

## Circuit-QED とスピン : 量子メモリから超高感度磁気共鳴まで

### Circuit-QED and Spins: Quantum Memory and Magnetic Resonance

○久保 結丸<sup>1,2</sup>, C. Grezes<sup>1</sup>, A. Bienfait<sup>1</sup>, X. Zhou<sup>1</sup>, 磯谷 順一<sup>3</sup>, D. Vion<sup>1</sup>, D. Esteve<sup>1</sup>, P. Bertet

(1. サクレ研究所, 2. 沖縄科技大, 3. 筑波大情報メディア研)

○Yuimaru Kubo<sup>1,2</sup>, C. Grezes<sup>1</sup>, A. Bienfait<sup>1</sup>, X. Zhou<sup>1</sup>, J. Isoya<sup>3</sup>, D. Vion<sup>1</sup>, D. Esteve<sup>1</sup>, P. Bertet<sup>1</sup>

(1.CEA-Saclay, 2.OIST, 3. Univ. of Tsukuba)

E-mail: yuimaru.kubo@oist.jp

スピンと超伝導回路で構成されるハイブリッド量子系について紹介する. まず Circuit-QED のセットアップにおいて電子スピン (本研究の場合はダイヤモンド NV 中心) が超伝導量子ビット (量子 CPU) のメモリ (量子 RAM) として機能することを実証した実験 (図 a) を紹介する. 量子マイクロ波 (マイクロ波光子) をスピン RAM へ転送・保存・取り出しに成功した[1,2].

また, Circuit-QED の技術を応用して超高感度な電子スピン共鳴分光器を開発した (図 b). この分光器を用いて, これまで報告されていた 最高値を 4 桁以上更新する感度でスピンを検出することに成功した[3]. 更に, 固体中のスピンにおいて緩和時間を制御することにも初めて成功した[4].

[1] Y. Kubo et al. Phys. Rev. Lett. **107**, pp220501 (2011).

[2] C. Grezes, et al., Phys. Rev. X **4**, 021049 (2014).

[3] A. Bienfait et al., Nature Nanotech. (doi:10.1038/nnano.2015.282)

[4] A. Bienfait et al., to appear in Nature

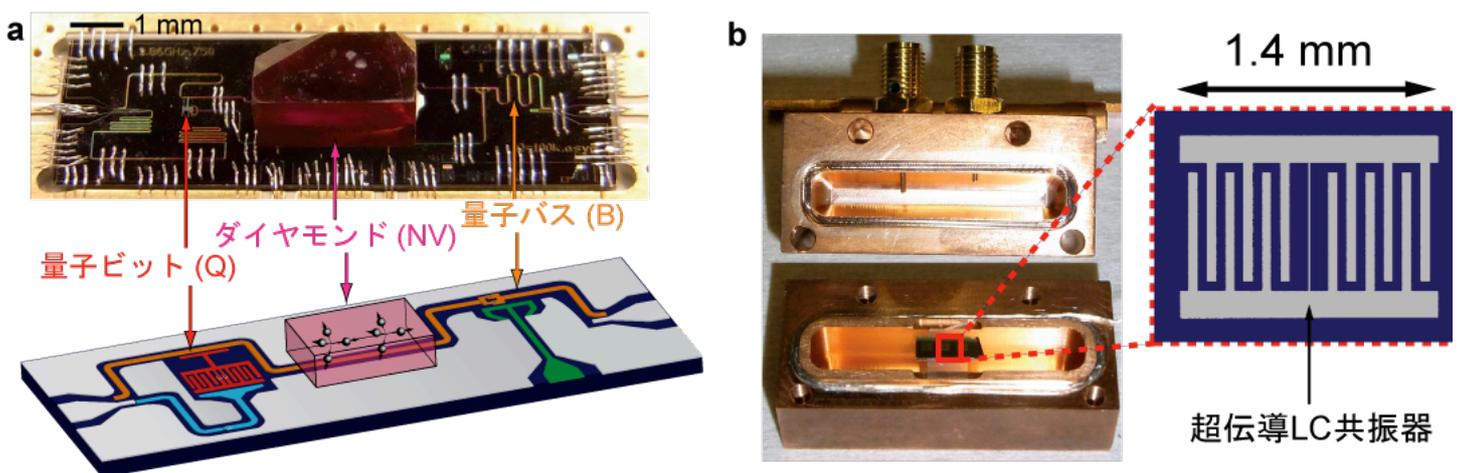


図. (a): ハイブリッド超伝導量子回路の写真 (上) と簡略図 (下). 超伝導共振器 (量子バス B) を介して超伝導量子ビット (Q) と電子スピン集団 (NV) がコヒーレントに相互作用している. (b): ハイブリッド量子回路を用いた電子スピン共鳴 (ESR) 分光器. 分光に用いる二次元の超伝導共振器がパターンされたシリコン基板が銅のマイクロ波キャビティ内に置かれている. 基板の表面から 100nm 程度の深さまでビスマスドナーが存在し, ワイヤーインダクタンスの近傍に存在するドナーのスピンの検出された.