

## テトラチエノアセンジオン骨格を有する $\pi$ 共役系ポリマーの合成と物性

(広大院先進理工) ○岩崎 優佳・三木江 翼・尾坂 格

Synthesis and properties of  $\pi$ -conjugated polymers based on tetrathienoacenedione

(Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University)

○Yuka Iwasaki, Tsubasa Mikie, Itaru Osaka

Thienoquinoid end-capped with ketone groups (thienoquinoid-diones) are interesting building units for electron-transporting materials since they offer deep frontier molecular orbital energy levels. Indeed,  $\pi$ -conjugated polymers based on fused-ring thienoquinoid-diones such as benzodithiophenedione and dithienobenzodithiophenedione show deep lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) energy levels and relatively high electron mobilities. Here, we designed and synthesized a series of  $\pi$ -conjugated polymers based on tetrathienoacenedione (TTAD), a novel fused-ring thienoquinoid-dione. The polymers exhibited LUMO energy levels of below  $-4.0$  eV, which originates in the high electron deficiency of TTAD. In addition, the polymers showed a highly crystalline nature in thin films due to the high backbone coplanarity as well as the strong  $\pi$ - $\pi$  interaction. We also fabricated transistor devices using the TTAD-based polymers, which exhibited n-type behavior with relatively high electron mobilities around  $0.3 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .

**Keywords :**  $\pi$ -Conjugated polymers; Quinoid; Charge carrier transport; Organic field-effect transistors; n-Type organic semiconductors

ケトンを末端に有するチエノキノイドは、深い分子軌道エネルギー準位を有することから、電子輸送性材料の有用なビルディングユニットである。当研究室では、これまでに縮環構造を有する種々のチエノキノイド骨格を基調とした $\pi$ 共役系ポリマーを合成し、それらが深い LUMO 準位に起因して良好な電子移動度を示すことを報告している<sup>1-4)</sup>。

本研究では、新規縮環チエノキノイド骨格であるテトラチエノアセンジオン (TTAD) とそれを有するポリマーを合成し、その物性を評価した (Figure 1)。TTAD 系ポリマーは、 $-4.0$  eV と深い LUMO 準位を示した。また、これらのポリマーは高い共平面性と強い $\pi$ - $\pi$ 相互作用により結晶性の高い薄膜を形成した。さらに、TTAD 系ポリマーを半導体層に用いた有機電界効果トランジスタにおいては、単極性の n 型特性を示し、約  $0.3 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$  の高い電子移動度を示した。

1) *J. Mater. Chem. C*, **2020**, 8, 14262. 2) *J. Mater. Chem. C*, **2014**, 2, 2307. 3) *J. Am. Chem. Soc.*, **2016**, 138, 7725. 4) *Chem. Mater.*, **2021**, 33, 8183.

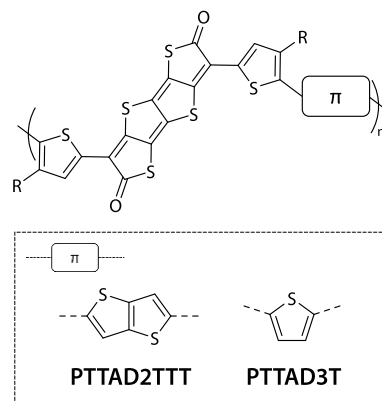


Figure 1. Chemical structures of TTAD-based polymers.