

ペロブスカイト型酸化物 BaSnO₃ 薄膜の近赤外発光 Near-infrared luminescence in perovskite BaSnO₃ epitaxial films

産総研¹、学習院大理² ◯高島 浩¹、稲熊 宜之²

AIST¹, Gakushuin Univ² ◯Hiroshi Takashima¹, Yoshiyuki Inaguma²

E-mail: h-takashima@aist.go.jp

[はじめに] ペロブスカイト型酸化物は多くの機能を有し、蛍光、発光など光学デバイスの研究開発が盛んに行われている。近年、近赤外発光を示すバルク体 BaSnO₃ が報告された⁽¹⁾。我々は、近赤外発光の応用先として太陽電池の発電効率を向上させる波長変換デバイス開発に着目し、単結晶基板上へ BaSnO₃ 薄膜を成膜し、その結晶性、表面構造、光学的特性を評価した。

[実験] 薄膜の作製にはパルスレーザー堆積法 (PLD) を用いた。光学研磨 SrTiO₃ (001) 単結晶基板上に、化学量論組成で合成した BaSnO₃ をセラミックターゲットとし、基板温度 500~800°C、酸素圧 10~50Pa で成長を行った。XRD およびΦスキャン、RHEED によって (001) エピタキシャル薄膜であることを確認した。薄膜の平坦性は原子間力顕微鏡により評価した。透明性は約 70% (at 550nm) の透明性を有する両面研磨基板上に成膜し、大気に対する透過率を測定した。

[結果と考察] 膜厚 300nm の薄膜成長後 AFM を観測した結果、平均粗さ Ra 値が 0.89nm であり、平坦性に優れた薄膜であることが分かった。また as-grown 薄膜と 1000°C 熱処理後の postannealed 薄膜の透過率は両者とも約 70% (at 550nm) であり、両面研磨基板単体の透過率と大きな変化は見られなかった。作製した薄膜の蛍光特性を Fig. 1 に示す。PLE では波長 335nm にピークを持ち 250nm から 400nm の紫外線領域でブロードな励起特性を示した。PL では波長 905nm に中心を持ち 800nm から 1200nm でブロードなピークを示した⁽²⁾。postannealed によって発光強度の顕著な低下が確認された。紫外線励起により顕著な近赤外発光が透明性に優れた as-grown の BaSnO₃ 薄膜で得られ、太陽電池の波長変換デバイスとして有用な技術であることが分かった。

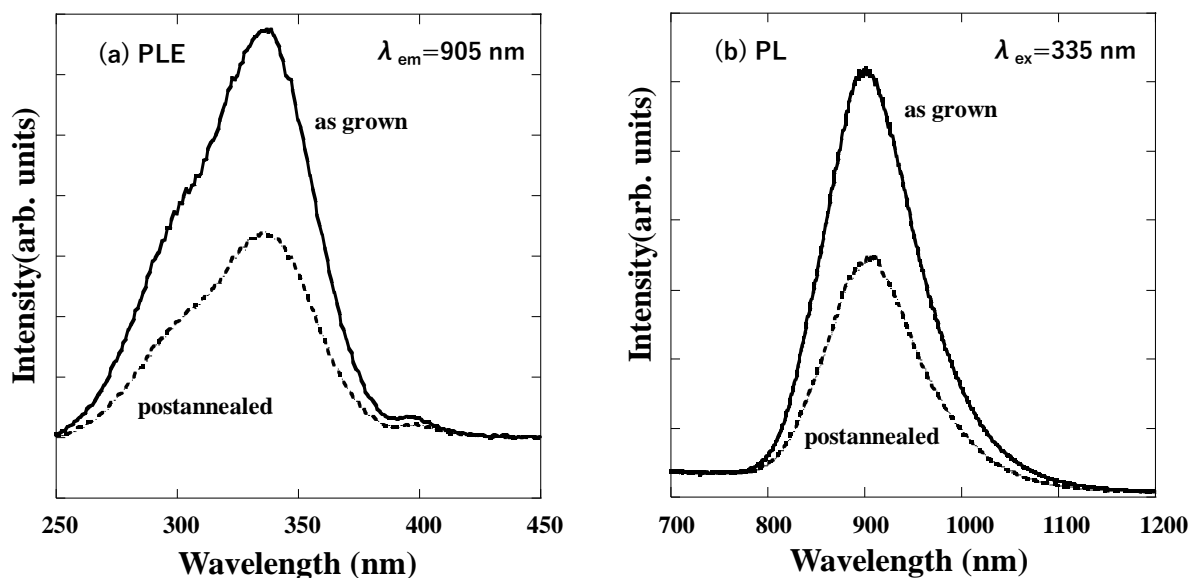


Fig. 1. (a) PLE spectra and (b) PL spectra for perovskite BaSnO₃ epitaxial films

参考文献

- (1) H. Mizoguchi, P. M. Woodward, C.-H. Park, and D. A. Keszler, *J. Am. Chem. Soc.* **126**, 9796 (2004).
- (2) H. Takashima and Y. Inaguma, *Applied Physics Letters*. **111** pp. 0919031 (2017).