

차세대 반도체 핵심소재 구조 규명

이재찬 · 한승우 교수팀, SrTiO_3 의 산소결함 구조 · 특성 규명 석영 대체

국내 연구진이 차세대 반도체 소재로 주목받고 있는 금속산화물의 핵심구조와 전자적 특성을 규명함으로써 차세대 반도체 개발을 앞당길 수 있는 중요한 전기를 마련했다.

성균관대 이재찬(46)교수 연구팀은 이화여대 한승우(36)교수팀과 공동으로 금속산화물의 일종인 Strontium Titanium Oxide(SrTiO_3)를 대상으로 컴퓨터 시뮬레이션을 활용해 양자역학적 계산을 통해 산소결함(산소 빈자리)의 구조와 전자적 특성을 규명했다고 3월16일 발표했다.

산소결함은 금속산화물에 이론적으로 일정한 비율로 존재해야 하는 산소이온이 빠져있는 상태를 말하는 것으로, 해당물질의 특성에 영향을 미치고 성능 저하, 수명단축 등을 야기한다.

연구팀은 Strontium Titanium Oxide에 존재하는 산소결함(빈자리)들은 무질서하지 않고 특정한 방향으로 배열되는 집합체를 이루고 있다는 사실과, 집합체가 금속산화물의 일부 전자들을 강하게 묶어서 움직이지 못하게 한다는 사실을 규명했다.

연구결과는 물리학 분야의 국제학술저널인 Physical Review Letters 3월16일자에 게재됐다.

이에 따라 현재 반도체의 산화물 절연막 소재로 사용되는 석영유리(SiO_2)를 대체할 차세대 소재로 주목받고 있는 Strontium Titanium Oxide의 성능개선, 신뢰성 향상 등을 가능케 함으로써 차세대 초고집적 D램 반도체의 산업화시기를 앞당길 수 있는 계기를 마련한 것으로 평가받고 있다.

2개의 금속이온과 산소이온이 1대1대3의 비율로 구성된 구조를 <페로브스카이트>라고 하는데 산업용 소재로 사용되는 산화물에서 널리 발견된다.

연구대상인 Strontium Titanium Oxide는 스트론튬(Sr)과 티타늄(Ti), 산소(O) 이온이 각각 1대1대3의 비율로 구성된 <페로브스카이트> 구조를 갖고 있는 대표적 물질이다.

<페로브스카이트> 구조를 갖는 금속산화물은 전기를 통하지 않는 절연체 성질에서 반도체 성질 및 전기를 통하는 금속성질 뿐만 아니라 초전도 현상을 보여주는 다양한 물리적 성질을 보유하고 있어 차세대 DRAM 반도체의 고유전율 Capacitor 재료, 차세대 비휘발성 메모리재료, 연료전지의 전극재료 등 다양한 분야에 응용되고 있다. <저작권자 연합뉴스 - 무단전재 · 재배포 금지>

<화학저널 2007/03/19>