

**열화학기상증착법에 의한 탄소나노섬유 합성시
Ni-Mg-O 촉매의 메카노케미컬 효과
(Mechanochemical Effect of Ni-Mg-O catalyst on the
preparation of carbon nanofiber by thermal CVD)**

한국화학연구원 화학소재부 류호진, Fangli Yuan
한국과학기술원 생명화학공학과 유형근

1. 서론

탄소 필라멘트라고도 불리는 탄소나노섬유는 뛰어난 전기 전도성, 흡수성, 기계적 성질을 갖고 있어 복합재, 전극재료 등으로 전도 유망한 재료이다. 탄화수소의 촉매 열분해에 의한 탄소나노섬유의 합성은 Ni, Co, Fe와 같은 전이 금속 촉매입자들을 요구한다. 따라서, 촉매 입자의 입형, 크기, 표면적의 제어가 고품위의 탄소나노섬유를 합성하는 중요한 열쇠가 된다. 탄소나노섬유 합성에 요구되는 담지 촉매는 함침법이나, 이온교환법에 의한 습식법(wetting method)에 의해 제조되었다. 이러한 과정은 장시간을 필요로 할 뿐만 아니라, 안정적인 촉매의 합성을 위해 강한 교반, 건조, 열처리의 여러 가지 공정이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 이와는 다른 건식법(drying method)인 고에너지 혼합밀을 이용하는 메카노케미컬 공정을 이용하여 Ni-Mg-O 촉매를 합성하고 탄소나노섬유의 성장 형태를 고찰하였다.

2. 본론

본 연구에서는 촉매 전구체와 담체로서 각각 Ni(OH)₂와 Mg(OH)₂를 이용하였다. 1:1, 1:2, 1:4의 일정 몰비로 혼합한 후, 이를 고에너지 혼합밀을 이용하여 혼합, 분쇄하였다. 이 때 텅스텐 카바이드 재질의 분쇄 기구가 사용되었으며, 분쇄 속도는 5-30 Hz 범위 안에서 진행하였으며, 분쇄 시간은 15분에서 720분까지 분쇄되었다. 그 후, 분쇄된 혼합물 촉매는 아세틸렌 가스를 이용하는 열화학기상증착공정에 의한 탄소나노섬유 합성에 이용되었다.

본 연구에서 사용된 촉매와 합성된 탄소나노섬유에 대해 XRD, FE-SEM 등의 측정을 통해 특성을 평가하였다.

3. 결과

1) XRD 관찰을 통해서 Ni(OH)₂-Mg(OH)₂ 혼합물의 분쇄시간에 따른 회절 패턴의 변화가 관찰되었으며, 120 분 이후부터 MgO의 피크가 관찰되었다.

2) 합성된 탄소나노섬유의 형태는 120분에서 가장 균일한 특성을 보였으며, 반응온도와 촉매의 분쇄 시간이 성장 변수로써 확인되었다.