

산화물 절연체도 전기 흐른다!

ETRI, 전기·전자 응용하면 반도체 능가 ... 모트 절연체 주목

한국전자통신연구원(ETRI) 기반기술연구소가 규명한 <절연체에 전류가 흐르는 전이현상> 가설은 한마디로 전기가 흐르지 않는 물질로 여겨졌던 산화물과 같은 절연체도 전기가 흐른다는 것을 입증한 것이다.

특히, 전자·전기 분야에 가설을 응용하면 반도체를 능가하는 산업체 파급효과를 가져올 것으로 ETRI는 장담하고 있다.

반도체를 뛰어넘는 새로운 트랜지스터가 개발돼 차세대 디스플레이와 전자태그(RFID), 온도센서 등에 적용할 수 있다.

ETRI는 최소한 100조원의 시장을 창출할 것으로 전망하고 있다.

모트 절연체는 금속의 전자구조를 가지고 있지만 전자간에 미치는 힘이 너무 강해 전류가 흐르지 않는 상태에 있는 물질로, 실험에 사용된 바나듐옥사이드(VO_2)를 비롯한 모트 절연체는 100여가지 종류가 있고 상당수는 비교적 쉽게 자연에서 추출할 수 있는 산화물이다.

산화물은 산이나 강 등 자연에서 구할 수 있으며 실험용 시약으로도 많이 사용되고 있어 반도체 원료가 모레에서 추출하는 실리콘에 한정돼 있는 것에 비해 큰 장점으로 지적되고 있다.

모트 절연체가 금속으로 바뀌는 원리는 간단해 일정수준의 전압을 가하면 모트 절연체 내부에 있던 정공(Hole: 양전하·양전자)이 많아지면서 전자간 미치는 힘을 순식간에 파괴하면서 많은 전류를 발생시킨다.

이를 <점프현상>이라고 하며 전류가 흐르는 모트 절연체는 금속과 유사한 속성을 지닌다.

현재 첨단 전자소자로 사용되고 있는 반도체는 불순물을 첨가해 미세한 전류를 흐르게 하는 반면 모트 절연체는 많은 양의 전류를 발생한다는 점이 다르다.

따라서 반도체 보다 작은 크기의 모트 절연체로도 비슷한 성능을 낼 수 있어 전자·전기산업에 혁명적인 변화를 몰고 올 수 있을 것으로 예상되고 있다.

임주환 ETRI 원장은 “연구성과는 물리학의 발전 뿐만 아니라 새로운 기능소자 개발과 응용 분야를 개척해 우리나라의 신성장 산업분야를 탄생시킬 토대를 마련할 수 있을 것이며 앞으로 응용제품을 잇따라 발표해 모트 절연체의 가능성을 증명해 보일 것”이라고 강조했다.

<화학저널 2005/09/05>