

MPCVD를 이용한 Mo 증착두께에 따른 탄소나노튜브의 합성 및 전계방출 특성연구

송우석, 홍준용, 신용숙, 류동현, 염민형, 이승엽, 박종윤*

성균관대학교 나노튜브 및 나노복합구조 연구센터, BK21 물리연구단

* E-mail : cypark@skku.edu

얇은 다중벽 탄소나노튜브(Thin-multiwalled carbon nanotubes : Thin-MWCNTs)는 단층벽 탄소나노튜브(Singlewalled carbon nanotubes : SWCNTs)의 높은 전류밀도와 낮은 문턱전압, MWCNTs의 뛰어난 전계방출 안정성을 동시에 가지기 때문에 전계방출소자로서의 응용에 유리하다. 따라서 밀도, 직경, 길이 등 Thin-MWCNTs의 기하학적 구조를 제어하여 더 나은 전계방출 특성을 얻으려는 노력이 이루어지고 있다. 일반적으로 화학기상증착법을 이용한 탄소나노튜브의 합성에서는 Fe, Ni, Co 등의 금속을 촉매로 사용하며, 성장된 탄소나노튜브의 지름은 촉매의 크기에 영향을 받게 된다. 작은 직경의 Thin-MWCNTs나 SWCNTs를 합성하기 위해서는 촉매와 함께 다른 금속을 이용하는 방법이 보고되었다.⁽¹⁾

본 연구에서는 금속촉매인 Fe이 증착된 Si 기판 위에 다양한 두께의 Mo을 증착시키고, 마이크로웨이브 플라즈마 화학기상증착법(Microwave plasma chemical Vapor Deposition: MPCVD)을 이용하여 밀도, 길이, 직경을 조절한 Thin-MWCNTs를 합성하였다. 실험 결과, Mo의 증착두께가 두꺼워짐에 따라 성장된 튜브의 밀도와 길이가 변화하는 것을 주사전자현미경(Scanning electron microscopy)를 통해 관찰하였고, 직경의 변화를 투과전자현미경(Transmission electron microscopy)와 라만 분광법(Raman spectroscopy)를 통해 측정하였다. 이러한 변화는 Mo이 노출된 Fe의 양을 조절하고, Fe particle이 열에 의해 뭉치는 현상(aggregation)을 막아줌으로써 Mo의 증착두께에 따라 서로 다른 탄소나노튜브가 합성된다고 생각된다. 이러한 Thin-MWCNTs의 합성 제어를 통하여 향상된 전계방출특성을 관찰하였다.

[참고문헌]

1. Lance Delzeit et al., Chemical Physics Letters 348 (2001) 368-374