

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 糖鎖機能化グラフェンを用いた二次元生体モデルプラットフォームの創成

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）

研究代表者

松本 和彦（大阪大学産業科学研究所 特任教授）

主たる共同研究者

河原 敏男（中部大学生命健康科学部臨床工学科 教授）

渡邊 洋平（京都府立医科大学大学院医学研究科 講師）

中北 慎一（香川大学総合生命科学研究センター 准教授）

3. 事後評価結果

○評点（2020年度事後評価時）：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント

（以下、2020年度課題事後評価時のコメント）

糖鎖分子を結合したグラフェン上にウイルス感染過程を高精度・定量的に再現するシステムを構築し、鳥インフルエンザウイルスがヒト感染性を得て世界流行を起こす予兆をいち早く察知するために、ウイルスのヒト感染性の高感度鑑別を迅速・高感度に行うグラフェンFETの実現を狙う研究課題であり、当初の目標を達成したと考える。加えてインフルエンザ薬剤機序を、グラフェンFETを用いて電氣的に初めて測定し、ノイラミニダーゼの長さがインフルエンザウイルスのヒト感染性に影響することの解明や抗ウイルス薬によるNA阻害の評価など基礎研究としての貢献も大きい。科学技術イノベーションに寄与する成果として多項目同時測定手法の開発、インフルエンザウイルスのポータブル測定器、マイクロチャンバーによる亜型検出への展開などの重要な成果がなされた。コロナウイルスCOVID-19の流行に対しても開発された技術が有効に機能することから、人類が直面しているCOVID-19の医療問題への重要な貢献も期待される。

原著論文125報、招待講演65件は特筆に値するが、知的財産権については国内特許出願1件、外国特許出願1件であり、科学技術イノベーションの成果が多いので積極的な出願を期待したい。

1年延長支援ではコロナウイルスCOVID-19への展開を進めながら、現場での実用化を見据えて本技術の完成度を高めることに注力することを期待したい。

（2021年10月追記）

本課題は、新型コロナウイルスの影響を受け松本グループ、渡邊グループに絞り、6ヶ月間期間を延長しインフルエンザウイルス検出装置の改良を行った。

具体的にはデバイ長延伸手法を開発し、インフルエンザウイルスの検出感度を2倍程度向上させることができた。またコンピュータ制御された送液ポンプでウイルスの導入、送液、夾雑物の洗浄を可能とし、ウイルス試料導入の定量化、洗浄回数の定量化、測定プロトコルの自動化を実現した。延長により、今後のイノベーションに向けた展開をより一層後押しする成果が得られた。

(2022年1月追記)

本課題は、新型コロナウイルスに係る研究開発の特別研究支援を受け松本グループ、渡邊グループに絞り、期間を1年間延長しCOVID-19検出への展開を行った。

その結果、新型コロナウイルスのレセプター分子であるACE2の精製に成功し、ウイルスの吸着と電気特性が関連することを走査型電子顕微鏡による観測で明確にし、さらにウイルスの物理吸着を除去するためのブロッキング条件と水洗の最適化を行うことで感度向上を実現した。ここで、走査型電子顕微鏡によるウイルスの観測は初めてと思われるが、観察のための新規プロセスの導入が功を奏している。水洗ではグラフェンの剥がれが問題になったが、こちらもプロセスの改良で抑制することに成功している。このように、デバイスの実用化につながる成果が得られていることから、延長期間の評点も「A+ 非常に優れている」と判断する。今後、まずはプロトタイプの実証に向けた進展が期待されるが、ノウハウは別としてもそこで得た知見の知財権の確保にも注力頂きたい。近い将来に、プロジェクトの成果が製品として普及し利用できることを期待している。