

様 式 C - 7 - 1

平成 27 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 26 年度～平成 30 年度
5. 課題番号

2	6	1	0	7	0	0	6
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 界面分子協調システムによる高次光子利用反応系の構築

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
4 0 2 2 1 1 9 7	カワイ ツヨシ 河合 壯	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
0 0 2 2 2 1 6 7	ナカノ ヒデユキ 中野 英之	室蘭工業大学・工学（系）研究科（研究院）	教授
7 0 3 9 8 0 9 8	タカミ シズカ 高見 静香	新居浜工業高等専門学校・環境材料工学科	准教授

9. 研究実績の概要

分子の光励起状態とその緩和過程に関する科学は、多様な自然界の光反応の理解にとどまらずエネルギーや環境技術の基盤として、またセンサーやメモリーなどの情報技術の基盤としても研究が進められている。本研究では、光反応量子収率が 10000% を超える超高効率反応系の構築に向けて、高効率反応性を有する分子材料の開発とともに、その自己組織構造と半導体や金属などのナノ結晶との接合界面の光反応を利用する新しい光反応分子システムの構築にとり組んできた。特に平成 27 年度には、前年度に構築された高効率反応系の詳細な検討を進め、反応量子収率 100% を示す新たな反応系の構築に成功したほか、電子移動反応によって異性化反応を示す新しい分子材料について 100000% を超える超高効率で異性化反応が可能であることを見出した。さらに高効率異性化反応を利用した光酸発生剤の有用性に関して、高分子の光重合に成功した。また、ナノ結晶の形成と界面での電子移動過程について、反応条件の検討に着手した。

10. キーワード

- | | | | |
|----------------|-----------|-------------|------------|
| (1) フォトクロミック分子 | (2) 光異性化 | (3) 高次複合光反応 | (4) 反応量子収率 |
| (5) ナノ結晶 | (6) 自己組織化 | (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)

計画に従って研究は順調に進展している。新しい光酸発生に関する成果はJACS誌に掲載されるとともに、同誌のSpotLightに選出されるなど世界的に注目を集めている。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

引き続き超高効率反応系の構築に向けて研究を進めてゆく。ナノ結晶の自己組織化やナノ結晶表面への分子自己組織構造の導入などに注力するほか、高効率の異性化分子の開発を進める。またナノ結晶とフォトクロミック分子の相互作用などの点については条件最適化などの選択肢が多いため、研究の一層の推進に向けて研究体制の充実化を検討する。

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/うち国際共著論文 計(2)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著者名		論文標題				
R. Kanazawa, T. Nakashima, T. Kawai		Experimental and theoretical investigation of tetra-oxidized terarylenes with high-contrast fluorescence switching property				
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	該当する	
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				
R. Li, T. Nakashima, O. Galangau, S. Iijima, R. Kanazawa, T. Kawai		Photon-quantitative 6 -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. Asian J.	有	10	2 0 1 5	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				
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	2 0 1 5	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						

(課題番号: 26107006)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(3/6)

著者名		論文標題				
Yuki Imai, Tsuyoshi Kawai, Junpei Yuasa		Metal ion clip: fine tuning aromatic stacking interactions in multistep formation of carbazole-bridged zinc(II) complexes				
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	51	2 0 1 5	10103-10106	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1039/C5CC03281D						
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, H. Tsumatori, J. Yuasa, T. Kawai, T. Nakashima		Self-Discriminating Termination of Chiral Supramolecular Polymerization: Tuning the Length of Nanofiber				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Angew. Chem. Int. Ed.,	有	54	2 0 1 5	5943-5947	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1002/anie.201500292						
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. Kawai		Substituent Effects on Photochromic Properties of Novel 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	8471-8482	-	
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						

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

発表者名	発表標題	
学会等名	発表年月日	発表場所

(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			
インド国	IISER-Trivandrum	-	-	-
フランス国	CEMES-CNRS,	Ecole Normale Superior de Cachan	Universite de Lille	-
アメリカ合衆国	UC-Santa Babara	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-				

17.備考

光情報分子科学研究室 研究業績
<http://mswebs.naist.jp/LABs/kawai/achievement.html>