

2002년 사업계획 수립을 위한 에너지시민연대 전국 워크샵



■ 지속가능한 에너지 이용체계 구축 실현 방안
김정인/중앙대 산업경제학과 교수

■ 국내외 에너지대안운동 사례와 에너지대안운동의 과제
이상훈/에너지대안센터 사무국장

다음호 정부 에너지정책의 문제점과 개선과제
최승국/녹색연합 협동사무처장 · 전 에너지연대 사무처장

다음호 기후변화협약과 Rio+10 ; 에너지 문제로의 접근
윤순진/서울시립대 행정학과 교수

다음호 2002년 에너지시민연대 사업계획(안)

지속가능한 에너지 이용체계 구축 실현방안

김정인/중앙대학교 산업경제학과 교수

I. 지속가능 에너지 이용의 논의 동향

미 에너지 정보처(EIA: The Energy Information Administration)는 전 세계 배출 탄소량은 매년 1.5% 증가하여 2010년에는 80억 톤에 달할 것으로 전망.

- 이 중 非OECD 국가의 배출이 향후에는 더욱 많을 것으로 전망
- 에너지 사용 설비의 효율성 증대와 경제성 있는 식물 연료의 생산 및 천연가스를 비롯한 신 재생 에너지 개발과 같은 기술 진보가 있을 경우에만 낮추어 질 수 있다고 전망

국제에너지기구(IEA)도 전 세계 1차 에너지 수요는 2010년까지 현재 대비 35-40%가량 증가 하지만 석탄의 비중은 30%정도에서 안정화되며 인도와 중국이 세계 수요의 40%정도를 차지할 것으로 전망.

- 2010년에도 화석 연료가 세계에너지 수요의 약 90%를 차지
- 획기적인 에너지 정책이 없이는 이산화탄소 배출량이 에너지 수요 증가와 같은 증가 추세. 2000년에는 1990년 수준 대비 7-11%, 2010년에는 30-42% 증가

OECD 환경각료 회의 결과 한국은 30개 OECD회원국 가운데 80년 이후부터 1인당 이산화탄소 배출량과 에너지 사용량 증가율이 가장 높음.

- 산림벌채율, 1인당 생활폐기물 발생량 등은 한국이 OECD 평균보다 높게 나왔으며 GDP당 이산화탄소 배출량, 1인당 어획물 등은 OECD평균 보다 뒤짐.
- 2020년까지 재생불가능한 자원의 대체가능성 보고 요구

98년 미국 조지워싱턴대에서 발표한 '미국의 미래기술'에 의하면 미국은 2010년쯤 에너지 소비량의 10%를 대체에너지로 충당 가능전망

- 기후변화협약과 에너지 산업의 개편
- Mega Trend 21과 기후변화 협약
 - Enron, BP, Shell 등의 전략 변화

II. 공급 현황 및 사용 방식

1998년 현재 신재생 에너지의 공급 비중은 전체 에너지 공급원 중에서 1.03%의 수준으로 아주 낮음.

- 연평균 증가율은 높은 편으로 약 23%수준임. 태양광의 수요가 가장 많아 연간 68,012TOE 에너지 절감 효과 :대체에너지 보급 목표(2002년 1.4% → 2006년 2%)

1988년부터 총 100억원을 들여 소형 및 중형 풍력발전기의 기술개발과 시범단지 조성을 하여 총 6.7MW 용량의 풍력발전기를 설치. 현재 국내에 설치되어 있는 풍력 발전기는 총 18기로 6개소에 설비용량은 8,235kW이며, 그 중 행원, 울릉도, 포항 호미곶 이외의 풍력발전기는 연구소 또는 제작사의 개발시험 및 연구용임.

- 2006년까지 총 150MW 용량의 구비하여 전력의 10%를 풍력발전으로 수급

III. 지속 가능에너지 사용의 한계점

한전은 대체에너지 지원현황 기술개발 및 보급 확대를 위하여 일정가격으로 의무구입 보장. 이는 한전의 판매단가에서 판매비, 배전비, 배전손실 등 제비용을 제외한 금액 수준임 :

- 99년 지원실적은 소수력 58억원, 풍력 3억원 등 총 61억원으로서 98년에 비해 9.5억원이 증가하였음.

발전용 대체에너지 지원계획(단위 : 억원)

구분	2001	2002	2003	합계
대체에너지발전	53	137	137	327

출처 : 에너지경제연구원, 「전력산업기반조성사업계획의 적정수립방안연구」, 2000

- 기술개발 투자비와 시장형성을 위한 지원금 규모가 선진국의 1~5%

IV. 개선 방안

우리나라에서 대체에너지 시장이 형성 안된 이유.

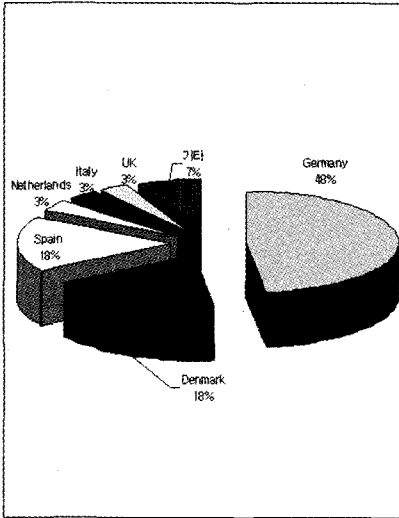
- 우선 화석연료 중심의 유가와외의 단순히 가격을 비교한다는 점,
- 둘째 안정적인 에너지 공급(안보)만을 우선시 하다보니 기존의 화석연료에 여전히 의존하고 있다는 점,
- 셋째 다른 에너지 사용자의 요구가 아직 없었다는 점,
- 넷째 대체에너지에 관련한 先(선)국내 기술개발, 後(후)국내보급의 인식이 확고
- 다섯 번째 전력산업개편을 통한 의무 대체에너지 구입 등 제도적인 뒷받침의 부족과 정부의 지속적인 연구과 예산의 편성 부족,
- 마지막으로 국민의 인식부족의 결과

Green Power Market 조성을 위한 입법

중앙정부가 제정한 대체 에너지 의무구매법안을 통해서 정책적으로 지원

- 스페인 : 최근 3년 동안 연 평균 88% 성장 (조선일보, 2000.10.28)

〈유럽 국가별 풍력발전설비 설치현황(2000년말 기준)〉



출처 : European Wind Energy Association, 2000.

미국은 “재생에너지 포트폴리오 기준(RPS : Renewable Portfolio Standard) 제 도를 도입하여 녹색 전력 시장(Green Power Market)을 조성.

- 2010년까지 수력을 제외하고 재생에너지의 에너지 공급이 전체 에너지 공급의 5.5% 차지
- 각 기업에게 재생에너지 구입에 대해 5.5%의 기준 설정. 이 기준에 미달하는 회사는 다른 업체로부터 재생에너지 크레디트를 구입해야 하는 제도
- 30억 달러의 공공편익 기금(Public Benefits Funds)을 조성: kWh당 1센트의 부과금을 부과하여 조성

캘리포니아는 주 정부가 5억 4천만 달러를 지원하고 있으며 펜실바니아, 로드아일랜드, 일리노이스, 메사추세츠 주에서도 공공편익기금을 조성.

〈캘리포니아 정부의 분야별 지속가능에너지 기금〉

자원	용량	프로젝트 수
풍력	300	24
지열	157	4
매립 가스	70	23
Biomass	12	2
총 계	541	55

자료: Green Power New Letter No. 7, 2000. 5. 16

독일이 가장 먼저 신재생에너지의 개발과 보급에 앞장섰다. 독일은 1991년에 “Electricity Feed Law”를 법 통과로 재생에너지 1 kWh당 10센트를 받음. 이와 비슷한 법은 덴마크, 스페인에서도 통과.

매입가격의 보장을 통한 기업체의 사업 참여

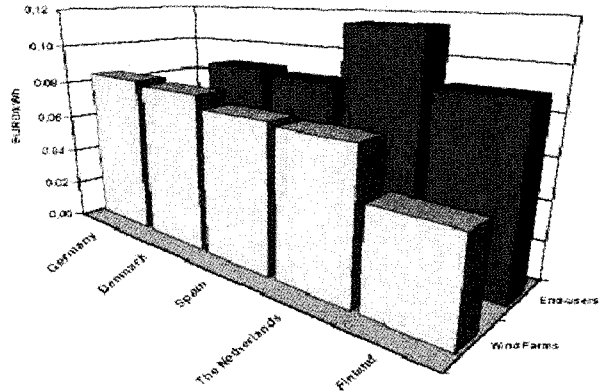
덴마크는 2000년 현재 국가 전체 총 전기사용량의 14%를 풍력이 담당. 지난 15년 동안 덴마크 정부는 2005년까지 10%의 풍력에너지를 목표로 정책을 유지.

- 유럽 대부분의 국가들도 적정 풍력발전 매입 단가를 보장하여 투자를 유도

소비자 인식 전환과 정부의 육성 정책 제시

〈유럽 풍력발전 매입가격과 전기요금 비교〉

출처 : European Wind Energy Association, 2000.



국내외 에너지대안운동 사례와 에너지대안운동의 과제

이상훈/에너지대안센터 사무국장

시작하며

화석연료와 원자력에 기반한 20세기의 낡은 에너지 시스템을 버리고 지속가능한 에너지 시스템으로 진입하기 위한 변화가 가장 활발히 일어나는 나라는 독일이다. 이 변화는 원자력포기, 재생가능 에너지 확대, 에너지 효율향상이라는 세 가지 축을 중심으로 역동적으로 진행되고 있는데, 그 궁극적인 목표는 기후변화를 저지함으로써 전지구적인 환경파탄을 막는 데 있다. 독일에서 이와 같은 재생가능 에너지 프로젝트를 출발시킨 힘의 근원은 70년대 초부터 시작된 원자력 발전 반대운동으로, 지금 독일 전역에서 일어나고 있는 재생가능 에너지 붐은 이 운동의 후속 운동으로 볼 수도 있다. 독일에서 오늘날 진행되고 있는 '에너지 전환'은 그동안 재생가능 에너지의 확대를 위해서 꾸준히 힘써온 시민단체들의 활동

에 힘입은 바 크다. 그런데 특기할 만한 사실은 이들 단체들이 대부분 1986년 체르노빌 사고가 일어난 후에 결성되었거나 이 사고를 계기로 에너지 문제에 관심을 돌리게 되었다는 점이다. 이들은 처음에 단순히 원자력 발전이 위험하다는 생각에서 출발했지만, 그후 원자력을 포기할 경우의 대안으로 재생가능 에너지에 주의를 기울이게 되었다. 이들 단체 중에는 에너지 시스템 전환을 위한 민간운동이나 정치권에 대한 로비에 집중하는 단체도 있고, 운동뿐만 아니라 실제로 태양광 발전시설이나 풍력 발전을 설치하여 시범 사업을 벌이는 단체도 있다. 독일에서 1998년까지 자기 집 지붕에 태양광 발전시설이나 집열판을 설치한 사람들은 대부분 이러한 단체에서 활동하거나 단체에 속하지 않았어도 원자력 반대 데모를 통해서 에너지 문제에 눈뜬 사람들이다.

최근 일본에서도 화석연료와 원자력에서 탈피

하기 위한 시민발전소운동이 전개되고 있다. 여전히 일본은 여전히 낮은 에너지정책을 고수하고 있지만 시민발전소운동이 다양하게 확산되면서 아래로부터 일본의 낮은 에너지체제를 해체하고 재생가능에너지 위주의 분산형 에너지체제를 향한 새로운 도전은 시작된 셈이다.

한국 역시 화석연료와 원자력 위주의 낮은 에너지체제가 강하게 자리잡고 있다. 더군다나 에너지효율이 낮고 에너지소비증가율이 매우 빠른 상태에서 공급위주의 에너지정책이 변함없이 지속되기 때문에 낮은 에너지체제가 더욱 견고해지는 추세이다. 이와같은 상황은 자원고갈, 환경오염, 기후변화 같은 에너지 위기를 더욱 심화하고 있다. 하지만 한국에서도 반핵운동의 성과와 한계를 딛고 아래로부터 낮은 에너지체제를 해체하기 위한 에너지전환운동이 최근 걸음마를 시작하였다.

이 글에선 국내외 에너지대안운동 사례를 살펴보고 한국 에너지대안운동의 과제를 제시하고자 한다. 이 글에서 나온 독일 사례는 에너지대안센터 회원들의 독일 에너지 기행을 소개한 「에너지 전환의 현장을 찾아서」(이필렬 글, 궁리출판사)에 더 상세히 나온다. 그리고 일본 사례는 「아시아의 에너지전환을 위한 국제회의」에서 일본 운동가들이 발표문을 다시 정리한 것이다.

사례 1. 원자력없는 미래를 향한 세나우 주민들의 행진

독일의 에너지 전환 운동의 상징으로 여겨지는

단체는 '세나우 에너지 이니셔티브'(Sch neuer Energie-Initiative)이다. 세나우는 독일 남부의 흑림(Schwarzwald) 안에 위치한 인구 2500명의 작고 아름다운 마을이다. 그러나 1986년 4월 체르노빌 사고가 일어난 후 이 마을도 사고의 영향권에서 벗어날 수 없다는 사실로부터 충격을 받은 주민들은 '원자력 없는 미래를 위한 부모들'이라는 단체를 결성했다. 이 단체가 처음에 펼친 사업은 마을 단위의 전기 절약운동이었다. 이들은 수년에 걸쳐 절약 경연대회를 벌여 절약을 가장 크게 성취한 가정들에게 상을 주고 고무하는 일을 벌였다.

그런데 KWR전기회사에서는 전기를 많이 팔아야만 이윤을 많이 남기기 때문에 절약운동을 금지 않은 눈으로 보았고, 또한 전기 판매를 조장하기 위해 전기를 많이 쓰면 요금을 깎아주고 적게 쓰면 오히려 높은 가격을 매겨서 절약이 별다른 경제적 도움이 되지 않도록 하는 요금체계를 도입했다.

그러자 전기판매 독점의 문제에 눈뜬 회원들은 그 대항 수단으로 분산적이고도 효율적인 소형 열병합 발전기 보급 운동을 시작했다.

이것은 서너 가구가 함께 들어 있는 건물이나 레스토랑, 여관 등에는 전기와 난방을 동시에 효율적으로 공급하는 데 아주 적합했다. 가격도 13000마르크(650만원) 가량으로 경제적인 면에서도 전기를 사다 쓸 경우보다 별로 불리할 것이 없었다. 열병합 발전기는 전력망에 연결되어 있지 않고 따라서 전기회사의 간섭을 전혀 받지 않기 때문에, 전기회사의 독점적 지위를 흔들 수 있는 좋은 수단이었다.

회원들은 또 오래전에 가동이 가동이 중단되어 돌아가지 않던 마을의 소수력 발전시설도 재가동 시켰다. 독점적 전기회사로부터 자유로워지기 위해 열병합발전이 이어서 이제는 재생가능 에너지 원으로도 눈을 돌린 것이다. 결국 주민단체의 회원들은 원자력 전기로부터 벗어나 재생가능 에너지로 전환하기 위해서는 독점회사를 몰아내고 스스로 재생가능 에너지에 기반한 전기회사를 설립해서 마을에 전기를 공급하는 길밖에 없다는 결론에 도달했다.

1990년에는 드디어 '세나우 에너지 이니셔티브'가 전기회사를 설립할 계기가 왔다. 그해 8월 '세나우 이니셔티브'의 전력생산 분산화 운동과 전력자립 운동에 위협을 느낀 전기회사는, 이를 무력화하기 위해 세나우 행정당국에 1994년 12월에 만료되는 전기공급 독점권을 4년이나 앞당겨서 즉시 20년을 더 연장해 주면 바로 그때부터 독점 인가료를 올려서 해마다 25000 마르크씩 더 지불하겠다고 제의했다.

회사의 제안은 세나우 같이 재정수입이 많지 않은 마을에게는 상당히 매력적인 것이었고, 행정당국에서는 당연히 이를 받아들여야 했다. 그러나 KWR의 전기사업 독점의 문제점을 뺏속깊이 인식하고 있던 회원들은 전기회사가 이같은 물량공세를 편다고 해서 물러설 수는 없었다.

그들은 이를 막기 위해 원래의 독점 계약이 끝나게 되는 1994년까지 4년 동안 KWR이 지불하기로 한 25000 마르크의 돈을 매년 시당국에 지불하고, 독점 계약이 끝나고 난 후에는 스스로 전기공급권을 신청하여 따낼 수 있도록 전기공급회사를 설립하기로 결정했던 것이다. 이에 따라 이

들은 '세나우 전선망 인수'라는 준 상업조직을 결성하여 모금에 들어갔고, 이와 동시에 나중에 '세나우 전기회사' (Elektrizitätswerke Sch nau GmbH, EWS)라는 이름이 붙여진 전기회사 설립 작업에 들어갔다. 그러나 1991년 7월에 열린 마을의회에서는 7대 6으로 이들의 제의를 거절하고 기존 전기회사와 즉각적인 연장 계약을 맺기로 결정했다.

세나우 이니셔티브는 또 한차례 좌절의 위기를 맞았지만, 이들은 시의회의 결정에 불복하고 주민들의 서명을 받아 주 헌법에 보장되어 있는 주민투표를 실시할 것을 요구했다.

그리고 1991년 10월 28일에 주민 75%가 참여한 투표에서 55%의 표를 얻어 시의회의 결정을 무효로 돌리고 말았다.

승리는 시장, 마을의회의 기민당 의원, 일부 시민당 의원 그리고 주민들에게 가장 많은 일자리를 제공하던 전기회사 같이 힘깨나 쓰던 자들에 대항하여 얻어낸 것으로, 독일에서 시민의 힘에 의한 전기자립의 가능성을 보여준 전례없던 일기에 대단히 값진 것이었다.

투표에서 승리한 후 이들은 더욱 본격적으로 전기공급권을 따낼 준비 작업에 들어갔다.

공급권을 얻기 위해서는 우선 이들이 기존 전기회사가 소유한 마을의 전선망을 넘겨받을 수 있는 재정능력을 지니고 있음을 증명해야 했는데, 이를 위해서는 엄청난 액수의 돈이 필요했다.

이 돈을 마련하기 위해 회원들은 각자 능력에 따라 돈을 내놓았고, 독일 국민 전체를 상대로 모금운동을 벌여서 180만 마르크의 돈을 마련했다. 그리고 독일에서 주로 환경 프로젝트를 지원해주

는 은행으로부터 240만 마르크의 기금을 얻어내어 모두 420만 마르크를 준비했다.

1995년 11월 20일 세나우 마을 의회는 마침내 “세나우 전선망 인수”에게 전기 공급권을 넘겨준다는 결정을 내렸다. 그러자 이번에는 이 결정에 반대하는 사람들이 결정을 되돌리기 위해 주민들의 서명을 받아 주민투표를 신청했다. 이들은 유토피아적 몽상가들에 불과한 “전선망 인수” 쪽에서 전기공급권을 갖게 되면, 마을의 전기 공급이 엉망이 되어 전기가 제대로 들어오지 않을 것이라는 이유를 내걸고 온힘을 다해서 마을의회의 결정을 뒤집기 위해 노력했지만, 1996년 3월에 실시된 투표에서는 주민 52.4%가 마을의회의 결정에 찬성하여 ‘세나우 전선망 인수’의 EWS는 전기공급권을 지킬 수 있었다. 이제 그들에게 남은 가장 큰 일은 KWR로부터 마을에 깔린 전선망을 완전히 넘겨받고 영업을 시작하는 것이었다.

그런데 전선망의 가격을 둘러싸고 세나우 전기회사와 KWR 사이에 커다란 의견 차이가 생겼다. 세나우 전기회사가 독립적인 기관에 위탁해서 얻어낸 전선망의 평가 가격은 390만 마르크였지만, KWR은 870만 마르크라는 높은 가격을 요구했던 것이다. 400만 마르크를 더 주고 전선망을 인수하는 것은 경제성을 고려할 때 절대 받아들여서는 안되는 일이었지만, KWR의 요구에 대해 재판을 통해서 그 부담함을 가리려 들면 최종 판결까지 다시 수년이란 세월을 기다리는 수밖에 없었다. 그래서 세나우 주민들은 이 돈도 전국적인 모금운동으로 마련해서 일단 전선망을 사들이고, 그 다음에 재판을 해서 부당하게 지불된

돈을 되찾겠다는 전략을 세웠다. 이 운동에는 칼 아메리 같은 유명한 저술가와 수많은 독일 시민, 시민단체, 정치단체 등이 참여했는데, 이들의 지원에 힘입어 전선망을 인수할 시점까지 200만 마르크 가까운 돈이 모였다. 그러나 이후 KWR이 요구한 가격이 잘못 계산한 결과라는 것이 드러나 KWR은 1996년 11월 전선망의 가격을 650만 마르크로 내렸고, 97년 3월에는 580만 마르크로 낮추었다. 이에 따라 “세나우 이니셔티브”는 그동안 마련한 돈으로 1997년 7월 1일에 드디어 전선망을 완전히 넘겨받았고, 이날부터 EWS는 KWR을 몰아내고 세나우에 전기를 공급하기 시작했다.

사례 2. 태양에너지 벤처 바그너와 동업자들

바그너 부부는 70년대 말에 하노버에서 대학을 다니면서 원자력발전 반대운동에 참여했고, 몇몇 학생들과 함께 에너지 문제를 공부하는 동아리 활동을 하고 있었다. 그러나 그는 정치학도로서 핵발전과 에너지 문제에 대해 관심을 갖게 되었지만, 공부를 해가는 동안 좀더 실천적인, 핵발전의 대안을 보여주는 일을 시작하기로 마음먹고 1979년에 함께 공부하던 동아리 회원들과 힘을 합쳐 태양에너지 회사를 설립했다. 바그너씨는 실천적인 일을 하기로 마음먹은 그 즈음 이 일을 효과적으로 수행하기 위해 정치학 공부를 중단하고 공과대학에 들어가서 에너지 분야의 공부를 시작했다. 그리고 동아리 회원들은 바그너와 동업자들(Wagner & Co)이라는 공동소유, 공동운

영을 원칙으로 하는 회사를 설립했다. 이들은 특별히 축적된 기술을 가지고 있지 않았기 때문에 초보적인 태양열 집열판과 빗물 이용시설을 만드는 일부부터 시작했다. 환경문제의 핵심을 차지하는 에너지와 물문제 해결에 기여할 가장 환경친화적인 기술부터 손을 댄 것이다.

바그너 회사는 처음에 8명으로 시작했던 회사가 이제는 직원이 100명이 넘고 집열판 분야에서는 독일에서 가장 크고 뛰어난 회사로 성장했다. 회사의 주된 사업분야는 처음 시작했을 때와 마찬가지로 태양열 집열판 제작과 설치인데, 독일 정부에서 최근에 대대적인 태양광발전 지원정책을 시행함에 따라 광전지 설치 주문이 쏟아져 들어와서 이 분야의 사업도 함께 하고 있다.

올해는 집열판과 광전지 설치 판매액이 각각 총 매출액의 절반씩을 차지한다고 하지만, 이들은 집열판 분야가 자체기술을 축적할 수 있고 독립적으로 사업을 할 수 있기 때문에 앞으로도 계속 이 분야에 힘을 쏟을 것이라고 한다. 사실 광전지 생산은 첨단기술을 가지고 반도체 생산을 하는 대기업에서나 할 수 있기 때문에, 광전지 설치의 핵심기술 없이 광전지 모듈과 직류-교류 변환기, 축전지 등을 사다가 조립만 하는 데서 더 나아가지 못한다. 그렇기 때문에 바그너회사는 난방, 온수용으로 형태도 매우 다양하고 규모도 다양하게 적용할 수 있는 집열판 기술에 주력하고 있는 것이다.

바그너사의 '자연형 태양 건물' (Passiv-Solar-Haus)은 독일 경제기술부의 일부 지원을 받아 1998년 9월에 완공되었다. 이 건물은 연건평 727제곱미터의 삼층건물로, 그 이름이 나타

내듯이 고효율의 단열재와 에너지기술을 이용하여 보통의 건축물에서 필요로 하는 열의 5%도 채 사용하지 않도록 설계되었다는 특징을 가지고 있다. 바닥, 벽, 지붕은 열이 거의 빠져나가지 않도록 철저히 단열시공을 했었는데, 바닥은 콘크리트 밑에 24센티미터 두께의 기포유리 (Foamglass)를 받쳐놓았고, 벽과 지붕은 두께가 각각 30센티미터, 40센티미터의 무기질섬유를 통으로 덮어씌워(조각조각 연결하면 연결부위에서 상당한 열손실이 나타나는데 이를 피하기 위해서) 단열을 하였다.

유리창은 빛이 가장 많이 비치는 남쪽면은 크게 내어서 낮동안 태양에너지를 많이 흡수할 수 있도록 했고, 열이 빠져나가는 것을 막기 위해 삼중 유리를 사용했다. 또한 창틀로부터의 열손실도 최소화하기 위해 창틀은 가운데를 폴리우레탄으로 채우고 바깥쪽은 알루미늄, 안쪽은 나무를 댄 재료를 사용했고, 삼중유리도 그 속에 아르곤 기체를 채워 열손실을 가능한 한 줄였다.

이와 같은 방식의 단열로 열손실을 최소화한 결과 실내를 적정 온도로 유지하기 위해 필요한 에너지를 제곱미터당 연간 38.97 킬로와트시가 되도록 줄일 수 있었는데, 이 중에서 9.9 킬로와트시는 태양에너지로, 18.3 킬로와트시는 내부에서 발생하는 열, 즉 인체, 컴퓨터, 복사기 등의 전기기기 등으로부터 나오는 열로 충당하고, 나머지 10.7 킬로와트시의 에너지 중 6 킬로와트시는 대부분 건물 지붕에 설치된 집열판으로부터 얻어지는 열로 충당한다.

물론 난방이 필요없는 여름에 가장 많은 햇빛이 비치고 난방이 가장 많이 필요한 겨울에는 일

조량이 아주 적다는 문제는 건물 안에 스테인리스 축열조를 설치해서 해결하고 있다.

회사 건물에는 지붕 위에 원통형으로 솟아나온 부분이 있는데, 이것은 건물 바닥에서부터 올라온 부피 85 제곱미터의 축열조로, 여름철에 지붕에 덮인 65 제곱미터의 집열판에서 데워진 물을 저장하는 역할을 한다. 축열조는 50 센티미터의 무기물섬유로 덮여 있어 열손실이 최소한으로 유지된다. 여름 동안에는 집열판에서 뜨거워진 물이 온수로 소량 사용되는 것을 제외하면 축열조에 저장되기만 하기 때문에, 축열조 속 물의 온도는 계속 올라가서 여름이 끝날 무렵에는 섭씨 90-95도에 달하게 된다. 이 물이 겨울에 난방용으로 사용되는 것이다. 마지막으로 자연형 난방과 집열판으로도 커버되지 않는 약간의 난방 에너지(제곱미터당 연간 5 킬로와트시)는 열병합 발전기로부터 나오는 열을 이용해서 충당한다. 이 설비는 열용량 12 킬로와트, 전기용량 5 킬로와트의 작은 것으로, 난방열뿐만 아니라 건물의 기본 전력수요도 담당한다.

회사 건물의 에너지 사용을 줄이기 위한 또 한 가지 주목할 만한 점은 신선한 공기를 바깥에서 바로 끌어오는 것이 아니라, 지하 1.5 미터 속에 묻힌 길이 35 미터의 관을 통과시키는 과정을 거치는 것이다. 이를 통해 건물로 들어오는 공기가 겨울에는 땅 속에서 데워지고 여름에는 냉각되므로, 난방을 위한 에너지와 냉방을 위한 에너지를 절약할 수 있게 된다. 뜨거운 여름에도 컴퓨터 방만을 제외하면 냉방시설이 돌아가지 않는데, 여름에 기온이 떨어지는 밤에는 창문을 열어놓아 바깥 공기로 건물을 식히고 낮에는 창으로 들어

오는 햇빛을 차광장치로 차단하여 불필요하게 온도가 올라가는 것을 막는 한편 땅 속을 통과하면서 식혀진 공기를 계속 공급함으로써 실내를 서늘하게 유지한다. 외부온도가 섭씨 32도까지 올라간 더운 날이 계속된 1999년의 한여름에도 실내온도는 잠깐 동안 섭씨 27도에 도달했을 뿐, 나머지 기간은 쾌적한 수준을 유지했다고 한다.

바그너 회사는 빗물이용 분야의 기술도 개발해서 시공하고 있기 때문에, 회사 건물에도 빗물을 저장했다가 화장실용으로 사용하는 시설이 설비되어 있다. 회사 건물을 건축할 때 단열 시공과 태양에너지 이용을 위해서 상당한 돈을 들였고 창문에도 많은 돈이 들어갔으니 건축비가 다른 보통 건물보다 훨씬 많이 들지 않았겠느냐는 생각이 들지만, 실제 건축비는 보통 사무실 건물의 경우보다 그다지 많은 편이 아닌 제곱미터당 2460 마르크(약 130만원, 평당 400만원)였다. 다른 부분에서 불필요한 건축비를 줄였고, 보통 건물의 경우 난방이나 냉방을 위해서 반드시 설치해야만 하는 설비들을 거의 할 필요가 없었기 때문이다. 앞으로 냉난방비와 물값이 다른 건물에 비해 아주 적을 터이니, 바그너 회사는 해가 갈수록 이득을 보게 되는 셈이다.

사례 3. 태양전기 제값 쳐주기: 아헨모델

‘아헨모델’의 산파 ‘태양에너지지원협회’ ‘태양에너지지원협회’의 사무국장 볼프 폰 파벡(Wolf von Fabeck)은 원래 독일군 장교였다. 그는 1980년대 초 여름휴가를 즐기기 위해 북부

독일의 섬에 놀러갔다가 그곳의 풀과 갈대와 관목들이 시들어가는 것에 충격을 받고 환경문제에 관심을 갖기 시작했다. 그리고 환경오염이야말로 러시아의 침공보다 더 심각한 재앙이라는 결론에 도달했다. 얼마 후 체르노빌 핵발전소 사고가 발생하자 이를 계기로 그는 군복을 벗고 ‘에너지전환’ 운동에 뛰어들었다. 그는 많지는 않지만 퇴역 군인에게 주어지는 연금을 받고 있기 때문에, 아무 보수도 받지 않고 명예직으로 일하고 있었다. 그의 신조는 한우물만 판다는 것인데, 실제로 십년도 넘게 태양에너지를 위해서 일을 했고 이제 그 결과가 독일 전역으로 퍼져가고 있는 것이다.

파백은 아헨모델부터 설명하기 시작했다. ‘아헨모델’이란 이 실험이 아헨에서 시작되었기 때문에 붙여진 이름이다. 내용은 태양에너지로 전기를 생산했을 때 전력공급회사에서 그 비용을 완전히 보장하는 가격으로 전기를 구매해야 한다는 것이다. 기존 발전회사에서 전력수급을 위해 새로운 발전 시설을 건설할 경우 그 비용을 전기 가격에 반영하듯이, 태양광 발전 시설에서 생산된 전기도 당연히 생산비 보장을 해주고, 이 비용은 소비자가 전기요금을 조금 더 부담함으로써 충당하자는 것이 그의 주장이다. ‘태양에너지지원협회’는 이러한 논거를 가지고 아헨의 정치인들을 설득해서 1992년 말 아헨 시의회로부터 태양 전기는 보통 요금의 10배에 가까운 1kWh당 2마르크, 풍력 전기는 0.4마르크로 구입하도록 한다는 결정을 이끌어냈고, 1994년 6월에는 아헨시가 속해 있는 노르트라인-베스트팔렌주의 전기가격 감독청으로부터 이 모델을 승인받는 데

성공했다. 높은 구매비용의 조달은 전기요금을 해마다 조금씩 올려서 나오는 재원으로 이루어진다. 이는 아헨의 모든 시민이 부가 요금 지불을 통해서 재생가능 에너지 보급에 간접적으로 참여함을 의미한다. 태양광 발전과 풍력발전으로 전력이 생산되면 화석연료 사용은 줄어들고, 이에 따른 환경개선의 결과는 모든 시민이 누리게 될 것이니, 시민 모두가 부가 요금을 지불하는 것이 당연하리라.

‘아헨모델’의 가장 큰 장점은 태양광발전에 주어지는 혜택이 보조금의 형태로 시행되지 않고 그 자체로서 운영이 가능하도록 해준다는 데 있다. 보조금이 주어질 경우에는 발전설비를 설치하려는 사람이 굳이 가격조건이 좋은 설비를 찾으려 들지 않는다. 값비싼 설비를 설치해도 보조금은 나오기 때문이다. 설비를 유지하기 위한 노력이나 투자도 아무래도 스스로 설비를 관리해야만 이윤이 얻어지는 경우보다 못하게 마련이다.

예를들어 설비 보조금만 주어지는 경우에는 전력변환장치가 설치 후 10년이 지나서 고장이 난다고 해도 교체하려는 유인이 생기지 않는다.

교체에 대해서는 보조금이 나오지 않기 때문이다. ‘에너지전환’의 열렬한 투사들만 자기 돈을 들여서라도 교체하려고 할 것이다. 반면에 ‘아헨모델’이 실시되는 경우에는 변환장치를 교체해서 전기를 생산해야만 전기 판매를 통해 이윤을 얻을 수 있기 때문에, 변환기는 당연히 새것으로 교체되고 태양전기는 계속해서 생산된다.

보조금을 제공하는 경우에는 조세를 기초로 하기 때문에, 예산이 고갈되어 보조금 지급이 중단되면 태양광발전설비 시장은 갑작스럽게 얼어붙

는 꼴이 된다. 이렇게 되면 설비 생산자나 판매자들은 큰 타격을 입고, 국민경제적으로는 좋지 않은 결과가 초래된다. 그러나 '생산비보장 구매제도'가 도입되는 경우에는 시간이 지남에 따라 시장규모가 어느 정도가 될지 예측이 가능하다. 생산업체와 판매업체들은 위협을 감수하겠다는 각오 없이도 장기 전망과 투자를 할 수 있고, 지속적으로 발생하는 시장수요로 인해 광전지의 가격이나 설치비가 지속적으로 낮아질 수 있는 것이다.

독일에서 '아헨모델'이 태양광발전의 보급을 위해서 대단히 효과적이라는 것은 이미 증명되고 있다. 독일의 많은 도시들이 이 제도를 도입해서 시행한 결과 태양광 발전설비가 몇 년 새에 크게 증가한 것이다. 사실 '아헨모델'이 퍼지기 전까지 독일의 태양도시는 프라이부르크였다. 그러나 프라이부르크는 1990년대 중반부터 태양도시의 대열에서 뒤처지게 되는데, 그 중요한 이유가 바로 생산비를 보장해주는 '아헨모델'을 도입하지 않았기 때문이다. '아헨모델'을 도입한 다른 도시들에서는 태양광발전설비가 쑥쑥 늘어난 반면에 프라이부르크에서는 매년 조금밖에 늘어나지 않았던 것이다. 이는 '아헨모델'의 위력을 아주 잘 보여주기도 하지만, 경제적인 유인이 재생가능 에너지의 확대를 위해서 매우 중요하다는 것을 말해주기도 한다.

2000년 4월 1일 독일 연방의회에서는 새로운 '재생가능에너지법'을 제정했다. 이 법의 가장 중요한 내용은 독일 어느 곳을 막론하고 태양광 발전으로 생산한 전기는 전력공급회사에서 킬로와트시당 0.99마르크로 구입하도록 규정하고 있

는 것이다. 사실 '재생가능에너지법'의 태양전기 0.99 마르크 구입규정은 '아헨모델'과 이의 관철을 위한 '태양에너지지원협회'의 싸움에 힘입은 것이라 해도 과장된 것은 아니다. 파백은 십년 가까운 세월 동안 쉬지 않고 독일의 모든 지자체에서 '아헨모델'을 도입하도록 촉구했고, 현실성이 없대느니 너무 극단적이라느니 하는 비판에 대항해서 날카롭게 응수하며 싸워왔기 때문이다. 그러는 동안 파백은 독일의 가장 중요한 태양에너지 '전도사'로 여겨지게 되었고, '태양에너지지원협회'는 2천명에 가까운 회원을 둔 시민단체로 성장했다. 파백은 오직 '에너지전환'을 위해서 싸웠고, '협회'도 '에너지전환'만을 위해서 일해왔는데, 이제 '재생가능에너지법'의 관철로 그 결실을 거둔 것이다.

독자회원들도 파백과 '태양에너지지원협회'가 0.99마르크 구입규정의 관철에 헌신한 것에 대해 감사와 격려의 편지를 보내왔다. 그러나 파백이 '재생가능에너지법'으로 완전히 만족하는 것은 아니다. 파백과 그의 태양전기 동지들은 법정정으로 자족하지 않고 '에너지전환'이 관철될 때까지 싸울 참인 것이다.

사례 4. 21세기 핵없는 자연에너지 사회를 지향하며-훗카이도 그린펀드

훗카이도 그린펀드는 자연에너지를 이용하는 시민공동발전소 건설과 핵이 없고 지구 온난화를 방지하는 미래를 위한 녹색전력요구제를 추구하고 있는 비영리단체이다. 그린펀드는 현재 1200명의

회원이 참여하고 있다. 이들은 녹색전력요금제에 등록된 개인 (5% 고정율)과 조직 및 기업 (arbitrary rate), 매년 5,000엔을 기금에 기부하는 시민, 매년 1만엔을 기금에 기부하는 시민 등으로 구분된다. 홋카이도 그린펀드는 반핵운동에서 기원한다. 생활양식생협은 1986년에 발생한 체르노빌 핵사고를 계기로 치열한 핵발전소 반대운동을 전개하였다. 하지만 지역주민들의 치열한 핵발전 반대운동에도 불구하고, 제 1, 2의 토마리(Tomari) 핵발전소가 홋카이도에서 가동되었다. 1990년대에, 일본 전역에서 핵발전 반대운동이 어려움에 처했고 활동력도 떨어졌다. 1996년에, 홋카이도 전력은 제3의 토마리 핵발전소 건설 계획을 발표하자 핵발전 운동에서 과거 같은 반대나 저항이 아니라 창조적인 새로운 운동으로 질적 변화가 요청되었다.

많은 시민들이 핵발전소의 증가 없이 가장 안전하고 합리적인 방법으로 지구 온난화를 막기 위해서, 환경 친화적으로 어떤 일을 해야 할지 궁금해하고 있다. 이 시민들이 에너지 절약을 하고 이 돈을 자연에너지에 기부한다면, 일본의 현 전력 상황을 눈에 띄게 바꿀 수 있는 가능성이 있다. 녹색전력요금제는 시민들이 전력소비를 줄이고 자연에너지 확산을 동시에 달성하는 전 지구 차원의 문제들을 고심하게 한다. 1999년 4월에, 세이카수 생협은 60명의 시민들과 함께 녹색전력요금제의 시험을 시작하였다. 1999년 7월에, NPO 홋카이도 그린 펀드(NOP Hokkaido Green Fund)가 창설되었다.(대략 160명의 회원) 이 제도는 일본에서 전력회사가 시민 단체에 전기료에 대한 개인의 자료를 공개하고 단체의

전기로 청구 및 수납을 인정하는 최초의 사례라는 측면에서 매우 중요하다.

홋카이도 그린펀드는 시민공동발전소를 세웠다. 이들은 시민이 절약한 전기료를 기금으로 사용하여 시민 공동 발전소를 건설해서 미래를 위한 환경 그리고 지방 경제를 건설한 것이다. 시민 공동 발전소에 의해 생산된 전기를 판매함으로써 시민들이 사용하는 재생가능에너지 전기비용을 증가시킬 수 있으며, 전기 판매 수입은 다른 발전소 건설의 자본으로 사용될 수 있다. 현재 하마 톱베추(Hamatombetsu)시민 공동 발전소 1호를 운영 중이며 이들은 제2의 발전소를 건설하고 다양한 자연 에너지원의 사용을 추구할 예정이다.

제1의 시민 풍력 발전소 (Hamatombetsu 하마 톱베추) 작업이 2001년 3월에 시작되고 운영이 9월에 시작되었다.

①프로젝트 담당자:

Hokkaido Civic Wind Power Co., Ltd.
(자본금 2500만 엔)

②건설 장소: 홋카이도 (Hamatombetsu-cho, Hokkaido)

③풍력 발전소: 1000KW 용량
(덴마크의 BONUS Co.에 의해 제조됨)

④풍차 외형:
타워 높이 60m, 날개 지름 대략 54m

⑤유지 및 관리 계약자:
Tomen Power Japan, Co., Ltd.

⑥총 프로젝트 비용: 대략 2억 엔

⑦발전기 가동률: 대략 연 30%

⑧전기 판매 계약: 17년 동안 11.95 엔/kWh

⑨생산된 전기는 매년 2.6GWh에 이르며

대략 900 가구에 필요한 전력을 생산한다.

시민풍력발전소 사업 담당자는 비영리법인인 투자 유치가 어려운데다 금융기관 대출마저 실패하자 시민 모금을 통해서 자본금을 유치하였다. 회원을 포함하여 시민으로부터 각 주에 500,000 엔씩 그린 펀드로 모금하고 나머지는 금융기관 대출로 충당할 계획이었다. 6,000만 엔을 목표로 하여 모금활동을 벌였으며, 뜻밖에 시민들의 폭발적인 호응으로 한달 만에 1억5천6백만엔을 모금하였다. 홋카이도에서 그동안 핵발전 운동의 성과가 있었으며 의미 있고 깨끗한 명분을 위해 돈을 쓰기를 바라는 많은 사람들이 있다는 사실이 이 과정에서 증명되었다. 제1발전소를 계기로 앞으로 꾸준히 재생가능에너지의 확장이 이루어져야 한다. 시민풍력발전소는 에너지 정책은 정부나 전력 회사에게 달려있는 것이 아니며 21세기 시민 프로젝트의 확대와 시민사회의 개발로 인도할 수 있음을 의미한다.

사례 5. 시민공동발전소 건설 -

태양광, 풍력발전 트러스트

시민공동발전소는, 자신이 사용하는 전기를 다른사람에 맡기지 않고 자신이 직접 생산을 하기 위한 수단으로 시작되었다. 일본 최초의 시민공동발전소는, 1994년, 당시 큐수전력(九州電力)의 원자력발전소 입지후보지였던 미야자키현 쿠시마시(宮崎縣 串間市)에 시민공동발전소의 원형이라 할 수 있는 제 1호기 [히무카1호]가 설치되었

다. 이 1호기는 한사람 한사람의 참가자들이 미래의 자손들에게 원자력발전소라는 나쁜 유산을 남기지 않겠다는 의지와 위험한 원자력발전은 이제 필요없다는 생각이 형상화된 것이다. 이것은 단순한 원자력 반대운동이 아니라 참가자 자신들이 적극적으로 대안을 제시하고 이를 실현하는 운동인 것이다.

이 시민공동발전소는 참가자 시민이 각자 태양광 전지판을 가져와서 이것을 [태양광, 풍력발전 트러스트]라는 단체에 위탁하여 지붕을 제공해준 제공자의 지붕에 설치하고, 이 지붕제공자는 태양광전지판을 이용하여 발전하여 이 전력을 전력 회사에 역으로 송전하는 시스템으로 되어있다. 실제로 1호기는 당시 개당 10만엔을 호가하는 태양전지 전지판을 장당 5만엔 이하로 제공해 줄 수 있는 곳을 찾아서 개당 5만엔을 한 구좌로 하여 회원을 모집하였다. 또, 발전된 직류 전기를 교류로 변환하는 인버터가 당시 250만엔 정도였지만, 100만엔에 조달하였다. 이 자금은 설치장소를 제공해 주신 산노헤 사츠에(三戸サツエ)씨가 마련해 주었다. 대신 여기서 생산된 전력으로 인한 수입은 전부 산노헤씨에게 주었다.

지금까지 일본에서 발전설비를 소유하는 것은 엄격하게 규제되었다. 그런데, 2년 전, 자연에너지보급을 이유로 전력회사가 태양광발전과 풍력발전으로 생산된 전력의 구매를 시작하였다. 이것은 전력기업이 자가발전으로 남은 전기를 구매하는 [잉여전력구입제도]라는 프로그램으로, 구매가격은 전력회사마다 조금씩 차이는 있지만 기본적으로 전력판매가와 같은 가격이다. 그러나 이 가격은 발전원가보다 훨씬 낮은 가격으로 지

금도 이 가격으로는 태양광발전사업은 타산이 맞지 않는다.

시민발전소를 설치한 때와 거의 같은 시기에 국가의 보조금제도가 시작되었다. 이것은, 한때 등장한 호소가와(細川)정권이 생활대국 실현이라는 이념아래 추진한 주요 정책의 하나였기 때문이었다. 그러나, 실제로는 이 정책은 통산성(현재는 경제통산성)이 주도한 정책으로, 기본적으로 태양전지산업을 육성하는 것이 목적으로, 초기 수요가 생기면 시장이 형성, 대량생산되고 가격이 하락하여 많은 사람들이 살 수 있게 된다는 생각에 바탕을 두고 있다.

이러한 보조금제도의 경과를 보면, 참으로 우여곡절이 많았고 순조롭게 시장이 형성되었다고 볼 수 없다. 확실히 시장은 크게 증가하였으나, 년도에 따른 설치자의 부담 차가 커서 사퇴자가 대량으로 나오고, 예산이 남았다가 부족하기도 해서 보고금을 받지 못하는 사람도 나오는 결함이 있는 제도인 것이다.

이층짜리 단독주택 옥상에 설치된 4.35kW 용량의 무당벌레1호는 지난 97년 일본에서 시민들의 힘으로 만든 첫 상업발전소이다. 회원 35명이 20만엔(약 220만원)씩 출자해 만들었다. 정신지체 장애인들의 청소·수리 서비스회사가 지분을 제공했다. 발전된 전기는 회사 수요의 절반 정도를 충당하지만, 한 낮엔 남는 전기를 송전선을 통해 전력회사에 판다. 출자자들은 시민이 전기의 생산자로 나서 지역 에너지를 바탕으로 탈중심적인 자원순환형 지역사회를 만들기 위해 시민발전소를 설립하였다. 최근 일본에는 이처럼 시민 주도로 태양전기를 생산하는 시민발전소가 시가현 3

기를 비롯해 후쿠이, 카나가와, 도쿄, 후쿠오카 등에 모두 20기 건설돼 있다. 원자력발전 반대운동과 환경운동을 벌이던 시민들이 직접 재생가능 에너지 개발에 나선 것이다. “반대운동만 해서는 아무것도 이루지 못한다”는 깨달음에서였다.

시민공동발전소의 시스템은 일본의 잉여전력 구매제도에 맞춰 디자인되었다. 이 프로젝트에 참가하는 시민그룹이 구좌를 구입, 발전설비의 자금을 준비한다. 다음, 지분을 제공해 줄 제공자를 찾아서 설비를 설치한다. 발전설비에서 생산된 전기는 지분제공자가 전량 구매하고, 동시에 전력회사와 잉여전력구매계약을 체결하여 이를 판매한다. 이렇게 해서 비로소 우리들이 생산한 전기가 전력회사의 송전선을 거꾸로 흐를 수 있게 되는 것이다. 아직 자유화되지 않은 단계에서는 이런 방법밖에는 자연에너지를 유용하게 송전선으로 흘려보낼 방법이 없다.

사례 6. 에너지대안센터 시범사업

- 출판도시 풍력발전기 세우기

에너지대안센터는 2000년 3월 파주출판단지 인포룸 건물에서 ‘풍력발전기가 도는 출판도시 만들기’라는 주제로 에너지대안세미나를 개최하였다. 이후 파주출판단지와 상용 소형풍력발전기를 민간 최초로 설치하기로 합의하고 지난 해 12월 독일에서 풍력발전기를 수입하여 2001년 5월에 이 발전기를 서울 북서쪽 강변에 위치한 파주출판단지에 세웠다. 10kWp 용량의 풍력발전기

는 지지대 높이는 25m, 날개 지름은 7m, 날개 수는 3개로 서해와 한강에서 연중 불어오는 서풍을 잘 받을 수 있도록 설계되었다. 보통 한 가구가 월 200kWh가 조금 넘게 전력을 쓴다고 할 때 이 풍력발전기는 적어도 세 가구가 전력을 자립할 수 있는 월 평균 600kWh 이상을 생산할 수 있다. 이 풍력발전기에서 생산되는 전기는 출판단지 인포룸과 아시아출판문화정보센터 부지에 이 건된 한옥에서 사용할 계획이다. 비용은 발전기 구매와 수입에 2천 6백만원, 토목공사와 지지대 설치에 2천만원이고, 기타 공사비와 재료비에 6백만원 등 총 5천 2백만원이 소요되었다. 민간에서 최초로 실용적인 풍력발전기를 세우는 만큼 시행착오도 적지 않았다. 처음하는 사업이다 보니 기중 선정, 비용마련, 구입, 지지대 설계 및 치, 전기공사, 가동환경설정 등 간단히 할 수 있는 일도 많은 시간이 걸렸다. 비용은 에너지대안센터와 파주출판단지 사업협동조합이 대략 절반씩 부담하였다. 이 풍력발전기를 세우기까지 1년간의 검토와 계획단계가 있었으며, 한국에너지기술연구원에서 기술자문을 해 주었다.

이 소형풍력발전기는 25m 높이에서 7m의 원으로 힘차게 돌아가며 파주출판단지에 건립된 인포룸과 전통 가옥에 바람이 만들어 낸 깨끗한 전기를 공급한다. 수도권 안의 시민들이 쉽게 찾을 수 있는 곳에 민간이 자체적으로 기금을 모아 건립한 최초의 상용 풍력발전기라는 데 의미가 있다. 특히 이 풍력발전기는 환경친화형 설계, 생물의 다양성 증진, 에너지 효율 추구 등을 설계기본 지침으로 채택하여 건설 중인 파주출판도시와 조화를 이룬다. 이 발전기가 성공적으로 가동되면

에너지대안센터와 파주출판단지 사업협동조합은 출판도시 주변에 대규모 풍력단지를 조성하여 여기서 생산한 전기를 출판도시가 쓰도록 하는 새로운 사업을 경기도와 산업자원부에 제안할 것이다.

- 환경연합 태양광발전기 설치

환경연합 부설 에너지대안센터는 지난 해 시민들이 쉽게 찾을 수 있는 수도권에서 에너지대안 시범 사업을 하기로 계획했다. 마침 25년된 환경연합 건물을 개축할 계획이 있었기 때문에 환경연합에 에너지대안 시설을 설치하기로 하고 2000년 4월에 에너지관리공단에 대체에너지시범사업을 신청했다. 태양광발전 설비뿐 아니라 건물 남쪽면에 자연형태양열 시스템(유리온실)도 설치하기로 계획했다. 에너지관리공단에선 심사를 거쳐 홍보효과, 파급효과가 높다고 보고 환경연합을 대체에너지시범사업 대상자로 선정하였다. 계획대로 2000년 12월, 환경연합 솔라하우스에는 50W용량의 태양광모듈 300장(150평방미터)이 건물지붕에 놓였다. 건물 안에는 태양광발전기에서 나온 전기를 교류로 바꾸어 조명, 사무용기기에 바로 쓸 수 있도록 하는 인버터와 태양광발전시스템 모니터설비가 설치되었다. 그리고 남쪽 면에는 유리온실이 만들어졌다. 한겨레신문사 사옥을 설계했던 조건영씨가 건물 개축 설계를 하고 국내에서 태양광발전설비 설치 경험이 가장 많은 삼성전자팀이 태양광발전설비와 온실을 맡았다. 태양에너지 설비(유리온실 포함) 전체 비용은 약 2억 7천만원이 소요되었으며 이

중 70%를 대체에너지시범사업의 규정에 따라 에너지관리공단에서 지원하였다. (외국의 경우 태양광발전설비 1kW당 우리 돈 900만원이면 충분하지만-15kW시 1억 4천만원 이하- 한국은 시장이 형성되지 않은 관계로 에너지관리공단에서 15kW 설치비를 2억 2천만원 정도로 정해 업계의 수익을 보장해준다.) 8천만원의 태양에너지 설비 자부담 비용과 환경연합 재건축비용은 시민 모금을 통해 조달하였다.

환경연합 솔라하우스는 태양에너지 이용을 극대화하는 에너지 자립 개념이 도입되었다. 계절에 따라 큰 차이가 있지만 태양광발전기에서 월 평균 약 1200kWh의 전력이 생산되어 환경연합이 쓰는 전력의 30% 내외를 태양광 발전을 통해 조달한다. 개축과정에서 기존 조명을 절전형인 슬림형 형광등으로 교체하였기 때문에 전력 사용량이 과거보다 줄어든데다 함께 일하는 활동가들이 에너지절약을 습관화한다면 환경연합의 전력 자립율은 더 높아질 수 있다.

건물 남쪽 면에는 거대한 유리온실, 북쪽 면에 바람창, 그리고 건물 내부에는 열 순환통로로 구성된 자연형 태양열 시스템이 적용되었다. 유리온실은 태양복사열을 가두어 두고 이 열은 계획된 열 순환통로를 통해 자연 순환되어 쉽게 사무실에 끌고루 퍼진다.

여름에는 북쪽의 찬 공기를 끌어 들이고 유리온실 상부의 창으로 더운 공기를 배출하여 더위를 막는다. 이런 자연형 태양열 시스템은 저렴한 비용으로 태양열을 충분히 이용할 뿐 아니라 전망과 건축 외형을 개선하는 효과도 있다. 한편 환경연합 건물의 에너지 효율이 높아졌다. 단열

을 보완하고 불필요한 창을 줄였으며 창문도 고기밀성 단열창호와 고단열이중유리를 설치하였다.

또 다른 재생가능에너지는 풍력발전이다. 환경관 지붕에 지지대 세워지고 지지대 꼭대기에 바람개비가 돌면서 전기를 생산한다. 풍력발전은 미국 서부와 유럽지역에선 흔히 볼 수 있는 에너지대안의 하나지만 환경관에는 이상의 표대처럼 상징성이 강한 조형물로 자리잡고 있다. 풍력발전기는 바람이 약한 도심 지역인데다 500Wp짜리 소형이 설치되기 때문에 전력생산보다는 교육용으로 활용되고 있다.

- 소형풍력발전시범사업

화석연료와 원자력을 넘어 재생가능에너지 위주의 에너지체제를 지향하는 에너지전환 노력의 진정한 출발점을 에너지대안센터가 추진하는 소형풍력발전 사업에서 찾아 볼 수 있다. 이 사업은 1kW 소형풍력발전기 10여기를 전국적으로 여러 곳에 세워 풍력발전의 실용성을 평가하고 널리 재생가능에너지를 홍보할 목적으로 추진되는데, 에너지대안센터가 기획하여 100만원을 지원하고 국산 소형풍력발전기 제작사인 오로라에너지에서 저렴하게 발전기를 공급하며 신청자들이 200만원과 설치비를 부담하는 방식으로 진행되었다. 1kW 소형풍력발전기 설치에 600만원 가량이 드는데 그 절반도 안되는 비용으로 신청자들은 풍력발전기를 설치하였다. 신청과 현장조사를 끝나고 11월 하순부터 전국에 소형풍력발전기가 세워졌다.

이종학씨는 여든이 넘는 고령임에도 불구하고 에너지전환 운동에선 가장 패기 넘치는 청년이다. 철도기술자 생활을 접고 70년대 중반 옥천에 낙향해서 야산을 일구어 밤골농장을 세운, 놀랄 만큼 건장한 이 할아버지는 오래전부터 바람이나 햇빛을 에너지로 이용하고 싶었다. 그냥 버리는 바람과 햇빛을 아까워한 할아버지는 70년대 후반 재생가능에너지 기술을 습득하고 농장에 적용하기 위해 여러 전문가를 찾아다니기도 하였다. 중국 내몽고지방에서 소형풍력발전기로 전기자립을 한다는 기사를 보고 에너지대안센터 문을 두드린 후 가장 열성적인 회원이 된 이종학 할아버지는 밤골농장 뒷산에 풍력단지를 조성하고 500여평의 냉동창고 지붕에 태양광발전기를 설치하여 밤골농장을 재생가능에너지의 메카로 만드는 꿈에 부풀어 있다. 비록 3kW 소형풍력발전기로 시작하지만 올해부터 정부시범사업도 신청하고 재산도 쏟아부어 밤골재생가능발전단지 건설을 하루라도 빨리 완수하고자 바쁘게 지내신다.

도시에서 직장생활을 하다 아내와 막 걸음마를 댈 아들과 함께 말과 소가 노니는 그림같은 제주도 한라산 기슭으로 귀농한 오영덕씨의 도전도 아름답다. 생태적 순환 질서와 완벽하게 조화를 이루는 삶을 지향하는 그 가족은 삶과 농사일을 근본부터 살피고 생태적 삶에 맞게 변화시키는 실험을 지속하고 있다. 그 역시 1kW 소형풍력발전기로 시작하지만 앞으로 농장에서 쓰는 모든 에너지를 바람, 햇빛, 생물자원으로 대체하는 미래를 그리고 있다. 바람이 너무 좋은 곳이라 소형풍력발전기가 그 어느 곳보다 제몫을 할 것 같

았다. 안성에서 농사를 짓는 이광렬 회원도 오영덕씨와 비슷한 생각을 하는 듯 했다. 풍력발전기도 세우고, 에너지절약형 집도 짓도 삶도 자연과 더 조화롭게 가꾸고.

신청주체가 시민단체인 경우 대부분 소형풍력발전기를 교육용으로 활용할 계획이다. 인천의 제21은 인천대공원 조명용 전기를 풍력발전기에서 얻고 있다. 건물을 매입하여 새롭게 단장 중인 마산YMCA는 도심에 위치한 5층건물 옥상에 1kW 풍력발전기를 세우고 여기서 생산된 전력으로 건물 외등을 밝히려고 한다. 이 건물을 찾는 수많은 청소년들에게 바람에서 전기가 나오는 원리를 설명하면 좋은 환경교육이 될 것이다. 금강환경센터를 짓고 있는 서천환경연합도 잘 생긴 소형풍력발전기를 달 예정이고 홍성군에도 건설 회사 마당에 교육용 1kW 풍력발전기를 세워져 가동 중이다. 재생가능에너지를 생산을 갈망하는 서울의 이필렬 회원, 홍천의 박웅준 회원도 집 옆에다 소형풍력발전기를 세웠다.

결론 - 에너지대안운동의 과제

한국에서 에너지대안운동의 길은 멀다. 한국은 에너지소비량이 많고 증가 추세가 빠르며 거의 대부분의 에너지를 낡은 에너지인 화석연료와 원자력에 의존하고 있다. 현재 한국의 국민 일인당 에너지 소비량은 일인당 국민소득이 한국의 3배에 달하는 일본이나 독일과 거의 비슷한 수준이다. 지난 해 한국의 국민일인당 에너지소비량

은 4.02석유평이다. 독일과 일본도 각각 국민 일인당 에너지소비량이 약 4.1석유평으로 우리나라와 거의 차이가 없다. 한국은 철강, 석유화학, 시멘트 같은 에너지다소비업종이 차지하는 비중이 높기 때문에 에너지를 많이 쓰기도 하지만 국민들이 생활 중에 소비하는 에너지량도 많다. 국민 1인당 생활에너지(가정·상업에너지) 소비량도 일본과 같은 수준이며 우리보다 국민소득이 2배 정도 높은 이태리보다 더 많다.

이렇게 경제규모에 비해서 한국은 에너지를 많이 쓰지만 거의 대부분의 에너지자원은 해외에서 수입한다.

에너지 해외의존도가 97%를 넘고 석유 수입은 세계 4위, 석유 소비는 세계 6위에 이른다. 한국은 온실가스 배출량도 이미 세계 10위 수준이다. 그리고 원자력발전이 전체 전력공급의 40% 이상을 담당한다. 이러한 에너지 현황은 한국 정부가 에너지절약과 재생가능에너지 보급에 적극적이지 않음을 여실히 보여준다. 최근 산업자원부는 대체에너지관련법 개정안을 마련하면서 재생가능발전 전력을 우선 구매하는 조항과 전력매입 단가를 상향 조정하는 조항을 삽입하는 등 전향적인 태도를 보이고 있다. 하지만 이 개정안이 그대로 통과된다 하더라도 이것이 큰 변화를 불러올 것으로 낙관하는 이는 거의 없다. 전력매입 단가가 생산비를 보장해주지 못하기 때문이다. 재생가능에너지 선진국의 경험에서 보듯이 낡은 에너지체제를 유지하려는 기득권 세력이 에너지정책을 좌우하는 한 재생가능에너지는 화석연료와 원자력의 장식으로 취급된다. 낡은 에너지체제를 유지하려는 힘에 맞서 에너지전환을 추진하는 힘

을 키워야 한다.

먼저 한국사회에서 에너지 전환이 사회적 의제나 주요 담론으로 설정되도록 노력해야 한다. 아직도 에너지대안이니 에너지전환이니 하는 말이 무엇을 의미하는 지 아는 이가 많지 않다.

에너지문제의 심각성을 제대로 인식하는 시민들도 많지 않다. 그래서 에너지대안에 관한 교육과 홍보, 시범사업, 토론회 등은 여전히 중요한 사업이다. 체계적이고 논리적인 에너지대안론을 시민단체와 지식인 사회에 확산하는 노력도 목적의식적으로 전개되어야 할 것이다. 또한 낡은 에너지구조를 해체하는 여러 가지 시도들을 더욱 활성화해야 한다. 다양한 에너지대안 시범사업의 경험을 바탕으로 일본에서 활발한 시민공동발전소 건설을 적극 추진할 필요가 있다. 재생가능에너지를 생산하고 사용하는 세대가 늘어나면 자연스럽게 현 에너지체제의 모순과 문제점도 시민사회에 더 분명히 알려질 것이며 재생가능에너지의 이용과 보급을 가로막는 제도적 장애도 뚜렷하게 드러날 것이다. 에너지절약과 재생가능에너지 촉진이 온실가스를 줄이는 확실한 대안임을 강조하며 기존의 재생가능에너지관련법·제도를 전면 수정하여 유럽국가들에서 시행 중이고 일본에서도 시도한 바 있는 '재생가능에너지촉진법'을 조속한 시일 내에 제정하는 것도 빼 놓을 수 없는 과제이다. 마지막으로 당면한 과제를 수행하기 위해선 재생가능에너지 촉진에 노력하는 시민단체들과 재생가능에너지업체, 전문가, 그리고 정치인들이 에너지전환을 지향하며 서로 긴밀한 협력 관계를 구축해야 할 것이다.