

新規屈曲型パイ共役系分子の創製ならびに 有機トランジスタへの応用

Creation of Extended V-shaped Molecules and their Application to Organic Field-effect Transistors

阪大産研¹, JNC 石油化学株式会社², 株式会社リガク³

○岡本敏宏¹, 三津井親彦¹, 山岸正和¹, 松下武司², 広瀬友里¹, 中原勝正¹, 添田淳史¹,
佐藤寛泰³, 山野昭人³, 植村隆文¹, 竹谷純一¹

ISIR, Osaka Univ.¹, JNC Petrochemical Corp.², Rigaku Corp.³

○Toshihiro Okamoto¹, Chikahiko Mitsui¹, Masakazu Yamagishi¹, Takeshi Matsushita², Yuri Hirose¹,
Katsumasa Nakahara¹, Junshi Soeda¹, Hiroyasu Sato³, Akihito Yamano³, Takafumi Uemura¹,
Jun Takeya¹

E-mail: tokamo@sanken.osaka-u.ac.jp

[緒言] これまでに我々はアルキル置換含チオフェン V 字型縮環パイ共役系分子 (DNT-V: 図 1) が集合体構造において, 1) 高いホール移動度 (最高で $9.5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$), 2) 高い化学的安定性, 3) 高い熱安定性, 4) 印刷プロセス可能な溶解性, 5) 熱やバイアスに対する高いデバイス耐久性 を有する優れた次世代塗布型有機トランジスタ材料であることをすでに見いだしている¹. そこで今回, V 字型分子のコンセプトを拡張させた新たな屈曲型分子群を設計, 合成し, その物理化学的性質ならびに有機半導体特性に関して研究を行ったので報告する.

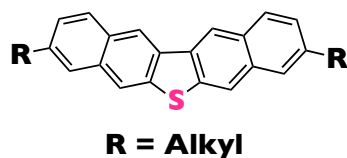


図 1. アルキル置換 DNT-V の分子構造.

[実験と結果] 屈曲型分子群の合成はカップリング反応と Newman-Kwart 転位を鍵反応として目的物を高収率で得た. 得られた化合物群の熱安定性測定 (相転移温度測定) を行ったところ, 200°C を超えても結晶状態を保持する高い安定性を示した. 得られた誘導体の単結晶 X 線構造解析を行ったところ, 無置換体ではパイ電子コアが大きくずれた構造をとるのに対し, アルキル置換体において, コア同士が揃った電荷輸送に有利なヘリングボーン構造を形成する事を明らかとした.

この化合物について, 溶液塗布法により単結晶トランジスタを作製, 評価したところ, 最高で移動度 $\mu_{\text{sat}} = 16 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, オンオフ比が $I_{\text{on}}/I_{\text{off}} > 10^7$ という高性能デバイスを実現した (図 2). アルキル鎖長や置換位置の違いによる塗布デバイスのデバイス性能評価などの結果も併せて発表する予定である.

[参考文献] ¹ 岡本ら, 第 73 回応用

物理学会学術講演会 12a-H2-9 (2012)

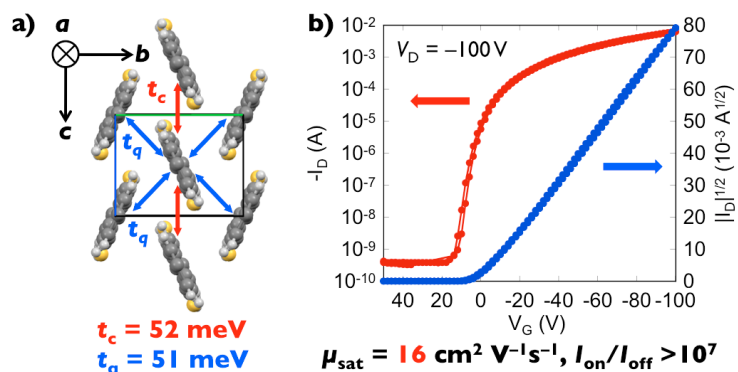


図 2. アルキル置換屈曲型分子の a) 結晶構造とトランスファー積分 t , b) 塗布膜トランジスタの伝達特性.