

フルオレン構造を有する P 型半導体を用いたペロブスカイト太陽電池

Fluorene structure using P-type semiconductor materials prepared perovskite solar cells

西村 昭美¹、村崎 賢太郎¹、Gururaj M. Shivashimpi¹、藤川 直耕¹、田中 宏典¹、
尾込 祐平¹、吉野 賢二²、早瀬 修二¹ (1. 九工大院生命体工、2. 宮崎大工)

Terumi Nishimura¹, Kentarou Murasaki¹, Gururaj M. Shivashimpi¹,
Naotaka Fujikawa¹, Hironori Tanaka¹, Yuhei Ogomi¹, Kenji Yoshino², Shuzi Hayase¹,
(1. Kyushu Inst. Tech., 2. Miyazaki Univ.)

E-mail: nishimura@life.kyutech.ac.jp, hayase@life.kyutech.ac.jp

1. 背景と目的

塗布プロセスで作製できるペロブスカイト化合物を用いた全固体ペロブスカイト太陽電池の光電変換効率は 20.1% であり¹⁾、次世代の太陽電池として期待されている。ペロブスカイト太陽電池は、ハロゲン化金属化合物、ヨウ化メチルアンモニウムからなるペロブスカイト構造が光吸収層として用いられている。ペロブスカイト太陽電池のホール輸送剤には、2,2',7,7'-tetrakis (N,N-di-p-methoxyphenylamine) 9,9'-spirobifluorene (Spiro-OMeTAD) が多く用いられている。今回我々は、Spiro-OMeTAD に代わるホール輸送剤として、Fig.1 に示す フルオレン構造に着目した。この構造は、固体色素増感太陽電池のホール輸送剤として、用いられており、Spiro-OMeTAD と HTM-Hexyl を比較した結果同程度の効率が得られていることが報告されている²⁾。今回、その置換基効果について検討したので報告する。

2. 実験方法

透明導電膜ガラス基板上に、緻密チタニア層を形成後、メソポーラスチタニア層を成膜し、電気炉を用いて焼成をした。焼成後に、PbI₂ 膜を成膜後、CH₃NH₃I 溶液に浸漬後にアニールをして結晶成長をさせた。その後、ホール輸送層を形成後に、Au を蒸着して太陽電池素子を作製した。

3. 結果

Fig.2. に HTM-H と HTM-Hexyl の IV 特性の結果を示す。HTM-H は、HTM-Hexyl と比較すると FF、Voc、Jsc とともに向上した。HTM-Hexyl はフルオレン基にアルキル基が導入されているが、HTM-H は、アルキル基が導入されていない構造である為に、 π - π スタック構造が形成されやすくなっていると考えられる。

Reference:

- 1) M. A. Green¹, K. Emery, Y. Hishikawa, W. Warta, E. D. Dunlop, Prog. Photovolt: Res. Appl., 23, 1 (2015)
- 2) T. Leijtens, I-K. Ding, T. Giovenzana, J. T. Bloking, M. D. McGehee, A. Sellinger, ACS Nano, 6, 1455 (2012)

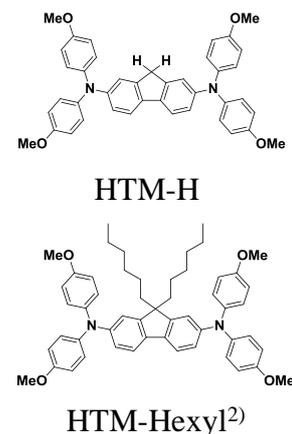


Fig. 1. Hole transporting materials

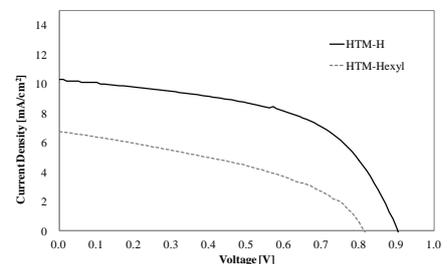


Fig. 2. I-V characteristic