

ThMn₁₂형 NdFe_{10.7}Ti_{1.2}Mo_{0.1}의 미세구조 및 자기적 성질 연구

안성용 · 이승화 · 김철성

국민대학교 자연과학대학 물리학과, 서울 136-702

김윤배 · 김창석

한국표준과학연구원, 대전 305-606

(1997년 4월 10일 받음, 1997년 4월 25일 최종수정본 받음)

ThMn₁₂ 구조를 갖는 NdFe_{10.7}Ti_{1.2}Mo_{0.1}의 미세구조 및 자기적 성질을 Mössbauer 분광법과 X-선 회절 분석 그리고 VSM으로 연구하였다. NdFe_{10.7}Ti_{1.2}Mo_{0.1} 합금은 알곤 가스 분위기의 아크 용해로에서 제조하였으며, X-선 회절 분석 결과 결정구조는 상온에서 tetragonal 구조를 갖고 있으며, 격자상수는 $a_0 = 8.637 \text{ \AA}$, $c_0 = 4.807 \text{ \AA}$ 으로 결정하였다. Mössbauer spectrum은 13 K에서 800 K 까지 취하였으며, Curie 온도는 600 K로 설정하였다. Mössbauer spectrum 분석은 Curie 온도 이하의 온도에서는 Fe-site가 (8i₁, 8i₂, 8j₂, 8j₁, 8f)의 5 site로 나타났으며, 400 K 근처에서 α -Fe 상이 나타나기 시작하여 온도가 증가함에 따라서 점진적으로 증가하여 Curie 온도에서 20.7%의 α -Fe 상이 존재함을 알았다. 각 site에서의 초미세 자기장 온도 증가함에 따라 감소하였으며, 그 크기는 $H_{hf}(8i) > H_{hf}(8j) > H_{hf}(8f)$ 임을 알았고 spin과 여기에 의한 $T/T_C < 0.7$ 이하에서의 평균 초미세 자기장 $H_{hf}(T)$ 의 변화는 $[H_{hf}(T) - H_{hf}(0)]/H_{hf}(0) = -0.34(T/T_C)^{3/2} - 0.14(T/T_C)^{5/2}$ 로 나타났다. 또한 원자간 결합력을 알 수 있는 Debye 온도는 $\Theta = 340 \pm 5 \text{ K}$ 로 나타났다.