

제조 조건에 따른 탄소 나노튜브의 특성  
(Characterization of Carbon Nanotubes Synthesized Under Different Conditions)

단국대학교 김현진, 이임렬

1. 서론

탄소 나노튜브(CNT)는 전자방출 효율이 크며, 전기적, 기계적 특성이 우수하여 향후 전계 방출 디스플레이에 그 응용이 크게 기대되고 있는 신소재이다. 본 연구에서는 CNT 제조 조건에 따른 CNT 밀도, 모양, 크기 및 배향 등을 검토하였으며, 향후 최적조건에서 제조한 CNT를 이용한 전자소자 개발을 하기 위함이다.

2. 실험방법

CNT는 촉매 금속(Ni) 입자를 이용하여 CVD법 및 PECVD법으로 제조하였다. Ni는 D.C. Magnetron Sputter로 40~60Å의 두께로 증착하였으며, 그 후 미세한 입자화를 위하여 환원성 분위기에서 700~850°C의 온도에서 열처리 한 후 사용하거나 etching 한 후 사용하였다. 탄소 원으로는 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 와 CH<sub>4</sub>를 이용하였으며, H<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub> 기체와 혼합하여 700~850°C에서 열분해 반응으로 CNT를 형성하였다. 본 연구에서는 Ni 코팅의 두께 및 열처리 온도에 따른 Ni 입자 크기를 제어하였으며, 또한 탄소원의 농도, 혼합기체의 성분 및 열분해 온도 변화에 따른 CNT의 특성을 SEM 및 Raman 등으로 분석하였다.

3. 실험결과

Ni 코팅 후 열처리한 시편에서 형성된 촉매 입자의 크기와 모양은 코팅두께, 열처리 온도 및 부식 조건에 따라 변화하였으며, 동 변화는 열역학적으로 예측한 것과 일치하였다. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 기체의 열분해 반응으로 제조된 형성물은 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> 및 혼합기체의 종류, 기체농도, 열처리 온도에 따라 비정질의 탄소, carbon fiber 및 결정질의 탄소 나노튜브가 형성되었으며, 모양은 불규칙적으로 형성됨을 알 수 있었다. 또한 CVD 및 PECVD법으로 제조한 CNT의 특성을 비교하고자 하였다.