

アルカリ金属加熱処理によるダイヤモンド NV 中心の蛍光の変化

Fluorescence change of NV center by annealing with alkali metal

北大院総化¹, 北大院工²○竹鼻 大貴¹, 田村 貴大¹, 柳瀬 隆², 長浜 太郎², 島田 敏宏²Hokkaido Univ^{1,2}°Takehana Hiroki¹, Tamura Takahiro², Takashi Yanase², Taro Nagahama², Toshihiro Shimada²

takehana3456@eis.hokudai.ac.jp

【緒言】窒素-空孔中心 (NV 中心) の電子スピンのゼロ磁場分裂は光検出磁気共鳴によって測定することができ、磁場センサーや温度センサーへの応用が期待されている。NV 中心には中性の NV^0 と負に帯電した NV^- という二つの電荷状態があり、センサーに応用可能であるのは NV^- のほうである。よって NV 中心の電荷の制御は重要な課題となる。P をドープした n 型ダイヤモンド中に NV 中心を作ることで、 NV^- の割合を 100%にしたとの報告があるが[1]、P の核スピンと電子が相互作用してしまうため、スピンコヒーレンス時間が短くなる欠点が指摘されている。そこで本研究では外部から化学的に電荷を注入する可能性を探るため、金属 Na を用いたアニール処理により表面から電子を送り込み NV^- の割合を増やすことができるかどうか実験的に検討した。

【実験】市販の高温高压法で作成された直径 $200\mu\text{m}$ のダイヤモンド粒を用いた。ダイヤモンドと Na をアルゴン雰囲気中でニオブ管に封じ込み 700°C で 24h 加熱した。加熱前後で蛍光スペクトルを測定し、 NV^0 と NV^- のピークの面積を比較した。

【結果】加熱前後での蛍光スペクトルの結果を以下の図 1 に示す。左図は真空中で加熱した結果である。 NV^0 のピーク位置に変化がみられるが、面積比は変化がない。Na と反応させると NV^-/NV^0 のピーク面積比は減少することが分かった。この原因を調べるため、異なる加熱温度や他のアルカリ金属との反応に関する実験を行っている。

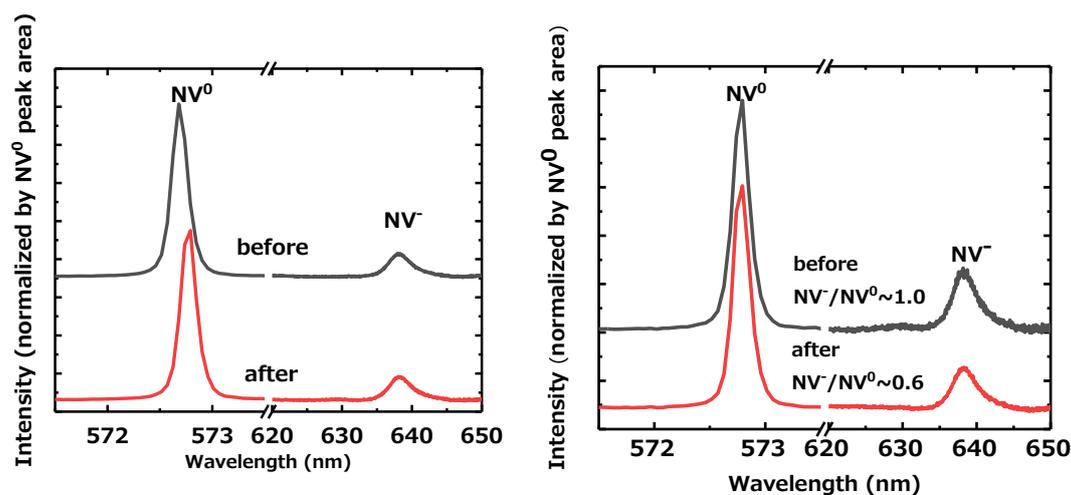


Fig. 1 PL spectra of N-containing diamond after annealing (left : without Na, right : with Na)

[1]Y.Do, et al., Phys. Rev. B 93, 081203 (2016)