

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
- 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
- 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
- 22651043
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
30346316	ナイトウ マサノブ 内藤 昌信	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

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ークスルーを拓くことを狙いとした。H22年度は、（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リ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、バイオミネラリ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、バイオミネラリ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う新しいナノ加工法を提案することができた。

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) 光学活性
- (6)
- (7)
- (8)

（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（ 1 ）件 うち査読付論文 計（ 1 ）件

著 者 名	論 文 標 題			
M. Naito, K. Iwahori, A. Miura, M. Yamane, I. Yamashita	Circularly Polarized Luminescent CdS Quantum Dots Prepared in Protein Nanocage			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
Angew Chem Int.Ed.	有	Vol.49	2010	7006-7009

著 者 名	論 文 標 題			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁

著 者 名	論 文 標 題			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁

〔学会発表〕 計（ 6 ）件 うち招待講演 計（ 3 ）件

発 表 者 名	発 表 標 題	
Masanobu Naito, Kenji Iwahori, Atsushi Miura, Midori Yamane, Ichiro Yamashita	Circularly Polarized Luminescent CdS Quantum Dots Prepared in Protein Nanocage	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
AsiaNANO2010	2010/11/02	日本科学未来館 (東京都江東区)

発 表 者 名	発 表 標 題	
M. Naito; K. Iwahori; A. Miura; M. Yamane; I.	Circularly polarized luminescent CdS quantum dots prepared in protein nanocage	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2010環太平洋国際化学会議	2010/12/16	ハワイコンベンションセンター (アメリカ ホノルル)

発 表 者 名	発 表 標 題	
内藤昌信, 芝口廣司, 瀧山幸次郎, 妻鳥紘之, 河合壯, 岩堀健治, 山下一郎	円偏光発光性キラル超分子の創成と機能	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本化学会第91春季年会	2011/03/26	神奈川大学で開催予定が中止となり、予稿集により発表

発 表 者 名	発 表 標 題	
内藤昌信	Circularly polarized luminescent supramolecular chemistry	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
NAIST Colloquium for Future-Pioneering 2010	2010/12/10	NAIST

発 表 者 名	発 表 標 題		
内藤昌信	円偏光発生性キラル超分子の創製と機能創発		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第25回超分子創製化学セミナー	2011/01/11	立命館大学	

発 表 者 名	発 表 標 題		
内藤昌信	生体材料を用いた光・電子ナノマテリアルの創出		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第25回NAIST産学連携フォーラム	2011/03/17	関西経済連合会(大阪市北区)	

〔図 書〕 計 (0) 件

著 者 名	出 版 社		
書 名			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 (2) 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
円偏光発光性ナノ微粒子	内藤昌信 岩堀健治	奈良先端科学技術大学院大学	P C T U S 12,935,066	米国移行日 2010/9/28	外国

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
円偏光発光性ナノ微粒子	内藤昌信 岩堀健治	奈良先端科学技術大学院大学	P C T 09 727 057.3	E P 移行日 2010/10/27	外国

〔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w e b ページがある場合は、U R L を記載すること。

--