

ナフトビスピラジンビスイミド系ポリマーを n 型半導体材料に用いた 全高分子型太陽電池

π -Conjugated Polymers Based on Naphthobispyrazinebisimide as n-type Materials for All-Polymer Solar Cells

広大院工, °(M1)岡本 健太, 三木江 翼, 斎藤 慎彦, 米山 公啓, 吉田 拡人, 尾坂 格

Hiroshima Univ., °Kenta Okamoto, Tsubasa Mikie, Masahiko Saito, Kimihiro Komeyama,

Hiroto Yoshida, Itaru Osaka

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

【緒言】

置換基導入可能な電子欠損性骨格であるナフトビスピラジン (NPz) は、分子設計の幅が広いことから π 共役系ポリマーの有用なビルディングブロックである^(1,2)。当グループでは以前に、NPz に電子求引性基であるイミド基を 2 つ導入したナフトビスピラジンビスイミド (NPI)、および NPI 系ポリマーの高効率合成法を確立した⁽³⁾。NPI は強力な電子欠損性骨格であり、NPI とビチオフェン、から成るコポリマー P1 は、近赤外領域に達する吸収と深い HOMO/LUMO 準位を与えた。さらに、有機電界効果トランジスタ測定において比較的高い電子移動度を与えることを明らかにした。そこで本研究では、Fig. 1 に示す種々のドナーユニットを有する NPI 系ポリマー P2-P5 を合成し、有機薄膜太陽電池の n 型半導体材料へ応用した。

【結果と考察】

サイクリックボルタンメトリー測定を用いて、合成した NPI 系ポリマーのエネルギー準位を評価した。その結果、LUMO 準位はいずれも -3.7 eV 以下と深いことが分かった。一方、HOMO 準位は -5.4 ~ -5.8 eV と組み合わせるドナーユニットにより変化することがわかった。次に、UV-vis 吸収スペクトルを測定したところ、いずれのポリマーも長波長領域にシャープな吸収を有していた。これらのポリマーを全高分子型太陽電池に応用したところ、n 型半導体材料として駆動することが分かった。

【参考文献】 (1) T. Mikie, et al. *Chem. Lett.* **2017**, 46, 1193.

(2) T. Mikie, et al. *Macromolecules* **2019**, 52, 3909. (3) 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集, 19p-PB8-15

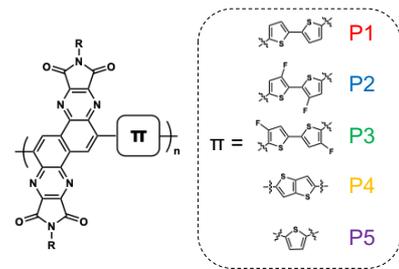


Fig 1. Chemical structure of NPI-based polymers

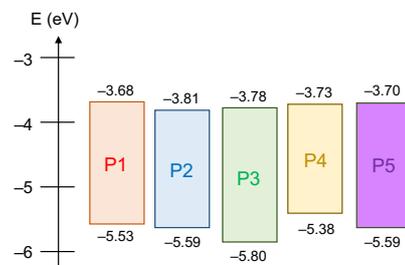


Fig 2. Energy diagram of the NPI-based polymers

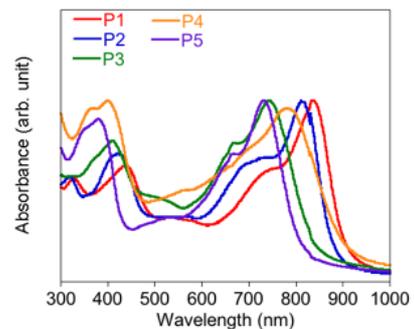


Fig 3. UV-vis absorption spectra of the NPI-based polymers