

# 溶解性の向上を目的とした非対称ポルフィリン誘導体の合成と 有機薄膜太陽電池への応用

## Improvement Solubility of Asymmetric Tetraethynylporphyrin Derivatives for Solution-processed Organic Solar Cells

都産技研<sup>1</sup>, 東大院工<sup>2</sup>, 名大未来社会<sup>3</sup>

○小汲 佳祐<sup>1</sup>, 中川 貴文<sup>2</sup>, 岡田 洋史<sup>2</sup>, 松尾 豊<sup>2, 3</sup>

TIRI<sup>1</sup>, Tokyo Univ<sup>2</sup>, Nagoya Univ<sup>3</sup>, °Keisuke Ogumi<sup>1</sup>, Takafumi Nakagawa<sup>2</sup>, Hiroshi Okada<sup>2</sup>,  
Yutaka Matsuo<sup>2, 3</sup>

E-mail: ogumi.keisuke@iri-tokyo.jp

ポルフィリン誘導体はその平面に広がったユニークな $\pi$ 共役構造から特徴的な光物性や電気化学特性を有しており、半導体材料をはじめとした様々な分野への応用がなされている。有機太陽電池への展開も行われており、近年ではポルフィリン骨格に色素である DPP (ジケトピロロピロール) ユニットを連結させた化合物が優れたドナー材料として報告されている。発表者らもこれまでに DPP を 2 つ導入した新規ポルフィリン誘導体を合成し、有機太陽電池として 5.73% の変換効率を達成している。しかし、合成したポルフィリン誘導体の課題として分子間相互作用の強さに起因する溶解性の低さが挙げられた。

本研究では、溶解性の改善策として非対称構造に由来する分子間相互作用の抑制効果に着目した。具体的にはポルフィリン骨格のメソ位に導入する置換基を種々に変換することで非対称構造を構築した (図 1)。溶解度は飽和溶液を規定倍希釈した溶液の UV-vis スペクトルから求めた吸光度で判断している (図 2)。結果として、本研究で合成した新規非対称ポルフィリン誘導体は、前述した先行研究で得られたポルフィリン誘導体と比較して溶解度が向上していることが確認できた。また、非対称ポルフィリン誘導体を用いたデバイスでは、活性層の膜厚が先行研究時は 120 nm 以下であったのに対して 215 nm となり、有機半導体材料としてメリットとなる特徴も示していることが明らかとなった。有機太陽電池の効率は化合物 **2d** を用いた際に、最高効率 4.84% ( $J_{sc}$ : 14.86 mA/cm<sup>2</sup>,  $V_{oc}$ : 0.69 V, FF: 0.47) を記録している。

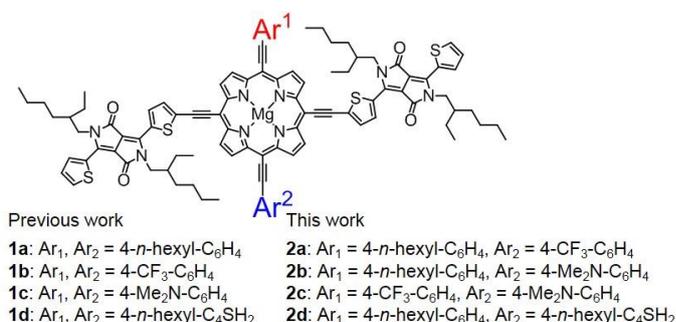


図 1. 非対称ポルフィリン誘導体

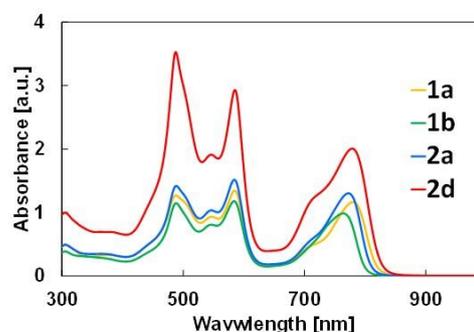


図 2. UV-vis スペクトル