

細胞内温度イメージングに向けた
ワイドフィールド光検出電子スピン共鳴測定法の構築
Construction of wide-field optically detected magnetic resonance method
for intracellular temperature imaging

阪市大院理¹, 名大院工², 阪市大院医³

○西村勇姿¹, 公文優花², 宮地冬², 松原勤³, 湯川博², 馬場嘉信², 藤原正澄¹, 手木芳男¹

Grad. Sch. Sci. of Osaka City Univ.¹, Grad. Sch. Eng. of Nagoya Univ.²,

Grad. Sch. Med. of Osaka City Univ.³

Y. Nishimura¹, Y. Kumon², K. Miyaji², T. Matsubara³, H. Yukawa², Y. Baba²,

M. Fujiwara¹, and Y. Teki¹

E-mail: yushi@sci.osaka-cu.ac.jp

ダイヤモンド中の窒素欠陥 (NV) 中心の電子スピン状態は温度に敏感であり, 電子スピン共鳴周波数が温度に依存してシフトする特性を温度センサーとして利用することが注目されている. 我々はこれまでに, 独自に構築した共焦点光学顕微鏡にマイクロ波照射系を組み合わせた光検出電子スピン共鳴 (ODMR) 装置を用いて蛍光ナノダイヤモンドの量子センシングを行ってきた[1]. しかし, 現状の装置では高精度な測定は可能であるものの, 視野内の 1 点の情報しか得ることができないため, 温度分布をマッピングするには膨大な時間が必要となる. そこで, CCD カメラにより得られた蛍光画像から電子スピン共鳴を検出することも同時に可能にするシステムの開発に取り組んだ.

図 1 は測定結果である. 蛍光ナノダイヤモンドの電子スピン共鳴を示す 2.87 GHz 付近で大きく窪んでいることから, 電子増倍 CCD の蛍光画像から ODMR スペクトルを取得することに成功した. これを用いれば, 1 回の測定で複数点の ODMR スペクトルを得ることができるため, 細胞内に分散させた蛍光ナノダイヤモンドによって細胞内の温度分布をマッピングすることが可能となる. 図 2 は実際にマウス脂肪由来の幹細胞に取り込まれたナノダイヤモンドの蛍光イメージング画像である. 講演では他の細胞への適用例も合わせて詳細に説明する.

謝辞: 本研究の一部は科学研究費補助金, H28 年度文部科学省卓越研究員事業, 大阪市立大学戦略的研究の支援によって行われた.

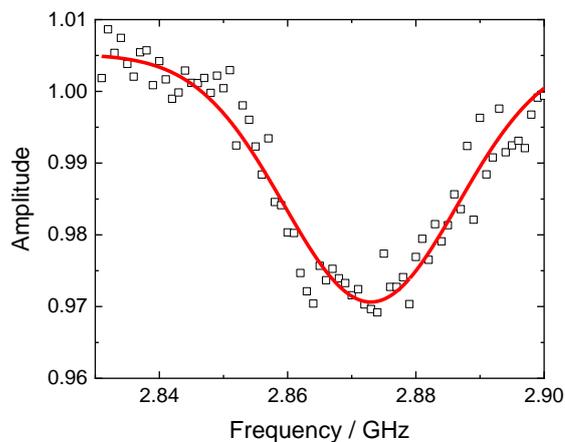


図 1 : ODMR スペクトル

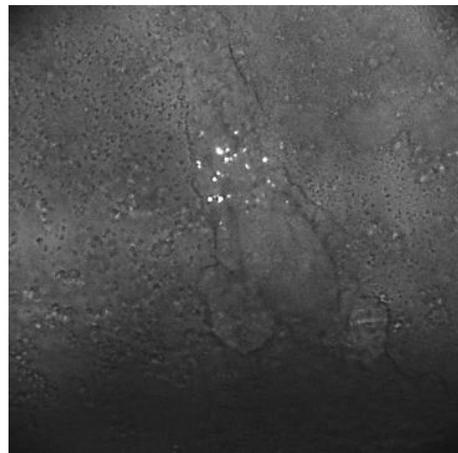


図 2 : 細胞に取り込まれた蛍光ナノダイヤ

[1] Yukawa, Fujiwara, Kobayashi, Umehara, Kumon, Miyaji, Iwasaki, Hatano, Hashimoto, Baba, submitted.