C-4

$Pb(Zr,Ti)O_3/(La,Sr)MnO_3$ 다층 박막의 강유전/강자성 특성
(Ferroelectric/Ferromagnetic Properties of $Pb(Zr,Ti)O_3/(La,Sr)MnO_3$ Multi-layer Thin Films.)

호서대학교 신소재·기계공학부: 천 채일, 김 정석
청주대학교 물리학과: 장평우

현재 강유전성 물질과 강자성 물질은 각각 독립적으로 메모리, 센서, 통신부품 등에 널리 응용되고 있다. 강유전성과 강자성을 동시에 나타내는 재료 또는 강유전/강자성 이종접합구조는 새로운 형태의 기능소자로서 기존 전자부품의 집적화 또는 새로운 개념의 전자부품 등으로의 응용이 기대된다. 최근 상온에서 강유전성 및 강자성을 동시에 나타내는 $BiFeO_3$-$BaTiO_3$ 박막에 관한 보고가 있었다.[1] 그런데 강유전 및 강자성을 동시에 나타내는 물질은 일반적으로 강유전성이 강하면 강자성이 약한(또는 그 반대) 특성을 보인다고 알려져 있다. 또한 Hontsu 등은 $Pb(Zr,Ti)O_3/(La,Sr)MnO_3$ (PZT/LSMO) 이종접합구조의 전기적 특성에 관하여 보고하였으며, 이들은 70~78K의 저온에서 LSMO/PZT/YBCO 이종접합구조의 강유전 이력특성과 강자성 이력특성을 관찰하였다.[2]

본 연구에서는 Chemical Solution Deposition 방법으로 PZT/LSMO 이종 접합구조를 제작하고 상온에서 강유전성과 강자성을 조사하였다. La, Sr, Mn acetate를 acetic acid 용액에 넣고 80℃에서 2시간 refluxing한 용액을 SiO_2/Si 기판 위에 스핀 코팅한 후 600-900℃에서 1시간동안 열처리하여 $(La_{0.67},Sr_{0.33})MnO_3$ 박막을 제조하였다. 이렇게 제조한 LSMO 박막 위에 PZT 혼합 용액을 스핀 코팅한 후 650℃에서 30분간 열처리하여 $Pb(Zr,Ti)O_3$ 박막을 제조하였다. PZT 박막의 전기적 특성을 측정하기 위하여 Pt를 스퍼터링하여 상부 전극으로 사용하였다. LSMO와 PZT 박막의 상 형성을 XRD로 확인하였으며, 4-point probe로 LSMO 박막의 표면저항을 측정하였다. PZT/LSMO 다층 박막의 강자성 M-H 이력 특성은 VSM을 이용하여 측정하였으며, 강유전P-E 이력 특성은 RT 66A(Radiant Co.) ferroelectric tester를 이용하여 측정하였다. 700℃ 이상에서 열처리한 LSMO 박막에서 강한 M-H 이력 특성이 관찰되었으며 PZT/LSMO 다층 박막에서도 LSMO 박막과 유사한 강자성 이력특성이 관찰되었다. 본 연구에서 제조한 PZT/LSMO 다층 박막은 상온에서 강한 강자성 이력특성과 강유전 이력특성을 동시에 나타내었다.

참고문헌

1) K. Ueda, H. Tabata, and T. Kawai: Appl. Phys. Lett. 75(4) (1999) 555-557.
2) S. Hontsu et. al.: Supercond. Sci. Technol., 12 (1999) 836-839.