

A study on the surface morphology of  $\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3$  thin films by  
Atomic Force Microscopy

박주상<sup>1</sup>, 김영관<sup>2</sup>, 손병철<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 홍익대학교 물리학과

<sup>2</sup> 홍익대학교 화학공학과

perovskite구조를 갖는 강유전체  $\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3$ (PZT) 박막은 초고집적 기억 소자, 또는 비휘발성 기억소자등에의 응용성이 매우 높아 현재 많은 연구가 진행되고 있다. 이러한 물질들의 결정 구조는 기판의 가열 온도에 따라 그 영향을 크게 받는다. 그리고 이러한 박막들을 실제 소자에 적용시키기 위해서는 표면이 smooth하고 또한 좋은 결정성을 갖는 것은 매우 중요하며 이러한 것들의 표면 형상과의 의존성을 연구하는 것도 하나의 중요한 과제라고 하겠다. 따라서 본 연구에서는 각기 다른 온도에서 열처리한 시료의 표면형상을 Atomic Force Microscopy(AFM)을 이용하여 연구하고자 한다.

PZT 박막은 sputtering법에 의해 실온상태의 silicon기판위에 성장시켰다. 그리고 이 기판을 각각 600°C, 650°C, 그리고 700°C에서 15분간 in-situ로 열처리를 하였다. 박막의 구조적 성질에 관해서는 X선 회절법을 사용하였으며 박막의 화학적 조성은 Rutherford Backscattering Spectroscopy(RBS)를 이용하여 분석하였다. X-Ray Photoelectron Spectroscopy(XPS)를 이용하여 박막의 구성성분들의 depth profile를 구하였다. 한편 열처리한 후의 박막의 표면형상은 PSI사의 AFM을 사용하였으며 air-ambient의 조건에서 contact mode를 사용하여 분석하였다.

RBS측정결과 열처리 온도가 높아짐에 따라 박막내의 Pb의 조성이 점차 감소하는 경향이 있음을 확인하였으며 XPS에 의한 분석결과도 같은 경향을 보여주었다. 그러나, AFM에 의한 표면형상 분석결과에 의하면 열처리 온도가 증가함에 따라 grain size는 크게 변화가 없었다. 이러한 결과들을 박막내부의 조성변화와 결정성, 그리고 표면의 온도에 따른 ad-atom의 mobility관점에서 고찰하였다.