

NT-P018

## Mn 도핑 농도에 따른 ZnO 나노 입자의 구조와 자성 특성 연구

김정훈, 김선호, 전광덕, 이지은, 이희수, 정진철, 최푸름,  
어진석, 박준호, 이지운, 최승연, 최규현, 백 민, 양우철\*

동국대학교 물리학과

차세대 반도체 분야인 스핀트로닉스 소자의 필수적인 물질인 강자성-반도체 하이브리드 물질인 Dilute magnetic semiconductor (DMS)에 관한 연구가 최근 많은 관심을 가지고 있다. 그 중에서 넓은 에너지 밴드 갭 에너지(3.37 eV)를 가지고 있고 상온에서 엑시톤 결합 에너지가 ~60 mV로 광전자 소자, 전계 디스플레이 에 응용이 가능한 물질인 ZnO는 최근에 전이금속을 도핑하여 상온에서 강자성 특성을 나타내어 활발한 연구가 이루어지고 있다. 그러나, 이 물질에 대한 특성과 자성의 원인 규명에 관한 연구는 논란이 되고 있다. 본 연구에서는 Mn이 도핑된 ZnO 나노 입자를 만들고, Mn 물질의 도핑 농도에 따른 ZnO 나노 입자의 구조, 크기 및 자기 구조를 측정하여 구조와 자성의 상관관계에 관한 연구하였다.  $Zn_xMn_{1-x}O$  나노 입자는 화학적 졸-겔(sol-gel) 방법을 이용하여 준비하였다.  $Zn_xMn_{1-x}O$  나노 입자의 크기 및 격자 구조적 특징은 XRD (X-ray diffraction)와 TEM (Transmission Electron Microscope), SEM (Scanning Electron Microscope), SANS (Small Angle Neutron Scattering)를 이용하여 측정하였고 물질의 자기적 특징은 SQUID를 이용하여 조사하였다. Mn 도핑이 증가함에 따라 격자간격이 커지고 나노 입자의 크기는 감소하였으며, Zn와 Mn의 성장 시, 비율이 9 : 1의 경우에 상온에서 강자성 특성이 나타남을 보았다. 그 이상의 Mn 도핑 비율에서는 상자성 특성이 나타남을 보았다. 본 연구를 통하여 스핀트로닉스 소자 응용을 위한 ZnO 나노 입자에 최적의 Mn 도핑 농도를 제시하고 나노 입자의 자기 특성 형성의 원인 및 모델을 제시하였다.

**Keywords:** DMS, ZnO나노 입자, 자성특성