

ECR enhanced multi-target sputtering 방법으로 제조된 PLT 박막의 특성
(The characteristics of the PLT thin films prepared by
ECR enhanced multi-target sputtering method)

김현호, 김성태, 이원종
 한국과학기술원 재료공학과

$Pb_{1-x}La_xTiO_3$ 박막(이하 PLT)은 perovskite 구조의 강유전체로써 x 값이 0.28이하에 서는 tetragonal 구조를 갖으며, 그 이상에서는 cubic 구조를 갖는 재료이다. 이러한 PLT 재료는 기억소자와 초전성질을 이용한 IR sensor로의 응용이 가능하다.

본 실험에서는 ECR enhanced multi-target sputtering 방법으로 PLT 박막을 증착하 여 박막의 특성을 분석하였다. multi-target sputtering 방법을 채택함으로써 각각의 target에 걸어 주는 bias를 조절하여 ceramic target을 이용할 때 나타나는 박막내의 Pb의 부족, target의 crack 발생, target의 조성변화등의 문제없이 박막의 조성을 용이 하게 맞출 수 있다는 이점을 이용하였으며, ECR(Electron Cyclotron Resonance) 발생 장치를 장착하여 산소의 분해율을 높여 PLT 박막의 막질을 향상시키고자 하였다.

본 실험에서는 PLT 박막을 Pt/Ti/SiO₂/Si 기판위에 증착하였고, 각각의 target에 걸어 주는 bias와 기판의 온도를 증착 변수로 선택하여 박막의 특성을 조사하였다. 증착온도 는 400~550℃의 범위에서 변화시켰고, 박막의 단면과 표면 형상은 SEM으로 관찰하였 으며, 박막의 조성은 WDS를 이용하여 분석하였다. 또한, 박막의 결정성과 phase를 알 아보기 위하여 XRD를 이용하였다. 조성분석 결과 La는 $Pb_{1-x}La_xTiO_3$ 에서 x 값이 0.06이 상의 범위에서 자유로이 조절가능하였으며, 거의 모든 실험조건에서 (Pb+La)/Ti의 조성 비가 1에 근접함을 알 수 있었다. Pb는 Ti와의 강한 결합력으로 Pb가 충분히 많이 공급 되는 범위에서는 Ti와 결합하여 고온에서도 휘발되지 않고 박막내에 함유될 수 있는 것 으로 나타났다. XRD 분석결과 증착을 행한 450℃ 이상의 실험조건에서 pyro상이 없는 순수한 perovskite상만이 존재하였다. La 의 양이 6.5% 일 때 peak split이 발생 하였 지만, 그 이상에서는 peak 분리를 관찰할 수 없었다. 증착 속도는 약 10~25 Å/min.의 값을 가짐을 알 수 있었다.