

平成22年度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
- 14603
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22年度～平成23年度
5. 課題番号
- 22106532
6. 研究課題名
- 集積化チップ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
60152592	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(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

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

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

有機光反応に適した集積化マイクロフローセンサチップを設計・構築し、その特長を活かした光反応の革新的手法の開拓を目的に、今年度は、まず、すでに見出している高ジアステレオ選択的[2+2]光付加環化反応の不斉発現のメカニズムを明らかにするとともに、エナンチオ選択的[2+2]光反応も含めて他の新しい不斉有機光反応の創出をはかった。さらに光反应用マイクロリアクターを用いて、メントール補助基を有するシクロヘキセノンとオレフィンとのジアステレオ選択的[2+2]光反応を行い、反応効率だけでなく選択性も、通常の反応管を用いた光反応に比較して、向上することを見出した。マイクロチューブを光源に巻きつけたフローシステムでは、エチレンと基質とのプラグフローによるジアステレオ選択的[2+2]光反応を行い、反応時間が極めて短縮されることを明らかにした。このフロー系でのジアステレオ選択的[2+2]光反応で得られる光学活性生成物の旋光度をリアルタイムで測定するために、高精度で偏光分析が可能なオンチップCMOSイメージセンサを設計・試作した。さらにフロー系での測定可能なシステムを構築した。予備実験として、濃度の異なる光学活性化合物（スクロースやメントール）の光学純度を変えた溶液をフローさせて旋光度のリアルタイム計測を行った結果、濃度の違いに応じて旋光度が直線的に変化し、一定の光学純度では、旋光度も一定値を示すことを明らかにした。

10. キーワード

- (1) マイクロリアクター
- (2) 有機光反応
- (3) 偏光分析センサ
- (4) リアルタイム計測
- (5) 不斉[2+2]光付加環化反応
- (6) ジアステレオ選択性
- (7) エナンチオ選択性
- (8) フロー光反応
- (裏面に続く)

11.研究発表（平成22年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 3 ）件 うち査読付論文 計（ 3 ）件

著 者 名	論 文 標 題				
堤健	Diastereodifferentiating [2+2] Photocycloaddition of Ethylene to Aryl-menthyl Cyclohexenonoates: Stacking-Driven Enhancement of the Product Diastereoselectivity Which Is Correlated with the Reactant Ellipticity				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
Chem. Eur. J	有	16	2 0 1 1	7488-7455	

著 者 名	論 文 標 題				
堤健	Diastereoselective [2+2] Photocycloaddition of Chiral Cyclic Enone and Cyclopentene Using a Microflow Reactor System				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
Chem. Lett.	有	39	2 0 1 1	828-829	

著 者 名	論 文 標 題				
徳田崇	標準プロセスによる偏光分析CMOSイメージセンサの機能向上				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
映像情報メディア学会誌	有	65	2 0 1 1	367-371	

〔学会発表〕 計（ 12 ）件 うち招待講演 計（ 1 ）件

発 表 者 名	発 表 標 題		
徳田崇	Polarization-analyzing CMOS image sensors with monolithically embedded wire grid structure		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2010 CMOS Emerging and Technologies Workshop	2010年5月21日	Whistler, Canada	

発 表 者 名	発 表 標 題		
西山靖浩	超臨界二酸化炭素中における不斉光増感反応へのエンターナー効果		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2010光化学討論会	2010年9月10日	千葉大学（千葉県）	

発 表 者 名	発 表 標 題		
柳澤祐樹	環状エノンとエチレンとのエナンチオ区別超分子不斉[2+2]光付加環化反応		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2010光化学討論会	2010年9月8日	千葉大学（千葉県）	

発 表 者 名	発 表 標 題		
藤岡侑司	リアルタイム不斉計測に向けた偏光分析CMOSイメージセンサの開発		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第71回応用物理学術講演会	2010年9月16日	長崎大学（長崎県）	

発 表 者 名	発 表 標 題		
寺尾公維	Precise Control of Diastereoselective [2+2] Photocycloaddition in the Microflow System with in situ Analysis		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
GIST-NCTU-NAIST Joint Symposium 2010	2010年11月15日	奈良先端科学技術大学院大学（奈良県）	

発 表 者 名	発 表 標 題	
西山靖浩	Entrainer effects on photosensitized enantiodifferentiating cyclization and isomerization in supercritical carbon dioxide	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2010)	2010年12月17日	Honolulu, USA

発 表 者 名	発 表 標 題	
寺尾公維	Diastereoselective [2+2] Photocycloaddition of Chiral Cyclic Enone and Cyclopentene Using a Microflow Reactor System	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2010)	2010年12月18日	Honolulu, USA

発 表 者 名	発 表 標 題	
松岡均	μ TAS搭載用偏光分析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
平成23年電気学会全国大会（東日本大震災のため開催されていないが、学会として成立）	2011年3月18日（予定日）	大阪大学（予定場所） （大阪府）

発 表 者 名	発 表 標 題	
西山靖浩	補溶媒効果を利用した超臨界二酸化炭素中における高選択的不斉光反応	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本化学会第91春季年会（東日本大震災のため開催されていないが、学会として成立）	2011年3月26日（予定日）	神奈川大学（予定場所） （神奈川県）

発 表 者 名	発 表 標 題	
柳澤祐樹	環状エノンとエチレンとのエナンチオ区別超分子不斉[2+2]光付加環化反応	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本化学会第91春季年会（東日本大震災のため開催されていないが、学会として成立）	2011年3月27日（予定日）	神奈川大学（予定場所） （神奈川県）

発 表 者 名	発 表 標 題	
寺尾公維	マイクロフローシステムを用いたジアステレオ選択的[2+2]光付加環化反応のin situ観察による精密制御	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本化学会第91春季年会（東日本大震災のため開催されていないが、学会として成立）	2011年3月27日（予定日）	神奈川大学（予定場所） （神奈川県）

発 表 者 名	発 表 標 題	
会田森	マイクロリアクターを用いたジアステレオ選択的[2+2]光付加環化反応の検討	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本化学会第91春季年会（東日本大震災のため開催されていないが、学会として成立）	2011年3月28日（予定日）	神奈川大学（予定場所） （神奈川県）

〔図 書〕 計（ 0 ）件

著 者 名	出 版 社		
書 名		発 行 年	総ページ数
		1 1 1	

12. 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

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--