

ナフトジカルコゲノフェン系ポリマーにおける カルコゲン原子が分子配向に及ぼす影響

Effect of chalcogen atoms on the polymer ordering in semiconducting polymers based on naphthodicalcogenophenes

広大院工¹, JASRI², 理研 CEMS³ °宝珍 善伸¹, 加々良 剛志¹, 小金澤 智之²,
尾坂 格^{1,3}, 瀧宮 和男^{1,3}

Hiroshima Univ.¹, JASRI², RIKEN CEMS³, °Yoshinobu Houchin¹, Takeshi Kakara¹,
Tomoyuki Koganezawa², Itaru Osaka^{1,3}, Kazuo Takimiya^{1,3}

E-mail: itaru.osaka@riken.jp, takimiya@riken.jp

【諸言】近年、有機エレクトロニクスへの応用に向け、半導体ポリマーの開発研究が活発に行われている。デバイスの高性能化にはポリマーのキャリア輸送能の向上が必要であり、そのためには薄膜状態での配向性や結晶性を制御することが重要である。それ故、分子集合体の配向性や結晶性と、分子の主鎖骨格や側鎖との相関関係を把握する必要がある。我々は以前、ナフトジチオフェン(NDT)を有するポリマーにおいて側鎖のアルキル基の位置によって結晶構造が異なることを報告した。今回、NDT の硫黄原子を酸素、セレンに置き換えたナフトジフラン(NDF)、ナフトジセレンフェン(NDS)を有する同様のポリマー(Figure 1)を合成し、これらカルコゲン原子が電子構造、薄膜構造、およびキャリア輸送能に与える影響を調査した。

【結果】合成したポリマーの分子量を測定したところ、数平均で 33000~40000 であった。PNDT-BT、PNDS-BT は加熱したクロロベンゼン等の高沸点溶媒にしか溶けないのに対し、PNDF-BT はクロロホルム等の低沸点溶媒に可溶であった。溶液における UV-vis 吸収スペクトル(Figure 2)を測定したところ、PNDT-BT、PNDS-BT は極大ピークを 3 つ持つのに対し PNDF-BT では極大ピークが 2 つであり、吸収帯も小さく、PNDT-BT、PNDS-BT と電子構造が異なることがわかった。次にポリマーの薄膜構造を微小角入射 X 線回折を用いて調査した(Figure 3)。二次元回折像により、PNDT-BT、PNDS-BT はポリマーが基板に対し edge-on 配向を形成するのにに対し、PNDF-BT は基板に対して face-on 配向を形成し、同様の分子構造を持つにもかかわらず、カルコゲン原子が異なるだけで大きく分子配向が変化することがわかった。講演では分子構造と電子構造、薄膜構造、およびキャリア輸送能との相関関係について述べる。

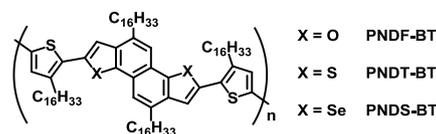


Figure 1. Chemical structures of PNDX-BTs

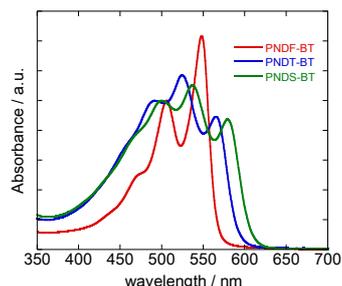


Figure 2. UV-vis spectra of the PNDX-BTs in solution

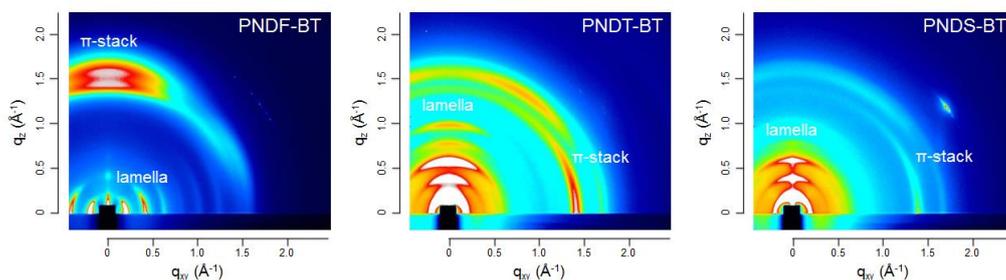


Figure 3. 2D-GIXD patterns of PNDX-BTs