[22-T01]

Low temperature synthesis of carbon nanotubes using Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition(PECVD)

유형주, 강호석, 홍진표, 김채옥
한양대학교 물리학과

탄소나노튜브는 독특한 전기적 성질과 기계적 성질 때문에 스위칭소자와 FED(Field Emission Display)의 음극소재 등 여러 가지 면에서의 응용에 있어 많은 관심을 끌고 있다. 현재 탄소나노튜브는 주로 CVD법을 이용하여 성장시키고 있으나 성장온도가 600℃이상이어서 실리콘 웨이퍼를 기판으로 사용하고 있다. 이에 glass 기판 위에서 탄소나노튜브를 성장시키기 위한 저온성장이 연구되어지고 있다.

본 연구는 RF sputtering system을 이용하여 촉매금속 Ni를 증착하였으며 PECVD를 사용하여 탄소나노튜브를 성장하였다.

촉매금속인 Ni은 RF magnetron sputtering을 이용하여 glass와 실리콘 웨이퍼에 400℃의 온도와 상온에서 1000Å을 증착하였다. 증착 전에서는 먼저 이렇게 준비된 시료를 PECVD를 사용 NH_3 plasma 와 H_2 Plasma 처리를 하여 나노튜브의 성장에 적합한 geometry를 가지도록 한 후, plasma 처리된 촉매기판에 C_2H_2, H_2 gas의 flow rate, 성장시간, Power, 압력, 온도 등을 변화시켜가며 적합한 탄소나노튜브의 성장조건을 찾았다.

RF sputter로 증착된 촉매금속인 Ni를 NH_3와 H_2 Plasma로 처리하여 grain의 형성과 조절에 효과가 있음을 SEM과 AFM을 통하여 확인하였으며, Plasma 처리된 촉매금속에 PECVD로 나노튜브를 성장시키고 SEM과 TEM을 통하여 나노튜브의 성장을 조사하였다. 이것으로부터 탄소나노튜브가 기존보다 알려진 온도보다 낮은 온도에서 PECVD 시스템을 이용하여 성장할 수 있다는 것을 확인 할 수 있었다.