

PLD 法による配向制御したエピタキシャル(Bi,K)TiO₃ 膜の作製Growth of orientation controlled epitaxial (Bi, K)TiO₃ films by pulse laser deposition○根本 祐一¹、一ノ瀬 大地²、清水 荘雄³、内田 寛⁴、
佐藤祐介⁵、山岡和希子⁵、舟窪 浩^{1,2,3}

(1. 東工大総理工、2. 東工大物院工 3. 東工大元素、4. 上智大理工、5. TDK 株式会社)

○Yuichi Nemoto¹, Daichi Ichinose², Takao Shimizu², Hiroshi Uchida⁴, Wakiko Yamaoka⁵,
Yusuke Sato⁵, Hiroshi Funakubo^{1,2,3}

(1.Tokyo Tech. IGS, 2.Tokyo Tech. MCT, 3.Tokyo Tech. MECS, 4.Sophia Univ. FST, 5. TDK corp.)

E-mail: nemoto.y.ae@m.titech.ac.jp

【緒言】

Pb(Zr,Ti)O₃ はジルコニウム過剰領域の菱面体晶とチタン過剰領域の正方晶の組成相境界で大きな圧電性が得られることから、広く実用化されている。しかし、Pb(Zr,Ti)O₃ は毒性元素の鉛を含有するため、非鉛の菱面体晶と正方晶圧電体が求められている。この中で正方晶圧電体はその数が限定されており、我々はこれまで十分に検討されていない(Bi,K)TiO₃ に着目した。(Bi,K)TiO₃ は焼結体の研究が行われており、飽和分極値(P_{sat})が 35 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ と報告されている¹⁾。一方で薄膜の研究は、主に溶液法で報告されているが、正方晶が確認された膜の作製例は無く、電気特性においても、焼結体で報告されているような十分に飽和した強誘電特性は報告されていない²⁾。我々は、(100)SrRuO₃/(100)SrTiO₃ 基板上に{100}に配向した正方晶(Bi,K)TiO₃ エピタキシャル膜の作製し、強誘電性および圧電特性の発現することを報告した³⁾。今回は、単結晶基板を用いて配向膜制御を行い、さらに (Bi,K)TiO₃ 膜の評価を行ったので報告する。

【実験方法】

膜厚約 200 nm の(Bi,K)TiO₃膜は、KrF エキシマレーザー($\lambda=246$ nm)を用いた PLD 法により、(100)、(110)および(111)SrTiO₃ 基板上に作製した。製膜条件は、酸素雰囲気下、基板温度 500 °Cである。得られた(Bi,K)TiO₃ 膜の結晶構造は、X 線回折(XRD)で評価した。

【結果・考察】

Fig.1 に XRD 回折結果を示した。Fig. 1(a), (c), (e)の XRD 2θ - θ 測定結果より、基板の面方位を反映した{100}、{110}、{111}の三方位に配向した (Bi,K)TiO₃ 膜が作製できていることが確認された。Fig. 1(b), (d), (f)に、面内方向の配向を確認するために行った極点図形測定の結果を示す。どの基板上でもスポット上の極が観察され、面内にも配向が揃っていることが確認された。このことから、SrTiO₃ 基板上に三方位のエピタキシャル(Bi,K)TiO₃ 膜が作製できていることが確認された。

【謝辞】

本研究の一部は科研費(JSPS 15H04121、JSPS 26220907)によって行われた。

【参考文献】

- 1) Tabuchi *et al.*, J. Ceram. Soc. Jpn., **121**, 623 (2013).
- 2) C.-H. Yang *et al.*, Solid State Comm., **134**, 461 (2005).
- 3) 根本ら、第 33 回強誘電体応用会議(FMA 33)、28-T-29 (2016).

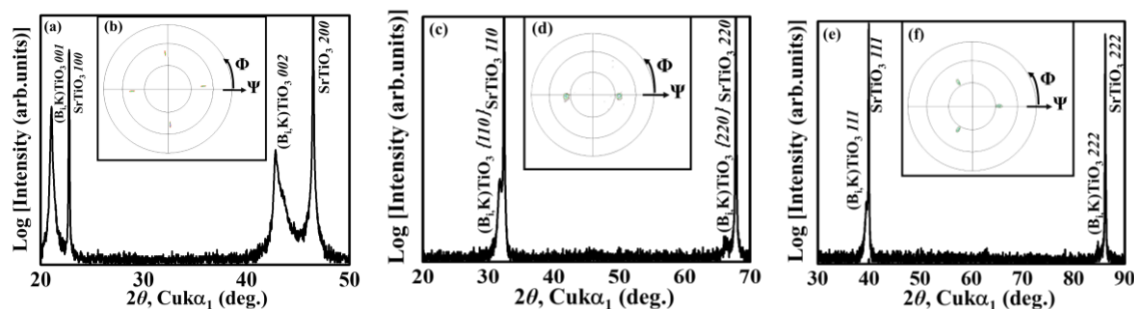


Fig. 1 (a, c, e) X-ray diffraction θ - 2θ profiles and pole figure profiles measured at fixed 2θ angles corresponding to (b) (Bi,K)TiO₃ {110}, (d) (Bi,K)TiO₃ 111, and (f) (Bi,K)TiO₃ {110} for (Bi,K)TiO₃ films deposited on (a) (100), (c) (110), and (e) (111)SrTiO₃ substrates, respectively.