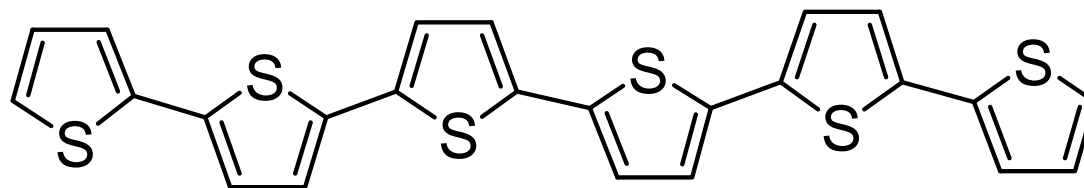


# 有機半導体 セキシチオフェンの合成



分子スケールナノサイエンスセンター

鈴木グループ

# 有機半導体とは？

有機物は一般的に絶縁体であるが、薄膜あるいは単結晶にキャリアを注入し、高電圧をかけると電気が流れるものがある。キャリアがホール（ラジカルカチオン）のものをp型半導体、電子（ラジカルアニオン）のものをn型半導体と呼ぶ。

## 有機半導体の注目されている用途とは？

有機EL素子および有機トランジスタ。両者を組み合わせれば、紙のように薄くフレキシブルなディスプレイが可能。

# トランジスタとは？

1) 微弱な電気信号を増幅

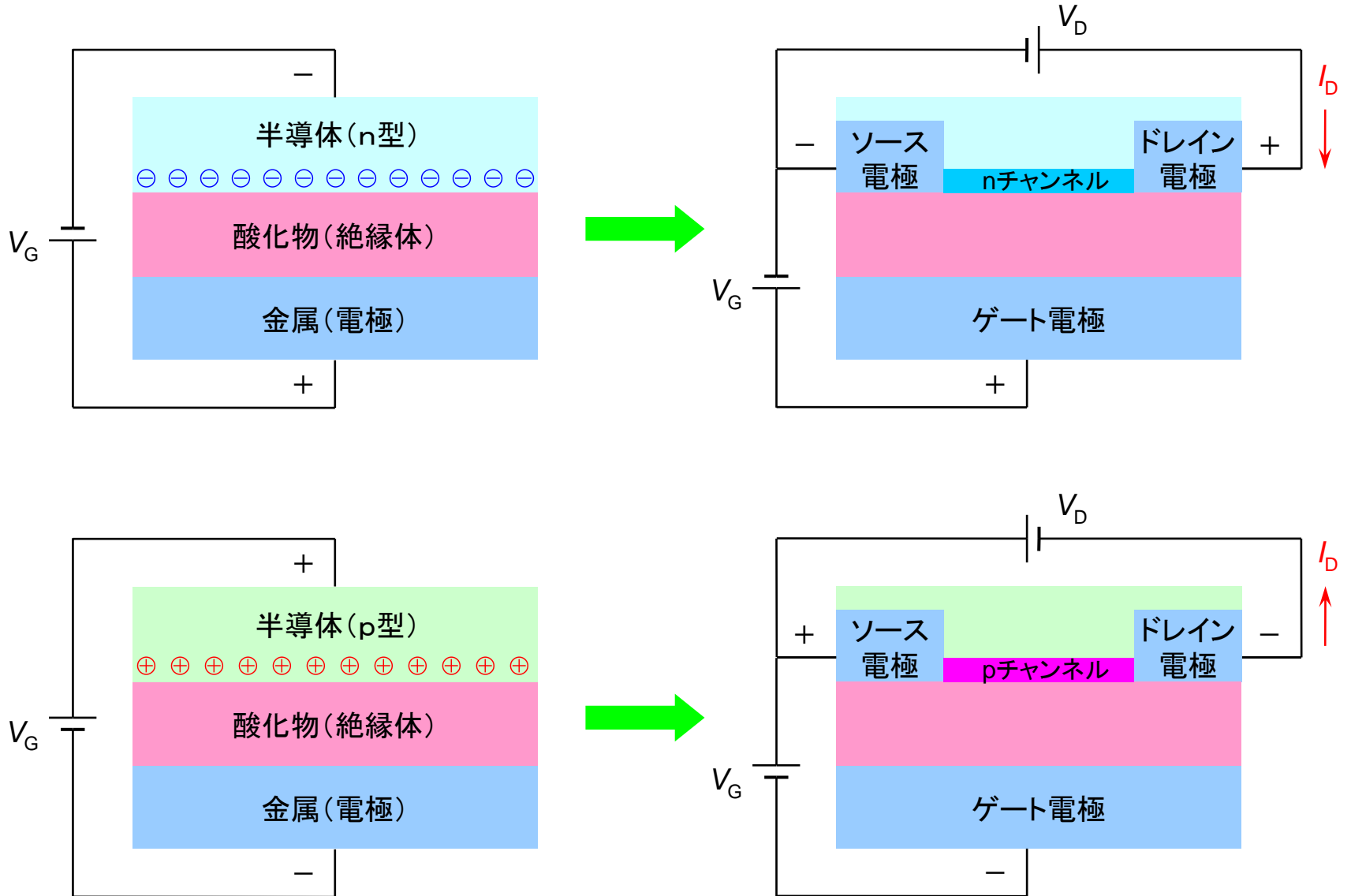
2) スイッチング機能

| 種類   | キャリア         | 構造   | 用途                          |
|--|--------------|--|-----------------------------|
| pn接合トランジスタ<br>Bipolar Transistor             | 電子と<br>ホール   | エミッタ、ベース、コレクタの<br>3領域からなるnpn構造とpnp<br>構造           | 高周波増幅、超<br>高速演算、およ<br>び信号処理 |
| <b>電界効果トランジスタ</b><br>Field-Effect Transistor | 電子また<br>はホール | MOS構造（ゲート電極、酸化<br>物絶縁体、半導体）にソースお<br>よびドレイン電極、n型とp型 | IC                          |

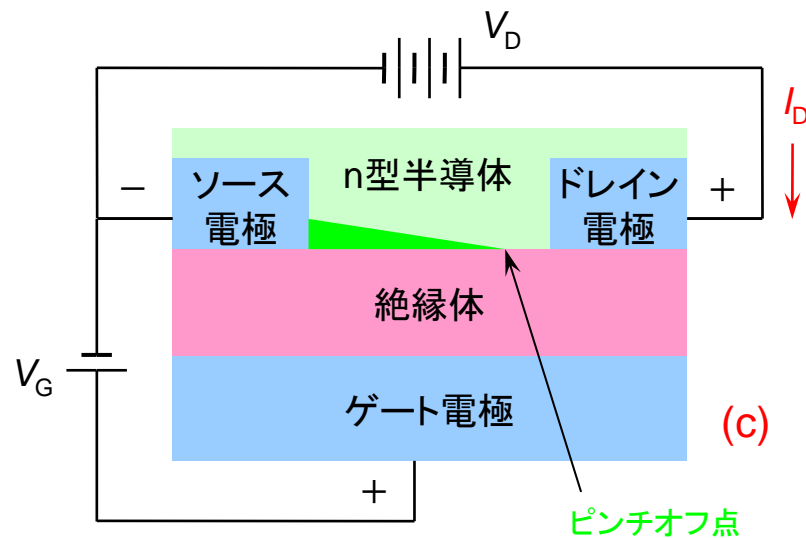
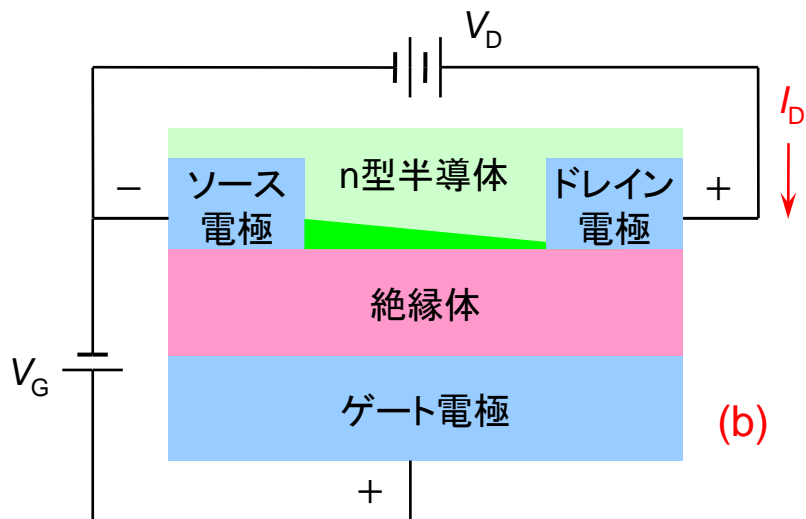
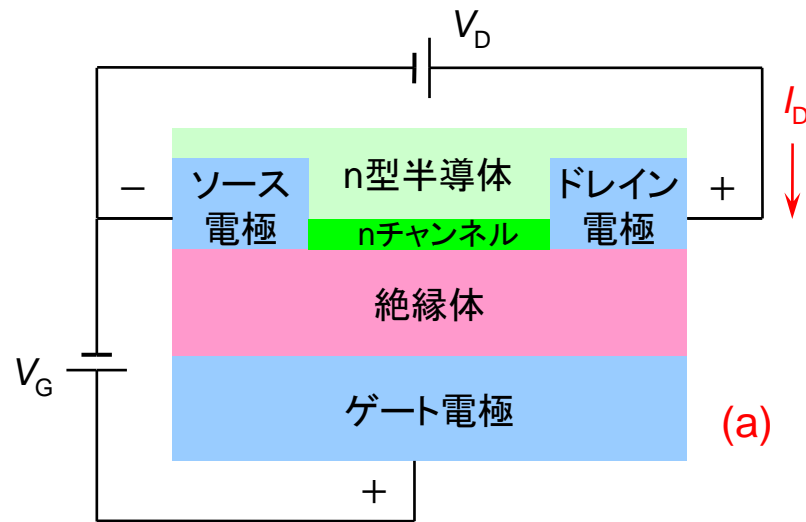
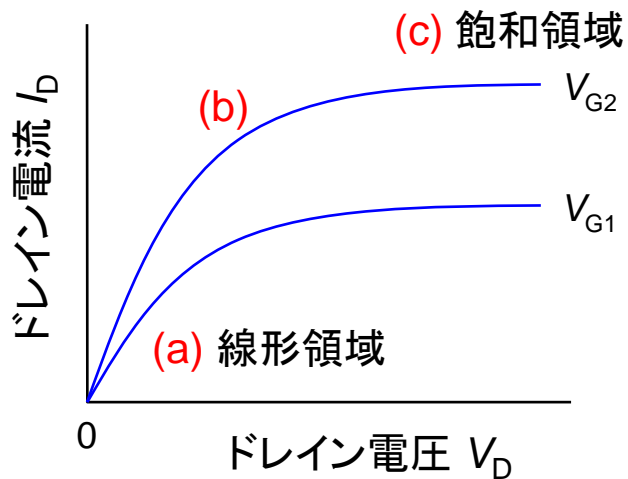
# シリコンベースのFET

| FETの種類            | 半導体の作成法                        | 電子移動度<br>( $\text{cm}^2/\text{V s}$ ) | 用途                     |
|-------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 単結晶シリコン<br>MOSFET | 多結晶シリコンの溶融・徐冷による単結晶の育成、ウエハの切出し | 500                                   | LSI                    |
| アモルファスシリコン<br>TFT | シランガスと水素ガスのプラズマCVDによりガラス基板上に作成 | 0.2-1.0                               | 液晶画素のスイッチング素子          |
| 多結晶シリコン<br>TFT    | アモルファスシリコンのレーザーアニールによる結晶化      | 100-200                               | 液晶画素のスイッチング素子および周辺駆動回路 |

# FETの構造と動作原理

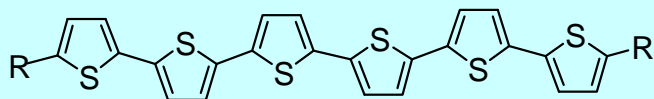


# FETの電流—電圧特性

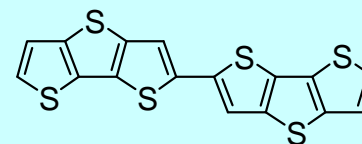


# 有機p型半導体の例

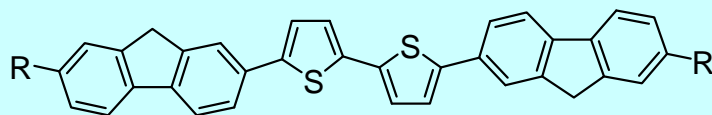
## オリゴチオフエン



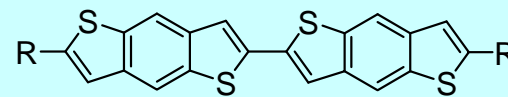
0.03 (R = H)  
0.06 (R = C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>)



0.05

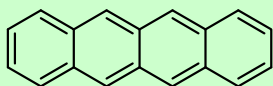


0.08 (R = H)  
0.11 (R = C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>)

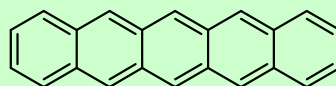


0.04 (R = H)  
0.02 (R = C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>)

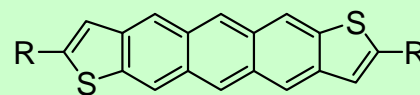
## アセン



0.01

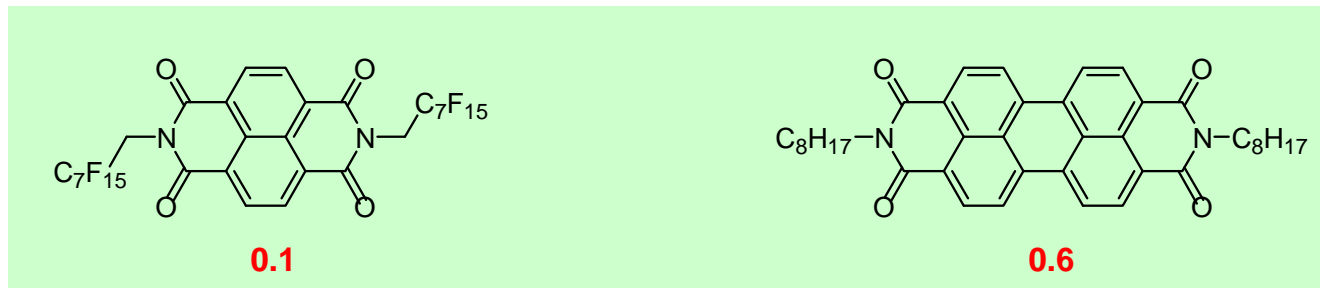
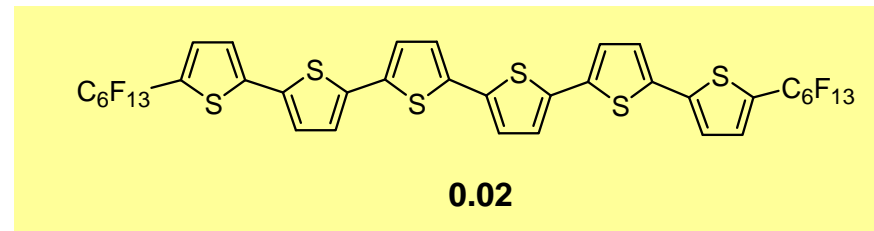
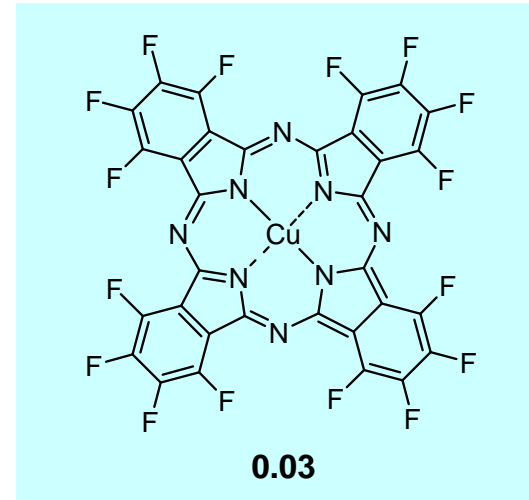
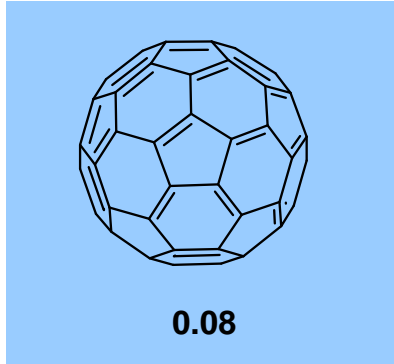


0.3-0.7



0.09 (R = H)  
0.15 (R = C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>)

# 有機n型半導体の例



SiO<sub>2</sub>/Si基板上での電子移動度 (cm<sup>2</sup>/V s)