

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28年度

5. 課題番号

2	6	6	2	0	1	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 含硫黄機能性材料の開拓～ 拡張TTFとNIRエレクトロクロミズム～

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 3 7 2 7 2 4	ヤマダ ヒロコ 山田 容子	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

TTFをはじめとする含硫黄芳香族化合物は、有機電子材料やNIR材料として優れているが、共役拡張系含硫黄化合物については未だ未開拓の構造が残されている。そこで、有機電子材料として期待されるテトラセン縮環TTFに代表される共役拡張TTF；有機電子材料やNIR色素として期待される共役拡張ニッケルピス（ジチオレン）錯体；NIR領域にエレクトロクロミズム拳動が期待されるジチアノナセンなどの含硫黄高次アセン類やその金属錯体を系統的に合成し、これら含硫黄化合物の電子構造と分子軌道、結晶構造、分光特性、電気物性を総合的に評価することにより、構造と物性の相関を検証し、新しい共役拡張機能性材料を提案することを目的に研究を行う。

初年度である今年は、フェニル置換テトラセンTTF（Ph-DT-TTF）の合成・単結晶構造解析を行い、論文にまとめた（Chem.Eur.J. 2014, 20, 6309-6314）。また溶液塗布・単結晶・蒸着等の様々な手法でFETデバイスの作製を試み評価を行った。また電子求引性置換基の導入されたテトラセンTTFの合成に成功し、その電子状態をPh-DT-TTFと比較した（Tetrahedron Lett. Accepted）。また、チアノナセンの合成にも成功し、その酸化還元特性について詳細に検討した。

10. キーワード

- | | | | |
|----------------|------------|------------|---------|
| (1) テトラチアフルバレン | (2) 有機電子材料 | (3) 芳香族化合物 | (4) 前駆体 |
| (5) エレクトロクロミズム | (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)

フェニル置換テトラセンTTF (Ph-DT-TTF)の合成を行い、単結晶構造解析を行い、論文にまとめた (Chem.Eur.J. 2014, 20, 6309-6314)。また電子求引性置換基の導入されたテトラセンTTFの合成に成功し、その電子状態をPh-DT-TTFと比較した (Tetrahedron Lett. Accepted)。これら化合物の電子物性を評価するために、溶液塗布・単結晶・蒸着等の様々な手法でFETデバイスの作製を共同研究により試み、評価を行った。現在のところ良いデバイス特性は観測されていないが、引き続き、検討中である。チアノナセンの合成にも成功し、その酸化還元特性について詳細に検討したところ、2つのテトラセンの酸化電位が、中央の含硫黄6員環よりも低い酸化により2つのテトラセン部位が酸化されることを明らかにした。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

引き続き置換テトラセンTTF化合物の導電特性の評価を行う。これまで溶液から得られた単結晶は溶媒を含んでいるため、単結晶有機デバイスには不向きであったが、溶媒を工夫し、溶媒を含まない単結晶の作成を試みる。また、難溶のため合成が困難な無置換のテトラセンTTFの合成を前駆体法を用いて行い、有機電子材料としての特性を評価する。一方、初年度にはあまり手を付けられなかった で新規半導体材料を指向した 共役拡張ニッケルピス (ジチオレン) 錯体の開発も展開する。

(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			
M. Yamashita, D. Kuzuhara, N. Aratani, H. Yamada*		Synthesis and Solid State Structures of a Tetrathiafulvalene-conjugated Bistetracene			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Chem. Eur. J.	有	20	2 0 1 4	6309-6314	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1002/chem.201304997					

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	7151	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1038/srep07151					

著者名		論文標題			
M. Yamashitaa, H. Hayashia, N. Aratania, H. Yamada		An electron-deficient tetrathiafulvalene-conjugated bistetracene			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Tetrahedron Lett.	有	56	2 0 1 5	印刷中	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1016/j.tetlet.2015.04.080					

〔学会発表〕計(2)件 うち招待講演 計(1)件

発表者名		発表標題	
山下正貴・鈴木充朗・葛原大軌・荒谷直樹・山田容子		TIPSエチニル基を有するテトラセン縮環TTFの合成と物性	
学会等名		発表年月日	発表場所
第25回基礎有機化学討論会		2014年09月07日～2014年09月09日	東北大学(宮城県仙台市)

発表者名		発表標題	
山田容子		前駆体を利用した機能性化合物の合成と有機デバイスへの応用	
学会等名		発表年月日	発表場所
14-2 印刷・情報記録・表示研究会 および14-3 光反応・電子用材料研究会 合同研究会(招待講演)		2014年10月16日～2014年10月16日	大阪府立大学(大阪府堺市)

〔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.備考

奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科有機光分子科学研究室
http://mswebs.naist.jp/LABs/env_photo_greenmat/Yamada_Research_Group/index.html