

ドナー・アクセプタ型高分子 PDPPF-DTT における電荷輸送の微視的解明

Microscopic Charge Transport in Donor-Acceptor-Type Polymer PDPPF-DTT

名大院工¹, Queensland 工科大² ○(M1)河村 真也¹, 田中 久暁¹, Prashant Sonar², 竹延 大志¹
Nagoya Univ.¹, QUT², °Shinya Kawamura¹, Hisaaki Tanaka¹, Prashant Sonar², Taishi Takenobu¹

E-mail: htanaka@nuap.nagoya-u.ac.jp

近年、ジケトピロロピロール (DPP) 基を骨格に持つドナー・アクセプタ型高分子が高移動度の FET 材料として注目されている。これらの高分子は折れ曲がりの少ない剛直な高分子鎖を持ち、そうした分子鎖が主鎖配向の異なるドメイン同士を橋渡しするため、ドメイン境界に律速されない効率的な電荷輸送が実現していると考えられている[1]。しかし、マクロな電荷輸送測定ではドメイン構造を反映した電荷輸送機構の詳細な情報を得ることは困難である。本研究では、高移動度の DPP 材料である PDPPF-DTT(図 1(a))[2]を対象に、電場誘起 ESR 法によりキャリアを直接観測し、電荷輸送特性をマイクロに明らかにすることを目的とする。そのため、ESR 線幅の先鋭化に基づきキャリア運動の様子を詳細に調べた。

図 1(a)に対象とした DPP 系高分子 PDPPF-DTT の構造を示す。本研究では図 1(b)のような FET を作製し同一素子において FET 特性及び電場誘起 ESR 測定を行った。ESR 信号の g 値は一軸的な角度依存性を示し、edge-on 的な分子の配向秩序が示唆された。図 1(c)に面直方向の ESR 信号の温度依存性を示す。温度上昇に伴い ESR 信号の線幅(ΔH_{PP})が先鋭化する motional narrowing 効果が見られ、ドメイン内でのキャリアの熱運動が観測された。ESR 線幅及び、移動度の温度依存性から活性化エネルギーを求めたところ(図 1(d))、線幅に反映されるドメイン内キャリア運動の活性化エネルギーの方が小さな値となった。これは、高結晶性高分子である P3HT や PBTTT と同様の結果であり[3]、DPP 系高分子においてもドメイン内のキャリアは高い運動性を持つことが明らかとなった。講演では、ドメイン間のキャリア運動についても電場誘起 ESR 法を用いて調べ、DPP 系高分子の電荷輸送機構について議論する予定である。

[1] R. Noriega et al., *Nat. Mater.* **12**, 1038 (2013). [2] P. Sonar et al., *J. Mater. Chem. C* **3**, 9299 (2015). [3] S. Kawamura et al., *JJAP* **57**, 02CA04 (2018).

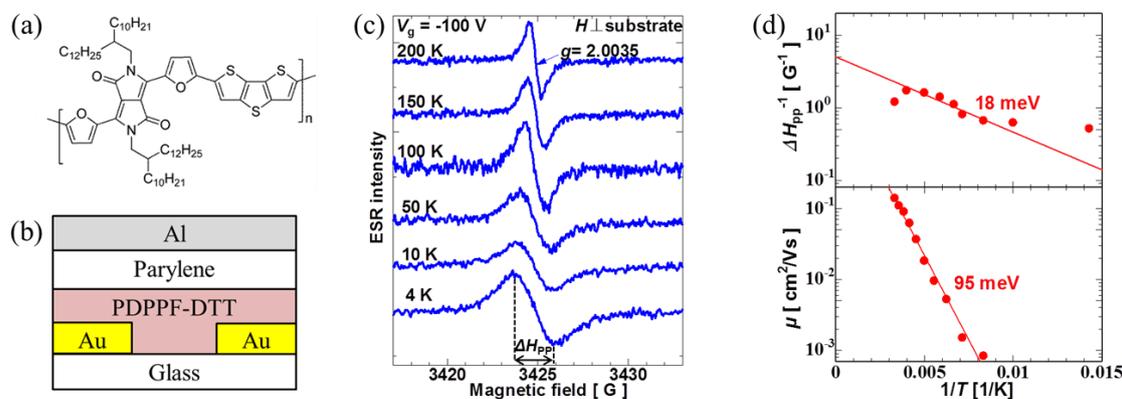


Fig. 1. (a) Chemical structure of PDPPF-DTT. (b) Schematic view of FET device. (c) Temperature dependence of ESR spectra. (d) Arrhenius plot of inverse linewidth (ΔH_{PP}^{-1}) and mobility (μ).