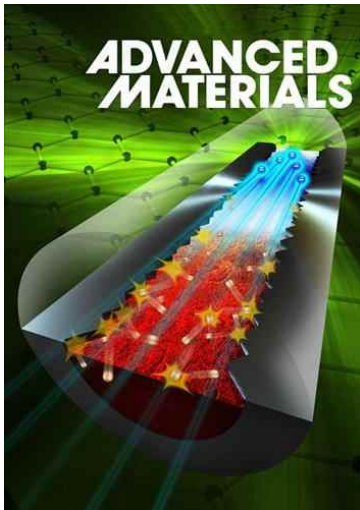


나노물질 단위 열전소자 개발

기존소자 대비 열 전달율 1/25 ... 고효율로 폐열을 전기 전환

열을 전기로, 전기를 열로 바꾸는데 필요한 효율 좋은 새로운 소재를 국내 연구진이 개발해 주목받고 있다. 특히, 신소재는 앞으로 공장이나 자동차 등에서 버려지는 폐열을 전기로 바꾸는 시스템 등에 널리 활용될 것으로 기대된다.

교육과학기술부는 이우영 연세대 교수 연구팀이 독창적 방식으로 단면의 지름이 수나노미터에 불과한 Nano Wire(나노선)를 만들어 열전현상을 실험한 결과, 전기는 잘 통하지만 열전달은 쉽지 않다는 사실을 확인했다고 8월9일 발표했다.



열전현상은 열에너지와 전기에너지가 중간에 다른 형태의 에너지를 거치지 않고 곧바로 전환되고 온도 차이를 이용해 전기를 생산할 뿐만 아니라 전기를 흘려 열을 내거나 식힐 수 있어 현재 실생활에서는 와인냉장고에 응용되고 있다.

열전현상이 지속되려면 온도 차이가 필요하기 때문에 전기는 잘 흐르지만 열은 되도록 전달되지 않도록 하는 것이 기술의 핵심이다.

그러나 일반적으로 전기와 열의 전달은 비례관계이기 때문에, 둘 중 하나만 이동을 멈추거나 더디게 하는 등의 조절이 쉽지 않다.

체온으로 휴대전화 배터리를 충전할 정도까지 열전효율을 끌어올리지 못하고 있는 이유이기도 하다.

이우영 연구팀은 실리콘(Si)에 비스무스(Bi)를 덮은 필름 양끝에 압력을 가해 단일 결정의 비스무스 나노선을 얻었고, 나노선의 겉을 다시 텔루륨(Te)으로 덧씌워 코어셸(핵-껍데기) 이중구조 나노선을 만들었다.

이중구조 나노선을 열전소자로 사용하면 전자는 비스무스 단일 나노선과 마찬가지로 자유롭게 이동하지만 열을 전달하는 입자인 포논(Phonon)은 비스무스와 텔루륨의 거친 경계면에 부딪혀 잘 진행하지 못하는 것을 발견했다.

기존 열전소자와 비교했을 때 열 전달률이 1/25수준에 불과해 온도 차이가 오래 유지되고, 그만큼 열전 효율도 높아질 수 있다는 것이다.

이우영 교수는 “연구를 통해 나노 단위 물질에서 열전도를 효과적으로 줄이는 방법을 제시했다”며 “열전 소자로서 뿐만 아니라, 열 제어가 필요한 광전소자 등 다양한 분야에도 활용될 수 있을 것”이라고 설명했다.

새로운 열전소자 연구 성과는 재료과학 분야 권위지인 <Advanced Materials> 8월9일자 표지 논문으로 실렸다. <저작권자(c)연합뉴스 무단전재-재배포금지>

<화학저널 2011/08/09>