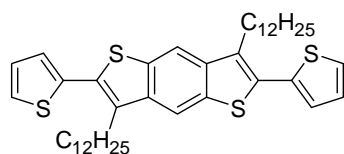


Structure Analysis of Organic Ultra-Thin Films by GIXD

加藤拓司*(4266), 毛利 匡貴 (21968), 折戸 武志(21967), 匂坂俊哉, 鳥居昌史(14183)
(株) リコー 先端技術研究所

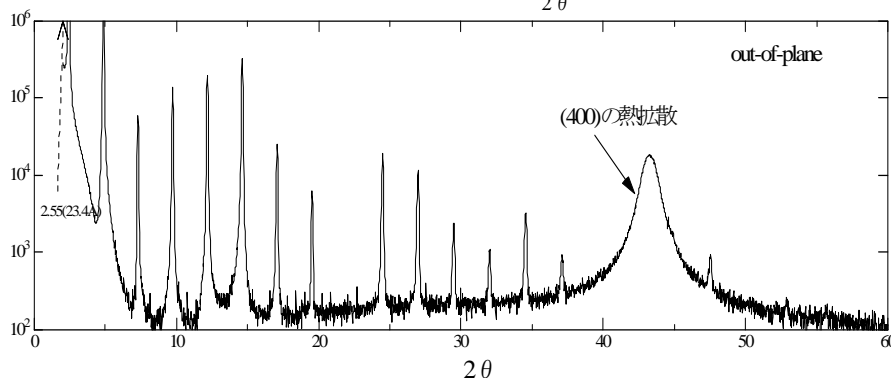
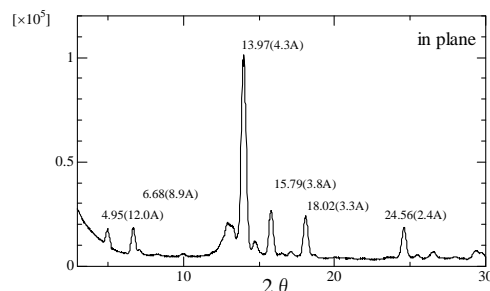
近年、有機薄膜を利用した有機電子デバイスの研究が盛んに行われている。特にペンタセン、ポルフィリン前駆体などアモルファスシリコンに匹敵する移動度が有機物であっても可能となり、その勢いはどんどん加速されてきている。

ペンタセンを始めとする低分子有機半導体材料の移動度は当初 $10^{-2} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度から $1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ のオーダーまで、報告者によって様々な値が報告されていたが、その後の結晶ドメイン制御の工夫により最近ではペンタセンを用いると $1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ のオーダーが安定してどの研究機関でも達成できるようになってきている。このように有機物を電子デバイスに利用する場合、その膜の結晶構造、ドメインサイズと電気特性が密接に関係していることから、最近の報告では電気特性と X 線結晶構造解析、AFM などによるドメインの観察がセットで報告されるようになった。しかしながら、通常実デバイスでの膜厚は数十 nm 程度とあまりにも薄いため X 線結晶構造解析は単結晶により行うか、面外回折により膜厚方向の秩序性を見るしかない。そのため電気特性と一番密接な関係を持つ面内回折が実験室系では測定できず、材料、デバイス開発を行う上でも SPring-8 を用いた面内回折測定は重要性を増してきている。



化合物 1

本実験課題では、本研究室で開発した新規有機材料である化合物 1 を 20nm の膜厚で特殊な方法で製膜し、面内回折、面外回折測定を実施した。測定は BL46XU で ATX-G 装置を用いた。測定波長は 1.0 \AA 、入射角は 0.1° を用いた。入射スリットにて $100\mu\text{m} \times 1000\mu\text{m}$ に成形し、取り出しスリットには 0.17° のソーラスリットを用いた。検出器にはシンチレーションカウンターを使用した。面外回折において、鋭いピークが 50° 付近まで観察されており、この膜が均一性に優れていることが容易に分かるが、Si(400)の熱拡散が引っかかってしまっており、今回はこれ以上の詳細な解析は断念した。また面内回折においてもきれいなピークが確認でき、今後さらに詳細な解析を行い、今後の材料設計指針に反映させたい。また、面外回折においては、すばらしくきれいなピークが観察されており、さらに pole-figure などの測定を実施し、詳細な構造解析を行う予定である。



面内及び面外回折測定結果