

한국에너지기술연구소 대체에너지연구부

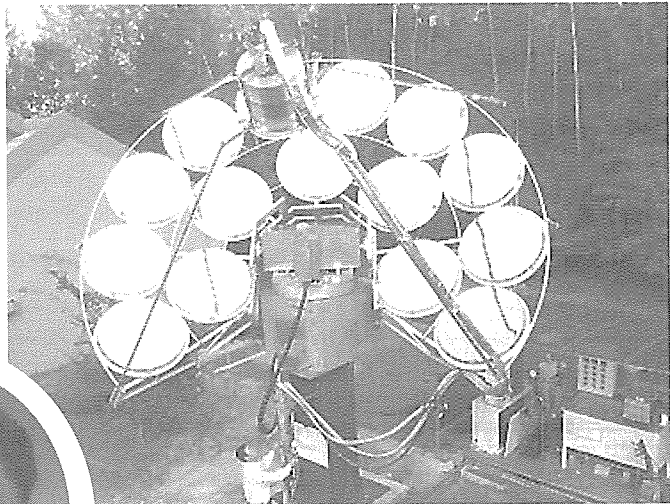
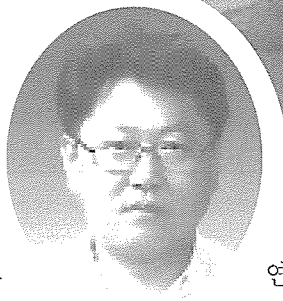
# 중·고온 태양열집광기술 개발

나날이 발전하고 있는 첨단 과학기술의 이면에는 항상 환경오염의 위험이 도사리고 있다. 환경은 한번 망가지면 원상복구가 어렵고 이를 개선하기 위해서는 먼 훗날까지 많은 비용과 시간을 요구한다. 이에 발맞춰 전 세계 국가들이 맺은 기후변화협약은 환경오염에 대한 국제적인 규제가 강화되고 있음을 말해준다.

이럴 때 환경오염을 줄이고, 부족한 에너지를 보완하기 위한 대체에너지 개발의 필요성은 그 가치가 매우 큼을 알 수 있다. 대전 한국에너지기술연구소의 대체에너지연구부(부장 이태규/사진)는 우리나라 대체에너지 개발의 중추라고 할 수 있는 곳.

## 에너지안정공급 목표 설립

주로 태양에너지를 비롯해 풍력 발전, 소수력(소규모의 수력) 발전, 수소에너지, 바이오매스(동물·식물·미생물의 유기물량) 등을 효율적으로 활용할 수 있는 기술에 대해 연구한다. 이미 개발된 대체에너지 기술의 보급을 활성화하기 위해 필요한 정책과 환경조성에 대해서도 연구한다. 연구부는 크게 태양열이용연구팀, 태양에너지변환



태양열이용 연구팀에서 개발한 '접시(dish)형 태양열 집광시스템'

연구센터, 태양광발전 연구팀, 연료전지 연구센터, 바이오매스연구팀, 유체기연구팀, 신연료연구팀 등 7개의 산하연구팀으로 구성돼 있다.

태양열이용연구팀은 지난해 10월 태양열을 집광하여 중·고온을 얻는 기술을 국산화하는데 성공했다. 산업자원의 지원으로 총 8억6천만원을 투자해 약 3년여에 걸쳐 개발한 '접시(dish)형 태양열 집광시스템'은 접시형 반사판을 장착한 집광기가 태양의 움직임을 자동으로 추적해, 700~750℃의 높은 온도를 얻을 수 있는 집광비 5KW급 규모의 시스템이다.

전 세계적으로 지금까지 보급된 평

판형 태양열 집열기는 중온 이하의 온도를 얻는 데 적합하여 냉방, 산업용 태양열시스템, 태양열 발전 등에는 사용할 수 없었다. 따라서 이번에 개발한 태양열 집광시스템은 태양에너지를 변환시켜 산업공정열·전력발생·화학공정 등에 유용하게 사용할 수 있도록 만들어 준다.

시스템 개발에서 핵심적인 것은 태양광의 반사율을 95% 이상으로 극대화할 수 있는 반사재질을 개발하는 것과 적극적인 집광을 위해 태양추적장치와 제어시스템을 개발하는 것이었다. 그리고 고집광을 위해 접시형 집광시스템을 어떻게 구성할 것인가도 고려 대상이었다.



우리나라에 에너지를 안정적으로 공급하고 에너지기술을 자립시키는 것을 목표로 설립된 한국에너지기술연구소 산하의 대체에너지연구부는 태양열 이용연구 등 7개팀으로 나뉘어 연구사업을 펼치고 있다. 이 연구부는 주로 태양에너지를 비롯해 풍력발전, 소규모의 수력발전, 수소에너지, 바이오매스(동·식물, 미생물의 유기물량) 등을 효율적으로 활용할 수 있는 기술에 대한 연구를 계속하고 있다.



### 태양추적장치 자체개발

먼저 시스템 구조는 반사경이 설치되는 집광기(concentrator)와 태양추적을 위한 기어와 모터가 설치되는 지지대가 기본이다. 집광기의 초점부분에는 흡수기가 설치돼 반사기에서 반사되는 태양열을 집광하여 고온을 얻을 수 있도록 설계됐다.

자체 개발한 센서를 장착한 태양추적장치는 광선변환장치를 사용해 태양광을 검출하며, 좌우·상하방향으로 2개씩 설치해서 태양의 위치와 광축과의 편차를 검출하고 광전류차를 증폭시켜 모터를 작동시킨다.

반사경은 초점거리 3m의 곡면유리를 사용하고 후면을 코팅(Back-silver Coating)처리해 반사율 90% 이상, 흡수기는 성능평가프로그램으로 이론적 성능분석을 통해 집열효율 90% 이상을 달성하였다. 운전중 최대 풍속 14m/초까지 보호되는 자동보호시스템과 인공지능화된 시스템 통합제어시스템도 개발하였다.

이 시스템은 미국, 호주 등에 이어 세계 다섯번째로 개발됐는데, 특히 집시내 반사거울은 지금까지의 다른 나라 개발품과 달리 단일 곡면으로 만들어서 효율성에서 매우 뛰어나다. 이 시스템은 태양열 이용을 극대화시켜

에너지 절감효과와 환경문제 해결에 기여할 뿐 아니라, 선진국과 개발도상국기에 수출할 것으로 기대되고 있다.

또한 이태규부장이 맡고 있는 태양에너지변환 연구센터는 주로 광화학반응을 이용해 유독물을 처리하는 연구를 담당한다.

이태규교수팀이 개발한 '사진인화 폐수처리를 위한 광화학 반응시스템'은 사진인화 폐수에 적합한 광촉매 반응장치를 통해 폐수를 처리해 환경개선은 물론 처리비용 감소효과를 얻었다. 이밖에도 광촉매를 이용하여 여러 유독성 폐수를 처리할 수 있는 광화학 반응기를 개발, 관련 특허를 따냈다. 태양광발전연구팀은 효율이 높은 여러 태양전지 개발과 태양광 발전에 관한 연구를 주로 담당한다. 최근에는 국내 최초로 CuInSe<sub>2</sub> 박막 태양전지를 개발했고, 제주도에 태양광·풍력 복합발전 시스템을 설치했다. 하화도와 마라도에 설치된 태양광발전 시스템도 이팀의 작품이다.

연료전지 연구센터는 효율이 높고, 공해가 적은 연료전지와 연료전지시스템을 개발한다. 그동안 고체분자 연료전지시스템과, 인산형 연료전지, 메탄올 연료전지, 고체산화물 연료전지를 개발했다.

연료전지 자동차의 기반기술도 연구한다. 바이오매스연구팀은 바이오매스를 활용해 수소를 생산하거나 이산화탄소를 회수하는 기술을 개발한다. 농축수산 유통 집하장이나 주방에서 배출되는 폐기물을 효율적으로 처리하는 시스템도 연구한다.

유체기기연구팀은 바람이나 물 등의 유체를 활용한 발전시스템을 개발하고, 유체를 효과적인 에너지자원으로 이용하는 방안을 개발한다. 제주도 월령에 신재생에너지 시범단지를 조성 운영하고 있는데, 이 곳에서는 풍력발전시스템과 태양광·풍력 복합발전시스템, 태양열 이용설비와 태양광시스템이 가동되고 있다.

또한 소수력발전소의 합리적 운용기법과 최적설계기법을 개발하고 있다. 신연료연구팀은 유독가스를 감지하는 센서를 연구하고, 수소에너지의 제조·저장·이용기술을 개발한다.

광촉매시스템 연구분야의 선구자 격인 이태규부장은 "기후변화협약으로 환경문제가 국제적으로 부각되고 있는 시점에서 우리나라가 대체에너지 개발로 환경보호와 에너지 확보라는 두마리 토끼를 잡을 수 있도록 최선을 다하겠다"고 다짐한다. ①7

장미라<본지 객원기자>