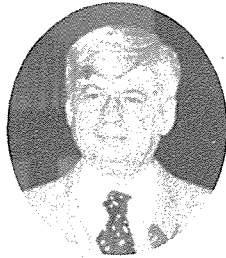


# 向後30年間の 美国의 에너지 展望



제임스 A. 그룬들

〈美聯邦 標準局 首席研究員〉

1980년에서 2010년 사이에 있어서 미국의 에너지 상황을 전망해 봄으로써 핵에너지 선택을 둘러싸고 있는 유인과 난점을 개괄적으로 소개한다. 논의의 초점은 미국에 있어서의 중앙 집중식 발전을 위한 원자력 대 석탄에 맞추겠지만 여기에는 고액투자를 요하는 중앙집중화 기술의 영향과 일반대중의 인식에 관한 일반화문제도 포함 할 것이다.

## 1. 서론

본 발표에서는 그 한계를 지금으로부터 2010년까지의 미국의 에너지상황을 전망한 것으로 제한할 것인바 그 초점은 발전에 있어서의 원자력과 석탄의 선택에 놓을 것이다.

이것이야말로 현재 미국에서 에너지생산에 도움이 되고 필요한 에너지공급을 얻기위한 중진국들의 어려움을 완화할 수 있는 유일한 선택의 여지가 되고 있다. 에너지 소비에 관한 개괄은 첨부된 표와 같다.

한편 에너지 공급에 관하여 개괄하여 보면 다음과 같다. 즉 현재 미국에서는 에너지수요의 75%를 개스와 유류로 공급하고 있다.

세계적인 생산량의 절정은 금세기가 끝나기 전에 올것으로 예측되는 동시에 세계적인 공급의 심각한 어려움은 1980년대에 시작할 것으로 예상된다. 미국은 매년 국내 유류자원의 10%

를 사용하고 있다.

향후 30년 동안에는 석탄과 원자력이야말로 유류를 대처할 수 있는 유일한 방책으로 전망된다.

그러나 어떻게 그것을 해낼 것이냐가 문제이다. 발전을 위한 석유와 개스의 사용량은 전석유, 개스소모량의 30%를 차지하고 있다. 이와 같은 액체연료사용량의 큰 부분을 다른 방법으로 대체한다면 그것은 매우 큰 도움이 될 것이다.

따라서 지금으로부터 논의의 초점을 원자력과 석탄에 의한 발전에 두기로 한다. 이 쟁점은 세계적인 에너지 위기중에서 미국몫의 해결 능력을 시험하게 될 것이다.

내가 알기로는 현재 한국을 위하여 석탄은 중요한 에너지 선택의 하나가 못되고 있다.

그러나 선택의 쟁점은 오히려 화석연료에 일반적으로 적용되는 것이다.

## 2. 전력을 위한 석탄과 원자력의 장점

석탄은 미국과 세계에서 가장 풍부한 화석연료이다. 미국에서는 석탄매장량의 0.3%만이 소비되고 있다.

석탄은 첫째, 그 확율은 적으나 결과적인 영향이 큰 무서운 사고의 염려가 없으며,

둘째, 충분한 연구만 수행된다면(15 내지 20

년 걸릴것임) 높은 편이긴 하지만 보전상의 위험을 비교적 예측할 수가 있다.

핵에너지에 관하여 이야기하면 다음과 같다.

- 1) 원자력으로 발전된 전기는 석탄보다 매우 싸며 그 가격은 장차 더 안정될 전망이다.
- 2) 핵연료공급은 방해나 중단의 염려가 적다. 그것은 비축될 수가 있다.
- 3) 원자로의 정상가동에 따른 환경이나 보전상의 영향은 kwh생산당 석탄주기의 그것보다 훨씬 적다.
- 4) 화석원료의 연소에 의하여 축적되는 CO<sub>2</sub>의 기후에 미치는 영향은 21세기 초에는 심각해질 것이다. 재해가 큰 사고의 염려만 없다면 핵에너지야말로 전기를 발전하기 위한 모든 사람들의 선택이 될 것은 틀림없다.

전문가들의 실제적 권고는 약 1 / 4 에서 1/2 의 핵에너지를 포함한 원자력과 석탄의 혼합체제로 가는 것이다.

핵에너지에 관한 주요쟁점은 다음과 같다.

(마지막 표 참조)

- 1) 핵에너지의 장래의 역할은 세계의 우라늄 자원의 한도에 달려있다. 미국의 우라늄 공급은 수십년대에 소진될 것으로 전망된다. 현재 사용하고 있는 경수로는 우라늄 자원을 매우 비효율적으로 이용하고 있다. (유용한 에너지는 0.6%밖에 회수되지 않음)
- 2) 70%의 에너지가 회수되는 증식로야말로 핵에너지를 참으로 지속적인 에너지원이 되게 할수 있다. 증식로가 아닌 핵에너지는 단지 잠정적인 에너지원일 뿐이다. 지금도 산업계에서는 증식로를 개발하지 않으려면 핵에너지는 점차적으로 폐지하는 것이 좋겠다는 논의가 일고있다.
- 3) 방사선 위해는 그 중대성의 순으로 나열하면 비극적 사고, 방사성 폐기물처리, 원자력발전에서의 방사성물질의 방출, 방사

성물질수송, 우라늄채광의 순서가 될 것이다.

- 4) 일반대중의 인식과 판단-모든 사람들이 알 수 있도록, 이점에 관한 연구와 개발이 필요하다. 이와같은 사회적, 정치적차원을 무시한다는 것은 들이킬 수 없는 실수가 될 것이다.

핵에너지 개발의 개척자의 한 사람인 Alvin weinberg는 핵 에너지 지지자들은 원자력 에너지에 관한 일반대중의 깊은 우려를 예측치 못함으로써 그들의 가장 큰 실수를 범하였다고 말하고 있다.

핵 에너지에 관한 일반 대중의 이해라는 분야는 결코 무시될 수 없다고 나는 확신한다. 이것은 한국에서도 마찬가지라고 생각한다. 최근 미국에 있는 한 총명한 한국청년이 핵 에너지를 지나치게 겁낼 필요는 없다고 말한바 있다. 그와 세계의 다른 많은 청년들은 석탄 에너지에 관하여 같은 이야기를 하지는 않을 것이다. 문제는 기술적이고, 정치적이고, 사회적인데 있다.

일반대중의 우려와 불신의 몇가지 요소는 이미 발견되었다. 그것은 다음과 같은것들이다.

- 1) 전적으로 자체유지가 가능하고, 계통의고장 또는 파손에 대하여 책임질수 없는 격리된 시설의 대단위 기술의 중앙집중화
- 2) 소규모의 미지의 새로운 기술에 관한 비친숙성, 한 여론조사에 의하면 원자력은 자동차만큼이나 큰 위험성을 가지고 있다고 사람들은 믿고 있다. (미국의 경우 자동차 사고로 매년50,000명이 사망함)

### 3. 결론

결국 핵 에너지의 장점은

소진되기전의 우라늄의 효율적이용, 증식로의 필요성, 방사성 위해의 처리와 조절 및 핵 에너지에 관한 일반대중의 인식의 향상등으로 간추릴수가 있다.

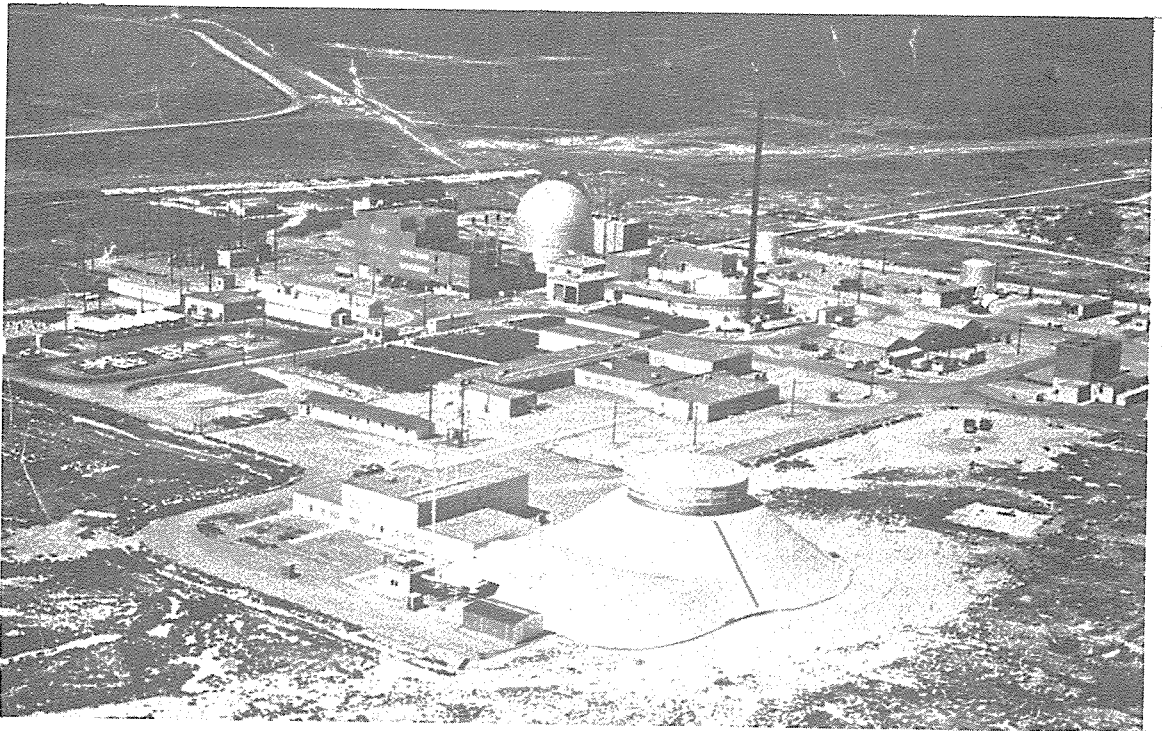
마지막 두 쟁점은 현대적 기술에 관한 일반적인 dilemma가 되고 있다.

전문가들에 의하면 미국에 있어서 필요한 결정을 내린다는 것은 어려울 것으로 알려져 있다.

당신네 나라와 같이 핵 에너지 개발에 관한 야심적 계획을 가진 나라에 대하여 나는 연구개발을 국가적 차원에서 촉진하되 한편 원자력에 관한 일반 대중의 깊은 우려를 인식하는데 실패한 미국 전문가들의 실수를 되풀이 하지 않도록 당부하고 싶을 뿐이다.

2010년까지의 예상 연 에너지소비량

	소비량 (Quads)
1978년	78
변화없이 현상대로 소비할 경우	135
적절한 보존책을 쓸 경우	94
적극적인 보존책을 쓸 경우 (2%의 연간GNP 성장가정)	74



1978년 미국의 에너지소비

에너지 원	소비량 (Quads)
석 탄	14
천연가스	20
석 유	38
수 력	3
원 자 력	3
지열 및 기타	0.07
계 78 Quads	

※ 1 Quad =  $10^{15}$  BTU

부분별소비량	현재	변화없이 현상대로 소비할 경우
전환과정에서의 손실	25%	35%
산업분야	28%	30%
운수, 교통분야	25%	20%
주택, 건물소비	25%	15%

핵·에너지 개발의 장점

- 현재의 비효율적 우라늄 사용
- 증식로 개발
- 방사선 장해
- 일반대중의 인식과 판단