

## Hot-filament 화학기상 증착법으로 성장시킨 탄소나노 튜브의 특성에서 Ni 촉매층 두께가 미치는 영향에 관한 연구

김정태<sup>1</sup>, 박용섭<sup>1</sup>, 김형진<sup>1</sup>, 최은창<sup>1</sup>, 홍병유<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 정보통신공학부, <sup>2</sup>성균관대학교 플라즈마응용표면기술연구센터

탄소나노튜브는 nano meter(nm)급의 크기에 높은 전기전도도, 열전도 효율, 강한 기계적 강도 등의 장점을 가지며, FED(Field Emission Display), 극미세 전자 스위칭 소자, SET(Single Electron Transistor), AFM(Atomic Force Microscope) tip등의 여러 분야로의 응용을 연구하고 있다.

본 연구에서는 Si 웨이퍼 위에 Ni/Ti 금속층을 촉매층으로 사용하고, 암모니아(NH<sub>3</sub>)가스와 아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)가스를 각각 희석가스와 성장원으로 사용하여 탄소나노튜브를 합성하였다. 탄소나노튜브의 촉매층 증착은 마그네트론 스퍼터(sputter)를 사용하였으며, 증착 시간에 따라 Ni 층의 두께를 20nm, 40nm, 60nm, 80nm로 변화시켰다. 탄소나노튜브의 성장은 다량의 합성, 높은 균일성, 좋은 정렬 특성등의 장점을 가지는 Hot filament 화학기상증착(HFPECVD) 방식을 사용하였다. 본 연구에서는 탄소나노튜브의 성장 특성을 변화시키는 중요한 요소중 하나인 Ni촉매층 두께에 따라 수직적 성장, 성장 밀도등의 특성 변화를 관찰하였다.

성장된 탄소나노튜브층의 성분 분석은 에너지 분산형 X-선 측정기(EDS)를 통해 관찰하였고, 끝단에 촉매층이 존재하는 30~50 nm 폭을 가진 다중벽 탄소나노튜브를 고배율 투과전자현미경(HRTEM) 분석을 통해 관찰하였다. 전계방사 주사전자현미경(FESEM) 분석을 통해 1~3  $\mu\text{m}$ 의 길이를 가진 탄소나노튜브가 높은 밀도로 성장된 것을 확인하였다.