

하이브리드 무-유기 메조포러스 실리케이트 박막의 제조  
(Fabrication of Hybrid Inorganic-Organic  
Mesoporous Silicate Thin Films)

한국과학기술원 정지인, 배재영, 배병수

나노 크기의 기공이 규칙적으로 배열되어 있는 실리케이트 메조포러스 분말 재료는 넓은 표면적과 화합물에 대한 선택적 흡착 등이 가능하여 많은 연구가 진행되고 있다. 최근에는 실리케이트 메조포러스 재료를 박막으로 제조하여 전자소자 혹은 광소자의 제작에 응용하기 위한 연구가 많이 진행되고 있다. 이러한 실리케이트 기공 내부의 표면에 소수성, 극성, 광전자 활성 등, 특정한 기공 표면 특성을 부여하기 위해서 grafting 방법과 co condensation 방법을 이용하고 있다. 특히, co-condensation 방법을 이용하여 tetraalkoxysilane과 organotrialkoxysilane을 함께 반응시키는 경우, 유기성분의 양을 더욱 증가시킬 수 있고 물질 내부에 균일한 유기성분의 분포를 얻을 수 있다. 메조포러스 무기 network에 fluorine을 포함하는 그룹이 공유결합으로 결합되어져 있는 물질은 소수성, 흡착성 및 광학적으로 응용 가능성을 가질 것으로 기대된다.

본 연구에서는 솔-겔법으로 기공을 규칙적으로 배열하기 위해서 사용되는 양친성 알킬랄라이드 계열의 계면활성제와 tetraalkoxysilane을 이용하여 약  $0.5\mu\text{m}$  두께의 실리카 박막을 제조하고, 계면활성제의 양을 조절하여, 기공이 hexagonal과 cubic 두 가지 형태로 배열된 메조포러스 박막을 제조하였다. 또한, perfluoroalkyl 사슬의 길이가 각기 다른 PFAS(perfluoroalkylsilane)를 tetraalkoxysilane과 함께 반응시켜  $1\mu\text{m}$  이상의 두께를 갖는 하이브리드 메조포러스 박막을 제조하였다. 박막의 열 안정성은 FT-IR 및 TGA를 통해 확인하였고, 규칙적으로 배열된 약 2nm 크기의 기공과 구조 등의 확인은 XRD,  $\text{N}_2$  흡착법, 그리고 TEM을 이용해서 확인하였다(Fig. 1). 그리고 SEM과 AFM을 통해 박막의 두께와 표면을 확인하였다.

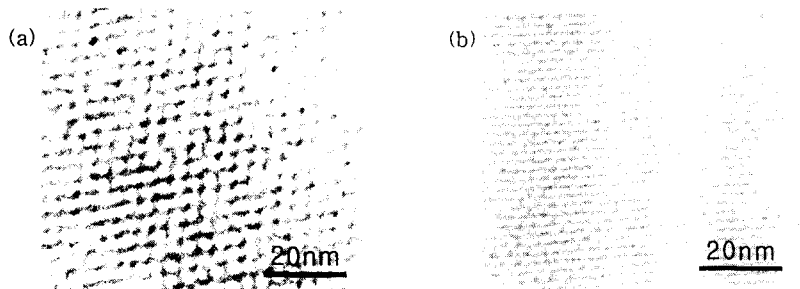


Figure 1. TEM cross-sectional images of (a) cubic and (b) hexagonal mesoporous silicate thin films