

아세트산 처리 시간에 따른 단중벽 탄소나노튜브의 정제효과

강하나¹, 정다미¹, 류승철², 홍완식^{1,2}, 박경완^{1,2}, 석중현^{1,2}

¹서울시립대학교 나노과학기술학과, ²서울시립대학교 나노공학과

탄소나노튜브는 그 고유의 물성으로 인하여 각종 디스플레이 및 바이오 센서 등의 다양한 응용분야에서 우수한 특성을 보이고 있다. 본 연구에서는 다양한 응용분야에 탄소나노튜브를 적용시키기 위하여 아세트산 처리 시간에 따른 단중벽 탄소나노튜브의 정제를 하였다. 본연구에 합성된 단중벽 탄소나노튜브는 다공성 물질인 MgO에 Fe-Mo 금속을 담지시켜 합성된 촉매를 800°C에서 Catalytic CVD로 합성하였다. 합성된 단중벽 탄소나노튜브에는 합성에 사용된 MgO와 촉매금속 그리고 비정질 탄소파티클이 포함되어 있다. 다양한 응용분야에 탄소나노튜브를 적용하기 위해 정제를 실시하였다. 1단계 정제공정은 촉매금속과 MgO를 둘러싸고 있는 비정질 탄소막을 제거하기 위해 수직형 산화로를 이용하여 기상산화법을 실시하였다. 효과적으로 비정질 탄소막을 제거시키기 위해 과산화수소에 1h동안 침전시켜주었다. 2단계로 비정질 탄소막이 제거된 단중벽 탄소나노튜브를 약산인 아세트산처리 시간을 1~7시간 동안 변화를 주어 침전시켜 MgO를 제거하였고, 염산에 침전시켜 촉매금속과 남아있는 MgO를 제거하였다. 아세트산에 처리시간이 길어짐에 따라 수율이 증가함을 보였으며 5시간 처리 후 수율이 90%임을 보였다. 아세트산 처리를 7시간으로 늘렸을 때는 MgO이 보다 효과적으로 제거되는듯 보였지만, SEM 분석결과 탄소나노튜브 사이에 파티클들이 존재하는것을 볼 수 있다. 이러한 결과는 일정 시간 동안은 비정질 탄소 파티클 및 산화 마그네슘이 효과 적으로 제거가 되지만 산처리 시간이 길어짐에 따라 탄소나노튜브의 결함 구조를 갖는 결정 부분에서 탄소나노튜브의 육각 고리의 사슬이 깨져서 결정성을 갖는 탄소 파티클로 존재하는 모습을 보이고 있다.

본 연구에서 사용된 약한 산인 아세트산처리 시간의 변화가 단중벽 탄소나노튜브에 적은 손상을 주며 효과적으로 정제를 하는데 이상적임을 알 수 있었다.