

■ 背景

- 近年、有機半導体・強誘電体等の研究が著しく進展
- ✓ 層状に自己集積する性質を強化した分子材料開発
- ✓ 層状性を活用した薄膜デバイス構築技術の開発

■ 学問分野

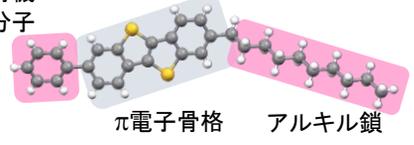
- 物質科学全般、特に固体物理／デバイス物理／ソフトマター物理／表面・界面物理
- ／計算科学／有機化学／物性化学



学際的で挑戦しがいのあるテーマが目白押し!

層状性有機半導体分子

「有機」と「無機」は物質科学の両輪!



■ 方針

物質・物性・電子デバイスを包括的に捉える物理的着想のもと、次世代エレクトロニクス技術を創出する

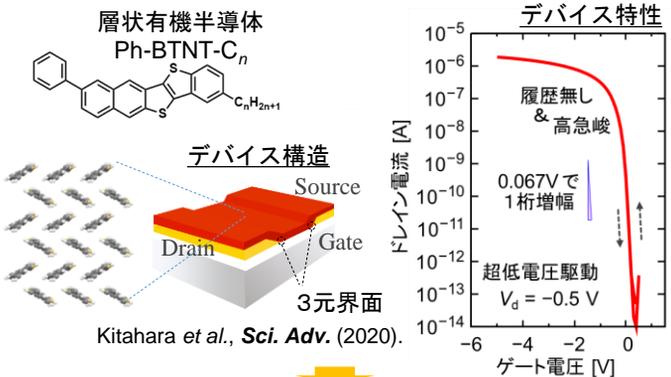
■ テーマ

プラスチックエレクトロニクスの実現に向け、層状に自己集積する性質を強化したπ共役分子の設計と開発、薄膜デバイス構築技術と高性能有機トランジスタの開発、高精度量子化学計算による結晶構造予測、有機強誘電体デバイス構築と電気光機能の開拓等を行う。



超高急峻スイッチング有機トランジスタ開発

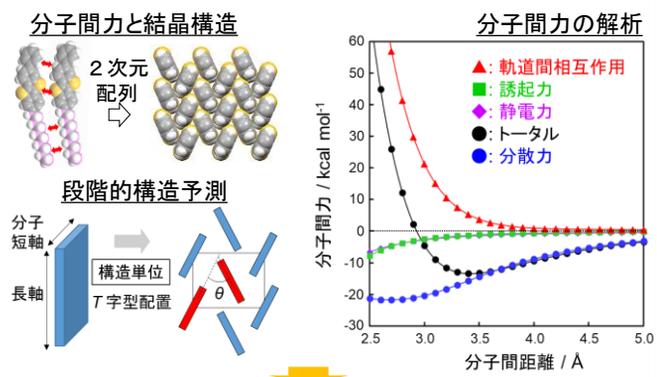
最近、超高急峻なスイッチングを示す有機薄膜トランジスタの開発が当研究室で成功し、デバイス高度化が大きく進展しつつあります。



優れたトランジスタ動作の鍵になる、半導体-金属界面と半導体-絶縁体界面の2つが接した3元界面における高効率キャリア輸送機構の解明と、デバイス高度化に向けた界面制御手法の確立に取り組む。

層状有機半導体における結晶構造予測

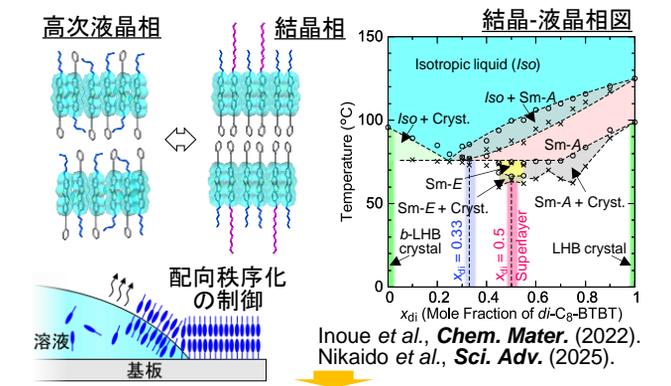
有機分子の分子構造の情報だけで分子結晶の結晶構造を正しく予測することはきわめて難しく、計算科学の難問として知られています。



分子の相対配置の主な自由度が2次元に限られた層状有機半導体の特徴を活かし、分散力補正密度汎関数法による分子間力の高精度計算を用いて段階的に結晶構造を予測する手法開発に取り組む。

高次液晶相の競合と分子配列秩序の制御

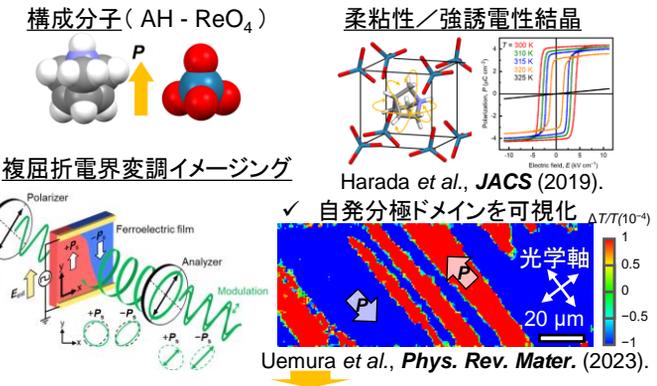
高性能な層状有機半導体の多くは、高温・溶液下で高次液晶相が発現し、分子自己秩序化過程で重要な役割を担うと考えられます。



有機半導体の結晶相と、分子が運動自由度の一部を獲得する高次液晶相が発現・競合する微視的機構を解明し、これを用いて分子が配向秩序化する過程を高度に制御する手法の開発に取り組む。

分極ドメイン可視化と強誘電デバイス開発

球状・円盤状の極性分子による分子材料は、分子回転運動の凍結により、分極方向可変な新規多軸性強誘電体として注目されています。



多軸性強誘電体薄膜において分極方向が様々な切り替わり強誘電スイッチングする挙動を各種の最新イメージング手法によって可視化し、その挙動解析とこれを用いた強誘電体デバイス開発に取り組む。