

PECVD법에 의해 제조된 탄소 나노 튜브의
 촉매층(Ni) 두께와 NH₃/C₂H₂ 유량비에 따른 성장 양상의 변화
 (A Study of the Effects of Ni Catalytic Layer Thickness and NH₃/C₂H₂ Ratio
 on the morphology of PECVD-grown Carbon Nano Tube)

임혁, 최통령, 김병동, 김용철*, 주승기

서울대학교 재료공학부 전자재료 연구실
 *LG전자 디지털 디스플레이 연구소

최근 들어 탄소 나노튜브는 field emitter, 반도체 소자, electrochemical capacitor 등에 이용 가능하다는 사실이 밝혀져 그 무한한 개발 가능성으로 인해 많은 연구자들의 관심을 불러 일으키고 있다. 그러나 탄소 나노튜브의 응용에 있어 튜브의 수직 배향성과 성장 길이의 제어가 요구되고 있으나 현재까지는 기술 개발이 미흡한 실정이다. 이를 해결하기 위해서는 탄소 나노튜브 성장 기구에 대한 명확한 이해가 필요하며, 이에 본 실험에서는 탄소 나노 튜브의 성장 기구를 알아보고자 Ni 촉매층의 두께에 변화를 주고, 탄소 나노튜브 증착 시 NH₃/C₂H₂ 비율에 변화를 주어 그 성장 양상을 살펴보았다. [1]

Si wafer를 열산화하여 SiO₂ 기판을 만든 후 그 위에 20Å, 40Å, 80Å, 160Å 두께의 Ni 층을 magnetron sputtering 법으로 증착하였다. 이것을 초기 진공 10⁶ torr에서 NH₃ plasma 처리 [2]하여 Ni 박막에 형성된 oxide 층을 제거하였다. 또한 기판이 산화되는 것을 막기 위해 in-situ 로 기판을 700 °C로 가열하는 동시에, C₂H₂ 와 NH₃ 의 혼합기체를 PECVD 법으로 기판에 증착하였다. 이 과정에서 C₂H₂와 NH₃ 의 유량비를 여러 가지 값으로 하여 그 성장 양상을 살펴보았다.

나노 튜브의 증착 양상을 SEM 으로 관찰하였으며, Ni 층이 두꺼울수록 나노 튜브의 두께가 굵어짐을 관찰할 수 있었다 또한 NH₃ 의 비율이 커질수록 나노 튜브의 두께가 얇아지며, 나노 튜브 이외의 여러 가지 상들이 적게 증착되는 것으로 관찰되었다. 이 결과를 바탕으로 탄소 나노 튜브 성장 시 NH₃ 가 불순물들을 제거한다는 사실과 나노튜브 성장 초기에는 Ni 두께가 얇을수록 성장속도가 커진다는 사실을 추론할 수 있었다.

참고 문헌

1. Q. Zhang et al. / Journal of physics and Chemistry of Solids 61 (2000) 1179-1183
2. Z. F. Ren, et al. / Science 282(1998) 1105