

## ジチエノベンゾジチオフエンジオン骨格を有する狭バンドギャップポリマーの合成と物性

(広大工<sup>1</sup>・広大院先進理工<sup>2</sup>) ○岩崎 優佳<sup>1</sup>・三木江 翼<sup>1,2</sup>・斎藤 慎彦<sup>1,2</sup>・尾坂 格<sup>1,2</sup>

Synthesis and properties of novel small bandgap  $\pi$ -conjugated polymers based on dithienobenzodithiophenedione (School of Engineering<sup>1</sup>, Graduate School of Advanced Science and Engineering<sup>2</sup>, Hiroshima University) ○Yuka Iwasaki<sup>1</sup>, Tsubasa Mikie<sup>1,2</sup>, Masahiko Saito<sup>1,2</sup>, Itaru Osaka<sup>1,2</sup>

Small bandgap polymers are of great interest since they can be transparent and give high charge carrier transport. We have recently reported that  $\pi$ -conjugated polymers based on thienoquinoids with the carbonyl terminal group show very small bandgap of around 1 eV<sup>2,3</sup> and high charge carrier mobilities in transistor devices. Here, we report the synthesis and properties of novel  $\pi$ -conjugated polymers based on a novel five-ring-fused quinoid structure, dithieno[2,3-*d*:2',3'-*d'*]benzo[1,2-*b*:4,5-*b'*]dithiophene-2,7-dione (TBTD) (Figure 1). PTBTD4T gave strong NIR absorptions with absorption maxima ( $\lambda_{\max}$ ) of around 1100 nm, which correspond to small bandgaps of about 0.8 eV. Interestingly, the polymer thin film was mostly transparent due to the very weak of absorption in the visible region (300–800 nm). Furthermore, in transistors, the polymers exhibited ambipolar behavior with relatively high charge carrier mobilities. These results demonstrate the great potential of TBTD-based polymers as the organic semiconductors.

**Keywords :**  $\pi$ -Conjugated polymer; Semiconducting polymer; Organic field-effect transistor; Bandgap; Quinoid structure

$\pi$  共役系ポリマーの狭バンドギャップ化は、薄膜の透明化やキャリア輸送性向上などが期待できる[1]。当グループでは、末端にケトン基を有するチエノキノイドを基調とした  $\pi$  共役系ポリマーに関する研究を展開しており、これらのポリマーが 1 eV 程度の小さいバンドギャップを与えることや高いキャリア移動度を示すことを報告している[2,3]。本研究では、5 縮環キノイド骨格であるジチエノ[2,3-*d*:2',3'-*d'*]ベンゾ[1,2-*b*:4,5-*b'*]ジチオフエン-2,7-ジオン (TBTD) とそれを有する新規  $\pi$  共役系ポリマー (PTBTD4T) を合成し、その物性を評価した。PTBTD4T は 1100 nm に極大を示す長波長吸収帯と約 0.8 eV の極めて小さなバンドギャップを有し、無色透明の薄膜を与えた。また、有機トランジスタを作製したところ、アンビポーラー特性を示した。

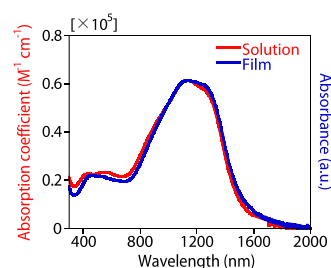
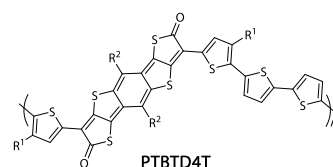


Figure 1. PTBTD4T の構造 (上) と UV-vis-NIR 吸収スペクトル (下)

[1] T. Mikie and I. Osaka, *J. Mater. Chem. C*, **2020**, 8, 14262. [2] I. Osaka, et al. *J. Mater. Chem. C*, **2014**, 2, 2307. [3] I. Osaka, et al. *J. Am. Chem. Soc.*, **2016**, 138, 7725.