

The Growth and Characterization of Piezoelectric Single Crystals

신민철, 박찬석, 정수진, 이상구*, 임성민*, 김세훈**

서울대학교 재료공학부

*(주) 아이블포토닉스

** 강릉대학교 세라믹공학과

압전단결정체로 주목받고 있는 $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ (PMN), $\text{PbZn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ (PZN) 단결정을 PbTiO_3 와의 morphotropic phase boundary(MPB) 조성부근에서 성장시키고 그 특성을 측정해보았다. PbO 자체 용제를 사용하는 자발핵생성법을 통해 성장된 PMN, PZN의 경우 성장된 결정의 크기는 대부분 1cm 내외 크기를 가진다. PMN의 경우 MgO 를 과량으로 첨가하여 PMN상만을 성장시킬 수 있는데 비해 PZN의 경우 ZnO 를 과량으로 넣어도 pyrochlore상이 사라지는 효과는 기대할 수 없었다. 상단종자정법(TSSG)을 이용하여 1cm 이상의 PMN결정을 얻을 수 있었다. 성장된 결정들은 전형적인 유전을 측정에서 완화형 강유전 특성을 보이고, TEM 회절패턴에서 B자리 1:1 질서배열이 관찰되었다.

브리지만법으로 $\langle 111 \rangle$ 종자정을 사용하여 PMN-PT 단결정을 50mm 크기로 성장시킬 수 있었다. 성장된 단결정 (100) 방향으로 가공하여 전기기계 결합계수, 압전계수등을 측정하여 PMN-PT가 기존의 PZT 세라믹에 비해 우수한 물성을 갖게 됨을 확인할 수 있었다.