

**Modified Sol-Gel 법으로 제조된 PbTiO₃ 박막 특성
Characteristics and Preparation of PbTiO₃ Thin film by Modified
Sol-Gel Synthesis**

성 명 : 강동현, 김지훈, 박정환*, 윤기현*

소 속 : 수원대학교 전자재료공학과

*연세대학교 세라믹공학과

1. 서론

최근 강 유전체 박막에 관한 연구는 그 응용성의 증대에 부응하여 조성 및 공정 변화에 따라 다양하게 진행되고 있다. 그 중 sol-gel 법에 의한 PbTiO₃ 박막의 경우 PbTiO₃의 우수한 초전, 유전, 압전 성질에 기인하여 많은 연구 결과가 보고되고 있다. 이러한 sol-gel PbTiO₃ 박막 제조의 경우 공정 조건 뿐아니라 Pb, Ti source, 용매, 착체 등 사용 원료 선택도 최종 박막의 물성을 좌우 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 널리 이용되는 2-methoxyethanol을 용매로 사용한 PbTiO₃ sol-gel 박막과 다르게 water, ethylene glycol과 2-methoxyethanol을 용매로 사용한 sol-gel PbTiO₃ 박막을 제조하여 물성을 비교 조사하고자 한다.

2. 실험 방법

PbTiO₃ solution 제조 시 사용한 원료는 lead acetate, titanium isopropoxide이었으며 용매로는 water, ethylene glycol, 2-methoxyethanol이었고 착체로는 acetylacetone을 사용하였다. Lead acetate를 water과 ethylene glycol 혼합 solvent에 녹여 만든 lead precursor solution에 titanium isopropoxide을 2-methoxyethanol에 녹여 acetylacetone으로 안정화시킨 titanium precursor solution을 첨가하여 PbTiO₃ stock solution을 만들었다. 그리고 나서 2-methoxyethanol을 가지고 희석하여 적정 점도를 가진 용액을 만들어 24시간 숙성 후 스핀 코팅하였다. 코팅은 원하는 두께를 얻을 때까지 반복하여 행하였고 코팅 후 100℃에서 건조, 350-380℃에서의 중간 열처리 과정을 거쳐 as-deposition 상태의 박막을 제조하였다. 이런 Amorphous 상태의 박막을 450-750℃의 열처리 과정을 통해 결정화 시킨 뒤 XRD, SEM, Impedance analyzer 등을 이용하여 막의 특성을 조사하였다.

3. 실험 결과

Modified sol-gel 법에 의하여 제조한 PbTiO₃ solution은 침전 현상이 나타나지 않는 안정성을 보였다. 또한 스핀 코팅 법으로 제조한 박막을 열처리한 결과 550℃ 이상에서부터 안정된 perovskite 상의 형성이 확인되었으며 열처리 온도 증가에 따라서 (101)면의 성장이 뚜렷하게 관찰되었다. 700℃에서 10분 동안 insertion 법으로 열처리한 박막의 경우 $c/a=1.03562$, 유전 상수는 400-450, $\tan \delta$ 는 0.04-0.05 정도의 전기적 특성이 우수한 tetragonal PbTiO₃ 박막을 얻을 수 있었다.