

様式 C - 7 - 1

## 平成23年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 基盤研究(B) 4. 補助事業期間 平成21年度～平成24年度
5. 課題番号 

2	1	3	1	0	0	8	1
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題 時空間制御に基づくオンタイム・オンデマンド有機光合成システムの開発

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
6 0 1 5 2 5 9 2	カキウチ キヨミ 垣内 喜代三	物質創成科学研究科	教授

## 8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
8 0 3 0 4 1 6 1	オオタ ジュン 太田 淳	物質創成科学研究科	教授

## 9. 研究実績の概要

光反応に適したマイクロフローデバイスを設計・構築し、微細時空間分布制御に基づいて、有機光反応で生成する各種光反応活性種の観測及びそれらの反応性の評価を行い、そのデバイスの特長を活かした精密不斉制御法を開拓することを目的とした。その目的達成のために、まず、不斉[2+2]光付加環化反応を行うための種々の光学活性メントール補助基を合成した。ついで、合成したメントール補助基及び反応基質を用いて、フローシステムでの不斉光反応及び偏光分析CMOSイメージセンサや分光光度センサ等のマイクロセンサの機能評価とシステム構築を検討した。また、新しいチオクロモン型光解離性保護基を合成しその有機光反応も検討した。具体的には、購入したマイクロリアクターあるいは自作したフローリアクターを用い、不斉[2+2]光付加環化反応の反応効率（収率、反応速度）及び不斉選択性について調査した。マイクロリアクター装置では、光路長が極めて短いことによる光の高い透過性の利点が十分に活かせ、バッチ型光反応では用いた例がない極めて高濃度の反応溶液でも高い反応効率を示すことを明らかにした。またフローリアクターでは、エチレンガスとの気液不斉光反応が極めて効率良く進むことも見出した。さらに、この光反応をオンタイム計測するために、分担者及び連携研究者がSi集積回路技術により試作したオンチップ分光光度センサ及び偏光分析CMOSイメージセンサの動作実証を行い、従来の分光光度計及び旋光度計で得られるデータと誤差ないデータをレスポンス良く得られることを見出した。さらに、この試作したセンサを用いて、オンタイムでの分光分析・偏光分析を行う集積化インライン計測システムの構築し、実際に不斉光反応を実施した結果、当初の予想に反して必要なデータを得られないことが判明した。平成24年度にセンサを改良して計測ユニットを小型化し、その動作実証を行った。

## 10. キーワード

(1) マイクロ化学

(2) 有機光反応

(3) マイクロデバイス

(4) CMOSセンサ

(5) オンタイム計測

(6) マイクロリアクター

(7) フローリアクター

(8) 偏光分析

## 11. 現在までの達成度

(区分)

(理由)

24年度が最終年度であるため、記入しない。

## 12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

24年度が最終年度であるため、記入しない。

## 13. 研究発表(平成23年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(2)件 うち査読付論文 計(2)件

著者名	論文標題				
寺尾公維	Diastereoselective [2+2] Photocycloaddition of a chiral Cyclohexenone with Ethylene in a Continuous Flow Microcapillary Reactor				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
Journal of Flow Chemistry	有	2	2	012	73-76
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1556/JFC-D-12-00005					

著者名	論文標題				
寺尾公維	Diastereodifferentiating [2+2] Photocycloaddition of Chiral Cyclohexenone Carboxylates with Cyclopentene by a Microreactor				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
Journal of Photochemistry and Photobiology A Chemistry	有	242	2	012	13-19
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1016/j.jphotochem.2012.05.021					

〔学会発表〕計(21)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名	発表標題	
会田森	マイクロリアクタ光反応装置を用いたジアステレオ選択的[2+2]光付加環化反応	
学会等名	発表年月日	発表場所
2011光化学討論会	2011年09月07日	宮崎市河畔コンベンションエリア

発表者名		発表標題	
寺尾公維		フローリアクターを用いたジアステレオ選択的光反応のオンライン観察	
学会等名		発表年月日	発表場所
2011光化学討論会		2011年09月06日	宮崎市河畔コンベンションエリア

発表者名		発表標題	
西山靖浩		Diastereodifferentiating [2+2] Photocycloadditions using Photo-Microreactor	
学会等名		発表年月日	発表場所
The Seventh International Symposium on Integrated Synthesis (ISIS-7)		2011年10月10日	シーサイドホテル舞子ヴィラ(兵庫)

発表者名		発表標題	
西山靖浩		Photochemistry using Microreactor -Diastereodifferentiating [2+2] Photocycloadditions-	
学会等名		発表年月日	発表場所
2011 Korea-Japan Symposium on Frontier Photoscience (2011 KJFP)		2011年10月30日	韓国、ソウル

発表者名		発表標題	
寺尾公維		Diastereoselective [2+2] Photocycloaddition in a Microflow System with On-line Analysis	
学会等名		発表年月日	発表場所
International Conference on Microreaction Technology (IMRET 12)		2012年02月20日 ~ 2012年02月21日	フランス、リヨン

発表者名	発表標題	
西山靖浩	フローリアクターを用いたジアステレオ区別光反応のオンライン観察	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本化学会第92春季年会	2012年03月26日	慶応大学 矢上キャンパス

発表者名	発表標題	
会田森	光付加反応におけるマイクロリアクタの導入と比較	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本化学会第92春季年会	2012年03月26日	慶応大学 矢上キャンパス

発表者名	発表標題	
寺尾公維	フローリアクター中における立体選択的光反応のオンライン観察システム開発	
学会等名	発表年月日	発表場所
第33回光化学若手の会	2012年06月23日	草津セミナーハウス(群馬)

発表者名	発表標題	
杉浦 遼	ケージド化合物創成に向けた新規光解離性保護基の合成と応用	
学会等名	発表年月日	発表場所
第33回光化学若手の会	2012年06月23日	草津セミナーハウス(群馬)

発表者名		発表標題	
寺尾公維		不斉光反応の制御を指向した反応集積化手法の開発	
学会等名		発表年月日	発表場所
2012年光化学討論会		2012年09月12日	東京工業大学 大岡山キャンパス

発表者名		発表標題	
松岡 均		偏光分析CMOSイメージセンサの高精度化とin situ不斉計測への応用	
学会等名		発表年月日	発表場所
映像情報メディア学会 情報センシング研究会		2011年05月27日	東京理科大学森戸記念館

発表者名		発表標題	
徳田 崇		Performance Improvements of Polarization Analyzing CMOS Image Sensor Using Multiple Pixel Array Architecture and 65nm Standard CMOS Process	
学会等名		発表年月日	発表場所
2011 International Image Sensor Workshop(IISW2011)		2011年06月08日	プリンスホテル函館大沼(北海道)

発表者名		発表標題	
松岡 均		偏光分析CMOSイメージセンサを用いたin situ不斉計測	
学会等名		発表年月日	発表場所
2011年映像情報メディア学会年次大会		2011年08月26日	成蹊大学

発表者名		発表標題	
安藤圭祐		65nmプロセスによる偏光計測イメージセンサの機能向上	
学会等名		発表年月日	発表場所
2011年映像情報メディア学会年次大会		2011年08月26日	成蹊大学

発表者名		発表標題	
立川展也		偏光分析CMOSイメージセンサを用いたマイクロ化学システム用リアルタイム不斉計測デバイス	
学会等名		発表年月日	発表場所
応用物理学関係連合講演会		2012年03月16日	早稲田大学

発表者名		発表標題	
若間範充		65nm標準プロセスを用いた高消光比偏光分析CMOSイメージセンサ	
学会等名		発表年月日	発表場所
電気学会全国大会		2012年03月23日	広島工業大学

発表者名		発表標題	
笹川清隆		On-chip metal wire grid polarizer for CMOS image sensor based on 65-nm technology	
学会等名		発表年月日	発表場所
Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO 2012)		2012年05月07日	サンホセ、米国

発表者名	発表標題	
若間範充	polarization analyzing CMOS image sensor with metal wire grid in 65-nm standard CMOS technology	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE International Meeting for Future of Electron Devices, Kansai (IMFEDK 2012)	2012年05月10日	関西大学

発表者名	発表標題	
若間範充	偏光分析CMOSイメージセンサによるマイクロ化学システム用in situ不斉計測デバイス	
学会等名	発表年月日	発表場所
電気学会バイオ・マイクロシステム研究会	2012年06月12日	京都大学百周年時計台記念館

発表者名	発表標題	
若間範充	65 nm標準CMOSプロセスを用いた偏光分析CMOSイメージセンサの消光比評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
応用物理学会学術講演会	2012年09月13日	愛媛大学

発表者名	発表標題	
若間範充	Real-time Multifunctional Optical Analyzer Based on Polarization-analyzing CMOS Image Sensor for Microchemical Systems	
学会等名	発表年月日	発表場所
2012 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2012)	2012年09月26日	京都国際会議場



(図書) 計( 0 )件

著者名	出版社			
書名			発行年	総ページ数
			〃 〃 〃	

## 14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計( 0 )件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計( 0 )件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

## 15. 備考

--