

20a-E17-10

Polyethylene glycol (PEG)を塗布した基板上的フェリチン 2 次元配列 2-Dimensional Arrangement of Ferritin Molecules on the coated surface by Polyethylene glycol (PEG)

¹東北大流体研, ²JST-CREST, ³東北大 WPI-AIMR, ⁴奈良先端大
[○]李昌勇^{1,2}, 肥後昭男³, トーマス セドリック^{1,2}, 田村洋典^{1,2}, 吉川憲一¹,
 山下一郎^{2,4}, 寒川誠二^{1,2,3}
¹IFS, Tohoku Univ., ²JST-CREST, ³WPI-AIMR, Tohoku Univ., ⁴NAIST
[○]C.Y. Lee^{1,2}, A. Higo³, C. Thomas^{1,2}, Y. Tamura^{1,2}, K. Yoshikawa¹,
 I. Yamashita^{2,4} and S. Samukawa^{1,2,3}
 E-mail: samukawa@ifs.tohoku.ac.jp

[序論]

量子ドット 2 次元配置は、レーザや太陽電池など量子効果デバイスとして用いるために大きな注目を浴びている。これまでにバイオテンプレート技術[1,2]と、トップダウンプロセスである超低損傷中性粒子ビームエッチング[3]を融合することで、Si や GaAs ナノディスク含んだナノカラムの作製に成功している[4,5]。さらに、表面電位や親水性などの基板材料による表面特性を制御することができれば、基板材料に依存せずに等間隔・高密度でサイズの均一な量子ドットの 2 次元配置の実現が可能である。そこで本研究では、Si と GaAs 基板の表面を Polyethylene glycol (PEG)を用いて表面修飾を行い、エッチングマスク形成に用いる鉄コア内包フェリチンの 2 次元配列について検討を行ったので報告する。

[実験]

ウマ由来フェリチンのアミノ末端にカーボン材料特異的認識アミノ酸配列 (DYFSSPYEQLF) を付加したフェリチン(CNHB-Fer0)に、鉄コア(フェリハイドライト)を内包させたものを使用し、水(Tris 緩衝液)と酢酸アンモニウムの混合液に溶解させた。配列させる半導体基板として Si 及び GaAs 基板(基板サイズは各 1cm×1cm)を用意した。基板の有機洗浄を行い、次に、各基板上に PEG 溶液を 3000 rpm で 90 秒間スピンコートを行い 1 時間大気中で乾燥させた。最後に上記フェリチン溶液を各基板上に滴下し、静置後、3000 rpm で 30 秒間スピンコートをする事で基板上の余剰溶液を除去した。大気中で 1 時間自然乾燥させ、SEM で基板上のフェリチン配列を観察した。

[結果・考察]

観察したフェリチン配列の様子を図に示す。図の(a, c)は Si と GaAs の自然酸化膜上に、(b, d)は Si と GaAs の PEG コート上に配列したものである。すべての基板上に PEG コートをする事で、完全に単層で高密度なフェリチンの 2 次元配列が、基板のほぼ全域に均一に形成された。このような配列が得られたメカニズム及び PEG コートとタンパク質の除去についても議論を行う。

- [1] I. Yamashita, *Thin Solid Films*, **393** (2001) 12.
- [2] R. Tsukamoto, M. Igarashi, S. Samukawa, and I. Yamashita, *Appl. Phys. Express*, **5** (2012) 065201.
- [3] S. Samukawa, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **45** (2006) 2395.
- [4] M. Igarashi, M. F. Budiman, W. Pan, W. Hu, N. Usami, and S. Samukawa, *Appl. Phys. Lett.*, **101** (2012) 063121.
- [5] 田村洋典 他、第 60 回応用物理学会春学術講演会、30a-G20-7.

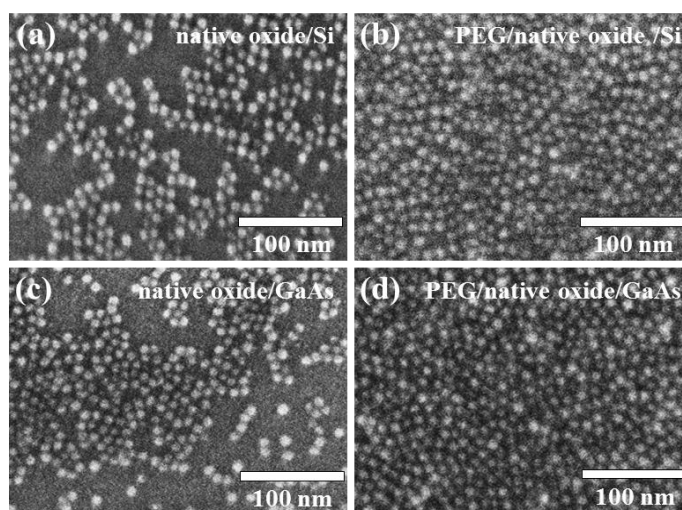


図 (a, c)自然酸化膜, (b, d)PEG コート上の鉄コア内包フェリチンの 2 次元単層配列(SEM 像), (a, b)Si 表面、(c, d)GaAs 表面