含硫黄 8 環系フェナセン型分子の合成および有機電界効果トランジスタへの応用

Synthesis of Sulfur-Containing Fused Octacyclic Phenacene-Type Molecules and Their Application to Organic Field-Effect Transistors

岡山大院自然[1]，岡山大基礎研[2]　○(M2)石田 拓己[1]，(B)垣内 新[1]，森 裕樹[2]，西原 康師[2]

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

○Takumi Ishida[1], Shin Kakiuchi[1], Hiroki Mori[2], Yasushi Nishihara[2]

E-mail: pimf2p6f@s.okayama-u.ac.jp

含硫黄多環芳香族化合物は，高性能な有機電界効果トランジスタ (OFET) 材料を開発するための有用な骨格である。高性能な OFET 材料を開発するための手法の一つとして，π 共役を拡張する手法が挙げられる。それにより，π 軌道同士の重なりが大きくなるため特性の向上が期待できる。また近年，ベンゼン環がアームチェアー型に縮環した構造を持つフェナセン型分子は，特徴的な節の少ない HOMO を有するため，高いキャリア移動度を示すことが報告されている[1]。当研究室では，これまでにフェナセン型分子の効率的な合成法の開発[2]およびその合成法を用いた高性能なトランジスタ材料の開発について研究している[3]。本研究では，これまでに当研究室で開発した合成法を用いることで，高度に π 共役系が拡張した含硫黄 8 環系フェナセン型分子であるフルミネノジチオフェン (**FuDT**) を合成し，有機電界効果トランジスタへと応用した (図 1)。

まず **FuDT** を合成するため，対応するベンゾチオフェン誘導体 **1** とナフタレン誘導体 **2** の鈴木ー宮浦カップリングによりジアルデヒド体 **3** を合成した。続くエポキシ化，ルイス酸触媒を用いた分子内芳香族環化反応をおこなうことで，目的の **FuDT** の合成に成功した。次に，合成した **FuDT** を活性層として用いた典型的なトップコンタクトーボトムゲート型 OFET を作製し，そのトランジスタ特性を評価した。その結果，作製した素子は典型的な p 型 OFET 挙動を示し，最大でホール移動度 0.13 $cm^2 V^{-1} s^{-1}$ を示した。

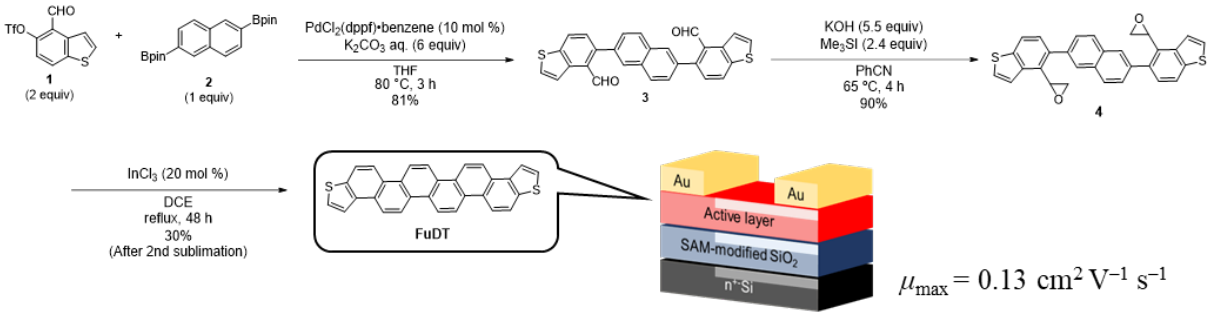

Fig. 1. Synthesis and OFET application of **FuDT**

[1] Yamamoto, A.; Murata, Y.; Mitsui, C.; Ishii, H.; Yamagishi, M.; Yano, M.; Sato, H.; Yamano, A.; Takeya, J.; Okamoto T. *Adv. Sci.* **2018**, *5*, 1700317. [2] Hyodo, K.; Nonobe, H.; Nishinaga, S.; Nishihara, Y. *Tetrahedron Lett.* **2014**, *55*, 4002. [3] Kubozono, Y.; Hyodo, K.; Hamao, S.; Shimo, Y.; Mori, H.; Nishihara, Y. *Sci. Rep.* **2016**, *6*, 38535.

© 2021年 応用物理学会