

走査近接場光学顕微鏡を用いた

ナノダイヤモンド中のダイヤモンド NV 中心の観測

Observation of NV centers in nanodiamond with Scanning Near-field Optical Microscope

北陸先端大¹、分子研² ○(M2)池田 悠介¹、成島 哲也²、岡本 裕巳²、安 東秀¹School of Materials Science, JAIST¹, Institute for Molecular Science.²○Yusuke Ikeda¹, Tetsuya Narushima², Hiromi Okamoto², Toshu An¹

E-mail : s1710013@jaist.ac.jp

【はじめに】

高感度・高分解能の磁気計測技術が求められる中、ダイヤモンド NV(Nitrogen-Vacancy)中心が優れた磁気センサとして注目されている[1]。NV 中心とはダイヤモンド結晶中の格子欠陥の一種で、磁場に依存した蛍光特性を有するため光学的に磁場測定が可能である。さらには、NV 中心はサイズがナノスケールであるため走査プローブ先端へ取り付けすることで高い空間分解能が得られると期待されている。本研究では、将来的に NV 中心をファイバースコープ型の走査型近接場光学顕微鏡(SNOM: Scanning near field optical microscope)[2]と複合化する目的で、SNOM を用いて NV 中心を含有するナノダイヤモンドのトポグラフィ像と蛍光像の観測を行った。

【実験方法】

粒径 90 nm の複数の NV 中心を含有したナノダイヤモンドを分散した表面において①対物レンズにより外部から励起レーザーをナノダイヤモンドに照射、②NV 中心を近接場光で励起するため SNOM のファイバースコープを介して励起レーザーを照射、の 2 種類の方法でトポグラフィ像と蛍光像を SNOM により観測した。

【結果】

①において、ナノダイヤモンドが凝集した領域を観測した結果、トポグラフィ像と蛍光像が一致し、SNOM により NV 中心の蛍光が計測可能なことを確認した(Fig.1)。②において、蛍光スペクトルを測定した結果、励起光が遠距離場の場合と同様の NV 中心特有の蛍光スペクトルが観測され、近接場光で NV 中心が励起可能なことを確認した(Fig.2)。

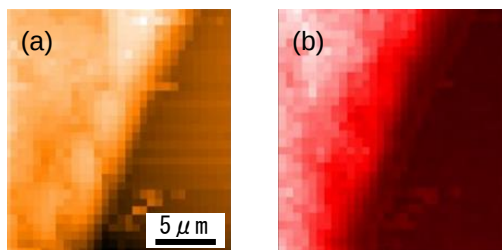


Fig. 1 Topographic (a) and fluorescence (b) images from NV-hosted nanodiamond island observed with SNOM. (Scanning range $20 \times 20 \mu\text{m}^2$)

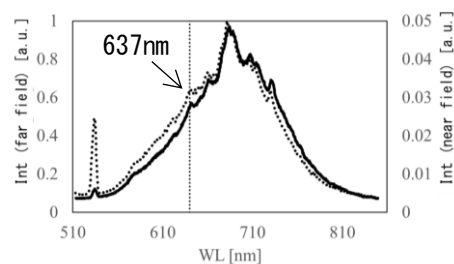


Fig. 2 Fluorescence spectra from NV-hosted nanodiamond island with far field (dotted line) and near field (solid line) excitation.

【参考文献】

- [1] R. Schirhagl, *et al.*, Annu. Rev. Phys. Chem., **65**, 83 (2014).
- [2] H. Okamoto, *et al.*, Phys. Chem. Chem. Phys. **17**, 6192-6206 (2015).