

様式 C-7-1

平成28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)

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	14603
研究代表者	部局	物質創成科学研究科		
	職	教授		
	氏名	藤木 道也		

1. 研究種目名 基盤研究(B)(一般) 2. 課題番号 16H04155

3. 研究課題名 波長選択円偏光源照射による円偏光発光性高分子の発生と制御

4. 研究期間 平成28年度～平成30年度 5. 領域番号・区分 -

6. 研究実績の概要

発光性(高)分子や金属錯体は、基底状態(S0)の不斉構造から円二色性(CD)を、励起状態(S1)の不斉構造から円偏光発光(CPL)を示す。従来のアプローチでは化学的不斉源に由来していたため、外部バイアスによりCPL信号の正負符号を迅速かつ可逆な制御が困難であった。これまでに申請者は、物理的不斉源の円偏光源(左右と励起波長)を外部バイアスに非フォトクロミックで光学不活性な蛍光性共役高分子に照射し、CPL/CD特性の発現と同時にCD特性の消去・反転・固定に成功した。今年度はこの知見をさらに発展させ、円偏光源の左右性と励起波長のデュアル制御による、全フォトンモードによるCPL特性の発生・消去・反転・固定をすべて可能にするキラル発光フォトニック高分子システムを構築する。今年度は、

1. らせんポリシランから光学不活性なバイ共役高分子への不斉転写とそれに続くポリシランの光主鎖分解により、青色、緑色、赤色の円偏光発光性を有する光学活性なバイ共役高分子凝集体の発生に成功した。
2. 光学活性な高分子凝集体や光学活性なカンファー分子からの円偏光発光励起スペクトルから、これらの系がKasha則に従わない、Anti-Kashaの系であることを見出した。
3. 光学不活性なバイ共役高分子/バイ共役分子/金属錯体を溶媒可溶性セルロース誘導体にドーブ薄膜化することにより、それぞれ無触媒/常温常圧/短時間でそれぞれ対応する光学活性体となることを円偏光発光/円偏光発光励起/円二色スペクトルから実証した。計算化学(MM/MD/MP2/DFT/TDDFT)から分子内/分子間に弱い引力的相互作用が関わっていることを示した。

7. キーワード

円偏光 シグマ共役高分子 バイ共役高分子

8. 現在までの進捗状況

区分 (1)当初の計画以上に進展している。

理由

1. らせんポリシランの不斉転写とそれに続く光分解により、青色、緑色、赤色の円偏光発光性を有する光学活性なバイ共役高分子凝集体の発生に成功した。
2. 光学活性な高分子凝集体やカンファーからの円偏光発光励起スペクトルからAnti-Kasha則に従うことを見出した。

1 版

9. 今後の研究の推進方策

1. らせんポリシランの不斉転写とそれに続く光分解により、円偏光発光性を有する光学活性パイ共役高分子凝集体の探索から不斉転写効率と不斉アルキル基との相関を明らかにする。
2. 円偏光源を物理的不斉源として、アゾベンゼン系高分子への不斉発生制御を検討する。

10. 研究発表（平成28年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著論文 1件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Nor Azura Abdul Rahim and Michiya Fujiki	4. 巻 7
2. 論文標題 Aggregation-induced scaffolding: photoscissable helical polysilane generates circularly polarized luminescent polyfluorene	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Polymer Chemistry	6. 最初と最後の頁 4618-4629
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1039/c6py00595k	査読の有無 有
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	国際共著 該当する

1. 著者名 Nozomu Suzuki, Takashi Matsuda, Toshiki Nagai, Kazuki Yamazaki, and Michiya Fujiki	4. 巻 16
2. 論文標題 Investigation of the Intra-CH/ Interaction in Dibromo-9,9 - dialkylfluorenes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Crystal Growth and Design	6. 最初と最後の頁 6593-6599
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1021/acs.cgd.6b01290	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 藤木道也	4. 巻 74
2. 論文標題 偏光と物質のコラボレーション:不斉性を有する低分子・高分子・コロイド・微小構造体の創成と制御	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 高分子論文集	6. 最初と最後の頁 114-133
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1295/koron.2016-0059	査読の有無 有
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	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Michiya Fujiki, Bin Liu, Ben Zhong Tang	4. 発行年 2016年
2. 出版社 American Chemical Society	5. 総ページ数 272
3. 書名 Aggregation Induced Emission: Materials and Applications, Volume 1	

1. 著者名 Michiya Fujiki, Bin Liu, Ben Zhong Tang	4. 発行年 2016年
2. 出版社 American Chemical Society	5. 総ページ数 295
3. 書名 Aggregation Induced Emission: Materials and Applications, Volume 2	

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
マレーシア	Universiti Malaysia Perlis	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

【研究代表者・所属研究機関控】

日本学術振興会に紙媒体で提出する必要はありません。

1 版

1 4 . 備考

奈良先端科学技術大学院大学 高分子創成科学研究室
<http://mswebs.naist.jp/LABs/fujiki/index.html>