

비스무스 층구조 릴랙서 강유전체 재료의 개발 및 물성 연구

Study on the Bi-layered Relax Materials

창원대학교 조정아, 박성은, 윤철수, 김진수, 송태권, 김명호, 김상수

완만형상전이 강유전체로 알려진 릴랙서는 소위 겹보기 상전이 온도로 대변되는 유전상수 최고치 근처에서 유전상수가 완만히 변화하는 상전이를 갖는다. 현재 릴랙서 강유전체는 페로브스카이트형 구조를 가지는 $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ 이외에도 텅스텐 브론즈 구조를 가지는 $(\text{Sr}_{0.6}\text{Ba}_{0.4})\text{Nb}_2\text{O}_6$ 이 널리 알려져 있다. 릴랙서 물질은 이 물질이 갖는 두 구조간의 경계부근에서는 2개의 서로 다른 상이 공존하는 상공존 영역이 있고, 이 경계부근에서 기존의 압전재료들을 능가하는 압전 성질이 나타난다. 그러나 Pb는 인체의 치명적인 납중독 문제를 야기시키며, 제조 공정 중의 Pb는 환경 오염이 유발 될 수 있는 문제점으로 인해 Pb가 들어가지 않는 재료의 개발이 반드시 필요하다. 또한 텅스텐 브론즈형 릴랙서의 경우 결정 구조가 갖는 결함 특성 때문에 좋은 전기적 특성을 가지기 힘든 한계를 지닌다. 이러한 문제점들을 극복하기 위해 비스무스 층구조 강유전체로 잘 알려진 $\text{SrBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ 물질의 5가인 Nb^{5+} 대신에 Ti^{4+} 와 같은 4족 원소와 W^{6+} 과 같은 6족 원소를 1대1로 혼합한 $\text{SrBi}_2\text{TiWO}_9$ - $\text{SrBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ 과 같은 물질을 제조하여 압전 특성 연구를 진행하였다.

이러한 재료는 현재까지 연구가 거의 진행되지 않은 새로운 물질에 관한 연구이므로 여러 가지 조성성분에서 세라믹 소결체를 제조하여 각 제조 조건에 따라 상이 제대로 형성되었는지를 XRD를 통해 확인하였으며, 형성된 미세구조를 확인하고 이에 따른 표면분석을 위해 SEM을 찍어보았다. 또한 이 물질이 갖는 여러 가지 특성 즉, 온도 및 주파수에 따른 유전상수를 조사하고, 압전 특성을 측정하였다.

본 연구는 2000년도 한국학술진흥재단의 대학부설 중점연구소 지원 (KRF-2000-005-Y00070)에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.