

様式 Z - 7

平成27年度科学研究費助成事業 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) (一般) 4. 研究期間 平成24年度～平成27年度
5. 課題番号

2	4	3	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 インテリジェントセンサを集積化したオンタイム有機光反応システムの開発

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	物質創成科学研究科	教授
	垣内 喜代三		

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	物質創成科学研究科	教授
	太田 淳		

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。本年度は、前年度に見出したマイクロフローシステム中での高速な有機光反応の詳細な検討を行うとともに、オンライン解析に向けたセンサの改良を行った。これまでの検討において、液相-相系で進行する不斉Paterno-Buchi反応をモデル反応に採用し、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と一相系の結果よりもさらに反応が加速することを見出した。今年度はこの理由を解明するために、新たな基質を用いて反応を詳細に検討した。まず、前年度までとは異なる反応系を検討したところ、期待通りに反応の加速が確認され、二相系スラグ流が反応の加速効果を示すという一般性を明らかにすることができた。さらに溶媒効果を検討したところ、屈折率の高い溶媒を用いることで反応が最も高速に進行したことから、反応溶液のセグメント内への光閉じ込め効果が大きな影響を及ぼすことが示唆された。また、CMOSセンサについては、画素信号の読み出し経路の再設計を行った結果、低照度における出力線形性が向上し、変更プロファイル測定のひずみを低減するだけでなく、精度向上をもたらした。

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) CMOS半導体集積回路技術
 (5) オンタイム計測 (6) スラグ流 (7) キャピラリーリアクター (8) 不斉Paterno-Buchi反応

(注) ・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(1 / 6)

11. 現在までの進捗状況

(区分)

(理由)

27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 等

(今後の推進方策)

27年度が最終年度であるため、記入しない。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

27年度が最終年度であるため、記入しない。

(使用計画)

27年度が最終年度であるため、記入しない。

13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(2)件/うち査読付論文 計(1)件/うち国際共著論文 計(0)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著者名		論文標題				
西山靖浩、水野一彦		フローマイクロリアクターを利用した高効率・高選択的なジアステレオ区別有機光反応				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
有機合成化学協会誌	有	73	2015	460-468	-	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
10.5059/yukigoseikyokaishi.73.460						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題				
西山靖浩、垣内喜代三		フローマイクロリアクターを利用した有機光反応の高効率化				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
光化学	無	46	2015	169-172	-	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

(学会発表) 計(8)件/うち招待講演 計(0)件/うち国際学会 計(2)件

発表者名		発表標題	
本田真彬、竹原浩成、竹原宏明、野田俊彦、笹川清隆、徳田 崇、西山靖浩、垣内喜代三、太田 淳		マイクロリアクタ向け偏光分析CMOS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	
映像情報メディア学会年次大会2015	2015年08月26日～ 2015年08月28日	東京理科大学葛飾キャンパス(東京都・葛飾区)	

発表者名	発表標題	
Yasuhiro Nishiyama, Momoe Nakano, Kimitada Terao, Kiyomi Kakiuchi	Highly Efficient Paterno-Buchi Reaction using Flow Microreactor	
学会等名	発表年月日	発表場所
2015年光化学討論会	2015年09月09日 ~ 2015年09月11日	大阪市立大学杉本キャンパス(大阪府・大阪市)

発表者名	発表標題	
西山靖浩、中野百恵、寺尾公維、垣内喜代三	マイクロリアクターの特異な反応場を利用した高効率有機光反応	
学会等名	発表年月日	発表場所
第3回有機光化学研究会	2015年11月26日 ~ 2015年11月27日	芦原温泉まつや千千(福井県・あわら市)

発表者名	発表標題	
Yasuhiro Nishiyama, Kimitada Terao, Kiyomi Kakiuchi	Highly efficient organic photoreactions in flow microreactors under slug-flow conditions	
学会等名	発表年月日	発表場所
Pacificchem2015(国際学会)	2015年12月15日 ~ 2015年12月20日	Honolulu(USA)

発表者名	発表標題	
Yasuhiro Nishiyama, Kimitada Terao, Kiyomi Kakiuchi	Highly efficient asymmetric photoreactions by flow microreactors	
学会等名	発表年月日	発表場所
Pacificchem2015(国際学会)	2015年12月15日 ~ 2015年12月20日	Honolulu(USA)

発表者名	発表標題	
本田眞彬、中塚篤志、中野百恵、竹原宏明、野田俊彦、笹川清隆、徳田 崇、西山靖浩、垣内喜代三、太田 淳	マイクロリアクタ用不斉分析のための偏光計測イメージセンサ	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本光学会情報フォトンクス研究グループ第14回関西学生研究論文講演会	2016年03月09日	京都工芸繊維大学(京都府・京都市)

発表者名	発表標題	
中塚篤志、本田眞彬、中野百恵、竹原宏明、野田俊彦、笹川清隆、徳田 崇、西山靖浩、垣内喜代三、太田 淳	マイクロリアクタ向け偏光計測CMOSイメージセンサの性能向上	
学会等名	発表年月日	発表場所
平成28年電気学会全国大会	2016年03月16日 ~ 2016年03月18日	東北大学川内北キャンパス(宮城県・仙台市)

発表者名	発表標題	
中野百恵、寺尾公維、西山靖浩、垣内喜代三	フローマイクロリアクターを利用した高効率な有機光反応の開発	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本化学会第96春季年会	2016年03月24日 ~ 2016年03月27日	同志社大学京田辺キャンパス(京都府・京田辺市)

(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. 科研費を使用して開催した国際研究集会

(国際研究集会) 計(0)件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究: -

17. 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>