

외부자기장 뢰스바우어 분광기를 이용한 $\text{Li}_{0.5}\text{Fe}_{2.5-x}\text{Rh}_x\text{O}_4$ 의 자기척 성질과 결정학적 구조에 관한 연구

강건욱 · 김철성*

국민대학교 물리학과, 서울시 성북구 정릉3동 861-1

(2004년 12월 1일 받음, 2004년 12월 15일 최종수정본 받음)

$\text{Li}_{0.5}\text{Fe}_{2.5-x}\text{Rh}_x\text{O}_4$ ($x=0.25, 0.50, 0.75, 1.00$)을 직접합성법으로 제조하고, 시료의 조성비에 따른 자기척 성질과 결정학적 구조를 연구하였다. x선 회절실험분석 결과 시료 모두 공간군 $\text{Fd}3\text{m}$ 에 해당하는 입방 스피넬구조를 가졌고, Rh을 치환함에 따라 Li 이온이 팔면체 자리에서 사면체 자리로의 이동이 나타났다. 시료의 격자상수는 Rh을 치환함에 따라 8.3365 \AA 에서 8.3932 \AA 로 증가하였다. Néel 온도 이하에서 외부자기장을 가하지 않은 상태에서의 뢰스바우어 스펙트럼과 외부자기장 (6 T)을 인가한 뢰스바우어 스펙트럼을 여러 온도에 대하여 취하여 미시적 자성구조를 측정하였다. 외부자기장하의 뢰스바우어 스펙트럼 분석으로 각 시료의 정확한 면적비를 계산하여 수행한 Debye 온도 분석결과 전체 시료에서 사면체와 팔면체 자리가 비슷한 정도의 결합 세기를 가졌음을 알았다. $x=0.75$ 의 경우는 외부자기장하에서 사면체와 팔면체 자리의 초미세 자기장의 부호가 바뀌는 것을 알았고, 이는 Li ion의 자리이동과 일치하는 결과를 보인다. 4.2 K에서 극저온 하에서 6 T를 인가한 외부자기장의 스펙트럼분석으로 전체 시료의 자기척 스핀구조가 collinear spin 모형을 따름을 알 수 있었다.

주제어 : Lithium Ferrites, 외부자기장 뢰스바우어, Debye 온도, migration