

課題番号 : F-20-WS-0094
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 蛍光ナノダイヤモンドの観察
Program Title (English) : Observation of fluorescent nanodiamonds
利用者名(日本語) : 中村 洸介
Username (English) : K. Nakamura
所属名(日本語) : 早稲田大学基幹理工学研究科
Affiliation (English) : Graduation school of fundamental science and engineering, Waseda university
キーワード/Keyword : 分析、蛍光ナノダイヤモンド

1. 概要(Summary)

蛍光ナノダイヤモンドは、長く安定した発光特性と優れた生体適合性を持つことから、生体イメージング材料として注目されている。中でも、負に帯電した窒素一原子空孔発光中心(NV センター)を有する蛍光ナノダイヤモンドは、室温で優れたスピン特性を示し、温度、磁場、電場などにより蛍光強度を変化させる。そのため、蛍光ナノダイヤモンドは生体環境における高感度量子センサーとして応用可能である。さらに、直径数 nm の蛍光ナノダイヤモンド中にスピン特性の優れた NV センターを作製できれば、タンパク質や核酸などの小さな分子の生体内量子センシング、さらには核磁気共鳴(NMR)測定が可能になる。今回、等研究室にて蛍光ナノダイヤモンドに関する研究を開始するにあたり、使用するナノダイヤモンドを、FE-SEM(S-4800)を用いて観察した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

FE-SEM(S-4800)

【実験方法】

平均直径 100 nm、窒素含有率 100 ppm の HPHT 合成ナノダイヤモンドに電子線照射(5×10^{17} e/cm²)を行い、原子空孔を作製した。次に、窒素アニール処理(800 °C、2 h)を行い、NV センターを作製した。さらに、熱混酸処理(HNO₃:H₂SO₄=1:3、200°C、2 h)を行い、表面状態を酸素終端にすることにより、NV センターの電荷の安定化を試みた。その後、処理済みのナノダイヤモンドをシリコン基板に塗布し、その表面形状を FE-SEM(S-4800)で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

FE-SEM(S-4800)にて蛍光ナノダイヤモンドの観察を行った。チャージアップを防ぐため、観察前に基板に白金パラジウムをコートした。蛍光ナノダイヤモンドの SEM 像の一例を Fig. 1 に示す。100 nm 前後の蛍光ナノダイヤモンドを観察することができた。今後、測定数を増やし粒径分布を得たいと考えている。

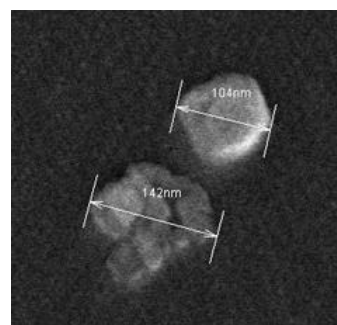


Fig. 1 SEM image of fluorescent nanodiamonds.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし