

# 세계의 放射性廢棄物 처분 現況

本稿는 세계의 原電 선진국의 방사성폐기물 처분실  
태를 직접 취재 보도한 바 있는 과학기자의 현지 見聞  
記이다(편집자註).

曹 慧 蓮

(韓國日報 生活部 記者)

방사성폐기물처리가 국내 원전사업의 최대속  
제로 남아있다. 현재 중저준위방사성폐기물은  
각 발전소에서 보관중인데 古里원자력발전소의  
저장능력은 92년 한계에 이르며 蔚珍도 93년이  
면 포화상태가 되는 등 처분장건설이 시급하  
다.

그러나 安眠島사태 이후 방사성폐기물처분장  
건설문제는 원점으로 돌아간 상태이다. 우리나라  
라보다 먼저 원자력발전을 하고있는 영국, 프  
랑스, 스웨덴, 일본은 방사성폐기물을 어떻게  
처리하고 있는지 현장을 찾아가 보았다.

## 영 국

영국산업혁명의 중심지인 맨체스터에서 북쪽  
으로 2백km떨어진 해안도시 셀라필드. 끝없이  
펼쳐지는 초원, 그곳에서 한가로이 풀을 뜯는  
양·젓소들의 평화스러운 모습을 뒤로 하고 자  
동차로 3시간가량 달려가 도착한 셀라필드는  
영국핵연료주식회사(BNFL)의 재처리시설(TH  
ORP)과 트리그저준위방사성폐기물연구처분장  
이 있는 원자력산업지역이다.

영국유일의 저준위방사성폐기물연구처분장인  
드리그처분장은 셀라필드의 원전시설에서 발생  
되는 저준위방사성폐기물(70%)과 영국전역의  
병원·산업체에서 나오는 저준위폐기물(30%)  
이 모이는 곳이다.

1959년부터 가동되기시작한 드리그처분장은  
점토층인 땅을 파서 방사성폐기물을 쌓은다음  
그위에 점토를 2m가량 덮는 단순 천층처분방  
식을 택하고있었다. 마치 일반쓰레기와 같이  
방사성폐기물을 처분하는 40만평 규모의 드리  
그처분장주변에는 1백여가구가 모여살고 있었  
다.

이미 7개의 매립구역중 6개에 약 65만m<sup>3</sup>의  
저준위폐기물의 처분이 완료되었고 마지막 한  
개에 처분이 진행중인 트리그 처분장의 스탠리  
·라킨스부소장은 “폐기물이 묻힌 바로위의 방  
사능수준이 영국의 평균자연방사능의 두배정도  
이며 스코틀랜드 일부지역과는 같은 수준으로  
안전성에 전혀 문제가 없다”고 말했다.

국내의 安眠島사태는 물론 세계적으로 방사  
성폐기물처분장 부지확보문제로 진통을 겪는  
경우에 비해 드리그처분장의 너무도 허술한 처

분방식과 처분장 바로 옆에서 태연히 살고 있는 주민들의 태도는 이해하기 어려울 정도였다.

그러나 이곳에도 서서히 변화의 바람이 불고 있었다. 미국의 트리마일사고나 소련의 체르노빌원전사고 이후 국민의 원자력에 대한 관심이 높아지면서 일부 주민들이 트리그처분장의 처분방식에 이의를 제기해오자 영국핵연료주식회사는 방침을 바꿔 보다 안전하고 현대적인 시설을 트리그처분장내에 설치했다.

새로운 시설은 25×8×7백m크기의 대형수영장형태의 콘크리트구조물을 설치해 이곳에 방사성폐기물을 드럼과 컨테이너 등에 넣어 쌓도록 되어있다.

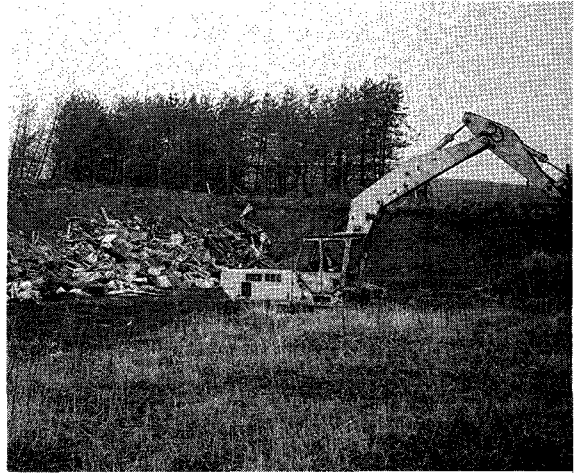
새로운 처분방식에 대해 라킨스부소장은 “단순처분방식에 문제가 있는 것이 아니라 단지 가시적인 안전때문에 처분방식을 바꾸었을 뿐”이라고 말했다.

트리그처분장 주변에 사는 1백여가구는 대부분 농업에 종사하는 사람들로 마을회의를 통해 방사성폐기물에 대한 설명을 듣고 의문나는 점에 대해 질문을 하는 과정을 통해 트리그처분장을 받아들였다고한다. 물론 트리그처분장에 대해 비판적인 사람이 아주 없는 것은 아니지만 큰 문제는 없다고 라킨스부소장은 말했다.

트리그처분장의 운영을 맡고 있는 영국핵연료주식회사에서 이 지역주민들에게 해주는 보상이란 다른 나라에 비해 거의없다해도 과언이 아닐 정도이다.

트리그처분장 주변의 주민들에게 건강진단조차 해주지 않고 있으며 단지 지역주민의 고용, 특산물판매대행, 운동팀 등 지역문화행사 후원 등을 해주고 있을 뿐이었다.

이에 대해 원자력홍보센터의 제이크·켈리 홍보실장은 “우리는 주고 받는식이 아니라 토론을 통해 문제를 해결한다”고 말했다. 켈리실장은 “원자력에 관한한 있는 그대로 소상히 알려주는 것이 가장 중요하다. 그리고 원자력에 관해 국민에게 이해시키려 할때 전문용어나 복잡한 수치에 억매이지 말고 쉽게 설명해야 한다”고 강조했다.



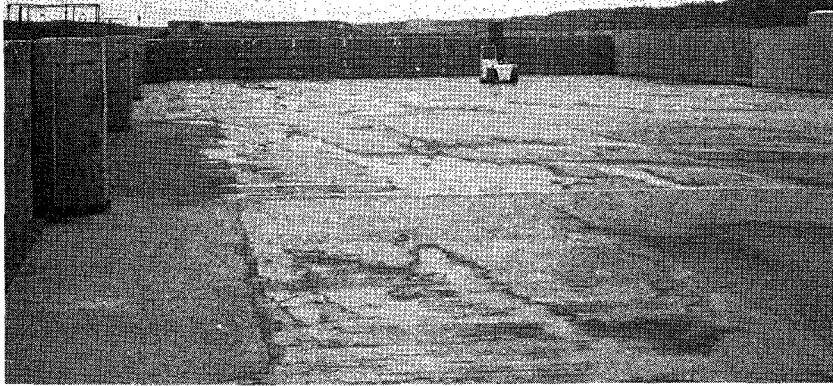
▲ 영국 트리그 핵폐기물 처분장

셀라필드에 있는 원자력홍보센터는 많은 사람들이 직접 원자력관련시설을 보고 체험할 수 있도록 프로그램을 운영하고 있다. 1985년 개관 이후 원자력홍보센터의 방문객은 매년 증가하고 있으며 작년에 17만명 정도가 다녀 갔다고 한다.

이같이 트리그처분장을 비교적 성공적으로 운영하고 있는 영국도 제2의 중저준위폐기물처분부지확보에 어려움을 겪고 있다. 트리그처분장이 2010년~2015년이면 저장용량이 포화될 것을 예상, 지난 1982년 중저준위폐기물관리전담기구인 NIREX사를 설립, 부지물색을 시작했다. NIREX사는 1986년 대규모 기자회견을 통해 4개지역을 천층처분후보지로 선정, 발표했다. 지역주민의 반발로 이 계획을 취소했다. 이후 NIREX사는 새로운 부지확보를 위해 대규모 홍보활동을 시작했으며 영국핵연료주식회사의 셀라필드지역과 둔래이지역에 대해 상세한 부지기준적합성을 검토하고있는 중이다.

## 프 랑 스

프랑스는 우리나라와 마찬가지로 석유·석탄·가스 등의 화석연료가 거의 없는데다 수력마저 빈곤한 상태의 에너지자원 빈국이어서 국민들의 원전에 대한 지지율이 타유럽국가에 비해 높은 편이다.



▲ 영국 드리그 핵처분장의 새로운 처분 시설

프랑스는 현재 총 발전량의 70%이상을 원전에서 충당하고 있으며 스페인·영국·스위스·벨기에 등으로 전력을 수출하고 있다.

53기의 원전이 가동중이며 10기가 건설중인 프랑스의 중저준위방사성폐기물처분장은 「셀부르의 우산」으로 유명한 셀부르시로부터 25km 떨어진 라망시현에 위치해 있다.

세계에서 가장 규모가 큰 라아그재처리시설 옆에 위치한 라망시처분장의 면적은 12ha. 라망시처분장은 지표면에서 지하로 10여m정도 파내려간후 콘크리트로 가로·세로 10m정도의 정사각형 콘크리트시설을 만든 다음 폐기물을 처분하는 모노리스식과 그냥 지상에다 폐기물을 쌓는 튜물러스식을 병행하고 있다.

콘크리트시설내에 폐기물을 다 채우고나면 그 위에 작은 자갈이나 모래로 공간을 메우고 그 위에 다시 콘크리트로 고형화시킨다. 이렇게 처리한 후 그위에 튜물러스식으로 폐기물을 쌓아 둔덕처럼만들고 폐기물을 다 쌓고나면 다시 작은 자갈이나 모래로 폐기물사이의 공간을 채우고 그위에 점토를 1m이상 덮은 다음 일반흙을 또 덮어서 2~3백년 후 농작물경작이나 목축에 대비한다고 한다.

1969년부터 핵연료주기회사(COGEMA)에 의해 운영되어온 라망시처분장은 올해 9월쯤이면 저장용량이 포화상태에 이르러 곧 폐쇄된다.

라망시처분장에 이어 파리 동남부 1백50km 지점에 위치한 「로브」지역이 제2의 영구처분장

부지로 1984년 결정되어 현재 공사가 완료됐으며 올해 중반부터 운영을 시작해 앞으로 30여년간 이곳에 폐기물을 처분할 계획이다. 「로브」지역은 그지역의 시장이 처분장유치에 적극적이어서 부지결정이 비교적 용이했지만 로브지역주민들사이에 「라망시처분장주변에 암환자가 많이 발생한다.」는 등의 소문이 돌아 라망시주민들이 「로브」에 가서 해명하는 등 주민설득에만 1년6개월이 걸렸다고 한다.

그러나 라망시처분장주변의 주민들은 COGEMA의 철저한 공개주의타에 처분장운영의 안전성을 믿다못해 아예 무감각해져버린 상태.

“10년전만해도 처분장이나 재처리시설내에서 일어난 일을 절대 외부에 안 알렸지요. 그런데 한번 조그만 사고가 외부에 확대돼서 알려져 곤혼을 치른 후론 모든 사고를 공개하기로 COGEMA가 방침을 바꿨지요”

라망시처분장근처 버몽시의 로랑·미셀시장(라아그 재처리장 유리고화시설의 엔지니어)의 말이다. 그래서 COGEMA는 10년전부터 지역의 국회의원, 지방의회의원, 의사, 노동조합대표로 구성된 정보위원회에 모든 서류를 다 공개하고 있다.

정보위원회는 1년에 2회씩 보고서를 만들어 지역주민들에게 보여주고있으며 COGEMA는 라망시주변의 19개 시에도 매달1회씩 의무적으로 정보를 제공하고 있다.

또 셀부르의 지방신문인 웨스트프랑스와 프레스라망시 셀부르에 매주 금요일 처분장과 관

련된 갖가지 정보를 숨김없이 실는다.

“원자력에 관해서는 무엇이든 솔직히 말하는 것이 중요합니다. 누구나 언제든지 어떤 시설도 볼 수 있어야하고 큰 사고가 날 경우 어떻게 할 것인지에 대해서도 얘기를 나눠야합니다.”

「솔직함」 그것이 20여년동안 라망시처분장이 무리없이 운영돼온 비밀이라고 로랑·미셀시장은 강조한다.

그러나 “지금이라도 방사능누출사고가 나면 모든 주민이 반핵으로 돌아설 것”이라고 말하는 쉘부르시 상공회의소의 르카쇼소장의 말대로 방사성폐기물처분은 물론 원자력사업운영의 관건은 안전과 신뢰임을 알 수 있다.

이같이 성공적으로 폐기물처분장을 운영해온 프랑스도 제2의 중저준위방사성폐기물처분장은 무난히 확보했지만 사용후 핵연료의 재처리과정에서 발생하는 고준위폐기물의 처분후보지사업이 주민들의 반발로 어려움을 겪고 있다.

COGEMA의 자회사로 방사성폐기물처분사업을 맡고있는 ANDRA는 지난 한해동안 고준위폐기물처분장후보지 4곳을 선정, 우선 지하에 실험용처분장을 지을 계획이었으나 주민반대로 중단한 상태이다.

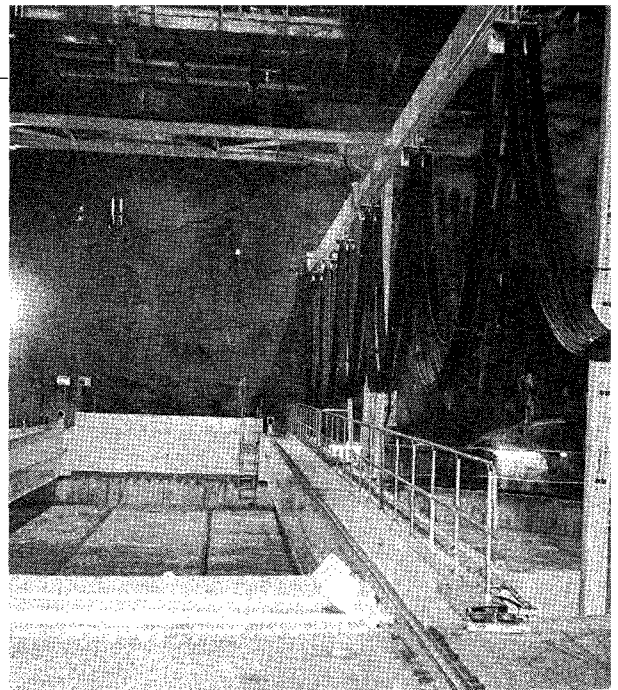
ANDRA의 이브마크부사장은 “지질조사때 지역주민들과 깊은 대화를 못한것이 사실이다. 그래서 최근에는 개인적인 1대1접촉, 지방의 회의원들과의 대화 등 보다 적극적인 지역주민 이해전략을 펴고 있지만 어려운 것이 사실이다”라고 말한다.

결국 고준위폐기물처분장문제는 국회로까지 비화돼 5~6월정기국회중에 상정돼 입법화를 검토중이라고 프랑스원자력청 국제협력부 아시아담당관 알랭·타피코래씨는 말한다.

다시말해 국회결정에 따르는 것은 정부가 중요한 것이 아니라는 편법을 이용하겠다는 것이다.

## 스웨덴

스웨덴은 세계유일의 해저동굴처분방식의 방



▲스웨덴의 동굴 처분장

사성폐기물처분장을 갖춘 나라이다.

스웨덴 방사성폐기물의 90%는 원전에서 발생하며 나머지 10%는 연구소·대학·산업체 등 방사성동위원소 이용기관에서 발생하고 있다. 스웨덴은 원전가동과 때를 같이해 1970년대초반부터 완벽한 방사성폐기물관리계획을 수립했다.

즉 방사성폐기물의 1차적 책임은 원전소유자에 있으며 폐기물의 안전과 효율적인 관리에 전적인 책임을 지도록 되어있다. 또 폐기물관리에 소요되는 일체의 자금 역시 원전소유자가 맡도록 되어있다. 현재 전력생산비의 약 5%가 폐기물관리기금으로 징수되고 있다.

이런 방사성폐기물 관리계획에 의해 설치된 SFR(스웨덴방사성폐기물영구처분장)시설은 포스마크발전소로부터 북쪽으로 1km떨어진 발트해 해저 위치해 있다. SFR시설은 바다밑에 위치한 암반을 지하 약 60m까지 파내려간 지하동굴구조이다.

동굴진입은 해안으로부터 2개의 입구를 통해 가능하다. 한터널의 길이는 약 1km이며 터널의 총연장이 4.5km에 달하는 거대한 지하통로이다. 이 SFR시설에는 중저준위 방사성폐기물만을 처분하는데 처분장내부는 저준위처분장과 중준위처분장 및 원전해체폐기물처분장으로 구분되어 있다.

저준위폐기물은 주로 원전 운전기간이나 원전해체시 발생하는 것들로 단순하게 드럼통에 담아 처분하고 있으며 중준위폐기물은 사각의 콘크리트물로 고화시켜 커다란 원통형의 콘크리트시설에 쌓고있다. 한편 원전해체시 발생하는 폐기물도 SFR시설내에 들어가도록 되어있으나 처리시설은 원전해체시기에 맞추어 건설될 예정이다.

이 SFR시설은 완전히 폐기물로 채운후 두개의 입구를 콘크리트로 차단하기만하면 더 이상의 감사가 필요없도록 설계됐다.

폐기물의 수송을 위해 스웨덴핵연료 및 폐기물관리회사(SKB)는 특수선박을 만들어 포스타마크발전소근처의 항구로 옮겨오고 그곳에 도착한 방사성폐기물은 컨테이너로 지하통로에 옮겨진다. SFR시설의 설치비용은 1억5천만달러(약1천50억원).

시설의 안내를 맡았던 SKB계통 및 시설부장인 한스·포스트럼씨는 “동굴처분방식은 천층처분에 비해 비용이 상당히 많이 드는 것이 사실이지만 처분완료후 더 이상의 감사가 필요없고 특히 안전성에 대해 국민의 지지를 받는 데 큰도움이 됐다”고 말한다.

이렇듯 안전성에 관련한 의심할 여지가 없는 시설을 갖추었는데도 SKB는 대국민 이해증진을 위해 모든 시설을 일반인에게 공개하며 모든 것을 솔직하게 털어놓고 대화하고 있다.

SKB가 수행하고 있는 원자력 대국민 이해증진사업으로는 “폐기물수송용선박을 연중 2개월동안 일반국민이 이용할 수 있도록하고 이때 SKB엔지니어들을 같이 참여시켜 일반인들이 갖고있는 의문점을 해결해주며 지상의 트레일러를 이용해 각 지역을 순회하면서 많은 사람들의 원자력에 대한 이해를 돕고 있다”고 한스·포스트럼씨는 소개한다.

이같이 원전운영은 물론 폐기물처분장도 철저한 안전주의로 운영하고 있는 스웨덴은 세계 원전운전사상 유일하게 투표에 의해 원전건설을 중단하기로 한 나라이다.

1980년 스웨덴 국회는 국민투표결과에 따라 더 이상의 원전건설을 중단하고 기존의 원전도

2010년까지 모두 운전을 중단하기로 결정했다. 이어 1988년 국회는 1995년에 1기, 1996년에 단1기의 원전가동을 중단하기로 결정했다. 단 원전가동중단결정은 다음의 조건을 만족시켜야 한다고 명시하고 있다. 첫째, 국민의 복지가 유지되어야하며 둘째, 고용수준이 유지되어야하며 셋째, 석유·석탄 등의 사용량이 증가되면 안되고 넷째, 재생가능한 전력이 개발되어야 한다는 것이다. 그러나 최근 2년간 사회민주당, 자유당 중앙당 등 3개당은 1995~1996년, 2기의 원전중단가동시 예견되는 전력요금의 엄청난 인상과 전력에 크게 의존하는 중공업의 타격, 대대적인 감원 등을 놓고 토론을 벌인 결과 지난 1월중순 새로운 에너지정책에 합의를 보았다.

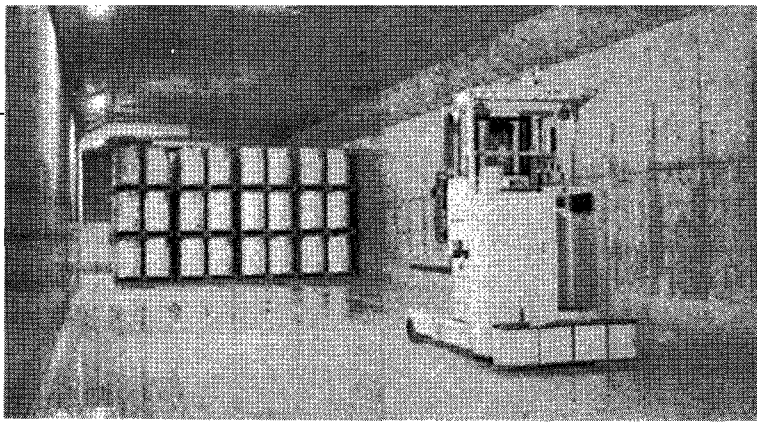
새로운 합의는 1995년의 원전가동중단 결정을 유보하고 대신 바이오에너지, 풍력 등 새로운 재생에너지개발과 각종기술전환 등에 관한 5개년계획의 수립을 결정했다. 여기에 소요되는 자금은 약 7억달러로 이 계획이 성공적으로 수행되어야 원전가동중단을 계획대로 수행하겠다는 내용이다.

스웨덴국민들을 대상으로 한 앙케이트조사결과에 의하면 「지금 당장이나 2010년전에 원전가동을 중단하는 것」에 대한 찬성률은 89년 11월 21%에서 90년 11월 18%로 감소추세를 보이는 반면 「2010년이후 원전가동을 중단하거나 계속 사용」에 대해서는 89년 11월 54%찬성에서 90년 11월 65%의 찬성률을 나타내고 있다.

스웨덴의 정치에 큰 영향력을 미치고 있는 노조연합의 잔·에릭모로 경제정책담당관은 “노조는 2010년 원전가동중단에는 동의하지만 1995년~1996년의 2기원전 가동중단시기가 너무 빠르다고 생각하기 때문에 3당의 새로운 합의에 찬성한다”고 말한다.

현재 12기의 원전을 운영중인 스웨덴의 전력생산량중 원전이 차지하는 비중은 50%정도이며 나머지는 대부분 수력이다.

앞으로 스웨덴은 4개의 미개발 江중 2개정도를 개발하고 가스·풍력 등의 이용에 적극 나설것이다. 대체에너지개발에 성공한다면 스웨



덴은 세계최초의 원전가동 중단국가로 기록될 것이다.

## 일 본

일본은 혼슈최북단 기타시모(北下)반도의 로카쇼무라(六ヶ所村)에 우라늄농축공장·사용후 핵연료재처리공장·방사성폐기물처분장이 한대인 핵연료사이클시설을 건설중이다.

약 3백60만<sup>2</sup>의 부지에 건설될 방사성폐기물처분장의 건설비는 1천6백억엔(8천4백억원).

92년부터 가동될 로카쇼무라처분장은 영국·프랑스 등과 같은 천층처분방식을 도입할 계획으로 공사가 진행되고 있었다.

깊이 8m정도 흠을 파내고 콘크리트바닥과 벽을 만든뒤 시멘트로 고화돼 드림속에 담긴 방사성폐기물을 차곡차곡 쌓는다. 방사성폐기물이 가득 차면 콘크리트뚜껑을 씌우고 그위에 다시 흠을 덮어준다.

이렇게 보관된 저준위방사성폐기물은 이곳에서 3백년간 감시관리하에 저장된다.

현재 일본의 저준위방사성폐기물은 37개의 원전부지에 보관중으로 로카쇼무라처분장이 건설되기만을 기다리고 있는 실정이다.

전체전력중 27%정도를 원전에서 공급받고 있는 일본은 2천년대까지 이를 40%수준으로 끌어올릴 계획이다. 그래서 재처리공장을 96년까지 완공·가동시켜지금까지 영국·프랑스에 의뢰해오던 사용후 핵연료의 재처리를 자력으로 해내 핵연료의 자립을 이루겠다는 계획이다.

로카쇼무라를 일본원자력의 메카로 만들려는 정부의 계획은 이미 착착 진행중이지만 지역주민과 마찰의 여지는 여전히 남아 있다.

일본정부는 「電源 3法」에 따라 지난 87년부터 로카쇼무라 등 15개마을에 총 1백43억엔가량의 지역개발자금을 연차적으로 지원하고 있다. 또 방사성폐기물처분장운동을 맡게될 日本原燃産業(株)측은 아오모리현과 사고발생시 피해보상등을 내용으로하는 「안전협약」까지 체결한 상태이다.

이같은 경제적 보상과 대대적인 홍보활동에도 불구하고 반핵단체들의 공동대응은 만만치 않았다.

특히 지난 2월초 아오모리현 지사선거는 로카쇼무라 핵시설을 놓고 집권당인 자민당과·사회·공산당이 한판 접전을 벌였다. 사회·공산당이 반핵성향후보를 공동으로 추천한데다 일본의 1백50여 반핵운동가들이 집결, 선거운동을 지원했다. 한국의 반핵단체인사마저 초청해 安眠島사태 설명집회까지 여는 등 아오모리현에는 반핵무드가 팽배해 있었다.

선거결과로는 자민당의 승리로 끝나고 로카쇼무라핵시설은 계획대로 진행되고 있지만 주민들의 반대의 소리가 아주 잠재워진 것은 아니다.

로카쇼무라건설사무소 류기미쓰이(三井隆二) 부소장은 “아직 일부주민들이 반대하고 있지만 근본적으로 핵시설건설을 저지하려는 것이 아니고 보상을 더 바라는 것이다”라고 말한다.

이같이 각나라마다 방사성폐기물부지확보방안은 달라질 수 밖에 없다. 방사성폐기물부지확보의 관건이 안전한 기술의 확보가 아니라 정부가 얼마나 국민의 신뢰를 얻어 사업을 진행시켰느냐하는 문제와 직결되기 때문이다.

결국 선진국의 전례에서 우리가 배울 것은 그들이 어떻게 지역주민들의 동의를 얻어왔고 어떻게 믿음을 심어주었는가하는 것이다.