

## ナノダイヤモンド中の NV 中心に対するセンサー特性の磁場強度依存性

### Magnetic field dependence of sensor properties of NV centers in nanodiamonds

京大化研<sup>1</sup>, <sup>○</sup>(M2) 藤江昌弘<sup>1</sup>, 大木出<sup>1</sup>, 藤原正規<sup>1</sup>, Ernst David Herbschleb<sup>1</sup>, 水落憲和<sup>1</sup>

Kyoto Univ.<sup>1</sup>, <sup>○</sup>M. Fujie<sup>1</sup>, I. Ohki<sup>1</sup>, M. Fujiwara<sup>1</sup>, E. D. Herbschleb<sup>1</sup>, N. Mizuochi<sup>1</sup>

E-mail: fujie@dia.kuicr.kyoto-u.ac.jp

【研究背景】量子センサーは、従来の古典的センサーでは実現できなかった高い感度や空間分解能を有するため、盛んに研究されている。このうちダイヤモンド中の窒素-空孔 (NV) 中心は室温での安定性や優れたコヒーレンス特性を有し[1]、磁場以外にも電場、温度、pH 等のマルチセンシングも可能なことから注目される。特にナノダイヤモンド中の NV 中心を用いれば、優れた空間分解能と、生体毒性の低さも併せて細胞内局所計測などのライフサイエンス分野での活用が可能となる。一方でナノダイヤモンド中の NV 中心は、バルクダイヤモンド中の NV 中心に比べてスピン特性が良くないため、応用へ向けた高感度化が課題となっている。この課題に対し、我々は NV 中心のスピン特性には磁場強度、及び電界強度依存性があること[2-4]に着目し、本研究ではナノダイヤモンド中の NV 中心の高感度化に向け、零磁場付近におけるナノダイヤモンド中の NV 中心のスピン特性について研究を行った。

【実験および結果】アンサンブル NV 中心を含有するナノダイヤモンドをガラス板上に塗布し、光検出磁気共鳴 (ODMR) スペクトルを得た (Fig. 1)。測定は磁氣的にシールドされた環境下で行い、印加する磁場強度を精密に制御できるよう 3 軸 Helmholtz コイルを組み込んだ共焦点顕微鏡を組み立てて使用した。ナノダイヤモンド中の NV 中心に対して印加する磁場強度を変化させ、ODMR スペクトルを測定すると、スペクトル形状と線幅に磁場強度依存性が観測された。講演では粒子が磁場に対してランダムな方向を向いていることによる影響と、本質的な位相緩和時間 ( $T_2^*$ ) の変化が最終的な線幅やスピン特性に与える影響について、解析結果の詳細を示し、議論する。本研究は MEXT Q-LEAP (No. JPMXS0120330644) の支援を得た。

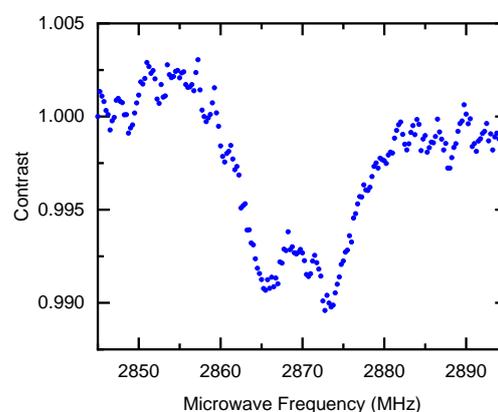


Fig. 1 ODMR spectrum of NV centers in nanodiamonds under weak magnetic field.

【参考文献】[1] E. D. Herbschleb, H. Kato, Y. Maruyama, T. Danjo, T. Makino, S. Yamasaki, I. Ohki, K. Hayashi, H. Morishita, M. Fujiwara, N. Mizuochi, *Nat. Commun.* **10**, 3766 (2019). [2] P. Jamoneau, et al., *Phys. Rev. B* **93**, 024305 (2016). [3] F. Dolde, et al., *Nat. Phys.* **7**, 459 (2011). [4] S. Kobayashi, Y. Matsuzaki, H. Morishita, S. Miwa, Y. Suzuki, M. Fujiwara, N. Mizuochi, *Phys. Rev. Appl.* **14**, 044033 (2020).