

차세대 나노 태양전지 기술개발 박차

3세대 고효율 양자점 태양전지 개발 진행 ... 효율성 · 제조원가 감축

신·재생 에너지의 하나로 태양전지 산업이 각광받고 있는 가운데 나노기술(NT)을 활용한 차세대 태양전지 개발이 한창이다.

한국표준과학연구원(KRISS)은 나노박막, 나노선, 나노튜브 및 나노양자점(Quantum Dot) 등 세계 최고수준의 나노 소재 기술을 이용해 3세대 고효율 양자점 태양전지 개발을 진행하고 있다고 6월3일 밝혔다.

1세대 태양전지는 실리콘 태양전지가, 2세대는 실리콘 기판 대신 유리와 금속포일, 플라스틱 필름과 같은 값싼 기판에 저가 공정을 적용한 것으로 실리콘 박막과 화합물 박막, 염료감응형 태양전지 등이 해당된다.

3세대는 양자점 태양전지, 폴리머 태양전지 등 효율성과 제조원가를 획기적으로 개선할 수 있는 기술이 도입된 것을 가리킨다.

실리콘계 태양전지는 실리콘의 밴드 갭이 작아 태양광 중 낮은 에너지 영역인 적외선만을 광전 변환에 이용할 수 있어 효율성이 한계점에 도달했다.

그러나 실리콘을 나노 구조체로 만들면 양자 구속효과에 따라 밴드 갭이 증가해 태양광의 대부분을 차지하는 가시광선을 광전 변환에 활용할 수 있게 된다.

특히, 양자점은 전자를 가둬놓을 수 있는 반도체 결정이 수 나노미터(nm=10억분의1m)의 구 형태를 띠는 나노소재로 뛰어난 색순도와 높은 양자효율, 용이한 파장 제어 등으로 차세대 광소자 후보로 기대를 모아왔다.

이에 KRISS는 10여 년간 실리콘 양자점을 이용해 실리콘 광소자 및 메모리 소자를 개발해왔으며 10nm급 실리콘 나노선 제작기술을 결합시켜 수직접합 실리콘 양자점 태양전지를 개발하고 있다.

국내 연구진의 차세대 태양전지 개발의 또 다른 특징은 수직접합이라는 새로운 방식을 도입한다는 점이다.

기존의 태양전지는 전자-정공쌍이 분리되는 접합영역이 표면과 수평 방향으로 배향하는 수평접합의 형태를 띠고 있어 효율 향상에 한계가 있지만 나노선 기술을 이용한 수직접합에서는 접합영역이 표면과 수직으로 배향해 접합 영역을 극대화함으로써 태양전지의 효율을 크게 향상시키는 것으로 알려졌다.

KRISS 관계자는 “나노점과 나노선 기술이 융합된 수직접합 태양전지는 이미 개발되고 있고, 나아가 반도체 성격을 갖는 나노선이나 나노튜브에 유기물을 결합하는 나노-유기 융복합 태양전지 개발을 추진하고 있다”고 말했다.

앞서 정부의 신성장동력기획단과 콘텐츠코리아추진위원회는 2008년 9월 신 성장동력 6대 분야를 선정하고, 설치비용을 낮출 수 있는 2, 3세대 태양전지 개발과 상용화에 주력해 2018년까지 세계시장의 20%를 점유한다는 계획을 밝힌 바 있다. <저작권자 연합뉴스 - 무단전재 · 재배포 금지>

<화학저널 2009/06/03>