

[NI-13]

플래티늄을 이용하여 성장된 탄소나노튜브의 성장 특성에 관한 연구

한재희*, 최선홍*, 이태영*, 유지범*, 박종윤*, 정태원**, 이정희**, 유세기**,

이휘진**, 박경수****, 김종민

*성균관대학교 나노튜브 및 나노복합구조 연구센터

삼성종합기술원 **전계방출단, ***M.D. Lab, *나노분석 연구실

탄소나노튜브는 그 고유한 물리적, 화학적, 기계적 특성과 더불어 평판 디스플레이와 초미세 전자소자, 수소저장 매체, 연료전지에의 응용가능성 등 때문에 전 세계적으로 현재까지 많은 연구가 있어왔다. 아크방전이나 기상화학증착법 (CVD), 열분해법 등을 이용한 탄소나노튜브의 성장 시 일반적으로 대표적인 전이금속인 니켈 (Ni), 코발트 (Co), 철 (Fe)을 촉매금속으로 사용해오고 있다. 본 연구에서는 또 다른 주기의 전이금속 중의 하나인 플래티늄 (Pt)을 촉매금속으로 하여 이 위에 탄소나노튜브를 성장시켜 미세한 직경의 Pt 촉매금속과 탄소나노튜브를 얻고자 하였다.

본 연구에서는 기판으로 Pt를 corning glass 위에 증착시켜 사용하였고, 완충층으로서 크롬 (Cr)을 사용하였다. 적외선 램프를 열원으로 사용한 플라즈마 화학기상증착법 (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)을 이용하여 600~700 °C에서 탄소나노튜브를 기판과 수직적으로 성장시켰다. 성장 전 Pt 표면의 전처리 식각 기체로서 암모니아 (NH₃)를 사용하였고, 탄소의 공급원으로는 아세틸렌 (C₂H₂)을 사용하였다. 성장 전처리 식각 시 NH₃ 플라즈마의 식각 시간, 플라즈마 세기, 식각 온도와 Rapid Thermal Annealing (RTA)를 이용한 Pt 표면 열처리를 통해 Pt 입자크기를 제어하였다. 성장 시에는 NH₃와 C₂H₂ 혼합기체 플라즈마의 세기, 성장 시간, 성장 온도 등을 변화시켜 Pt 위에 성장된 탄소나노튜브의 형태를 조절하였다. 성장된 탄소나노튜브를 통해 Pt와 다른 전이금속들 (Ni, Co, Fe)의 차이를 비교하여, 촉매금속의 차이가 따른 탄소나노튜브의 성장 특성에 미치는 영향을 알아보았다.

성장된 탄소나노튜브의 형태는 전계방출 주사전자현미경 (Field Emission Scanning Electron Microscopy)을 이용하여 관찰하였고, 고분해능 투과전자현미경 (High Resolution Transmission Electron Microscopy)을 통하여 그 미세구조를 관찰하였다.