

# 특명 태양의 힘을 훔쳐라

## 나노모터부터 잠수로봇까지 태양광 이용 활발



유지영

현재 한국산업기술진흥협회 기술정책팀  
1995년 6월부터 과학신문기자로 활동  
2000년 과학기술단체총연합회 공로상 수상  
각종 매체에 과학관련 원고 다수 연재

**태**양계에서 가장 축복받은 땅이자 가장 아름다운 별 '지구' 지구가 이처럼 축복받은 별이 될 수 있었던 것은 아주 적당한 거리에 태양이라는 난로를 가지고 있기 때문이다. 한겨울 난로 옆자리에 앉은 꼬마가 붉게 달아오른 뺨으로 숨을 몰아쉬듯, 태양 옆에 찰싹 붙어있는 수성은 너무 뜨거워서 생명 한 줌 띄우지 못한다. 반면에 태양에서 멀리 떨어져 있는 천왕성은 차가워서 얼어 죽을 지경이다. 그런데 지구는 운 좋게도 뜨겁지도 차갑지도 않은 명당 자리를 꿰차고 앉아, 짝도 띄우고 사람도 키워낸 게 아닌가.

대부분의 사람은 크게 실감하지 못하고 있겠지만, 정말 태양으로부터 적당히 떨어져 있는 지구는 무한한 축복을 받은 셈이다. 태양으로부터 딱 적당한 만큼의 에너지를 받아 생명의 원천으로 쓰고 있으니 말이다.

그러나 사실 이 축복의 에너지 중 인간이 사용하는 것은 아주 극소량에 불과하다. 무한한 에너지를 옆에 두고, 인간은 사막을 파고 산을 뚫고 바다를 뒤희야만 얻을 수 있는 화석에너지에 의존해왔다. 태양의 축복을 제대로 활용하는 방법을 알지 못했기 때문이다.

다행히 태양열 에너지를 활용하기 위한 다양한 노력이 결실을 맺으면서, 상황이 급변하고 있다. 티끌만한 크기의 나노모터에서부터 심해를 유유히 항해하는 잠수로봇까지 태양 에너지의 활용 영역이 넓어지고 있는 것이다.

태양은 거대한 에너지 공장이라고 할 수 있다. 태양의 내부에서는 매초  $4 \times 10^{38}$ 개의 수소가 부지런히 핵융합을

일으키는 덕분에 중심온도는 무려 1500만 K에 달한다. 뜨거운 열기는 태양의 껍데기에 이르러 다소 낮아지는데, 대충 5800K의 수준이다.

이 엄청난 열과 빛 에너지가 우주로 방출되고 이중 일부가 지구에 도달하는 것이다. 태양의 내부에는 앞으로 1000억 년 이상은 뿔 수 있는 에너지가 비축되어 있다고 하니, 앞으로 오랫동안 지구는 태양의 에너지로 먹고 살 수 있게 되는 셈이다.

인간이 태양을 이용하는 방법은 아주 간단하다. 마치 돋보기로 태양빛을 모아 검은 종이를 태우듯, 집광판이나 집열판을 이용해서 태양광을 모아 물을 데우거나 전기로 전환시켜 사용하는 방식이다. 문제는 집광 시스템의 가격이 비싸고 대형인데다, 효율이 낮아 불편함이 많다는 것이었다.

다행히 최근에 집광시스템의 크기와 효율이 개선되면서 한계를 넘어서고 있다.

### 태양열 비행기로 세계일주

스위스의 한 모험가는 태양열을 이용한 비행기로 세계일주에 나설 꿈에 젖어있다. 'solar impulse'으로 명명된 이 프로젝트는 말 그대로 태양 에너지를 비행기의 추진력으로 사용하는 비행 프로그램이다. 비행체 개발에 스위스 로잔느의 연방공과대학과 벨기에의 대 화학 그룹인 Solvay 사 등 쟁쟁한 파트너들이 힘을 모았다. 현재 순조롭게 제작중인 이 비행기의 몸체 길이는 약 80m. 집광판과 이를 전기 에너지로 변환해 저장할 수 있는 두개의 배터리를 장착하고 있다. 이륙시 시속 45km에 최대속도는 100km 정도이다. 모터 출력은 1903년 라이트 형제의 첫 비행기와 같은 수준인데다, 속도도 다소 느린 편이지만 그저 태양의 힘으로만 비행할 수 있다는 점에서 매력적이다.

이 모험가는 2008년 두바이를 출발하여 심천 하와이 마이애미를 거쳐 다시 두바이로 돌아오는 세계 일주 비행에 나설 예정이다. 물론 오로지 태양의 힘만을 빌릴 계획이다. 성공한다면 세계 비행사에 새로운 획을 그을 것이 분명하다.

공중에서 태양열 비행기가 꿈을 키우고 있다면, 깊은 바다 속에서는 과학탐사용 잠수정이 태양 에너지 이용 계획에 동참했다.

미국 랜셀라 폴리테크닉 대학(RPI)의 전기, 컴퓨터 및 시스템 공학과 교수인 아서 샌더슨 연구팀이 개발중인 심해탐사용 수중로봇이 바로 그 주인공. 수심 500미터까지 잠수 가능한 이 로봇(잠수정)의 주요 동력원은 태양에너지이다. 태양광이 도달하는 곳에서 에너지를 흡수하고 이를 축전하여 심해 탐사에 나서는 방식인데, 해저탐사와 수질 모니터링에 활용될 예정이다.

심해 탐사용 수중로봇에 학계의 관심이 쏠리는 것은 그 편이성 때문이다. 대부분의 과학탐사용 잠수정은 건전지를 사용하기 때문에 일정기간마다 잠수정을 건져내어 건전지를 교체해야 하는 불편이 있었다. 보통 심해환경 모니터링 같은 프로젝트의 경우 길게는 십수년이 걸리기도 하는 점을 감안하면, 여간 불편한 일이 아니다. 사람이 일일이 바다로 나가서 잠수정의 위치를 확인하고 끌어올려 건전

지를 교체해야하기 때문이다.

그러나 이번에 개발 중인 심해탐사로봇은 모든 것이 원격으로 조정되고 에너지도 태양광을 이용하므로, 그야말로 손이 가지 않는 자체 실험실인 셈이다.

### 수소를 생산하는 태양열시스템

그런가하면 태양에너지로 미래 에너지원으로 각광받는 수소를 생산하는 기술도 한창 개발 중에 있다. 캐나다의 '솔라 하이드로젠 에너지(SHEC)'는 파일럿 규모의 반응기를 이용하여 메탄과 태양에너지를 이용해 수소를 생산해내는 데 성공했다.

지금까지 수소를 생산하는 방법은 화석에너지를 이용하는 방법과 원자력에너지를 이용하는 방법 뿐이었다. 그런데 태양 에너지 이용에 대한 가능성이 확인되면서, 완벽한 친환경에너지 순환시스템 개발에 대한 기대감을 키우고 있다.

특히 과학자들이 기대를 걸고 있는 것은 이 시스템이 온실효과의 주범 중의 하나로 알려진 메탄에서 수소를 생산한다는 점 때문이다. SHEC사는 쓰레기 매립지에서 발생하는 메탄을 모아 수소생산에 활용하면서, 그 에너지원으로 태양에너지를 활용함으로써 재생에너지의 상용화가능성을 한층 높였다.

SHEC는 이 방법을 이용하는 경우 기존보다 훨씬 저렴하게 수소생산이 가능할 것으로 내다보고 있다. 현재 천연가스를 이용해 수소를 생산하는데 드는 비용은 kg당

1.25 캐나다 달러 정도인데,

태양열을 이용한 생산

법을 이용하면 약

kg당 0.75

캐나다 달

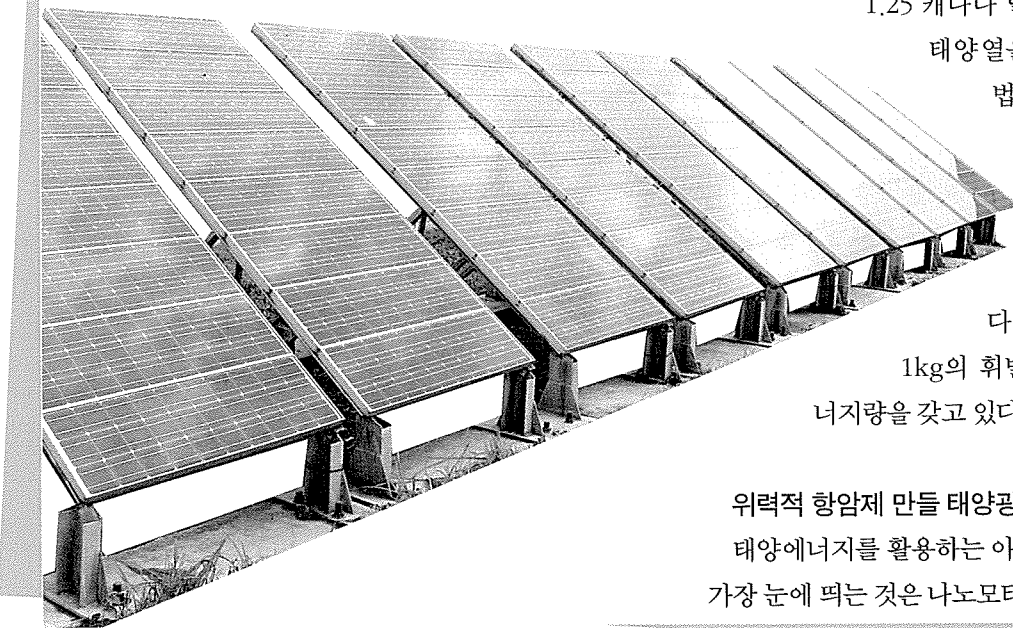
러 수준으

로 내려간

다. 1kg의 수소는

1kg의 휘발유와 같은 에

너지량을 갖고 있다.



위력적 항암제 만들 태양광 나노모터  
태양에너지를 활용하는 아이디어 중 최근  
가장 눈에 띄는 것은 나노모터의 동력원으로

태양광을 이용하려는 계획이다.

미국 UCLA(University of California at Los Angeles)와 이탈리아 볼로냐 대학(University of Bologna)의 공동연구팀은 최근 태양광에 의하여 동작하는 분자모터(molecular moter)를 세계 최초로 개발했다고 발표했다. 이 분자모터는 대략 6나노미터의 길이로 덩벨과 같은 모양을 하고 있는데, 피스톤과 같은 왕복운동을 할 수 있다.

연구팀은 이 나노미터를 다공성 실리카 나노물질의 나노벨브로 사용하는 경우, 나노입자 사이에 항암제와 같은 약물을 채우는 것도 가능할 것으로 내다보고 있다. 즉 구멍이 숭숭 뚫린 나노입자의 표면에 이 나노펌프를 채용함으로써, 구멍 안으로 유효약물을 삼입하는 게 가능하다는 설명이다.

더욱 매력적인 것은 이 펌프를 제가동하면 물질로부터 약물이 다시 빠져나오게 할 수도 있으며, 그 동력원으로 빛을 사용한다는 점이다.

즉 약물로 가득찬 나노입자를 먹거나 주사한 후에 그 입자가 원하는 부위에 도달했을 때 빛을 쬐이면 나노모터가 작동하여 약물을 쏟아낼 수 있는 것이다. 이 원리를 이용하면 부작용을 최소화하고 반면에 약효는 극대화한 새로운 개념의 치료약의 개발이 가능하다.

또한 앞으로 화학컴퓨터 개발에도 응용이 가능할 것으로 기대되고 있다.

무한한 태양에너지를 인간의 것으로 만들려는 노력은 지금도 계속되고 있다. 깨끗하고 강력하며 게다가 무한한... 이 매력덩어리의 에너지를 인간이 어떻게 활용해나갈까?

이 활용여부에 따라 한겨울 벽에서 따뜻한 기운이 뿜어져 나오고, 한여름 유리창에서는 시원한 냉기가 새어나오는 환상의 집도 가능해질 것이다.

휴가길 주유소에 길게 늘어서는 대신 뜨거운 햇볕아래 차를 세우고 충전하는 모습. 상상만해도 신나지 않은가? 어찌면 머지 않은 우리 미래의 모습이다.