

ナフトビスチアジアゾールを基調とする新規縮環 π 拡張骨格とそれを有する π 共役系ポリマーの合成

(広大学院工学部¹・広大学院先進理工²) ○藤田 知勇¹・三木江 翼²・尾坂 格²

Synthesis of a novel fused ring based on naphthobisthiadiazole and its π -conjugated polymer (¹*School of Engineering, Hiroshima University*. ²*Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University*)

○Chiyu Fujita¹, Tsubasa Miki², Itaru Osaka²

The incorporation of a large π -conjugated building units with strong electron deficiency into the π -conjugated polymer backbone is an effective approach to ensure high backbone coplanarity and crystallinity, and thereby high charge carrier mobility. One good example is a π -conjugated polymer consisting of naphtho[1,2-*c*:5,6-*c'*]bis[1,2,5]thiadiazole (NTz), which have demonstrated high charge carrier mobilities of as high as $0.5 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ in transistors.¹⁾ In this study, we designed and synthesized a novel eight-ring-fused building unit, thieno[2'',3'':4',5']thieno[3',2':3,4]thieno[3',2':7,8]naphtho[1,2-*c*:5,6-*c'*]bis([1,2,5]thiadiazole) (TTNT), by annulation of thienothiophene moieties to NTz (Figure 1). We then synthesized a TTNT-based π -conjugated polymer, named **PTTNT2T**. **PTTNT2T** had a quite rigid and coplanar backbone, most likely due to the extended π -electron system and the reduced number of torsion-susceptible linkage in the repeating unit. Transistor devices that used **PTTNT2T** demonstrated high charge carrier mobilities close to $1.0 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$, which were higher than a NTz counterpart. These results indicate that TTNT has great potential as the building unit for high-performance π -conjugated polymers for organic electronic devices.

Keywords : π -conjugated polymer; electron-deficient, naphthobisthiadiazole, organic field effect transistor; charge transport

大きい π 共役系を持つ電子欠損性骨格をポリマー主鎖に導入することで、主鎖の共平面性および結晶性が高まり、電荷輸送性が向上することが期待できる。当グループでは、電子欠損性骨格であるナフトビスチアジアゾール (NTz) を有する π 共役系ポリマーが優れた電荷輸送性を示すことを報告している¹⁾。本研究では、NTz にチエノチオフェンが縮環することでさらに π 拡張された新規 π 電子系骨格として、チエノ[2'',3'':4',5']チエノ[3',2':3,4]チエノ[3',2':7,8]ナフト[1,2-*c*:5,6-*c'*]ビス ([1,2,5]チアジアゾール) (TTNT) と、それを有する π 共役系ポリマー**PTTNT2T** を設計・合成した (Figure 1)。吸収スペクトル測定等により **PTTNT2T** は、極めて剛直な主鎖構造を持つことが示唆された。さらに、電界効果トランジスタを作製したところ、 $1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ に迫る高い電荷移動度を示した。

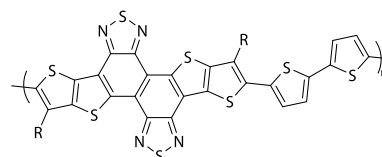


Figure 1. Chemical structure of PTTNT2T

すことを報告している¹⁾。本研究では、NTz にチエノチオフェンが縮環することでさらに π 拡張された新規 π 電子系骨格として、チエノ[2'',3'':4',5']チエノ[3',2':3,4]チエノ[3',2':7,8]ナフト[1,2-*c*:5,6-*c'*]ビス ([1,2,5]チアジアゾール) (TTNT) と、それを有する π 共役系ポリマー**PTTNT2T** を設計・合成した (Figure 1)。吸収スペクトル測定等により **PTTNT2T** は、極めて剛直な主鎖構造を持つことが示唆された。さらに、電界効果トランジスタを作製したところ、 $1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ に迫る高い電荷移動度を示した。

1) I. Osaka, *et al. J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 3498.