様　式　Ｆ－７－１

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）(平成２４年度)

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．補助事業期間　平成２４年度～平成２５年度

5．課題番号　2 4 6 5 5 1 3 0

6．研究課題　光電変換を目指した半導体ナノ結晶オリゴマーの創成と複合材料化

7．研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
4 0 2 2 1 1 9 7	カワイ　ツヨシ 河合　壯	物質創成科学研究科	教授

8．研究分担者

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

半導体ナノ結晶からなるナノワーヤー構造の調整に取り組んだ。ナノ結晶間の連結においては、多数の表面分子間の連結が予想されることから、連結角度、連結距離、連結軸のズレ等に対して柔軟性が低いことが予想された。そこで、ナノ結晶間の連結様式として比較的自由度の高いπ－π相互作用を用いる方法と、ジヒドロ葉酸など多点水素結合ユニットとの組み合わせについても検討した。種々検討した結果、水素結合ユニットとしてキラルカルボン酸を誘導体を導入することで特徴的な円二色性が見出されることや自己組織化による構造形成が可能であることが示唆された。さらに、これらのナノ結晶超構造体について光学特性を検討した結果、特徴的な円二色性がナノ結晶コアと表面被覆分子との誘電的な相互作用によってもたらされることが示唆された。さらにナノワイヤー構造について表面安定化有機分子にイミダゾリウムユニットやピリジニウムユニットなどの芳香族陽イオンを導入したところ、新たな自己組織構造が特にイオン液体媒質中においてのみ特異的に形成されることが示唆された。これらの知見をもとに太陽電池特性についても予備的な検討を行ったところ、蛍光の消光効果など光電変換材料として有望な性質を示唆する結果が得られた。さらにイオン液体において自己組織化に伴う特徴的な組織構造が電子顕微鏡観察や走査示差熱分析などから見出された。さらにその組織構造がナノ結晶のサイズやナノ結晶のコアの種類に大きく依存することが見出された。

10. キーワード

(1) ナノ結晶　(2) ナノワイヤ　(3) 自己組織化　(4)

(5)　(6)　(7)　(8)

11. 現在までの達成度

（区分）（2）おおむね順調に進展している。

（理由）

当初目的としていた検討事項をほぼ達成しておりそれぞれについて予測していた研究成果を得ている。

12. 今後の研究の推進方策　等

（今後の推進方策）

今後予備的な研究を終えている光電変換特性に関する研究を強化し、半導体ナノワイヤーにおける特徴的な光電荷分離の可能性を実証する。

（次年度の研究費の使用計画）

該当なし

13.研究発表（平成24年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計(2)件　うち査読付論文 計(2)件

著 者 名	論 文 標 題 【掲載確定】
Y. Kobayashi, Y. Nonoguchi, L. Wang, T. Kawai, N. Tamai	Dual Transient Bleaching of Au/PbS Hybrid Core/Shell Nanoparticles

雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
J. Phys. Chem. Lett.	有	3	2012	1111-1116

掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）
10.1021/jz300248p

著 者 名	論 文 標 題 【掲載確定】
X. Liu, Y. Adachi, Y. Tomita, J. Oshima, T. Nakashima, and T. Kawai	High-order nonlinear optical response of a polymer nanocomposite film incorporating semiconducotor CdSe quantum dots

雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Optics Express,	有	20	2012	13457-13469

掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）
10.1364/OE.20.013457

〔学会発表〕 計(0)件　うち招待講演 計(0)件

発 表 者 名	発 表 標 題

学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所

〔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（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
				出願年月日	

15.備考