

## パンデミックで人の流れはどう変わったか？ 人流ビックデータが描くニューノーマルへの軌跡

### 【発表のポイント】

- 本研究は、新型コロナウイルス感染症の第1波から第3波において、感染リスクがもたらす外出行動の変化を分析しました。
- 人々は感染リスクが高い混雑した目的地への移動を自粛しています。
- 緊急事態宣言は、感染リスクの高い移動に対してより大きな抑制効果を示しました。
- 第1波から第3波にかけて人流の減少が弱くなっています。これは、未知の感染症に対して人々が順応し、ニューノーマル(新しい生活様式)に至る過程を示していると考えられます。
- 緊急事態宣言のリスク喚起効果は、経済活動と感染抑制を両立する制度設計を考える上で、重要なエビデンスになると考えられます。

### 【概要】

2019年暮れに始まった新型コロナウイルス感染症(COVID-19)によるパンデミック(世界的大流行)は現在もまだ収束していません。当初多くの国が感染の拡大を抑制するために強制力を持つロックダウン\*<sup>1</sup>の実施に踏み切ったなか、日本政府は強制力のない緊急事態宣言\*<sup>2</sup>を発令し、その効果はあったとみられています。世界がコロナウイルスとの共存に向けて舵を切りつつある現在、感染拡大の抑制と経済活動の維持のバランスは重要な政策課題となっており、人々の自発的な行動抑制を促す日本の感染対策に注目が集まっています。

東北大学 大学院情報科学研究科の博士課程2年生 坪井和史、藤原直哉 准教授、伊藤亮 准教授のグループは、2020年1月から2021年3月の1年3ヶ月に及ぶ人流ビックデータを用いて、新型コロナウイルスの感染者数や緊急事態宣言が、4都県(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県)における人々の外出自粛に与える影響を分析しました。

得られた結果は、以下の3つです。(1) コロナ禍において人々は感染リスクが高い目的地への外出を自粛している。(2) 緊急事態宣言は、感染リスクを喚起することで自粛を促す効果があった[図1]。(3) 長引くコロナとの生活に慣れてくると、人流がコロナ以前の水準に近づいていく。

本成果は 2022 年 10 月 28 日に Public Library of Science (PLOS)社の科学雑誌「PLOS ONE」のオンライン版で公開されました。

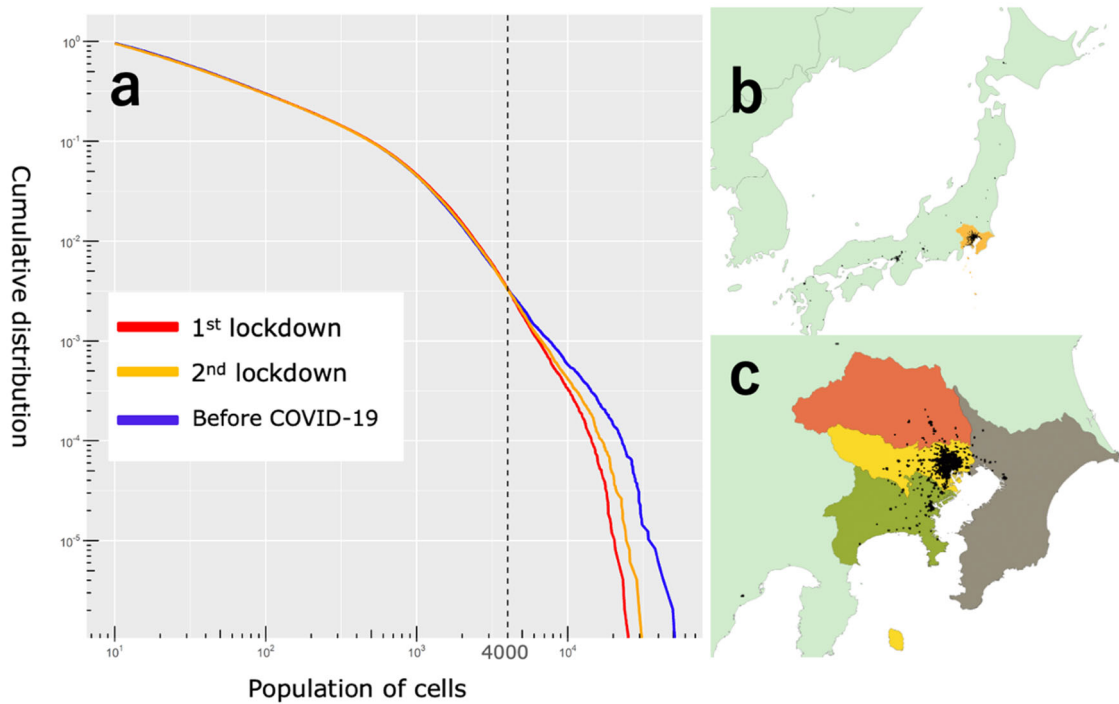


図 1 緊急事態宣言下での人々の自粛: (a) 人口密度の高い(1セル:500m×500mあたり約 4000 人以上)所でコロナ以前と比べて人流が減少しています。(b) そのようなセルは黒点で示され、東京、大阪、名古屋など大都市に多く見られます。(c) 黒点は4都県(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県)で特に集中しています。

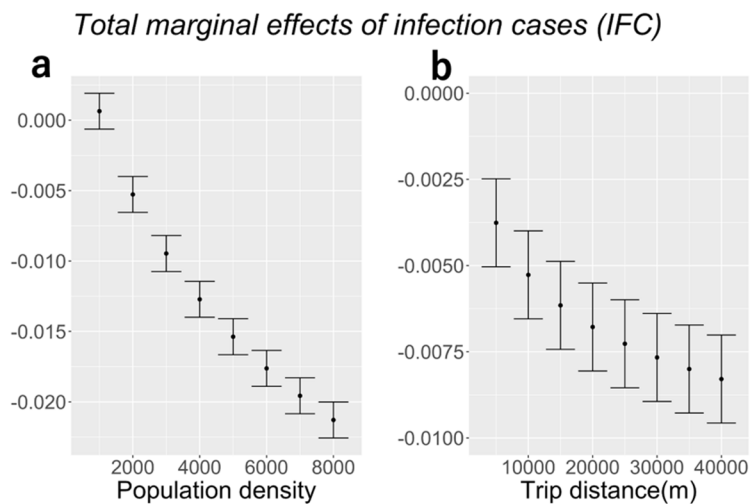


図 2 感染者数の増加による人流の減少: 縦軸は感染症の増加による人流の減少量を示しています。横軸は人口密度(a)と移動距離(b)をそれぞれ示していて、人口密度が高い場所、移動距離が長い場所への人流が大きく減少しています。

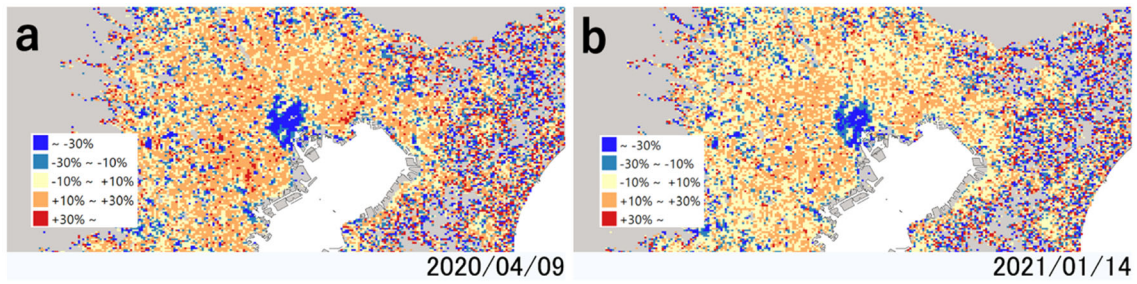


図 3 緊急事態宣言下での人流減少の比較: 東京都中心部で、コロナ以前と比べて30%以上人流が減少しています。ステイホームにより都心外縁では人流が増加しています。1回目(a)と2回目(b)を比較すると、1回目の方が大きな人流の減少がみられます。

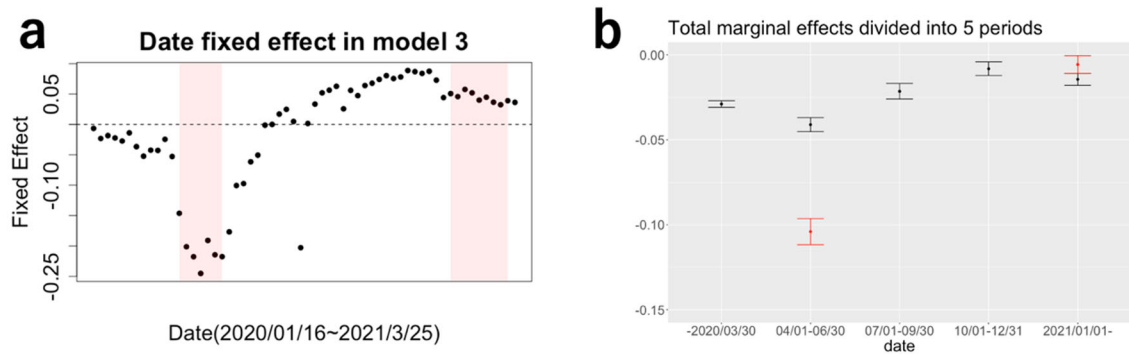


図 4 人流減少の時系列的な変化:(a)初めは大きく減少していた人流が、1回目の緊急事態宣言後に減少が弱まっています。赤い背景は緊急事態宣言の期間を示しています。(b)感染者数の増加による人流の減少(黒色)と緊急事態宣言による人流の減少(赤色)をそれぞれ示しています。1回目と比べ、2回目の緊急事態宣言の効果は小さくなっています。

## 【詳細な説明】

### ■ 研究背景

新型コロナウイルスの感染者数増大に伴い、ステイホームやテレワークが増えて、人々の移動が減少しています。多くの国で法的強制力を持つロックダウンが実施される中、日本政府は複数回に渡って緊急事態宣言を発表し、外出の自粛を呼びかけました。そこで「非拘束的な政策介入や感染リスクが、人々の外出自粛にどのような影響をもたらすか」という問いが生まれ、数々の研究が行われてきました。既存研究は、都道府県単位で集計した短期間のデータを使って自粛の効果を定量化してきました。しかし、人々が移動を自粛する詳細な仕組みや、長期的な行動変容は未解明な点が多くありました。

### ■ 研究手法

本研究は、ドコモ・インサイトマーケティングが提供する「モバイル空間統計®」を約1年(2020年1月~2021年3月)分用いて、新型コロナウイルスの感染者数や緊急事態宣言が、4都県(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県)における人々の外出自粛にどのような影響をもたらすかを統計的に分析しました。

※モバイル空間統計は、株式会社NTTドコモの登録商標です。

### ■ 研究結果

本研究において得られた結果は以下の3点です。

#### 1. 人々は感染リスクが高い目的地への外出を自粛する。

新型コロナウイルスの感染者数が増加すると、人流が減少することが明らかになりました。特に、目的地の人口密度が高い場所[図 2a]、移動距離が長い場所[図 2b]への人流が大きく減少しました。

#### 2. 緊急事態宣言は、人々に感染リスクを喚起することで自粛を促す。

緊急事態宣言のように外出の自粛を促す政策でも、人流が減少することが明らかになりました[図3]。感染者数が増加した時と同様に、行き先の人口密度が高い場所、移動距離が長い場所への大きな人流の減少が見られました。これにより、緊急事態宣言にはリスクを喚起する効果があったと考えられます。

#### 3. 未知の感染症に対する人々の順応。

感染初期段階には人流が大きく減少していましたが、1度目の緊急事態宣言後から徐々にコロナ以前の水準に戻ってきました [図 4a]。1度目と2度目の緊急事態宣言の効果を比較すると、1度目の効果が絶大で、第1波から第3波にかけて人流の減少が弱くなっています[図 4b]。これは、未知の感染症に対して人々が順応し、ニューノーマルに至る過程を示していると考えられます。

## 論文情報

掲載誌:PLOS ONE

論文タイトル:Influence of trip distance and population density on intra-city mobility patterns in Tokyo during COVID-19 pandemic

著者:Kazufumi Tsuboi, Naoya Fujiwara, Ryo Itoh.

URL

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0276741>

DOI: 10.1371/journal.pone.0276741

### 【問い合わせ先】

#### ■ 研究に関すること

東北大学大学院情報科学研究科 准教授 伊藤亮

TEL: 022-795-4420

E-mail: itoh@se.is.tohoku.ac.jp

東北大学大学院情報科学研究科 博士課程2年 坪井和史

TEL: 022-795-4503

E-mail: tsuboi@se.is.tohoku.ac.jp

東北大学大学院情報科学研究科 准教授 藤原直哉

TEL: 022-795-4346 FAX: 022-795-5815

E-mail: fujiwara@se.is.tohoku.ac.jp

#### ■ 報道に関すること

東北大学大学院情報科学研究科 広報室

担当 佐藤

TEL: 022-795-4529 FAX: 022-795-5815

E-mail: koho@is.tohoku.ac.jp

### 【用語解説】

#### \*1 ロックダウン

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、外出や行動を制限する措置。中国やインド、マレーシアなど各国政府が 2020 年以降、人々の移動を制限するために相次いで採用した。国ごとに体系はことになっており、違反者に罰則を科すなど、私権を制限する場合もある。日本は外出自粛を要請することどまり、罰則を設けていない。

## \*2 緊急事態宣言

新型コロナウイルスの感染拡大を受けて、新型インフルエンザ対策特別措置法に基づき、首相が出せる宣言。専門家の意見を基に、(1)国民の生命や健康に著しく重大な被害を与える恐れ(2)全国的かつ急速なまん延により国民生活と経済に甚大な影響を及ぼす恐れ——の2要件を満たすかを判断する。