

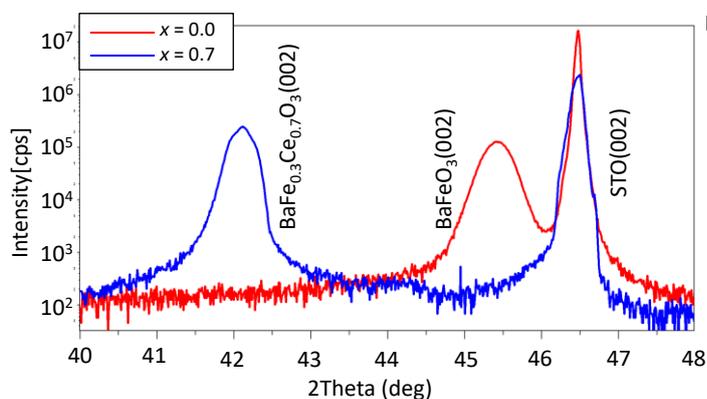
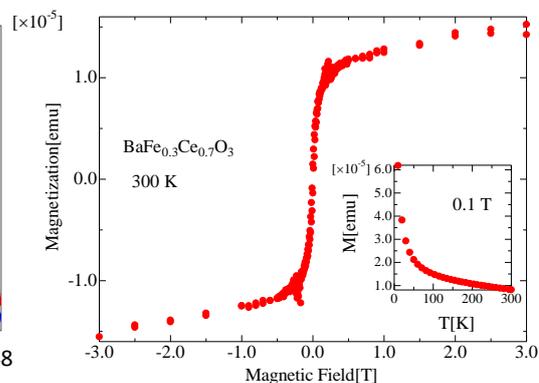
異常原子価鉄イオンを含む BaFeO_3 薄膜の磁気特性の制御Magnetic Properties of BaFeO_3 Thin Films with Unusual Valence Fe東大院工,^{○(M2)}作田 政大, 山原 弘靖, 関 宗俊, 田畑 仁

Univ. Tokyo, M. Sakuda, H. Yamahara, M. Seki, and H. Tabata

E-mail: sakuda@bioxide.t.u-tokyo.ac.jp



ペロブスカイト型鉄酸化物 BaFeO_3 は異常価数イオン Fe^{4+} から構成され、酸化物絶縁体としては例外的に強磁性を示すため、大きな注目を集めている。しかしながら、 BaFeO_3 はキュリー温度が室温よりも低く ($T_c \sim 115\text{K}$)、デバイス応用に向けては室温以上のキュリー温度を実現する必要がある。そこで我々は BaFeO_3 中の Fe の一部を Ce で置換した $\text{BaFe}_{1-x}\text{Ce}_x\text{O}_3$ ($x = 0.5, 0.7$; BFCO) 薄膜を作製し、その磁気特性を調べたので、その結果を報告する。一般的に BaFeO_3 のような異常高原子価の鉄を含む物質の合成は困難であるが、近年、前駆体 $\text{BaFeO}_{2.5}$ をオゾン雰囲気下でアニールすると、高品質な BaFeO_3 の結晶が得られることが見出されている[1,2]。そこで本研究では PLD 法により作製した $\text{BaFe}_{1-x}\text{Ce}_x\text{O}_{2.5}$ 薄膜をオゾンアニールすることにより、ペロブスカイト構造の $\text{BaFe}_{1-x}\text{Ce}_x\text{O}_3$ 単結晶薄膜を得た。図 1 に薄膜 ($x = 0, 0.7$) の XRD パターンを示す。Ce 添加量の増大に伴い、格子定数が増大し、Ce は Fe サイトを置換していることが示唆された。このように、Ce 置換によって Fe-O-Fe 間距離が変化すれば、その磁気相関が大きく変調されると期待される[3]。図 2 は 300K における薄膜の磁化の外部磁場および温度依存性を示す。 BaFeO_3 薄膜の T_c はこれまでの報告例と同様に約 120K であるが、 $\text{BaFe}_{1-x}\text{Ce}_x\text{O}_3$ ($x = 0.5, 0.7$) 薄膜は室温においても強磁性的挙動を示すことが分かった。

Fig. 1. XRD patterns of $\text{BaFe}_{1-x}\text{Ce}_x\text{O}_3$ ($x = 0.0$ and 0.7) filmsFig. 2. M-H curve measured at 300 K for the $\text{BaFe}_{0.3}\text{Ce}_{0.7}\text{O}_3$ film. Inset shows M-T curve of the $\text{BaFe}_{0.3}\text{Ce}_{0.7}\text{O}_3$ film measured under 0.1T.

References

- [1] S. Chakraverty et al., *Appl. Phys. Lett.* 103, 142416 (2013).
- [2] N. Hayashi et al., *Angew. Chem.* 123, 12755 (2011).
- [3] T. Matsui et al., *Appl. Phys. Lett.* 86, 082902 (2005)