

## Elementary Studies on the Fabrication and Characteristics of One-dimensional Nanomaterials

김현우\*

\*한양대학교 신소재공학부 (E-mail: [hyounwoo@hanyang.ac.kr](mailto:hyounwoo@hanyang.ac.kr))

## 초 록

본 연구는 1차원 나노 구조의 합성과 기초적 분석에 관한 연구로써 특히 무기 산화물 나노재료를 그 대상으로 하였다. 내용으로는 첫째, 1차원 코어 나노와이어의 합성을 하였고 Thermal evaporation, substrate의 가열, 그리고 MOCVD 를 사용한 결과들을 나열한다. 둘째, 코어-셸 나노와이어를 제작하기 위하여 특히 셸층의 제작방법을 연구하였는데 PECVD, ALD, 그리고 sputtering에 의한 결과들을 나열하고 간단히 설명한다. Thermal evaporation에 의한 1차원 나노와이어 합성의 경우는 MgO의 예를 들었는데 MgO 나노와이어는 Au가 증착된 기판을 열처리하여 Au dot를 형성하고 이의 morphology를 조절하여 최적의 나노와이어 합성조건을 선정하였다. 이로써 기판 morphology가 나노선의 성장 및 형상에 영향을 준다는 사실을 알게 되었다. 이 사실은 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>기판을 사용하고 이의 표면거칠기를 열처리로 조절하므로써 역시 나노와이어의 성장을 촉진하는 방법을 찾아내었다. 또한 thermal evaporation공법은 source분말의 선택에 따라 다양한 소재를 제작가능하다는 결과를 제시하였다. 예를 들면 SiO<sub>x</sub> 층이 precoating된 chamber내에서 MgO 나노선을 합성하는 것과 동일한 조건으로 실험을 진행하면 Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> 나노와이어가 형성된 것을 확인하였다. 또한 Sn과 MgB<sub>2</sub> 분말을 함께 적용할 경우 Sn tip을 가진 MgO 나노와이어를 얻을 수 있었다. 이는 Sn이 동시에 촉매의 역할을 하였기 때문일 것으로 추정된다. 한편 Sn과 Bi 혼합분말을 적용한 경우 Bi<sub>2</sub>Sn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 신소재 tip을 포함한 SnO<sub>2</sub> 나노와이어를 얻을 수 있었다. 이 경우 Bi원자가 적절한 촉매의 역할을 수행한 것으로 사료된다. Substrate의 가열공법에서는 Si wafer상에 각종 금속 즉 Au, Ag, Cu, Co, Mo, W, Pt, Pd등 초박막을 DC sputter 로 형성한후 annealing하는 기술을 사용하였다. 특기할 만한 것은 Co를 사용한 경우 나노와이어의 spring구조를 얻을 수 있었다는 점이다. MOCVD에 의하여는 Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>및 Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 나노와이어를 비교적 저온에서 합성하였고 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 경우는 독특한 나노구조를 형성하였고 이의 결정학적 특성에 대하여 조사하였다.