



Hf 置換 BaFeO₃ 薄膜の作製とその磁気特性の制御

Fabrication of Hf-substituted BaFeO₃ thin films

and their magnetic properties

○(M1) 作田 政大, 山原 弘靖, 関 宗俊, 田畑 仁

東大院工

Masahiro Sakuda, Hiroyasu Yamahara, Munetoshi Seki, and Hitoshi Tabata

Univ. of Tokyo

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

ペロブスカイト型鉄酸化物 BaFeO₃ は異常価数イオン Fe⁴⁺ 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、BaFeO₃ 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 BaFeO₃ 中の Fe の一部を Hf で置換した BaFe_{1-x}Hf_xO₃ ($0.2 \leq x \leq 0.75$) 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 BaFeO₃ 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 BaFeO_{2.5} をオゾン雰囲気下でアニールすると、高品質な BaFeO₃ 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 BaFe_{1-x}Hf_xO_{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 BaFe_{1-x}Hf_xO₃ 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。Hf 添加量の増大に伴い、格子定数が増大し、Hf 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、Hf 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。図 2 は薄膜の磁化の温度依存性を示す。BaFeO₃ 薄膜の T_c はこれまでの報告例と同様に約 120K であるが、BaFe_{0.3}Hf_{0.7}O₃ 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。

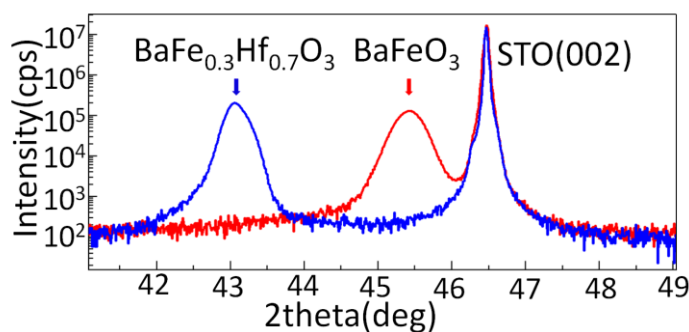


Fig.1. XRD patterns of BaFe_{1-x}Hf_xO₃ ($x=0.0$ and 0.7) thin films

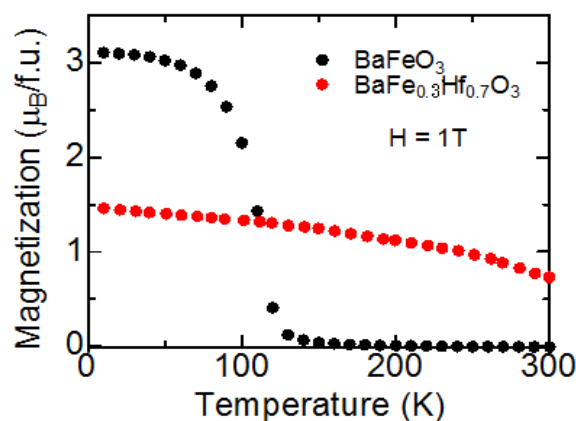


Fig.2. Temperature dependence of magnetization for BaFe_{1-x}Hf_xO₃ ($x=0.0$ and 0.7) thin films

Reference

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