

マルチフェロイック h -DyFeO₃ 薄膜の誘電・磁気特性

Dielectric and Magnetic properties of multiferroic h -DyFeO₃ film

¹東大院理,²東工大 [○]笠原 淳¹, 片山 司¹, 毛 司辰¹, 近松 彰¹, 安井 伸太郎²,
伊藤 満², 長谷川 哲也¹

¹Univ. of Tokyo, ²Tokyo Tech., [○]J. Kasahara¹, T. Katayama¹, S. Mo¹, A. Chikamatsu¹,
S. Yasui², M. Itoh², T. Hasegawa¹

E-mail: Kasahara@chem.s.u-tokyo.ac.jp

【背景と目的】近年、弱強磁性と強誘電性を併せ持つ六方晶構造 h - R^{3+} FeO₃ 材料の研究が盛んに行われている。 h -RFeO₃ の誘電・磁気物性は R のサイズや磁気モーメントにより制御することができる。しかし h -RFeO₃ は準安定相であり、これまでイオン半径の大きい R =Dy に対して誘電特性やマルチフェロイック特性は観測されていない。本研究では下部電極に ITO を用いることで YSZ 上に高品質の h -DyFeO₃(DFO) 薄膜を作製し、その磁気・誘電・電気磁気特性の評価を行なったので報告する。

【実験方法】 h -DFO はパルスレーザー蒸着法を用いて、ITO/YSZ (111) 基板上に作製した。得られた膜の結晶構造は X 線回折(XRD)、磁気特性は SQUID 磁束計、誘電特性は強誘電体テスター、LCR メータにより評価した。

【結果と考察】図 1 に得られた膜の XRD 2θ - θ パターンを示す。00 l 回折ピークが観測され、 c 軸配向の h -DFO が合成できたことが分かる。また面内では [100]_{DFO} が [11-2]_{YSZ} 方向に成長していた。得られた h -DFO 膜は 85 K 以下で弱強磁性を示した。飽和磁化の大きさは 2 K で $5.2 \mu_B/\text{f.u.}$ であり、Dy³⁺ 4 f^9 の磁気モーメントの大きさと一致する。図 2 に h -DFO 膜の P - E カーブを示す。これまで報告されていた h -RFeO₃ (R =Er-Lu, Sc)[1] と異なり、反強誘電的挙動を示すことが明らかになった。同構造を有する h -RMnO₃ 系では R =Y, Lu, Yb が強誘電性を示すのに対し、イオン半径の大きい R =Tb-Er では反強誘電的挙動を示すことが知られている[2]。従って、 h -RFeO₃ 系においても、 R のサイズが誘電特性に大きな影響を与えると考えられる。

【参考文献】 [1] Y. K. Jeong *et. al.*, Chem. Mater. **24**, 2426 (2012). [2] D. Lee *et. al.*, Phys. Rev. Lett. **107**, 057602 (2011).

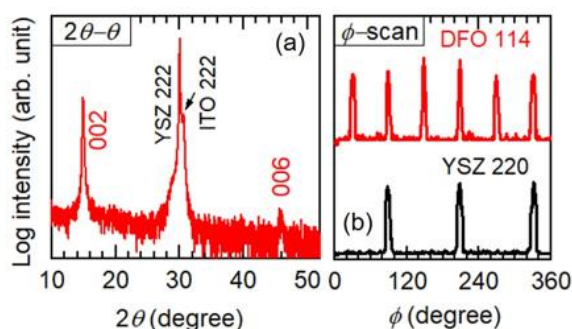


Figure 1. XRD (a) 2θ - θ and (b) ϕ -scan patterns of the h -DFO/ITO/YSZ film

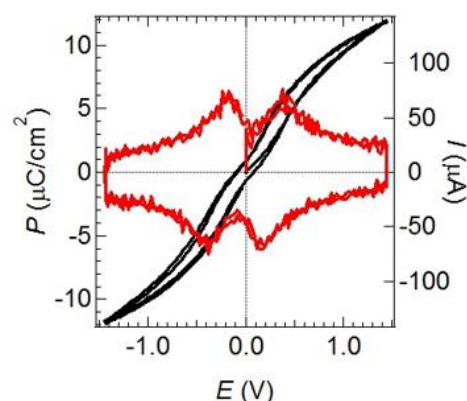


Figure 2. P - E (black) and I - E (red) loops of the h -DFO/ITO/YSZ film