

平成23年度科学研究費助成事業（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
- 14603
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(A)
4. 研究期間
- 平成23年度～平成25年度
5. 課題番号
- 23685031
6. 研究課題名
- テロメア DNA 変性過程の発光解析
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	8	0	0	5	4	ユアサ 湯浅	ジュンペイ 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円偏光発光(CPL)を利用して、ヒトテロメア末端で形成されるDNA四重鎖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。具体的にはグアニン四量体に相互作用した超分子発光プローブ(レポーター分子)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ルな超分子構造であるグアニン四量体と相互作用することで誘起される。本年度はDNA四重鎖の超分子構造変化をリアルタイムに追跡するためのプローブ開発を行なった。具体的には、亜鉛イオンと相互作用することで4量体を形成するカルバゾール誘導体の水溶化を試みた。同時にキラル物質と相互作用することで大きな左右円偏光強度差を生じることが知られているユーロピウム錯体にも着目し、DNA四重鎖と相互作用するユーロピウム錯体の合成を行なった。DNAとの相互作用部位としてビピリジン誘導体を、水溶性部位としてグリコール酸を有するユーロピウム錯体を分子設計し合成を行なった。その結果、このユーロピウム錯体が水系溶媒に対して高い溶解性を有し、水系溶媒中において高い発光量子収率を示すことを明らかにした。また円偏光発光(CPL)を測定する円偏光発光顕微鏡についても改良を行なった。具体的には溶液中でのDNA四重鎖のダイナミックな反応過程を追跡するために、円偏光発光顕微鏡にマイクロ流路系を組み合わせた測定系を構築している。この装置系の有用性を確かめるために有機溶媒中におけるキラルユーロピウム錯体の生成過程の追跡を行なっている。

10. キーワード

(1) プローブ	(2) タンパク	(3) 構造変化	(4) 変性
(5) 時間分解	(6) CPL	(7) キラリティー	(8) 希土類錯体

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。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。

＜区分＞①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分) ②おおむね順調に進展している。

(理由)

円偏光を測定できる円偏光顕微分光システムが既に完成しているので、得られた希土類標識タンパクを効率良く測定することが出来る。一方で上述のように、DNA 四重鎖と相互作用するプローブの水溶化が課題となる。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。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。

上述のように、希土類錯体の水溶化が今後の大きな課題となる。その解決策として希土類の配位子として水溶性配位子(グリコール酸)を含む錯体や π 系分子に水溶性置換基を有するプローブを分子設計し、システムアタックに合成評価を行なう。

13.研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

〔雑誌論文〕 計 (2) 件 うち査読付論文 計 (2) 件

著 者 名		論 文 標 題						
M. Saitoh, A. Balch, J. Yuasa, K. Tada, M.Onoda, T. Nakashim a, T. Kawai*		Highly Photoluminescent Nanocrystals based on a Gold(I) Complex and their Electrophoretic Patterning						
雑 誌 名		査読の有無	巻	発 行 年				最初と最後の頁
Langmuir		有り	27	2	0	1	1	10947-10952
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)								
la200963g								

著 者 名	論 文 標 題									
Junpei Yuasa*, Tomoko Ohno, K ohei Miyata, Hiroyuki Tsumatori , Yasuchika Hasegawa, and Tsu yoshi Kawai*	Nocovalent Ligand-to-Ligand Interactions Alter Sense of Optical Chiralit y in Luminescent Tris(β -diketonate) Lanthanide(III) Complexes Contain ing a Chiral Bis(oxazoliny) Pyridine Ligand									
雑 誌 名	査読の有無		巻		発 行 年				最初と最後の頁	
J. Am. Chem. Soc.	有り		133		2	0	1	1	9892-9902	
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)										
ja201984u										

〔学会発表〕計(3)件 うち招待講演 計(1)件

発表者名	発表標 題		
湯浅 順平	円偏光発光性錯体の合成と発光特性		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
配位プログラミング 第1回若手フォーラム	2011年5月20日	東京大学・理学部	

発表者名	発表標 題		
湯浅 順平・向 隆介・長谷川 靖哉・河合 壯	水溶性ユーロピウム錯体の合成と温度依存スペクトル形状変化を利用した精密温度センシング		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2011 年光化学討論会	2011年9月8日	宮崎市河畔コンベンションエリア	

発表者名	発表標 題		
Junpei Yuasa, Tomoko Ohno, Hiroyuki Tsumatori, Yasuchika Hasegawa, Tsuyoshi Kawai	CIRCULAR-POLARIZED LUMINESCENCE OF PROTEINS LABELED WITH LANTHANIDE COMPLEX		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
揺らぎが決める生命機能 第5回公開シンポジウム	2012年1月7日	公開市民講演会、奈良市	

〔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(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、 上野紘史、河合 壯、長谷川 靖哉	奈良先端科学技術大学院大学	特許、特願2011-269916	2011年12月9日	国内

〔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

※ 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。

--