

# プリントドエレクトロニクスのための有機半導体材料の結晶構造解析 Crystal Structure Analyses of Organic Semiconductors for Printed Electronics

峯廻洋美

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

有機半導体材料は常温・大気下において溶液法による簡易なデバイス製造が可能であることから、印刷技術により電子デバイスを製造するプリントドエレクトロニクス技術の実現に向けたキーマテリアルとなっている。材料開発と製膜技術の進展には、半導体層の結晶性評価が大変重要であり、放射光を活用した新材料半導体の結晶性および薄膜構造評価が重要性を増している。特に、単結晶構造を解明し、その電気的特性・印刷適性・耐熱性の構造的起源を明らかにすることは、有機半導体材料の系統立てた設計指針を確立することにつながると期待される。本講演では、日本化薬株式会社との共同研究でPF産業利用促進事業として行った高機能有機半導体材料の開発における放射光回折実験の活用事例について紹介する。対象の材料は、優れた半導体特性を示す基本骨格であるベンゾチエノベンゾチオフェン（図1）の2位と7位に様々な置換基を導入した誘導体であり、BL8A及び8Bにて、イメージングプレートを用い、測定対象の分子長に合わせて波長を任意に設定して、単結晶構造解析・薄膜回折を実施した。解析の結果、分子パッキング様式がアルキル鎖長によって系統的に変化し、溶解度や熱物性、半導体特性がアルキル鎖長依存性を示すことの構造的起源を明らかにすることに成功し、より実用的な有機半導体材料の設計指針に関する基盤的知見を得ることができた（図2）。また、有機半導体薄膜の回折実験からは、薄膜構造と製膜プロセス・半導体特性との相関に関する重要な情報を得た。これは実用的な新規半導体材料の戦略的な開発に重要不可欠な知見であり、プリントドエレクトロニクスの研究促進に大きく貢献するものである。

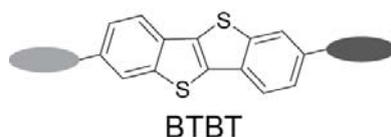


図1 本実験で用いた有機半導体材料

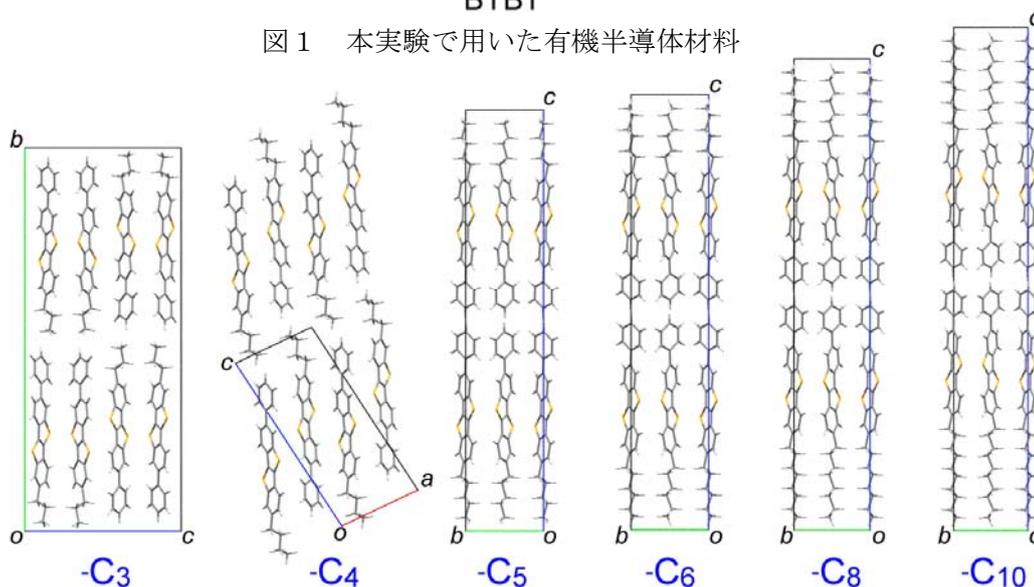


図2 Ph-BTBT-Cnの単結晶構造