

シミュレーションによる 新型コロナウイルス接触確認アプリの効果の推定

○山下幹太 村田忠彦 (関西大学)

Estimating Effectiveness of COVID-19 Contact Confirming Application Using Simulation

* K. Yamashita and T. Murata (Kansai University)

概要 2019 年末に中国で発生し、世界中で感染を拡大させている新型コロナウイルス (COVID-19) に対し、厚生労働省が対策のひとつとして接触確認アプリ「COCOA」を発表、リリースした。このアプリは、スマートフォンの近接通信機能を利用し、アプリ所持者の陽性者との接触履歴をアプリ所持者に通知することができる。本研究では、エージェントベースモデリング手法を用いて感染症シミュレーションを行い、接触確認アプリによる予防効果の推定を行う。

キーワード: COVID-19, 接触確認アプリ, エージェントベースモデリング

1 はじめに

新型コロナウイルス (COVID-19) 感染拡大への対応策の一つとして、厚生労働省がスマートフォン向け接触確認アプリ「COCOA」を2020年6月にリリースした¹⁾。本論文ではエージェントベースモデリング (ABM) 手法を用いて接触確認アプリの効果の推定を行う。

倉橋²⁾は、新型コロナウイルスの感染プロセスをモデル化し、様々な感染予防策の効果の比較推定を行った。本研究のモデルは、倉橋のモデルに準拠して設定した。隣接する2つの町に、それぞれ5,600人、合計で11,200人の住民がいる。家庭、学校、会社、電車、商業施設で他人と接触した際に確率的に感染が発生する。感染者は潜伏期間を経て発症し、年齢別の確率に従って、回復するか、重篤化する。重篤化した感染者の一部が死亡する。重篤化した感染者、陽性が判明した感染者は入院する。入院患者は治療により、重篤化・死亡を回避できる可能性がある。

接触確認アプリのモデルは、実際のアプリの仕様にに基づき、次のように定義する。アプリ所持者同士が接触した場合、14日間にわたり互いのIDを記録する。アプリ所持者の陽性が判明した場合、そのエージェントの接触確認アプリに記録されているIDの持ち主全員に通知する。通知を受け取ったエージェントは、翌日必ずPCR検査を受ける。1次接触者への通知と、2次接触者 (接触者の接触者) への通知の2つのシミュレーションを行い、感染者数の変化を確認した。

2 シミュレーション結果

シミュレーション開始時にランダムに住民1人を感染者に設定し、感染が広がる様子を観察した。アプリ所持率を変化させた各100試行のシミュレーション結果を Fig.1 に示す。

Fig.1 の上側のグラフが陽性者数、下側が重症者数と死亡者数である。Fig.1 から、住民の人口に対するアプリ所持率が上昇するにつれ、重症者数、死亡者数、陽性者数が減少していることが確認される。また、2次接触者まで追跡することにより、1次接触者のみの追跡結果に比べて、陽性者数、重症者数、死亡者数がさらに減少していることが確認できた。

3 おわりに

本研究では ABM 手法を用い、新型コロナウイルス接

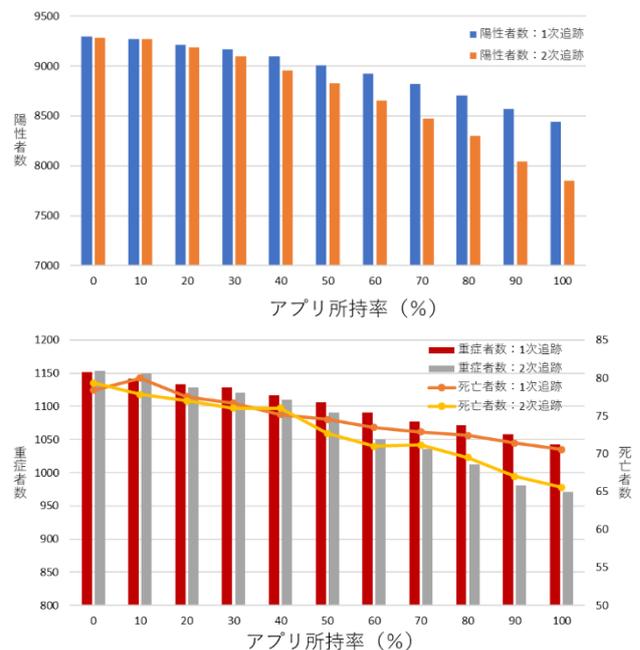


Fig.1: シミュレーション結果.

触確認アプリの効果推定を行った。その結果、接触確認アプリの機能が、陽性者数、重症者数、死亡者数の減少に有効であることがわかった。また、アプリによる追跡範囲を2次接触者まで広げることで、より高い効用を発揮することがわかった。

謝辞 本研究の一部は、JST 未来社会創造事業 JPMJMI20B3, 2020 年度関西大学研究拠点支援経費 研究課題「合成人口データの利活用に関する研究」の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) 厚生労働省: 新型コロナウイルス接触確認アプリ (COCOA) COVID-19 Contact-Confirming Application https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/cocoa_00138.html (2020)
- 2) 倉橋節也: 新型コロナウイルス (COVID-19) における感染予防策の推定, 人工知能学会論文誌 35 巻 3 号 D, p.D-K28_1-8 (2020)