착수는 사업계획이 승인된 1989년 10월 중순부터 본격적으로 수행하기 시작하였다.

또한 1990년에 들어서는 과학기술처의 주재하에 유관기관들이 공동노력으로 폐기물 수거착수에 필요한 실무사항을 강력히 추진하여 RI폐기물 관리에 대한 책임자교육, 수집용기배포등을 거쳐 1990년 8월 28일 원자력병원의 2개기관에서 발생된 32드럼의 RI폐기물을 시험적으로 수거하므로써 우리나라에서의 RI폐기물 수거업무개시의 서장을 열었다. 지금까지의 RI폐기물관리의 추진경위를 요약한 내용은 다음과 같다.

*** 사업추진 방향**

- 1988. 11. 29 제221차 원자력위원회 결의 사항
“방사성동위원소폐기물 관리를 위한 초기 투자비 우선 지원”, 23.2억원 승인
- 1989. 10. 14 방사성동위원소(RI) 폐기물 관리사업 착수
국가관리 기금사업
- 1990. 8. 28 RI폐기물 시험수거개시-3개기관, 32드럼
RI폐기물 관리 규정 제정 (과기처 고시 제90-7호)
- 1991. 1~6 시험수거용역개시
- 수거체제확립, 사고대책 수립
- 폐기물 시험수거
- 1991. 9~12 수거운반용기 배포 및 폐기물 검사
- 1992. 1~7 누적폐기물 수거실시(위탁용역)

3. 관련사업 추진현황

● 사업추진내용

RI폐기물 관리사업은 폐기물 관리업무를 수행할 수 있는 모든 체계를 갖추어야 함은 물론 저장 및 처리시설건설, 처리설비제작, 수거운반 및 방사선방호장비확보, 인허가등의 분야로 나누어 단계별로 추진되고 있다. 폐기물을 저장하기 위한 저장고와 처리시설을 수용할 처리 건물건설공사는 '90년초 설계를 완료하였으며, 건축허가의 지연 및 인허가 사항중 원자력법 제76조 2항의 ‘한국원자력연구소는 폐기물허가를 받은 것으로 본다’에 대한 유관기관의 해석차이로 초기절차인 시설설치승인절차를 이행해야 했으며, 환경영향 평가서등의 첨부서류의 추가 작성 및 심사기준 확정등의 관계로 지연되었으나 '91년 3월에 착수하여 12월말에 완료하였다. 저장 및 처리건물에 대한 시설설치의 인허가 기준은 원자력발전소의 건설허가기준에 입각하여 내진 설계 및 구조해석을 하였으며, 폐기물저장시설은 인허가 절차로서 사용전검사를 완료하여 제한사용 승인을 득하였다.

압축 및 시멘트 고화설비는 '91년 상반기까지 제작하고 건물내에 설치 및 시운전등을 '92년 상반기 이전까지 완료할 예정이며, 사용전검, 성능검사, 품질보증등의 인허가 절차를 이행할 것이다. 저장고내 폐기선원과 유기폐액등의 특수폐기물을 저장하기 위한 부대시설도 설치할 계획이며, 인허가 절차상 필요한 모든 절차를 '92년내로 마치고 '93년부터 시설 정상운동을 목표로 하고 있다.

한편RI폐기물중 잠고체와 유기폐액, 동물사체등을 소각하기 위한 소각처리시설은 앞으로 건설될 예정으로 보유되어 있으며, 한국원자력연구소 부지내에 설치될 압축 및 고화처리시설도 잠정적으로 운영될 방침이다.

● 누적폐기물 수거방안

폐기물보유량 조사에서 집계된 '90년까지의 누적폐기물을 전량 수거하기 위해 폐기물 수거용역을 6개월간에 걸쳐 신설했으며,

5,000만원의 예산으로 약 1,000드럼의 폐기물을 집중적으로 수거하게 될 것이다. RI협회를 주계약자로 2개수거 폐기업자가 하도급으로 참여하여 수거운반업무를 담당한다. 폐기물 수거용역에 앞서 환경관리센터에서 수행한 폐기물 수거용기배포, 검사 및 수거현황은 다음과 같다.

- 용기배포 현황 : 1,611드럼
- 폐기물 수거보관량('91) : 259드럼
- 폐기물 검사 봉인수량 : 660드럼

● 폐기선원 접수현황

일반산업체 선원, 비파괴 검사선원 및 분석기기 내장선원을 각 발생자로부터 본격적으로 인수하기 시작하였으며, '91년도의 폐기선원 접수 저장현황은 다음과 같다.

- 접수,저장 : 35기관, 60Box(772개)

● 폐기물 인수지침서(안)의 작성

발생자 및 수거폐기업자가 처리, 처분기관에 인도시 적용할 세부지침을 작성하였으며, 규제기관에 승인을 얻어 시행할 예정이다.

4. 관리체제

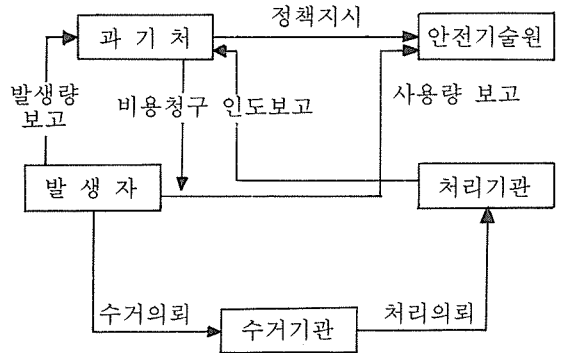
우리나라에서의 RI폐기물에 대한 관리체제는 원자력법 시행령 제234조의 17(방사성폐기물의 인도), 18(안전조치 및 보고), 21(전력량등의 자료제출) 및 인도규정에 관한 고시 제90-7호의 제8조(수거의뢰)에 의거하여 관리체통이 구성되어 있으며, 각 기관별 업무를 요약하면 다음과 같다.

- 폐기물 발생자는 수거폐기업자에게 폐기물관리를 의뢰한다.
- 수거폐기업자는 폐기물을 안전하게 수거운반하여 처리, 처분기관인 한국원자력연구소에 인도한다.
- 한국원자력연구소는 인도받은 폐기물을 과학기술처로 인도보고 한다.
- 과학기술처는 발생자에게 부담금을 부과한다.

또한 폐기물 발생기관은 과학기술처로 폐기물 발생량을 매분기 보고해야 하며, 폐기

물의 안전관리등의 규제업무 및 폐기업인허가 접수 및 심사사항은 한국원자력 안전기술원이 담당하며, 정책적인 사항 및 최종허가는 과학기술처가 책임진다. 이들 RI폐기물관리업무체제를 요약하면 다음도표와 같다.

* 폐기물 관리체제



5. RI폐기물 일반현황

● 사용기관현황

방사성동위원소 이용기술개발 및 이용분야의 확대로 방사성동위원소를 사용하는 기관이 점차 증가하고 있으며, '91년말 현재 X선 발생장치 사용하는 기관을 포함한 방사성동위원소 이용기관수는 총 771개 기관에 이른다(표참조). 이중 X선 발생장치 사용기관을 제외한 방사성폐기물 발생대상기관수도 541기관을 차지하며 연간 약 10% 정도의 증가율을 나타내고 있다.

* RI폐기물 발생기관수

기 관	기관수('91. 12)
의 료 기 관	98
교 육 , 연 구	62
비 파 괴 검 사	21
일 반 산 업	337
공 공 기 관	23
계	541

● 폐기물의 발생량

가연, 비가연 및 비압축성 고체폐기물과 유기폐액 및 동물사체 폐기물은 개봉선원을 주로 사용하는 의료기관 및 핵의학 계통연구실에서 발생되며, 폐기선원은 Ir-192를 사용하는 비파괴검사기관에서 주로 발생된다. 산업체에서 사용하는 선원은 비교적 장반감기 핵종으로서 장기간 사용후 폐기하므로 비정기적으로 발생되고 있다. 따라서 폐기물 발생의 주대상기관은 의료 및 교육, 연구기관과 비파괴 검사기관으로 간주된다.

* RI폐기물 보유현황

단위 : 100L드럼

기 관	기 관 수	보관능력량	비 율(%)
의 료	91	856	80.9
교육, 연구	37	157	14.8
공 공	2	17	1.6
산 업	13	28	2.7
계	143	1,058	100.0

* 과학기술처 조사자료('91. 5. 16)



폐기물의 발생규모를 보면 '90년 기준으로 수거해야 할 대상폐기물량이 100L 드럼으로 약 1,000드럼 규모이며, 폐기선원이 약 3,000개 보관되어 있는 것으로 추정된다(표 참조).

6. 수거관리방안

● 수거관리주체

폐기물 수거운반 업무는 각 사용기관에 발

생한 폐기물을 수거하여 처리, 처분기관에서 인도하는 업무로서 폐기물 관리계통상 주요한 중간관리 단계이다. 또한 RI폐기물 관리계통 및 체제확립, 관리자료의 기록관리 보존 및 폐기물 안전관리의 보장면에서 수거폐기업자의 역할은 매우 중요하다. 따라서 폐기물 수거업무는 폐기물의 안전관리 체제확립면에서 이를 전담하는 기관에 의해 관리되어야 하며, 전담기관은 국가적 차원의 비영리기관으로 선정하는 것이 당연한 것으로

귀결된다.

현재 RI폐기물을 수거운반하기 위해 수거 폐기업 허가를 득한 기관은 3개기관으로서 1개기관이 추가 신청중에 있고, 이중 RI협회도 수거폐기업 허가를 득하였다. 이들 허가 기관중 RI협회는 폐기물 발생기관들로 이루어진 협회로서 폐기물은 발생자가 인도해야 한다는 원칙과, 수거업무의 성격상 영리목적이 배제되어야 한다는 점과, 또한 현재 방사성 동위원소의 수입신고 업무를 정부로부터 위탁수행하고 있는 점등을 감안할때 유일하게 대표기관의 성격을 띠고 있다. 또한 발생자들 측면에서도 수거폐기업자를 지정하여 단일화하는 것이 관리의뢰등의 업무상 혼돈을 피하고 안전관리체제수립도 효율적일 것으로 간주되며, 폐기업자의 지정등은 정부차원에서 결정할 사항으로 사려된다.

● 수거업자의 요건

수거업자의 기능은 폐기물의 단순한 수거운반 업무에 지나지 않고 방사선관리 및 폐기물에 관한 전문지식등의 종합적인 관리능력을 갖추어야 하며, 관련 안전관리 규정등을 숙지하여 각종 기술기준에 적합하게 수거관리가 수행되어야 한다. 이와 같은 업무를 정상적으로 수행하기 위해서는 방사선안전관리책임자, 수거요원 및 수거차량 운전자에 이르기까지 경험과 전문지식을 갖춘 인력을 확보하여 운영해야 하며 발생자에 대한 현장교육도 담당할 수 있을 정도의 능력을 갖추어야 할 것이다.

수거관련장비로서는 의뢰된 폐기물의 수거, 운반을 위한 수거전용차량을 확보 해야 할 것으로 폐기물의 검사 및 안전관리를 위한 각종 계측장비는 물론 방사선 장비를 수용할 차고 등 수거관리상에 필요한 최소한의 장비를 갖추어야 할 것이다.

또한 이상과 같은 관리인력과 장비를 갖춘 후에도 발생자들로부터 실제폐기물을 수거운반 및 관리하는데 필요한 관리기술을 실무경험을 통해서 축적해야 하며, 현재 수행중인 폐기물수거용역을 통해 점진적으로 확립될 것으로 사려된다.

● 비용방안

모든 관리계통에는 필수적으로 비용이 소요되며 이는 발생자부담 원칙이 적용된다. 수거차량 및 수거운반기는 초기 투자비로 구매 확보하여 사용중에 있으며, 용기의 경우 용기대여비 산정시까지의 대여료 없이 각 기관에 배포 및 사용될 것이나 수거업무가 이양된 이후에는 자체적으로 조달하여야 할 것이다.

수거업무에 소요되는 비용은 적정항목 및 범위내에서 산출될 것이고 도출된 비용은 발생자와의 합의 과정을 거쳐서 선정될 수 있을 것이다. 선정된 비용 확보를 위해서는 비용부담 주체가 역시 발생자이므로 설정된 확보방안에 대해 발생자가 직접 결정해야 할 사항으로 간주된다.

수거비용확보방안으로서 단기적으로는 원천징수 하는 방법으로 방사성동위원소 구입시 구입비에 일정요율의 수거비용을 적용하여 그 재원을 확보하는 것이다. 현재 연간 방사성 동위원소 개봉선원 구입 비용이 52억원 규모이므로 연간 수거비용을 약 1억 수준으로 가정할 때 약 2%미만의 요율이 적용될 것으로 추정된다.

장기적으로는 수거폐기물에 부과되고 있는 부담금에 포함시키는 방법도 가능하나 유관기관의 동의 및 관련 규정의 개정등이 해결되어야 할 사항으로 남아 있다.

7. 결 언

이상에서 열거한 현황 및 현안들을 종합해 볼때 발생자 스스로가 어떠한 방향으로 조치해야 현명한가 하는 것은 쉽게 판단될 것으로 사려되며 어디까지나 발생자가 주체적으로 결정해야 할 사항이라는 것을 강조한다. 따라서 관리정책 또는 지시사항에 따르는 소극적인 방법에서 벗어나 유관기관과의 직접적이고도 적극적인 협의 또는 참여를 통해 주관하는 입장에서 현안사항을 해결해 나가야 할 시점이라고 결론적으로 제언하는 바이다.