

人工光合成への挑戦： エネルギーレベルの異なるA,B-ブロック型ポリマーの合成

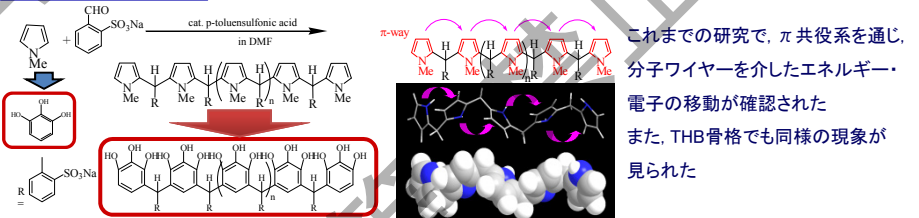
バイオインスパイアード・ハイブリッド材料研究グループ
○郭昊軒(院生)、青田浩幸(化学生命工学部 化学・物質工学科 教授)

研究概要・成果

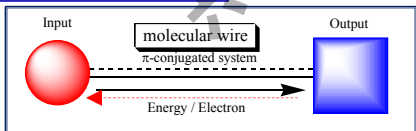
人工光合成の実現課題

- (1) 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の形成
- (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)

飛石型共役系ポリマー



ポリマーを介した電子移動



●SPPIは高い電子輸送性能を持つ ●逆電子移動反応が起きる

ドナーからアクセプターへ電子が移動するが、すぐに逆電子移動も起こってしまう...

➡ 電荷分離が達成できない

高効率な電子輸送の実現

効率的な電荷分離状態の形成には逆電子移動反応の抑制が必須

異なる主鎖間でのエネルギーレベルの差を利用できる

主鎖に異なる共役系ポリマーを用いることで電子輸送に方向性を持たせたい

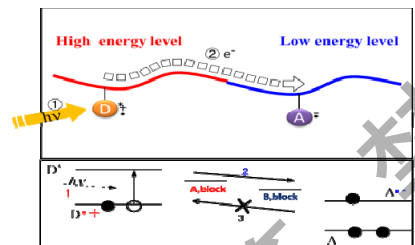
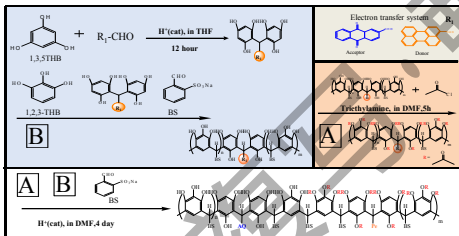
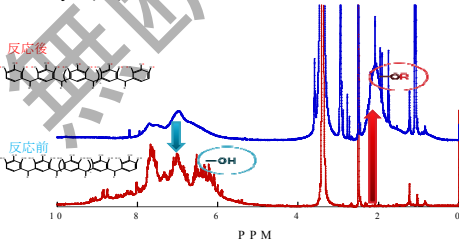


Image of electron transfer with two component macromolecular wires for effective charge separation.

ポリマーの合成

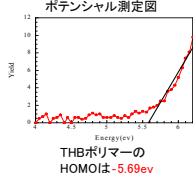


Scheme Synthesis of two component macromolecular wire prepared by THB polymer, ester polymer and aldehyde(BS).



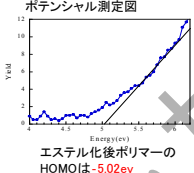
物性評価

THBポリマーのイオン化ポテンシャル測定図

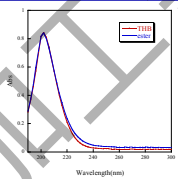


THBポリマーのHOMOは-5.69eV

エステル化ポリマーのイオン化ポテンシャル測定図



エステル化後ポリマーのHOMOは-5.02eV



Absorption spectra of THB and THB-ester dissolved in water, cell length=1cm

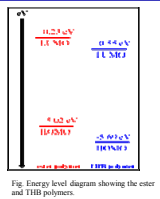


Fig. Energy level diagram showing the ester and THB polymers.

電子移動性及び方向性

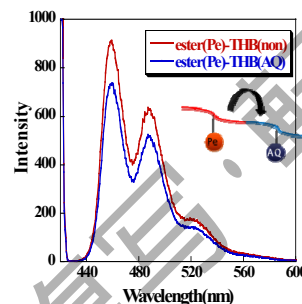


Fig.1 Fluorescence spectra of AB block polymers containing Pe and Pe-AQ units dissolved in water with 5% tritonX, cell length=1cm, excited at 420nm

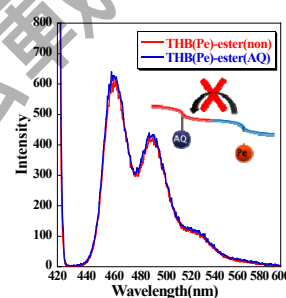


Fig.2 Fluorescence spectra of AB block polymers containing Pe and Pe-AQ units dissolved in water with 5% tritonX, cell length=1cm, excited at 420nm.

合成したA,Bブロック型ポリマーの蛍光スペクトル結果より、エステル部分からTHB部分への一方方向電子移動の可能性はある。

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

関大ORDIST

先端科学技術推進機構
社会連携部 産学官連携センター、知財センター