

エステル基とイミド基を有するキノキサリンを基調とした

 π 共役系ポリマーの合成と n 型半導体特性Synthesis and Electron Transport Properties of π -Conjugated Polymers

Based on Ester- and Imide-Functionalized Quinoxaline

広大院先進理工 [○]三木江 翼、岡本 健太、尾坂 格Hiroshima Univ., [○]Tsubasa Mikie, Kenta Okamoto, Itaru Osaka

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

【緒言】電子欠損性骨格であるキノキサリン (Qx, Figure 1a) は、種々の置換基を容易に導入できることから、 π 共役系ポリマーのビルディングブロックとして有用である。これまでに開発された Qx 系ポリマーは、いずれも p 型半導体として報告されている。これは、2,3-位に電子供与性 (または中性) 基を導入しているため Qx の電子欠損性が低く、ポリマーの LUMO 準位が浅いことに起因している。一方、東工大の松本らは、Qx に電子求引性基であるイミド基を導入した QI 骨格を開発し、その誘導体が電子輸送性を示すことを報告した[1]。当グループでもこれまでに、Qx が 2 つ縮環したナフトビスピラジン (NPz) にイミド基を導入した骨格と、それを基調とした π 共役系ポリマーを開発し、そのポリマーが深い LUMO 準位と高い電子輸送性を与えることを明らかにした[3]。以上の知見から、Qx への電子求引性基の導入は、高い電子欠損性を与えることが予測される。そこで本研究では、n 型半導体特性の発現を期待して、Qx にエステル基およびイミド基を導入した QE および QI 骨格と (Figure 1b, 1c)、それらを基調とした π 共役系ポリマーの開発に取り組んだ。

【結果と考察】共重合ユニットとして、p 型 Qx 系ポリマーにて実績のあるチオフエンを用いて P1 と P2 を合成した (Figure 2a)。サイクリックボルタンメトリー測定によりエネルギー準位を評価したところ、P1 と P2 の HOMO/LUMO 準位はそれぞれ、-5.47/-3.42 eV と -5.75/-3.67 eV であり、これまでに報告された p 型 Qx 系ポリマーと比較して深いエネルギー準位を与えた。特に、LUMO 準位の低下が顕著であり、それに伴い、ポリマーは 800 nm を超える長波長領域の吸収を与えた (Figure 2b)。これらのポリマーを用いて有機電界効果トランジスタを作製したところ、Qx 系ポリマーとして初めて n 型半導体特性が観測された。

【参考文献】 [1] *Chem. Lett.*, **2015**, 44, 1128–1130. [2] *Chem. Lett.*, **2017**, 46, 1193–1196. [3] 第 80 回秋季応用物理学会 19p-PB8-15.

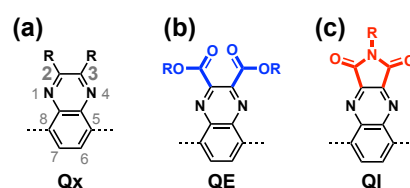


Figure 1. Chemical structures of (a) Qx, (b) QE, and (c) QI.

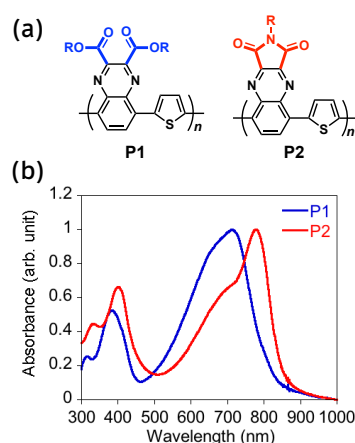


Figure 2. (a) Chemical structures, and (b) UV-vis-NIR spectra of P1 and P2.