

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 

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. 研究期間 平成22年度～平成23年度
5. 課題番号 

2	2	6	5	1	0	4	3
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 タンパク質が形成するキラルナノ空間を利用した円偏光発光性量子ドットの創成
7. 研究代表者

研究者番号								研究代表者名		所属部局名		職名
3	0	3	4	6	3	1	6	ナイトウ	マサノブ	物質創成科学研究科		特任准教授
								内藤	昌信			

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。

本研究では、球殻状タンパク質をテンプレートとして円偏光発光（CPL, Circularly Polarized Luminescence, CPL）を示す量子ドットを創成し、その発光原理を解明することを目的としている。特に本提案のクリティカルパスとなる2点を集中突破することで、次世代光ナノ情報分子のブレイクスルーを拓くことを狙いとした。具体的には、（1）球殻状タンパク質をテンプレートにしたCPL発光性量子ドットの創成（2）CPL発光性量子ドットの発光メカニズムの究明に重点を絞って研究を進めた。

H22年度までの成果として、球殻状タンパク質であるフェリチンの内部をキラルなテンプレートとして利用するバイオミネラルゼーション法を用い、タンパク質に被覆されたCdS量子ドットの合成に成功した。得られたCdS量子ドットは直接遷移帯および表面欠陥準位のいずれからの発光も左巻きの円偏光性を示した。さらに、バイオミネラルゼーションによってサイズが制御されたCdS量子ドットにレーザ照射により直接光酸化することで、タンパク質内のCdS量子ドットのサイズおよび発光特性を制御することに成功した。本成果によって、バイオミネラルゼーションというボトムアップ的なテンプレート合成に、トップダウン的な光加工技術を組み合わせるといふ新しいナノ加工法を提案することができた。

H23年度の研究では、球殻状タンパク質であるフェリチン以外に、タバコモザイクウイルスの円筒状のカプシドタンパク質に注目し、棒状バイオテンプレートを用いた発光性量子ワイヤの合成を試みた。その結果、カプシドタンパク質の自己組織化能とリソグラフィパターン化技術を組み合わせることで、棒状バイオテンプレートを大面積に配向制御させることに成功した。

10. キーワード

(1) 円偏光発光      (2) キラル      (3) 球殻状タンパク質      (4) 量子ドット  
 (5) 光学      (6)      (7)      (8)

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)
(理由)

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。

--

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(4)件      うち査読付論文 計(2)件

著者名	論文標題						
B. Zheng, M. Uenuma, K. Iwahori, N. Okamoto, M. Naito, Y. Ishikawa, Y. Uraoka and I. Yamashita	Sterically controlled docking of gold nanoparticles on ferritin surface by DNA hybridization						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
Nanotechnology	有	22	2	0	1	1	275312-275319
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
T. Nakanishi, M. Naito, Y. Takeoka, K. Matsuura	Versatile self-assembled hybrid systems with exotic structures and unique functions						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
Current Opinion in Colloid & Interface Science	有	16	2	0	1	1	482-490
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
内藤昌信	球殻状タンパク質を鋳型にした円偏光発光性量子ドットの創成						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
化学工業	無	62	2	0	1	1	54-58
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題				
内藤昌信	タンパク質の中で作る円偏光発光性量子ドット				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
光アライアンス	無	22	2	0	1
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

[学会発表] 計 (2) 件    うち招待講演 計 (2) 件

発表者名	発表標題		
内藤昌信	円偏光発光性キラル超分子の創成と機能創発		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第179回・化学コースコロキウム	2011年6月15日	首都大学東京	

発表者名	発表標題		
内藤昌信	竹取の翁が見た光は…? ~生体高分子の中で作る次世代ディスプレイ光源~		
学会等名	発表年月日	発表場所	
化学生命工学専攻 第4回 ChemBioハイブリッド ドレクチャー	2011年11月15日	東京大学	

[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
棒状分子を表面に備える 基盤及びその製造方法	内藤昌信 中村裕亮 緒方寿幸 高山寿一 細野隆之	国立大学法 人奈良先端 科学技術大 学院大学・ 東京応化工 業株式会社	特願2012-052177	2012年3月8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。

--