

複素環/フェニレンコオリゴマーの合成と OLET への応用

Synthesis of Hetero-Aromatic/phenylene co-oligomer for Organic Light-Emitting Field Effect Transistor

男庭一輝、金鉄男、THANGAVEL Kanagasekaran、Md Uzzaman Akhtar、下谷秀和、池田進、谷垣勝己、浅尾直樹、山本嘉則（東北大院理、東北大学 WPI-AIMR）

近年、有機材料を用いた光電子デバイスの研究が盛んに行われている中で、次世代のデバイスとして有機発光電界効果トランジスタ(OLET)が注目されている。OLETは、電界効果トランジスタ(FET)と発光ダイオード(LED)の機能を兼ね揃えたデバイスである。しかし、有機半導体の固体状態におけるキャリア移動度と発光性は相補的な関係を有しており、この2つの特性を併せ持つ材料の創成が急がれる。本研究では、Thiophene/phenylene co-oligomer BP2T¹にフラン骨格を導入することで、パッキング構造を制御し、発光性及びキャリア移動度の向上を目指した。

BP2Tにフラン骨格を1つ(BPFT)、2つ(BP2F)導入した化合物をそれぞれ合成した(Fig 1.(a))。同定は、溶解性の低さから元素分析のみで行った。単結晶は物理気相輸送法により作製し、BP2T及びBPFTはフィルム状、BP2Fは針状結晶を得ることができた。BP2T及びBPFTは二次元的なパッキング構造を、BP2Fは一次元的なパッキング構造を有していることが示唆される。また、BPFTについてはX線結晶構造解析から結晶構造を明らかにした。そのパッキング構造は、BP2Tとは異なる2種類の結晶構造からなるヘリングボーン型を有していた。すなわち、BP2Tは平面性の高い1種類の結晶構造によりヘリングボーンを形成しているのに対し、BPFTは平面性の高い構造と曲線状に歪んだ構造が折り合うようにヘリングボーンを形成していた。結晶における発光量子収率を測定した所、BPFTが最も高い発光性を有していた。薄膜及び単結晶を用いてデバイスを作製し、FET特性を明らかにした(Table.1)。BP2T、BPFTは両極性を示し、BP2Fはp型特性のみを示した。さらに、BPFTについては発光挙動(Fig 1.(b))を確認した。以上のことから、BPFTはパッキング構造がBP2Tに比べ疎になり発光性が向上すると共に、フラン骨格の導入により正孔移動度が向上したと結論づけられる。

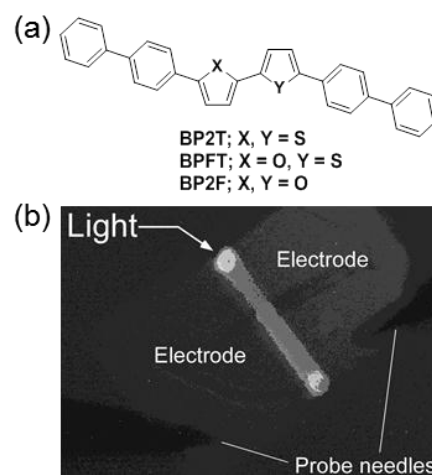


Fig 1. (a) Structure of compounds (b) Light-emitting behavior by FET of BPFT

Table 1. Summary of carrier mobility

	Single crystal		Thin film
	μ_h	μ_e	μ_h
BP2T	1.8×10^{-2}	5.4×10^{-4}	2.3×10^{-2}
BPFT	4×10^{-2}	3.3×10^{-4}	3.1×10^{-2}
BP2F	8×10^{-2}	—	4.7×10^{-2}

<参考文献>

1) Wang, T.; Kumashiro, R.; Li, Z.; Nouchi, R.; Tanigaki, K. *Appl. Phys. Lett.* **2009**, *95*, 103306.

発表者紹介

氏名 男庭 一輝 (おにわ かずあき)
所属 東北大学大学院理学研究科化学専攻
学年 D1
研究室 有機金属化学研究室

