ダイヤモンド粒子中に形成した GeV センターの発光特性

Luminescence characteristics of Germanium-vacancy centers in diamond particles

○島本 祐輔[1]、岩崎 孝之[1,2]、須藤 建瑠[1,2]、波多野 睦子[1,2]、小田 俊理[1,3]

1. 東工大、2. CREST、3. 東工大量子ナノエレ研セ

○Yusuke Shimamoto[1], Takayuki Iwasaki[1,2], Takeru Suto[1,2], Mutsuko Hatano[1,2], Shunri Oda[1,3]

1. Tokyo Tech., 2. CREST, 3.QNERC, Tokyo Tech.

E-mail: shimamoto.y.aa@m.titech.ac.jp

ダイヤモンド中のカラーセンターは室温で高強度の発光を示すことから、生体中のバイオマーカーや量子暗号通信の発光源などの応用が期待されている。その候補として我々は最近ゲルマニウムと空孔から成る GeV センターを報告した[1]。GeV センターは約 602 nm において強い発光を示す。これまでにバルクダイヤモンド基板や薄膜中に GeV センターの形成を行ってきたが、カラーセンターの特性はホスト材料であるダイヤモンドの形状に大きく依存することが知られている[2]。そこで本研究ではナノ・マイクロサイズのダイヤモンド粒子中への GeV センターの形成およびその発光特性について報告する。

ダイヤモンド粒子は 3C-SiC/Si 基板上にマイクロ波プラズマ CVD により合成した。まず 3C-SiC 上においてバイアス促進核形成法によりダイヤモンド核を形成した。その後 Ge 固体を基板の隣に置き、核をさらに成長させることで GeV センターを含むダイヤモンド粒子を作製した。

図 1a の SEM 像から、大きさ 200 nm - 1 μm のダイヤモンド粒子が確認できる。これらのダイヤモンド粒子の室温における PL スペクトル（励起波長 532 nm, ビーム径 1 μm）を図 1b に示す。602 nm 付近に GeV センターからのゼロフォノン線（ZPL）が観測できる。発光波長がシフトしているのは歪みの影響であると考えられる。室温発光としては以前報告されたもの[1]に比べ、非常に小さな半値幅（0.7 – 1.5 nm）が得られた。半値幅 0.7 nm は最も細いピーク幅を有する単一 SiV センター[2]と同等である。今後、発光センター量の制御や発光強度の測定を通してより詳細な GeV センターの特性を明らかにしていく。

[1] T. Iwasaki, et al., Sci. Rep. **5**, 12882 (2015). [2] E. Neu, et al., New. J. Phys. 13, 025012 (2011).

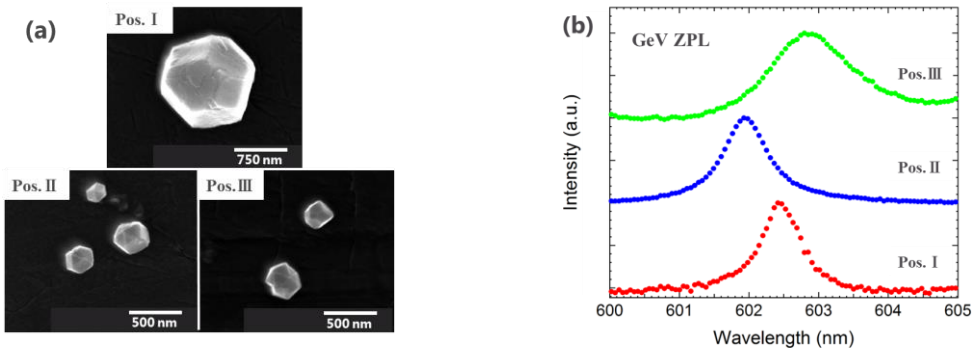

Figure 1. GeV centers in diamond particles. (a) SEM images and (b) Room temperature PL spectra. The background was subtracted.

© 2016年 応用物理学会