

有機太陽電池の高電圧化に向けたチエノベンゾビスチアゾール系半導体ポリマーの開発

(広大工¹, 広大院先進理工²) ○岩崎 洋斗¹・三木江 翼^{1,2}・斎藤 慎彦^{1,2}・尾坂 格^{1,2}

Development of Thienobenzobisthiazole-Based Polymers for High-Voltage Organic Photovoltaics (¹*School of Engineering*, ²*Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University*) ○Hiroto Iwasaki,¹ Tsubasa Mikie,^{1,2} Masahiko Saito,^{1,2} Itaru Osaka^{1,2}

Significant improvement in the power conversion efficiency (PCE) of organic photovoltaics (OPV) has been made by the development of photoactive materials such as π -conjugated polymers and non-fullerene acceptors in the last decade. The improvement of open-circuit voltage is one of the most important factors for PCE. To improve open-circuit voltage, deepening the HOMO level of p-type polymers is an effective strategy. In this work, we synthesized new semiconducting polymers by introducing electron-withdrawing groups, such as ester and acyl group, into the thienobenzobisthiazole (TBTz) core that we have previously reported¹⁾. These polymers had deeper HOMO levels and exhibited higher open-circuit voltage than the previously-reported TBTz-based polymers.

有機薄膜太陽電池 (OPV) の高電圧化は、エネルギー変換効率の向上に不可欠である。電圧向上には、p 型ポリマーの HOMO 準位を低下させる必要があり、電子求引性置換基の導入が効果的である。そこで、本研究では当研究グループが以前に報告したチエノベンゾビスチアゾール (TBTz) 骨格¹⁾に対して、電子求引性置換基であるエステル基やアシル基を導入した新規半導体ポリマー PTBTzE、PTBTzA を開発した。アルキル基を導入した PTBTz2 および、PTBTzE、PTBTzA をそれぞれ数平均分子量 70,000、69,000、46,000 で得た (Figure 1a)。これらのポリマーの HOMO 準位をサイクリックボルタンメトリー測定により見積もると、PTBTz2 が -5.45 eV だったのに対し、PTBTzE は -5.49 eV、PTBTzA は -5.53 eV とより深い HOMO 準位を有することがわかった。さらに OPV において、ポリマーの HOMO 準位が深くなるほど高い開放電圧を示した (Figure 1b)。

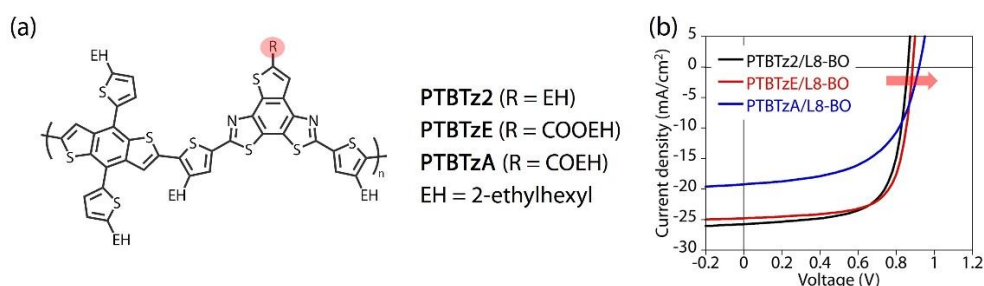


Figure 1. a) Chemical structure of the polymers. b) J-V curves of polymer/L8-BO cells.

1) N. Nakao, et al., *Adv. Sci.* **2022**, 2205682.