

1970년대 한국의 태양에너지 도입 실험과 에너지 담론

김성준

(서울대학교 과학사 및 과학철학 협동과정)

한 연구에서 1970년대는 “중화학공업 중심의 수출주도 전략과 환경 파괴적인 산업구조 형성”으로 규정되었다. 약간의 의견차는 있더라도, 이와 같은 평가는 환경사적 관점에서 대체적으로 공유되고 있는 입장으로 보인다.¹⁾ 관점을 바꾸어 이 시기에 있었던 ‘개발’의 측면을 긍정적으로 보는 입장이라고 하더라도, 중화학공업화가 진행된 1970년대가 ‘개발주의’적 시도가 충만했던 시기라는 데에는 이견이 없을 것이다.

이러한 시기 규정에 걸맞게, 에너지의 관점에서 1970년대는 원자력 발전이 시작된 시기였다. 그러나 이와 동시에 1970년대는 대체에너지를 대표하는 기술인 태양에너지 이용이 도입되고, 그것의 사회적 보급이 시도되었던 시기이다.²⁾ ‘태양에너지’의 연구와 태양열을 이용한 난방기술 등의 보급이 추진되었고 많은 이들의 관심을 끌었으며, 그것을 추진할 정책적 수단도 마련되었다. 어떤 이유로든 1970년대의 이러한 실험은 지속되지 못했다는 면에서 실패했다고 볼 수 있으며, 많은 이들에게 ‘이상적이지만 비현실적’이라는 태양에너지에 대한 이미지를 형성시키는 역할을 했다.

당시 대체에너지 연구에 가담했던 연구자들의 기억 속에서 이 실패는 ‘정치적 실패’였다. 이 연구를 후원했던 대통령 박정희가 10. 26으로 물러나고 신군부가 정권을 잡으면서 이 연구를 담당하던 연구기관이 통폐합되었으며, 이 연구에 대한 지원이 미약해지기 시작했다는 설명이다.³⁾ 원자력연구

1) 오용선, 「산업정책의 녹색평가」, 『개발국가의 녹색성찰』, (서울: 아르케, 2006), 43-72쪽. 같은 책의 다른 논문들에서 1970년대는 “경성체제로의 강화기”, “국가주도 개발동맹 형성의 본격화” 등으로 규정되고 있다. 정규호, 「개발국가 행정체제의 형성과정과 특성」, 같은 책, 137-183쪽; 최지훈, 「개발동맹의 형성과정과 특성」, 같은 책, 185-237쪽.

2) 태양에너지, 조력 에너지, 풍력 에너지 등을 지칭하는 표현으로는 여러 가지가 있다. 가장 많이 쓰여왔던 것이 대체에너지(Alternative Energy)이고, 최근에는 재생에너지(Renewable Energy), 신재생에너지(New Renewable Energy) 등의 표현이 많이 쓰인다. 이 글에서는 논문 대상 시기에 사용된 용어를 사용한다는 측면에서 대체에너지라는 표현을 사용할 것이다.

소 소속이면서 태양에너지 등에 관한 연구를 진행했던 일부 연구자들의 기억 속에서 대체에너지는 ‘기술적 실패’였다. 태양에너지 등의 대체에너지는 다른 에너지의 사용을 보조하는 정도의 효율성 밖에 갖지 못하며, 핵에너지에 비해서는 ‘대안’으로서의 가치가 떨어지는 것으로 여겨졌다.⁴⁾ 기술시스템 이론 등을 채용한 과학기술학 연구자들에게서, 1970년대 태양에너지 등의 실패는 기술이 사용될 사회적 시스템에 대한 전망이 없이 기술 자체의 개발에만 주목한 한계를 드러낸 것이었다. 아울러 이들 연구들에서 새로운 기술이 자체적인 기술 모멘텀을 획득하기 전까지 보호받으면서 니치관리(Niche Management)의 기회가 대체에너지의 경우에는 주어지지 않은 것으로 판단되었다.⁵⁾

한편 1970년대 이후 핵 에너지의 ‘성공’은 위에서 거론한 대체에너지 실패의 원인을 ‘반대로 뒤집으면’ 설명되는 것처럼 여겨진다. 핵 에너지는 정권의 변화와 관련없이 꾸준한 지원을 받았으며, 1970년대에는 이미 인정받을 만한 기술적 현실성이 있었다. 또, 핵 에너지를 둘러싼 정부-기업 등의 핵 에너지 동맹이 잘 형성되어서 이를 강력하게 추진할 사회적 장이 만들어져 있었던 것이다.

그러나 태양 에너지를 비롯한 대체에너지의 실패 이유가 원자력 발전 등 핵 에너지의 성공이유와 정확하게 대척점을 이루는 것일까? 이 시기 대체에너지의 실패와 핵 에너지의 성공을 분석해온 많은 논의들이 쉽게 이분법적 구도를 채택하곤 했다. 여기에는 서구의 반핵운동 등의 성과가 반영되었는데, 태양 에너지를 이용한 발전과 핵 에너지를 이용한 발전이 각각 분산형, 집중형 구조를 가지기 때문에 전자는 그것을 운영하는 정치권력의 분산을, 후자는 집중을 동반한다는 로베르트 융크의 핵국가론(Atomstaat)이 대표적이다.⁶⁾ 필자는 이러한 이분법적 인식의 타당성과 장점이 있으나 과잉 이용이 있었다고 생각한다. 이러한 인식은 1980, 90년대 이후로 본격화된 반핵운동, 환경

3) 한국에너지기술연구소, 『한국에너지기술연구소 20년사』 (대전: 한국에너지기술연구소, 1997), 27쪽.

4) 차중희, 『영광과 탐마의 세월』 (서울: 신우사, 1994), 113-116쪽.

5) 박진희, 「시스템 전환, 기후 변화 담론 그리고 재생가능성에너지: 한국의 재생가능에너지 정책의 발달」, 『환경철학』 7 (2008), 99-136쪽; 윤순진, 오은정, 「한국 원자력 발전정책의 사회적 구성: 원자력기술의 도입 초기(1954-1965년)를 중심으로」, 『환경정책』 14권 1호 (2006), 37-74쪽. '니치관리'에 대해서는 박동오, 송위진, 「지속가능한 기술을 향한 새로운 접근: 전략적 니치 관리」, 『과학기술학연구』 8-2 (2008), 57-81쪽 참조.

6) Robert Jungk, *Der Atomstaat: Vom Fortschritt in die Unmenschlichkeit* (München: Kindler, 1977). [로베르트 융크, 이필렬 옮김, 『원자력제국』, 개정판 (서울: 따님, 1994)].

운동의 산물로서, 적어도 이 글에서 다룰 1970년대의 사례는 이러한 이분법적 구도로 보기에는 기술의 방향이나 사회적 장을 설명하기에 부적절한 점이 있다.

예를 들어 한국에서 원자력발전소가 가동되기 시작한 것이 1978년의 일이다. 또한 원자력발전의 위험성을 생생하게 알려준 미국의 트리마일아일랜드(TMI) 사고가 발생한 것이 1979년의 일이었다. 반핵운동은 세계적으로 1970년대 이전에도 충분히 주목할 만한 사회적 힘을 발휘하고 있었으나 국내에서 1980년 이전에 반핵운동은 거의 전무했기 때문에 핵에너지에 대한 부정적 의견은 그리 높지 않았다. 핵 에너지는 1978년까지는 아직 현실화되지 않은 기술로서 대체에너지와 유사하게 ‘유토피아적 기술’로서 받아들여지고 있었던 측면도 있다.

한국에서의 초창기라고 할 수 있을 1970년대에 태양에너지와 핵 에너지가 가지고 있던 기술적, 사회적 장들이 지금과는 달랐다는 점을 이해하는 것은 이들 에너지들이 현재 사회 속에서 가지는 장을 이해하는데 도움을 줄 수 있다. 이러한 에너지의 기술적 사회적 장에 대한 범주적 이해는 ‘녹색성장’이라는 기조로 ‘분산형’ 에너지 기술을 정부가 ‘중앙에서’ 강력하게 추진한다는 최근의 ‘범주 파괴 현상’을 이해하고 논의하는 데에도 도움이 될 수 있을 것이다.

종합에너지 대책과 대체에너지 연구의 시작, 1973-1977

산업화의 박차를 가하고 있던 1970년대의 한국 정부에게 세계적인 유류파동의 충격은 매우 컸다. 1974년 정부는 ‘종합에너지 기술개발정책에 관한 연구’를 통해 대책을 마련하려 했다. 이미 추진하고 있던 핵 에너지를 이용하는 것은 이미 기본 계획에 포함되어 있었지만, 태양에너지 등을 이용하는 기술도 조사해보게 되었다. 이는 미국 등 선진국의 선례의 영향을 받은 것이었다.

이러한 종합적인 에너지 연구를 진행하기 위해서는 한국원자력연구소 등 여러 에너지 관련 연구소들의 협동 연구가 필요했다. 여러 연구소들이 협동으로 대체 에너지 관련 연구를 진행하게 된 가운데 원자력연구소는 태양 에너지, 소수력 발전 등을 맡았고, 태양에너지를 맡은 것은 기계공학자 차종

회였다. 태양에너지 관련 연구는 기본적인 이론적 검토에서부터 실용화까지 다양한 주제를 다루었다. 태양에너지 이용가능성 검토를 위한 기후조사, 태양 집열기에 대한 실험적 연구, 기존 건물에 대한 태양열난방장치의 설계, 건조 및 운전, 태양열 난방계통에 대한 예비적 경제성의 평가 등이 연구대상이었다.⁷⁾

1974년부터 1975년까지는 액체식 난방계통에 관한 연구를, 1976년부터 1977년까지는 공기식 난방계통에 관한 연구가 진행되었다. 액체식 난방계통에 관한 연구에서는 ① 한국의 겨울철의 일사조건은 비교적 양호하여 태양열 이용에 적합하다. ② 집열면적과 난방면적의 크기가 똑같은 경우 태양열 이용률은 85%이다. ③ 기술적으로 집열성능의 향상을 위해서는 값싼 내식성 재료의 개발이 필요하다는 결론이 내려졌다. 공기식 난방계통 연구에서는 ① 집열효율은 30-50%가 얻어져 액체식 집열기에 비하여 손색이 없다. ② 최적유량에서 50°C 이상의 공기온도를 얻을 수 있고 ③ 유리덮개판은 2장을 사용할 때 집열성능이 현저히 향상된다는 결론을 얻었다.⁸⁾ 유류파동에 대한 대비적 조치로 시작된 이들 연구들은 1977년 이후로 대체에너지 관련 연구기관들이 설립되는 것을 추동한 역할을 했다.

에너지 연구기관의 설립과 연구활동, 1977-1981

오일쇼크 이후 국가 전반의 에너지 효율 향상이라는 목표가 대두되었다. 이에 따라 1974년 2월에는 열관리법이 제정되었고 사단법인 한국열관리협회가 설립되기도 했다. 70년대 초반에는 열관리의 개념, 중요성을 산업체나 일반에 설득하는 데에 어려움이 많았다고 한다.⁹⁾

에너지 효율을 높이기 위해서는 에너지 효율이 높은 기술을 적극적으로 개발하고 보급하는 것도 요구되었다. 이에 따라 설립된 기관이 재단법인 한국열관리시험연구소이다. 이 연구소는 1977년 9월 8일 UNDP의 재정 지원으로 설립되었으며, 초대 소장으로는 강웅기 고려대 교수가 임명되었다. 열관리시험연구소라고는 하지만 연구소가 태양열연구실, 태양광연구실, 연구

7) 한국원자력연구소, 『태양의 집 설치 및 실험에 관한 연구』 (서울: 과학기술처, 1974).

8) 한국원자력연구소, 『한국원자력20년사』 (서울: 한국원자력연구소, 1979), 80-82쪽.

9) 조명재, 이희수, 박윤성, 『한국의 에너지 동력기술발달사』 (서울: 學研文化社, 1996), 385쪽.

계획실의 3실체제로 이루어져 있는 것을 볼 때, 태양에너지를 비롯한 대체에너지의 연구에 초점이 있었음을 알 수 있다. 연구인력 확충을 위해서는 재외한인 과학자를 유치하는 등의 노력이 있었다.¹⁰⁾

1978년 1월에는 동력자원부가 발족했다. 이는 상공부의 동력개발국과 광무국, 과학기술처의 자원조사관실, 공업진흥청의 열관리과, 가스과 등을 흡수한 결과였다. 동력자원부는 1978년 한국개발연구원과 공동으로 종합에너지수급계획 및 종합에너지 정책을 수립하기도 했다. 새로 동력자원부가 발족한 것에 힘입어, 1978년 5월에 또 다른 에너지 관련 연구소가 설립되었다. KIST 부설로 생긴 태양에너지연구소(Solar Energy Research Institute, SERI)이다. 초대 소장으로는 서강대학교 전자공학과와 임태순 교수가 임명되었다.¹¹⁾ 이 연구소는 이름이 같은 미국 에너지성 산하의 태양에너지연구소(SERI)와 협력관계가 있었다고 하며, 열관리시험연구소와 마찬가지로 에너지 분야 재외한인과학자를 적극 유치하려고 노력했다. 최초로 유치된 과학자 오정무는 훗날 에너지기술연구소가 설립되는 과정에서 초대 소장을 맡았다.

1980년 12월 열관리시험연구소와 태양에너지연구소는 한국종합에너지연구소로 합병되었다. 에너지 분야에서 큰 연구소가 생긴 셈이었으며, 주력 분야는 태양에너지 자원조사, 태양열냉난방, 농업 및 산업 공정열, 태양광발전, 태양열발전, 바이오매스 연료개발 등이었다. 1981 1월 17일에는 한국종합에너지연구소와 자원개발연구소가 통합되어 한국동력자원연구소가 되었다. 이러한 통폐합 과정에서 연구소의 불안정한 지위 때문에 많은 연구인력이 연구소를 떠났으며, 통폐합 이후의 동력자원연구소에서 태양에너지 등 대체에너지 연구는 축소되었다.¹²⁾

대체에너지와 에너지 담론, 1970년대와 2000년대

70년대 중반 원자력연구소에서 있었던 태양에너지 관련 연구와 70년대 후반에 생긴 연구소들에서의 연구는 언론을 통해 보도되었고, 20년전 핵

10) 한국에너지기술연구소, 『한국에너지기술연구소 20년사』 (대전: 한국에너지기술연구소, 1997), 3-21쪽.

11) 박정희 대통령의 장녀 박근혜가 서강대학교 전자공학과를 다닌 영향이 있었다고 추측되고 있다.

12) 앞 책, 28-39쪽.

에너지가 그랬던 것처럼 대중들의 기대를 한껏 부풀렸다.

그러나 대체에너지를 도입하는 사회적 실험의 실패는 대체에너지에 대한 부정적인 이미지를 남기는데 기여했다. 우선 70년대 말 태양열 주택이 보급되는 과정에서 품질이 낮은 주택들이 많이 있어 여러 언론매체를 통해 부정적인 기사가 실리기도 했고, 사업 자체에 대한 비판적인 견해들도 대두되었다.¹³⁾ 또한 1980년대 초 새로운 정부는 에너지 관련 연구소들을 통폐합하면서 대체에너지 쪽 연구를 축소하는 쪽으로 방향을 잡았고, 그 이후로 한 동안 대체에너지 관련 연구는 1970년대 말에 있었던 것 같은 주목을 받기 어려웠다.

이러한 계기들 이상으로 대체에너지 분야의 역량을 약화시킨 것은 1970년대 이후계속해서 핵 에너지가 정부의 적극적인 지원을 통해 한국의 주류 에너지로 성장한 일이었다. 정부가 대체에너지를 적극적으로 지원하던 1970년대의 ‘봄’이 지나간 후, 원자력 분야의 전문가와 관련 인사들은 ‘대체 에너지는 아직 시기상조’라는 평가를 내놓는 경우가 많았다. 한 예로, 원자력 연구소에서 근무했지만 태양에너지 연구로 많이 알려진 차중희는 그의 회고에서 자신이 태양에너지 관련 전문가로 언론에 자주 보도되기는 했지만 태양에너지의 경제성, 효율성에 대한 의심을 가지고 있으며, 이 보다는 원자력에너지의 장래에 더 많은 기대를 하고 있다는 언급을 한 바 있다.¹⁴⁾ 이러한 평가들은 에너지 문제에 대한 전문가의 평가로서 지속적으로 증폭되고 확산되었다.

오랜 저평가의 시기를 지나 다시 대체에너지에 대한 관심이 폭발적으로 증가한 시기가 도래했다. 태양에너지, 풍력에너지 등을 이용한 발전은 소위 ‘녹색기술’로서 환경과 성장의 이중 목표를 달성하도록 도와주는 가치가 있는 것으로 여겨지고 있다. 에너지 담론의 변화와 더불어 그간 대체에너지에 회의적이었던 원자력 분야 과학자들과 인사들은 원자력 발전이 다른 발전

13) 「태양주택보급 기술적문제 많다」, 『경향신문』 (1979. 7. 19); 「태양열주택의 문제점: 줄속보다 계획적으로 추진해야」, 『경향신문』 (1979. 7. 20).

14) “태양에너지관련 연구는 필자가 한국에서는 최초로 착수한 셈이었다. 첫 1년간의 실험이 끝나 그 결과가 드러나면서 국내 몇몇 보도기관에서는 취재에 큰 관심을 나타냈다...이로 인해 원자력 보다는 태양에너지 전문가로서 일약 유명해진 것이다. 그러나 당시 필자의 심정은 태양열난방의 경제성에 대하여는 의구심이 있었기 때문에 지나친 홍보는 피하고 싶었다...1978년 초부터 태양에너지연구소의 설립에 대한 소문이 자자했다. 설립할 때가 왔다는 것이다. 그 당시 고려대학에서 교편을 잡고 있던 강웅기 박사가 필자에게 이 연구소의 설립의 주도적 역할을 해 줄 것을 권유해 왔다. 그는 이미 최 과기처 장관과도 이에 대한 이야기를 나눈 바 있었다는 것이다. 이 때 필자는 망서림없이(sic.) 사양했다. 필자의 그간의 경험으로 보아 태양에너지 연구의 장래성은 원자력만큼 밝지 못하다고 생각했다.” 차중희 113-116쪽.

에 비해 이산화탄소를 거의 배출하는 않는다는 점에서 ‘깨끗한’ 녹색의 에너지라고 주장하고 있다.

에너지 담론의 변화는 대체에너지를 배타적으로 옹호했던 측에게도 과제를 던져주고 있다. 그간 태양에너지 등 대체에너지의 옹호자들은 ‘태양이나 핵이나’라는 이분법적 선택지만을 제시하는 경우가 많았다. 그러나 오늘날 ‘녹색’의 이름을 걸고 활동하는 가장 영향력 있는 세력은 ‘지속가능발전론’의 철학을 가진 각국 정부와 국제기구인 것으로 보이고,¹⁵⁾ 이들의 구상이 실현되어가면서 당분간 핵 에너지와 대체에너지는 공존의 길을 걷게 될 것으로 보인다. 배타적인 대체에너지의 옹호자들은 이러한 공존에 대해 어떤 입장을 취하게 될 것인가? 과거의 에너지 범주와 담론들을 역사적으로 추적하는 검토 작업은 이러한 모색을 위해 기여할 것이라고 생각한다.

15) ‘지속가능발전론’에 대해서는 구도완, 「한국 환경운동의 담론」 『경제와 사회』 69 (2006년 3월), 137-139쪽 참조.

<참고문헌>

『경향신문』

로버트 옉크, 이필렬 옮김, 『원자력제국』, 개정판 (서울: 따님, 1994).

구도완, 「한국 환경운동의 담론」 『경제와 사회』 69 (2006년 3월).

박동오, 송위진, 「지속가능한 기술을 향한 새로운 접근: 전략적 니치관리」, 『과학기술학연구』 8-2 (2008).

박진희, 「시스템 전환, 기후 변화 담론 그리고 재생가능성에너지: 한국의 재생가능에너지 정책의 발달」, 『환경철학』 7 (2008).

오용신, 「산업정책의 녹색평가」, 『개발국가의 녹색성찰』, (서울: 아르케, 2006).

윤순진, 오은정, 「한국 원자력 발전정책의 사회적 구성: 원자력기술의 도입 초기 (1954-1965년)를 중심으로」, 『환경정책』 14권 1호 (2006).

정규호, 「개발국가 행정체제의 형성과정과 특성」, 『개발국가의 녹색성찰』, (서울: 아르케, 2006).

조명제, 이희수, 박윤성, 『한국의 에너지 동력기술발달사』 (서울: 學研文化社, 1996).

차중희, 『영광과 탐마의 세월』 (서울: 신우사, 1994).

최지훈, 「개발동맹의 형성과정과 특성」, 『개발국가의 녹색성찰』, (서울: 아르케, 2006).

한국에너지기술연구소, 『한국에너지기술연구소 20년사』 (대전: 한국에너지기술연구소, 1997).

한국원자력연구소, 『태양의 집 설치 및 실험에 관한 연구』 (서울: 과학기술처, 1974).

한국원자력연구소, 『한국원자력20년사』 (서울: 한국원자력연구소, 1979).