

# Mg<sup>2+</sup>-Ti<sup>4+</sup>置換 BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> の作製と磁気特性

神島 謙二, 江刺家 侑典, 柿崎 浩一, 酒井 政道  
(埼玉大)

Synthesis and magnetic properties of Mg<sup>2+</sup>-Ti<sup>4+</sup> substituted BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>

K. Kamishima, Y. Esashika, K. Kakizaki, M. Sakai  
(Saitama Univ.)

## 1. 諸言

BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>は、六方晶フェライトの中でも永久磁石として広く知られている。このBaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>のFe<sup>3+</sup>はMg<sup>2+</sup>とTi<sup>4+</sup>で置換でき、Fe<sup>3+</sup>を完全に置換できるという報告がある。<sup>1),2)</sup>しかしながら、その作製条件ならびに磁性は未だに明らかではない。本研究では広い範囲でBaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>のFe<sup>3+</sup>をMg<sup>2+</sup>とTi<sup>4+</sup>で置換し、結晶構造の同定および、磁気特性の調査を行った。

## 2. 実験方法

原料としてBaCO<sub>3</sub>, α-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, TiO<sub>2</sub>を用いて、目的の化学量論組成になるように秤量した。これらを湿式混合した原料粉を900°Cで仮焼成した。仮焼成後、遊星ボールミルで粉碎し、加圧成形し、1100~1400°Cで5時間本焼成した。試料の結晶構造をX線回折(XRD)によって同定した。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に本焼成温度1250°CのBaFe<sub>12-2x</sub>Mg<sub>x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>19</sub>(x=1~6)のX線回折図を示す。x=6ではMgTiO<sub>3</sub>との混相になっており、Fe<sup>3+</sup>イオンが置換されたときに生成するM型構造の化合物の組成がBaMg<sub>6</sub>Ti<sub>6</sub>O<sub>19</sub>と異なることを示唆している。

図2は室温で磁性が観測されたBaFe<sub>12-2x</sub>Mg<sub>x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>19</sub>(x=0.25~1.5)の飽和磁化を示す。置換に応じて、飽和磁化は単調減少した。しかし、1200~1400°Cのx=1.25, 1.5で減少していない。これは、x=1.25, 1.5間でMg, Tiが下向きスピンスイトに入るように変わった可能性を示している。

図3はBaFe<sub>12-2x</sub>Mg<sub>x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>19</sub>(x=0.25~1.5)の熱磁気曲線を示す。BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>のキュリー点は450°Cであるため、置換量が増えることでキュリー点が低温側にシフトした。しかし、x=1.25, 1.5は、ほぼ同じ温度となった。これもx=1.25, 1.5でMg, Tiの入るサイトが異なり、Feイオン間の相互作用の妨げ方が異なる可能性がある。

以上より、広い範囲でのMg, Ti置換したBaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>の作製に成功し、置換によるキュリー点の変化を観測した。

## 参考文献

- 1) R. S. Roth *et al.*, "National Measurement Laboratory Office of Measurement for Nuclear Technology Annual Report 1981", pp. 42-49 (1981).
- 2) S. Alablanche *et al.*, Mater. Res. Bull. 24 (1989) 475.

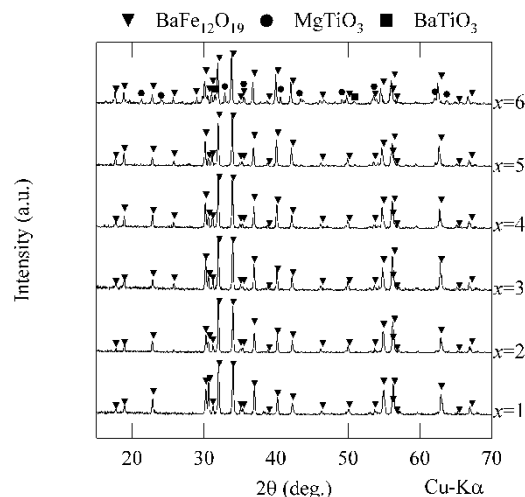


図1 BaFe<sub>12-2x</sub>Mg<sub>x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>19</sub>のX線回折

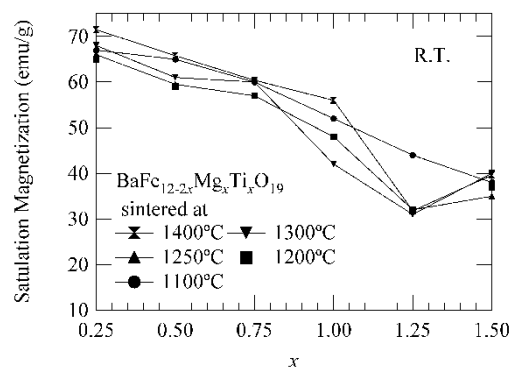


図2 BaFe<sub>12-2x</sub>Mg<sub>x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>19</sub>の飽和磁化

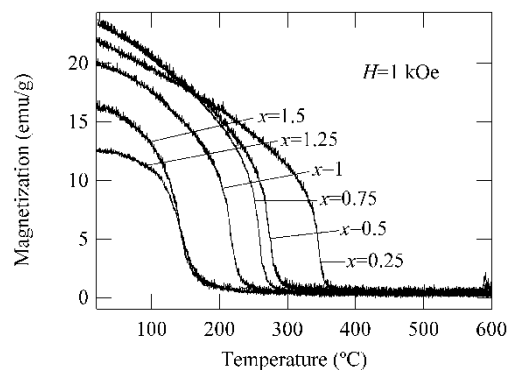


図3 BaFe<sub>12-2x</sub>Mg<sub>x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>19</sub>の熱磁気曲線