

[23-T28]

The study of Fe nanoparticles with XPS & XAS

김경일, 김옥제, 박종혁, 박재훈,* 오세정
서울대학교 물리학과, *포항공대 물리학과

형태가 구, 막대모양인 Fe 나노입자의 성질을 연구하였다. 이러한 나노입자들은 작은 크기에 의해 자기적 단일구역을 형성하는데, 그 효과로 방해온도 TB이상에서 단일구역이 자유롭게 움직이며 특히 다른 온도들에서 측정된 자기화곡선에서 자기화(magnetization)을 자기마당(H)/온도(T)의 함수로 그리면 그래프들

구모양 시료는 지름이 약 2nm이고 막대모양 시료는 2차원적으로 볼 때 $2 \times 12\text{nm}$ 와 $2 \times 20\text{nm}$ 등을 구모양 시료로부터 연속공정을 거쳐 만들었다. 미리 산화시킨 산화철 시료(지름 3-4nm)와 CoFe_2O_4 (지름 5nm)도 준비되었다. 이 시료들은 산화를 막기위해 TOPO, TOP 등의 유기화합물로 싸여져 있다. 초전도 양자 간섭(SQUID) 실험은 이 시료들에 대한 방해온도를 보여주며, 투과 전자 현미경(TEM)실험에 의하면 구모양 시료는 부정형의 밀집쌍입구조를, 막대모양 시료는 체심입방구조를 보여준다(1).

이 시료의 전자구조와 산화상태를 알아보기 위하여 엑스레이 광전자분광법(X-ray Photoemission Spectroscopy)과 엑스레이 흡수분광법(X-ray Absorption Spectroscopy) 실험을 행하였다. 결과로 산화가 진행되었으며 구모양 시료의 경우에는 현저한 산화를 보인다. 이들의 산화는 Fe_2O_3 의 형태로 일어나며, 또한 구모양 시료와 막대모양 시료간에 L2,3 봉우리에 서의 미세한 차이도 볼 수 있었다. 산화철 시료와 CoFe_2O_4 시료에서도 Fe_2O_3 산화가 감지되었다.

[참고문헌]

1. 박상재, 김성수, 이수연, 김정구, 차국린, 현택환, unpublished: Synthesis and Magnetic Studies of Uniform Iron Nanorods and Nanospheres} (2000).