

아시아경제 기사 [프린트하기](#)

프린트하기



[과학] 꿈의 신소재, 그래핀이란?

기사입력 2010.12.22 11:00 최종수정 2010.12.22 11:16

[아시아경제 김수진 기자] 한국과학기술단체총연합회는 최근 올해 한 해 동안 과학기술계의 최고 뉴스로 '그래핀(graphene) 분야 한국 연구성과 두각'을 꼽았다. 나로호 2차 발사 실패, 국가과학기술위원회 강화개편 등 굵직한 뉴스들을 제치고 '꿈의 신소재' 그래핀이 당당히 1위를 차지한 것이다.



금동화 과총 부회장은 "그래핀은 현재 물리학 전체 분야를 통틀어 가장 많이 연구되는 주제"라면서 "지난해 세계 최대 물리학회인 미국 물리학회(APS)의 3월 미팅(March Meeting)에서 발표된 전체 논문의 약 9%가 이 분야에 관한 것일 정도"라고 그 이유를 설명했다. 과학기술적 의미뿐 아니라 경제산업 효과에서도 우리 사회에 큰 영향을 줄 것으로 예상되는 신소재 그래핀은 과연 어떤 것일까?

◆전자이동, 전기전도성 등 뛰어난 '꿈의 신소재' 그래핀=탄소 원자들이 격자 구조를 이뤄 만든 그래핀은 안정된 상태로 혼자 존재할 수 없는 것으로 알려져 왔다. 그러나 2004년 영국 맨체스터 대학의 앙드레 가임 교수와 콘스탄틴 노보셀로프 교수가 흑연의 한 층을 분리하는 데 성공, 그래핀의 존재를 확인하는 성과를 올렸다.

흑연은 탄소를 6각형 벌집 모양으로 수없이 쌓아올린 3차원 구조로, 그래핀은 여기서 아주 얇은 한 겹을 떼어낸 것이라고 보면 된다. 그래핀의 이름 역시 흑연(graphite)에서 유래했다. 스카치 테이프를 연필심에 붙였다 떼어내는 간단한 방식으로 그래핀 분리에 성공한 가임 교수와 노보셀로프 교수는 이 성과를 인정받아 올해 노벨물리학상을 수상했다.

고등과학원 계산과학부 손영우 교수는 "그래핀은 우주에서 가장 얇고 가장 강한 물체"라면서 "질량이 없는 물체처럼 매우 빠르게 움직여 실리콘보다 전자를 100배 이상 빠르게 이동시킨다"고 설명했다.

그래핀의 두께는 0.2나노미터(nm)로 놀랄 만큼 얇다. 1nm는 10억분의 1m로, 0.2nm는 100억분의 1m다. 전자 이동속도가 빠른 것은 물론, 구리보다 100배 이상 전기가 잘 통한다. 강도도 다이아몬드의 2배 이상으로 휘거나 비틀어도 부서지지 않는다. 신축성이 좋아 늘리거나 접어도 전기 전도성이 유지된다. 지금까지 디스플레이를 만드는 데 쓰이는 실리콘 등이 늘리거나 구부릴 때 전기전도성을 잃고 파손되는 것과 달리 변형에 잘 견디고 높은 전기전도성을 보여주는 그래핀은 그야말로 '꿈의 신소재'다.

손목에 찻 수 있는 컴퓨터, 종이만큼 얇은 디스플레이 등 미래 기술로 각광받는 분야에 무궁무진한 활용 가능성을 지니고 있는 것이다.

◆한국, 그래핀 투명전극 소재 세계 최초로 제작=우리나라의 그래핀 응용연구는 세계적 수준이라는 게 학계의 자체 평가다.



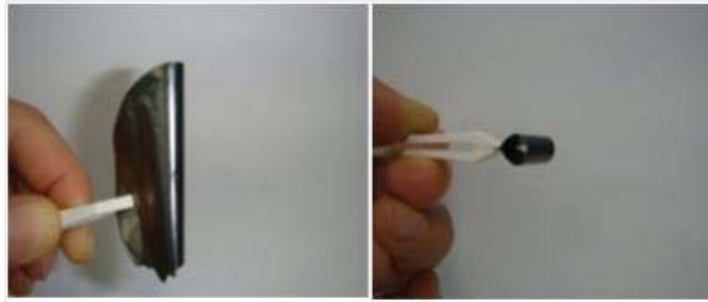
그래핀 투명전극소재 대면적 제작에 성공한
성균관대 홍병희 교수



그래핀 투명전극소재 대면적 제작에 성공한
성균관대 안종현 교수

지난 6월 성균관대학교 나노과학기술원의 홍병희·안종현 교수팀은 플렉서블 디스플레이, 태양전지, 터치스크린 등 차세대 플렉서블 전자기기에 활용할 수 있는 30인치 크기 고성능 그래핀 투명전극 소재를 제작하는데 세계 최초로 성공했다. 지난해 4인치 크기의 투명전극을 제작한 데 이어 30인치 대면적 합성에도 성공한 것이다. 당시 4인치 투명전극은 자유자재로 휘어지는 그래핀의 특성을 보여준 최초의 응용 사례로 기록됐다. 현

재 평면 디스플레이를 만드는 데는 산화인듐주석(ITO)가 쓰이고 있으나, 향후 홍 교수팀이 개발한 기술을 바탕으로 그래핀이 ITO를 대체할 전망이다.



그래핀은 종이처럼 접거나 휘 수 있으며, 전자 이동 속도도 실리콘에 비해 100배 이상 빠르다.

성균관대 화학과 이효영 교수 연구팀은 상온에서 고품질 그래핀을 대량생산할 수 있는 방법을 발견, 그래핀 상용화의 가능성을 더욱 앞당겼다. 현재까지 그래핀 생산 방법은 스킵치테이프 방법, 화학증착법(CVD), 실리콘 카바이드 절연체를 이용한 에피택셜(Epitaxial) 방법과 환원제를 통한 화학적 방법이 있다.



그래핀 응용연구에 대해 연구실에서 학생들과 토론중인 이효영 성균관대 교수

이 중 대량생산을 할 수 있는 것은 하이dra진 환원제를 이용하는 방법인데, 섭씨 120도의 고온에서 이뤄지고 질소 불순물이 남는다는 단점이 있었다. 이 교수 연구팀은 요오드산을 이용해 섭씨 40도의 상온 공정에서 불순물이 없는 그래핀을 합성하는 데 성공했다. 이 성과는 상온에서 고품질 그래핀을 대량 생산할 수 있는 가능성을 제시하는 한편 우리나라가 차세대 전자재료산업에서 선진국과 어깨를 나란히 할 수 있는 계기로 평가됐다.

[\[AD\] "내당첨비결은 바로...", 로또달인 입열었다!](#)

[\[결선투자대회\] 130.22% 주식투자 베테랑! 실제 매매내역 공개](#)

[\[AD\] \[명품증권방송 최저가 + 주식거래수수료 무료\] ZeroTV 탄생!](#)

김수진 기자 sjkim@

<©세계를 보는 창 경제를 보는 눈, 아시아경제(www.asiae.co.kr) 무단전재 배포금지>

프린트하기