

動的 FTM を用いた配向膜の分子量依存性

Molecular weight dependence of aligned film prepared by dynamic FTM

貞方 志文¹, °永松 秀一^{2,3}、パンディ シャム^{1,3}、早瀬 修二^{1,3}

(九工大 1. 生命体、2. 情報工、3. 太陽光)

Shifumi Sadakata, °Shuichi Nagamatsu, Shyam Pandey, Shuzi Hayase

(Kyushu Institute of Technology)

E-mail: shyam@life.kyutech.ac.jp, nagamatu@cse.kyutech.ac.jp

【緒言】導電性高分子は、低コストプロセス、軽量性、柔軟性などの付加価値を電子デバイスに寄与することが期待される。導電性高分子の膜の凝集状態は、電子デバイスの物性を大きく左右する。そのため、分子配向膜の作製技術が重要な研究課題となっている。本研究室では、液体基板上に高揮発性溶媒に溶解させた導電性高分子を滴下することで配向膜が得られる動的 FTM について報告してきた。[1] 動的 FTM では基板の温度や粘度などの製膜条件および導電性高分子の分子量・分子量分布により配向強度が変化する。今回、合成条件を変えて合成した、異なる分子量の poly(dodecyl-quaterthiophene) (PQT-12) の配向と OFET 特性について報告する。

【実験】クロロベンゼンに溶解した 3,3'''-Didodecyl-2,2':5',2'':5'',2'''-quaterthiophene を、塩化鉄ヘキサノール溶液に、0.2 または 2 mL/min で滴下し 3 時間攪拌した後、40℃または 60℃で一晩加熱した。合成で得られた異なる分子量・分布の 4 種類の PQT-12 をクロロホルムで溶解し、エチレングリコールとグリセリンを 3:1 で混合した液体基板上に滴下することで FTM 配向膜を得た。得られた配向膜の光学的配向性と OFET の伝達特性を評価した。

【結果と考察】滴下速度 2 mL/min、加熱温度 60℃で合成した PQT-12 の偏光吸収スペクトルと OFET の伝達特性を図 1 に示す。図 1(a)より、PQT-12 主鎖に沿った平行方向 $\parallel$ とその垂直方向 $\perp$ の偏光吸収スペクトルの差は大きく、高配向である。また、他の合成条件 PQT-12 のスペクトルと比べ吸収波長は長波長側に存在し、有効 π 共役が長いことを示唆している。図 1(b) より、正孔移動度は PQT-12 主鎖の配向方向と平行 $\parallel$ にチャネル形成したとき $0.012 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を示し、垂直 $\perp$ のときは $0.004 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ であった。高分子量の PQT-12 のほうが高い正孔移動度を示す一方で、光学異方性は分子量分布の広い PQT-12 のほうが高い値を示した。動的 FTM では分子量だけでなく、その分布が配向性に大きく寄与することが明らかとなった。

参考文献：[1] T Morita, et al., Appl.Phys.Express2009, 2 111502.

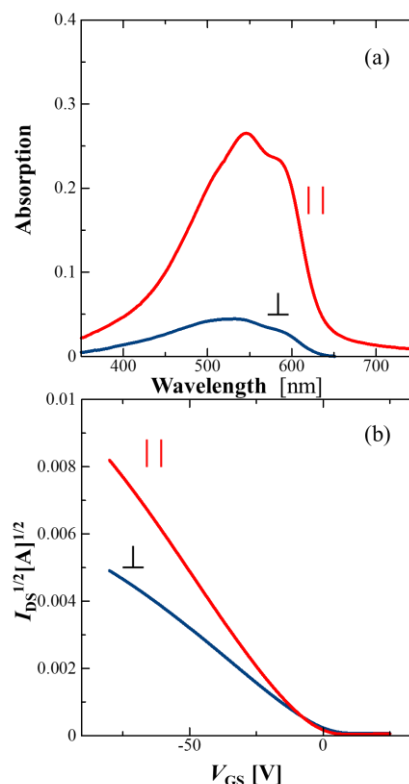


図 1. 偏光吸収スペクトル
(a)OFET の伝達特性(b)