

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26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26年度～平成27年度

5. 課題番号 

2	6	6	0	0	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 アセン類の光二量化反応を活用した結晶性有機ナノ空孔材料の創成

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 7 2 4 9 5 9	スズキ ミツハル 鈴木 充朗	物質創成科学研究科	助教

## 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

本研究は、アセン類の[4+4]光二量化反応を活用して新たな共有結合性有機構造体(COF)を構築することとする。初年度である平成26年度は、COFの構成ユニットとなる大環状化合物の合成について重点的に検討した。具体的には、大環状化合物の鍵ユニットとなるビス(オルトフェニレンジアミン)誘導体の合成、鍵ユニットを連結するための反応条件最適化、および、鍵ユニットの多量化による大環状骨格の構築、について検討を進めた。

項目については、アントラセンとアセチレンジカルボン酸ジメチルの付加反応、メチルエステルから長鎖アルキルエステルへの交換反応、芳香族部位のニトロ化、およびニトロ基の還元を経る合成ルートを検討し、目的とする鍵ユニットを効率的に得ることが可能な反応条件と単離・精製法を確立した。特に、還元反応の官能基選択性に関して詳細な検討を行い、目的化合物を高選択的に得る合成プロトコルの開発に成功した。項目では、過去に報告されていた類似反応の条件を適用した場合に、反応効率が著しく低いことが判明した。そのため、モデル系を用いて詳細な検討を行い、短時間・高収率・高再現性で目的とする反応を行うことができる条件を見出した。項目では、の成果に基づいて反応を実施し、多量化反応が効率良く進行することを確認した。しかしながら、目的とする特定の多量体の単離には至っておらず、選択性の向上と精製手法の確立について、さらなる検討が必要である。

## 10. キーワード

- |           |                |              |     |
|-----------|----------------|--------------|-----|
| (1) 自己組織化 | (2) 共有結合性有機構造体 | (3) 結晶性多孔質材料 | (4) |
| (5)       | (6)            | (7)          | (8) |

## 11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

当初の合成計画に沿って研究を進めている。一部で反応基質依存と考えられる問題がいくつか発生したが、丁寧な検討によって問題解決への道筋を立て、着実な進捗をみている。また、当初は計画外であった官能基変換反応なども並行して進めており、積極的に周辺化学を開拓した。

## 12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

引き続き、当初の計画に沿って合成検討を進める。

現在の課題である、多量化反応の効率向上と単離・精製法の確立については、反応条件を系統的にスクリーニングするとともに、容易に精製を行うことができるよう、生成物の十分な溶解度を確保するための誘導体化についても検討する。その後、大環状化合物へのアセン骨格の導入と、その[4+4]光二量化による有機構造体の構築について検討を進める。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

(使用計画)

## 13.研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(3)件 うち査読付論文 計(3)件

著者名		論文標題			
Y. Yamaguchi, M. Suzuki, T. Motoyama, S. Sugii, C. Katagiri, K. Takahira, S. Ikeda, H. Yamada, K. Nakayama		Photoprecursor approach as an effective means for preparing multilayer organic semiconducting thin films by solution processes			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Sci. Rep.	有	4	2   0   1   4	-	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
DOI: 10.1038/srep07151					

著者名		論文標題			
T. Aotake, M. Suzuki, K. Tahara, D. Kuzuhara, N. Aratani, N. Tamai, H. Yamada		An optically- and thermally-switchable electronic structure based on anthracene&#8211;BODIPY conjugate			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Chem. Eur. J	有	21	2   0   1   5	4966-4974	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1002/chem.201406384					

著者名		論文標題			
T. Aotake, M. Suzuki, N. Aratani, J. Yuasa, D. Kuzuhara, H. Hayashi, H. Nakano, T. Kawai, J. Wu, H. Yamada		9,9'-Anthryl-anthroxyl radicals: strategic stabilization of highly reactive phenoxy radicals			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Chem. Commun.	有	51	2   0   1   5	6734-6737	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1039/C4CC10104A					

(学会発表) 計(9)件 うち招待講演 計(1)件

発表者名		発表標題	
内永憲佑, 山口裕二, 高平勝也, 鈴木充朗, 中山健一, 山田容子		ジケトピロロピロール骨格をもつp型有機半導体分子の可溶性光前駆体: 合成と性質および塗布型太陽電池への応用	
学会等名		発表年月日	発表場所
日本化学会第95春季年会		2015年03月26日 ~ 2015年03月29日	日本大学理工学部船橋キャンパス(千葉県船橋市)

発表者名		発表標題	
青竹達也, 鈴木充朗, 山田容子		溶液塗布型有機薄膜太陽電池を指向したピラジノ[2,3-g]キノキサリン誘導体の合成	
学会等名		発表年月日	発表場所
日本化学会第95春季年会		2015年03月26日 ~ 2015年03月29日	日本大学理工学部船橋キャンパス(千葉県船橋市)

発表者名		発表標題	
山本泰平, 山口裕二, 高平勝也, 鈴木充朗, 中山健一, 山田容子		アンスラセン - ベンゾチアジアゾール連結分子の光前駆体の合成と塗布型有機薄膜太陽電池への応用	
学会等名		発表年月日	発表場所
日本化学会第95春季年会		2015年03月26日 ~ 2015年03月29日	日本大学理工学部船橋キャンパス(千葉県船橋市)

発表者名		発表標題	
仲内阿季, 鈴木充朗, 荒谷直樹, 山田容子		積層型有機薄膜太陽電池への応用を志向した塗布光変換型ホール輸送材料の合成	
学会等名		発表年月日	発表場所
日本化学会第95春季年会		2015年03月26日 ~ 2015年03月29日	日本大学理工学部船橋キャンパス(千葉県船橋市)

発表者名	発表標題	
川ノ上貴裕, 鈴木充朗, 荒谷直樹, 山田容子	アントラセンの -ジケトン型光前駆体を連結したフラーレン誘導体の合成と性質	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本化学会第95春季年会	2015年03月26日～2015年03月29日	日本大学理工学部船橋キャンパス(千葉県船橋市)

発表者名	発表標題	
内永憲佑, 山口裕二, 鈴木充朗, 高平勝也, 中山健一, 山田容子	光脱離型可溶化ユニットをもつジケトピロピロール誘導体の合成と塗布変換型有機薄膜太陽電池への応用	
学会等名	発表年月日	発表場所
2014年光化学討論会	2014年10月11日～2014年10月13日	北海道大学札幌キャンパス(北海道札幌市)

発表者名	発表標題	
山本泰平, 山口裕二, 高平勝也, 鈴木充朗, 中山健一, 山田容子	ベンゾチアジアゾール - アントラセン連結化合物の光前駆体の合成と塗布型有機薄膜太陽電池への応用	
学会等名	発表年月日	発表場所
2014年光化学討論会	2014年10月11日～2014年10月13日	北海道大学札幌キャンパス(北海道札幌市)

発表者名	発表標題	
M. Suzuki, Y. Yamaguchi, S. Yamamoto, K. Takahira, K. Nakayama, H. Yamada	Photovoltaic performance of bulk heterojunction thin films prepared through the photoprecursor approach	
学会等名	発表年月日	発表場所
NIMS Conference 2014	2014年07月01日～2014年07月03日	エポカルつくば(茨城県つくば市)

発表者名	発表標題	
M. Suzuki, Y. Yamaguchi, K. Uchinaga, S. Yamamoto, K. Nakayama, H. Yamada	Solution-processed organic photovoltaic cells fabricated via the photoprecursor approach using a-diketone derivatives of acenes	
学会等名	発表年月日	発表場所
225th ECS Meeting(招待講演)	2014年05月11日～2014年05月15日	Hilton Bonnet Creek, Orland (USA)

〔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.備考

--