

未来社会創造事業 探索加速型
「世界一の安全・安心社会の実現」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和2年度 研究開発年次報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：池袋 一典]

[東京農工大学 大学院工学研究院・教授]

[研究開発課題名：ウイルスを気相で特異的に検出する基盤技術の開発]

実施期間：令和2年4月1日～令和3年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「池袋」グループ(東京農工大学)

① 研究開発代表者:池袋 一典 (東京農工大学大学院工学研究院、教授)

② 研究項目

- ・インフルエンザウイルスの外殻蛋白質を特異的に認識する DNA アプタマーの開発
- ・DNA アプタマーを用いたインフルエンザウイルス検出システムの開発

(2)「水谷」グループ(東京農工大学)

① 主たる共同研究者:水谷 哲也 (東京農工大学農学部附属国際家畜感染症防疫研究教育センター、教授)

② 研究項目

- ・気相中に噴霧したウイルスを捕集し計数するシステムの作製

(3)「前橋」グループ(東京農工大学)

① 主たる共同研究者:前橋 兼三 (東京農工大学大学院工学研究院、教授)

② 研究項目

- ・アプタマーを固定化したグラフェン電界効果トランジスタによるヘマグルチニン検出

§2. 研究開発実施の概要

令和2年度は、1)気相中でインフルエンザウイルスの外殻蛋白質を特異的に認識する DNA アプタマーの開発、と2)インフルエンザウイルスの外殻蛋白質とアプタマーの結合を気相中で検出できる検出デバイスの開発、の2つの研究を実施した。

1)については、令和元年度に獲得したヘマグルチニンに強く結合するアプタマーを基にコンピュータ内進化を行い、結合能が改善したアプタマーを獲得することができた。現在公表されているDNA アプタマーと比較して、最も高い結合能を示すものが得られている。

水晶振動子の金電極上に DNA アプタマーを固定化した場合も、そのアプタマーと標的蛋白質との結合を、水晶振動子の周波数変化として気相で検出できることを、複数の標的蛋白質について確認でき、この標的分子の検出システムも良好に作動することが確認できた。現在標的蛋白質は水溶液に溶けているものを水晶振動子に噴霧して検出しており、ガスの通気を続けてさらに乾燥させても、その信号は変化していないことを検出しており、少なくとも飛沫に含まれるウイルスについては、このシステムで検出できると期待できる。

2)については、気相中にウイルスを噴霧して、様々な条件の異なる空間でウイルスを捕集し、捕集したウイルスを、qPCR を用いて計数するシステムを作製し、これが実際に解析に用いることができることを確認した。また、ヘマグルチニン に DNA をグラフェン電界効果トランジスタ上に固定化し、水相でこれを高感度に検出できることを確認した。良好な検量線を作成できることも確認した。