

'고신축성 전도체 개발연구' 국제공동연구

- 공저자 : 김진규, 유승조(전자현미경)
- 교신저자 : Nicholas A. Kotov(University of Michigan)교수

• Nature / 2013. 7.

연구지원내용

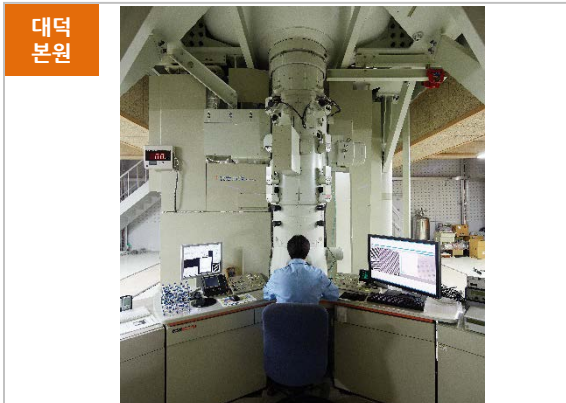
미국 미시간대학교(University of Michigan)의 니콜라스 코토프(Nicholas A. Kotov) 교수팀이 세계 최초로 개발한 '전기적 전달능력은 유지되면서도 유연하게 휘어지는 고신축성의 전도체 개발'에 KBSI의 첨단 연구장비가 국제공동연구로 활용됨.

기존의 신축성 전도체의 경우 높은 종횡비(aspect ratio)를 통해 유연성이 우수한 나노튜브와 나노와이어가 주로 사용된 것과 달리, 이번에 개발된 고신축성 전도체는 신축성과 유연성이 뛰어난 폴리우레탄(polyurethane)에 구형의 금나노입자(nanoparticle)를 침전시켜 우수한 전도성을 가지는 소재를 세계 최초로 개발함.

본 연구과정에서 고신축성 전도체의 특성평가를 위해 KBSI가 보유하고 있는 국내 유일의 초고전압투과전자 현미경(HVEM:High Voltage Electron Microscope)의 활용이 큰 기여를 하였음. HVEM은 우수한 원자 분해능과 고투과력을 보유하고 있어, 그 동안에는 원자수준에서 다양한 소재의 특성평가를 수행하여 왔으며, 특히 이번 연구 결과에서 보여주듯이 폴리머 물질의 특성 규명에도 상당한 장점이 있음을 증명함.

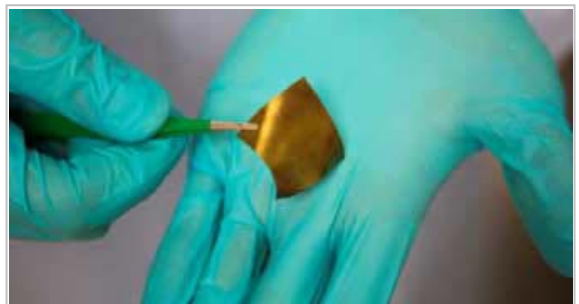
활용장비

초고전압 투과전자현미경(HVEM)

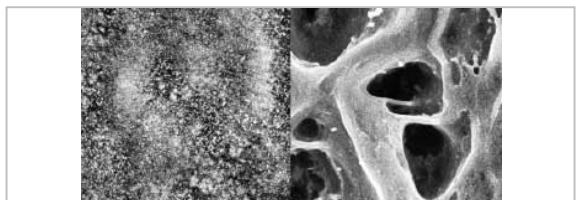


기대효과

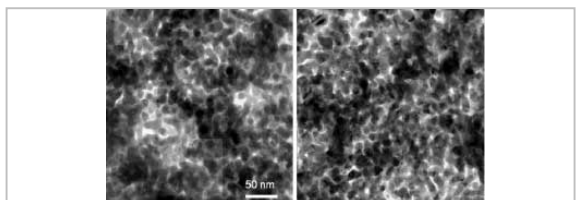
본 연구로 개발된 고신축성 전도체는 향후 유연성과 전 기전도도의 확보가 동시에 요구되는 '접을 수 있는 디스플레이와 배터리', 그리고 각종 '의료용 삽입물(medical implant)' 등에 폭 넓게 사용될 전망이다. 특히, 뇌 이식(brain implant)에 이용되는 전극으로 사용되어, 심각한 우울 증과 알츠하이머병(alzheimer's disease), 파킨슨병(parkinson's disease) 등의 완화에 이용이 가능하며, 더 나아가 뇌에서 직접 조절이 가능한 의수와 의족(artificial limb) 등의 각종 보철(prosthetic) 장치에 활용이 기대됨.



[그림 1] 폴리우레탄(polyurethane)에 구슬형태의 금 나노입자를 침전시켜 제작된 고신축성 전도체 사진



[그림 2] 고신축성 전도체의 표면을 전자현미경으로 관찰한 사진(왼쪽)과 동일 배율에서 고신축성 전도체를 두배 이상 늘렸을 때의 표면을 관찰한 사진(오른쪽).



[그림 3] 고신축성 전도체의 내부를 HVEM으로 관찰한 사진(왼쪽)과 동일 배율에서 고신축성 전도체의 파단면의 내부를 HVEM으로 관찰한 사진(오른쪽)