

## 広領域マイクロ波照射が可能な細胞培養ディッシュの開発 Designing antenna-integrated culture dishes for wide space-range detection of optically detected magnetic resonance of nanodiamond NV centers

阪市大院理<sup>1</sup>, 阪市大院工<sup>2</sup>, 阪市大院医<sup>3</sup>

○(M1) 押味 佳裕<sup>1</sup>, 西村 勇姿<sup>1</sup>, 田中 益明<sup>2</sup>, 仕幸 英治<sup>2</sup>, 松原 勤<sup>3</sup>, 藤原 正澄<sup>1</sup>, 手木 芳男<sup>1</sup>

Grad. Sch. Sci. of Osaka City Univ.<sup>1</sup>, Grad. Sch. Eng. of Osaka City Univ.<sup>2</sup>,

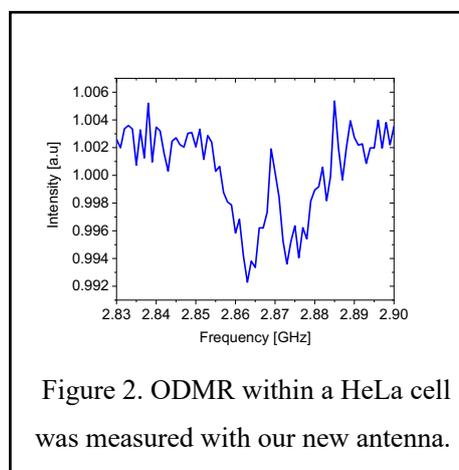
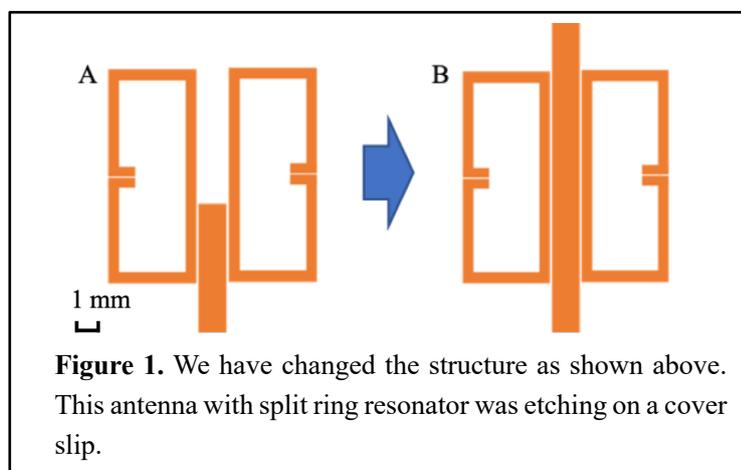
n3

○Keisuke Oshimi<sup>1</sup>, Yushi Nishimura<sup>1</sup>, Masuaki Tanaka<sup>2</sup>,

Eiji Shikoh<sup>2</sup>, Tsutomu Matsubara<sup>3</sup>, Masazumi Fujiwara<sup>1</sup>, Yoshio Teki<sup>1</sup>

蛍光ナノダイヤモンドを用いた細胞内温度計測は、光とマイクロ波を細胞試料に照射し、窒素欠陥 (NV) 中心の光検出磁気共鳴 (ODMR) を読み取ることで可能になる。この操作を簡便かつ迅速に行うために、我々はこれまでアンテナ集積化培養ディッシュを開発してきた。さらに培養ディッシュ上でも広範囲にマイクロ波を照射できるようにアンテナ構造にはスプリットリング共振器の概念を取り入れた構造を提案した (図 1A) [1]。この構造では片端のストリップライン導波路を給電線として、共振器にマイクロ波を入力する。この構造でカバーガラス表面にナノダイヤモンドをスピコートして ODMR を計測したところ、実際にアンテナ内部にあるナノダイヤモンドの ODMR を検出できた。しかしながら、水をディッシュ内に入れた状況では ODMR を検出する事ができなかった。

今回は図 1B のような両端のストリップライン導波路を有する、対称性のあるアンテナ構造に変更した。前回の構造との大きな変更点は、中心部のライン状のアンテナを伸ばし、マイクロ波が通過できるようにしたことである。有限要素法によるシミュレーションでは、図 1A の構造と同様に、ライン構造アンテナと比較してスプリットリング内部でのマイクロ波の磁場の強度が大きくなり、マイクロ波照射領域が 100 倍以上に拡大することが示された。実験では、ナノダイヤモンドをカバーガラスにスピコートした状態でアンテナ内部の ODMR を検出できた。また、ディッシュに水を加えた状態でもアンテナ内部の ODMR の検出に成功した。さらに、ディッシュ内で HeLa 細胞を培養し、細胞内にナノダイヤモンドを取り込ませた。これを用いて細胞内の ODMR の計測にも成功した (図 2)。講演では、デバイスの試作と細胞実験の詳細について説明する。



[1] 押味佳裕ほか, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 19p-E312-13 (2019)