

イオン注入による CVD ダイヤモンド膜への SiV センターの導入 Introduction of SiV center in CVD diamond film by ion implantation

○小副川 裕太¹、中尾 基¹、坪田 敏樹¹、長町 信治²

(1. 九州工業大学、2. 株式会社長町サイエンスラボ)

°Yuta Osoekawa¹, Motoi Nakao¹, Toshiki Tsubota¹, Shinji Nagamachi²

(1. Kyushu Institute of Technology, 2. Nagamachi Science Laboratory Co., Ltd.)

E-mail: nakao-m@mns.kyutech.ac.jp

【はじめに】

ダイヤモンドは結晶欠陥、特に不純物や空孔から生じる発光中心を有することが知られている。これらの発光中心は量子光学の応用に重要な性質である。特に Si と空孔からなる SiV センターは発光波長が 738nm であり、この波長は生体を透過しやすく生体蛍光イメージング用プローブとして期待されている。本研究では熱フィラメント CVD 法により作製したダイヤモンド膜に Si イオンを打ち込み、SiV センターの導入を試みた。

【実験方法】

熱フィラメント CVD 法により Si(001)基板に CVD ダイヤモンドを合成した。合成したダイヤモンド膜に低エネルギー収束イオンビーム装置を用いて、Si イオンを 40 keV で注入した。ラマン分光測定およびフォトルミネセンス測定により試料の評価を行った。

【結果と考察】

フォトルミネセンス測定の結果を Fig. 1 に示す。600-700 nm のブロードなピークは NV センター由来、738nm のピークは SiV センター由来と考えられる。イオン注入処理前(0 ion/cm²)の試料においても 738nm にピークが観察された。基板が Si のため、この発光中心の Si は基板由来と考えられる。Si イオンの注入により SiV センターのピーク強度は大きく増大した(10¹⁴ ion/cm²)。しかしながら、Si イオンの注入量をさらに増大(10¹⁵ ion/cm²)させると SiV センター及び NV センターのピークが消失する。またラマン測定の結果から、過剰のイオン注入によりダイヤモンド構造が破壊されることがこれらの発光の消失の原因と考えられる。

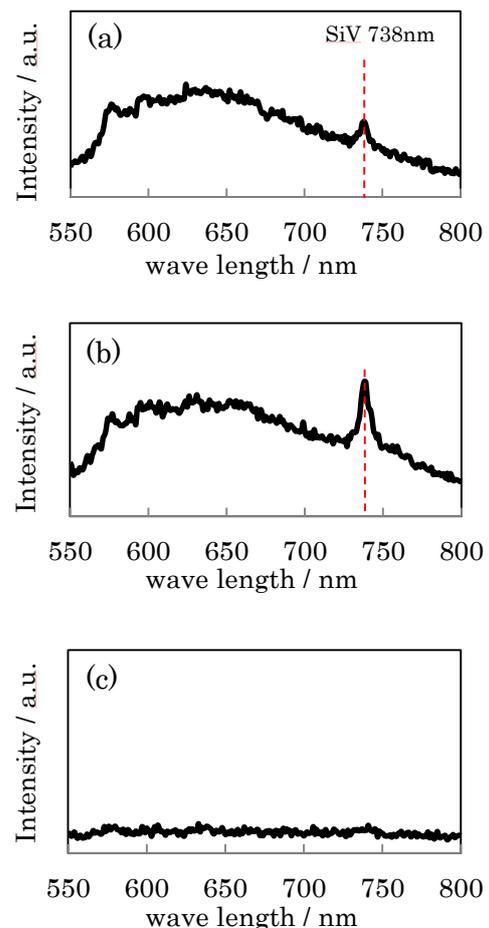


Fig.1 PL spectra of the samples
Implanted dose volume:
(a) 0 ion/cm², (b) 10¹⁴ ion/cm²,
(c) 10¹⁵ ion/cm².