

助成番号

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		三重項光増感部を利用した光電変換分子システムの構築			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of Photoelectric Conversion Systems Using Triplet Photosensitizers			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓) スズキ	名) シュウイチ	研究期間 B	2013 ~ 2014 年
	漢字 CB	鈴木	修一	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	SUZUKI	SHUICHI	研究機関名	大阪市立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大阪市立大学大学院理学研究科・講師			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>色素増感太陽電池において、電荷分離状態の発生と寿命が極めて重要な因子として考えられる。本研究では、選択的に発生させた励起三重項状態から生成するスピン制御された電荷分離状態を用いて、電荷キャリアの発生と失活に関して分子レベルで明らかにすることを目的としている。以前に本研究等では白金錯体を光増感部として電子ドナーと電子アクセプターを連結した光電荷分離システムの考案し、実験的に励起三重項状態を介してスピン制御された電荷分離状態が発生することを見出している。今回、吸収末端が 600 nm 程度であるビス(ピリジリイミノ)イソインドリン白金錯体を三重項増感部として着目した。この白金錯体にエチニレン基を介して酸化電位、距離等の構造が異なる電子ドナーを連結したドナー連結型錯体を設計した (D-Pt-COOH)。各種錯体を合成し、実際に二酸化チタンを用いた色素増感太陽電池 (D-Pt-COO-TiO₂) を作成・評価したところ、参照誘導体よりもドナー連結体の光電変換効率が向上する結果となった (1.5 ~ 3%)。また、変換効率は白金錯体部とドナー部間の相互作用が小さい方が高いことがわかった。光照射により引き起こされる電子移動過程として、(i) D-Pt⁺-COO-TiO₂ → D-Pt⁺-COO-TiO₂⁻ → D⁺-Pt-COO-TiO₂⁻ と (ii) D-Pt⁺-COO-TiO₂ → D⁺-Pt-COO-TiO₂ → D⁺-Pt-COO-TiO₂⁻ の二つの過程が考えられ、どちらのルートでも酸化チタンへの電子注入過程は発エルゴンのことがわかっている。ここで逆電子移動過程について着目すると、(i) の過程では、半導体の性質上、二酸化チタン上へ注入された電子は二酸化チタンの内部に移りやすく、その結果逆電子移動が遅くなり、さらに続くドナー部からの電子移動により白金部の還元反応が効率的に起こると考えられる。一方、(ii) の過程で中途に発生する光電荷分離状態は、逆電子移動が高速で進行して失活することがわかっている。ドナー部と白金部間の相互作用が小さい場合は (i) の過程が優先して起こり、効率のよい光電変換が可能であると考えられる。上述の結果に関して、現在学術論文を執筆中である。</p>					
キーワード FA					

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Here we newly designed and synthesized photoelectric conversion dyads consisting of a platinum complex [1,3-bis(2-pyridylamino)isoindoline platinum complex] as a photosensitizer and triarylamine moieties as electron donors linked by ethynylene spacers with different distance. We have carried out photocurrent measurements using dye-sensitized solar cells constructed with TiO₂ electrodes on which these platinum complexes were adsorbed. The conversion efficiencies were estimated to be 1.5 ~ 3.0%. It was found that introduction donor moieties gave higher conversion efficiencies than that of the parent platinum complex. Interestingly, higher conversion efficiencies were observed in the case of weaker interactions between the donor and the platinum complex moieties. In the platinum dyad system, two possible processes for electron transfers were conceivable: (i) D-Pt^{*}-COO-TiO₂ → D-Pt⁺-COO-TiO₂⁻ → D⁺-Pt-COO-TiO₂⁻; and (ii) D-Pt^{*}-COO-TiO₂ → D⁺-Pt-COO-TiO₂ → D⁺-Pt-COO-TiO₂⁻. In the process (ii), the generating partial charge separated state (D⁺-Pt-TiO₂) is expected to have short lifetime because of a fast back electron transfer process on the basis of our previous experimental result. Thus, process (ii) is not expected to show efficient electron injection to the TiO₂ electrode. The process (i) is expected to be preferable in the case of weaker interaction between the donor and the platinum complex moieties. The fast electron injection to the TiO₂ electrode is expected to show efficient photoconversion property.