

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		ピリジン環を電子注入性基とする新型 D- π -A 色素を用いた色素増感太陽電池の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of Dye-Sensitized Solar Cells Based on New-Type of D- π -A Dyes with Pyridyl Group as Electron Injecting Moiety			
研究氏 代表 名 者	カタカナ CC	姓)オオヤマ	名)ヨウスケ	研究期間 B	2011 ~ 2012 年
	漢字 CB	大山	陽介	報告年度 YR	2012年
	ローマ字 CZ	Ooyama	Yousuke	研究機関名	広島大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		広島大学大学院工学研究院・准教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>有機色素を吸着させた酸化チタン(TiO₂)ナノ粒子電極を用いる色素増感太陽電池(DSSC)は、環境調和型の次世代太陽電池として実用化を目指すべく、世界的に熾烈な研究開発競争が行われている。DSSC の光電変換特性の飛躍的向上を図り実用化を促進するためには、優れた光増感色素の新規開発・改良が鍵となる。しかしながら、これまでに開発された「従来型 DSSC 用 D-π-A 色素」のカルボキシル基は、電子注入性基としては不十分であり、従来型 DSSC 用 D-π-A 色素の分子設計指針では、光電変換特性の飛躍的向上は到底望めない。これまでに、本研究者はピリジン環を電子求引性・注入性吸着基として有する新型 D-π-A 蛍光性色素 NI4 の開発に成功しており、カルボキシル基を有する従来型 D-π-A 色素 NI2 と比べて、色素 NI4 を用いた DSSCs の η 値は2倍程度高い値を示した。しかしながら、TiO₂ 上に吸着した色素 NI4 の吸着量 (4.7×10^{16} 個/cm²)。したがって、新型 D-π-A 色素の吸着量が増加すれば、飛躍的な光電変換特性の向上を達成できるものと期待できる。</p> <p>そこで、本研究では、新型 D-π-A 色素の分子設計と合成法の拡張、かつ新型 D-π-A 色素の TiO₂ 電極への色素吸着量の増大を達成することを目的として、電子求引性・注入性吸着基であるピリジル基を2つ導入した蛍光性色素 NIY2 を分子設計・合成した。色素 NIY2 の TiO₂ 電極上への色素吸着量は 10.8×10^{16} 個/cm² であり、色素 NI4 に比べて2倍程度の色素吸着量の増大を達成した。さらに、色素 NIY2 は2つのピリジン環の窒素と TiO₂ のルイス酸サイト間で完全な配位結合を形成して吸着していることがわかった。色素 NI4 を用いた DSSC に比べて、色素 NIY2 を用いた DSSC の光電変換特性は 1.5 倍程度の向上を示した。</p>					
キーワード FA	色素増感太陽電池	D- π -A 色素	光電変換効率	ピリジン環	

(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}	Control of Molecular Arrangement and/or Orientation of D- π -A Fluorescent Dyes for Dye-Sensitized Solar Cells							
	著者名 ^{GA}	Y. Ooyama, J. Ohshita, and Y. Harima	雑誌名 ^{GC}	Chemistry Letters					
	ページ ^{GF}	in press	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

During the last two decades, dye-sensitized solar cells (DSSCs) have received considerable attention because of high incident solar light-to-electricity conversion efficiency and low cost of production. To increase power conversion efficiency, much research has focused on the development of new dye sensitizers. Thus, as a new type of D- π -A dye sensitizers for DSSCs, we have designed and synthesized novel fluorescent dye **NIY2** with two pyridyl groups as electron-withdrawing-injecting anchoring group. We demonstrated that the formation of coordinate bonds between the pyridine ring of dye **NIY2** and the Lewis acid sites (exposed Ti⁴⁺ cations) of the TiO₂ surface leads to efficient electron injection owing to the excellent electron communication between them, rather than the formation of a bidentate bridging linkage between the conventional D- π -A dye sensitizer **NI2** with a carboxyl group and the Brønsted acid sites (surface-bound hydroxyl groups) of the TiO₂ surface. On the basis of the obtained results from this work, it found that not only the maximum adsorption amount of dyes adsorbed on TiO₂ for **NIY2** is twice as large as than that for D- π -A dye sensitizer **NI4** with one pyridyl group, but also the power conversion efficiency (η) value of DSSC based on **NIY2** is twice as high as that of **NI4**. Thus, we have achieved the increase in the adsorption amounts of a new type of D- π -A dye sensitizers with pyridine ring and the improvement of photovoltaic performances of DSSCs based on the new-type of D- π -A dyes.