

# インフルエンザ流行に対する在宅勤務体制の効果のシミュレーション

○林 潤英 (芝浦工業大学) 市川 学 (芝浦工業大学) 中井 豊 (芝浦工業大学)

## Simulation of the effect of telecommuting system on influenza outbreaks

\* Y. Rim (Shibaura Institute of Technology)

**概要**— 新型インフルエンザ感染の対策として、感染者との接触の回避がある。また、政府が推進するテレワークの勤務体制の1つとして在宅勤務があり、外出機会の減少が期待できる。本研究では、エージェントベースモデルシミュレーションを用いて在宅と通常の勤務体制の感染人数等の比較を行い、在宅勤務体制の感染対策への効果の検証を行う。

**キーワード:** 新型インフルエンザ, シミュレーション, テレワーク

## 1 研究背景

### 1.1 新型インフルエンザ

新型インフルエンザとは、一般的に流行する季節性のインフルエンザとは異なり、ウイルスの変異などによって動物同士で感染するインフルエンザが、ヒトからヒトへと感染するようになったモノを指す。新型インフルエンザはほとんどの人が免疫を持っていない為、世界的なパンデミックが起こる可能性がある。

新型インフルエンザの致死率は、アジア風邪と同程度の場合0.53%、スペイン風邪と同程度の重度の場合、2.0%と想定されている<sup>1)</sup>が、強い毒性を持つH5N1が変異し、新型インフルエンザとなった場合、致死率は60%を超え<sup>2)</sup>、パンデミックとなった場合、最悪の場合社会の機能が停止することも予想される。

新型インフルエンザの対策として、薬剤やワクチンがある。しかし、季節性のインフルエンザの場合とは違って、新型インフルエンザの場合は、ワクチンによる感染の予防は難しい。理由としては、パンデミックワクチンの製造・投与にはウイルス株の発見からおよそ6か月から1年の期間がかかる<sup>3)</sup>と想定されており、それまでにはウイルスの変異具合に効果が大きく左右されるプレパンデミックワクチンで対処するからである。このように、ワクチンによる新型インフルエンザの感染対策は効果が確実とは言えない為、日本ではタミフルやリレンザといった抗インフルエンザウイルス薬を推奨される全国民の25%<sup>4)</sup>を超える45%に相当する量を備蓄する<sup>1)</sup>ことによって対策を講じている。

もう1つの対策として、外出や集会などの自粛などにより、人との接触を避けることである。先ほどの抗インフルエンザウイルス薬は感染後の対策となるが、他人との接触の回避は感染そのものへの対策となる。新型インフルエンザは感染の予防が難しいため、この対策は有効な手段となりうる。

### 1.2 テレワーク

現在政府は働き方改革によりテレワークを推進している。テレワークとは『ICT(情報通信技術)を活用し、時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方』<sup>5)</sup>のことであり、パンデミックの対策を含めた様々な効果を期待され導入されている。日本でテレワークは19.0%の企業が導入しており<sup>6)</sup>、テレワークの勤務体制の1つである在宅勤務は現在7.1%の企業が導入している<sup>6)</sup>。

在宅勤務は、外に出ることなく業務をこなすことが可能となり、通勤時の交通機関やオフィス内での他人との接触による感染を避けることができ、新型インフルエンザ流行時の感染対策として有効な手段となる。

### 1.3 在宅勤務による感染対策

国立感染症研究所のシミュレーションにより、新型インフルエンザ発生時、鉄道輸送人数の抑制は感染拡大の対策として有効であるというとの報告がある<sup>7)</sup>。この報告は、インフルエンザ流行時、会社が在宅勤務体制をとることにより、感染リスクの高い交通機関を利用した通勤などが不必要になるうえに、鉄道利用者が減ることにつながるため、有効なインフルエンザ対策となりうることを示している。

今後パンデミックが予想されるH5N1型鳥インフルエンザが変異した毒性の強い新型インフルエンザは、感染対策に限られるという特徴を持つが、多くの企業で在宅勤務体制を実行できれば、通勤とオフィスでの感染リスクを減らすことができ、感染対策として大きな効果が期待できる。

## 2 先行研究

眞崎昭彦の研究(2010)<sup>8)</sup>では、通常のテレワークとパンデミック時に必要なテレワークとの相違や、起こりうる問題点の検討を行い、必要な対策について考察している。また、日本で強毒性の新型インフルエンザが発生した場合、どのようなテレワークをする必要があるのか、政府の新型インフルエンザ対策ガイドラインと通勤輸送力の抑制という制約条件から検討し、必要となるテレワークと現在の日本における代表的テレワーク事例を比較し、考察を行っている。

## 3 研究目的

本研究では、新型インフルエンザ流行時の対策として、企業が多くの社員を在宅勤務体制にした場合、そうしなかった場合と比べ、どれほどの感染抑圧の効果が出るかを検証することで、パンデミックに対するテレワークの有効性を確認する。

## 4 研究方法

エージェントベースモデルのシミュレーションは「S4 Simulation System」を利用する。現実の人口データに基づいた仮想の街を設定し、エージェントベース

モデルを用いて、新型インフルエンザが発生した際に、通勤やオフィスでの感染に注目しつつ、感染者が街中でどのように広まるのかをシミュレートする。仮定の街は自宅、電車などの交通機関、会社のオフィスが配置され、エージェントは通勤を想定して、交通機関を利用し、自宅とオフィス間を移動する。シミュレーションの際、主に現状の在宅勤務普及率のケースや大規模な在宅勤務体制が行えるケースを想定し、在宅勤務ができる会社の割合を変えて行うことで、テレワークの感染防止効果と現状テレワーク普及時の効果を検証する。

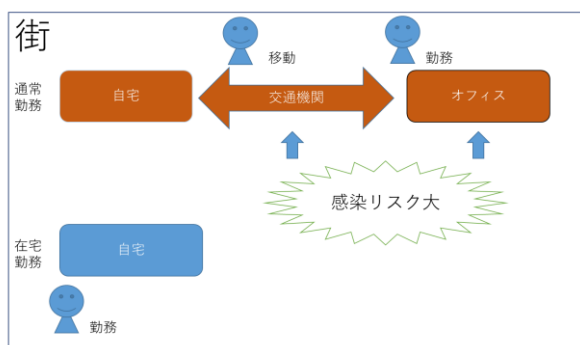


Fig. 1: 街のモデルのイメージ

現在は Fig. 2 のように研究室をモデルとして感染シミュレーションを構築している。

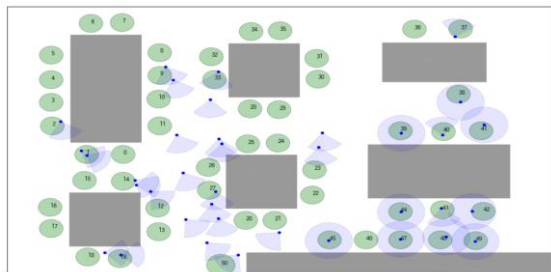


Fig. 2: S4 による研究室のシミュレーション

## 5 今後の方針

今後は規模を大きくし、交通機関やオフィスを含んだ街を構築する。また、テレワークと在宅勤務への理解を深め、「感染者数の少なさ」以外の感染抑圧効果の評価項目を検討する。

## 謝辞

この研究は、厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）「新興・再興感染症のリスク評価と危機管理機能の実装のための研究」（研究代表者 齋藤智也）の助成によって行われた。

## 参考文献

1) 厚生労働省 健康局結核感染症課新型インフルエンザ対

策推進室、新型インフルエンザ対策における抗インフルエンザウイルス薬の備蓄方針について、2017, p5

<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000168787.pdf>

2) 日経メディカル、H5N1 のヒト感染は 391 例に、致死率は 63% と高率のまま、2008 年 12 月 25 日

<https://medical.nikkeibp.co.jp/leaf/all/special/pandemic/topics/200812/508998.html>

3) 新型インフルエンザ等対策ガイドライン、2013 年 6 月 26 日, p86

4) 著 Mike Davis, 訳 柴田裕之, 齊藤隆央 2006, 感染爆発—鳥インフルエンザの脅威, p179, 株式会社紀伊国屋書店(2016)

5) 厚生労働省、テレワークではじめる働き方改革 [https://work-holiday.mhlw.go.jp/material/pdf/category7/01\\_01.pdf](https://work-holiday.mhlw.go.jp/material/pdf/category7/01_01.pdf)

6) 総務省、平成 30 年通信利用動向調査、2019 年 5 月 31 日

7) 国立感染症研究所 感染症情報センター、新型インフルエンザにおける鉄道輸送抑制の効果評価、2009.

[http://www.mlit.go.jp/pri/adobaizari/pdf/16\\_No2Shiryu82.pdf](http://www.mlit.go.jp/pri/adobaizari/pdf/16_No2Shiryu82.pdf)

8) 眞崎 昭彦: パンデミック時におけるテレワークの研究、2010 年.

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jatstp/12/0/12\\_KJ00006812893/pdf-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jatstp/12/0/12_KJ00006812893/pdf-char/ja)