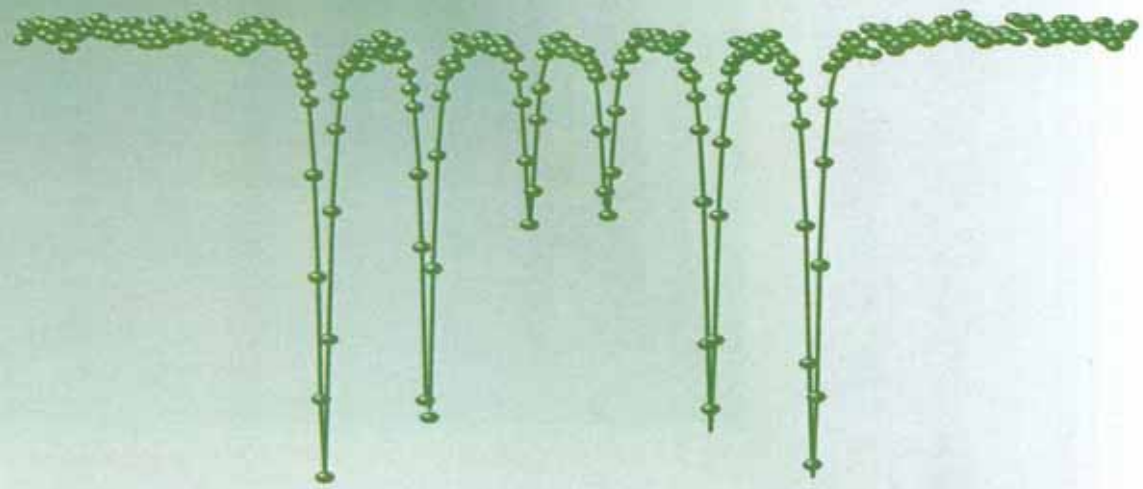
한국자기학회 2006년도

뫼스바우어 & 나노 심포지엄 2006

- 나노 기술 및 응용 -

논 문 개 요 집



- 일　　시　2006. 1. 19 (목)
- 장　　소　국민대학교 과학관
- 주　　최　한국자기학회
  국민대학교 스핀양자 뫼스바우어 분광 연구소
- 후　　원　국민대학교 스핀트로닉스 연구센터

Mössbauer & Nano Symposium 2006

Nano-Technology and Applications

The Korean Magnetics Society

Pa14

산소 결핍된 $TiO_{2-\delta}$ 박막의 철 도핑에 의한 전기적, 자기적 특성 변화

박영란*, 김광주*, 안근영**, 김철성**, 박재윤***

* *건국대학교 물리학과*

** *국민대학교 물리학과*

*** *인천대학교 신소재공학과*

졸-겔(sol-gel) 방법으로 제작된 산소 결핍된 anatase 및 rutile 구조의 $TiO_{2-\delta}$ 박막에 대하여 철(Fe) 도핑에 의하여 생겨나는 전기적, 자기적 특성의 변화를 조사분석 하였다. 진동시료 자화율(vibrating sample magnetometry; VSM), 뫼스바우어 분광(conversion electron Mössbauer spectroscopy; CEMS) 측정을 통하여 Fe 도핑된 anatase 및 rutile $TiO_{2-\delta}$ 박막들에서 모두 상온에서 강자성(ferromagnetism) 특성이 나타남이 관측되었다. VSM 측정 결과 같은 양의 Fe 도핑에 대하여 anatase 시료는 rutile 시료보다 더 큰 자기모멘트 값을 나타내었고 CEMS 측정으로부터 팔면체 Ti^{4+} 자리에 치환된 Fe^{3+} 이온이 시료가 나타내는 강자성 특성에 주로 기여하는 것으로 해석된다. 홀 효과(Hall effect) 측정 결과 anatase $TiO_{2-\delta}$:Fe 박막은 상온에서 p-type 특성을 보였으나 관측된 강자성은 hole carrier 농도와는 무관한 것으로 해석된다. $TiO_{2-\delta}$:Fe 박막에서 관측된 강자성 특성은 산소결핍 자리(oxygen vacancy)에 갇힌 전자를 매개로 하여 이웃한 두 Fe^{3+} 이온들 간에 존재하게 되는 직접적인 강자성 결합(direct ferromagnetic coupling)에 기인한 것으로 해석될 수 있다.

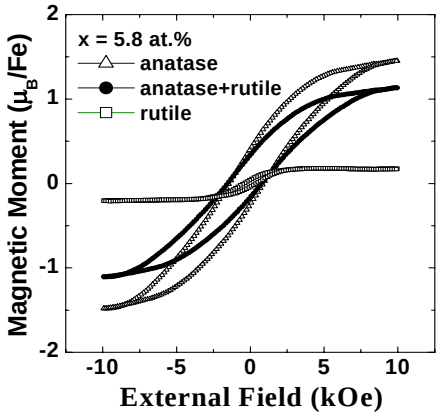


그림. 상온에서의 anatase 와 rutile $TiO_{2-\delta}$:Fe 박막의 VSM 측정 결과.