

## 新規チアゾール系縮合環を有する半導体ポリマーの開発と 有機薄膜太陽電池の高効率化

Development of semiconducting polymers incorporating novel thiazole-based fused rings  
for high-efficiency organic solar cells

広大院先進理工,<sup>○</sup>(M2)中尾 直哉, 三木江 翼, 斎藤 慎彦, 尾坂 格

Hiroshima Univ.,<sup>○</sup>Naoya Nakao, Tsubasa Mikie, Masahiko Saito, Itaru Osaka

E-mail: iosaka@hiroshima-u.ac.jp

### 【緒言】

有機薄膜太陽電池 (OPV) の高効率化に向けた材料開発が盛んに行われている。近年では、長波長領域に吸収を持つ n 型非フラレン系材料と、相補的な吸収を持つ p 型半導体ポリマーとの組み合わせで 15% を超える高い変換効率が得られている<sup>1,2)</sup>。

我々は以前、チアゾロチアゾールおよびベンゾビスチアゾールを有する半導体ポリマーを合成し、主鎖の高い共平面性と高い溶解性を兼ね備えたポリマーが高効率化には重要であることを報告した<sup>3)</sup>。そこで、本研究ではベンゾビスチアゾールに可溶性基導入が容易なチオフェンを縮環することで、平面性と溶解性を両立しうる骨格としてチエノベンゾビスチアゾール (TBTz) を設計・合成した (Figure 1)。さらに、ベンゾジチオフェンを共重合ユニットとする TBTz 系ポリマーを合成し、その物性および非フラレン系材料を用いた OPV 素子の特性について評価した。

### 【結果と考察】

PTBTz1 は PNBtZ1 と同程度の分子量を持ちながら、顕著に高い溶解性を示すことが分かった。また、UV-vis 吸収スペクトルでは、PNBTz1 と同様に 0-0 吸収帯の強度が 0-1 吸収帯よりも強く、主鎖の共平面性が高いことが示唆された (Figure 2a)。PTBTz1 と非フラレン材料である Y6 を用いた素子を作製し特性を評価したところ、14.9% と PNBtZ1 素子の 13.7% より高い変換効率を示した (Figure 2b)。講演では、OPV 特性と物性、構造との相関関係についても議論する。

### 【参考文献】

1) *Joule*. **2019**, 3, 1140. 2) *Science Bulletin* **2020**, 65, 272. 3) 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会 中尾直哉

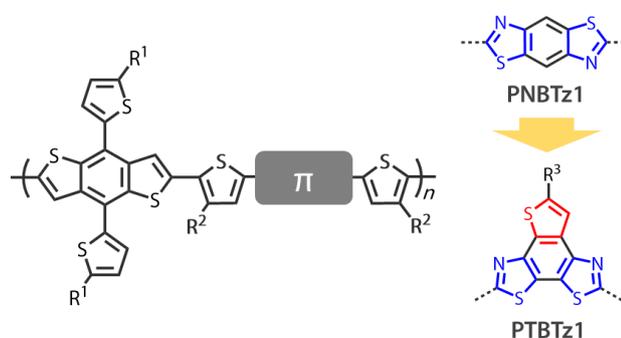


Figure 1. Chemical structure of PNBtZ1 and PTBTz1.

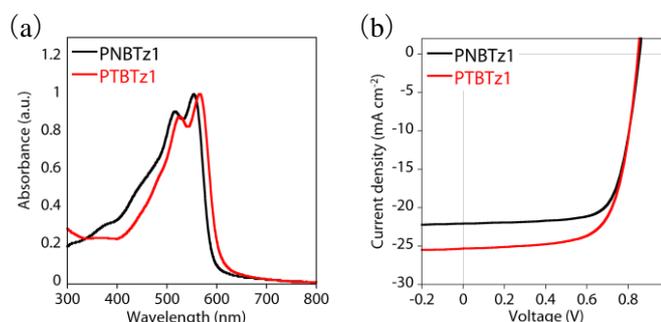


Figure 2. (a) UV-vis absorption spectra in the thin film. (b) J-V curves of the OPV devices based on PNBtZ1 and PTBTz1.