

## 電荷移動錯体ナノ結晶の作製・評価と有機太陽電池への応用

### Preparation and characterization of charge-transfer complex nanocrystals and their application for organic solar cells.

山形大院理工<sup>1</sup>, 有機エレクトロニクス研究センター<sup>2</sup>, ヨハネスケプラー大学リンツ校<sup>3</sup>,  
バーモント大<sup>4</sup>, ◦(M1)武田 将貴<sup>1</sup>, (M2)北条 健太<sup>1</sup>, 松井 淳<sup>1</sup>, M. C. Sharber<sup>3</sup>, P. Stadler<sup>3</sup>,  
C. Yumusak<sup>3</sup>, N. S. Sariciftci<sup>3</sup>, M. S. White<sup>4</sup>, 吉田 司<sup>1,2</sup>, 増原 陽人<sup>1,2</sup>  
Yamagata Univ.<sup>1</sup>, ROEL<sup>2</sup>, Johannes Kepler University Linz, The University of Vermont, ◦Masaki  
Takeda<sup>1</sup>, Hojo Kenta<sup>1</sup>, Jun Matsui<sup>1</sup>, M. C. Sharber<sup>3</sup>, P. Stadler<sup>3</sup>, C. Yumusak<sup>3</sup>, N. S. Sariciftci<sup>3</sup>,  
M. S. White<sup>4</sup>, Tsukasa Yoshida<sup>1,2</sup>, Akito Masuhara<sup>1,2</sup>

E-mail: tfx39532@st.yamagata-u.ac.jp

【緒言】現在、有機薄膜太陽電池で主流の内部構造であるバルクヘテロ型接合は、ドナー/アクセプター界面で電荷分離を行うことで高いキャリア発生効率を達成している一方、電荷分離にはLUMOオフセットが必須なため、吸収フォトンエネルギーに対するエネルギー損失が大きくなる。そこで本研究では、エネルギー損失の低減に向けて電荷移動吸収(CT吸収)に着目した。CT吸収はドナー分子からアクセプター分子またはアクセプター分子からドナー分子への電子遷移に起因する。つまりCT吸収が起こるとキャリアは対分子に直接移動するため、LUMOオフセットを用いず電荷分離を行える可能性があり、エネルギー損失の低減が期待できる。

【実験】本研究では光吸収層にCT錯体<sup>[1]</sup>を選択した。CT錯体とはドナーとアクセプター分子間に働くCT相互作用で形成する化合物であり、CT吸収とエネルギー損失低減の関係解明には適した材料であるが、一般的にCT錯体は結晶性が高く蒸気圧も比較的低いため薄膜の作製が困難である。そこで本研究では、CT錯体をまずナノ結晶化し、作製したナノ結晶を積層することで薄膜デバイス化を行った。CT錯体ナノ結晶の作製は再沈法、ナノ結晶の積層は電着法にて行った。デバイスはITO/PEI/ナノ結晶層/PEDOT:PSS/Agを作製した。

【結果】SEM観察より作製した電荷移動錯体ナノ結晶は矩形であることを確認した。またバルク結晶とナノ結晶で異なるXRDパターンを観測したことから、再沈法で作製したナノ結晶はバルクとは異なる結晶構造を示すことが示唆された。また光電導性の測定よりナノ結晶中での光電変換効果を確認した。

#### 【参考文献】

[1] J. B. Torrance, et al., *Physical Review Letters*, **46**, 253 (1981).

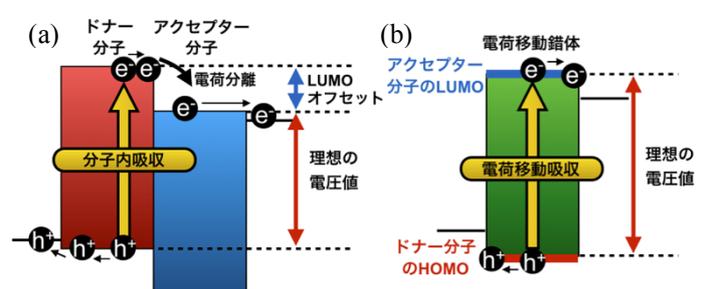


Fig. 1 Working principle of (a) typical bulk heterojunction systems and (b) our systems.