

大阪北部地震におけるモバイル空間統計を使った 通常時と地震発生時の人口変化の分析

Analysis on Population Change using Mobile Spatial Statistics in Northern Osaka Prefecture Earthquake

○本多 郁・畑山 満則
○Kaoru Honda / Michinori Hatayama

On June 18, 2018, the Osaka earthquake hit the center of Osaka city, which is the largest population in Western Japan, occurred. Using data Mobile Spatial Statistics to estimate the population every 500 m mesh from the mobile phone location information and comparing the population distribution every hour on the usual day (21st May, 2018) and the day of the Osaka earthquake occurred (18th June, 2018). There was a stagnation of the population, which is considered to be the effect of the suspension of the transportation system, on the other hand there was hollowing with less population than usual in the center of Osaka city. By analyzing these data, we examine in detail what the population distribution was like and consider the evacuation behavior in the earthquake hit directly the city (126 words).

1. はじめに

本研究では携帯電話位置情報から人口を推計する「モバイル空間統計*1」を使い、2018年6月18日に発生した大阪府北部を震源とする大阪地震に焦点を当て、通常時と地震当日の1時間ごとの人口分布をGISに展開して地図上に可視化し、比較を行った。その結果、通常時とは異なる人口の滞留が見られた時間帯とエリアをGIS上で可視化し、特定できることが明らかになった。

地震当日の大阪市中心部は、人々が流入できなかったため通常より昼間人口が大幅に減少していたことがデータから観測できた。本研究では大阪北部地震から得られた人口推計データを使って、

都市直下型地震が発生した場合の帰宅困難者対策を目的とする被災者行動分析を行う。

2. 大阪地震の概要

2018年6月18日 午前7時58分、大阪府北部を震源とする大阪地震（マグニチュード6.1、最大震度6弱）が発生した。大阪市北区、高槻市、枚方市などでは最大震度6弱を計測し、この地震の被害は死者5名、重傷者17名、全壊家屋数12棟、一部破損家屋数41459棟であった*2。

朝の通勤・通学ラッシュを迎えた時間帯に地震が発生した影響により、鉄道や地下鉄などの主要交通インフラが一斉に麻痺した。その結果、多く

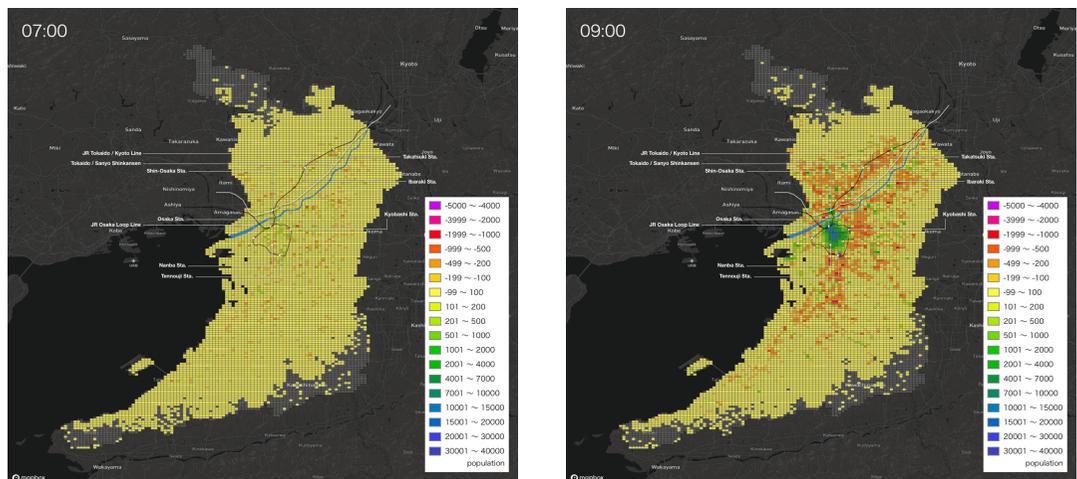


Fig1 通常時と地震発生時の人口の差分を可視化（左画像が7:00、右画像が9:00のもの）

の人々が移動中あるいは移動前に移動手段を奪われた状態となり、当日の深夜まで通常時とは異なる混乱が見られた。6月18日に発生した大阪地震の主要な鉄道会社の運転再開時刻をまとめたものが【Fig2】である。

鉄道会社	運転再開時間	影響人員
南海	9:25	21 万人
京阪	14:10	30 万人
近鉄	14:30	36 万人
阪神	15:00	10 万人
大阪メトロ	21:40	105 万人
阪急	22:45	105 万人
JR	23:05	240 万人

Fig2 主要な鉄道会社の全線運転再開時刻*3

3. モバイル空間統計

本研究で使用したモバイル空間統計とは、NTTドコモ社によって作成された動態人口データで、基地局でキャッチした携帯電話の位置情報を元に、個人が特定できないように処理したデータを集計し、1時間ごとの人口を推計したものである。本研究では、対象範囲を大阪府全域の500mメッシュとし、大阪地震当日の2018年6月18日（月）の0時から23時までの1時間ごとのデータと、比較するための通常時データとして、2018年5月21日（月）の0時から23時までの1時間ごとのデータを用いることとした。

4. 結果

500mメッシュごとに07:00、09:00それぞれの時間の人口推計の差分データをGISで可視化したものが【Fig1】である。これらの図から「いつ、どこで、どのような相違が発生しているのか」を検証した。

7:00時点で人口分布の差はほとんど見られないが、7:58に地震が発生し、そのおよそ1時間が経過した9:00時点では、大阪環状線の内側エリアでは人口の空洞化が発生しており、その外側の北側、西側、南側を取り囲むように人口の増加が見られた。地震発生後およそ9時間が経過した17:00時点では、9:00時点と比較して人口分布が増加しているエリアが市広範囲に拡散している傾向が見られた。地震発生後およそ15時間が経過した23:00時点では、大阪市中心部にやや空洞化が見られたものの、人口分布はほぼ通常時の状態に収束したこ

大阪環状線内側エリアの人口比較

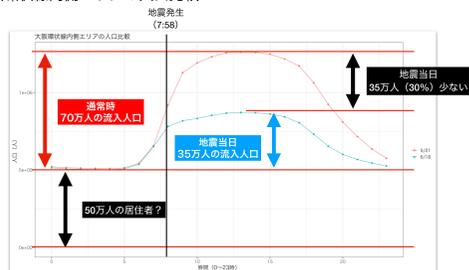


Fig3 大阪環状線内側エリアの人口比較

とが分かった。ただし、どのような手段で人々が移動したのかは、モバイル空間統計から特定することは困難である。

大阪市中心部に該当する大阪環状線内側エリアのメッシュを抽出し、より詳細な比較を行うために、通常時との人口分布を比較したグラフが【Fig3】である。大阪環状線内側では、通常時データの5月21日と比較して、地震が発生した直後の08:00時点以降、多くの人が入流していないことを示している。一方で、16:00時点までは大幅な変化が見られないが、17:00以降減少している。

5. 結論

以上のことから、地震当日、大阪府内で局所的な滞留や混雑は発生したものの、大阪環状線内側エリアの人口は、通常時の人口より最大約30%（約35万人）少なかったことが分かった。また地震当日の人口動態のイレギュラーな状態は、23時頃にほぼ通常時の状態に収束したことが、データから明らかになった。

しかしモバイル空間統計の人口推計データから人々の移動手段は特定できないため、他のデータを使って人々の行動を分析し、どのように帰宅困難者対策に活用できるのかについて、考察を進めていく予定である。

参考文献・資料

- *1 モバイル空間統計
https://www.nttdocomo.co.jp/biz/service/spatial_statistics
- *2 消防庁 大阪府北部を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況(第28報)
<http://www.fdma.go.jp/bn/bf56222108cb0701701b6cd5d945e23c95ef5ec7.pdf>
- *3 産経新聞
<https://www.sankei.com/west/news/180625/wst1806250007-n1.html>