



社会・産業の発展を支える「モバイル空間統計」
—モバイルネットワークの統計情報に基づく人口推計技術とその活用—

モバイル空間統計のまちづくり分野への活用

都市内部の人口構造が大きく変化しつつある現代において、きめ細かな施策を行うためには、ダイナミックに変化する人口の分布やその推移を逐次把握することが望ましい。しかし、これまでは国勢調査などの静的な人口統計に頼らざるを得ないのが現状であった。本研究では、千葉県柏市をフィールドにケーススタディを行い、モバイル空間統計のまちづくりへの活用可能性を示した。なお、本研究は、東京大学新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻清家研究室（清家剛准教授）との共同研究により実施した。

先進技術研究所 おだわら とおる 小田原 亨 かわかみ ひろし 川上 博

1. まえがき

都市の成熟や人口減少時代の到来によって都市内部の人口構造が大きく変化しつつある現代において、都市空間や都市サービスは、日々多様化し変化する人々のニーズに対応する必要性が求められている。こうしたきめ細かな施策を行うためには、ダイナミックに変化する人口の分布や、その推移を逐次把握することが望ましい。しかしながら、時々刻々と変化する実際の人口推移を把握する手段はこれまで存在せず、まちづくりにおける人口統計は、国勢調査などから常住人口や従業員人口など、静的な人口統計によらざるを得ないのが現状であった。

モバイル空間統計は、このようなまちづくりに必要な人口推移を捉えるツールとなる可能性がある。本研究では、モバイル空間統計を実際のまちづくり施策に活かすためのケーススタディを行い、その結果、まちづくり施策への活用可能性を確認することができた。

なお、本研究は、東京大学新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻清家研究室（清家剛准教授）との共同研究により実施した。

2. まちづくり分野における人口統計へのニーズ

本研究は、東京大学柏キャンパスのある千葉県柏市をフィールドとし

て行った。柏市の都市計画マスタープラン[1]や総合計画[2]をベースに、まちづくりの分野を6分野（①道路・交通、②土地利用・住環境、③景観、④公園・緑地、⑤拠点振興、⑥防災・防犯）に区分した。このうち、人口統計との関係性が薄いと考えられる「③景観」および、別調査により研究が行われている「⑥防災・防犯」を除く4分野について、人口統計利用の実態とニーズならびに各分野における昨今の施策テーマを柏市にヒアリングした。この結果を表1に示す。これら4分野においてケーススタディを行い、まちづくりでのモバイル空間統計の有用性の検討を行った。

3. ケーススタディの概要

実施したケーススタディの概要を以下に示す。

(1)土地利用・住環境 —時間や曜日の人口推移に着目したエリア特性の把握—

柏市域を、柏市都市計画マスタープランの「土地利用方針」に基づいて、「拠点エリア」・「住居エリア」・「田園エリア」の3つに区分した。昼間に人が集まる会社や商業施設などが多い拠点エリアでは凸型（昼間人口＞夜間人口）、昼間に通勤・通学などで外出する人の多い住居エリアでは凹型（昼間人口＜夜間人口）、人の出入りの少ない田園エリアでは直線型（昼間人口≒夜間人口）の人口推移が想定されるが、エリアごとに人口推移を把握することで、まちづくりの方向性検討にかかわる基礎情報として活用可能性を検討した。

(2)公園・緑地 —昼間人口に着目した公園の配置状況の評価—

実際に公園利用者が多い時間帯である昼間人口を使って、1人当りの1kmメッシュベースの公園面積を把握することで、夜間人口と差異があるかを確認し、公園の再配置検討にかかわる基礎データとしての活用可能性を検討した。

(3)交通 —居住エリア別人口を用いた公共交通ニーズの把握—

1日を通じた時間ごとに、中心市街地滞在者の居住エリア別人口を把握することで、こういった時間帯に、市内のどこから中心部にアクセ

スしているのかというデータと、運行しているバスの便数を比較した。その結果により中心部の利便性を高めるための市域内の交通システム（バスなど）の路線整備への応用可能性を検討した。

(4)拠点振興 —属性別・曜日別の来街状況把握—

市内外から柏中心市街地への来街者について、時間・曜日別かつ年代・性別も踏まえたきめ細かな実態を把

握することで、振興策の基礎データとしての活用可能性を検討した。

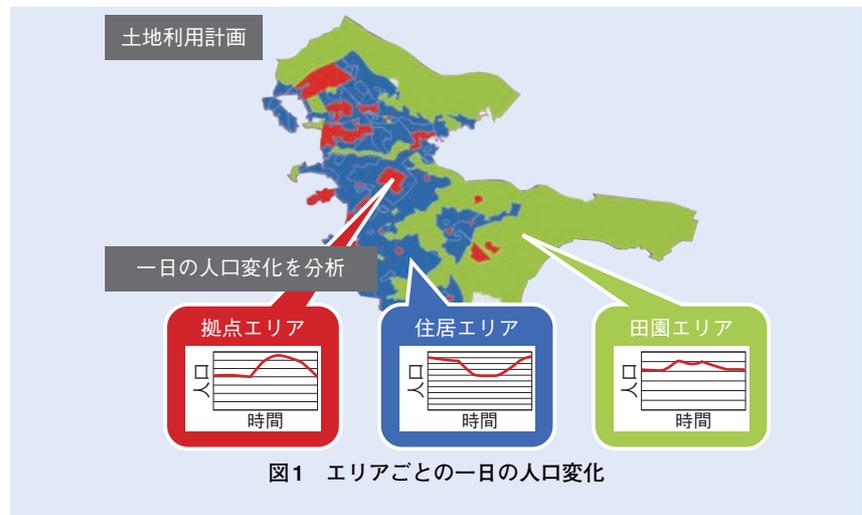
4. ケーススタディの結果と評価

(1)土地利用・住環境

前述の、「拠点エリア」・「住居エリア」・「田園エリア」の3つに区分したエリアごとに、人口推移が把握できるか確認を行った。図1に示すように、拠点エリアでは凸型、住居エリ

表1 まちづくりの各分野における人口統計へのニーズ

	人口統計への基本的ニーズ	主に利用する人口統計	昨今の重点的課題	新たな人口統計へのニーズ
交通	・移動人口（起終点、経路、目的、手段など）	・パーソントリップ調査	・市内公共交通サービスの効率化	・周辺市域も含めた生活圏を高頻度・簡易にとらえられる移動人口
土地利用	・常住人口 ・通勤通学者数 ・従業者数	・国勢調査 ・住民基本台帳 ・事業所・企業統計調査	・効率的な都市運営 ・低炭素都市づくり	・都市内部における1日を通じた人口変動
公園・緑地	・常住人口	・国勢調査 ・住民基本台帳	・1人当り公園面積の充足 ・多様な利用ニーズへの対応	・昼間の公園利用時間における属性別人口
拠点振興	・来街人口（居住地、属性、目的、滞在時間など）	・独自アンケートによる商業実態調査（5年ごと）	・中心市街地の活性化	・属性別の来街特性を高頻度・簡易にとらえられる来街人口



アでは凹型、田園エリアでは直線型の人口推移となる傾向がほとんどのエリアで当てはまることを確認できた。なお、凸型となる田園系エリアも存在したが、そこに教育施設が存在する、あるいは鉄道が縦断するなど、特殊な傾向を示す要因も特定できた。ゆえに、エリアから想定される人口推移と、モバイル空間統計の人口推移が対応していることが判明した。すなわち、モバイル空間統計の人口推移をみることで、土地利用の実態を検証するための指標としての活用が可能であると考えられる。

(2) 公園・緑地

前述のように、昼夜間人口比はエリアによって大きく異なることが確認されたため、従来夜間人口を活用して検討されてきた都市施設の再配置計画を、実際に公園利用者が多い時間帯である昼間の時間帯を用いて検討することで、より実際のニーズとマッチした施設配置を行うことができるかと期待される。図2(a)に夜間人口ベースの1人当りの公園面積、図2(b)に昼間人口ベースの公園面積を示す。図2(b)では、図2(a)と比較して、1人当りの公園面積が増加傾向にあったエリアを白枠、減少傾向であったエリアを黒枠で示している。その結果、昼夜間を比較して1人当りの公園面積が増加するエリアと減少するエリアは共に存在するが、全体的にみると昼間に増加するエリアが多いことがわかった。したがって、1人当りの公園面積をバランス良く充足するための再配備計画においては、昼間人口を用いた

方が効果的と考えられる。

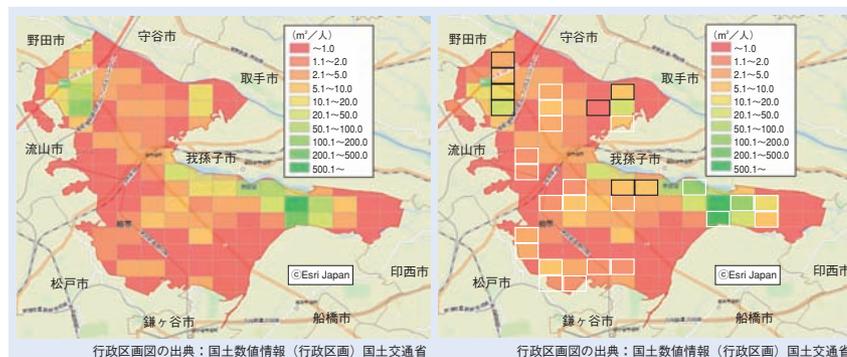
(3) 交通

中心市街地における、市内居住エリア別の人口推移を推計した結果と、中心市街地にアクセスするバス停別のバス便数のデータを同一地図上にプロットした。図3に示すように、中心市街地への移動人口が多いにもかかわらず、中心市街地に直接アクセスするバス便数の少ない地区

を抽出することができた。しかしながら、モバイル空間統計では実際の移動経路や移動手段までは把握できないため、アンケート調査やヒアリングなどを通して把握することが必要であり、さらに、バス以外の他の交通機関の状況など、さらなる分析を行う必要がある。

(4) 拠点振興

商業の振興にとって特に重要な女



(a) 夜間人口 (b) 昼間人口

図2 人口1人当りの公園面積

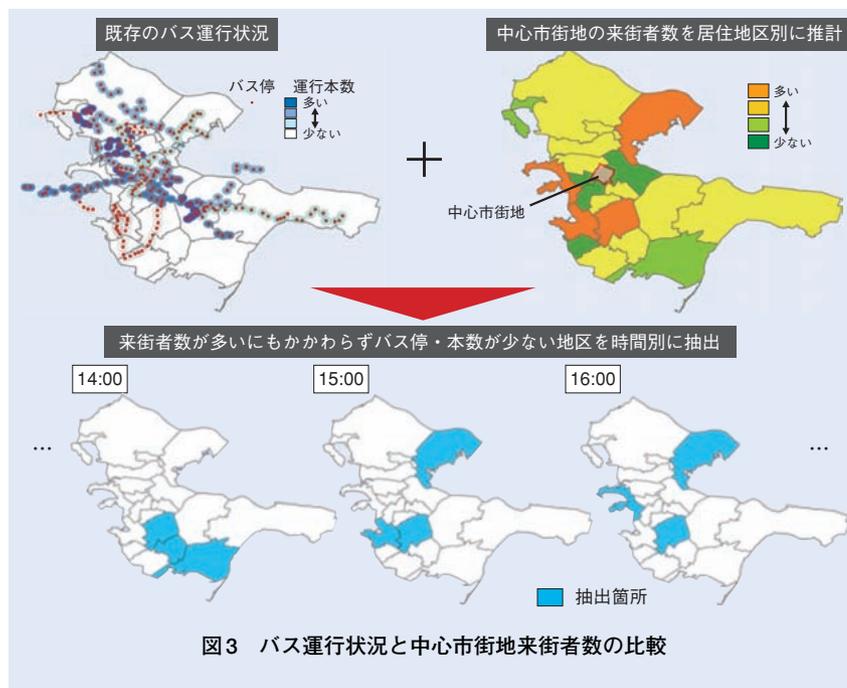


図3 バス運行状況と中心市街地来街者数の比較

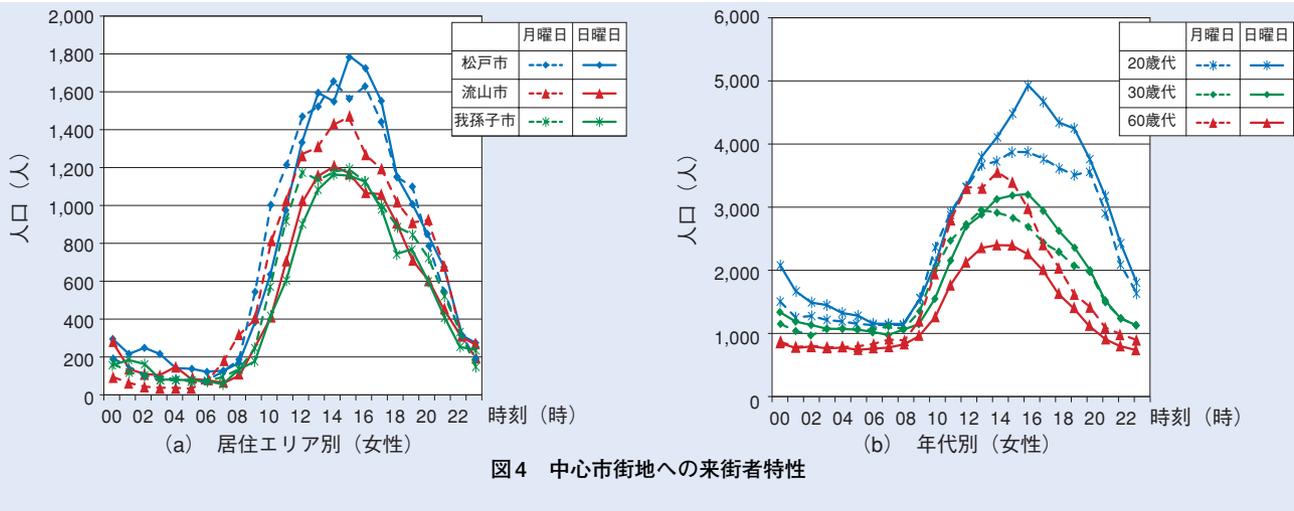


図4 中心市街地への来街者特性

性の来街状況を把握するために、中心市街地における女性の居住市町村別の人口推移を、平日、休日それぞれで把握した。モバイル空間統計はいわゆる買物目的だけではなく、通勤や通学、業務、通過なども含めた全体の人数であることに留意が必要であるが、図4 (a) に示すように、松戸市、我孫子市では平日、休日で大きな変化がないのに対して、流山市からの来街者数は休日に大きく落ち込んでいるのが見て取れる。これにより流山市からの平日の通勤、通学者に比べて、休日の買物客を取り込めていないのではないかという推察が可能となる。このように、個々の来街者の目的はわからないが、平日・休日の人口を比較することで、買物人数の傾向を推察することは可能であることがわかった。

また、中心市街地における年代別の女性の1日を通じた滞在人口を、平日、休日それぞれで把握した。それら上位3年代の結果を図4 (b) に示す。ここから、休日は、20歳代が

平日よりも大幅に増加しているのに対して、60歳代女性は対照的に大きく減少している。このように平日・休日に分けることによって、年代ごとの特徴が大きく異なることがわかる。時間別・曜日別の特性を把握することにより、地域や年代、性別に応じたきめ細かな市街地活性化施策を行うことができると期待される。さらに、モバイル空間統計で把握できない、買物品目や金額、満足度などはアンケート調査やヒアリングなどで把握するなど、他のデータを活用し、お互いを比較することで、それぞれのデータを補完・補強することができると考えられる。

5. あとがき

モバイル空間統計のまちづくり分野への応用について、4つのケーススタディを通して有用性を評価するとともに、課題の抽出を行った。その結果、1日の人口推移、特に昼間の人口を把握できることが最も有用な点であると考えられる。また、居

住地別の人口や、年齢・性別ごとの人口を求められることによって、地域や年代、性別に応じたきめ細かな施策を行うことができると期待される。ただし、人口推移は、教育施設や鉄道路線が存在するなど、特殊な傾向を示す要因による影響を受けることがあることに留意が必要である。また、モバイル空間統計からは、各個人の外出時の移動手段や外出目的などを把握することはできない。

今後、モバイル空間統計単独の活用だけでなく、その他のデータとの連携による効果も踏まえながら、まちづくり分野への実用化検討を進める予定である。

文献

- [1] 柏市役所：“柏市都市計画マスタープラン。”
<http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/140300/p005637.html>
- [2] 柏市役所：“第四次総合計画。”
http://www.city.kashiwa.lg.jp/policy_pr/policy_plan/652/index.html