

様式 C - 7 - 1

## 平成25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 新学術領域研究（研究領域提案型） 4. 研究期間 平成24年度～平成25年度
5. 課題番号 

2	4	1	0	6	7	2	9
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 マイクロフローシステムを用いた有機光反応の革新的手法の開拓

## 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

## 9. 研究実績の概要

本研究では、CMOSインテリジェントセンサーを集積化したマイクロフローリアクターを作製するとともに、それを利用したオンタイム有機光反応システムを開発することを目的とし、高速、高収率、高選択的な有機光反応の実現を目指している。この目的を達成するために、本年度は、新たなモデル反応を用いたマイクロフローシステム中での有機光反応の検討と、その反応を利用した反応のオンライン解析に着手した。

これまでの検討により、マイクロリアクターを用いることで高効率な光反応の進行が可能であること、特に、気液二相系の反応において、キャピラリーリアクター内でスラグ流を形成させることが、高効率な反応の進行に非常に効果的であることを示してきた。そこで、本年度は液相一相系で進行する不斉Paterno-Buchi反応をモデル反応に採用し、バッチリアクターとキャピラリーリアクターとの比較を行った。さらに、意図的に反応不活性な試薬（窒素あるいは水）を加えて二相系スラグ流を形成させることによる反応性向上を狙った。その結果、これまでと同様にバッチリアクターに比べキャピラリーリアクター中で高効率な反応の進行が確認された。加えて、水を不活性試薬とするスラグ流においては、一相系の結果よりもさらに反応が加速することが明らかとなった。

オンライン観測においては、セル構造の改善による圧力・溶媒依存性の低減の改善を行い、光学系の調整技術を確立した。さらに上記のPaterno-Buchi反応のオンライン測定を実施し、光反応の転化率や立体選択性を直接観測することに成功した。

## 10. キーワード

- |                 |                   |                       |                 |
|-----------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| (1) マイクロ・ナノデバイス | (2) 有機光反応         | (3) マイクロリアクター         | (4) キャピラリーリアクター |
| (5) オンタイム計測     | (6) CMOS半導体集積回路技術 | (7) 不斉Paterno-Buchi反応 | (8) スラグ流        |

## 11. 現在までの達成度

(区分)

(理由)

25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)

25年度が最終年度であるため、記入しない。

## 13.研究発表(平成25年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(5)件 うち査読付論文 計(5)件

著者名		論文標題			
Sylvestre Bachollet		Microflow photochemistry: UVC-induced [2 + 2]-photoadditions to furanone in a microcapillary reactor			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Beilstein Journal of Organic Chemistry	有	9	2 0 1 3	2015-2021	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.3762/bjoc.9.237					

著者名		論文標題			
会田 森		Microflow Photochemistry - Acetone Sensitized Addition of Isopropanol to (5R)-5-Menthylloxy-2-(5H)-furanone			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Rapid Communication in Photoscience	有	2	2 0 1 3	68-71	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.5857/RCP.2013.2.2.68					

著者名		論文標題			
若間 範充		Polarisation analysing complementary metal-oxide semiconductor image sensor in 65-nm standard CMOS technology			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
The Journal of Engineering	有	september	2 0 1 3	3	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1049/joe.2013.003					

著者名		論文標題			
寺尾 公維		Highly efficient asymmetric Paterno-Buchi reaction in a microcapillary reactor utilizing slug flow			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Journal of Flow Chemistry	有	4	2   0   1   4	35-39	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1556/JFC-D-13-00035					

著者名		論文標題			
徳田 崇		Demonstrations of polarization imaging capability and novel functionality of polarization-analyzing CMOS image sensor with 65 nm standard CMOS process			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
ITE Transactions on Media Technology and Applications	有	2	2   0   1   4	131-138	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.3169/mta.2.131					

(学会発表) 計(4)件 うち招待講演 計(1)件

発表者名		発表標題	
若間 範充		偏光分析CMOSイメージセンサを用いた in situ 不斉計測システム	
学会等名	発表年月日	発表場所	
応用物理学会関西支部平成25年度第2回講演会「関西のグリーン・バイオエレクトロニクス研究の現状と若手からの発信」	2013年10月09日	奈良先端大ミレニアムホール(生駒市高山町)	

発表者名		発表標題	
若間 範充		Application Demonstaration of Polarization-Analyzing CMOS Image Sensor for Micro-Chemical Systems	
学会等名	発表年月日	発表場所	
International Conference on BioSensors, BioElectronics, BioMedical Devices, BioMEMS/NEMS and Applications 2013	2013年10月30日 ~ 2013年10月31日	東京医科歯科大学(東京都文京区)	

発表者名	発表標題	
垣内 喜代三	Highly Efficient Asymmetric Photoreactions using Microflow Reactors	
学会等名	発表年月日	発表場所
2013 Korea-Japan Symposium on Frontier Photoscience (招待講演)	2013年11月25日 ~ 2013年11月27日	Seoul National University (Seoul, Korea)

発表者名	発表標題	
寺尾 公維	Asymmetric Paterno-Buchi Type Photoreaction using Two-Layer Flow in Microreactor	
学会等名	発表年月日	発表場所
The Eighth International Symposium on Integrated Synthesis	2013年11月29日 ~ 2013年12月01日	東大寺総合文化センター (奈良市水門町)

(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

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 反応制御科学研究室  
<http://mswebs.naist.jp/LABs/kakiuchi/index-j.html>