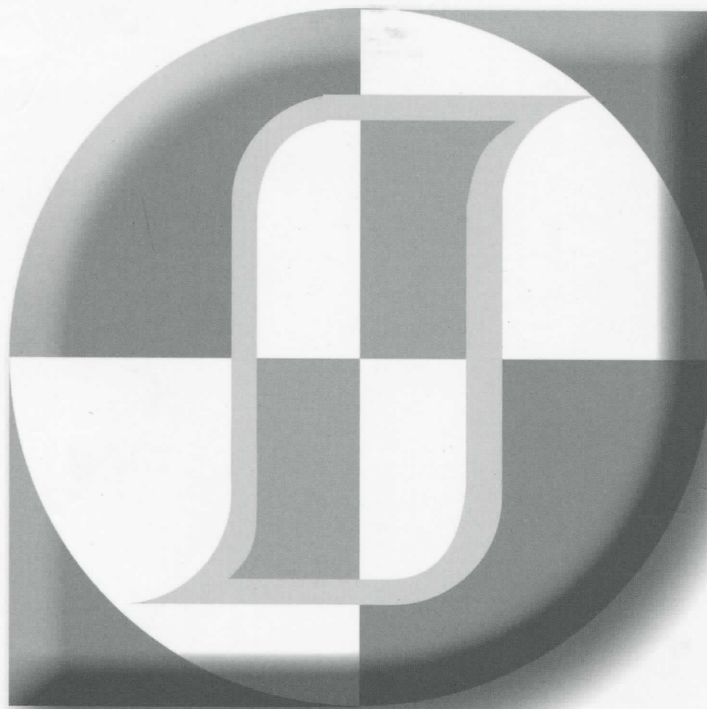


# 한국자기학회 2015년도 임시총회 및 하계학술연구발표회

## KMS 2015 Summer Conference

논문개요집



**일시** 2015. 5. 28(목) ~ 5.30(토)

**장소** 한화리조트 해운대 티볼리

**주최** 한국자기학회

**후원** 한국과학기술단체총연합회

Digests of the KMS 2015 Summer Conference  
**The Korean Magnetics Society**

# Z-type hexaferrite $Ba_{2.5}Sr_{0.5}Co_2Fe_{24}O_{41}$ 의 뫼스바우어 분광 연구

임정태<sup>1,\*</sup>, 김삼진<sup>1</sup>, 한은주<sup>2</sup>, 김철성<sup>1</sup>

<sup>1</sup>국민대학교 물리학과

<sup>2</sup>수원대학교 물리학과

## 1. 서론

최근 강유전성 성질과 자기적 성질이 동시에 발견되는 다중강체 물질은 활발하게 진행되고 있으며, 그중 Z-type hexaferrite는 spin current model에 의한 magnetodielectric 효과가 발생되어 다중강체 물질로 많은 연구가 진행되고 있다. 또한, 큰 자기이방성에 의해 고주파 영역에서 RF디바이스로도 많은 연구가 진행되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 직접합성법으로 제조된  $Ba_{2.5}Sr_{0.5}Co_2Fe_{24}O_{41}$  시료의 결정학적 및 자기적 특성에 대해 연구하였다.

## 2. 실험방법

Z-type hexaferrite인  $Ba_{2.5}Sr_{0.5}Co_2Fe_{24}O_{41}$  조성의 다결정 분말 시료를 직접합성법(solild-state reaction method)을 통해 제조하였다.  $BaCO_3$ ,  $SrCO_3$ ,  $CoO$ , 그리고  $Fe_2O_3$ 를 출발 물질로 사용하였으며, 이를 마노를 이용하여 혼합, 분쇄하였다. 혼합물을 1000 °C에서 10 시간 동안 하소하였으며, 하소 한 시료를 다시 분쇄 후, 1200 °C에서 1차 소결을 진행하였다. 최종적으로 상의 균일성과 2차상을 제거하기 위해, 1250 °C에서 2차 소결 후 단일 상의  $Ba_{2.5}Sr_{0.5}Co_2Fe_{24}O_{41}$  분말 시료를 합성하였다. 시료의 결정학적 특성을 확인하기 위해 Cu-K $\alpha$  선에 이용한 x-선 회절 실험(XRD)를 진행하고, 이를 Rietveld 방법으로 분석하였다. 진동시료 자화율 측정(VSM) 실험을 통해, 자장과 온도에 따른 자화율 변화를 측정하였다. 또한 미시적인 자기적 특성을 확인하기 위해 4.2부터 740 K까지 다양한 온도 구간에서 뫼스바우어 분광 실험을 진행하였다.

## 3. 실험결과 및 고찰

직접합성법으로 제조된  $Ba_{2.5}Sr_{0.5}Co_2Fe_{24}O_{41}$  다결정 분말 시료를 Fullprof 프로그램을 통해 XRD 분석 결과, 분석구조 인자( $R_B$ )와 Bragg 인자( $R_F$ )은 5 % 미만으로 단일상임을 확인하였으며, 공간군이  $P6_3/mmc$  인 hexagonal 구조를 가졌다.  $Ba_{2.5}Sr_{0.5}Co_2Fe_{24}O_{41}$  시료의 격자상수  $a_0$ ,  $c_0$ 는 각각 5.87, 52.23 Å으로 분석되었다. 295 K에서 10 kOe까지의 자기이력곡선을 측정한 결과, 준강자성의 거동을 보였으며, 포화자화와 보자력값은 각각 45.59 emu/g, 40.24 Oe로 측정되었다. 100 Oe 외부자기장을 인가하여 온도에 따른 자화율 변화를 측정한 결과, 170 K에서 스핀전이가 발생하였다. 미시적인 자기적 특성을 연구하기 위해, 4.2부터 740 K까지 뫼스바우어 분광 실험 결과, 퀴리온도 이하에서 Z-type hexaferrite내에 중첩된 10개의 부격자의 스펙트럼을 6-sextets 형태로 분석하였다. 스핀전이 구간에서 초미세자기장과 전기사중극자 이동치가 급격하게 변화를 보였으며, 이성질체 이동치를 통해 모든 부격자에서  $Fe^{3+}$  상태임을 확인하였다.

## 참고문헌

- [1] S. H. Chun, *et al.*, Phys. Rev. Lett. **108**, 177201 (2012).