

2005년 4월

제23권 제1호

"물리와 함께 여는 밝은 미래"



한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

제81회 정기총회 프로그램, 논문초록집

이화여자대학교

2005. 4. 21(목)~23(토)

KPS 사단법인 한국물리학회
The Korean Physical Society www.kps.or.kr

황화물의 전자구조 연구 한 상욱, 강 정수¹, 이 상선¹, 김 그라시아¹, 위 세창¹, 김 삼진², 김 철성², 김 재영³, 박 병규³, 박 재훈³, 송 하진³, 신 현준³, 김 건호⁴, 정 재인⁵ (서울대학교 복합 다체계 물성연구센터. ¹가톨릭대학교, 물리학과. ²국민대학교, 물리학과. ³포항공과대학교, 포항가속기. ⁴경상대학교, 물리학과 및 기초과학연구소 ⁵포항산업과학연구원.) $Fe_{1-x}Cu_xCr_2S_4$ 형의 스피넬(spinel)

화합물들은 온도 변화에 따른 금속-절연체 전이와 외부 자기장에 따른 거대 자기저항(giant magnetoresistance: GMR) 현상을 나타낸다 ($0 \leq x \leq 0.5$). 스피넬 구조에서 Fe 이온들은 사면체(tetrahedral) 대칭구조를 가지며, Cr 이온들은 육면체(octahedral) 대칭구조를 가진다. 한편 이와는 다른 구조를 지닌 페로브스카이트 구조의 망간산화물에서도 초 거대(colossal)자기저항 (CMR) 현상과 금속-절연체 전이 현상이 발견되어 많은 연구가 이루어졌는데, 페로브스카이트 망간산화물의 경우 CMR 및 금속-절연체 전이현상의 주된 원인이 망간이온들의 혼합원자가 상태에 기인한다고 설명되어 진다. 이와는 대조적으로 $Fe_{1-x}Cu_xCr_2S_4$ 스피넬 화합물의 경우 GMR 현상의 원인과 전이 금속이온들의 원자가 상태에 대하여 아직까지 많은 논란이 있다. 본 연구에서는 $Fe_{1-x}Cu_xCr_2S_4$ 스피넬 황화물들이 보이는 GMR 현상의 원인을 이해하기 위하여, $Fe_{1-x}Cu_xCr_2S_4$ ($x=0.1, 0.2, 0.3, 0.5$) 다결정 시료들을 대상으로 광전자 분광(PES : photoemission spectroscopy), 광흡수 분광(XAS : x-ray absorption spectroscopy), 원형 자기이색성 분광 (MCD : magnetic circular dichroism) 실험을 수행함으로써 각 구성 원소들의 원자가, 전자구조, 스핀모멘트, 자기모멘트 등을 결정하였다. Fe, Cr, Cu 이온들의 원자가는 광흡수 분광 방법을 통하여 결정하였으며, Fe 3d, Cr 3d, Cu 3d, S 3p 전자들의 에너지 분포는 가전자띠 광전자 분광법을 사용하여 결정하였다. 또한 원형 자기이색성 분광 측정으로부터 각 구성 원소들의 스핀 모멘트와 자기 모멘트를 결정하였다.