

超伝導量子ビット・ダイヤモンド複合系におけるダーク状態の観測 Observation of dark states in a superconductor diamond quantum hybrid system

NTT 物性基礎研¹, ウィーン工科大学², 阪大基礎工³, 国立情報学研究所⁴,

○松崎 雄一郎¹, シャオボズー¹, ロバート アムサス^{1,2}, 角柳 孝輔¹, 下岡 孝明³, 水落 憲和³,
根本 香絵⁴, 仙場 浩一⁴, ウィリアム ムンロー¹, 齊藤 志郎¹

NTT BRL¹, TU Wien², Osaka Univ.³, NII⁴,

○, Y. Matsuzaki¹, X. Zhu¹, R. Amsuss^{1,2}, K. Kakuyanagi¹, T. Shimo-Oka³, N. Mizuochi³,
K. Nemoto⁴, K. Semba⁴, W. J. Munro¹, and S. Shiro¹

E-mail: matsuzaki.yuichiro@lab.ntt.co.jp

近年、超伝導磁束量子ビットと、NV 中心と呼ばれるダイヤモンド中の電子スピンとの間のコヒーレントな結合が実現された [1,2]。この系のゼロ磁場下での分光測定では、真空ラビ分裂に対応する二つの共鳴線の他に、線幅の細い共鳴線が観測されることが知られている [1,2]。しかし、その物理的起源は不明であった。我々はこの系を記述できるモデルを構築し、数値計算を行うことで実験結果を再現した [3]。その結果、この共鳴線が NV 中心のダーク状態に対応していることを示した。ダーク状態は量子力学的干渉効果により、通常は分光測定での検出はできない。興味深いことに、この系においては環境からのランダム磁場やダイヤモンドの歪みの存在のため、干渉効果が完全には働かず、ダーク状態の検出が可能となっている。この成果は、NV 中心のダーク状態を超伝導磁束量子ビットに対する長寿命量子メモリーとして活用できることを示している。

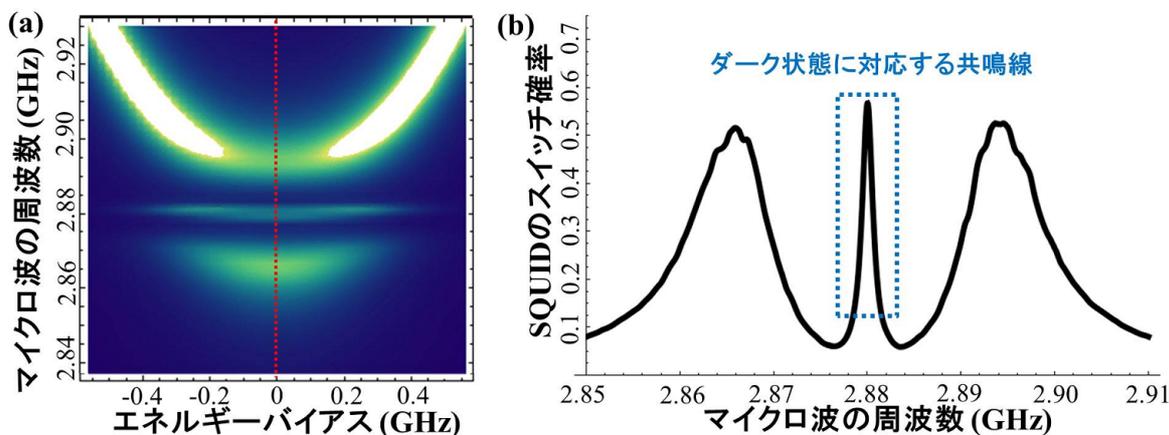


図 1: 超伝導磁束量子ビットと NV 中心のハイブリッド系における分光測定の数値計算結果。(a) 超伝導磁束量子ビットのエネルギーバイアスとマイクロ波周波数に対して、SQUID のスイッチ確率をプロットしている。(b) エネルギーバイアスがゼロのときの (a) の断面図。

参考文献

- [1] Y. Kubo, *et al.*, Phys. Rev. Lett. **105**, 140502 (2010).
- [2] X. Zhu, *et al.*, Nature, **478**, 221 (2011).
- [3] X. Zhu, Y. Matsuzaki, *et al.*, Nat. Commun. **5**, 3424 (2014).