

PLD를 이용한 $\text{HoMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ 박막 제조 및 후방 산란형 Mössbauer 분광 연구

최동혁 · 심인보 · 김철성*

국민대학교 물리학과, 서울시 성북구 정릉3동 861-1

(2007년 1월 17일 받음, 2007년 2월 8일 최종수정본 받음)

Pulsed laser deposition(PLD) 박막 증착법을 이용하여 hexagonal $\text{HoMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ($x = 0.0, 0.05$) 물질을 박막으로 Pt/Ti/SiO₂/Si 기판 위에 증착하였다. 또한 x-ray diffraction(XRD), atomic force microscopy(AFM), scanning electron microscope(SEM), 및 x-ray photoelectron spectroscopy(XPS)를 통하여 박막의 결정학적 및 미세 구조를 분석하였고, conversion electron Mössbauer spectroscopy(CEMS)를 이용하여 자기적 특성에 관해 연구하였다. 결정구조는 hexagonal 구조로써 space group이 $P6_3cm$ 로 분석되었고, single crystal과는 달리 (110) 방향으로 우선 배향성을 가지고 증착되었다. $\text{HoMn}_{0.95}\text{Fe}_{0.05}\text{O}_3$ 박막의 경우 single crystal과 비교했을 때 hexagonal unit cell의 c_0 축은 일정하나 a_0 축은 다소 감소함으로 분석되었다. 이는 박막 증착에 사용된 Pt/Ti/SiO₂/Si 기판과의 lattice mismatch 때문으로 해석된다. Fe가 미량 치환된 $\text{HoMn}_{0.95}\text{Fe}_{0.05}\text{O}_3$ 박막을 상온에서 CEMS 측정을 수행한 결과, $\text{HoMn}_{0.95}^{57}\text{Fe}_{0.05}\text{O}_3$ 분말의 경우 magnetic T_N 이 72 K 부근이므로, 상온에서 doublet absorption spectrum이 관측되었고, 전기 사중극자 분열값(quadrupole splitting; ΔE_Q)이 1.62 ± 0.01 mm/s로 비교적 큰 값을 가짐을 확인하였다.

주제어 : Pulsed laser deposition, 후방산란형 뫼스바우어 분광기, $\text{HoMn}_{0.95}^{57}\text{Fe}_{0.05}\text{O}_3$