ビニレンで架橋されたチアジアゾールを有する半導体ポリマーの開発

Development of Semiconducting Polymers Involving Vinylene-Bridged Thiadiazoles

岡山大院自然[1]，岡山大基礎研[2]　○浅沼 佑哉[1]，高橋 竜輔[1]，森 裕樹[2]，西原 康師[2]

Grad. Sch. of Nat. Sci. and Tech., Okayama Univ.[1], RIIS, Okayama Univ.[2],

○Yuya Asanuma[1], Ryosuke Takahashi[1], Hiroki Mori[2], Yasushi Nishihara[2]

E-mail: p1y54tsv@s.okayama-u.ac.jp

ベンゾチアジアゾール (BTz) は，高性能有機薄膜太陽電池 (OPV) 材料を開発するための極めて有用なアクセプター骨格として知られている。本研究では，BTz よりも強い電子親和力と高い自己組織化能を有する骨格を開発するために，新たなチアジアゾール系アクセプターである (*E*)-1,2-ビス(5,6-ジフルオロベンゾ[*c*][1,2,5]チアジアゾール-4-イル)エテン (FBTzE) を開発し，これらを主鎖に持つポリマーを合成した (Fig. 1)。さらに，OPV へと応用し，高効率太陽電池の開発を目指した。

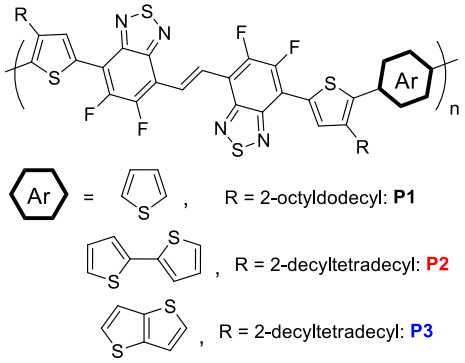

Fig. 1. Structure of polymers **P1**-**P3**.

4-ブロモ-5,6-ジフルオロベンゾチアジアゾール[1] を出発物質とし，種々のカップリング反応により計 2 段階で FBTzE モノマーを合成した。続いて，それぞれ対応するモノマーを用い，右田ー小杉ーStille カップリングによる共重合をおこなうことで，目的のポリマー **P1**-**P3** を得た。

続いて，ITO/ZnO/(polymer:$PC_{61}BM$)/MoO_3 (6 nm)/Ag (50 nm) からなる逆型太陽電池素子を作製し，その特性を評価した (Fig. 2)。**P3** を用いて作製した素子は **P1** および **P2** を用いた素子よりも短絡電流密度および FF が著しく向上したため，最大で 5.2% の変換効率を示した (**P1**: 2.7%, **P2**: 2.7%)。得られた特性の違いは，**P1** および **P2** が非常に大きな相分離構造を形成したことに起因しており，効果的な電荷分離および輸送が妨げられたためと考えている。また，微小角入射広角 X 線散乱の測定により，**P1** は face-on 配向を，**P2** および **P3** は edge-on 配向をとることが分かった。OPV に不利な edge-on 配向を形成したにもかかわらず，**P3** が最も高い特性を示したのは，適切な相分離構造を形成したためであると結論づけた。

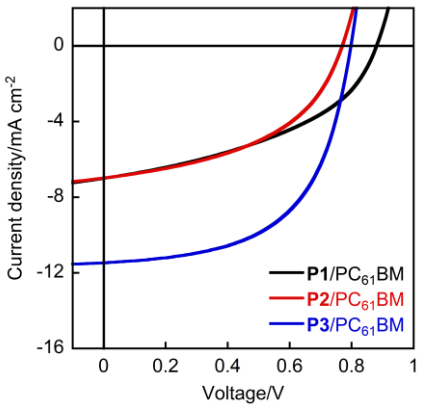

Fig. 2. *J*-*V* curves of **P1**~**P3**-based solar cells.

[謝辞] 本研究は，JST，ACT-C の支援を受けたものである。

[1] L. Lu, T. Zheng, Q. Wu, A. M. Schneider, D. Zhao, L. Yu, *Chem. Rev.* **2015**, *115*, 12666.
[2] C.-Y. He, C.-Z. Wu, Y.-L. Zhu, X. Zhang, *Chem. Sci.* **2014**, *5*, 1317.

© 2018年 応用物理学会