

## 先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実施状況報告書(平成22年度)

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	電荷分離状態の長寿命化と二酸化炭素の光資源化
研究機関・ 部局・職名	東京工業大学・大学院理工学研究科・特任助教
氏名	由井 樹人

### 1. 当該年度の研究目的

初年度は、研究実施期間が短いため、申請者らが見いだした、電荷分離状態の安定化メカニズム解明に関して研究を開始する。これらの実験に関しては、一部予備実験を行っており、種々の興味深い結果をすでに得ている。

同時に光捕集材料のメカニズム解明や、CO<sub>2</sub> との反応効率や耐久性に優れた光触媒の探索も同時に行う予定であるが、これらは年度をまたがった研究となるため、該当年度は主に準備期間とし、主に情報収集、予備検討などを行う予定である。

また研究体制再構築および共同研究の交渉等といった全体的な研究体制の構築にも努める。

### 2. 研究の実施状況

当該年度は研究実施期間が短いため、全体的な研究体制の構築に努めた。その結果、複数の研究者および研究団体から、共同研究および試料提供等の確約を頂いた。さらに、実験設備を導入するため、現行の施設の見直しや機器の選定等を行い実験の早期開始にこぎ着けた。該当年度から研究開始を予定していた「長寿命電荷分離系のメカニズム解明」に関しては、すでに一報の専門論文誌掲載を達成している。当該論文では、研究提案書を提出する以前に見いだしていた結果を強力に補強する内容であり、審査員からおおむね良好な評価を頂いたため、早期の掲載となった。具体的な内容としては、電荷分離を担う色素および無機細孔体を変化させた場合、これまで観測していた電荷分離挙動が生ずるか否かについて検討を行い、無機細孔体と色素による長寿命電荷分離系の一般性について議論している。その結果、電荷分離挙動がこれまでと同様に生ずることが明らかになり、研究課題である電荷分離系が一部の特異的な挙動を観測しているのではなく、一般的かつ普遍的な挙動である可能性が示された点で大変意義深い。さらに、過去 40 年間の間に検討されて来た CO<sub>2</sub> の光還元に関する論文を全て再調査を行った。その結果、金属錯体を用いた反応系では効率および生成物選択性について飛躍的な進展が認められているが、半導体系光触媒ではその性能が約 30 年間でほとんど進展していないことが明らかとなった。本研究課題で提案したように、CO<sub>2</sub> の光還元と資源化を行うには、金属錯体と半導体を巧みに組み合わせる必要があることが浮き彫りとなった。この調査結果は、論文誌に総説としてまとめており、現在出版待ちである。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 2 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 1 件 1. Tatsuto Yui*, Yuka Kobayashi, Yuri Yamada, Kazuhisa Yano, Yoshiaki Fukushima, Tsukasa Torimoto, and Katsuhiko Takagi*, "Photoinduced Electron Transfer between the Anionic Porphyrins and Viologens in Titania Nanosheets and Monodisperse Mesoporous Silica Hybrid Films" <i>ACS Applied Materials &amp; Interfaces</i> (ISSN: 1944-8244), <b>2011</b>, <i>3</i>(4), pp 931-935. (<a href="http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am101281n">http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am101281n</a>)</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件</p> <p>(未掲載) 計 1 件 1. Tatsuto Yui, Yusuke Tamaki, Keita Sekizawa, and Osamu Ishitani, "Photocatalytic Reduction of CO<sub>2</sub>: From Molecules to Semiconductors" <i>Topics in Current Chemistry</i>, (ISSN: 0340-1022), Web 公開 (<a href="http://www.springerlink.com/content/252335nt6834207w/">http://www.springerlink.com/content/252335nt6834207w/</a>)</p>
<p>会議発表 計 6 件</p>	<p>専門家向け 計 6 件 1. 佐原豪・森川健志・関澤佳太・由井樹人・関藤武士・梶野勉・石谷治、「ルテニウム(II)錯体-半導体膜複合系における光電子移動の方向性制御」日本化学会第 91 春期年会(神奈川大学、平成 23 年 3 月 26-29 日)、日本化学会主催 2. 由井樹人・関澤佳太・竹田浩之・稲垣伸二・石谷治、「有機メソポーラスシリカ/Ru 錯体複合体における光エネルギー移動反応」日本化学会第 91 春期年会(神奈川大学、平成 23 年 3 月 26-29 日)、日本化学会主催 3. 上田裕太郎・由井樹人・竹田浩之・稲垣伸二・石谷治、「アクリドン架橋メソポーラス有機シリカと Ru(II)錯体の複合化による光捕集系の構築」日本化学会第 91 春期年会(神奈川大学、平成 23 年 3 月 26-29 日)、日本化学会主催 4. 浅谷 剛・中川優樹・森本 樹・由井樹人・石谷 治、「リング状ルテニウム(I) 4 核錯体-ポリ酸ハイブリッドの合成と光化学的多電子蓄積能」日本化学会第 91 春期年会(神奈川大学、平成 23 年 3 月 26-29 日)、日本化学会主催 5. 関澤佳太・前田和彦・西村直之・小池和英・由井樹人・堂免一成・石谷治、「Ru 錯体の発光消光現象を用いた半導体表面欠陥の解析」日本化学会第 91 春期年会(神奈川大学、平成 23 年 3 月 26-29 日)、日本化学会主催 6. 高木克彦・岡崎健一・鳥本司・由井樹人、「可視光を用いたチタニアナノシート層間での長寿命電荷分離」日本化学会第 91 春期年会(神奈川大学、平成 23 年 3 月 26-29 日)、日本化学会主催</p> <p>一般向け 計 0 件</p>
<p>図書 計 0 件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状 況 計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件  (出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>Tatsuto Yui CV, 由井個人の HP, <a href="http://web.me.com/ttt_yui/CVandPubs/Publications.html">http://web.me.com/ttt_yui/CVandPubs/Publications.html</a></p>
<p>国民との科学・技術対話 の実施状況</p>	<p>現在準備中</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計 0 件</p>	
<p>その他</p>	<p>特に無し</p>

4. その他特記事項

## 実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

## 1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	115,000,000	0	29,260,000	85,740,000
間接経費	34,500,000	0	8,778,000	25,722,000
合計	149,500,000	0	38,038,000	111,462,000

## 2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	29,260,000	0	29,260,000	156,768	29,103,232
間接経費	0	8,778,000	0	8,778,000	47,030	8,730,970
合計	0	38,038,000	0	38,038,000	203,798	37,834,202

## 3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	144,648	試薬およびガラス器具類
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	12,120	学会参加費用
直接経費計	156,768	
間接経費計	47,030	
合計	203,798	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
				0		
				0		
				0		