

日本—米国 国際共同研究 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）により求められる 新たな生活態様に資するデジタルサイエンス 2021 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	パンコミュニティ：世界規模の感染症流行へのコミュニティ対応を形作るデータ科学とモデル研究
研究課題名（英文）	PanCommunity: Leveraging Data and Models for Understanding and Improving Community Response in Pandemics
日本側研究代表者氏名	西浦 博
所属・役職	京都大学 大学院医学研究科 教授
研究期間	2021 年 10 月 1 日 ～ 2025 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
西浦 博	京都大学・大学院医学研究科・教授	研究の総括、年齢群別データや家庭内伝播データのモデル化、コミュニティ伝播のモデル化
林 克磨	京都大学・大学院医学研究科・特定助教	年齢群別データや家庭内伝播データのデータ分析
茅野 大志	京都大学・大学院医学研究科・特定助教	年齢群別データや家庭内伝播データのデータ分析
竹内 昌平	長崎県立大学・シーボルト校・講師	コミュニティ伝播の数理モデル分析
斎藤 正也	長崎県立大学・シーボルト校・講師	コミュニティ伝播の数理モデル分析

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

令和 3 年度の日本側チームの最低限の目標は、(i)技術提供を含む共同研究とシンポジウム等について大枠の合意をすること、(ii)異質性モデルの構築と実装に着手すること、(iii)統合モデルの選択肢を明確にすること、である。日本側は年齢群別の異質性を捉えた予測に関するモデリング研究の経験があり、成果の一部は厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボードなどで報告してきた。国際的にも妥当性が高いと認められるリアルタイムでの重症患者数を含む予測をリアルタイムで提供する。モデル統合においては多階層のデータ分析の体制を整えるとともに、米国側の機械学習による統合との役割分担や共同作業を

実施することである。

3. 日本側研究チームの実施概要

相手国側も含む最も重要な取り組みの端緒として、キックオフ会合（オンライン開催、相手国側を含む）を実施し、それぞれの役割と共同研究への取り組みについて互いにオープンに相談を行うことができ、一つひとつの課題とアジェンダの設定を行うことができた。2022年1月以降は隔週で定期的なオンライン会議を参加4大学（京都大学、アリゾナ州立大学、長崎県立大学、ジョージア州立大学）で実施している。その中で、日本側は年齢群別の異質性を捉えた COVID-19 の予測に関するモデリング研究の経験があるが、以下の課題の研究成果を含めて分析を遂行しており、既に分析が完了した一部分に関しては論文化に取り組んでいる。

【ワークパッケージ No. 1】

1. 国際的にも妥当性が高いと認められるリアルタイムでの重症患者数を含む予測
2. 予防接種の免疫保持や失活の捕捉と感染リスクの予測
3. 空間的異質性を加味した流行リスクモデル化と異質性情報の統合的活用

【ワークパッケージ No. 2】

1. 家庭内とコミュニティを明示的に区分した伝播モデルの活用
2. 環境条件を含む2次感染の異質性と多階層データの構造化
3. 流行対策のオペレーション上での解析モデルの活用

ワークパッケージ1では、特に、予防接種率の年齢群別の増加に加え、接種から免疫獲得までの時間の遅れ、さらには予防接種の発病阻止効果と失活速度を加味して免疫保持者割合がモニタリング可能な体制を構築した。加えて、アルファ株及びデルタ株それぞれに対する予防接種効果を加味した相対的な再生産数のモニタリングを行った。得られた結果はコミュニティ別で実装できると考えられ、それを日本および米国の地域別のリスク評価に役立てる可能性について相手国側と議論を行うことに繋がった。

ワークパッケージ2では、特に環境条件を含む2次感染の異質性と多階層データの構造化について研究に取り組んだ。屋内の近接的接触や飲食機会を含め、複数の異質性が COVID-19 伝播に関与する。そういった情報の系統的整理はもとより、情報統合の方法論について日本側が貢献するべく、まずはリスク構造の定量化研究を実施した。得られた結果は、これまでに飲酒や歌唱、接待飲食が及ぼすリスクの上昇がどの程度のクラスター形成への寄与をしているのかを定量化する根拠となる。日本側の役割として、地道に多階層のデータ分析を実施し、COVID-19 のパンデミック後における生活態様の助言に資する分析結果を提供することを予定しており、その優先度について整理を行った。

以上の研究成果は、論文化を進めて一部提出に至った。次年度以降、更なる異質性を捉えたモデル化やモデル統合モデル統合の方法論に関する検討を日米の共同で推進していく所存である。