

熱拡散ドーブ法による共役高分子を用いた有機電界効果トランジスタへの光照射効果に関する検討

Effect of light illumination in organic field-effect transistors using conjugated polymers by the thermal diffusion method

阪大院工 ○清水 教考, 梶井 博武, 大森 裕

Osaka Univ., ○Noritaka Shimizu, Hirotake Kajii, Yutaka Ohmori

E-mail: ohmori@oled.eei.eng.osaka-u.ac.jp

はじめに 溶液プロセスが可能な高分子材料を用いた有機デバイスは、大面積化が容易であることから、種々のセンサー応用が期待される。本研究では、波長選択性という利点がある有機フォトトランジスタへの応用を目指し、有機電界効果トランジスタ(OFET)に光機能を付加する方法として、熱拡散法による高分子薄膜中へのフラーレン C₆₀ や色素ドーブを試み、有機トランジスタの光照射時におけるトランジスタ特性の変化についての検討を行った。

実験及び検討 本研究では、ボトムコンタクト・トップゲート構造のOFETを作製した。ソース・ドレインは真空蒸着法を用いてAg電極を蒸着し、チャンネル長100 μ m、チャンネル幅2mmにパターンニングした。その後有機半導体層のホスト材料としてフルオレン系高分子材料をスピンコート法で成膜した後、ゲスト材料を有機分子線蒸着法により成膜し、熱拡散法で有機半導体中へドーブさせた。poly(methyl methacrylate)(PMMA)の有機絶縁膜をスピンコート法により成膜した後、ゲートにはAg電極を真空蒸着法でパターンニングした。

図 1 に poly(9,9-dioctylfluorene-co-bithiophene)(F8T2)に C₆₀ の蒸着膜厚を変化させ、290°Cで加熱しドーブ量を変化させた結晶性 F8T2 薄膜の絶対蛍光量子収率(PLQY)を示す。C₆₀ をドーブすることにより、PLQY が減少しているため F8T2 と C₆₀ 間で光誘起電荷移動が生じ、蛍光が抑えられたと考えられる。これにより、光照射効果が上がることが期待される。

図 2 に C₆₀ を 2nm 真空蒸着させた後、有機半導体層への熱拡散ドーブを行った OFET の暗状態と青色光照射時の出力特性を示す。C₆₀ を熱拡散ドーブさせた素子でも飽和特性が観測され、光電流が増加することが確認された。

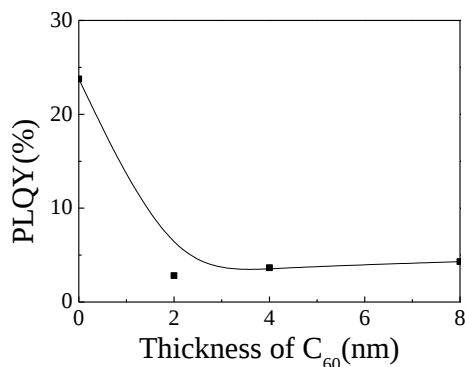


Fig. 1. PLQYs of crystallized F8T2 films with C₆₀ doped by the thermal diffusion method.

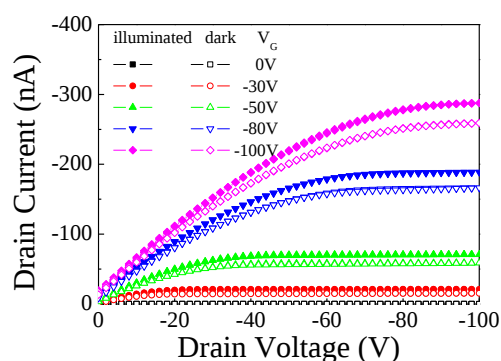


Fig. 2. Output characteristics of the OFET with C₆₀ (2 nm) doped in F8T2 film by thermal diffusion method under dark condition and blue light illumination.

謝辞： F8T2 をご提供いただきました住友化学（株）に感謝致します。