Ferroelectric Materials

박민혁 / 부산대학교

강유전체는 전계가 없는 상황에서 두가지의 안정한 분극 상태를 가지는 특징을 가지고 있어 비휘발성 메모리 분야의 적용에 이상적인 특징을 가지고 있다. 따라서, 강유전체를 이용한 메모리 소자를 만들기 위한 연구가 상당기간 진행되어 왔지만, 소자 집적화의 과정과 관련된 여러 문제로 한 때 강유전체 메모리에 대한 연구는 급격하게 쇠락하였다. 이 과정에서 주로 연구된 강유전체 물질은 $Pb(Zr,Ti)O_3$, $SrBi_2Ta_2O_9$ 등 Perovskite나 Layered Perovskite 등의 구조를 가지는 물질들이었다. 2011년 산화 하프늄에서 강유전성이 발현된다는 것이 최초로 발표된 이후, 산화 하프늄에서 나타나는 강유전성이 많은 관심을 끌고 있다. 기존의 강유전체와 다르게 Fluorite의 구조를 띄고 있는 이 물질은 약 5 nm 이하의 두께에서도 우수한 강유전성을 보이며, 성숙한 원자층 증착법 등의 공정을 바탕으로 기존의 반도체 소자 공정과 우수한 Compatibility를 보인다. 이와 같은 특징으로 많은 관심을 받고 있지만, 아직까지 산화 하프늄 기반의 강유전체에 대한 기초적인 물성에 대한 이해나 강유전성 결정상이 생기는 이유에 대한 이해가 완벽히 이루어지지 않는 상황이다. 본 강의에서는 강유전체 물질의 기본적 물리적 이해와 더불어 Perovskite 구조 기반의 기존 강유전체, Fluorite 구조 기반의 강유전체의 물성과 응용에 대해 논하고자 한다.