

生体ナノ量子センサの 産業・医療への活用

Innovative Uses of Nanoscale Quantum Biosensors in Industry and Medicine

量子生命科学研究所

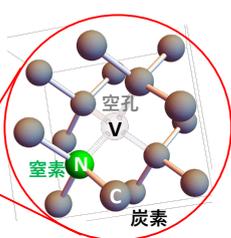
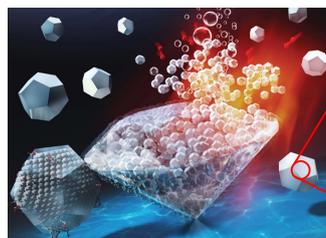
次世代量子センサーチーム

チームリーダー 五十嵐 龍治 igarashi.ryuji@qst.go.jp

量子免疫学チーム

チームリーダー 村上 正晃、主任研究員 田中 勇希 tanaka.yuki@qst.go.jp

ナノダイヤモンドを用いた量子センサ



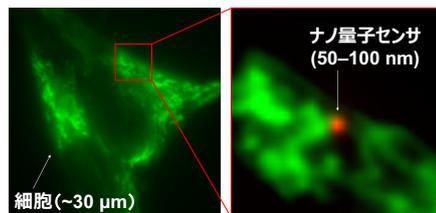
ナノダイヤモンド (ダイヤモンドの微粒子) NVセンター (蛍光格子欠陥)

NVセンターの量子センシングで極微小・極微量を計測

QSTの量子センサ「生体ナノ量子センサ」は？

- ナノサイズ** 直径5 nm (世界最小)
- 超高感度** 世界最高濃度のNVセンター
- 高分散性** 水溶液中・生理条件下で安定分散
- 化学修飾** 生体分子を自在に修飾可能

生体・細胞内ナノ環境の計測

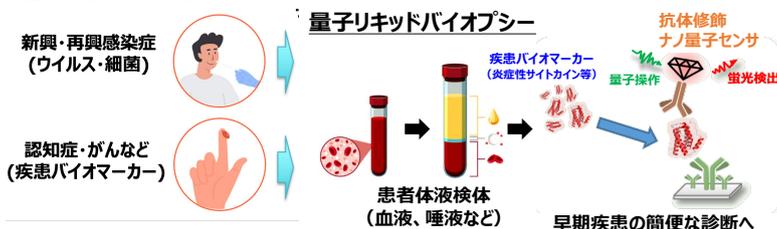


生体内や細胞内の局所をナノダイヤモンドで標識

- 温度
- 電場・磁場
- ラジカル
- pH
- タンパク質構造
- バイオマーカー分子
- ...

NVセンターでナノ環境を計測

超高感度リキッドバイオプシー



量子センサーは、ダイヤモンド結晶中に形成した格子欠陥「NVセンター」の量子的な性質(コヒーレンス、重ね合わせ、量子もつれなど)を利用する超高感度のセンサー技術である。QSTでは、ナノダイヤモンドを量子センサーとして用いる「生体ナノ量子センサー」技術を開発し、細胞内局所の磁場、温度、pH、活性酸素量など多様なパラメータの計測、あるいは血液中のバイオマーカー分子の検出など、生命計測で必要となる極微小領域や極微量分子の高精度の計測を実現してきた。本技術により、細胞の薬剤応答や病態の定量理解、ELISAを用いた体液診断の高感度化などを進めている。今後、早期疾患や未病状態の発見、再生医療の効率化、製造における非破壊的品質検査など、バイオ産業を中心として広汎なイノベーションをもたらすと期待されている。