

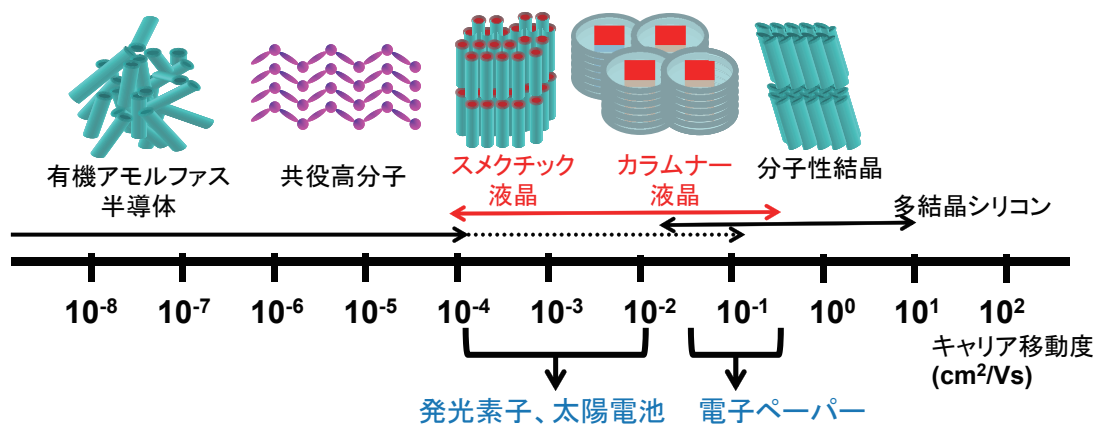
# 液晶性を利用した有機半導体の ナノ構造制御と電子デバイスへの応用

創造工学部 創造工学科 教授 舟橋正浩

## 研究シーズの概要

舟橋研究室では、液晶性半導体についての研究を行っています。有機半導体は液晶ディスプレイや太陽電池への応用を目指して、ペンタセンなどの材料の研究が行われており、電界効果移動度もアモルファスシリコン半導体と同等レベルまで達成したという報告などもあります。しかしながら、これらの材料は柔軟性にかけたり、再現性よく作るためのプロセスが複雑であったりするなどの課題を有しています。

本研究室では、このような材料とは異なる液晶性半導体材料及びその応用について研究をしています。今までにp型材料を開発しました。さらに、n型材料の開発を進めており、これらの材料の開発をもとに太陽電池への応用に向けた研究を行う予定です。液晶性半導体材料を用いれば、低コストで生産可能で、かつ柔軟性を有しているので折り曲げたりしても特性が変化することがありません。具体的な材料構成としては、側鎖にオリゴチオフェン部位を有する側鎖型液晶性ポリシロキサンに、主鎖に親和性を示す置換基を持ったn型有機半導体を混合し、p型/n型ナノ相分離を自律的に生じさせることにより、「簡単な印刷プロセスでできる太陽電池」の実現を目指しています。



液晶性半導体のコンセプト—分子凝集状態とキャリア移動度

【利用が見込まれる分野】 電子ペーパーや太陽電池応用分野

## 研究者プロフィール

舟橋正浩 / フナハシマサヒロ



メールアドレス funahashi.masahiro@kagawa-u.ac.jp  
 所属学部等 創造工学部 創造工学科 材料物質科学コース  
 職位 教授  
 学位 博士(工学)  
 研究キーワード 有機半導体、有機合成化学、液晶、高分子、ソフトマテリアル

問い合わせ番号：EN-11-002

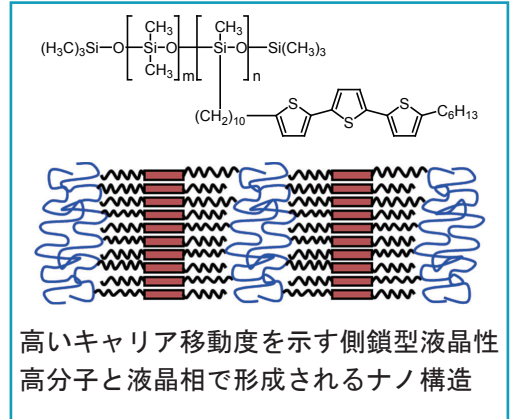
本研究に関するお問い合わせは、香川大学産学連携・知的財産センターまで  
 直通電話番号：087-832-1672 メールアドレス：ccip-c@kagawa-u.ac.jp



## 開発方向

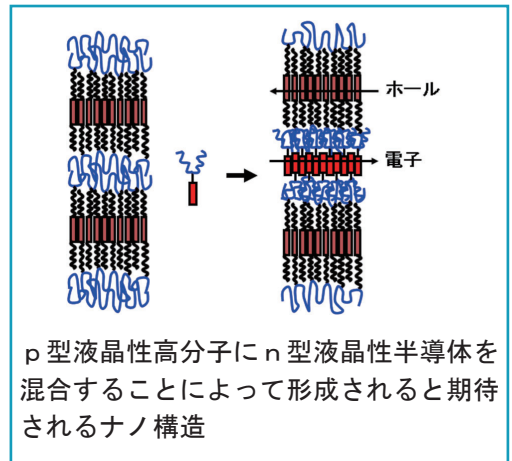
### 1) p型液晶性側鎖型高分子半導体のキャリア移動度の更なる向上

長いπ電子共役系を有するオリゴチオフェン部位を導入した液晶性側鎖型高分子半導体を合成し、キャリア移動度を time-of-flight 法により測定します。結果を材料設計にフィードバックしながら研究を進めます。



### 2) 高いキャリア移動度を有するn型液晶性半導体の開発

1) で開発した液晶性高分子半導体に混合した際にナノ相分離構造が形成されるn型半導体を合成します。還元電位が小さいペリレンテトラカルボン酸誘導体やフラーレンに高分子主鎖と親和性がある置換基（オリゴシロキサン鎖など）を導入します。



### 3) 液晶性金属錯体の合成と機能化

フタロシアニンなどの金属錯体は酸化還元特性、光電物性、磁性など、通常の有機半導体にはないユニークな物性を示します。液晶性金属錯体を合成し、薄膜化することにより、新しい太陽電池、非線形光学材料、磁性材料の開発を目指します。

### 4) p/n型ナノ相分離構造の構築と太陽電池への応用

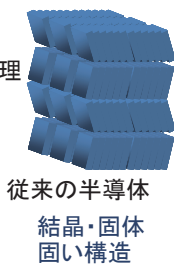
1)、2)、3) で合成したp型液晶性側鎖型高分子半導体とn型液晶性半導体を混合し、マイクロ相分離によるナノ構造の構築を検討します。得られたコンポジット薄膜を用いて太陽電池を作製し、その特性を評価します。

## その他の研究シーズ

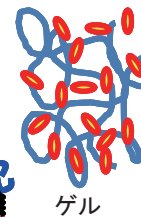
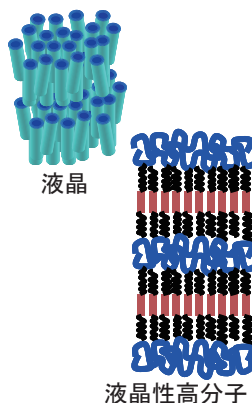
舟橋研究室では、液晶や高分子のような柔らかい材料に注目し、ソフトな電子システムの構築と応用を目指しています。

- ・液晶性半導体の開発と液晶相での電気伝導機構の解明
- ・液晶性半導体を用いたフレキシブルデバイスの作製と評価
- ・側鎖型液晶性高分子半導体の構造制御と物性
- ・イオン性部位を持つ液晶性半導体
- ・らせん構造を持つ液晶性半導体の開発

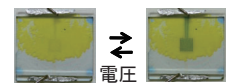
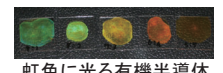
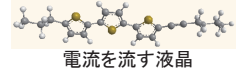
有機化学  
物理化学  
高分子化学  
物性物理学  
ソフトマター物理



光を感じる  
電気を流す  
柔らかい構造  
ナノテクノロジー



これまでの成果



将来は???

- ・太陽電池?
- ・センサー?
- ・バイオコンピューター?
- ・ロボットの皮膚?