

## 部分的な感染予防策では効果が低い

国立大学法人筑波大学ビジネスサイエンス系の倉橋節也教授は、新型コロナウイルスの感染プロセスを、エージェント・ベース・モデル(個人の行動が集団に与える影響を評価するコンピュータモデル)に実装し、一般の市民や企業、学校などにおいて、実施可能な予防策の有効性についての比較検討を行いました。このモデルでは、1120人の仮想的な住民が通勤通学および店舗等への訪問を行い、新型コロナウイルスの感染リスクに曝されている状態を模しています。これによるシミュレーションの結果、個々の感染予防策(時差通勤、テレワーク、学級閉鎖、接触率低減、発熱後自宅待機)を単独あるいは部分的に複合して実施しても、大きな効果は得られないことが明らかになりました。本研究成果は、このようなコンピュータモデルが、効果的な感染予防策の推定に有効であることを示唆しています。

### 研究内容と成果

モデルでは、隣接する二つの町があり、それぞれの住民が通勤や通学、商業施設利用などを定期的に行うことを想定しています。一つの町には子供のいる四大家族と、大人だけの二人家族が住んでいます。子供のいる四大家族は100世帯あり、二人の親と二人の子供によって構成されます。大人だけの二人家族は80世帯あり、合計で560人の住民が住んでいることとなります。そして、同じ構成の町がもう一つあり、全体で1120人のモデルとなっています。親の10%が別の町に通勤し、それ以外の親は日中に自分の町で働き、すべての子供は学校に通っています。通勤をする両親のうち半分は電車を利用しています。二人家族の大人は高齢者を想定しており、通勤はしません。医療サービスを提供する共同の病院が一つあり、各町から5人、合計10人がこの病院で働いています。住民の中の大人は、定期的に商業施設などの人混みのある場所を訪れるように定義されています。

このモデルに対して、27種類の感染予防策を策定し、それぞれの効果を予測するために、(1):対策なし、(2)~(11):基本予防策の効果、(12)~(22):基本予防策の複合効果、(24)~(27):接触率低減策と基本予防策の複合効果、の4カテゴリーに分け、入院数、死亡数、感染速度のシミュレーションを行いました(図1)。その結果、有効な効果が期待できるのはテレワークや学校閉鎖、外出抑制などを組み合わせた複合予防策を取った場合であり、単独の対策や、部分的な対策の組み合わせの場合は、入院数の減少が見られず、有効な予防策にならないことがわかりました(図2)。

一方、学校閉鎖のような社会的な影響が強い政策以外でも、全接触低減策に発熱後自宅待機の強化対策を組み合わせた(23)の複合策、時差通勤とテレワークを組み合わせた(25)の複合策でも、十分に効果的な予防が可能であることを示唆しています。

加えて、感染力のある患者を自宅に待機させるだけでは、家庭内感染が発生し、家族から外へと感染が広がることがわかりました。現状では、PCR 検査数や検査確定までの時間的制約から、感染が疑われる発熱者でもすぐに入院させることはできず、一定期間の自宅待機措置が取られています。このような状況を避けるためには、家族を含めた外出時の時差通勤、テレワーク、学校閉鎖、店舗等への外出抑制などの対策を組み合わせることが極めて重要であること、また、感染者に対しては、自宅待機ではなくホテル等への隔離が有効であることが示唆されました。

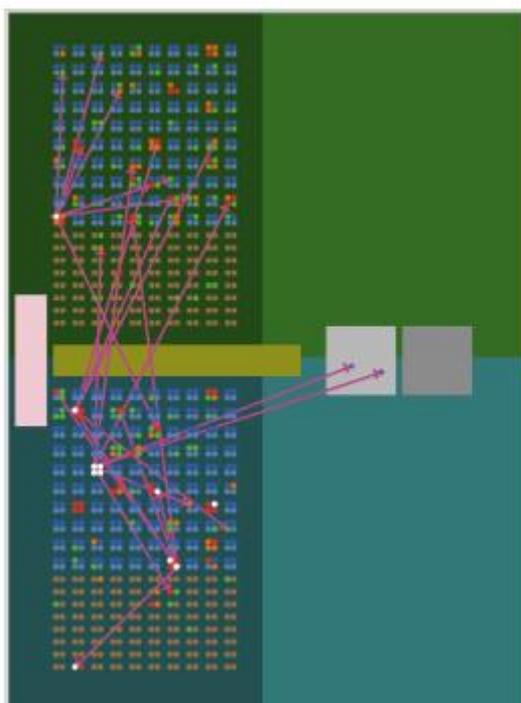


図1 シミュレーション実行画面例

青い点は両親と子供の四大家族、茶色の点は高齢者の二人家族を表しています。左端のピンクのエリアは商業施設、中央横長のカーキ色は通勤電車、右側のグレーのエリアは病院と遺体安置所をそれぞれ表しています。緑の点は潜伏期間中で感染力のない感染者、オレンジの点は潜伏期間中で感染力を持った感染者、赤い点は軽症の発症者、紫の点は重症患者、白い点は回復者を表しています。紫の矢印は誰が誰に感染させたのかのリンクを表しています。

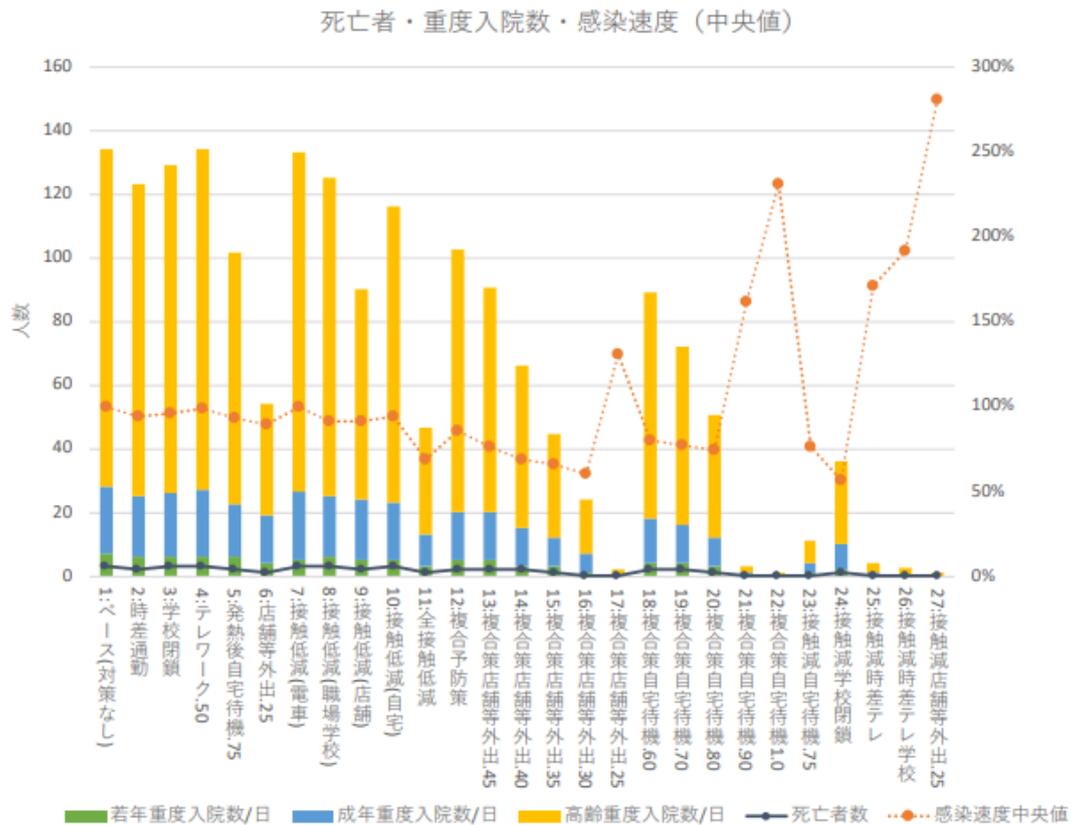


図2 想定される感染予防策とその効果に対するシミュレーション結果

論文情報

タイトル Estimating Effectiveness of Preventing Measures for 2019 Novel Coronavirus Diseases

雑誌 人工知能学会論文誌 35 巻 3 号 p. D-K28\_1-8 (DOI:10.1527/tjsai.D-K28)

日本語発表原文 <http://www.tsukuba.ac.jp/attention-research/p202005081400.html>