

2023 年度年次報告書

パンデミックに対してレジリエントな社会・技術基盤の構築

2021 年度採択研究代表者

藤原 直哉

東北大学 大学院情報科学研究科

准教授

マルチスケール地理的感染拡大モデルの構築と展開

研究成果の概要

2023年度は、2022年度に引き続き、これまでに行った接触社会調査によって得られたデータの分析を実施した。特に、これまでの分析で既に明らかになっていた、調査対象者が調査期間内に経験した接触に関する統計的な法則性について、理論的に説明を行った。2022年度までは、主に接触データの時系列としての特性に注目して解析を行ったが、2023年度には、接触の地理的な側面を明らかにするために、接触データと人流データを組み合わせた分析も実施した。これらの結果は、人流データから接触を推定して感染症の空間的拡大を予測するモデルを構築する際に、人流データの集計結果に対して加えるべき補正を明らかにするものであり、将来的に、より精緻なモデル化に寄与する可能性が見込まれる。

感染症の数理モデルの研究として、免疫獲得者の免疫消失およびエージェントの生誕と死亡の効果を考慮した複雑ネットワーク上におけるモデルを考察し、このモデルにおいて、感染拡大がネットワーク構造の定性的な変化を促すほどの影響を与えるパラメータ領域が存在することを数値計算により示した。また、居住地の情報を取り入れた、新たな人流の集計手法を提案した。このアプローチにより、人の移動の予測における困難を低減し、より現実に即した人口分布の予測が可能となることを示した。この新たな集計方法を用いることで、地理的な感染拡大シミュレーションの精度を保ちつつ人流データの集計を行うことが可能になると期待される。

これらの結果の一部は論文として公開したほか、国内外の学会・研究会において発表および招待講演を行った。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Yunhan Du, Takaaki Aoki, and Naoya Fujiwara, Unveiling realistic mobility patterns with home–origin–destination data aggregation, *The European Physical Journal Plus*, **139**, 403 (10 pages), (2024).