

## 休校や自粛の効果って？ —数理モデルでの検討—

### • はじめに

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行拡大に伴って、2020年3月上旬から学校の一斉休校が始まり、イベントやライブの開催自粛や外出の制限など、思うように身動きできない日々が続いています。さらに4月上旬～中旬には、全国に緊急事態宣言が出されました。これらの対策の基本となる考え方は、人と人との接触を減らすことで、「流行のピークを小さくし、流行のピークまでの期間を遅らせること」です<sup>1)</sup>。また、これらを通じて、一度に発生する患者数を減らし、医療への負担を軽減するとともに、次の対応策を検討する期間も生まれると期待できます。COVID-19が最初に流行した中国・武漢市でも、行動制限が行われました。ここでは Lancet Public Health 誌に掲載された論文から、武漢での行動制限の効果を数理モデルで試算した結果を紹介します。

### • 論文の内容

COVID-19は、2019年末に武漢で最初の患者が確認されました。武漢では流行のさらなる拡大を防ぐため、もともと春節休みとして学校や職場が閉鎖されていましたが、人と人との接触を減らすためこれを延長しました。しかし、これまで行動制限の影響を考慮に入れたモデルを使って、感染の広がりを検討した報告はありませんでした。今回、行動制限による効果を知るために、武漢における年齢や場所別の接触パターンを使って、年齢別の新規症例数の推移と、行動制限によって避けられるであろう感染者の割合を推定しました。効果は、「学校の冬休み及び春節休みが全くないと仮定した場合（仮想的な状況）」、「通常通り学校の冬休み及び春節休みだけ休暇を取った場合（介入なし）」、「行動制限を行い、3月上旬あるいは4月上旬より徐々に解除した場合（制限中は医療従事者と警察官、行政職員のみ出勤）」ごとに分析しました。

その結果、武漢では、感染の流行の規模をできる限り小さくし、また、流行のピークを遅らせるためには、行動制限の解除を4月上旬から始めた場合が最も有効であることがわかりました。また、これらの効果により、医療資源の有効活用もできると考えられました。一方、制限解除が時期尚早であったり、制限解除を一気に進めると、流行の第二波を早期に招いてしまう恐れがあります。しかし、制限を徐々に緩めていくことで、そのような影響を避けることができると考えられました。

このように、接触を抑えるために学校や職場の閉鎖を含む行動制限をかけることはCOVID-19の流行を制御するのに効果があります。また、制限解除にあたっては、流行の第二波の影響を最小限にするためにも、疫学のおよびモデリングからの知見もふまえて十分に検討する必要があると、著者らは提言しています。

### • 疫学と数理モデル

疫学は「人の集団を対象に、病気が起こる頻度や、病気を起こしやすい人がもつ特徴を研究する」学問です。また、この論文のように数理モデルを使って感染症がどのように流行す

るかを予測する研究も、疫学の専門領域の 1 つです。日本でも数理モデルを用いた検討結果が実際の政策に反映されるなど、皆さんに見える形で発信されています。具体的には、今回の緊急事態宣言の根拠にもなった、厚生労働省のクラスター対策班による「早期の収束のために人との接触を 8 割減らそう」という呼びかけ<sup>2)</sup>や、同対策班による Twitter などの SNS<sup>3)</sup>を通して公表されている解説動画などがあげられます。

#### ・おわりに

今回紹介した論文では、医療機関、警察、行政以外の職場は閉鎖するという想定のため、単純にこの結果を日本に当てはめることはできません。しかし、少なくともイベント等の自粛や休校、テレワークといった「なるべく人との接触を避ける」対策に効果があることが伝えられたら良いなと思います。

また、行動の自粛以外にも、様々な予防法がメディアを通して連日発信されていますが、真偽のほどが分かりにくい場合もあります。判断に迷うことがあれば、厚生労働省や WHO（一部和訳された情報が WHO 神戸センターから発信）による公的情報を参考にしてください。しかし、これらだけでは理解しづらいこともあるかと思います。私（理学部出身）は日本科学未来館のサイト「新しい感染症との向き合い方 わかんないよね 新型コロナ」も参考にしています<sup>4)</sup>。日本科学未来館は、「科学の観点から今を知り、未来を考える」施設ですが、このサイトは、科学と社会の接点となる科学コミュニケーターが運営しており、皆さんが抱きやすい疑問についてわかりやすく紹介されています。

#### ・紹介した論文の出典

1) Prem K, Liu Y, Russell TW, et al. The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study. Lancet Public Health 2020. S2468-2667(20)30073-6. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30073-6](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30073-6)

#### ・参考情報

1) 厚生労働省ホームページ 新型コロナウイルス感染症対策の基本方針  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708\\_00001.html#houshin](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html#houshin)

[2020 年 4 月 26 日閲覧]

2) NHK 公式ホームページ「専門家 “人との接触 8 割減でダメージ最小限に” 新型コロナ」  
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200408/k10012375081000.html>

[2020 年 4 月 26 日閲覧]

3) 新型コロナクラスター対策専門家（クラスター対策班による Twitter アカウント）  
<https://twitter.com/ClusterJapan?s=20> [2020 年 4 月 26 日閲覧]

4) 日本科学未来館科学コミュニケーターQ&A サイト  
<https://www.miraikan.jst.go.jp/guide/group/COVID-19.html> [2020 年 4 月 26 日閲覧]

文責：大阪市立大学大学院医学研究科公衆衛生学 博士課程 3 年 吹田安佐詠（日本疫学会会員）

監修：大阪市立大学 福島若葉（日本疫学会代議員、日本疫学会認定上級疫学専門家）