

テトラチエノナフタレンの有機電界効果トランジスタにおけるアルキル鎖長効果

(阪府大) ○久米田元紀・谷口公哉・山本惇司・末永 悠・麻田俊雄・松井康哲・服部励太郎・東中屋美帆・大垣拓也・太田英輔・内藤裕義・池田 浩

Systematic Investigation of Alkyl Chain Length Effect in Organic Field Effect Transistors of Tetrathienonaphthalenes (*Osaka Pref. Univ.*) ○Motoki Kumeda, Taniguchi Kimiya, Atsushi Yamamoto, Yu Suenaga, Toshio Asada, Yasunori Matsui, Reitaro Hattori, Miho Higashinakaya, Takuya Ogaki, Eisuke Ohta, Hiroyoshi Naito, Hiroshi Ikeda

Molecules with large π -planes have the potential of high-performance semiconductors for organic field-effect transistors owing to the large π -overlap in the solid state.¹ In this work, we synthesized various alkyl derivatives of a large π -plane compound, tetrathienonaphthalene (Fig. a), and investigated the relationship between the crystal structures and the hole mobility μ_h in thin film transistors (Fig. b).² As a result, it turns out that a thin film of the pentyl derivative TTN-5 formed a two-dimensional π -stacking structure and exhibited a relatively high μ_h of $> 10^{-1} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$. The cause is thought to be that the thin film of TTN-5 has large crystal grains with high transfer integrals in two directions (Fig. c,d).

Keywords: Organic Semiconductor; Organic Field-effect Transistors; Two-dimensional π -Stacking; Tetrathienonaphthalene; Hole Mobility; Transfer Integral

広い π 平面をもつ分子は固体状態で π 軌道の大きな重なりを形成し、有機電界効果トランジスタの高性能半導体となる可能性がある¹。本研究では広い π 平面を有するテトラチエノナフタレンの種々のアルキル誘導体 (Fig. a) を合成し、それらの結晶構造と薄膜トランジスタにおける正孔移動度 μ_h との関連性を評価した (Fig. b)²。その結果、ペンチル誘導体 TTN-5 は2次元で π スタックする結晶構造を形成し、移動度 $10^{-1} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ の比較的高い μ_h を示すことが分かった。その理由は、TTN-5の薄膜が2方向に高い電荷移動積分を示す大きな結晶粒を有するためと考えられる (Fig. c,d)。

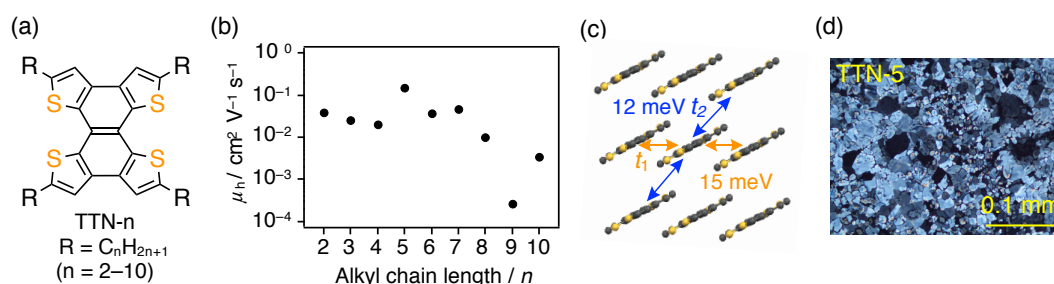


Fig. (a) Molecular structures of TTN-n. (b) μ_h of TTN-n. (c) t of TTN-5. (d) Polarization microscope image of TTN-5.

- 1) Zhang, L.; Cao, Y.; Colella, S. N.; Liang, Y.; Brédas, J.-L.; Houk, K. N.; Briseno, A. L. *Acc. Chem. Res.* **2015**, *48*, 500.
- 2) Yamamoto, A.; Matsui, Y.; Asada, T.; Kumeda, M.; Takagi, K.; Suenaga, Y.; Nagae, K.; Ohta, E.; Sato, H.; Koseki, S.; Naito, H.; Ikeda, H. *J. Org. Chem.* **2016**, *81*, 3168.