

## 重点産業利用課題報告書

- ・ 実施課題番号 2007B1827
- ・ 実施課題名  
有機トランジスタの安定性向上のための有機半導体超薄膜の構造評価
- ・ 実験責任者所属機関及び氏名 岩手大学工学研究科、吉本則之
- ・ 使用ビームライン BL46XU

### ・ 実験結果

有機半導体を用いた電子素子の実用化に向けた研究が盛んに行われている。最近ではアモルファスシリコンに匹敵する性能を有する有機半導体材料が開発され、印刷プロセスによる電子デバイスの作製が真剣に検討されている。印刷法によって作製される有機トランジスタの実用化に向けて、有機半導体層の結晶性の向上と均質化、安定性の確保が求められており、有機半導体層の薄膜結晶の不安定化の機構の解明と制御技術の確立が重要である。

本研究では、有機トランジスタ中の有機半導体薄膜の不安定化のメカニズムの解明を目的とし、微小角入射インプレーン X 線回折により有機半導体薄膜の面内構造を調査し、そのトランジスタ特性と結晶性との相関を解明することを目的と実験を行った。

オリゴチオフェンは代表的な有機半導体であり、薄膜トランジスタにおいて高い移動度特性を示すことからデバイス応用に期待が寄せられている。Fig.1 に代表的なオリゴチオフェンの分子構造を示す。実験は、BL46XU,ATX-GSOR を使い厚さ数モノレーヤーの超薄膜からの微小角入射条件で In-plane X 線回折を測定し、実験室で測定した 100nm 程度の比較的厚い膜のデータと比較した。

Fig.2 に SiO<sub>2</sub> ウエハ上に蒸着した平均膜厚 1~100nm の $\alpha$ -6T の In-plane GIXD パターンを示す。数モノレーヤーの超薄膜とより厚い膜とを比較すると、回折ピークの位置が膜厚に依存して異なり、膜厚の増加と共に分子間のパッキングが変化することが明らかとなった。さらに、その他の誘導体についても同様に初期層とより厚い領域では面内の構造に違いがあることが明らかとなった。大気中で伝導特性が不安定となることで知られるペンタセンでは今回みられた界面での構造の緩和がみられないことから、界面の構造緩和が伝導特性に影響を及ぼしていることが推測される。

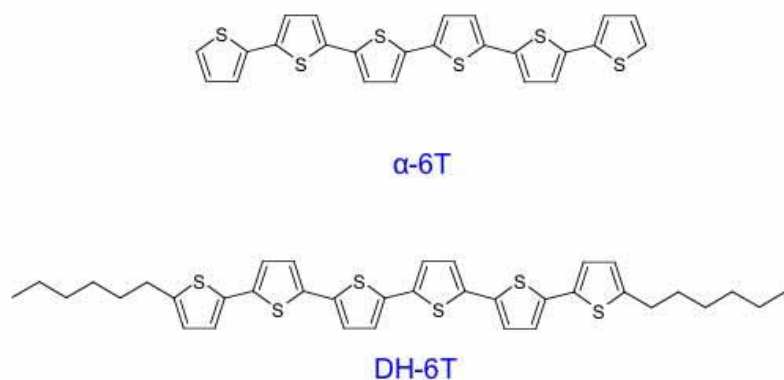


Fig. 1 用いた代表的な有機半導体の分子構造

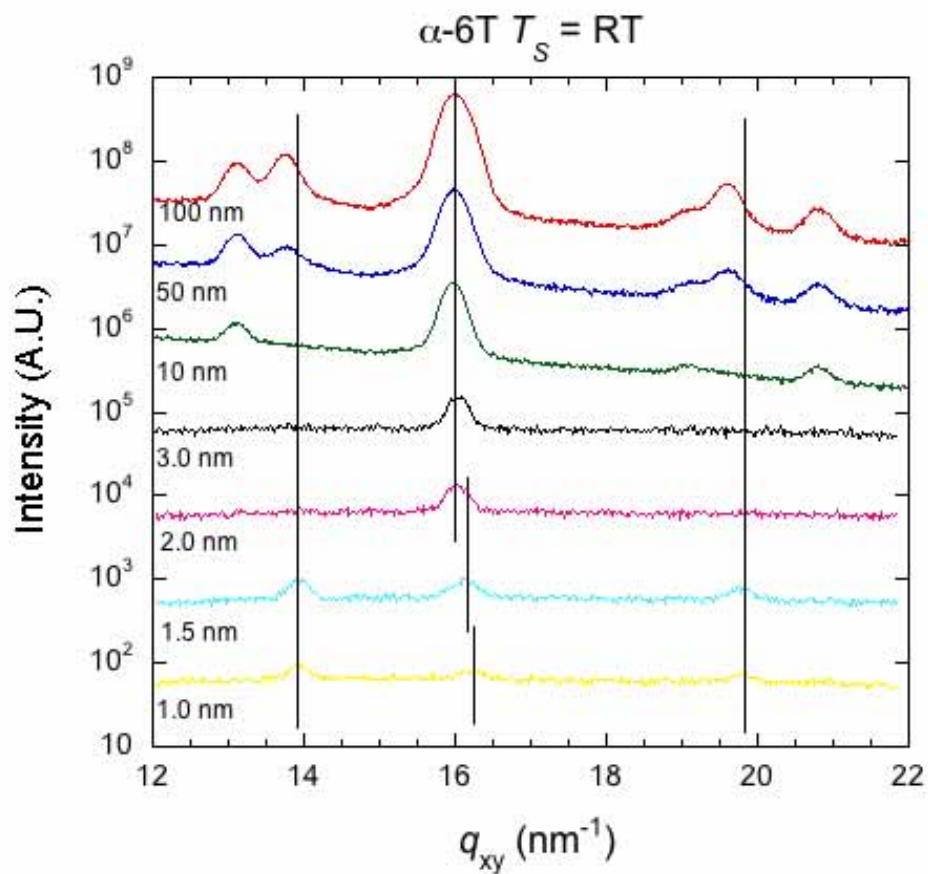


Fig. 2 DH6T の in-plane GIXD パタン