

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 (A) 4. 研究期間 平成22年度～平成24年度
5. 課題番号

2	2	6	8	1	0	1	5
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 半導体ナノ結晶界面を基盤とするキラル化学の実践
7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
70379543	なかしま たくや 中嶋 琢也	物質創成科学研究科	准教授

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。

不斉の認識、転写、増幅は生体分子システムの理解および創薬において重要な役割を果たす。一方、機能材料開発の観点からナノ構造体への不斉転写が活発に研究されている。申請者は、キラル配位子を有する半導体ナノ結晶における光学活性の起源を明らかにし、配位子-ナノ結晶界面においてキラル構造が記憶されることを初めて見出した。本研究では、半導体ナノ結晶界面におけるキラル転写、メモリーシステムを確立し、さらに、キラル逆転写・増幅ならびにキラル識別システムへ発展させ、半導体ナノ結晶界面を基盤とするキラル超分子化学の開拓を目指す。

本年度は、半導体ナノ結晶の発光特性を利用し、表面のキラル配位子を介した発光性のキラル認識システムの構築を行った。具体的には、D-またはL-システインにより保護されたCdTeナノ結晶の合成し、コアのCdTeナノ結晶と検体となるキラル化合物間のエネルギー移動または、電子移動に基づく消光効率におけるエナンチオマー間の差を評価した。キラル化合物である葉酸とD, L-システイン保護CdTeナノ結晶の組み合わせにおいては、D-システイン保護CdTeナノ結晶について高い消光効率を与えた。ナノ結晶の精製により、ナノ結晶表面における表面配位子と余剰配位子の分子数の制御を行ったところ、大量の余剰配位子を含むナノ結晶系ならびに表面配位子数が少ないナノ結晶系においてキラル識別は見られなかった。このことから、ナノ結晶表面におけるキラル配位子（システイン）を介した、キラル分子間との相互作用の差が半導体ナノ結晶によるキラル認識に寄与していることが明らかとなった。

10. キーワード

- | | | |
|----------|------------|-------------|
| (1) 光物性 | (2) ナノ結晶 | (3) 半導体 |
| (4) 分子認識 | (5) キラルリティ | (6) 表面・界面物性 |
| (7) 合成化学 | (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（ 6 ）件 うち査読付論文 計（ 6 ）件

著 者 名	論 文 標 題				
H. Tsumatori, T. Nakashima, T. Kawai	Observation of Chiral Aggregate Growth of Perylene Derivative in Opaque Solution by Circularly Polarized Luminescence (CPL)				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
Org. Lett.	有	12	2010	2362-2365	

著 者 名	論 文 標 題				
T. Nakashima, J. Zhu, M. Qin, S. Ho, N. A. Kotov	Polyelectrolyte and Carbon Nanotube Multilayers Made from Ionic Liquid Solutions				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
Nanoscale	有	2	2010	2084-2090	

著 者 名	論 文 標 題				
S. Fukumoto, T. Nakashima, T. Kawai	Photon-Quantitative Reaction of a Dithiazolylarylene in Solution				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
Angew. Chem., Int. Ed.	有	50	2011	1565-1568	

著 者 名	論 文 標 題				
T. Nakashima, N. Kimizuka	Water/Ionic Liquid Interfaces as Fluid Scaffolds for Two-Dimensional Self-Assembly of Charged Nanospheres				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
Langmuir	有	27	2011	1281-1285	

著 者 名	論 文 標 題				
M. Toba, T. Nakashima, T. Kawai	Synthesis, Optical and Electrochemical Properties of Arylenevinylene-based π -Conjugated Polymers with Imidazolium Units in the Main Chain				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.	有	49	2011	印刷中	

著 者 名	論 文 標 題				
中嶋琢也、野々口斐之、河合壯	半導体ナノ結晶の特性制御と機能化				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
電気化学会誌	有	79	2011	107-111	

〔学会発表〕 計（ 2 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発 表 者 名	発 表 標 題		
T. Nakashima, Y. Kobayashi, K. Ohta, T. Kawai	Optical Activity of Cadmium Chalcogenide Nanocrystals and Chiral Memory on the Surface		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
ISMSC2010	2010年6月9日	奈良県、奈良市	

発 表 者 名	発 表 標 題		
T. Nakashima, Y. Nonoguchi, T. Kawai	Size- and temperature-dependent photoluminescence of CdTe nanocrystals in an ionic liquid		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
6th Asian Photochemistry Conference	2010年11月18日	ウェリントン、ニュージーランド	

〔図 書〕 計（ 1 ）件

著 者 名	出 版 社		
長谷川靖哉・細川陽一・中嶋琢也	ケーディーネオブック		
書 名		発 行 年	総ページ数
光ナノ科学への招待		2 0 1 0	1 2 0

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w e b ページがある場合は、U R Lを記載すること。

--