

ベンゾチアジアゾールで架橋されたポルフィリン二量体の合成とその太陽電池特性

Synthesis of the Benzothiadiazole-bridged Diporphyrin Compound for Organic Solar Cells

東大院理 ○中川貴文, 岡田洋史, 松尾 豊

Department of Chemistry, School of Science, the University of Tokyo

○Takafumi Nakagawa, Hiroshi Okada, Yutaka Matsuo

E-mail: matsuo@chem.s.u-tokyo.ac.jp

【諸言】ポルフィリン誘導体は高い安定性と光吸収能を有することから、有機薄膜太陽電池への応用が期待されている。当研究室ではこれまでエチニルで架橋されたトリイソプロピルシリル (TIPS) 基を導入することで高い溶解性と分子相互作用を併せ持つマグネシウムポルフィリン誘導体 (TIPSTEP-Mg) の合成を行ってきた。最近、長波長光吸収を示すポルフィリン錯体を志向した、 π 共役系拡張のためにベンゾチアジアゾール基で架橋されたジポルフィリンの合成を行い、その太陽電池特性の検討を行った (PCE = 1.60%)。そこで本発表では分子間相互作用の向上を目指し、末端にフェニル基を有するジポルフィリンの合成を行い (Scheme 1)、太陽電池特性を検討したので報告する。

【結果と考察】これまでと同様の合成スキームよりフェニル基を持つ

ジポルフィリン (4a) の合成を行った。紫外可視吸収スペクトル測定の結果、近赤外領域 (754 nm) に吸収

が観測された。また、CV, DPV 測定から HOMO が -5.17, LUMO が -3.40 eV であったことから、

以前合成した末端に *p*-ジメチルアミノ基を持つジポルフィリン (4b) と比べ、より高い V_{oc} が期待された。そこで、PC₆₀BM をアクセプターとして用い BHJ でデバイスを作製した結果、 V_{oc} = 0.80, J_{sc} = 6.38, FF = 0.38, PCE = 1.95 (Fig. 1) の変換効率であった。また、IPCE 測定の結果から赤外領域で光電変換が行われることを確認した。そこで変換効率向上を目的とし、アクセプターに PC₆₀BM と PC₇₀BM の混合物である mix-PCBM を用いて素子を作製したところ、期待した通り J_{sc} が向上し、 V_{oc} = 0.80, J_{sc} = 8.79, FF = 0.39, PCE = 2.75 の変換効率であった。AFM を用いて表面の形状を観測したところ、アクセプターとして PC₆₀BM, mix-PCBM のどちらを用いたものも極めて

平な表面 (Rq = 0.39, 0.36 nm) であった (Fig. 2)。

Scheme 1

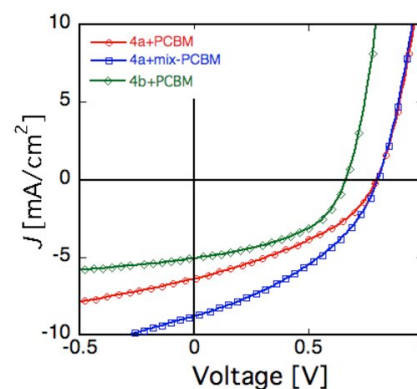
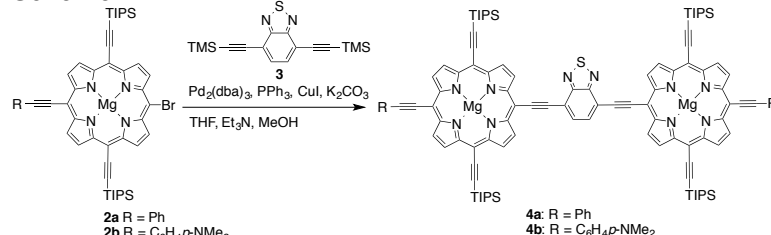


Fig. 1 J-V curve

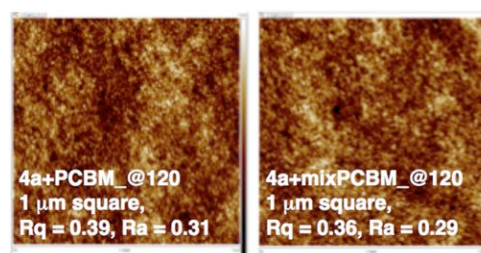


Fig. 2 AFM images