

## 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	太陽光水素製造を実現する革新的光触媒システムの開発
研究機関・ 部局・職名	国立大学法人北海道大学・触媒化学研究センター・准教授
氏名	阿部 竜

### 1. 当該年度の研究目的

平成22年度は、第1の課題である「可視光下において高い量子収率を実現する光触媒系の開発指針確立と実証」に優先的に取り組む。半導体材料に含まれる「格子欠陥」は、光吸収によって生成した励起電子と正孔の再結合を促進し光触媒活性を低下させると一般的に認識され、比表面積と同等以上に光触媒活性に影響する重要な因子と考えられているが、未だその影響は明確となっていない。そこで、我々がこれまでに開発してきた水素生成および酸素生成用半導体光触媒において、格子欠陥等の物性が光触媒活性に与える影響を検討し、量子収率を向上させるための設計指針確立を目指す。

### 2. 研究の実施状況

平成22年度は既存の可視光応答型光触媒系として、水素生成用のタンタルオキシナイトライド(TaON)および酸素生成用の酸化タングステン(WO<sub>3</sub>)について、格子欠陥等の物性と光触媒活性との相関を主に検討した。これらの光触媒粒子を異なる調製条件で合成し、また白金などの助触媒微粒子を表面に担持させて、その光触媒活性を検討した。その結果、水素生成系、酸素生成系いずれにおいても、格子欠陥量が増加すると、光触媒活性は低下し、結晶中に含まれる格子欠陥が励起電子と正孔の再結合を促進していることが強く示唆された。また、それぞれの光触媒系において、白金(Pt)助触媒の担持方法が光触媒活性に与える影響を詳細に検討したところ、最適な担持状態が異なることが明らかとなった。一般的に、高い光触媒活性を得るために、半導体光触媒粒子表面に励起電子を集めて還元を促進するような、還元助触媒微粒子を担持させる。この際、半導体光触媒粒子の光触媒機能を応用した“光析出法”が広く用いられている。しかし、TaONにこの手法を用いてPtを担持させた場合には、Pt微粒子がTaON表面の一部に凝集して析出し、その活性が低下することが明らかとなった。そのため、Ptの前駆体を含浸法によってTaON表面に高分散に担持させた後に、水素気流下で適切な熱処理を行うことによって、高い水素生成活性が得られることを見出した。いっぽう、酸素生成用のWO<sub>3</sub>においても、含浸法によるPt担持がより高い活性を与えることが明らかとなったが、この際には含浸後に空気中において適切な温度で処理し、表面部分を酸化させることによって高い酸素生成活性が発現することを見出した。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計0件	(掲載済み一査読有り) 計0件  (掲載済み一査読無し) 計0件  (未掲載) 計0件
会議発表 計1件	専門家向け 計1件 <b>Abe, R.:</b> “Development of visible light responsive photocatalysts toward solar hydrogen production” Seminar at University of Wisconsin-Madison(依頼講演)、2011年3月20日 (Madison University, USA)  一般向け 計0件
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状況 計0件	(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件
Webページ (URL)	該当無し
国民との科学・技術対話の実施状況	該当無し
新聞・一般雑誌等掲載 計0件	該当無し
その他	該当無し

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	129,000,000	0	62,800,000	66,200,000
間接経費	38,700,000	0	18,840,000	19,860,000
合計	167,700,000	0	81,640,000	86,060,000

## 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	62,800,000	0	62,800,000	1,000,000	61,800,000
間接経費	0	18,840,000	0	18,840,000	300,000	18,540,000
合計	0	81,640,000	0	81,640,000	1,300,000	80,340,000

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	238,151	実験試薬、実験器具、水素ガス等
旅費	0	
謝金・人件費等	354,449	学術研究員人件費
その他	407,400	実験装置修理
直接経費計	1,000,000	
間接経費計	300,000	
合計	1,300,000	

## 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
なし				0		
				0		
				0		