

蛍光ナノダイヤモンド量子センサの温度計測と生体計測応用 Nanodiamond Quantum Sensors for Biological Thermometry

阪市大院理, °藤原 正澄

Osaka City Univ., °Masazumi Fujiwara

E-mail: masazumi@osaka-cu.ac.jp

蛍光性ナノダイヤモンド (FND) 粒子は、細胞や生物個体の内部にまで導入可能な上、輝度が高く長期間安定な蛍光プローブとして重要なバイオイメージングナノ材料である。特に、窒素欠陥 (NV) 中心を発光起源とする場合、NV 中心のスピン共鳴現象を光で検出可能であり (光検出磁気共鳴: ODMR)、超高感度のスピン計測やスピン情報からの外部環境センシング (磁場や温度など) が可能となるため量子センサとして注目されている。我々は特に細胞などの生体試料温度計測に焦点をあてた研究をこれまで行っており、繊細な幹細胞などの *in vitro* 系や[1, 2]、より生体本来の機能を計測する線虫 *C. elegans* 内での *in vivo* 計測を行ってきた[3]。これらの生体計測応用ではセンサ性能の向上以外にも、毒性評価や試料ハンドリングの向上など様々な周辺技術が必要となる。また、生体内測定において光透過率がダイナミックに変化する環境においても安定した温度計測を行う必要がある。その技術開発の中で、ODMR 周波数の光強度依存性を新たに見出すなど、量子センサ物性の新たな知見も得られた[4]。本講演では我々の最近の研究を紹介すると共に、量子センサの応用利用と物性研究のインタープレイ[5, 6]や今後の生体応用における課題を議論する。

謝辞：本研究の一部は、大阪市立大学戦略的研究・重点研究「スピントロニクスイメージングによる分析・診断技術の創出」、若手研究、文部科学省人材育成費補助金「卓越研究員事業」、日本学術振興会科学研究費助成事業 (20H00335, 19K14636, 16K13646, 17H02741, 17H02738)、村田学術振興財団、住友財団による支援を受けて行われました。

参考文献

- [1] Yukawa et al., *Nanoscale Adv.* **2**, 1859 (2020).
- [2] Nishimura et al., arXiv:2006.11746.
- [3] Fujiwara et al., *Sci. Adv.* **6**, eaba9636 (2020).
- [3] Fujiwara et al., *Phys. Rev. Research* **2**, 043415 (2020).
- [4] Tsukahara et al., *ACS Appl. Nano Mat.* **2**, 3701 (2019).
- [5] Fujiwara et al., *RSC Adv.* **9**, 12606 (2019).