

## 水熱合成法を用いた(Bi,K)TiO<sub>3</sub> 薄膜の低温製膜

### Low-temperature deposition of (Bi,K)TiO<sub>3</sub> films by hydrothermal method

東工大<sup>1</sup>・伊東 良晴<sup>1</sup>, 館山 明紀<sup>1</sup>, 黄 宇<sup>1</sup>, 窪田 るりか<sup>1</sup>, 黒澤 実<sup>1</sup>, 舟窪 浩<sup>1</sup>

Tokyo Tech.<sup>1</sup> °Y. Ito<sup>1</sup>, A. Tateyama<sup>1</sup>, Huang Yu<sup>1</sup>, R. Kubota<sup>1</sup>, M. Kurosawa<sup>1</sup>, H. Funakubo<sup>1</sup>

E-mail: ito.y.bp@m.titech.ac.jp

【緒言】我々はこれまでに、水熱合成法を用いて 240°C で(100)<sub>c</sub>SrRuO<sub>3</sub>//(100)SrTiO<sub>3</sub> 基板上に作製した (Bi,K)TiO<sub>3</sub> 膜は、(001)の分極軸配向を有し、分極軸配向 PbTiO<sub>3</sub> と同程度の高い残留分極 ( $P_r = 85 \mu\text{C}/\text{cm}$ ) を有することを明らかにした[1]。さらに低温での合成が可能であれば、ポリマーシートなどのフレキシブル基材上への製膜の可能性が広がる。しかしながら、これまで水熱合成法を用いた (Bi,K)TiO<sub>3</sub> 膜合成の報告はほとんどない。本研究では、低温合成の可能性を明らかにするため、単結晶基板を用いた(Bi,K)TiO<sub>3</sub> 膜の低温合成化を検討した。

【実験】(Bi,K)TiO<sub>3</sub> 膜は、前駆体に Bi(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O および TiO<sub>2</sub> を用いて、KOH 水溶液を加えて 100-270°C の温度範囲で (100)<sub>c</sub>SrRuO<sub>3</sub>//(100)SrTiO<sub>3</sub> 基板上に製膜した。強誘電体特性および圧電体特性は、強誘電体テスターおよびレーザードップラ振動計を用いて評価した。

【結果・考察】(100)<sub>c</sub>SrRuO<sub>3</sub>//(100)SrTiO<sub>3</sub> 基板上に 100°C までの製膜温度で(001)の分極軸配向した (Bi,K)TiO<sub>3</sub> 膜の製膜が作成できた。図 1 は、100°C で合成した (Bi,K)TiO<sub>3</sub> 膜の *S-E* カーブを示した。強誘電性に起因した典型的な形状が観察され、見積もった見かけの圧電定数は  $d_{33,\text{eff}} = 61 \text{ pm}/\text{V}$  であった。図 2 は、各製膜温度で作製した膜の圧電定数は  $d_{33,\text{eff}}$  を示す。製膜温度に関わらず圧電定数はほぼ一定の値を示し、100°C までの低温で作製しても圧電特性に劣化はほとんど確認されないことが明らかになった。当日は作製した(Bi,K)TiO<sub>3</sub> 膜の特性を、圧電定数  $e_{31,\text{f}}$  も含めて議論を行う。

【参考文献】[1] 伊東 良晴ら., セラミックス協会 2020 年会予稿集, 1G19 (2020).

【謝辞】本研究は、JST の研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)[JPMJTS1616]の支援により行われました。

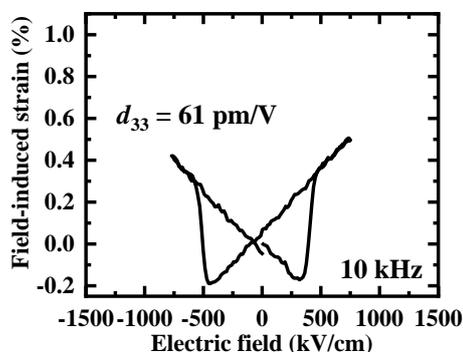


Fig. 1 *S-E* curve measured at 10 kHz for (Bi, K)TiO<sub>3</sub> film grown on (100)<sub>c</sub>SrRuO<sub>3</sub>//(100) SrTiO<sub>3</sub> at 100°C.

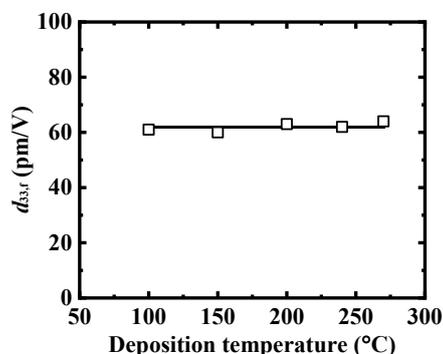


Fig. 2 Deposition temperature dependence of effective piezoelectric constants measured at 10 kHz for (Bi, K)TiO<sub>3</sub> film grown on (100)<sub>c</sub>SrRuO<sub>3</sub>//(100) SrTiO<sub>3</sub>.