

꿈의 신소재 그래핀 “노벨상” 수상

질량 없는 전자특성 지닌 차세대 소재 ... 전기 전도성 실리콘 100배

전자 이동 속도가 실리콘(Silicone) 반도체보다 10배 이상 빨라 꿈의 신소재로 불리는 그래핀(Graphene) 기술이 노벨물리학상을 수상했다.

안드레 가임, 콘스탄틴 노보셀로프 교수는 2004년 스카치테이프를 이용해 여러 개의 탄소층으로 구성된 흑연(Graphite)에서 아주 얇은 한 겹의 그래핀을 분리시켰다는 내용의 논문을 세계적 권위지 Science에 발표함으로써 2010년 노벨 물리학상 수상의 영광을 안게 됐다.

그래핀은 쉽게 말해 연필심에 쓰이는 흑연과 화학에서 탄소 이중결합을 가진 분자를 뜻하는 접미사인 ene을 결합해 만든 조어로 탄소가 서로 연결된 벌집 모양의 2차원 평면구조를 이루는 물질이다.

흑연은 탄소를 6각형의 벌집모양으로 층층이 쌓아올린 구조로 이루어져 있는데 그래핀은 흑연에서 가장 얇게 한 겹을 떼어낸 것이며 CNT(탄소나노튜브), 풀러린(Fullerene)과 마찬가지로 원자번호 6번인 탄소로 구성된 나노물질이다.

그래핀의 특성은 1927년 폴 디락에 의한 양자전기동력학 이론을 따르며 존재 가능성은 1947년 처음 예측됐다. 양자전기동력학 이론은 양자역학과 특수상대성 이론이 모순 없이 결합한 것이다.

스카치테이프 방법을 포함해 현재까지 그래핀을 생산하는 방법은 화학증착법(CVD), 실리콘 카바이드(Carbide) 절연체를 이용한 에피택셜(Epitaxial) 방법 및 환원제를 통한 화학적 방법 등 크게 4가지로 구분된다.

특히, 그래핀에서 전자는 질량이 없는 것처럼 이동하기 때문에 반도체에 사용하는 실리콘보다 전기 전도성이 100배 이상 빠르고, 외부의 전력 공급 없이도 휘거나, 누르거나, 진동을 주면 스스로 전력이 발생해 플렉서블 디스플레이기기의 전력문제를 해결할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

또 구리보다 100배 많은 전류가 흐르고 다이아몬드보다 2배 이상 단단해 지금보다 수백배 이상 빠른 반도체를 만들 수 있는 차세대 전자소재로 활발히 연구되고 있다.

하지만, 아직은 실리콘과 달리 반도체적 성격을 갖지 못해 앞으로 반도체적 성격을 띤 그래핀 소재 개발이 상용화의 최대 과제가 되고 있다. <저작권자 연합뉴스 무단전재-재배포금지>

<화학저널 20010/10/06>