

Z型 Ba フェライト ($\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$)の磁気特性と構造評価

(阪大・工) 泉 健二、加納正孝、中川 貴、山本 孝夫
 (住特金; 阪大・工) 橋 武司
 (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、 $x>0.4$ の組成では Z 型単層が酸素分圧に関係なく生成しやすくなることを報告してきた。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。今後、さらに優れた高透磁率、高周波特性をもつ材料の開発のためには、磁気構造を正確に評価することが重要であると考えている。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、磁気散乱による回折結果から磁気構造を評価することを検討している。本研究では $x=0, 0.2, 0.4, 0.6$ $P_{\text{O}_2} = 101.3$ kPa, 1573 K で作成した材料を用い、X 線回折、中性子回折の結果から、Fe, Co イオンの配置するサイトを評価した。

．実験方法

試料は出発原料に BaCO_3 (99.7%), Co_3O_4 (99.9%), Fe_2O_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通常のセラミックス法で作成した。鉄製のボールミルを用いて純水中で 24 時間混合し、乾燥後、1273 K 大気中で仮焼成した。仮焼成粉を粉碎、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 101.3 kPa となるように調整した。生成相は Cu K 線を用いた X 線回折法で同定し、リートベルト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 (KURRI) 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 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 flux は約 10^5 / $\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$ 程度である。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、 2θ が $7.5^\circ \sim 42.5^\circ$ の範囲を 0.1° (90 sec/ 0.1°) ステップで行った。測定温度は 294 K とした。

．結果および考察

$x=0$, $P_{\text{O}_2} = 101.3$ kPa, 1573 K で作成した材料の中性子回折パターンのリートベルト解析を行った結果を示す。計算結果から Co イオンが主に占有する座標は 4 配位のサイト ($1/3, 2/3, 0.136$) であることが分かった $2\theta = 11.5^\circ$ と 13.5° 付近にピークが観測された。これまでの研究で、これは磁気散乱が大きく寄与するピークだと分かっていた。今回の計算で、このピークに (0010), (0012) の指数をつけることができた。

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、
 たちばな たけし、しまだ たけし、かわの しんじ

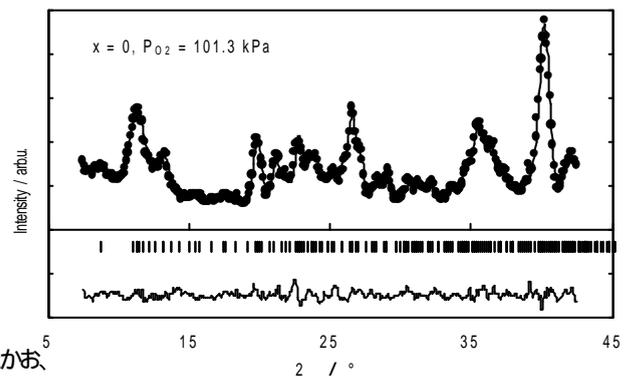


Fig.1 Observed and calculated neutron diffraction pattern of $\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$ $x=0$.