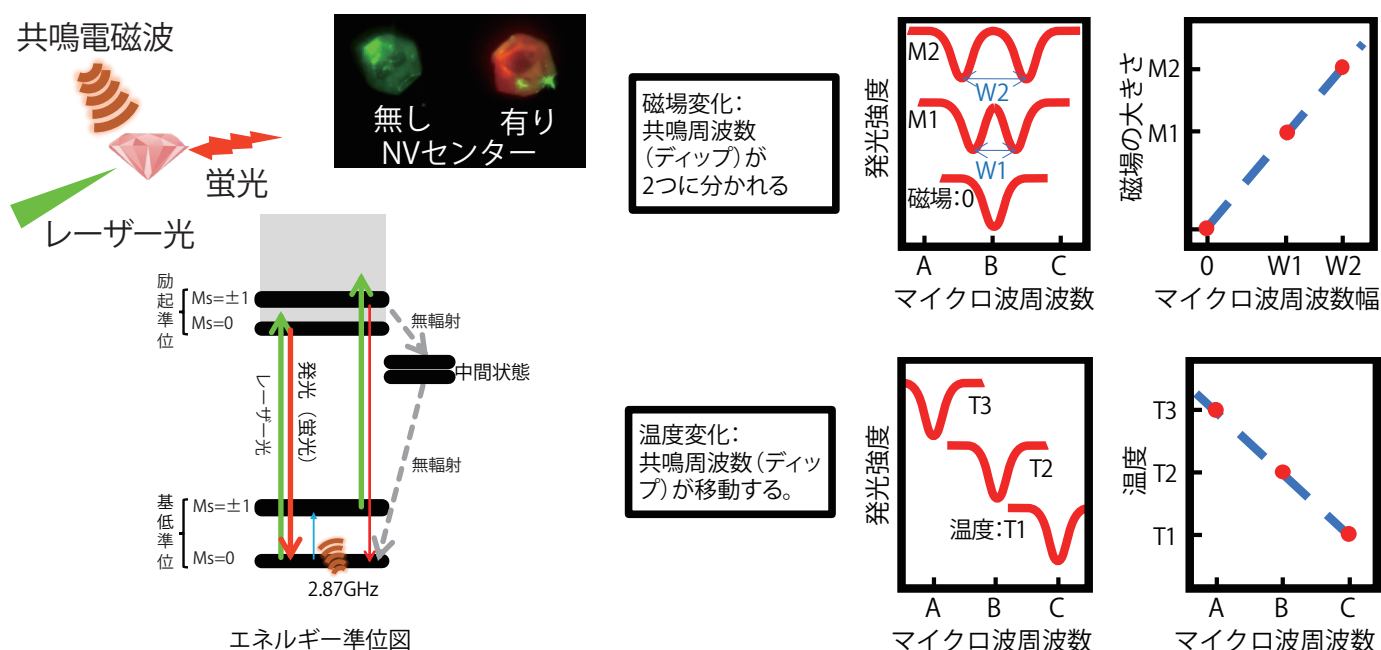


固体量子センサの測定原理

Measurement principle of solid-state quantum sensors

高崎量子技術基盤研究所 量子機能創製研究センター

上席研究員 山崎 雄一 yamazaki.yuichi@qst.go.jp



ワイドバンドギャップ半導体であるダイヤモンドや炭化ケイ素(SiC)中のスピン欠陥(光学的にスピン状態を操作・読み出し可能な点または複合欠陥の呼称)は量子センサとして機能することが知られています。量子センサの測定原理は光検出磁気共鳴法(Optically Detected Magnetic Resonance, ODMR)です。ダイヤモンド窒素-空孔複合欠陥(NVセンター)中の電子は、磁気量子数 $M_s = 0, \pm 1$ の3つのスピン状態を形成します。この M_s によって、光励起した後の発光確率が変わります。ここで、 $M_s = 0$ と ± 1 の準位のエネルギー差(ΔE)に相当する共鳴電磁波(ゼロ磁場で2870MHz)を照射すると、 M_s が変わり(スピン状態操作)、その結果を発光強度の変化として読み取ることができます。 ΔE は磁場、温度や圧力などのわずかな変化にも敏感に反応して変わります。そのため、共鳴周波数(発光強度が変化する周波数)から、様々な物理量を精密に算出することができます。