

## Sr 置換 18H 型六方晶フェライトの作製

神治樹、柿崎浩一、神島謙二  
(埼玉大学 大学院 理工学研究科)

Synthesis of Sr substituted 18H-type hexaferrite

H. Kan, K. Kakizaki, K. Kamishima

(Graduate School of Science and Engineering, Saitama University)

### 緒言

六方晶フェライトは M 型や Y 型などがあり、これらは S ブロック( $(2\text{MeFe}_2\text{O}_4)^{0\pm}, (2\text{Fe}_3\text{O}_4)^{2+}$ )、R ブロック( $(\text{BaFe}_6\text{O}_{11})^{2-}$ )、T ブロック( $(\text{Ba}_2\text{Fe}_8\text{O}_{14})^{0\pm}$ )を組み合わせた積層構造である(Me は二価遷移金属イオン)。先行研究において、S ブロックと T ブロックで構成される Y 型の T ブロック間に六方晶  $\text{BaTiO}_3$ (*h*-BTO)3 化学式から成る層が挟まってできた構造である 18H 型六方晶フェライトを見出した<sup>1)</sup>。18H 型の最適組成は  $\text{Ba}_5\text{Me}_{1.5}\text{Ti}_{2.5}\text{Fe}_{13}\text{O}_{31}$  であることが分かっている。本研究では、18H 型六方晶フェライトに含まれるアルカリ土類金属の Ba を Sr に換えて作製条件の探索を試みた。

### 実験方法

原料粉  $\text{SrCO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  を化学量論組成  $(\text{Sr}_x\text{Ba}_{5-x})\text{Zn}_{1.5}\text{Ti}_{2.5}\text{Fe}_{13}\text{O}_{31}$  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、乾燥させた。混合粉末を  $1 \text{ t/cm}^2$  のディスク状に加圧成型し、 $1250^\circ\text{C}$  で 5 時間本焼成した。試料の結晶構造は粉末 X 線回折法で同定し、磁気特性は振動試料型磁力計 (VSM) を用いて測定した。

### 結果と考察

図 1 に  $1250^\circ\text{C}$  で焼成した  $(\text{Sr}_x\text{Ba}_{5-x})\text{Zn}_{1.5}\text{Ti}_{2.5}\text{Fe}_{13}\text{O}_{31}$  ( $0.00 \leq x \leq 0.80$ ) の X 線回折図を示す。全ての試料で 18H 型が生成したものの、 $x \geq 0.20$  の試料では異相である立方晶  $\text{SrTiO}_3$ (*c*-STO) 相のピークが観測された。

図 2 に  $1250^\circ\text{C}$  で焼成した  $(\text{Sr}_x\text{Ba}_{5-x})\text{Zn}_{1.5}\text{Ti}_{2.5}\text{Fe}_{13}\text{O}_{31}$  ( $x=0.00\sim 0.15$ ) の熱磁気曲線を示す。単相が得られた試料ではキュリー温度が  $100^\circ\text{C}$  付近であり、Sr 置換により 18H 型六方晶フェライトのキュリー点は、ほぼ変化しなかった。

Sr 系 18H 型六方晶フェライトの生成限界が低いのは、STO の晶系によるものと考えられる。18H 型は六方晶 *h*-BTO 層が挟まってできた構造である一方、六方晶 *h*-STO は存在しない。これにより 18H 型六方晶構造に固溶し難く比較的生成しやすい立方晶 *c*-STO が副生成物として生じたと考えられる。

以上より、Sr 置換 18H 型六方晶フェライト  $(\text{Sr}_x\text{Ba}_{5-x})\text{Zn}_{1.5}\text{Ti}_{2.5}\text{Fe}_{13}\text{O}_{31}$  の単相作製限界は  $x \leq 0.15$  であることが分かった。

### 参考文献

- 1) K. Watanabe, T. Fujihara, K. Watanabe, K. Kakizaki, K. Kamishima: J. Phys. Soc. Jpn. 89, 014704, 1 (2020).

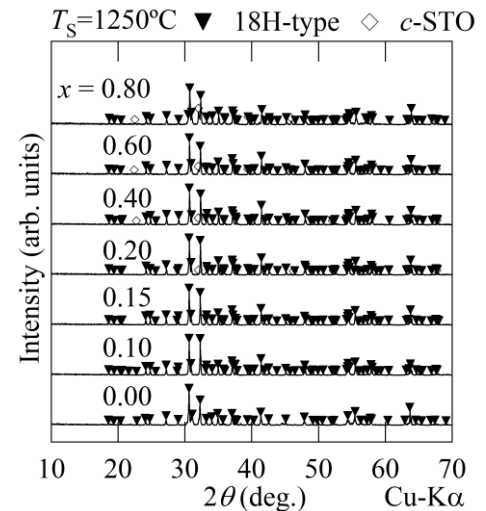


図 1  $(\text{Sr}_x\text{Ba}_{5-x})\text{Zn}_{1.5}\text{Ti}_{2.5}\text{Fe}_{13}\text{O}_{31}$  の X 線回折図

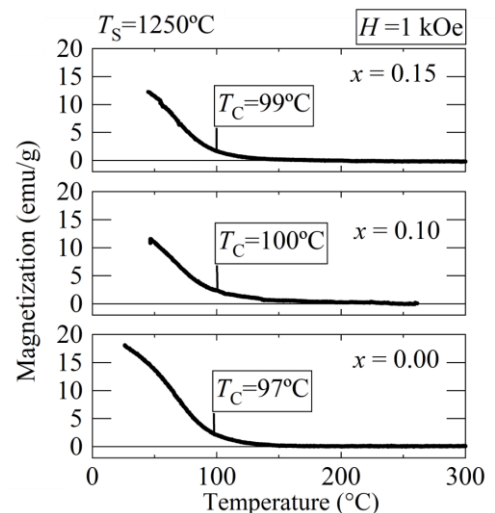


図 2  $(\text{Sr}_x\text{Ba}_{5-x})\text{Zn}_{1.5}\text{Ti}_{2.5}\text{Fe}_{13}\text{O}_{31}$  の熱磁気曲線