

平成21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 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. 研究期間 平成21年度～平成22年度
5. 課題番号 2 1 6 5 5 0 4 1

6. 研究課題名 円偏光レーザービームの巡回光圧によるらせん高分子の創成

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
0 0 3 4 6 3 1 3	フジキ 藤木      ミチヤ 道也	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
	フリガナ		

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。

円偏光レーザーを用いたコヒーレントな不斉光源によるらせん高分子の絶対不斉合成に挑戦する。集光した円偏光レーザーが放つ巡回光放射圧によりらせん高分子を発生・トラップさせ、微結晶成長反応とレーザーアニールによる円偏光発光高分子の創成に挑戦する。ファントフォッフによれば、二重井戸構造にある左右らせん構造間の自由エネルギー差はない。しかしながら小さな障壁(2-3kcal/mol)を持つ場合トンネル過程により左右らせん構造が時間とともに揺動する。円偏光フォトンを持つ運動量によりらせん構造の左右性を制御し、微少な会合体の形成に伴いホモキラル結晶成長が予想される。本研究は、質量ゼロのフォトンを持つ運動量とコヒーレンス性によって左右らせん高分子を創成するという世界初の実験である。またフントのパラドックスである左右らせん構造の量子力学的揺動現象を世界に先駆けて観測できる。もし円偏光レーザー誘起によって、らせん高分子が創成できれば、光学活性高分子の新しい創成法を提示できる。

初年度は、シグマ共役ポリシランとパイ共役ポリフルオレンなどを試料として用い、レーザー非照射下、結晶育成のための貧溶媒/良溶媒/らせん誘起リモネンの体積比の最適化と分子量の最適化を行った。(New J. Chem. 34, 637-647 (2010), Polym. Chem. (2010): DOI:10.1039/B9PY00288J)

次年度は、コヒーレント/インコヒーレントな円偏光照射下(水銀輝線波長帯を使用)および1064nm/532nm円偏光レーザー照射下、リモネン不在下、貧溶媒/良溶媒の組み合わせのみで光学活性高分子の発生実験を行う。

10. キーワード

- (1) 円偏光      (2) らせん      (3) 高分子
- (4) 光学活性      (5) レーザー      (6)
- (7)      (8)      (裏面に続く)

11. 研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 2 ）件      うち査読付論文 計（ 2 ）件

著者名	論文標題			
Y. Kawagoe et al.	Limonene Magic: Noncovalent Molecular Chirality Transfer Leading to Ambidextrous Circularly Polarized Luminescent $\pi$ -Conjugated Polymers			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
New Journal Chemistry	有	34	2010	637-647

著者名	論文標題			
Y. Nakano et al.	Ambidextrous Circular Dichroism and Circularly Polarised Luminescence from Poly(9,9-di-n-decylfluorene) by Terpene Chirality Transfer			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Polymer Chemistry (DOI:10.1039/B9PY00288J)	有	4	2010	460-469

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁

〔学会発表〕 計（ 0 ）件      うち招待講演 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	

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。

--