

中性子回折による $\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$ の磁気構造解析

(阪大院工^A、住特金^B、京大炉^C) 高田 幸生^A、中川 貴^A、山本 孝夫^A、橘 武司^{A,B}、
島田 武司^B、川野 眞治^C

“Analysis of magnetic structure of $\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$ by neutron diffraction”

Y.Takada^A, T.Nakagawa^A, T.A.Yamamoto^A, T.Tachibana^{A,B}, T.Shimada^B, S.Kawano^C
Grad.School of Eng., Osaka Univ^A, Sumitomo Special Metal^B, KUR^C

[緒言]近年の様々な電子機器の高集積化や信号の周波数の GHz 帯への移行により、輻射される電磁波ノイズも GHz 帯域まで高まっている。高周波数帯ノイズの吸収材料として六方晶系 Z 型 Ba フェライト $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{24}\text{O}_{41}$ が期待されている。しかし実用化に向けては、さらなる透磁率特性の向上や限界周波数の増進が不可欠である。我々の研究では磁気構造の解明が透磁率特性の向上には重要であるとの観点から、中性子回折により陽イオンの占有サイトや分布状況を解析し、磁気特性・透磁率特性との相関を調査している。本研究では Co の一部を Fe に置換した材料 $\text{Ba}_3\text{Co}_{2-x}\text{Fe}_{24+x}\text{O}_{41}$ ($x = 0, 0.2, 0.4, 0.6$) について中性子回折実験を行い、回折パターンを Rietveld 解析することで Fe・Co の占有サイトや分布状態を評価し、磁気特性との関係性を評価した。

[実験・経過]試料は BaCO_3 、 Fe_2O_3 、 Co_3O_4 を適当な割合で混合し、固相反応法で作成した。それらを東北大金研の高エネルギー中性子粉末回折装置 HERMES で中性子回折を行い、得られた回折パターンについて Rietveld 解析を行った。今回は 1573K、酸素分圧 101.3kPa で作成した試料について Fe・Co の占有サイトを決定し、どのサイトを優先的に占有していくかを評価した。

[結果・考察]Table 1 に $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{24}\text{O}_{41}$ ($x = 0$) の中性子回折パターンの Rietveld 解析結果を示した。この結果より、Co は主に Me1、Me4、Me5、Me8、Me10 の特定の複数のサイトに分布していることが分かった。他の試料についても同様に解析し、置換量 x と分布状況の相関を調査する。

Label Spin direction	Wyckoff letter	Block	Fractional Occupation Number	
			Fe	Co
Me1-B	2a	T	0.76	0.24
Me2-A	4f	T	0.99	0.01
Me3-B	4e	T	1	0
Me4-B	12k	b ₁	0.85	0.15
Me5-A	4e	S	0.78	0.22
Me6-B	4f	S	1	0
Me7-A	4f	S	1	0
Me8-B	12k	b ₂	0.96	0.04
Me9-B	4f	R	1	0
Me10-5	2d	R	0.84	0.16

Table1. Iron and cobalt site distribution determined by the Rietveld refinements of the neutron diffraction data