

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

2022 年度
年次報告書

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

2022年度は、2021年度に実施した調査によって得られた、接触に関するデータの分析を行った。東京都居住者の接触ネットワークの特徴として、この調査から推定される接触人数および接触時間の分布を明らかにした。調査結果と同様の特徴を持つランダムネットワークにおいて感染拡大の性質を考察し、スケールフリー性など、典型的な構造を持つネットワークにおける感染拡大との違いを検討した。また、同様の接触調査を2022年度に2回実施し、得られたデータについては2021年度の調査と同様の予備的分析を行った。今後の詳細な分析を通じてCOVID-19からの回復過程および年末年始での特徴の差異が明らかになると期待される。

本課題の目標である、接触調査から推定される接触ネットワークの特徴と人流データから推定される接触ネットワークの特徴の比較に向けて、人流データの前処理および接触推定に用いるプログラムの実装を行い、人流データに適用した際の計算時間の見積もりなどの予備検討を行った。2023年度以降に行う本格的な分析で、大規模な人流データに対してこれらのプログラムを適用する予定である。

数理モデル解析の面では、免疫の消失が発生するネットワーク上での感染モデルにおいて、周期的なイベントの存在や感染に伴うネットワーク構造の変化が定常状態におけるネットワーク構造に与える影響を考察した。また、都市における人口分布の形成を説明する数理モデルを提案した。将来の未知の感染症の拡大対策を考えると、これまで検討した介入政策の数理的検討に加え、感染拡大を促進させる人流が発生する機構から都市の在り方を考察することも必要である。

これらの結果は論文として公開したほか、国内外の研究会で発表・招待講演を行った。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Takaaki Aoki, Naoya Fujiwara, Mark Fricker, Toshiyuki Nakagaki “A model for simulating emergent patterns of cities and roads on real-world landscapes”, Scientific Reports, vol. 12, No. 1, 10093 (12 pages), 2022