

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	16H06334	研究期間	平成28(2016)年度 ～令和2(2020)年度
研究課題名	イオン感応性を原理とする超高感度ナノレーザバイオセンサ	研究代表者 (所属・職) (令和3年3月現在)	馬場 俊彦 (横浜国立大学・大学院工学研究 院・教授)

【令和元(2019)年度 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、ナノレーザバイオセンサの理論を確立し、高感度バイオセンサの高性能化と医療応用を目指すものであり、概ね順調に進展している。前者においては、レーザを浸した溶液中のイオンがショットキー障壁に捕獲され、それにより発光強度変化するというモデルを構築した。その理論に基づき設計したフォトニック結晶レーザを製作し、pH 変化を分解能 0.0038 で検出することができた（市販製品より高感度）。後者においては、バイオマーカー候補である CRMP2 タンパク質を定量測定するなど、バイオセンシングへの応用研究を展開している。ただし、医療応用にはまだ距離があり、具体的な問題点の洗い出しと対策の検討が急がれる。

今後、ナノレーザによるバイオ分子計測の高安定性、高選択性を確立することによって、医療応用を含め適用範囲の広い独創的バイオセンサになることが期待される。

【令和3(2021)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、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>GaInAsP 半導体フォトニック結晶ナノレーザが溶液中のイオンに応答する諸現象を解析した研究成果と、この知見をフィードバックしたレーザの製作に加えてアルツハイマー病因子など4種類のバイオセンシングを実現したことは評価できる。</p> <p>しかし、当初目的にある医療現場に貢献するバイオセンサシステムの実現に近づける視点については、作業手順の簡素化が目指されたとはいえ、短縮された測定時間が明確でないことや客観的定量指標により分解能力が明記されていないことなどから、この研究が開始された後の進捗が不十分と言わざるを得ず、期待された成果が上がっていない。</p> <p>また、研究成果についても、準備中のものを含め国際的な学術雑誌においてより積極的な発表が望まれる。</p>