

人工光合成への挑戦： 電子移動に方向性を持つ両親媒高分子ワイヤーの合成と物性

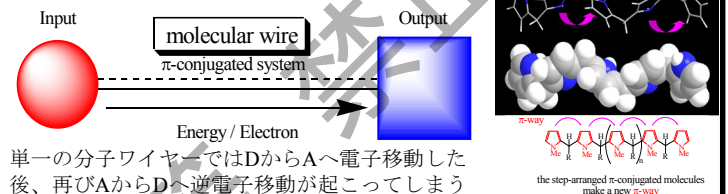
バイオインスパイアード・ハイブリッド材料研究グループ
○小林剛(院生)、青田浩幸(化学生命工学部 化学・物質工学科 教授)

研究概要・成果

人工光合成の実現課題

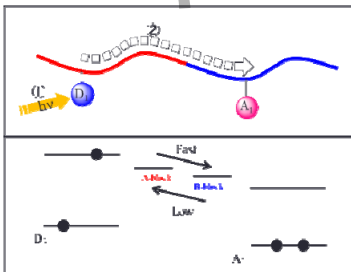
- (1) 太陽光エネルギーを効率良く捕集し、反応中心に集める (光誘起エネルギー移動)
- (2) 光誘起電子移動反応後の逆電子移動反応を抑制し、効率の良い長寿命電荷分離状態を形成する
- (3) 光誘起電子移動反応で生じた電子を次の反応に利用する (多電子酸化還元反応)

分子ワイヤー



逆電子移動の抑制①

エネルギーレベルの異なるポリマーの利用



メリット

- ・DからAへの電子移動はエネルギー準位に沿っているが、逆電子移動はワイヤー間のエネルギー準位に反しているため抑制される

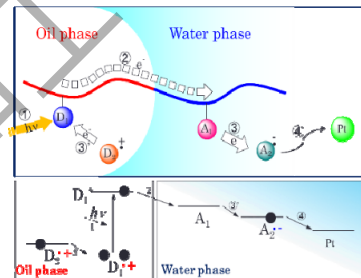
デメリット

- ・ラジカルイオン対が分子ワイヤーに固定されているため、水素発生触媒への電荷の運搬が困難である

Fig.1 Image of interphase electron transfer for effective charge separation.

逆電子移動の抑制②

両親媒性ポリマーの利用

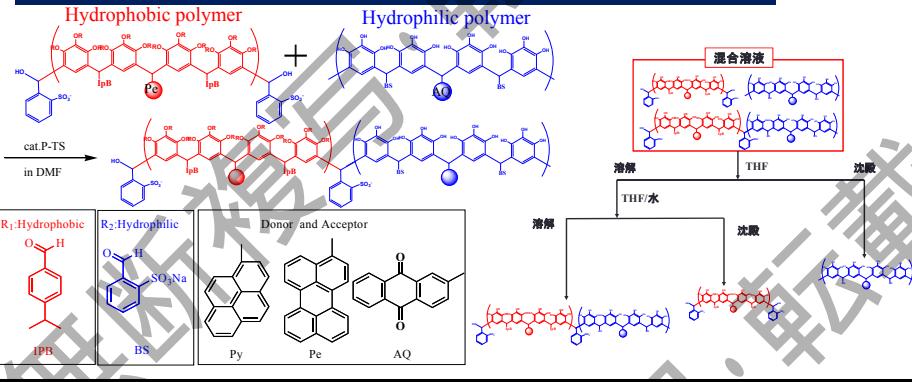


メリット

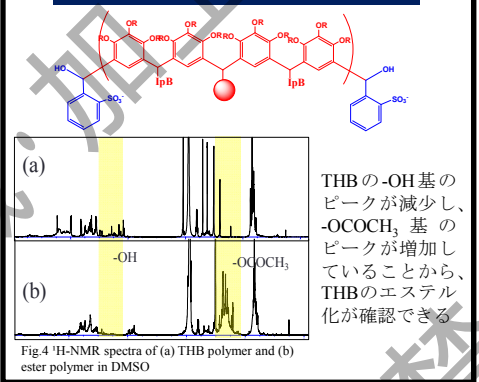
- ・フリーラジカルイオンが各相内で自由に移動でき、水素発生触媒への電荷の輸送が可能
- ・ラジカルイオン対の接触の抑制により、長寿命電荷分離が可能

Fig.2 Image of interphase electron transfer for effective charge separation.

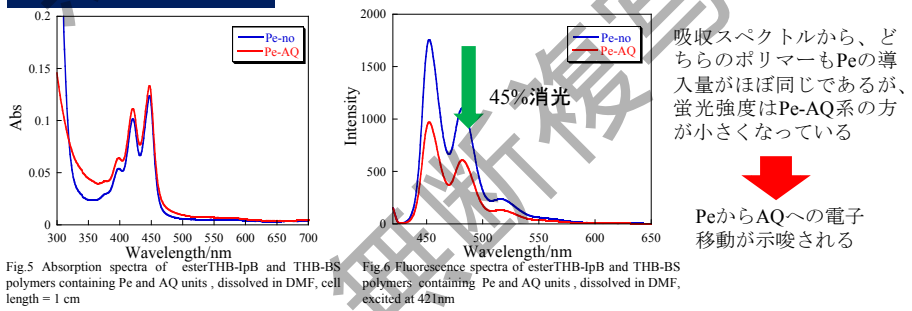
エネルギーレベルの異なる両親媒性ポリマーの合成



疎水部の合成確認



電子移動の確認



総括

人工光合成の実現には長寿命電荷分離状態の形成が必要である。そのために分子ワイヤー内にエネルギー準位差を構築させることで電子移動に方向性を持たせ、かつ生じた電荷を速やかに外部に伝達できるシステムとして電子移動に方向性を持つA,B-ブロック型両親媒性ポリマーを合成した。また分光測定を行うことで、各部位に導入したドナーとアクセプター間で電子移動が起こっていることが示唆された。

応用分野、実用化可能分野

- ・ 光エネルギー変換
- ・ 電子デバイス

問合せ先: 関西大学 化学生命工学部 青田浩幸 E-mail: aota@kansai-u.ac.jp