

シリコン欠陥中心内包極微ナノダイヤモンドの作製

Fabrication of silicon-vacancy centers in nanodiamonds by detonation

京大院工^A, ETH Zürich^B, 量研^C, 嶋崎幸之介^A, 川口洋生^A, 高島秀聡^A,Takuya F. Segawa^B, Frederick T.-K. So^A, 寺田大紀^A, 小野田忍^C, 大島武^C, 白川昌宏^A, 竹内繁樹^AKyoto Univ^A, ETH Zürich^B, QST^C, 嶋崎幸之介^A, H. Kawaguchi^A, H. Takashima^A,T. F. Segawa^B, Frederick T.-K. So^A, D. Terada^A, S. Onoda^C, T. Ohshima^C,M. Shirakawa^A and S. Takeuchi^A

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

我々は、光量子情報デバイスへの応用の観点から、不純物欠陥中心内包ナノダイヤモンドに注目している。その中でも、シリコン欠陥(SiV)中心はゼロフォノン線からの発光効率が80%と高いため、単一光子源への応用が期待されている。しかし、従来、SiV中心内包ナノダイヤモンドは、SiV中心を含むバルクダイヤモンドを粉砕し作製していたため、粒径数百 nm 程度の大きいものであるという課題があった[1]。今回我々は、デトネーション(爆轟)ナノダイヤモンドを用い、平均粒径が5 nm程度のSiV中心内包ナノダイヤモンドの作製を試みたのでその結果を報告する。

実験では、平均粒径5 nmのデトネーションナノダイヤモンドを用いた。これを純水に分散させ、シリコン基板の上にスピコートした。このサンプルを真空中($\sim 1 \times 10^{-4}$ Pa)、800度で8時間アニールした後、大気中、520度で1時間アニールし、再度、真空中、1100度で2時間アニールした。その後、カバーガラス上にサンプルを移し、大気中、520度で1時間アニールした。

Fig.1に測定系を示す。波長685 nmのCWレーザを励起光として用い、ダイクロイックミラーで反射させ、対物レンズによりサンプル上に集光した。サンプルから得られた発光を冷却CCD付分光器で測定し、その結果をFig.2に示す。SiV中心のゼロフォノン線に対応する波長737 nmにおいて鋭い発光ピークが得られた。講演では異なる条件で作成したサンプルの測定結果についても報告する予定である。本研究の一部は、科学研究費補助金(26220712)、JST-CREST(JPMJCR1674)、Q-LEAP(JPMXS0118067634)の支援を受けて行われた。

[1] E. Neu *et al.*, Appl. Phys. Lett. 98, 243107 (2011).

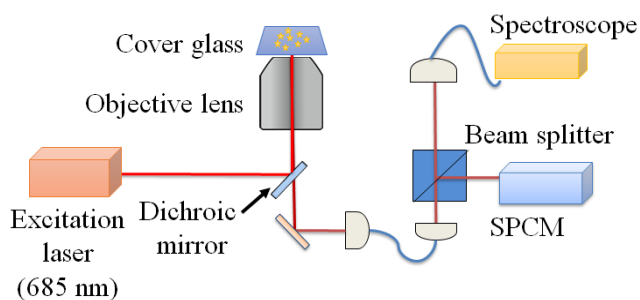


Fig.1: Experimental setup

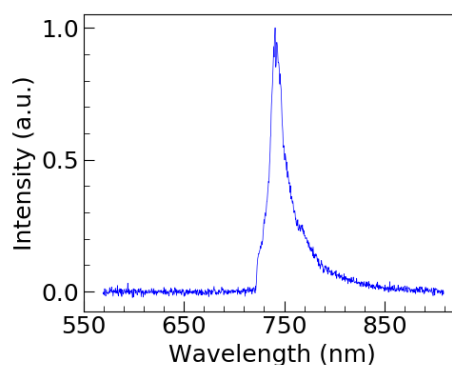


Fig.2: Spectrum of SiV