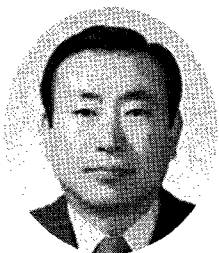


# 原子力政策의 爭點現況

1991年 5月29日 美國原子力學會韓國支部  
(ANS)에서 開催한 46次月例技術會議에서 發  
表한 講演을 收錄한 것이다。



李 炳 暉

〈韓國科學技術院 教授〉

원자력발전을 짧은 역사에도 불구하고 이 새로운 에너지원은 모든 에너지문제의 영윈한 해결책으로 각광을 받고 있는 반면에 동시에 에너지 생산에서 가장 위험한 방법이라고 비판도 받고 있다. 이러한 모순은 많은 국면을 갖기 때문에 관련된 뿌리깊은 물리적 특성을 이해하는 것이 중요하다.

인류문명이 시작된 이래 제1차 산업혁명까지 인위적인 공학기술을 응용한 에너지원은 주로 풍력과 수력이었다. 범선, 풍차, 수차 등이 바람과 물이 갖고 있는 질량의 힘을 이용할 수 있게 하는 기술적인 수단이었다. 다른 모든 에너지원은 가축과 사람의 노동력이었다. 이러한 맥락에서 물분자 하나를 1미터 높이에서 자유낙하시킴으로써 작용되는 에너지는 1전자볼트의 1백만분의 1, 즉  $1\mu\text{eV}$  수준임을 인식하여야 한다.

이와 비교하여 제1차 산업혁명은 열역학 및 전기역학 법칙을 통한 화학반응의 이용으로 특성 지을 수 있다. 증기기관의 작동을 위한 석탄의 연소는 이 증기기관을 거쳐 전력 생산을 위한 발전기의 사용으로 이어진다. 이 제1차 산업혁명은 경제에서부터 사회로, 또 사회에서부터 정치패턴에 이르기까지 인간생활의 모든 양식에 실질적인 변화를 가져왔다. 이 화학반응에 의해 작용되는 에너지는 전형적으로  $1\mu\text{eV}$  수준으로서 질량에 의한 에너지 이용보다 1백만배가 된다. 이 1백만이란 인자는 앞에서 언급한 주요한 변화와 상용하며, 또한 에너지 해결에 1백만 인자라는 광명을 주었다.

질량의 힘을 이용하던 단계에서 화학반응을 이용하는 단계로의 진척은 거시적 물리학에서 원자수의 미시적 물리학으로의 진전을 의미한다. 미시적 물리학에서 한걸음 더 안으로 들어가면 원자수에서 원자핵으로 진전하게 되며, 이로서 원자력에너지가 유도된다. 사실 이것은 또 한번의 1백만 인자가 되

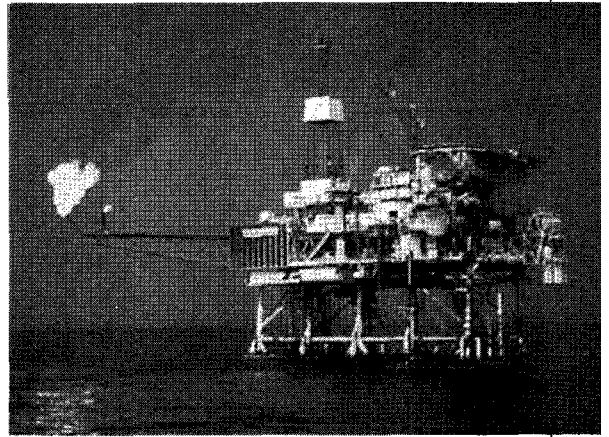
는 셈이다. 원자핵의 핵반응은 1백만 전자볼트, 즉 1MeV 수준의 에너지를 방출한다. 그러므로 에너지에 또 다시 1백만배가 되는 원자력발전의 실현과 건설을 위한 끊임없는 노력과 고난의 과도기가 예상됨은 당연한 일이다.

Berkely의 John Holdren은 질량의 힘을 에너지로 사용할 경우에는 분자와 원자의 특성이 바뀌지 않으므로 이런 이용은 원래 환경과 원만한 조화를 이룰 수 있으나, 화학반응과 핵반응에서는 물질의 특성이 변화하기 때문에 폐기물문제를 유발한다고 하였다. 이런 변화는 적절한 조처에 의해서 충족되어야 한다. 질량에 의한 에너지 이용은 각각 1백만 또는 1백만의 1백만배, 즉 1조라는 인자로 항상 재한받으며, 또한 이러한 질량에 의한 에너지 이용을 주장하는 사람들은 이 한계를 극복할 수 있는 확실한 수단과 방법을 강구하여야 한다.

세계환경개발위원회는 "모든 에너지부문에서 효율적인 에너지시행의 진흥"을 주장하면서 에너지 생산에 따른 모든 환경으로의 영향에 대해 우려를 표명하였다. 또한 UNEF과 WMO 후원하에 캐나다 토론토에서 열린 변화하는 대기에 관한 1988년 세계 회의에서는 전세계적인 온난화현상의 리스크에 관심이 집중되었으며, 다음과 같은 권고안을 채택하였다.

"첫번째 전세계적인 목표는 CO<sub>2</sub> 방출을 2005년까지 1988년 수준의 약 20%를 감소시키는 것이다. 선진공업국가들은 그들의 국가에너지정책과 이국간 및 다국간 지원협정을 통해 이 목표가 달성되도록 이끌 책임이 있다."

"에너지의 효율적인 이용 대책 외에 더한층 감소를 위해서는 (1) 낮은 CO<sub>2</sub> 방출 연료로의 교체, (2) 재생가능에너지, 특히 개량된 바이오매스전환기술의 시행을 위한 전략

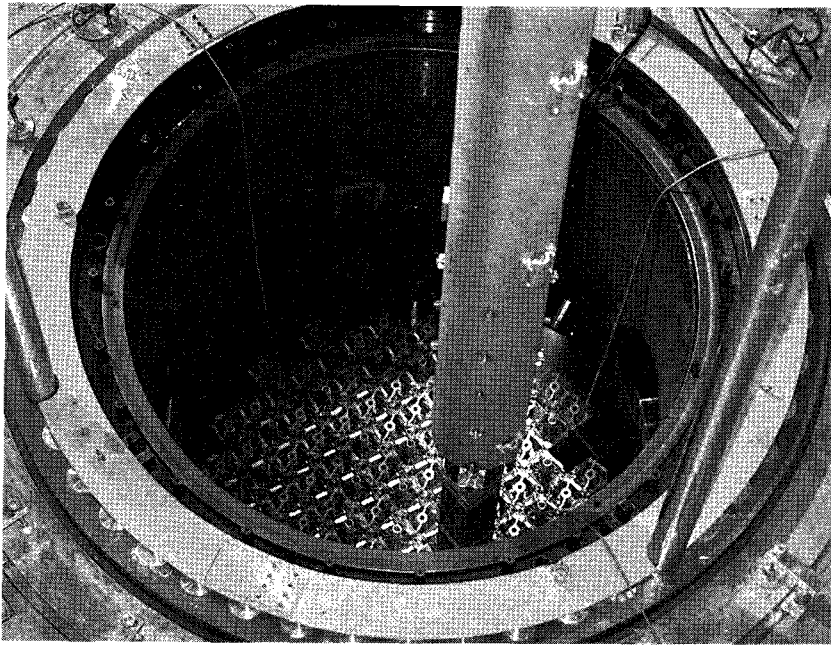


검토, (3) 현재 안정성, 방사성폐기물, 핵무기 확산 등과 관련된 문제로 인해 그 신뢰도가 낮아진 원자력발전의 부활 등이 요구될 것이다."

먼저 에너지생산을 위한 현재 수준의 화석연료 연소는 환경문제, 특히 전세계적인 온난화에 경종을 울린다는 여론이 강하게 대두되고 있으며, 둘째로, 원자력에 의한 전력생산에서는 이러한 환경문제에 영향을 주지 않으나, 셋째로 이 핵분열은 방사성폐기물과 같은 또다른 중대한 문제를 야기시킨다는 사실을 인식하여야 한다.

만약 현상황이 토론토회의에서 우려하는 만큼 심각하다면 (현재 이를 입증하는 과학보고서가 많이 발표되고 있다) 이러한 재난을 막을 수 있는 실질적인 대책이 무엇인지를 논의할 시기가 성숙되었다고 생각된다.

국제원자력기구(IAEA)의 통계자료에 의하면 1990년도에는 전세계에서 운전중인 원자력발전소의 전체기수는 다소 줄어들었지만, 발전용량면에서는 약간 증가되었다. 1990년말 현재 전세계에서 424기의 원자력발전소가 가동되고 있으며 그 시설용량은 324,496MWe(Net)로서 1989년말 426기



(318,271MWe)와 대비된다.

1990년도에는 10기의 원자력발전소가 신규로 계통에 병입되었는데 그 내역을 국가별로 보면, 캐나다 1기, 프랑스 3기, 인도 1기, 일본 2기, 소련 1기 등이 있다. 한편 운전정지한 원자로는 12기였는데 프랑스 2기, 독일 5기, 이탈리아 2기, 스웨덴 1기, 영국 2기였다. 1990년도에는 전세계 28개국에서 모두 507기의 원자력발전소가 운전중이거나 건설중이었다. 또한 1990년도에 원자력발전소는 세계 전체발전량의 약 17%를 공급하였다.

에너지자원이 빈약한 한국에서는 주요대체에너지원으로 원자력발전에 크게 의존하고 있다. 잠재적인 핵확산의 가능성 때문에 핵확산방지 핵연료주기와 상호협력을 위한 공동기반 확립을 위해서 현세대의 핵연료주기에 대한 상업적인 운영과 개량 핵주기에 대한 집중적인 개발이 검토되었다. 새로운 국제적인 차원의 원자력협력 진전을 위하여 다국간의 노력이 국제핵연료주기평가 (INFCE), 런던클럽의 수출가이드라인, 국제원자력기구 등을 통하여 이루어졌다. 한편 1978년 핵확산금지법에 기초한 미국의 일방적인 압력으로 기존 원자력협력협정의 쌍무

적인 수정을 요구했으나 이행되지 않고 실패하였다.

INFCE의 주된 목적을 평화적 원자력에너지 개발이나 에너지공급을 저해함없이 핵무기 확산의 위험을 최소화시키기 위한 효과적인 대책이 국가차원에서 그리고 국제협정을 통해 취해질 수 있도록 확인하고 조사한 것이다. 이런 협력의 토대는 상호신뢰와 성실을 기초로 한다. 만약 상호신뢰가 형성되지 않는다면 쌍무협력에 요구되는 어떠한 일방적인 의무부과도 그 결과가 실패할 것이 명백하다.

핵비확산과 원자력에너지의 평화적 이용에 대해 혼돈된 국제적 현상 상황에서 한국의 원자력발전 개발계획이 직면하고 있는 문제가 검토되어야 한다.

#### 원자력 발전의 쟁점현황

원자력평화이용이 시작되어 오늘날까지 가장 많은 나라들이 모여 심도있게 광범위에 걸쳐 핵연료주기방책에 따라 핵비확산을 최대한화할 수 있는 정책방안을 다국간협의를 한 것이 국제핵연료주기평가회의이다. 1977년 10월 9일 미국카터대통령의 발의에 따라 46개국 ·

5개국제기관이 참여하여 2년5개월에 걸쳐 8개분과위원회에서 총61차회의를 연174일간 개최하여 2만여항에 달하는 방대한 보고서를 마련하였다. 이 결론중 수입국에 가장 중요한 공급보장에 관한 결과는

○ 건전한 시장경제 체제육성으로 장기 공급계약체결이 가장 바람직하며 또한 공급원의 다원화 및 적절한 비축량 유지 등 보완책 수립이 공급보장에 도입이 될 것임.

○ 공급된 핵연료를 원자로에서 사용하고 배출된 사용후핵연료의 제3국이전이나 재처리에 관한 사전동의권행사 등 핵비확산목적 을 위한 공급정부간접은 쌍방이 합의한 기본 원칙에 입각 예측가능하게 행사되어야 한다. 핵연료 장기공급의 경우는 최소한 계약체결에 앞서 쌍방이 합의한 기본원칙이 설정되어야 하며 단기공급의 경우라도 공급된 핵연료가 원자로에 장전되기 전까지 기본원칙 설정이 바람직하다.

바로 이 결론을 잘 활용한 경우가 일본이다. 일본은 INFCE가 끝난후 곧 대미 원자력쌍무협력협정개정 교섭을 시작하여 일본 정부의 거국적노력이 뒷받침한 끈질긴 교섭과 명확한 원자력개발이용장기계획의 수립을 바탕으로 7년만에 장기계획에 의거한 포괄적 재처리사전동의를 얻어냄으로서 후행 핵주기의 효율적인 관리를 위한 대규모상용 재처리공장건설착수를 가능하겠음 일·미협정개정에 성공하였다. 이런 선례를 교훈삼아 한·미협정개정도 우리 후행핵주기의 안전하고 효율적관리를 위해 적기에 대미교섭개시해야 할 정책과제다.

INFCE결론에 따라 1980년 6월에 IAEA 정책결정기구인 이사회 산하에 설립된 공급보장위원회(Committee on Assurance of Supply)에서 공급보장의 가장 기반이되는 "원자력의 국제협력과 교역원칙"에 관한 오늘날까지 수십차에 걸친 회의와 반론이 되풀

이 되었으나 공급국과 전입국간의 견해와 이해관계상반으로 선공급·후핵비확산보장과 선택비확산·후공급보장의 상호주장 때문에 오늘날까지 아무런 합의된 교역원칙설정을 하지 못했다.

이런 상황에서 과연 지구온실효과를 감소시키기 위하여 원자력이 화석연료 대체에너지로서 확대이용이 가능할 것인가? 상호신뢰기반구축이 시급히 요청되는 바이다.

이런 문제는 비단 공급보장차원의 면에서만이 아니라 핵군축에서도 그렇다. 제2·4차 NPT평가회의의 동·서·남·북간의 견해차와 상반된 주장때문에 최종합의문서 채택을 못한 이유인 즉 수평핵확산은 철저히 막고자 안간힘을 다했으나 미·소 등 핵초강대국에 의해 엄청나게 급증하고 있는 수직핵확산은 그저 무책임하게 가만 놔두는 식의 NPT의무집행의 불평등성은 과연 누가 어떻게 지정할 것이냐? IAEA 사찰제도는 핵보유국의 핵보유량 계량관리엔 손도 못대게 되있어 미·소간의 양식에만 맞겨져 있는 형편이다. 역시 여기서도 상호신뢰기반이 없기 때문이다.

당장 우리나라가 당면하고 있는 북한의 핵개발도 수평확산의 문제다. 결국 미국핵우산에 의한 예측되는 핵공격에 대응키 위한 안간힘을 쓰고 있으나 미·북한간의 대화를 통한 국교가 이루어지고 상호신뢰가 구축되면 자연해소될 문제라고 생각된다.

결국 원자력평화이용에 따르는 핵확산은 지역분쟁이나 종교·정치이념차에서 파생되는 정치적 문제인데도 불구하고 IAEA사찰과 같은 Technical Fix로 막아 보려하는 것은 미봉책에 불과하여 근본적 해결은 UN같은 정치Forum에서 정치적 해결방안을 마련하는 것이 더욱 더 바람직하다. 이런 의미에서 남·북한의 UN 동시가입은 긴장완화 뿐만 아니라 핵확산조치에도 매우 바람직스러운 일이다.