

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 28 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 若手研究(B) 4. 補助事業期間 平成 28 年度～平成 29 年度

5. 課題番号 

1	6	K	1	7	9	4	9
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 共有結合を介した有機 共役集積体の精密構築と機能開拓

## 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、有機 共役ユニットを合成化学的手法により極めて精密かつ強固に集積し、集合体として発現される物性と機能の最大化に挑むものである。本助成期間中はその端緒として、拡張 共役ユニットを構成要素とする金属-有機構造体（Metal-Organic Framework, MOF）の創製と機能開拓に取り組む。平成 28 年度は、可溶性前駆体から熱や光などの外部刺激により目的物を定量的に得る「前駆体法」を駆使して難溶かつ/もしくは不安定な拡張 共役系を MOF に組み込むため、必要となる有機リンカーの合成、および得られた有機リンカーを用いた MOF の合成を検討した。

項目 については、ベンゾポルフィリンの熱前駆体（CP）を部分構造とする有機リンカーとペンタセンの熱前駆体（CPEN）を部分構造とする有機リンカーを、それぞれ 1 2 ステップおよび 9 ステップで合成した。尚、前者は MOF の合成検討に十分なスケールで高純度品を得るための条件を確立しており、後者は小スケールでの予備実験で生成を確認した段階である。項目 については、CP を部分構造とする有機リンカーを用いて検討を行ったが、目的とする MOF の形成は確認できなかった。そこで、モデル化合物となるリンカーを別途合成して検討を行い、対応する MOF が再現性良く得られる反応条件を見出した。今後は、モデル系で確立した反応条件を適用して目的化合物の合成を試みる予定である。

## 10. キーワード

(1) 金属 有機構造体 (MOF)	(2) 有機半導体	(3) 自己組織化	(4)
(5)	(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)

目的とする構造体の構築に向けて、おおむね当初の計画に沿ってユニット合成を進めた。構造体が当初の想定通りに得られなかったものの、モデル化合物を用いた検討により問題点を抽出し、その解決に向けた指針を得ている。さらに類縁化合物の合成にも着手しており、関連研究への展開を積極的に進めている。

## 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。

現在の課題である構造体の合成については、有機リンカーの凝集性を緩和することで解決できることを示唆する結果が得られており、その指針に沿って分子構造のチューニングを行う。その後、構造体の電子物性評価および複合機能化へと検討を進める。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

目的化合物の合成法を確立したのち大量合成と物性検討を行う予定であったが、合成検討で問題が発生したことから小スケールでの条件探索を中心に研究を行ったため、未使用額が生じた。

(使用計画)

本年度に実施できなかった大量合成を次年度に行うこととし、次年度使用額はその経費に充てる予定である。

(課題番号: 16K17949)

(注) ・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

## 13. 研究発表 (平成 28 年度の研究成果)

〔雑誌論文〕 計 (2) 件 / うち査読付論文 計 (2) 件 / うち国際共著 計 (1) 件 / うちオープンアクセス 計 (1) 件

著 者 名		論 文 標 題				
Kohtaro Takahashi, Bowen Shan, Xiaomin Xu, Shuaijun Yang, Tomoyuki Koganezawa, Daiki Kuzuhara, Naoki Aratani, Mitsuharu Suzuki, Qian Miao, Hiroko Yamada		Engineering Thin Films of a Tetrabenzoporphyrin toward Efficient Charge-Carrier Transport: Selective Formation of a Brickwork Motif				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
ACS Appl. Mater. Interfaces	有	9	2017	8211-8218	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1021/acsami.6b13988						
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				
Kazuki Kawajiri, Takahiro Kawanoue, Masaki Yamato, Kengo Terai, Masataka Yamashita, Mari Furukawa, Naoki Aratani, Mitsuharu Suzuki, Ken-ichi Nakayama, Hiroko Yamada		Fullerene-Based n-Type Materials That Can Be Processed by a Photoprecursor Approach for Photovoltaic Applications				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
ECS J. Solid State Sci. Technol.	有	6	2017	M3068-M3074	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1149/2.0141706jss						
オープンアクセス						
オープンアクセスとしている (また、その予定である)						

〔学会発表〕 計 (2) 件 / うち招待講演 計 (0) 件 / うち国際学会 計 (1) 件

発 表 者 名		発 表 標 題	
Tatsuya Yano, Shiro Miura, Mitsuharu Suzuki, Hiroko Yamada		Toward Construction of Porous Crystalline Frameworks via Controlled Formation of Boron-Nitrogen Covalent Linkages	
学 会 等 名	発 表 年 月 日	発 表 場 所	
The 2nd International Symposium on Synthetic Two-Dimensional Polymers (国際学会)	2016年06月03日	東大寺総合文化センター (奈良県奈良市)	

(課題番号: 16K17949)

(注) ・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(3/5)

発表者名 矢野 達也, 鈴木 充朗, 山田 容子	発表標題 拡張 共役ユニットを構成要素とする結晶性多孔質構造体の合成 前駆体法を用いたアプローチ	
学会等名 日本化学会第97春季年会	発表年月日 2017年03月17日	発表場所 慶応大学日吉キャンパス(神奈川県横浜市)

〔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 : -

17. 備考

有機光分子科学研究室ホームページ

[http://mswebs.naist.jp/LABS/env\\_photo\\_greenmat/publication.html](http://mswebs.naist.jp/LABS/env_photo_greenmat/publication.html)