

新規イミド系電子欠損性骨格を有する n 型半導体ポリマーの開発

Development of n-type semiconducting polymers with a novel electron-deficient imide-based π -electron system

広大院工,[○](M1)手島 慶和, 米山 公啓, 吉田 拓人, 三木江 翼, 斎藤 慎彦, 尾坂 格

Hiroshima Univ.,[○]Yoshikazu Teshima, Kimihiro Komeyama, Hiroto Yoshida, Tsubasa Mikie,

Masahiko Saito, Itaru Osaka

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

1. はじめに

半導体ポリマーは、有機エレクトロニクスにおいて重要な材料群である。イミドを有する π 電子系骨格は、強い電子欠損性を持つため、特に半導体ポリマーの有用なビルディングユニットである。最近我々は、新規イミド系骨格であるジチエニルチエノチオフェンビスイミド (TBI) を開発し (Figure 1a)、これを有するポリマーが、n 型あるいはアンビポーラー型半導体特性を示すことを報告した¹⁾。

今回、我々は、TBI の末端チオフェンをチアゾールに置換したジチアゾリルチエノチオフェンビスイミド (TzBI) を設計し、合成した (Figure 1a)。TzBI はチアゾール部位を有することで、TBI よりも強い電子欠損性を持つため、より優れた n 型半導体のビルディングユニットとして期待される。本講演では、合成したポリマーの物性と構造、および太陽電池特性について報告する。

2. 実験結果および考察

Figure 1b に合成した TzBI を有するポリマー (P1, P2) の構造式を示す。サイクリックボルタメトリーにより各ポリマーの HOMO および LUMO 準位を評価した。チエノチオフェンを共重合ユニットとする P2 と、同じ共重合ユニットを有する TBI 系ポリマーを比べたところ、P2 の方が HOMO および LUMO 準位ともに 0.3~0.5 eV 低い値を示すことが分かった。この結果から、TzBI が TBI よりも強い電子欠損性骨格であることが確認された。さらに、p 型に PTB7-Th、n 型に P1 または P2 を用いた有機薄膜太陽電池に作製したところ、変換効率は P1 セルで 0.71%、P2 セルでは 3.30% を示した。

これらの結果から、本研究で開発した新規骨格 TzBI は、その強力な電子欠損性から、n 型半導体を開発するに上で有望なビルディングユニットになりうることを示唆された。

参考文献 1) M. Saito, et. al. *Adv. Mater.* **2016**, *28*, 6921-6925.

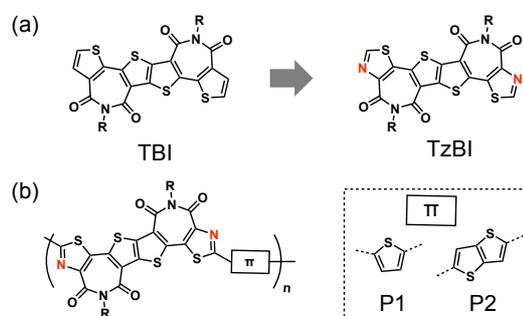


Figure 1, Chemical structure of TBI and TzBI (a) and TzBI-based polymers (b).

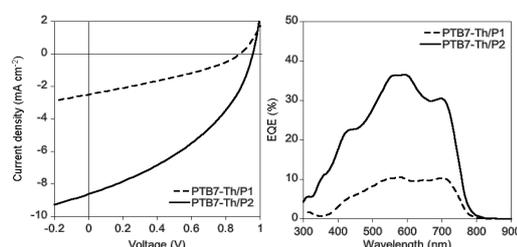


Figure 2, J - V curves (left) and EQE spectra (right) of TzBI-based polymer solar cells.