

철을 미량 치환한 La-Sr-Mn-O의 결정학적 및 자기적 특성 연구

안근영 · 심인보 · 김삼진 · 김철성*

국민대학교 자연과학대학 나노·전자물리학과, 서울 성북구 정릉동 861, 136-702

(2002년 2월 1일 받음, 2001년 2월 18일 최종수정본 받음)

CMR 자성물질인 LSMO 페롭스카이트 망간산화물에 ^{57}Fe 를 미량 치환한 $\text{La}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{Mn}_{0.99}\text{Fe}_{0.01}\text{O}_3$ 물질에 대하여 그 결정학적 및 자기적 특성을 x-선 회절 실험, 진동시료 자화율 측정 실험, 자기저항 실험, Mössbauer 분광 실험을 통하여 연구하였다. 물을 용매로 한 sol-gel법을 이용하여 단일상의 polycrystalline $\text{La}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{Mn}_{0.99}\text{Fe}_{0.01}\text{O}_3$ 분말시료를 합성하였으며, 결정구조는 격자 상수 $a_0 = 5.480 \text{ \AA}$, $\alpha = 60.259^\circ$ 를 갖는 rhombohedral 구조로 분석되었다. 상온에서의 magnetic moment 값은 60.15 emu/g 임을 알 수 있었고 큐리온도(T_C)는 375 K 로 결정하였다. Mössbauer 스펙트럼은 $20\text{-}400 \text{ K}$ 영역에서 측정되었으며, 온도증가에 따라 관측되는 비대칭적 선폭증가는 이방성 초미세자기장 요동 모델로 설명할 수 있었다. 이 때 이방성 초미세 자기장이 $+H_0$ 및 $-H_0$ 로 진동하는 시간 비율은 $P_+ = 0.80$ 및 $P_- = 0.20$ 으로 분석되었다. 이방성 초미세자기장 요동 진동수로부터 온도변화에 따른 이방성 에너지를 계산하였으며, 150 K 에서 124.01 erg/cm^3 로 최대값을 갖음을 알 수 있었다.

주제어 : 초거대자기저항, Sol-gel, VSM, Mössbauer, 이방성 초미세자기장 요동