

ナフトビスオキサジアゾール系ポリマーにおける アルキル鎖長が太陽電池特性に及ぼす影響

Effect of Alkyl Chain Length in a Naphthobisoxadiazole Copolymer System on OPV Properties

○鈴木 康仁¹、斎藤 慎彦¹、三木江 翼¹、川島 和彰¹、尾坂 格¹、瀧宮 和男¹ (1. 理研 CEMS)

○Yasuhito SUZUKI¹, Masahiko SAITO¹, Tsubasa MIKIE¹, Kazuaki KAWASHIMA¹,

Itaru OSAKA¹, Kazuo TAKIMIYA¹ (1. RIKEN CEMS)

E-mail : itaru.osaka@riken.jp

【緒言】有機薄膜太陽電池 (OPV) の高効率化に向けて、半導体ポリマーの開発が盛んに行われている。優れたポリマーの開発には、深い HOMO 準位、広い吸収領域、高い結晶性、および電荷輸送に有利な配向性を同時に満たす設計が必要である。我々はこれまでに、主鎖にナフトビスオキサジアゾール (NOz) を有するポリマー、PNOz4T-DT (DT = 2-decyltetradecyl, Figure 1) を

開発し、これとフラーレン誘導体 PCBM を用いたバルクヘテロ接合 (BHJ) 型 OPV 素子を作製したところ、従来のポリマー系 OPV には見られなかった小さい光エネルギー損失に起因して、高い開放電圧 ($V_{oc} = 0.96\text{--}1.0\text{ V}$) を与え、8.9%と高い変換効率を示すことを報告した^[1]。一方で、PNOz4T は、強い分子間相互作用のため溶解性が低い。そのため製膜性が低く、電荷分離に有利な相分離構造を形成できないことが課題である。そこで、本研究では可溶性基である側鎖のアルキル基を伸長することでポリマーの溶解性向上と、膜質の改善による変換効率の向上を目指した。

【結果】アルキル基として 2-undecylpentadecyl (UP)、2-dodecylhexadecyl (DH)、2-tetradecylhexadecyl (TH) を PNOz4T に導入した (Figure 1)。PNOz4T-DT, -UP, -TH の薄膜状態の UV-Vis 吸収スペクトルを測定したところ、-UP および-TH は、-DT に比べて長波長領域でのスペクトル形状が変化しており (Figure 2 左)、凝集状態が変化していることが示唆された。これらのポリマーを用いて OPV 素子を作製し、 J - V 特性を評価したところ (Figure 2 右)、変換効率は-UP にて 6.7%、-TH にて 7.0%であり、-DT よりやや低い値を示した。当日は、2D-GIXD やモルフォロジーとの相関関係についても併せて報告する。

[1] *Nat. Commun.*, **2015**, 6, 10085.

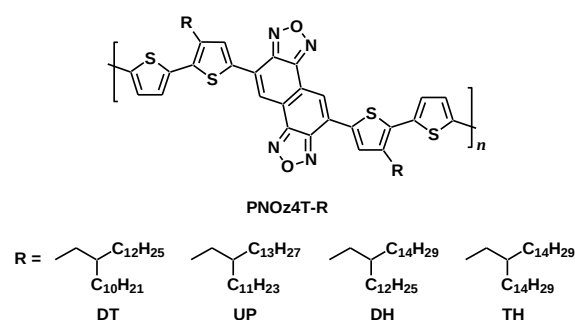


Figure 1. Molecular structures of PNOz4T-R polymers.

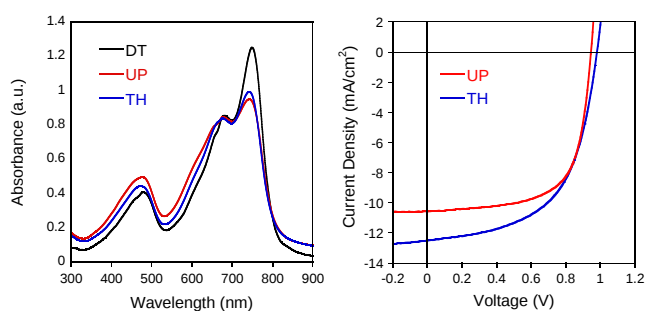


Figure 2. UV-Vis absorption spectra (left) and J - V curves (right) of PNOz4T-R polymers.