

Sol-Gel법으로 합성된 강유전성 $\text{PbYb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$ 의
 제조 및 전기적 특성
 (Preparation and Electrical Properties of Sol-Gel Derived Ferroelectric
 $\text{PbYb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$ Thin Films)

박 순병, 주 용길

한국과학기술원 재료공학과

강유전체 박막은 유전, 강유전, 압전, 왜전, 초전 등의 다양한 특성과 이러한 특성들의 device 응용 가능성으로 인해 박막의 합성법과 분석법, Processing-미세구조-특성의 관계에 대한 많은 연구가 진행되어 왔다. 또한 이와 같은 다양한 특성을 device에 응용하기 위해 여러 가지 기판재료에 강유전체 박막을 입힌 heterostructure에 대한 연구도 진행되고 있다. 그 예로 페롭스카이트 구조의 고유전체 재료를 고집적 DRAM에 응용하는 것이나, 강유전체 재료의 잔류분극을 이용한 비휘발성 메모리(NVFRAM)를 들 수 있다.

대표적인 강유전체 재료로 $\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$, $\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x(\text{Zr}_y\text{Ti}_{1-y})\text{O}_3$ 등의 Pb계 페롭스카이트 재료를 들 수 있는데, 본 연구에서는 새로운 강유전체로서 반강유전-강유전 고용체인 $\text{Pb}(\text{Yb}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$ (이하 PYN-PT)고용체를 박막화 하고 그 특성을 조사하고자 한다. PYN-PT 고용계[1]는 고용체 형성 현상이나 제반 물리적 특성이 PZT계 고용체와 매우 유사한 특성을 가진다. 나아가 PYN-PT계의 경우 PZT계 보다 낮은 상합성 온도를 가지며 이는 박막화시 PZT계에서 문제가 되고 있는 PbO의 휘발을 억제할 수 있으리라 기대된다. PbO의 휘발 억제는 조성 조절을 쉽게하여 막질을 향상시키는 데 기여하며 비휘발성 메모리의 중요 특성들인 fatigue나 누설전류 특성에도 좋은 기여를 할 것으로 예상된다.

박막의 제조는 전체적으로 조성이 균일하고 양질의 막을 얻을 수 있는 Sol-Gel법을 이용하였다. Sol-Gel법은 SiO_2 와 같은 간단한 재료에서부터 PbTiO_3 , $(\text{Pb},\text{La})\text{TiO}_3$, PZT, PLZT, $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$ 등의 다성분계 재료까지 거의 모든 유전체 물질에 응용할 수 있으며, 첨가물에 통해 wetting이나 점도를 조절할 수 있으므로 박막의 두께를 임의 대로 조절할 수 있다.

제조된 박막은 Pt을 sputtering시켜 상부전극을 입힌 후 유전특성 및 fatigue특성과 leakage current특성 등의 전기적 특성을 측정하였다.

[1] H. Lim, H.J. Kim and W.K. Choo, *Jpn. J. Appl. Phys.* **34**, 5449 (1995)