

様式 C-7-1

平成 19 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
---	---	---	---	---

 学 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大
3. 研究種目名 特定領域研究 4. 研究期間 平成 18 年度 ~ 平成 21 年度
5. 課題番号

1	8	0	6	3	0	1	5
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 自己組織化ナノ構造形成プロセス

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 3 1 4 5 3 6	カガナ ウラオカ, ユキハル 浦岡, 行治	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 0 2 7 4 5 0 5	カガナ イケダ, アツシ 池田, 篤志	物質創成科学研究科	准教授
7 0 3 9 9 2 6 0	カガナ ヤマモト, シンイチ 山本, 伸一	神戸工業高等専門学校 電気工学科	准教授
9 0 3 0 4 1 6 2	カガナ ハタヤマ, トモアキ 畑山, 智亮	物質創成科学研究科	助教
4 0 3 3 5 4 8 5	カガナ ヤノ, ヒロシ 矢野, 裕司	物質創成科学研究科	助教
	カガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字~800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

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、生体超分子や有機分子など、自己組織化能力をもつ新しい材料を導入し、新しい半導体デバイスプロセスを提案する。

フェリチン超分子をナノ粒子配置のための輸送手段として利用し、基板—タンパク質間に働く静電相互作用を精緻に制御することで、高密度単層ナノドット配置からナノドット1個ずつの位置制御まで、各種のナノドット配置が実現できることを示した。吸着過程の相互作用場を解析することにより用途に応じた吸着系を設計でき、また、必要に応じて適切なタンパク質遺伝子改変を行うための指針を得ることができた。

籠状タンパク質であるフェリチン(コア直径7nm)とそれよりひとまわり小さいリステリアフェリチン(コア直径4.5nm)を用いて均一なナノ粒子を合成し、Si基板上に形成するナノドット二次元配列のドット密度とサイズを制御した。ナノドット単層配列をSiO₂膜で埋め込んだMOSキャパシタ作製プロセスの確立を行った。作製したMOSキャパシタの電気特性(C-V)測定により、ナノドット二次元配列への電荷注入挙動に与えるドット密度とサイズの影響について明らかにした。

タンパクが持つ特定材料に対する親和性を利用して単電子トランジスタを作製した。ある種のフェリチンタンパクには、チタン表面に対して強い親和性を示す。シリコン酸化膜上にチタン(吸着材料)と金(非吸着材料)で積層したナノギャップ電極構造を作製した。タンパクはチタン表面に横方向から自己集合的に吸着される。、クーロン島(ナノ粒子)を二つのトンネルギャップではさむ単電子構造を実現し、低温(4.2K)でクーロンブロッケード現象を確認した。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4判縦長横書1枚)を添付すること。

10. キーワード

- | | | |
|---------------|----------|---------------|
| (1) バイオテクノロジー | (2) タンパク | (3) 自己組織化材料 |
| (4) ナノドット | (5) 配置制御 | (6) MOSトランジスタ |

11. 研究発表 (平成19年度の研究成果)

〔雑誌論文〕 計(3)件

著者名	論文標題			
Yuta Sugawara, Yukiharu Uraoka*, Hiroshi Yano, Tomoaki Hatayama, Takashi Fuyuki	Fabrication of Poly-Si Thin-Film Transistors on Quartz Fiber			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Applied Physics Letters	有	91	2017	203518-1~3

著者名	論文標題			
Kazunori Ichikawa, Yukiharu Uraoka, Prakaipetch, Punchaipetch, Hiroshi Yano, Tomoaki Hatayama, Takashi Fuyuki and Ichiro Yamashita	Low-temperature poly-Si TFT flash memory with ferritin			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Japanese Journal of Applied Physics	有	46	2017	[1] L804 - L806

著者名	論文標題			
A.Miura, Y.Uraoka, T.Fuyuki, S.Kumagai, S.Yoshii, N.Matsukawa, I.Yamashita, "bionaodot mmonolayer array fabrication for nonvolatile memory application"	Bionaodot mmonolayer array fabrication for nonvolatile memory application			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Surface Science Letters	有	601	2017	L.81-L85

〔学会発表〕 計(1)件

発表者名	発表標題	
Masahiro Ochi, Yasuhiro Nanjo, Yuta Sugawara, Yukiharu Uraoka, Takashi Fuyuki, Mitsuhiko Okuda, Ichiro Yamashita	Enhancement of crystal growth rate of Bio-Nano Crystallization by Pulsed Rapid Thermal Annealing	
学会等名	発表年月日	発表場所
SSDM2007	2007年9月	茨城県筑波市

〔図書〕 計(1)件

著者名	出版社		
浦岡行治 (共著)	CMC出版		
書名	発行年	総ページ数	
「バイオナノプロセス」	2018	300	

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。

AMFPD'07国際会議 学生賞「菅原祐太」 ITC'08国際会議最優秀ポスター賞「越知誠弘」