

長波長励起による六方晶窒化ホウ素単一欠陥中心 からの単一光子発生

Single photon emission from single defect center in hexagonal boron nitride by long wavelength excitation

京大院工¹, シドニー工科大学² °岡城 勇大¹, 嶋崎 幸之介¹, 鈴木 和樹¹, 高島 秀聡¹,
Igor Aharonovich², 竹内 繁樹¹

Kyoto Univ.¹, University of Technology Sydney.², °Yudai Okashiro¹, Konosuke Shimazaki¹,
Kazuki Suzuki¹, Hideaki Takashima¹, Igor Aharonovich², Shigeki Takeuchi¹

E-mail: takeuchi@kuee.kyoto-u.ac.jp

近年室温で動作する単一光子源として、六方晶窒化ホウ素 (hBN) 単一欠陥中心が注目されている。これまで我々は、hBN 単一欠陥中心の双極子方向解析[1]や、ナノ光ファイバ[2]およびそれに光共振器を組み込んだ共振器内蔵ナノ光ファイバ[3]と hBN 欠陥中心とのハイブリッドデバイスを報告してきた。今回、発光波長より長波長の光を用いて hBN を励起したところ短波長での励起時に比べ、バックグラウンドが低減し、鋭いピークの発光スペクトルを観測したので報告する。

Fig.1 に、実験に用いた共焦点顕微鏡システムを示す。サンプルには、シリコン基板上に分散させた hBN ナノフレーク (幅~200 nm、高さ 5 nm~50 nm) を用いた[1-3]。光源には、波長 532 nm および 637 nm のレーザー光を用いた。それぞれのレーザー光を対物レンズ (NA=0.9, x100) を用いてサンプルに集光、発生光子を単一光子検出器および分光器を用いて測定した。

Fig. 2(a)および 2(b)に、それぞれ同じ輝点を 532 nm および 637 nm で励起した時の発光スペクトルを示す。532 nm で励起したときに比べ、637 nm で励起時には鋭いピークが得られた。講演では、輝点における二次の強度相関関数、および、発光スペクトルの励起波長依存性について報告する。

本研究の一部は、科学研究費補助金(21H04444、22H01155)、JST-CREST(JPMJCR1674)、JST-PRESTO (JPMJPR2257)、Q-LEAP(JPMXS0118067634)の支援を受けて行われた。

[1] Takashima, Maruya, Ishihara, Tashima, Shimazaki, Schell, Tran, Aharonovich, and Takeuchi, ACS Photonics, 7, 2056 (2020). [2] Schell, Takashima, Tran, Aharonovich, and Takeuchi, ACS Photonics, 4, 761 (2017). [3] Tashima, Takashima, Schell, Tran, Aharonovich, and Takeuchi, Sci. Rep. 12, 96 (2022).

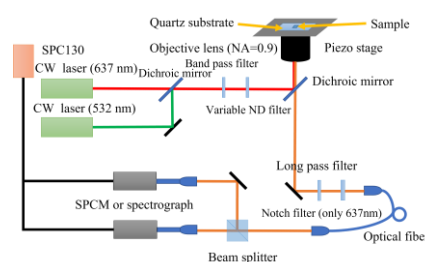


Fig. 1 Experimental setup

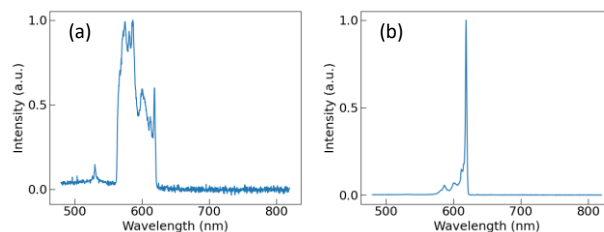


Fig. 2 Emission spectrum at the excitation wavelength of 532 nm (a) and 637 nm (b).