

平成21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(B) 4. 研究期間 平成20年度～平成21年度
5. 課題番号 2 0 7 1 0 0 8 9

6. 研究課題名 ナノ電子デバイス用雪だるま型バイオナノパーツの創成と機能評価

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
9 0 4 6 7 6 8 9	フカガナ イワホリ ケンジ 岩堀 健治	物質創成科学研究科	研究員

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
	フカガナ		
	フカガナ		
	フカガナ		
	フカガナ		
	フカガナ		

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。

本研究は直径 12 nm 内部空洞 7 nm の球殻状タンパク質であるフェリチンタンパク質 (Fer) と直径 9 nm、内部空洞 4.5 nm のリステリア Dps タンパク質 (LisDps) の異なるタンパク質内部に大きさの異なるナノ粒子を作製し、接合する事でナノ電子デバイス用雪だるま型バイオナノパーツの創成と機能発現を目的としている。本年度は、Fer 及び LisDps 内部に大きさの異なる新規ナノ粒子の作製と化学的接合による雪だるま型バイオテンプレート (SMBT) の作製を進めた。昨年度までに成功している CdS ナノ粒子作製法を改良した slow chemical reaction system を利用し、ナノ粒子合成条件の詳細な検討により、一溶液中で新規化合物半導体ナノ粒子である ZnS 及び CuS ナノ粒子作製に初めて成功した。作製した ZnS ナノ粒子は XRD 等による構造分析より直径 7 nm の立方晶であり、さらに励起波長照射 (350nm) により 440 nm に極大をもつ強い青色蛍光が確認された。また反応溶液中のアンモニア濃度を変化させる事で、作製した ZnS ナノ粒子の蛍光強度の制御できる事を発見した。これはナノ粒子内部の結晶性に由来していると推測している。また作製された CuS ナノ粒子は直径 5 nm の CuS 立方晶である事が明らかになり、さらに溶液中の S イオンの濃度で粒子径及び結晶性が左右される事を発見した。CuS ナノ粒子は近赤外域発光や電磁波遮断等の機能が期待されるため引き続き結晶性の検討を行っている。以上の結果より slow chemical reaction system による種々の大きさの異なる化合物半導体ナノ粒子が作製可能である事を証明した。本研究で開発したタンパク質—ナノ粒子複合体は今後の電子デバイス分野における応用展開に非常に重要なナノパーツとなるはずである。これらの成果は学会で発表され、現在それぞれの論文を投稿中及び投稿準備中である。また SMBT の作製については、水晶振動子 (QCM) 基板上への両タンパク質の結合及び Fer と LisDps の結合には成功したが、タンパク質の回収率が低いため、収率上昇のための条件検討を引き続き行っている。

10. キーワード

- (1) ナノテクノロジー (2) ナノ粒子 (3) 化合物半導体
- (4) フェリチンタンパク質 (5) 蛍光発光微粒子 (6)
- (7) (8)

(裏面に続く)

11. 研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕（1）件 うち査読付論文 計（1）件

著者名	論文標題			
I. Yamashita, K. Iwahori, S. Kumagai	Ferritin in the Field of Nano-Devices			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Biophys. Biochem. Acta.	有		2010	in press

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（2）件 うち招待講演 計（0）件

発表者名	発表標題		
岩堀健治、高木理江、岸本直子、 山下一郎	球殻状タンパク質を鋳型として合成された硫化銅ナノ粒子の作製方法とナノ粒子の特徴		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第61回日本生物工学会	2009年9月23日	愛知県名古屋市	

発表者名	発表標題		
岩堀健治、高木理江、岸本直子、 山根みどり、山下一郎	Synthesis of new semiconductor nano-particles by a tetraammine complex and cage-shaped protein, apoferritin		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第47回日本生物物理学会年会生物物理学会	2009年10月31日	徳島県徳島市	

〔図書〕計（1）件

著者名	出版社		
岩堀健治、村岡雅弘、山下一郎	シーエムシー出版		
書名	発行年	総ページ数	
ナノバイオテクノロジー—新しいマテリアル、プロセスとデバイス—	2009	429	

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webページがある場合は、URLを記載すること。

--