

様 式 F - 7 - 1

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成 27 年度）

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

挑戦的萌芽研究

4. 補助事業期間

平成 27 年度～平成 28 年度

5. 課 題 番 号

1	5	K	1	3	7	0	9
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名

光応答性フォルダマーの連結による刺激応答性ポリマーの創成

7. 研究代表者

研 究 者 番 号	研 究 代 表 者 名	所 属 部 局 名	職 名
7 0 3 7 9 5 4 3	ナカシマ タクヤ 中嶋 琢也	物質創成科学研究科	准教授

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

<p>フォルダマー、らせんポリマーをはじめペプチドを模倣した2次構造を示すポリマーの開発が進んでいる。タンパク質の機能発現の本質は2次構造間の相互作用にあり、これを外部刺激により制御することが可能となれば天然系を凌駕する高機能ポリマーの創成に貢献できる。本研究では、2次構造間を接続する刺激応答性連結ユニットの合成と主鎖骨格への導入による刺激応答性ポリマーの創成を目的とした。今年度は、分子のフォールディング状態の制御により、分子内のスタッキングを光刺激により制御した分子システムの開発を行った。具体的には、ピレン発光団のキラルスタッキングの可逆的制御と、円偏光発光の可逆的オン・オフスイッチングに成功した。</p>
--

## 10. キーワード

(1) 合成化学

(2) 構造

(3) 超分子化学

(4) 光物性

(5)

(6)

(7)

(8)

## 11. 現在までの進捗状況

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

分子システムとして、スイッチング機能と構造制御を両立する分子骨格の開発が行え、分子内相互作用の外部刺激による制御の一例として、発色団間のキラルスタッキング制御をうまく実証する事ができている。

## 12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

スイッチングユニットの両端に、高分子骨格へ接続可能な官能基の導入は実現している。今後はポリウレタンなどのエラストマー中への骨格導入を目指して、合成を進める。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

当初、計画よりも物品費が抑えられた。特に、薬品費について、一昨年度までの研究により用いていた試薬がそのまま使えるものが多数あったことと、合成法の改良により薬品費が抑えられたことによる。

(使用計画)

昨年度合成した化合物について、分離精製が必要となっており、分離精製装置(HPLC)の消耗部品を新たに購入する必要がある。これに充当させる。

(課題番号: 15K13709)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(2 / 7)

## 13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(6)件/うち査読付論文 計(6)件/うち国際共著 計(2)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著 者 名		論 文 標 題				
T. Nakashima, K. Tsuchie, R. Kanazawa, R. Li, S. Iijima, O. Galangau, H. Nakagawa, K. Mutoh, Y. Kobayashi, J. Abe, T. Kawai		Self-Contained Photoacid Generator Triggered by Photocyclization of Triangle Terarylene Backbone				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
J. Am. Chem. Soc.		有	137	2015	7023-7026	-
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1021/jacs.5b02826						
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				
J. Kumar, T. Nakashima, T. Kawai		Circularly Polarized Luminescence in Chiral Molecules and Supramolecular Assemblies				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
J. Phys. Chem. Lett.		有	6	2015	3445-3452	-
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1021/acs.jpcllett.5b01452						
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				
R. Li, T. Nakashima, O. Galangau, S. Iijima, R. Kanazawa, T. Kawai		Photon-Quantitative 6p-Electrocyclization of a Diarylbenzo[b]thiophene in Polar Medium				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Chem. Asia. J.		有	10	2015	1725-1730	該当する
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1002/asia.201500328						
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				
O. Galangau, T. Nakashima, F. Maurel, T. Nakashima		Substituent Effects on the Photochromic Properties of Benzothiophene-Based Derivatives				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Chem. Eur. J.		有	21	2 0 1 5	5471-8482	該当する
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1002/chem.201500647						
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				
R. Kanazawa, M. Taguchi, T. Nakashima, T. Kawai		Experimental and theoretical investigation of tetra-oxidized terarylenes with high-contrast fluorescence switching				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
New J. Chem.		有	39	2 0 1 5	7397-7402	-
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1039/ c5nj01490e						
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				
Y. Hashimoto, T. Nakashima, D. Shimizu, T. Kawi		Photoswitching of an intramolecular chiral stack in a helical tetrathiazole				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
Chem. Commun.		有	52	2 0 1 6	5171-5174	-
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1039/c6cc01277a						
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(5)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	
橋元祐一郎、中嶋琢也、河合壯	Dynamic Control of Intramolecular $\pi$ -Stacking with Photochromic Tetra-arylene	
学会等名	発表年月日	発表場所
2015光化学討論会	2015年09月09日	大阪市立大学(大阪府大阪市)

発表者名	発表標題	
金澤類、中嶋琢也、河合壯	電荷分離型フォトクロミックターアリーレンの蛍光スイッチング制御	
学会等名	発表年月日	発表場所
第5回CSJ化学フェスタ2015	2015年10月13日	タワーホール船堀(東京都江戸川区)

発表者名	発表標題	
Y. Hashimoto, T. Nakashima, T. Kawai	Switching of Circularly Polarized Luminescence with Bearing Pyrene Units	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Workshop for Photo- and Electro-Molecular Machines (国際学会)	2015年10月07日	フランス・ツールーズ

発表者名	発表標題	
T. Nakashima, T. Kawai	Photoresponsive terarylenes: from efficient photochrome to self-contained photoacid generator	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Workshop for Photo- and Electro-Molecular Machines (国際学会)	2015年10月07日	フランス・ツールーズ

発 表 者 名	発 表 標 題	
飯嶋俊祐、中嶋琢也、河合壯	Diastereoselective Photo Cyclization of Diarylethenes Tuned by Intramolecular Noncovalent Interactions	
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	同志社大学(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：国際共同研究である

共同研究相手国	相手方研究機関			
フランス	NAIST-CEMES国際共同研究室 (ツールーズ)	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-				

## 17.備考