

물질의 녹는점 · 끓는점 레이저 파장으로 조절한다

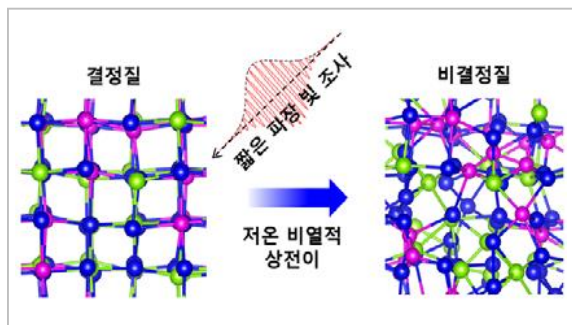
- 주저자 : 방준혁(연구장비)
- 교신저자 : Shengbai Zhang(Rensselaer Polytechnic Institute)교수
- Physical Review Letters / 2016. 9.

연구내용

물질마다 정해져 있는 상태변화 온도에 비해 낮은 온도임에도 물질의 상태변화가 일어나는 저온 비열적 상전이 현상*에 대한 이론적 설명이 제시된 반도체 물질에 쏘이는 레이저의 파장을 조절함으로써 반도체 물질에서 저온 비열적 상전이(Nonthermal Phase Transition) 현상을 유도할 수 있음을 확인하고 그 발생원리를 규명

전자와 원자들의 동역학적 특성을 시뮬레이션 하는 방법을 개발하여, 쏘이는 레이저의 파장을 짧게 해 물질 내 전자들의 에너지를 높이는 것이 저온 비열적 상전이 현상을 발현하는데 중요한 요소임을 밝혀냄

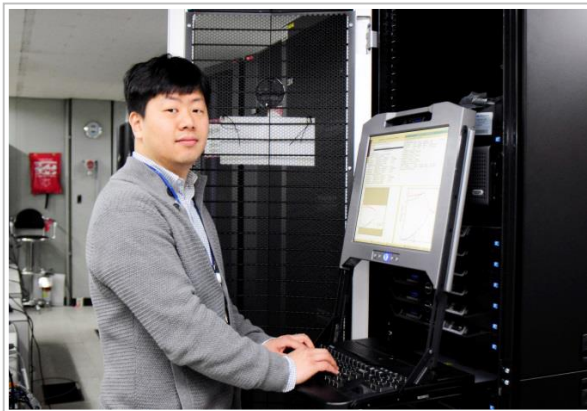
기존에는 레이저의 세기를 강하게 하여 물질 내 들뜬 전자수를 늘리는 것이 현상 발현의 중요 요소라고 여겨졌는데, 이번 연구를 통해 들뜬 전자의 양 보다는 개별 전자 에너지를 높이는 것이 더 큰 영향을 끼친다는 것을 확인



[그림 1] 왼쪽 그림과 같이 원자 배열이 규칙적인 결정질 구조에 짧은 파장 빛을 조사하면, 저온 비열적 상전이 과정을 일으키며 오른쪽 그림의 원자 배열이 불규칙적인 비결정질 구조로 변함

기대효과

연구에 사용된 반도체물질($\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$)은 반도체 메모리 소자 적용을 위해 많은 연구가 진행 중인 물질로 이번 연구를 통해 300~400도의 낮은 온도에서도 600도 수준의 상태변화를 일으킬 수 있는 이론적 근거를 확보 하게 돼, 열로 인한 물질과 회로의 스트레스를 줄여 반도체 소자의 안정성을 크게 향상 시키는 한편 소재공정 관련 신기술 개발도 가능해질 것으로 보임



[그림 2] 방준혁 박사님 사진