

飛石型共役系ポリマー (60)

多段階電子移動を目指した光増感部を有するポリマーの合成と物性

Step- π -conjugated polymers (60) Synthesis and physical property of polymer with photosensitizer for multi-step electron transfer.関西大化学生命工¹ ○春日井 崇之¹, 郭 昊軒¹, 青田 浩幸¹Kansai Univ. Fac. of Chem., Mater. and BioEng.¹, ○Takayuki Kasugai¹, Haoxuan GUO¹, HiroyukiAota¹

E-mail: aota@kansai-u.ac.jp

<緒言>

太陽光発電は無尽蔵に供給される太陽光エネルギーを利用して発電する方法であり、その中の一つとして安価な有機半導体を用いた有機薄膜太陽電池がある。この有機薄膜太陽電池は現在主流のシリコン型太陽電池と比べて製造コストが安く軽くて折り曲げることも可能なため今まで以上に幅広い用途で利用することができると考えられている。本研究では飛石型共役系ポリマー(SPP)と呼ばれる高速な電子輸送が可能であるポリマーについての研究を行っており、このSPPに電子供与性ユニットとしてフェロセン(Fc)、電子受容性ユニットとしてアントラキノン(AQ)を導入して電子供与性ユニット、電子受容性ユニットを持つポリマーをそれぞれ合成する。さらに光増感部としてペリレン(Pe)を用いることでこれらのポリマーの高分子間反応を行い、多段階的な電子移動を行うポリマーを合成することで有機薄膜太陽電池に応用しようと考えている。今回は基本となるポリマーの合成方法について報告する。

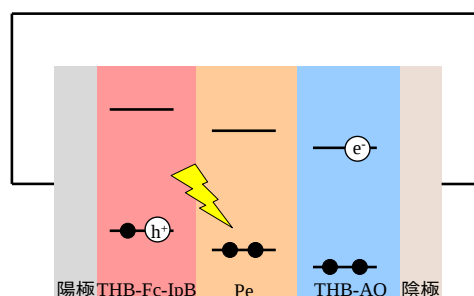
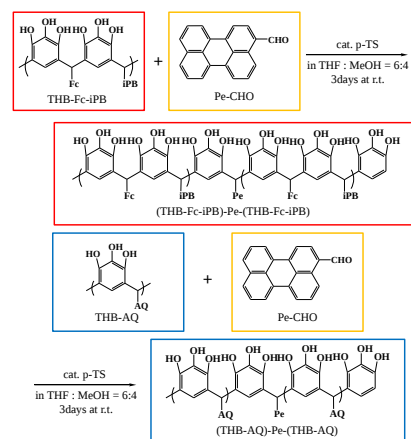


Fig.1. Image of solar cell with photosensitizer for multi-step electron transfer.

<実験>

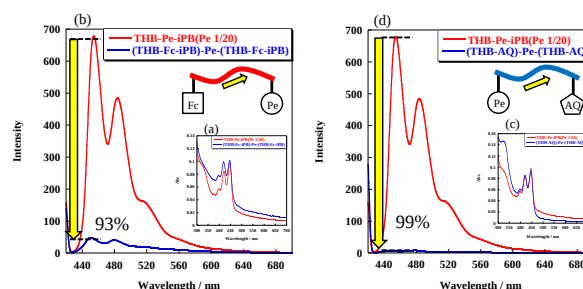
1,2,3-トリヒドロキシベンゼン(THB)とフェロセンアルデヒド(Fc-CHO), 4-イソプロピルベンズアルデヒド(IPB), アントラキノンアルデヒド(AQ-CHO)に酸触媒としてp-トルエンスルホン酸(p-TS)を加えてTHFとメタノールの混合溶媒中で付加縮合反応し電子供与性ユニット、電子受容性ユニットが導入されたポリマーをそれぞれ合成した。電子供与性ユニットが導入されたポリマーと電子受容性ユニットが導入されたポリマーのそれぞれの溶液に光増感部としてペリレンアルデヒド(Pe-CHO)を加えて反応させ、電子供与性ユニットを持つポリマーと電子受容性ユニットをもつポリマーに光増感部を導入し、電子移動を評価した。



Scheme1 Syntheses of (THB-Fc-IPB)-Pe-(THB-Fc-IPB) and (THB-AQ)-Pe-(THB-AQ)

<結果・考察>

電子移動評価の結果を示す。(a),(c)が吸収スペクトル、(b),(d)は蛍光スペクトルの結果である。吸収スペクトルではそれぞれのポリマーでPeの導入量が異なっていたためピークの山谷を合わせて測定している。(THB-Fc-IPB)-Pe-(THB-Fc-IPB)系においては93%、(THB-AQ)-Pe-(THB-AQ)系においては99%の消光が確認された。以上のことからFc,Pe間とPe,AQ間での電子移動が示唆される。今後はFc,Pe,AQがすべて導入されているポリマーまたは電子供与性、電子受容性ポリマーが導入されたポリマーによる高分子間反応後のポリマーでも同様の電子移動評価を行っていきたいと考えている。

Fig.2 (a), (c) Absorption and (b), (d) fluorescence spectra of step- π -conjugated polymers containing (a), (b) Fc and Pe units, (c), (d) AQ and Pe units dissolved in THF & MeOH, (b), (d) excited at 420nm, cell length = 1cm.