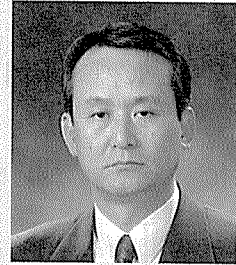


일본 로카쇼촌의 원자력시설



남 장 수
한국원자력연구소 부설
원자력환경관리센터 사업본부장

입 지 배 경

동경에서 북쪽으로 약 700km 떨어져 있는 아오모리현 로카쇼촌은 얼마전까지만 해도 경제대국 일본이라는 이미지와는 전혀 어울리지 않는 가난한 마을이었다.

일본의 북단에 위치한 이 곳은 지역적으로 동경에서 멀리 떨어져 있고 기상조건도 좋지 못해 산업이 발달할 수 없었기 때문이었다.

로카쇼촌은 이름 그대로 6개 마을이 모인 집성촌을 말한다. 인구가 약 1만2천명인 이곳의 주소득원은 농업이다. 그러나 태평양과 북해도 지방의 찬 공기가 설새없이 불어닥쳐 긴 겨울동안 혹독한 추위가 계속되고, 또한 이마세라고 하는 태평양의 가는 안개비로 인한 이상냉해로 농사조차 힘든 상황이다.

아오모리현의 역대 지사들은 이 같은 조건을 극복하고 낙후된 지역을 발전시키기 위해 많은 노력을 기울여 왔다.

그 하나는 민간과 공동으로 출자하여 「무쓰오가와라」 주식회사를 만들고 약 1백70만평의 부지를 매입하여 대규모 석유콤비나트

를 만들고자 한 것이었다. 그러나 1973년 전 세계에 불어닥친 석유파동으로 이 계획은 대폭 축소할 수 밖에 없었으며, 결국 석유비축시설만 들어서게 되었다.

이렇게 되자 아오모리현은 이곳에 다른 산업시설을 유치키로 하고 각계와 접촉하던 중 1984년에 일본전기사업연합회로부터 방사성 폐기물 관리시설을 비롯한 원자력 3개시설의 입지수락 요청을 받게 되었다.

아오모리현은 각계각층을 대상으로 한 의견수렴, 그리고 반대주민들에 대한 끈질긴 설득과정을 거쳐 1년후인 1985년 4월에 지역개발을 위한 지원을 조건으로 입지요청을 공식 수락했다.

이제 이 지역은 약 10조원에 이르는 대규모 건설공사와 각종 지역지원으로 인해 더 이상 가난에 찌든 마을이 아니며, 「아오모리」라는 이름의 어원 그대로 「노송의 푸르고 푸른 숲이 계속되는 곳」 이자 지역발전의 부푼 꿈을 안고 살아가는 희망찬 지역으로 탈바꿈하고 있다.

부지주변 현황

저준위 방사성폐기물 관리시설, 우라늄 농축시설, 사용후핵연료 재처리시설등 원자력 3개시설이 위치하고 있는 곳은 일본 혼슈 북부의 아오모리현 로카쇼촌 오이시타이. 태평양을 끼고 있으면서 북쪽으로는 오이페(Oippe)강, 남쪽으로는 후타마타(Futamata)강과 오부치(Obuchi) 늪에 접하고 있다.

원자력시설은 해발 30~60m의 경사지에 위치하고 있으며, 부지 총면적은 340만m² (약 백만평)에 달한다.

이곳과 연결된 유일한 도로는 태평양을 긴 해변을 따라 나 있는 338번 국도이며, 부지 인근에 「무쯔-오가와라」 항구와 「미시와」 공항이 있다. 방사성폐기물이나 사용후핵연료 등은 해상수송되어 이 곳 「무쯔-오가와라」 항구를 거쳐 육로수송을 하고 있다. 로카쇼촌에서의 산업활동은 주로 1차산업으로 농산물이 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 그 다음을 차지하고 있는 목축은 젓소의 비중이 크다.

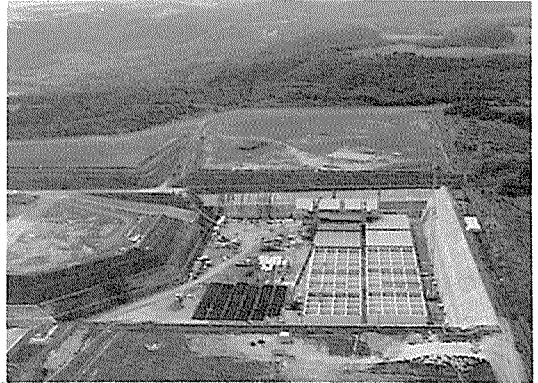
지질은 타카호코(Takahoko)층으로 이루어져 있으며, 화산퇴적층과 충적층으로 둘러싸여 있다. 타카호코(Takahoko)층은 충분한 지지력과 낮은 투수율의 특성을 지니고 있어 방사성폐기물관리시설의 위치조건으로 양휴한 것으로 알려지고 있다.

방사성폐기물 관리시설

로카쇼촌에 건설된 방사성폐기물관리시설은 원자력발전소의 운전폐기물등 저준위폐기물을 처분하기 위한 시설로서, 현재 운영되고 있는 규모는 20만 드럼(200리터 기준)이나 최종적으로는 약 100년분에 해당하는 300만 드럼을 처분할 수 있는 규모로까지 확장할 계획이다.

처분방식은 지하 얇은 곳에 땅을 파서 콘크리트구조물을 만들고 그 속에 폐기물 드

럼을 쌓는 공학적 천층처분방식을 채택하고 있다. 즉 땅을 12m정도의 깊이로 파서 가로 24m, 세로12m 크기의 콘크리트 피트(pit)를 만들고 그 속에 폐기물 드럼을 넣는데, 한 피트에 5,120드럼을 넣을 수 있다.



피트가 다 차면 빈 공간을 시멘트 몰타르로 채우고 그 위를 콘크리트 덮개로 씌운다. 피트 내부에는 약 10cm두께의 다공성 콘크리트 층을 설치하여 지하수등 물이 드럼에 도달하지 못하도록 하고 있다. 피트의 상부와 측면에는 벤토나이트와 모래를 섞은 혼합재를 2m두께로 덮고 그 위를 다시 모래로 덮어 물이 흘러들어가지 못하도록 보장한다.

만일의 경우 지하수가 흘러들어 간다해도 이 물이 폐기물드럼에 도달되지 못하도록 배수설계가 되어있다.

이 시설은 1990년 11월에 건설을 시작하여 2년후인 1992년 12월에 운영을 시작했다. 1995년 7월 기준으로 약 5만5천드럼이 시설에 반입되었다.

우라늄 농축시설

저준위폐기물 관리시설 옆에 들어선 우라늄 농축시설은 지상 10m 높이에 넓게 퍼진 성냥갑 모양을 하고 있다. 이 시설은 우라늄 235의 비율을 천연우라늄에 포함되어 있는

0.7%에서 원자력발전소의 연료로 사용할 수 있는 수준인 2~4%로 농축하는 시설이다. 지금까지 일본은 원자력발전소에 사용되는 농축우라늄을 전량 미국과 프랑스에 의존해 왔다. 그러나 자원빈국인 일본은 보다 안정된 에너지공급을 도모하기 위해 많은 정치외교적 어려움을 극복하고 결국 농축시설을 확보하는데 성공했다.



로카쇼촌 농축시설에서 채택하고 있는 우라늄 농축방법은 「원심분리법」이다. 이 방법은 세탁기의 탈수 원리를 이용하는 것으로서 고속으로 회전하는 회전통속에 기체상태의 6불화우라늄을 넣으면 무게가 가벼운 우라늄 235는 회전통 중심부에 모이고, 무게가 무거운 우라늄 238은 회전통 외곽에 쌓이게 되는 원리를 이용하는 방법이다.

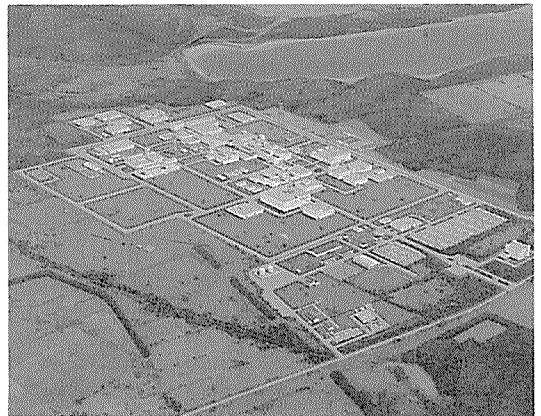
이 시설은 1988년 10월에 공사가 시작되어 1992년 3월부터 일부조업(150톤 SWU규모)을 시작했다. 현재는 600톤 SWU규모로 운전중에 있으며, 1996년에는 1,500톤 SWU규모로 완전 가동에 들어갈 계획이다.

참고로 SWU는 우라늄을 농축하는 작업량을 나타내는 단위로서, 「분리작업단위 (Separative Work Unit)」의 영문 첫글자를 딴 것이다. 100만 kW급 원자력발전소가 1년동안 운전하는데 필요한 우라늄 농축작업량은 약 120톤 SWU이다.

일본의 방사성폐기물관리정책은 저준위폐기물은 천층처분하고, 사용후핵연료는 재처리하여 재활용하는 것이다.

지금까지는 영국과 프랑스에 위탁하여 재처리를 해오고 있다. 그러나 핵연료주기시설의 완결을 통한 국가 에너지자립 달성이라는 목표아래 많은 정치외교적 난관을 헤치고 결국 1993년에 공사에 착수하였다.

2001년 조업개시를 목표로 하고 있는 이 시설의 연간 처리용량은 800톤이며, 기본방식이나 규모면에서 프랑스 라아그에 있는 UP3재처리시설과 유사하다.



이 시설은 영국 BNFL과 프랑스 COGEMA에 위탁한 7천1백톤의 사용후핵연료를 재처리하는 과정에서 발생하는 고준위폐기물의 반환에 대비한 저장시설도 갖추고 있다. 반환 폐기물은 이 저장시설에서 30~50년간 관리하게 되며, 고준위폐기물 영구처분시설이 건설되면 그 곳으로 이관, 관리하게 된다. 1차분에 해당하는 반환폐기물이 28개의 컨테이너에 담겨 지난 1995년 4월 「무쓰-오가와라」 항에 도착되었으며, 현재 이곳 저장시설에서 관리되고 있다.

지역 진흥

사용후핵연료 재처리시설

핵연료주기시설을 건설하고 운영하는데

있어 가장 우선적으로 고려해야 할 사항은 물론 시설의 안전성이다. 그러나 이와함께 지역의 일원으로서 지역발전을 위한 노력도 매우 중요한 일이다.

아오모리현에서 지역진흥을 위한 시책은 1985년 4월에 아오모리현과 로카쇼촌, 그리고 핵연료주기시설 사업자간에 체결된 「핵연료주기시설 입지협력에 관한 기본협정서」의 취지(제8조 지역진흥)에 따라 추진되고 있다. 지역주민의 우선고용, 지역내 물자구입, 그리고 지역업체의 활용등은 물론 전원3법에 의한 각종 교부금 등을 통해 지역진흥을 도모하고 있다.

(1) 건설 파급효과

로카쇼촌에 입지되는 시설의 건설비는 재처리시설의 경우 약 8천4백만엔, 농축시설 약 2천5백만엔, 폐기물 처분시설 약 1천6백만엔으로서, 우리나라돈으로 합계 10조원에 이르는 일본 최대 프로젝트중의 하나이다.

시설건설 및 운영에 필요한 수천명의 요원중 절반에 가까운 숫자가 지역주민으로 충당되고 있고 또한, 시멘트, 자갈, 철근과 같은 건설자재도 가급적 아오모리현내에서 조달하고 있는 아오모리현의 산업구조로 볼 때 그 파급효과는 대단한 것일 수 밖에 없다.

(2) 전원 3법에 의한 교부금 지원

전원 3법에 의한 교부금 지원은 전원입지 촉진대책교부금, 원자력발전시설등 주변지역 교부금, 전력이출현(電力移出縣)등 교부금의 3가지가 있다.

먼저 전원입지촉진대책 교부금은 원래 발전용(發電用)시설 주변지역의 공공단체에 교부되어 왔던 것으로, 1988년부터 핵연료주기 시설에 대해서도 이를 적용할 수 있게 됨에 따라 아오모리현과 로마쇼촌, 그리고 주변 14개 시·정·촌(우리나라의 시·도·읍·면과 같은 일본의 행정구역)에 대하여 총액 461억엔의 교부금을 1988년부터 분할하여 지급하고 있다.

원자력발전시설등 주변지역 교부금은 원

자력시설등의 주변지역에 대하여 전기사업자로부터 전기의 공급을 받고있는 자에 대해 지원되는 교부금으로서, 시설의 착공에서부터 운전기간동안 전기수요가 1가구당 1개월에 450엔을, 상업용인 경우 계약전력에 대하여 1kW당 1개월에 225엔을 교부하도록 되어있다.

1992년까지 연간 약 9억엔이 아오모리현에 교부되었으며, 재처리시설의 건설공사가 시작된 1993년부터는 보다 증액된 교부금이 지원되고 있다.

전력이출현(電力移出縣)등 교부금은 발전량이 소비량의 1.5배 이상되는 지역에 대하여 교부되고 있는 제도이다. 아오모리현의 전력수급실적으로 볼때 교부대상지역이 될 수 없지만, 핵연료주기시설을 발전(發電)시설로 간주하여 국가가 특별히 이를 인정하기로 결정했다. 이에따라 현재 매년 약 6억엔이 교부되고 있다.

이외에 「핵연료물질 등 취급세」에 의한 세수(稅收)증대, 그리고 1989년 3월에 지역산업진흥을 목적으로 설립된 지역산업진흥재단에 의한 활동도 지역진흥에 많은 도움을 주고 있다.

결 언

얼핏보면 순조롭게만 보이는 아오모리현 로카쇼촌의 원자력시설건설 이면에는 나름대로 많은 어려운 과정이 있었던게 사실이다.

1984년 4월에 일본전기사업연합회가 아오모리현과 로카쇼촌에 시설입지를 요청한 사실이 알려지자 당시 이 지역주민들의 반발은 상당했었다고 한다. 원자력발전 문제가 일본내에서 정치쟁점화하는 등으로 해서 매우 복잡한 양상을 맞이 하기도 했다.

또한 동경등의 대도시 반핵단체들의 활동이 의외로 커서 반핵단체들은 아오모리현 주민들이 원자력시설의 건설을 반대하지 않을 경우 아오모리현에서 나오는 농수산물의

불매운동을 전개하겠다는 위협까지 했다. 농수산물에 생계를 의존해야 했던 많은 지역주민들은 한때 엉거주춤 반대의사를 표명하기도 했으나 실질적으로 불매운동이 이루어지지는 않았다.

이는 일본정부와 아오모리현 당국, 그리고 사업주체인 일본원연주식회사가 사업초기부터 펼친 삼위일체적인 홍보활동의 결과이기도 했다. 지역주민들도 자체적으로 특별위원회를 구성하여 프랑스와 영국등 원자력선진국들의 관련시설을 직접 방문해 안전성을 눈으로 확인하는 등 이성있는 판단과 행동으로 대응해 나갔다.

일본 아오모리현 로카쇼촌의 원자력시설은 원자력기술자립을 통한 국가 에너지자립 달성이라는 정부의 의지와, 시설유치를 통한 주민들의 지역발전에 대한 기대, 그리고 원자력안전성에 대한 기술자들의 끈질긴 홍보활동과 이에 대한 국민들의 신뢰가 만들어낸 소중한 결실인 것이다.

에너지 자원에 관한 한 일본보다도 더 취약한 구조를 가지고 있는 우리가 냉혹한 무한경쟁세계를 헤쳐 나가기 위해서는 각자 어떠한 마음가짐이 필요한지를 다시 한번 생각해 봐야 할 시점이다.

원 고 모 집

본 협회에서는 매 분기 발간하는 會報誌에 게재할 기술정보, 국내외소식, 수필, 학술활동 論壇 및 時論을 모집하오니 회원 여러분께서는 적극 투고하여 주시기 바랍니다.

- 접 수 : 수시
 - 보 낼 곳 : 사단법인 한국방사성동위원소협회 진흥부
서울 강남구 대치동 960-12(과학회관 5층)
우편번호 : 135-280
전화번호 : 566-1092~3 FAX : 566-1094
- ※ 채택된 원고에 대하여는 소정의 원고료를 지급합니다.