

# 새로운 役割을 담당할 原子力發電

## — '88年度 日本原子力白書 概要 —

日本 原子力委員會가 종합 정리한 「'88년도 原子力年報(原子力白書)」가 작년 12월 2일에 閣議에 제출되어 승인을 받았다. 이번 白書에서는 온실효과와 산성비 등 지구의 환경영향문제에 대한 해결책으로써 原子力發電의 역할을 강조한 것이 특징이며, 아울러 원자력발전의 필요성과 안전성에 대해 더한층 국민의 이해를 구해야 한다고 지적하였다. 다음은 '88년도 일본 원자력백서의 개요이다.

### 國民的 合意 促進에 노력

'88년도 원자력백서는 「總論」에서 지구의 환경영향문제와 관련하여 에너지利用을 분석하고 있는 것이 특징이다.

이번 백서에서는 화석에너지의 이용에 의한 질소산화물, 이산화탄소 등 대기오염물의 방출이 아직 그 기구가 해명되지 않은 산성비, 온실효과 등 지구환경영향의 한 원인이 된다고 재확인하였다.

이에 대해 원자력발전은 질소산화물 등 대기오염물질의 발생이 없고, '86년의 체르노빌원자력발전소 사고는 대기해실험과 같은 정도의 방사능오염을 일으켰으나 이 영향은 소련의 일부를 제외하면 동구, 서구에서는 자연방사선에 의한 피폭 이하였다고 지적하면서 「이산화탄소의 발생 등에 의한 환경문제를 피할 수 있는 특성을 고려하고, 안전성 확보에 만전을 기하면

서 에너지이용에서 원자력발전의 올바른 위치를 평가하는 것이 중요하다」고 강조하였다.

또한 일본의 원자력개발을 둘러싼 상황에 대해서는 「유럽에서 수입한 식품의 방사능오염, 四電·伊方발전소의 출력조정운전시험 등을 계기로 하여 과학적 근거가 부족한 주장으로 국민의 원자력발전에 관한 이해에 혼란이 야기되고 있다」고 전제하면서 「정부 및 원자력관계자는 원자력의 필요성, 안전성 등에 대해 종래보다 더 신중하게 국민에게 설명하고, 이해를 구해야 한다」고 지적하였다.

또 동 백서에서는 하이테크기술의 추진으로서 日原研의 JT-60 및 ITER 계획 등 핵융합분야 및 싱클로트론放射光(SOR)과 重粒子線 등의 비임이용 등 과학기술 전반으로의 파급효과가 기대되는 이런 첨단프로젝트의 추진을 도모하는데 대한 중요성을 강력하게 주장하고 있으며, 이밖에 “원자력발전에 대한 의문에 대하여”

라는 항목을 설정하여 「원자력발전과 전력수급」(전기는 남아도는 것이 아닌가), 「원자력발전의 경제성」(원자력은 코스트가 비싼 것이 아닌가) 등의 의문에 대해 답하였는데 「통산성의 시산에 의하면 여전히 원자력이 가장 경제적으로 우위에 있다」, 「수력의 湯水, 화력의 정기점사 때문에 원자력발전 없이는 夏期の 수요피크시에 대규모 정전의 우려가 있다」는 등의 해설을 하고 있다.

## 세계에서 410기가稼動中

### 최근의 에너지事情과 原子力發電의 現況

전세계의 에너지수요 신장은 제2차 석유위기 이후 전반적으로 둔화되는 추세에 있으며, 또한 석유가격과 연동하여 천연가스와 석탄의 가격도 낮은 가격으로 추이하고 있어 전체적으로 에너지수급은 완화경향에 있다.

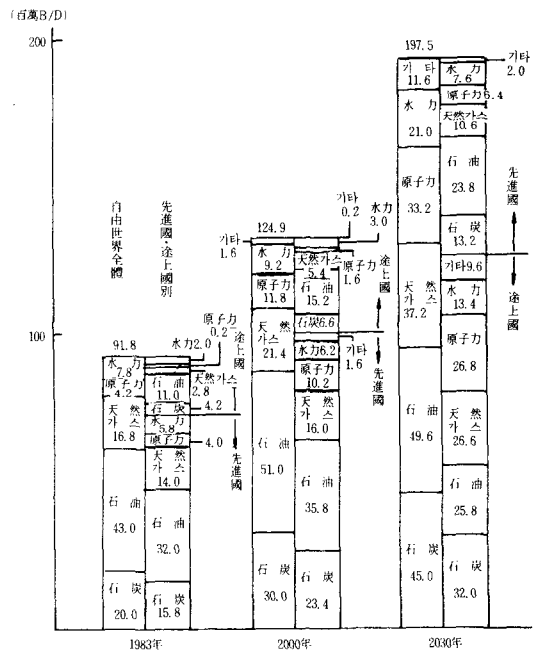
이와 같은 에너지수급의 완화경향 배경에는 석유위기를 계기로 한 각국의 省에너지노력 및 근년의 완만한 경제성장 외에 석유대체에너지의 개발에 의한 에너지공급원의 다양화가 크게 공헌하고 있다. 특히, 전세계 에너지소비량의 3/4을 소비하고 있는 선진제국 가운데는 석유대체에너지의 한가지 주된 방안으로서 적극적으로 원자력발전에 대응하고 있는 나라가 많다. 경제협력개발기구(OECD) 회원국에서는 1983년부터 1987년 까지의 기간에 국내총생산(GDP)이 약 15% 신장했음에도 불구하고, 석유소비량은 약 5% 신장에 불과하다. 한편, 원자력발전에 의한 에너지공급은 같은 기간에 약 1.6배나 증대되어 1차에너지공급 전체에서 차지하는 비율도 5.8%에서 8.4%로 그 비중이 증대되고 있다. 이런 이유에서 원자력발전은 석탄, 천연가스 등 다른 석유대체에너지와 함께 석유소비량 억제에 크게 공헌해 왔다고 평가할 수 있다.

전세계의 원자력발전소는 1988년 6월말 현재 410기(약 3억1,562만KW)가 운전중이다.

원자력발전소의 신규 운전개시 基數는 최근 5년간 매년 20~25기 정도로 안정되어 있으며, 세계적으로 원자력발전계획이 착실히 추진되고 있음을 나타내고 있다. 또 1987년의 원자력발전전력량은 1조6,600억KWH에 달해 전세계 총 발전전력량의 약 16%를 차지하기에 이르렀다. 원자력발전에 의한 발전전력량의 비율은 매년 착실히 증가되고 있어 전력공급의 주요한 담당자로서의 지위를 차지하고 있다.

### 將來의 에너지需給展望과 原子力發電

장래 세계의 에너지수급은 선진국에서 省에너지의 진전, 산업구조의 변화 등에 의해 앞으로 그다지 큰 신장은 전망할 수 없지만, 개발도상국에서는 공업화의 진전과 인구증가, 생활수준 향상 등에 의해서 착실한 증가가 예측된다. 현재 UN통계에 의하면 개발도상국에는 세계 인구의 약 4분의 3의 사람들이 살고 있는데, 에너지소비량은 전세계의 약 4분의 1에 지나지 않아 1인당의 에너지소비량은 선진국의 약 10



〈그림〉 自由世界の 에너지수요 추이

분의 1밖에 되지 않는다.

이들 나라의 인구규모와 앞으로의 경제발전에 따른 에너지소비단위의 증대를 감안하면 개발도상국에 있어서 에너지수요의 신장은 잠재적으로 매우 클 것으로 전망된다. 따라서 세계 전체의 에너지수요도 완만하긴 하지만 착실히 신장해 가고 있으며, 자유세계의 에너지수요는 일본에너지경제연구소의 예측에 의하면 2000년에는 1983년의 약 1.4배로 증대될 것으로 보고있다.

중장기적으로 본 석유수급에 대해서 수요면에서는 선진국의 경우 신장을 적극 억제한다고 해도, 신흥공업경제지역(NIES)을 비롯해서 개발도상국에서는 상당한 신장이 전망되기 때문에 전체적으로는 증대경향에 있다.

또 공급면에서는 OPEC(석유수출국기구)제국 이외의 산유지역에서 생산능력의 저하가 예상되며, OPEC제국이 증산을 단행한다고 해도 세계의 석유생산능력은 거의 보합상태로 추이하게 되므로 이에 따라 다시 OPEC의존도가 상승하여 석유공급이 불안정화될 것이 우려된다. 이 때문에 석유수급은 다시 어려워지고, 원유가격은 상승할 것으로 예측된다.

이와 같은 예측하에서 선진 각국은 계속해서 석유의존도의 감소를 목표로 하는 정책을 추진해 나가고 있다.

탈석유를 위한 정책의 주체는 쉘에너지와 석유대체에너지의 개발과 추진이다. 쉘에너지에 관해서는 석유위기 이후 각국은 에너지이용효율의 개선 등 기술개발 및 정책적 노력을 적극적으로 하고 있으며, 이 노력은 계속될 필요가 있다.

석유대체에너지의 개발은 석유의존도를 감소시키기 위해서만이 아니라, 발전용 연료로 사용되고 있는 석유를 대체함으로써 그만큼 대체할 수 없는 화학공업원료로서의 석유공급을 늘리기 위해서도 필요하다. 또한 앞으로 경제활동의 확대가 기대되는 개발도상국에 그 경제발

전에 필요한 석유자원을 남겨두는 것도 선진국의 의무이다.

이와 같은 배경에 근거하여 선진제국을 중심으로 석유대체에너지로 석탄, 천연가스 등의 화석에너지, 수력, 지열, 태양 등 재생가능한 에너지, 원자력발전의 개발이 추진되고 있다. 어떤 석유대체에너지를 어느 정도, 어떤 비율로 개발해 가느냐에 대해서는 각국의 에너지사정에 따라 다르지만 대부분의 선진국에서는 양적, 경제적, 기술적 관점 및 질소산화물, 이산화탄소 등을 발생시키지 않는다는 환경에 대한 영향의 관점에서 원자력발전을 에너지공급원의 주력의 하나로서 안전성 확보에 만전을 기하면서 적극적으로 개발해 나가고 있다.

## 環境問題 解決의 열쇠인 原子力發電

### 에너지利用과 環境으로의 영향

우리들이 향유하고 있는 문명사회는 여러가지 에너지소비를 기반으로 성립되어 있다. 따라서 이와 같은 에너지이용은 많은 적든 환경에 대해 얼마간 영향을 주게 된다. 근년에 산성비, 이산화탄소에 의한 온실효과 등 국경을 넘는 지구규모의 환경오염에 대한 관심이 높아지고 있고, 에너지이용에 의한 환경영향도 세계적으로 주목을 받고 있다. 우리들의 경제활동과 일상생활에 큰 지장을 초래하는 형태로의 에너지이용 제한은 현실적이 아니지만, 되도록 에너지이용에 의한 오염을 감소시켜 가는 노력이 요구되고 있음은 이론의 여지가 없을 것이다.

석탄, 석유 등의 화석에너지는 그 연소에 따라 유황산화물, 질소화합물 등 대기오염물질이 발생한다. 이들의 방출량을 줄이기 위해서는 排出源을 확인하여 이것을 규제하는 것이 필요하다. 이런 배출원에는 자동차 및 가정용 熱源 등 소규모·분산적인 것과 공장 및 발전소 등 대규모·집중적인 것이 있으며, 환경에 주는

영향도를 감안하면서 배출억제대책을 수립할 필요가 있는데 그 일환으로서 화력발전소 등의 대규모·집중적인 배출원에 대한 대책도 매우 중요하다.

화력발전소에 대해서는 각국에서 중전부터 규제기준이 설정되어 이에 따라 공해방지기의 설치 등 환경대책을 적극적으로 수립함과 아울러 필요한 기술개발에 적극적으로 대응하고 있다. 그러나 배출원의 증대에 따라 산성비 등 환경에 대한 集積의 효과가 구미를 중심으로 지구규모로 까지 미치고 있는 것이 현상이다.

한편 화석에너지의 연소에 의해서 이산화탄소가 발생하지만, 이에 대해서는 현재의 기술개발상황하에서는 그 방출을 억제하기가 어려워 배출량의 증대에 따라 대기중의 농도상승에 의한 영향이 우려되고 있다. 이와 같은 이산화탄소의 농도상승은 지표에서 우주공간으로의 放熱을 방해하여 지상의 기온을 상승시키는 「온실효과」를 초래하는 것으로 알려져 있다.

'88년 6월 캐나다의 토론토에서 개최된 「대기변동에 관한 국제회의」에서 오존층 파괴, 산성비와 아울러 이 문제가 논의되었다. 그 중에서 현재와 같이 이산화탄소를 중심으로 하는 온실효과가스농도의 증가가 계속되면 21세기 중반까지 기온이 1.5~4.5도, 해면이 30cm~1.5m정도 상승하여 대규모 기후변동과 해안지방 도시의 침수 등의 영향이 발생할 우려가 있다고 하고 있다. 그리고 이와 같은 문제에 대한 대책으로서 동 회의에서는 이산화탄소의 발생억제와 다른 온실효과 가스의 배출억제 등의 실시를 제언하고 있으며, 그 중에서 원자력 발전에 대해서는 안전성, 핵비확산, 폐기물처리의 과제가 극복되는 것을 전제로 하여 대체에너지가 될 수 있다고 하였다.

### 原電과 環境으로의 영향

원자력발전은 그 발전과정에서 핵연료의 연

소방법이 화석에너지의 연소와는 다르며, 이산화탄소가 발생하지 않기 때문에 석유 등 화력 발전이 갖는 환경상의 문제를 피할 수 있으며, 또 재생가능에너지와 비교하여 양적, 질적으로 안정된 전력공급을 할 수 있기 때문에 대체에너지로서 주요한 역할의 수행이 기대되고 있다.

그러나 원자력은 방사성물질을 취급하기 때문에 환경과 인체에 대한 잠재적인 위험을 내포하고 있는 것을 부정할 수는 없다. 이 때문에 원자력의 개발이용에서는 어떤 상황에서도 방사성물질의 생활환경으로의 방출, 확산을 충분히 억제하고 관리하여, 건강에 대한 영향이 없도록 만전의 안전대책을 강구하는 것이 대전제가 된다.

## PA活動을 積極展開

### 最近의 原子力狀況

일본에서 원자력개발이 시작된 이래 30년 이상이 경과했고, 지금까지 원자력발전과 방사선 이용 등의 분야에서 뛰어난 실적을 쌓아올려왔다.

그러나 1986년 4월에 발생한 소련 체르노빌 원자력발전소 사고는 일본 국민의 원자력, 특히 원자력발전에 대한 견해에 적지 않은 영향을 주었다.

사고발생 당초에는 멀리 떨어진 외국에서의 사고이기도 하고, 일본에 방사성물질의 강하도 적었기 때문에 그것이 곧바로 원자력발전 반대로 연관되는 것은 아니었다. 예를 들면, 사고후 1년 이상을 경과한 '87년 8월에 總理府가 원자력에 관한 여론조사를 실시했는데, 그에 따르면 원자력 발전을 장래의 주력전원으로 생각하는 사람이 前回の 조사인 '84년의 51%에서 증가하여 60%를 상회하였고, 앞으로 원자력 발전을 증가시켜야 한다는 사람도 전회의 36%에서 57%로 증가하여 과반수를 차지했다. 그러나 방사선 등에 관해 86%가 얼마간의 불안·걱정

을 느끼고 있다고 응답하고 있는 것도 간과해서는 안된다.

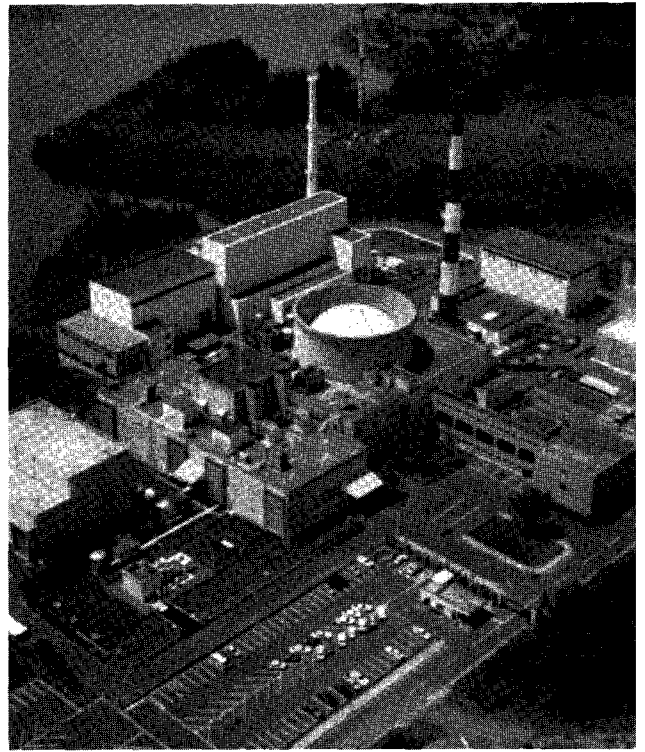
그러나 '87년 후반쯤부터 체르노빌원자력발전소 사고에 의해 널리 유럽 각지에 확산된 방사성물질로 오염된 식품의 일부가 일본에 수입되어 식탁에 올라와 있는 것이 아닌가 하는 불안감이 제기되기 시작했기 때문에 새삼스럽게 원자력발전의 안전성, 필요성의 문제가 널리 국민의 관심을 모으기 시작했다.

이 움직임의 결정적 계기가 된 것이 '88년 2월의 四電·伊方발전소 2號爐 출력조정운전시험의 실시에 따라 활발화된 원자력발전에 대한 반대운동이다. 이 시험은 장래 원자력발전의 전력설비가 전체적으로 비중이 높아진 시점에서 전력수요의 변동에 대응하는데 대비하여 실시된 것이지만, 이에 반대하는 사람들은 발전소를 너무 많이 만들어 전력이 남아돌고 있기 때문에 이 시험이 필요해진 것이며, 또 체르노빌 원자력발전소 사고의 원인이 된 시험과 같은 것이기 때문에 똑같은 사고가 발생할 가능성이 있다는 등 전문적 입장에서 보면 과학적 근거가 부족한 주장을 하여 원자력발전에 관한 국민의 이해를 혼란시키게 되었다.

伊方발전소 2호로의 출력조정운전시험에 대한 반대운동 이후, 유럽에서 수입해 온 식품의 방사능오염문제에 관심이 고조됨과 아울러 부인, 청년층을 포함하여 원자력시설 입지지역 뿐만아니라 전국적으로 원자력발전에 대한 반대운동이 급속하게 고조되었다. 그리고 그 논점도 원자력발전의 안전성과 방사능오염에 관한 것뿐 아니라 원자력발전의 필요성과 일본의 에너지정책에 관한 것까지로 확대되었다.

원자력의 개발이용을 추진함에 있어서 국민의 이해와 협력을 얻는 것이 대전제임은 말할 것도 없다.

일본 원자력위원회로서는 국민사이에 원자력의 안전성에 대한 불안감이 증대되고, 더욱 그 일부가 반대운동이라는 형태로 표출되고 있



는 점을 심각하게 받아들이고 있다. 이 때문에 정부 및 원자력관계자는 상호 밀접한 연휴하여 원자력에 관한 정확한 지식 및 정보의 제공에 노력하면서, 한편으로 국민의 입장에 서서 이해하기 쉬운 말로 신중하게 원자력의 필요성, 안전대책에 대해 종래보다 더 적극적으로 설명하여 이해를 구해가야 할 것이다.

#### 에너지資源의 確保와 原子力發電

두번에 걸친 석유위기는 수입원유에 과도하게 의존하던 일본 에너지공급구조의 취약성을 드러냈다. 이에 따라 일본의 에너지정책은 석유의 안정공급 확보와 함께 省에너지 및 석유 대체에너지의 개발 등 세가지 방안을 주체로 하여 추진되어 왔다. 최근에 석유수급이 완화 경향에 있으나, 석유자원은 유한할 뿐 아니라 산유국의 정치정세영향에 따라 수급이 어려워 질 가능성도 있기 때문에 석유대체에너지의 개발과 省에너지에 대한 노력을 늦추는 것은 에

너지안정공급의 관점에서 장래에 큰 화근을 남길 우려가 있다. 따라서 일본이 에너지의 안정 확보를 도모하려면 계속해서 석유대체에너지의 개발 및 절약에너지를 추진할 필요가 있다.

석유대체에너지중 원자력발전은 소량의 연료에서 막대한 에너지를 얻을 수 있는 점, 경제성이 우위인 점, 연료의 공급이 안정되어 있는 점, 그리고 연료의 비축성이 높은 점 등을 큰 장점으로 하고 있다. 또 핵연료사이클의 확립에 의해서 발전과정에서 생성되는 플루토늄을 이용할 수 있다면 해외로 부터의 수입에너지의 존도를 대폭 감소시킬 수 있고, 準國産에너지로서 일본의 에너지자급률의 향상에 크게 기여할 것이 기대되고 있다. 더욱이 원자력은 고도의 기술을 집약하여 창출되는 에너지이며, 에너지의 안정확보라는 과제를 「자원을 갖는 것」에 추가하여 「기술을 갖는 것」에 의해 해결하는 방도를 여는 것이다.

따라서 자원이 부족하지만 높은 기술력을 가진 일본에 있어서 「에너지안정보장」, 「경제성」, 「需要에 대한 적합성」 등 세가지 요건 사이에서 균형이 잡힌 강력하지만 유연한 에너지공급 구조를 만들어 내기 위해 원자력발전은 석탄등과 함께 석유대체에너지의 중핵을 이룰 것으로 기대된다.

## 하이테크研究도 推進

### 科學技術의 새로운 展開와 原電利用

원자력이용은 인류가 금세기에 낳은 과학기술이며, 매우 광대한 기술적 가능성을 갖고 있다. 핵융합, 핵열이용, 방사선이용 등 원자력의 연구개발은 새로운 기술과 지식을 창출해 왔지만, 더욱 최근에 원자력의 연구개발은 그 폭을 넓혀 보다 혁신적인 분야로 전개되고 있는 중이다. 또 원자력기술은 광범한 과학영역에 입각하여 각종 첨단기술, 극한기술 등을 종합하는 거대한 시스템기술로서의 특성을 갖고 있으

며, 폭넓고 고도의 기술과 지식을 집대성하는 것이므로 광범한 과학기술의 견인력이 되는 것이기 때문에 21세기에서 사회의 기반이 될 지적자산의 형성에 공헌하게 된다.

예를 들면, 종래부터의 의료, 농업, 공업 등의 분야에서 방사선의 발생 및 이용기술의 진전을 토대로 하여 重粒子線, 방사광선 등 새로운 비임발생·이용기술과 트레이서기술 등 방사선의 고도이용전망이 급속히 밝아지고 있다. 이런 것은 新材料의 창출, 전자재료의 미세가공, 생명현상의 연구, 의료분야로의 응용 등 폭넓은 과학기술분야에서의 공헌이 기대되고 있다. 그리고 핵융합의 연구는 超電導技術의 진전을 촉진하는 하나의 요인이 되며, 방사선을 이용한 생물학연구는 생체고분자의 구조해석, 발암·돌연변이 등의 기구해석에서 라이프사이언스의 진전에 기여하고 있다.

따라서 원자력 연구개발의 특성과 관련하여 새로운 전개를 도모하기 위해 창조형 연구개발을 지향하여 수요의 다양화·고도화에 대응해 감과 동시에 다른 과학기술분야와의 연휴·교류에 노력함으로써 차세대의 창조적인 과학기술육성을 도모해 갈 필요가 있다.

### 國際社會에 대한 공헌

다음의 세가지를 국제대응의 기본목표로 하여 가능한한 주체적·능동적으로 추진한다.

① 장기적 시점에서 창조형 연구개발을 추진하여 새로운 기술과 지식을 창출하고, 또한 그것을 세계의 원자력 평화이용을 위해 제공해 가는 등 세계공통의 이익을 추구한다.

② 세계의 핵비확산체제의 건전한 유지·강화, 안전확보체제 및 기술의 개선 등 세계공통의 과제에 대해 적극적인 협력을 추진한다.

③ 각국이 공통으로 추진하고 있는 대형 연구개발프로젝트에 대해서 국제협력의 가능성을 추구하고, 연구개발자원의 국제적이고 효율적인 활용을 추진한다.