

## Z型 Ba フェライト ( $\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$ )の陽イオン分布と磁気特性の評価

(住特金; 阪大・工) 橋 武司

(阪大・工) 高田 幸生、泉 健二、加納 正孝、中川 貴、山本 孝夫

(住特金) 島田 武司

(京大・炉) 川野 眞治

### ・ 緒言

近年、数百 MHz から数 GHz 帯域で発生するノイズ対策材料として六方晶系の Z 型フェライト ( $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{24}\text{O}_{41}$ ) が期待され研究が活発に行われているが、実用化にはさらに高透磁率化や周波数特性の改善が必要である。これまで著者らは、Co の一部を Fe で置換した組成 ( $\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$ :  $x = 0, 0.2, 0.4, 0.6$ ) に対して、反応時の酸素分圧や焼成温度をパラメータとした実験を試み、Co に Fe を置換すれば Z 型単相を得る条件領域が広がることを見いだした。<sup>[1]</sup> また異相の消失に伴い透磁率が高くなることも確認した。さらに高い透磁率を持つ材料の設計指針を得るためには、Z 型結晶構造中の Co, Fe の占有サイトや分布状態、Fe 置換による陽イオンのサイト占有率の変化が、どのように透磁率に影響を及ぼすかを調べる必要がある。現在我々はこれらの材料について中性子回折実験を行い、回折パターンの解析から磁気構造を評価することを進めている。本研究では  $x = 0, 0.2, 0.4$ ,  $P_{\text{O}_2} = 21.3, 101.3 \text{ kPa}$ ,  $T = 1573 \text{ K}$  で作製した材料において、Co, Fe イオンの占有サイトと分布状態を解析し、磁気特性との関係性を評価した。

### ・ 実験方法

試料は出発原料に  $\text{BaCO}_3$  (99.7%),  $\text{Co}_3\text{O}_4$  (99.9%),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (99.5%) を用い、 $\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$  の化学量論組成となるように配合し固相反応法で作成した。鉄製ボールミルを用いて純水中で 24 時間混合し、乾燥後、1273 K で大気中で仮焼成した。仮焼成粉を粉砕、乾燥した後、ペレット状に成形し、1473, 1523, 1573 K で 16 時間焼成した。焼成中の酸素分圧は 21.3, 101.3 kPa となるように酸素ガスにアルゴンガスを混合することで調整した。生成相は Cu K 線を用いた X 線回折法で同定し、Rietveld 解析により格子定数、原子座標を精密化した。中性子回折実験は京都大学研究炉(KUR)の 3 軸型中性子回折装置 KUR-TAS(B-2)で行った。回折実験は Cu 単結晶の(220)面を利用したモノクロメータにより波長 1.006 Å に単色化された平行中性子束を用いて行った。試料位置での中性子束 flux は約  $10^5/\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$  である。測定は乳鉢で粉末状にした試料を直径 20 mm のバナジウム製円筒ホルダーに入れ、 $2\theta$  が  $7.5^\circ \sim 42.5^\circ$  の範囲を  $0.1^\circ/90 \text{ sec}$  で測定した。測定温度は 294 K とした。透磁率の周波数特性はネットワークアナライザで測定した。

### ・ 結果および考察

Fig.1 に  $x = 0$ ,  $P_{\text{O}_2} = 21.3 \text{ kPa}$ ,  $T = 1573 \text{ K}$  で作成した材料の中性子回折パターンの Rietveld 解析結果を示す。解析の結果から 21.3 kPa で作製した試料中の Co イオンは、主に 12k の B サイト ( $1/3, 2/3, 0.181$ ) にあり、ほぼ一つのサイトを占有することがわかった。また  $2\theta = 11.5^\circ$  と  $13.5^\circ$  付近に観測された回折ピークに含まれる回折面のうち、磁気散乱による回折面の指数は、それぞれ  $11.5^\circ$  は  $(00\bar{1}0)$ ,  $(101)$  と  $(104)$ ,  $13.5^\circ$  は  $(106)$  と  $(0012)$  に相当している。

たちばな たけし、たかだ ゆきお、いずみけんじ、かのう まさたか、  
なかがわ たかし、やまもと たかお、しまだ たけし、  
かわの しんじ

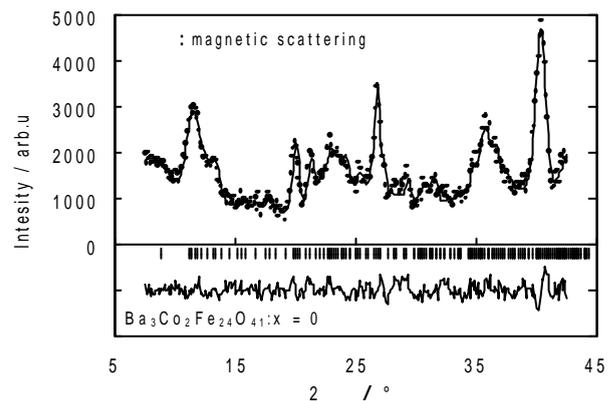


Fig.1 Observed and calculated neutron diffraction pattern of  $\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$   $x = 0$ .

[1] T. TACHIBANA *et al.* : Proceedings of The 8th International Conference on Ferrites (ICF8), Kyoto and Tokyo, Japan, JSPPM, 888-890, 2000.