≪연구논문≫ Journal of the Korean Magnetics Society, Volume 16, Number 6, December 2006

Al이 치환된 Co 페라이트에 관한 뫼스바우어 분광법 및 중성자 회절 연구

김삼진 · 명보라 · 김철성*

국민대학교 물리학과, 서울 성북구 정릉동, 861-1, 136-702

백경선

연세대학교 물리학과, 강원도 홍업면매지리, 234, 220-710

(2006년 10월 20일 받음, 2006년 12월 20일 최종수정본 받음)

Al이 치환된 Co 페라이트 $CoAl_{0.5}Fe_{1.5}O_4$에 대하여 x-선 회절, 중성자 회절, 자기화 실험, 뫼스바우어 분광법으로 연구하였다. $CoAl_{0.5}Fe_{1.5}O_4$의 경우 입방정형 스피넬 구조의 결정구조를 가지며, 사면체자리(A)와 팔면체자리(B)의 자성이온의 자기 모우멘트는 상온에서 각각 Fe^{3+}(A)($-2.29\ \mu_B$), Fe^{3+}(B)($3.81\ \mu_B$), Co^{2+}(B)($2.66\ \mu_B$)인 준강자성적인 자기구조임을 밝혀냈다. A, B 자리에서의 ^{57}Fe 핵의 초미세 자기장의 온도 의존성을 Néel 이론에 근거하여 분석하였다. $CoAl_{0.5}Fe_{1.5}O_4$의 경우 부격자 간의 A-B 초교환 상호작용 및 부격자 내의 A-A 초교환 상호작용은 각각 그 세기가 $J_{A\text{-}B} = -19.3 \pm 0.2\ k_B$ $J_{A\text{-}A} = -21.6 \pm 0.2\ k_B$인 반강자성 상호작용을 하고 있다. 반면, B-B 상호작용은 세기가 $J_{B\text{-}B} = 3.8 \pm 0.2\ k_B$인 강자성 상호작용을 하고 있음을 밝혀냈다.

주제어 : 뫼스바우어 분광법, 중성자 회절, 초교환상호작용, Al 이 치환된 Co 페라이트