17a-PA2-17

ポルフィセン-ジケトピロロピロール連結分子の有機薄膜太陽電池の作製と評価

Fabrication and Characterization of Organic Photovoltaic Cells Utilizing Porphycene–Diketopyrrolopyrrole Conjugates

奈良先端大物質 [1]，CREST JST[2]　○岡部 拓也 [1]，佐伯宏之 [1]，葛原 大軌 [1]，山田 容子 [1,2]

NAIST[1], CREST JST [2] ○Takuya Okabe[1], Hiroyuki Saeki [1], Daiki Kuzuhara[2], Hiroko[2]

E-mail: hyamada@ms.naist.jp

【緒言】ポルフィリンの構造異性体であるポルフィセンは平面性が高く、近赤外域に強い吸収をもつため有機薄膜太陽電池（OPV）p 型材料として有望である。テトラベンゾポルフィセンを用いた OPV においてエネルギー変換効率（PCE）1.52%が報告されている[1]。しかしポルフィセンは 320 - 420 nm の Soret 帯と 550 - 650 nm の Q 帯に吸収をもつが 400 - 500 nm の吸収がほとんどない。そこで本研究では、ポルフィセンの吸収を補完するために 450 - 550 nm に吸収をもつジケトピロロピロール（DPP）を連結させたポルフィセン **D–P–D** を合成し、その素子作製および評価を行った(Fig. 1)。

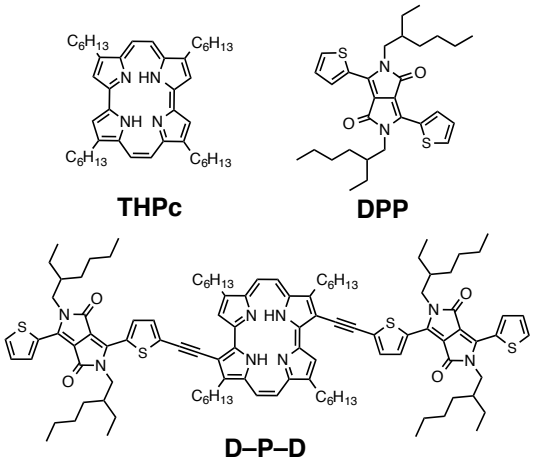

Fig. 1 Structure of THPc, DPP and D–P–D.

【実験】ITO/PEDOT:PSS 基板上に **D–P–D**:$PC_{61}BM$ の 1:1 混合 0.8%(w/w)クロロホルム溶液をスピンコートして成膜し、Al 電極を蒸着した後に封止を行い、AM1.5G 擬似太陽光照射下における *J-V* 曲線および IPCE スペクトルを測定した。また、比較材料としてテトラヘキシルポルフィセン（**THPc**）を用い上記の方法で素子作製および評価を行った。

【結果と考察】**Fig. 2** に素子の *J-V* 曲線と ICPE スペクトル、**Table 1** に素子の太陽電池特性を示す。**D–P–D** は **THPc** に比べて、可視・近赤外域において幅広く高い IPCE を示し、高い短絡電流密度（J_{SC}）、開放端電圧（V_{OC}）が得られ、PCE: 1.1%を達成した。AFM などによる膜構造についても合わせて報告する。

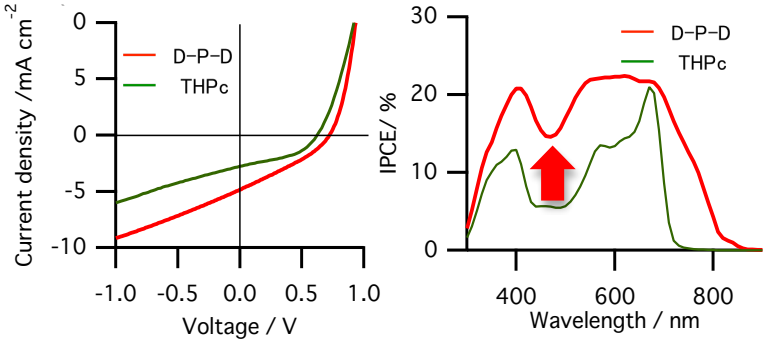

Fig. 2 *J-V* curve (left) and ICPE spectrum (right).

Table 1 Photovoltaic performances.

Donor	J_{SC} / mA cm^{-2}	V_{OC} / V	FF	PCE / %
D-P-D	4.80	0.72	0.31	1.10
THPc	2.77	0.62	0.43	0.74

[1] Y. Ueda *et. al.*, *J. Mater. Chem. C*, Advance Article (2014).

© 2014 年　応用物理学会