

## 분무법을 이용한 단중벽 탄소나노튜브의 전계방출 특성 평가

정다미<sup>1</sup>, 류승철<sup>2</sup>, 안기태<sup>1</sup>, 석중현<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>서울시립대학교 나노과학기술학과, <sup>2</sup>서울시립대학교 나노공학과

본 연구에서는 저비용으로 대량 합성이 가능하고 촉매금속 크기를 선택적으로 제어할 수 있는 촉매 화학 기상 증착법을 이용하였다. Fe-Mo 촉매금속입자를 담지체인 산화마그네슘(MgO)에 담지시켜 단중벽 탄소나노튜브를 합성하였다. 단중벽 탄소나노튜브의 직경은 1.1 - 1.8 nm 정도이고, 결정성이 우수한 고품질의 탄소나노튜브가 합성되었다. 합성된 단중벽 탄소나노튜브의 산화마그네슘 주위를 둘러싸고 있는 비정질 탄소막을 제거하기 위하여 1차적으로 수직형 산화로의 기상 산화를 시행하였고 2차적으로 100 °C에서 1시간 동안 질산을 이용한 액상 산화를 시행하였다. 비정질 탄소막이 제거된 단중벽 탄소나노튜브를 염산에 침전시켜 촉매금속과 산화마그네슘을 제거하였다. 염산처리 시간이 증가함에 따라 산화마그네슘과 촉매금속이 효과적으로 제거되었음을 XRD 분석 결과로 확인할 수 있었고, TGA 분석을 통해 정제된 단중벽 탄소나노튜브의 수율을 평가하였다. 또한 TGA 분석을 통해 과산화수소 처리를 추가한 정제 공정이 비정질 탄소막을 제거하는데 효과적이었음을 확인할 수 있었다.

정제 후 뭉쳐진 단중벽 탄소나노튜브 시료의 전계방출 특성을 보기 위해서는 분산이 필요하다. 분산제 SDS(Sodium Dodecyl Sulfate)와 단중벽 탄소나노튜브를 각각의 질량비로 혼합하여 horn-type sonicator 300 ~ 700 w로 30분 동안 분산하여 탄소나노튜브 잉크를 만들어 주었다. 만들어진 탄소나노튜브 잉크를 ITO 기판 위에 각각의 조건별로 분무시킨 후 450°C 에서 30분 동안 Ar 가스를 흘려주면서 열처리시켜 탄소나노튜브와 ITO 기판과의 Ohmic contact을 시켰다. 분무법으로 분무된 탄소나노튜브 기판을  $10^{-7}$  Torr 압력의 진공 챔버 안에서 전자 방출 특성을 평가하였다. 탄소나노튜브의 전계방출 특성을 분석한 결과 정제 수율이 높을수록 낮은 전압에서 소자가 구동하였으며, 전류밀도는 향상이 되었다. 또한 탄소나노튜브 잉크의 분산 상태 및 농도가 증가할수록 전자방출원의 개수가 증가하여 전류밀도가 향상하는 특성을 보였다.