

ダイヤモンド NV センター光検出磁気共鳴スペクトルの RF 電磁波照射効果とその空間分布

Mapping of the RF field by optically detected magnetic resonance in diamond NV centers

筑波大数理物質¹, 産総研², 名古屋大工³

大久保 義克¹, 小野寺 駿太¹, 中川 茉莉¹, 東 勇佑¹,

渡邊 幸志², 柏谷 聡³, 野村 晋太郎¹

Univ. of Tsukuba¹, AIST², Nagoya Univ.³

°Yoshikitsu Ohkubo¹, Syunta Onodera¹, Mari Nakagawa¹, Yusuke Azuma¹,

Hideyuki Watanabe², Satoshi Kashiwaya³ and Shintaro Nomura¹

E-mail: s2320159@u.tsukuba.ac.jp

ダイヤモンド中の負電荷を持つ窒素-空孔(NV) センター中は、室温で長い量子コヒーレンス時間を持ち、高感度の RF 電磁波センサーとしても注目されている[1-3]。今回私たちは、ダイヤモンド NV センターに RF 電磁波を照射し、光検出磁気共鳴スペクトルの RF 照射効果を調べ、その空間分布を得た結果について報告する。

¹⁵Nをドーピングした CVD 成長高品質ダイヤモンド NV センター試料にマイクロ波パルスとレーザーパルスと RF 電磁波を照射して、光検出磁気共鳴スペクトル(ODMR)を取得した。NV センターからの発光は sCMOS カメラでイメージとして取得した。図 1 に RF 4 MHz を照射した場合の ODMR スペクトルを示す。2.755 GHz と 2.758 GHz の 2 つのディップは¹⁵Nの超微細相互作用による分裂である。そのほか、この 2 つのディップから 4 MHz の整数倍離れたディップが見られる。これらの振幅は、RF 電磁波の振幅に依存して変化する。文献[1,2]のモデルに従って解析を行った。ローレンツ関数へのフィットで得たディップの線幅はほぼ一定で、ディップの振幅はベッセル関数を用いて表される。この解析から RF 電磁波のラビ振動数は、図の場合 1.77 MHz が得られた。さらに、サイドバンドの振幅の空間マッピングから RF 電磁波の振幅の空間分布が得られた。この手法は簡便で定量的な RF イメージング法として有用である。

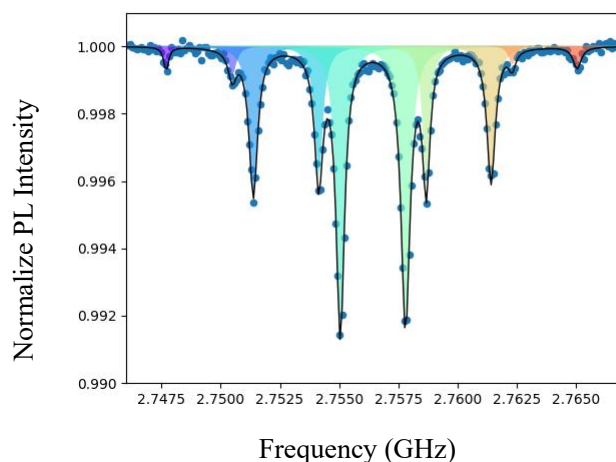


図 1: RF 4 MHz 照射下における光検出磁気共鳴
スペクトル

[1] S. Ashhab, J. R. Johansson, A. M. Zagorin, and Franco Nori, Phys. Rev. A **75**, 063414 (2007).

[2] L. Childress and J. McIntyre, Phys. Rev. A **82**, 033839 (2010).

[3] S. Nomura, K. Kaida, H. Watanabe, and S. Kashiwaya. J. Appl. Phys., **130**, 024503, (2021).