

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

강자성 발현 김 우철, 문 승재, 김 삼진, 김 철성, 김 광주¹, 윤 정범², 정 명화²(국민대학교 물리학과. ¹건국대학교 물리학과. ²한국기초과학지원연구원.) 분자선 증착법(Molecular beam epitaxy)을 이용하여 희박 자성반도체 $Mn_{1-x}Cr_xTe$ ($x=0.05, 0.1, 0.15$) 박막을 Si(100):B의 기판위에 성장을 시켰다. Mn과 Te이 들어있는 두개의 K-cell과 Cr원자를 위한 E-beam을 동시에 사용하여 박막을 합성하였다. 성장과정 동안 Te이 풍부한 상태와 기판온도 400 °C를 유지하였다. 이경우 증착비율은 1.1 Å/s이었고 성장된 층의 두께는 1000 Å 정도였다. 합성된 $Mn_{1-x}Cr_xTe$ 박막을 x-선회절(XRD), 초전도 양자 간섭계(SQUID)및 광전자 분광기(XPS)를 사용하여 박막의 구조적 및 자기적 특성을 조사하였다. X-선회절 실험결과 Si(100):B 기판위에 성장된 $Mn_{1-x}Cr_xTe$ 는 다결정의 hexagonal 구조를 나타내었다. 자기적 특성 실험결과, 외부자기장에 따른 자화(M-H)측정은 5 K에서 강자성의 자기이력곡선을 보여주었다. Zero-field-cooling (ZFC)과 field-cooling (FC) 조건에서 취해진 온도에 따른 자화측정에서 ZFC와 FC 자화 사이의 큰 불가역성을 보여주었다. 이러한 행위는 보통 spin-glass 또는 superparamagnetism의 자기적 무질서계에서 관찰된다. Arrott-plot 분석으로부터 평가된 강자성 전이온도 (T_c)는 $x=0.05$ 일 때 175 K, $x=0.15$ 일 때 235 K로 Cr 농도가 증가함에 따라 증가함을 보였다. 광전자 분광 실험결과 $Mn_{1-x}Cr_xTe$ 의 valence band 스펙트럼은 MnTe의 valence band 스펙트럼에 비해 더 낮은 binding energy 쪽으로 약간 이동하였음을 알 수 있었다.