

# 日立感染症関連研究支援基金 研究成果報告書

電子版

発行：2025年10月



**日立感染症関連研究支援基金**  
**研究成果報告書 [電子版]**

## 目 次

卷頭言：公益財団法人 日立財団 理事長 中畠英信	2
助成関連イベント実施報告	3
各研究プロジェクトの成果報告	5
・総合型研究	
「パンデミックにおける公衆衛生経済学と感染症予防の価値に関する 国際共同研究—新型コロナ感染症の教訓、および、将来の危機に対する 科学的根拠に基づく提言」	
【研究代表者】東京大学 公共政策大学院 教授 鈴木寛	5
・領域開拓型研究	
「新型コロナウイルス感染症パンデミック下のマラリア根絶： 社会・経済学と医学の統合的アプローチを通じた熱帯アフリカにおける挑戦」	
【研究代表者】大阪公立大学 大阪国際感染症研究センター, 大学院医学研究科 特任教授／カロリンスカ研究所 教授 金子明	22
「COVID-19 対策の国際比較分析～リスクコミュニケーション、 専門知、市民社会」	
【研究代表者】早稲田大学 政治経済学術院 教授 田中幹人	30
「ダウンサイドリスクを克服するレジリエンスと実践知の探究 —新型コロナ危機下のアフリカにおける草の根の声」	
【研究代表者】東京大学 未来ビジョン研究センター 特任講師 華井和代	41
「パンデミックへのレジリエンス向上のためのアジアにおける 下水疫学調査の実装」	
【研究代表者】山梨大学 国際流域環境研究センター 教授 原本英司	50
「日立感染症関連研究支援基金」	
国際シンポジウム 選考委員長講評 講演録（編集版）：	
国際教養大学 理事長・学長 モンテ・カセム	57
あとがき：東京大学 大学院法学政治学研究科 教授 城山英明	61
付録：「日立感染症関連研究支援基金」助成対象研究プロジェクト一覧	62

## 卷頭言

公益財団法人 日立財団  
理事長 中畠英信

平素より日立財団の運営に格別のご高配を賜り、心より御礼申し上げます。  
本基金の研究成果報告書の発行にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

日立財団は、1967年以降株式会社日立製作所の歴代経営幹部の志によって設立された5財団を母体としています。2015年4月の5財団統合後、旧5財団の創設者たちの熱い思いと理念を継承し、「学術・科学技術の振興」、「人づくり」、「多文化共生社会の構築」を中心領域に据えて、日立グループのこれまで蓄積してきた経験・ノウハウを生かしながら、社会のニーズに応じた活動を展開しています。

5年前の新型コロナウイルス感染症への対処において、さまざまな社会問題が顕在化したことは、皆さまにもまだ記憶に新しいことと思います。不自由なく意識せずに繰り返されてきた日常が、ある日を境に遮断され、分断され、隔離されました。学校も、職場も、地域のコミュニティでさえもその脅威にさらされました。コロナの感染拡大は、人々にさまざまな社会経済活動上の制約を加え、これまでとは違った生活を強い、大きな影響を与えるました。さらに、変異株の度重なる流行と長期化が、人々の考え方や行動をどう変化させたのでしょうか。「3密」「ソーシャルディスタンス」「自粛警察」といったこれまでにない生活様式、行動制限への揶揄も含んだ新しい言葉や、オンラインを駆使したコミュニケーション手法など新しい価値観や行動様式が生み出されました。

本基金は、新型コロナウイルス感染症に留まらず、感染症全般に範囲を広げ、感染症が蔓延した際に起こり得る社会問題について、エビデンスに基づき学術的に調査、分析、考察し、その知見を国際的に共有することをめざす研究活動に対して、3年間にわたり助成するもので、2021年に株式会社日立製作所、および同社役員・従業員、グループ会社役員からの寄付によって新設されました。本基金の創設にあたり、ご寄付を賜りました皆様に、深く感謝申し上げます。

研究の募集は2021年4月から行い、選考委員会による審査を経て、同年11月に助成対象研究プロジェクト5件を決定、12月から研究活動がスタートされました。

3年間にわたる研究期間の中で得られたその知見を国際的に共有するために、2025年2月26日に東京・千代田区の経団連会館において国際シンポジウムを開催し、各プロジェクト代表者からそれぞれ成果をご報告いただきました。

コロナに関しては、2023年5月から5類に移行されましたが、その一方で2024年末からインフルエンザが猛威を奮い、現在は百日咳へと流行が続き、感染症との戦いは予断を許さないものとなっています。また、海外でもその他色々な感染症が流行しており、人々の日常生活を脅かし続けております。

本書では、各プロジェクトが様々な切り口から問題を取り組み、分析・研究を進めて得られた興味深い研究成果が報告されています。一過性の報告にしないためにも、ぜひ多くの方に読んでいただきたいと思います。この研究成果が、強靭かつ更なるレジリエントな社会の構築に貢献する契機となることを心より願い、卷頭の言葉とさせていただきます。

# 助成関連イベント実施報告

本章では、本基金のもとで実施されたイベントの概要をご紹介します。

本基金は、2021年12月より3年間にわたり、感染症に関する5件の研究を支援してきました。助成決定後には研究概要発表会を開催し、その後、研究の進捗状況を共有する中間報告会を2回実施しました。さらに、研究成果を広く発信する機会として、国際シンポジウムを開催しました。

## 1. 「研究概要発表会」

日 時：2022年1月12日（水）14:00～15:20

形 式：オンライン（Zoomウェビナー）

参加者：研究代表者、共同研究者、選考委員、日立製作所関係者、一般参加者（68名）

アジェンダ：

14:00 日立財団理事長挨拶

14:05 選考委員長講評

14:15 研究概要発表（5件）

15:15 閉会の挨拶

開催報告：<https://www.hitachi-zaidan.org/topics/topics085.html>

## 2. 「第1回中間報告会」

日 時：2023年3月7日（火）17:00～19:30

形 式：ハイブリッド形式

会 場：日本工業倶楽部会館

オンライン：Zoomウェビナー

参加者：研究代表者、共同研究者、選考委員、日立製作所関係者（クローズド開催、会場18名、オンライン4名）

アジェンダ：

17:00 日立財団理事長挨拶

17:05 中間報告会（5件）

19:20 選考委員長講評

19:30 閉会

開催報告：<https://www.hitachi-zaidan.org/topics/topics099.html>

## 3. 「第2回中間報告会」

日 時：2024年3月13日（水）17:00～20:00

形 式：ハイブリッド形式

会 場：AP東京丸の内

オンライン：Zoomウェビナー

参加者：研究代表者、共同研究者、選考委員、日立製作所関係者（クローズド開催、会場：20名、オンライン：5名）

アジェンダ：

17:00 日立財団理事長挨拶

17:05 第2回中間報告会（5件）

19:45 選考委員長講評

20:00 閉会

開催報告：<https://www.hitachi-zaidan.org/topics/topics107.html>

#### 4. 「日立感染症関連研究支援基金」国際シンポジウム

～COVID-19 パンデミックを契機とした感染症対策への取り組みと学び～

日 時：2025年2月26日（水）16:00～19:05（JST）

形 式：ハイブリッド形式

会 場：経団連会館カンファレンス4階「ダイアモンドルーム」

オンライン：Zoom ウェビナー

言 語：日本語・英語（日英同時通訳有）

参加者：研究代表者、共同研究者、選考委員、日立製作所関係者、一般参加者（会場：53名、オンライン：184名）

アジェンダ：

16:00 日立財団理事長挨拶

16:10 国際シンポジウム（5件の研究成果報告&質疑応答）

18:50 選考委員長講評

19:05 閉会

開催報告：<https://www.hitachi-zaidan.org/activities/fundsupport/topics/2503001.html>



国際シンポジウム会場の様子



国際シンポジウム記念撮影

# パンデミックにおける公衆衛生経済学と感染症予防の 価値に関する国際共同研究—新型コロナ感染症の教訓, および、将来の危機に対する科学的根拠に基づく提言

助成期間：2021年12月1日～2024年11月30日

助成金額：5,000万円

研究代表者：鈴木寛（2023年4月～）

東京大学公共政策大学院 教授

※前研究代表者：大西昭郎（2021年12月～2023年3月）

東京大学公共政策大学院 客員教授

本研究は、欧州、北米、アジアのグループに分かれて、それぞれ、医療と経済のバランスを評価する公衆衛生経済、ワクチン接種の有効性や価値、積極的疫学調査や感染封じ込めを目指す診断検査に焦点をあててコロナパンデミックの教訓の検証を行った。その結果、構築したさまざまな多変量感染制御モデルに基づいて、感染を制御するための行政当局による人流抑制や大規模なPCR検査の実施、およびワクチン接種は、パンデミック当初に期待されたほど効果的ではなかったこと、また、なぜそうなるのか、さらに費用対効果はどの程度かを定量的に明らかにした。得られた知見に基づいて、来るべき「パンデミックX」に対峙する具体的な提言を行った。

## 共同研究者 (\* : Group Leader)

### ○欧洲グループ：

- Ulf Persson\*, Professor of Health Economics, Senior Advisor, The Swedish Institute for Health Economics, Sweden
- Gunnar Brådvik, Research Analyst, The Swedish Institute for Health Economics, Sweden
- Jörgen Möller, Vice President, Modeling Technologies at Evidera, Sweden
- Pierre-Yves Geoffard, Professor of Economics, Paris School of Economics, France

### ○北米グループ：

- J. Jaime Caro\*, Professor of Medicine, Epidemiology and Biostatistics, McGill U, Canada; Professor in practice, Health Policy, LSE, London UK, Chief Scientist, Evidera, Boston MA, USA

### ○アジアグループ：

- 鎌江伊三夫 \* 東京大学公共政策大学院特任教授
- 小林慎 クレコンメディカルアセスメント（株）取締役 COO
- 渡邊亮 神奈川県立保健福祉大学准教授
- Chee Jen Chang, Distinguished Professor, Chang Gung University, Taiwan

· Hwee-Lin Wee, Associate Professor, National University of Singapore, Singapore

(シンガポールチームの他のメンバー：Celestine Cai, Sharon Tan, Borame Dickens, Nigel Lim)

· Jeonghoon Ahn, Professor, Ewha Womans University, South Korea

## 1. 研究目的

近年、新型コロナパンデミックは世界に重大な衝撃を与え、多大な人命が失われるとともに、国際社会はこれまでに経験したことのない規模で医療と経済のジレンマを経験するに至った。本研究はこの新型コロナパンデミックを事例として、その教訓の検証を行い、将来的なパンデミック対策のための学術的知見を深め、医療と経済のジレンマに対する「価値に基づく」解決策を追求することを主たる目的とする。本研究の成果が、ウイズコロナの下で来るべき「パンデミックX」に備える国際社会の対応力を高め、グローバルヘルスの実現に貢献することを目指す。

## 2. 研究方法・経過

研究グループは、欧州、北米、アジアの3グループに分かれて各々のサブテーマに取り組むと

いう研究体制をとった。すなわち、欧州グループは予防的介入 I（公衆衛生経済学）をサブテーマとして、都市のロックダウン時に見られた医療と経済のバランスをどうとるかという問題を中心に分析を行った。アジアグループは予防的介入 II（エビデンスに基づく検査戦略）をサブテーマとして、積極的疫学調査や検査戦略により感染封じ込めが可能であったのかという問題に焦点をあてた。北米グループは予防的介入 III（ワクチン接種のインパクト）をサブテーマとして、社会や個人にとってのワクチンの価値の評価をレビューした。各グループは独立してグループ内の研究会議を開催するとともに、各グループの進捗状況や研究成果に関するグループ間の意思疎通をはかるために、適宜、オンラインでの全体会議を開催した。

研究期間は3年にわたるため、1年ごとに年間目標を設定した。すなわち、1年目はアジア、北米、欧州の3グループ毎にCOVID-19をレビューし、研究デザインと関連するデータ収集を行った。2年目はグループ毎に分析を実施し、3年目にはグループ別研究の成果に基づいて総合的な提言をまとめ、最終報告書を作成した。

開催された全体会議の経過は以下のとおりである：

- ・第1回 2022年4月5日
- ・第2回 2022年6月9日
- ・第3回 2022年9月12日
- ・第4回 2022年12月21日 東大国際HTAシンポジウム 第2部「新型コロナパンデミック国際共同研究報告」
- ・第1回日立財団中間報告会 2023年3月7日
- ・第5回 2023年10月25日
- ・第6回 2023年12月8日 東大国際HTAシンポジウム「新型コロナパンデミックの教訓—価値評価のアプローチ」
- ・第2回日立財団中間報告会 2024年3月13日
- ・第7回 2024年9月24日
- ・第8回 2024年11月1日 東大国際HTAシンポジウム「COVID-19の教訓—過去と未来」
- ・日立財団国際シンポジウム（最終報告会）  
2025年2月26日

なお、上記の全体会議に加えて、各チーム毎にローカル会議を独立して開催した。また、グーランドライブ上にプロジェクト専用のデータベース作成し、メンバー間の情報共有を行った。

### 3. 研究成果

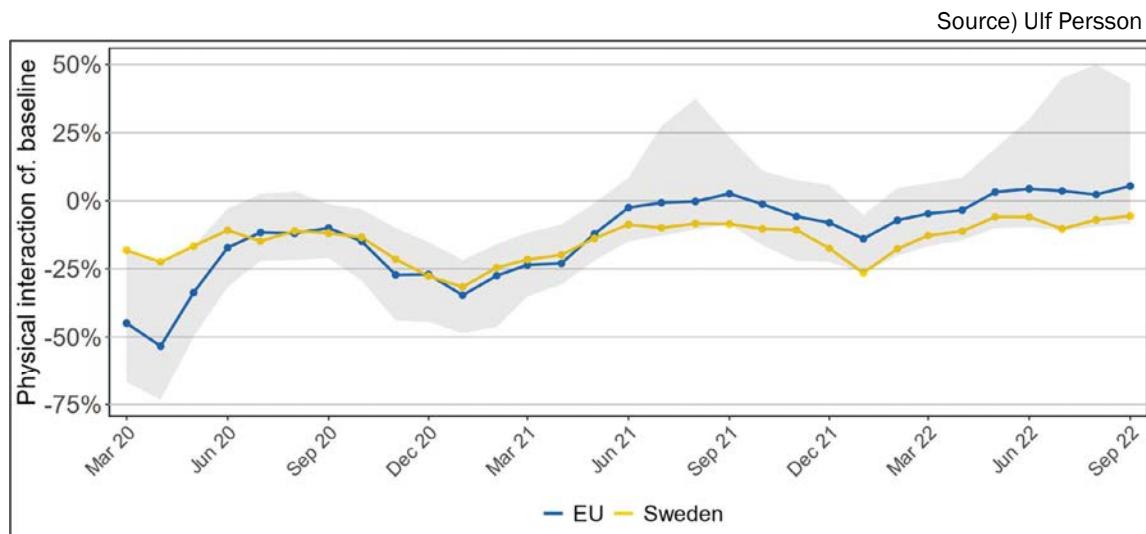
COVID-19の各グループのサブテーマに関係する文献レビューをグループ別に行い、得られた文献情報（アジア<sup>1-25</sup>、欧州<sup>26-61</sup>、北米<sup>62-70</sup>）を全グループで共有した。

#### ○欧州グループ

欧州グループは主としてスウェーデンとフランスに焦点を当てた。まず、スウェーデンの政策対応は、法的に課された制限ではなく、自主的な措置と勧告に基づいていた。スウェーデンは経済部門を完全または部分的に閉鎖するロックダウン措置を講じたが（EUの平均レベルより緩い）、社会のほとんどはオープンであった。そのため、スウェーデンはパンデミックの期間中、その寛大でリベラルなアプローチに対する厳しい批判にさらされていた。人流は感染初期にはEU平均より多かったが、2020年の夏にEU平均レベルになり、21年春以降は逆にEU平均より少なく推移した（Figure 1）。

ノルウェーとスウェーデンは超過死亡率が欧州で最も低い2カ国であった。欧州グループの医療経済分析モデルに基づくと、Figure 2に示されるように、2020年から2022年までの3年間の超過死亡による両国のQALY（質で調整した生存年数）の損失は、厳しく人流制限された2020年4月、あるいは2021年1月の全人口の1か月間でのQALY損失よりも少なかったと算定された。これは、パンデミック1年目の厳しい人流制限が、人々のQALY損失を防ぐことに必ずしも有効ではなかつたことを示唆すると考えられる。

フランス社会はパンデミックに対して準備が不十分であった。すなわち、パンデミックの初期段階であった2020年春、マスクと検査は利用不可であった。フランスではEU平均レベルのロックダウンが実施されたが、外出禁止令が出されても学校は引き続き開校されていた。フランス政府は、一時的な失業や事業の落ち込みに対する所得の代替として巨額の補助金を支出し、予算額は2,000億ユーロ（GDPの9%）に及んだ。ワクチン接種はEUによる調整のもとで展開された。EU平均レベルのロックダウンを実施したフランスのGDPの落ち込みは、EU平均（Figure 3）に比べてやや大きかったが、回復の速度はほぼ同じ程度であった（Figure 4）。一方、Figure 4と比較して示されるように、緩やかなロックダウン政策をとったスウェーデンのGDPの落ち込みは、EU平均に比べ小さく、



Baseline: January-February 2020

Figure 1. Physical interaction in Sweden and EU average, 11<sup>th</sup> March 2020 – 14<sup>th</sup> September 2022

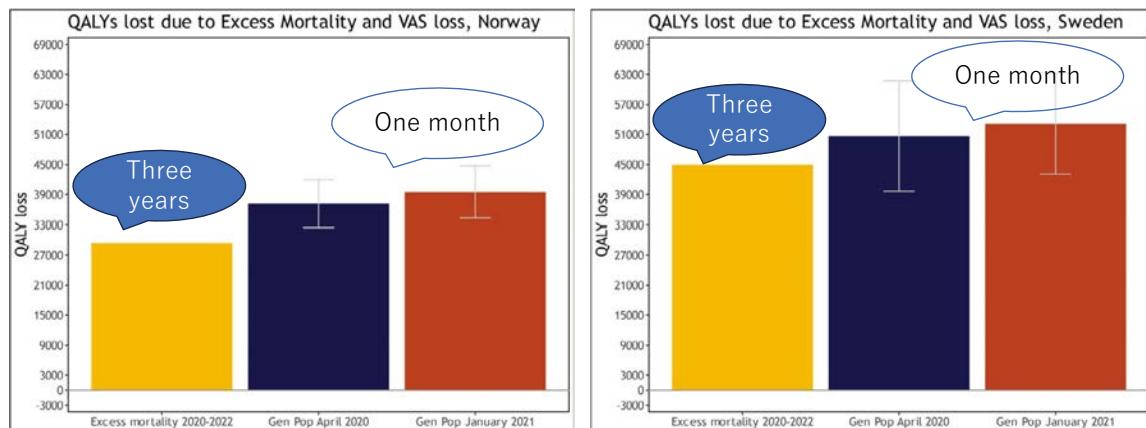


Figure 2. QALYs lost due to excess mortality for all three years 2020-2022 and QALY loss for general population in April 2020 and January 2021, two months with high physical restriction and reduced geographical mobility, in Norway and Sweden.

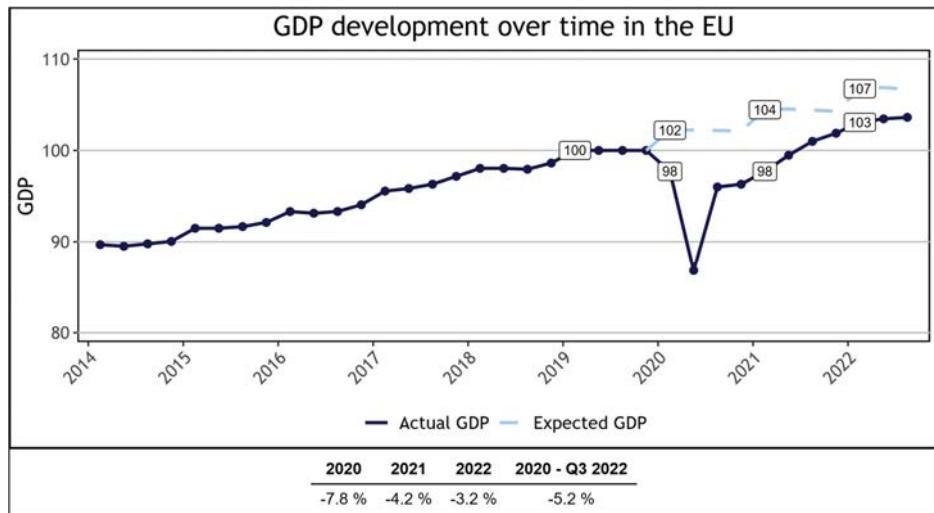
回復の速度も早かった。Figure 5 は、2015-2019 期に比べての EU 諸国の超過死亡率と、2020-2022 期の GDP 損失の関係を示すが、超過死亡も GDP 損失も少なかったスウェーデンに比べ、フランスは EU 諸国の中ではほぼ平均的ではあるが、スウェーデンに比べ超過死亡も GDP 損失も大きかった。従って、医学と経済をバランスする立場から見ると、スウェーデンの緩やかなロックダウン政策のほうがフランスに比べ良い結果をもたらした。

結局、医療経済学的な分析アプローチをとった欧州グループが得た成果は以下のように要約

される：

- 個人の行動は、病気のリスクに関する情報を提供する 3 つの変数（超過死亡率、周囲温度、ワクチン接種）によって大部分説明できた。死者数が増え、寒さが厳しくなるほど、人が集まる場所への訪問を避ける人が増加する傾向がみられた。
- 病気のリスクが低下すると、NPI（ロックダウンのような医薬品以外の介入）が緩和されるよりも早く人流は回復した。
- NPI が 3 つのリスク変数と相關していること

Source) P-Y Geoffard



Considering the average growth rate during 2015 - 2019, the economic was smaller in 2022 than it would have been without the covid related decline in 2020. In that sense, the economy did not recover in 2022.

Figure 3. GDP change in EU

Source) P-Y Geoffard

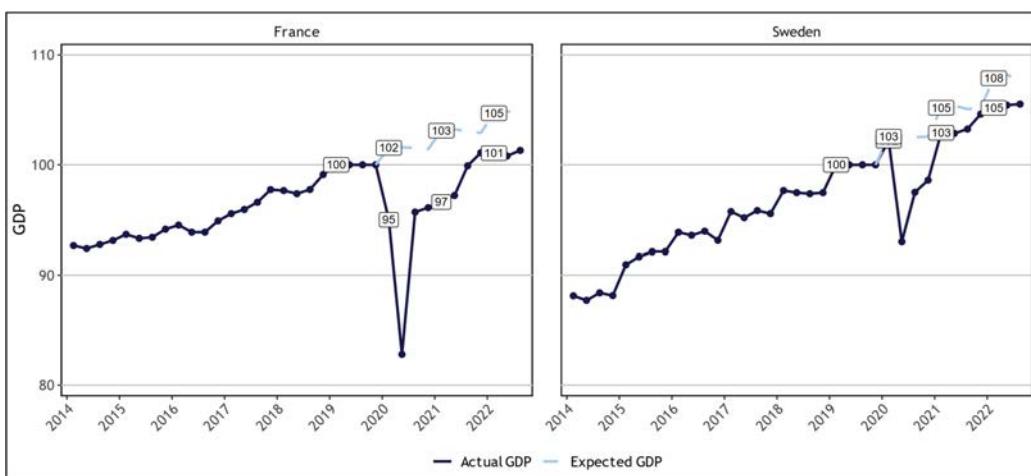


Figure 4. Actual vs. expected GDP growth in France and Sweden (based on the average 2015 – 2019)

- を考慮すると、NPI 自体は人流に重要な因子とならず、死亡率減少の成功策ではなかった。
- パンデミック開始からの期間が、制限された社会活動のコスト（収入の喪失、教育の喪失、生活の質の喪失など）を反映する4番目の説明変数となることが同定された。
- 個人は、病気のリスクと制限された社会的交流による自身のコストのバランスを認識して自身の行動選択を行った。
- マクロ経済活動は個人の実際の行動と密接に

関連（身体的行動が10%減少すると、国のGDPは2%減少）していた。

#### ○アジアグループ

日本の新型コロナウイルス感染者数は欧米に比べて少なかった<sup>1</sup>。しかし、他の国同様に、2020年から2023年まで、検査もワクチンも実施されたにもかかわらず感染の波は繰り返された。そこで日本のグループは、PCR検査の技術評価に焦点を当てた。なぜなら、日本ではロックダウンなどの

Source) P-Y Geoffard

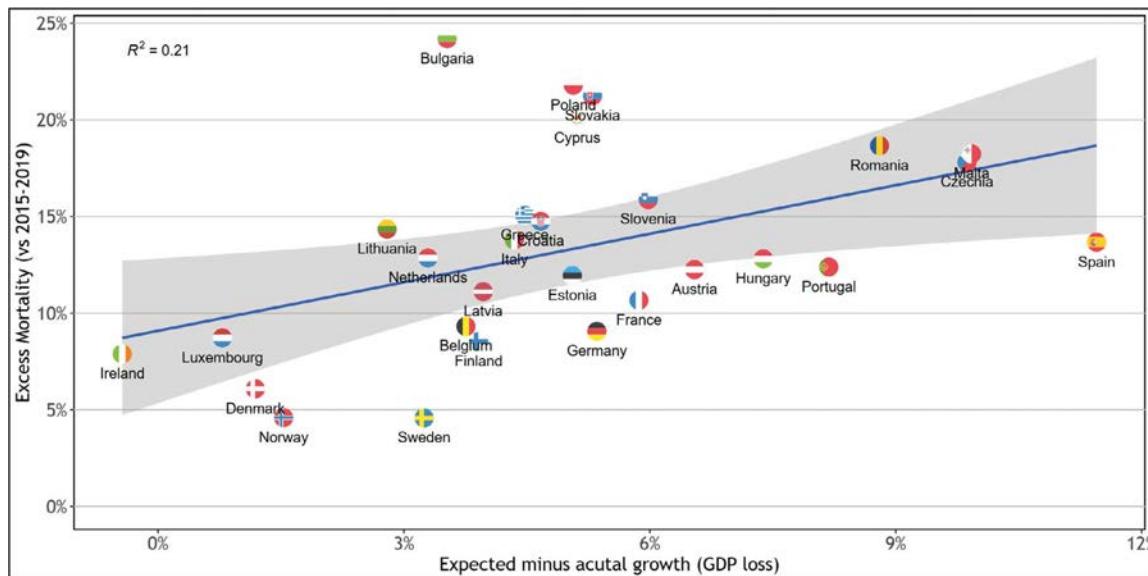


Figure 5. Excess mortality (y) and GDP loss (x) 2020 – 2022  
all countries (EU + Norway)

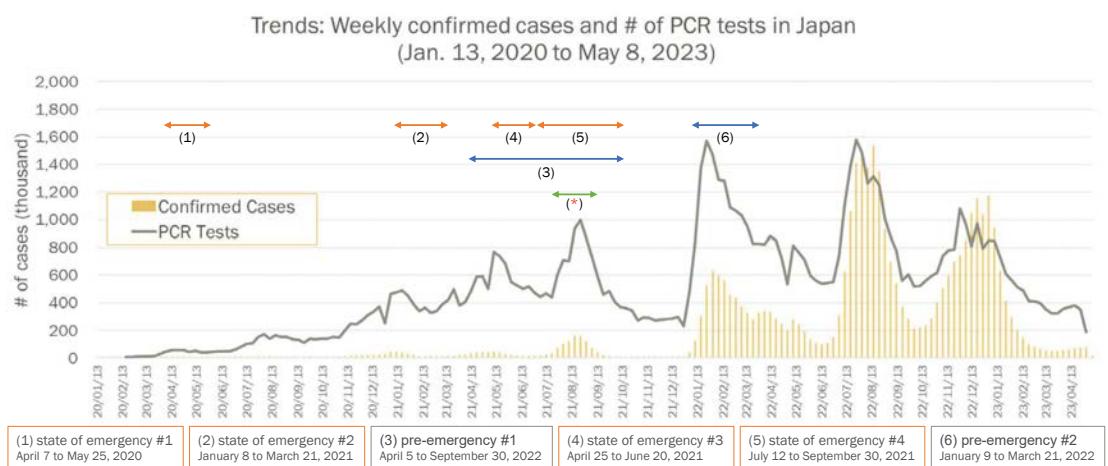
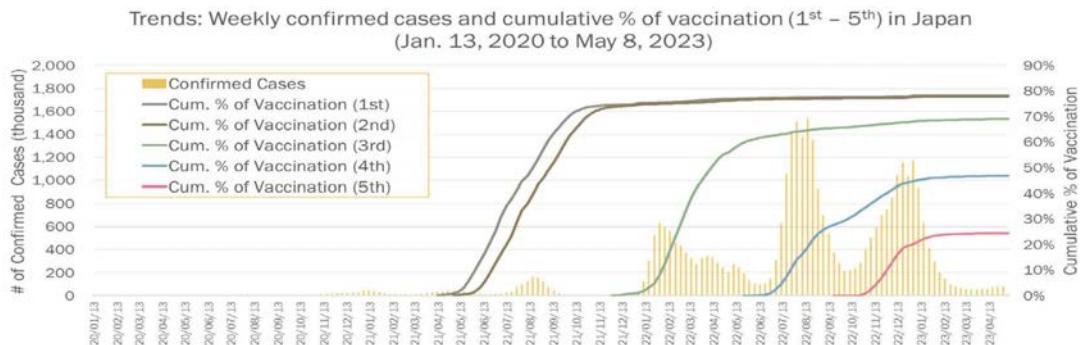


Figure 6. Trends in COVID-19 cases and PCR test in Japan

人流制限は、法的に課された強制的な制限ではなく、「要請」という国民の自主的判断を尊重する政策として欧米とは異なる形で実施され、そのためにPCR検査による感染者・潜在感染者の追跡による感染の封じ込めが重要視されたからである。

しかし、パンデミック初期には検査体制の不十分さが問題視され、パンデミックを制御するには、感染者・潜在感染者を追跡する行政検査でよいのか、あるいは地域全体での大規模スクリーニング検査を行うべきかの論争が起こった。そして、優

先すべきは医療か経済かの論争にまで発展した。しかし、そのような論争もエビデンスに基づいた科学的分析が不十分であった。Figure 6に示されるように、2020-2021の感染初期から中期の日本では行政検査がそれなりの成果をあげ、感染制御も機能するかのように見えた。しかし、2022年以降は感染者数の爆発的な増加にPCR検査体制が追いつかず、結局は日本の行政検査体制は機能不全に陥った。Figure 7に示されるように、2021年4月より接種が開始されたワクチンの接種率は、当



●The relation between testing strategy and vaccination is not well understood due to the multiple factors that determine the effectiveness of the vaccine.

Source data.html 厚生労働省.(2020-2023).「オープンデータ：新規陽性者数の推移(日別)：死者数(累積)」『厚生労働省ウェブサイト：新型コロナウイルス感染症について』 Retrieved December 3, 2023 from <https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/open-data.html>  
デジタル庁.(2023).「新型コロナワクチンの接種状況」『デジタル庁：ワクチン接種記録システム（VRS）』 Retrieved December 3, 2023 from <https://info.vrs.digital.go.jp/dashboard/>  
統務省.(2020-2023).「【総計】都道府県別年齢階級人口」「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」 Retrieved December 3, 2023 from <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200241&tstat=000001039591>

Figure 7. Covid-19 past in Japan: Vaccination

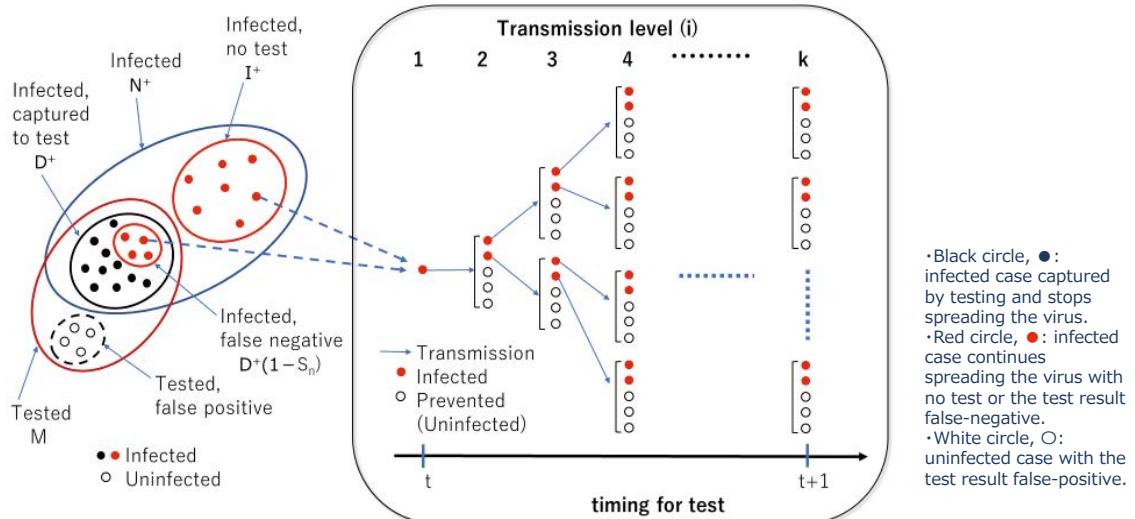


Figure 8. Cascade model of testing and transmission in infection

初、80% レベルに達したが、3 次、4 次、5 次となるにつれて接種率は低下するとともに、感染の大規模な波が繰り返し押し寄せた。そのような傾向は、変幻自在なウイルスの変異や、ワクチンの期待外れの感染予防効果（むしろ重症化予防効果に留まったとされる評価）や、陰謀論の流布による反ワクチンキャンペーンなど、様々な要因が重なって生じたと考えられた。

そのため、日本グループでは、感染者・潜在感染者を追跡した日本の行政検査戦略に基づいて、その有効性や費用対効果を評価する新たな分析モデルを構築して分析することとした。Figure 8 は

その分析モデルを示す。すなわち、行政検査の追跡によって M 人が検査され、そのうちの  $D^+$  人が感染者であるとする。M 人の中には感染していないのに検査陽性となる者（偽陽性）が存在するが、その場合は隔離対象となるので感染伝播には関係しないため分析の対象外とした。感染伝播の観点から問題となるのは、感染しているのに検査陰性となる者（偽陰性）の存在である。PCR 検査の感度（感染者が検査陽性となる確率）を  $S_n$  とすると、 $D^+ (1-S_n)$  人が偽陰性となる。そもそも追跡すべき集団のなかで感染しているにもかかわらず検査対象に含まれなかった感染者が  $I^+$  人いると仮

定すれば、偽陰性  $D^+$  ( $1-S_n$ ) 人と合わせて計  $D^+$  ( $1-S_n$ ) +  $I^+$  人が、行政検査をすり抜けて他者に感染を広げていく潜在的な感染者であるということになる。

Figure 8 の右半分のカスケード図は、そのような検査をすり抜けた感染者 1 人が、時点  $t$  から時点  $t+1$  (検査日と次の検査日 (通常、翌日)) の間に次々と  $k$  レベルまで感染を広げていく可能性をモデル化している。感染するかしないかは、Table 1 に示されるような実効再生産数  $R_t$  (現実に 1 人の感染者が他の何人に感染させるかの人数)、個人が感染予防できる率  $\theta$ 、ウイルスの免疫回避率  $\varepsilon$  といったパラメータで変化すると仮定した。また、追跡すべき対象集団のなかの全感染者数  $D^+ + I^+$  のうち、検査陽性として捕捉できた感染者数は  $D^+$  があるので、感染者捕捉率を  $\rho$  ( $= D^+ / (D^+ + I^+)$ ) と定義した。

この分析モデルの下で、時点  $t$  での感染者数  $N^+[t]$  と、次の時点  $t+1$  での感染者数  $N^+[t+1]$  の関係を求めたのが Figure 9 である。 $N^+[t]$  と  $N^+[t+1]$  は係数  $K$  (CNC; 感染制御係数と呼ぶ)

で関連付けられ、 $K$  は PCR 検査の感度  $S_n$ 、感染が広がるレベル  $k$ 、実効再生産数  $R_t$ 、個人が感染予防できる率  $\theta$ 、ウイルスの免疫回避率  $\varepsilon$ 、および感染者捕捉率  $\rho$  で定式化された。感染者数が減少するのは、明らかに感染制御係数が 1 より小のときである。その場合を、 $S_n$  について解いた不等式を Figure 10 に示す。これは、感染者数が減少するため必要な最小限の検査感度を示す。よって、その感度を感染制御感度と名付けた。極めて単純な例として、Table 2 は、 $R_t$  と  $k$  の 2 因子のみを考慮した場合の感染制御感度を具体的に推計している。感染初期での PCR 検査の感度は 70% 程度と考えられていたため、それが現実であったとすれば、PCR 検査で感染制御が可能であったのは  $k = 2$  かつ  $R_t$  は 2 程度までの限定的な状況の場合のみであったことが示唆される。

感染制御係数と感染制御感度の定式化は、本研究による大きな研究成果である。なぜなら、第 1 に、これまでの感染症の疫学的推計モデルでは検査の精度がどのように推計に影響を与えるのかが不明瞭であったが、本研究の新理論では行政検査

Table 1. Model parameters

### The Cascade model of testing and transmission in infection developed with the factors:

- **virulence of a virus:**  $k$ , level of transmission,  $R_t$ , effective reproduction number,
- **Immunity:**  $\theta$ , immunity protection rate in individuals,  $\varepsilon$ , evasion rate of virus from vaccines or immunity protection,
- **Diagnostic accuracy:**  $S_n$ , test sensitivity,
- **Target population and cases:**  $M$ , the number of cases tested,  $D^+$ , the number of infected cases in  $M$ ,  $N^+$ , the number of all the infected cases in a target population needed to be tested and traced at time  $t$ ,  $I^+$ , the number of infected cases, left being not tested in the target population, and  $\rho$ , capture rate of infected cases (where  $I^+ = D^+(1-\rho) / \rho$  because of  $\rho = D^+ / (D^+ + I^+)$ ).

CNC  
(Coefficient  
needed to  
control)

$$N^+[t+1] = K \cdot N^+[t],$$

$$\text{where } K = \frac{\{\rho(1 - S_n) + (1 - \rho)\} \{1 - R_t^k (1 - \theta(1 - \varepsilon))^k\}}{1 - R_t \{1 - \theta(1 - \varepsilon)\}}$$

出典) Kamae I: How did The Analysis of Dynamic Processes of Virus Transmission: How Could Diagnostic Tests and Vaccinations Stop COVID-19 Pandemic? Research Poster EPH65, ISPOR 2023, Boston, USA, May 8, 2023.

Figure 9. The formula for change of infected cases over time  
K: Coefficient needed to control. If K < 1, infection can be stopped.

**SNC  
(Sensitivity  
needed to  
control)**

$$S_n > \frac{R_t \cdot \{1-\theta(1-\varepsilon)\} - R_t^k \cdot \{1-\theta(1-\varepsilon)\}^k}{\{1-R_t^k(1-\theta(1-\varepsilon))^k\} \cdot \rho}$$

出典) Kamae I: How did The Analysis of Dynamic Processes of Virus Transmission: How Could Diagnostic Tests and Vaccinations Stop COVID-19 Pandemic? Research Poster EPH65, ISPOR 2023, Boston, USA, May 8, 2023.

Figure 10. Test sensitivity needed to control

- The SNC (sensitivity needed to control) is a new term for the minimal test sensitivity that can converge the virus spread.
- The SNC is derived from developing the following inequation of K for Sn:

$$K = \{\rho(1-S_n) + (1-\rho)\} \{1 - R_t^k(1-\theta(1-\varepsilon))^k\} / \{1 - R_t(1-\theta(1-\varepsilon))\} < 1.$$

Table 2. Example of the SNC: the simplest case

- Rt: effective reproduction number, k: level of transmission
- Cell areas: White( $Sn < 0.7$ ), Gray ( $0.7 < Sn < 0.95$ ), Black ( $0.95 < Sn$ )

Rt \ k	2	3	4	5	6
1.5	0.6	0.7895	0.8769	0.9242	0.9519
2	0.6667	0.8571	0.9333	0.9677	0.9841
2.5	0.7143	0.8974	0.9606	0.9845	0.9938
3	0.75	0.9231	0.975	0.9917	0.9973
3.5	0.7778	0.9403	0.9832	0.9952	0.9986
4	0.8	0.9524	0.9882	0.9971	0.9993
4.5	0.8182	0.9612	0.9914	0.9981	0.9996
5	0.8333	0.9677	0.9936	0.9987	0.9997

戦略での検査の精度の限界を明示できたからである。第2に、感染者数の推計だけでなく検査戦略の費用対効果の推計にも応用できるからである。第3に、得られた公式は普遍的で、どの国や地域にも応用可能だからである。すなわち、公式の各パラメータの推定値さえ利用可能であれば、疫学的な変化に応じた時点で、検査によってパンデミックを制御できるかどうかを判定できるからである。

Figure 11は、新型コロナに感染した場合に10日間のQALY損失が起こると仮定したときの単純な分析モデルでのPCR検査の費用対効果の推定式を示している。この場合、費用対効果の指標である増分費用効果比 (ICER; Incremental Cost-Effectiveness Ratio) は、PCR検査を行うために必要となる追加的な費用を、PCR検査による感染者発見で避けられたQALY損失で除算することで推計した。その結果、具体的な基本分析の1例として、Figure 12はICERが1QALYあたり50,000ドル程

度となることを示している。これは、PCR検査の費用対効果が良いとも言えないが、それほど悪くもないレベルであることを意味する。ただ、Figure 12は同時に、各パラメータ値が変化すれば、その基本分析のICERがどの程度変化するかという感度分析の結果を示している。ICERの変化に最も影響を与えるのが有病率であることが判明した。有病率が5%ならICERは196,000ドル/QALYと大きな値となり費用対効果は極めて悪いが、60%では15,000ドル/QALY程度で費用対効果は非常によくなる。影響の大きさは、感染の広がりk、実効再生産数Rt、検査の感度Snの順に減少し、ウイルスの免疫回遊率はほとんど影響を与えないとの結果となった。Table 3は、日本での感染の波が第1波から8波までの期別で、全世代、60歳以上、コロナ後遺症も考慮した3つのシナリオ別にICERを推計した結果を示す。Rt値は政府統計から現実のデータを用いたが、他のパラメータは妥当と考えられる数値を期別に仮想した。その結果、全世

Total costs additionally needed for diagnostic screening

$$\text{ICER} = \frac{\text{Saved QALYs per person by detecting infection} \times \text{Total number of cases prevented}}{\text{M } (C_t + C_d + C_{id})}$$

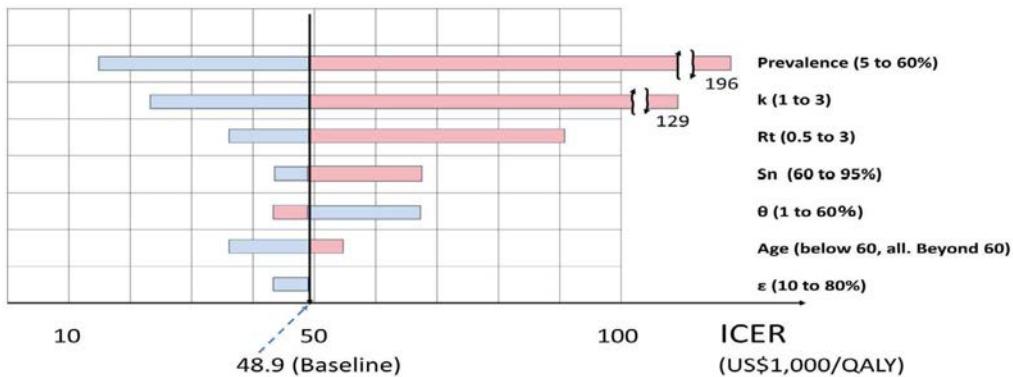
$$= \frac{(Q)(D^+)(S_n)\{1 - R_t^k (1 - \theta(1 - \varepsilon))^k\} / \{1 - R_t (1 - \theta(1 - \varepsilon))\},}{}$$

where the saved QALYs per person is given with  $Q = 10(1 - U)/365$ .

出典) Kamae I, M Kobayashi, R Watanabe: Cost-effectiveness Formulation of PCR-test Screening for COVID-19 Regarding Multiple Factors in Epidemic. Research Poster EE28, ISPOR Europe 2023, Copenhagen, Denmark, Nov 13, 2023.

Figure 11. The formula for the ICER of PCR test

- $C_t$ ,  $C_d$ , and  $C_{id}$ : a test-kit cost, direct costs, and indirect costs, respectively.
- The other parameters except  $Q$ ,  $\varepsilon$  and  $U$ : the same as in Figure 1.
- $\varepsilon$ : evasion rate of viruses from vaccines or any immunity protection. In case of no vaccines available or no immunity protection, let  $\varepsilon$  be 1 and when vaccination is perfectly preventable from infection,  $\varepsilon$  is 0.
- $U$ : expected utility of the infected patients. Assume the utility of patients is decreased with  $1 - U$  in ten-days. Then  $Q$  indicates QALYs lost per patient in case of short COVID which has no complications sustained.



- The baseline analysis is conducted with PCR-test sensitivity of 85%,  $C_t + C_d + C_{id} = \text{US\$200} (\text{¥}30,000)$ , Prevalence=40% ( $M=5000$ ,  $D^+=2000$ ),  $U=0.667$ ,  $Rt=2$ ,  $k=2$ ,  $\theta=20\%$ ,  $\varepsilon=10\%$ . Then the ICER was US\$48,912/QALY (¥ 7,336,797; 1US\$ = ¥ 150).
- The sensitivity analysis by age is conducted for three groups: younger than 60 y.o., all ages, and older than 60 y.o. with  $U=0.695$ ,  $0.667$ , and  $0.578$ , respectively.
- The 'red' bars represent the range of small values for a parameter, while the 'blue' ones for high values.

Figure 12. One-way sensitivity analysis and the Tornado diagram for the multiple parameters.

代よりも 60 歳以上の高齢者、さらにコロナ後遺症ありの場合というようにハイリスクになる順に費用対効果がよくなる傾向が明らかとなった。

日本とは対照的に感染初期対策を絶賛された韓国については、日本と同じ分析モデルを用いて 2 国間の比較を行った。韓国でのワクチン接種による疫学的な統計<sup>14</sup>では Figure 13 に示されるように、日本と同様に接種の回次が進むにつれて接種率は低下したが、繰り返される感染の波は日本と異なり次第に小さくなっていた傾向が見られた。PCR 検査の費用対効果については、Table 4 に示されるように、日本と同様、全世代よりも 60 歳以上

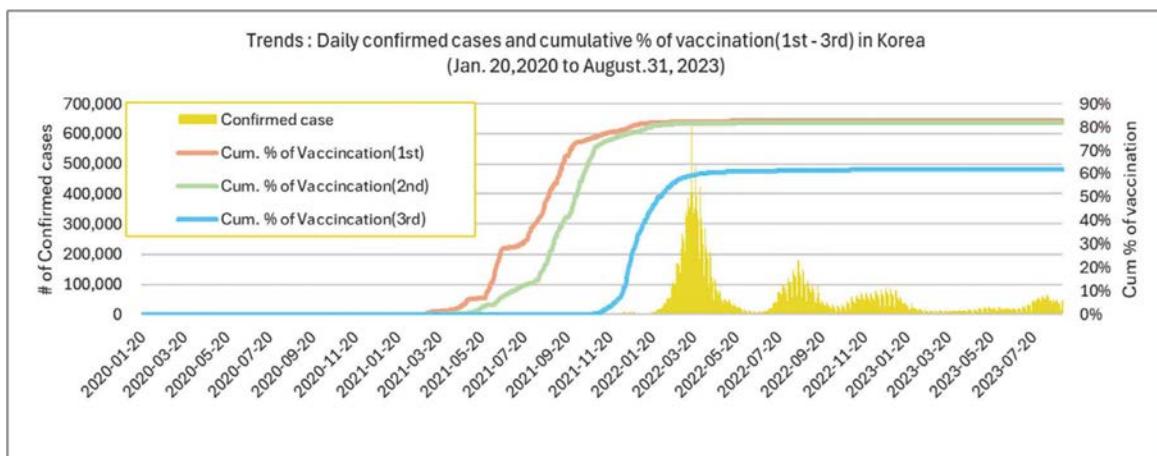
の高齢者、さらにコロナ後遺症ありというハイリスク順に費用対効果がよくなる傾向が見られた。但し、韓国では感染初期の  $Rt$  値が非常に大きかつたために、第 1 波時に最も PCR 検査の費用対効果がよかった結果が明らかとなり、日本とは異なるパターンであることが判明した。

検疫の社会情報システム化にいち早く成功したと言われる台湾では、修正型 SEIR モデル（疫学上の感染症モデル）を用いて、その検疫システムの妥当性の検証を試みた。古典的な SEIR モデルは、①未感染者（S; susceptible：感染する可能性のある集団）、②潜伏期の感染者（E; exposed：感

Table 3. Scenario analysis of ICERs of PCR test from the 1<sup>st</sup> 2020 to 8<sup>th</sup> 2023 surge of COVID-19 in Japan

- The estimates of Rt are employed from government statistics, while plausible values are assigned for the other parameters such as prevalence, k, θ, and ε to carry out example calculations. The test sensitivity Sn is set with 85% as a constant.
- Assume that COVID causes the reduction of utility (i.e., 1-U = 0.333) in 10 days with 90% chance by short COVID, while the same reduction in 90 days with 10% chance by long COVID. Then the expected utility reduction is estimated with 0.598.
- The ‘yellow’ cells mean the ICER in the range between 50,000 and 100,000 US\$/QALY, while the ‘blue’ ones in the range lower than 50,000 US\$/QALY.

Surge	Rt	Prevalence	k	θ	ε	ICER (US\$/QALY)		
						%	%	%
All age groups	Older than 60	Adjusted by long COVID						
1st (up-phase) APR 5, 2020	2.3	5	2	1	100	156,518	123,473	86,955
1st (down-phase) MAY 11, 2020	0.52	10	2	10	100	169,905	134,033	94,392
5th (up-phase) AUG 1, 2021	1.79	20	2	60	10	70,817	55,865	39,343
6th (up-phase) JAN 9, 2022	2.04	20	2	60	20	62,659	49,430	34,811
7th (up-phase) JUL 12, 2022	1.24	20	2	40	30	68,220	53,817	37,900
8th (down-phase) MAY 8, 2023	1.01	10	2	40	40	146,105	115,258	81,169



Reference: Public Data Portal, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)\_COVID-19 Vaccination Status, <https://www.data.go.kr/data/15078166/openapi.do>

Figure 13. Covid-19 past in South Korea: Vaccination

染したが、まだ感染性をもたない状態の集団), ③ 感染性をもつ感染者 (I; infective : 感染し, かつ感染性のある状態の集団), ④回復・免疫保持者 (R; recovered : 病気から快復し, 免疫を保持する状態となった集団) の集団を想定し, それらの集団間の変異を時間変化する微分方程式で記述するモデルである。台湾グループは, Figure 14 に示されるように, 潜伏期の感染者集団 E がさらに, 潜伏期の感染者であることに気づいた集団 Q にパラメータ  $\varepsilon$  で遷移するとした変法モデルを考案した。これは, 台湾での実データと分析モデルの整合性をもたせるためのモデル改良であった。その結果,

Figure 15 に示されるように,  $\varepsilon$  が 0.5 から 0.9 の範囲でシミュレーション結果が現実データに近似してくることが見いだされた。この  $\varepsilon$  を国別, 年月別に推定すると, Figure 16 に示されるように, 2022 年 8 月あたりから以降は, 台湾, シンガポール, 日本, 韓国は類似して変化したが, 英国はこれら 4 か国とは異なる変化パターンとなることが見いだされた。これは, アジア諸国と英国において, 人々が PCR 検査によって感染に気づく社会的状況が異なったことを示唆するものかもしれない。さらなる分析は今後に残された。

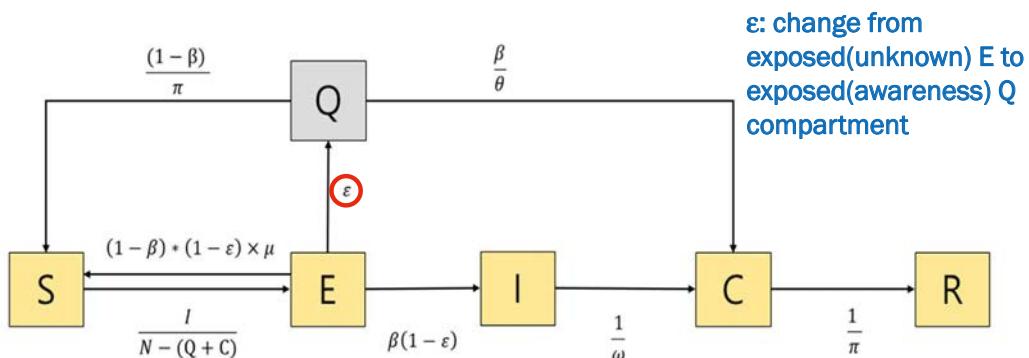
速やかに優れた検査体制を確立したとされるシ

Table 4. Scenario analysis of ICERs of PCR test in Korea

Source) Jeonghoon Ahnn

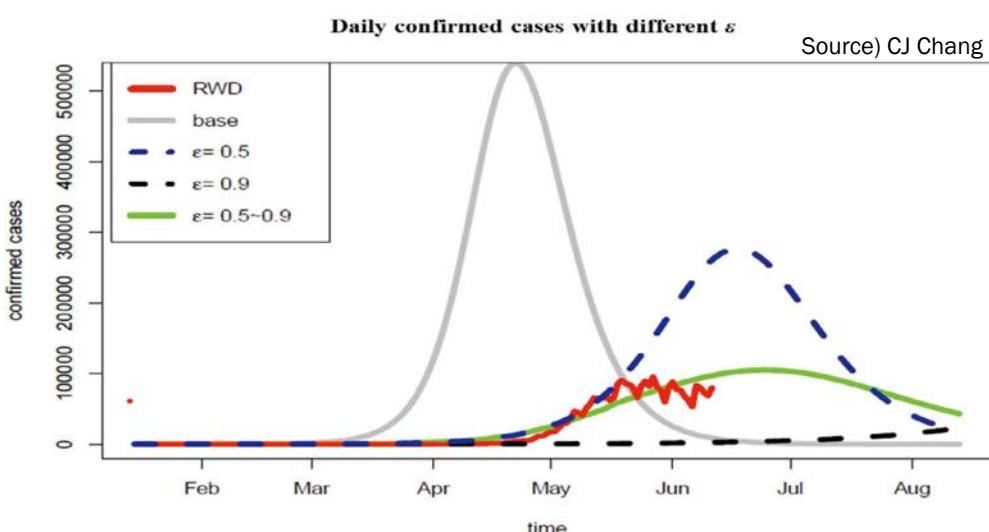
surge	Rt	prevalence	k	$\theta$	$\varepsilon$	ICER(US\$/QALY)		
						All age	Older than 60	Adjusted by long COVID
1st	5.65	5	2	1	100	24,278	19,285	13,488
2nd	1.87	10	2	10	100	56,253	44,685	31,252
3rd	2.12	20	2	60	10	53,717	42,670	29,843
4th	1.30	20	2	60	20	72,152	57,314	40,084
5th	1.17	20	2	40	30	75,540	60,005	41,966
6th	1.38	20	2	40	40	68,792	54,645	38,218
7th	1.28	10	2	40	50	71,614	56,887	39,785

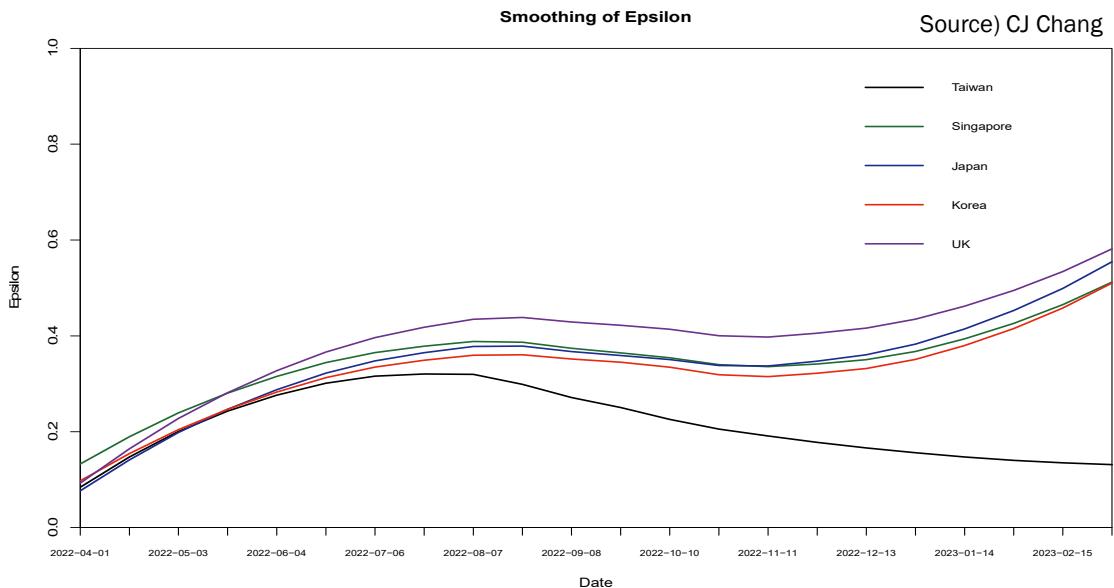
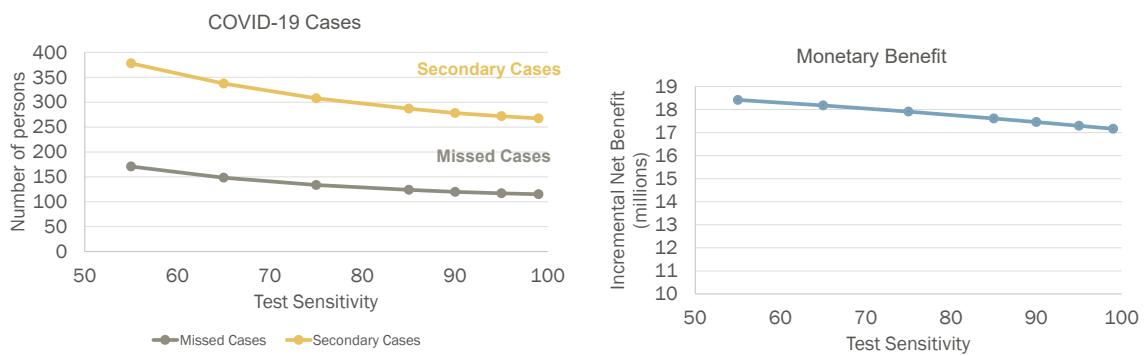
Green cell: Cost effective at the Korean threshold of KRW 30,500,000 (USD 23,462).



Source) CJ Chang

Figure 14. Modified SEIR model of Covid-19 transmission in Taiwan

Figure 15. Real world data with various estimated  $\varepsilon$  values

Figure 16. Estimated  $\varepsilon$  values from other countries

- Higher test sensitivity results in fewer missed cases in travelers and fewer secondary community cases caused by missed cases

- Higher test sensitivity results in lower incremental net monetary benefit

Source) Hwee-Lin Wee

Figure 17. Effect of diagnostic test sensitivity on secondary cases and monetary benefit in Singapore quarantine system

ンガポールのグループは、国境管理モデル (Border Control Model) に基づいて、検疫の精度と医療経済的な利得の関係を分析した。その結果、Figure 17 に示されるように、検査の感度が高ければ高いほど、見逃す偽陰性の旅行者の数が減り、それにより 2 次感染者数も減るとのシミュレーション結果を得た。さらに、費用対効果の指標に金銭純便益を用いて推計したところ、PCR 検査の感度がよくなるにつれて費用対効果が改善するとの結果を得た。これらは、日本のケースの分析結果と整合するものであった。

アジアグループが得た成果は以下のように要約

される：

- アジアのサブグループである日本チームは、ウイルスの感染力、有病率、免疫や免疫回避の程度などの多様な疫学因子を考慮して、感染者数変化の予測式を定式化した。そして、その予測式を用いて、感染を封じ込めることのできない PCR 検査の精度の限界や、費用対効果の指標である増分費用効果比 (ICER) を求める手法を開発した。
- 診断検査の価値は、感染に関与する複数の要因を考慮することで測定でき、感染症流行のどの段階にも適用可能であり、将来どの国に

も適用できる。

- 日本、韓国、シンガポールでのPCR検査戦略は必ずしも費用対効果に優れたとは言えなかったが、検査感度を向上すれば効率を改善できる。
- 検査感度と予測値を向上させることができるカスケード方式の検査システムは、次回のパンデミックに備えて検討されるべきである。
- 台湾で新たに導入した検査に関わるパラメータ $\varepsilon$ の経時的変化の分析は、様々なNPIの動的影響を知るために有用であるが今後の課題として残された。

#### ○北米グループ

北米グループは、これまでの系統的文献レビューに加え、AI（人工知能）を活用したレビューも実施した。また、観察されたデータを再現し、予測を行うことができるCOVID-19のシミュレーションモデルを作成して、ワクチンの迅速な開発の価値を推定することを試みた。特に、パンデミックに対する早期のワクチン接種の影響について検討した。その結果、以下のような知見を得た：

○AIを用いた文献検索では、ワクチンには一定の効果があることが示された。例えば、Pierre Vら<sup>62</sup>は、初回シリーズのワクチン接種および追加ワクチン接種について、2021年1月1日から2023年3月10日まで58件の研究についてメタアナリシスを行った。その結果、追加ワクチン接種は初回接種のみに比べある程度の効果を認め、また、初回接種に追加接種を行った場合は、ワクチン接種なしに比べかなりの効果をもつことが検証された。しかし、治療を受けた群と受けなかった群を比較した場合、両群にワクチンの影響の差は特に認められなかった。さらに広範な経済的影響については、ほとんど報告がなかった。ワクチンの効果についてのエビデンスが期待されたほど実証されないのは、北米では反ワクチン運動が強く、そのためワクチンがうまく機能しなかった可能性があることが示唆された。

○北米におけるCOVID-19の感染者数統計をSEIRモデルにて分析・シミュレーションすることは、特に初期の段階ではデータに不明な点が多いため困難であった。しかし、パンデミックの後半でデータが蓄積されるにつれて、カナダ、米国、メキシコの一部地域のデータ

ではモデル化が可能となった。

- パンデミックに対応するためには、予想される種々の感染パターンに応じた一連のモデルを作成して、早期に予測を行うことが最善のアプローチであると考えられる。しかし現実には、早期のワクチン接種の影響のモデル作成の際に、モデルパラメータの変化や、NPIとの相互作用などの定量的データが得られないことが判明し、SEIRモデルの限界やパンデミックに対する人々の社会心理的な行動選択の変化など、多くの問題が未解決の課題として残された。

#### 4. 主な発表論文・学会発表等

##### ○発表論文

1. Kamae I. A Theory of Diagnostic Testing to Stop the Virus Spreading: Evidence-based Reasoning to Resolve the COVID-19 Crisis by Testing. The Keio Journal of Medicine 71(1): pp. 13-20, 2022. DOI: 10.2302/kjm.2021-0009-IR
2. Brådvik G, Augustsson M, Lindgren P, Persson U: Swedes stayed at home during the pandemic – regardless of regulations. Health Economics, Läkartidningen. 2024; 121:24085; Läkartidningen 50-52/2024; Lakartidningen.se 2024-12-05 [Accessed on Aug 19, 2025] <https://lakartidningen.se/halsoekonomi/2024/12/swenskar-stannade-hemma-under-pandemin-oavsett-regleringar/>
3. Persson U, Olofsson S, Yan Gu N, Gong CL, Jiao X, Hay JW. Quality of Life in the Swedish General Population During COVID-19 - Based on pre- and post-pandemic outbreak measurement. Nordic Journal of Health Economics. 2021; 9(1): 56-73.
4. Brådvik G, Lindgren P, Persson U. Varför stängde västeuropeiska länder ned olika mycket under 2020? Ekonomisk Debatt. 2022; no 6 vol 50: 54-67. <https://www.nationalekonomi.se/wp-content/uploads/2022/11/50-8-gbplup.pdf>
5. Caro JJ, Möller J, Santhirapala V, et al. Predicting Hospital Resource Use During COVID-19 Surges: A Simple but Flexible Discretely Integrated Condition Event Simulation of Individual Patient-Hospital Trajectories. Value Health. 2021; 24(11): 1570-1577. doi: 10.1016/j.jval.2021.05.023

##### ○学会発表

6. Kamae I: How did The Analysis of Dynamic Processes of Virus Transmission: How Could Diagnostic Tests and Vaccinations Stop COVID-19 Pandemic? Research Poster EPH65, ISPOR 2023, Boston, USA, May 8, 2023.
7. Kamae I, M Kobayashi, R Watanabe: Cost-effectiveness Formulation of PCR-test Screening for COVID-19

- Regarding Multiple Factors in Epidemic. Research Poster EE28, ISPOR Europe 2023, Copenhagen, Denmark, Nov 13, 2023.
8. Kamae I, Ahn J, M Kobayashi: Learning from the COVID-19 pandemic and designing a new HEOR research model: What is the role of real-world evidence and how does it work? Breakout Session, ISPOR Real-World Evidence Summit 2025, Tokyo, Japan, Sep 29, 2025.

## 5. 今後の課題・展望・提言等

COVID-19はこれまで人類が経験したことのない新型コロナウイルスによるパンデミックであっただけに、ウイルスの毒性をはじめ、感染経路や感染の仕方、感染伝播力や速さ、変異のリスク、免疫回避の程度など、さまざまな疫学上の因子について、蓄積された科学的な統計データがほとんどなかった。したがって、本研究の分析の多くの部分は、限定的に利用可能なデータに依存している。その点は本研究のモデル分析の問題点である。今後の課題として、偏りのない現実のデータを使って、結果の妥当性をさらに検証することが必要がある。

本研究による研究成果は既述の通りであるが、各研究成果は個別に将来のパンデミック再来時に有益である。特に、日本チームによる主たる成果は新しい感染症伝搬モデルの理論的構築であるため、理論そのものに本質的価値があると考えられるが、いかなる理論もデータによる妥当性の検証が様々な形で行われるべきであることは論をまたない。そういった意味で、将来的な課題は様々に残されていると言えよう。

本研究の欧州、北米、アジアの3グループに関わった研究者は、個別の研究成果だけでなく総合的な討論を行い、以下のような未来への提言を行った：

### ①社会心理的・経済的側面の考慮

- COVID-19のさまざまな対策が、どの程度有効あるいは無効であったのかを定量的に検証すべきである。
- パニックを避けるための準備をし、NPIに対する人々の行動を理解する必要がある。
- 情報を公開し、推測や主観的判断ではなく、根拠に基づいた意思決定を喚起する必要がある。
- 効果的な介入は健康関連の生活の質（QOL）の損失を生じた。医療経済学者は科学的根拠

に基づき、効果とコストのバランスを分析・提示する必要がある。

- GDPや生活の質への影響を最小限に抑える情報があれば、予防的介入の措置の負の影響を理解し、それを軽減する方法を見つけるのに役立つ。なぜなら、死亡率が上昇し続けることを、どのレベルまで許容するかについての社会的コンセンサスを得ることは難しいからである。

### ②具体的対策での留意点

- ワクチン接種は非常に重要である。速やかな検査体制の構築やワクチン開発を可能な限り加速させる準備をしなければならない。ワクチン開発・流通能力があれば、質調整生存年（QALY）の損失を減らし、経済的コストも節約できる。但し、ワクチンは疫学上の一つの因子に過ぎないため、本研究で得られたような予測式を用いて、ワクチンの影響を評価すべきである。
- 現実の感染予防対策での弱点を見出し、それを補強すべきである（例：職域での空気感染防止のため、特に学校内の室内換気システムを改善する）。
- 将来のパンデミック克服のためのエビデンスに基づいたガイドラインが必要である。
- 今回の日立 COVID-19 国際共同研究で日本チームにより開発された検疫・感染制御理論の実用化が検討されるべきである（例：各国の公的感染症対策チームでの学習と実践）。

### ③新たなパンデミック発生時の注意点

- 呼吸器系パンデミックでは、有効な不織布マスクの供給と着用が最初の重要な NPI となつた。最初の重要な NPI を見出すためには、パンデミックの病理学、疫学・公衆衛生、経済、医療資源の現実の利用可能性など、多面的な知見が必要である。
- 最初の重要な NPI については、パンデミック初期での早期導入が必須であるが、同時にその介入の効率と限界を認識しておくことが、次の NPI 導入についての意思決定を行う上で重要となる。
- 政府は政治的な配慮ではなく、検疫の原則とガイドラインに従って、医療と経済のバランスをとる対策を行うべきであるが、そのためには専従専門家チームによる科学的根拠に基

づく意思決定が求められる。  
なお、欧洲グループは3年間の本研究終了時点で、今後、3年間の研究期間を越えて以下の研究発表・論文作成を行うこととした：

1. Covid-19 pandemic across the EU: how did we adapt our physical interaction? (投稿済・査読中)
2. Covid-19 pandemic across the EU: what was the GDP cost of NPIs and change in behaviour? (投稿済・査読中)
3. The health loss during Covid-19 in Sweden and Norway (論文作成中)
4. The differences in behaviour and mortality between and within the Nordic countries during the Covid-19 pandemic (論文作成中)

本研究プロジェクトは日立感染症関連研究支援基金による研究支援の下で実施されました。ここにあらためて、研究支援を頂いた日立財団、ならびに、このプロジェクトに関わったすべての研究者、スタッフの皆様に御礼申し上げます。

## 参考文献

### \*Asia group

1. Coronavirus Resource Center: Johns Hopkins University. <https://coronavirus.jhu.edu/>
2. Day M: Covid-19: Identifying and isolating asymptomatic people helped eliminate virus in Italian village. BMJ 2020; 368: m1165. DOI:10.1136/bmj.m1165
3. Harvard University. Testing & Tracing. <https://www.harvard.edu/coronavirus/testing-tracing/>
4. WHO: Covid-19 case definitions. [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Surveillance\\_Case\\_Definition-2020.2](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Surveillance_Case_Definition-2020.2)
5. Straus SE, Glasziou P, Richardson WS, Haynes RB. Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM. 5th edn, Elsevier,2018.
6. West CP, Montori VM, Sampathkumar P: COVID-19 testing: the threat of false-negative results. Mayo Clin Proc 2020; 95: 1127-1129. PMID:32376102, DOI: 10.1016/j.mayocp.2020.04.004
7. Arevalo-Rodriguez I, Buitrago-Garcia D, Simancas-Racines D, Zambrano-Achig P, Del Campo R, Ciapponi A, Sued O, Martinez-Garc L, Rutjes AW, Low N, Bossuyt PM, Perez-Molina JA, Zamora J: False-negative results of initial RT-PCR assays for COVID-19: a systematic review. PLoS One 2020; 15: e0242958, DOI:10.1101/2020.04.16.20066787
8. Padhye NS: Reconstructed diagnostic sensitivity and specificity of the RT-PCR test for COVID-19. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.24.20078949v2>
9. Office for National Statistics: UK: COVID-19 Infection Survey: methods and further information. <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/methodologies/covid19infectionsurveypilotmethodsandfurtherinformation#test-sensitivity-and-specificity>
10. Watson J, Whiting PF, Brush JE: Interpreting a COVID-19 test result. BMJ 2020; 369: m1808. DOI:10.1136/bmj.m1808
11. Ontario Public Health: COVID-19 Laboratory Testing Q&As. [https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/lab/covid-19-lab-testing-faq.pdf?la=en&sc\\_lang=en&hash=F2F1C5303919FC691AB6B062AF922E42](https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/lab/covid-19-lab-testing-faq.pdf?la=en&sc_lang=en&hash=F2F1C5303919FC691AB6B062AF922E42)
12. Nishiura H, Inaba H: Prediction of infectious disease outbreak with particular emphasis on the statistical issues using transmission model. Proc Inst Stat Math 2006; 54: 461.480 (in Japanese; abstract in English).
13. Nature. Delta coronavirus variant: Scientists brace for impact. News 22 June 2021. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01696-3> (Accessed 2021.07.12).
14. Public Data Portal, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)\_COVID-19 Vaccination Status, <https://www.data.go.kr/data/15078166/openapi.do>
15. World Health Organization: WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. <https://covid19.who.int>
16. World Health Organization: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>. 2020.
17. Chung HW, Apio C, Goo T, Heo G, Han K, Kim T, Kim H, Ko Y, Lee D, Lim J et al: Effects of government policies on the spread of COVID-19 worldwide. Scientific Reports 2021, 11(1): 20495.
18. Zhang X, Ma R, Wang L: Predicting turning point, duration and attack rate of COVID-19 outbreaks in major Western countries. Chaos, Solitons & Fractals 2020, 135:109829.
19. Prem K, Liu Y, Russell TW, Kucharski AJ, Eggo RM, Davies N, Flasche S, Clifford S, Pearson CAB, Munday JD et al: The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study. The Lancet Public Health 2020, 5(5): e261-e270.
20. Coriou A, Moran C, Campbell T, Geller AC: Barriers and facilitators of adherence to social distancing recommendations during COVID-19 among a large international sample of adults. PLOS ONE 2020, 15(10): e0239795.
21. Gualda E, Krouwel A, Palacios-Gálvez M, Morales-Marente E, Rodríguez-Pascual I, García-Navarro EB: Social Distancing and COVID-19: Factors Associated With Compliance With Social Distancing Norms in Spain. Frontiers in Psychology 2021, 12.
22. Papageorge NW, Zahn MV, Belot M, van den Broek-Altenburg E, Choi S, Jamison JC, Tripodi E: Socio-demographic factors associated with self-protecting behavior during the Covid-19 pandemic. J Popul Econ 2021, 34(2): 691-738.
23. Shao HL: Constructing a modified SEIR model to quantify Covid-19 pandemic management in Taiwan. National

- Digital Library of Theses and Dissertations in Taiwan: Chang Gung University; 2022.
24. Hsieh C-W, Wang M, Wong NWM, Ho LK-k: A whole-of-nation approach to COVID-19: Taiwan's National Epidemic Prevention Team. International Political Science Review 2021, 42 (3): 300-315.
  25. Montazeri A, Mohammadi S, M. Hesari P. et al. Exposure to the COVID-19 news on social media and consequent psychological distress and potential behavioral change. Scientific Reports 2023, 13, 15224.

### \*Europe group

26. Finkelstein A, Persson P, Polyakova M, Shapiro JM. A Taste of Their Own Medicine: Guideline Adherence and Access to Expertise. American Economic Review: Insights. 2022 December; 4(4): 507-26. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aeri.20210591>.
27. Google. Community Mobility Reports; 2022. Last accessed on 2023-09-22. <https://www.google.com/covid19/mobility/>.
28. Hale T, Angrist N, Goldszmidt R, Kira B, Petherick A, Phillips T, et al. A global panel database of pandemic policies (Oxford COVID-19 Government Response Tracker). Nature human behaviour. 2021 Apr; 5: 529-38.
29. Eurostat. GDP and main components; 2024. Last accessed on 2024-06-17. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMQ\\_10\\_GDP\\_custom\\_10009559/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMQ_10_GDP_custom_10009559/default/table?lang=en).
30. Boumans M. Flattening the curve is flattening the complexity of covid-19. History and philosophy of the life sciences. 2021 Feb; 43: 18.
31. Eurostat. Excess mortality by month; 2024. Last accessed on 2024-02-21. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO\\_MEXRT\\_custom\\_1210067/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=fc27a3a9-082b-461d-830b-a4c7b36caf4f](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO_MEXRT_custom_1210067/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=fc27a3a9-082b-461d-830b-a4c7b36caf4f).
32. Statistics Sweden. D "oda per m "anad efter region, f "odelseregion, "alder, k "on, m "anad, tabellinneh "alloch "ar. Stockholm, Sweden; 2024. [Data accessed 2024-08-02 11:34:33 using pxweb R package 0.17.0]. <https://api.scb.se/OV0104/v1/doris/sv/ssd/START/BE/BE0101/BE0101I/DodaManadReg>.
33. Andersson FNG. Frivillig anpassning eller tvingande restriktioner? Overd "odligheten, pandemibek "ampningen och den ekonomiska utvecklingen i Europa under 2020. Statsvetenskaplig tidskrift. 2022; 124 (2): 463-91.
34. European Commission. EU Vaccines Strategy; 2022. Last accessed on 2024-11-27. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/coronavirus-response/public-health/eu-vaccines-strategy\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/coronavirus-response/public-health/eu-vaccines-strategy_en).
35. Alina P, Enache A, Popa I, Antoniu S, Dragomir R, Burlacu A. Determinants of the Hesitancy toward COVID-19 Vaccination in Eastern European Countries and the Relationship with Health and Vaccine Literacy: A Literature Review. Vaccines. 2022 04; 10: 672.
36. Pizzato M, Gerli AG, La Vecchia C, Alicandro G. Impact of COVID-19 on total excess mortality and geographic disparities in Europe, 2020–2023: a spatio-temporal analysis. The Lancet Regional Health – Europe. 2024;44 (100996). [https://www.thelancet.com/journals/lanepo/article/PIIS2666-7762\(24\)00163-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanepo/article/PIIS2666-7762(24)00163-7/fulltext).
37. The Economist. Covid-19 is now in 50 countries, and things will get worse. The Economist. 2020. <https://www.economist.com/briefing/2020/02/29/covid-19-is-now-in-50-countries-and-things-will-get-worse.38>
38. Eurostat. Individuals - devices used to access the internet; 2024. Last accessed on 2024-02-21. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc\\_ci\\_dev\\_i/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_ci_dev_i/default/table?lang=en).
39. Google. Covid 19 open data: Weather; 2022. Last accessed on 2023-09-22. Available from: <https://github.com/GoogleCloudPlatform/covid-19-open-data/blob/main/docs/table-weather.md>.
40. Irfan M, Razzaq A, Suksatan W, Sharif A, Madurai Elavarasan R, Yang C, et al. Asymmetric impact of temperature on COVID-19 spread in India: Evidence from quantile-on-quantile regression approach. Journal of thermal biology. 2022 Feb; 104: 103101.
41. WHO. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020; 2020. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
42. Eurostat. Population on 1 January; 2024. Last accessed on 2024-02-21. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00001/default/table>.
43. Chen J, Gong CL, Persson U, Gu NY. A cross-country comparison of health-related quality of life in the United States, Sweden, and Norway during the first year of the COVID-19 pandemic. Archives of public health = Archives belges de sante publique. 2023 Apr; 81: 58.
44. OECD. Teleworking in the COVID-19 Pandemic: Trends and Prospects; 2021. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00001/default/table>.
45. Simons G. Swedish Government and Country Image during the International Media Coverage of the Coronavirus Pandemic Strategy: From Bold to Pariah. Journalism and Media. 2020; 1 (1): 41-58. Available from: <https://www.mdpi.com/2673-5172/1/1/4>.
46. Jonung L. Sweden's Constitution Decides Its Covid-19 Exceptionalism. Lund University, Department of Economics; 2020. 2020:11.
47. Lag (2021:4) om s "arskilda begr "ansningar f "or att f "orhindra spridning avsjukdomen covid-19; 2021. Accessed: 2024-11-27. Svensk f "orfatningssamling. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfatningssamling/lag-20214-omsarskilda-begransningar-for-att\\_sfs-2021-4/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfatningssamling/lag-20214-omsarskilda-begransningar-for-att_sfs-2021-4/).
48. Socialdepartementet. Tillf "alliga nedst "angningar och f "orbud f "or att f "orhindra spridning av sjukdomen covid-19; 2021. Promemoria, S2021/01499. Regeringskansliet. <https://www.regeringen.se/contentassets/9a889a92d3f74169a048fc6aa2338a1f/tillfalliga-nedstangningar-och-forbud-for-att-forhindra-spridning-av-sjukdomen-covid-19.pdf>.

49. Briggs AH, Goldstein DA, Kirwin E, Meacock R, Pandya A, Vanness DJ, et al. Estimating (quality-adjusted) life-year losses associated with deaths: With application to COVID-19. *Health Economics.* 2021; 30 (3): 699-707. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hec.4208>.
50. Garratt A, Hansen T, Augestad L, Rand K, Stavem K. Norwegian population norms for the EQ-5D-5L: results from a general population survey. *Quality of Life Research.* 2022 02; 31: 1-10.
51. Statistics Norway. Døde, etter kjønn og 1- °arige aldersgrupper 1986-2023. Oslo, Norway; 2024. Last accessed on 2024-09-03. <https://data.ssb.no/api/v0/no/table/10325>.
52. Eurostat. Labour market slack by sex and age - quarterly data; 2024. Last accessed on 2024-06-17. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/lfsi\\_sla\\_q/default/table?lang=en&category=labour.employ.lfsi.une.39](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/lfsi_sla_q/default/table?lang=en&category=labour.employ.lfsi.une.39)
53. Dingel JI, Neiman B. How many jobs can be done at home? *Journal of Public Economics.* 2020; 189: 104235. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272720300992>.
54. John H, Dragos, A, Elisa S. Recovery from COVID-19: The changing structure of employment in the EU; 2022. Eurofound. <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/2022/recovery-covid-19-changing-structure-employment-eu#:~:text=andlabourmarkets-, RecoveryfromCOVID-19: Thechangingstructure,ofemploymentintheEU&text=European labourmarkethaverecovered,almostatpre-crisislevels>.
55. Eurostat. Gross domestic product at market prices; 2024. Last accessed on 2024-06-06. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00001/default/table>.
56. Commission E. Report on the European instrument for Temporary Support to mitigate Unemployment Risks in an Emergency (SURE) following the COVID-19 outbreak pursuant to Article 14 of Council Regulation (EU) 2020/672 SURE after its sunset: final bi-annual report. Brussels; 2023. COM (2023) 291 final.
57. FEDS Notes. Why is the U.S. GDP recovering faster than other advanced economies?; 2024. Last accessed on 2024-08-28. <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/why-is-the-u-s-gdp-recovering-faster-than-other-advanced-economies-20240517.html>.
58. Adascalitei D, vacas soriano C, Staffa E, Hurley J. Telework and teleworkability during COVID: An analysis using LFS data. Eurofound working paper. 2022 07.
59. Chernozhukov V, Kasahara H, Schrimpf P. Causal impact of masks, policies, behavior on early covid-19 pandemic in the U.S. *Journal of Econometrics.* 2021; 220 (1): 23-62. *Pandemic Econometrics.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304407620303468>.
60. Li Y, Liang M, Gao L, Ayaz Ahmed M, Uy JP, Cheng C, et al. Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Infection Control.* 2021 Jul; 49 (7): 900-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.12.007>.
61. Jefferson T, Dooley L, Ferroni E, Al-Ansary L, van Driel M, Bawazeer G, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2023; (1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006207.pub6>.

#### \*North America group

62. Pierre V, Draicicab F, Di Fusco M, Yang J, Nunez-Gonzalez S, Kamara J, Lopez S, Moran MM, Nguyen J, Alvarez P, Cha-Silva A, Gavaghan N, Yehoshua A, Stapleton N, Burnett H. *J MED ECON* 2023 Doi 10.1080/13696998.2023.2281882
63. Yang J, Vaghela S, Yarnoff B, et al. Estimated global public health and economic impact of COVID-19 vaccines in the pre-omicron era using real-world empirical data. *Expert Rev Vaccines.* 2023; 22 (1): 54-65. doi:10.1080/14760584.2023.2157817
64. Matza LS, Stewart KD, Naegeli AN, et al. Qualitative interviews to evaluate content validity of the ACTIV-2 COVID-19 Symptom Diary (ACSD). *J Patient Rep Outcomes.* 2023; 7 (1): 8. Published 2023 Jan 31. doi:10.1186/s41687-022-00535-x
65. Mendes D, Chapman R, Aruffo E, et al. Public health impact of UK COVID-19 booster vaccination programs during Omicron predominance. *Expert Rev Vaccines.* 2023; 22 (1): 90-103. doi:10.1080/14760584.2023.2158816
66. Keeley TJH, Satram S, Ghafoori P, et al. Content validity and psychometric properties of the inFLUenza Patient-Reported Outcome Plus (FLU-PRO Plus©) instrument in patients with COVID-19 [published online ahead of print, 2023 Jan 27]. *Qual Life Res.* 2023; 1-13. doi:10.1007/s11136-022-03336-3
67. Di Fusco M, Marczell K, Deger KA, et al. Public health impact of the Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine (BNT162b2) in the first year of rollout in the United States. *J Med Econ.* 2022; 25 (1): 605-617. doi:10.1080/13696998.2022.2071427
68. Mendes D, Chapman R, Gal P, et al. Public health impact of booster vaccination against COVID-19 in the UK during Delta variant dominance in autumn 2021. *J Med Econ.* 2022; 25 (1): 1039-1050. doi:10.1080/13696998.2022.2111935
69. Tervonen T, Jimenez-Moreno AC, Krucien N, Gelhorn H, Marsh K, Heidenreich S. Willingness to Wait for a Vaccine Against COVID-19: Results of a Preference Survey. *Patient.* 2021; 14 (3): 373-377. doi:10.1007/s40271-020-00483-y
70. Angelis A, Baltussen R, Tervonen T. The Need for Novel Approaches in Assessing the Value of COVID-19 Vaccines. *Am J Public Health.* 2021; 111 (2): 205-208. doi:10.2105/AJPH.2020.306066

# 新型コロナウイルス感染症パンデミック下のマラリア根絶：社会・経済学と医学の統合的アプローチを通じた熱帯アフリカにおける挑戦

助成期間：2021年12月1日～2024年11月30日

助成金額：3,000万円

研究代表者：金子明

大阪公立大学 大阪国際感染症研究センター／大学院医学研究科 特任教授  
カロリンスカ研究所 教授

ケニア・ヴィクトリア湖周辺地域では、今般の治療・診断薬や媒介蚊対策などのスケールアップにも関わらず高度マラリア流行が続く。その背景として、当初、我々は次の課題を見出した：(1)多くの無症候感染者、(2)媒介蚊殺虫剤耐性、屋外吸血性、(3)住民の多様な行動。それらに対処するため、我々は二つの新規対策法をクラスターランダム化比較試験で検証してきた。殺虫剤処理 (OlysetPlus) 天井式蚊帳は対象住民のマラリア感染率および発症率を半減させること、さらに住民の高い受容度が確認され、現在内陸部 Ndhiwa の高度マラリア流行地およびアルテミシニン耐性原虫封じ込めるために Kagera 地域への展開を進める。経済学的介入では、教育と金銭的インセンティブを組み合わせることで、住民の積極的な予防行動と早期受療行動を促進する仕組みを開発・検証することを目的とした。教育教材が行動変容を促す有効な補助手段となり得ることを示した一方で、金銭的インセンティブについては、制度設計の改善とさらなる検証が必要であった。今般、歴史上最初のマラリアワクチンが遂にアフリカに導入され、対象地でもそのロール・アウトが進む。しかしマラリアに対する magic bullet はない。我々は、見出した OlysetPlus 天井式蚊帳による新規媒介蚊対策をワクチン、治療薬などによる介入と統合し、強力な住民参加を担保した多角的マラリア撲滅戦略を提唱する。

## 1. 研究目的

過去半世紀の地球規模のマラリアと開発の推移を概観すると、アフリカと東南アジアの顕著な乖離が明らかである。1980年を起点として、東南アジアではマラリア死者数が漸減していき、経済開発が飛躍的に進んだのに対して、アフリカでは死者数が激増し、開発が停滞してきた [Henley D. 2015; Murray CJ, et al. 2012]。Sachs は、マラリアと貧困の循環において、マラリアによる貧困のベクトルは、はるかに強力であり、出生率、生産性、欠席、医療費など複数の経路があることを示した [Sachs J, Malaney P. 2002]（図1）。

2004年をピークに、死者数は減少に転じたが、現在もその95%が熱帯アフリカの5歳未満小児に集中する。しかし、減少傾向は、2015年頃より下げ止まりが見られ、コロナ・パンデミックによって若干上昇に転じた。SDGsは“End malaria by 2030”を掲げるが、その達成は難しいのが現状である。

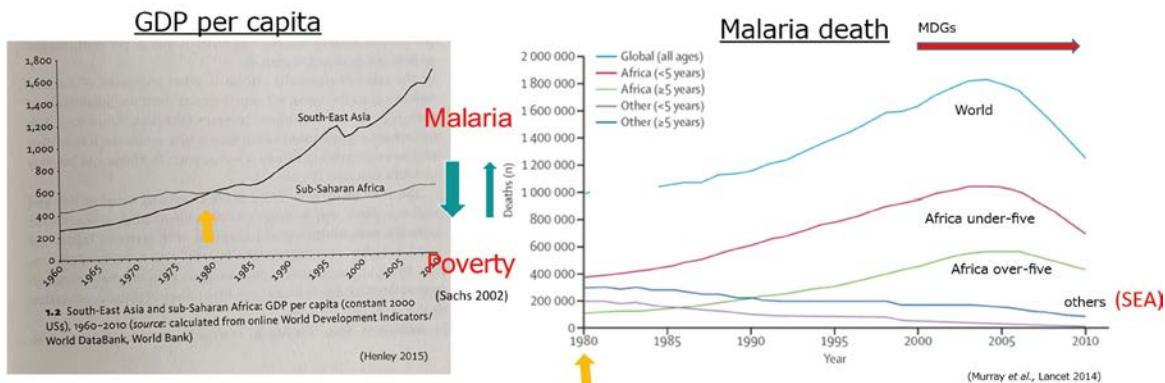
一方で、もし人類が COVID-19 向けたエネルギーをもってマラリアに向き合ってきたならば、という議論が起きた [Ntoumi F. 2020]。また今般の米国の政策転換は、マラリア対策の現場に深刻な影響を及ぼしている [Symons TL, et al. 2025]。

今この新たな局面における熱帯アフリカのマラリア撲滅と開発の加速が望まれ、日本の役割が問われる。

マラリアベルトの東端、ケニア・ビクトリア湖畔のホマベイ郡が我々の対象地である（図2）。当地では高い5歳未満小児死亡と貧困の悪性連鎖が続き、その死因のトップはマラリアである。

対象地においても、2000年来、マラリア迅速診断（RDT）とアルテミシニン基盤併用化学療法（ACT）による早期診断治療、長期残留型殺虫剤処理蚊帳（LLIN）や室内残留噴霧（IRS）などの媒介蚊対策、さらに妊婦に対する間歇的予防投薬（IPTp）などの有効な対策法のスケールアップが進められてきた。

## Asia-Africa Divergence of Development and Malaria in the 20<sup>th</sup> Century



The 95% of burdens remain in Africa under-five.

図1. 開発とマラリア

## Towards a malaria-free continent

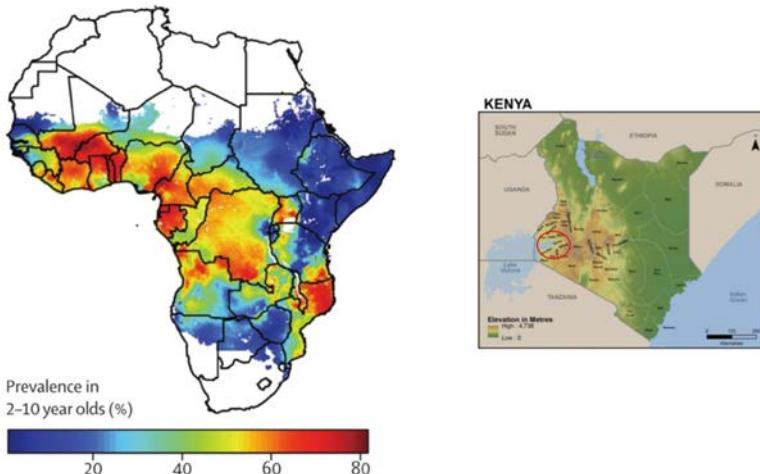


図2. 研究対象地：ケニア・ビクトリア湖畔高度マラリア流行地

しかし高度マラリア伝播が続くのはなぜかを問い合わせながら、我々は、2012年より現地調査を続けてきた。その背景として、当初、以下の3つの問題を提示した。

1に、多くの無症候性感染者の存在、これらは診断・治療システムに検知されないが感染源となる、2に、殺虫剤耐性、屋外吸血性媒介蚊の出現、これらは現行の媒介蚊対策にとって重大な脅威である、そして3に、住民の多様な予防・対策行動である。

氷山に例えられるマラリア感染のマスに対して、診断・治療や媒介蚊対策などの医学的介入に加えて、住民自らの予防行動を促すような介入による

統合的マラリア撲滅戦略構築を、我々は目指した。

実施体制として、大阪公立大学を中心とした日本側が、マウント・ケニア大学、ホマベイ郡政府、ケニア中央医学研究所などケニア側と協力し、対象地コミュニティの住民と協働してきた。

### 2. 研究方法・経過・成果

#### 2.1 新規媒介蚊対策

対象地のヴィクトリア湖地域では、Global Fundの支援を受けた National Malaria Control Program (NMCP) による大規模 LLIN 配布や米国 President Malaria Initiative (PMI) による IRS プログラムなどの媒介蚊対策が行われてきたが、殺虫剤抵抗性、

コンプライアンス、コスト、持続性、住民の受け入れなどに問題がありマラリア媒介蚊の制御には至っていない。

我々は、これらの問題を補完すべく新規媒介蚊対策法として住友化学株式会社によって開発された Olyset®Plus（オリセットプラス）の素材を使つた天井式蚊帳のフィールド介入試験による評価を主軸に進めてきた。アフリカでは、殺虫剤処理蚊帳の大量配布と屋内残留性殺虫剤散布に伴つて、媒介蚊の殺虫剤抵抗性獲得が問題となつてゐるが、オリセットプラスは、殺虫剤抵抗性媒介蚊にも有効な薬剤（ピペロニルブトキシド：PBO）を添加してある。一方、蚊帳が十分に行き届いたとしても、不使用、あるいは不適切な使用によりその効果が損なわれている。この点に関しては、家屋の天井と屋根と壁の間の開口部を蚊帳素材で覆うこと、媒介蚊の侵入を防ぐとともに、殺虫効果により感染伝播を阻止することが可能で、蚊帳を使用しない者も感染から守ることができる。本開発担当者を中心とするチームでは、過去のフィールド介入試験において、通常のオリセット蚊帳の素材を用いた天井式蚊帳によるこのような効果を確認している [Minakawa N et al. 2021]。現在、両方の蚊帳を組み合わせた新しい蚊帳（オリセットプラス天井式蚊帳）を開発し、その効果をクラスター・ランダム化比較試験により検証を進めている（図3）。

ムファンガノ島南東部ワクラを中心とする 2,572

家計を対象とする 20 クラスターにおいて、2021 年 10 月に介入前ベースライン調査（学校、コミュニティ）、12～1 月に天井式蚊帳の導入完了（介入：1,247 家計）。主たるモニタリング指標は、学童対象の横断的調査（12 小学校、6 か月ごと）によるマラリア原虫感染率（RDT、顕微鏡、PCR）、現地に設定した住民コホート（300 人、1 年間追跡）から得られるマラリア発症率、住民意識、および媒介蚊指標である。2022 年 1 月以降はコホートにおける Community Health Volunteer（CHV）による月ごとの血液サンプリングを含めたモニタリングを進めた。

Olyset®Plus 天井型蚊帳は 1,006 世帯に設置され、平均カバー率は 93.4% であった。有病率の評価には、対照群で 806 人、介入群で 831 人の小児が参加した。介入 12 か月後のマラリア有病率は、対照群で 30.1%（95% 信頼区間：27.1–33.3）、介入群で 16.4%（95% CI: 14.0–19.2）であり、有病率比は 0.55（95% CI: 0.33–0.91, p=0.056）であった。

罹患率の評価には、対照群で 206 人、介入群で 266 人が参加した。介入後 12 か月間の追跡におけるマラリア罹患率は、対照群で人年あたり 0.11（95% CI: 0.07–0.15）、介入群で 0.05（95% CI: 0.02–0.09）であり、罹患率比は 0.47（95% CI: 0.24–0.95, p=0.030）であった。

Olyset®Plus 天井型蚊帳は、既存のマラリア対策に加えて、マラリア感染を防ぐ効果を示した。現在これらの成果を受け、ビクトリア湖畔への

[Olyset®Plus] = pyrethroid + PBO  
LLIN (Sumitomo Chemical Co.)

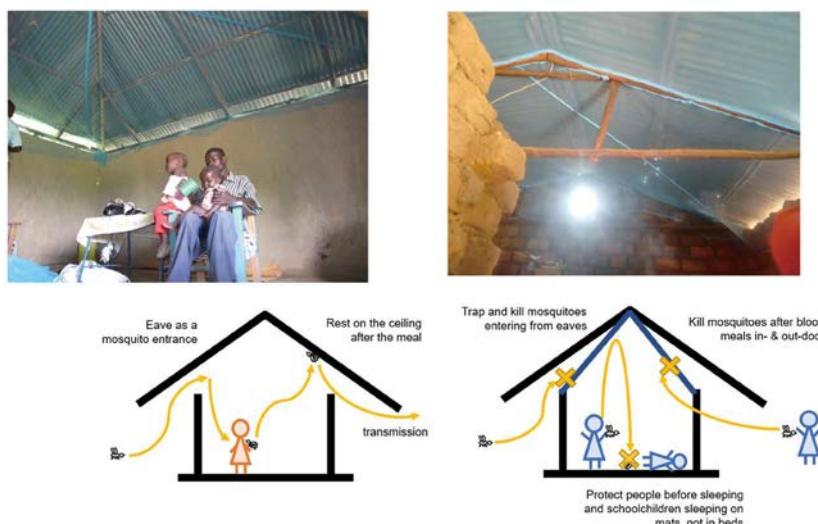


図 3. オリセットプラス天井式蚊帳

OlysetPlus 天井式蚊帳の展開を進めている。一つは、より高いマラリア伝播が続く、内陸部の Ndhiwa Subcounty における新たなクラスター・ランダム化比較試験による検証である。もう一つはタンザニア、ウガンダ、ルアンド国境のカゲラ地域である。

#### アルテミシニン耐性原虫封じ込めに向けた緊急対策

アルテミシニンは現在、熱帯熱マラリアの第一選択治療の主軸であるが、この薬剤に対して耐性を持つ熱帯熱マラリア原虫（ART-R）が 2009 年にタイ・カンボジアの国境で報告され、以降 Great Mekong Subregion と呼ばれる地域を中心に分布域の拡大が見られていた。とうとう 2021 年には高いマラリア発症率、死亡率を示すアフリカにおいても ART-R が報告されることとなった [Stokes BH et al. 2022]。

上記カゲラ地域では ART-R の蔓延が確認されている。高い流行度と薬剤耐性が組み合わさる現状は、過去においてやはり東南アジアで出現したクロロキン耐性熱帯熱マラリア原虫が熱帯アフリカに拡散し 1990 年台から死者の激増を招いた暗黒の歴史が彷彿され [Attaran A et al. 2004; Murray CJ et al. 2012]、アフリカ全体に関わる危機的状況である。

タンザニア保健省の要請を受けて、ART-R 封じ込めるための緊急対策として OlysetPlus 天井式蚊帳のパイロット導入がカゲラで実施された。カゲラにおいても住民の高い受容度が示されている。

#### 経済学的介入

行動経済学の知見を基に、マラリア高感染地域の住民を対象とし、予防行動および早期治療行動を促進する政策ツールの開発を試みた。

本研究では、マラリア予防および早期治療を促進する施策として、疾病に関する知識を強化するためのタブレット端末向けマラリア教育コンテンツ（EDU）を開発した。さらに、金銭的インセンティブによる行動変容を検証するため、マラリア陰性者を対象とする条件付き現金給付（CCT）と抽選型報酬（LIS）のスキームを採用した。

教育コンテンツには、行動経済学の知見を活用した 2 つの要素を組み込んだ。第一に、利他的動機の喚起である。「家族のために、地域のみんなのためにマラリア予防を徹底しよう」というメッセージを通じ、社会的規範に基づく行動を促した。第二に、損失回避の活用である。感染による治療費負担や逸失所得、子どもの教育機会の喪失といった損失を明示し、現状維持を守るために予防行動の重要性を強調した。また、インセンティブ制度の設計においては、先行研究で有効性が報告されている抽選型報酬を導入した。このスキームでは、当選確率は低いが高額報酬が期待できるため、「小確率事象の過大評価」という行動経済的な認知バイアスに基づき、同じ期待報酬額であっても CCT より高い行動効果をもたらす可能性があると考えた。ケニア・ホマベイ郡南スバを対象に、ランダム化比較試験（RCT）により政策効果を検証した（図 4）。



図 4. 経済学的介入、Suba South、ケニア

ケニア・ホマベイ郡南スバを対象に、ランダム化比較試験（RCT）により政策効果を検証した（図4）。第1回介入（2022年6～7月）では、住民センサスとベースライン調査を経て、92 クラスターから 1,728 世帯を抽出し、EDU+CCT 群、EDU+LIS 群、対照群に割付けた。介入後の評価では、教育コンテンツによりマラリア知識が顕著に向上了（正答率 +15%）し、CCT 群で蚊帳使用率の改善が確認された。一方、迅速診断検査（mRDT）で測定した感染率には統計的に有意な低下は見られなかった。また、LIS 群の行動変容効果は限定的であり、報酬額や付与方法の設計に課題があることが明らかになった。

第2回介入（2024年1～2月）では、CCT の給付額を 300 Ksh、LIS の当選額を 3,000 Ksh に引き上げ、付与頻度を追加した。その結果、教育コンテンツは再び知識向上に寄与し、その効果は介入後数か月間持続した。知識向上は、蚊帳使用率や、子どもが蚊帳を設置する際に大人が補助する頻度（adult support）の増加と関連していた。しかし、金銭的インセンティブの感染率への影響は依然として限定的であり、CCT は蚊帳使用や adult support をわずかに改善した一方、LIS の効果は小さかった。

以上より、教育介入は知識向上と予防行動改善に寄与することが示されたが、金銭的インセンティブの効果は限定的であり、制度設計の再考が必要である。特に、Nyqvist ら（2018）の研究で疾患予防行動に有効とされた LIS が、本研究ではほとんど機能しなかった点は注目に値する。Nyqvist らの HIV/AIDS 研究では、性感染症の陰性を条件とするロッタリー型報酬を導入し、特にリスク回避度の低い男性で予防行動の改善効果が顕著であった。この仕組みが有効であった背景には、HIV 予防が比較的単発の意思決定に依存し、報酬との結びつきが明確であったこと、さらに対象が若年層で、ロッタリー型報酬のリスク特性に親和性が高かったことが挙げられる。一方、マラリア予防行動は蚊帳使用や定期的受診など、反復的かつ世帯単位の行動を必要とするため、一時的報酬の影響は限定的であった。また、対象にはリスク回避的な世帯主や女性が多く含まれ、無症候性感染の存在やリスク認知の低さも影響したと考えられる。LIS は報酬額を高めても、当選確率の低さから動機付けとして十分ではなかった可能性がある。

現時点でのマラリア原虫感染率評価は mRDT に

よるが、より検出感度が高い PCR のための乾燥濾紙血も採取しており、現在も検査作業が進行する。今後 mRDT では検出されないが PCR では検出される低原虫濃度感染も含めた感染率評価が加えられる予定である。

### マラリア撲滅センター活動展開

ホマベイ郡病院内に立ち上げたマラリア撲滅センターについて、現地フィールド活動拠点としての整備が進む。特に、KEMRI、マウントケニア大学と連携しながら住民マラリア感染率や媒介蚊数、媒介蚊マラリア（スプロゾイド）保有率の顕微鏡、PCR 診断を実施し、各種介入試験のモニタリングを行う体制が作られた。また、介入対象地域を中心に、マラリア伝播に関連する保健医療施設データを整備、統合し、多角的なモニタリングを可能にするシステムが構築された。これらの活動に、複数の現地医療従事者、若手研究者が従事し、研究の基本的な手順や論理的議論についての経験を積んできた。

ホマベイ郡病院内およびマウントケニア大学内の解析ラボにおいて、機器の調達過程を中心として COVID-19 の影響が続き、ラボ体制整備に若干遅れが生じたが、2023 年 7 月にはマウントケニア大学のラボが開所され、サンプル保管や PCR、原虫培養といったラボ機能の整備が完了、ろ紙血サンプルからの核酸抽出、cDNA 合成、qPCR といった基本的な分子疫学情報を収集するうえで必要な実験系も確立された。すでに収集されているフィールドサンプルの解析も現地主導で開始している。さらに、マウントケニア大学においては血清学的マルチプレックス解析の系が確立され、コホート集団を対象とした免疫学的解析が進められている。ホマベイ郡政府病院においては、フィールドサイトからの近接性を利用して、Suba South で開始された新たなコホートからの Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMC) サンプルを分離、ライブラリ構築ができる体制の整備が進んだ。今後プロジェクト終了後もケニア側オーナーシップのもと、無症候性感染に対する single cell レベルでのアプローチなど、フィールドと先端ラボを結ぶ、研究展開が期待される。

### 3. 主な発表論文・学会発表等

[原著論文]

2025

• Ko YK, Gitaka J, Kanoi BN, Ngasala BE, Kanamori M,

- Kagaya W, Kaneko A.* Previously undiagnosed disease "X" in the Democratic Republic of the Congo: malaria's potential role in the outbreak. *Open Forum Infect Dis.* Published April 18, 2025.
- *Kagaya W.* Low-density *Plasmodium falciparum* infection: "Even a parasite will turn". *Parasitol Int.* Published February 20, 2025; 103052.
  - Ko YK, *Kagaya W*, Yoneoka D, Kongere J, Opiyo V, Oginga J, Omondi P, Musyoka KB, Chan CW, Kanoi BN, Gitaka J, Kaneko A. Where is the hard-to-reach population? Spatial analysis from a cross-sectional study on the access to bed net and malaria vaccine in the Lake Victoria Region, Kenya. *Malar J.* 2025 Feb 12; 24(1): 42.
  - Ko YK, *Kagaya W*, Omondi P, Musyoka KB, Okai T, Chan CW, Kongere J, Opiyo V, Oginga J, Mungai S, Kanoi BN, Kanamori M, Yoneoka D, Keitany KK, Songok E, Okomo GO, Minakawa N, Gitaka J, Kaneko A. Evaluation of the protective efficacy of OlysetPlus ceiling nets for reduction of malaria incidence in children in Homa Bay County, Kenya: a cluster-randomised controlled study protocol. *BMJ Open.* 2025 Jan 30.

## 2024

- Okai T, Chan CW, Kc A, Omondi P, Musyoka K, Kongere J, *Kagaya W*, Okomo G, Kanoi BN, Kido Y, Gitaka J, Kaneko A. *Plasmodium falciparum* with pfhrp2 and pfhrp3 gene deletions in asymptomatic malaria infections in the Lake Victoria region, Kenya. *Trop Med Health.* 2024 Dec 18; 52(1): 94.
- Ko YK, *Kagaya W*, Chan CW, Kanamori M, Mbugua SM, Rotich AK, Kanoi BN, Ngara M, Gitaka J, Kaneko A. Unraveling the 'community effects' of interventions against malaria endemicity: a systematic scoping review. *BMJ Public Health.* 2024 Dec 4; 2(2): e001557.
- Omondi P, Musyoka B, Okai T, Kongere J, *Kagaya W*, Chan CW, Ngara M, Kanoi BN, Kido Y, Gitaka J, Kaneko A. Non-random distribution of *Plasmodium* species infections and associated clinical features in children in the Lake Victoria region, Kenya, 2012–2018. *Trop Med Health.* 2024 Aug 5; 52(1): 52.
- Musyoka K, Chan CW, Gutiérrez Rico EM, Omondi P, Kijogi C, Okai T, Kongere J, Ngara M, *Kagaya W*, Kanoi BN, Hiratsuka M, Kido Y, Gitaka J, Kaneko A. Genetic variation present in the CYP3A4 gene in Ni-Vanuatu and Kenyan populations in malaria endemicity. *Drug Metab Pharmacokinet.* 2024 Jul 10; 57: 101029.
- Sekine S, Chan CW, Kalko M, Yamar S, Iata H, Taleo G, Kc A, *Kagaya W*, Kido Y, Kaneko A. Tracing the origins of *Plasmodium vivax* resurgence after malaria elimination on Aneityum Island in Vanuatu. *Commun Med.* 2024 May 18; 4(1): 91.
- Matsumoto T, Nagashima M, *Kagaya W*, Kongere J, Gitaka J, Kaneko A. Evaluation of a financial incentive intervention on malaria prevalence among the residents in Lake Victoria basin, Kenya: study protocol for a cluster-randomized controlled trial. *Trials.* 2024 Mar 4; 25(1).

## 2023

- Osborne A, Phelan JE, Kaneko A, *Kagaya W*, Chan C, Ngara M, Kongere J, Kita K, Gitaka J, Campino S, Clark TG. Drug resistance profiling of asymptomatic and low-density *Plasmodium falciparum* malaria infections on Ngodhe Island, Kenya, using custom dual-indexing next-generation sequencing. *Sci Rep.* 2023 Jul 14; 13(1): 11416.
- *Kagaya W*, Chan CW, Kongere J, Kanoi BN, Ngara M, Omondi P, Osborne A, Barbieri L, Kc A, Minakawa N, Gitaka J, Kaneko A. Evaluation of the protective efficacy of Olyset®Plus ceiling net on reducing malaria prevalence in children in Lake Victoria Basin, Kenya: study protocol for a cluster-randomized controlled trial. *Trials.* 2023 May 25; 24(1): 354.

## 2022

- *Kagaya W*, Takehara I, Kurihara K, Maina M, Chan CW, Okomo G, Kongere J, Gitaka J, Kaneko A. Potential application of the haematology analyser XN-31 prototype for field malaria surveillance in Kenya. *Malar J.* 2022 Sep 1; 21(1): 252.

## 2021

- Osborne A, Manko E, Takeda M, Kaneko A, *Kagaya W*, Chan C, Ngara M, Kongere J, Kita K, Campino S, Kaneko O, Gitaka J, Clark TG. Characterizing the genomic variation and population dynamics of *Plasmodium falciparum* malaria parasites in and around Lake Victoria, Kenya. *Sci Rep.* 2021 Oct 6; 11(1): 19809.
- Miyazaki S, Chitama BYA, *Kagaya W*, Lucky AB, Zhu X, Yahata K, Morita M, Takashima E, Tsuboi T, Kaneko O. *Plasmodium falciparum* SURFIN4.1 forms an intermediate complex with PTEX components and Pf113 during export to the red blood cell. *Parasitol Int.* 2021 Aug 21; 83: 102358.

### [国際学会, シンポジウム, 招聘講演]

- Akira Kaneko, An integrated community-directed strategy for sustainable freedom from malaria in Kenya. TICAD9 side event, Yokohama, 21 August 2025
- Akira Kaneko, Insecticide-treated ceiling nets to combat partial artemisinin resistant malaria in tropical Africa. 21st International Congress for Tropical Medicine & Malaria, Kuching, Malaysia, 22 September 2024
- Wataru Kagaya, Olyset®Plus ceiling nets protect against malaria: Findings from a cluster randomized controlled trial of the effectiveness of Olyset®Plus ceiling net on reducing malaria prevalence and incidence on Mfangano Island, Lake Victoria basin, Kenya  
American Society of Tropical Medicine and Hygiene 2024 Annual Meeting – 2024年11月15日
- Wataru Kagaya, Insights from observational and interventional studies on malaria in the Lake Victoria Basin of Kenya  
第93回日本寄生虫学会大会 – 2024年3月10日
- Tomoya Matsumoto, An economic intervention for anti-malarial behavior among the residents in Lake Victoria

basin, Kenya

- グローバルヘルス合同大会 2023 – 2023 年 11 月 24 日
- Tomoya Matsumoto, Experimental intervention for behavioral change for malaria elimination  
水共生学マラリアワークショップ – 2023 年 11 月 4 日
- Tomoya Matsumoto, Economic aspects of malaria control/elimination  
Africa International Biotechnology and Biomedical Conference workshop – 2023 年 10 月 30 日
- Tomoya Matsumoto, Economic intervention for behavioral change for malaria elimination  
Africa symposium: *Acceleration of the malaria elimination in tropical Africa: the post-COVID-19 pandemic challenges* – 2022 年 12 月 1 日
- Akira Kaneko, An integrated community-directed strategy for sustainable freedom from malaria in Kenya, TICAD8 サイドイベント：ウィズコロナ時代の NTDs マラリア対策～ヘルスケインフラの構築を考える、オンライン, 2022/9/29
- 金子明, ゼロマラリア戦略：バヌアツからケニアへ住民主導型統合的アプローチ, 東京, 2022/6/15
- 金子明, マラリアのない社会の持続を目指したコミュニティー主導型統合的戦略のための分野融合研究プロジェクト, 日経・FT 感染症会議, オンライン, 2022/7/28
- 金子明, 特別講演：島嶼におけるマラリア根絶, 第 77 回日本寄生虫学会西日本支部大会, オンライン, 2022/9/22
- Tomoya Matsumoto, Economists' Approaches to Public Health and Malaria Control  
Africa International Biotechnology and Biomedical Con-

ference workshop – 2021 年 11 月 8 日

- 金子明, アフリカタスクフォース, 日経・FT 感染症会議, 東京, 2021/10/28

### [口頭発表]

- Brian Musyoka, Genetic and functional variations in glucose 6-phosphate dehydrogenase in the malaria-endemic Lake Victoria basin in Kenya  
Japanese Society of Parasitology Meeting, Osaka – 2025 年 3 月 18 日
- Hanako Iwashita, 社会経済的地位を考慮した長期殺虫剤蚊帳の効果に関する研究：ケニア西部ビクトリア湖周辺地域における横断研究  
グローバルヘルス合同大会 2024, 沖縄 – 2024 年 11 月 16 日
- Wataru Kagaya, ケニア・ヴィクトリア湖周辺地域におけるマラリア伝播と対策  
「感染症の人間学」第 2 回ウェビナー – 2024 年 1 月 12 日
- Wataru Kagaya, Evaluation of the protective efficacy of Olyset®Plus ceiling net on reducing malaria prevalence in children in Lake Victoria basin, Kenya  
グローバルヘルス合同大会 2023 – 2023 年 11 月 24 日
- Wataru Kagaya, Evaluation of the protective efficacy of Olyset®Plus ceiling net in Lake Victoria basin, Kenya  
Africa International Biotechnology and Biomedical Conference – 2023 年 10 月 30 日
- Hanako Iwashita, ケニアのビクトリア湖畔での殺虫剤処理蚊帳の有効性を再考する  
第 63 回日本熱帯医学大会, 大分 – 2022 年 10 月 8 日

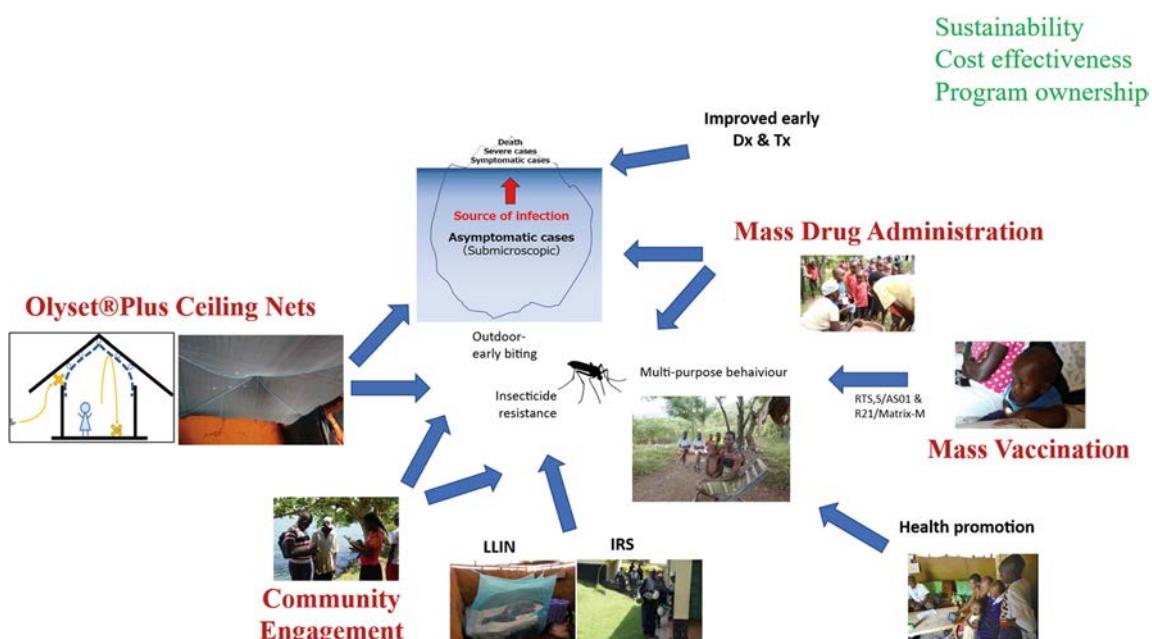


図 5. 住民主導の多角的統合マラリア撲滅戦略

#### 4. 今後の課題・展望・提言等

我々は、アルテミシニン耐性に対する緊急対策の必要性を最近 Science 誌上で訴えた [Dhorda M, Kaneko A et al. 2024]. その戦略は、国際協力と住民主導の多角的戦略による恒久的なマラリア制圧につきる。

今般、歴史上最初のマラリアワクチン、RTS/S および R21 が遂にアフリカに導入され、対象地でもそのロール・アウトが進む。いずれも媒介蚊により人体に侵入するスプロゾイトに対するワクチンだが、マラリアに対する magic bullet はない。撲滅の達成にはマラリア原虫生活環への多角的な介入の必要性を過去の経験は物語る。

我々は、見出した OlysetPlus 天井式蚊帳による新規媒介蚊対策をワクチン、治療薬などによる介入と統合し、強力な住民参加を担保したマラリア撲滅戦略を提唱する（図 5）。成功のカギは、sustainability, cost effectiveness, そして program ownership である。

その戦略がエンジンとなり、マラリア流行の台風の目ともいえる汎ビクトリア湖諸国に展開されることにより、熱帯アフリカのマラリア滅撲が加速すると考える。

#### 参考文献

- Attaran A, Barnes KI, Curtis C, et al. WHO, the Global Fund, and medical malpractice in malaria treatment. *Lancet* 2004; 363(9404): 237-40.
- Björkman Nyqvist, Martina, Lucia Corno, Damien de Walque, and Jakob Svensson. 2018. "Incentivizing Safer Sexual Behavior: Evidence from a Lottery Experiment on HIV Prevention." *American Economic Journal: Applied Economics* 10(3): 287-314. DOI: 10.1257/app.20160469
- Dhorda M, Kaneko A, Komatsu R, Kc A, Mshamu S, Gesase S, Kapologwe N, Assefa A, Opigo J, Adoke Y, Ebong C, Karema C, Uwimana A, Mangara JN, Amaralunga C, Peto TJ, Tripura R, Callery JJ, Adhikari B, Mukaka M, Cheah PY, Mutesa L, Day NPJ, Barnes KI, Dondorp A, Rosenthal PJ, White NJ, von Seidlein L. Artemisinin-resistant malaria in Africa demands urgent action. *Science*. 2024 Jul 19; 385(6706): 252-254. doi: 10.1126/science.adp5137.
- Henley D. Asia-Africa development divergence: A question of intent. Zed Books: London. 2015.
- Idris ZM, Chan CW, Kongere J, Hall T, Logedi J, Gitaka J, Drakeley C, Kaneko A. Naturally acquired antibody response to Plasmodium falciparum describes heterogeneity in transmission on islands in Lake Victoria. *Sci Rep.* 2017; 7(1): 9123.
- Idris ZM, Chan CW, Kongere J, Gitaka J, Logedi J, Omar A, Obonyo C, Machini BK, Isozumi R, Teramoto I, et al. High and heterogeneous prevalence of asymptomatic and sub-microscopic malaria infections on islands in Lake Victoria, Kenya. *Sci Rep.* 2016; 6(1): 36958.
- Kagaya W, Chan CW, Kongere J, Kanoi BN, Ngara M, Omondi P, Osborne A, Barbieri L, Kc A, Minakawa N, et al. Evaluation of the protective efficacy of Olyset®Plus ceiling net on reducing malaria prevalence in children in Lake Victoria Basin, Kenya: study protocol for a cluster-randomized controlled trial. *Trials*. 2023; 24(1): 354.
- Ko YK, Kagaya W, Omondi P, Musyoka KB, Okai T, Chan CW, Kongere J, Opiyo V, Oginga J, Mungai S, et al. Evaluation of the protective efficacy of OlysetPlus ceiling nets for reduction of malaria incidence in children in Homa Bay County, Kenya: a cluster-randomised controlled study protocol. *BMJ Open*. 2025; 15(1): e087832.
- Matsumoto T, Nagashima M, Kagaya W, Kongere J, Gitaka J, Kaneko A. Evaluation of a financial incentive intervention on malaria prevalence among the residents in Lake Victoria basin, Kenya: study protocol for a cluster-randomized controlled trial. *Trials*. 2024; 25(1): 165.
- Minakawa N, Kongere JO, Sonye GO, Lutiali PA, Awuor B, Kawada H, Isozumi R, Futami K. Long-Lasting Insecticidal Nets Incorporating Piperonyl Butoxide Reduce the Risk of Malaria in Children in Western Kenya: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Am J Trop Med Hyg*. 2021 Jun 14; 105(2): 461-471. doi: 10.4269/ajtmh.20-1069.
- Murray CJ, Rosenfeld LC, Lim SS, Andrews KG, Foreman KJ, Haring D, Fullman N, Naghavi M, Lozano R, Lopez AD. Global malaria mortality between 1980 and 2010: a systematic analysis. *Lancet*. 2012 Feb 4; 379(9814): 413-31. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60034-8.
- Ntoumi F. What if tropical diseases had as much attention as COVID? *Nature*. 2020 Nov; 587(7834): 331. doi: 10.1038/d41586-020-03220-5.
- Sachs J, Malaney P. The economic and social burden of malaria. *Nature*. 2002 Feb 7; 415(6872): 680-5. doi: 10.1038/415680a. PMID: 11832956.
- Stokes BH, Ward KE, Fidock DA. Evidence of Artemisinin-Resistant Malaria in Africa. *N Engl J Med*. 2022 Apr 7; 386(14): 1385-1386. doi: 10.1056/NEJM2117480.
- Symons TL, Lubinda J, McPhail M, Saddler A, van den Berg M, Baggen H, Berman Y, Hafnia S, Jayaseelan R, Amratia P, Browne A, Cameron E, Vargas-Ruiz C, Rumisha SF, Golding N, Weiss DJ, Gething PW. Estimating the potential malaria morbidity and mortality avertable by the US President's Malaria Initiative in 2025: a geospatial modeling analysis. *Lancet*. 2025 Jun 21; 405(10496): 2231-2240. doi: 10.1016/S0140-6736(25)00805-0.

# COVID-19 対策の国際比較分析～リスクコミュニケーション，専門知，市民社会

助成期間：2021年12月1日～2024年11月30日

助成金額：3,000万円

研究代表者：田中幹人

早稲田大学 政治経済学術院 教授

本研究では人文社会科学の知見に基づき、COVID-19への社会反応について日本を中心に国際比較を行った。特に（1）マス／ソーシャル・メディアにおけるリスクコミュニケーションの実態・効果研究、（2）専門知の生産と使用における問題の科学技術社会論的検討、（3）リスクや専門知に関する公共の理解と反応について研究を行った。この研究プロジェクトを通じ、パンデミックというクライシス状況下で実施されたリスク対応の効果や国際的な比較を通じた日本の特徴を理解し、将来のクライシスに対してよりレジリエントな社会のあり方への示唆を得た。

## 1. 研究報告

本プロジェクトは複数の課題に、様々な方法論のサブプロジェクトを通じて取り組んだ。そのため以下の項目においては、「2. 研究目的」、「3. 研究方法・経過」、「4. 研究成果」についてそれぞれ分けて説明する。

### 1.1 日本社会のCOVID-19、そして科学への視座

#### 1.1.1 研究目的

COVID-19というパンデミックは世界を脅威に晒したが、それに対処するための科学的知識も迅速に共有された。こうした科学知の共有にもかかわらず、世界各国の対応はそれぞれに異なっていた。この差異には政治・経済、歴史、文化や社会制度といった様々な要素が影響しており、科学的知見が一意に「正しい」対策を決定しない証左だと言える。同時にこのことは、日本社会が次のパンデミックに対処するうえでは、国際的傾向の中での日本の相対的位置づけを理解しつつ、やがて再来する問題に備えておく必要を示している。

この目的のため、本研究プロジェクトでは3回にわたって調査票調査を実施した。第1回目の調査ではCOVID-19リスク認識についての国際比較調査（石橋・閑谷・田中、2024）を、第2回目の調査ではCOVID-19を含む科学の信頼に関する世界規模の調査プロジェクトの一環として（Cologna et al., 2025; Mede et al. 2025），そして第3回目には日本社会の科学観、ひいてはCOVID-19観につ

いて調査を行った。

#### 1.1.2 研究方法・経過

新型コロナ渦中のリスク観を把握することを目指した第1の調査は2021年2～3月に10カ国（日・韓・昭・英・米・台・中・独・伊）を対象にオンラインで実施した（性別・年齢均等割付、n=3,300、うち日本600）。

続く大規模調査では、チューリッヒ大学、ハーバード大学の研究者を中心とした世界中の研究者と共に、68カ国71,922人を対象に科学のポピュリズム傾向に関してオンラインサーベイを実施・分析した。

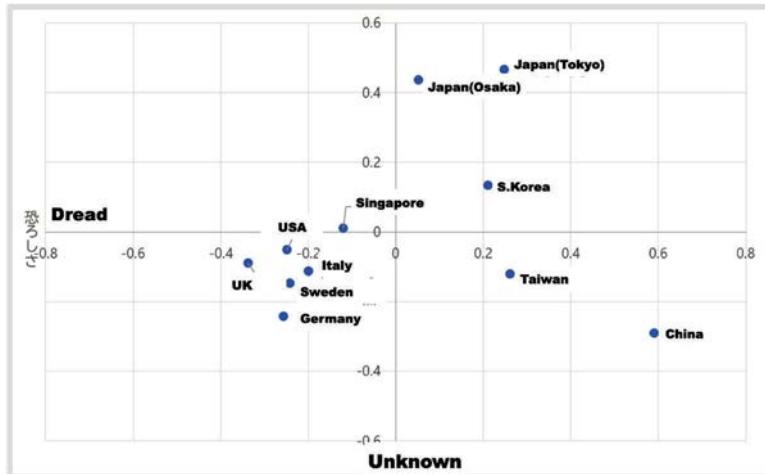
上記を踏まえ、日本の特徴把握をするために行った第三回調査は、2025年2月に実施し12,000名を対象に調査を行った。

#### 1.1.3 研究成果

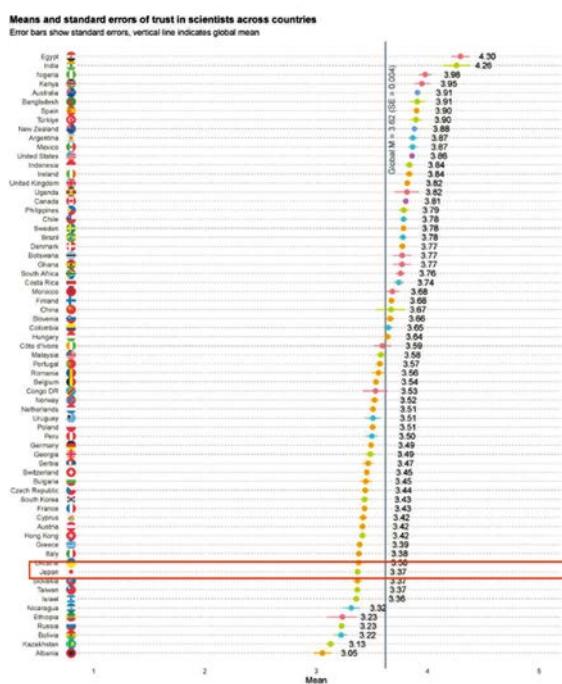
これまでの研究から、リスク観は「恐怖」と「未知性」という2つの因子から把握されることが知られている。第1回調査の結果は、日本社会の国際比較上の特徴として、（1）恐怖・未知性とともに高いリスク認知と不安感、（2）医療関係者への高い信頼感と報道機関への低い信頼感が際立っていることが見出された（図1A）。

第2回調査の結果からは、世界的には科学への信頼は高いものの、日本においては世界平均を大きく下回っており（図1B）、またCOVID-19を初めとする科学への不信がイデオロギーの両極で高いことが見出された。

(A)



(B)



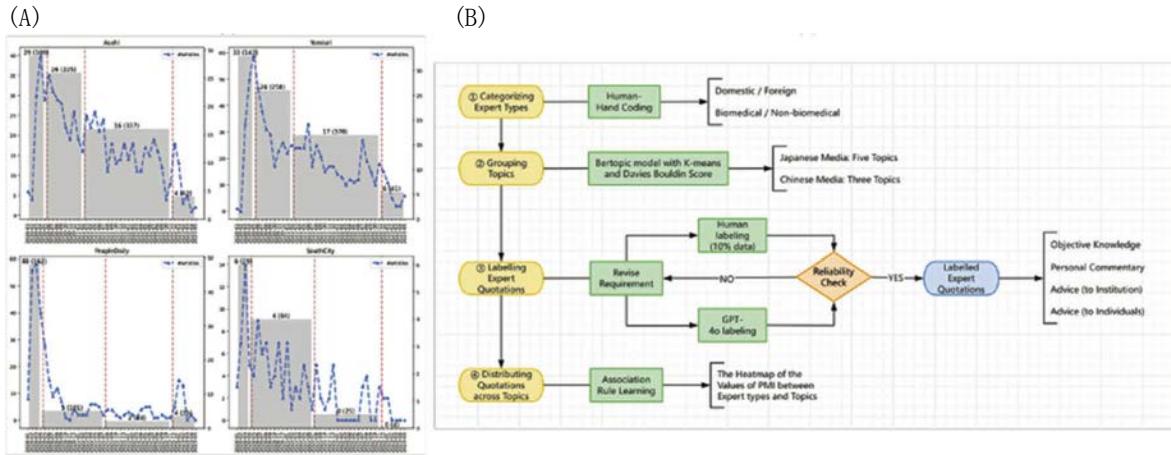


図2 A) 各段階における対象データ数とその経時変化；B) 分析の4つのステップ。

不明確であった。COVID-19 の渦中において、専門家はかつてないほどメディア報道を通じて公共空間に頻繁に登場したのである。報道機関の文化と社会の支配的な政治文化は専門家の異なるメディア表象を形成する。そこで本研究では日本と中国を比較し、パンデミック政策や科学に対する見解の相違点・類似点を踏まえ、両国のメディア報道において専門家に与えられていた役割を探究した。

### 1.2.2 研究方法・経過

本研究では、引用される人物の特徴を示し、メディア内容における行為者の役割のインジケータとして機能する専門家の直接引用を分析した。2020年から2023年のCOVID-19関連ニュースを両国の代表的な4つの新聞紙から収集し(図2A)，抽出された専門家の直接引用を専門家タイプの分類、トピックのグループ化、専門家引用のラベリングの3段階で分析した(図2B)。

### 1.2.3 研究成果

日中両国共通の特徴として、専門家の発言は感染・ワクチン・薬品の開発の研究結果説明、対策措置・ワクチン接種の効果評価や感染状況予測の提供、市民への助言のために引用されていた。相違点として、日本では否定・肯定が混在したトーンが一般であったが、中国では肯定的なトーンが主流であった。また、日本では称賛・批判のコメントは少なかったが、中国の専門家は常に政府の政策を支持するチアリーダーであったにも関わらず、中国の制御措置を称賛する専門家はほとんど引用されていなかった。

日本では実際には専門家が政府に複数の選択肢を積極提供し、政府が受動的に最終決定する流れ

があった。しかしアジェンダ設定目的で、メディアは専門家を政策主導するが批判の少ない積極的唱道者として引用されており、これが専門家が政策の意思決定に責任を負っているという誤ったイメージを生み出したといえる。中国では、専門家は政策の意思決定に密接に組み込まれ実際に大きな影響力を与えたが、メディアはプロパガンダの目的で専門家を科学のみの分野で引用し正統性を高めていた。

これらの比較は、メディアにおける専門家の声のメディア構築を示すだけでなく、さらに、社会が健康危機にどのようにシステム的に対応したかを反映するインジケータとなり得る。そこでは、誰が発言を許され、何を発言または伝達することが許されるかが決められている。パンデミックは複雑な問題であるため、本研究が明らかにした提言者の不在や、公共の議論での科学と社会科学の境界に関して、健康危機への対応がワン・ボイス乃至ユニーク・ボイスや技術的知識のみによって正当化できるかという疑問と実際の状況と併せて、さらなる議論が必要である。その議論から、専門家に期待される役割が浮かび上がってくるだろう。

## 1.3 専門家によるソーシャルメディアを通じたCOVID-19情報の伝達と国民感情～日中の比較分析から

### 1.3.1 研究目的

本研究の目的は、日本と中国における専門家によるCOVID-19関連情報のSNS上の発信の特徴を明らかにし、国家間比較を通じて、異なる政治体制・社会構造における専門家のリスク・コミュニケーションの相似点と相違点を実証的に解明す

ることである。感染症のような不確実性の高いリスク状況下において、専門家は暫定的な科学的知見を分析・解釈し、リスク対策を提言する役割を担う。そのため、専門家による情報発信は社会の危機克服において不可欠であり、同時に、ソーシャルメディア上でも主要なアクタとして注目される。本研究では、政治体制や社会的権威の在り方が異なる日中両国において、専門家の発信がいかなる特徴を持ち、どのような反応を引き起こしたかを検討した。

### 1.3.2 研究方法・経過

分析対象は、2020年1月から5月にかけての中国のWeibo投稿約30万件（1月1日～3月27日）および日本のX（Twitter）投稿約30万件（1月23日～5月25日）である。分析事例として、感染症の不確実性がもっとも高い武漢ロックダウンと日本の第一波の期間を設定した。分析手法としては、半教師あり学習手法であるseeded LDAおよびLSS（Latent Semantic Scaling）を用い、主題の抽出と感情的・言説的特徴の定量的把握を行った。具体的には、①専門家に関する議題の変化、②不安・恐怖および無作法な言説（incivility）の指標変化、③これらと具体的なリスク対策との関連、④日本の専門家による発信の特徴を中心に検討した。

### 1.3.3 研究成果

分析の結果、日中両国に共通して、政府による対応方針が確定する以前は「政府責任」に関する議論や無作法な言説が多く、不安・恐怖の言説も不確実性の高い時期に集中していた。一方で、両国の政治体制の違いが専門家に対する言説に影響を及ぼしていた。中国では、政府批判の割合が明確に低く、戦争メタファーを用いた「困難克服」

の言説が支配的であったのに対し、日本では「困難」を中心に据えた語りが多く、戦争メタファーの使用は控えめであった。また、日本では専門家の発信が一貫して冷静かつ中立的であったことも確認された。ダイヤモンド・プリンセス号の事例を除き、専門家自身の発信が不安を抑制し、国民の協力を促す機能を果たしていたと考えられる。一方で、緊急事態宣言前には専門家個人に対して無作法な言説が集中する傾向もみられた。これらの知見は、政治体制、社会構造などがSNS上のリスク・コミュニケーションの様態に影響を与えていることを示唆する。今後の課題としては、比較対象と分析事例を追加し、分析デザインをより一層精緻化していく必要がある。

## 1.4 オンライン空間でCOVID-19リスクはどのようにコミュニケーションされたか？

### 1.4.1 研究目的

現在のメディア環境では、市民がリスクを把握するうえでオンラインメディア、特にソーシャルメディアが与えている影響を無視することはできない。そこで本プロジェクトでは、COVID-19に関する議論を中心に収集したビッグデータを様々な観点から分析し、パンデミック状況下で市民がどのように情報を共有し、また専門家やマスメディアの発信する情報に反応したかを把握することを試みた。

### 1.4.2 研究方法・経過

分析に供したデータは、Twitter（現X）などAPIが利用できるものに関してはこれを用い、また Wikipedia や Yahoo! コメント欄などについては独自の Python プログラムなどを作成して収集した。

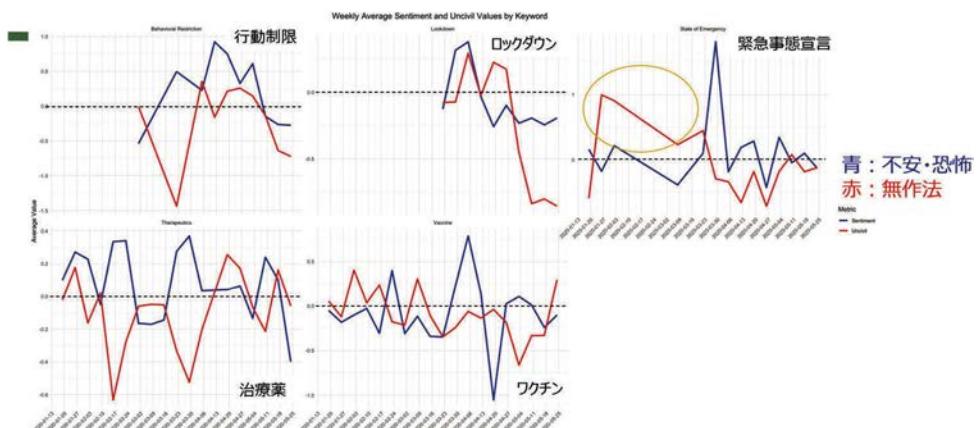


図3 結果の一部：コロナ対策と「不安・恐怖」「無作法」との関連

これらのビッグデータに対して、統計処理や機械学習などの量的分析手法、さらに言説分析などの質的手法を用いることで総合的な知見を得ることを試みた。

### 1.4.3 研究成果

COVID-19 パンデミックに関連した多くのトピックがソーシャルメディアの中心的な話題となった。これらの話題の分析結果からは、多くの知見が得られた。たとえばパンデミック初期には、「PCR 検査」を巡りソーシャルメディア上で多くの議論が交わされたが、「検査抑制論」すなわち政府が意図的に検査を抑制しているなどの論は小集団によって強固に支持されていたものの、多くの議論はより大きなオンラインメディアのフレーミングに依存していることが示された（田中ほか, 2022）。

ソーシャルメディアとマスメディアの協働、さらには専門家やその集団の知見が、誤った情報を修正できた事例も観測された。この事例においては、新型コロナウイルスの「変異株」が登場し始めた時期、当初は「変異種」という呼称が一般化したが、これはソーシャルメディア上の専門家の訂正活動が先鞭をつけ、さらに学会声明を受けたテレビなどマスメディアの呼称修正などを受け、メディア上で呼び方が修正された（Lim et al. 2024；図 4A）。

こうした誤情報の訂正に際しては、誤情報の構造的否定はどのような効果を持つのだろうか。我々は「新型コロナワクチンは不妊をもたらす」というソーシャルメディア上の流言に関する分析を行った。「ワクチンにより不妊になる」という Twitter 上の流言は、少数の扇動者によって拡大している」という分析結果が、公共放送や大手新聞社で大々的に報道された前後で、Twitter 上での議論状況を比較分析したところ、ある程度の情報訂正効果は認められるが、可逆的な範囲にとどまることが示された（図 4B；論文投稿中）。また同時にこの際の分析データからは、日本における科学的議論は、米国などとは異なる党派的構造を持つことが見出された。

そして COVID-19においては、医療・医学情報を発信した専門家は、世界各国と同様、日本でも激しい攻撃に悩まされた（田中・端・于・吉田, 2024）。この実態について、Twitter (X) 上で継続的な情報発信を行った 14 名の専門家に対して市民が寄せた反応（リプライ）を分析したところ、事前の予想に反して、寄せられていたのは必ずしも

極端な批判ばかりではないことが明らかとなった（姚・吉田・田中, 2024）。この結果からは、ソーシャルメディアで情報発信している専門家には、アルゴリズムによって激しい批判が可視化されており、それが専門家を悩ませている可能性が示唆される。

それでは、科学に対する懐疑的な雰囲気が、対話を通じて変化した例は無いのだろうか。我々は 10 年以上の長期にわたって収集してきた HPV ワクチンに関する Twitter の議論データ 400 万件分を分析した。すると、2014 年から 17 年にかけて、科学的態度を維持しつつも誠実な対話をする人々によって雰囲気がワクチン許容に変化していく様子が観察された（藩・吉田・田中, 2024）。この成果については、より詳細な分析を行っている（論文投稿準備中）。

科学的不確実性の高いパンデミックの最中では、信頼できる情報をどのように構築するかが課題となる。 Wikipedia では市民ユーザの努力によって COVID-19 に関する質の高い情報が構築され続けたが、我々はこれがどのようなタイプの人々によるのかを分析した。すると多くの記事が、普段は「政治・社会」の記事を好んで書いている編集者により骨格が作られ、それに続いて細部の科学的正確さを「医療・科学」の記事を選好する編集者が担保していくという構造が見られた（Yang & Tanaka, 2023）。

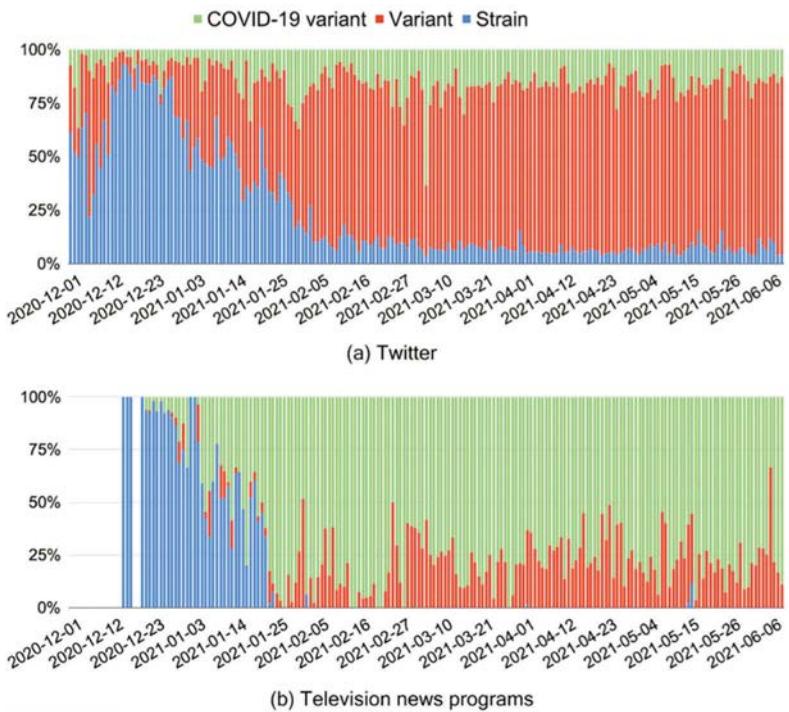
こうした分析の結果は、COVID-19 を巡るオンライン・メディア議論の混乱を描写していると同時に、その対処についての示唆も含んでおり、今後の研究およびリスクコミュニケーション実践に大いに資するものと考えられる。

## 1.5 政治風刺漫画における科学と専門家像

### 1.5.1 研究目的

コロナ禍においては多くの専門家がメディアを通じて知見を発信したが、科学知識の「解釈的次元」(Wynne, 1998) の観点から考えると、専門家ではない一般市民がどのように専門家の知識・知見を理解し、素人知 (lay knowledge) を形成していくかを分析することは重要である。日本においてマンガは娯楽だけでなく教育を目的としたメディアでもあり (Berndt, 2017)，コロナ禍が始まって以来、多くのマンガ家やアーティストがコロナ禍をテーマにした作品を制作してきた。マンガをはじめとした視覚メディアは医療・科学言説の一部として機能している (Jarreau et al., 2021)

(A)



(B)

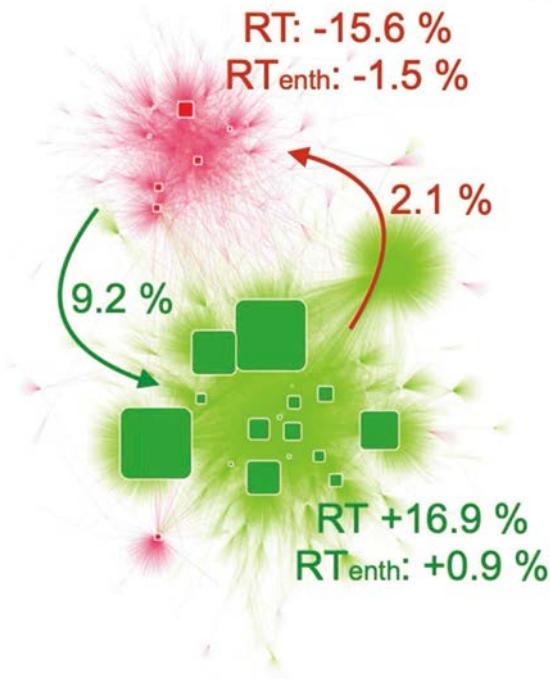


図4 A) Twitter (a) およびテレビニュース (b) における「変異株（赤）」および「変異種（青）」の使用頻度の時系列変化。B) COVID-19 ワクチンを接種すると不妊になる、という流言が少数の扇動者によって拡散しているニュースが報じられたあとの Twitter 議論ネットワーク図および報道前と比較してのユーザ移動傾向とアクティビティの変化。緑がワクチン推進派、赤がワクチン懐疑派を示す。

が、同時に科学技術災害についての解釈や経験を一般市民が発信する場でもあり（Abe, 2017），科学や専門知についての社会的イマジナリー（Jasanoff and Kim, 2015）をとらえるための重要な資料である。本研究は、政治風刺マンガを対象に、専門家・専門知が一般市民の間でどのように表象されてきたかを分析した。

### 1.5.2 研究方法・経過

本研究は2020年から2021年にかけて製作された日本政府の対応を批判する政治マンガエッセイ、特にリベラル・保守の両極から、ぼうごなつこの『100日で収束しない日本のコロナ禍』と小林よしのりの『ゴーマニズム宣言スペシャルコロナ論3』を取り上げ、科学・専門知・専門家の表象を分析する。方法として、MaxQDAを用い、2つの漫画エッセイの、文献と帰納的分析に基づくコーディングを行った。本研究で扱うコードは「専門家」「科学」「事実」であり、それぞれ、専門家についての言及、科学または科学知識についての言及、事実を事実である（または事実でない）とする主張を含む言及をコード化した。

### 1.5.3 研究成果

コード化されたセグメントはそれぞれ288点（ぼうご）と835点（小林）にのぼった。画面構成や総文字数の差から、小林の方がコード化されたセグメントが多いが、ぼうごの「専門家」と「科学」のコードがほぼ同数に近かった（「専門家」29、「科学」27点）のに対し、小林は「科学」のコードが突出して多く（90点）、次いで「事実」（66点）であった。両者に共通する特徴としては、反権力であり、政府や特定の専門家について否定的でありながら、自らの主張が「科学的」「論理的」「データに基づく」ものであることの強調が多く見られた。例えば科学的なメカニズムを教育マンガのように視覚的に説明する内容や、「データを正しく読む」やり方を説明する内容は共通していた。つまり、反権力・政府批判ではあるが、その批判の根拠は（彼等自身が正しいと理解している）「科学」「論理」に基づいており、政府や特定の専門家の「非論理性」を強調するものである。

ただし、「科学」「論理」の表出の仕方には違いが見られた。第一に、ぼうごが専門家・政治家の発言の報道とそれに対する反論を短く1コマずつ端的に表現しているのに対し、小林は報道の説明・引用と反論が複数コマにまたがり、専門家の発言と小林の発言が別々のコマとして交互に現れるような構成となっている。この違いからぼう

ごが（正しい）論理が共有されているという前提を「長々と説明しない」「一言で分かる」ことで表現しているのに対し、小林は「何故自分の反論が正しく専門家の発言が間違っているかを丁寧に説明することを通じて、自らの論理が「誰が読んでも正しいと分かる」ことを強調している。

第二に、専門家に対する不信感の根拠が異なった。ぼうごの不信感の根拠には「連座の誤謬」（guilt-by-association）とも言うべきものが見られ、政府によって任命された専門家はそれ自体が信用ならず、特定の分野の専門家が専門外の分野で発言や知見を求められることは不適格であるとした。よって、「専門家」そのものに不信感を抱いている訳ではない。それに対し、小林は「専門家」「専門知」そのものがサイロ化されているとし、他分野のことが見えていないため、不信感の根拠は「専門家」のあり方そのものである。小林にとって信頼できる専門家とは「総合知識」を持つ人間であり、究極的には自分自身または自分の解釈と一致する人々となる。

ぼうごと小林の「専門家」「専門知」に対する解釈は、様々な論争（マスク、PCR、ワクチンなど）が一般市民に感情的にどう理解されているかを視覚的に説明し、それらの論争における戦略、前提、論理の訴求の多様性を示すものである。国際比較調査においても、日本では専門家は比較的信頼されているとされているが（石橋・田中・閔谷2021）、政治風刺マンガのような周縁メディアにおいてははっきりと（時に過激に）異議が唱えられている。しかし、その異議においても「科学」への信頼は揺らいでいないことが特徴的であり、菅原（2022）が「科学化」と述べる「『科学』と『政治』の絡み合った問題を「科学」の問題と見なすことを希求する様相が見られた。

## 1.6 COVID-19 ガバナンスにおける専門性の課題～日本における科学主義、政治、そしてメディア環境

### 1.6.1 研究目的

科学技術社会論分野を牽引してきた著名な研究者である Sheila Jasanoff（ハーバード大学）と Stephen Hilgartner は、COVID-19 パンデミックに際して各国社会の対応を国際研究プロジェクト“Comparative Covid Response: Crisis, Knowledge, Policy”（略称 CompCoRe）を組織して比較分析した。田中、佐藤、寿楽は本研究に先立ってこの CompCoRe に参加したが、その中間報告書

(Jasanoff et al. 2021) は「専門家の知識を公共政策において用いるにあたって、何がそれらを信用できる、正当な、そして信頼できるものとしているのか」という論点こそが、危機における科学・技術・社会における主要な問い合わせると喝破した。そこで重要なのが“social compact”的機能・役割とそれに対する見方の更新の必要性である。Social compact は、日本で一般には social contract(社会契約)として理解されているものと同種であり、CompCoRe 中間報告書が述べるように、その古典的理解では市民と市民、あるいは市民と国家の関係についての概念と受け止められてきた。これに対して Jasanoff らは、21世紀においては、“epistemic authority”(認識上の権威)こそが最も重大な問題になることを自覚し、従来の概念を補完する必要がある、それこそが科学技術社会論が科学・技術・社会の相互作用に関してかねて主張してきたことだと指摘する。

こうした理論的主張を COVID-19 パンデミック後の日本の状況に適用しつつ、その当否を検討し、また学術的・社会的示唆を得るために、質的・量的データを収集した上で、日本社会では専門知やそれを有する専門家が危機への対応、その際の政策形成・決定においてどのように位置づけられたのか、また、それがどうあるべきだと人びとに目され、また現実がそれとどれだけ一致したりしなかったりしたのかを実証的に問うことが必要だと考えられた。

### 1.6.2 研究方法・経過

そこで、本研究では、COVID-19 パンデミックのガバナンスにおける主要な論点に着目し、マスメディアのデータ、公的文書、聞き取り調査の分析により論争の軌跡を追うことで、専門知と政治や政策決定との相互作用についての主要な見解・前提を整理することを試みた。

COVID-19 パンデミックが生じた 2020 年初頭から 2022 年までの国内新聞各紙の記事について、①水際対策、②PCR 検査、③「空気感染」、④医療、⑤市民（社会）、⑥専門知に関する内容を含むものをトピックモデリングにより抽出し、コーディングを行って内容分析を行った。

また、パンデミック時の危機対応における科学的助言に関与した専門家への聞き取り調査を並行して実施し、異なる立場や専門性を有する当事者の認識の共通点や差異を抽出することを試みた。

### 1.6.3 研究成果

調査分析の結果、前項で挙げた 6 つの論点につ

いて対立する見解が、立場を異にしつつも共通して強力な科学主義、技術解決主義、本質主義、そして欠如モデル的な市民観を有している可能性が示唆されている。政治や社会的価値観を専門知や科学技術の領域から分離して考えるアプローチはパンデミック中により強固になり、どのような専門知が妥当であるかという議論や、専門知の政治性や優先すべき社会的価値観は何かという議論を妨げてきた可能性が強く示唆された。

これはすなわち科学的助言に関する日本社会における social compact そのものであり、かつ、それは 21 世紀における social compact、その中でも特に重要とされる epistemic authority のあり方についての問い合わせや刷新を妨げる傾きを強く持っているものと解釈できる。すなわち、日本社会の科学的助言に関する social compact はそれ自体が自己言及的な省察を難しくする含みを持つわけで、これは科学社会学における「構造災」概念（松本 2002=2012; 2009; 2012）とも通底する、同型の失敗を繰り返し生じることを通じて公益を毀損し続けるシステムを構成している可能性が高い。

特に、本来は真っ先にこうしたシステムを批判的に分析し、乗りこえる示唆を与えるべき科学技術社会論の分野においても、日本では独特の展開が見られ、それらが同様に上記の特質を共有し、むしろ強固な social compact の一部を構成しているらしいことは特筆される。

すなわち、国内の STS 分野では、いわゆる「踏み越え」論が、専門家やその助言が政治・行政と科学の界面における位置どりについて、規範的な側面にも力点を置いた分析を加えた（例えば尾内・調 2020、本堂 2020、米村 2020、さらに議論の整理として定松 2021、廣野 2022）り、あるいは、それにさらに加えて助言の内容を対抗的な専門知に照らして批判的に検討し、代替案を提示しようとする取り組みも見られた（例えば本堂 2020, 2022），いずれも学会内の議論に大きな論点をもたらした。

しかしながら、例えば、COVID-19 パンデミックに際しての最も主要な科学的助言のしくみであった「専門家会議」等の助言組織に「踏み越え」をさせているのは誰か、あるいは何か。もちろん、政治家、官僚あるいは専門家自身の意図や相互作用がその背後にあることは疑いはない。しかしながら、social compact 論から見れば、市民社会が望まない、許容しない「踏み越え」が冒されたという捉え方ばかりではなく、広範な社会的期待

(例えば、専門家の助言よりも「科学」そのものを根拠としようとする態度。Sugawara and Juraku 2018, Juraku and Sugawara 2021 や菅原 2022 を見よ) が認識上の権威をどのように位置づけ、支えたのか、むしろそれこそが帰結としての「踏み越え」をもたらしたのではないかという新たな疑問に行き当たる。

今後、来るべき次の危機に備えるためには、学術的にも社会的にも、表面的な制度改編の議論、あるいは専門家の倫理に焦点を集中させる議論ばかりではなく、私たちの市民社会自分がどのような epistemic authority のあり方を望み、どのように social compact を刷新すべきなのが自覚的になる必要がある。それこそが「構造災」の状況を真に打破することにつながるものと考えられる。

## 2. 主な発表論文・学会発表等

1. Cologna, V., Simona Meiler, Chahan M. Kropf, Samuel Lüthi, Niels G. Mede, David N. Bresch, Oscar Lecuona, Sebastian Berger, John Besley, et al., (2025a) “Extreme weather event attribution predicts climate policy support across the world,” *Nature Climate Change*, Vol. 15, 725-735.
2. Cologna, V., Niels G. Mede, Sebastian Berger, John Besley, Cameron Brick, Marina Jouber, Edward, W. Maibach, Sabina Mihelj, Naomi Oreskes, Mikihito Tanaka et al., (2025b) “Trust in scientists and their role in society across 68 countries,” *Nature Human Behaviour*, Vol. 9, 713-30.
3. Fu, M., Yang, K., & Tanaka, M. (2025 年 6 月 12 日). The roles of scientific experts in COVID-19 news coverage: A comparative study between Japan and China. The 4th Science Communication Preconference at the 75th Annual Conference of the ICA, Denver, Colorado, United States.
4. 傅夢媛, 楊鯤昊, 田中幹人. (2024 年 11 月 30 日). COVID-19 パンデミック報道における専門家の役割: 日本と中国の比較. 科学技術社会論学会年次大会 2024, 東京.
5. 石橋真帆, 関谷直也, 田中幹人「日本社会は COVID-19 というリスクをどのように捉えたのか? —調査票調査から」人工知能 39(3)374-380 2024 年 5 月
6. 寿楽浩太, 佐藤恭子, 田中幹人「岐路に立つ専門知と政治: 日本の COVID-19 ガバナンスと今後の課題」科学技術社会論学会 2023 年 12 月 10 日
7. 寿楽浩太, 田中幹人, 佐藤恭子「COVID-19 パンデミックにおける各国社会の対応の比較分析: 市民社会, リスク・コミュニケーション, 専門知に着目して」科学技術社会論学会第 20 回年次研究大会 2021 年 12 月 5 日
8. Lim, D., Fujio Toriumi, Mitsuo Yoshida, Mikihito Tanaka, Kunhao Yang, (2024) “The variant of efforts avoiding strain: Successful correction of a scientific discourse related to COVID-19,” *Journal of Computational Social Science*, 7, 1-21.
9. Lim, D., Haichun Yu, Mikihito Tanaka, Fujio Toriumi, “Science, Politics, or Somewhere in Between: Public Opinion on the Fukushima Nuclear Water Discharge in Japan, China, and Korea,” IAMCR Christchurch 2024 2024 年 7 月 4 日
10. Mede, N. G., Viktoria Cologna, Sebastian Berger John, Besley Cameron Brick Marina Jouber Edward, W. Maibach, Sabina Mihelj, Naomi Oreskes Mike, S. Schäfer, Sander van der Linden, Mikihito Tanala, et al., (2025) “Perceptions of science, science communication, and climate change attitudes in 68 countries – the TISP dataset,” *Scientific Data* 12(114).
11. 奈須野文樹, 田中幹人, 「科学の専門家助言における「あいまい」戦略の功罪」, 人工知能 39(3)400-407 2024 年 5 月
12. 西村恵子. (2024 年 11 月 30 日). 専門家に対する不信感の根拠は何か: 政治風刺マンガにおける科学・専門性の表象分析. 第 23 回科学技術社会論学会 第 23 回年次研究大会, 東京.
13. Nishimura, K. (2024, March 15). “Representations of Experts, Credibility and Politics in Japan: Analysis of COVID-19-Themed Political Manga Essays.” Association for Asian Studies (AAS) 2024 Annual Conference, Seattle, WA, USA.
14. Sato, K., Kohta Juraku, Mikihito Tanaka, “Expertise at a Crossroads: Challenges in Japan’s Covid-19 Governance and Beyond,” Society for Social Studies of Science 2023 年 11 月 10 日
15. Sato, K., Kohta Juraku, Mikihito Tanaka, “Covid-19, Public Mistrust, and Expertise in Japan: Diversifying Science Communication Strategies,” Society for Social Studies of Science Annual Meeting 2024, Amsterdam 2024 年 7 月 16 日
16. Sato, K., Kohta Juraku, Mikihito Tanaka, “Japan’s Covid-19 Governance: Legacies of Fukushima and Towards New Visions of Expertise,” 4S annual meeting 2022, Cholula, Mexico 2022 年 12 月 7 日
17. 佐藤恭子, 田中幹人, 寿楽浩太「COVID-19 パンデミックにおける各国社会の対応の比較分析 (2) : 2022 年前半までの分析結果と日本の状況への示唆」2022 年度 STS 学会, 2022 年 11 月 26 日
18. 田中幹人「ソーシャルメディアにおける対話の可能性～警戒主義を超えて」日経・FT 感染症会議 2024 年 10 月 22 日
19. 田中幹人「市民の理解・共感を得るために～リスク・コミュニケーションの視点から」結核とパンデミック～これまでとこれから by 結核予防会 2024 年 9 月 30 日 招待有り
20. 田中幹人, 端希子, 于海春, 吉田光男 (2024) 「COVID-19 潟中でメディア発信した専門家への攻撃」人工知能 39(3)365-373.
21. 田中幹人, 奈良由美子, 武藤香織, 小坂健 (2024) 「専門家」としてのリスクコミュニケーション実践, 人工知能 39(3)355-364.

22. 田中幹人, 「新型コロナウイルス禍の新聞報道をめぐるリスク・コミュニケーション [コメントター]」 2023年社会情報学会 2023年9月17日
23. 田中幹人, 「COVID-19の事例から振り返るSNSコミュニケーションの課題」 第97回日本感染症学会総会・学術講演会 第71回日本化学療法学会学術集会合同学会 2023年4月29日 招待有り
24. 田中幹人「リスクコミュニケーションにおけるメディアとサイエンス」ILSI Japanセミナー 2023年2月8日
25. 田中幹人「リスク「コミュニケーション」への遠い道:コロナ禍中の実践から」公衆衛生シンポジウム 2022年10月9日
26. 田中幹人, 石橋真帆, 于海春, 林東佑, 楊鯤昊, 関谷直也, 鳥海不二夫, 吉田光男 (2022) 「COVID-19をめぐるメディア・コミュニケーションとその課題」 医療と社会, 32(1)11-22.
27. Tanaka, M., "Responsible communication of science to the public," OECD Global Science Forum 2023年4月21日 招待有
28. Tanaka, M. "The Fundamentals of Risk Communication: A Message Centered Approach," Strengthening the Philippine Health Laboratory Network: Learn from Japan and the Philippines 2024年9月6日 招待有
29. Tanaka, M., "The gap between theory and Practice: Insights from Japan's science communication struggle during Covid-19," "Communicating science effectively? New insights from science communication and science journalism research for researchers' changing roles towards society," University of Twente, The Netherlands 2024年7月12日 招待有
30. Tanaka, M., Yuriko Chikusa, Lim Dongwoo, Seita Emori, Digging from the tip of the iceberg: Japanese hidden partisanship lies among climate change, Covid-19 and other science topics, CLOUD-C Berlin Meeting, @The Wizenbaum Institute 2024年4月18日
31. Tanaka, M., "Session 5. Scientific advice at different scales: coordination and contextualization: Insights from Japan," OECD Global Science Forum: Scientific advice in crises: lessons learned from COVID-19," 2022年3月4日 招待有り
32. Tanaka, M., "Science Communication in Japan: History, characteristics, and tendencies," LSC Science Communication Colloquium 2022年3月2日
33. 楊鯤昊, 田中幹人, (2024) 「WikipediaのCOVID-19関連記事の編集過程から見る科学知の共創過程」 人工知能 39(3)394-399.
34. Yang, K., Mikihito Tanaka, "Crowdsourcing Knowledge Production of COVID-19 Information on Japanese Wikipedia in the Face of Uncertainty: Empirical Analysis," Journal of Medical Internet Research 25(e45024) 2023年
35. 姚遠, 吉田光男, 田中幹人「Twitter(X)における専門家によるCOVID-19リスクコミュニケーションとその受容」社会情報学会2024年会@香川短期大学 2024年9月15日
36. 于海春・田中幹人 (2024) 「『英雄』をもって乱を制す—武漢ロックダウン後のWeibo議論から—」『人工知能』 39(3), 387-393.
37. 于海春・田中幹人 (2024年12月6日) 「専門家によるソーシャルメディアを通じたCOVID-19情報の伝達—日本と中国の比較—」科学技術社会論学会年次大会2024〔東京大学本郷キャンパス〕
38. 于海春・田中幹人 (2023年2月21日) 「専門家の言及はいかに中国SNS上におけるコロナ関連のセンチメントに影響したのか—武漢ロックダウンの事例から—」第2回計算社会科学大会
39. Yu, H., & Tanaka, M. (2022, July 8). Agenda shifting and sentiment changing in the Japanese newspaper during the COVID-19 pandemic. Paper presented at the IAMCR 2022 Pre-conference "Big Data in Communication Research: A Contextual Turn?", Online.
40. 于海春・田中幹人 (2022年2月28日) 「新聞における新型コロナ感染症に関する情報伝達と感情変化の実証分析」第1回計算社会科学大会 (CSSJ2022)

### 3. 今後の課題・展望・提言等

本研究は、多くの学術的成果を挙げ、またリスクコミュニケーションの実践のうえでも、多くの知見が得られている。これらは次なるパンデミックにおいてソーシャルメディアにおいて専門家や専門組織が情報発信をする際にも重要な示唆を提供すると期待できる。

ただ、どのようにしてこうしたリスクコミュニケーションの実践知を深め、また継承していくかは大きな課題である。かつての新型インフルエンザH1N1や東日本大震災の際にも数多くの学術的・実践的な教訓が得られたが、それらの知見は社会のなかで散逸し、危機にあたってしばしば場当たり的に、そして時宜を逸したタイミングで参照された。

こうした轍を踏まないためにも、本研究は今後も発展させていくと共に、今後も学術誌のみならず一般向け書籍などにおいても発信していく。またそれと同時に、知の社会実装の取り組みを継続していく予定である。

末尾となるが、日立感染症関連研究基金に有形無形でのサポートをいただいたことによってこの研究が可能となった。ここに感謝を述べると共に、この分野に対して、上記のようにこの分野の研究に、細く長い継続的支援をいただけることを何卒お願いしたい。パンデミックのようなリスクに対して実効性をもって対処できる市民社会は、民主主義と同じく不断の努力によってこそ可能になるからである。

## 参考文献

1. Abe, Y. (2017). Why Manga Matters after Fukushima. *Media-N*, 13(1). doi:10.21900/j.median.v13i1.4
2. Berndt, J. (2017). Manga meets Science: Going beyond the Education-Entertainment Divide. In R. Leinfelder, A. Hamann, J. Kirstein, & M. Schleunitz (Eds.), *Science meets Comics: Proceedings of the Symposium on Communicating and Designing the Future of Food in the Anthropocene* (pp. 41-59). Berlin: Ch. A. Bachmann Verlag.
3. ぼうごなつこ (2021). 『100 日で収束しない日本のコロナ禍』扶桑社.
4. 石橋真帆, 田中幹人, 関谷直也 (2021). 「新型コロナウイルスに関する情報行動の国際比較」『日本リスク学会第 34 回年次大会講演論文集』Vol. 34, Nov. 20-21
5. Jarreau, P. B., Su, L. Y. F., Chiang, E. C. L., Bennett, S. M., Zhang, J. S., Ferguson, M., & Algarra, D. (2021). "COVID ISSUE: Visual Narratives About COVID-19 Improve Message Accessibility, Self-Efficacy, and Health Precautions," *Frontiers in Communication*, 6. doi:10.3389/fcomm.2021.712658
6. Jasianoff, S., & Kim, S. H. (2015). *Dreamscapes of Modernity*, University of Chicago Press.
7. 小林よしのり (2021). 『ゴーマニズム宣言スペシャルコロナ論 3』扶桑社.
8. 菅原慎悦 (2022). 「リスク・ガバナンスと「安全」の「科学化」」関西大学社会安全学部編『検証 COVID-19 災害』ミネルヴァ書房, 43-59.
9. Wynne, B. (1998). May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-Lay Knowledge Divide. In S. Lash, B. Szerszynski, & B. Wynne (Eds.), *Risk, Environment and Modernity: Towards a New Ecology*. London: SAGE Publications.
10. 尾内隆之, 調麻佐志. (2020). 「新型コロナウイルス感染症対策における科学と政治」, 『科学』, 90(6): 489-507.
11. 定松淳 (2021). 「2020 年コロナ禍・最初の緊急事態宣言までの科学と政治」, 『生物学史研究』, 101: 25-32.
12. 寿楽浩太 (2023). 「第 13 章 各国のパンデミック対応に関する比較分析が与える示唆—科学技術社会論 の見地から—」, 国立国会図書館立法調査局 (編) 「科学技術のリスクコミュニケーション—新たな課題と展開—科学技術に関する調査プロジェクト報告書」.
13. 菅原慎悦 (2022). 「リスク・ガバナンスと『安全』の『科学化』」, 関西大学社会安全学部編『検証 COVID-19 災害』ミネルヴァ書房, 43-59.
14. 廣野喜幸 (2022). 「危機下の科学的助言—新型コロナウイルス感染症対策専門家会議の「前のめり」をどう評価するか—」, 『哲学・科学史論叢第二十四号』, 67-107.
15. 本堂毅 (2020). 「感染症専門家会議の『助言』は科学的・公平であったか: 科学者・医学者の行動規範から検証する」, 『世界』, 2020 年 8 月号, 75-83.
16. 本堂毅 (2022). 「空気感染／エアロゾル感染をめぐる国立感染症研究所の考え方と応答」, 『科学』, 92 (4): 295-296.
17. 米村滋人 (2020). 「感染症対策の法的ガバナンスと専門家の役割」, 『法律時報』, 1512:1-3.
18. Jasianoff, S., Hilgartner, S., Hurlbut, J. B., Özgöde, O. and Rayzberg, M. (2021). "Comparative Covid Response: Crisis, Knowledge, Politics: Interim Report", [https://compcore.cornell.edu/wp-content/uploads/2021/03/Comparative-Covid-Response\\_Crisis-Knowledge-Politics\\_Interim-Report.pdf](https://compcore.cornell.edu/wp-content/uploads/2021/03/Comparative-Covid-Response_Crisis-Knowledge-Politics_Interim-Report.pdf)
19. Juraku K, Sugawara S. (2021). Structural Ignorance of Expertise in Nuclear Safety Controversies: Case Analysis of Post-Fukushima Japan, Nuclear Technology 207 (9): 1423-1441.
20. Sugawara S, Juraku K. (2018). Post-Fukushima Controversy on SPEEDI System: Contested Imaginary of Real-time Simulation Technology for Emergency Radiation Protection, S. Amir (ed.), *The Sociotechnical Constitution of Resilience: A New Perspective on Governing Risk and Disaster*, Palgrave Macmillan, Chapter 9.
21. 松本三和夫 (2002 = 2012). 『知の失敗と社会——科学技術はなぜ社会にとって問題か』, 岩波書店.
22. 松本三和夫 (2009). 『テクノサイエンス・リスクと社会学——科学社会学の新たな展開』, 東京大学出版会.
23. 松本三和夫 (2012). 『構造災——科学技術社会に潜む危機』, 岩波新書.

# ダウンサイドリスクを克服するレジリエンスと実践知の探究—新型コロナ危機下のアフリカにおける草の根の声

助成期間：2021年12月1日～2024年11月30日

助成金額：3,000万円

研究代表者：華井和代

東京大学 未来ビジョン研究センター 特任講師

本研究の目的は、サハラ以南のアフリカにおいて新型コロナの感染拡大と各国政府による対応策が人々にもたらすリスクとリスク認知の実態をとらえたうえで、人々が実践知を駆使してリスクを克服する過程を明らかにすることにある。対象地域はウガンダ、エチオピア、ケニア、コンゴ民主共和国、ジンバブウェ、タンザニア、南アフリカである。現地研究機関との協力によるフィールド調査とオンライン・ツールを活用して新型コロナ危機下での「草の根の声」を収集し、人々がリスクを克服していく過程を動的にとらえた。特に、政府による感染症対策が政治的に利用される可能性を示すと同時に、政府に対する一般市民の不信感が政策の効果を妨げる可能性があると示したことは、本研究の大きな貢献である。

## 1. 研究目的：草の根の声を聞き、教訓を導き出す

本研究の目的は、サハラ以南のアフリカにおいて新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）のパンデミックと各国政府による対応策の両方もたらした生活への衝撃を、現地住民がどのように受け止め、そして乗り越えたのかを草の根の声の収集から明らかにすることにある。それによって、政策実施者の視点のみならず一般市民の視点からも教訓を導き出し、次のパンデミックに備える国際社会の議論に貢献することをめざす。

特に、政府による感染症対策が政治的に利用される可能性を示すと同時に、政府に対する一般市民の不信感が政策の効果を妨げる可能性があると示したことは、本研究の大きな貢献である。研究対象国では、政治家が選挙で票を獲得したり、政府が与党を有利にしたりするために感染症対策を利用したとの批判があった。偏った政策は、人々の政府への信頼を損ない、予防措置やワクチン接種の普及に悪影響を及ぼす可能性がある。予防策の迅速な実施はパンデミックを抑制するうえでは重要であるものの、社会的に脆弱な人々の保護や人権保障という観点では慎重に検討すべきである。ただし、本調査で明らかになったのは、政府やその政策に対する人々の認識は複雑かつ多面的であり、多くの場合、時間の経過や政策の結果に左右

されるということである。さらに、一般市民は生存戦略として政府の政策を巧みに操りながら即興的に創造的な活動を展開していた。困難な時期に人々のレジリエンスの源泉を理解し、平常時において公的支援を通じてそれらを強化することは重要である。

## 2. 研究の背景：サハラ以南のアフリカにおける新型コロナ

2023年1月2日までに報告されたアフリカ大陸での新型コロナ感染者数は約1,220万人、死者数は25万6,000人であった（Africa CDC 2023<sup>1)</sup>。感染者数が最も多かったのは南アフリカで約400万人、モロッコとチュニジアで各約120万人であった（JHU 2023）。これらの数値は、アメリカで1億人、フランスやドイツで3,000万人以上の感染者数が出たことに比べると多くはない。しかし、それは後になって明らかになったことである。2019年末に未知のウイルスが中国で出現し、2020年初頭に世界中に拡大し始めたとき、アフリカ諸国の政府、国際機関、専門家たちは、このウイルスがアフリカ大陸に上陸した場合には深刻な被害をもたらすのではないかと懸念した。サハラ以南のアフリカ諸国には、PCR検査や感染者の隔離、接触者の追跡に必要な体制と設備などが整ってい

1) 医療機関と研究機関は2023年にデータ収集を終了した。

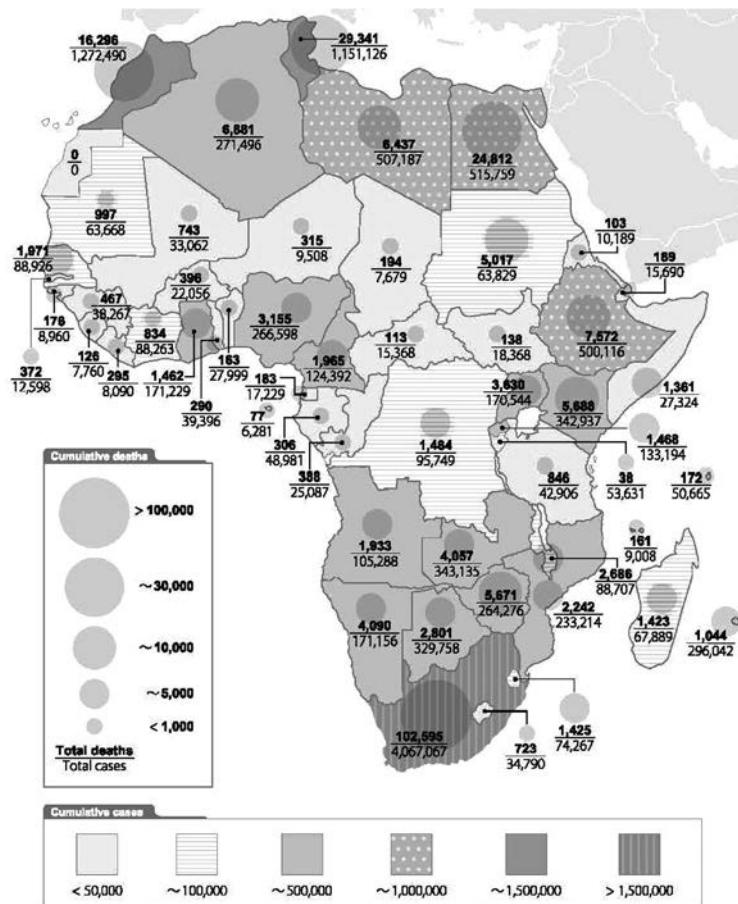


図1 アフリカ大陸における新型コロナの累計感染者数と死者数  
出典：JHU 2023 の統計をベースに筆者作成

なかったためである（WHO 2020）。また、多くのアフリカ諸国はワクチンを製造するにも、先進国から調達するにも苦慮すると予想されていた。

そのため、各国政府はかなり早い段階から厳しい対策をとった。東アフリカで最初の感染者が2020年3月13日にケニアで確認された後、14日にはルワンダ、16日にはタンザニアで感染者が確認されたことから、感染拡大を恐れた各国政府の封じ込め政策が始まった。5月までにサハラ以南アフリカの26か国が緊急事態宣言を出し、34か国がロックダウン（都市封鎖）を実施し、46か国が国境を閉鎖した（UN 2020）。感染の拡大に事後対応するのではなく、事前に厳格な予防策を実施するという方策が新型コロナのパンデミック対策では採用されたのである。

アフリカでの感染者数が他の地域に比べて少ないのは、封じ込め政策が成功したためなのか、アフリカでは若年人口率が高いいためなのか、あるいは検査数が少ないために現実の感染者数が把握で

きていないためなのか、明確な答えを出すことは難しい。その一方で、強硬な政策が人々の命を守ることに成功したと諸手をあげて評価することもまた難しい。政策が人々の生活に及ぼした衝撃の大きさが深刻であったためである。経済活動への制限は、経済的利益を損なうのみならず、人々の生活の糧を奪い、特にギリギリの生活をしている人々を極度の貧困と苦難、ひいては死へと追いやるリスクをもたらした。新型コロナのパンデミックのみならず、感染症対策が人々の生計を悪化させて飢餓リスクにさらしたり、他の感染症を悪化させたりするリスク・トレードオフが起きていたといえる。本研究ではリスクを、「人間の価値ある側面を害する否定的なことが起こる可能性」と定義する。そして、特定されたリスクを軽減するための善意ある努力が他のリスクを増大させると判明した場合、その状況をリスク・トレードオフと呼ぶ。この分野の研究者であるグラハムとウイナーによれば、リスク・トレードオフには、対象

となるリスクと相殺されるリスクの種類、影響を受ける集団によって下記のタイプがある (Graham and Wiener 1997).

- (1) リスク相殺：目標リスクと相殺リスクが同型であり、同人口に影響する場合。例えば、コロナ封じ込め政策が同じ住民のマラリア感染リスクを高めてしまう場合。
- (2) リスク代替：目標リスクが同人口の異なるタイプのリスクに影響する場合。例えば、コロナ封じ込め政策が同じ住民の貧困リスクを高めてしまう場合。
- (3) リスク移転：目標リスクが異なる人口の同型のリスクに影響する場合。例えば、A 地域のワクチン配布を優先するために B 地域の感染リスクが高まる場合。
- (4) リスク変換：目標リスクが異なる人口の異なるタイプのリスクに影響する場合。例えば、都市でのコロナ対策の強化が農村地域の生計悪化につながる場合。

これらのリスク・トレードオフを分析するうえでは、研究対象地域の人々が新型コロナに加えてどのようなリスクにさらされているのかを把握する必要がある。次節で詳述する 7 か国共通質問紙調査の中で私たちは 15 のリスクを列挙して人々のリスク認識を把握した。その結果、対象地域の人々は新型コロナをハイリスクと認識しておらず、経済的困窮などの方が深刻であった。

本研究はさらに踏み込んで、新型コロナを「ダウンサイドリスク」ととらえる見方を提示する。ダウンサイドリスクとはもともと、経済用語であり、目標や期待収益を下回るリスクを指す。しかし、アマルティア・センの人間安全保障に関する報告書では、より一般的に「突然の貧困化」のリスクとして定義され、脆弱な人々を複数の困難にさらすリスクを指した (Sen 2003)。新型コロナのパンデミックとそれに関する政府の政策は、新型コロナへの感染リスクだけでなく、他の病気が悪化するリスク、生計が悪化して貧困状態を悪化させて飢餓に陥るリスク、教育機関の閉鎖によって教育を受ける機会を失うリスク、家庭内暴力や取り締まりによる暴力にさらされるリスクなど、多様なリスクに影響を及ぼす。したがって、新型コロナは、人々を襲う多様なリスクを誘発し、複数のタイプのリスク・トレードオフをもたらすダウンサイドリスクであるとらえる。本研究の調査では、新型コロナだけでなく他のリスクとのかかわりの中で、リスクにさらされた人々の視点からリ

スクを観察する。

さらに、過酷な環境にもかかわらず、しかも公的なサービスや支援が不足しているにもかかわらず、人々は困難を乗り越える姿が観察された。そのため本研究では、人々が身の回りの生活の知恵を駆使してリスクを克服していく対処戦略 (Coping strategy) をとらえることに尽力した。人々は、悪化した生計を立て直すため、あるいは失った教育の機会を取り戻すために多様な対処戦略をとり、レジリエンスを示した。レジリエンスは、柔軟な方法で困難を乗り越える力を指す心理学的用語である。人が何らかのストレスを受けて機能が低下した状態から回復し、本来の機能にまで戻ったり、あるいはそれ以上まで機能が高またりする力を示す。新型コロナの場合、アフリカにおいて新型コロナがほぼ制御下にあるとみなされた 2022 年までの間に、パンデミックは繰り返し人々を襲い、封じ込め政策も繰り返し実施された。それでもなお人々が機能を回復した過程にはどのような対処戦略があったのかという点もまた、新型コロナパンデミックから学ぶべき重要な教訓になるはずである。

### 3. 研究方法

社会科学における学際的研究手法を採用し、以下の 6 段階での調査研究を行った。

#### 3.1 研究チームの設置

研究対象地域であるアフリカ 7 か国（ウガンダ、エチオピア、ケニア、コンゴ民主共和国、ジンバブウェ、タンザニア、南アフリカ）の現地研究機関と連携し、日本在住のアフリカ研究者をリーダーとする 6 つの研究チームを編成した（ケニアとタンザニアは合同チーム）。

#### 3.2 文献調査

アフリカにおける新型コロナ感染症拡大に関する研究論文および国際機関等の報告書を収集して分析するとともに、リスク認識に関する先行研究を精読し、リスク認識とリスク・トレードオフの観点から以下 3 点の仮説を立てた。

- ・仮説 1. アフリカ諸国では、新型コロナの感染拡大下でも、他のリスクの方が認知が高い。
- ・仮説 2. アフリカ諸国では、新型コロナの感染自体よりも、感染対策がもたらすリスクの方が人々に深刻な影響をおよぼしている。
- ・仮説 3. 新型コロナに関するリスク認識は、政

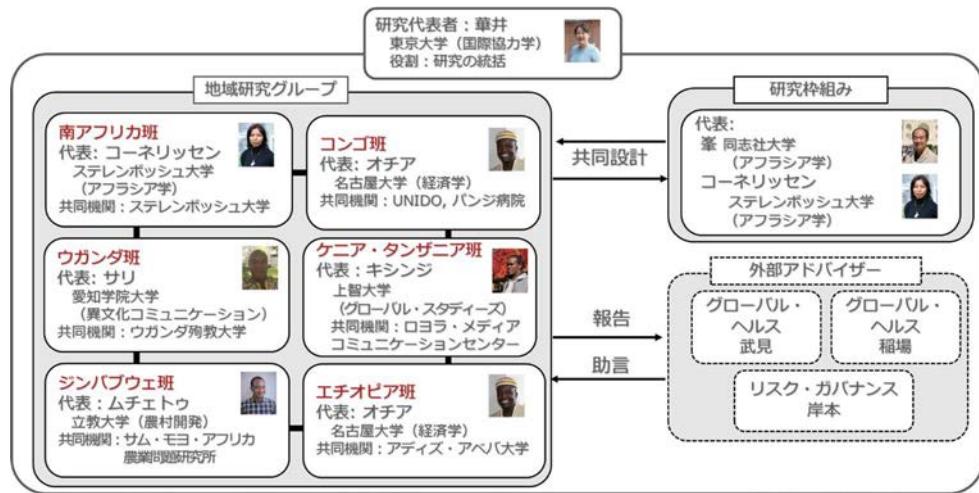


図2 研究体制

府の政策に対する信頼によって影響を受ける。

### 3.3 質問紙調査：7か国共通オンライン調査

上記の仮説をもとに、本調査研究の根幹となる質問項目を作成し、データプラットフォームを活用したオンライン質問紙調査で計840件の回答を得た。

### 3.4 フィールド調査：聞き取り調査とグループディスカッション

質問紙調査の結果を踏まえて調査計画を策定し、現地研究機関との協力により、フィールド調査を実施した。基本的な研究課題は共通する一方、具体的な研究主題と方法は、国ごとに異なる。新型コロナの社会的影響が各対象国で異なり、詳細に調査すべき対象も異なったためである。対面あるいはオンラインでの聞き取り調査とフォーカスグループ・ディスカッションを通じて7か国で約1,760名の声を集めた。



写真1 日本アフリカ学会での発表

### 3.5 共同研究者とのディスカッション

各チームの研究打ち合わせは隨時開催し、全体研究会は3年間に計9回開催して調査の情報共有と進捗報告を行った。

2021–22年度：2021年12月7日, 2022年2月15日, 6月3日, 2023年1月25日  
2023年度：2023年4月15日, 2024年1月20日  
2024年度：2024年9月2日, 9月6日, 10月18日

### 3.6 研究コミュニティにおける情報公開とディスカッション

年に1回（計3回）のオンラインシンポジウムを開催すると同時に、日本アフリカ学会および日本アフリカ学会においてフォーラムを計4回開催して研究計画や進捗を公開した。

2022年度：2022年7月9日日本アフリカ学会, 2023年2月21日オンラインシンポジウム



写真2 オンラインシンポジウム

2023年度：2023年5月13日日本アフリカ学会、  
2023年10月7日日本アフリシア学会、2024年2月9日オンラインシンポジウム

2024年度：2024年9月27日日本アフリシア学会

#### 4. 調査結果

本節では共通の質問紙調査および各国チームによる調査結果を述べた後、次節において調査研究全体から得られた研究結果を提示する。なお、詳細な調査結果は2025年5月に出版した書籍『Practical Wisdom and Resilience Overcoming Downside Risk: Grassroots Voices in Africa Under COVID-19』(Springer, 2025)に掲載しているため、そちらを参照いただきたい。

##### 4.1 7か国共通の質問紙調査に見られるリスク認識

文献調査に基づいて立てた仮説をもとに、本研究の根幹となる質問項目を作成し、2023年2月に、データプラットフォームを活用したオンライン質問紙調査を行った。南アフリカ150件、コンゴ132件、ウガンダ115件、ケニア117件、タンザニア99件、ジンバブウェ99件、エチオピア128件の計840件の回答を得た。質問では、マラリアやエボラ出血熱などの他の感染症、災害、事故、

暴力、失業、経済的困窮や食糧難、政治的汚職・腐敗・不正など多様な15種類のリスクを挙げて人々のリスク認識を把握した。そのうえで、リスク認識に影響を与える要因を探った。

調査結果として顕著な結果を3点挙げる。第1に、新型コロナ感染へのリスク認識はいずれの国でも低いということである(図3)。全体の平均として新型コロナに対するリスク認識は7段階で3.2と低かった。15種類のリスクの比較では、いずれの国でも新型コロナは7~11位に位置づけられた。7か国中6か国においてリスクの第1位は経済的困窮であり、エチオピアのみが汚職・腐敗・不正であった。第2に、リスク認識に影響を与える要因として、直接的・間接的な新型コロナへの感染経験に加えて、政府・科学・医療専門家に対する信頼の影響が大きいことが明らかになった。7か国いずれにおいても、政府に対する信頼は5段階評価で平均が2以下と低く、科学と医療専門家への信頼は平均3~4の間と比較的高い。そして科学と医療専門家への信頼度が高いほど新型コロナのリスク認識も高いという傾向が見られた。第3に、ワクチン接種を受けるか否かの判断に信仰の深さが影響していると見られるが、国によって結果が異なったため、個別のフィールド調査に詳細をゆだねた。

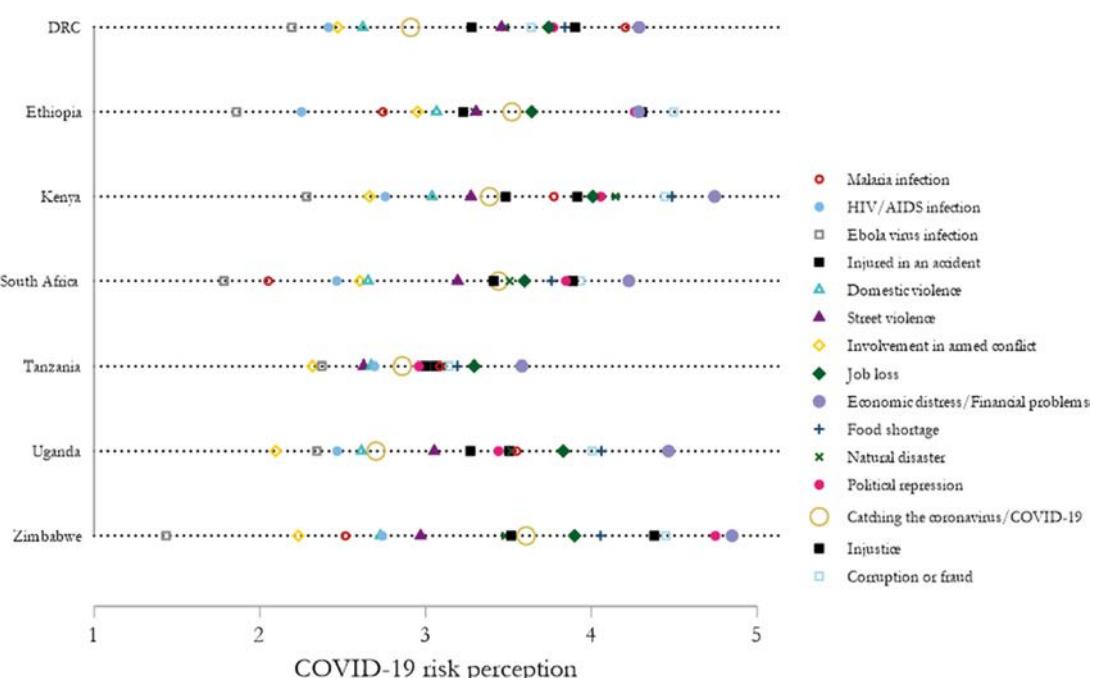


図3 新型コロナパンデミック中の多様なリスクへの認識  
出典：質問紙調査をもとにクリスチャン・オチア作成

#### 4.2 南アフリカ：中間層市民への影響と対応

ステレンボッシュ大学を研究協力機関とする南ア・チームは、中間層市民の経験と役割をテーマとして調査を行った。先行研究では、アフリカ大陸で最も深刻な影響を受けた国である南アフリカにおける新型コロナの影響が調査されてきたが、貧困層を対象とする研究が多く、中間層市民の経験については分析されてこなかった。南ア・チームは520名を対象とする大規模なオンライン調査と中間層市民20名を対象としたオンラインでの半構造化インタビューを行った。その結果、感染数が多かった南アフリカでも、新型コロナは深刻なリスクとは認識されておらず、経済ショックや公共サービスの悪化の方がリスクとして認識されていることが明らかになった。また、興味深い結果として、人々は政府を信頼していないものの、政府の新型コロナ対策は適切であったと評価していた。また、政府が貧困層への支援に注力するのは仕方のことであると受け入れ、中間層市民は家族や市民社会とのつながりによって困難を克服していた。中間層市民は納税や家族・親戚への支援を提供する側として、社会のレジリエンスを支える役割も担っていた。こうした周囲への支援は黒人中間層に特有の負担（Black taxと呼ばれる）のようだという意見がある一方、助け合いを尊重するUbuntuの精神から当然だと答える回答者が多く、肯定的な側面が強かった。

#### 4.3 ジンバブエ：農村部と都市部での生活変化

サム・モヨ・アフリカ農業問題研究所（SMAIAS）を研究協力機関とするジンバブエ・チームは、アフリカにおける農村人口の集中を考慮して、主に農村住民を中心とする175名への対面聞き取り調査と、69名が参加するオンライン・フォーカスグループ・ディスカッションを行った。また、都市部の経験と比較することで、新型コロナのリスク認識、政府の封じ込め措置、回復力メカニズム、および主体性が異なる環境でどのように異なったかを包括的に分析した。その結果、ジンバブエではパンデミックの初期に著名人が感染して亡くなったことが人々にショックを与え、リスク認識を高めることに貢献していたものの、他のリスクと比較すると新型コロナのリスク認識が高くはないことを明らかにした。それでもなお、感染症への注目によって農業リスクへの注目がそれが、経済的ショックの増大につながるという典型的なリスク・トレードオフが起きていたことを

示した。また、人々は政府の対策をめぐって、本来は渡航を制限すべき人が賄賂によって渡航できてしまったために感染源になったり、市場へのアクセスに必要な証明書の発行に賄賂を求められたりするなどの汚職に対しては厳しく批判するものの、政策自体は支持するという二面性を持つことを明らかにした。そしてジンバブエでも、人々のレジリエンスの源泉は、地域のつながりとインフォーマルな支援ネットワークにあることが明らかにした。

#### 4.4 ウガンダ：新型コロナ対策の政治化

ウガンダ殉教大学を研究協力機関とするウガンダ・チームは、172名を対象とする対面の聞き取り調査を行った。多くの回答者が、パンデミック自体よりも政府による厳しいロックダウンをリスクと認識していることが明らかになった。また、パンデミック中の2021年に選挙が行われたことから、ヨウェリ・ムセベニ大統領と与党の国民抵抗運動（NRM）が選挙を有利に進めるために新型コロナ対策を利用したと批判する声が多く上がった。与党の候補が集会を開くときにはコロナなどないようなのに、野党候補が集会を開こうとすると感染対策を理由に取り締まりが行われるといった事態が報告された。それでもなお、2021年の第2波後は、中央政府の厳しい政策がパンデミックを防いだと評価し、その一方で地方政府は有効な対策をしなかったと失望する声が顕著になった。これは、調査を実施した研究者にとっても驚きの変化であった。その要因を分析したところ、半権威主義といわれるムセヴェニ政権による長年の中集権化政策が、地方政府の対応能力を減退させていたことが、パンデミックによって露呈したという結論に至った。

#### 4.5 ケニア & タンザニア：学生の対処戦略としての「ハスリング」

ロヨラ・メディアコミュニケーションセンターを研究協力機関とするケニアとタンザニアの合同チームは、両国では若者の行動が政治的・社会的に大きな影響力を持つため、学生の対処戦略に注目した。100名からの回答を得たオンライン質問紙調査、171名への対面聞き取り調査、20名が参加したフォーカスグループ・ディスカッションを行った。両国ではパンデミックの初期からオンライン学習への移行が始まったが、これはデジタル環境の整備など様々な負担を学生に強い一方で、



写真3 ジンバブウェでのフィールド調査



写真4 ジンバブウェでの研究大会主催

経済的ショックによって学費提供者である親たちの収入が減っているため、代替収入のために学生が起業するという潮流を生んだ。当初は食べ物やマスクなどの小売業から始まり、オンライン学習への移行と合わせて、デジタルプラットフォームを活用したコンテンツの制作などに移っていった。こうした若者の起業は「ハスリング」と名付けられて広まる一方、2022年選挙に向けて政治家が若者を支援して票を集めるためにも利用された。総じて、ケニア・タンザニアでは、地域社会に根差すインフォーマル・ネットワークを生かしたハスリングが対処戦略になった。

#### 4.6 エチオピア：ワクチン接種への誤情報の影響

アディス・アベバ大学およびエチオピア投資委員会を研究協力機関とするエチオピア・チームは、SNSや口コミなどによる誤情報がワクチン接種行動にもたらした影響を分析した。アフリカでは人々が政府などの公式情報よりもSNSや家族・友人のネットワークでの口コミ情報を信用しやすく、その分、誤情報も流布しやすいという問題がある。本調査では、380名を対象とするオンラインの質問紙調査と21名が参加したフォーカスグループ・ディスカッションを通じて、ニンニクやショウガに予防効果があるといった一般的な誤情報と、ワクチンを接種すると不妊になるといった陰謀説に基づく作為的誤情報がワクチン接種に及ぼす影響を分析した。その結果、一般的誤情報が最も影響力が大きいこと、そして、誤情報を信じるかどうかは宗教的権威・科学者・医療専門家への信頼が影響しており、さらに、そうした専門家を信頼するかどうかは、宗教的信念が影響していることが明らかになった。そのため、現地の歴史や文化に基づいて誤情報の影響を把握し、信頼できる伝統的指導者などのキーパーソンと連携して誤情報を対処・是正するための標的を絞ったコミュニケー-

ション戦略が必要であるという結論を示した。

#### 4.7 コンゴ民主共和国：紛争地の脆弱な女性の自尊心への影響

コンゴ・チームは、新型コロナのパンデミックと同時に紛争の悪化が深刻であったことから、国連工業開発機関（UNIDO）およびパンジ病院と連携し、紛争影響地域の国内避難民と性暴力被害者、および避難民受け入れ社会の女性たち330名への聞き取り調査を実施して、女性のレジリエンスに大きく影響するとされている自尊心への影響を分析した。その結果、生業や収入の喪失、食糧不足、医療へのアクセス制限といった生活の困窮が大きく影響し、また、コミュニティ活動への参加の減少が女性たちのレジリエンスに必要な社会資本の減少につながることが明らかになった。これは、避難民や性暴力被害者はもともと脆弱な立場に置かれており、国際援助機関や現地の医療機関・市民団体が行う生計回復活動への参加がレジリエンスのカギであったところが、パンデミック対策でそれが制約されると、ショックを吸収する余地が女性たちには残されていないという実態を浮き彫りにした。研究結果に基づき、脆弱な女性のレジリエンスの源泉となる生計を維持する支援の必要性を訴えた。

#### 5. 研究結果と政策提言

7か国での調査結果を踏まえて、全体として以下の4点が明らかになった。

第1に、新型コロナに対するリスク認識は低く、感染症対策による経済的ショックがもたらした影響の方が深刻と認識されていた。リスク・トレードオフが発生していたといえる。第2に、感染症対策の政治化が起きており、発生当初に懸念されていたほどの感染拡大がアフリカで発生しなかつたことが感染症対策の成功と認識され、住民によ

る政府への高評価が見られた。第3に、ワクチン接種行動に対する誤情報の影響が明らかになり、第4に、困難を克服する対処戦略の実態が描き出された。それによって、レジリエンスの源泉としてアフリカ諸国ではインフォーマル・ネットワークが重要であることが描き出された。

調査結果を踏まえて以下の4点を、将来の感染症拡大に備える国際社会への提言として提示する。

第1に、感染症対策がもたらすリスク・トレードオフへの対策の必要性である。感染症対策によって人々の命を守ろうとする政策が、経済活動の制限による飢餓や他の感染症の悪化など他のリスクを高めてしまうリスク・トレードオフができる限り避けられるように、感染症対策と経済活動維持の適切なバランスをとる、あるいは、感染症対策と、より迅速かつ有効な経済対策を同時に使うことが必要である。特に平時から多様なリスクにさらされている脆弱層がくらす地域では、リスク同士のつながりを把握して政策をとることが必要である。

第2に、パンデミックが政治化されたり、厳しい感染症対策が結果的に政府への高評価につながるという現象は、民主主義の危機につながり得ると警告する。パンデミック下で人々が政府に強い権力を認めることができが民主主義の危機につながり得るという警告はかねてからあったが、パンデミック中に選挙があったウガンダやケニアでは感染症対策の政治化が顕著にみられ、そうした短期的な問題や厳しいロックダウンにともなう汚職に対しては人々が不満を持つものの、長期的には厳しい政策を受け入れ、政府が強い権力を持つことを認めるという傾向が見られた。この傾向が持つ将来的なリスクについては自覚しておく必要がある。

第3に、誤情報への対策の必要性として、人々が情報を信用する源泉となる現地の歴史や文化に基づいて誤情報の影響を把握し、信頼できる伝統的指導者などのキーパーソンと連携して誤情報を対処・是正するための標的を絞ったコミュニケーション戦略をとる必要がある。

第4に、いずれの国でも、レジリエンスの源泉はインフォーマル・ネットワークにあることが示されたことから、平時からこうしたネットワークを支援する援助の必要性を唱える。国際機関からの援助は、グローバルサウスのインフォーマル・セクターをフォーマル化することを志向する傾向にある。しかし、世界全体が危機に陥って援助も公的支援も届かないときにはインフォーマル・

ネットワークがレジリエンスの鍵となることを考えると、人々の相互扶助を促進するようなインフォーマル・ネットワークの形成・維持を支援することは重要である。

研究成果と提言は、2025年5月に英語書籍としてまとめてSpringerから出版したほか、2025年6月と9月に国際学会で発表し、同年9月に東京大学未来ビジョン研究センター（IFI）から政策提言として発表し、パンデミックに備える国際社会の議論に貢献する。

## 6. 今後の展望

今回の研究では、現地研究機関との連携を強く後押ししてくださった日立財団のおかげで、アフリカ7か国の研究機関が調査の中核を担うことができ、研究スキルとネットワークの向上に貢献することができた。それもまた、大きな成果の一つである。ウガンダ、南アフリカ、ケニア・タンザニア、ジンバブエでは現地でも研究ワークショップや研究大会を開催して現地の研究者や実務家と議論する機会を提供することができた。ジンバブエでは、現地の研究者の共著による書籍出版を予定している。本研究が形成した研究の基盤が、現地研究者の尽力によって今後さらに発展していくことを願っている。

## 主な発表論文・学会発表等

### (1) 発表論文

Hanai, Kazuyo, Christian S. Otchia, Kithinji L. Kinyua, Rangarirai Muchetu (2023) "The 60th JAAS Annual Conference, Forum Report on Exploration of Practical Wisdom and Resilience Overcoming Downside Risk: Collecting Grassroots Voices in Africa under COVID-19," 日本アフリカ学会『アフリカ研究』104号。

### (2) 書籍出版

Hanai, Kazuyo, Rangarirai Muchetu, Kithinji L. Kinyua, and Yoichi Mine eds. (2025) *Practical Wisdom and Resilience Overcoming Downside Risk: Grassroots Voices in Africa Under COVID-19*, Springer.  
Rangarirai Muchetu ed. (Forthcoming) *Innovative Resilience: Zimbabwean Peasants in the Face of COVID-19*, Routledge.

### (3) 国際学会での研究発表

Ssali, Vick L., "Bridging Continents through Collaborative Research on Covid-19 Resilience in Africa," The Africa-Asia, A New Axis of Knowledge conference (AAC3), at Université Cheikh Anta Diop, Senegal, on 11-14 June

2025.

Kinyua, Kithinji L. "Muting the discordant dirge: politics of death in COVID-19 Kenya and Tanzania," The Sixth South Africa Japan University Forum (SAJU6), at Stellenbosch University, South Africa, on 27 August 2024.

Sato, Chizuko and Tomohiro Hosoi "Risk perceptions, resilience and evaluation of government policies during the COVID-19 Pandemic in South Africa: A Study of the middle class," The Sixth South Africa Japan University Forum (SAJU6), at Stellenbosch University, South Africa, on 27 August 2024.

(4) 国内学会でのフォーラム／シンポジウム開催  
Hanai, Kazuyo, Christian S. Ochiai, Kithinji L. Kinyua, Rangarirai Muchetu, Tomohiro Hosoi, and Wakiko Ohira "Exploration of Practical Wisdom and Resilience Overcoming Downside Risk: Collecting Grassroots Voices in Africa under COVID-19," The Fourth JSAS Annual Conference, at Kyoto, on 28 September 2024.

Hanai, Kazuyo, Vick L. Ssali, Tomohiro Hosoi "Roundtable on Exploration of Practical Wisdom and Resilience Overcoming Downside Risk: Collecting Grassroots Voices in Africa under COVID-19," The 3rd JSAS Annual Conference, at Nagoya, on 7 October 2023.

Hanai, Kazuyo, Christian S. Ochiai, Kithinji L. Kinyua, Rangarirai Muchetu "Forum on Exploration of Practical Wisdom and Resilience Overcoming Downside Risk: Collecting Grassroots Voices in Africa under COVID-19," The 60th JAAS Annual Conference, at Makuhari, on 13 May 2023.

Christian S. Ochiai "Exploration of Practical Wisdom and Resilience Overcoming Downside Risk: Collecting Grassroots Voices in Africa under COVID-19," The Second JSAS Annual Conference, at Tokyo University of Foreign Studies, on 9 July 2022.

## 参考文献

- Africa CDC. (2023). *Coronavirus disease 2019: Latest updates on the COVID-19 crisis from Africa CDC*. <https://africacdc.org/covid-19/>
- Graham, J. D., & Wiener, J. B. (1997). *Risk vs risk: Trade-offs in protecting health and the environment*. Harvard University Press.
- Johns Hopkins University and Medicine (JHU) Coronavirus Resource Center. (2023). *COVID-19 dashboard*. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Sen, A. (2003). *Development, rights, human security. Human security now: Commission on human security*, Boxes1.3, 8–9. Commission on Human Security.
- United Nations (UN). (2020). *Policy brief: Impact of COVID-19 in Africa*.
- World Health Organization (WHO). (2020). *Strategic*

*response to COVID-19 in the WHO African region: February to December 2020*. <https://www.afro.who.int/publications/strategic-response-covid-19-who-african-region-february-december-2020>

【付記】本研究は下記のメンバーとの共同・協力によって実施した。

・共同研究者（肩書は2025年9月現在）  
ヴィック・L. サリ（愛知学院大学講師）、大平和希子（上智大学助教）、キンユア・L. キンジ（東京外語大学特別研究員）、クリスチャン・オチア（名古屋大学准教授）、佐藤千鶴子（東京外国语大学教授）、ジャン・クロード・マスワナ（立命館大学教授）、スカーレット・コーネリッセン（ステレンボッシュ大学教授）、細井友裕（群馬大学講師）、峯陽一（国際協力機構緒方貞子平和開発研究所所長／立命館大学客員教授）、ランガリライ・G. ムチエトウ（立教大学講師）

・現地研究協力者

Deresse Fekadu Nigussie, Ethiopian Investment Commission (エチオピア), Elias Mokua, Loyola Centre for Media and Communications (ケニア・タンザニア), Maureen Obare, The Proposed Hekima University (ケニア・タンザニア), Odamaro Mubangizi, The Proposed Hekima University (ケニア・タンザニア), Denis Musinguzi, Uganda Martyrs University Nkozi (ウガンダ), Nakabuye Juliet Musoke, Uganda Martyrs University Nkozi (ウガンダ), Walter Chambati, College of Graduate Studies, University of South Africa (ジンバブエ), Steve Mberi, Sam Moyo African Institute of Agrarian Studies (SMAIAS) (ジンバブエ)

・研究協力機関

アディス・アベバ大学 (エチオピア), ウガンダ殉教大学 (ウガンダ), エチオピア投資委員会 (エチオピア), 国連工業開発機関 (UNIDO), サム・モヨ・アフリカ農業問題研究所 (ジンバブエ), ステレンボッシュ大学 (南アフリカ), パンジ病院 (コンゴ民主共和国), ロヨラ・メディアコミュニケーションセンター (ケニア)

・外部アドバイザー

稻場雅紀 (アフリカ日本協議会共同代表／国際保健部門ディレクター), 岸本充生 (大阪大学教授), 武見綾子 (東京大学准教授)

# パンデミックへのレジリエンス向上のためのアジアにおける下水疫学調査の実装

助成期間：2021年12月1日～2024年11月30日

助成金額：2,999万円

研究代表者：原本英司

山梨大学 国際流域環境研究センター 教授

本研究プロジェクトでは、日本、インドネシア、ネパール、フィリピン、タイおよびベトナムのアジア6ヶ国を対象に、下水疫学調査を用いて、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）をはじめとする様々な感染症の流行状況を監視するための技術開発および枠組構築に取り組んだ。全プロジェクトチームが参加して開催した国際会議「COVID-X Bangkok Meeting」を経て技術移転を進め、各国で定期的なサンプリングを開始し、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）のみならず、ノロウイルス等の病原ウイルスやサルモネラ属菌等の病原細菌に対する下水疫学調査を実施することができた。本プロジェクトで構築したネットワークが今後も活用され、他のアジア諸国にも下水疫学調査が普及していくことが期待される。

## 1. 研究目的

本研究プロジェクトは、日本、インドネシア、ネパール、フィリピン、タイおよびベトナムの6ヶ国を対象に、下水疫学調査を用いて、COVID-19の病因である新型コロナウイルスとその変異株を監視し、その成果を意思決定者と共有するシステムを開発することを目的として実施した。技術やガバナンスを含む包括的な枠組みを構築することで、アジアの様々なコミュニティのレジリエンス向上に貢献するとともに、グローバルな目標の達成に寄与することを目指した。

## 2. 研究方法・経過

研究開始当初は、COVID-19の感染流行拡大による渡航制限の影響があったことから、オンラインでのミーティングを通じて研究を進めた。全6ヶ国のメンバーが参加する全体ミーティングに加え、詳細な採水地点・方法の確認や、所有実験機器の状況に応じた最適な測定方法等、各グループに固有の事項を詳細に議論するための個別ミーティングも定期的に開催した。全体ミーティングでは、日本の実験室での作業をリアルタイム配信して手順を指導したものの、オンラインでは十分に指導内容が伝わらない場合もあることが課題として認識され、後述する対面での国際会議「COVID-X Bangkok Meeting」の開催へつながった。

過去に下水の採水経験があるタイ、インドネシアおよびネパールでは、スムーズに下水サンプリングを開始することができた。続いてベトナムとフィリピンでもサンプリングが開始され、すべての国で本格的な下水疫学調査を開始することができた。現地では採水と濃縮作業を実施し、濃縮液を輸送後、日本で微生物遺伝子の検出までを実施する体制を構築することができた。日本では、新型コロナウイルスに加え、ノロウイルス等の病原ウイルスやサルモネラ属菌等の病原細菌の検出も実施した。

## 3. 研究成果

### 3.1 COVID-X Bangkok Meeting の開催

2023年1月にタイ・バンコクのチュラロンコン大学において国際会議「COVID-X Bangkok Meeting」を開催した。本会議はタイチームが企画・運営し、全6ヶ国的主要メンバーが一堂に集結する初めての機会となった。図1に示すように、現場見学会、シンポジウム、ワークショップおよび実験室見学会からなるイベントとした。

#### 3.1.1 現場見学会

バンコク市内の下水処理場を訪問し、バンコクにおける下水処理の状況について説明を受けた後、実際の処理施設を見学した。その際、タイチームが使用している自動採水器の操作方法等も確認した。また、下水道普及率が低い地域では、未処理



図1 COVID-X Bangkok Meeting の様子



図2 現場見学会の様子

の下水が流入する河川水や運河も採水地点となり得ることから、運河に架かる橋を訪問し、採水器を用いて水面から深さ約30cmの水を採取する方法を実演した（図2）。

### 3.1.2 シンポジウム

プロジェクトメンバーに加え、タイの政府関係者を招いてシンポジウム「Wastewater-based epidemiology for tracking the COVID-19 pandemics and the SARS-CoV-2 contamination in water: Case studies in Asian communities (COVID-19パンデミックを把握する下水疫学調査と水中の新型コロナウイルス汚染：アジア地域におけるケーススタディー)」を開催した。シンポジウムには50名以上が参加し、各国チームからの発表として、それぞれの国での最新のCOVID-19の感染流行状況や下水疫学調査の規格制定状況、プロジェクトの進捗状況等が報告された（図3）。

### 3.1.3 ワークショップ

プロジェクトメンバーのみの参加で、2日間にわたってワークショップを開催した。まず、日本

チームがリアルタイムPCR法によって測定した、各国の下水からの新型コロナウイルスおよび他の病原ウイルス（ノロウイルス等）のモニタリング結果を共有すると共に、新技術としてモバイルリアルタイムPCR法とハイスクープットリアルタイムPCR法を紹介し、本プロジェクトでの活用可能性を検討した。次に、国ごとのグループに分かれ、各国でのプロジェクトの達成目標と必要な工程を整理し、全体で共有した。その後、参加者をランダムに3グループに分け、プロジェクト全体としての今後の方向性を議論した（図4）。

本ワークショップで各国チームが整理したプロジェクトの進捗状況と課題の一覧を表1に示す。各国で50～400試料の下水が採取され、下水疫学調査を本格的に開始できた一方で、下水試料の濃縮処理で使用する遠心分離機や試料を冷凍保存するためのフリーザー等の実験装置の故障が生じていることや、予算・流通面から消耗品の購入が容易ではないこと等の課題も確認された。議論を進める中で、以下のような点が共通する要望として



図3 シンポジウムの様子



図4 ワークショップの様子

挙がり、今後のプロジェクト活動で取り入れていくこととした。

- ・COVID-19以外の感染症への下水疫学調査の適用
- ・日本チームの訪問による技術移転
- ・より安価・簡便・迅速な分析手法の開発
- ・分析マニュアル、ガイドラインの作成
- ・GISを用いた下水データのマッピング
- ・トレーニングワークショップの開催
- ・研究者・学生の交流（留学生受入れ）
- ・継続的な研究費の獲得
- ・積極的な論文執筆および学会発表

### 3.1.4 実験室見学会

国間でのデータ比較を可能とするためには、プ

ロジェクト全体で統一した測定法を採用することが必須となることから、実験室において測定作業を実演し、作業手順を詳細に確認した。各国での実験室の整備状況を確認するため、本国際会議に参加した日本チームの大学院生4名のうち、3名がインドネシア、1名がネパールを訪問してフォローアップを行った。

### 3.2 各国で実施した下水疫学調査の代表的な成果

インドネシアでは、バンدون市内において、処理人口約40万人の都市下水処理場と、約300人を対象としている分散型の汚水処理施設の2ヶ所を対象に調査を実施した。流入水からの新型コロナ

表1 ワークショップで各国チームが整理したプロジェクトの進捗状況と課題

チーム	1. 進捗状況	2. 直面している課題	3. 課題解決策
ネパール	・1年間で300試料以上を採取 ・PCR装置を使用可能	・消耗品の入手が困難 ・実験装置の修理が困難 ・官僚的および事務的な問題	・ネパール国内での他機関との連携 ・外注による測定体制の構築
インドネシア	・144試料を採取 ・PCR装置を使用可能	・現在所有しているリアルタイムPCR装置の下水PCRキットへの適合性の検証	・日本チームメンバーのバンズ工科大学への訪問による技術移転の推進 ・リアルタイムPCR用の試薬類の調達
フィリピン	・3ヶ所の採水地点を決定 ・96試料を採取（沈殿濃縮物、上清）	・低温での試料保存の必要性（現在は-4℃で保存中） ・COVID-19による実験室の閉鎖 ・ディープフリーザー（-80℃）の故障	・実験装置の修理 ・第2期の研究費の受領 ・試料の冷凍保存 ・日本からの試薬の送付
タイ	・査読論文の発表 ・試料（沈殿濃縮物）を日本に送付 ・保健省とのガイドライン作成	・社会実装に向けて政府の関心を高める必要性 ・タイ国内での研究費の獲得 ・測定費用の削減	・国際共同研究費の獲得 ・COVID-19以外の感染症への下水疫学調査の適用 ・より安価な測定手法の開発 ・プロジェクト終了後の展開の検討
ベトナム	・400試料を採取：うち350試料を日本に送付 ・週1回の採水を継続 ・他研究室のPCRを使用可能	・下水処理場での採水許可の取得 ・試料保存場所の確保（ディープフリーザー（-80℃）の故障に伴い、-20℃のフリーザーを使用中） ・消耗品の確保 ・研究費の獲得	・技術移転の推進 ・他の感染症への適用（デング熱、肝炎等） ・査読論文の発表 ・プロジェクトに参画する博士学生の確保

ウイルスの検出率は83%であり、感染者数が多い時期に下水中のウイルス濃度が上昇していることが確認された。また、新型コロナウイルスの変異株が特徴的に有している変異箇所を対象としたりアルタイムPCR法で測定した結果、最初の流行の波はデルタ株が有する変異が多く検出された一方で、次により大きな波の際にはオミクロン株が有する変異が検出された。すなわち、最初の波はデルタ株、次の波はオミクロン株と、それぞれ異なる変異株が流行していたことが明らかとなり、下水疫学調査を用いることで、変異株の流行状況を効率的に把握できることが示された。

フィリピンでは、下水処理場の普及率が低いことから、未処理下水が多く流入する運河の水を「下水」とみなすアプローチを採用した。マニラ市内の運河2ヶ所と汚水処理施設において、新型コロナウイルス・オミクロン株のモニタリングを実施し、感染者数に呼応して新型コロナウイルスを検出することに成功した。

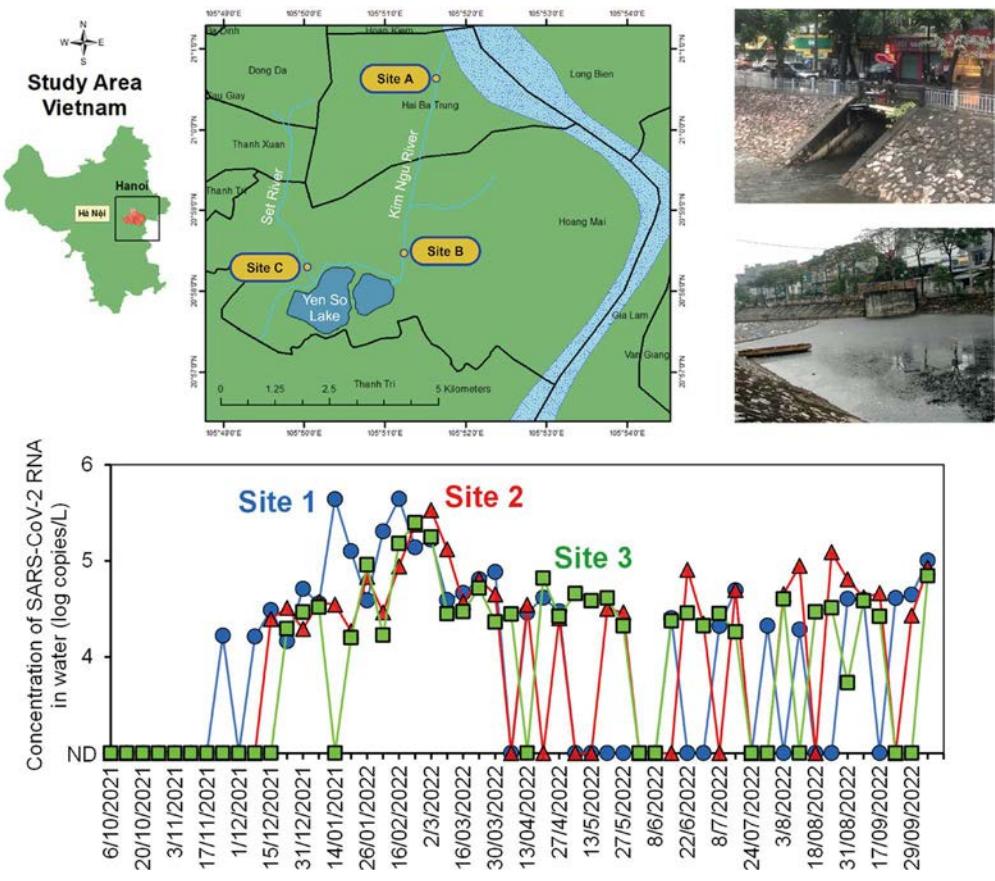
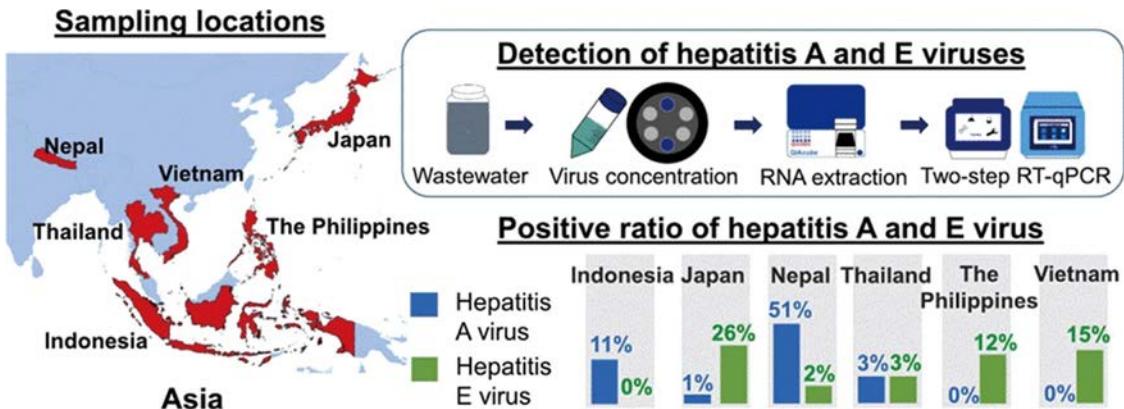
ベトナムでは、ハノイ市内において、下水を多く受容する河川の3地点を対象に新型コロナウイルス・オミクロン株のモニタリングを実施した。

その結果、ウイルス濃度は感染報告者数よりも2~4週間の先行性を有することが確認され、フィリピンと同様に、河川水を対象とした下水疫学調査が途上国において有効となることが示された（図5）。

タイでは、国際観光客が多く利用するバンコクとプーケットの下水処理場において下水疫学調査を実施し、新型コロナウイルスの変異株の国内への流入に対し、3週間程度の早期検知が可能となり得ることを明らかにした。

ネパールでは、カトマンズ盆地内の2ヶ所の下水処理場で調査を実施した。流行初期の新型コロナウイルスの陽性率は44%と低かったものの、流行ピーク前後には陽性率が89%と上昇し、ウイルス濃度にも上昇が見られた。また、新型コロナウイルスに加え、A型インフルエンザウイルスとRSウイルスのモニタリングを実施し、広く呼吸器感染症に対して下水疫学調査が有効となることを示した。

国をまたいでの調査も実施しており、主に乳幼児の口や手・足に水疱性の発疹を生じる手足口病を対象に、インドネシア、タイ、フィリピンおよ

図5 ベトナムにおけるCOVID-19に対する下水疫学調査の結果<sup>1)</sup>図6 アジア6ヶ国におけるA・E型肝炎に対する下水疫学調査の結果<sup>2)</sup>

びベトナムの4ヶ国において下水疫学調査を実施した。この研究では、手足口病を引き起こす主要な4種類のエンテロウイルス（エンテロウイルスA71型、コクサッキーウィルスA6・A10・A16型）のモニタリングを実施し、国ごとに検出傾向に差異があることを明らかにした。さらに、対象国を全6ヶ国に広げ、A・E型肝炎に対する下水疫学調査も実施しており、A型肝炎ウィルスはネパール

の下水試料から51%と高い割合で検出された一方で、E型肝炎ウイルスが最も高い割合で検出されたのは日本であり、把握されている以上に日本国内にE型肝炎の感染者が存在している可能性が示唆された（図6）。このように、同一の手法を用いて測定することによって国間の比較が可能となり、国ごとに異なる感染症の流行状況を明らかにすることができた。



図7 本プロジェクトで作成した下水疫学マップ

本プロジェクトで得た様々な病原微生物の下水濃度データを政策決定者と共有して活用できるようになるため、「下水疫学マップ」を作成し、同一プラットフォーム上で各国のデータを確認できるようにした（図7）。下水疫学マップを組み入れた下水疫学調査は、災害リスク管理に応用することも可能になると期待される。

### 3.3 若手研究者の育成

本プロジェクトの大きな特徴として、成果を持続可能とするため、次代を担う若手研究者の育成に力を入れてきたことが挙げられる。一つは、相手国の若手メンバーを山梨大学で国費留学生として受け入れることであり、インドネシアのバンドン工科大学から2名、タイのワライラック大学とフィリピンのデ・ラ・サール大学からそれぞれ1名を受け入れた。もう一つは、大学院生を中心とした日本の若手研究者を相手国に派遣することであり、1ヶ月程度現地に滞在し、相手国のメンバーと協力しながら採水調査や実験作業に取り組んだ。プロジェクト期間中、タイ、インドネシア、ネパールおよびフィリピンに7名の学生を延べ20回派遣した。

### 4. 主な発表論文・学会発表等

各国での下水疫学調査の結果を取りまとめ、論文執筆および学会発表として成果を発信した。査読論文として、環境科学分野で世界的に高い評価を得ている「Science of the Total Environment」に6報、「Journal of Disaster Research」に1報、計7報を発表した。また、国際会議にて口頭発表6件、ポスター発表4件を行い、うち3件で優秀発表賞を受賞した。

研究代表者の原本と共同研究者の北島は、クラ

リベイト社が提供する学術論文データベース「Web of Science」の各研究分野における被引用数が上位1%の論文（高被引用論文）の被引用状況に基づいて決定された先端研究領域（リサーチフロント）「下水疫学」での活躍・貢献が認められる研究者として、2024年5月に「第5回ジャパンリサーチフロントアワード」を受賞した。また、科学技術分野の文部科学大臣表彰として、原本は科学技術賞（研究部門）、北島は若手科学者賞を受賞した。さらに、Kwanrawee Sirikanchana主任研究員を代表とするタイチームのメンバーが、「下水中の感染症の拡大を監視するための効率的・持続可能な遺伝子検査法」に関する研究により、タイ学術国家会議（National Research Council of Thailand）の「Thailand National Research Award」を受賞し、本プロジェクトを含む研究の成果は国際的にも高く評価された。

### 査読論文（7報）

1. Sangsanont et al. (2022) Wastewater monitoring in tourist cities as potential sentinel sites for near real-time dynamics of imported SARS-CoV-2 variants. *Science of the Total Environment*. 860:160317 (2022). [Japan, Thailand]
2. Shrestha et al. (2024) Detection of enteroviruses related to hand foot and mouth disease in wastewater of Asian communities. *Science of the Total Environment*. 912:169375. [Indonesia, Japan, the Philippines, Thailand, Vietnam]
3. Inson et al. (2024) Detection of SARS-CoV-2 and Omicron variant RNA in wastewater samples from Manila, Philippines. *Science of the Total Environment*. 919:170921. [Japan, the Philippines]
4. Raya et al. (2024) Quantification of multiple respiratory viruses in wastewater in the Kathmandu Valley, Nepal: Potential implications of wastewater-based epidemiology for community disease surveillance in developing coun-

- tries. *Science of the Total Environment.* 920:170845. [Japan, Nepal]
5. Takeda et al. (2024) Risk mapping of COVID-19 to create a common operating picture using data from wastewater monitoring. *Journal of Disaster Research.* 19 (2): 420-428. [Japan]
  6. Raya et al. (2024) Prevalence of hepatitis A and E viruses in wastewater in Asian countries. *Science of the Total Environment.* 951:175473. [Indonesia, Japan, Nepal, the Philippines, Thailand, Vietnam]
  7. Siri et al. (2024) Assessment of environmental factors influencing SARS-CoV-2 in Vietnam's surface water across two years of clinical data. *Science of the Total Environment.* 957:177449. [Indonesia, Japan]

#### □頭発表（6件）

1. Takeda et al. (2023) Towards an Asian regional framework for wastewater-based epidemiology. 14th International Academic Consortium for Sustainable Cities (IACSC) 2023. [Japan]
2. Haramoto (2023) Implementation of wastewater-based epidemiology for monitoring the incidence of COVID-19 and other infectious diseases in communities. VANJ Conference 2023. [Japan]
3. Kitajima (2023) Wastewater-based Epidemiology for COVID-19 and Other Infectious Diseases. IWIC-WEN 2023. [Japan]
4. Raya et al. (2024) Surveillance of hepatitis A virus in Asian countries using wastewater-based epidemiology. 8th International Society for Food and Environmental Virology (ISFEV) Conference. [Indonesia, Japan, Nepal, the Philippines, Thailand, Vietnam]
5. Takeda et al. (2024), Towards a regional framework for wastewater-based epidemiology. Singapore International Water Week 2024. [Indonesia, Japan, Nepal, the Philippines, Thailand, Vietnam]
6. Angga et al. (2024) Future research prospect of wastewater-based epidemiology in Indonesia: Identification of pathogenic bacteria at wastewater treatment plant in Bandung City. 14th International Symposium on Southeast Asian Water Environment (SEAWE-14). [Indonesia, Japan]

#### ポスター発表（4件）

1. Inson et al. (2023) Detection of SARS-CoV-2 and Omicron variants in wastewater from various locations in the city of Manila, Philippines. Water and Environment Technology Conference Online 2023. [Japan, the Philippines]
2. Ruti et al. (2023) Pathogenic bacteria identification by quantitative PCR at wastewater treatment plants in Bandung City, Indonesia. Water and Environment Technology Conference Online 2023. [Indonesia, Japan] [WET Excellent Presentation Award]
3. Raya et al. (2023) Quantification of multiple respiratory viruses in wastewater in Kathmandu, Nepal: potential implication of wastewater-based epidemiology for community disease surveillance. Water and Environment Technology Conference Online 2023. [Japan, Nepal] [WET Excellent Presentation Award]
4. Sirikanchana et al. (2024) Multivirus surveillance of emerging and endemic viral pathogens in Thailand's wastewater. 8th International Society for Food and Environmental Virology (ISFEV) Conference. [Japan, Thailand] [Best Poster Presentation Award]

#### 5. 今後の課題・展望・提言等

本プロジェクトを通じ、下水疫学調査がアジア諸国でも有効となることの実証に成功すると共に、社会実装を持続的なものとしていくための様々な課題も明らかにすることができた。課題は国ごとに異なるものの、その解決には国際的な協力が不可欠であり、本プロジェクトで構築したネットワークが今後も活用され、他のアジア諸国にも下水疫学調査が普及していくことが期待される。

#### 参考文献

- 1) Siri et al. (2024) Assessment of environmental factors influencing SARS-CoV-2 in Vietnam's surface water across two years of clinical data. *Science of the Total Environment.* 957:177449. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.177449>.
- 2) Raya et al. (2024) Prevalence of hepatitis A and E viruses in wastewater in Asian countries. *Science of the Total Environment.* 951:175473. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175473>.

# 「日立感染症関連研究支援基金」国際シンポジウム

## 選考委員長講評講演録（編集版）

国際教養大学 理事長・学長  
モンテ・カセム

皆さん、非常に刺激的な発表を聞いて、皆さんも私と同じように興奮しているんじやないかと思います。本当に、ただの頭の体操にとどまらず、人の役に立つというところの使命感をしみじみと感じさせられました。パンデミックをきっかけとして、この基金を立ち上げようと決断された日立財団をはじめ、日立グループの皆さんの貢献は非常に大きいものだと感じています。選考委員長という立場上、選考して終わったあとは基本的には見守り、応援することしかできないのですが、今、各グループの研究発表を拝見し、私なりのコメントを、ここではあえて発表された順番とは逆の順番で、お話をさせていただこうと思います。

まず、原本先生と北島先生の発表を拝聴して感じたのは、私の大学もレジデンシャルキャンパスでして、どうしてもクラスターが発生しやすい環境なんですね。そういう中で、どうやって感染を防いでいくかを考えると、大規模なキャンパスを持つ大学からこうした取り組みを始めていくのが良いのではないかと思います。そうすれば、さまざまな実験やモニタリングもできますし、それを段階的に、社会全体へと広げていく形が望ましいのではないでしょうか。大学は中立的な立場にありますから、企業が同じことをやると「企業Aと企業B、どっちがいいか」という比較になりますが、大学が信頼できる証拠を積み上げて発信していけば、より広く支援や賛同が得られるようになるのではと思います。そうした取り組みが進めば、おそらくODA（政府開発援助）も関与するでしょうし、各国の行政とも連携が生まれる可能性がある。そういう広がりを持った展開ができるのではないかと、非常に期待をしています。

また、原本先生は山梨から、北島先生は札幌、そして今は東京にいらっしゃるわけで、お二人とも、発信の拠点としても非常に良い立場におられる。またそこには学生の皆さんもいらっしゃるので、次の世代も育てていけますし、そうした拡がりの可能性にワクワクしています。ですから、ぜひ今回のこのきっかけを生かして、お二人がこれからも積極的に取り組みを続けてくださることを、大いに期待しています。本当にありがとうございました。

その次に、華井先生についてですが、前回、私が選考委員長として少し厳しい質問をしたのですが、それを上回るような答えが今回しっかりと示されていて、大変嬉しく思っています。特に華井先生のお話を聞いて感じたのは、今回の感染症プロジェクトに選ばれた先生方に共通する「使命感」だということです。たとえ武力紛争が起きていたとしても、自分が始めたことを途中で諦めずに「やらなければならぬ」と言って取り組まれる姿勢ですね。これは研究者として非常に大切なことだと思います。

私自身も、昔スリランカで似たような内戦があったときに、研究者という中立的な立場で、相手がゲリラであれ、誰であれ、どうすれば研究を進められるかを、頭をひねって考えて、方法を組み立てて実行していった経験があります。今回の研究を通して、華井先生のチームには、研究者としての「レジリエンス」を強く感じました。

もう一つ印象的だったのは、「ヘルス」と「信頼」は非常に深く結びついているという点です。信頼関係が築かれないとデータだけを取る研究になると、どこかで本質からずれてしまいます。そうしたこと、華井先生の研究チームはとても丁寧に向き合っていると感じました。

たとえば、私の大学の周辺には、中山間地域で高齢化が進み、人口が減少している限界集落があります。そこに医師として関わっている方がこんなことをおっしゃっていたんです。「わたしが保健師さんを派遣して集めた情報よりも、あなたの大学の学生が地域に入って書いたメモのほうが、よほど役に立った」と。私は思わず「でも学生は専門家じゃないでしょう?」と聞き返したのですが、こう言われました。「保健師が来ると、行政が来たと思って、住民はなかなか心を開かない。でも学生が来ると、孫が来たと思って、心を開いてくれるんですよ」と。こうした関係性の中で得られた情報が、非常に貴重だったというんですね。そういう意味でも、「健康に関する情報」というのは、信頼関係の上に成り立っているものだと、改めて感じました。そして、その信頼を大事にされている点が、華井先生の研究でとても印象的でした。

その次のグループ、早稲田大学の田中先生のご発表についてですが、今のようにSNSが広がっている社会、さらには生成AIの登場によって、本当にそれが「人間が作ったものなのか」「誰が作ったのか」が分からぬようないい時代において、情報だけが先に拡散してしまいます。そのような状況の中で、真実をどう見極めるのかということは、非常に重要な課題であり、田中先生の研究では、こうした状況に対して、基盤的な要因を整理してくれた印象を受けました。これも、まだワーク・イン・プログレスだと思いますので、ぜひここで止めずに、我々の理解がさらに深まるよう、取組みを継続していただければと思います。

また、私自身、今の社会がどこかガタガタし始めているように感じています。その背景には、「信憑性の保障」が以前よりも難しくなっているという問題があるのではないかと思います。田中先生のご発表は、こうした現代社会における基盤をどう構築するかを考えさせるものでした。これはマスメディアにとどまらず、またパーソナライズドメディアにとっても非常に重要な課題であり、人間社会がちょうどその曲がり角に来ているのではないかという気がしています。

そして、このセッション全体を通じて私が強く感じたことの一つは、皆さんのが今、学術的な「コミュニティ」を形成し始めているという点です。かつては「マスメディア」というかたちだったが、今は社会全体が「パーソナライズ」され、「Personalized Aggregation（個別最適化された集約）」が流動的なもので、「Fixed Community（固定的なコミュニティ）」ではなくなってきているわけです。

こうした「Fluid Community（流動的なコミュニティ）」の中で、最近データサイエンスの分野でよく耳にするのが「Homomorphic Community（構造的に類似したコミュニティ）」という言葉です。これは、同じような価値観や精神的な基盤を持つ人々が集まるコミュニティの中しか、大事な情報を共有しないようにする、ということですね。信頼できるコミュニティの中でのみ情報をシェアする、と。その一方で、こうしたHomomorphic Community AとBがどう関係を築いていくかという点は、おそらく皆さんのが国内外の研究パートナーと協働されている形と通じるものがあるのではないでしょうか。違うコミュニティ同士ではあっても、その内部では高い信頼関係が築かれさえすれば、それが地理的な距離を超えて成立しうる、私はそう感じました。そして、その基盤となっているのが、皆さんの「使命感」と「スカラーシップ（学術的知性）」、そして「トラスト（信頼）」と「フレンドシップ（友情）」なのだと思います。こうした価値を大切にして研究を進めていけば、田中先生が指摘されたような心配も、乗り越えていけるのではないかと期待しています。

その次の金子先生のお話でも感じたのですが、やはり先進諸国で何かが起きたときにはレスポンスが早い。一方で、新興国や、経済的に後進的な側面を持つ国々で何かが起きたときには、どうしても反応が鈍い。また、一つの問題が大きく取り上げられると、他の問題が忘れ去られてしまう恐れもあります。こうしたこと浮き彫りにするために、アフリカでのマラリアの継続的な蔓延を取り上げられたのは、と

ても重要なことだったと思います。この現象はパンデミックのような感染症問題に限らず、たとえばウクライナ戦争のときも同じです。先進諸国の危機が間近に迫っていたため、反応は非常に早かった。でも、イラン・イラク戦争のときには、ある程度放置されていたような時期がありましたし、もっと放置されていたのは、おそらくルワンダの虐殺ではないでしょうか。

こういった差は、人間の根本的な感覚に関わるもので、本当に「ワンワールド」をめざすのであれば、こうした状況をもっとフラットにしていく必要がある。その意味で、先生方の発表から感じられた使命感はとても意義深いものでした。どのようにすればこの使命感を世界に広げていけるのか。物事を対立する利害や力関係で判断するのではなく、理想的な社会のあり方に光を当てようとされたことに、大きな意義を感じています。

また、金子先生のご発表に加え、鈴木先生、鎌江先生のご発表から私が共通して感じたのは、ヒューマンヘルス（人間の健康）の課題として、COVID-19 が私たちにどう影響を与えたかを研究されていましたが、それは実はヒューマンヘルスを超えて、プラネタリー・ヘルス（地球規模の健康）につながっているのではないかという点です。

今回問題となった病原体は、人獣共通の感染症です。このような病原体がなぜ発生し、どのように広がったのか。陰謀論（コンスピラシー説）などもありますが、基本的には、こうしたパンデミックが起きやすくなる背景には「生物多様性の喪失」があるのです。気候変動に対しては、企業セクターが比較的早くから反応し対応を始めていますが、生物多様性の損失については、まだ十分な関心が払われていません。こういった研究の推進には企業セクターの参画が不可欠である事から、その価値観形成のために、今後も内藤理事長（当時）のご尽力をいただきたいと思います。

ここで改めて興味深いと感じるのは、「問題が実際に起きるまでは関心が集まらない」という人間の行動パターンです。このメカニズムも科学的に証明されており、パンデミックが起きる十数年前に、そのリスクに関するエビデンスを提示した研究が「ネイチャー」に発表されていましたが、その当時はあまり注目されませんでした。ところが、2020 年以降は一気に注目度が上がった。つまり、人間は「先を見ても行動に移さない」ということが分かります。しかし、先生方はその知性を実際の行動に移している。その姿勢こそが、社会全体に広げていくべき模範だと思います。

また、鈴木先生と鎌江先生のお話から感じたのは、「プレエンプション（Pre-emption）＝予防的介入」を考えたときに、いま直面している問題に直接関係がなさそうに見える研究も、実はどこかでつながっているということです。たとえば、人獣共通感染症の拡がりのメカニズムは非常にシンプルです。大型動物が失われると、その体内にいたウイルスが小型動物に移る。そして小型動物は繁殖が早く数も増え、人間社会に入り込みやすい。だから人間にも感染が広がりやすくなるのです。このようなことを長年の研究からエビデンスとして示しているのが、フェリシア・キーシング（Felicia Keesing）という病理生態学の先生とヨハネス・グーテンベルク大学のトマス・エファース（Thomas Efferth）先生です。後者は、アルテミシニンを用いてさまざまな人間の健康問題を緩和するプラネタリー・ヘルスの研究者です。皆さんがこのような世界の研究者たちとつながりを持ち、日立財団がこのプロジェクトを始めたことは、私は「運動の種まき」のようなものだと感じています。それを地球全体に広げていくためには、まず身近なところで何ができるかを考えていたただきたいというのが選考委員としてのお願いです。

そこで、私からの私的な提案ですが、日立財団が最終的に理事会に提出するレポートを作成されると思いますが、それをただの報告書で終わらせず、ISBN 番号をつけて出版物として残してはいかがでしょうか。皆さんの研究がいかに多様で重要な「種まき」だったかということを、たとえば有名な学会と協

働しながら、出版物として、人類の英知としてアーカイブに残していく、「あのとき、あの事件が起きた直後に、日本の研究者と世界の研究者が協力して、こうした知見を発表した」という記録が、学術界にきちんと残るようにする。こうした仕組みの検討を、日立財団にお願いできればと思います。それが実現可能かどうかはまだ分かりませんが、諸先生方のお知恵をお借りしながら進めていく方が、より良い形になるのではないかと私は思っております。そして、こうした提案についても、ぜひ先生方のご尽力をいただければ、大変ありがとうございます。

実を申しますと、このプロジェクトが始まった当初は、膨大な数の応募資料をいかに整理し、どうすれば納得のいく結論を導き出せるのかという点で、私を含めた選考委員会のメンバー全員が、大きな悩みを抱えていたのではないかと思います。けれども、今こうして先生方の発表を拝聴し、心から「やつてよかった」と実感しております。非常に刺激に満ちたご発表をいただき、また、後世に意味のあるものを残すということも含めて取り組んでくださったことに、選考委員を代表して深く感謝申し上げます。先生方の今後ますますのご活躍をお祈り申し上げまして、私のコメントを終えさせていただきます。ありがとうございました。

## あとがき

東京大学 大学院法学政治学研究科  
教授 城山英明

本報告書は、日立財団の「日立感染症関連研究支援基金」による研究助成により実施された、5件の研究プロジェクトの成果を取りまとめたものです。これらのプロジェクトには、以下のような特色があると考えられます。

第1に、これらのプロジェクトは、2020年以降顕在化したCOVID-19禍やそれへの対応の進展と並行して、2021年12月から2024年11月にかけて中期的な視座をもって実施されました。そのため、単に現実の短期的課題に取り組むだけではなく、COVID-19禍等により顕在化した課題を、中期的な観点から俯瞰的に分析し、教訓を明らかにすことができました。例えば、鈴木氏を代表者とする「パンデミックにおける公衆衛生経済学と感染症予防の価値に関する国際共同研究」では、ロックダウン時にみられた医療と経済のバランス、検査戦略の有効性、ワクチン接種の有効性について可能な限り客観的な検証を試みています。

第2に、この基金はCOVID-19禍を契機として設立されましたが、対象はCOVID-19禍だけではなく感染症一般であるため、様々な感染症やその他のリスクを幅広く扱うことができました。例えば、金子氏を代表者とする「新型コロナウイルス感染症パンデミック下のマラリア根絶」では、従来から特にアフリカにおいて重要な課題であったマラリアに関して、殺虫剤処理天井式蚊帳や行動変容を促す経済的・教育的介入手段の有効性についての包括的な分析が行われました。また、原本氏を代表者とする「パンデミックへのレジリエンス向上のためのアジアにおける下水道疫学調査の実装」では、下水疫学調査を用いてCOVID-19をはじめとする様々な感染症の流行状況を監視するための仕組みづくりを行うとともに、そのような仕組みの技術移転を進められました。下水疫学調査においては、新型コロナウイルスだけではなく、ノロウイルス等の病原ウイルスやサルモネラ菌等の病原細菌も検出対象とされました。

第3に、世界各国における様々な政治的・社会的情況の下におけるCOVID-19禍への対応の多様性と多様な課題が明らかにされました。例えば、田中氏を代表者とする「COVID-19対策の国際比較分析」では、COVID-19禍における10カ国のリスク観に関する調査が行われ、COVID-19報道における専門家の役割や専門家によるソーシャルメディアを通じたCOVID-19情報の伝達等について日中比較が行われました。そして、そのような比較も踏まえて、日本におけるCOVID-19のガバナンスの基本的課題として、科学主義、技術解決主義、欠如モデル的な市民観等が指摘されました。また、華井氏を代表者とする「ダウンサイドリスクを克服するレジリエンスと実践知の探究」では、COVID-19禍の下でのサハラ以南のアフリカ諸国（南アフリカ、ウガンダ、ジンバブエ、コンゴ民主共和国、ケニア、タンザニア、エチオピア）に関して、リスク・トレードオフの存在が明らかにされました。COVID-19対応の結果、他の感染症リスクが高まったり、飢餓リスクが増大したりしたことが明らかになりました。また、各において、ワクチン接種行動に関する誤情報の影響、感染症対策の政治化（当初懸念されたほどの感染拡大が発生しなかったことが感染症対策の成功と認識され、住民による政府への高評価が見られたこと等）も確認されました。

今後は、このようなCOVID-19禍に伴う幅広い教訓が、次のパンデミック対応の準備に活かされていくことを期待したいと思います。

## 付録：「日立感染症関連研究支援基金」

### 助成対象研究プロジェクト一覧

種 別	研究プロジェクト名称	助成期間	助成金額	研究代表者
総合型研究	パンデミックにおける公衆衛生経済学と感染症予防の価値に関する国際共同研究—新型コロナ感染症の教訓、および、将来の危機に対する科学的根拠に基づく提言	2021年12月1日～2024年11月30日	5,000万円	(2021年12月～2023年3月) 東京大学 公共政策大学院 客員教授 大西昭郎 (2023年4月～2024年11月) 東京大学 公共政策大学院 教授 鈴木寛
領域開拓型研究	新型コロナウイルス感染症パンデミック下のマラリア根絶：社会・経済学と医学の統合的アプローチを通じた熱帯アフリカにおける挑戦	2021年12月1日～2024年11月30日	3,000万円	大阪公立大学 大阪国際感染症研究センター／大学院医学研究科 特任教授 カロリンスカ研究所 教授 金子明
領域開拓型研究	COVID-19 対策の国際比較分析～リスクコミュニケーション、専門知、市民社会	2021年12月1日～2024年11月30日	3,000万円	早稲田大学 政治経済学術院 教授 田中幹人
領域開拓型研究	ダウンサイドリスクを克服するレジリエンスと実践知の探求—新型コロナ危機下のアフリカにおける草の根の声	2021年12月1日～2024年11月30日	3,000万円	東京大学 未来ビジョン研究センター 特任講師 華井和代
領域開拓型研究	パンデミックへのレジリエンス向上のためのアジアにおける下水疫学調査の実装	2021年12月1日～2024年11月30日	2,999万円	山梨大学 国際流域環境研究センター 教授 原本英司

---

**日立感染症関連研究支援基金 研究成果報告書 [電子版]**

発行機関：

公益財団法人 日立財団  
〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号

発行：2025年10月

ISBN 978-4-9914350-2-7

印刷者：

レタープレス株式会社  
〒739-1752 広島市安佐北区上深川町809-5

---

# 日立感染症関連研究支援基金 研究成果報告書

電子版

## 目次

■ 卷頭言：公益財団法人 日立財団 理事長 中畠英信	P2
■ 助成関連イベント実施報告	P3
■ 各研究プロジェクトの成果報告	P5
・総合型研究	
「パンデミックにおける公衆衛生経済学と感染症予防の価値に関する国際共同研究 — 新型コロナ感染症の教訓、 および、将来の危機に対する科学的根拠に基づく提言」 【研究代表者】東京大学 公共政策大学院 教授 鈴木寛	P5
・領域開拓型研究	
「新型コロナウイルス感染症パンデミック下のマラリア根絶：社会・経済学と医学の統合的アプローチを通じた熱帯アフリカにおける挑戦」 【研究代表者】大阪公立大学 大阪国際感染症研究センター、大学院医学研究科 特任教授／カロリンスカ研究所 教授 金子明	P22
「COVID-19対策の国際比較分析～リスクコミュニケーション、専門知、市民社会」 【研究代表者】早稲田大学 政治経済学術院 教授 田中幹人	P30
「ダウンサイドリスクを克服するレジリエンスと実践知の探究 — 新型コロナ危機下のアフリカにおける草の根の声」 【研究代表者】東京大学 未来ビジョン研究センター 特任講師 華井和代	P41
「パンデミックへのレジリエンス向上のためのアジアにおける下水疫学調査の実装」 【研究代表者】山梨大学 国際流域環境研究センター 教授 原本英司	P50
■ 「日立感染症関連研究支援基金」国際シンポジウム 選考委員長講評 講演録（編集版）：	
国際教養大学 理事長・学長 モンテ・カセム	P57
■ あとがき：東京大学 大学院法学政治学研究科 教授 城山英明	P61
■ 付録：「日立感染症関連研究支援基金」助成対象研究プロジェクト一覧	P62