【N-06】

전자현미경을 이용한 Y-juntion nanotube의 초기성장연구

엄성진, 강희광, 양철웅※, 유지범*, 박종윤**
성균관대학교 신소재공학과, *성균관대학교 재료공학과, **CNNC

탄소나노튜브는 1991년 일본 NEC 연구소의 Sumio Lijima 박사가 전기방전방법을 이용해 발견한 실린더형의 새로운 신소재물질이다. 탄소나노튜브는 구조에 따른 전기적 특성의 변화, 열적, 화학적 및 기계적 안정성등 우수한 특성을 가지며 다양한 응용가능성이 제시됨에 따라 현재에도 세계적으로 많은 연구가 진행되고 있다. 현재 응용분야로서는 탄소나노튜브의 우수한 전계방출 특성을 이용한 전계방출에미터와 디스플레이 응용, 연료전지, 고강도 소재용 복합체, 고감도 나노센서 및 반도체기술의 한계를 뛰어넘는 메모리와 소자 등의 나노전자소자기술등 여러분야에서 활발하게 연구되어 가고 있다. 본 연구에서는 나노튜브의 응용분야중 나노크기의 전기장치(electronic device)에 응용될수 있는 수지상정구조(dendlite structure)를 가지는 나노튜브의 성장메카니즘에 대하여 연구를 하였다. 일반적으로 수지상정구조는 나노사이즈의 전기장치의 기초적인 building units으로 고려되면서 이론적으로나 실험적으로 많은 연구가 진행되어왔다. 그러나 Y-자형 및 수지상정구조를 가지는 나노튜브의 성장메카니즘은 아직도 이해가 되지 않고 있다.

이번 연구에서는 Y-자형 및 수지상정구조를 가지는 나노튜브의 초기 성장메카니즘의 규명 및 제어를 알아내므로써 수지상정구조를 가지는 나노튜브의 성장을 제어하여 나노 전기장치응용의 기초적인 이론을 확립하는데 있다. 본 실험에서의 나노튜브성장은 열화학기상증착법(Thermal CVD)를 사용하였으며 성장된 나노튜브를 원형보존적인 형태로 관찰하기 위해서 TEM Cu mesh grid(300mesh)를 기판으로 사용하였다. 또한 Y-자형이나 수지상정 구조를 가지는 나노튜브의 초기성장 모습을 관찰하기 위하여 성장시간을 10sec, 30sec, 3min 정도의 시간을 주어 성장시켰으며 성장온도는 650~750℃정도의 일반적인 나노튜브 성장온도에서 실험을 하였다. 촉매층으로는 Ni을 사용하였으며, NH3 처리는 10min정도의 시간을 주어 최적의 나노튜브 성장조건을 맞추어 실험을 하였다. 성장된 나노튜브의 개략적인 분석은 주사전자현미경(SEM)을 이용하였으며, 투과전자현미경(TEM)을 이용하여 정확한 구조를 분석하였다.

우리는 이 실험을 통하여 Y-자형 및 수지상정 구조의 나노튜브 성장에 Cu가 많은 영향을 준다는 사실을 확인하였으며 초기성장시 촉매입자의 거동이 나노튜브의 성장에 영향을 미친다는 것을 알 수 가 있었다.

【참고문헌】

1. F.L. Deepak, A. Govindaraj, C.N.R. Rao, Chem. Phys. Lett. 345 (2001) 5-10