チアゾールを含む電子欠損性イミド系骨格を有する半導体ポリマー

A semiconducting polymer incorporating an electron-deficient imide-based π-electron system that contains thiazole

広大院工，°手島 慶和，斎藤 慎彦，三木江 翼，米山 公啓，吉田 拡人，尾坂 格

Hiroshima Univ., °Yoshikazu Teshima, Masahiko Saito, Tsubasa Mikie, Kimihiro Komeyama, Hiroto Yoshida, Itaru Osaka

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

1．はじめに

新規のπ共役系ポリマーを開発することは、有機エレクトロニクス分野の発展において非常に意義深い。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、ドナー・アクセプター型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、チアゾールを有する新規イミド系骨格であるジチアゾリルチエノチオフェンビスイミド（TzBI）と、これを有する半導体ポリマー（PTzBITT: Figure 1）を合成し、このポリマーが良好なn型特性を与えることを報告した[1)]。

本研究では、TzBIのp型半導体ポリマーへの応用を目的に、TzBIとクアテルチオフェンから成るポリマー（PTzBI4T）を合成した（Figure 1）。さらに、ポリマーの物性、構造および有機電界効果トランジスタ（OFET）と有機薄膜太陽電池（OPV）特性について調査したので報告する。

2. 実験結果および考察

PTzBI4Tの電子物性を評価したところ、PTzBITTよりもHOMOが0.71 eV、LUMOが0.19 eV上昇したことが分かった（Figure 2a）。これは、電子豊富なチオフェン環の数が増加し、ポリマー主鎖の電子ドナー性が向上したためと考えられる。OFETを作成し、PTzBI4Tの半導体特性を調べたところ、n型の挙動は示さず p 型として移動度を示した。また、PTzBI4Tをp型、$PC_{61}BM$ をn型材料として用いたOPV素子は、変換効率2.2%を示した（Figure 2b）。

これらの結果から、TzBIは、組み合わせるπ共役ユニットにより、n型としてもp型としても駆動する汎用性の高いビルディングユニットであることが分かった。

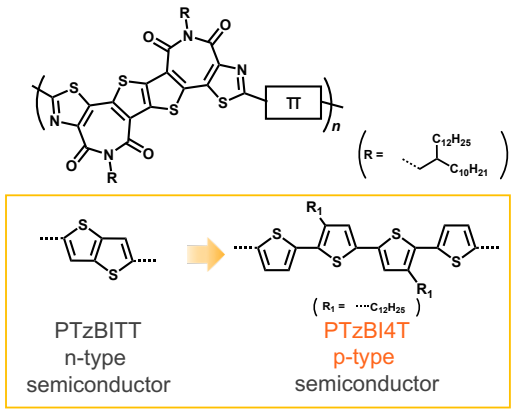

Figure 1. Chemical structure of TzBI-based polymers; PTzBITT and PTzBI4T.

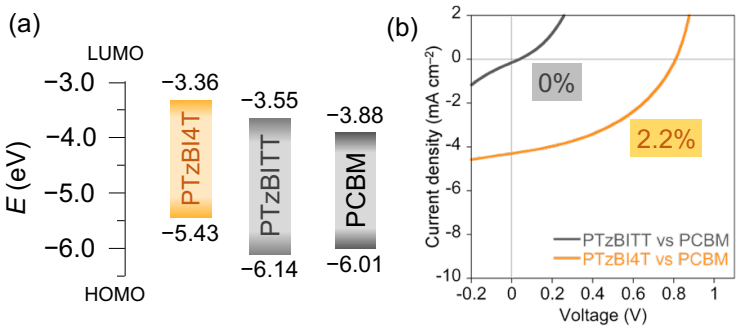

Figure 2. (a) Energy diagrams of the TzBI-based polymers and $PC_{61}BM$. (b) *J-V* curves of TzBI-based polymer solar cells.

Reference: 1) Y. Teshima, et al. *ACS Appl. Mater. Interfaces,* in press. (doi: 10.1021/acsami.9b05361)