

電界誘起 SFG を用いた駆動中 OFET 界面の構造解析

Structural analysis of OFET interfaces during operation using electric-field induced sum frequency generation

千葉大学大学院融合理工学府¹, ○(M1)磯邊 岳晃¹, (M2)大橋 直弥¹, 宮前 孝行¹

Graduate School of Science and Engineering, Chiba Univ.¹,

○Takeaki Isobe¹, Naoya Ohashi¹, Takayuki Miyamae¹

E-mail: t-miyamae@chiba-u.jp

1. 序論

有機電界効果トランジスタ(OFET)は、無機材料のトランジスタと比べ、軽量で低コストかつ柔軟であり、実用化に向け研究が盛んである。最近では、高い移動度を持つ OFET も現れ、性能は大きく向上したが、駆動中 OFET の界面キャリア輸送と分子配向の関係は解明されていない^[1]。

そこで、電圧を印加し駆動中である OFET に対して和周波発生(SFG)分光法を用いて、電界誘起効果を利用し測定を行った。

2. 実験

洗浄を行った Si 基板酸化膜表面に、溶液ベースの成膜法であるブレードコーティング法^[2]を用いて、2,7-dioctyl[1]benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene (C₈-BTBT)(Fig. 1)のクロロベンゼン溶液から半導体薄膜を 100 nm 程の厚みで成膜した。その後、真空蒸着法により金電極を 50 nm 蒸着し、OFET を作製した。電界誘起 SFG スペクトル測定は、ppp 偏光(SFG 光、可視光、赤外光全てが p 偏光)で行い、ゲート電圧およびドレイン電圧を印加し測定を行った。

また、OFET に定電圧を長時間印加した時のドレイン電流の変化を測定し、電圧印加による素子の時間劣化(バイアスストレス)を調べた。

3. 結果

OFET に電圧を印加しない時(黒)、ゲート電圧のみを印加した時(赤)、ゲート電圧・ドレイン電圧を印加した時(青)のそれぞれの SFG スペクトルを Fig.2 に示す。C₈-BTBT の CH₃ 基の対称伸縮振動(約 2880 cm⁻¹)、CH₃ 基の逆対称伸縮振動

(約 2970 cm⁻¹)に対応するピークが観測された。また、電圧を印加したことにより SFG 光強度が増大し、電界誘起効果が確認できた。

ゲート電圧・ドレイン電圧それぞれに -30 V をかけ続け、バイアスストレスを測定したところ、測定開始から 2 時間経過後(-12.8 μA)も開始時(-15.8 μA)の 80%以上もの電流値を示した。

さらに講演では、電界誘起 SFG 測定前後での、ゲート閾値電圧の変化による OFET の性能への影響と SFG による解析についてもあわせて報告する予定である。

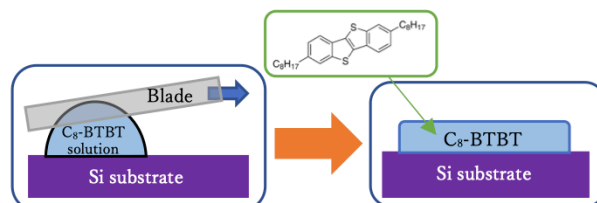


Fig.1 schematic diagram of blade coating.

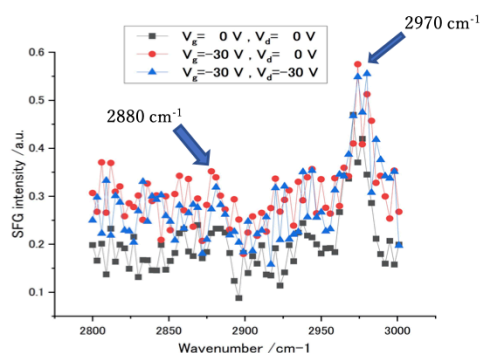


Fig.2 SFG spectra of OFET device under different voltage conditions.

参考文献

- [1] Silvia G. Motti et al., *J. Phys. Chem.* **122**, 10450-10458 (2018).
- [2] S. Arai et al., *Adv. Mater.* **30**, No.1707256(2018).