

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 基盤研究(A) (一般) 4. 研究期間 平成 25 年度 ~ 平成 28 年度
5. 課題番号

2	5	2	4	8	0	1	9
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 超分子集合体を基盤とする増強円偏光蛍光材料の創成

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
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

9. 研究実績の概要

キラルな分子からの蛍光発光に含まれる円偏光発光成分すなわちCPLに関して、会合構造の精密制御技術を基盤とする超分子組織構造を利用する分子材料設計により高い発光性と円偏光度を両立する円偏光発光材料の開発を目指して研究を推進した。特に平成27年度においては、C2およびC3対称性を有するスクリー上および平面状のキラル発光性分子に関して自己組織構造における円偏光発光特性と組織構造との相関の解明に取り組んだ。溶液中にて形成される組織構造として形成条件により球状およびワイヤー状の組織構造を作り分け、その円偏光性を検討した結果、特にワイヤー構造において強い円偏光性を観測した。これは組織的に配列した多分子間のエキシトンカップリングによるものと同定された。凍結TEM観察や原子間力顕微鏡観察などにより溶液中で形成されるナノ組織構造を解明した。時間分解蛍光スペクトルなどから精密な発光特性評価を行った。一方、キラルな配位子を有する金属錯体として希土類錯体や白金錯体を取り上げ、その円偏光発光特性を観測した。特に希土類錯体のナノワイヤー構造の形成に成功し、円偏光発光特性評価の準備段階を終えた。

10. キーワード

(1) 円偏光発光	(2) 超分子	(3) 自己組織構造	(4) エキシトンカップリング
(5) 希土類錯体	(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)

当初予定していたC2およびC3対称分子の自己組織化とその円偏光発光の増強効果を見出した。またキラル金属錯体の自己組織構造の形成に成功した。これらの成果に関しては論文発表を行った。一部の論文成果についてはトムソンロイター社に統計によりTOP 1%の高被引用論文としてノミネートされるなど世界的な評価が高まりつつある。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

予定している研究計画を推進する予定である。特に自己組織構造の形成において速度論支配と熱力学支配の違いによる構造制御方法を確立し円偏光発光特性のチューニングを目指す。また動的光散乱や高分解能電子顕微鏡観察などの組み合わせによりこれらの組織構造の精密評価を引き続き進める。キラル金属錯体の自己組織化に伴う多様な組織構造と円偏光発光特性との相関を解明し、円偏光発光特性の性能向上にむけた材料開発を進める。

13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(4)件/うち査読付論文 計(4)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				
Y. Hashimoto, T. Nakashima, D. Shimizu, T. Kawai		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	51	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						

著者名		論文標題				
Yamamoto, Y; Sakai, H; Yuasa, J; Araki, Y; Wada, T; Sakanoue, T; Takenobu, T; Kawai, T; Hasobe, T		Controlled Excited-State Dynamics and Enhanced Fluorescence Property of Tetrasulfone[9]helicene by a Simple Synthetic Process				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C	有	120	2 0 1 6	7421-7427	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1021/acs.jpcc.6b01123						
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				
Kogel, J; Kusaka, S; Iwashima, T; Tsuchiya, M; Toyoda, R; Matsuoka, R; Tsukamoto, T; Yuasa, J; Kitagawa, Y; Kawai, T; Nishihara, H		Heteroleptic [Bis(oxazoline)](dipyrrinato)zinc(II) Complexes: Bright and Circularly Polarized Luminescence from an Originally Achiral Dipyrrinato Ligand				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
ANGEWANDTE CHEMIE - INTERNATIONAL EDITION	有	55	2 0 1 6	1377-1381	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1002/anie.201509411						
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: 25248019)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(3/5)

著者名		論文標題				
Kumar, J; Tsumatori, H ; Yuasa, J ; Kawai, T; Nakashima, T		Self-Discriminating Termination of Chiral Supramolecular Polymerization: Tuning the Length of Nanofibers				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	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						

(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

(課題番号: 25248019)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(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			
フランス国	Universite de Nantes	Universite de Lille	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-				

17. 備考

光情報分子科学研究室研究実績 http://mswebs.naist.jp/LABs/kawai/achievement.html
