

様式 C-7-1

平成 19 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 若手研究 (B)      4. 研究期間 平成 18 年度 ~ 平成 19 年度
5. 課題番号 1 8 7 5 0 1 1 8
6. 研究課題名 二光子吸収色素の開発

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
5 0 3 3 5 4 8 6	フリガナ オガワ,カズヤ 小川, 和也	物質創成科学研究科	助教

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		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字~800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

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。

本年度は二光子吸収を用いた三次元光記録材料の開発を行った。二光子吸収部位としてエチニルポルフィリン、光スイッチング部位としてフォトクロミック分子であるペリナフトチオインジゴを連結させた。700 nmの波長の光照射によってトランスからシスへの光異性化が生じ、500 nmの波長の光照射によってシスからトランスへの光異性化が生じた。両異性体とも室温で安定であった。二光子吸収断面積は120 fsパルスレーザーによるZ-scan法により決定し、トランス体が2000 GM、シス体が700 GMであった。フォトクロミック分子としては非常に大きな値であった。890 nmの波長のフェムト秒レーザーによる二光子照射実験を行い、トランスからシスへの二光子光異性化を実証した。また二光子光線力学療法の検討を行った。二光子吸収断面積が大きいアセチレン連結ビスポルフィリンの末端に水溶性部位を連結し薬剤とした。水中での二光子吸収断面積はナノ秒パルスによるZ-scan法で測定し890 nmにおいて33000 GMであった。光照射による一重項酸素の発生を確認し、さらに二光子照射による一重項酸素の発生を一重項酸素スカベンジャーを用いて観測した。ヒラ細胞を用いた殺細胞実験をフェムト秒パルスによる780 nmでの二光子照射で行った。その結果、二光子照射を行った細胞でのみ破壊が観測され二光子光線力学療法の有効性を証明した。

以上、当初の設計通り高い二光子吸収効率を有する新規な三次元光記録材料の開発に成功し、二光子光線力学療法の実証にも成功した。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4 判縦長横書 1 枚)を添付すること。

10. キーワード

- |           |              |            |
|-----------|--------------|------------|
| (1) 二光子吸収 | (2) ポルフィリン   | (3) アセチレン  |
| (4) 色素    | (5) 三次元光メモリー | (6) 光線力学療法 |
| (7)       | (8)          | (裏面に続く)    |

## 11.研究発表（平成19年度の研究成果）

## 〔雑誌論文〕 計(6)件

著者名	論文標題			
J. Dy	A Photochromic Porphyrin-perinaphthothioindigo Conjugate and its Two-photon Absorption Properties			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Chem. Commun.	有		2007	5170-5172

著者名	論文標題			
K. Ogawa	Singlet Oxygen Generation and Photocytotoxicity against Tumor Cell by Two-Photon Absorption			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Mol. Cryst. Liq. Cryst.	有	471	2007	61-67

著者名	論文標題			
K. Ogawa	Syntheses and Nonlinear Absorption Properties of Conjugated Porphyrin Supramolecules			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
J. Porphyrins Phthalocyanines	有	11	2007	359-367

著者名	論文標題			
Y. Inaba	Syntheses and Properties of Acetylene-linked Bis- and Triporphyrins toward Two-photon Photodynamic Therapy			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
J. Porphyrins Phthalocyanines	有	11	2007	406-417

著者名	論文標題			
J. Dy	Water-soluble Self-assembled Butadiyne-bridged Bisporphyrin: a Potential Two-Photon Absorbing Photosensitizer for Photodynamic Therapy			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Chem. Eur. J.	有	13	2007	3491-3500

著者名	論文標題			
Y. Kuramochi	Light-Harvesting Supramolecular Porphyrin Macroring Accommodating a Fullerene Tripodal Ligand			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Chem. Eur. J.	有	14	2008	In press

## 〔学会発表〕 計(13)件

発表者名	発表標題	
斉藤誉幸	1,10-フェナントロリンを連結したビスポルフィリンの構築	
学会等名	発表年月日	発表場所
第57回錯体化学討論会	2007年9月25日	名古屋

発表者名	発表標題	
四辻剛史	カルバゾール連結イミダゾールポルフィリン環状体の合成と性質	
学会等名	発表年月日	発表場所
第57回錯体化学討論会	2007年9月25日	名古屋

発表者名	発表標 題	
小川和也	フルオレンで連結したビスポルフィリンの合成と光特性	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2007光化学討論会	2007年9月27日	松本

発表者名	発表標 題	
長塚保則	シアニン色素を連結したポルフィリンの合成と物性	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2007光化学討論会	2007年9月27日	松本

発表者名	発表標 題	
小川和也	自己組織化ポルフィリンの構築と光物性	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
錯体化学若手の会中部・東海支部会	2007年7月18日	東京

発表者名	発表標 題	
小川和也	高効率二光子吸収材料の開発	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
オルガテクノ2007	2007年11月10日	名古屋

発表者名	発表標 題	
小川和也	Syntheses and Photophysical Properties of Heteroconjugated Molecules	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2007 Korea-Japan Symposium on Frontier Photoscience	2007年11月22日	韓国

発表者名	発表標 題	
長塚保則	Synthesis and Properties of perinaphthothioindigo-porphyrin	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2007 Korea-Japan Symposium on Frontier Photoscience	2007年11月22日	韓国

発表者名	発表標 題	
小川和也	Porphyrin Complexes for Two-photon Absorption Materials	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
12th IUPAC International Symposium on Macromolecular Complexes	2007年8月28日	福岡

発表者名	発表標 題	
長塚保則	Synthesis and Properties of perinaphthothioindigo-porphyrin	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
Pre-symposium in Nara on Nanoscience and Photoscience	2007年7月21日	生駒

発表者名	発表標 題	
齊藤誉幸	1,10-フェナントロリンを連結したビスポルフィリンの合成と性質	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本化学会第88春季年会	2008年3月27日	東京

発表者名	発表標題		
長塚保則	様々なπスパーサーを連結したポルフィリンの合成と物性		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本化学会第88春季年会	2008年3月27日	東京	

発表者名	発表標題		
四辻剛史	カルバゾール連結イミダゾリルポルフィリン環状体の構築と光特性		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本化学会第88春季年会	2008年3月27日	東京	

〔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。

--