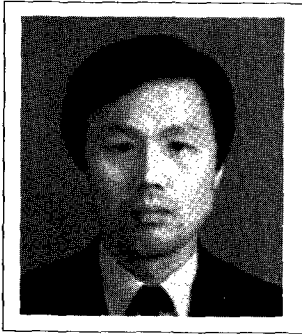


원자력발전 ——— 최선인가, 차선인가

유 장 무

통상산업부 원자력발전과장



이 글은 영국에서 발행되는 「The Economist」지 95년 10월호에 게재된 'Asia's Energy Temptation'이라는 제목의 원자력발전 비판기사에 대해 우리 정부의 입장을 밝히고, 원자력에 대한 실상을 일반국민에게 올바르게 알리기 위해 썼다. 원전건설, 발전원가, 경제성, 화석연료, 타에너지원, 원자력사고 등의 사항과 관련한 의문성 지적에 대한 반론이다.

인 류문명과 더불어 시작된 에너지자원의 개발과 사용은 이제 에너지자원의 고갈과 함께 지구의 환경에 커다란 영향을 주는 문제로 대두되었다.

더구나 개도국 및 옛 공산권 국가의 급격한 전력수요 증가를 감안하면 이 문제는 더욱 심화될 것으로 보인다.

때를 맞추어 지구를 살리자는 운동이 전세계로 확산되면서 94년 3월 기후변화협약이 발효되기에 이르렀다.

이는 에너지 사용에 대한 현실적인 규제로 나타나, 현대문명과 경제사회발전의 기저를 형성해 온 화석연료 중심의 세계 에너지 수급체계의 근본적인 변혁을 초래할 것으로 보인다.

대체에너지 개발현황

화석연료를 대체할 만한 에너지원은 없는 것일까?

대체에너지의 사용 및 개발을 위하여 전세계는 오래전부터 노력해 왔으며 앞으로도 계속될 것이다.

그러면 어떠한 에너지원이 사용되어 왔으며, 개발되고 있는가?

우선 원자력에너지의 사용이다.

원자력발전소는 현재 전세계적으로 430여기가 가동되어 전세계 총발전량의 17%를 담당하는, 현재로서는 가장 널리 사용되고 있는 화석연료의 대체에너지원이다.

다음은 태양열과 풍력을 이용하여 에너지를 얻는 방법이 있다.

태양열을 이용하여 대규모 발전을 하려면 상당한 부지와 설비가 필요하고, 풍력발전은 연중 일정한 세기의 바람이 부는 지역에서만 가능하므로 사용이 제한적이다

바다의 밀물과 썰물을 이용한 조력 발전도 있으나 여기에 맞는 입지조건이 많지 않고 아직은 경제성이 의문시되고 있다.

이외에도 지열·연료전지·바이오에너지·수소에너지를 이용한 발전이 있으나 상용화는 어려운 실정이다.

이상과 같이 에너지원으로는 화석연료인 석탄·석유·가스과 개발이

거의 완료상태인 수력, 그리고 원자력·태양열·풍력 등이 있다.

이들 중 어느 에너지원을 선택할 것인지는 나라마다 다르다.

즉 부존자원, 경제적 측면, 산업정책 측면, 사회 및 환경 측면 등의 다각적인 검토를 거친 후에 그 나라의 실정에 맞게 결정될 것이다.

우리나라의 여건과 전원개발정책 방향

우리나라의 실정에 맞는 에너지원은 무엇인가?

이를 결정하기 전에 먼저 국내의 에너지 여건을 살펴보자.

세계의 에너지 여건은 겉으로는 에너지자원의 공급과 가격이 전반적인 안정기조를 유지해 오고 있으나, 이면에는 여전히 많은 문제점을 가지고 있다.

개도국 및 옛 공산권 국가들의 빠른 경제성장으로 에너지 수요는 급격히 늘어나고 있으며, 석유 매장량의 3분의2를 보유하고 있는 중동국가들은 카르텔을 형성하고 있어 본질적인 불안 요소로 작용하고 있다.

한편 기후변화협약의 발효를 계기로 선진국들은 2000년까지 1990년 수준으로 온실가스 배출량을 안정화한다는 목표하에, 장기적으로 에너지 사용을 줄이는 노력과 더불어 비화석 에너지의 사용 비중을 높이는 방향으로 에너지정책을 추구해 나가고 있다.

우리나라의 에너지 상황은 어떠한가?

우리의 부존 에너지자원은 개발이 거의 끝난 수력에너지와 저열량 소규모의 무연탄이 전부이다.

이에 따라 지난해에는 소요에너지의 96%를 수입으로 충당하였으며, 앞으로 총에너지 수요의 증가에 따라 에너지자원의 수입 의존도는 더욱 높아질 것으로 전망된다.

반면 지금 우리의 경제는 세계무역의 급격한 변화 속에서도 성장·수출·투자 등 모든 면에서 활력이 넘치는 모습을 보이고 있다.

지난해에는 8.4%의 경제성장을 달성하였고, 수출은 88년 이후 가장 높은 16.8%의 증가율을 기록하였다.

설비투자도 23.3%의 높은 신장세를 보였으며, 이에 발맞추어 에너지 소비 증가율도 8.2%를 기록했다.

그러나 우리나라의 1인당 에너지 소비는 선진국과 비교해 볼 때 아직도 낮은 수준이기 때문에, 10년 후인 2005년에는 현재의 약 1.7배에 이를 것으로 전망된다.

에너지산업을 둘러싼 여건에도 많은 변화가 있을 것으로 예상된다.

국민들의 '삶의 질'에 대한 욕구가 강해지면서 가스·전기 등 깨끗하고 고급스러운 에너지로의 전환이 빠르게 진행될 것이고, 쾌적한 환경에 대한 욕구가 높아질 것이다.

반면에 에너지 공급시설이 들어서 있는 것을 반대하는 경향이 계속되고 있어 전원개발에 대한 불확실성은 계속 높아지고 있다.

이러한 국내외적 상황에서 지속적인 경제발전과 국민생활수준 향상을 뒷받침하기 위한 에너지의 안정적인 공급은 대단히 중요한 과제이다.

우리나라의 에너지 정책의 기초는 우선 에너지의 이용 효율을 높이고 수요증가를 최대한 억제하는 한편, 경제적·사회적·환경적으로 조화를 이루는 에너지 공급능력의 적기 확충이다.

이런 기초하에 전원개발정책은 원자력과 석탄화력을 중심으로 석유·가스·수력 및 기타 대체에너지를 적정비율로 균형있게 개발해 나가도록 짜여 있다.

「The Economist」지의 지적내용에 대한 반론

원자력을 주종전원으로 하기에는 여러 측면에서 의문시 된다는 소리도 높다.

1. 프랑스 및 일본을 제외한 여타 선진국은 원전건설을 중지한 상태가 아닌가 하는 의문이다.

미국은 세계 제일의 원자력발전소 보유국으로서 현재 109기, 103,510 MW의 원전을 운영중에 있다.

그러나 70년대 후반 들어 전력예비율이 약 40% 수준에 달해 추가적인 전원개발이 급하지 않게 되었고, 80년대에는 경기침체와 전력수요 둔화 현상으로 화력발전소 59기와 원자력발전소 57기의 건설계획을 취소했다.

그러나 최근에는 미국 원자력규제

위원회(NRC)가 원자력발전소 건설 및 운영에 대한 인허가 절차의 간소화 방안을 마련하는 등 정부차원에서 원자력발전의 이용 확대 노력을 기울여 나가고 있다.

스웨덴의 경우, 80년 국민투표를 통해 가동중인 원전 12기를 2010년 까지 폐쇄하기로 결정했으나, 마땅한 대체 전원이 없어 이를 재고해야 한다는 여론이 높아짐에 따라, 내년 봄 이 문제에 대해 다시 한번 국민투표를 실시할 것을 고려하고 있다.

독일의 경우, 국내 총발전량의 약 30%를 원자력이 담당하고 있으며, 원자력의 지속적 사용을 지지하는 연방정부와 원자력의 폐지를 주장하는 사민당 사이에 의견대립이 표출되고 있다. 이러한 정치적 이유 때문에 원자력사업 추진에 어려움을 겪고 있다.

캐나다의 경우, 총발전량의 20% 정도를 원자력이 담당하고 있으며, 25%이상의 많은 전력예비율을 확보하고 있어 신규 전원개발이 보류된 상태이다.

이탈리아의 경우, 87년 국민투표로 원자력에너지의 개발을 추진하지 않기로 결정했으나, 이로 인하여 현재 부족한 전력을 프랑스·스위스 등 인접국가로부터 수입하여 충당하고 있다.

한편 일본의 경우는 현재 50기의 원자력발전소가 운전중에 있지만, 2020년까지 현재의 2배 이상으로 원전설비를 증가시킬 계획을 갖고 있다.

프랑스는 세계에서 가장 강력한 원

자력 이용정책을 추구하여 현재 총 전력수요의 75%를 55기의 원자력발전으로 공급하고 있다. 또한 미래에도 원자력분야에서 주도적 역할을 확보하기 위해 새로운 기술분야의 연구개발에 막대한 투자를 계속하고 있다.

이와 같이 원자력발전정책은 나라마다 다르나, 원자력발전소 건설이 중단상태에 있는 일부 선진국의 경우는 이미 많은 원자력시설을 보유하고 있으며, 특히 80년대 이후 전력수요가 포화상태를 보이고 있다.

따라서 원자력발전과 같은 대용량의 발전설비를 추가 건설할 필요성이 상대적으로 적다.

2. 사용후연료 처분비 및 수명종료후 발전소 철거비가 원자력발전소 발전원가에 포함될 경우 타 전원예 비발전원가가 비싸지 않은가 하는 의문이다.

발전원가는 크게 연료비·고정비·지급이자로 구분되며, 고정비는 감가상각비·수선유지비·경비·인건비 및 공통비로 구성되어 있다.

이중에서 경비 부분에 사후처리 충당금이 포함되며, 사후처리 충당금에는 사용후연료 처분비·수명종료후 발전소 철거비 및 중저준위 방사성폐기물 처분비가 포함되어 있다.

이러한 모든 비용들이 포함된 원자력 발전원가는 석탄·석유·LNG 등 화석연료를 사용하는 발전원가보다 더 싸다.

94년도 우리나라 발전원별 발전원

가를 보면 kWh당 원자력이 22.70원, 석탄이 32.64원, 석유가 28.44원, LNG가 57.28원, 수력이 52.09원으로 나타나 있다.

물론 원자력의 경제성은 국가별로 부존자원량, 산업구조, 에너지사용 성향, 활용도에 따라 차이가 있을 수 있으나, 전세계적으로 원자력이 타 전원예 비에 비해 우위를 유지하고 있는 것으로 평가되고 있다

3. 원전은 자본집약적이고, 건설에 10년 이상이 소요된다는 점에서 비경제적이지 않은가 하는 의문이다.

40년간 가동할 수 있는 원자력발전은 다른 발전원에 비해 건설비가 다소 비싼 반면 연료비가 극히 저렴하기 때문에 경제적인 발전원이다.

93년 12월에 확정된 장기전력수급 계획 수립시 평가된 신규건설 예정발전소의 경제성을 비교하여 보면, 원자력은 이용률 60%를 기점으로 이용률이 높아질수록 타 발전원에 비하여 경제성이 더욱 높은 것으로 나타나고 있다.

국내 원자력발전소의 이용률이 평균 80% 이상인 점을 고려하면 원자력발전은 경제성을 확고히 유지하고 있다고 볼 수 있다.

또한 원전산업은 고도의 기술집약적 성격을 가진 종합산업이어서 전기·기계·토목·화학·금속 등 각종 연관분야 산업의 발전 및 기술개발에 크게 기여하고 있다.

4. 화석연료의 사용은 당분간 어려

렵지 않으므로 지금 당장 원전을 건설할 이유는 없지 않은가 하는 의문이다.

총소비에너지 중 화석연료의 비중이 80%를 넘는 우리로서는 전세계적으로 관심의 대상이 되고 있는 지구환경보존 노력을 게을리 할 수 없다.

더욱이 우리나라는 멀지 않아 경제협력개발기구(OECD)에 가입할 예정으로 있어, 선진국과 똑같은 환경규제를 받으면서 개도국에 주어지는 환경관련 기술이전 및 재정지원 등의 특혜에서 제외되는 불이익을 받을 우려도 있다.

현재 세계 총소비에너지의 6%를 공급하는 원자력발전량을 석유로 환산하면 연간 30억 배럴에 달하는데, 이는 중동지역 석유생산량의 절반에 해당하고 연간 18억톤의 이산화탄소(CO₂)방출량 감소에 기여하고 있다.

석유자원은 단순히 연료로 쓰일 때보다 화학공업원료 등에서 더욱 다양하고 귀중한 자원이므로 아껴 써야 할 필요가 있다.

5. 온실효과 방지 차원에서 원자력보다 태양열 및 풍력에너지 개발에 더 치중하는 것이 유리하지 않은가 하는 의문이다.

태양열·풍력·조력과 같은 자연에너지는 전세계가 관심을 갖고 이를 개발하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다.

그러나 이 분야에서 가장 앞서 있다는 미국이나 유럽에서도 아직은 실험 단계에 있어, 대용량의 에너지를 공급

하기에는 한계가 있어 보인다.

현재로서 이들 자연에너지의 대규모 이용은 가까운 장래에 실현될 가능성이 희박한 것으로 보는 것이 일반적인 견해이다.

6. 원자력 사고는 적을지라도 발생시에는 커다란 위험이 있지 않은가 하는 의문이다.

원자력은 방사성물질을 취급하기 때문에 위험한 일면이 있다는 것을 충분히 인식하고 있다. 따라서 그 위험성을 배제시키기 위해 더욱 더 만전의 대책을 기하고 있다.

원전은 계획·설계·제조·건설·운전·보수 등 전과정에 걸쳐 일관된 품질관리와 심층방어 개념에 따른 안전설계를 하고 있기 때문에 대량의 방사성물질이 방출되는 사고는 일어날 수 없다.

안전설계란 발생할 확률은 낮지만 설계상 고려해야 할 대표적 사고(설계기준사고)를 선정하여, 이러한 사고가 일어나도 주변환경에 방사성물질이 대량 누출되지 않도록 설계에 반영하는 것을 말한다.

설계기준사고를 초과한 사례로는 드리마일원전 사고와 체르노빌원전 사고가 있다.

드리마일원전 사고는 운전원의 상황 오인에 의하여 노심손상이 일어났으나, 안전설계 덕분에 방사성물질이 외부로 누출되지 않았다.

반면에 체르노빌원전은 우리나라에서 건설허가조차 날 수 없는 기본적

인 안전 설계상의 결함을 갖고 있는 데다, 운전원의 안전수칙 위반까지 겹쳐 노심손상과 화재가 발생하였고, 이로 인하여 대량의 방사성물질이 방출되는 사고를 유발시킨 것으로 조사되었다.

체르노빌과 동일한 노형(RBMK)의 원자력발전소는 안정성 결함이 있어 전세계적으로 건설을 중지하였으며, 기존 RBMK에 대해서는 서방국가의 원조하에 안전성 향상을 위한 개선작업이 진행중이다.

결 언

이상의 여러 의문점을 검토해보면 우리가 화석연료의 대체전원으로 선택할 수 있는 대안에 대한 윤곽도 어느 정도 이해할 수 있으리라 본다.

또한 그동안 여러차례 실시한 여론조사 결과 우리나라 국민들의 대부분은 원자력발전의 필요성을 공감하고 있는 것으로 나타나고 있다.

실제로 원자력발전이 깨끗하고 경제적이며 안정적인 에너지 공급원이라는 사실을 부정하는 사례는 극히 일부의 반핵론자 외에는 없을 정도로 원자력발전에 대한 국민적 지지 기반은 확고한 것으로 평가된다.

따라서 이제는 원자력발전이 적절한 대안인가 아닌가 같은 소모적인 논쟁보다는, 원자력발전을 보다 효율적으로 이용하기 위한 지혜를 모으고 실천하는 노력이 더욱 중요하다고 생각한다. ☹