

強誘電体 BaTiO₃ 薄膜の分極反転時における電子構造変化

Change of bent band structure on ferroelectric BaTiO₃ by electric polarization reversal

岡山大院自然¹, 名古屋大 IMaSS², 東工大フロンティア材料研³, 熊本大院⁴,
防衛大応物⁵, 岡山大基礎研⁶, JASRI / SPring-8⁷

○押目 典宏¹, 狩野 旬¹, 池永 英司², 安井 伸太郎³, 日隈 聡士⁴, 池田 直¹, 濱崎 容丞⁵,
安原 颯³, 横谷 尚睦⁶, 伊藤 満³, 藤井 達生¹, 保井 晃⁷, 大沢 仁志⁷

Grad. Sch. of Sci. Tech., Okayama Univ.¹, IMaSS, Nagoya Univ.², MSL, Tokyo Tech.³, Grad. Sch. of Sci.
Tech., Kumamoto Univ.⁴, National Defense Academy⁵, RIIS, Okayama Univ.⁶, JASRI⁷,

○Norihiro Oshime¹, Jun Kano¹, Eiji Ikenaga², Shintaro Yasui³, Satoshi Hinokuma⁴, Naoshi Ikeda¹,
Yosuke Hamasaki⁵, Sou Yasuhara³, Takayoshi Yokoya⁶, Mitsuru Itoh³,

Tatsuo Fujii¹, Akira Yasui⁷, Hitoshi Osawa⁷

E-mail: sc421235@s.okayama-u.ac.jp

強誘電体のバンドベンディング構造は、電気分極が作る電場が静電ポテンシャルを傾斜させることで生じるバンド構造である[1]。ペロブスカイト型酸化物の強誘電体が発見されて以来、これまでその存在が予想されていたにも関わらず実測はされていなかった。我々は角度分解硬 X 線光電子分光法 (AR-HAXPES) で BaTiO₃ (BTO) 薄膜を表面層から深さ方向へ位置を変えながら光電子スペクトルを観測していくことで、バンドベンディング構造を初めて実証することに成功した[2]。

強誘電体のバンドベンディング構造は電気分極に由来するものなので、分極の反転による傾斜方向のスイッチングが可能なのはである。そこで今回、AR-HAXPES に交流および直流の電場印加が可能な試料セルを組み込み、in situ で分極反転時のバンドベンディング構造の変化を観測することに成功したので報告する。

図 1 に電気分極配向を BTO 薄膜表面側、裏側にスイッチさせた時の Ti-2p_{3/2} 軌道の結合エネルギーの試料深さ依存性を示す。分極反転によりバンド傾斜の傾きが正負逆転した様子を精度よく観測することができた。分極由来のベンディングによるエネルギーシフトは試料厚さ 50 nm において 0.2 eV あり、次世代型 FeRAM でも十分機能することが期待できる。

[1] P. Wurfel and I. P. Batra, Phys. Rev. B **8**, 5126 (1973).

[2] 押目典宏ほか, 「第 78 回応用物理学会秋季学術講演会」 7a-PA6-4, 押目典宏ほか, 「第 65 回応用物理学会春季学術講演会」 20a-P5-6.

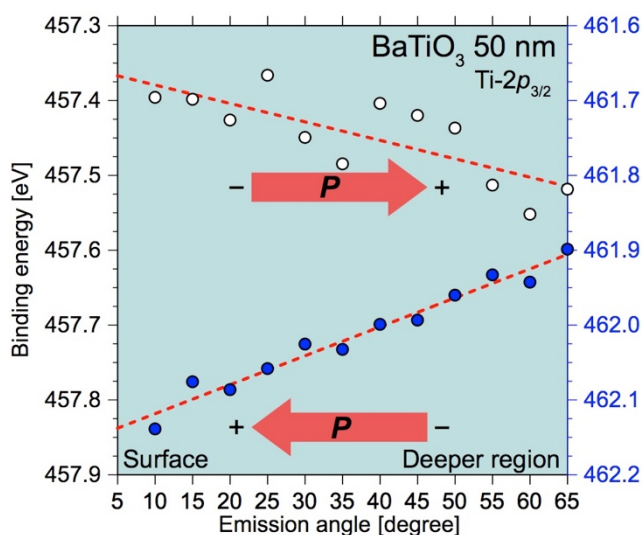


Fig. 1. Polarization switching dependence of depth profile in core level energy shift.