

2007년 4월

제25권 제2호

한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

2007년 봄 학술논문발표회 및 제83회 정기총회

휘닉스파크

2007. 4. 19(목)~20(금)

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

레도모멘트 변화가 미치는 초교환 상호작용 변화에 대한 연구 박 일진, 고 태준, 김 철성 (국민대학교, 물리학과) 희토류 금속 중 중희토류인 terbium과 holmium을 기본으로 하여 bismuth가 일정량 치환된 iron garnet 분말시료를 졸-겔법을 이용하여 제조하였다. 시료의 조성은 $\text{Tb}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$, $\text{Ho}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 으로 두 시료의 bismuth, iron, oxide의 조성은 같게 하고, 중희토류 자리(24c)의 조성만을 다르게 하여 시료를 제조하였으며, 두 시료의 결정학적 및 자기적 특성을 비교 연구하였다. 두 시료의 x-선 회절 분석 결과 결정구조는 $\text{Ia}3\text{d}$ 의 space group을 갖는 cubic 구조임을 알 수 있었고, $\text{Tb}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 의 격자상수는 12.499 \AA , $\text{Ho}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 12.462 \AA 로 각각 결정되었다. 상온에서 진동 자화율 측정기(VSM) 측정 결과, 시료의 포화자화 값은 $\text{Tb}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 는 10.234 emu/g , $\text{Ho}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 는 14.404 emu/g 로 $\text{Ho}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 가 포화자화 값은 다소 크게 보인 반면, 보자력은 $\text{Tb}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 가 56.57 Oe , $\text{Ho}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 가 32.33 Oe 로 $\text{Ho}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 의 경우가 다소 작게 측정되었다. 상온에서 자성특성에 영향을 미치는 철의 조성변화가 없음에도 두 시료의 포화자화값과 보자력이 차이를 보이는 것은 두 희토류 금속의 치환에 따라 초교환 상호작용의 세기가 다른 것으로 분석된다. 상온에서의 뫼스바우어 스펙트럼 분석결과, 초미세 자기장의 값이 $\text{Tb}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 가 $498 \text{ KOe}(16a)$, $413 \text{ KOe}(24d)$ 로 분석되었고, $\text{Ho}_2\text{Bi}_1\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 가 $494 \text{ KOe}(16a)$, $409 \text{ KOe}(24d)$ 로 분석되어 초미세 자기장값은 두 시료가 큰 차이를 보이지 않았다.