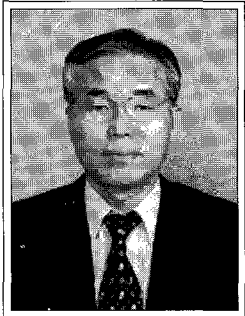


# 원자력 - 국가 발전과 국토 보존의 핵심 키워드

홍명표

한국전기연구원 경영정책실 책임행정원



## 서론

### 1. 문제의 제기

전기는 지구상에 현존하는 에너지원 가운데 가장 깨끗하고 사용하기에 편리한 에너지 가운데 하나다. 전력(電力)으로 표현되고 있는 전기 에너지는 국가 경제 발전과 국민의 삶의 질 향상에 필수적이다.

현행 우리 나라의 에너지 공급 체계에서 전력의 공급이 부족하게 되면, 막대한 사회적 비용 발생을 초

래하게 된다.

전력은 수요의 발생과 동시에 공급이 이루어져야 하는 특성을 갖고 있다. 전력은 수요 발생시 다른 에너지로 대체 공급하기가 매우 어렵다. 현재의 기술 수준으로는 대용량 저장기 용이하지 않기 때문에, 장기적인 전력 수요의 증가에 대응하기 위한 전력 설비의 건설은 불가피하다.

전력의 수요는 국민 소득, 국가 경제, 기온 등에 따라 수시로 변동하고 있다. 전력 공급 설비의 건설에는 막대한 재원이 장기간 투입되어야 하며, 건설 계획 추진 과정 역시 불확실성이 매우 큰 장기 대형 프로젝트이다.

정부는 매 2년마다 수립해 온 「장기전력수급계획」 정책을 지난해부터 전력수급기본계획 정책으로 전환했다. 이에 따라 정부는 지난해 5월, 2002년부터 2015년까지의 「제1차 전력수급기본계획(안)」을

마련하고, 3개월 동안 각계 각층의 의견을 수렴한 후 8월에 최종안을 공표했다.

전력 산업 구조 개편 이후 최초로 수립된 「제1차 전력수급기본계획」은 지금까지의 통합 강제적 성격의 장기전력수급계획과는 달리 중장기적인 전력 수급 정책의 기본 방향을 제시하고, 전력 시장 활성화를 위한 다양한 수급 정보를 담고 있다.

제1차 전력수급기본계획은 2000년 1월 수립된 「제5차 장기전력수급계획」 이후 전력 수급의 여건 변화와 전력 산업 구조 개편에 따른 영향 등을 반영하기 위해, 각계 전문가 63명이 5개 실무소위원회에 참여하여, 전기 사업자를 대상으로 한 「발전 설비 의향 조사」 내용을 기초로 마련되었다.

제1차 전력수급기본계획 역시 전력 정책, 수요 예측, 발전 설비 계획, 원자력, 연료 수급, 민자 발전, 계통 계획, 환경 입지, 기술 개발

등이 주류를 이루고 있다.

이 계획은 환경 친화적인 전력 사업의 추진과 국내외 환경 규제 강화 및 기후변화협약에 능동적으로 대처해 나가려는 정부 정책의 기본 틀이 다양한 형태로 반영되어 있다.

제1차 전력수급기본계획은 2015년에 6,775만kW까지 증가할 것으로 전망되는 전력 수요 증가에 대비하여 발전 설비를 7,693만kW로 확충하고, 송전 선로 역시 2002년 8월 말 현재 25,857km에서 오는 2015년에는 35,439km로 확장하는 것을 주요 내용으로 담고 있다. 따라서 이 계획이 차질없이 추진되면 설비 예비율이 15.8 25.1%를 유지하게 되어, 우리 나라의 전력 수급은 안정될 것으로 기대되고 있다.

제1차 전력수급기본계획상 판매 전력량은 연평균 3.3% 증가하여, 2015년에는 2001년의 실적치 2,577억kWh의 1.48배인 3,920억 kWh 수준으로 전망되고 있으며, 최대 수요는 연평균 3.07% 증가하여, 2015년에는 2002년도 실적치 4,574만kW의 1.48배 수준인 6,775만kW에 달할 것으로 전망되고 있다.

우리는 1945년 해방이 되고 나서 얼마 지나지 않아 북쪽의 일방적인 단전 조치로 인해 엄청난 불편을 겪었던 경험을 가지고 있다. 또한 발전 설비 용량 부족으로 1980년대 후반까지도 많은 지방에 전기가 공급되지 못했던 과거도 있다.

하지만 지금은 스위치만 누르면 전등·TV·선풍기·에어컨·컴퓨터 등이 켜지고, 공장의 모터가 작동되는 것으로 당연하게 생각하면서 전기를 사용하고 있다. 아울러 앞으로는 전기는 충분히 공급될 것이며, 필요한 경우에는 언제 어디서나 사용할 수 있을 것으로 당연하게 생각하고 있다. 우리 모두는 전기없는 세상을 전혀 염두에 두고 있지 않고 있는 것이다.

우리 나라는 1970년대까지 석유 발전 설비가 주종을 이루었으나, 두 차례에 걸친 석유 파동 이후 에너지 원 다변화 정책에 따라, 1980년대부터 원자력과 석탄 발전 설비가 크게 증가하기 시작했다. 2001년 말 현재 우리 나라의 총발전 설비 용량 50,859 MWe중 원자력이 27.0%, 석탄이 30.5%를 차지하는 등 이 둘 두 가지 에너지원에 대한 의존도는 매우 큰 실정이다.

잘 알다시피, 우리 나라는 부존 자원이 매우 부족한 나라이다. 특히, 발전에 사용되는 원유는 전량 수입에 의존하고 있다. 발전용 석탄 역시 상당량을 해외에서 도입하고 있다.

그런데 이들 화석 연료는 지구의 온난화를 야기시키는 각종 온실 가스를 배출하고 있다. 더욱이 지구 온난화 방지 관련 국제 규약은 우리나라에 대해 지구 온난화 방지에 적극 참여하도록 강력하게 압박하고

있다.

구 소련의 체르노빌과 미국의 Three Mile 원전 사고 이후 원자력 발전의 개발이 둔화되는 경향을 보이고 있지만, 일본원자력산업회의(JAIF)가 조사 발표한 2001년 말 현재 「세계 원자력발전 개발 동향」에 따르면, 2000년 말 현재에 비해, 2기가 증가한 전체 432기의 원전이 운전중이며, 총출력은 3억 6628만6000kW에 달하고 있다.

이 조사 결과를 보면, 아시아 지역의 원자력 개발이 눈에 띄게 증가하고 있는데, 인도의 쿠단쿨람 1·2호기와 카이가 3·4호기, 한국의 신고리 3·4호기 그리고 일본의 가미노세키 1·2호기가 바로 그것이다.

또한, 전력 자유화가 진행중인 구미 지역에서도 원전의 발전량이 증가하는 경향을 보이고 있다. 구미 지역은 지난해 신규로 운전이 개시된 원전은 없었지만 미국을 중심으로 정격 출력을 증강했기 때문에 약 60만kW의 설비 용량의 증가를 보였다. 원자력은 이처럼 발전원으로서 엄청나게 중요한 역할을 담당하고 있다.

1973년 제 1차 석유 파동 당시와 비교하면 원자력 발전 설비는 약 7배 이상 증가하여 가장 효율적인 석유 대체 에너지원으로서의 위치를 굳히고 있다. 우리 나라의 경우에도, 2001년 말 현재 원자력 발전의



비율이 27.0%로 세계 상위 클래스에 속하고 있다.

그런데 안타깝게도 우리의 현실은 지구 온난화를 염려하고 환경 친화성을 주장하면서, 자기가 살고 있는 곳에는 어떤 일이 있어도 원자력발전소 건설은 물론 방사성 폐기물의 유지 관리를 위한 시설 또한 건설되어서는 안된다는 이해 당사자들의 강력한 반대가 끊이지 않고 있다.

전력은 풍부하게 공급되어야 한다고 하면서, 지구 온난화의 주범인 온실 가스의 배출량은 최소화해야 한다고 하면서도, 환경 파괴와 안전성을 이유로 원자력발전소와 핵폐기장의 건설을 강력하게 반대하고 있다.

현재의 기술 수준으로는 전혀 경제성이 없는 태양열·바이오매스·지열·풍력·조력 등 대체 에너지를 이용하는 발전소를 건설해야 한다는, 현실적으로 납득하기 어려운 주장들이 힘을 얻고 있다. 참으로 이윤배반적인 행태로서 안타까울 뿐이다.

이런 점에서, 원자력발전소와 핵폐기장의 건설에 대한 국민 이해 증진 사업이 그 어느 때보다 강화되어야 할 시기가 바로 지금이다.

### 지구 온난화 문제

지구 온난화 문제에 대한 논의는 국지적·국내적 환경 문제가 범지

구적 이슈로 확대되면서 시작되었다. 1972년 로마클럽의 「The Limits to Growth」 발간을 시작으로 스톡홀름의 유엔인간환경회의(UN Conference on Human Environment) 개최, 1979년 제1차 세계기후회의, 1985년 온실가스의 기후변화에 대한 영향평가회의, 1987년 세계환경개발위원회의 「Our Common Future」 발간, 1988년 변화하는 대기에 대한 세계회의 개최 및 기후 변화에 관한 정부간협의체(IPCC) 설립, 1990년 정부간협상위원회(INC)의 구성 등으로 큰 줄기를 형성하기에 이르렀다. 그리고 1997년 12월 일본의 교토에서 개최된 제3차 당사국총회에서 Annex I 국가들의 온실 가스 배출량 감축을 주요 내용으로 하는 교토 의정서 채택으로 거의 완결 단계에 이르렀다.

그런데 선진국들이 WTO 제도와 더불어 기후변화협약을 개도국이나 후진국들의 경제 발전을 제어하는 또 다른 국제 규제 규약으로 악용할 소지가 있다는 일부 전문가들의 주장도 있다. 그리고 미국의 부시 행정부가 교토 의정서의 의무 이행 사항에 대해서 소극적인 태도를 취하는 등 기후변화협약의 틀이 다소 흐트러지는 분위기가 있는 것도 사실이다.

하지만 지구 온난화에 의한 재앙 발생을 방지하기 위한 범지구적 차

원의 노력은 어떤 형태로든 계속될 것이 틀림없다. 리우 유엔환경개발회의 이후 30년 이상 계속된 논의 과정에서, 국제적으로 공동 대응을 구체화하기 위해 수 10여개의 국제 환경 협약이 체결되었다는 것은, 지구 온난화를 염려하는 전 세계의 관심이 얼마나 큰지 알 수 있다.

### 지구 온난화·환경·경제의 상관관계

지구 온난화는 환경 문제인 동시에 경제 문제로 귀결된다. 지구 온난화는 지구 환경의 변화를 초래하므로 범지구적 차원의 환경 문제인 동시에 개별 국가의 환경 문제이기도 하다.

기후변화협약은 온실 가스 배출량 감축 의무를 이행하도록 강제하고 있는데, 이것은 결국 에너지 소비와 공급은 물론 가계·기업 등 모든 에너지 소비자의 경제 활동에 많은 변화를 일으키는 경제 문제이다.

우리 나라는 철강·화학·시멘트 등 에너지 다소비 소재 산업의 비중이 주요 선진국에 비해 매우 높은 산업 구조를 가지고 있으므로 온실 가스 배출과 경제 활동은 더욱 밀접한 상관 관계를 가지고 있다.

우리 나라가 온실 가스 배출량을 감축한다는 것은 에너지 소비 감소뿐만 아니라 경제 성장에도 많은 제한을 받게 된다는 것을 의미한다. 더욱이 온실 가스를 무역과 연계하

는 경우, 수출 의존도가 높은 우리 경제에 미치는 파급 효과는 매우 큰 것으로 분석되고 있다.

또한 탄소세 부과를 통해 온실 가스 배출 목표를 1995년 및 2000년 수준으로 달성하려면, 에너지 다소비형 경제 구조를 가진 우리나라의 온실 가스 저감 비용은 외국에 비해 상당히 높을 것으로 예상되고 있으며, 감축 의무 감축률 역시 높기 때문에 감축비용 및 이에 따른 GDP 손실도 선진 외국에 비해 매우 클 것으로 분석되고 있다.

그런데 경제 성장과 비례하여 온실 가스 배출량이 증가할 것은 자명하기 때문에, 의무 이행 기준 연도를 다소 늦게 설정하는 것이 유리하다고 할 수 있으나, 이것 역시 최선의 방안이 아니라는 것이다.

온실 가스 대부분은 화석 에너지에서 발생되고 있다는 점에서, 단기적인 차원에서 청정 에너지인 원자력과 LNG의 발전량을 증대하고, 장기적으로는 태양열·수력 등으로 다변화해 나가는 방안을 함께 마련해야 한다. 아울러 이에 필요한 관련기술도 적극적으로 개발해 나가야 한다.

#### 4. 유엔기후변화협약

유엔기후변화협약(UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change)은 1992년 6월 브라질의

리우 환경회의에서 지구 온난화에 따른 이상 기후 현상 발생을 예방할 목적으로 채택된 것으로, 178개 참가국 가운데 우리 나라를 비롯한 154개국이 서명함으로써 1994년 3월 21일 공식 발효되었다. 당시 도서국가연합 및 EU 등은 구속력 있는 감축 의무 규정을 주장하였으나, 주요 선진국들은 이에 반대하여 단순한 노력 사항으로만 규정되었다.

이 협약은 공동의 차별화된 책임과 능력에 입각한 의무 부담의 원칙(기술·재정 능력이 있는 선진국의 선도적 역할과 책임 강조) △개발도상국의 특수 사정 배려의 원칙 △기후 변화의 예측, 방지를 위한 예방적 조치 시행의 원칙 △모든 국가의 지속 가능한 성장의 보장 원칙 등 4가지 원칙을 중점적으로 규정하고 있다.

또한 이 협약은 모든 당사국이 부담하는 공통 의무 사항과 일부 회원국만이 부담하는 특정 의무 사항으로 구분되어 있다. 공통 의무 사항은 '온실 가스 배출량 감축을 위한 국가 전략을 자체적으로 수립·시행하고 이를 공개해야 하며, 온실 가스 배출량과 흡수량에 대한 국가 통계와 정책 이행에 관한 국가 보고서를 작성, 당사국 총회에 제출하도록 하는 것'이다.

특정 의무 사항은 '공동·차별화 원칙에 따라 협약 당사국을 Annex I, Annex II 및 Non-Annex I 국

가로 구분하고, 이에 따라서 각각 다른 의무를 부담토록 하는 것'이다.

그런데 Annex I 국가는 온실 가스 배출량을 1990년 수준으로 감축하기 위해 노력하도록 규정하고 있으나 강제성은 부여하지 않았으며, Annex II 국가는 개발 도상국에 대한 재정 및 기술 이전의 의무를 부여받고 있다.

아울러, 모든 국가는 반드시 온실 가스 감축 노력을 객관적으로 평가받기 위해서, 온실 가스 통계량, 온실가스 저감 정책 현황 및 향후 계획 등을 포함하는 국가 보고서(National Communication)를 제출토록 되어 있다.

이 협약에 따르면, 선진국들은 협약 발효 후 6개월 이내에 제1차 국가 보고서를 제출토록 되어 있으며, 개발 도상국들은 3년 이내, 또는 선진국의 재정 및 기술 지원이 충분히 이루어진 후에 제출토록 규정되어 있다.

현재 선진국 대부분은 본 협약이 발효된 1994년 3월 이후 제1차 및 제2차 국가 보고서를 제출하였으며, 제3차 국가 보고서는 2002년 11월까지 제출토록 되어 있지만, 이를 이행하지 않은 국가들도 있다.

다행히, 우리나라는 Non-Annex I 국가로 분류되어 있어 국가 보고서 제출 등 공통 의무 사항만 이행해도 되지만, 우리나라가

OECD에 가입한 1996년 이후부터는 미국·일본 등 주요 선진국들이 우리에게 Annex I 국가와 같은 자발적인 의무 부담 선언을 요구하고 있으며, 해마다 압박 강도를 높이고 있다.

그런데 본 협약의 규정에 따라 국가 보고서등의 제출 의무에도 불구하고 지구 온난화 방지에 대한 모든 당사국들의 실행 노력이 불충분하다는 이유로, 1997년 12월 일본 교토에서 개최된 제3차 당사국 총회에서는 Annex I 국가들의 온실 가스 배출량 감축을 주요 내용으로 하는 교토 의정서를 채택하였다.

교토 의정서(The Kyoto Protocol)는 △선진국(Annex I)의 감축 목표 설정 △공동 이행 제도, 청정 개발 체제, 배출권 거래제 등 시장 원리에 입각한 새로운 온실 가스 감축 수단의 도입 △국가간 연합을 통한 공동 감축 목표 달성 허용 등을 주요 내용으로 담고 있다.

교토 의정서를 채택한 의의는 선진국들에 대해 강제성이 있는 감축 목표를 설정했다는 것과, 온실 가스를 상품으로 인정하고 거래를 할 수 있게 하였다는 것이다.

**전력과 원자력**

**1. 제1차 전력수급기본계획**

지난 2001년 미국전력연구소(EPRI)는 「Technology Road

Map Initiative」를 통해, 현재 전 세계 에너지원 가운데 3분의 1을 전기 에너지가 차지하고 있으나, 오는 2050년경에는 3분의 2에 달할 것이라고 예측한 바 있다.

「Technology Road Map Initiative」는 전기 에너지가 가지고 있는 청결성, 제어 용이성 등 여러 가지 장점으로 인해 수요가 폭발할 것으로 전망하고 있다. EPRI의 이러한 예측은 앞으로 세계 어느 나라에서든 전력 산업이 지속적으로 발전할 것이라는 것을 명시해 주고 있다.

앞서 〈문제의 제기〉에서 기술했던 것처럼, 정부는 지난해 8월 「제1차 전력수급기본계획」을 확정 발표한 바 있다. 「제1차 전력수급기본계획」은 발전 설비 건설 규모 산정의 바탕이 되는 최대 전력 수요는 경제성장률, 주택 보급률, 산업 구조, 제조업 비중 등의 전제를 토대로, 부문별 판매 전력량과 부문별 부하 곡선 등을 고려하여 수립되었다.

최대 전력 수요는 수요 관리 이전과 수요 관리 이후로 구분하여 예측하는데, 발전소 건설 계획은 수요 관리 이후의 최대 수요를 기준으로 작성되고 있다.

「제1차 전력수급기본계획」은 전기 사업자를 대상으로 「발전 설비 의향 조사」를 실시하고 이를 계획에 반영했다는 특성을 갖고 있다.

한편 「제1차 전력수급기본계획」

상의 전력 수요 산정에 필요한 경제 성장 예측의 경우, 단기적으로는 회복세로 진입할 것으로 전망하고, 중·장기적으로 잠재 성장률을 유지할 것으로 보고 있다.

산업 구조의 경우에는 중·장기적으로 첨단 산업 위주의 산업 구조로 전환될 것으로 전망하고 있다. 이를 토대로, 판매 전력량은 연평균 3.3% 증가하여, 2015년에는 2001년의 실적치 2,577억kWh의 1.52배 수준인 3,920억kWh, 최대 수요는 연평균 3.4% 증가, 2015년에는 2001년 실적치 4,313만kW의 1.57배 수준인 6,775만kW에 이를 것으로 각각 전망하고 있다.

아울러 발전 설비 건설과 폐지의 경우에도, 최대 수요와 적정 수준의 설비 예비율인 13.7~17.9% 정도를 유지하는 것을 토대로, 2002년부터 2015년까지 총 28기 657만kW를 폐지할 계획이다.

발전소 건설의 경우, 총 97기 4,115만kW(건설중 42기 2,102만kW, 신규 건설 55기 2,013kW) 규모의 발전 설비를 각각 건설하여, 2015년에는 총발전 설비 용량을 2001년말의 실적치 5,086만kW의 1.68배 수준인 7,702kW로 확충할 계획이다.

〈표 1〉, 〈표 2〉는 발전 설비 계획과 발전소 폐지 계획을 각각 보여주고 있다. 이들 표에서 보듯이, 우리나라의 발전 설비는 원자력과 석

〈표 1〉 발전 설비 계획

(단위 : 천kW, %)

연도	설비 예비율	원자력	유연탄	LNG	중유	경유	무연탄	수력	계
2001	15.1	13,716 (27.0)	14,240 (28.0)	12,868 (25.3)	4,570 (9.0)	298 (0.6)	1,291 (2.5)	3,876 (7.6)	50,859 (100)
2002	14.1	15,716 (29.2)	14,740 (27.4)	13,618 (25.3)	4,360 (8.1)	300 (0.6)	1,191 (2.2)	3,876 (7.2)	53,801 (100)
2003	13.7	15,716 (28.7)	14,740 (26.9)	14,518 (26.5)	4,360 (8.0)	303 (0.6)	1,191 (2.2)	3,878 (7.1)	54,706 (100)
2004	14.8	16,716 (28.6)	16,340 (28.0)	15,714 (26.9)	4,360 (7.5)	308 (0.5)	1,125 (1.9)	3,886 (6.6)	58,448 (100)
2005	15.9	17,716 (28.9)	16,840 (27.5)	16,364 (26.7)	4,360 (7.1)	308 (0.5)	1,325 (2.2)	4,386 (7.1)	61,298 (100)
2006	16.8	17,716 (27.7)	17,340 (27.2)	17,287 (27.1)	4,360 (6.8)	308 (0.5)	1,325 (2.1)	5,486 (8.6)	63,821 (100)
2007	17.0	17,716 (27.3)	18,340 (28.2)	17,287 (26.6)	4,510 (6.9)	308 (0.5)	1,325 (2.0)	5,486 (8.5)	64,971 (100)
2008	17.8	18,716 (27.4)	20,740 (30.3)	17,287 (25.3)	4,510 (6.6)	308 (0.5)	1,325 (1.9)	5,486 (8.0)	68,371 (100)
2009	17.4	20,716 (29.0)	21,840 (30.6)	17,287 (24.2)	4,510 (6.3)	308 (0.4)	1,325 (1.8)	5,486 (7.7)	71,471 (100)
2010	17.9	23,116 (31.0)	21,840 (29.2)	17,287 (23.2)	4,510 (6.0)	308 (0.4)	1,325 (1.8)	6,286 (8.4)	74,671 (100)
2011	17.9	24,516 (32.8)	21,340 (28.6)	17,287 (23.1)	3,810 (5.1)	143 (0.2)	1,325 (1.8)	6,286 (8.4)	74,706 (100)
2012	16.5	24,516 (33.0)	21,340 (28.7)	16,900 (22.8)	3,810 (5.1)	103 (0.1)	1,325 (1.8)	6,286 (8.5)	74,279 (100)
2013	15.9	23,837 (31.6)	23,740 (31.5)	16,900 (22.4)	3,410 (4.5)	103 (0.1)	1,200 (1.6)	6,286 (8.3)	75,475 (100)
2014	16.3	26,637 (34.4)	24,540 (31.7)	16,900 (21.9)	2,110 (2.7)	103 (0.1)	800 (1.1)	6,286 (8.1)	77,375 (100)
2015	16.1	29,437 (37.4)	23,540 (29.9)	16,400 (20.9)	2,110 (2.7)	103 (0.1)	800 (1.0)	6,286 (8.0)	78,675 (100)

유 및 석탄 에너지에 대한 비중이 매우 높은 것을 알 수 있다.

특히 원자력의 경우 2010년부터 오히려 전체 발전 설비의 30%를 상회하고 있다. 발전 설비 폐지 계획의 경우에도 2002년부터 2015년까지 월성 1호기 1기만을 폐지하는 것으로 되어 있다. 이런 점에서 볼 때, 부존 자원이 부족한 우리나라가 발전용 에너지원으로서, 왜 원자력을 활용해야 하는가를 알 수 있는 것이다.

## 2. 우리 나라 경제 성장과 에너지 및 전력 소비

〈표 3〉과 〈표 4〉는 ‘주요 에너지 소비 경제 지표 추이’와 ‘주요 에너지 총량 지표’이다. 이들 표를 보면, 에너지 소비 증가율과 경제 성장률이 상당히 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

〈표 3〉에서 보여 주고 있듯이 1981년부터 1990년까지 총에너지 소비의 연평균 증가율은 8.2%, 1990년부터 2000년까지의 연평균 증가율은 7.5%를 기록하고 있다. 이들 기간 동안의 1인당 에너지 소비의 연평균 증가율 역시 7.0%와 6.6%를 각각 보여 주고 있다.

이와 더불어 1995년 불변 가격 대비 1981년의 GDP는 122조 4천억원, 1998년에는 394억 7천억원, 2000년에는 478억 5천억원, 그리고 2001년에는 490조 6천억원으

\* 1. 설비 용량은 연말 기준, 설비 예비율은 하계 첨두 부하 기준임

2. 예측 최대 수요 및 부하 소비 패턴, 공급 시장 확률(LOLP), 예상 발전소 정지 시간(MOR, EFOR)을 종합적으로 감안하여 비용 최소화에 의한 전산 모형 운영 결과임

\* 자료: 제1차 전력수급기본계획, 2002. 8. 산업자원부

로 증가한 것을 알 수 있다.

또한 〈표 4〉의 주요 에너지 총량 지표에서 보듯이, 1인당 전력 소비 역시 1970년부터 해마다 큰 폭으로

증가하고 있는 것을 알 수 있다.

1970년의 2,202kWh에서, 1995년 3,640kWh, 1999년 4,572 kWh 그리고 2000년에는 5,055kWh로

〈표 2〉 발전 설비 폐지 계획

(단위:천kW)

연도별	원자력	기 력				내연력		폐지용량
		유연탄	무연탄	중유	LNG	중유	경유 (GT)	
2002			영월#1,2 (100)	부산#3,4 (210)				310 (47)
2004			군산 (66)					66 (17)
소 계 ( '02~ '10)		-	166.0 (3기)	210.0 (2기)	-	-	-	376 (57)
2011		호남 #1,2(500)		평택#1,2 (700)			제주 GT#1~3 (165)	1,365 (57)
2012					서울#4,5 (387.5)	제주#1 ~8 (40)		427.5 (37)
2013	월성#1 (679)		영동#1 (125)	영남#1,2 (400)				1,204 (47)
2014			서천#1,2 (400)	평택#3,4 (700) 울산 #1~3(600)				1,700 (77)
2015		보령#1,2 (1,000)			인천#1,2 (500)			1,500 (47)
소 계 ( '11~ '15)	679 (17)	1,500 (47)	525 (37)	2,400 (97)	887.5 (47)	40 (17)	165 (17)	6,196.5 (237)
합 계 ( '02~ '15)	679 (17)	1,500 (47)	691 (67)	2,610 (117)	887.5 (47)	40 (17)	165 (17)	6,572.5 (287)

\* 자료: 제1차 전력수급기본계획, 2002. 8. 산업자원부

1970년의 2.5배 이상 사용량이 증가하고 있는 것을 알 수 있다.

한편 〈표 4〉에서 알 수 있듯이, 우리 나라의 에너지 수입 의존도는 1인당 전력 소비의 증가와 더불어 엄청나게 높아지고 있다는 사실이다. 더욱이 석유 의존도는 1995년의 62.5%를 최고치를 기록한 이래 해마다 52~54%에 달하고 있다. 이들 수입 에너지는 대부분 전력을

생산하는 데 사용되고 있다는 점이다.

그런데 〈표 5〉는 1980년 상업 운전을 개시한 고리 원자력발전소로 인해 우리 나라가 본격적으로 원자력을 수입하여 발전용 에너지로 사용하게 된 것을 보여 주고 있다. 〈표 5〉에서 알 수 있듯이, 원자력 에너지를 가장 많이 수입한 것은 1999년의 14.2%이다. 당시 석유류

의 수입량이 83.1%에 달한다는 것을 감안한다면, 적은 양의 원자력 에너지로 전체 발전량의 27.7% 정도를 충당했다는 것은 원자력 발전이 우리 나라 전력 생산에 얼마나 많이 기여하고 있는가를 알 수 있는 것이다(〈표 6〉 및 〈표 7〉참고).

**3. 원자력과 환경**

세계 2차 대전 말기 일본의 히로시마와 나가사키에 대한 원자폭탄 투하 사건, 구 소련의 체르노빌 원전 사고, 미국의 Three Mile 원전 사고 등은 원자력이 가지고 있는 뛰어난 효율성에도 불구하고, 국내외의 환경론자들과 일반 대중들이 반감을 갖게 된 요인이라 할 수 있다.

우리 나라의 경우에도 고리·월성·영광 등 원자력발전소 인근에 살고 있는 사람들은 가축과 농작물 및 어패류 등이 피해를 입고 있다며, 피해 보상과 더불어 발전소의 폐지 등을 강력하게 요구하는 사례가 빈번한 실정이다. 또한 방사성 폐기물 시설의 건설 문제로 지역민들이 극렬한 데모를 벌였던 안면도 사건 역시 기억에 생생하다.

주지하다시피 우리 나라는 부존 자원이 부족한 나라이며, 석유 에너지는 전량 수입해서 사용하고 있다. 또한 발전에 사용하는 석탄도 해외에서 상당량을 도입하고 있는 실정이다.

전력(電力)이 없는 인간 생활은

〈표 3〉 주요 에너지 소비 경제 지표 추이

구 분	1981	1990	1995	1998	2000	연평균 증가율		2001
						1981~1990	1990~2000	
총에너지소비 (백만 TOE)	45.7	93.2	150.4	165.9	192.9	8.2	7.5	198.4
에너지/GDP (TOE/ 95불변 백만원)	0.37	0.35	0.40	0.42	0.40	-0.6	1.4	0.40
1인당 에너지 소비 (TOE/인)	1.18	2.17	3.34	3.58	4.10	7.0	6.6	4.19
GDP( 95불변 조원)	122.4	263.4	377.4	394.7	478.5	8.9	6.2	490.6
인구(백만명)	38.7	42.9	45.1	46.3	47.0	1.2	0.9	47.3

\* 1) 에너지 소비 증가율/GDP 성장률  
 2) 1차 에너지 소비량/부가가치 총액  
 \* 자료: 에너지통계정보시스템 2000, 에너지경제연구원

〈표 4〉 주요 에너지 총량 지표

구 분	단 위	1970	1980	1995	1998	1999	2000
· 1차 에너지 소비 (증가율)	백만TOE (%)	19.7 (11.9)	43.9 (1.6)	150.4 (9.6)	167.4 (-7.4)	181.4 (9.3)	192.9 (6.4)
· 최종 에너지 소비 (증가율)	백만TOE (%)	17.9 (12.3)	37.6 (1.7)	121.9 (8.6)	1324.2 (-7.8)	143.1 (8.3)	150.1 (4.9)
· 에너지/GDP탄성치		1.35	0.59	1.08	1.21	0.85	0.72
· 1인당 에너지소비	TOE/년	0.61	1.15	3.35	3.57	3.87	4.08
· 1인당 전력소비	kWh/인·년	2,202	2,859	3640	4,149	4,572	5,055
· 에너지수입의존도	%	47.5	73.5	96.8	97.1	97.2	97.3
· 석유 의존도	%	47.2	61.1	62.5	54.9	53.6	52.2
· 무연탄 비중	%	29.4	22.5	2.0	1.3	1.3	1.6
· 에너지 수입액 (증가율)	백만\$ (%)			18,646 (22.1)	18,139 (-32.1)	22,674 (25.0.d)	37,599 (65.6)

\* 자료: 1. 에너지통계정보시스템 2002, 에너지경제연구원  
 2. 통계DB 2002, 한국은행

상상할 수 없는 현실이다. 전문가들은 전기를 GRID ENERGY(Understanding Electric Utilities and De-Regulation: Lorrin Philil[son, H.Lee Willis : ABB Electric Systems Technology Institute, 1997)로 표현하면서, 금세기에도 인간 생활

에서 핵심적인 역할과 기능을 담당할 것이라고 전망하고 있다. 우리 나라의 경제 규모가 커지면서 전력 사용량도 증가 추세에 있다. 증대하는 전력의 수요를 충족하기 위해서는, 어떠한 형태로든 전력을 생산해낼 수 있는 시스템의 확대가 수반되어야 한다. 이들이 수력·

화력· 원자력· 풍력· 태양력· 지열· 조력 등 기존 또는 대체 시스템이든 문제되지 않는다.

다만 급증하는 전력의 수요를 적기에 해결하고 지구 온난화를 방지하는 데 기여해야 하고, 경제성이 있는 시스템이 되어야 한다는 것이다. 하지만 현재의 기술 수준으로 이러한 다양한 기대를 충족하기가 너무나 어렵다는 것이 바로 현실적인 문제인 것이다.

원자력은 순기능과 역기능이 엄청난 에너지 자원이다. 다른 에너지원에 비해 깨끗하고 가격도 저렴하며, 전력의 생산에서 핵심적인 역할을 담당하고 있다. 체계적이고 과학적으로 유지 관리되지 않으면 무서운 재앙을 가져온다.

이런 점 때문에 세계의 주요 국가들은 원자력 발전의 중요성을 인식하면서도, 다른 한편으로는 관련 시민 단체 등의 반대로 인해 활용 가능한 부존 자원을 확보하고 있는 독일 등 일부 국가들은 기존 원자력발전소를 폐지해 나가는 동시에 새로운 원전의 건설을 포기하고 있다.

하지만 우리의 현실은 다르다. 우리 나라는 부존 자원이 부족한 국가다. 석탄과 석유 등 화석 에너지의 수입 없이는 전력을 생산할 수 없다. 이들 화석 에너지는 가격도 비싸지만, 지구 온난화를 부채질하는 탄소 가스를 엄청나게 배출하고 있다.





〈표 5〉 에너지 소비 및 수입 의존도

연도	총에너지 소비 (천TOE)		원별 구성비(%)							에너지 수입 의존도(%)	
	1차 에너지	최종 에너지	석탄	석유	LNG	수력	원자력	신탄, 기타	원자력 발전 포함	원자력 발전 제외	
1968	15822	14252	34.2	34.8	-	1.5	-	29.5	35.3	35.3	
1975	27553	23424	29.3	56.8	-	1.5	-	12.4	58.6	58.6	
1980	43911	37597	30.1	61.1	-	1.1	2	5.7	73.5	71.6	
1985	56296	46998	39.1	48.2	-	1.6	7.4	3.6	76.2	68.8	
1990	93192	75107	26.2	53.8	3.2	1.7	14.2	.9	87.9	73.7	
1995	150437	121962	18.7	62.5	6.1	.9	11.1	.7	96.8	85.6	
1999	181363	143060	21	53.6	9.3	.9	14.2	1	97.2	83	
2000	192887	149852	22.3	52	9.8	.7	14.1	1.1	97.2	83.1	
2001	198409	152950	23	50.7	10.5	.5	14.1	1.2	97.3	83.2	

\* 자료: 에너지통계정보시스템 2002, 에너지경제연구원  
통계DB 2000, 한국은행

〈표 6〉 총발전 및 원자력 발전 설비 용량 변화 추이

(단위: 만kW)

연도	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02
총발전 설비 용량	2,412	2,765	2,875	3,218	3,571	4,104	4,340	4,697	4,845	5,086	5,380
원자력 설비 용량	761	761	761	861	961	1,031	1,201	1,371	1,371	1,371	1,571
점유율(%)	31.6	27.5	26.5	26.8	26.9	25.1	27.7	29.2	28.3	27.0	29.2

\* 자료: 원자력 백서, 2003, 원자력문화재단

〈표 7〉 전체 발전량과 원자력 발전량 변화 추이

(단위: 억kW)

연도	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02
전체 발전량	1,309	1,444	1,649	1,846	2,055	2,244	2,153	2,393	2,663	2,852	3,062
원자력 발전량	565	581	586	670	739	770	896	1,030	1,089	1,121	1,191
점유율(%)	43.2	40.3	35.5	36.3	36.0	34.3	41.7	43.1	40.9	39.3	38.9

\* 1. 원자력 발전량: 영광 5·6호기를 포함, 전년도 대비 6.29%, 약 70억kWh 증가  
2. 점유율: 대용량 화력 발전소의 준공 등으로 국내 전체 발전량이 7.36% 증가하여 원자력 발전량의 점유율은 0.4% 감소한 38.9%를 나타냄

\* 자료: 원자력 백서, 2003, 원자력문화재단

국가가 발전하기 위해서는 이에 생산 자원으로 사용해야 하는가를  
필요한 전력을 지속적으로 생산해 정확하게 직시해야 하는 이유가 바  
야 한다. 우리가 왜 원자력을 전력 로 여기에 있다.

#### 4. 원자력과 경제

앞서 제시된 〈표 5〉에서 살펴 본 것처럼, 우리 나라는 수입 에너지에 엄청나게 의존하고 있다. 먼저, 석유의 경우 우리 나라의 경제 규모가 크지 않았던 1968년의 수입 의존도는 34.8%였으나, 1995년에는 무려 62.5%에 달하고 있다. 2000년과 2001년에도 52%와 50.7%를 각각 차지하고 있다. 원자력의 경우를 보면, 1980년 2%에서 1985년 7.4%, 1990년과 1999년 14.2% 2000년과 2001년 14.1%의 수입의존도를 보이고 있다. 또한, 석탄의 경우에도 1968년의 34.2를 최고치로 해서, 1995년의 18.7%를 제외하곤 해마다 20% 이상 해외에서 수입하고 있다.

이처럼 우리 나라가 소비하고 있는 석유와 원자력 석탄 등 에너지의 80%이상을 해외에서 수입하고 있으며, 이들 에너지 대부분은 전력 생산에 사용되고 있다. 전력 생산을 위해서 엄청난 외화가 투입되고 있는 것이다.

〈표 8〉은 연도별 에너지원별 발전량 전망을 나타내고 있다. 2001년 한해 동안 발전 부문에 투입된 에너지를 보면, 원자력이 112,133 GWh로 전체의 39.3%로 가장 많으며, 다음은 석탄으로 105,098 GWh인 36.9%, 그리고 LNG가 30,451 GWh인 10.7%를 각각 차지하고 있다.

이를 보면 원자력이 발전 부문에서 차지하는 비중이 매우 크고, 우리 나라의 경제 발전에 지대한 역할을 하고 있다는 것을 알 수 있다. 2002년 역시 원자력이 122,764 GWh로 전체의 39.3%를 차지하고 있다. 다음은 36.6%인 110,945 GWh를 생산한 석탄, 그리고 LNG가 29,684 GWh인 10.7%를 차지하고 있다.

우리 나라의 경우, 원자력·석탄·LNG는 앞으로도 여전히 전체 발전량의 1, 2, 3위를 차지할 것으로 전망되고 있다. <표 8>에서 보듯이, 2015년의 발전량은, 원자력이 전체의 46.4%인 201,172 GWh, 석탄은 전체의 41.1%인 177,979 GWh, LNG는 전체의 7.2%인 30,997 GWh에 달할 것으로 전망되고 있다.

한편 에너지 관련 전문 회사인 BP에너지의 BP Statistical Review of World Energy에 의하면, 지구에 부존된 에너지 자원의 확인 매장량은 석유 1조배럴, 천연가스 5천조입방피트, 석탄 1조톤 그리고 우라늄이 385만톤 정도인 것으로 발표되고 있다(<표 9> 참조).

이를 석유 환산 단위(TOE)로 표시하면 각각 1,432억, 1,254억, 6,860억, 501억 TOE로, 향후 에너지 소비량이 현재의 소비량과 비슷한 추세를 유지하는 경우, 이들 에

너지 자원의 사용 가능 기간은 그리 길지 않게 되어, 석유와 천연 가스는 21세기 중반, 석탄은 약 200여년 후에는 고갈될 것으로 예측되고 있다.

더욱이 에너지 절약과 효율 향상에도 불구하고 개발 도상국들의 급격한 에너지 소비 증가와 생활 수준의 향상으로, 앞으로 전세계 총에너지 소비는 계속 증가하게 되면서, 이들 에너지 자원의 실제 이용 가능 기간은 더욱 단축될 것으로 예상되고 있다.

그런데 석유·석탄·천연가스 등 주요 화석 에너지 자원은 계속 고갈되어 가고 있는데, 불행하게도 우리나라는 이들 에너지원의 대부분을 수입에 의존하고 있고, 수입 물량 가운데 상당량을 발전용으로 사용하고 있다. 이런 이유로 우리의 경제 현실은 국제 유가의 등락에 일희일비하는 안타까운 처지가 되어 있다.

국가 경제 발전의 원동력인 동시에 우리 생활의 필수 요소인 전력의 수급을 조화롭게 조절하기 위해서는, 부존 자원이 부족한 우리의 현실에서 화석 연료를 대체할 수 있는 가장 경제적이고 청결한 에너지원으로서 원자력을 발전에 이용해야 하는 것은 피할 수 없는 사실이다.

기술 의존형 에너지 자원인 원자력은 다른 에너지 자원에 비해, 전력 생산시 상당히 높은 경제성을 갖

고 있는 것으로 평가되고 있다. 더욱이 원자력을 고도로 활용할 수 있는 기술이 속속 개발되고 있으므로, 앞으로 원자력 에너지는 거의 무한대로 이용할 수 있는 것으로 전망되고 있다.

따라서 원자력은 우리 나라가 기술 자립을 통하여 에너지 자립을 이룰 수 있는 미래의 에너지원으로서, 확고한 영역을 확보할 수 있을 것으로 평가받고 있다.

## 5. 원자력 발전과 에너지 안보

에너지없는 국가 경영과 국민들의 일상 생활은 상상조차 할 수 없는 것이 오늘의 현실이다. 일순간이라도 에너지가 공급되지 않는다면 국가와 국민들의 일상 생활은 엄청난 혼란에 빠지게 된다. 에너지는 잠시도 공급이 중단되어서는 안되는 필수 불가결한 요소이다.

우리 나라는 이렇게 중요한 에너지를 대부분 수입에 의존하고 있다. 에너지 자원에 있어서 우리 나라는 자연으로부터 축복 받지 못한 나라다. 석유·천연가스·석탄 등 에너지 자원은 전 세계적으로 한정되어 있고 일부 지역에 편중되어 있다. 석유는 중동 지역, 천연 가스는 구 소련 지역과 중동 지역, 석탄은 북미 지역과 구 소련 및 중국에 각각 60% 이상 집중되어 있다. 특히, 석유의 경우 중동 지역에 64%가 매장되어 있을 정도로 심한 지역 편중

〈표 8〉 연도별 에너지원별 발전량 전망

(단위 : GWh, %)

연도	원자력	석탄	국내탄	LNG	중유	경유	수력	양수	기타	계
2001	112,133 (39.3)	105,098 (36.9)	5,235 (1.8)	30,451 (10.7)	27,770 (9.7)	386 (0.1)	1,821 (0.7)	2,330 (0.8)	-	285,224 (100)
2002	122,764 (40.5)	110,945 (36.6)	7,001 (2.3)	29,684 (9.8)	26,338 (8.7)	328 (0.1)	3,408 (1.1)	2,574 (0.9)	-	303,042 (100)
2008	138,870 (37.1)	155,741 (41.6)	6,098 (1.6)	45,465 (12.2)	20,915 (5.6)	1,507 (0.4)	4,106 (1.1)	183 (0.0)	1,252 (0.3)	374,137 (100.0)
2009	149,593 (39.0)	171,362 (44.7)	6,098 (1.6)	32,603 (8.5)	16,760 (4.4)	1,510 (0.4)	4,106 (1.1)	352 (0.1)	1,036 (0.3)	383,420 (100.0)
2010	166,696 (42.5)	169,622 (43.2)	6,098 (1.6)	27,343 (7.0)	15,391 (3.9)	1,482 (0.4)	4,106 (1.0)	855 (0.2)	925 (0.2)	392,518 (100.0)
2014	189,442 (44.5)	179,010 (42.1)	4,435 (1.0)	33,346 (7.8)	7,670 (1.8)	1,218 (0.3)	4,106 (1.0)	1,061 (0.2)	5,001 (1.2)	425,289 (100.0)
2015	201,172 (46.4)	177,979 (41.1)	4,433 (1.0)	30,997 (7.2)	7,483 (1.7)	1,207 (0.3)	4,106 (0.9)	1,339 (0.3)	4,792 (1.1)	433,508 (100.0)

- \* 1. 기타는 오리멸전 발전량임.
- 2. 2002년의 경우 발전 운영 계획 전망치 적용
- 3. 최근의 높은 원자력 이용률 실적 반영
- \*자료: 제1차 전력수급기본계획, 2002. 8. 산업자원부

〈표 9〉 에너지원별 부존 현황

(단위 : GWh, %)

에너지원	석유(10억 bbl)	석탄(10억 톤)	천연가스(조 ft <sup>3</sup> )	우라늄(천 ton-U)
확인 매장량	1,052.9	984.2	5,170.3	3,851*
연간 생산량	25.7	4.5	81.6	61.4**
가채년수(년)	41.0	218.0	63.4	62.7

- \* \$130/kgU 이하의 비용으로 채광 가능한 양(1995)
- \* 자료 : BP Statistical Review of World Energy, June 1999 Uranium 1995 Resources, Production and Demand, OECD/NEA and IAEA

현상을 보이고 있다. 이러한 에너지 자원의 지역적 편중 현상은 에너지 자원의 수급에 심각한 불안정 요인으로 작용한다. 1970년대에 발생한 2차례의 석유 파동에서 경험한 바와 같이, 자원 보유국들이 보유 자원의 생산 및 수출을 제한하는 등 자원을 무기화할

경우 국제 경제는 심각한 타격을 받게 된다. 우리가 잘 알고 있는 이라크가 쿠에이트를 침공함으로써 발발한 걸프 전쟁 역시 에너지 자원의 무기화를 노린 이라크의 욕심에 기인하고 있다.

우리가 해외에서 에너지를 제대로 수입하지 못해 전력을 충분히 생

산하지 못한다면, 산업 시설 대부분은 마비되고 국민들의 생활은 혼란에 빠지게 된다. 이를 피하기 위해서 우리는 에너지 부국에 굴욕적인 외교를 해야 하는 불행을 겪게 될지도 모른다.

원자력 발전은 자원에 크게 의존하지 않는 기술 집약적 에너지원으로 평가받고 있다. 부존 자원이 부족한 반면에 우수한 인력이 풍부한 우리 나라가 집중적으로 개발해야 할 에너지원이야말로 바로 원자력이다.

잘 알려진대로 원자력 발전에 사용되는 핵연료는 단위 무게당 발생시키는 에너지량이 다른 에너지원보다 월등히 우수하다. 1g의 우라늄-235가 완전 핵분열했을 때 나오는 에너지는 석유 9드럼 또는 석탄 3톤이 연소될 때 생산하는 에너지량과 비슷한 것으로 분석되고 있다.

특히 우라늄은 수송이 편리하고 연료의 비축 효과가 매우 크기 때문에, 유사시 외국으로부터 연료 공급이 차단되는 어려운 상황이 닥치더라도 상당 기간 동안 버틸 수 있는 에너지 안보상 커다란 장점을 갖고 있다.

## 6. 우리나라의 원자력발전소 안전 시스템

원자력 발전은 화력 발전과 달리 연료를 태우는 것이 아니기 때문에 이산화탄소 등 공해 물질을 전혀 배

출하지 않고도 양질의 전기를 대량으로 생산할 수 있는 재생 가능한 에너지이다. 단지, 원자력은 사고 발생시 방사성 물질이 외부로 유출되어 사람과 동물에 치명적인 해를 끼칠 수 있다는 단점과 위험성을 안고 있다.

이런 점에서 운전중인 발전소의 안전 관리와 방사성 폐기물의 철저한 관리 등은 원자력이 해결해야 할 최대의 숙제다.

사실, 원자력 발전 시설을 보유하고 있는 모든 국가들은 구 소련의 체르노빌과 미국의 Three mile 사건 이후 원자력발전소와 방사성 폐기물의 안전성 관련 기술을 지속적으로 연구 개발하고 있다. 이에 따라 지금은 원전 기술이 거의 완전할 정도로 고도화되어 있다.

우리 나라의 경우를 보면, 현재 운전중인 원자력 발전 시설은 △엄격한 품질 관리와 여유있는 안전 설계를 채택하고 인터록(Interlock) 시스템의 도입과 △페일 세이프(Fail Safe) 시스템의 도입 등 3중의 안전대책이 마련되어 있다.

엄격한 품질 관리와 여유있는 안전 설계를 채택함으로써, 운전중 각 기기에 가해지는 힘이나 온도 등에 대해 충분히 견딜 수 있게 되어 있다. 재료 역시 고성능 고품질의 것을 선택하였으며, 품질 관리도 철저히 이루어지고 있다. 또한 지진이나 태풍 등 자연 재해 현상에도 충분히

견딜 수 있도록 견고하게 건설되어 있다.

특히 인터록(Interlock) 시스템을 도입하여, 만일의 인위적인 과실이 발생하는 경우에도, 그 과실이나 오동작(誤動作)이 더 이상 진행되지 못하도록 방어하고 있다. 또한 페일 세이프(Fail Safe)라는 안전 기능을 채택함으로써, 고장 발생시 정지되는 것이 안전에 유리하면 기계가 자동으로 정지됨으로써 사고 발생을 사전에 차단하고 있다.

이밖에도 원자로에 자가 감시 시스템이 구축되어 있어서, 압력·온도·출력 등의 상태를 항상 감시하고 있으며, 정상 상태에서 조금이라도 벗어나면 스스로 찾아내어 자동적으로 원상 복구시키고 있다. 원상 복구되지 않으면 바로 정지하게 되며, 만일의 사태에 대비하여 많은 냉각 시스템도 갖추고 있다.

특히 원자로에는 안전 보호상 중요한 기기는 동일한 기능을 갖는 설비를 2개 이상 독립적으로 설치하는 다중 안전 방호 체제가 구축되어 있기 때문에 매우 안전한 실정이다.

또한 방사성 물질의 안정성의 경우에 있어서도, 원자로 격납 용기 내에 밀폐되도록 다섯 개의 방호벽으로 만들어져 있다. 제1 방호벽은 핵연료 피복관으로서 그 안에 핵연료를 내장하여 방사선의 누출을 막아 주며, 제2 방호벽은 원자로 용기로, 핵연료 다발과 원자로 냉각재를

그 안에 담고 있으며 두께 20cm 이상의 강철로 만들어진 용기이다.

제3 방벽은 원자로 주위를 둘러싸고 있는 두꺼운 콘크리트벽으로, 원자로에서 유출되는 방사선을 효과적으로 차폐하며, 제4 방벽은 원자로 건물 내부 철판으로, 원자로와 원자로 냉각재, 안전 계통 및 그 보조 계통들이 모여 있는 공간 전체를 감싸는 두꺼운 강철 구조물로, 돔 형식으로 되어 있다.

제5 방벽은 콘크리트로 된 원자로 건물로, 내부 철판의 바깥쪽을 에워싼 76~120cm의 두꺼운 철근 콘크리트 건물이다. 내부 철판과 마찬가지로 돔 형태이며 격납 건물 또는 원자로 건물로, 방사성 물질은 이 건물 안에 갇히게 되어 외부로 유출되는 것을 철저히 차단하고 있다.

아울러 방사성 폐기물의 경우, 현재 우리 나라의 기술 수준으로 볼 때 전혀 걱정할 수준이 아니다. 안타깝게도, 일반인들이 방사성 폐기물을 위험한 물질이라고 생각하고 폐기물 시설의 건설 등을 강력하게 반대하고 있는 것은 방사선에 대한 막연한 두려움 때문이라고 할 수 있다.

방사선은 그렇게 위험하고 두려운 물질이 아니며, 우리 생활의 중요한 부분을 차지하고 있다. 사실 우리들은 햇빛·물·공기와 마찬가지로 방사선과 더불어 생활하고 있다. 우리들이 전혀 의식하지 못하고 있지만, 우리가 일상 생활에서 1년



동안 자연적으로 받는 방사선의 양은 240밀리렘(mrem)정도에 달하고 있다. 또한 병원에서 가슴의 X선 촬영을 하게 되면 추가로 100밀리렘 정도의 방사선을 받게 된다. 우리는 1년에 약 2~3백 밀리렘 정도의 방사선을 받으면서 살고 있지만, 우리 인체나 자연 환경에 아무런 영향을 주지 않기 때문에 두려움 없이 살고 있는 것이다.

그런데 국내에서 발생하는 저준위 폐기물은 원자력발전소와 방사성 동위원소 이용 기관인 산업체·병원·대학, 그리고 연구소 등에서 발생되고 있다. 전체의 90% 정도는 원자력발전소에서, 나머지 10% 정도는 동위원소 이용 기관에서 발생되고 있다.

20여년 동안 누적된 약 3만9천드럼의 방사성 폐기물을 지중에 처분할 경우, 5층짜리 아파트 1동 규모에 불과하다. 이에 비해 1년 동안 배출되는 생활 폐기물이 약 3천3백만톤, 산업 폐기물이 약 2천2백만톤에 달하는 것과 비교하면 방사성 폐기물의 양은 매우 적은 편이다.

그런데 정부는 원자력의 안전이 원자력 사업 추진의 최고의 목표임을 깊이 인식하고, 모든 원자력 관계 종사자에게 안전에 대한 사명감과 책임 의식을 고취시키는 동시에 원자력 안전에 대한 일반 국민의 신뢰를 확보하기 위해 「원자력안전현장」을 확정하여, 「제7회 원자력안

전의 날」에 공식 선포한 바 있다. 이 현장에는 최상의 안전 수준 유지, 안전 시책 수립시 국민 의견 수렴, 안전 정보의 신속·투명한 공개 등 8개의 실천 의지를 담고 있다(별첨 주 5 참조).

### 7. 원전 기술 고도화 계획

우리 나라 원자력 산업계는 선진국으로부터 기술 습득 및 기술 도입 단계를 거쳐, 원전 건설 기술 자립 과정을 지나, 자체 기술 능력으로 한국 표준형 원전을 설계·건설하는 단계에 이르렀다. 이제는 원전의 운영 및 정비 경험을 통해 우수한 기술 능력까지 확보하게 되었다. 하지만 이러한 괄목할만한 성장에도 불구하고, 일부 핵심 기술의 경우 기술을 활용할 능력은 확보했으나 기술을 원천적으로 개선·응용할 수 있는 능력은 아직도 부족한 실정이다.

「원전기술 고도화계획」은 1995년 성공적으로 마무리된 원전 건설 기술 자립 계획을 발전적으로 계승하고, 기존 산업체 주도 원자력 연구 개발 계획을 근본적으로 개편하여 '2006년까지 원전 건설 및 운영 분야의 핵심 기술 개발을 통하여 국제 경쟁력 있는 독자 기술 능력 확보'라는 최종 목표를 토대로 수립되었으며, 분야별 핵심 기술을 중심으로 「원전 계측 제어 설비 국산화」, 「원전 설계 코드(전산 프로그

램) 국산화」 등 27개 대과제를 선정하여 2006년까지 정부 예산 및 한전 연구 개발비 등을 집중 투입하는 대형 사업이다.

이 계획은 기술 개발 자원의 효과적인 활용을 위해, 국내 원자력 산업계가 전문 기술별로 역할을 분담하여 추진하고 있으며, 원전 산업 발전에 전략적 가치가 있는 기술 및 기술 수준 향상에 직결되는 핵심 기술을 중심으로 개발하고 있다.

이들 사업은 기술 개발과 더불어 산업에 직접적으로 활용될 수 있도록 실용화에 최우선 순위를 두고 있다. 특히 기자재 국산화 사업의 경우, 원전 기술의 저변 확대를 위해 기술력과 전문성을 갖고 있는 중소기업에 기술 개발 과제를 위탁하여 적극적으로 추진하고 있다.

2006년 고도화 계획이 성공적으로 마무리되면, 우리 나라는 원자력 기술 선진국으로 도약하면서 원전 기술의 독자적 수출도 가능해질 것이며, 원자력 발전의 경제성과 안전성 향상을 통해 기후변화협약 이행 문제의 해결과 국내 산업의 국제 경쟁력 확보에도 크게 기여할 것으로 전망되고 있다. <표 10>은 원전 기술 고도화 대상 기술을 나타내고 있다.

### 8. 원자력과 원전 기술의 수출 산업화

원자력은 전력 생산을 위한 에너지원으로서 뿐만 아니라 관련 기술

〈표 10〉 원전 기술 고도화 대상 기술

기술 구분	기술 분야	고도화 대상 기술
원전 건설	플랜트 종합 설계	안전 및 계통 설계 분석 기술 배관 응력 및 진동 해석 기술 내진 및 비선형 설계 기술 방사선 방호 설계 기술
	원자로 계통 설계	원자로 유체 계통 설계 평가·분석 기술 원자로 구조적 건전성 평가 및 설계 기술 원자로 계통 계측 제어 설계 기술 원전 안전성 분석 기술 원자로 해석 기술
	노심 설계	노심 설계 자동화 기술 원전 설계 코드 기술
	기자재 설계·제작	I&C 기자재 설계·제작 기술
원전 운영	운전	노심 운전 분석 기술 수명 관리 기술 가동전·중 검사 기술 기기 구조 건전성 평가 기술 중대 사고 관리 기술 내진 평가 기술 원전 입지 환경 기술
	정비	정밀 진단 및 정비 기술 공기 최적화 및 예측 정비 기술 Robotic 운영 및 개발 기술
	원전 연료	원전 연료 제조 기술 원전 연료 정밀 검사 및 수리 기술
	방사성 폐기물 관리	중·저준위 폐기물 처리·처분 기술 사용후 핵연료 관리 기술 원자력 발전소 해체 기술

\* 자료: 제2차 원자력진흥종합계획(2002~2006), 과학기술부

을 통해 국가 경제에 기여하는 수출 산업으로서도 크게 발전하고 있다. 1993년 이전까지 90만달러에 불과했던 수출액이 1994년부터 점진적으로 증가하기 시작하여 2002년 말 현재 3억 5천만달러를 초과할 정도로 급신장하고 있다. 원자력 관련 기술 상품은 인력 지원과 소프트웨어 등 고부가 가치가 상품이 주종을 이루고 있다.

현재 국내 원자력 관련 기술 가운데 원자로 설비 및 핵연료의 생산·제작 기술과 원전 운영 기술이 경우, 선진국 수준에 도달한 것으로 평가받고 있다. 한국표준형 원전의 설계·건설 능력을 확보하여 대북한 경수로 공급 계약을 체결한 사례는 우리나라 원전 기술의 우수성이 세계적으로 인정받게 된 쾌거인 것이다.

참고로, 한전·한국전력기술·한국원자력연구소·두산중공업 등 22개 관련 기업이 중국·캐나다·미국·일본·프랑스·대만·독일·스페인·브라질·말레이시아·이집트·베트남·멕시코·이란 등에 수출한 기술은 기자재 공급, 원전 성능 평가 기술, 원전 자동 초음파 검사 기술, 연구용 원자로용 핵연료 분말 수출, 신리도 분석 소프트웨어(FORTE), 원자로 고압 분출 사고 안전 특성 연구 용역, Purdue 대학, PARSS 코드용 3차원 노심 해석 모듈, IHI사의 핵연료 재처리 탱크 공급, 다이이치화학약

품(주)의 방사성 동위원소 C-14 수출·도시바사, Cable Tray, Fitting 공급, 미쓰비시사, Cable Tray, Fitting 공급 등 1백여건에 육박하고 있다.

**원자력의 국민 이해 증진 방안**

**1. 착안점과 전개 방안**

원자력은 청정 에너지 자원으로

서, 지구 온난화 방지와 전력의 수요와 공급 문제를 동시에 해결할 수 있는 최적의 에너지 자원임에도 불구하고, 안전성 문제로 인해 그 중요성과 효용성이 제대로 평가받지 못하고 있다. 이러한 안전성 문제는 현재의 국내 기술 수준과 앞으로 개발될 기술로 대부분 해결될 것으로 전문가들은 낙관하고 있다.

전력을 대체할 수 있는 에너지가

개발되기 전까지는 전력 없는 인간 생활은 상상할 수 없다. 그런데도 전력은 공기처럼 무한하며, 언제든 지 스위치만 켜면 사용할 수 있다는 착각 속에 빠져 있는 사람들이 너무나 많다.

앞서 기술한 것처럼 전력의 생산에는 수입 에너지 대부분이 소비되고 있다는 것을 자주 망각하고 있다. 부존 자원이 부족한 우리나라가 수입해서 사용하는 화석 연료 역시 해마다 고갈되어 가고 있다. 자원 보유국들이 이들을 무기로 사용하면 우리 나라는 대혼란에 빠져들게 된다.

나아가, 화석 연료를 수입하기 위해서 수십억 달러에 달하는 외화를 벌기 위해서 우리의 부모 형제 자매들이 모진 고생을 다하고 있는데도, 물건을 만들어서 수출만 하면 거저 외화가 우리나라에 들어오는 것으로 생각하고 있는 부류도 많다.

에너지 자원의 효율성과 기후 온난화 방지에 최적의 자원인 원자력을 안전성의 이유를 들어 원자력발전소의 건설은 물론 방사성 폐기물 시설조차 강력하게 반대하고 있으니 뭔가 잘못돼도 한참 잘못되어 있다.

인식과 이해의 폭이 너무 깊고 왜곡되어 있는 탓이다. 이런 이유로 원자력의 중요성을 이해시키는 사업을 더욱 더 배가해 나가야 할 시기가 바로 지금이다.

이런 맥락에서, 원자력 활용의

당위성을 홍보하는 방안으로서, △ 청소년 대상 이해 증진 사업 추진 △ 일반 국민 대상 이해 증진 사업 추진 △ 여론 주도층(Opinion Maker) 대상 이해 증진 사업 추진 등 3가지가 지속적으로 추진되었으면 한다.

## 2. 청소년 대상 이해 증진 사업 추진

청소년들을 대상으로 하는 원자력 활용의 당위성을 증진하기 위한 사업은, 이들이 상상력이 풍부하고 감수성이 예민한 시기임을 감안하여, 미래의 주역들이 원자력의 중요성에 대해서 과학적이고 체계적이면서 합리적으로 이해할 수 있는 바탕을 만들어 주는 방향으로 추진되어야 한다.

청소년을 대상으로 하는 이해 증진 사업은 무엇보다도 현장 중심으로 이루어져야 한다. 전국 초·중·고등학교의 과학 선생님들과 학생 대표, 그리고 과학에 관심있는 학생들을 선발하여 견학하는 기회를 확대함으로써, 이들을 통해 원자력이 결코 위험하지 않으며, 우리나라 경제 발전의 동력인 전력 생산의 주요 에너지라는 점이 퍼져갈 수 있도록 해야 한다.

특히 이 사업은 산업자원부와 과학기술부뿐만 아니라 교육부·정보통신부·환경부·국방부 등 정부 관련 부처는 물론 정부 출연 연구기관, 신문사·방송국등이 그 중요

성을 감안하여 총체적으로 참여하고 지원함으로써 능력을 극대화할 수 있도록 전개되어야 한다.

다행히 우리의 경우 오래 전부터 한국원자력문화재단이 원자력 문화 확산 주관 기관으로서 이와 관련된 사업을 적극 전개해오고 있는데, 보다 발전적이고 확산의 속도를 가속화하기 위해서 각종 경진 대회를 확대 개최하고, 성적 우수자에게 상급 학교 진학시 가산점을 부여하거나 해외 시찰 등의 특전을 주는 등 청소년 대상 이해 촉진 사업을 다각적으로 추진해 나가야 한다.

그런데 한국원자력문화재단이 청소년을 대상으로 음악회·미술 대회·옹변 대회 등 각종 경진 대회 등을 개최하는 경우, 예선은 각 지역에서 한다하더라도 본선은 원자력발전소가 있는 현장에서 시행하는 방안도 적극 모색해야 한다.

또한 일선 교육 현장에서 이루어지는 과학 수업 시간에도 원자력을 보다 친밀하게 대할 수 있도록 실험과 실습 위주의 커리큘럼을 만들어야 한다.

현재 국내 여건상 실험 실습 기자재 도입에 필요한 예산 확보에 어려움이 많고 많은 학생들을 대상으로 해야 하기 때문에 실효를 거두기가 어려운 점은 있지만, 이들 청소년들을 먼저 설득하지 않으면 원자력발전소의 건설과 방사성 폐기물 처리 시설의 건설 추진시 악순환이 거듭

될 것은 자명하다. 이런 점에서 이들 청소년들을 위한 이해 증진 사업에 우선적으로 예산을 배정하는 정부 당국의 정책 구현이 강력하게 이루어져야 한다.

그리고 현재 서울과 대전 등 주요 지역에 국한하고 있는 원자력발전소와 방사성 폐기물 설비 모형 전시물을 전국의 시범 학교 등에까지 확대함으로써, 전국의 모든 청소년들이 생생하게 체험할 수 있는 기회를 만들어야 한다.

아울러 정부 출연 연구 기관 또는 기업 연구소의 문호를 적극 개방하여, 청소년들이 첨단 연구 시험 장비를 관찰하고 수행중인 연구 사업에 대해서도 깊은 관심을 가질 수 있도록 산업자원부·과학기술부·정보통신부·교육부·국방부·환경부 등이 공동으로 참여하는 청소년을 위한 체험 프로그램 등을 만들어 강력하게 실천해 나가야 한다.

### 3. 일반 국민 대상 이해 증진 사업 추진

일반 국민을 대상으로 하는 원자력 이해 증진 사업은 원자력에 대한 국민의 이해와 참여를 유도하고, 원자력이 국가 경제에 매우 중요하며 지구 온난화에 의한 재앙 방지에 필수적인 에너지 자원으로서 결코 위협한 물질이 아니라는 것을 현실적으로 실감할 수 있는 방향으로 홍보해 나가야 한다.

일반 국민의 경우 원자력과 관련 기술에 대한 이해 또는 인지도가 개인에 따라 천차만별이기 때문에 일반 국민을 대상으로 하는 이해 증진 사업을 추진하는 데에는 상당히 어려움이 뒤따른다.

한국원자력문화재단이 TV 드라마나 원자력 관련 프로그램을 제작해서 일반 국민들을 계도하고 있는 것은 이런 점에서 대단한 의의가 있다.

선진국의 경우 원자력발전소 인근에 대형 체육관이나 야외 공연장을 건설하여 지역민들이 적극적으로 활용할 수 있도록 개방함으로써 원자력과 친숙하게 유도하고 있는 사례에 유의할 필요가 있다.

또한 원자력에 대해 이해하기 쉽도록 만화 등 시각물을 제작하여 정례 반상회 등을 통해 대국민 이해 사업을 촉진시켜 나가야 한다.

그리고 산업자원부와 과학 기술부 등 과학기술 관련 정부 부처의 출입 기자를 대상으로 정례 기자 간담회 등을 개최하고, 이들을 통해 원자력 발전에 대해서 체계적이고 효율적으로 대국민 이해 사업을 확대시켜 나가야 한다.

현재 <에너지경제신문> <한국에너지> <전기신문> 등 전문지는 주기적으로 지면을 할애하여 원자력의 중요성을 보도하고 있는데, 안타깝게도 종합지와 경제지는 원자력 관련 사건이 발생하는 경우 이외에

는 홍보성 또는 계도성 보도를 빈번하게 하지 않고 있는 실정이다.

이런 점에서, 한국원자력문화재단은 한국전력·산업자원부·과기부·한국원자력연구소 등과 공동으로 전문 필진을 발굴하고, 이들로 하여금 종합지와 경제지 등에 정기적으로 기고를 함으로써, 대국민 이해 증진 사업이 큰 성과를 거둘 수 있도록 해야 한다.

### 4. 여론 주도층(Opinion Maker) 대상 이해 증진 사업 추진

원자력발전소의 건설과 방사성 폐기물 처리 시설의 건설 반대 운동은 관련 지역의 주민들은 물론 반핵·반원전 관련 단체 등 환경 단체에 의해 주도되고 있는 것이 오늘의 현실이다.

원자력이 전력 생산에 있어서 매우 중요하고 지구 온난화를 방지하는 데 필수불가결한 에너지원이라는 것을 그들이 알면서도 반대를 하고 있는지는 전혀 문제시되지 않는다.

그들이 내세우는 원전과 핵폐기장의 건설 반대 논리는 찬성 논리 못지 않은 타당성이 있다는 사실 그 자체가 중요한 것이다. 이런 점에서 이들 전문가 집단과 여론 주도층에 대한 이해 증진 사업을 더욱 강화해야 이유가 여기에 있는 것이다.

사실, 일본·호주·스웨덴 등 원자력 발전 비중이 높은 나라에는 친





원자력 단체의 숫자가 반원 단체 수에 못지않게 많다. 원자력이 청정 에너지로서 국가 발전에 매우 중요하다는 것을 깊이 인식하고 있는 사람들이 많이 있다는 증거이다.

이와 관련해서는 우리 나라 역시 마찬가지이다. 하지만 문제는 반원 단체의 핵심 멤버들과 일반 회원들을 대상으로 어떻게 친원자력 마인드를 갖게 하느냐가 관건이다.

일례로, 한국원자력문화재단은 「원자력을 이해하는 여성모임」을 적극적으로 지원하고 있다. 여성들의 힘이 놀랍도록 증가하고 있는 것이 오늘의 세태이다. 더욱이 여성들은 엄마로서 아내로서 가정의 여론을 주도하는 위치에 와 있다.

소문은 꼬리를 물고 퍼진다고 했다. 나쁜 일일수록 빨리 퍼진다. 좋고 기쁜 일은 천천히 퍼진다. 「원자력을 이해하는 여성모임」의 회원들이 적다고 걱정할 필요는 없다. 회원들의 확산이 더디다고 조급해할 것도 없다. 한 명을 두 명으로, 두 명을 네 명으로, 네 명을 여덟 명으로 확산시키는 힘을 여성들은 가지고 있다.

연차적인 계획을 세워서, 「원자력을 이해하는 여성모임」의 지부와 회원들의 수를 서울에서 부산으로, 인천에서 대구로, 대전에서 광주로, 광역시와 도청소재지로 확산시켜 나가면 되는 것이다.

우리들 인간의 속성에는 군중 심

리라는 것이 있다. 현재 정부와 한전 그리고 한국수력원자력(주)는 원자력발전소 인근 지역에 대해서 각종 기금을 통해 지원 사업을 전개하고 있다.

하지만 이러한 지원 사업에도 불구하고, 오해와 인식의 차이로 인해 지금도 원자력발전소에 대해서 부정적인 시각을 갖고 있는 국민이 많으며, 방사성 폐기물 처리 시설 건설에 필요한 입지를 확보하지 못하고 있는 현실은 매우 안타까울 뿐이다.

이러한 시기에는 무엇보다도 한국원자력문화재단과 산업자원부 과 학기술부 등 정부 및 유관 기관은 원자력과 원자력 기술 문화 형성에 많은 영향력을 끼치고 있는 문인·경제 전문가·정치인 지역 유지·반핵 단체 및 환경론자 등 여론 주도층을 대상으로 원자력의 중요성과 원자력 관련 기술의 현황 그리고 원자력의 안전성 등에 대해서 심포지엄과 워크숍 등 각종 학술 대회는 물론 TV 토론 등을 개최하여 서로 의견을 교환하고 인식의 차이를 좁혀나가는데 전력을 기울여야 한다.

### 결론

우리는 지구 온난화의 주범이라 할 수 있는 온실 가스를 배출하는 화석 연료를 엄청나게 사용하고 있고, 급증하는 전력의 공급을 수용하

기 위해 대규모 전력 설비도 건설하고 있다. 지구 온난화를 방지하기 위한 기후변화협약은 국제적인 강제 규범으로 우리를 압박하고 있다. 편안한 일상 생활의 영위를 위해서는 전력은 공기처럼 무한히 공급되어야 한다.

방사성이 무섭고 두려운 존재인 것은 사실이다. 하지만, 우리는 무섭고 두려운 원자력을 편리하고 유익한 것으로 개량 발전시켜 왔다. 우리는 원자력에 의한 각종 재앙이 발생할 때마다 이에 대한 대책을 강구해 왔다.

우리는 방사선, 원자로, 폐기물을 다루는 안전성 기술을 집중적으로 개발해 왔다. 그래서 지금은 원자력에 의한 사고는 극히 경미한 것으로 나타나고 있다.

사실, 전력이 공급되지 않음으로써 발생하는 각종 사고는 원전과 핵 폐기장의 건설 문제에 비할 바 아니다. 태풍과 폭설 등으로 인해 발생하는 자연 재앙은 방사성의 피폭에 견줄 수 없을 정도로 엄청나다.

우리는 부존 자원이 부족해 화석 연료의 대부분을 수입에 의존하는 나라에 살고 있다. 우리는 지구 온난화 문제에 대응하면서, 차질 없이 전력을 공급해 나가야 하는 어려움도 극복해 나가야 한다.

현재의 우리의 기술 수준에서, 현재의 에너지의 공급 체계 하에서, 이들 두 가지 문제를 동시에 해결하

기 위해서는 원자력 발전 이외에는 결코 대안이 없다.

말과 행동은 별개다. 이상과 현실도 별개다. 화석 연료와 원자력을 대체할 수 있는 에너지를 사용해야 한다는 주장은 너무나 당연하다. 아주 바람직한 이상이다. 우리의 정부와 기업이 축적하고 있는 외화는 한정되어 있다. 대체 에너지를 개발하는 데에는 시간을 필요로 한다. 외화의 한정과 기술 능력의 한계는 현실이다.

얼마나 많은 희생과 시행 착오를 거쳐야 원자력의 중요성에 대해서 깨닫게 될 것인가.

현실과 이상은 동질성을 가질 수도, 괴리가 있을 수도 있다. 현실에 부응하지 못하는 이상은 최선의 방안이 될 수 없다.

이라크의 쿠웨이트 침공으로 촉발된 걸프전쟁은 에너지 자원에 대한 무기화를 보여준 것으로 세계사에 기록되어 있으며, 앞으로도 에너지 자원을 강점하기 위해서, 강대국이 약소국을 침공할 가능성을 전혀 배제할 수 없는 것이 현실이다.

우리는 2003년 8월과 9월 미국과 캐나다, 영국과 이탈리아에서 발생한 기계적 및 자연 재앙적 정전 사고를 목격한 바 있다. 우리 나라도 금년 여름 태풍 매미로 인해 전남 경남 강원도 일부 지역에서 정전으로 인한 엄청난 피해와 고통을 경험했다.

정전 사고 당시 미국·캐나다·영국·이탈리아는 물론 우리나라의 전기 사업자는 전력의 조기 공급에 전력을 기울였다. 정전 사고가 발생한 시기에는 원자력 발전의 재앙에 대한 언급은 그 어느 나라에서도 찾아 볼 수 없었다. 오직 전기의 조기 공급만이 핵심 사안일 뿐이었다.

지구 온난화의 주범인 화석 에너지, 화석 에너지의 지역 편중, 작금의 상황에서 화석 에너지를 대체할 수 있는 유일한 에너지원. 원자력 에너지의 중요성을 더욱 깊이 되새기고, 우리 국민 모두가 win win 할 수 있는 지혜를 한데 모아야 할 시기가 바로 지금이다. ☞

〈주〉

1. 로마클럽(Club of Rome): 1968년 4월 이탈리아 실업가 아우렐리오 페체이씨의 제창으로 지구의 유한성과 문제 의식을 가진 유럽의 경영자·과학자·교육자 등 지식인이 로마에 모여 회의를 가진데서 유래된 클럽

2. 쓰리마일 아일랜드(Three Mile Island) 사건: 1979년 3월 미국의 펜실베이니아주 3마일섬의 원자력발전소 가압냉각수형 원자로의 노심 파손 사고

3. 기후변화협약

○ Annex I 국가

스위스, 일본, 오스트리아, EU, 독일, 핀란드, 포르투갈, 프랑스,

스웨덴, 스페인, 덴마크, 그리스, 이태리, 네델란드, 룩셈부르크, 영국, 노르웨이, 모나코, 호주, 캐나다, 아일랜드, 벨기에, 뉴질랜드, 리히텐슈타인, 폴란드, 불가리아, 리투아니아, 슬로비니아, 미국, 체코, 에스토니아, 라트비아, 루마니아, 슬로바키아

○ Non Annex I 국가

몰디브, 사모아, 안티구아, 세인트루시아, 아르헨티나, 마셜군도, 마이크로네시아, 세인트빈센트, 세이셸, 필리핀, 몰타, 코스타리카, 브라질, 중국, 엘살바도르, 파나마, 멕시코, 칠레, 니카라과, 볼리비아, 과테말라, 인도네시아, 우루과이, 잠비아, 파라과이, 쿡아일랜드, 피지, 한국, 솔로몬, 아일랜드, 나이지리아, 페루, 투바루, 우즈베키스탄, 투르크메니스탄, 베트남, 나이루, 이스라엘, 트리니다드토바고, 에콰도르, 말리, 태국, 온두라스

○ 비준국

- 안티구아바바다, 바하마, 엘살바도르, 피지, 몰디브, 파나마, 트리니다드토바고, 투바루

○ 공동 이행 제도(Joint Implementation): 교도의정서 제6조에 규정된 것으로 선진국인 A국이 선진국인 B국에 투자하여 발생된 온실가스 감축분의 일정분을 A국의 배출 저감 실적으로 인정하는 제도

○ 청정 개발 체제(Clean Devel



### 주요국별 CO<sub>2</sub> 배출 증가율 비교

(단위: %)

구분	미국	일본	프랑스	독일	영국	러시아	이탈리아	한국
1990(백만 TC)	1,351	320	100	276	159	651	117	65
1990-98(% change)	11.2	9.4	0.9	-15.6	-8.3	-29.6	4.4	70.8
Koyto Target	-7.0	-6.0	0.0	-21.0	-12.5	0.0	-6.5	-

자료 : Dealing with climate change, IEA/OECD, 2000

opment Mechanism): 교토의정서 제12조에 규정된 것으로 선진국인 A국이 개도국인 B국에 투자하여 발생된 온실 가스 배출 감축분을 자국의 감축 실적에 반영할 수 있도록 하는 제도

○ 배출권 거래제(Emission Trading): 교토의정서 제17조에 규정된 것으로 온실 가스 감축 의무가 있는 국가에 배출 쿼터를 부여한 후, 동 국가간 배출 쿼터의 거래를 허용하는 제도

4. 문화: 사회 구성원들이 공통적으로 의혀 지니고 있는 행동의 양식 또는 생활의 양식. 시대가 달라져도 변함없이 이어지는 삶의 양식을 문화적 전통이라고 하며 새로운 변화의 양식을 문화적 창조라고 말할

#### 5. 원자력안전현장 전문

우리는 원자력의 평화적 이용이 국가의 발전과 국민의 삶의 질 향상에 기여함을 인식하고, 원자력을 안전하게 관리하여 국민을 보호하고 환경을 보존하는 것이 최우선임을 확인하면서 다음과 같이 다짐한다.

- 원자력의 이용에 있어 최상의 안전 수준을 유지한다.
- 원자력 안전에 관한 정보를 신속하고 투명하게 공개한다.
- 원자력 안전 시책 수립에 있어 국민의 의견을 수렴한다.
- 원자력 안전 규제의 독립성과 공정성을 보장한다.
- 원자력 안전에 관한 연구와 기

술 개발을 강화한다.

- 원자력 안전에 관한 법규와 국제 조약을 성실히 이행한다.
- 원자력 안전에 관한 법과 제도를 지속적으로 보완·발전시킨다.
- 원자력 안전 문화를 창달하고 이를 생활화한다.

#### <참고문헌>

- 제 1차 전력수급 기본계획, 산업자원부 2002.8.
- 「2000年度 에너지·자원정책의 現況 및 懸案」, 산업자원부 2000. 8.
- 「산업자원백서 2002」, 산업자원부
- 「과학기술연감 2002」, 과학기술부
- 「전기연감 2003」, 대한전기협회
- 「한국전력 Home Page」
- 「원자력연수원 Home Page」
- 「원자력지식정보관문국 Home Page」
- 「에너지관리공단 Home page」
- 「원자력연수원 Home Page」
- 「에너지기술연구소 Home Page」
- 「에너지경제연구원 Home Page」

• 「한국원자력문화재단 Home Page」

- 「원자력발전백서」, 산업자원부/한국전력공사, 1999
- 「원자력연감 2002」, 한국원자력산업회의. 1999. 5.
- 「에너지통계정보시스템 2002」, 에너지경제연구원, 2000.5.
- 「환경백서」, 2002, 환경부
- 「원자력산업」 2002.1-2003. 10. 한국원자력산업회의
- 「해외전력통계 2002」, 한전 2003. 4.
- 「IAEA Homepage」
- National Science and Technology Council of USA, 「Annual Report 2001」2000.1.
- Lorrin Philipson/ H. Lee Willis, 「Understanding Electric Utilities and De-Regulation」, ABB Electric Systems Technology Institute, 1998. 3.
- 미국전력연구소, 「Technology Roadmap Initiative」, EPRI. 2001. 3.
- 「Dealing with climate change, IEA/OECD」. 2002.