

Effect of La deficiency on magnetic properties in polycrystalline $\text{La}_{0.88-\delta}\text{Sr}_{0.12}\text{MnO}_3$

류상균¹, 김지웅¹, 이두용¹, 진미정², 김동진¹, 이인원³, 박성균¹, 진형진^{1*}

¹부산대학교 물리학과, 부산 46241

²부산대학교 공동실험실습관, 부산 46241

³부산대학교 조선해양플랜트 글로벌 핵심연구센터, 부산 46241

*교신저자 전자메일 주소: hjeen@pusan.ac.kr

$\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ (LSMO)는 x 의 값에 따라 다양한 자기적, 전기적 기저 상태를 가진 물질이다.¹ 특히, 스트론튬(Sr) 량이 $0.1 \leq x < 0.175$ 부근의 LSMO는 독특한 강자성 부도체(Ferromagnetic insulator) 특성을 보인다.² 또한, Sr의 도핑량에 따라 상전이 온도(T_c)가 급격히 변화하는 것이 잘 알려져 있다.

본 연구에서는 기존의 Sr 량의 조절을 통한 자기적 성질의 변화 연구에서 벗어나서 인위적으로 란타늄(La) 결함량조절을 통하여 다결정 $\text{La}_{0.88-\delta}\text{Sr}_{0.12}\text{MnO}_3$ 를 제작하고, 화학적 조성, 결정 구조 및 자기적 성질의 변화를 연구하였다.

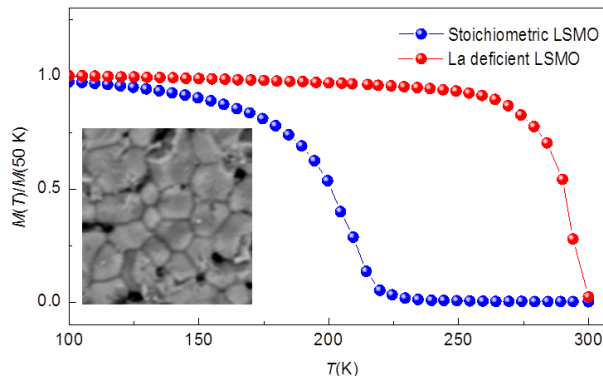


Fig. 1. 란타늄 결함에 따른 자기적 상전이 온도의 변화. (Inset: 다결정 시료의 SEM 이미지)

란타늄의결함량 조절은 LSMO를 만들 때 들어가는 La_2O_3 량을 조절하여 다양한 La 결함량을 가지는 LSMO를 만들었으며, 전자현미경 분석(EPMA)을 통하여 성분비 및 결함량의 변화를 알아내었다. 엑스선 회절법을 이용하여 결함량에 따른 결정구조의 변화를 확인하였으며, SQUID 자력계를 이용한 자기적 성질의 측정을 통해서 란타늄 결함에 의해 상전이 온도가 급격히 증가(최대 80 K)하는 것을 확인하였다. 본 연구는 전이금속 산화물에서 양이온결함량 조절을 통한 물성 연구에 도움이 될 것이다.

본 연구는 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (No. 2011-0030013)

References

- [1] Urushibara, A. *et al.* Insulator-metal transition and giant magnetoresistance in $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$. *Phys. Rev. B* **51**, 14103-14109 (1995).
- [2] Endoh, Y. *et al.* Transition between Two Ferromagnetic States Driven by Orbital Ordering in $\text{La}_{0.88}\text{Sr}_{0.12}\text{MnO}_3$. *Phys. Rev. Lett.* **82**, 4328-4331 (1999).