

平成22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 21年度～ 平成 22年度
5. 課題番号

2	1	7	5	0	1	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 光反応における生体高分子の超分子構造変化のリアルタイム追跡

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 5 0 8 0 5 4	ユアサ ジュンペイ 湯浅 順平	物質科学創成研究科	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

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。

本申請研究の目的は光反応におけるDNAの超分子構造変化をリアルタイムに追跡することである。具体的にはDNAに相互作用した発光プローブの円偏光発光(CPL)を測定する。この円偏光発光は発光プローブがキラリな超分子構造(二重螺旋構造)を持つDNAに相互作用することにより誘起される。円偏光発光からは左右円偏光成分の発光強度差から与えられる物理量、g値を正確に求めることができる。g値は発光プローブの励起状態におけるキラリティーを明確に反映するため、DNAの超分子構造変化に対して極めて敏感である。このg値の経時変化を測定することでDNAの超分子構造変化をリアルタイムに追跡することができる。プローブ分子の発光が大きいg値を示すためには、発光分子が強い励起子相互作用を起こすことが鍵となる。そのためには2つの発光分子を近接した位置に導入する必要がある。カルバゾール骨格の3、6位に三重結合を介してイミダゾリニウム基を導入した(Im⁺)₂Czを合成した。本年度はこのIm₂CzはDNAとそれらの濃度変化に対応して、安定性の異なる2種類の複合体を可逆に形成することを見出し、この段階的自己集合のメカニズムを明らかにした。またこれに関連して、水溶性の発光プローブ分子の開発を行なった。その成果の一例として、1,2,4,5-テトラジンの3,6位にアミノピリジル基を導入したジアミノテオラジン(PyNH₂)₂Tzが水溶液中で亜鉛イオン(Zn²⁺)と相互作用することで許容遷移であるπ-π*発光に由来する強い発光を示すことを初めて見いだした。この(PyNH₂)₂Tzの発光応答はZn²⁺に対して高い選択性を示すことを明らかにし、テトラジンの水溶性蛍光センサーとしての応用の可能性を見いだした(Chem. Commun. 2011 in press)。

10. キーワード

- | | | |
|------------|------------|----------|
| (1) プローブ | (2) DNA | (3) 構造変化 |
| (4) タンパク質 | (5) 時間分解 | (6) CPL |
| (7) キラリティー | (8) カルバゾール | (裏面に続く) |

11. 研究発表（平成22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			
J. Yuasa*, A. Mitsui, T. Kawai*	π - π * Emission from a Tetrazine Derivative Complexed with Zinc Ion in Aqueous Solution: A Unique Water-Soluble Fluorophore			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
<i>Chem. Commun.</i>	有り	47	2 0 1 1	In press

著者名	論文標題			
Hiroyuki Tsumatori, Takashi Harada, Junpei Yuasa, Yasuchika Hasegawa, Tsuyoshi Kawai*	Circularly Polarized Light from Chiral Lanthanide(III) Complexes in Single Crystals			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
<i>Appl. Phys. Express</i>	有り	4	2 0 1 1	011601-3

著者名	論文標題			
Masashi Saitoh, A. L. Balch, Junpei Yuasa, Tsuyoshi Kawai*	Effects of Counter Anions on Intense Photoluminescence of 1-D Chain Gold(I) Complexes			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
<i>Inorg. Chem.</i>	有り	49	2 0 1 0	7129-7134

〔学会発表〕 計（ 3 ）件 うち招待講演 計（ 1 ）件

発表者名	発表標題	
Junpei Yuasa	Ratiometric Emission Color Change in Well-Defined Self-Assembling Processes	
学会等名	発表年月日	発表場所
60th Anniversary Conference on Coordination Chemistry in OSAKA, JAPAN	2010/09/28	大阪市
発表者名	発表標題	
湯浅 順平	光受容タンパク質の揺らぎ変化の緩和過程の検出	
学会等名	発表年月日	発表場所
平成22 年度合同班会議	2010/06/27	大津
発表者名	発表標題	
湯浅順平・小川拓也・河合壯	第22回配位化合物の光化学討論会	
学会等名	発表年月日	発表場所
第22回配位化合物の光化学討論会	2010/08/03	富山市

〔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（ 1 ）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
円偏光発光性希土類錯体	湯浅 順平、 宮田 康平、 妻鳥 紘之、 原田 聖、 長谷川 靖哉、 河合 壯	国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学	特許、PCT/JP2011/054956	2011.03.24	国外

【取 得】 計（ 1 ）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
亜鉛発光プローブ及び発光体	湯浅 順平、 小川 拓哉、 河合 壯	国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学	特開2011-013102 (P2011-013102A)	2011.01.20	国内

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。

--