

# TIPS マグネシウムポルフィリンを前駆体としたポルフィリン誘導体の合成と光電変換特性

## Syntheses of Porphyrin Derivatives for Organic Solar Cells via TIPS-Mg-Porphyrin

東大院工<sup>1</sup>, 都産技研<sup>2</sup>, 中国科学技術大学<sup>3</sup> ◦中川 貴文<sup>1</sup>, 小汲 佳祐<sup>2</sup>, 岡田 洋史<sup>1</sup>, 王 歆<sup>3</sup> 松尾 豊<sup>1,3</sup>

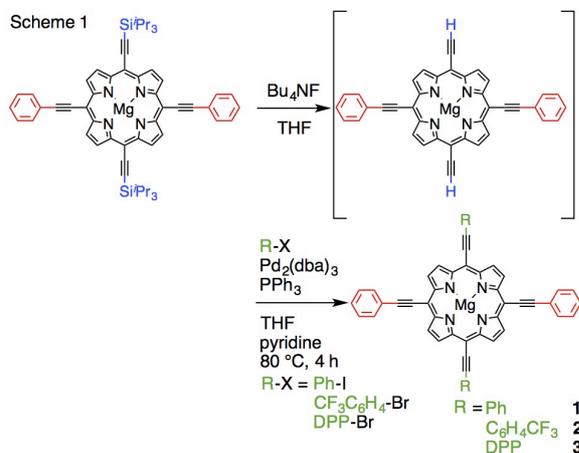
The Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, TIRI<sup>2</sup>, USTC<sup>3</sup>, ◦Takafumi Nakagawa<sup>1</sup>, Keisuke Ogumi<sup>2</sup>, Hiroshi Okada<sup>1</sup>, Huan Wang<sup>3</sup>, Yutaka

Matsuo<sup>1,3</sup>

E-mail: nakagawa@photon.t.u-tokyo.ac.jp

マグネシウムポルフィリノイドは自然界でエネルギー変換に用いられており, 人工的なエネルギー変換系である太陽電池でも, その利用に興味を持たれる. 我々は有機太陽電池においても, 比較的軽い元素である Mg を中心金属として含む Mg ポルフィリン錯体は, 他より重い原子を中心金属とする金属ポルフィリンと比べて一重項励起状態の寿命が長く, 効率のよい電荷分離が行えると考えている. 我々はテトラエチルポルフィリン骨格を用いることにより安定な Mg 錯体を合成できることを利用し, 種々のマグネシウムテトラエチルポルフィリン (Mg-TEP) 電子ドナーを開発してきた. 本発表ではトリイソプロピルシリル (TIPS) 誘導体を前駆体とする Mg-TEP 電子ドナーの合成とデバイス特性について報告する.

コンパクトな電子ドナーとして高い対称性を有するテトラエチルフェニルポルフィリン (Mg-TEP-Ph<sub>4</sub>) の合成を試みた. Mg-TEP-H<sub>4</sub> を経由する従来の合成法では溶解性のためか Mg-TEP-Ph<sub>4</sub> は得られなかった. そこで TIPS 基を持つ Mg-TEP を前駆体とすることにより, Mg-TEP-Ph<sub>2</sub>H<sub>2</sub> を経由して目的とする Mg-TEP-Ph<sub>4</sub> を中程度の収率で合成できた (Scheme 1).



Mg-TEP-Ph<sub>2</sub>H<sub>2</sub> を中間体として経由する方法を用いることで電子吸引性基の C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CF<sub>3</sub> を持つポルフィリン誘導体やアクセプターユニットである DPP が導入されたポルフィリン誘導体を合成することにも成功した.

得られたポルフィリン誘導体と PC<sub>61</sub>BM を用いてデバイス作製を行った. 溶媒に PhCl もしくは ODCB を用い, 濃度は混合物に対して 20 mg/mL, ドナー:アクセプター比は 1:1 から 1:2 の間で最適化された条件で成膜した. DPP ユニットの無い 1 及び 2 と比べ DPP ユニットの有する 3 では効率が向上し, 変換効率は 4.37%となった (Table 1). IPCE 測定からも末端が 950 nm までの長波長光吸収が観測された.

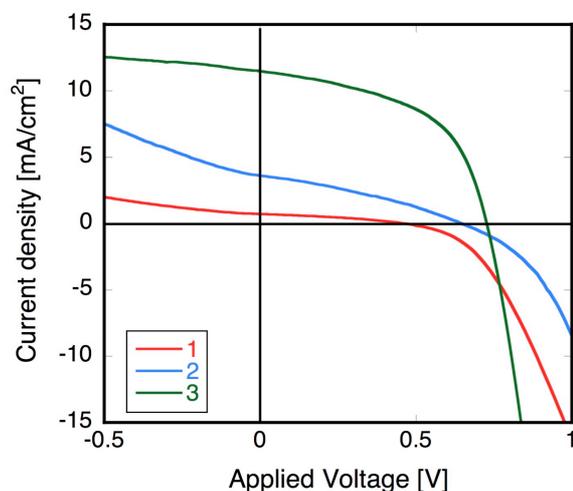


Figure 1,  $J$ - $V$  curves

Table 1, Photovoltaic parameters

	$V_{oc}$ [V]	$J_{sc}$ [mA/cm <sup>2</sup> ]	FF [%]	PCE [%]	$R_s$ [Ω·cm <sup>2</sup> ]	$R_{sh}$ [Ω·cm <sup>2</sup> ]
1	0.49	0.71	35	0.45	14.6	$1.16 \times 10^3$
2	0.65	3.61	33	0.76	30.1	$3.81 \times 10^2$
3	0.73	11.48	52	4.37	3.17	$2.83 \times 10^2$