

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ダイヤモンド中の電子スピンを用いたマルチモダル量子センサの開発

2. 個人研究者名

荒井 慧悟（東京工業大学工学院 准教授）

3. 事後評価結果

本研究では、ダイヤモンド中 NV センターの電子スピンを情報担体とする量子センシング技術において、磁場・温度・圧力等のマルチモダル性を実証し、社会実装を見据えたデバイス化・システム化への方針を得ることをねらいとしている。特に NV センターの精密制御によって複数物理量の計測を新たな付加価値として引き出すことが主要な目標である。

これまでに、磁場と温度の計測や、ラットの心臓が作る電荷移動分布の再構成に応用し、結果として様々な生体物理量の同時検出の実証に成功したと言える。さらに生体計測向けのセンサヘッドや、極限環境向けの加温・加圧システム、次世代 IoT 向けの小型デバイスなどが創出されており、目標はほぼ達成した。社会実装のユースケースが見え始めていて応用展開先が多く、今後の期待も大きい。

NV イメージングや地球科学応用の模索では国内外の大学・研究機関との共同研究を進め、トポロジカル・シミュレーションでは積極的に海外との取り組みを実施しており、さきがけ研究の効果的な推進を進めている。

論文発表やプレス発表も活発に行っており、「ダイヤモンド量子センサの高性能化と次世代応用の研究」に対して、2023 年 4 月には文部科学大臣表彰（若手科学者賞）を受賞するなど、他にも研究期間内に多数の受賞があり、さきがけにおける成果は高く評価されている。

研究期間中に准教授に昇進して着実に研究環境を整えたことから、今後はスピンセンシングを軸とした、医療分野への応用展開による社会貢献を期待することができる。研究者のこれまでの経験との相乗効果も併せることで大いなる飛躍を確信している。