

## 주사탐침현미경을 이용한 탄소나노튜브연구

박지용\*

아주대학교 물리학과

\* E-mail : jiyong@ajou.ac.kr

탄소나노튜브(Carbon Nanotube)는 작은 크기뿐만이 아니라 뛰어난 전기적, 기계적 특성으로 인하여 많은 연구의 대상이 되어 왔으며 주사탐침현미경(Scanning Probe Microscope)은 이러한 탄소나노튜브의 크기를 측정하는 용도로 많이 이용되고 있다. 본 발표에서는 주사탐침현미경, 특히 원자힘현미경(Atomic Force Microscope)을 응용한 단일벽 탄소나노튜브에 대한 두 가지 종류의 새로운 연구를 소개하고자 한다.

첫 번째로, 주사탐침현미경을 이용하여 단순히 탄소나노튜브의 크기를 측정하는데 그치지 않고 정전기력현미경법(Electrostatic Force Microscopy), 주사게이트현미경법(Scanning Gate Microscopy)등을 응용하여 탄소나노튜브의 전기적특성을 연구하였다. 이를 통하여 주사탐침현미경을 이용한 나노튜브의 전압분포, 전기적 포텐셜의 분포등을 측정하였고 또한 주사탐침현미경을 나노스케일의 프로브로 사용함으로써 나노튜브전극의 특성<sup>(1)</sup> 및 길이에 따른 전기전도특성의 변화를 측정할 수 있었으며 후자의 실험에서 탄소나노튜브내에서의 전자와 포논사이의 산란현상에 대한 정보를 얻을 수 있었다<sup>(2)</sup>.

한편으로는 주사탐침현미경을 단순한 측정이 아닌 나노튜브에 변형을 가하는 도구로 이용할 수 있다. 주사탐침현미경과 탄소나노튜브사이에 적절한 거리와 전압펄스를 조절하면 탄소나노튜브를 끊거나 그 위에 결함을 유도할 수 있다<sup>(3)</sup>. 이를 이용하면 기존의 반도체 공정을 이용하여서는 제작하기 힘든 새로운 형태의 나노튜브소자를 만들 수 있으며 그 몇 가지 예를 소개하고자 한다.

### 참고문헌

1. Y. Yaish, J.-Y. Park, S. Rosenblatt, V. Sazonova, M. Brink, P. L. McEuen, Phys. Rev. Lett. **92**, 046401 (2004).
2. Ji-Yong Park, Sami Rosenblatt, Yuval Yaish, Vera Sazonova, Hande Üstünel, Stephan Braig, T. A. Arias, Piet W. Brouwer, Paul L. McEuen, Nano Lett. **4**, 517 (2004).
3. Ji-Yong Park, Y. Yaish, M. Brink, S.Rosenblatt, and P.L. McEuen, Appl. Phys. Lett. **80**, 4446 (2002).