

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	26220903	研究期間	平成26(2014)年度 ～平成30(2018)年度
研究課題名	ダイヤモンド表面キャリアによる 電子スピン制御とその生体分子核 スピン観測への応用	研究代表者 (所属・職) (平成31年3月現在)	川原田 洋（早稲田大学・理 工学術院・教授）

【平成29年(2017)度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A 当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A- 当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B 当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C 当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、ダイヤモンド表面近くの窒素と空孔による負に帯電した NV センターをセンサーとして用いて、生体分子の P 核スピンを検出しようとするものである。これまでに、安定的に負の帯電状態にするダイヤモンド表面処理技術の開発や、NV センターのコヒーレンス時間の増大など優れた成果を上げてきている。これらの成果によって概ねセンサーとしての基盤は整ったと評価でき、目的とする核酸中のリン原子核スピン検出の達成が期待される。研究成果の発信についても、論文発表は活発であり、また招待講演や4件の新聞掲載などもあり、積極的であると評価できる。

【令和元(2019)年度 検証結果】

検証結果	当初の目標に対し、概ね期待どおりの成果があったが、一部十分ではなかった。
A-	<p>具体的には、ダイヤモンド中の窒素と空孔(NV)からなるセンサーが負に帯電した状態(NV<sup>-</sup>)を表面近傍で安定化する表面処理技術及び表面デバイスとしての基盤技術を構築した。</p> <p>しかし、当初計画並びに研究進捗評価において目標として重要視してきたダイヤモンド表面からの核酸中の <sup>31</sup>P 核スピン核磁気共鳴の観測に関しては、実測した図面がなく、文章でディップが明瞭ではないと述べられているのみである。<sup>1</sup>H-NMR の多くの実験結果とは比較ができず、ほとんど情報がない。この点、期待された研究成果が達成されていない。</p> <p>今後、高感度化に向けた測定法の改良により、フォスフォレンの層構造や DNA の積層構造に関する情報が得られることを期待する。</p> <p>なお、国際会議などにおける研究発表、国際的学術論文誌による研究成果の発信は極めて活発であったと評価する。</p>