

自己フラックス法を用いた六方晶フェライト単結晶の作製

佐保拓未、柿崎浩一、神島謙二
(埼玉大学)

Single crystal growth by self-flux method of hexagonal ferrites

T. Saho, K. Kakizaki, K. Kamishima
(Saitama Univ.)

1. 緒言

六方晶フェライトは、Sブロック $((2\text{MeFe}_2\text{O}_4)^{0+}, (2\text{Fe}_3\text{O}_4)^{2+})$ 、Rブロック $((\text{BaFe}_6\text{O}_{11})^2)$ およびTブロック $((\text{Ba}_2\text{Fe}_8\text{O}_{14})^{0+})$ の積層構造となっている(Meは二価遷移金属イオン)。これらのブロックの組み合わせにより、様々な構造を形成する。その構造に応じて硬磁性材料にも高周波軟磁性材料にもなりうる。¹⁾ 本研究では、フラックス法を用いて6種類の既知構造の六方晶フェライト単結晶を作製し、その作製条件および磁気特性を調査した。

2. 実験方法

試料は自己フラックス法によって作製した。フラックスとして BaB_2O_4 ($T_m = 1105^\circ\text{C}$)を選択した。原料は BaCO_3 , ZnO , $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, B_2O_3 を用いた。六方晶フェライトの化学量論組成通りに秤量し、この組成とフラックスが25 : 75 (75 mol%), 50 : 50 (50 mol%), 75 : 25 (25 mol%)のモル比になるように秤量した。これらを混合し、白金るつぼに充填した。1250°Cで5時間保持した後、10°C/hで1050°Cまで徐冷し、1050°Cからは放冷した。生成物から酸洗浄によりフラックスを除去し、六角板状の単結晶試料を得た。この試料を、大きさによって>1, 1~0.3, <0.3 mmに分けて回収した。得られた試料の結晶相は、粉末X線回折(XRD)を用いて同定し、磁気特性は振動試料型磁力計(VSM)を用いて調査した。

3. 結果と考察

図1は各組成で作製した試料のX線回折図を示す。単結晶の大きさにはばらつきがあったものの、目的の単結晶はすべて得られた。

図2は各試料の熱磁気曲線である。M型とY型は参照データと近いキュリー温度が得られた。²⁾ Z型はM型とY型が積層した構造となっており、キュリー温度はそれらの中間の値となった。また、X型とU型はそれぞれM型とW型またはZ型の中間の積層構造となっているため、キュリー温度も各フェライトの中間の値が得られた。

RブロックとSブロックのみで構成される構造はフラックスが75 mol%で、Tブロックを含むものはフラックスが25, 50 mol%で良質な単結晶が得られた。これは、Rブロックからなる構造とTブロックからなる構造の溶解度が異なっており、Tブロックからなる構造の方が、溶解度が高いためであると考えられる。

六方晶フェライトに含まれるブロックにより、生成のし易さに違いがあることが明らかになった。この結果より、さらに複雑な積層構造をもつフェライト³⁾を作製できる可能性がある。

参考文献

- 1) 平賀貞太郎 他, フェライト 丸善株式会社 (1986) 6, 18.
- 2) 近角聡信 他, 磁性体ハンドブック 朝倉書店 (1975) 636~644.
- 3) J. A. Kohn and D. W. Eckart, Zeit. Krist., 119 (1964) 454.

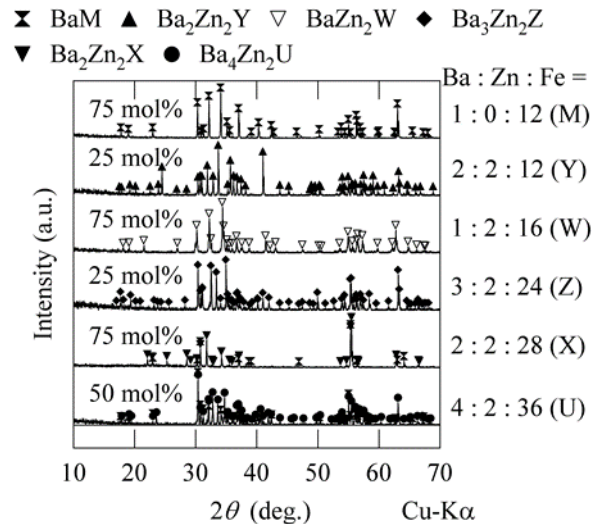


図1. 組成の異なる各試料のX線回折図

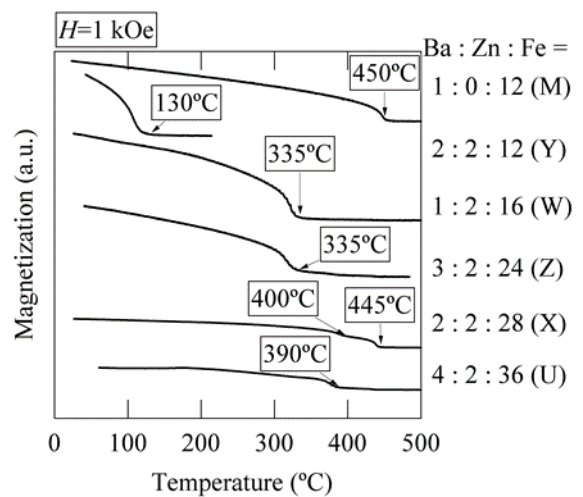


図2. 組成の異なる各試料の熱磁気曲線