

미국의 방사성 폐기물정책 관련법제 연구

2003. 6. 30.

연구자 : 김 재 광(부연구위원)

목 차

제 1 장 서 론	5
제 2 장 미국의 방사성폐기물정책 관련법제	15
제 1 절 미국에서의 1946년부터 현재까지 방사성폐기물의규제 현황 ...	15
I. 원자력법과 원자력위원회의 배타적 방사성폐기물의 규제	15
II. 환경보호청, 원자력규제위원회 및 에너지부의 창설	18
III. 연방환경법의 대두	20
IV. 방사성폐기물오염과 연방물오염관리법	21
V. 저준위폐기물 및 자연적으로 발생하는 방사성물질 처분기준	22
1. 저준위폐기물처분기준을 둘러싼 환경보호청과 원자력규제 위원회의 갈등	22
2. 국가에너지정책법에 근거한 방사선보호기준설정을 둘러싼 문제	23
3. 자연적으로 발생하는 방사성물질처분기준을 둘러싼 환경 보호청과 원자력규제위원회간의 갈등	24
제 2 절 미국의 방사성폐기물정책 관련법제 분석	25
I. 개 관	25
II. 저준위방사성폐기물정책 관련법제	26
1. 1980년 저준위방사성폐기물정책법(Low-Level Radioactive Waste Policy Act of 1980)	26
2. 1985년의 저준위방사성폐기물정책수정법(Low-Level Radioactive Waste Policy Amendments Act of 1985)	29
III. 고준위방사성폐기물정책 관련법제 분석	33
1. 1982년의 방사성폐기물정책법(Nuclear Waste Policy Act of 1982)	33
2. 1987년의 방사성폐기물정책수정법(Nuclear Waste Policy Amendments Act of 1987)	37
3. 최근의 개정논의	44

제 3 장 미국의 방사성폐기물처분장 운영 및 추진현황	49
제 1 절 저준위방사성폐기물처분장의 운영현황	49
제 2 절 고준위방사성폐기물처분장의 추진현황	51
I. 개 관	51
II. Yucca Mountain Project	56
1. Yucca山의 지리조건	56
2. Yucca山의 지질조건	56
3. 부지특성조사	57
4. Yucca山 처분부지평가보고서	58
5. 처분방식	58
6. 고준위방사성폐기물의 수송방법	59
7. 처분용기	59
8. 향후 계획	60
제 4 장 결 론	61
참고문헌	67

제1장 서론

원자력발전소의 이용에 따라 불가피하게 생기는 방사성폐기물의 처리·처분을 어떻게 할 것인가가 전세계적으로 심각한 문제가 되고 있다. 특히, 방사능레벨이 높은 방사성물질 및 半減期가 수백년 이상의 長半減期核種이 포함되는 이른바 고준위방사성폐기물의 처분은 기술적으로도, 비용적으로도 곤란을 수반할 것이 예상된다. 더 이상 문제를 미루는 것은 차세대의 전기이용자에게 지나친 부담을 안겨주기 때문에 빠른 시일 내에 해결해야 하는 당면과제가 되었다.

우리나라의 경우에도 방사성폐기물관리시설¹⁾의 설치를 위한 전제조건인 부지확보가 국가적 관심사로 부상하고 있다. 정부는 그 동안 과학기술부 주관으로 건설을 추진했으나 주민들과 환경단체들의 강력한 반대로 무산되면서²⁾ 1996년 산업자원부로 관련업무가 이관된 뒤 1998년 방사

1) 특히 용어선택에 신중을 기할 필요가 있다. 1986년부터 ‘핵폐기물쓰레기장’, ‘핵폐기물처리분장’, ‘방사성폐기물처리분장’, ‘원자력폐기물처리분장’, ‘방사성폐기시설’ 등 다양한 이름으로 불리어져 왔고 지금도 애용되고 있다. 그런데 용어자체가 주는 혐오적·부정적 이미지가 실제로 주민들의 거부감을 부추긴 측면이 컸다고 생각한다. 국민들이 가지고 있는 거부감을 감안해서인지 산업자원부는 ‘원전수거물관리센터’라는 용어를 최근에 사용하고 있는데(문화일보 2003년 6월 18일자 17면 참조), 적절한 태도라고 평가할 수 있다. 그리고 언론들도 너무 자극적인 용어를 사용하지 않도록 노력하여야 할 것이다(예컨대, 위의 중앙일보 “核폐기장 ‘초강력 세일’”). 다만, 이 보고서는 외국 법제에 대한 분석을 주된 임무로 하고 있기 때문에 법상 사용되는 방사성폐기물관리시설과 방사성폐기물처리분장을 혼용해서 사용하고자 한다. 이런 용어를 사용하는 것이 한국수력원자력(주)에서 고심 끝에 정한 원전수거물관리센터라는 용어를 도외시하는 것이 아님은 두말할 나위가 없다.

2) 90년의 안면도후보지는 주민들의 격렬한 시위로 무산되었고, 그 후 95년 방축법에 따라 지정한 굴업도후보지는 활성단층에 자리잡고 있다는 한국자원연구소의 보고서가 발표되어 결국 후보지정정이 해제되었다. 그 후 96년 1월 과학기술자문회의는 원자력행정체계를 개편하고 방사성폐기물관리사업을 사업경험이 풍부한 한국전력에 맡기는 방안을 정부에 건의하고, 정부는 96년 6월 제245차 원자력위원회를 열어 “중·저준위 방사성폐기물처리분장 및 사용후핵연료 중간저장시설의 건설 및 관리업무를 한국원자력연구소에서 한국전력으로 이관하고, 사용후핵연료에 대한 연구개발업무는 한국원자력연구소에서 계속 수행하되, 기존의 방사성폐기물관리기금은 폐지한다”는 개편안을 의결하였다. 이에 따라 원자력관련사업의 구조조정이 이루어져, 결국 방사성폐기물처리사업의 미래가 매우 불투명해졌고 따라서 방축법의 미래도 불분명해지게 되면서 결국 폐지되고 말았다(김신중, “방사성폐기물처리시설 건설계획-관리대책 수립배

제1장 서론

성폐기물 관리대책³⁾을 확정했으나, 워낙 민감한 사안이어서 지금까지 시행을 보류해 왔으며, 1999년 6월부터 산업자원부와 당시 한국전력공사가 일선 지방자치단체를 대상으로 후보지(시설부지 60만평) 물색에 나섰으나 실패로 돌아갔다. 그러다가 2003년 2월 4일 정부는 방사성폐기물 관리시설 후보지로 네 곳을 발표했다. 네 곳은 임해지역이고 일부는 원자력발전소가 위치해 있는, 전라남도 영광군과 전라북도 고창군, 경상북도 울진군과 영덕군이 그들이다.

정부가 이처럼 방사성폐기물관리시설 건설 재추진에 나선 것은 현재 전국 원자력발전소 내 별도 저장시설에 보관 중인 방사성폐기물의 저장용량이 2006~2008년부터는 포화상태에 달하는 데다가⁴⁾ 건설기간을 고려할 경우 빨리 건설부지를 확정해야 했기 때문이다.

경과 그 내용 -”, 원자력산업 98. 10, 5면).

3) 1998년에 정부는 국가방사성폐기물관리계획을 수립하였다. 이 계획의 주요 골자는 다음과 같다. 중·저준위 방사성폐기물처분시설은 ①시설규모를 1단계 10만드럼처분(최종 80만 드럼), ②시설준공목표를 2008년(1단계), ③처분방식은 부지확보후 결정(천층처분 또는 동굴처분)한다는 것 등이었다. 그리고 사용후핵연료중간저장시설은 ①시설규모를 1단계 2,000톤을 중앙집중식으로 저장(최종 20,000톤), ②시설준공목표를 2016년(1단계), ③저장방식은 부지여건에 따라 습식 또는 건식으로 한다는 것 등이었다.

4) <표 1> 사용후핵연료 발생 누적량 (2002년 12월 현재)

발전소		시설용량 (MTU)	누적량 (MTU)	예상 포화년도
위치	호기			
고리	4	1,737	1,288	2008
영광	6	1,696	895	2008
울진	4	1,563	710	2007
월성	4	4,807	3,089	2006
계		9,803	5,982	

<표 2> 원전 운영폐기물 발생 누적량 (2002년 12월 현재)

발전소		시설용량 (드럼)	누적량 (드럼)	예상 포화년도
위치	호기			
고리	4	50,250	37,712	2014
영광	6	23,300	10,602	2011
울진	4	17,400	12,030	2008
월성	4	9,000	4,596	2009
계		99,000	59,940	

정부와 사업자인 한국수력원자력(주)는 지난 1년간 전문기관의 연구를 통해 적격후보 부지 4곳을 선정하였으며 최근에 이를 발표한 것이다. 후보 부지 도출용역은 전국의 임해지역을 대상으로 진행되었으며, 지질·지형·기상 등 부지안전성 확보를 위한 자연환경조건을 먼저 고려한 후 여기에 인문·사회환경 및 사업여건 등을 단계적으로 적용하여 최적격 후보부지를 도출하였다.

예상대로 이들 후보지 주민들의 강력한 반발과 찬성이 뒤따르고 있다. 후보지 중에서는 지역주민 뿐만아니라 지방자치단체와 지방의회까지 나서서 반대입장을 밝히고 있어 최종부지가 확정되기까지 상당한 진통이 예상된다. 이들은 이들 지역의 방사성폐기물처분시설계획의 전면철회까지 요구하고 있어 문제의 심각성을 느끼게 한다.

처음에 정부는 중·저준위방사성폐기물처리시설과 사용후핵연료중간저장시설을 각각 2008년, 2016년까지 단계적으로 건설할 예정으로 있었으나, 현재는 2016년에 원전수거물시설과 연구시설 및 홍보관 등을 건설할 계획으로 있다.⁵⁾

그 동안 처분장 확보를 위한 사업자와 정부의 의지와 노력에도 불구하고 지방자치단체의 자발적인 유치공모에 이르지 못함에 따라 사업자 주도의 후보부지 선정방법을 검토하지 않을 수 없게 되었다.⁶⁾

이에 따라 정부는 적격 후보지에 대한 예비조사후 해당 지자체와 협의 를 거쳐 최종부지를 결정하는 사업자 주도방식으로 사업을 추진한다는 기본방침으로 전환하였다.

일년간의 광범위한 조사결과를 토대로 정부는 국가원자력위원회의 의결을 거쳐 2003년 2월 4일 동서해안지역에 각각 두 곳씩 4개의 후보부지를 확정·발표하였으며 이들 4개 부지는 과학기술부의 관련 고시 등 규정 및 지침에 따라 자연환경, 인문·사회환경 및 폐기물 수송여건 등을 종합적으로 고려한 전문용역업체에서 총 5단계의 평가과정을 거쳐 도출된 것이다.

이들 4개 후보부지에 대한 보다 세밀한 조사와 검토를 향후 1년간 수행할 예정으로 있으며 이에 는 지질분포조사, 지구물리탐사, 시추 등 현장

5) 중앙일보 2003. 6. 9, 8면.

6) <표 6 > 방사성폐기물관리시설 설치에 대한 찬반론

시험을 통한 부지예비조사와 자연환경, 생활환경 및 사회·경제환경 등 사전 환경성검토가 포함될 것이다. 세부 조사기간 중에는 처분시설의 안전성과 시설인근지역에 대한 경제적 지원프로그램에 관하여 관련 지방자치단체와 주민에 대한 설득과 함께 지역협약이 진행될 예정으로 있다.

부지예비조사 및 사전환경성 검토결과보고서는 최종부지선정의 기초자료로 활용될 것이며 이를 토대로 부지선정위원회에서의 후보부지 종합평가와 원자력위원회의 의결을 거쳐 2004년 초에는 동, 서해안 각 1개소의 최종부지를 확정, 발표할 예정으로 있다.⁷⁾

실무적으로 판단할 때 부지규모는 약 60만평 규모이면 최소한의 종합부지개념은 수용가능할 것으로 보고 있으며,⁸⁾ 부지확보의 시한은 당초에는 정부의 발표에 의하면 건설기간을 고려할 경우 늦어도 2001년까지는 건설부지를 확정해야 한다고 보고 있었으나 그것이 불가능해짐에 따라 현

쟁점	찬성측	반대측
단체	· 산업자원부·한국수력원자력(주), 유치위원회소속 주민 등	· 반핵국민행동 등 시민환경단체· 일부 지역주민 등
처리장 설치 시급성	· 방사성폐기물 곧 포화, 서둘러 설치해야	· 당분간은 임시저장으로 충분, 안정성 충분히 검토후 설치해야
양성자 가속기 병행설치	· 기초과학 연구에 필요 · 지역경제에 도움	· 방사성폐기물 재처리목적 · 지역경제에는 도움안돼
금품제공과 여론조성	· 처분장에 대한 인식전환을 위해 필요한 홍보비용	· 지역주민 사이의 갈등 부추기고 여론조작에 사용돼
후부지 선정의 타당성	· 처분장으로서 적절한 곳을 예시한 것	· 내 곳 모두 후보지로 부적격 · 정밀조사시 문제 나타날 수 있음
수의계약문제	· 기업이 지역발전 지원을 약속하는 긍정적 효과	· 수백억원의 무차별 금전살포로 인한 각종 비리 발생 우려
정밀조사문제	· 사전조사는 사실상 불가능 · 활성단층 등이 발견되면 추진중단	· 뒤늦게 활성단층 발견돼 중단되면 지역갈등만 남기게 되는 셈

출처 : 중앙일보 2003. 5. 30, 20면

7) 송명재, “국내 방사성폐기물 관리현황 및 처분대책” 『원자력산업』 제235호 참조. 오는 7월 15일이 유치신청 마감일이다.

8) 국내 부지는 대략 60만평 정도인데 비해, 일본 본토 최북단에 위치하고 있는 아모모리현 로카쇼촌의 부지는 740만㎡(약 220만평)에 달하는 엄청난 규모를 자랑하고 있다. 로카쇼에서는 원전연료를 만드는 우라늄 농축시설과 폐기물관리시설이 운영되고 제처리 공장은 건설중에 있다. 로카쇼촌은 단순한 방사성폐기물관리시설이라기보다는 원자력발전의 의지를 담은 거대한 산업시설이라고 할 수 있다(한국일보. 2000. 12. 4, 17면).

제의 목표 연도는 2016년에 시성을 건설하는 것으로 계획하고 있다.9)

<표 8> 방사성폐기물관리시설추진일지

추진년도	주요내용
1986 ~ 1989. 3	· 경북 영덕·울진 등 세곳 후보지 지정 → 주민반발로 지질조사 중단
1990. 11	· 충남 안면도 후보지로 내정 → 주민 반발로 백지화
1991. 12	· 강원 고성·양양, 경북 울진·영일, 전남 장흥, 충남 안면도 등 6곳 → 주민 반대로 철회
1992 ~ 1993	· 경남 양산과 경북 울진 후보지 추진 → 주민 반대로 실패
1995. 2. 27	· 굴업도 지정·고시 → 활성단층 발견으로 철회
2001. 6	· 전국 7개 지역에서 주민의 유치청원 불구 → 부지 확보에 실패
2003. 2	· 경북 울진·영덕, 전남 영광, 전북 고창 등 네 곳 → 후보지로 선정
2003. 5. 1	· 유치 지자체에 양성자가속기 설치기로 공고
2003. 5. 14	· 방사성폐기물관리 전담기구(가칭 원전수거물관리센터) 설립추진
2003. 7. 15	· 유치신청 마감

출처 : 중앙일보 2003. 5. 30, 20면

9) <표 7> 지원사업내용 및 규모

(단위 : 억원)

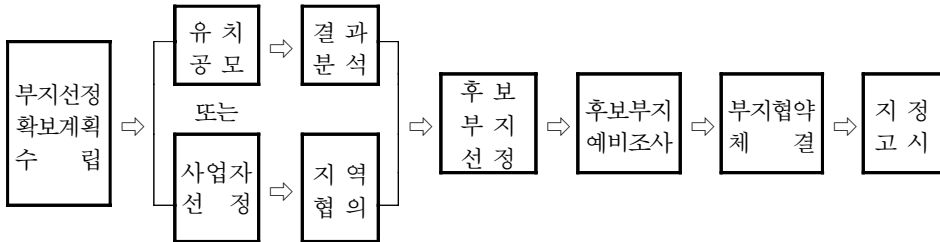
항 목	대상지역	사업내용	지 원 금		
			건설(5년)	운영(30년)	계
특 별 지원사업	○ 지자체 전지역	○ 지자체와 협의 결정 - 기본지원사업 범위내	1,672	-	1,672
기 본 지원사업	○ 반경 5km이내의 동일 읍·면·동 지역	○ 소득증대사업 ○ 공공시설사업 ○ 육성사업	327	587	914
전기요금 보조사업	"	○ 전기요금 보조	35	207	242
주민복지 지원사업	"	○ 용자	10		10
기업유치 지원사업	"	○ 기업체 용자	13	78	91
합 계			2,057	872	2,929

註) 1. 『특별지원사업지원금』은 자율적 시설유치를 감안한 금액임.

2. 단기간내(5년) 사용가능금액 : 2,057억원

3. 출처 : 송명재, “국내 방사성폐기물 관리현황 및 처분대책”『원자력산업』제235호

<그림 1> 부지선정 절차



현재 중·저준위방사성폐기물은 원전의 운전, 유지 및 보수 중에 발생하는 잡고체·폐액·폐수지·폐필터 등으로 적절한 처리를 거쳐 최종 처분을 위해 법정 규격에 따라 200리터 드럼에 포장, 보관중에 있다.¹⁰⁾ 중·저준위방사성폐기물은 압축, 소각 등에 의하여 감용처리한 후 200리터의 드럼통에 넣어 그 사업소 내의 시설에 보관하고 있다.¹¹⁾

10) 발생된 방사성폐기물 드럼의 구성을 분석한 결과 총발생 드럼의 53%는 잡고체 폐기물, 35%는 농축폐액의 시멘트 고화체였으며, 나머지 12%는 폐수지·폐필터 등이었다(신영호, “방사성폐기물 처리기술 제고”, 『원자력산업』 99. 5, 63면).

11) 원전에서 발생하는 방사성폐기물을 관리하기 위하여 기체·액체·고체방사성폐기물 계통들이 설치되어 있으며 방사성폐기물 발생량은 액체 및 고체방사성폐기물의 처리 방법, 즉 처리설비의 종류 및 성능 등에 따라 달라진다. 잡고체폐기물은 종류별로 분류하여 10톤 압축기로 압축하여 보관하며, 농축폐액은 증발기로 20% 농축후 시멘트 고화처리하며, 폐수지는 탈수 후 시멘트 고화처리하고 있다. 다시 말하면, 원전 등 원자력시설에서 발생한 저준위 기체 및 액체폐기물은 각 사업자들이 이를 감소, 여과, 희석하고, 법령에서 정해진 기준치 이하임을 확인한 다음 부지 밖으로 방출하고 있다. 즉 “기체폐기물”은 일단 밀폐된 탱크에 이를 저장하였다가 방사능이 기준치 이하로 떨어지면 고성능 미립자제거필터와 활성탄필터를 통해 대기로 내보내며 이 때 배기구에는 고감도 방사선측정장치가 있어서 만약 제한치 이상의 방사능이 감지될 경우에는 경보가 울리면서 배기구가 자동폐쇄된다. “액체폐기물”은 증발장치를 이용하여 깨끗한 물과 찌꺼기로 분류한 후에 깨끗한 물은 재사용하거나 방사선측정장치가 달린 배수구를 통해 내보내며 찌꺼기는 시멘트를 이용하여 안정된 고화체로 만들어 철제드럼에 넣어 밀봉한다. “고체폐기물”은 압축하여 부피를 적게 한 후 철제드럼에 넣어 밀봉한다. 이와 같은 기체·액체 및 고체폐기물은 방사능준위가 약하므로 중·저준위방사성폐기물이라고 하며 이제까지 이들은 원자력발전소 내의 임시저장고에 관리되어 왔다. 박균성·박운흔, 『원자력관계법령에 관한 연구』(과학기술정책관리연구소, 1996) 89면.

고준위방사성폐기물은 사용후 핵연료, 사용후 재처리폐기물 등이 있으나, 우리나라의 경우는 산업여건상 사용후핵연료가 해당된다. 사용후핵연료는 반감기가 긴 원소들로 인해 수만년간의 장기관리를 필요로 하며, 원전내 관리, 중간저장관리, 최종처분관리로 분류할 수 있다.

방사성폐기물관리시설의 비투명적(Non-Intrusive) 속성은 일반국민들이 수용하기에는 적지 않은 어려움이 따르는 것이 현실이며, 영국의 Windscale사고, 미국의 Three Mile Island사고, 그리고 구소련의 Chernobyl사고는 일반 국민들의 의식속에 방사선에 대한 우려를 더욱 강하게 심어주었다. 더욱이 이 시점에서 분명히 인식해야 할 것은 원자력발전 시설용량의 지속적인 증가에도 불구하고 방사성폐기물관리시설 설치문제는 ‘순수한 과학기술적인 문제’가 아니라 ‘제어불가능한 정치적인 문제’로 변해버렸다는 사실이다.¹²⁾

세계 31개의 원자력 발전국 중에서 방사성폐기물관리시설의 부지 확보조차 못하고 있는 나라는 우리 나라¹³⁾ 및 대만·슬로베니아 등 5개국에 불과하며, 호주·베트남 등은 원전이 없으면서도 산업체 등에서 발생하는 방사성 폐기물을 처리하기 위한 관리시설을 운영하고 있다.¹⁴⁾

한편 미국에서는 현재 103기의 원자력발전소가 운전되고 있는데, 방사성폐기물처리관련법률로는 1985년의 저준위방사성폐기물정책수정법(Low-Level Radioactive Waste Policy Amendments Act of

12) 김재광, “방사성폐기물관리시설 설치에 관한 법적 고찰” 『공법연구』 제29집 제2호 (한국공법학회), 329면.

13) 우리나라는 현재 18기의 발전용 원자로가 운전중에 있으며 원자력발전은 총 발전량의 약 40%를 담당하고 있다.

14) 우리와는 달리 일본에서는 1990년대 초에 아오모라현 룩카쇼무라에 이미 1백년 가까이 사용가능한 처분장 부지를 확보하였다. 룩카쇼무라 사이클시설은 1992년 저준위방사성폐기물처분장과 우라늄 농축시설이 운영된 뒤로 1995년 고준위방사성폐기물처분장까지 갖추었다. 2005년에는 사용후연료재처리시설, 2009년 플로토늄우라늄 연료혼합시설가동을 앞두고 있어 단순한 방사성폐기물처분장이 아닌 원자력 연료 복합시설의 의미를 지니고 있다(중앙일보 2003. 2. 27. E18면 참조). 한편 일본의 고준위방사성폐기물 지층처분프로그램은 2000년 포괄적 연구개발단계에서 실행단계로 전환되었다. 『특정방사성폐기물 최종처분에 관한 법률』이 제정되고 그 추진기관으로 원자력발전환경정비기구(NUMO)가 설립되었다. NUMO의 주요업무는 처분장부지 선정, 처분기술의 실증, 처분장유치공모 및 건설, 처분장의 운영 및 폐쇄 등이다.

1985)과 1987년의 방사성폐기물정책수정법(Nuclear Waste Policy Amendment Act of 1987)을 들 수 있다.

저준위방사성폐기물정책법을 통해 주정부에게 저준위방사성폐기물관리의 책임을 부여하고 있으며 광역적인 지역협약(regional compacts) 방식을 채택하고 있다. 한편 사용후핵연료 및 고준위방사성폐기물(이것을 총칭하여 고준위방사성폐기물이라 한다)이 증가함에 따라 고준위방사성폐기물의 처분문제가 주차원에서 해결될 수 있는 문제가 아니고, 국가적 문제로 인식되었다.

1987년도에 이미 네바다주의 Yucca산을 고준위방사성폐기물 처분장 후보지로 내정하고 많은 조사·연구를 시행했다. 물론 네바다주에서는 강력하게 반대를 했다. 그리하여 연방 정부와 주 정부가 이 문제로 서로 대치하고 급기야는 국회에서 중재를 해 미국 하원과 상원에서 각기 별도의 표결을 했다. 2002년 7월의 상원 표결을 마지막으로 연방 정부가 승리하여 Yucca산 처분 사업은 급속히 추진되고 있다.

미국의 방사성폐기물처분문제의 혼미의 배경에는 충분한 국민적인 논의와 정책적 합의를 결한 채로 입법되어진 법률에 의해 국가적인 과제를 해결하고자 하는 연방정부와 州民의 지지를 받은 주정부와의 헌법상의 권한배분문제라는 대립구도가 펼쳐지고 있다. 이러한 상황은 우리나라의 현실과 매우 유사한 측면이 있다.

여기서 주목해야 하는 것은 우리나라의 방사성폐기물 문제는 미국 등 다른 선진국과는 조금 다른 양상을 띄고 있다는 점이다. 대부분의 원자력발전 국가에서 방사성폐기물문제란 다름아닌 사용후핵연료와 고준위방사성폐기물 처분 문제이다. 중·저준위 방사성 폐기물은 이미 안전하게 처분되고 있다.

그러나 우리나라는 중·저준위 폐기물의 처분장 조차도 확보하지 못하고 있다. 1970년대 원자력 발전 사업 초창기부터 방사성 폐기물 처리·처분 문제를 안이하게 생각한데에 그 원인이 있다.¹⁵⁾

15) 국가적으로 매우 중요한 대규모시설의 설치와 관련해서 문제점을 분석하고 개선방안을 제시한 문헌으로는 김재광, 『대규모시설의 설치절차에 관한 연구』 경희대 대학원 박사학위논문, 1999. 8 참조

이 보고서는 미국의 방사성 폐기물관련법제와 부지선정과정에 대한 연구를 통해 방사성 폐기물관리시설의 부지선정이라는 중차대한 국가적 과제를 안고 있는 정부의 입법정책에 일정한 시사점을 제공하는데 주된 연구목적이 있다.

제 2 장 미국의 방사성폐기물정책 관련법제

제 1 절 미국에서의 1946년부터 현재까지 방사성폐기물의 규제 현황

I. 원자력법과 원자력위원회의 배타적 방사성폐기물의 규제

의회는 1946년에 원자력법(Atomic Energy Act of 1946 “AEA”)을 제정하였다.¹⁶⁾ 이 법은 미국이 독점하고 있던 “핵에 관한 비밀”을 보호하여 핵무기와 핵기술에 대한 미국의 독점을 위해 제정되었다. 1946년의 원자력법은 원자력의 개발을 관장하기 위한 두 개의 정부기구를 탄생시켰는데, 하나는 독립규제위원회인 원자력위원회(Atomic Energy Commission “AEC”)이고 다른 하나는 원자력에 관한 양원합동특별위 위원회이다. 원자력위원회는 원자력의 사용을 규제하는 권한을 가지고 있고, 원자력이 민간화된 이후 민간의 원자력활동을 전적으로 규제·감독하게 되었다. 그리고 의회의 특별위원회는 원자력위원회의 활동을 포함한 원자력에 관한 모든 현황을 의회가 보다 철저하게 감시하고 심의하기 위해 설립된 것으로 상·하원의원 각 9명으로 구성되었다.¹⁷⁾

1954년에 실질적으로 개정된 원자력법(Atomic Energy Act of 1954)¹⁸⁾의 주요대상은 국가방위를 위한 원자력의 개발이었다. 개정법에서는 인류평화와 공공의 복리를 증진시키고 삶의 질을 향상시키며 사기업의 경쟁력을 향상시키는데 있어 원자력의 사적, 군사적 사용을 선언하고 있다. 즉 국방과 안전보장이 궁극적인 목표이며 원자력을 개발하고 이용할 수 있는 한 공공복리의 증진, 생활수준의 향상, 민간기업에 있어서의 자유경쟁의 강화 및 세계평화의 촉진을 위해 나아가야 한다는 내용을 정책으로 선언하였다.

16) Atomic Energy Act of 1946, ch. 724, 60 Stat. 755.

17) D. Zillman · L. Lattman, Energy Law, 1983, pp. 592-593.

18) Atomic Energy Act of 1954, ch. 1073, 68 Stat. 919.

원자력법이 “공중의 건강과 안전”의 보장의 중요성을 인식했음에도 불구하고, 방사성폐기물로부터 환경을 보호하는 것은 법의 목적으로 기술되지는 않았다.

원자력법은 원자력위원회에게 과학적 및 산업적 진보를 극대화하기 위해 원자력을 규제하고 고무하도록 규정하였다. 원자력법이 원자력위원회에게 원자력의 상업적 이용을 승인하기 위한 건강과 안전기준을 정립하도록 규정하였음에도 불구하고, 핵무기활동(nuclear weapons activities)에 대한 승인을 명확히 요구하지는 않았다.¹⁹⁾

또한 원자력법의 개정은 주로 원자력의 상업화를 촉진시키기 위한 것이었다. 이를 위해 원자력위원회가 민간업자의 원자력기술사용을 허가하도록 하였다. 이와 같이 민간의 원자력사용은 원자력위원회의 허가를 조건으로 가능하게 되었으며, 그 결과 원자력위원회 체제에서 핵무기의 개발·비축, 과학·의학·상업용 원자력 기술개발이 촉진되었다.

개정 원자력법의 핵심은 핵연료를 취급하거나 사용 또는 거래하려는 자는 원자력위원회의 허가를 받아야 하며 이는 허가신청자가 허가된 행위를 할 때 공중의 건강과 안전을 적절하게 보호할 수 있음을 사전에 확인하려는 것이었다.²⁰⁾

이와 같이 원자력이 민간분야에 개방된 후 원자력이 상업적으로 사용될 가능성은 주로 원자력발전소의 건설을 통한 전력의 공급이었다. 따라서 원자력위원회의 허가과 규제는 주로 원자력발전소의 건설과 운영을 그 대상으로 하였다. 즉, 주로 원자력발전소와 우라늄제련시설의 건설 및 운영에 대한 허가심사업무와 그러한 허가조건에 따라 설립되고 운영되는지를 확인하기 위한 점검과 검사가 규제대상이었다.²¹⁾

1959년에 의회는 이러한 필요를 인식하고 방사선재해(radiation hazards)의 통제에 입각하여 의회와 주간의 협력을 위한 프로그램을 정립하기 위해 원자력법을 개정하였다.²²⁾ 특히 원자력법은 방사선재해로

19) Id.§2140.

20) 42 U.S.C. 2073(e), 2099, 2133(b), 2134(a)

21) 이창환, “미국의 원자력법령체계” 『법학논문집』(중앙대 법학연구소) 제25집 제2호, 110면.

22) 42 U.S.C.§2021(a)(2).

부터 공중의 건강과 안전을 보장하기 위해 원료(source),²³⁾ 특수한 핵 (special nuclear)²⁴⁾ 및 부산물(byproduct)에 대한 원자력위원회의 규제권한을 떠맡는 同意州制度(agreements states)를 허용하였다. 그러나 주기준(state Standard)은 원자력위원회규칙과 모순되어서는 안 된다.²⁵⁾

중요한 것은 원자력법이 원자력위원회가 원자력발전소를 포함하여 “생산 및 이용시설의 건설과 운전”에 대한 규제권한을 동의주(agreements states)에게 주는 것을 금지하였다는 것이다. 1971년 Northern States Power Company v. State of Minnesota²⁶⁾사건에서 8순회항소법원은 이 규정은 원자력위원회가 원자력발전소와 다른 생산 및 이용시설로부터 나오는 방사성폐기물의 방출을 규제할 권한을 동의주(agreements states)에 위임하는 것을 미리 배제하고 있다고 판시하였다. 또한 법원은 원자력법은 연방정부보다 보다 더 엄격한 기준을 적용하는 주권한을 포함하여 원자력발전소로부터 방출되는 방사성폐기물(radioactive effluent)의 독립적인 주규제를 先取하였다고 판시하였다.

방사능 노출수준을 통제하기 위한 원자력위원회의 규제체계는 원자력위원회 규칙 제20편에 규정되어 있다.²⁷⁾ 제20편에서는 허가받은 시설물 내부와 외부에서 허용되는 방사능 수준을 규정하고 있다. 원자력위원회는 시설물 내부의 노출과 관련된 기준뿐만아니라 시설물 외부의 노출기준을 정할 수 있는 권한도 가지고 있다. 이에 의해 사업자는 시설물 내에 출입하는 근로자나 개인뿐만아니라 시설물 외부에서도 규정기준치를 넘는 수준으로 방사능에 노출되지 않도록 해야 한다.²⁸⁾ 이러한 방사능노출 허용수준 설정에 대한 원자력위원회의 권한은 후에 연방환경보호청으로 이전되었다.

23) Id.§2014(z).

24) Id.§2014(aa).

25) 42 U.S.C.§§2021(d)(2),(g).

26) 447 F.2d 1143, 1149(8th Cir. 1971).

27) 10 C.F.R. part 20.

28) 10. C.F.R.§20.101(b), 20.104

II. 환경보호청, 원자력규제위원회 및 에너지부의 창설

1960년 원자력의 건강과 안전에 대한 관심과 염려가 제기되었을 때 연방 정부는 민간의 원자력산업의 개발을 장려하는 위치에 있었다. 연방의회는 원자력위원회로 하여금 원자력의 규제자와 증진자로서의 이중적 지위를 부여하여 한편으로는 1974년의 원자력법을 통하여 원자력을 증진시킬 권한과 방향을 지시하였고 다른 한편으로는 새로이 출현하는 원자력산업에 대해 규제할 수 있는 권한을 부여하였다.²⁹⁾

1970년대에 의회와 대통령은 방사성 규제에 대한 원자력위원회의 독점을 종결지었다. 1970년 리처드 닉슨(Richard Nixon)대통령은 환경보호청(Environmental Protection Agency “EPA”)을 창설하여 방사능허용수준 설정에 대한 원자력위원회의 권한을 환경보호청에 이관하였다.

원자력위원회는 원자력법하에서 원자력시설에 대해 이러한 규칙을 관리하고 집행하는 배타적인 권한을 보유하였었다.

1974년에 의회는 원자력위원회를 폐지하고 원자력규제위원회와 에너지연구 및 개발청에 대해 기능을 전환하는 에너지기구재편법(Energy Reorganization Act “ERA”)을 채택하였다.³⁰⁾ 이 법률은 원자력규제위원회에 상업용 방사성폐기물의 관리와 처분을 포함한 원자력의 모든 상업용 적용에 대한 원자력위원회의 승인과 규제권한을 주었다.³¹⁾ 그 결과로서 원자력규제위원회는 원자력위원회의 동의주 방사성프로그램의 감사를 떠맡게 되었다. 그러나 법률은 원자력규제위원회의 규칙과 기준에 일치하는 동의주 규칙과 기준에 대한 요건을 변경하지는 않았다.

에너지연구개발청은 핵무기생산활동과 에너지연구 및 개발을 포함한 원자력위원회의 비규제기능을 떠맡게 되었다. 에너지기구재편법은 환경과 안전의 관리를 하는 에너지연구개발청보조기관(ERDA Assistant

29) 석인선, 『미국의 원자력정책과 관례연구』, 이화여대 법학연구소, 1999, 47면.

30) Id.§5814.

31) Id.§5841.

Administrator)을 설치하였다. 보조기관은 핵무기생산활동에도 불구하고, 방사성폐기물관리기준을 포함한 공중의 건강, 안전 및 환경적 보호기준을 확립하고 집행을 책임졌다.³²⁾ 에너지기구재편법은 증식형(breeder) 및 다른 시험용(demonstration) 원자로를 제외하고는 에너지연구개발청의 행위에 대한 어떠한 규제권한도 원자력규제위원회에게 주지 않았다.³³⁾

1977년 에너지부조직법(Department of Energy Organization Act)³⁴⁾은 에너지부에 대한 에너지연구개발청의 핵무기 및 국가안전기능 모두를 실질적으로 변화시켰다. 그 법은 방사성폐기물취급, 저장, 처분을 위한 프로그램과 시설을 설치하는 에너지부의 권한을 포함하여 에너지부의 광범위한 방위방사성폐기물관리권한(broder defence nuclear waste management authority)을 열거하였다. 1974년의 에너지기구재편법처럼 1977년법도 핵무기생산에 대한 허가(licensing) 또는 감시권(oversight authority)을 원자력규제위원회에게 주지 않았다. 1977년법은 방사성폐기물의 관리를 위해 에너지부에 의한 어떠한 특별한 행동도 요구하지 않았으며 사실상 에너지부는 이 영역에서 독립적인 규제감독(independant regulatory oversight)이 없는 완전한 재량권을 가졌다.³⁵⁾

따라서 1970년대 말에 원자력법 아래에서 방사성오염의 통제에 대해 3개의 연방기관이 책임을 나누어지게 되었다.

환경보호청은 원자력발전소의 외부의 방사성보호기준(radiation protection standards)을 집행하지는 않지만 정립하는 권한을 가졌다.

원자력규제위원회는 비군사적 핵시설(non-military nuclear facilities)에 대한 규제 및 허가권한을 가졌다.

에너지부는 핵무기 생산(nuclear weapons production)에 대한 통제권을 가졌다. 어떤 기관도 방사성오염(radioactive pollution)에 대한

32) S. Rep. No. 980, 93d Cong., 2d Sess. 30(1974).

33) 42 U.S.C.§5842

34) Id. §§7101-7353

35) B. Finamore, Regulating Hazardous and Mixed Waste at Department of Energy Nuclear Weapons Facilities : Reversing Decades of Environmental Neglect, 9 Harvard Env't. L. Rev. 83, 91-92(1985).

완전한 권한을 가지지는 못했고 기관간 협조를 촉진하거나 방사성오염통제규제의 정립, 관리, 집행에 대한 기관간 분쟁을 해결할 수 있는 정식의 입법적 및 정책적 체제(policy framework)가 없었다.

III. 연방환경법의 대두

다소간 방사성오염에 적용될 수 있는 연방환경법의 제정과 더불어 1970년대와 1980년대에 방사성오염의 연방규제는 변화되었다. 이러한 법률들에는 연방수질오염통제법(Federal Water Pollution Control Act “FWPCA”), 대기정화법(Clean Air Act(“CAA”), 안전음용수법(Safe Drinking Water Act “SDWA”), 우라늄공장폐석통제법(Uranium Mill Tailings Radiation Control Act “UMTRCA”), 자원보호회복법(자원절약재생법으로 번역하기도 함)(Resource Conservation and Recovery Act “RCRA”), 포괄적인 환경반응, 보상 및 책임법(Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act “CERCLA” 또는 “Superfund”), 방사성폐기물정책법(“NWPA”) 및 저준위방사성폐기물정책법(“LLRWPA”) 등이 포함된다.

원자력법과는 달리, 이들 법률의 중요한 목적은 사람들의 건강과 환경을 보호하는 것이다. 예를 들어, 고형폐기물처분법³⁶⁾의 개정법인 자원보호회복법(“RCRA”)의 주요목적은 위험한 폐기물관리업무가 사람들의 건강과 환경을 보호하는 방법으로 집행되도록 보장함으로써 사람들의 건강과 환경의 보호를 증진하는 것이다. RCRA가 설정한 목표는 ①인간의 건강과 환경을 보호한다. ②폐기물을 감축하고 에너지자원과 자연자원을 보존한다. ③가능한 한 유해폐기물의 발생을 감축하거나 제거한다 등이

36) 고형폐기물이란 매우 광범위한 용어로서 도시쓰레기와 같은 비유해성고형폐기물뿐만 아니라 유해고형폐기물을 지칭하고 있다. 그러나 도시하수, 수질오염방지법(Clean Water Act)에서 규제되는 산업폐수, 관개용 반송수, 1954년 원자력법에 의해 규정되는 핵물질 및 부산물, 추출과정동안에 지하로부터 제거되지 않은 광물질 등은 RCRA 하의 고형폐기물로 고려되지 않는다. 정재춘외, 『미국의 주요 환경법』, 서울시정개발연구원, 1995, 73면.

었다.³⁷⁾

그런데 RCRA의 세부규정은 원자력관련 법조항과 반드시 일치하지 않는다. 저준위폐기물에 관한 한 쉽게 감시할 수 있는 방사성핵종보다는 화학적 위해가 국민 건강에 더 중요할 수도 있다. 원자력규제위원회와 환경보호청이 규제규정간의 차이점 때문에 혼합폐기물(Mixed Waste)에 대한 저장처분시설을 설계할 때 어려움이 생길 수 있다.³⁸⁾

다수의 이러한 환경법률은 “권한을 부여받은(authorized)” 주들에게 원자력법의 “동의주(agreement states)”와는 달리, 연방요구보다 엄격한 기준을 설정할 수 있는 명시적인 권리를 포함하여 실질적인 수행과 집행에 관한 권한을 주고 있다. 주들과 시민들 또한 원자력법을 집행하는 것보다 환경법률의 요구를 집행할 수 있는 실질적으로 보다 많은 권한을 가지게 되었다.

따라서 1946년 이후 연방규제계획은 방사성오염을 통제하기 위해 단일법(single law), 단일기관체제(single agency framework)에서 여러 법률과 연방 및 주기관간의 권한분산이라는 보다 복잡한 구조(complex structure)로 변화를 가지게 되었다.³⁹⁾

IV. 방사성폐기물오염과 연방물오염관리법

의회는 국가의 물의 화학적, 물리적, 그리고 생물학적 보전(integrity)을 회복하고 유지하기 위해서 연방물오염관리법(Federal Water Pollution Control Act “FWPCA”)을 제정하였다.⁴⁰⁾

연방물오염관리법은 허가없이 오염물질(pollutant)을 방출하는 것을 금지함으로써 물오염을 통제한다.⁴¹⁾ 환경보호청과 주들은 환경보호청에 의하여 권한을 부여받았다.

37) 정재춘외, 전제서, 67면.

38) T. 프라이스(박정택 역), 『원자력의 정치경제학』, 겸지사, 1995, 297면.

39) David P. O’Very, 『Controlling the Atom in the 21st Century』(Westview Press, 1994), p. 285.

40) 33 U.S.C.§1251(a)

41) Id.§1311(a)

V. 저준위폐기물 및 자연적으로 발생하는 방사성물질 처분기준

미국은 최근 연간 발생하는 일백만입방피트가 넘는 저준위방사성폐기물("LLW")을 처분하고 있다. 게다가 국가는 자연적으로 발생하는 방사성물질("NORM")의 위험을 처리해야 한다. 자연적 방사능은 주로 우라늄, 토륨, 라듐, 포타지움, 그리고 라돈가스와 같은 요소 등 지구 어디서나 발생한다.

환경보호청은 석유와 가스추출(oil and gas extraction), 물관리(water treatment), 광업(mining), 화석연료생산(fossil fuel production), 그리고 알루미늄생산과 같은 산업활동은 해마다 100억미터톤(tens of billions of metric tons)의 자연발생방사성물질폐기물(NORM wastes)을 발생시킨다고 평가하였다.

1. 저준위폐기물처분기준을 둘러싼 환경보호청과 원자력규제위원회의 갈등

환경보호청이 원자력법 하에서 방사능보호기준을 공표할 책임이 있음에도 불구하고, 원자력규제위원회는 저준위방사성폐기물처분시설허가에 대해 저준위방사성폐기물규칙(LLW regulations)을 공표할 수 있는 유일한 기관이다.

1989년에, 환경보호청은 저준위방사성폐기물의 처분에 대한 초안기준(draft standards)을 제출하였다. 그렇지만, 원자력규제위원회가 환경보호청에 "원자력규제위원회에 면허되거나 규제되는 활동을 감독하는 환경보호청의 규제이니셔티브와 관련해서 두 기관간에 야기되는 차이점"을 제출할 수 있도록 환경보호청과 원자력규제위원회간 합동TF(interagency task force) 구성을 고려하도록 납득시켰기 때문에 그 초안기준은 최종적으로 승인되지 않았고 연방목록(Federal Register)에도 공표되지 않았다.

원자력규제위원회는 환경보호청과 원자력규제위원회간의 갈등의 예로서 초안규칙(draft rules)을 언급하였는데, 추측컨대, 그것은 원자력규

제위원회가 환경보호청의 처분기준에 기초한 인허가규칙(licensing regulations)을 개정하기를 원하지 않았기 때문일 것으로 생각된다. 원자력규제위원회인허가시설(NRC-licensed facilities)에 대한 폐로조치기준(decommissioning standards)과 같은 문제처럼, 의회는 두가지 방식으로 저준위방사성폐기물처분기준을 이슈화하도록 환경보호청과 원자력규제위원회에 촉구하였다.

첫째, 의회는 저준위방사성폐기물의 처분에 대해 기준을 설정하는 환경보호청 권한을 성문화하도록(codifying) 원자력법을 개정하였는데, 그 기준을 이슈화하기 위하여 환경보호청에 대한 엄격한 입법적 경계선(deadline)을 설정하였다. 그리고 원자력규제위원회는 인허가규칙내 그러한 기준을 고수하도록 조건으로서 지정하였다.

2. 국가에너지정책법에 근거한 방사선보호기준설정을 둘러싼 문제

1992년에 제정된 국가에너지정책법에 따라 환경보호청은 국가과학아카데미(NAS)의 권고를 참고하여 Yucca山 최종처분시설에 적용될 방사선보호에 관한 규칙을 제정할 의무를 부과하였다.⁴²⁾

환경보호청장관은 1993년 12월 31일까지 다음과 같은 세가지 사항에 대한 합리적인 기준설정을 하여야 한다. 첫째는 환경에의 방사선물질의 누설에 의한 개개인의 피폭선량을 기준으로 한 보호기준(40 C.R.F.§ 191(1985)은 일반공중의 건강을 안정하게 보호할 수 있는 합리적인 기준이 되는가이다.

둘째로는 운영기관의 관리를 전제로 한 처분시설폐쇄후의 감시체계는 시설의 인공적, 자연적 遮蔽가 침입에 의한 불합리한 리스크 혹은 허용선량을 초과하는 방사능에 의한 개개인의 피폭을 보호하는 것이 가능한가이다.

셋째로는 1만년 이상에 걸쳐 처분장시설에 사람이 들어감으로 해서 인공적, 자연적 遮蔽가 파괴될 가능성에 관한 과학적으로 납득하고 예측하는 것이 가능한가이다.

42) NWP Sec. 121(a)(42 U.S.C.§10141(a))

이들 세가지에 관한 사항을 감안하여 환경보호청장관은 공중의 건강과 환경보호를 위한 합리적인 기준설정에 관한 권고를 행하여야 하고, NAS에 대해 연구위촉을 행하도록 하였다.

NAS는 이러한 위촉에 근거한 연구성과를 토대로 1995년 환경보호청에 권고를 하였다.⁴³⁾ 그러나 NAS가 권고한 고준위방사성폐기물처분장에 적용되어야 하는 방사선보호기준에 대한 기본방침과 종래의 환경보호청기준간에는 중요한 점에서 차이가 있다.

3. 자연적으로 발생하는 방사성물질처분기준을 둘러싼 환경보호청과 원자력규제위원회간의 갈등

자연적으로 발생하는 방사성물질(“NORM”)에 대해 연방규칙은 불완전하고 혼란스러운데, 그것은 부분적으로 “NORM”이 원자력법규칙에 따라야 하는 원료(source), 특수한 핵무기 또는 부산물로 분류되지 않았기 때문이다.

라돈가스와 실내대기질법(Indoor Air Quality Act of 1986)은 환경보호청이 특별히 “NORM”과 라돈가스의 위험성을 연구하도록 정하고 있었다.

1989년에, 환경보호청은 독성물질통제법(Toxic Substances Control Act(“TSCA”))에 따라 “NORM”에 대한 규제(regulations)를 제안하였다. 또한 환경보호청은 저준위활성 “NORM”(lower activity “NORM”)에 대한 보고서를 이슈화하였다.

원자력규제위원회는 원자력법 아래에서의 관할이 “NORM”에 미치지 않는다는 것을 인식하였음에도 불구하고, 원자력위원회는 환경보호청이 환경보호청의 저준위방사성폐기물처분기준과 같이 기관간 연구에 걸쳐있는 제안된 규칙을 유지하려 한다는 것을 확신하였다.

43) NAS, Technical Bases for Yucca Mountain Standards, Docket No. A-95-12, Item II-A-1. 1995

제 2 절 미국의 방사성폐기물정책 관련법제 분석

I. 개 관

방사성폐기물처리관련법률로는 저준위방사성폐기물정책법(Low-Level Radioactive Waste Policy Act)과 방사성폐기물정책법(Nuclear Waste Policy Act)을 들 수 있다.

저준위방사성폐기물정책법은 주정부에게 저준위방사성폐기물관리의 책임을 부여하였고, 방사성폐기물정책법은 연방정부에게 고준위방사성폐기물관리의 책임을 부여함으로써 ‘분업의 원칙’을 내세웠다.⁴⁴⁾

지난 35년간의 원자력발전소의 가동에 따라 저준위방사성폐기물은 말할 것도 없이 상당히 많은 양의 사용후 핵연료를 포함한 고준위방사성폐기물이 발생하였다.

미국은 사용후핵연료, 고준위폐기물 및 초우라늄(TRU) 폐기물을 제외한 모든 방사성폐기물을 저준위폐기물로 규정하고 있다. 미국은 에너지부(DOE)가 1982년의 방사성폐기물정책법에 의거하여 1998년 1월 31일까지 사용후 핵연료 저장시설을 보유하고 사용후 핵연료의 접수를 시작하기로 계획하였으나 성공하지 못하였다.

에너지부는 사업자의 전력판매대금으로부터 0.1cent/kwh를 징수하여 지금까지 받은 140억달러(이자포함) 중 60억달러를 사용하여 미국내에서 누적되고 있는 사용후 핵연료의 중간저장을 위한 후보지들 중에서 네바다주 소재의 Yucca Mountain을 선정하였다.⁴⁵⁾

미국에서 방사성폐기물의 처리책임은 입법적으로 “분업원칙”에서 “통합정책”으로 전환된 법경험을 가지고 있다. 당초에는 저준위방사성폐기물과 고준위방사성폐기물의 관리책임을 분리하였었다. 즉, 방사성폐기물의 성격과 특성, 위험도에 따른 기술적인 분류만이 아니라 각 주와 중앙정부, 주와 주, 지역과 지역간의 방사성폐기물 부지와 이용에 관한 사항을 입

44) 최연홍, 『핵폐기물 처리시설 입지선정과정의 갈등과 해결 : 미국의 경우와 한국에의 시사점』, (한국행정연구원, 1994), 14-16면.

45) 최광식, “미국의 원자력현황 및 정책동향”, 『원자력산업』 99. 2, 69면.

법적으로 정해놓고 있었다. 그러다가 1985년의 저준위방사성폐기물정책 수정법에서 의회는 에너지부가 발생한 저준위방사성폐기물의 처리에 대해 연방정부가 책임이 있다고 규정하였다.

II. 저준위방사성폐기물정책 관련법제

1. 1980년 저준위방사성폐기물정책법(Low-Level Radioactive Waste Policy Act of 1980)

(1) 입법배경

1962년에 미국 최초의 방사성폐기물처분장이 개설되었고 그 후 5곳이 추가로 건설되어 가동중에 있었으나, 1970년대에 물관리상의 문제로 3곳이 폐쇄되어 1979년 이후 3개소(사우스 캐롤라이나·네바다·워싱턴주)의 처분장에 폐기물이 집중되었다.

이에 따라 3개주의 반발이 강하게 나타났는데, 동년에 네바다주와 워싱턴주의 처분장이 일시적으로 정지함에 따라, 사우스캐롤라이나주의 처분장만이 미국전역의 방사성폐기물을 반입하게 되는 이상사태가 발생하였다. 처분장을 가동하는 3주는 자신들의 희생하에 타주의 방사성폐기물 처분을 행함에 따라 州民의 지지를 얻기가 곤란하게 되었다.

따라서 사우스캐롤라이나주는 방사성폐기물처분량의 50%를 삭감하겠다는 의사표명을 하였고, 네바다주와 워싱턴주는 영구적으로 폐쇄하겠다는 의향을 표명하였다.

방사성폐기물처분장설치를 둘러싸고 생기는 문제는 주정부간의 정치적으로 억지로 떠넘기는 구조에 기인함에 따라 동일한 문제는 고준위방사성폐기물처분장설치에도 나타날 것으로 예상된다.

결과적으로 저준위방사성폐기물처분장이 부족함에 따라 당시 31주(현재는 32주)에서 행하고 있던 원자력발전의 운전계속에 지장이 생길 가능성에 직면하여 전국 주지사회(National Governors' Association)의 요청을 받아 연방의회가 1980년에 저준위방사성폐기물정책법을 제정하였다.⁴⁶⁾

46) 卯辰昇, 『現代原子力法の展開と法理論』, 日本評論社, 2002, 215面.

(2) 주요내용

1980년의 저준위방사성폐기물정책법은 불과 4개 조문으로 구성된 매우 간단한 법률의 모습을 보여주고 있다.

방사성 폐기물은 방사선의 세기에 따라 중·저준위와 고준위로 분류하는데,⁴⁷⁾ 중·저준위 폐기물은 원전 종사자가 착용했던 장갑·작업복과 폐부품 등이 주류를 이루며 주사기 등 의료 및 산업 현장에서 발생하는 폐기물도 여기에 속한다.

고준위 폐기물은 원자로에서 연소가 끝나고 나온 사용후 연료를 말하는데 이는 재처리 할 경우 새로운 에너지원으로 활용될 수 있는 일종의 자원이다.

저준위방사성폐기물(Low-Level Radioactive Waste)은 1954년의 원자력법 11e.(2)에서 정의한 “고준위에 해당되지 않는 방사성폐기물 (radioactive waste not classified as high-level radioactive waste), 초우라늄 폐기물(transuranic waste), 사용후핵연료(spent nuclear fuel) 및 부산물(byproduct material)을 말한다.⁴⁸⁾

참고로 우리나라의 원자력법은 방사성폐기물을 “방사성물질 또는 그에 의하여 오염된 물질로서 폐기의 대상이 되는 물질(사용후 핵연료를 포함한다)”로 정의하고 있으며(제2조 제18호), 원자력법시행령 제2조 제1호는 방사성폐기물을 고준위방사성폐기물(High Level Radioactive Waste : HLW)과 중·저준위폐기물(Intermediate·Low Level Radioactive Waste)로 분류하고 있다. 동법시행령에서 고준위방사성폐기물이라 함은 방사성폐기물 중 방사능 농도 및 열발생율이 과학기술부장관이 정하는 값이상인 방사성폐기물⁴⁹⁾을 말하며, 중·저준위방사성폐기물은 고준위방

47) 방사성폐기물을 분류하는 방법으로서 보통 저준위방사성폐기물, 중준위방사성폐기물, 고준위방사성폐기물로 나누는 것이 일반적이거나, 경우에 따라서는 High-level or heat-generating wastes, Intermediate-level wastes, Low-level waste, Very low-level wastes로 나누기도 한다. Stephen Tromans·James Fitzgerald, The Law of Nuclear Installations and Radioactive Substances, London Sweet & Maxwell 1997. p. 202

48) 42 U.S.C.§2021b(9)

49) 원자로에서 발생된 사용후 핵연료를 재처리할 때 발생하는 폐액으로서 여기에는 장

사성폐기물 외의 방사성폐기물⁵⁰⁾을 말한다.

1980년의 저준위방사성폐기물정책법의 주요내용은 다음과 같다. 첫째, 각 주가 그 주의 경계선안에서 발생하는 폐기물 처리능력을 마련하는 데 책임을 진다(State Responsibilities).⁵¹⁾ 둘째, 저준위방사성폐기물은 몇 개의 주를 한 단위로 하여 광역적으로 관리하는 것이 가장 경제적이고 안정을 가져올 수 있다. 셋째, 각 주는 이 지역협약(Regional Compacts)에 참여할 수 있다.⁵²⁾ 넷째, 1986년 1월 1일 이후에는 그 지역에서 발생된 폐기물만 그 지역처리장에서 맡기로 한다. 다섯째, 이 법에 의하여 형성될 지역협정(Interstate Compacts)은 에너지부의 핵국방활동에서 발생하는 방사성폐기물이나 연방정부의 연구개발에서 발생하는 저준위방사성폐기물에는 적용되지 않는다. 여섯째, 각 주는 그 주의 경계선안에서 산출되는 방사성폐기물의 처리에 책임을 지지만 에너지부의 국방산업이나 연방정부의 연구·개발사업에서 산출되는 폐기물에는 책임을 지지 않는다 등이다.

이로서 저준위방사성폐기물처분은 연방정부의 정책으로 명확히 위치지워졌고, 각 주정부가 주내에서 발생하는 폐기물처분에 관한 책임을 부담하게 되었으며 자주내 또는 타주와의 협정(Regional Compacts)에 의해 타주에 처분장을 확보할 의무를 지우는 것을 명확히 하게 되었다.

(3) 평 가

첫째, 1980년의 저준위방사성폐기물정책법은 주정부의 폐기물처리의무의 불필요한 지연을 견제할만한 수단이 없었기 때문에 별다른 실효성

반감기 핵종이 다수 포함되어 있기 때문에 인간생활권으로부터 장기간의 격리를 필요로 하는 폐기물을 말한다.

50) 중준위방사성폐기물은 고준위폐기물보다 방사능준위가 낮지만 장반감기의 동위원소를 포함하고 있기 때문에 遮蔽가 필요하고 장기간 격리를 요하는 폐기물이다. 이러한 종류의 폐기물은 미량의 열을 방출하므로 통상적인 방법으로 처리할 수 없다. 저준위 방사성폐기물은 다양한 출처에서 여러 가지 형태로 발생한다. 즉 경미하게 오염된 고체와 기체, 공기여과기, 실험실의 옷과 장비 또는 가연성물질이 연소할 때 나오는 재 등 매우 다양하다.

51) 42 U.S.C.§2021c

52) 42 U.S.C.§2021c(a)(1)(A)

이 없었다. 즉, 처분장확보에 실패한 주에 대한 벌칙규정등을 포함하지 않고 있었다. 그리고 저준위방사성폐기물처리에 관한 주정부의 이해관계와 여러 가지 정치적 현실이 결합되어 지역협정문제(Regional Compacts)가 완전히 해결되지 못하였다고 평가할 수 있겠다.

둘째, 1980년의 저준위방사성폐기물정책법은 1985년의 저준위방사성폐기물정책법이 적극적인 강제조치를 수반한 유인책을 활용한데 비해 비교적 자율적 합의규정을 두었다는 평가를 할 수 있다.

2. 1985년의 저준위방사성폐기물정책수정법(Low-Level Radioactive Waste Policy Amendments Act of 1985)

(1) 입법배경

1980년법이 주정부에 대한 강제력이 약하고, 1985년까지 3곳의 처분장과의 광역처분협정이 체결되어, 방사성폐기물이 3곳으로 집중되는 구조에 변화가 생기지를 않았다.

이러한 사태를 해결하기 위해 연방의회는 1980년법을 수정한 1985년 저준위방사성폐기물정책수정법을 제정하였다. 즉, 이 법은 방사성폐기물의 처분장 건설과 관련하여 후보지역 주민과 주정부의 강한 반발을 효과적으로 대처하고 처분장의 원활한 건설을 위하여 제정된 것이다.

특히 수정법에서는 1980년의 저준위방사성폐기물정책법의 실패를 반복하지 않기 위해 강력한 유인책을 활용하였다는 점에 특색이 있다.

(2) 주요내용

이 법의 주요내용으로는 저준위방사성폐기물의 정의, 처리에 따른 책임, 처리에 관한 지역협약, 지역처분시설 관련 조항, 설치허가심사 및 승인, 에너지부의 임무, 대안적 처분방법 등을 들 수 있다.

1) 저준위방사성폐기물의 정의

동법의 적용을 받는 것은 저준위방사성폐기물이다. 여기서 저준위방사성폐기물이란 고준위에 해당되지 않는 방사성폐기물, 사용후핵연료, 부산

물 및 원자력규제위원회가 저준위방사성폐기물로 지정한 것을 말한다.⁵³⁾

수정법은 저준위방사성폐기물(Low-Level Radioactive Waste)에 대해 1980년의 법률상의 정의 즉, “고준위에 해당되지 않는 방사성폐기물 (radioactive waste not classified as high-level radioactive waste), 초우라늄 폐기물(transuranic waste), 사용후핵연료(spent nuclear fuel) 및 부산물(byproduct material)”에서 초우라늄 폐기물(transuranic waste)을 포함하지 않고 있다.

2) 저준위방사성폐기물의 처분책임

각주는 자신의 주 및 다른 주와의 협력에 의하여 저준위방사성폐기물의 처분을 위해 처분장을 확보할 책임을 진다.⁵⁴⁾

3) 저준위방사성폐기물의 처분을 위한 지역협약

처분장이 있는 주와 처분장을 가지지 않은 주와의 타협적 해결을 도모하기 위하여 1992년 12월 31일까지 각주는 주내처분장을 건설하거나 광역처분협정(regional compact)을 체결할 것을 규정하였다.⁵⁵⁾

그래서 처분장을 설치하였던 3주(사우스 캐롤라이나주의 Barnwell처분장, 워싱턴주의 Richland처분장, 네바다주의 Beatty처분장)는 1992년 12월 31일까지 일부의 예외를 제외하고, 저준위방사성폐기물의 반입을 보장할 것을 규정한 것이다. 1985년 수정법 시행후 1992년까지 연방의회는 42개주가 참가하는 9개의 광역처분협정을 승인하였다.⁵⁶⁾

다른 한편 3주는 광역처분협정을 체결하지 않은 주로부터의 저준위방사성폐기물의 반입에 대해서는 추가비용을 징수하는 것이 인정되었다. 자주내에서의 처분장확보에 방향을 돌린 인센티브로서 경제적 수단이 도입되었다고 평가하는 것이 가능하다. 그래서 1992년 12월 31일의 경과기간 종료후는 처분장설치주는 광역처분협정을 체결하지 않은 주의 저준

53) 42 U.S.C.§2021b(9)

54) 42 U.S.C.§2021c

55) 42 U.S.C.§2021c(a)(1)(A)

56) 42 U.S.C.§2021e(b)

위방사성폐기물 수입의무를 부담하지 않게 되었다.⁵⁷⁾

4) 경제적 인센티브제의 도입

1985년수정법은 1980년법에서 충분히 기능하지 못한 처분장건설을 촉진하기 위한 경제적 인센티브수단을 도입하였는데, 현저한 특징으로서는 자주내에 처분장을 건설하기 위한 3개의 유인책(인센티브)을 규정하였다.

가. 금전적 인센티브

금전적 유인은 다음 3단계에 따라 규정되었다.⁵⁸⁾ 첫째, 처분장을 설치하는 주는 다른 주로부터 반입하는 방사성폐기물에 대해 비용을 징수할 수 있다. 둘째, 주가 징수한 부과비용의 25%는 에너지부장관이 관리하는 기금에 거출하여 적립한다. 셋째, 에너지부장관은 적립금으로부터 처분장 건설을 행하는 주에 대해 건설단계에 따라 보조금을 지출할 수 있다.

나. 저준위방사성폐기물의 반입거절

처분장설치주는 단계적으로 설정되어 있는 실행기한을 준수하지 않은 주에 대해 추가비용의 증액을 행할 수 있다.⁵⁹⁾ 특히 1990년 1월 1일까지에 처분장의 개설허가신청을 행한 광역처분협정의 체결을 행하지 않은 주의 방사성폐기물의 반입을 거절할 수 있다.⁶⁰⁾

다. 저준위방사성폐기물의 소유권 취득

1996년 1월 1일까지 처분장을 개설하든가, 광역처분협정을 체결하지 않은 주는 저준위방사성폐기물의 소유자 또는 점유자의 청구에 의해 저준위방사성폐기물의 소유권(title)을 취득하지 않으면 안된다. 주는 신속한 점유개시를 태만한 결과 방사성폐기물의 소유자 또는 점유자에 생긴 직접적·간접적인 손해에 대해 배상책임을 부담한다.⁶¹⁾

57) 42 U.S.C.§2021d(c)

58) 42 U.S.C.§2021e(d)

59) 42 U.S.C.§2021e(e)(2) (A)(B)

60) 42 U.S.C.§2021e(e)(2) (c)

61) 42 U.S.C.§2021e(d)(2)(C)

5) 대안적 처분방법

이 법은 원자력규제위원회로 하여금 법이 제정되고 12월내에 천층처분과는 다른 저준위방사성폐기물의 처분을 위한 방법을 강구하도록 규정하고 있었다.⁶²⁾

(3) 평 가

첫째, 1985년의 저준위방사성폐기물정책수정법에서 의회는 에너지부가 발생한 저준위방사성폐기물의 처리에 대해 연방정부가 책임이 있다고 규정하였다. 이에 따라 에너지부는 여과, 시멘트결합, 소각, 화학처리 등 저준위방사성폐기물과 혼합방사성폐기물을 처리하기 위한 다양한 처분기술을 연구하고 있다.

둘째, 수정법에서는 1980년의 저준위방사성폐기물정책법의 실패를 반복하지 않기 위해 강력한 유인책을 활용하였다는 점에 특색이 있다.

셋째, 수정법은 처분장을 보유하지 않은 주들과의 협약을 위한 구체적인 지침을 마련하였고, 지침을 어기는 행위에 대하여 중한 벌칙을 부과하였다.

넷째, New York판결에서 위의 “인센티브조항” 중 금전적 인센티브와 저준위방사성폐기물의 반입거절에 관한 조항은 합헌판결을 받았으나, 권리취득조항은 합중국헌법이 정한 연방의회의 권한행사를 위해 필요한 절차를 규정한 것은 아니라서 주에 대해 강제할 수 있는 연방에 위임한 권한을 일탈하여 헌법 수정 제10조(연방정부와 주정부의 권한분립규정)⁶³⁾에 위반된다고 판시하였다(원심판결 기각).⁶⁴⁾ 수정 제10조는 주주권의 암묵적인 존중을 전제로 한 연방제의 지지를 정한 것이다.

62) 42 U.S.C. §2021h

63) 제10조 “헌법에 의하여 합중국에 위임하지 않고 각주에 금지하지 않은 권한은 각기 각주 또는 인민에 유보된다”.

64) New York v. United States, 505 U. S. A. 144(1992)

Ⅲ. 고준위방사성폐기물정책 관련법제 분석

1. 1982년의 방사성폐기물정책법(Nuclear Waste Policy Act of 1982)

(1) 입법배경

미국에서는 사용후핵연료 및 고준위방사성폐기물(이것을 총칭하여 고준위방사성폐기물이라 한다)이 증가함에 따라 고준위방사성폐기물의 처분문제가 주차원에서 해결될 수 있는 문제가 아니고, 국가적 문제로 인식되었다.

국가적 문제로서 인식된 방사성폐기물처분문제의 본질은 원자력발전비용이 높고, 공업화가 앞선 주가 원자력발전소를 가지지 않고 원자력발전 에 의한 전력공급을 받아들이지 않아, 그 밖의 주의 원자력발전으로부터 생기는 負의 유산을 억제하는 구조를 가진 방사성폐기물처분문제는 미국에서는 일종의 “남북문제”와 비슷한 것으로 인식되고 있다.

그러나 어느 주정부도 자발적으로 고준위방사성폐기물처분장과 같은 혐오시설을 반입하지 않을 것이기 때문에 최적의 입지점을 선정하기 위한 과학적이고 객관적인 어프로치가 필요한데, 절차적으로 투명성을 확보하기 위해 연방법을 제정할 필요가 있었던 것이다.

미국에서 고준위방사성폐기물처분을 위한 시설의 설계·건설 등을 책임지고 있는 기관은 에너지부이다. 또한 원자력규제위원회(NRC)는 이러한 고준위폐기물처분장이 적합한지 여부를 판단·승인하는 규제기관의 역할을 수행하고 있다.⁶⁵⁾

고준위방사성폐기물관리에 대한 기본적인 법적 기초는 1982년 제정되고 그 후 수차례 개정된 방사성폐기물정책법이다. 이 법은 미국의회가 고심해서 만든 고준위방사성폐기물처리장의 설치·운영에 관한 법이며

65) NRC는 미국내의 군사시설을 제외한 원자력시설에 대한 규제 외에 원자로, 핵주기 시설, 부품, 원자로급의 흑연, 중수 및 우라늄, 플루토늄, 트리튬, 사용후핵연료, 방사성폐기물 등의 핵물질의 수출 및 수입에 대해 인허가를 하고 있으며 근거규정은 10 CFR Part 110이다.

또한 방사성폐기물처리에 관한 연구·개발·시범 프로그램을 규정하는 법이다.⁶⁶⁾

1980년 에너지부가 작성한 환경영향보고서에는 해저처분, 대빙원처분, 용융암반처분, 핵종변환처분, 외계처분, 심지하처분 등을 포함한 8가지 처분방안을 고려하였다.⁶⁷⁾ 의회는 지층처분을 승인하고 1982년의 방사성폐기물정책법에 따라 에너지부는 지하저장소 건설을 허가하였다.

따라서 1982년에 고준위방사성폐기물처분에 관한 연방법이 제정됨에 따라 미국의 고준위방사성폐기물처분문제는 한꺼번에 진전될 수도 있다는 장미빛 낙관론이 나타났다.

(2) 주요내용

1982년의 방사성폐기물정책법은 고준위방사성폐기물의 영구적이고 안전한 폐기를 위해 지질학적으로 안전한 저장소를 개발하고, 에너지부에 폐기기술 및 폐기물처분부지선정의 주된 책임을 부여하고 있다.

이러한 사정을 배경으로 연방의회는 1992년에 연방정부 스스로 고준위방사성폐기물의 영구적처분의 실시계획을 입안할 책임을 지고,⁶⁸⁾ 그 처분에 필요한 비용은 고준위방사성폐기물의 소유자 또는 발생자(그들을 총칭하여 비용부담자라 한다)가 부담한다⁶⁹⁾는 것을 골자로 하는 방사성폐기물정책법(NWP법)을 제정하였다.

그에 따라 에너지부장관이 NWP법의 규정에 따른 처분에 관한 실시계획을 승인하기까지는 비용부담자가 고준위방사성폐기물의 중간저장(interim storage)에 대해 일차적 책임(primary responsibility)을 지는 것으로 하였다.⁷⁰⁾

처분장의 기획 및 개발에 주와 공중이 참가하는 것은 폐기물과 사용후 핵연료의 안전한 처분에 대해 공중의 확신을 증진시키는 데 필수적이라

66) 이 법은 에너지부와 주의 “협력”을 규정하고 있지만, 실제로는 주의 저항권을 어떻게 규정할 것인가에 중점을 두었다고 한다(최연홍, 앞의 글, 20면).

67) 해저처분은 1972년 『해양투기법』에 의해 제외되었다.

68) 42 U.S.C.§10131(a)(2)

69) 42 U.S.C.§10131(a)(4)

70) 42 U.S.C.§10131(a)(5)

할 수 있다.⁷¹⁾

그래서 에너지부민간방사성폐기물관리국(Office of Civilian Radioactive Waste Management)이 설치되어, 고준위방사성폐기물처분에 대해 총괄적인 책임을 지게 됨에 따라 고준위방사성폐기물정책의 추진은 연방정부의 책임이라는 것이 명확하게 되었다.

NWP법에 정한 규제프로그램의 일부로서 연방의회는 에너지부장관에 대해 고준위방사성폐기물의 발생자 및 소유자와의 사이에 고준위방사성폐기물의 보관, 수송 및 영구처분을 위한 계약을 체결할 권한을 부여하였다.⁷²⁾

그러나 NWP법은 계약에 관해 상세하게 규정한 것은 아니고, 에너지부가 고준위방사성폐기물처분을 개시하지 않으면 안된다는 최종기한을 정하였기 때문에, 그 기한을 둘러싼 소송이 제기된 것이다.

법률상 전력회사는 고준위방사성폐기물에 관한 처분비용의 거출을 행하는 동시에 에너지부는 1998년 1월 31일까지 고준위방사성폐기물 또는 사용후핵연료의 처분장을 개설하도록 하였다.⁷³⁾

NWP법은 1998년까지 에너지부에 처분장을 개설할 의무를 부과한 동시에 제2의 대체처분장선정에 관한 권고(Recommendation of Candidate Sites for Characterization)를 행하도록 하였다.⁷⁴⁾

에너지부장관은 환경보호청의 환경질에 관한 조사결과와 지질연구소의 질조사결과에 기해 NWP법의 시행 후 180일 이내에 복수의 처분장후보지의 선정을 행하여야 하고, 사전부지조사를 행하고 7년 이내에 입지후보지 중에서 1곳을 선정하도록 하였다.⁷⁵⁾

에너지부는 1996년에 5곳의 선정후보지에 대해 환경영향평가를 공표하고, 그 중에서 텍사스주 1곳, 워싱턴주 1곳, 그리고 네바다주 1곳 해서 3곳을 유망한 후보부지로 할 것을 제안을 하였다.

71) 42 U.S.C.§10131(a)(6)

72) 42 U.S.C.§10222(a)(1)

73) 42 U.S.C.§10222 (a)(5)(B)

74) 42 U.S.C.§§10132-10134

75) 42 U.S.C.§§10132-10133

그러나 에너지부 부지선정절차가 진행되면서 부지선정후보지가 된 주 정부로부터의 반대를 받아 고준위방사성폐기물처분장의 선정은 심각한 정치문제로 비화되었다.

(3) 평 가

첫째, 1982년의 방사성폐기물정책법은 고준위폐기물의 취급, 저장, 폐기를 구체적으로 규정하고 있다. 즉, 이 법은 미국내 상업용 원자력발전소에 최소한 하나의 영구 고준위폐기물처분장을 보유하도록 하는 절차적 지침을 규정함으로써 방사성폐기물의 영구처분계획을 발전시키기 위해 시도된 최초의 법이라 할 수 있다.⁷⁶⁾

둘째, 1982년의 방사성폐기물정책법에서 정하고 있는 복수후보부지선정과 최종부지선정절차는 우리나라의 부지선정절차와 유사한 측면이 있다. 즉, 에너지부가 관계장관의 협의를 거쳐 저장소 후보부지 3곳을 대통령에게 추천해야 하고, 추천 전에 각 부지에 대한 환경영향평가서를 작성해야 하며, 각 부지주변의 공청회를 거치도록 하고 있다.

셋째, 1982년 방사성폐기물정책법은 복수의 선정후보지 중에서 지질조사등을 통해 단계적으로 최종후보지를 선정하여 절차적으로 투명성을 가졌고, 후보지끼리의 공평성을 보장하는 법률이라는 평가를 받았다.

넷째, 1982년의 방사성폐기물정책법에서 정하고 있는 부지선정절차 중 특이한 것은 의회가 주도적인 역할을 한다는 점이다. 즉, 대통령이 추천된 부지 중 하나를 의회에 추천하고 의회의결후 에너지부는 원자력규제위원회로부터 저장시설의 건설허가를 받아 저장소를 건설하게 된다.

다섯째, 1982년의 방사성폐기물정책법에 따라 진행된 고준위방사성폐기물과 사용후핵연료의 중간저장을 위하여 선정된 테네시주의 중간저장소(Monitored Retriable Storage : MRS)의 후보지에 대하여 주와 주민의 집단반발로 중단되었는데, 이는 법에서 아무리 주민의 승인과 안전확인 등을 위한 매우 상세한 규정을 두고 있다고 하더라도 주와 주민이 반대하면 그 추진이 사실상 어렵다는 것을 입증하고 있다.

76) 이창환, 전계논문, 122면 참조.

2. 1987년의 방사성폐기물정책수정법(Nuclear Waste Policy Amendments Act of 1987)

(1) 입법배경

연방의회는 NWP법을 수정하여 사실상 네바다주만을 유일한 고준위방사성폐기물처분장선정후보지로 하는 조항을 추가하였다. 종래 복수의 입지후보지가 선정되어 사전부지조사가 행해져야 하나, 본수정법에 따라 유카마운틴 이외의 입지후보지에 대한 조사가 중지되어 유카마운틴만이 선정후보지로 지정되게 되었다.⁷⁷⁾

네바다주는 원자력발전비율이 높은 동부의 공업주로부터 멀리 떨어진 곳이다. 그래서 핵실험시설은 존재하지만 원자력발전에 의한 은혜를 전혀 향수하지 않는 곳이다.

따라서 네바다주에 처분장을 설치하는 것은 정치적으로 힘이 약한 주에 대해 연방정부가 일방적으로 밀어붙이는 것은 아닌가 생각된다.

이상과 같은 경위를 거쳐 제정된 1987년 수정법에 의해 네바다주 유카마운틴이 고준위방사성폐기물지층처분장의 유일한 입지후보지로 선정되어(42U.S.C.§10172(Supp. V.1987), 각종의 작성조사가 행해졌다.

그러나 연방법에 기한 연방정부의 정책과 그것에 반대하는 네바다주와의 사이에 재판권을 포함한 격렬한 대립이 이어졌다.

1987년수정법에 따라 고준위방사성폐기물의 지층처분예정지를 네바다주 유카마운틴으로 하는 것을 둘러싼 논쟁은 경제정책 및 환경정책을 주 독자적으로 결정한다는 주의 고유한 권리라는 근본적인 문제를 포함하여 주내에서 실시된 연방프로그램을 승인하느냐 마느냐에 관한 주정부의 권한의 기본방침은 헌법상의 문제를 수반하는 것이었다.

합중국헌법에서는 연방의회에 입법권한을 부여하는 분야에 있어서도 주공무원에 연방프로그램행위에 강제적으로 참가시킬 권한에 대해서는 의문이 있고, 연방정부의 방사성폐기물정책에의 주정부의 관여를 강제할 조항의 위헌성이 나타났다.

77) 42 U.S.C.§10172

(2) 주요내용

1) Yucca山 부지의 선정

NWP수정법은 법 제정후 90일 내에 에너지부장관으로 하여금 Yucca 산 부지 이외의 모든 다른 후보부지의 부지특성활동(sitr specific activities)을 정지하도록 규정하였다.⁷⁸⁾

2) 주요 절차규정

NWP수정법은 고준위방사성처분시설로 네바다주 유카 마운틴만을 후보지로 지정하였고 그 입지적합성을 검증하기 위한 포괄적인 절차규정을 둔 법률이기 때문에 주요한 절차규정을 살펴볼 필요가 있다.

가. 부지추천을 위한 일반적 지침의 공포

에너지부장관은 환경보호청장, 환경질자문위원회, 지질조사국장, 관계 주지사의 자문에 따라 원자력규제위원회와 협력하여 1983년 6월 6일 이전에 방사성폐기물저장소 부지의 추천을 위한 일반적 지침(general guideline)을 공포해야 한다.⁷⁹⁾

나. 후보지 추천절차

에너지부장관은 첫 번째 저장소 부지의 선정을 위한 적절한 것으로 결정한 5개의 부지를 추천해야 하는데, 그러한 추천을 해야 할 일시가 규정되어 있지 않더라도 에너지부장관은 1985년 1월 1일 이전에 부지특성화를 위해 대통령에게 3개의 후보지를 추천해야 하며 1989년 6월 1일까지 두 번째로 저장소와 관련하여 추가적으로 후보지를 추천하여야 한다. 그리고 각 저장소 후보지는 환경영향평가(environmental assessment)가 수반되어야 한다.⁸⁰⁾

78) 42 U.S.C.§10172(a)

79) 42 U.S.C.§10132(a)

80) 42 U.S.C.§10132(b)(1)

다. 후보지의 승인 및 거부

대통령은 방사성폐기물저장소 후보지 추천서가 제출된 후 60일 이내에 (6개월까지 연장은 가능하다) 각 후보지를 승인하거나 거부하여야 하며 만일 대통령의 적극적인 거부 의사가 없으면 그 부지는 승인된 것으로 간주되며 에너지부장관은 영향이 미치는 관련 주의 주지사 와 주의회(또는 인디언부족)에 승인사항을 통보하여야 한다.⁸¹⁾

라. 부지특성화활동

부지특성화활동(site characterization activities)은 부지특성화 계획의 준비 및 그에 대한 청문(hearings)을 포함하여 다양한 절차적 요건에 부합해야 한다. 다만 부지특성화는 환경영향평가를 준비하는데 필요한 정도에 한한다.⁸²⁾

마. 2차적 부지추천

에너지장관은 세 곳 이상의 부지에 대한 부지특성화가 완료되고 청문이 종료된 후에 또 다른 방사성폐기물저장소의 개발을 위해 첫 번째 부지의 추천을 하여야 한다.

에너지부장관은 대통령에게 그의 추천서를 제출하기 최소 30일 전에 영향을 받는 관련주나 인디언부족에게 통보하여야 한다. 에너지부장관은 추천시 지역분포와 운송문제를 고려하여야 하고 공공의 이익을 고려하여 유용한 부지를 추천하여야 하며 최종환경영향평가 및 국가환경정책법을 고려하여 추천부지에 대한 포괄적인 평가를 대통령에게 제출하여야 한다.⁸³⁾

바. 부지의 지정 및 거부

적절한 부지의 지정은 대통령의 추천이 있는 후 60일 이내에 관련 주 또는 인디언부족이 거부통지를 제출하지 아니하는 한, 그 기간동안 유효하다.

81) 42 U.S.C.§10132(b)(1)(G)

82) 42 U.S.C.§10133

83) 42 U.S.C.§10134(a)

거부통지가 제출되면 의회가 통고를 받은 후 90일 회기내에 저장소 부지승인에 대한 결의(resolution)를 하지 않는 한 그 부지는 거부로 간주된다.⁸⁴⁾

사. 건설허가신청

에너지부장관은 대통령의 추천이 유효한 후 90일 이내에 원자력규제위원회에 건설허가신청을 하여야 하고, 이때 다양한 최종기한을 충족시켜야 하며 원자력규제위원회는 두 번째 저장소가 거동될 때까지 첫 번째 저장소에서 처리할 방사성폐기물의 총량을 제한하여야 한다.⁸⁵⁾

아. 환경보호문제에 관한 일반적 기준의 공포

환경보호청장은 1984년 1월 7일 이전에 방사성폐기물조장소에 있어서 방사능물질의 부지의 배출로 인해 야기되는 환경보호문제에 관한 일반적이고 적절한 기준을 공포하여야 하고 동년 1월 1일까지 원자력규제위원회는 기술적인 요건과 방사성폐기물저장소의 건설, 가동, 그리고 폐쇄와 관련된 허가신청 및 승인기준을 공포하여야 한다.⁸⁶⁾

3) 부동의조항과 무효조항

가. 부동의조항

대통령의 의회에 대한 처분부지지정의 권고⁸⁷⁾에 기해, 권고의 대상이 된 주의 지사 또는 주의회는 당해 부지지정에 대해 부동의로서의 거부권을 행사할 수 있다. 본거부권을 행사하기 위해서는 대통령의 연방의회에 대한 권고후 60일 이내에 연방의회에 대해 부동의통지를 행하지 않으면 안된다.⁸⁸⁾

나. 무효조항

연방의회가 본통지 수령 후 대통령의 처분부지지정의 권고를 승인하는 결의를 행하면 주로부터의 부동의 통지는 무효로 되어 주의 반대가 있어

84) 42 U.S.C.§10135(c)

85) 42 U.S.C.§10134(d)

86) 42 U.S.C.§10141(a)(b)

87) 42 U.S.C.§10134

88) 卯辰昇, 前掲書, 223面.

도 처분지후보로서 선정이 된다.

4) Yucca山 최종처분시설에 적용된 방사선보호기준

환경보호청은 Yucca山 고준위방사성폐기물처분장에 적용된 방사선보호기준을 공포하여야 하고, 원자력규제위원회도 환경보호청규칙 공포 후 1년 이내에 환경보호청규칙에 적합한 운영규칙을 정하여야 한다.⁸⁹⁾

환경보호청은 방사선보호기준의 제정에 있어서 NAS의 권고를 참고한 것이 에너지정책법에 규정되었는데, 종래의 기준제정방침에 기해서 규칙 제정제안(proposed rule)을 행하였다.⁹⁰⁾ 즉 全 經路로부터의 방사선보호기준과 지하수오염보호기준을 채용하면서, Yucca山에 적용되어야 하는 기준으로서 全 經路 15mrem, 지하수보호기준으로서 4mrem을 정하였다.

한편 원자력규제위원회가 Yucca山 고준위방사성폐기물처분장에 적용하는 방사선보호기준으로 규칙제안을 행한 것은 全 經路 25mrem이었다.⁹¹⁾ 환경보호청과 원자력규제위원회에서는 고준위방사성폐기물처분장에 적용되는 방사선보호기준에 차이가 있고, 특히 환경보호청이 채용한 지하수기준에 대한 기본방침의 차이가 크다.

고준위방사성폐기물처분장을 둘러싼 위험으로서 장기간 지하수의 방사성물질의 누수에 의한 인간환경에의 영향이 주장되어, 이러한 입장에서는 환경보호청기준이 지지되었다.

한편 고준위방사성폐기물처분장건설을 촉진하자는 입장에서는 환경보호청이 지하수기준을 정함에 있어서 일반의 수도수에 적용되는 기준을 채용하고 있어 그것이 지나치게 엄격하다고 비판하고 있다.

NWP법에서는 환경보호청이 정한 규칙에 따라 운영규칙을 정하여야 규정하고 있다.

89) NWP Sec. 121(a)(42 U.S.C.§10141(a))

90) 64 Fed. Reg. 46, 975(1999)

91) 64 Fed. Reg. 8, 640(1999)

(3) 수정법에 대한 네바다주의 대응

1) 처분지선정에 반대하는 결의문 채택

네바다주의회 상하원은 연방의회에 대해 2가지의 거부결의를 하였다, 하나는 네바다주에 고준위방사성폐기물처분장을 설치하는 것에 “강하게 반대한다”는 결의를 한 것이고,⁹²⁾ 또 하나는 “연방정부는 네바다주의회의 사전동의를 얻지 아니하는 한, 또는 네바다주수정법 제328조에 기한 주 관할권의 이양을 받지 않는 한 유카마운틴에 고준위방사성폐기물처분장을 설치할 수 없다”는 결의였다.⁹³⁾

2) 주법의 제정

네바다주에서 행해지는 고준위방사성폐기물처분사업에서도 주공무원 및 주의 시설을 사용하는 것을 금지하는 주법⁹⁴⁾을 제정하였다.

3) 1987년 수정법에 대한 위헌소송의 제기

네바다주정부는 고준위방사성폐기물처분장 입지선정에 관한 NWP법의 조항의 위헌성을 문제삼아 소송으로 다투는 방법을 선택하였다. 1989년 수정법에 의해 고준위방사성폐기물처분장의 유일한 입지후보로 된 네바다주가 에너지부가 행한 방사성폐기물처분장의 입지조사의 계속증지를 구해 제소한 State of Nevada v. U. S. Department of Energy 사건(Nevada사건)⁹⁵⁾이 있다.

가. 네바다주정부의 주장

상술한바와 같이 NWP수정법은 고준위방사성폐기물처분시설로서 네바다 Yucca山만을 후보지로 지정하였고, 그 입지적합성을 검증하기 위한 포괄적인 절차규정을 둔 법률이다.

92) Assembly Joint Resolution 4, Jan., 17, 1989

93) Assembly Joint Resolution 6 Jan., 17, 1989

94) Nev. Rev. Stat. 459. 910(1989)

95) 914 F. 2d 1545(9th Cir. 1990), cert denied, 111 S. Ct. 1105(1991).

네바다주정부는 연방의회가 Yucca산을 후보지로 선정한 것이 위헌이고, 위헌인 법률(NWP법)에 근거한 에너지부 장관이 입지조사를 계속한 것은 위법이라고 주장하였다.

또한 네바다주정부는 Yucca산이 후보지로 지정된 것에 대해 연방입법에 대한 거부권(legislative veto)를 행사하여, 본거부결의는 연방법에 우선한다고 주장한 동시에 에너지부는 Yucca산의 후보지지정을 취소하는 연방규칙을 공포해야 한다고 주장하였다.⁹⁶⁾

네바다주정부는 앞의 2개의 결의에 따라 NWP법에 기한 부동의통지⁹⁷⁾가 행해져 그에 대해 연방의회가 무효결의를 행한 이상 Yucca산의 후보지선정은 무효라고 주장하였다.

또한 네바다주정부는 제소이유의 하나로 고준위방사성폐기물처분장이 건설되면 동주의 대표적인 관광지인 Yucca산이 훼손되어 관광객이 감소한다고 주장하였다.⁹⁸⁾

1987년의 수정법은 고준위방사성폐기물처분장이 건설되면 네바다주 이외의 주에 관광객을 유치하여 네바다주경제를 희생하는 동시에 타주에 통상상의 우월적인 지위를 부여하는 것은 위헌이라고 주장하였다.⁹⁹⁾

이 주장은 확실히 ‘세간의 소문(風評)’에 의한 損害¹⁰⁰⁾에 의한 경제적 손실을 헌법문제에 결부시킨 데 특징이 있다.

네바다주정부가 연방정부에 대해 소송을 통해 그와 같은 주장을 행하여, 고준위방사성폐기물처분장건설에 반대한 태도는 많은 관심을 끌었다.

나. 제9순회구항소법원의 판결

제9순회구항소법원은 NWP법이 에너지부 장관이 행한 입지조사를 금하는 주의회의 상기 거부결의에 대해 우선한다고 판시하고, 네바다주정

96) Id. at 1549

97) 42 U.S.C.§10136(b)(2)

98) 914 F. 2d 1545, 1557(9th Cir. 1990)

99) U. S. Cont. art. I, §9, c1. 6

100) 미국에서는 화학공장, 폐기물처분장, 원자력발전소등에 근접한 사람들의 공포감 및 혐오감에 의한 지가의 하락등의 경제적손실을 환경적 악평(environmental stigma)에 기인한 손해배상책임으로 인용할 것인가 말 것인가라는 형태로 논의되고 있는데, 일본에서는 environmental stigma를 風評으로 이해하여 환경적 스티그마에 기인한 손해를 風評損害라고 정의하고 있다.

부의 주장을 기각하였다. 즉 1987년의 수정법상 연방의회의 명시적 의사는 Yucca山을 선정후보지로 한다는 것으로 네바다주정부의 거부결의는 연방법의 입법목적에 저촉된다고 판시한 것이다.¹⁰¹⁾

또한 공화정체의 보충조항(헌법 제4편 제4절)에 근거하여 네바다주의회가 주장하는 부동의통지는 실제로는 대통령이 연방의회에 대해 네바다주 Yucca山을 최종처분후보지로 권고한 것으로 가정에 기한 것이므로 무효라고 판시하였다.¹⁰²⁾

(4) 평 가

첫째, NWP법에 관한 1987년 수정법은 처분장부지를 법률에서 직접 지정하였다는 점에서 이채롭다고 할 수 있다. 즉, 연방의회는 NWP법을 수정하여 사실상 네바다주 Yucca山만을 유일한 고준위방사성폐기물처분장선정후보지로 하는 조항을 추가하였던 것이다.

둘째, 주지사와 주의회의 부동의조항을 두어 주의 이익을 보장하고 국책사업의 실효성을 위해 무효조항을 두어 연방의회가 대통령의 처분지정령의 권고를 승인하는 결의를 행하면 주로부터의 부동의 통지가 있다하더라도 그것을 무효화하여 처분지후보로 선정하는 메카니즘을 구사하고 있는 점은 많은 시사점을 던져주고 있다.

3. 최근의 개정논의

미국에서는 방사성폐기물처분장에 관한 고준위, 저준위 양법을 둘러싼 소송 및 에너지부에 대한 일련의 손해배상청구소송의 제기를 받아 방사성폐기물처분정책의 수행은 일대 혼미속으로 빠지게 되었다.

더욱이 최근의 방사성폐기물처분정책의 중심적인 문제는 고준위방사성폐기물처분장에 적용되는 방사성보호기준의 설정권한을 둘러싼 대립인데, 그것이 NWP법 수정을 둘러싼 움직임에 집약되어 있다.

또한 NWP법수정법안(Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2000)(S. 1287)에는 에너지부의 고준위방사성폐기물반입의무의 불이

101) Id. at 1545

102) Id. at 1559

행에 대한 손해배상청구소송에 대응하는 조항도 많이 들어가 있다.

한가지 밝힐 것은 법안심의과정에서 일부삭제된 조항 및 부가된 조항도 있으나, 본수정법안의 당초조문에 따르기로 한다.

(1) 수정법안의 주요내용

1) 에너지부의 승낙기한의 재설정

NWP수정법안은 Yucca산에 있어서 최종지층처분이 대폭 지연되고 있기 때문에 고준위방사성폐기물에 대한 법률상의 승낙 기한을 재설정하여 에너지부는 원자력규제위원회의장의 건설허가를 요건으로 2007년 7월 31일까지 Yucca산에 중간저장시설을 건설하고 원자력사업자로부터 사용후핵연료를 받아들이도록 하였다.¹⁰³⁾

2) 에너지부에 의한 권리취득(take title) 조항

에너지부는 지층처분이 지연됨에 따라 원자력사업자가 스스로 부지내에 사용후핵연료저장을 행하는 것이 곤란해지는 경우 당해사용후핵연료에 대한 권리를 취득하여 중간저장시설에 수송할 수 있도록 하였다.¹⁰⁴⁾

권리취득조항에 관해서는 저준위방사성폐기물정책법에 관한 상기의 New York판결에 있어서 주에 방사성폐기물의 소유권을 취득시켜 주가 방사성폐기물로부터 생기는 모든 책임을 부담하는 조항은 주에 의한 원자력사업자에의 실질적인 보조금의 교부에 다름아니기 때문에 헌법은 이러한 권리의 강제이전을 허용하지 않는다는 경위가 있다.

본법상 권리취득이 강제적인 성격을 가지는가 그렇지 않는가는 명확한 것은 아니나, 원자력사업자들은 고준위방사성폐기물처분장이 건설되지 않으면, 부지내 저장의 한계에 의해 2010년경까지는 원자력발전을 계속하는 것이 불가능하다고 주장하였다.

따라서 고준위방사성폐기물처분장의 건설이 원자력발전계속의 전제조건(bottle neck)이 되었다. 그러나 본법안심의과정에서 중간저장시설의

103) SEC. 101(3)(4)

104) SEC. 102

건설에 관한 조항이 삭제되어 이 조항은 의미가 없다고 본다.

3) 방사선보호기준의 설정권한

오랜 기간이 걸리는 고준위방사성폐기물처분장으로부터의 방사성물질의 누설가능성이 있고, 저준위방사선피폭위험으로부터 공중을 보호하기 위해서는 어떠한 기준을 채용할 것인지를 결정하는 것은 중요한 문제이다. 또한 구체적인 방사선보호기준의 설정치가 어떠한가는 매우 중요하다.

종래 NWP법은 환경보호청과 원자력규제위원회 쌍방에 고준위방사성폐기물처분사업에 적용되는 방사선보호기준의 설정권한을 부여하였기 때문에 환경보호청의 환경기준(40 C.F.R.§191)과 원자력규제위원회 부지운영기준(10 C.F.R.§60)이 병존하는 상황에 있었다.¹⁰⁵⁾

Yucca산의 입지선정절차가 지연된 이유의 하나로서 고준위방사성폐기물처분장에 적용된 방사선규제방식 및 규제수준에 관해 두 연방기관간의 대립의 계속을 들 수 있다.

따라서 NWP수정법안에서는 환경보호청 기준이 엄격하기 때문에 환경보호청의 규제권한을 약화시키고자 하는 움직임이 있었다. 즉, Yucca산에 대해서는 환경보호청의 방사선보호기준의 제정권한을 원자력규제위원회에 이전하여야 한다는 주장이 제기되었다.

이에 대해 당시의 빌 클린턴 대통령이 거부권을 행사하겠다고 분명히 밝혔기 때문에 다음과 같은 타협안이 나왔다.¹⁰⁶⁾

- (i) 환경보호청이 방사선보호기준에 관한 규칙제정권을 가진다.
- (ii) 원자력규제위원회와 NAS는 환경보호청의 규칙제정제안에 대해 연방의회에 이의신청을 행할 수 있다.
- (iii) 최종규칙(final rule)제정은 2001년 6월까지 연기한다.

105) 이들 두 기관의 규제에 관한 기본입장에는 커다란 차이가 있다. GAO, Nuclear Health and Safety : Consensus on Acceptable Radiation Risk to the Public is Lacking, RCED-94-190, 1994

106) SEC. 103

(2) 전 망

그러나 본법안은 상하양원을 통과하였으나, 대통령이 거부권을 행사하여 상원은 거부권을 뒤집기 위한 찬성표를 획득하지 못해 폐기되었다. 2000년 5월 2일 상원에서 투표결과는 찬성 64, 반대 33(기권1)이었다.

따라서 법률상 에너지부의 방사성폐기물을 받아들이는 이행기의 재설정 행해지지 않아 중간저장시설의 건설 가망도 없게 되었기 때문에 원자력사업자로부터 에너지부에 대한 손해배상청구가 계속해서 제기될 것이 예상된다. 종래 법의 취지에 따라 고준위방사성폐기물처분정책이 수행될 수밖에 없게 되었다.

한편 NWP법을 둘러싼 네바다사건판결은 네바다주의 부지입지거부결의가 대통령에 의해 정식부지선정권고가 행해지기 전에 행해졌기 때문에 기각되었다.

그러나 본판결 후의 New York판결에서는 저준위방사성폐기물법에 대해 나타난 헌법상의 연방제에 관한 판단이 NWP법에서 어떻게 해석되는가가 흥미를 자아냈다. 따라서 정식적인 대통령의 부지선정권고 후에는 거부결의의 유효성을 다투는 것은 가능하다고 볼 수 있다.

또한 NWP수정법(廢案)에 있어서도 규정되었던 것처럼 최종처분장에 작용되는 방사선보호기준이 정해지지 않았다.¹⁰⁷⁾ 금후 저준위방사성폐기물과 질병과의 사이의 인과관계에 관한 과학적인 연구의 진전에도 주목할 필요가 있다.¹⁰⁸⁾

107) 2001년 6월 13일 연방관보에 최종규칙이 공포되었다. 66 FR32074-32135

108) 卯辰昇, 前掲書, 247面.

제 3 장 미국의 방사성폐기물처분장 운영 및 추진현황

제 1 절 저준위방사성폐기물처분장의 운영현황

미국은 일찍부터 방사성 폐기물을 체계적으로 관리하고 또 적절한 처분을 해왔다. 중·저준위 방사성 폐기물은 일찍부터 상업용 처분 시설에 처분해오고 있으며 또 초우라늄 방사성 폐기물이나 유해 산업 폐기물과 섞인 혼합 폐기물의 처분장까지 확보해서 관리하고 있다.

미국의 중·저준위 방사성 폐기물은 제2차 세계 대전 직후에는 국가 주도로 오크릿지 국립연구소 내에 처분해오다가 민간 산업 육성 방침이 수립된 후로는 미국 전역에 한 때는 모두 6개의 상업용 방사성 폐기물 처분장이 개설된 적도 있었으며 지금까지 순조롭게 잘 관리되고 있다. 그래서 미국의 현안 방사성 폐기물 문제란 다름아닌 고준위 방사성 폐기물의 안전한 처분이다.

초창기 저준위처분장은 매우 원시적이었다. 6개 중 3개 처분장 - Maxey Flats, West Vally, 일리노이주의 Sheffield -은 지표수 유입 때문에 1970년대 중반 폐쇄되었다. 맥시프레츠 처분장의 갭도가 식수원으로 사용되고 있는 오하이오강 상류에 위치하고 있었다.

이 처분장의 갭도는 내벽이 없었으며 이 처분장은 폐쇄되고 그 위를 덮개로 덮었으나 덮개를 통해 여전히 물이 스며들었다. 1975년 환경보호청의 조사에 따르면 약 64kg의 플로토늄이 이 처분장에 버려졌고 방사선물질이 다른 곳으로 이전되기 시작했음이 밝혀졌다.

1981년 이에 대한 임시 보수조치가 취해졌는데 빗물 유입을 최소화하기 위해 처분장 위를 폴리에틸렌 덮개로 덮었다. 일리노이주의 셰필드처분장에서는 한 갭도가 빗물돌림대를 가로지르고 있었으며 지하수오염이 관측되었다. 1979년에 이 처분장을 폐쇄하고 그 위를 덮개로 덮어씌웠으나 그 상태가 계속 악화되어 계속적인 유지보수가 요구되었다.

이와는 대조적으로 Death Vally부근 라스베가스서북쪽의 준 사막지대(Semi Desert)인 Beatty처분장이나 강우량이 적은 Richland처분

장은 비교적 문제가 없었다.

그러나 이러한 저장우량 지대에 위치한 저준위처분장들은 다음 두가지 문제를 안고 있었다. 그 하나는 이들 처분장이 북동부의 주요 폐기물 발생지역과 거리가 너무 떨어져 있다는 점이며 또 다른 하나가 폐기물은 그 발생지역내에서 처분토록 하는 1980년 방사성폐기물정책법에 의한 권고사항이다.

이러한 초창기의 폐기물처분장에 대해 불만족스러웠던 경험 때문에 처분장에 대해 원자력규제위원회의 훨씬 엄격한 규제가 불가피했다.¹⁰⁹⁾

미국은 현재 운영중인 사우스캐롤라이나주의 Barnwell처분시설과 워싱턴주의 Richland처분시설 외에도 1970년대 중반에 폐쇄된 3개의 처분시설과 1992년에 폐쇄된 네바다주의 Beatty처분시설의 운영경험을 가지고 있다.

현재 운영중에 있는 Barnwell처분시설은 미국 전역에서 발생하는 저준위폐기물을 처분하고 있는 유일한 시설이다. 1971년부터 운영되어온 Barnwell처분시설은 앞으로 2-3년까지만 다른 지역의 폐기물을 받아들이고 그 후는 사우스캐롤라이나주에서 발생하는 폐기물만 처분할 계획으로 있다. 처분방식은 트렌치를 파서 포장된 폐기물을 묻고 복토를 하는 매우 단순한 방식을 사용하고 있다. 1965년부터 운영되고 있는 워싱턴주의 Richland처분시설은 현재 노스웨스트 및 로키 마운틴 지역에서 발생하는 저준위폐기물만을 처분하고 있으며, 처분방식은 Barnwell처분시설과 비슷한 개념을 채택하고 있다.

한편 폐기물을 발생시킨 주에서 최종처분의 책임을 지도록 한 저준위 방사성폐기물법에 따라 각 주는 독자적으로 또는 몇 개의 주가 연합하여 처분시설의 확보를 위해 노력하고 있다.^{110) 111)}

109) T. 프라이스(박정택 역), 전계서, 296면.

110) 지역적 폐기물관리의 주간연합체로는 북서부지역, 남동부지역, 록키산맥지역, 중서부지역, 북동부지역, 중부지역 등으로 분류할 수 있고, 텍사스·캘리포니아, 웨스트버지니아·노스다코타 주 등은 독자적으로 하고 있다(최연홍, 앞의 글, 15면 주1)).

111) <표 3> 각국의 천층처분시설 주요 특성 비교

제 2 절 고준위방사성폐기물처분장의 추진현황

I. 개 관

사용후핵연료나 고준위방사성폐기물은 미국뿐 아니라 아직까지 전 세계적으로 처분장을 확보해서 적절한 처분을 하고 있는 나라는 하나도 없다. 모두가 고준위 방사성 폐기물의 처분 안전성을 확보하기 위한 연구 노력을 하고 있을 뿐이다.¹¹²⁾

미국 정부는 고준위 방사성 폐기물 처분을 위해 1982년에 방사성폐기물 정책법을 제정하여 사용후 핵연료와 고준위 방사성 폐기물은 국가에서 통

	미 국	스페인	영 국	캐나다	프랑스
Vault 형태	Trench	Below Ground	Below Ground	Below Ground	Aove Ground
처분용기	철제드럼, 콘크리트 컨테이너	콘크리트 컨테이너	철제 컨테이너	철제드럼	철제드럼, 철제박스, 콘크리트 컨테이너
되메움재	모 래	자 갈	사용안함	모래 · 점토혼합	콘크리트 · 자갈
내진설계 (지반가속도)	규정없음	0.24g	없 음	0.24g	Level 7 MSk
장기성능 목표치	0.25mSv/년	0.1mSv/년	risk:10 ⁻⁶ /년	risk:10 ⁻⁶ /년	0.25mSv/년
관리기간	최소 100년	최대 30년	100-300년	100년	300년

출처 : 장인순, 앞의 글, 15면.

112) <표 4> 주요 국가의 사용후핵연료와 고준위 방사성폐기물 처분계획

국 가	폐기물 형태	처분 개념	지하 암반	후보부지	예상운영연도
미 국	사용후핵연료	지하 350m	응회암	유카산	2010
프랑스	유리고화체	30년 저장후 심지층	점토층 · 화강암	미 정	2020
독 일	사용후핵연료, 유리고화체	30년 저장후 지층	암염층	클레벤	2010
벨기에	유리고화체	50년 저장후 심지층	물	물	2035
스웨덴	사용후핵연료	40년 저장후 심지층	아스포섬	아스포섬	2020
일 본	유리고화체	30~50년 저장후 심지층	미 정	미 정	2035

합 관리하고 이에 소요되는 비용은 폐기물 발생자가 부담하도록 하였다.

정부는 특히 원자력 발전 사업자들에게 사용후 핵연료 처분비를 징수하고 1988년까지는 고준위 방사성폐기물 처분장을 확보하여 원자력발전소의 사용후 핵연료를 수거하여 처분하겠다고 약속했다.

그러나 적절한 처분 부지를 확보하기란 그리 쉬운 일이 아니었다. 처분 부지 확보 사업이 자꾸 지연되자 정부는 1987년도에 법을 개정하여 네바다주의 Yucca山을 고준위 방사성 폐기물 처분 후보 부지로 선정하고 처분 시설도 2003년도에 완성하여 운영하겠다고 말을 바꾸었다.

그러나 이 수정안마저 환경 운동가들과 네바다주의 관리들, 그리고 라스베가스 등지의 도박 산업에 종사하는 사람들의 심한 반대에 부딪쳐 순조롭게 진행되지 않았다. 특히 당시 클린턴(Clinton) 대통령은 환경 문제를 중시한다는 구실로 처분장 확보에 적극적이지 않았다. 더군다나 클린턴대통령은 네바다주지사과 가까웠고, 에너지부 등 정부기관요직에 반원전 인사들이 있었으며 고어(Gore)부통령도 반핵 내지 친환경 단체성향을 가지고 있었기 때문이었다.

그리하여 연방정부에 실망한 12개의 전력회사들이 연합하여 유타주의 Goshute의 인디안보호구역에 중간저장시설 건설을 추진하기도 하였다.¹¹³⁾

구체적으로 부지선정과정을 살펴보면 다음과 같다. 1986년 부지특성 조사를 위해 9개의 후보지를 도출하여 이 중 3개 후보지가 선정되었는데, 텍사스주 농촌지역인 데프 스미스지역(Deaf Smith County), 위싱턴주의 리치랜드(Richland), 그리고 네바다주의 Yucca山 등이 바로 그 후보지들이었다.

이들 3개 지역에서 조직적인 반대 때문에 의회는 다시 부지선정에 대한 논란에 휩싸이게 되었다. 이로 인해 1987년 12월 방사성폐기물정책법이 다시 개정되어 Yucca山 부지 하나만을 방사성폐기물저장 후보지로 선정하였다.

1987년 2월 개최된 상원 에너지자원위원회의 청문회에서 방사성폐기물정책법 개정안에 대한 논의가 이루어졌는데 이 안에 따르면 네바다 사

113) 최광식, 전개논문, 70면.

막지역에 폐기물중간저장소를 건설·운영하도록 하고 있으며, Yucca山 처분장이 사용후핵연료의 이송과 관련연구단지로서 적합한 지 검토하도록 되어 있다.

이 안은 찬성 15표, 반대 5표로 이 위원회의 심의를 통과하였다. 이 법안은 사용후핵연료의 관리와 처분에 대한 최선의 정치적·기술적 해결책으로 보이는데, 원전의 운영·건설을 추진하는 전력회사로서도 앞으로의 장래를 결정하는 매우 중요한 법안이라고 할 수 있다.¹¹⁴⁾

에너지부 산하의 Sandia National Lab이 수행하고 있는 “Yucca Mountain Site Characterization Projekt”는 97년 4월 Yucca Mountain을 관통하는 25인치 직경의 5마일에 달하는 터널을 뚫었고, 이 터널 내부에서 현재 여러 종류의 테스트를 수행하고 있다.

그 결과 적격지로 판정되면 2001년 부지로 추천하고 2002년 인허가 신청을 거쳐 2005년에 건설을 시작, 2010년에는 저장에 시작될 예정으로 있었다.¹¹⁵⁾

Yucca Mountain Projekt는 미국내에서 과학자들과 지식인, 언론 및 의회에서 많은 논쟁을 불러일으켰으며 앞으로도 기술적인 적합성 외에 네바다주의 반대, 폐기물기금에 대한 전력사업자들의 반대 등 해결해야 할 문제가 산적해 있다.¹¹⁶⁾

그러나 부시 행정부가 들어서자 에너지 문제를 국가의 주요 현안 사항으로 크게 부각시키고 또 원자력 발전을 깨끗한 에너지 자원으로 재평가하였다. 하지만 원자력 발전을 지속적으로 추진하기 위해서는 무엇보다도 방사성 폐기물 문제가 해결되어야 했다.

부시 대통령은 고준위 방사성 폐기물 처분의 안전성에 대해 과학자들의 견해를 물었다. 그들은 Yucca山에 고준위 방사성 폐기물을 처분하는 데는 기술적으로 아무 문제가 없다고 하였다. 부시대통령은 그들의 의견

114) D. W. Miller, “미국 원자력산업 정책의 현재와 미래”, 『원자력산업』 97. 4, 18면.

115) 1999년-2002년 3월까지의 이 프로젝트 예상비용은 11억 달러에 달한다고 한다.

116) 반핵단체들은 Yucca Mountain Projekt를 반대하였으며, 그들은 미국내에 사용후 핵연료저장소를 건설하지 못하게 함으로써 궁극적으로는 원전을 폐쇄하도록 하려는 것을 목적으로 하고 있었다.

을 존중하여 “과학적으로 안전하며 적절”하기 때문에 네바다주의 Yucca 산에 고준위 폐기물을 처분하겠다는 의사를 밝혔다.

이에 대해 네바다주지사는 네바다에는 원자력발전소도 하나도 없고 또 많은 관광객들이 라스베가스 등지를 찾아오는데 네바다주에 고준위 방사성 폐기물을 처분한다는 것은 년센스라고 강력히 항의하였다.

네바다주지사는 2002년 4월 8일 미 의회에 이의신청을 제기했다. 미 의회는 네바다주지사의 신청을 받아들여 먼저 하원에서 이 문제를 다루었다. 하원은 열띤 토론 끝에 지난 5월 8일에 투표를 통해 306 대 117로 부시 대통령의 손을 들어주었다.

2002년 7월 9일 미 의회의 상원은 네바다주의 Yucca 산에 고준위 방사성 폐기물을 처분하자는 부시 대통령의 제안을 투표 결과 60 대 39로 승인했다. 따라서 상원에서 최종적으로 국가 방침을 승인했던 것이다.¹¹⁷⁾

상원 의원들이 60대 39의 표차로 이 결의안의 본회의 상정에 동의했기 때문에 상원 중진 의원들간의 합의로 결의안 표결은 생략되었다.

이로써 부시 행정부는 미국 내에 여기저기 산발적으로 저장되어 있는 사용후 핵연료와 고준위 방사성 폐기물을 한 곳에 모아 처분할 수 있는 기반을 마련한 것이다.

즉, 미국 상원은 사용후연료 및 고준위방사성폐기물 처분장 건설부지로 네바다주 유카마운틴을 승인하는 내용의 결의안을 채택했다. 결의안이 채택됨에 따라 에너지부(DOE)는 원자력규제위원회(NRC)에 건설허가신청서를 제출하고 수송계획도 수립할 수 있게 되었다.

이 결의안은 이미 하원에서 압도적으로 통과되었는데 상원에서도 통과됨에 따라 상하 양원은 조지 부시 대통령의 건설부지 지정에 반대하는 네바다주의 결정은 공식적으로 폐기된 셈이 되었다.

흥미로운 것은 원자력규제위원회가 1만년 뒤의 후손이 실수로 방사성 폐기물을 파헤치지 못하도록 표시할 방법을 2004년말까지 제출해야 처분장 허가를 내주기로 했다는 점이다. 처분장이 건설되면 300년간 약 7

117) 송명재, 미국의 고준위 방사성폐기물 처분장과 우리의 현안 『원자력산업』 제234호 참조.

만t의 고준위방사성폐기물이 Yucca山 처분장에서 매립된 뒤 영구히 봉해지게 된다. 문제는 전쟁이나 지각변동, 운석과의 충돌 등 1만년 안에 생길지도 모르는 모든 일들을 견뎌낼 표지를 만들기가 어렵다는 점이다.¹¹⁸⁾

<표 5> 고준위방사성폐기물처분장 선정경과

년 도	주 요 내 용	비 고
1986	· 9개 후보지 도출 - 3개 후보지 선정 (텍사스주 - 데프 스미스지역, 워싱턴주 - 리치랜드지역, 네바다주 - 유카산지역)	
1987. 12	· 고준위방사성폐기물정책법 수정법 제정 - 네바다주 유카산만을 후보지로 선정	
2001. 7	· 에너지부장관 - 대통령과 의회에 유카산을 부지로 권고	
2002. 2	· 조지 부시대통령 - 의회에 대한 처분부지지정 권고	
2002. 4. 8	· 네바다주지사 - 대통령의 유카산 후보지지정에 대한 부동의로서 거부권 행사(부동의통지)	
2002. 5. 8	· 연방하원 투표 - 대통령의 처분지지정의 권고 승인결의(306 : 117) : 주의 부동의통지의 무효	
2002. 7. 9	· 연방상원 투표 - 승인결의(60 : 39) → 처분지후보로서 최종선정	
향후 계획	· 에너지부 → 원자력규제위원회 : 건설허가신청 등	

118) 동아일보 2003. 1. 12, A12면 참조. 제안들 중에는 유전자를 조작해 유카산에 있는 나무를 모조리 음산한 푸른빛을 띠게 하자거나, 처분장 주변에 거대한 도랑을 파자는 의견, 괜히 궁금증을 유발해 땅을 파보지 않도록 아예 아무런 표지도 하지 말자거나, 유카산에서 아주 멀리 떨어진 곳에 보석이 묻였다는 표지를 함으로써 다른 곳으로 유인하자는 아이디어 등이 있었다고 한다.

II. Yucca Mountain Project

1. Yucca산의 지리조건

Yucca산은 동부의 방사성폐기물 발생지로부터 멀리 떨어져 있다. Yucca산은 네바다주 라스베가스에서 북서쪽으로 약 160 킬로미터 떨어진 사막 지대에 위치하고 있다. 즉, 인구밀집지역으로부터 멀리 떨어져 있으며 안정된 지질특성과 사막기후, 그리고 깊은 곳에 지하수대가 위치하고 있는 야산이다.

이 지역은 방사성폐기물처분장부지로서는 1,800피트 아래 저능선을 이용할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 이 지역은 약간의 지진이 있고 인근 유카 플래츠(Yucca Flats) 핵무기 실험장으로부터 지하충격을 받은 경험이 있다.¹¹⁹⁾

2. Yucca산의 지질조건

처분장이 들어설 지역은 지금으로부터 1100만년 내지 1400만년 전에 형성된 응회암층에 있다. 이 곳에 지표면으로부터 200 미터 내지 500 미터 정도의 깊이에 터널을 뚫어 고준위 방사성 폐기물 및 사용후 핵연료를 처분하고자 한다.

이 곳은 사막 지역으로서 강수량이 매우 적고 또 설령 약간의 비가 내린다 하더라도 지표면에서 거의 다 증발해버리고 땅속으로 스며들지 않는다. 게다가 지하수층이 지표에서 500 내지 800 미터의 깊숙한 곳에 자리잡고 있으며 처분 동굴과 지하수층 사이에 최소한 300미터 정도 두께의 수분 불포화대가 있어 천연적으로 방사성 핵종의 유출을 저지하는 기능도 갖게 된다. 한 마디로 이 지역은 고준위 방사성 폐기물의 처분에 가장 적합한 지역이다.

119) T. 프라이스(박정택 역), 전계서, 294면.

3. 부지특성조사

미국의 에너지부는 방사성폐기물정책법에 따른 고준위방사성폐기물의 처분지로 1987년도에 이미 Yucca산을 가장 적합한 후보 부지로 내정하였다. 그리고 원전 사업자들에게 발전량 kw·h당 0.1센트씩 부과하여 모은 돈 152억 달러 중 36억 달러를 Yucca산의 부지 특성 조사에 사용하였다.

부지 특성 조사 자료는 추후 미 원자력규제위원회(NRC)에 처분 시설 인허가 신청시 필요한 자료로도 활용될 수 있을 것이다. 따라서 부지 특성 조사 자료는 처분장 운영중, 그리고 또 처분 부지 폐쇄 후의 영향에 대해 각기 조사되었다.

부지 특성을 조사하기 위해 수많은 과학자들과 전문가들이 동원되었다. Yucca산 주변의 지질, 환경 및 기상 조사가 수행되고 또 지하 터널을 파 땅 속의 특성까지 규명하였다.

그리고 방사성 폐기물을 처분하였을 때 각종 영향을 예측하기 위한 컴퓨터 모델들도 무수히 개발되었다. 안전성 평가 모델은 Yucca산에 고준위 방사성 폐기물을 처분하였을 때 향후 1만년 동안에 일어나는 현상을 평가할 수 있다.

1997년도에는 본격적인 부지 특성 조사 실험실인 『Yucca산 지하 실험실』이 건설되었다. 이 지하 실험실은 땅 속 250 미터 되는 곳에 직경이 7.6 미터이고 길이가 무려 7.8 킬로미터나 되는 터널로 이루어져 있다. 이 부지의 남쪽과 북쪽에는 각기 이 지하 터널로 통하는 출입구를 설치하였다.

이 지하 실험실에서는 그간 연구실과 전산 모델로만 평가하던 각종 조사 결과가 실제 폐기물 처분 여건에서 어떻게 나타나는지를 알아볼 수 있었다.

예를 들어 방사성 폐기물이 Yucca산에 처분되었을 때 지하 암반의 변형, 응력 방향 및 질량 변화, 그리고 수분의 함량 및 이동 방향 같은 특성을 규명할 수 있으며, 또 폐기물에서 발생된 열이 암반에 영향을 미쳐 균열이 일어나는지 등을 실제 처분 환경에서 실험해 볼 수 있는 것이다.

이렇게 해서 얻어지는 자료와 결과는 처분장을 설계하고 또 정부 당국에 인허가를 신청할 때 대단히 유용하게 이용된다.

4. Yucca山 처분부지평가보고서

방대한 조사 끝에 미국 에너지부는 마침내 1998년도 Yucca山 처분부지 평가 보고서를 완성하였다. 의회에 제출된 이 보고서에는 아래와 같은 내용이 기술되어 있다.

- ① 방사성 폐기물 수용 용기와 처분장의 핵심 구조에 대한 예비 설계 개념
- ② 상기 설계 개념을 뒷받침하는 과학적인 자료, 그리고 적절한 평가 방법에 따른 총체적인 성능 평가 결과
- ③ 미 원자력규제위원회에 인허가 신청을 위한 계획 및 소요 예산
- ④ 예비 설계대로 Yucca山에 처분장을 건설하여 운영하는 데 소요되는 예산

보고서는 기술적인 검토 결과 Yucca山은 고준위 방사성 폐기물 처분부지로 적합하며 따라서 에너지부는 대통령에게 처분장 개설 결정을 내리도록 권고해야 한다고 결론을 냈다.

대통령의 결심에 막대한 영향력을 끼친 스펜서 에이브러햄 에너지부장관은 “미 의회는 국가 안보, 특히 에너지 안보와 미국의 환경 보존을 위해 귀중한 결정을 했다”고 논평하며 의회가 Yucca山에 고준위 폐기물 처분장 건설에 지지를 해준 데 대한 감사의 표시를 했다.

상원의 승인으로 인해 에너지부는 미 원자력규제위원회에 인허가 신청 준비를 할 수 있게 되었으며 고준위 방사성 폐기물 및 사용 후 핵연료의 운송 계획도 수립해야 한다. 모든 일이 순조롭게 진행된다면 빠르면 2010년부터는 Yucca山에 고준위 방사성 폐기물의 인도가 시작될 수 있다.

5. 처분방식

Yucca山 처분장의 처분 방식은 지하 암반에 동굴 처분으로서 후손들이 폐기물을 영구 처분을 위해 밀봉하든지 아니면 처분장에서 다시 꺼내

다른 처리를 할 수 있도록 처분장 내부를 밀봉하지 않고 그대로 두면서 감시할 것인지를 처분 개시 300년 이내에 결정할 수 있도록 되어 있다.

6. 고준위방사성폐기물의 수송방법

한편 처분장의 운영 개념에 따르면 모든 고준위 방사성 폐기물은 미원 자력규제위원회의 인증을 받은 용기에 담아 트럭이나 기차로 Yucca山 처분장에 수송된다. 처분장에서는 이를 하역하여 검사를 마친 후 이를 다시 처분에 적합한 별도의 처분 용기에 넣는다. 그런 다음에 폐기물은 별도의 수송 용기를 이용하여 지하 처분장으로 이송되며 이곳에서 특수하게 설계된 처분 갱도에 저장된다.

이 공간은 폐기물에서 방사성 핵종의 이탈을 최소화하기 위해 자연 방벽에 추가해서 인공 방벽이 설치된 공간이다. 인공 방벽은 크게 폐기물 처분 용기와 처분 갱도의 구조물로 구성된다.

7. 처분용기

Yucca山의 처분 용기는 합금으로 만든 두 개의 동심 원통으로 구성되어 있다. 내부 용기는 두께가 5cm나 되는 스테인리스 강철이고 외부 용기는 부식에 강한 두께 2cm의 니켈 합금으로 만들어졌다.

실험실에서 조사한 결과 이 용기는 약 일만년 정도는 버티는 것으로 나타났다. 암반 속의 폐기물 처분 갱도 내부에는 물방울이 생기는 것을 방지하는 차폐체가 설치된다.

이 차폐체는 동굴 내에서 떨어지는 물방울이 폐기물 처분 용기에 접촉되는 것을 막고 또 갱도 내에서 응축수가 생기면 차폐체 외벽을 따라 집수정으로 흘러 들어가도록 하는 역할을 한다. 이 차폐체 역시 부식을 방지하고 강한 응력에 견디도록 티타늄으로 만들어졌다.

지하 동굴에는 레일이 깔려있고 두 대의 전기 기관차가 준비되어 있다. 지상에서 폐기물을 수송 용기에 담아오면 지하에서는 전기 기관차가 이를 끌고 가처분 갱도로 간다. 처분 갱도의 문이 열리면 기관차가 끄는 수송 용기 속에 있던 폐기물 처분 용기는 갱도 내의 차폐체 속으로 이송

된다. 갱도에 처분하는 기간 동안에는 환기구를 통해 폐기물에서 발생한 열이 외부로 방출되고 또 내부의 습도도 매우 낮게 유지된다.

8. 향후 계획

앞으로 에너지부가 원자력규제위원회에 처분장건설허가신청을 하게 될 것이다.

계획대로 Yucca산 처분시설이 개설되면 미국 내 39개주에 위치한 103기의 원자력발전소에서 그 동안 발생된 약 4만톤의 사용후 핵연료와 각종 연구용 원자로 등에서 생긴 2,500톤의 사용후 핵연료 등이 그곳으로 옮겨질 예정이다.

게다가 미국에는 핵무기 개발 때 만들어진 약 3억 8천만 리터의 액체 상태인 고준위 방사성 폐기물이 있는데 이것 역시 유리고화(Vitrification)하여¹²⁰⁾ Yucca산 처분장에 옮길 계획이다.¹²¹⁾

120) 방사능물질은 무능화처리(Immobilization)를 하여 지하수가 그 저장소에 스며들더라도 먹이사슬(Food-Chain)이 방사선에 오염되지 않도록 해야 하는데, 이런 경우에 가장 널리 사용되는 방법 중의 하나가 고준위방사성폐기물을 유리고화하는 것이다. 이 유리블럭(Block)은 화학적으로 비활성체이며 방사선 확산을 막아주는 첫 방벽이 된다.

121) 송명재, 전개논문 참조

제 4 장 결 론

우리나라는 당초에는 중·저준위방사성폐기물은 천층식 또는 동굴식의 처분시설을 건설하여 영구처분하는 것을 목적으로 하고 있었으며 시설준공 목표시점은 2016년으로 하고 있다.¹²²⁾¹²³⁾ 그리고 사용후핵연료중간 저장시설은 아직 구체적인 일정이 제시되고 있지 않으나, 저장방식은 부지여건, 기술개발상황 등 제반사정을 감안하여 습식저장 또는 건식저장 방식을 택할 것으로 보인다.¹²⁴⁾

그런데 고준위방사성폐기물¹²⁵⁾은 현재 원전부지 시설내에 저장되고 있으며, 저장용량 확장시 2016년까지 저장이 가능한 상태이다. 고준위방사성폐기물 처리·처분 연구는 1997년부터 『원자력 증장기 연구개발계획』에 따라 한국원자력연구소 중심으로 수행하고 있으나 보다 체계적이고 집중적인 지원을 통해 처분능력을 높이도록 하여야 할 것이다.

저준위방사성폐기물처분은 기술적으로 아무 문제가 없는 것으로 알려져 있다. 방사선강도가 낮기 때문에 처분장 내벽을 진흙이나 콘트리트로 적절히 설계하여 지하수 오염을 최소화할 수 있다면 저준위방사성폐기물은 천층처분이 가능하다.

우리나라 원전은 일반적으로 약 10년분의 사용후핵연료를 저장할 수 있도록 설계되어 있으며, 습식저장을 표준으로 하여 스테인리스 스틸제 저장대를 채택하고 있다. 이는 원전 수명 기간동안에 발생하는 사용후핵

122) 김신중, 전계논문, 7면 참조.

123) 누구든지 방사성폐기물을 해양에 투기하는 방법으로 처분할 수 없으며, 폐기시설 등 건설·운영자가 아닌 자는 과학술부령이 정하는 종류 및 수량의 방사성폐기물을 땅속에 淺層處分(동굴처분을 포함한다) 또는 심층처분등의 방법으로 처분할 수 없다(원자력법 제84조 제1항 및 제2항). 구원자력법시행령에서는 중·저준위방사성폐기물의 천층처분(제233조), 심층처분(제234조)에 관한 기술기준을 정하고 있었으나, 개정원자력법은 이를 삭제하였다. 우리나라는 1994년 초에 해양투기를 금지하는 런던협약에 가입하였기 때문에 해양투기에 관한 구체적 실시계획은 없다. 따라서 현재로서는 천층처분 및 심층처분이 현실적 과제로 되어 있는 상황이다.

124) 김신중, 전계논문, 7면.

125) 고준위방사성폐기물의 발생·저장량은 약 5,400톤(2002. 12월말 기준)에 이르고 있다.

연료 총발생량의 4분의 1로서 차후 중간저장 혹은 다른 저장 대안을 전제로 한 저장용량이다.

그러나 사용후핵연료중간저장시설을 건설하기 위한 부지의 불확실성으로 인해 한시적인 대안으로 조밀 저장대로의 교체를 통한 원전 내 저장능력 극대화, 건식저장용기를 활용한 부분적인 원전 내 건식저장 등의 방안을 채택하여 90년대 초반부터 운영중인 원전의 사용후핵연료저장능력 확장사업을 시작하였다.¹²⁶⁾

미국이 2002년 7월에 고준위방사성폐기물의 처분을 위해 Yucca山을 처분부지로 결정했다는 사실은 의미가 매우 크다고 생각한다. 미국정부는 지난 20년간 지질, 환경 등에 대한 전례 없는 평가작업을 벌인 결과 Yucca山 부지가 고준위방사성폐기물처분장으로 적합하다는 판단을 내리게 된 것이다.

따라서 이번 미국의 Yucca山 처분장 건설 사업은 전 세계적으로 좋은 본보기가 되어 이 사업이 순조롭게 진행될 경우 다른 나라들도 처분장 확보가 보다 쉬워질 것으로 전망된다.

미국의 방사성폐기물정책 관련법제가 우리에게 주는 직·간접적인 시사점으로는 아래와 같이 몇 가지를 생각해 볼 수 있다.

첫째, 방사성폐기물처분에 관한 법률이 제정된다고 하여 방사성폐기물 처분문제가 한꺼번에 해결되고 진전된다고 생각하는 지나친 낙관론은 경계할 필요가 있다는 것을 미국의 경험은 우리에게 알려주고 있다. 미국의 Yucca山 부지를 1987년의 NWP수정법에 의해 유일한 부지로 지정하고서도 최종적으로 결정하기까지 많은 시간이 걸렸다. 이 과정에서 주정부의 강력한 반대에 직면하였음은 물론이고 연방정부를 상대로 한 소송과 헌법쟁송까지 벌어졌음은 주지의 사실이다. 미국이 어떻게 주정부의 반대를 무릅쓰고 아니 극복하고 처분장을 결정하게 되었는지를 눈여겨 볼 필요가 있을 것이다. 우리나라의 경우에도 지방자치단체의 반대와 주민들의 저항이 지금껏 계속되고 있는 상황을 감안하면 미국의 경험은 좋은 시사점을 제공해 줄 것으로 생각된다.

126) 신영호, 전계논문, 65면.

둘째, 수송에 따르는 문제점들을 면밀하게 검토할 필요가 있다. 미국의 경우에도 31개주의 103개의 민간 원자로에 임시보관중인 사용후 핵연료를 미국 내 여러 장소에서 Yucca山 처분장으로 수송해오는 일이 보통 일이 아니라는 사실을 잘 인식하고 있다. 사용후 핵연료 취급상의 여러 가지 위험도 중 우리가 심각하게 고려하고 있는 것 중의 하나가 바로 수송 관련 위험도이다. 그래서 완벽한 수송 체계를 갖추어야 하는 것이다. 미국의 경우에 사용후핵연료의 수송은 지난 38년간의 실적에 따르면 단 1건의 방사능 누출사고도 없이 3,000번 이상의 수송이 이루어진 것으로 알려져 있다. 우리나라의 경우에 처분부지가 주로 임해지역으로 해상을 통해 수송할 것으로 예상되는데, 육상으로 수송하는 것보다는 안전성 측면에서 낮은 점수를 주어야 하겠지만, 혹시 있을 해상오염문제도 검토해야 할 것이고 예기치 않은 해상충돌이나 돌풍 등에 의한 돌발사태에 대한 방지책도 세밀하게 검토되어야 할 것이다.

셋째, 우리나라는 중저준위방사성폐기물 부지선정은 산업자원부가 고준위의 경우는 과학기술부가 주관하도록 하고 있는데, 이러한 이원적인 추진체계가 적절한지에 대해서도 고민해 보아야 할 것이다. 최종 선정될 처분부지의 다양한 용도를 감안하면 이원적인 추진체계가 오히려 걸림돌이 되거나 없을까 우려가 없지 않다. 그리고 추진을 하는 주무장관의 행위에 대하여 기술적·과학적 타당성을 평가하기 위한 방사성폐기물기술 검토위원회(Nuclear Waste Technical Review Board)를 설치하는 것도 적극적으로 검토할 필요가 있다.

넷째, 조속히 안전성평가모델을 개발하여야 할 것이다. 참고로 미국의 경우에 Yucca山 처분부지에 고준위방사성폐기물을 처분하였을 때 향후 1만년 동안에 일어나는 현상을 평가할 수 있도록 조치를 하였다.

다섯째, 고준위방사성폐기물 내 방사능이 높고 또 주요 방사성 핵종들의 반감기가 너무 길며 이들이 붕괴시 상당한 붕괴열을 발생시킨다는 점을 감안한다면 처분장의 안전성을 장기간 확보하는 일은 그리 쉬운 것이 아니다. 그리하여 선진국과의 국제공동연구를 실질화하여 폭 넓은 교류를 통해 안전성높은 처분기술을 확보하여야 할 것이다.

여섯째, 미국·일본 등 선발국들은 각국 실정에 적합한 개념의 용기를 자체적인 기술개발을 통하여 사용하고 있으나 우리나라는 아직 초기 단계에 머무르고 있는 실정으로서 지금 기술개발에 착수하지 않으면 몇 년 후부터는 높은 비용을 감수하고 수입에 의존해야 하며 장기적으로 볼 때 고준위방사성폐기물 최종 처분용기까지 외국기술에 의존할 수밖에 없을 것으로 판단된다. 사용후핵연료 수송용기, 저장용기, 최종처분용기의 설계기술은 같은 기술이 적용되는 유사기술이 적용되는 유사기술로서 지금 부터라도 해외공동 개발에의 참여 등의 방법을 통하여 동기술 분야에 대한 기술확보가 시급하다고 하겠다.¹²⁷⁾

일곱째, 국회가 부지선정에 팔짱만 끼고 있지 말고 적극적으로 나서야 할 것이다. 미국의 경험은 국가적 갈등사안의 해결에 있어 국회의 역할이 매우 인상적이었다. 미의회는 에너지안보 차원에서 처분부지 확보에 강력한 지지를 보내었고 입법을 통해 뒷받침하였던 것이다. 또한 주정부의 강력한 반대를 무릅쓰고 정부의 처분장 최종선정에 많은 도움을 제공하였다.

여덟째, 방사성폐기물관리시설의 용도에 대한 장기적 비전이 마련되어야 할 것이다. 미국이나 일본의 경우에는 장기적인 안목을 가지고 단순한 방사성폐기물처분장이 아닌 원자력연료복합시설 내지 국가적인 에너지 산업시설의 설치라는 거시적 관점에서 추진되고 있는 것은 他山之石으로 삼아야 할 것이다.

아홉째, 산업자원부가 원전수거물(방사성폐기물)관리시설을 유치하는 지방자치단체에 향후 20년간 2조원 가량의 지역개발자금을 투입한다고 발표하였는데, 이러한 접근방법이 지금까지의 강력한 저항을 감안하면 불가피한 측면이 없지 않지만 근본적인 문제점을 안고 있다고 생각한다. 즉, 방

127) 조밀저장기술을 활용하여 원전내 저장능력을 확장하여도 그 능력에 한계가 있으며, 특히 2000년 말부터 순차적으로 도래할 원전의 수명종료에 따른 사용후핵연료의 관리를 고려할 때 건식 저장기술의 개발은 필수적이라 할 수 있다. 1996년 고리 원전을 대상으로 하여 건식저장시설의 기본설계를 완료한 바 있으나, 그 동안 저장전용 용기기술에서 저장·수송겸용 용기기술로 발전되었으며 가까운 기간 내에 저장·수송·최종처분 다목적 용기기술이 개발될 전망이다.

사성폐기물관리시설 유치에 대한 반대자들의 우려가 금전을 제공함으로써 완화될 수 있다고 보는 것은 너무 순진한 생각이다. 그것은 다수의 방사성폐기물관리시설 반대자들 시각에서는 자신들의 동의에 대한 보상으로 주어지는 금전 제공이 신념의 순수함을 해치는 것으로 비춰질 수 있기 때문이다. 정부에서 자신들의 감정의 깊이를 과소 평가하고 있다고 생각하고, 정부에 신념의 순수함을 확신시키기 위해 더 한층 반대의 노력을 하도록 만들 수도 있다는 점을 잊어서는 안될 것이다.¹²⁸⁾ 참고로 지원혜택의 효과가 미국의 Yucca山 처분장에 대한 국민들의 지지와 반대를 예측하는데 거의 아무런 역할을 하지 못했다는 사실을 잊어서는 안될 것이다.¹²⁹⁾

열번째, 현시점에서 시급한 것은 중저준위방사성폐기물관리시설의 부지를 확보하는 것이다. 지방자치단체가 과연 유치신청을 얼마나 할 것인가는 미지수이지만 중저준위방사성폐기물관리시설의 부지확보 못지않게 중요한 것은 결국 고준위방사성폐기물관리시설의 부지 및 저장시의 안전성확보이다. 현재 유치신청을 받는 부지가 갖는 용도의 다양성을 고려하면, 결국 총력을 기울려야 하는 것은 고준위방사성폐기물을 저장할 경우에 발생할지도 모를 각종 기술적, 환경적 요인들을 면밀히 검토하여야 할 것이다. 미국의 경우에도 Yucca山 부지를 NWP수정법에서 유일한 부지로 규정한 뒤, 지속적으로 면밀한 조사를 수행한 것을 유념하여야 할 것이다.

열한번째, 고준위폐기물은 그 방사선강도가 엄청나게 높고 또한 플로토늄과 같은 장수명 알파 입자의 집적도가 크기 때문에 인공장벽 뿐만 아니라 지질학적인 방벽을 활용하는 더 정교한 시스템이 요구된다. 이러한 방사성폐기물은 대류작용이나 간헐천 활용 등을 통하여 식수나 먹이사슬의 오염을 막기 위해 보통 100m 깊이 또는 지표면보다 훨씬 밑에 매몰

128) 이러한 견해를 펴는 학자로는 임만성, “방사성폐기물 관리시설 부지 선정에 대한 소고” 『원자력산업』 제243호 참조.

129) 매년 보상형태(20년간 매년 1,000\$, 3,000\$, 5,000\$씩으로 지불)로 지역주민들에게 제공되었지만 지역처분장에 대한 반대는 크게 감소하지 않았다고 한다. 임만성, 전계논문 참조.

한다, 그러므로 이상적인 처분장 부지로는 지반형성이 수백년간 안정된 곳, 암반이 감조한 곳, 또는 지하수 움직임이 없는 곳 등이다. 벨기에의 현무암층과 응회암층이 모두 이러한 방사성폐기물처분장의 적절한 후보지가 될 수 있다. 독일과 미국의 염광산(Salt Deposits)도 석유시추공과 같은 과거 탐광 시추공들로 인해 지하수 흐름에 위험성이 없다고 한다면 적정 후보지가 될 수 있다. 점토는 저장고 내벽에 물이 스며드는 것을 최대한 방지하기 위해 사용할 수 있으며 이는 어떤 작은 바위의 움직임에도 유연성있게 작용하여 물이 스며드는 것을 방지할 수 있다. 고준위방사성폐기물처분장은 수천년동안 방사선을 가두어 둘 수 있도록 설계되어야 한다. 인공방벽이 시간이 경과함에 따라 불가피하게 열화될 때 방사성물질이 지하수와 접촉하게 된다 해도 지표면에 어떤 심각한 정도의 오염이 재발해서는 안된다.¹³⁰⁾

마지막으로 우리나라 원전의 중·저준위 방사성폐기물 관리기술은 세계적인 수준으로서 특히 방사성폐기물의 발생량의 경우 미국·일본 등 해외 선발국들과 유사한 200-250드럼 수준이며, 소각로·유리화설비 등 첨단시설을 통하여 발생량 감축을 도모하여야 할 것이다.¹³¹⁾

정부는 이러한 점들을 깊이 고려하여 방사성폐기물관리시설의 부지선정 및 시설설치를 위하여 입법적 노력을 경주해야 하는 동시에 기술적, 환경적 안전성을 확보하기 위한 장기적이고 체계적인 노력을 다해야 할 것이다.

130) T. 프라이스(박정택 역), 전계서, 281면.

131) 따라서 관리목표 또한 중전의 발생량 감축으로부터 향후 최종처분에 대비하여 안전관리로 전환되어야 하며 개략적인 내용은 다음과 같다. ①포장 및 최종처분 용기의 효율화 및 표준화 ②방사성폐기물의 추적관리를 위한 전산화 및 데이터베이스 구축 ③폐수지·폐필터 등 중준위 방사성폐기물 처리방법 개선 ④방사성물질 무방출에 대비한 설비 개선 ⑤소각로, 유리화설비 등 고효율 장비 도입 등이 그것이다.

참고문헌

- 김신중, “방사성폐기물처리시설 건설계획-관리대책 수립배경과 그 내용 -”, 『원자력산업』, 제188호, 1998. 10
- 김재광, “방사성폐기물관리시설 설치에 관한 법적 고찰” 『공법연구』 제29집 제2호, 한국공법학회
- 김재광, 『대규모시설의 설치절차에 관한 연구』, 경희대학교 대학원 박사학위논문, 1999. 8
- 박균성·박윤흔, 『원자력관계법령에 관한 연구』, 한국과학기술정책관리연구소, 1996
- 석인선, 『미국의 원자력정책과 판례연구』, 이화여자대학교 법학연구소, 1999
- 송명재, “미국의 고준위 방사성폐기물 처분장과 우리의 현안” 『원자력산업』 제234호, 2002. 8
- 신영호, “방사성폐기물 처리기술 제고”, 『원자력산업』 제195호, 1999. 5
- 이창환, “미국의 원자력법령체계” 『법학논문집』 제25집 제2호, 중앙대학교 법학연구소
- 임만성, “방사성폐기물 관리시설 부지 선정에 대한 소고” 『원자력산업』 제243호, 2003. 5
- 최광식, “미국의 원자력현황 및 정책동향”, 『원자력산업』 192호, 1999. 2
- 최연홍, 『핵폐기물 처리시설 입지선정과정의 갈등과 해결 : 미국의 경우와 한국에의 시사점』, 한국행정연구원, 1994
- T. 프라이스(박정택 역), 『원자력의 정치경제학』, 겐지사, 1995
- 卯辰昇, 『現代原子力法の展開と法理論』, 日本評論社, 2002

참 고 문 헌

- D. W. Miller, “미국 원자력산업 정책의 현재와 미래”, 『원자력산업』 제 170호, 1997. 4
- B. Finamore, Regulating Hazardous and Mixed Waste at Department of Energy Nuclear Weapons Facilities : Reversing Decades of Environmental Neglect, 9 Harvard Env't. L. Rev. 83, (1985).
- Charles H. G. Montange, Federal Nuclear Waste Disposal. Nat. Resources J. 27 : 309, Spring, 1987
- David P. O'Very, 『Controlling the Atom in the 21st Century』, Westview Press, 1994
- GAO, Nuclear Health and Safety : Consensus on Acceptable Radiation Risk to the Public is Lacking, RCED-94-190, 1994
- James Davenport, “The Federal Structure : Can Congress Commandeer Nevada to Participate in its Federal High Level Waste Disposal Program?”, 12 Va. Env'tl. L. J.(1993)
- M. A. Rowden, Nuclear Acceptance and the Regulatory Environmental, UNE, 1981
- M. E. Buns, Low-Level Radioactive Waste Regulation : Science, Politics and Fear, Lewis Publishers, Chelsea, 1988
- Richard A. Manso, Comment Licensing of Nuclear Power Plants Abuse of the Intervention Right. U.S.F.L. Rev. 21. 121, Fall, 1986

O. Renn, Public Perception of the Future of Nuclear Energy, UNE, 1984

Stephen Tromans · James Fitzgerald, The Law of Nuclear Installations and Radioactive Substances, London Sweet & Maxwell 1997