

アミド架橋を有する新規 π 骨格を用いた共役系ポリマー

Conjugated Polymers with A New π -Core Containing Amide Bridge

広大院工¹ ○秋田 誠広¹, 尾坂 格¹, 瀧宮 和男¹

Hiroshima Univ.¹ ○Masahiro Akita¹, Itaru Osaka¹, Kazuo Takimiya¹

E-mail: iosaka@hiroshima-u.ac.jp, ktakimi@hiroshima-u.ac.jp

【序】

近年、有機半導体を活性層として用いた電界効果トランジスタ(OFET)の開発が活発に行われている。半導体ポリマーのキャリア移動度を向上させるためにはポリマー鎖間の分子間力を強化し、強固な π スタッキング構造を形成させることが重要である。アミドやイミド架橋構造を有する色素系分子は、分子内の分極により生じる静電的な相互作用によって強い分子間力を有するため、色素系分子骨格をポリマーの主鎖骨格に導入することで強い π スタッキング構造の形成と高いキャリア移動度の達成が期待できる。我々は以前に代表的な赤色顔料分子であるキナクリドン主鎖骨格とする半導体ポリマーが $0.27\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ と高いホール移動度を示すことを報告した⁽¹⁾。

今回我々は、新規なキナクリドンの構造異性体である isoquinolino[3,4-*b*] phenanthridine-5,12-dione(IQP)に着目した(Fig.1)。IQP は QA と同様に剛直な五環縮合骨格であり、アミド架橋を有するため、半導体ポリマー(PIQP2T)の主鎖骨格に導入することで強い分子間相互作用が期待でき、半導体ポリマーの骨格として非常に興味深い。本講演では、IQP を有するポリマーの合成と物性、薄膜構造、FET 特性について報告する。

【結果・考察】

合成したPIQP2Tはクロロホルムに可溶であり、数平均分子量は22kDaであった。PIQP2Tの吸収スペクトルを測定したところ、溶液、薄膜状態でいずれも最大吸収波長は517nmであった(Fig.2)。また、溶液および薄膜において同様のスペクトルを与えたことから、溶液状態においてもポリマーは凝集しており、PIQP2Tが強い相互作用を示すことが示唆される。光電子分光法により求めたイオン化ポテンシャルは5.5eVと大きい値を示した。トップコンタクト・ボトムゲート型FET素子を大気下で作製し、評価したところ、素子は典型的なp型半導体特性を示し、 $10^{-2}\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ オーダーのキャリア移動度を示した(Fig.3)。ポリマー薄膜状のX線回折測定を行ったところ、高い結晶性薄膜を形成することが明らかとなり、 π スタック間距離は3.7Åであった。これらの結果からIQPは半導体ポリマーの主鎖骨格として有用であることが分かった。

【参考文献】

(1) I. Osaka *et al.*, *Chem. Mater.* **2012**, *24*, 1235–1243

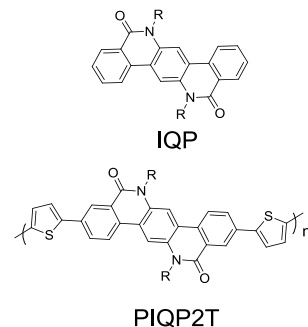


Fig.1. Chemical Structures of IQP and an IQP-based polymer

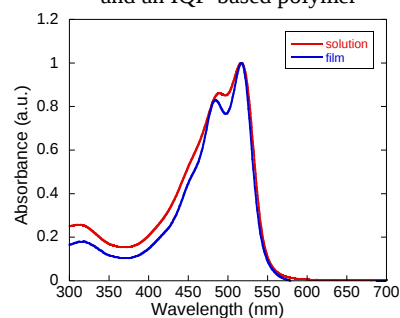


Fig.2. UV-vis spectra of PIQP2T

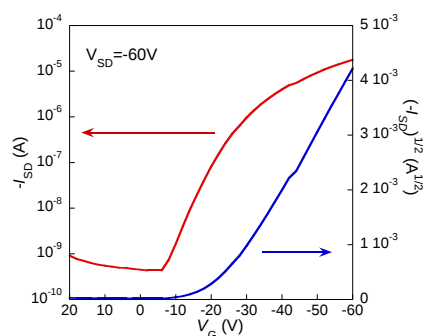


Fig.3. Transfer curves of a PIQP2T-based OFET