

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      特別研究員奨励費      4. 研究期間      平成22年度～平成23年度
5. 課題番号 2 2 ・ 8 1 2 9
6. 研究課題名      生体超分子を利用した3次元メモリデバイスの作製および評価
7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	オハラ 小原 孝介	物質創成科学研究科	特別研究員 (DC2)

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。

我々の周りに存在する電子機器にはメモリ素子として半導体メモリが使用されているが、特にフラッシュメモリは高集積化および大容量化が容易であるため非常に多く使用されている。浮遊ゲートをナノメートルサイズの金属ドット(金属ナノドット)としたナノドット型浮遊ゲートメモリが高信頼性および低電圧駆動の観点から注目を集めている。本研究では、フェリチンと呼ばれる生体内の鉄分を調整するタンパク質を利用して金属ナノドットを形成し、そのナノドットを電荷保持ノードとしたフローティングゲートメモリの作製を行っている。

フェリチンを利用してナノドット型浮遊ゲートメモリを作製する場合、フェリチンの吸着密度に限界が存在するため電荷保持部分となるナノドットの吸着密度にも限界が存在する。現在フェリチンを利用したナノドットの最大吸着密度は  $8.0 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$  であり、この数値以上の吸着密度は達成不可能である。そこで本研究では Titanium-Binding-Ferritin (TBF) という特殊なフェリチンを利用して、ナノドットを積層化させる Bio-Layer-By-Layer(Bio-LBL)法を利用する事でナノドットの吸着密度を増加させる手法を提案した。このフェリチンはチタン、銀およびシリコンにのみ特異的に吸着するペプチドアダプターを有する特殊なフェリチンであり、自発的に無機物を形成するバイオミネラルゼーションの能力も有している。今年度は浮遊ゲートメモリの作製に適した Bio-LBL 法の確立および同一種類の金属ナノドットを積層化させた浮遊ゲートメモリの作製を行った。その結果、ナノドット層を積層させることにより、電荷注入量の増大だけでなく、電荷保持特性の向上、書込および消去特性の向上およびメモリの信頼性向上を実現する事ができた。

10. キーワード

- (1) バイオナノプロセス      (2) フローティングゲートメモリ      (3) フェリチン
- (4) Bio-LBL法      (5)      (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（ 0 ）件    うち査読付論文 計（ 0 ）件

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（ 3 ）件    うち招待講演 計（ 1 ）件

発表者名	発表標題		
小原孝介	Bio-LBL法を利用した3次元メモリデバイスの作製		
学会等名	発表年月日	発表場所	
2010年秋季 第71回応用物理学会学術講演会	2010年9月17日	長崎大学（長崎県）	

発表者名	発表標題		
Kosuke Ohara	Three Dimensional Floating Gate Memory with Multi-layered Nanodot Array		
学会等名	発表年月日	発表場所	
2010 International Conference on Solid State Devices and Materials(SSDM 2010)	2010年9月24日	東京大学（東京都）	

発表者名	発表標題		
Kosuke Ohara	Floating Gate Memory based on Ferritin Nanodots with High-k Gate Dielectrics		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第10回関西コロキウム 電子デバイスワークショップ 招待講演	2010年10月22日	関西大学（大阪府）	

〔図書〕 計（ 0 ）件

著者名	出版社		
書名	発行年	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（ 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。

--