ジシアノナフトビスチアジアゾールを有するπ共役系ポリマーの合成とn型半導体特性

Synthesis of π-conjugated polymers containing dicyano-naphthobisthiadiazole and their n-type semiconductor characteristics

広大院先進理工 [1] 阪大産研 [2] ○井口 景太郎 [1]・三木江 翼 [1]・斎藤 慎彦 [1]・家 裕隆 [2]・尾坂 格 [1]

Hiroshima Univ.[1], Osaka Univ.[2], Keitaro Iguchi[1], Tsubasa Mikie[1], Masahiko Saito[1], Yutaka Ie[2], Itaru Osaka[1]

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

＜緒言＞

広いπ共役系を持つ電子欠損性骨格であるナフトビスチアジアゾール（NTz）は、半導体ポリマーの有用なビルディングユニットである。例えば、NTz とジアルキルクワテルチオフェン（4T）から成るポリマーPNTz4T は、有機電界効果トランジスタ（OFET）において高い p 型特性を示す[1]。一方、NTz の類縁体であるナフトビスオキサジアゾール（NOz）を導入した PNOz4T は、NOz の高い電子欠損性によりさらに深いエネルギー準位を与え、OFET においてアンビポーラ特性を示す[2]。そこで本研究では、電子欠損性の向上とユニポーラな n 型半導体特性の発現を期待し、NTz に強力な電子求引性基であるシアノ基を 2 つ導入したジシアノナフトビスチアジアゾール（CN-NTz)とそれを基調とするポリマーを開発し（Figure 1）、ポリマーの基礎物性、薄膜構造および OFET 特性を調査した。

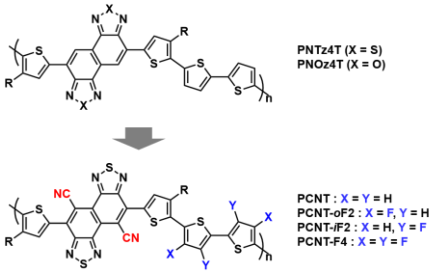

Figure1. Chemical structures of PNTz4T, PNOz4T and PCNT.

＜結果と考察＞

サイクリックボルタメトリにより評価したエネルギー準位を Figure 2a に示す。合成したポリマーはいずれも PNTz4T よりも深いエネルギー準位を示した。これは、シアノ基導入により NTz 骨格の電子欠損性が向上したことを示唆している。これらのポリマーを活性層とした OFET を作製し評価したところ、PCNT、PCNT-oF2、PCNT-iF2 はアンビポーラ特性を、PCNT-F4 ではユニポーラな n 型特性を与えることが明らかとなった（Figure 2b)。さらに、全てのポリマーは 0.1 $cm^2 V^{-1} s^{-1}$ を超える移動度を与えた。本講演では、CN-NTz 系ポリマーの構造ー物性相関についても議論する予定である。

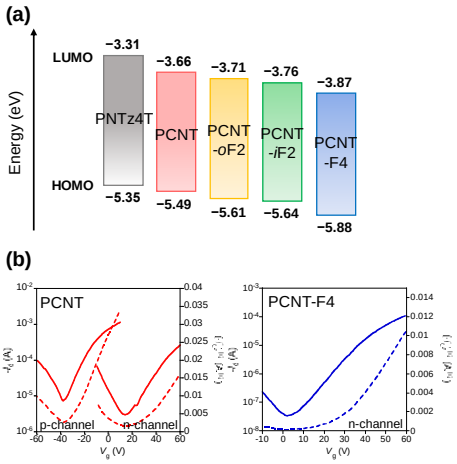

Figure 2. (a) Energy diagrams of CN-NTz-based polymers. (b) Transfer characteristics of the PCNT-based OFET device.

＜文献＞

[1] I. Osaka, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2012**, *134*, 3498. [2] I. Osaka, *et al.*, *Chem. Mater.*, **2015**, *27*, 6558.