

BaBiO₃ 薄膜の作製と評価Growth and characterization of BaBiO₃ thin films

九大院工¹, 九大工², 電中研³, ○牟田 実広¹, 西川 俊², 有田 誠¹,
一瀬 中³, 向田 昌志¹



Kyushu Univ. G.S.E.¹, Kyushu Univ.², CRIEPI³ ○Mitsuhiro Muta¹, Shun Nishikawa²,
Makoto Arita¹, Ataru Ichinose, Masashi³, Mukaida¹

E-mail: 2te15103@gmail.com

はじめに有機-無機ペロブスカイト太陽電池 (PSC) は、2009 年に桐蔭横浜大学の宮坂力教授らによって発明された新規太陽電池で、塗布法で作製できる容易さと安価であるといった特徴を持ち、その発電効率の急激な上昇もあって非常に注目を集めている。しかし、反応層材料が熱、湿気に非常に弱く安定性に難がある。理化学研究所の中島らはスーパーコンピュータ京を用いてペロブスカイト材料の探索を行うなど、問題解決のために様々な研究が行われている。我々は反応層の代替材料として、適度なバンドギャップを持つ BaBiO₃ (BBO) に注目した。BaBiO₃ は Bi の蒸気圧が低いことで真空蒸着において制限が生じる。そこで成膜条件について調査した。

実験方法 BBO ターゲットは化学量論比に基づいて Ba:Bi=1:1 になるように BaCO₃ と Bi₂O₃ の各粉末を計量し、十分に混合したのち、焼結・粉砕を複数回行い、その後プレス機にて成型・本焼結を行った。基板には SrTiO₃(100) と MgO(100) を使用した。成膜は ArF エキシマレーザー (λ=193nm) を使用した蒸着法により行った。成膜中の圧力は 50 mTorr で固定し、温度変化させた。レーザー照射時間は 1 Hz で 30 分。

実験結果 STO 基板上に作製した BBO 膜の θ/2θ の測定結果を図 1 に示す。ペロブスカイト系基板である SrTiO₃(100) 基板上には 773 K 近辺で BBO の 00n のピークが確認できたが、結晶構造が異なる MgO(100) 基板上では BBO の結晶成長は確認できなかった。773 K より低温サイドでは 00n 面の結晶成長は抑制 (Fig.1 (a)) され、773 K より高温サイドでは (00n) 面とは異なる面方位を持った結晶成長 (Fig.1 (c)) を確認した。異なる面方位を (110) 面と仮定した場合、ピーク位置から導出した軸長と一致する。当日の講演では圧力条件の変化や他層材料の上に BBO 膜成長させた場合についても報告する予定である。

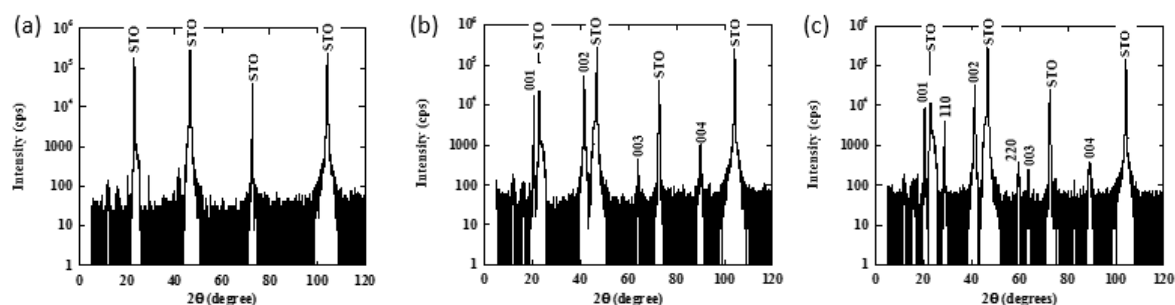


Fig. 1: XRD $\theta/2\theta$ scan of BBO films on SrTiO₃(100) substrate. The substrate temperature of (a),(b),(c) is 673 K, 773 K, and 873 K, respectively

参考文献

- [1] Nakajima, Takahito and Sawada, Keisuke, The Journal of Physical Chemistry Letters **19**, 4826-4831, (2017).
- [2] Han Gyeol Lee, Yoonkoo Kim, *et al.*, APL Materials **4**, 126-106 (2016).