

異分野融合による新型コロナウイルスをはじめとした感染症との共生に資する技術基盤の創生

2020年度採択研究代表者

2020年度 年次報告書
-----------------

片山 浩之

東京大学 大学院工学系研究科

教授

新素材による環境中のウイルス検出・除去技術の創出

## § 1. 研究成果の概要

新型コロナウイルスの出現およびその対応により、世界が大きく変化している。ウイルス感染の防止には、初動対応および徹底した隔離が有効であるということは、アジア地域の数か国で封じ込めに成功したことから明らかである。この教訓を基に、経済発展を維持しつつ、感染症の脅威に立ち向かう新しい社会の様式を示すことが求められている。本研究では、都市環境工学・材料化学の専門家が異分野融合し、ウイルスの検出と除去を速やかに行うことが可能な新システムを開発し、将来にわたって安全・安心な社会を構築するための新たな“with コロナ”の形式を確立する。

研究代表者と主たる共同研究者間の相互理解と協力体制の構築のため、定期的に「素材戦略会議」を開催することとし、本年度は3回開催した。それぞれの研究室における研究実施体制を確認した。ウイルスの素材への吸着および脱着が重要な要素であることを確認し、その計測のための効率的な進め方について相互理解を深めた。試料の共有については、試行錯誤しながら進めるなど、2021年度に向けてスムーズに研究が進められる体制を構築した。

このような中で、ウイルスの吸着・脱着を評価するため、岡山大学に微生物実験室を新規に立ち上げた。また、素材開発系の研究グループで作成した素材を、東京大学および岡山大学においてウイルス吸着能の評価のために活用する協力体制を構築した。

使用するウイルスとして、マウス肝炎ウイルス(Murine hepatitis virus, MHV)およびファージφ6の準備を行った。MHVは、SARS-CoV-2と同じベータコロナウイルス属に属する一本鎖(+)RNAウイルスであり、片山GのBSL2施設で取り扱い可能である。ファージφ6は、病原性を有すエンベロープウイルスの代理ウイルスとしてよく用いられており、BSL1で取り扱いが可能である。

## § 2. 研究実施体制

### (1) 片山グループ

① 研究代表者: 片山 浩之 (東京大学 大学院工学系研究科 教授)

新型コロナウイルスの吸脱着制御による高感度検出法の創出

② 研究項目

(1-1) 粒子特性計測による新型コロナウイルスの代替ウイルスの評価

(1-2) 浸漬型ウイルス検出法の開発

(1-3) 新素材によるウイルス除去・不活化効果の評価

### (2) 原本グループ

① 主たる共同研究者: 原本 英司 (山梨大学 大学院総合研究部 教授)

下水中の新型コロナウイルス検出法の高度化

② 研究項目

(2-1) グラブ型ウイルス検出法の開発: 新素材を用いた大容量下水中の新型コロナウイルス濃縮

(2-2) 新素材によるウイルス除去・不活化効果の評価: コロナウイルスの選択的・高感度検出

(3)加藤グループ

① 研究代表者:加藤 隆史 (東京大学 大学院工学系研究科 教授)  
新素材高分子を用いるウイルスの濃縮・除去膜および検出システムの開発

② 研究項目

(3-1) 高分子素材の化学修飾による高機能ウイルス吸脱着膜の開発

(3-2) ウイルスを除去する自己組織化高分子の開発

(4)手嶋グループ

① 研究代表者:手嶋 勝弥 (信州大学 先鋭領域融合研究群 教授)  
無機結晶材料の超空間構造制御によるウイルスの吸着・分解技術の創出

② 研究項目

(4-1) ガラス繊維の化学修飾による高機能ウイルス吸脱着膜の開発

(4-2) ウイルスを分解する光触媒素材の開発

(5)仁科グループ

① 研究代表者:仁科 勇太 (岡山大学 異分野融合先端研究コア 研究教授)  
化学修飾カーボンを用いるウイルスの濃縮・除去膜の開発および光触媒との複合化

② 研究項目

(5-1) 活性炭の化学修飾による高機能ウイルス吸脱着膜の開発

(5-2) ウイルスを不活化するカーボン素材の開発