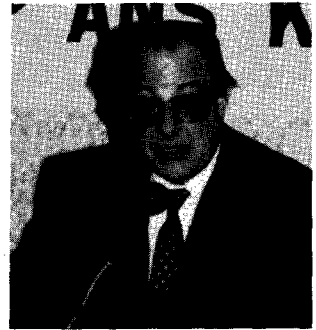


西獨의 核에너지 平和的 使用

本稿는 작년 11月 28日 美國原子力學會(ANS) 韓
國支部가 主催한 第21回 月例技術討論會에서「The
Peaceful Use of Nuclear Energy in the Federal
Republic of Germany」라는 제목으로 特別講演한
內容을 번역 정리한 것이다.



Jürgen Kleiner
(駐韓 西獨大使)

먼저 오늘 여러분께 말씀드릴 기회를 주신데
대하여 감사드립니다.

나 자신을 核에너지問題에 대한 전문가라고
생각할 수 없기 때문에 여러분의 초청을 받아들
이는데에는 망설임이 따랐다는 말씀을 드려야
하겠습니다. 그러나 나는 核에너지의 平和的 使用
에 대한 우리 政府의 정책의 몇몇 측면을 개
괄하여 말씀드리고자 합니다. 이 강연은 1986년
9월 24일자 우리 정부의 에너지報告書를 근거
로 한 것입니다.

1. 獨逸 原子力發電所의 安全性

체르노빌 原電事故로 독일연방공화국은 原子
力發電所의 건설과 운영에 있어서 사고예방조
치가 취해졌을 때만 核에너지를 發電에 사용하
여야 한다는 종래의 소신을 더욱 공고히 하게
되었습니다. 즉, 安全性이 경제적 고려보다 우
선한다고 바꾸어 말할 수 있습니다.

우리나라에서는 核에너지 사용에 대하여 책
임을 질 수 있을가에 대한 논란이 활발하게 전
개되고 있습니다. 핵에너지 사용에 대한 반대에

론은 原子爐에서 일어난 사고의 직접 체험에 기
인한 것입니다. 이 논란에는 두려움이 그 두드
러진 특징이 되고 있으나, 그에 그치지 않고 동
시에 미래의 에너지정책에 대한 광범위한 제안
도 나왔습니다. 그리고 독일국민은 聯邦政府의
에너지정책에 대한 속고를 거듭한, 事實에 입각
한 보고를 들을 권리가 있습니다. 특히, 핵에너
지 사용에 대하여 책임을 지는 것이 아직도 가
능하며 미래에도 계속 가능할지에 대한 설명을
들을 권리가 국민에게 있습니다.

책임있는 에너지정책이란 기분에 따라 갑작
스럽게 이랬다저랬다 하지 않는 것, 또한 취소
하기 어려운 결과를 초래할 수 있는 長期計劃의
변경을 피하는 것을 말합니다. 핵에너지의 安全
性 뿐만 아니라 다른 에너지源과 비교하여 그
수용성, 그 經濟性 및 效率性도 함께 고려될 필
요가 있습니다.

核에너지는 世界 工業國家에서 다음과 같은
이유 때문에 널리 사용됩니다.

-化石燃料는 제한되어 있으며, 그 사용은 환
경공해를 가져 온다는 것.

-가까운 미래에는 마땅한 代替에너지를 얻을

수 없을 것이라는 점.

-核에너지가 에너지供給에 있어서 석유의존도를 낮춘다는 점.

-현대의 경제적 필요상 적정 가격의 電力供給이 필요하다는 것.

-原子力産業은 工業國에 있어서 産業技術上 중요성을 지닌다는 점.

일년에 약 60밀리렘에 이르는 인위적인 방사선 누출 총량에 있어서 독일 원자력 발전소에서 나오는 누출량은 1 밀리렘에도 미치지 못합니다.

독일 원자력발전소의 安全問題에 관하여 原子力安全委員會는 체르노빌사고에 대한 임시보고서에서, 그리고 1986년 6월 18일에 “주어진 정보에 의하면 현재 건설중이거나 운영중인 원자력발전소에 관하여서라면 독일연방공화국 내에 긴급조치를 취해야 할 이유가 없다”라고 하였으며, 聯邦政府도 역시 같은 견해입니다. 독일 원자력발전소의 安全基準은 소련 체르노빌 원자로와는 전혀 다른 안전조건을 준수하고 있습니다. 압력저항장치와 상호독립적으로 작용하는 다중 안전장치 같은 독일 발전소의 주요 안전예방조치 등은 명백한 이점들입니다.

國際原子力機構가 주최한 전문가들의 비엔나 회의(사고후 재평가 회담)에서 체르노빌原子力의 바람직하지 못한 기술적 단점 이외에 運轉要員의 중대한 실수가 사고의 주요 원인이었음이 밝혀졌습니다. 연방공화국에서는 원자력발전소의 안전운전을 위하여 자격을 구비한 운전요원이 매우 중요함을 일찍이 깨닫고 이에 세심한 주의를 기울였습니다. 따라서 명확한 運轉節次(이것은 비정상운전시에도 해당됨)와 要員에 대한 수준 높은 훈련 및 경영에 있어서 명확한 책임분담이 요구되었습니다. 뿐만 아니라 독일의 制御 및 安全体制은 쉽사리 차단되거나 실수 때문에 중대한 사고가 일어나지 않도록 되어 있습니다.

원자력발전소의 安全性에 대하여 긍정적인 재

평가가 내려졌으나, 이와는 별도로 발전소의 안전성 개념은 새로운 과학지식에 비추어 항상 재검토 되는 것이 이 분야의 관례이며, 그러한 발전소 운영 경험의 축적과 더불어 원자로 사고를 더욱 감소시키는데 개연성이야 이미 적지만 그래도 방사선 누출량을 최소화하고, 가능한 한 이를 發電所內에 머물도록 하려면 더 이상 어떤 예방조치가 강구되어야 할지 알아 보는 것이 이 분야의 관례입니다.

이러한 이유에서 독일연방공화국에서는 핵에너지의 평화적 사용에 대하여 책임을 질 수 있습니다. 체르노빌原子力의 안전조치와 장비는 독일 원자력발전소의 안전기준 및 관련기술과 현격한 차이가 있으므로 체르노빌사고를 이유로 독일 원자력발전소에 대하여 부정적 결론을 내리는 것은 옳은 일이라고 할 수 없습니다.

그러나 원자로 안전성의 개선 가능성을 開發하기 위하여 연방정부는 원자력발전소의 안전성을 더욱 제고하기 위한 여러가지 조처를 도입하였습니다.

2. 放射線 漏出防止

聯邦政府는 방사선 누출이 불안과 공포를 야기할 가능성이 있으므로 방사선 누출방지에 대하여 시민에게 상충되는 안전수칙을 제시하지 않기 위하여 많은 노력을 기울이고 있습니다. 1986년 9월 3일 연방정부는 이 요구에 부합될 법안을 통과시켰습니다.

3. 國際協力の 強化

체르노빌原電事故는 사고를 방지하고 다른 나라에 미치는 사고의 영향을 최소화하는데 국제협력이 필요불가결함을 다시 한번 더 확인시켰습니다. 소련에서의 사고 직후 聯邦首相은 핵에너지 안전성문제에 관한 국제회의 소집에 앞장섰습니다. 國際原子力機構의 후원 아래

-核事故의 조기 발견 및

-핵사고와 방사선 위험에서의 지원에 관한 두가지 협정이 이 회의에서 동의에 부쳐졌습니다.

국제협력의 다른 분야는 원자력발전소 운영에서 얻은 경험의 교환, 原子力安全研究에서의 상호협력과 安全性에 영향을 주는 사고정보의 교환입니다. 이 모든 분야에 있어서 이러한 사업은 국제원자력기구가 이미 착수한 중요한 사업을 바탕으로 하여 발전되어 갈 수 있습니다. 연방정부는 (배상)책임에 대한 국제법이 개선되기를 원하고 있습니다.

연방정부는 다른 여러 기구내에서 국내 차원에서 필요한 조처를 국제적 토의에도 도입하려고 합니다.

4. 에너지政策에서 核에너지의 役割

核에너지는 독일연방공화국 全体 發電量의 30% 이상을 담당하고 있는 것으로 계산됩니다. 핵에너지의 이러한 기여는 이 보다 더 많은 양의 석탄 사용과 더불어 발전용 석유 및 가스 의존도를 최소화하였습니다. 핵에너지의 역할은 전체적으로 독일의 에너지供給을 더욱 다변화하여 에너지의 더욱 安定된 공급에 기여하였습니다.

1985년에는 전 세계적으로 374基의 原子炉가 가동중이었으며, 이들이 세계 발전량의 15%를 담당하였습니다. 핵에너지의 중요성은 나라마다 큰 차이를 보입니다. 독일의 주요 경쟁 상대국의 原子力發電 占有率은 프랑스 65%, 벨기에 60%, 스위스 40%, 일본 20%, 미국 16%, OECD가 전체적으로 21%입니다. 소련의 원자력 발전 점유율은 10%로 추정됩니다. 현재 原子力發電의 세계적 소비는 4억톤 이상의 석탄소비에 맞먹는 化石燃料로 계산되며, 이것은 세계 에너지시장 상황 개선에 크게 기여하였습니다.

원자력발전소는 아황산가스, 질소산화물, 매

연들을 내뿜지 않습니다. 프랑스나 벨기에 같은 이웃나라들이 화석연료를 원자력에너지로 대체하자 독일연방공화국의 환경공해가 크게 줄었습니다.

5. 核에너지 使用中斷의 結果

核에너지 사용을 중단할 가능성에 대비하여 연방정부는 다음과 같은 결론을 내렸습니다.

原子力發電所의 즉각적 폐쇄

이것은 독일의 안정된 電氣供給에 심각한 부정적 영향을 미칠 것입니다. 또 심각한 환경공해 증가의 원인이 되며, 경제 전반과 취업에 상당한 부정적 결과를 초래할 것입니다.

-단기내에 원자력발전소가 폐쇄되면 전력공급이 더 이상 보장되지 않을 것입니다.

-1,250억kWh의 原子力發電量을 화석연료로 대체하는 경우, 추산컨데 단기간 내에 매년 아황산가스 배출량이 500,000톤, 질소산화물이 300,000톤, 매년 50,000톤 이상이 늘어날 것입니다.

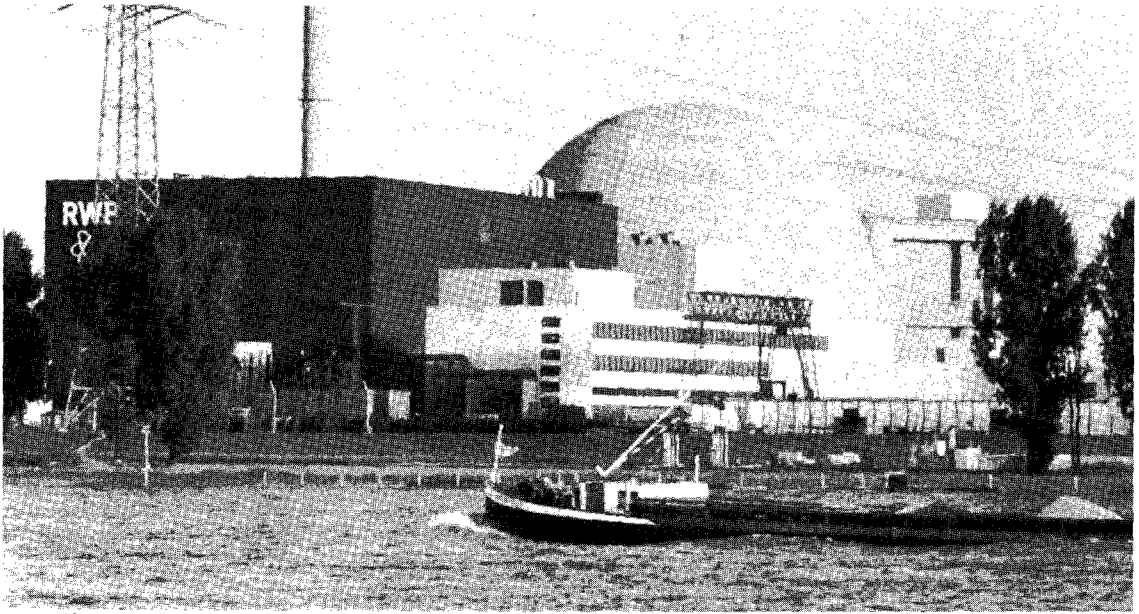
-電氣料금이 훨씬 비싸질 것입니다. 그렇게 되면 경제의 경쟁력, 특히 전력 집중적 산업의 경쟁력, 경제성장 및 고용에도 심각한 영향을 미칠 것입니다.

그러한 결과는 대단히 심각한 것이어서 연방정부는 그 안전도를 감안할 때 즉시 원자력발전소를 폐쇄시키는 것과 같은 결단이 없으리라는 입장입니다.

長期間 에너지 사용을 중지하는 문제에 대해서도 연방정부는 회의적

연방정부는 전력생산과 소비를 합리화하려는 모든 노력을 적극적으로 지원하고 있으며 전력 절약에 상당한 성공을 거두었습니다.

경제 전반에 걸친 전력 사용량의 대폭적인 증가에도 불구하고 成長率의 변화를 보면 이 사실



▲西獨 Biblis A 原電 전경

이 확실합니다. 전력 소모의 증가는 1962년에서 1972년까지 10년간의 7.4%에서, 1973년에서 1983년 사이에는 3.8%로 떨어졌고, 1979/80의 유가 상승 이후 1979년에서 1985년 사이에 2.0% 밖에 증가하지 않았읍니다.

將來에는 전력이 더 합리적으로 사용될 것입니다. 전력 소모의 증가가 경제 전반의 성장을 훨씬 앞질렀지만, 앞으로는 전력 소모의 증가가 실제 국민총생산량의 증가보다 명확히 둔화되리라라고 예측되고 있습니다.

要約하면 연방정부는 현재의 결과가 핵에너지 사용 중지 평가에는 지금부터 4 반세기 쯤 되는 먼 후일에 기대되는 이익 또는 불이익보다 더 중요하다는 견해입니다.

그 결과들은 原子力發電 사용이 성장, 번영, 경쟁력 그리고 고용 및 환경면에 현재 기여하며, 정치적으로 예견되는 미래에도 기여할 이점없이 여러가지를 꾸러간다는 이야기입니다.

6. 핵에너지使用을 계속하여야 할 이유

독일 원자력발전소의 안전성이라는 시각에서

연방정부가 핵에너지 사용의 계속을 결정한 이유는 다음과 같습니다. 그들은 앞으로의 세대를 위하여 에너지供給을 확보해두려는 책임감을 염두에 두고 있습니다.

- 아황산가스, 질소산화물과 매연의 배출을 빨리 줄여 공해, 특히 숲에 대한 공해로 부터 환경을 보호하려는 것이 정치적인 관심의 중점입니다.

- 독일연방공화국의 化石燃料 燃燒와 관련된 환경문제는 다른 나라들도 핵에너지 사용을 중단하는 경우 엄청나게 증가할 것입니다. 이것은 예컨대 독일연방공화국에 떨어지는 황산 함유량의 50%가 다른 나라에서 온다는 사실로 입증됩니다.

- 핵에너지 사용은 독일 에너지政策에 커다란 탄력성을 제공합니다. 우리나라는 세계적으로 공급량이 충분하며, 저장도 간편하여 핵에너지는 에너지공급면에서 고도의 확실성을 보장합니다.

- 핵에너지를 화석연료로 대체하면 그만큼 발전이 멈추고 생산 가격의 상승을 초래할 것입니다. 핵에너지 사용 중지 기간이 길고 짧은데 비례하여 가격 상승을 초래할 것입니다. 에너지정

책상 독일연방공화국내의 전력공급확보에서 핵에너지 사용과 독일 무연탄의 역할사이에 성취된 성공적 균형이 위협당하거나 깨어질 것입니다.

- 原子力發電은 기저부하범위내에서 유리한 가격으로 발전이 가능하기 때문에 국제적 경쟁력이 있는 전력가격 수준을 유지할 수 있습니다. 에너지가격은 독일경제의 여러 분야에서 중요한 변수로 작용하며 대체로 에너지 집중적 산업들은 우리 경제에 있어 상당히 중요합니다. 예컨대 극단적 경우에는 전기요금은 알루미늄과 전기(용광로) 강철의 생산에 있어서 생산가 총액의 1/4로 계산되며, 알칼리염소전기분해(이 방법으로 중요 합성수지제품을 생산)에는 생산가의 1/2이나 차지합니다. 비록 상사들이 앞의 결정을 에너지비용과는 다른 요소들을 기초로 하여 내리지만 독일연방공화국은 정말 정당한 이유가 없다면 핵에너지 사용중지로 가장 큰 입지상의 유리한 조건을 축소할 여유가 없습니다.

- 핵에너지를 계속 사용하여야 할 이유는 생산가 문제 뿐만 아니라 독일 경제가 세계 경제에 고도로 밀착되어 있음을 고려하고 수출업에 종사하는 국민의 비율이 높은 점을 감안할때, 독일연방공화국은 기술발전의 주요 추세에 있어서 주도적 역할을 하여야 합니다. 이 문제로 연방정부는 국제첨단계획에서 적극적 역할을 담당하고 있습니다. 독일은 核技術에 있어서 주도적 역할을 하여야 합니다. 이 문제로 연방정부는 국제첨단기술계획에 있어서 적극적 역할을 담당하고 있습니다. 독일은 핵기술에 있어서 국제적으로 주도적 위치에 있습니다. 기술발전은 여러기술분야와 고립되어 발전할 수 없으며 이들 중 한 분야가 다른 분야에 영향을 끼치지 않고 무시될 수도 없습니다. 핵에너지에 대한 부정적 결정은 경제의 투자 능력 감소화, 효율 감소화를 의미합니다.

- 우리나라에서 原子力産業의 잠재능력을 활용하여 그것을 안전에 대한 세계차원의 논의로

끌어 올린 것을 연방정부는 원자력발전소의 세계적 안전성에 대한 독일의 결정적 공헌으로 보고 있습니다. 이 능력의 개발로 원자력발전소의 현재의 발전을 더 발달된 체계나 전혀 다른 에너지공급체제로 대체할 수 있는 가능성이 계속적으로 개발될 것입니다.

7. 電力節約과 再生에너지源의 活用

환경의 질, 변영 또는 안전성에 손상을 입히지 않고 에너지공급을 개선하며, 현재의 에너지공급체제를 발전시킬 가능성을 단호히 추진하여 가는 것이 연방정부의 정책입니다. 이는 또한 에너지절약과 재생가능한 에너지원의 활용을 촉진하는 것입니다. 지난 몇년동안 이 에너지源의 더욱 효율적인 활용에 상당한 진전이 있었습니다. 연방정부는 이 발전추세에 새로운 자극을 주고자 합니다.

에너지 절약, 대체에너지원 개발과 화석연료의 공해 영향을 줄이는 것은 시장 경제에 있어서 주로 시민과 산업의 일이고, 국가의 업무가 아닙니다. 국가가 이 기술들을 위한 조건 개선에 조력할 수는 있으나, 시장기능을 대체할 수는 없습니다. 이에 대한 통용 가능성은 산업과 소비자에 의하여 인정을 받아야 하므로 연방정부는 모든 관계자에게 에너지와 전력절약 가능성을 총동원하라고 권고하였습니다. 이것은 환경보호조치에 대한 비용을 필요로 하므로 앞으로 전기요금의 상승이 불가피하여 모든 사람에게 다 해당되는 관심사입니다. 따라서 새로운 에너지源 및 현대적이고 경제적이며 공해가 적은 에너지기술을 연구, 개발 및 상업화하도록 학계와 산업에 요청하고 있습니다.

8. 原子力發電所의 앞으로의 寄與

연방정부는 기술적으로 가능하고 경제적으로

정당화할 수 있으며 사회적으로 받아들일 수 있는 에너지 절약을 위한 모든 가능성의 동원을 지원하며, 새로운 에너지기술 개발에 많은 노력을 경주하고 있습니다. 그러나 가까운 장래에 이러한 방법으로 또는 이러한 기술로 계속하여 기저부하요구에 대처하리라 기대하지는 않습니다. 현재의 생각으로는 추가적인 원자력발전시설이 독일연방공화국에서 대부분 완성되었으나, 계속적으로 기저부하 요구가 있으면 몇몇 원자력발전소사업계획이 수립될지도 모릅니다.

9. 核廢棄物의 處理

안전한 핵폐기물 처리는 독일연방공화국의 원

자력발전소 건설과 운영의 전제조건입니다. 廢棄物處理는 1980년 2월 29일에 채택된 원자력법과 核廢棄物處分原則에 준합니다. 종합적인 핵폐기물처리안은 완결된 핵연료사이클을 이룹니다. 주요 내용은 임시저장, 輕水炉의 使用後燃料 再處理, 사용하지 않은 핵연료의 재순환을 위한 준비 및 방사성폐기물을 영구히 묻어버리는 연방정부의 사업계획과도 부합됩니다.

현재 논란의 초점은 再處理입니다. 잔여물의 안전사용을 위한 原子力法의 요구에 맞추어 연방정부는 독일산업의 재처리공장 건설을 적극 지원합니다. 건설사업은 1985년 12월에 시작되었으며, 연방정부는 공장을 가능한 빨리 준공하는 것이 시급하다고 생각하고 있습니다.

高温가스爐를 重視

서독의 원자력연구·개발을 관리하는 연구기술총괄(BMF)은 앞으로의 원자로개발에 대해 중래의 경수로 중점주의를 전환, 고온가스로와 고속증식로로 추진해 갈 것을 밝혔다. 특히 고온가스로에 관해서는 55만kW급의 대형로와 10만kW급의 소형로, 두가지 타입 개발에 주력한다고 한다.

연구개발의 중점을 고온가스로 및 고속증식로로 이행하는 것은 「130만kW급의 표준화가 종료되고, 경수로의 기술은 거의 확립되어 있으며, 앞으로는 21세기를 향한 기술에 힘을 쏟아야 한다」고 BMF는 그 이유를 들고 있다.

현재, ① 서독은 소련의 체르노빌사고 이래 국민사이에 원자로 반대의 움직임이 두드러져 있고, ② 앞으로 전력수요의 신장은 2.5%밖에 전망할 수 없으며, 건설중인 경수로 4基 이후는 신계획이 서 있지 않다는 등 원자력산업은 어려운 상황에 놓여 있고, 원자력산업을 보호하기 위해서도 신형로의 개발을 서두르는 것이 실정인 듯하다.

먼저 고온가스로는 경수로의 실적을 바탕으로 발전·프로세스열공급의 55만kW타입이 계획되고 있으며, 1995년~2000년을 실용 목표로 하며, 경수로의 발전코스트 이하가 되도록 개발을 추진한다.

그와 병행하여 최근 발전도상국에서 안전성과 熱市場을 위해 고온가스로에 대한 관심을 표명하고 있기 때문에, 10만kW의 소형 열공급고온가스로 기술을 확립하여 수출할 계획이다. 이미 '87년 봄에 소련과의 사이에 고온가스로 건설의 협력에 대한 계약을 체결했으며, 멀지 않아 중공과도 같은 계약을 맺을 예정이다.

현편 고속증식로는 유럽제국의 다국간 협력을 기본으로 하여 지금까지 제창하고 있는 실증로 「SNR-Ⅱ」의 당초계획인 120만kW급 루프형을 변경, 150만kW 탱크형으로 하고 있고, 그 실현에 전력을 쏟는다. 근간에 프랑스와도 상담을 가질 예정이라 한다.

그리고 서독의 고온가스로원형로 「THTR-300」은 '87년 6월부터 운전개시했다.