

代替에너지, 과연 原子力뿐인가



吳 忠 日

〈韓國反核·反公害平和研究所 所長〉

1. 서 론

오늘날 전 세계인의 최대 관심중의 하나는 지구환경의 문제다. 지구의 온난화 현상, 오존층의 파괴 등은 이제 미래의 걱정이 아니라 현실로 닥아온 인류생존의 적신호가 되었다. 이 지구환경이 급세기에 들어와 급격히 파괴되고 있는 원인중에 가장 큰 것이 인류가 현재까지 사용해온 에너지자원과 사용방법임이 판명되었다. 인류의 사용에너지 총량의 80%나 차지하는 화석연료의 사용은 연간 50억톤의 탄소를 배출한다. 그 결과 대기중에 축적된 이산화탄소는 온실효과를 일으켜서 다음 세기말에 가면 지구 기온이 2.5도~5.5도로 증가될 것이다. 이로 인한 생태계의 파괴, 해수면의 상승, 기상이변, 질병 등으로 예기치 못할 재앙이 예상된다.

뿐만 아니라 부존 화석연료자원은 한정되어 있어 앞으로의 가채년수가 석유 44.4년, 천연가스 56.3년, 석탄 230년, 우라늄 63년(공산권 제외) 밖에 안된다. 우리나라의 경우는 부존 에너지자원으로서 석탄(무연탄)만 있을 뿐이며 가채매장량 754백만톤 가채년수는 약31년이다.

현재 인류가 사용하고 있는 화석연료나 핵

로부터의 에너지는 그 한정성과 공해로 인한 막대한 피해 때문에 필연적으로 대체에너지를 찾지 않을 수 없게 되었다. 특히 우리나라 같이 부존 에너지자원이 없는 나라에서는 대체에너지를 개발 사용하는 과제가 사활의 문제로 제기된다.

다행히 우리나라는 지금 전세계가 추구하고 실현단계에 들어간 대체에너지를 개발하는 조건에 있어서는 비교적 좋은 조건을 가지고 있다. 날로 급증하고 있는 오늘의 에너지 소비증가와 중동사태로 인한 원유가 인상 등을 생각할 때, 그리고 이러한 문제의 해결을 궁극적으로 해결해야 한다는 생각을 할 때, 우리가 취할 수 있는 최선의 선택은 대체에너지를 선택하는 길 뿐이다.

그런데 우리나라는 급증하는 에너지 수요를 공급하고 화석연료에너지를 대체하는 방법을 주로 핵에너지에서 찾고 있다. 대량공급의 필요성과 용이성, 경제성과 안전성을 강변하면서 원전을 계속 증가시키는 계획을 가지고 있다. 그러나 실제로 원전에 의한 에너지정책은 경제성과 안전성에 있어 모두 바람직하지 않다는 사실은 충분히 입증되고 있다.

나는 지난 70년대 1,2차 석유과동때 부터 우리가 원전 아닌 대체에너지를 연구개발 했었다면 지금쯤 에너지문제의 상당한 부분을 공해없는 무한자원으로 해결할 수 있었다고 생각하면서 때를 놓친 아쉬운 마음을 가지고 발제를 시작한다.

2. 화석에너지자원의 한계와 지구오염의 심각성

근본적으로 화석연료를 대체하고 에너지자원을 다른 데서 찾아야 하는 이유는 우선 부존 에너지자원이 인류가 앞으로 약 40년 정도 밖에는 사용할 수 없다는 사실과 그 부존지역이 특정지역에 국한되어있고 특히 우리나라의 경우는 약 31년간 켤 수 있는 무연탄 뿐이라는 사실이다. 산업생산과 생활의 필수요건인 에너지자원을 전적으로 외국에 의존한다는 것은 우리의 생명을 외국에 떠맡기는 것과 같다고 할 수 있다.

현재 세계 에너지자원 매장량을 동자부 자료로 보면 다음과 같다.

1) 석유 궁극 매장량 2조배럴, 확인가채 매장량 1,011.8억배럴, 연생산량 22.8억배럴, 가채년수 44.4년, 지역별 부존현황은 중동 65.2%, 중남미 12.5%, 소련 동유럽 5.9%, 아프리카 5.9%, 아시아 호주 4.5%, 북미 4.2%, 서유럽 1.8%

2) 천연가스 궁극 매장량 204조m³, 확인 가채 매장량 113조m³, 연생산량 2,007m³, 가채년수 56.3년, 지역별 부존현황 소련 동유럽 33.3%, 중동 30.7%, 북미 6.5%, 아프리카 6.7%, 아시아 호주 7.1%, 중남미 5.8%, 서유럽 4.9%

3) 석탄 궁극 매장량 9.9조톤, 확인가채 매장량 1,083.4억톤, 연생산량 4.71억톤, 가채년수 230년, 지역별 부존현황 소련 동유럽30.4%, 아시아 호주 30.1%, 북미 24.7%, 서유럽 7.3%, 아프리카5.8%, 중남미 1.7%

4) 우라늄 궁극 매장량 미확인, 확인가채 매장량 230만톤, 연생산량 3.7만톤(공산권 제외), 가채년수 63년, 지역별 부존현황 아프리카 31.6%, 북미 26.4%, 아시아 호주 25.5%, 중남미

8.3%, 서유럽 8.0%, 중동 0.2%

세계 에너지자원의 매장량이 얼마나 제한된 것인가를 우리는 위의 통계에서 실감할 수 있을 뿐만 아니라, 그 중에도 우리나라의 부존에너지 자원은 가채매장량 754백만톤으로 31년의 가채년수 밖에 없다는 현실은 매우 심각한 문제를 제기한다. 반세기도 넘길 수 없는 에너지자원을 눈앞에 보면서 대체에너지 개발을 서두르지 않을 수 없다.

또한 화석연료의 문제는 그 제한성의 문제와 아울러 지구환경의 파괴라는 가공할 공해성에 있다. 1988년에 화석연료 발생된 탄소량은 56억 6천만톤으로 지구인 1인당 1톤 이상을 배출시킨 셈이다. 대기중에 방출되는 탄소는 1톤당 3.7톤의 이산화탄소를 생성시키는데, 바로 이 기체가 인류의 미래를 위협하게 될 것으로 예상된다.

최근의 연간 3%의 증가추세로 탄소방출이 증가되면 수십년 내에 160억톤에 이르게 되고 이에 따른 이산화탄소의 축적은 산업화 이전 수준의 3배 정도에 달할 것이다. 이 정도는 기상학자들이 예상하고 있는 인류 최후의 날의 수준을 훨씬 넘어서는 것이다. 지금의 증가추세가 지속되면 연간 탄소 방출량은 2010년에 현재 수준의 2배, 2025년까지는 3배에 이르게 될 것이다.

3. 원전이 대체에너지가 되어서는 안된다

지금 전세계는 화석연료의 대체물로서 핵에너지를 계속 사용해야 하는가에 대한 찬반 논쟁과 정책결정에 부심하고 있다. 미국에서는 지난 '70년대 후반 카터 행정부가 핵에너지 발전정책을 억제하고 "핵에너지는 최후에 선택할 에너지"라는 정책을 세운 이래 수그러졌던 핵에너지 찬양론이 최근에 또 다시 고개를 들기 시작했다.

우리나라를 비롯한 여러 나라에서도 중동사태와 국내 에너지 소비증가 문제가 대두되면서 원전의 증설 밖에는 대안이 없다고 하는 논의가

일어날 추세에 있다. 드리마일, 체르노빌 원전 사고가 전 세계를 경악시켰음에도 불구하고 최근에 다시 원전증설 논의가 제기되는 것은 인류의 장래를 불안케 하고 있다.

그러나 희망적인 움직임도 있다. 스웨덴은 국민투표로 2010년까지 현재의 원자력발전소 12기를 모두 폐기기로 결정하고 대체에너지 개발의 일환으로 초대형 풍력발전기를 개발해 가고 있다. 캐나다, 덴마크, 독일, 프랑스, 일본, 영국, 미국 등 많은 나라가 풍력, 태양에너지로 대체에너지 개발을 서두르고 있다.

최근에는 우리나라에서도 원전의 증설을 역설하는 연구가 발표되어 세인을 놀라게 하고 있다. 아주대학교 에너지문제연구소(소장 정근모)가 동력자원부의 의뢰를 받아 수행한 2천년 대 원자력 전망 및 대처방안 수립에 관한 연구의 최종 보고서에서 오는 2031년까지 1억 2천 4백만kW용량의 발전설비가 필요하며 이 수요를 충당하기 위해서는 1백만kW짜리 50기의 원자력 발전소를 건설해야 한다고 말하고 있다(조선 89. 12. 29). 정부와 한전 등은 에너지 수요의 급증, 원전의 경제성, 안전성 등을 역설하면서 원전정책을 강변하기도 한다.

그러나 원전은 인류가 에너지를 얻기 위하여 쓸 수 있는 최악재(最惡材)임이 재론할 필요조차 없이 증명되고 세계적으로 인식되고 있는 상태다. 장점으로 강조되는 경제성의 문제도 설비와 해체비용, 안전관리비, 핵폐기물 처리 및 관리비용을 모두 계정하면 결코 경제적인 것이 아니라는 사실이 밝혀지고 있다.

실제로 65만kW의 용량을 가진 고리2호기의 경우 kW당 건설단가가 1,482달러로 계획단가 851달러보다 74%나 증가했고 kW당 발전단가는 계획단가 23원보다 52%가 높은 37원이었다. 반면에 무연탄 발전소인 삼천포발전소의 경우는 kW당 건설단가가 498달러에서 618달러로 24% 상승했고, kW당 발전단가는 27원에서 10% 상승한 29원의 수준이다.

해체비용과 가동 3년후 부터 점점 수리로 인한 가동중단 등을 포함하면 그 경제성이란 허구에 지나지 않는다. 핵발전소의 수명이 20~30년

이기 때문에 아직 구체적 문제로 문제시되지 않지만, 미국의 경우 58년 5월 건설한 슈빙포트 핵발전소를 해체하고 있는데 그 해체비용이 건설비용과 맞먹는다는 사실이다(산업환경 89. 1. 2).

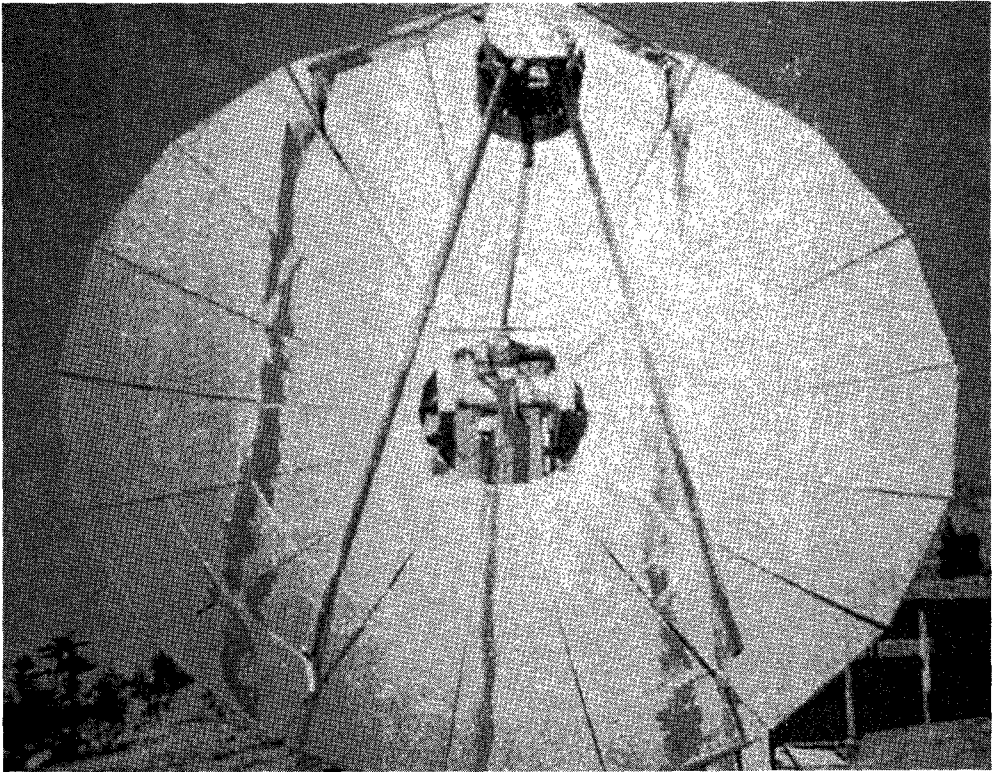
또한 무엇보다도 핵에너지의 문제는 안전성의 문제다. 체르노빌 원전사고는 아무리 원전의 안전성을 강조한다고 하더라도 모든 핵발전소가 안고있는 가능성으로 존재한다. 안전장치 자체에도 한계가 있지만 그것을 관리하는 인간 자체의 불안전성이 있다. 그토록 안전성을 강조하고 엄격한 장치와 제도를 필요로 한다는 사실이 바로 그만큼 위험을 안고 있다는 사실을 반증하는 것이다.

그리고 공포의 핵찌꺼기의 문제를 현재의 과학기술로는 해결의 길이 없다는 현실이다. 88년 9월 한국원자력연구소가 국회 국정감사반에 제출한 자료에 따르면, 원자력발전소 자체내에 보관중인 핵폐기물저장용량은 거의 포화상태에 이르렀으나, 정부의 핵폐기물 처리사업의 지연으로 국내 원전들이 또다시 임시처리시설을 만들어야 할 형편에 처해 있어, 방사능 안전관리 체계상 큰 문제점으로 노출되고 있다. 현재 국내 9기의 원전내에 보관중인 핵폐기물은 중·저준위폐기물 18,503드럼 고준위폐기물 909톤으로 오는 91~98년에 이르면 완전히 포화상태에 이르게 된다. 적어도 300년~10만년을 안전관리해야 하는 부담과 위험을 우리는 후손에 물려주어야 한다.

그리고 마지막 문제는 결국 핵연료도 한계가 있다는 점이다. 전세계 확인 가채매장량 230만톤을 모두 사용한다고 해도 1세기를 넘어 사용할 수는 없다. 끝으로 핵무기를 제조하는 원료가 된다는 점에서도 핵에너지는 최후에 선택해야 할 에너지다.

4. 무한·무공해 대체에너지 개발을 서둘러야 한다.

70년대초 에너지파동 이후 전세계 각 나라들은 부존 에너지자원의 유한성과 지역 편중성의



문제를 심각하게 생각하기 시작했고, 특히 최근 20~30년 사이에 급증하는 탄소방출로 인한 지구의 오염, 대도시와 공업지역의 대기오염, 산성비와 눈, 기상의 변화등의 환경문제가 심각해지면서 대체에너지 개발에 나서게 되었다. 스웨덴, 캐나다, 미국, 덴마크등 10여개 국가에서는 이미 대체에너지로 에너지정책을 전환했거나 계획을 모색하고 있고, 개발과 실용화에 막대한 예산을 투자하고 있다.

다행히 우리나라는 부존 에너지자원이 없는 대신에 무한 무공해의 대체에너지 자원이 풍부하게 있다. 현재 대체에너지로 개발되고 있는 태양열, 태양광, 풍력, 조력(해양에너지), 지열, 소수력, 바이오에너지 등을 얼마든지 얻을 수 있는 천혜의 조건을 우리는 모두 갖추고 있다.

그럼에도 불구하고 현재 국내의 대체에너지 활용비율은 전체 에너지 소비량의 0.2%에 불과하다. 또한 연구 개발계획과 정부의 투자가 다른 나라들에 비하여 극히 부진하고 미미하

다. 동력자원부에 대체에너지 기술개발기본계획(1988~2001)에 의하면 앞으로도 이 분야에 대한 발전전망이 없음을 보게 된다. 대체에너지 연구개발에 투입되는 정부재정이 90년에 150억, 91년에 200억에 불과한 것을 보면 근본적으로 정부의 장기적 에너지정책과 철학 의욕이 없음을 알 수 있다.

2001년을 최종년도로 계획된 이 기본계획의 기본목표를 “1) 대체 에너지의 실용화를 위한 기초연구를 마무리하고, 2) 세계적으로 실용화가 확립된 분야중 경제성이 있는 기술의 상당부분을 국내기술로 실용화 시킴으로서, 3) 국내 총 에너지수요중 대체에너지의 공급비중을 3% 수준으로 제고토록 함”으로 설정하고 있다. 분야별 목표와 세부추진전략까지를 포함한 이 기본계획에서는 대체에너지 가능분야를 1) 태양열, 2) 태양광, 3) 바이오에너지, 4) 폐기물, 5) 석탄이용기술, 6) 소수력(小水力), 7) 풍력, 8) 수소에너지, 9) 연료전지, 10) 해양에너지로 잡

고 있다.

이 계획이 앞으로 이용가능한 모든 대체에너지 분야를 망라하고 있다는 점에서는 긍정적으로 평가할 수 있지만 몇가지 점에서 아쉬움이 있다. 이 계획은 근본적으로 정부가 대체에너지로 에너지정책을 전환하고자 하는 철학과 의지가 없음을 보여준다. 대체에너지의 문제는 당장의 에너지 수요와 공급의 문제나 경제성의 문제를 넘어 지구환경과 이 나라의 환경, 그리고 영구적인 에너지정책이라는 점에서 가치관과 사고의 획기적인 전환을 요구한다. 창조와 보존과 인류의 생존이라는 절대절명의 과제와 우리나라의 항구적인 에너지문제 해결이라는 점에서 대체에너지 문제는 보다 적극적이고 과감한 대책을 필요로 한다. 2001년까지도 거의 기초적 연구와 실험적 단계를 넘지 못하는 계획 자체가 근본적으로 수정되지 않으면 안된다.

이 계획은 연구개발의 주체가 명시되지 않았고 이 사업의 중요성과 내용에 비하여 정부 재정의 투자가 지극히 소극적인데 문제가 있다. 이 분야의 기초연구를 위한 전문연구기관, 각 공과대학에 대체에너지과를 신설하거나 연구소를 두고 재정지원을 하는 방안, 실용화를 주도해 갈 "대체에너지 공사"등을 설치하는 등의 구체적 계획이 없다는 점에서 이 기본계획은 추상적이다.

이 계획은 2001년까지를 연구 실험단계로 잡고 있지만, 실제로 지금 선진국에서는 이미 개발사용단계에 들어 갔고, 또 현시점에서 우리가 기초연구를 다시 해야 하거나 그렇게 복잡한 문제가 아니라고 생각한다.

그리고 이미 대체에너지 연구와 기술개발은 국제적으로 기초단계를 넘어섰고 그 실적을 충분히 나누어 가질 수 있는 형편이다. 태양, 풍력, 소수력, 조력발전등의 기술은 그렇게 어려운 것이 아닐 뿐만 아니라, 우리나라의 현재 수준의 과학과 기술 그리고 그동안 우리가 추진해 온 개발경험을 살린다면 얼마든지 실용단계에 들어가는 것이 가능하다고 생각한다(국내 태양광, 풍력, 발전시스템 이용현황). 문제는 우리의 의지와 결단 그리고 재정적 투자에 달려있다

고 보여진다.

무엇보다도 우리에게서 대체에너지시대로 돌입할 수 있는 천혜의 좋은 조건은 조건을 가지고 있다. 한반도는 다풍지역일 뿐만 아니라 일광조건이 양호하다. 이런 조건을 이용하여 태양-풍력 복합발전시스템을 개발한다면 보다 바람직하다. 제주도를 비롯한 도서지역과 벽지, 미전화지역을 우선으로 개발하고 지역별 용도별로 하는 분산에너지 공급전략도 생각해 볼 만하다고 본다. 소수력, 조력의 조건도 비교적 좋은 편이다. 우리나라는 2,400개소의 583,000kW의 소수력 부존자원이 있고, 서해안지역의 조력발전 부존량은 1,500만kW 정도가 되는 것으로 보고 있다. 특히 강화도에서 충청남도 해안까지의 경기만은 강한 조석이 발생해 조석간만의 적지로 알려져 있다. 또한 우리나라는 지열지대에 속하여 있기 때문에 이 분야도 개발의 가능성이 있다고 보여진다.

70년대 중반부터 선진 각국에서는 대체에너지 개발의 일환으로 풍력발전기 개발에 박차를 가하고 있다.

5. 마 침 말

우리나라는 현재의 에너지자원인 화석연료나 핵에너지를 계속 사용한다는 데에는 가장 불리하고 또한 위험한 조건을 가지고 있다. 당장의 에너지 수요는 급증하고 이에 대한 단기적 대책이 급하기 때문에 핵발전소의 증설만이 대안이라고 주장하는 사람들이 많은 것도 현실이다. 또한 대안없는 원전반대란 무모한 것이기도 하다.

그러나 이미 늦기는 했어도 무한무공해의 대체에너지 실용단계를 앞당기지 않으면 안될 시점에 왔다. 안으로 최대한 에너지 절약과 효율적 정책을 수립하고 원전증설을 최소화해 가는 대책, 그리고 장기적으로는 모든 에너지를 무한무공해 에너지로 전환하는 전향적 정책을 수립해야 한다. 이 길만이 지구환경의 문제와 아울러 우리의 에너지문제를 동시에 해결할 수 있는 유일한 최선의 길이다.