

Ge 基板上での CVD ダイヤモンドの合成による GeV センターの形成

Formation of GeV centers in CVD diamond deposited on Ge substrate

○西島 大矢¹、小副川 裕太¹、坪田 敏樹¹、中尾 基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)

°Daiya Nishijima¹, Yuta Osoekawa¹, Toshiki Tsubota¹, Motoi Nakao¹, 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】

ダイヤモンドの発光センターは量子情報工学や生体プローブなど、様々なアプリケーションが期待されている。これまで NV センターの研究が盛んに行われてきているが、NV センターは発光のピークがサブバンドを含みブロードであるために、単一波長に近い発光特性を持つ SiV センターが注目されつつある。最近、GeV センターが SiV センターに近い発光特性を持つ発光センターであることが報告された¹⁾。本研究では熱フィラメント CVD 法で Ge 基板を使用することにより、基板由来の Ge をダイヤモンドに導入して、GeV センターの形成を試みた。

【実験方法】

Ge 基板 (100) をエタノールで超音波洗浄し、ダイヤモンド粒子(平均粒径: 500 nm)で傷つけ処理を行った。その後、熱フィラメント CVD 装置(Ta フィラメント、H₂: 200 sccm, CH₄: 3 sccm)により Ge 基板上にダイヤモンドを合成した(合成時間: 5h)。試料の評価は、フォトルミネッセンス測定 (励起波長: 532nm)により行った。

【結果と考察】

得られた結果を Fig1 に示す。ラマンスペクトル(Fig1(a))においてダイヤモンドに帰属されるピークが 1332 cm⁻¹で確認できることから Ge 上にダイヤモンドを合成を出来たことを確認した。フォトルミネッセンスの測定結果(Fig1(b))には GeV センターに帰属されるピークが 602 nm に確認された。CVD ダイヤモンドが成長する過程において、Ge 基板が減圧下でフィラメントより加熱されて、Ge の一部が気相に放出され、堆積中のダイヤモンド膜に取り込まれた結果、GeV センターが形成されたと考察される。

【参考文献】

- 1) T.Iwasaki et al., Germanium-Vacancy Single Color Centers in Diamond, SCIENTIFIC REPORT, 5 (2015) 12882.

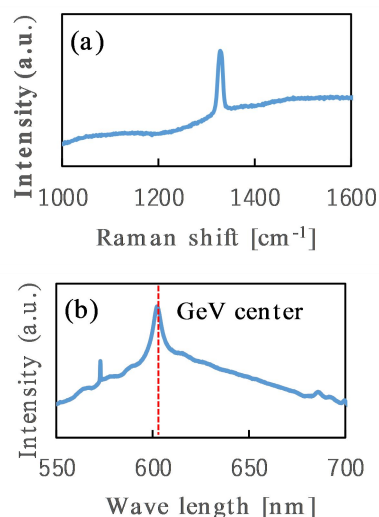


Fig1. Raman (a) and PL(b) spectra of the grown diamond on Ge substrate.