

산소 결함에 따른 CoFe_2O_4 박막의 자기적 특성 변화[†]

이두용^{1*}, 김지웅¹, 김혜경¹, 이지성¹, 배종성², 윤형중³, 원종한³, 이주한³, 박성균^{1†}

¹부산대학교 물리학과, 부산 46241, 한국

²한국기초과학지원연구원 부산센터, 부산 46742, 한국

³나노표면연구팀, 한국기초과학지원연구원, 대전 34133, 한국

[†]psk@pusan.ac.kr

페라이트는, MFe_2O_4 ($\text{M} = \text{Mn}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Zn}, \text{Mg}$), 트랜스포머 코어, 로드 안테나, 무선주파수 코일, 레이더 흡수물질 등과 같은 전자 장치에 광범위하게 사용된다. 페라이트는 금속 이온의 점유위치에 두 종류가 있는데, 사면체구조를 갖는 A-site와 팔면체구조를 갖는 B-site가 있다. 이러한 구조들의 금속이온 분포에 따라 정상 스피넬 구조와 역스피넬 구조, 또는 혼합 스피넬구조로 나눈다. 또한, 제조방법이나 크기, 열처리 조건에 의해 화학양론이 변화하여 시편의 물리적 특성이 달라지는 것으로 잘 알려져 있다. 특히 자기적 특성은 양이온의 교환이나 산소결함에 의해 변화한다. 이러한 효과는 페라이트를 나노입자나 박막으로 만들 경우 더욱 향상된다.

본 연구에서는 대표적인 스피넬페라이트 중 하나인 CoFe_2O_4 박막을 산소결함에 따라 물성을 조사하였다. RF 스퍼터링 방법으로 $\text{Al}_2\text{O}_3(0001)$ 기판에 산소와 아르곤분압의 상대적인 비를 조절하여 증착된 CoFe_2O_4 박막은 산소 분압의 비가 증가할수록 박막의 <111> 결정성이 향상되는 것을 확인하였다. 또한 산소분압 비가 증가하면 박막내의 산소결함 (V_O)의 상대적인 비가 감소하는 것을 X-선 광전자 분광측정을 통해 확인하였다. 진동 시편 자력계 측정을 통해 산소 결함이 상대적으로 적은 시편일수록 포화자기값이 증가함을 알 수 있었다.

[†]본 연구는 한국연구재단 원자력선진기술센터 (2011-0031933)와 한국기초과학지원연구원 (E35800)의 지원으로 이루어졌습니다.