

## Co-doped ZnO 자성 반도체 박막의 구조 및 강자성 특성 (Ferromagnetism in Co-doped ZnO thin films)

포항공과대학교 신소재공학과 박정환, 유상우, 장현명  
포항 방사광 가속기 연구소 김민규

### Abstract

II-VI족 반도체 중에서 넓은 밴드갭을 가지는 ZnO에 Mn 이온을 doping할 경우 Tc가 상온보다 높을 것이라는 이론적 계산이 2000년 Science에 발표되었다. 이후 ZnO에 전이금속 이온을 doping하여 상온에서도 강자성을 나타내는 자성 반도체 (DMS)를 만들기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. Co-doped ZnO 박막은 PLD로 증착하였을 경우 Tc가 상온보다 높으나 재현성이 낮은 것으로 알려져 있었다. 그러나 최근 sol-gel 방법을 이용하여 Co-doped ZnO 박막을 제조하면 강자기 특성의 재현성을 높일 수 있다는 결과가 보고되었다. 이에 본 연구에서는 sol-gel 방법을 사용하여 여러 조성의 Co-doped ZnO 박막을 합성한 후 이들의 자성 특성을 검토하였다. 이러한 결과를 바탕으로 Co-doped ZnO 박막에서 강자성 발현의 근원을 규명하고자 (i) 조성에 따른 Co-doped ZnO의 Raman peak과 EXAFS peak의 변화를 측정하여 구조적 특성과 ZnO 내에서의 Co 이온의 상태를 분석하였으며, (ii) Hall 효과 실험으로 carrier density를 측정함으로써 Fermi 준위에서의 파수 벡터의 크기를 산출하고자 하였다.