

ダイヤモンド中の NV 中心でのドレスト状態による温度センシング

Temperature Sensing by Dressed States in NV Center in Diamond

京大化研¹, 金沢大学² °中村 将也¹, 山下 峻吾¹, 森下 弘樹¹,

藤原 正規¹, 大木 出¹, Ernst David Herbschleb¹, 徳田 規夫², 水落 憲和¹

Kyoto Univ.¹, Kanazawa Univ.², °Masaya Nakamura¹, Shungo Yamashita¹, Hiroki Morishita¹,

Masanori Fujiwara¹, Izuru Ohki¹, Ernst David Herbschleb¹, Norio Tokuda², Norikazu Mizuochi¹

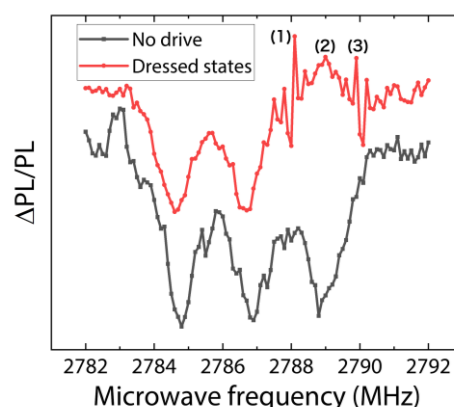
E-mail: nakamura@dia.kuicr.kyoto-u.ac.jp

【研究背景】 ダイヤモンド NV 中心は、細胞内部の温度分布の不均一性や局所的な温度変化によって引き起こされる細胞の生理機能の研究における高感度量子温度センサとしての応用が期待されている。また、Autler-Towns Splitting(ATS)法^[1,2]により生成したドレスト状態では磁場ノイズによる共鳴周波数の変化の影響を受けにくくなり、コヒーレンス時間が長くなることが知られ、温度センシングにおける高感度化が期待される。今回、我々は多数の NV 中心からなるアンサンブル系で ATS 法によりドレスト状態を生成し、その共鳴周波数の温度依存性を測定した。

【実験および結果】 試料には、¹³C 天然存在比 CVD 合成ダイヤモンドを用いた。NV 中心は[111]方向配向で、濃度は $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ である。まず、ATS 法により生成するドレスト状態の共鳴周波数を光学的磁気共鳴検出(ODMR)測定により決定した。Fig. 1(a)にドレスト状態生成のためのドライブ波を照射しない場合(黒)と照射した場合(赤)の測定例を示す。Fig. 1(a)中で(1)(2)(3)印を付したピークをドレスト状態の共鳴周波数とし、試料の温度を変化させて共鳴周波数の温度依存性を測定した。その結果、Fig. 1(b)に示すように設定温度の範囲内で共鳴周波数が線形的に変化した。本発表では、これらの結果の詳細を報告する。本研究は MEXT Q-LEAP (No. JPMXS0120330644)、京大化研共同研究拠点(2020-109)の支援を得た。

【参考文献】 [1] H. Morishita T. Tashima, D. Mima, H. Kato, T. Makino, S. Yamasaki, M. Fujiwara N. Mizuochi, Sci. Rep. **9**, 13318 (2019). [2] 山下他、第 67 回応用物理学会春季学術講演会 [14p-D221-1]

(a)



(b)

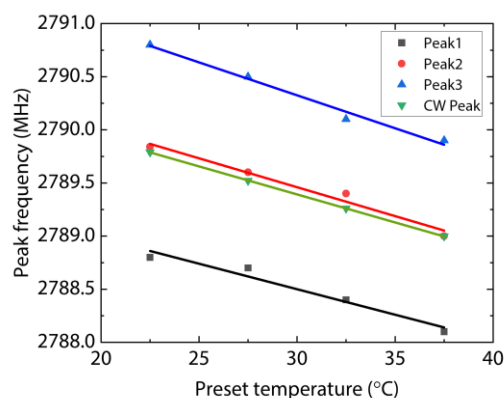


Fig. 1 (a) ODMR spectra of ensemble of NV centers. (b) Temperature dependence of resonance frequency of dressed states.