

低温製膜 SnO_x-Brookite TiO₂ 電子収集層を用いた フレキシブルペロブスカイト太陽電池

Plastic Perovskite Solar Cells with Low Temperature Processed SnO_x-Brookite Bilayer Electron Collector



○(PC)古郷 敦史、實平 義隆、池上 和志、宮坂 力(桐蔭横浜大学院工)

○(PC)Atsushi Kogo, Yoshitaka Sanehira, Masashi Ikegami, Tsutomu Miyasaka

(Toin Univ. of Yokohama)

E-mail: kogo@toin.ac.jp

CH₃NH₃PbI₃に代表される有機・無機ハイブリッドペロブスカイト結晶は、低コストながら太陽電池の光活性層として 20%の高いエネルギー変換効率を達成したことから、近年注目を集めている^[1,2]。太陽電池の全製造プロセスを低温(<150 °C)で行い、導電性プラスチック基板上に作製した軽量フレキシブル太陽電池は、輸送コストの低減やウェアラブルデバイスへの展開が期待されている。本研究では、表面水酸基の脱水縮合に基づき 150 °C 以下の低温でメソポーラス層を形成するブルッカイト TiO₂ ナノ粒子^[3]を用いて、プラスチック上にペロブスカイト太陽電池を構築した。

ITO ポリエチレンナフタレート基板に SnCl₂ 溶液およびバインダーフリーブルッカイト TiO₂ 分散液をスピコート、150 °C で乾燥させることにより、アモルファス SnO_x 緻密層とブルッカイト TiO₂ メソポーラス層を作製した(図 1a)。さらに、CH₃NH₃I および PbCl₂ を含む DMF 溶液をスピコートしてアニールすることで、ペロブスカイト層を形成した。正孔輸送材として spiro-OMeTAD をスピコートし、金を蒸着した。

作製したフレキシブルペロブスカイト太陽電池は、擬似太陽光照射下で最大 13.4%の高いエネルギー変換効率を示した(図 1b)。さらに、1.5 cm の曲率半径で電池を曲げたところ、100 回の曲げサイクルの後でも性能が維持されており、高い機械的安定性を示した。

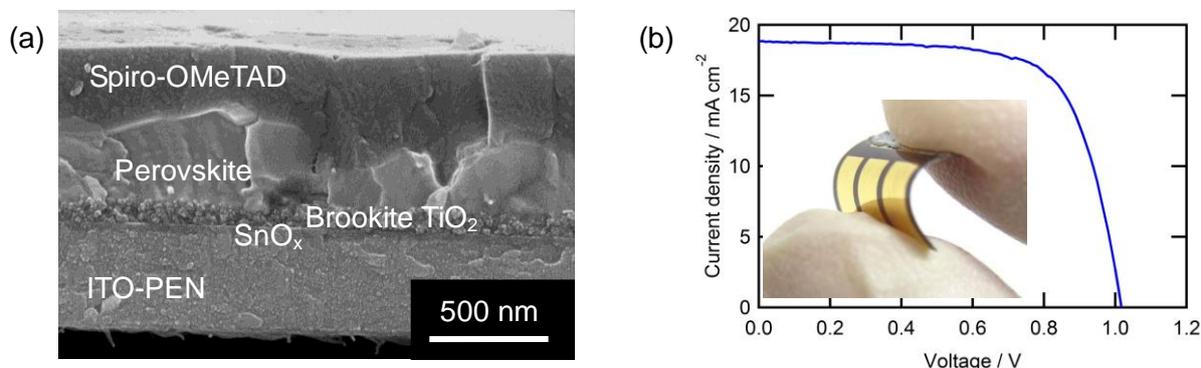


図 1 フレキシブルペロブスカイト太陽電池の(a)断面 SEM 観察画像と(b)光電流密度-電圧曲線。
挿入図:フレキシブルペロブスカイト太陽電池の写真。

- [1] A. Kojima, K. Teshima, Y. Shirai, T. Miyasaka, *J. Am. Chem. Soc.* **2009**, *131*, 6050.
- [2] W. S. Yang, J. H. Noh, N. J. Jeon, Y. C. Kim, S. Ryu, J. Seo, S. Il Seok, *Science* **2015**, *348*, 1234.
- [3] A. Kogo, Y. Sanehira, M. Ikegami, T. Miyasaka, *J. Mater. Chem. A* **2015**, *3*, 20952.