

탄소나노튜브, 초음파 이용 고품질화

KIST, 절단 메커니즘 규명 ... 원하는 대로 설계 가능해 응용성 향상

국내 과학자들이 미래의 신소재로 주목받는 CNT(탄소나노튜브)를 초음파를 이용해 정확히 자를 수 있는 메커니즘을 밝혀내 고정밀·고품질화에 대한 기대감이 높아지고 있다.

미국 브라운대 김경석 교수와 KIST 계산과학센터 이광렬 박사팀은 단일벽 탄소나노튜브(SWCNT)가 물속에서 초음파에 의해 절단되는 과정을 컴퓨터 시뮬레이션과 실험을 통해 규명했다고 1월4일 발표했다.

이에 따라 탄소나노튜브의 정밀도와 품질 향상에 기여하고 전자공학과 바이오의학, 에너지, 광학 등 다양한 분야에서 활용도를 더욱 높일 것으로 기대되고 있다.

탄소나노튜브는 굵기가 머리카락의 5만분의 1정도인 수nm(나노미터:10억분의 1m)에 불과해 원하는 구조나 특성, 길이로 만드는 것이 현재 기술로는 사실상 어려워 물속에 담그고 초음파를 가해 무작위로 끊는 방법으로 원하는 크기의 탄소나노튜브를 얻어 연구에 활용해왔으나 초음파가 어떻게 자르는지는 아직 정확히 밝혀지지 않았다.

그러나 연구진은 컴퓨터 시뮬레이션과 실험을 통해 탄소나노튜브가 높은 온도에 녹거나 양쪽으로 당겨져서 끊기는 것이 아니라 거품 붕괴 때 압축되면서 중간이 구겨지듯 휘어지며 끊어진다는 사실을 밝혀냈다.

이광렬 박사는 “실험결과 거품 붕괴 압력이 탄소나노튜브에 가해지면 빨대를 양끝에서 가운데로 밀 때처럼 중간이 90도 각도로 꺾이고 힘이 집중되는 곳의 탄소 원자가 지퍼가 풀리 듯 튕겨져 나가면서 끊어진다”고 설명했다.

또 탄소나노튜브가 압축되는 과정에서 곳곳에 비틀린 흔적 같은 구조적 변형이 일어나는 것으로 확인됐으며 이런 변형은 향후 탄소나노튜브를 전자소자 등으로 활용할 때 원하는 특성을 부여하는 데 활용될 수 있다고 덧붙였다.

김경석 교수는 “지금까지 어떤 물질에서도 이렇게 압축에 의해 원자가 튕겨나가면서 부서지는 현상은 관찰된 적이 없었다”며 “연구결과를 활용하면 탄소나노튜브의 지름과 절단 속도 등을 원하는 대로 설계할 수 있을 것”이라고 말했다. <저작권자 연합뉴스 무단전재-재배포금지>

<화학저널 2011/01/06>