

強誘電体-反強誘電体相境界を有する (Bi, Sm)FeO₃ エピタキシャル薄膜の 電界印加時における圧電挙動の観察

Observation of piezoelectric behavior under electric field in epitaxial (Bi,Sm)FeO₃ films with ferroelectric-antiferroelectric phase boundary

Univ. of Maryland¹、東工大応セラ²、東工大物創³、東工大元素⁴、JASRI/SPring-8⁵、NIMS-SPring-8⁶

°安井伸太郎^{1,2}、江原祥隆³、白石貴久³、清水荘雄⁴、舟窪浩³、伊藤満²

今井康彦⁵、田尻寛男⁵、坂田修身^{3,6}、Ichiro Takeuchi¹

Univ. of Maryland¹, Tokyo Tech-MSL², Tokyo Tech-IEM³, Tokyo Tech-MCES⁴, JASRI/SPring-8⁵,
NIMS-SPring-8⁶

°Shintaro Yasui^{1,2}, Yoshitaka Ehara³, Takahisa Shiraishi³, Takao Shimizu⁴, Hiroshi Funakubo³,

Mitsuru Itoh², Yasuhiko Imai⁵, Hiroo Tajiri⁵, Osami Sakata^{3,6}, Ichiro Takeuchi¹

E-mail: yasui.s.aa@m.titech.ac.jp

近年、Pb(Zr,Ti)O₃に替わる非鉛圧電体の開発が活発に研究されている。我々は Pb 系同様の構造と強誘電体の起源を有する Bi 系ペロブスカイト型構造に着目し研究を行ってきた。その中でも (Bi,Sm)FeO₃ はペロブスカイト構造の A サイトの組成比を変化させることで結晶相が変化する材料であることを発見した。この材料系の相図を図 1^[1]に示す。Sm 含有量が増加するにしたがって、結晶構造は室温において Rhombohedral 強誘電体相(R3c)から PbZrO₃型に類似した反強誘電体相の混相を経て Orthorhombic 常誘電体(Pnma)に変化する。PFM による圧電 d_{33} 測定の結果より、その圧電性は組成相境界において最大値を示すが、その圧電性の振る舞いの起源は未だ不明である。本研究では、放射光 X 線回折(SPring-8)を用いて、電界印加時における結晶の変化を観察した。図 2 に反強誘電体相端組成(Sm=15%)における、時間分解 XRD の結果を示す。その結果、反強誘電体相のいくつかのドメインは、電界印加下において強誘電体相に電界誘起相転移することが分かった。さらに、電界印加時においてドメイン変化により得られる圧電定数は最大で約 240pm/V であることが実験的に測定された。当日は組成に対する圧電性の振る舞いと結晶構造変化について議論する。[1] D. Kan *et al.*, Adv. Funct. Mater. **20** (2012) 1108.

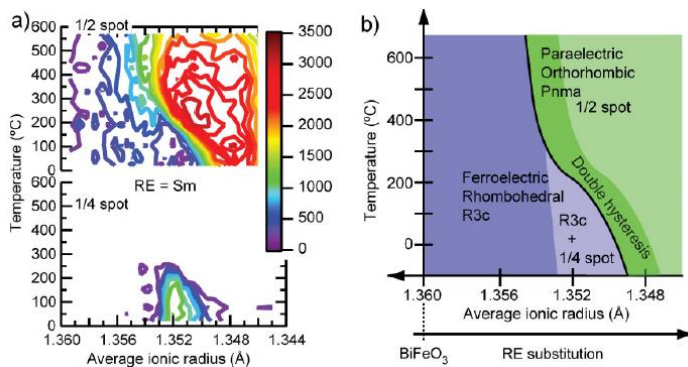


図 1 (Bi,Sm)FeO₃ の(a)1/2 回折および 1/4 回折の強度
および(b)相図^[1]

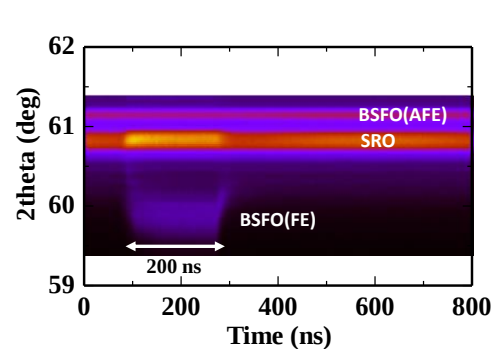


図 2 (Bi_{0.85}Sm_{0.15})FeO₃ の時間分解 XRD
測定の結果