

PEDOT を正孔輸送層とする高性能色素増感太陽電池の電気化学的ナノ界面構築

(岐阜大工¹) ○原田 里菜¹・杉浦 隆¹・萬関 一広¹

Electrochemical nanomaterials interface engineering of high-performance dye-sensitized solar cells employing PEDOT as a hole-transport layer (*Faculty of Engineering, Gifu University*)
○Rina Harata¹, Takashi Sugiura¹, Kazuhiro Manseki¹

Dye-sensitized solar cells (DSSC) have been commercialized mainly towards the use for IoT sensing applications in recent years. Organic-inorganic nanocomposite films consisting of porous TiO₂ films and conducting polymers designed at a nanoscale offer opportunities for the creation of high-performance solid-state DSSC. We focused here on how to control the 3D interface structures of TiO₂/Z907 dye/PEDOT films, where *in-situ* photoelectrochemical polymerization was adapted for the PEDOT deposition as a hole-transport material. The improved power conversion efficiency of the solid-state DSSC was rationalized as being due to several factors including the dye adsorption parameters.

Keywords : dye-sensitized solar cells, TiO₂, photoelectrochemical polymerization, PEDOT

近年、IoT用途をはじめとする色素増感太陽電池の実用化が進んでいる。高効率光電変換のための要は、有機電子材料を含む緻密な有機・無機ナノハイブリッド材料の設計である。本研究では、固体型素子に展開できる多孔質酸化チタン/色素薄膜とポリチオフェン系導電性高分子から成るハイブリッド化[1]に注目している。特に、ナノ形態を制御した多孔質酸化チタン/色素基板を用い、光照射下における正孔輸送層 PEDOT の *In-situ* 電気化学的重合挙動を可視化する手段で、高性能化を目指している[2]。今回、基準色素として汎用されている Ru 錯体色素 (Z907) を用い、多孔質酸化チタン光電極への色素吸着条件、電気化学重合条件の相互の最適化によって、発電効率の向上に成功した。一例として、Figure 1 に示す PEDOT 積層後の表面 SEM 像に示すように、CH₃CN/*t*-BuOH 中での色素吸着時間 (吸着状態) の差が PEDOT の製膜均一性、3D ナノ界面の形成に大きく影響する因子であることが分かった。発電性能との相関について議論する。

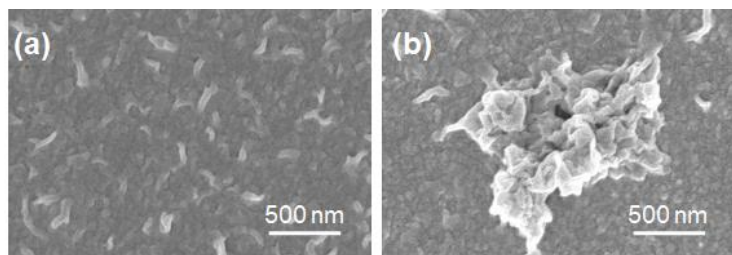


Figure 1 *In-situ* 光電気化学重合による PEDOT 積層後 (TiO₂/色素/PEDOT 界面形成後) の表面 SEM 像 色素吸着時間 : (a) 8 時間、(b) 24 時間

[1] 萬関一広, *表面技術*, **2015**, 66, 141.

[2] K. Manseki, Y. Nagao, T. Sugiura, *The 97th CSJ Annual Meeting*, **2017**, 3PA-024.