

우리 나라의 방사성폐기물 관리사업

김 형 준

한국수력원자력(주) 원자력환경기술원 홍보기획과장

1. 추진배경과 경위

'70년대부터 본격화된 우리 나라의 원자력산업은 지난 20여년간 괄목할 만한 성장을 이룩하여 2000년말 현재 16기의 원자력발전소가 가동중이며 총 발전량의 약 40%를 담당하고 있다. 또한 국가 산업 발전에 비례하여 방사성동위원소의 이용도 큰 폭으로 늘어나 2000년말 현재 방사성동위원소 이용기관의 수도 1,600여개에 이르고 있다.

이처럼 국내 원자력 산업이 확대되면서 방사성폐기물의 안전관리 및 최종 처분 문제는 국가적 현안으로 대두되어 왔다. 지금까지 국내 원자력 산업에서 생성된 방사성폐기물은 원자력발전소에서 발생하는 사용후연료를 제외하고는 모두 중·저준위방사성폐기물이다. 발생원별로 보면 원자력발전소에서 발생하는 폐기물이 대부분을 차지하고 있으며, 연구용 원자로 및 기타 방사성동위원소 이용기관에서 소량의 방사성폐기물이 발생되고 있다. 원자력발전소에서 발생하는 방사성폐기물은 부지내의 방사성폐기물저장고에 진량 보관하고 있으며, 동위원소폐기물은 한국방사성동위원소협회에서 수거하여 대전의 원자력환경기술원 저장시설에 보관하고 있다.

우리 나라에서 방사성폐기물 관리사업을 본격적으로 추진한 것은 지난 '86년 원자력법에 이 사업에 대한 추진 근거가 마련되면서부터이다. 정부는 과학기술처 산하의 한국원자력연구소를 사업 전담기구로 선정하여 우선적으로 방사성폐기물 처분장 건설에 필요한 부지를 확보토록 하였다. 이에 따라 한국원자력연구소는 곧바로 부지선정 작업에 착수해 '89년에는 영덕·울진 등 동해안 지역을 대상

으로 부지조사를 수행하였으나 주민들의 반발로 중단되었다. 이어 '90년에 안면도를 후보지로 선정하였다가 대규모 주민 시위로 이듬해에 철회하였으며, '91~'94년에는 경북 청하와 울진, 경남 장안이 거론되었으나 역시 무산되었다. '95년에는 굴업도가 방사성폐기물 관리시설 지구로 지정·고시되었으나 지질조사 결과 활성단층이 발견되어 그해 12월에 해제함으로써 사업은 원점으로 돌아갔다.

이에 따라 정부는 방사성폐기물관리사업을 전면 재검토하게 되었고, '96년 1월 과학기술자문회의에서 원자력 행정체계를 개편하고 방사성폐기물관리사업을 사업경험이 풍부한 한전에 맡기는 방안이 검토되어 정부의 관련 부처 협의를 거쳐 제245차 원자력위원회('96. 6)에서 방사성폐기물관리사업 추진체제를 변경하였다.

이와 함께 전기사업법, 원자력법 등 관련 부속법령이 재정비되었으며, '96년 12월 정부 주관 부서가 과학기술부로부터 산업자원부로 조정되고 방사성폐기물 관리사업 수행이 원자력연구소로부터 한전으로 이관되게 되었다. 이후 한전은 이 사업을 전담할 조직으로 원자력환경기술원을 신설함과 아울러 '97년말 정부에 "방사성폐기물 관리대책(안)"을 제출하였고 정부는 '98년 9월 원자력위원회의 의결을 거쳐 동 대책(안)을 「국가 방사성폐기물관리대책」으로 확정하였다.

2. 방사성폐기물 발생현황 및 전망

중·저준위 방사성폐기물은 원전 운영에 따라 발생하는 폐기물(원전운영폐기물)이 대부분을 차지하고 있으

며, 그 외에 원전운영의 폐기물로서 방사성동위원소 이용 기관과 한국원자력연구소 및 한전원자력연료(주)에서 발생되고 있다.

2000년말 현재 원전 운영으로 발생한 폐기물은 57,091 드럼으로 4개 원전부지 내에 저장되어 있으나 현재의 소내 임시저장시설은 2008년부터 포화가 예상되고 있다.

원전 이외에서 발생한 폐기물은 2000년말 현재 총 16,830드럼이 저장되어 있다. 이 중 4,301드럼은 대전 원자력환경기술원에 인도되어 집중관리되고 있으며, 나머지 폐기물은 원자력연구소, 한전원자력연료(주) 등 연구기관 및 산업체에서 자체 저장중이다. 향후 중·저준위방사성 폐기물의 발생량을 중장기적으로 살펴보면 발생량은 지속적으로 증가하여 2010년에 약 146,000 드럼, 2040년에는 약 564,000 드럼이 누적될 전망이다. 원전 운영중에 발생하는 폐기물은 신규원전의 추가 가동으로 지속적으로 증가할 것이고, 2013년경부터는 수명 종료된 원전의 해체로 해체폐기물이 발생될 것이다. 원전 이외에서 발생하는 폐기물도 연구용 원자로시설의 폐지와 방사성동위원소 이용 확대 등으로 크게 증가할 것으로 전망된다.

사용후연료는 2000년말 현재 경수형 원자로(고리·영광·울진 원전)에서 2,447톤, 중수형 원자로(월성 원전)에서 2,311톤이 발생되어 4개 원전부지에 저장되고 있으며, 장기 원자력발전계획을 고려하면 2010년에 약 11,000톤, 2040년에 약 34,000톤이 발생될 것으로 전망하고 있다. 현재의 소내 저장용량으로는 2006년경까지 저장 가능하며 저장능력을 추가로 확장할 경우 2016년까지 저장 가능하다.

3. 국가 방사성폐기물 관리대책

가. 방사성폐기물관리 기본정책

방사성폐기물관리대책은 방사성폐기물의 안전관리를 통한 국토환경과 국민 건강의 보전이라는 목표 하에 실천 가능한 사업계획을 수립하여 관련사업의 원활한 추진을

도모하는 지표라 할 수 있다. 방사성폐기물관리사업은 사업 고유요인은 물론 국내외를 망라한 외부요인의 영향과 주변환경 여건 및 사업 특성을 고려하여 수행되어야 하는 바 이러한 인자들의 심층적인 검토 결과가 관리대책에 반영되었다. 방사성폐기물관리 기본정책은 관리대책의 선언적 의미로서 국가의 방사성폐기물 안전관리 철학과 정부의 의지를 천명하는 최상위 관리개념이며 정책개념인 것이다. 기본정책은 '안전하고 효율적인 방사성폐기물관리로 원자력사업의 원활한 추진기반 구축'을 상위목표로 다음 다섯 가지의 구체화된 관리정책 목표 및 전략으로 구성되어 있다.

- 국가 책임하에 관리
 - 방사성폐기물은 장기간에 걸친 안전한 관리가 필요하므로 국가의 책임하에 관리
- 안전성을 최우선적으로 고려
 - 방사성폐기물을 생태적·환경적으로 안전하게 관리하여 국민건강과 환경에 대한 위해를 방지
 - 방사성폐기물 안전관리에 관한 국제규범을 준수
- 폐기물 발생량을 최소화
 - 원자력발전 및 방사성동위원소 이용에 수반되는 방사성폐기물의 발생량을 최소화
- 소요비용은 발생자가 부담
 - 방사성폐기물 관리에 소요되는 비용은 발생시점에서 발생자가 부담하여 다음 세대로의 부담전가 지양
- 국민의 신뢰 하에 추진
 - 투명하고 공개적인 방사성폐기물 관리로 대국민 이해 및 신뢰도를 증진
 - 관리사업은 지역사회와의 조화 및 지역발전에 기여하는 방향으로 추진

나. 방사성폐기물 관리사업계획

중·저준위폐기물 중 원전 발생 폐기물은 각 원전 부지 내에서 저장관리하며 설비개선, 운영최적화, 감용 기술개발 등을 통해 폐기물 발생량을 최소화하고 처분시설이 운

영될 경우 단계적으로 이송하여 영구처분한다. 원전 이외의 곳에서 발생하는 폐기물은 현재의 원자력환경기술원의 시설을 효과적으로 활용하여 저장관리한다. 연구용원자로의 해체로 발생하는 폐기물은 처분시설이 준공되는 2008년까지 현지에서 자체 저장관리하며 구체적인 폐로 사업 계획은 과학기술부가 수립하여 추진한다. 원전 이외 폐기물의 발생량을 최소화하기 위하여 고압압축 등을 통한 저장물량 감용방안 및 자체처분제도 활용 등으로 발생량 저감방안을 강구하며 처분시설이 운영될 경우 단계적으로 이송하여 영구처분한다.

사용후연료의 관리는 원전내 저장능력을 확충하여 2016년까지 각 원전부지 내에서 관리하도록 하며 원전별로 조밀저장대 설치, 부지내 원자로간 운반저장, 건식저장소 추가 설치 등으로 저장능력을 확보한다. 사용후연료는 중간저장시설이 운영될 경우 단계적으로 이송하여 집중 관리한다. 사용후연료 저장대책의 유연성을 확보하기 위하여 사용후연료 처리·처분에 대한 국가정책 결정시기 및 방향에 따라 단계별 소내 저장대책을 수립·조정한다.

관리시설 부지는 처분시설이 2008년까지 준공되도록 적기에 확보하도록 하며 중·저준위폐기물 처분시설, 사용후연료 중간저장시설 및 관련 연구시설 등 종합관리시설을 수용하고 입지여건 및 처분방식에 따라 부지규모를 결정한다. 부지를 확보하기 위한 추진전략은

- 지자체를 대상으로 유치공모를 추진하거나, 사업자가 후보부지를 선정하여 지자체와 협의하는 방안을 검토하고
- 부지선정계획, 후보부지발표, 부지조사결과, 시설계획 등을 공개하여 투명성을 확보하고
- 부지예비조사, 공청회, 부지협약 등 안전성 확보 및 주민의견 수렴을 위한 절차를 충실히 이행하도록 하고 있다.

관리시설 입지지역 개발은 지역개발 청사진을 지자체에 제시하여 관련법률에 의한 지역지원사업을 중심으로 추진

하며 주민고용 등 사업자가 시행할 수 있는 간접지원방안도 병행하고, 「발전소주변지역 지원에 관한 법률」에 의하여 주민의 실질소득에 기여할 수 있는 지역지원사업을 중점적으로 시행한다. 관리시설의 안전성에 대하여 주민들이 확신하도록 민간 환경감시기구를 운영하고, 주민건강진단 및 역학조사를 정기적으로 실시한다.

중·저준위폐기물 처분시설은 2008년 준공을 목표로 하며 처분방식은 부지확보와 병행하여 부지여건에 따라 천층처분 또는 동굴처분 방식을 선택한다. 처분시설의 규모는 1단계 10만 드럼 규모로 건설하며 총 80만 드럼의 규모까지 단계적으로 증설한다. 사용후연료 중간저장시설은 2016년 준공을 목표로 하며 사용후연료 처리·처분 정책의 결정시기 및 방향을 고려하여 2008년까지 건설을 착수하고 저장방식은 부지여건, 기술개발 상황 등 제반사정을 감안하여 건설 착수 시까지 습식 또는 건식저장 방식을 결정한다. 중간저장시설의 규모는 1단계 2,000톤 규모로 건설하며, 총 20,000톤 규모까지 단계적으로 증설한다.

방사성폐기물의 안전관리를 위한 관리기술의 개발목표는 방사성폐기물의 안전하고 경제적인 관리를 위한 기술을 확보하며 방사성폐기물 관리기술의 적기 확보로 원자력발전 기술의 완전한 자립을 달성하는 것이다. 개발분야는 방사성폐기물 발생량 저감화 기술개발, 중·저준위폐기물 처분 및 안전성평가 관련 기술개발, 사용후연료 관리에 대한 기존 저장·수송기술의 개선·고도화 및 국내에 적합한 새로운 개념의 저장기술 개발 등이다. 관리기술의 개발은 방사성폐기물관리사업자의 기술개발 역량을 중심으로 중장기계획을 수립 추진하고 국내 자원의 효율적 활용을 위해 산·학·연 공동연구를 강화하며 원자력 선진국과의 국제공동연구 등 국제협력 확대를 추진한다.

4. 유치공모에 의한 부지확보 추진

'98년 9월에 확정된 방사성폐기물 관리대책에서 방사성폐기물 관리시설 건설에 필요한 부지는 유치공모 또는 사

업자 주도 방식으로 확보한다는 기본방침이 마련되었다.

그러나 과거의 사례를 비추어 볼 때 지역주민과 협의없는 사업자 주도 방식의 입지추진은 많은 어려움이 예상되고, 무엇보다 사업추진의 투명성 제고와 지역주민의 의사 존중을 위해서는 유치공모방식을 우선적으로 추진하는 것이 바람직하다는 판단하에 전국의 지방자치단체를 대상으로 부지공모를 추진하였다.

유치신청은 기초지방단체의 장이 지방의회의 동의를 받아 신청하도록 했고, 공모기간은 2000년 6월 28일부터 2001년 2월 28일까지 8개월간으로 하였다.

이 기간 중 6, 7개 지역에서 주민의 자발적인 유치활동이 활발히 전개되었고, 일부 지역에서는 유치서명 후 의회에 청원까지 하였으나 유치신청으로까지는 이어지지 못했다. 이에 따라 정부는 유치공모기간을 4개월 연장하였고, 유치공모의 성공적 추진을 위해 다양한 홍보자료의 개발 및 배포, 신문 및 TV광고, 특집다큐멘터리 제작 방영, 언론 투고 및 기고, 각종 설명회 실시, 국내외 시설 시찰 등 다양하고도 적극적인 홍보활동을 펼치고 있다.

이러한 노력의 결과 유치공모 마감일을 얼마 남겨 놓지 않은 최근에 전남의 영광, 진도, 강진과 전북의 고창 등 4개 지역에서 주민들이 자발적으로 해당 지자체에 유치 청원서를 제출해 놓고 있어 그 어느 때보다도 성공적으로 부지를 선정할 수 있는 가능성이 높은 상태이다.

유치 청원을 한 이들 지역주민들은 한결같이 이미 세계적으로 안전성이 입증된 시설을 유치함으로써 날로 어려워만 가는 지역경제를 되살리는 계기로 삼고, 아울러 10년 이상 난항을 겪고 있는 국가 중요사업 해결의 실마리를 제공함으로써 국가 발전에 기여한 자랑스런 지역으로 남게 되기를 바라는 마음에서 유치 청원을 하게 되었다고 말하고 있다.

5. 맺는 말

방사성폐기물 처분장은 전세계 30여 국가에서 70여개

이상이 운영되고 있는 보편화된 시설이다. 원자력발전소를 운영하는 전세계 31개 국가 중에서 방사성폐기물 처분장 건설에 필요한 부지조차 확보하지 못한 나라는 우리나라를 포함하여 대만, 슬로베니아 등 5개국 정도에 불과하다. 원자력발전소가 없으면서도 병원이나 연구소, 산업체 등 방사성동위원소 이용기관에서 발생하는 방사성폐기물을 관리하기 위해 처분장을 운영하는 국가도 10여개나 된다. 이렇듯 세계의 많은 나라에서 방사성폐기물 처분장이 운영되고 있는데도 원자력발전 설비 규모로 볼 때 세계 7위인 우리나라에서 방사성폐기물 처분장이 없다는 것은 쉽게 납득할 수 없는 부분이다.

물론 원자력을 자주 접촉할 수 없는 일반인들이 방사성폐기물을 위협하고 불안하게 생각하는 것을 이해할 수는 있다. 원자력이 세상에 첫선을 보인 것이 핵폭탄이라는 살상의 무기 형태였고, 거기에다 방사성폐기물은 '폐기물'이라는 용어 때문에 혐오감까지 주고 있는 것이 어쩔수 없는 사실이기 때문이다.

정부도 국민들이 느끼는 이러한 정서적인 부담감을 생각하여 방사성폐기물 처분장을 유치하는 지역에 대하여는 지역발전을 위해 3천억원을 지원함으로써 국가 중요사업 협조에 대한 보답을 하고자 하는 것이다.

우리 나라는 지난 '70년대에 두 차례에 걸친 세계 석유 파동을 겪으면서 엄청난 어려움을 겪었고, 이 과정에서 우리는 어떻게든 석유 대체에너지를 우리 스스로 확보하지 않으면 안된다는 교훈을 얻었다. 그리하여 우리는 그 대안으로 원자력을 선택했고, 덕분에 지금은 양질의 전기를 값싸고 풍부하게 이용할 수 있게 된 것이다.

이제 남은 일은 원자력의 이용 과정에서 발생하는 방사성폐기물을 안전하게 관리하여 깨끗하고 쾌적한 환경을 우리 후손에게 물려주는 것이다. 이 일은 당연히 현재 원자력의 혜택을 보고 있는 우리 세대에서 해야 하며, 국민 모두가 이러한 점을 이해할 때 계속적인 어려움을 겪고 있는 방사성폐기물 관리사업도 원만히 추진될 수 있을 것이다. ☒