

【포스터 : 나노02】

열 CVD에서 NH₃ 전처리 조건의 변화가 탄소나노튜브의 직경 · 성장길이 · 밀도 및 구조에 미치는 영향

이태재, 류승철, 최상규, 이철진, 이진호*

한양대학교 나노공학과, 한국전자통신연구원 회로소자기술연구소 FED 소자팀*

CVD를 이용한 탄소나노튜브의 성장은 여러 가지 공정요소를 변화시킴으로써 성장 및 구조를 비교적 쉽게 제어할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 탄소나노튜브의 직경이 촉매금속의 크기에 의하여 제한된다고 보고된 이후로 몇몇 그룹에서는 탄소나노튜브의 직경을 조절하기 위하여 플라즈마의 밀도, 촉매금속막의 두께, precursors의 구성 등을 변화시킴으로써 촉매금속의 크기를 조절한 결과들을 발표하였다.

본 연구에서는 열 CVD를 사용한 탄소나노튜브의 성장에 있어서 NH₃ 전처리 조건의 변화가 탄소나노튜브의 직경 · 성장길이 · 밀도 및 구조에 미치는 영향에 대하여 보고하고자 한다. 본 실험을 위하여 SiO₂ 기판위에 Fe 금속막을 증착한 후, 950 °C에서 NH₃ 가스의 유량과 flow시간을 조절하여 촉매금속의 전처리를 실시한 다음, C₂H₂ 가스를 흘려주어 탄소나노튜브를 성장하였다. 성장된 탄소나노튜브는 NH₃의 전처리 유량이 증가함에 따라서 직경이 감소하고, 성장속도는 증가하였으며, 대나무구조를 형성하는 compartment layer의 간격이 좁아지는 경향을 나타내었다. 반면에 NH₃의 전처리 시간이 증가함에 따라서 촉매금속 및 나노튜브의 직경이 증가하였는데, 이것은 장시간의 고온 노출에 의한 촉매금속의 agglomeration 때문으로 생각된다. 이상의 결과로부터 열 CVD에서 NH₃ 전처리 조건의 변화를 통한 촉매금속 덩어리의 크기조절은 단순히 탄소나노튜브의 직경조절에만 영향을 미치는 것이 아니며, 성장길이 · 밀도 및 구조에 대하여 상호 유기적인 영향을 미치는 것을 확인하였다.

[참고문헌]

1. W.Z. Li, D.Z. Wang, S.X. Yang, J.G. Wen, Z.F. Ren, Chem. Phys. Lett. 335 (2001) 141.
2. Z.F. Ren, Z.P. Huang, J.W. Xu, J.H. Wang, P. Bush, M.P. Siegal, P.N. Provencio, Science 282 (1998) 1105
3. Y.C. Choi, Y.M. Shin, Y.H. Lee, B.S. Lee, G.-S. Park, W.B. Choi, N.S. Lee, J.M. Kim, Appl.

- Phys. Lett. 76 (2000) 2367.
4. C. Bower, O. Zhou, W. Zhu, D.J. Werder, S. Jin, Appl. Phys. Lett. 77 (2000) 2767
 5. S.B. Sinnott, R. Andrews, D. Qian, A.M. Rao, Z. Mao, E.C. Dickey, F. Derbyshire, Chem. Phys. Lett. 315 (1999) 25.
 6. I. Willems, Z. Kónya, J.-F. Colomer, G. Van Tendeloo, N. Nagaraju, A. Fonseca, J.B. Nagy, Chem. Phys. Lett. 317 (2000) 71.