

COVID-19 感染拡大時のモバイル空間統計を用いた道内人口動態の把握

Understanding the movement of Hokkaido population using mobile spatial statistics when COVID-19 infection spreads

室蘭工業大学大学院 工学研究科 ○学生員 石川玲衣 (Rei Ishikawa)
 室蘭工業大学大学院 工学研究科 学生員 奥村航太 (Kota Okumura)
 室蘭工業大学大学院 工学研究科 正員 浅田拓海 (Takumi Asada)
 室蘭工業大学大学院 工学研究科 正員 有村幹治 (Mikiharu Arimura)

1. はじめに

2019 年末から急速に感染が拡大した新型コロナウイルス(以下, COVID-19)感染症は, 21 世紀における最も危険なパンデミックの一つとなりつつある. COVID-19 の感染拡大を受け, 日本政府は 2020 年 4 月に全国規模の緊急事態宣言を発令し, 外出自粛要請や新しい生活様式の提唱を行った. これらはコミュニティ間の接触頻度を低下させ, 感染拡大を防ぐという意味では効果的であったが, 同時に経済活動に大きな影響を及ぼした. 政府は落ち込んだ経済を立て直す施策として, 2020 年 7 月 22 日から Go To トラベル事業の運用を開始したが, 11 月末から再び感染者数が増加したことから, 同年 12 月 28 日より一時停止となった. 昨今の COVID-19 の感染拡大は, 人々の移動に大きな影響を与えている. 著者らの先行研究¹⁾では, 携帯電話網の位置情報データを活用したモバイル空間統計²⁾を用い, 札幌市における 500m メッシュ別人口の動態を曜日や非常時などの時期毎に推計し, 人口の減少率を示した. しかしこれらの分析は, 居住地に関する属性を含んでおらず, 北海道内外どの場所から人々が移動したかの評価にまでは至っていない.

本研究の目的は, 道内主要エリアにおいて滞在人口の属性を加味した人口推移の現況分析と考察である. その際にはモバイル空間統計を使用し, 北海道札幌市, 旭川市, 千歳市の 3 都市の滞在人口を 2019 年と比較した. また Go To トラベル事業の一環である地域共通クーポン取扱店舗³⁾のデータを活用し, 酒類提供ありの飲食店に焦点をあて, 500m メッシュ単位での様々な属性を考慮し人口推移を示した.

2. 使用データと分析対象

本研究では, モバイル空間統計, 地域共通クーポン取扱店舗データを集計し使用した. 概要を以下に示す.

2.1 モバイル空間統計

モバイル空間統計とは, NTT Docomo の携帯電話ネットワークの運用データから拡大推計された人口統計であり, ある特定日時や性別, 年代, 調査エリアの規模など様々な条件のもと, 情報の取得が可能である. したがって, 観光客分析やまちづくり, 防災計画などあらゆる分野から報告が挙げられている. 本研究においては, 緊急事態宣言が発令された 2020 年 4 月 16 日から直近の同年 12 月 10 日までの期間と, それに対応する 2019 年の人口統計データを活用した.

2.2 地域共通クーポン取扱店舗データ

地域共通クーポンとは, 日本国内において COVID-19 の影響を大きく受けた業種に対し, 景気や経済を再興することを目的とした Go To トラベル事業の一環である. 地域共通クーポン利用可能店舗は 2020 年 12 月現在でおよそ 30 万店舗以上あり, 観光産業である旅行業や宿泊業, 飲食業, 物品販売業等の経済消費を促している. これに伴い, Go To トラベル事業 Web サイトでは, 地域共通クーポン取扱店舗をリスト化し, 利用可能な店舗を一覧として掲載されている. そこで本研究では, 2020 年 11 月 10 日更新の地域共通クーポン取扱店舗承認リストの業種別欄を活用し, 酒類提供ありの飲食店が各市で一番多いメッシュを活用した.

3. 分析手法

3.1 推定道外人口の定義

各 500m メッシュ別に分布している滞在人口を活用し, 総滞在人口から居住地が北海道である人口を差し引いて推定道外人口として分析を行った. モバイル空間統計では秘匿処理が行われているため, 各都道府県における滞在人口に関して欠損値が生じてしまう. そこで, 全国の滞在人口総数から道内の滞在人口総数を差し引いた値を推定道外人口と仮定した.

3.2 減少率の定義

減少率については, 著者らの先行研究¹⁾にならって, 時刻: t , 平日・休日: w , 観測年: y , 集計期間: s におけるメッシュ: g , の滞在人口を $\bar{P}_{g(y,m,w,t)}$ (式(1))として, 各メッシュの前年に対する増減率 Dec (式(2))を示す.

$$\bar{P}_{g(y,m,w,t)} = \frac{\sum_{d=1}^n P_{g(d,t)}}{n} \quad (1)$$

$$Dec_g = \frac{\bar{P}_{g(r19,m,w,t)} - \bar{P}_{g(r20,m,w,t)}}{\bar{P}_{g(r19,m,w,t)}} * 100 \quad (2)$$

また集計期間 s は表-1 の通りである.

4. 市町村単位の現況分析

4.1 中核市及び地方都市の道外人口推移

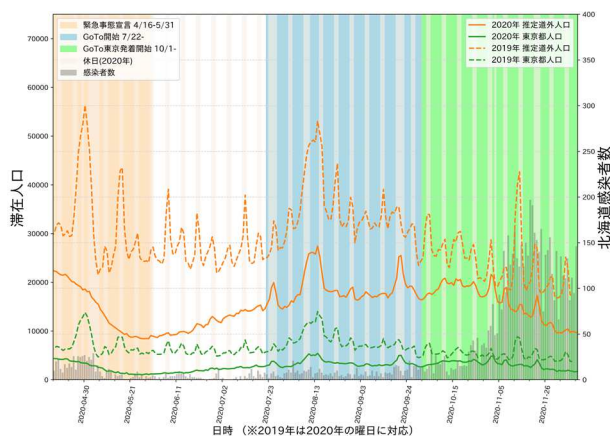
札幌市全域と酒類提供ありの該当メッシュであるススキノの滞在人口の推移を図-1 に示す. 札幌市と同様に, 旭川市, 千歳市においても, 図-2, 図-3 に示す. 本研究において, 各市全域の場合は買い物や観光の影響がみて

とれる12時に、地域共通クーポンから選定した酒類提供ありの該当メッシュは夜間の感染拡大が懸念されることから、21時に着目した。前年の傾向としては、5月中旬から推定道外人口が増加し、9月中旬頃を境にして道外人口は減少を示している。これより、本研究の対象期間内では7・8月頃に観光需要が高まったことがわかる。しかしながら今年は、COVID-19の感染拡大を受けて、県を跨ぐ移動の高まりはGo To トラベル事業の運用が開始された7月22日から、連休を除き前年の推移と差分が小さくなった。そして、東京都発着のGo To トラベルキャンペーンの開始も相まり、前年よりも9月中旬頃の人口減少は小さい傾向となった。本年は観光需要が10月下旬へ移動したと考えることができる。

中核市である札幌市、旭川市の該当メッシュにおいて、11月7日付近から総人口に大幅な減少が見られ、緊急事態宣言が発令された4月16日と同程度の人口になった。これは、10月中旬から再び北海道内の感染者数⁴⁾が増加し、11月7日で北海道内および札幌市の警戒ステージが3に、11月17日で札幌市の警戒ステージが4に移行されたことに起因すると考えられる。しかしながら、地方都市である千歳市の該当メッシュにおいては、同時期で大幅な減少が見られなかった。中核市と地方都市において、感染拡大に対する意識の違いがある可能性が高い。

4.2 札幌市滞在人口減少率

a)2020年4・5月の滞在人口減少率(図-4)



緊急事態宣言が発令された2020年4月中旬から5月下旬にかけては、前年と比較し、平日、休日ともに札幌駅周辺では滞在人口が大きく減少していることがわかる。また住宅街が建ち並ぶ札幌市郊外では、人口減少率が増加傾向を示していることが確認された。札幌駅周辺の人口分布が減少し、住宅街が増加したことから、緊急事態宣言の影響により、自宅待機や在宅勤務等に移行する人々が前年比に比べ大幅に増加し、自粛の動きが高まったということが推測される。そして、札幌市の主要観光地である定山溪温泉や円山公園、札幌芸術の森において、人口減少率が前年比と大きく低下したことから、観光地においてもCOVID-19の影響を大きく受けたことがわかる。

b)2020年7月の滞在人口減少率(図-5)

4・5月の緊急事態宣言時(図-5)と9月の滞在人口減

表-1 集計期間:sにおける各期間の対応

期間	2020年	2019年
a 4,5月緊急事態宣言期間	4/16~5/1, 5/7~5/31	4/16~4/26, 5/6~5/31
b GW緊急事態宣言期間	5/2~5/6	4/27~5/6
c 6月	6/1~6/30	6/1~6/30
d 7月	7/1~7/21	7/1~7/22
e 7月GoToトラベル開始	7/22~7/31	7/23~7/31
f 8月	8/1~8/7, 8/17~8/31	8/1~8/9, 8/19~8/31
g 8月お盆	8/8~8/16	8/10~8/18
h 9月	9/1~9/30	9/1~9/30
i 10月	10/1~10/31	10/1~10/31
j 11月	11/1~11/30	11/1~11/30

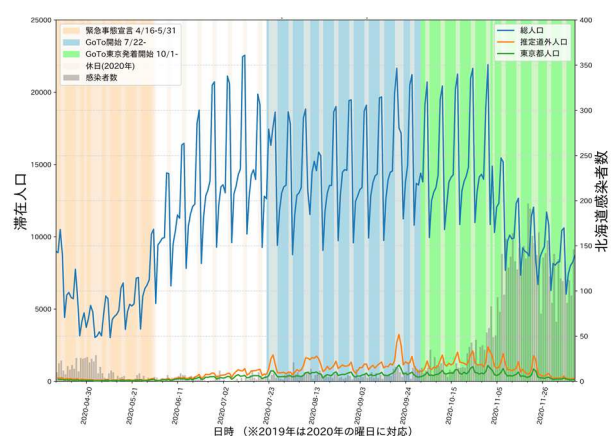


図-1 札幌市の滞在人口(左: 全域, 右: ススキノ)

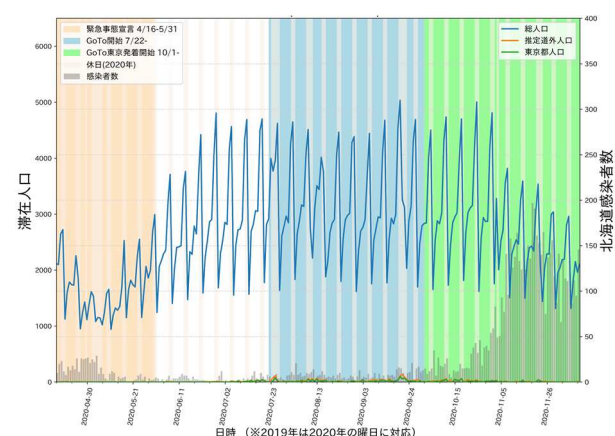
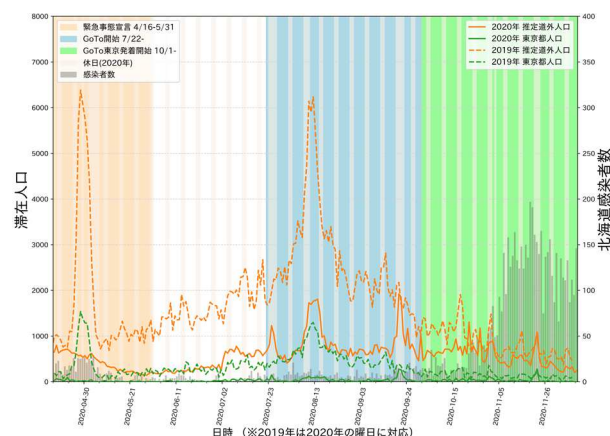


図-2 旭川市の滞在人口(左: 全域, 右: 昭和通)

少率（図-6）を比較し、各エリアの人口減少率は中間的な状態にある。これは緊急事態宣言後から自宅待機や在宅勤務等の実施率が減少したと考えることができるが、前年程には人出が戻っていないことが考えられる。しかしながら、札幌ドーム周辺や大型商業施設の人口減少率が大きいことから、宣言解除後も、開催予定であったイベント等は中止や延期となり、遠方からの訪問客の減少等の影響が考えられる。

c)2020 年 9 月の滞在人口減少率（図-6）

前年と人口分布に大きな差異があらわれなかったことから、7 月よりも人口の動きが前年に近づいているとい

うことが予想される。特に観光地である定山溪温泉や札幌芸術の森では、休日の人口減少率が小さくなっていることや、一部メッシュで前年よりも人口が増加していることから Go To トラベルキャンペーンの影響を受けて観光客が増加したと考えられる。

d)2020 年 11 月の滞在人口減少率（図-7）

札幌市郊外の住宅地では、平日、休日両方で、人口率が増加傾向を示した。これは 4.1 で述べたとおり、感染者数が再び増加したことから、札幌市で自粛傾向が高まったと考えられる。

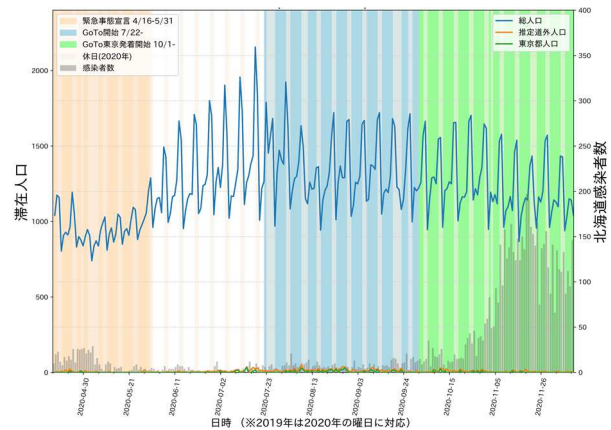
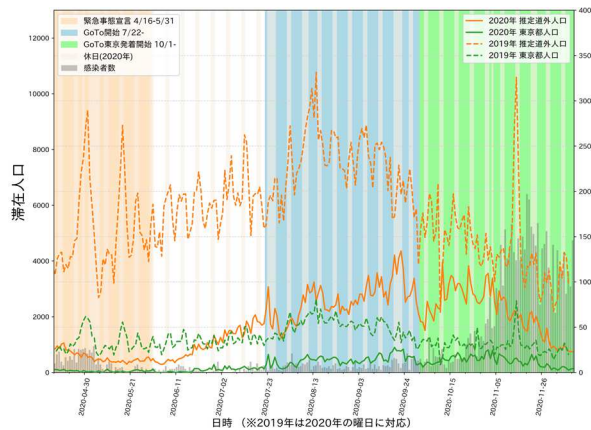


図-3 千歳市の滞在人口（左：全域，右：幸町）

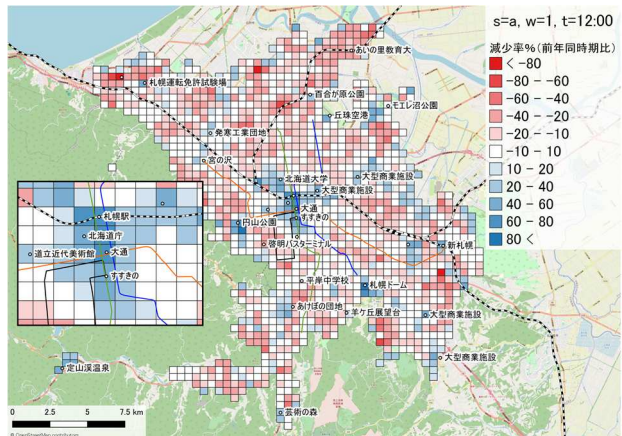
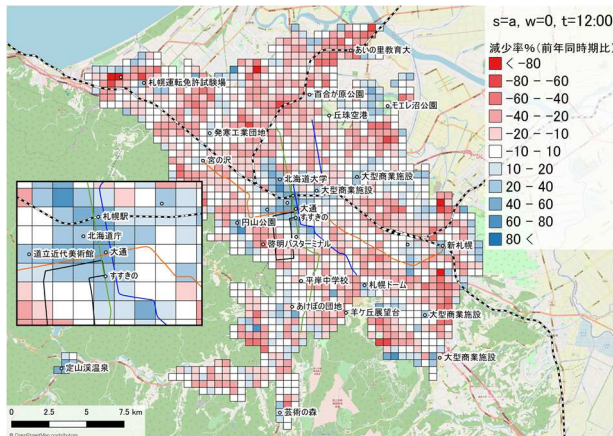


図-4 2020 年 4・5 月滞在人口減少率（左 平日，右 休日）

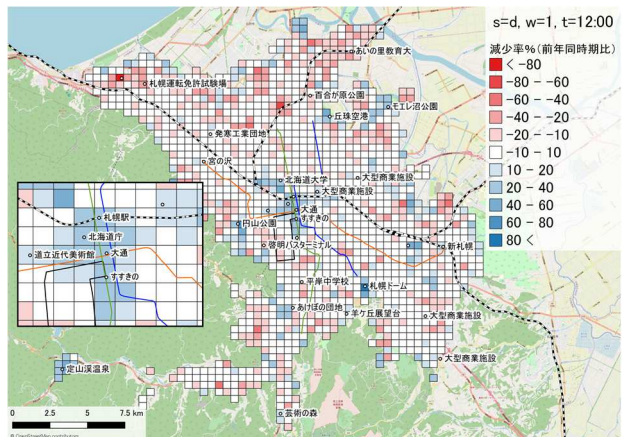
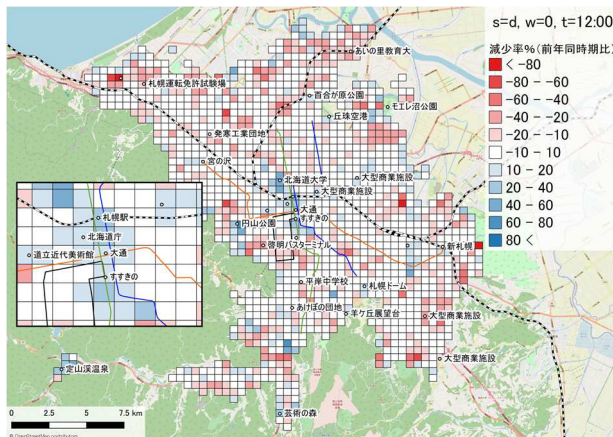


図-5 2020 年 7 月滞在人口減少率（左 平日，右 休日）

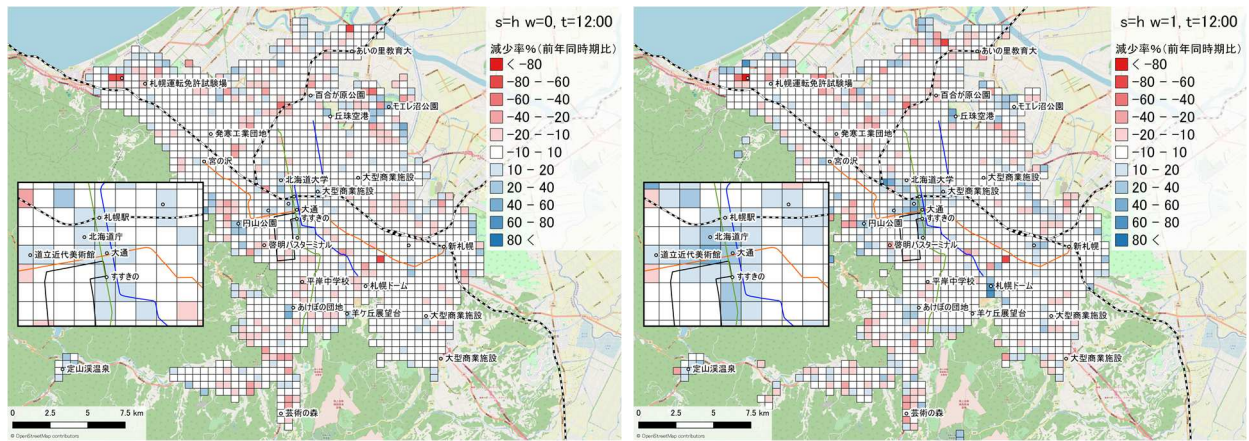


図-6 2020年9月滞在人口減少率(左 平日, 右 休日)

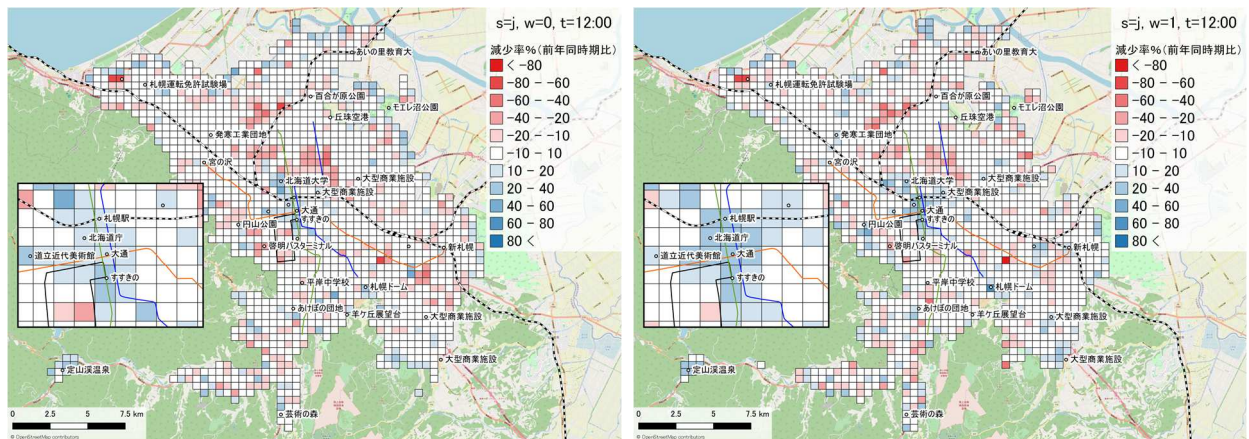


図-7 2020年11月滞在人口減少率(左 平日, 右 休日)

5. まとめ

本研究により、緊急事態宣言が発令された2020年4月16日から2020年12月10日と、同期間の2019年における札幌市、旭川市、千歳市の滞在人口および札幌市の滞在人口減少率を示した。上記の3都市においては、前年観光需要は7・8月にピークを迎えていたが、今年は自粛期間やGo To トラベル事業の影響により、7月22日を境に前年の推移と人口の差が小さくなった。再び感染が拡大する10月下旬に人口減少が見られたことから、前年の観光需要より10月下旬へ移動したと考えられる。そして中核市では、北海道内の感染者数が増加すると、酒類を提供する該当メッシュの総人口が大幅に減少することが確認された。反対に、地方都市である千歳市の該当メッシュでは、感染者数が増加傾向であっても人口減少は見られなかった。以上より、中核市と地方都市でCOVID-19の感染リスクに対する意識の違いがある可能性が高い。また札幌市の滞在人口減少率においては、前年と比べ自粛期間中に住宅街で人口が増加する傾向が見られた。これは自宅待機や在宅勤務などの影響によるものだと考えられる。札幌市の主要観光地である定山溪温泉や札幌芸術の森では、人口減少率が小さくなっていることから、Go To トラベルキャンペーンの影響を受けていると考えられる。再び11月に住宅街の滞在人口が増加

したことから、感染者数の影響も受け自粛傾向が高まったと考えられる。

謝辞：本稿で用いた、国内人口分布統計（リアルタイム版）モバイル空間統計®はDocomo Insight Marketing, INCから提供を受けた。ここに記して深謝の意を表する。

参考文献

- 1) Arimura, M., Ha, T. V., Okumura, K., & Asada, T. (2020). Changes in urban mobility in Sapporo city, Japan due to the Covid-19 emergency declarations. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 7, 100212.
- 2) 【公式】モバイル空間統計 | 位置情報などのビッグデータを利用した人口統計情報, <https://mobaku.jp/>, (閲覧日: 2020年12月19日).
- 3) 地域共通クーポン取り扱い店舗一覧ダウンロード | 事業者向け GoTo トラベル事業公式サイト, <https://biz.goto.jata-net.or.jp/couponlist.html>, (閲覧日: 2020年12月19日).
- 4) 新型コロナウイルス感染者情報のグラフ | 総合政策部情報統計局情報政策課, <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/jsk/opendata/covid19.htm>, (閲覧日: 2020年12月19日).