

新規積層構造をもつ六方晶フェライトの作製と磁性

渡邊一哉、渡邊剛*、柿崎浩一、神島謙二
(埼玉大、*理研)

Synthesis and magnetic properties of hexaferrite having new stacking structure

K. Watanabe, K. Watanabe*, K. Kakizaki, K. Kamishima
(Saitama Univ., *RIKEN)

1. 緒言

六方晶フェライトの結晶構造は、 $S=(2MeFe_2O_4)^{0\pm}$ または $(2Fe_3O_4)^{2+}$ 、 $R=(BaFe_6O_{11})^{2-}$ 、 $T=(Ba_2Fe_8O_{14})^{0\pm}$ といったブロックの積層で記述できる(Meは二価金属陽イオン)。SブロックとRブロックが積み重なった結晶では、M(=RS)型、X(=RSRSS)型、W(=RSS)型作製の報告がある¹⁾。しかしRSSSの積層構造(化学式 $BaMe_4Fe_{20}O_{35}$)という報告はまだない。本研究ではこの化合物を Me_4-RS_3 とし、この作製と磁気特性の調査を行った。

2. 実験方法

原料粉 $BaCO_3$ 、 ZnO 、 $\alpha-Fe_2O_3$ を $Ba:Zn:Fe=1:4:20$ となるように秤量した。これらを湿式ボールミルで24時間混合し、乾燥した。混合粉を 1 t/cm^2 のプレス機でペレット状に成型し、 900°C で5時間仮焼成した。焼結体を遊星ボールミルで10分間、 1100 rpm で微粉碎し、再度加圧成型した。そして $1275\sim 1325^\circ\text{C}$ で5時間本焼成した。

試料の結晶相をX線回折(XRD)によって同定した。さらに電子プローブマイクロアナライザ(EPMA)で試料の組成を分析した。また熱磁気曲線を振動試料型磁力計(VSM)で測定した。

3. 結果と考察

本焼成温度 $1275\sim 1325^\circ\text{C}$ で焼成した試料のXRDパターンを図1に示す。試料の主相は Zn_2W と $ZnFe_2O_4$ である。 1300°C 、 1310°C 本焼成試料には RS_3 特有のピークがある。

1300°C 本焼成試料の組成分析では、 $Ba:Zn:Fe=1.00:4.79:29.0$ という組成の粒子を見出した。この粒子のSEM像を図2に示す。形状は六方晶特有の平板状である。ほかにも Zn_2W 、 $ZnFe_2O_4$ 、 Zn_2Y 組成の粒子が存在した。

図3に 1300°C 本焼成試料の熱磁気曲線を示す。グラフから3種類の強磁性体の存在がわかる。 140°C は Zn_2Y^{2+} 、 310°C は $Zn_2W^{1)}$ のキュリー温度である。報告されているBa-Zn系の六方晶フェライトには 510°C というキュリー温度はない。すなわちこれは Zn_4-RS_3 のキュリー温度と考えられる。

以上より、 1300°C の本焼成で、六方晶フェライト Zn_4-RS_3 の微結晶が生成したと考えられる。そのキュリー温度は 510°C であった。

参考文献

- 1) R. O. Savage et al., J. Am. Ceram. Soc. 47 (1964) 13.
- 2) J. Smit et al., Ferrites (John Wiley and Sons, 1959) 197.

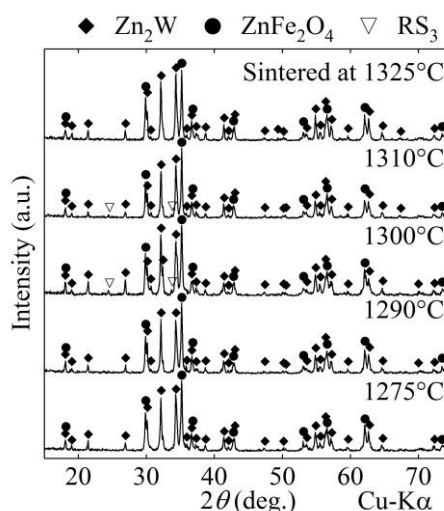


図1 (Ba:Zn:Fe=1:4:20)本焼成試料のXRDパターン

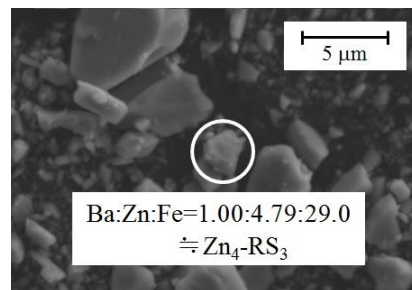


図2 1300°C 本焼成試料のSEM像

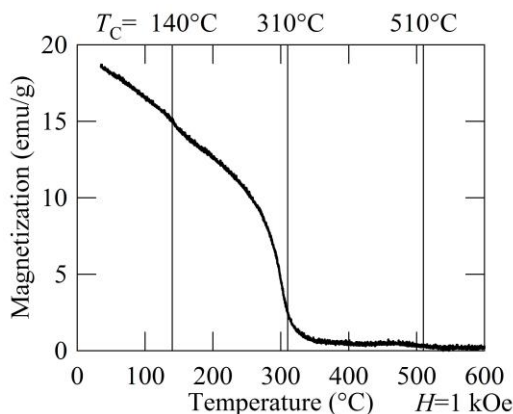


図3 1300°C 本焼成試料の熱磁気曲線