

태 양 에 너 지

총 에너지 수요의 1만5천배 美, 국토 2%이용 전체 전력수요 충족 가능



모든 생물 태양에너지 먹고 살아

1년간 지구 표면에 떨어지는 태양에너지 총량은 석탄·석유·천연가스 등 모든 화석연료와 우라늄 등 핵연료를 포함해서 현재 우리가 경제적으로 활용 가능한 모든 에너지 자원 총량의 10배에 이른다. 이는 오늘 우리 인류가 연간 소비하는 총 에너지량의 1만5천배에 달하는 엄청난 양이다. 인류가 불을 이용하기 시작하면서 수천년동안 사용해 온 나무와 바이오매스는 모두 태양에너지로부터 생성된 것이다. 지구상의 모든 식물은 태양에너지를 이용해서 필요한 영양분을 만들고 있으며 동물은 이들의 결실을 먹고 살아간다. 인류를 포함한 지구상의 모든 생물이 태양에너지를 먹고 살아가고 있다.

지구상의 석탄과 석유 등 화석연료는 동식물의 잔해가 만들어진 산물이다. 모든 화석연료는 태양에너지의 축적물인 셈이다. 수력과 풍력을 이용해서 전력을 생산하고 있는데 이도 따지고 보면 근원은 태양에너지로부터 온 것이다. 현재 지구상에서 얻어지는 에너지 가운데 태양에너지가 아닌 것은 원자력과 지열 그리고 조력 정도이다.

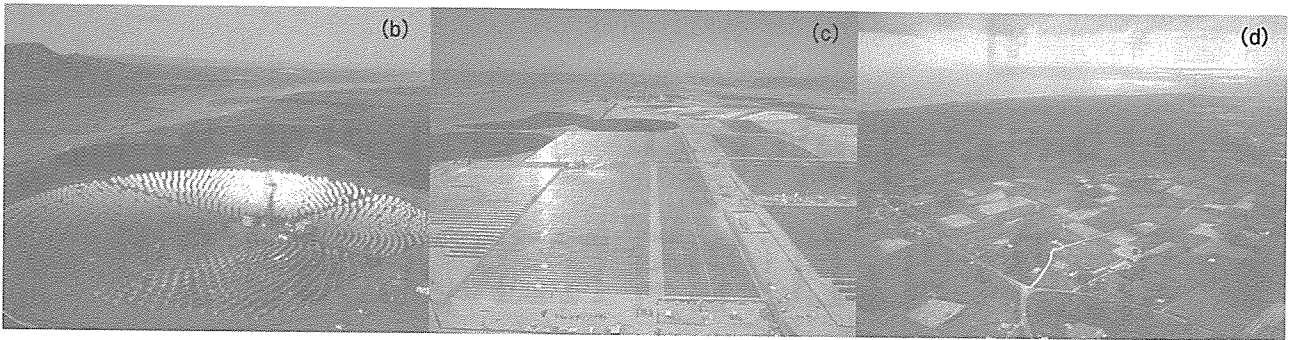
태양에너지는 이토록 지구상에 풍부하다. 인류가 태양에너지를 이용하기 시작한 역사는 무척 오래되었다. 추운 지방의 사람들은 집을 지을 때 오랜 옛날부터 태양을 잘 받아들일 수 있도록 남향을 택했다. 사람들은 우리가 발명되자 온실을 이용해서 겨울에도 각종 식물을 길러냈고 렌즈를 이용해서 불을 얻기도 했다. 그러나 태양에너지를 직접 동력에 이용해보려한 것은 1861년의 일로써 프랑스 리세 국립고등학교 수학교사인 무쇼(Augustin Bernard Mouchot)가 태양에너지를 이용하는 모터를 발명해서 특허를 얻어낸 것이 효시였다. 이를 계기로 많은 사람들이 태양에너지를 직접 이용해 보려는 연구에 매달렸다. 하지만 이 무렵 석탄과 석유자원이 속속 발견되고 이를 에너지원으로 편리하게 널리 사용함에 따라 태양에너지를 이용해 보려는 연구는 빛을 잃어가게 되었다. 태양에너지 이용에 대한 관심이 다시 일게된 것은 1970년대 석유위기 이후이다.

경제성장은 에너지 이용과 밀접한 관계를 맺는다. 에너지 전문가들은 2025년까지 인류는 화석연료의 잠재수

요가 현재의 30%, 전력은 265%로 늘어날 것으로 전망하고 있다. 따라서 이와 같은 급격한 에너지 소비에 대처하기 위해 에너지 효율을 크게 높여야 할 뿐 아니라 새로운 에너지 자원을 찾아내지 않으면 안되게 되었다.

태양에너지는 이와 같은 인류의 급격한 에너지 수요를 보충해 줄 좋은 에너지원 가운데 하나이다. 태양에너지 전문가들은 기술개발에 힘입어 2025년까지 늘어날 전력수요의 60%, 화석연료 수요의 40%를 태양에너지로 대체할 수 있을 것으로 보고 있다. 태양에너지는 지구온난화의 주범인 이산화탄소를 배출하지 않는 깨끗한 에너지일 뿐 아니라 누구나 지구상 어떤 장소에서도 얻을 수 있는 이점을 갖고 있다.

개발도상국가에서는 나무를 대부분 난방과 주방용으로 이용하고 있다. 광합성을 통해서 만들어진 펄감을 이용해서 난방과 조리를 하게되면 태양에너지의 이용효율은 1%에도 미치지 못한다. 하지만 인류는 과학기술의 힘을 빌어 태양에너지의 20~30%를 직접 전기에너지로 바꿀 수 있게 되었다. 다시 말해서 태양에너지 활용효율을



다양한 태양에너지 이용장치 : (a) 풍력발전 - 풍력에너지는 태양복사에너지가 지표면에서 열로 전환되어 대기와 지표면에 열로 축적되기 마련인데 이들의 온도차가 풍력으로 나타난다. (b) 태양열발전 - 태양광선을 반사경을 이용해서 탑의 한가운데 '빛-열전환기'로 모아 증기를 발생 화력발전방식으로 전기를 얻는다. (c) 태양광 발전 - 태양전지판을 이용, 빛을 전기에너지로 바꾼다. (d) 농작물 재배 - 사탕수수 재배, 이로부터 알코올을 얻어내 자동차 연료로 사용한다.

광합성의 30배로 높일 수 있게 된 것이다. 태양에너지 이용은 태양열을 이용하는 것과 빛을 직접 전기로 바꾸는 태양광발전 방법이 있다. 태양열은 열 자체를 그대로 이용하는 방법과 열을 이용해서 전력을 얻는 태양열발전 방법이 있다. 태양열발전은 열원을 태양 에너지로부터 얻는다는 것 말고는 일반 화력발전과 같다.

직접발전 광합성의 30배 효율

태양광발전은 반도체의 독특한 특성을 이용해서 태양에너지로부터 직접 전기를 얻어내는 것이다. 태양광발전 원리는 1887년 독일 물리학자 하인리히 헤르츠가 처음 알아냈다. 헤르츠는 특정한 물질에 빛을 쬐이면 전기가 생긴다는 광전(光電) 효과를 발견했다.

태양광발전 연구가 활기를 띠기 시작한 것은 1948년 미국 벨연구소가 반도체를 이용해서 트랜지스터를 실현한 이후부터이다. 그 후 실리콘반도체가 널리 실용화되면서 미국은 인공위성용으로 태양광발전 연구를 본격화해서 1958년부터 인공위성의 전원(電源)으로 이용하기 시작했다. 하지만 태양광

발전은 동력원으로 이용하기에는 돈이 많이 들어 주로 적은 전력을 사용하는 계산기 등에 주로 이용하고 있다. 태양광발전이 동력용으로 연구가 본격적으로 이루어지기 시작한 것은 73년 오일쇼크 이후부터였다. 실리콘반도체 생산단가가 크게 떨어진데다 이를 이용한 태양광발전 효율이 과학기술 발전에 힘입어 크게 높아진 때문이다.

태양광발전은 반도체의 재질에 따라 크게 실리콘과 화합물형으로 나눈다. 실리콘반도체는 단결정·다결정·비정질 등 세가지가 있는데 이중 발전효율이 가장 좋은 것은 단결정이다. 실리콘단결정의 경우 태양에너지를 직접 전력으로 바꾸는 효율은 이론치가 21%로 되어 있으나 현재 실험실에서 18%, 실용화는 14%에 이른다. 비정질 화합물반도체의 경우 갈륨비소반도체는 이론치가 30%에 이르며 실험실에서 25~26%, 실용화는 20% 정도의 효율을 나타내고 있다. 현재 개발된 이와 같은 태양광발전 방법을 이용하게 되면 미국은 국토의 2%만 태양에너지를 수집하는 장소로 사용함으로써 총 전력수요를 충족시켜줄 수 있을 것으로

보고 있다. 미국은 현재 미 항공우주국(NASA)이 주축이 되어 화합물반도체를 이용해서 1백만~5백만kw급의 대규모 우주 태양광발전소 건설계획을 추진하고 있다. 태양에너지는 바이오매스·바람·바다의 파도와 같은 형태로 변형되어 지구상에 충만해 있다. 최근 바이오매스를 이용해서 알코올 연료를 만들어 자동차 연료로 쓰고 있다. 또 메탄가스를 만들어 취사와 난방에 사용하는가 하면 발전에도 이용하고 있다. 1992년 유엔기구가 조사한 자료에 따르면 2050년경 세계 전체에너지의 55%를 바이오매스에서 얻게 될 것으로 전망했다. 풍력발전과 파력발전도 기술이 큰 발전을 거듭하고 있다. 지표에 떨어지는 태양에너지의 0.25%가 대기중의 대류에 영향을 주어 풍력에너지로 변환되는 것으로 되어 있다. 미국은 남·북 다코타주에서 채집되는 풍력발전만으로 전체 전력수요의 80%를 충당할 수 있을 것으로 보고 있다. 태양에너지는 자원이 무한하고 엄청난 뿐 아니라 지구온난화를 막을 수 있다는 점에서 미래 에너지원으로 크게 각광받고 있다. <李光榮>