

観光都市における滞在者の時空間的变化と 道路混雑への影響分析

佐竹 克仁¹・宇野 伸宏²・中村 俊之³

¹ 学生会員 京都大学大学院工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市京都大学桂 C1-1-209)

E-mail:satake.katsuhito.46x@st.kyoto-u.ac.jp

² 正会員 京都大学大学院工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市京都大学桂 C1-1-205)

E-mail:uno.nobuhiro.2v@kyoto-u.ac.jp

³ 正会員 名古屋大学未来社会創造機構 (〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町)

E-mail:tnakamura@mirai.nagoya-u.ac.jp

本研究は、国内外問わず訪問者が大量に訪れ、需要の時空間的分散が求められる京都市を対象とし、滞在者の時空間的な変化を、京阪神都市圏パーソントリップ調査から得られた質的特性を考慮した上で、モバイル空間統計の滞留人口データにより分析を行い、また滞在者数が道路混雑へ与える影響の分析を通じて、今後の観光需要マネジメントに資する知見を得ることを目的としている。分析の結果、京都市との結びつきの強さに着目し、周辺地域をクラスター分析により分類することで、繁忙期であっても日常的な結びつきの大きいエリアからの訪問者の増加は少ない傾向が見られた。また、3 次メッシュ単位での滞在者数の増加と道路の平均旅行速度の低下に関連性があることが得られた。

Key Words: *tourism demand management, sojourner concentration, mobile spatial statistics, cluster analysis*

1. はじめに

観光は日本の成長戦略の柱の一つに位置づけられており、観光立国の実現に向けて様々な施策が実施されている。京都市でも 2014 年に「京都観光振興計画 2020」¹⁾を策定し、京都のブランド価値を向上させ、経済波及効果による市民生活の質の向上などを目的として観光振興をすすめている。しかし、訪問者数の増加により道路や公共交通の混雑や歩行者空間の混雑などをはじめとする種々の問題が生じており、観光の満足度の低下とともに市民生活の質の低下を招いている可能性が高い。観光の魅力度の低下を極力抑えつつこれらの混雑に関する問題を解決するためには、訪問者の時空間的な集中を分散させることが有効である可能性が考えられる。観光需要の時空間的分散を図る誘導方策を提案するための基礎的研究として、訪問者の滞留状況を分析した上で、混雑との関連性を明らかにする必要がある。

そこで本研究は、京都市を対象とし、京阪神都市圏パーソントリップ調査（以下、京阪神 PT と呼称）を用いて、京都市との結びつきの強さを捉えた上で京都市の滞

在者を分類し、モバイル空間統計の滞留人口データを用いて観光地を含む 3 次メッシュ内の滞留人口の時空間的な変化の特徴を分析する。加えて、滞留人口の変化と実際の道路混雑状況との関連性を分析する。分析を通じて、今後の京都市における観光需要マネジメントに資する知見を得ることを目的とする。

一日の中でダイナミックに変化する人口分布を捉える統計としてはパーソントリップ調査（以下 PT 調査）が用いられてきたが、主要都市圏のみで 10 年に一度程度ある特定の日について調査が行われるため、訪問者数に影響を与えると考えられる季節変動や天候を考慮できないという問題がある。こうした問題に対し、近年では GPS や交通系 IC カード、Wi-fi パケットセンサなどの新たな通信情報技術を用いて人口流動を捉える研究が進んでいる。

本研究では NTT ドコモが作成している「モバイル空間統計」²⁾を利用する。モバイル空間統計はドコモの携帯電話ネットワークの運用データに統計処理を施し推計した人口統計であり、任意のエリア・日時の 1 時間ごとのデータが得られるため、滞留人口を比較の実態に近い

形で捉えられる。モバイル空間統計の滞留人口データを利用した既往研究として、アンケート調査との組み合わせにより、拠点地区の特性や滞在動向を分析した清家ら³⁾の研究や観光地の種別特性を示した田中ら⁴⁾の研究などがあるが、本研究ではモバイル空間統計の居住地属性と PT 調査を組み合わせることにより、出発地側により分類を行い、滞在者の特性を把握している点に特徴を有している。

なお、本研究は、国土交通省「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」に関する技術研究助成（「観光流動把握を目的とした交通流動推定システムの研究開発（研究代表者：宇野伸宏）」）の一部として実施している。この研究課題において観光客の時空間的集中に関する分析評価について、移動体通信データの活用可能性を検討することが本稿の位置づけとなる。

本論文の構成として、第 2 章では京阪神 PT を用いて、近畿圏市区町村を対象に、京都市への訪問に着目し、分類する。第 3 章では、第 2 章で得られた近畿圏市区町村の分類とモバイル空間統計を組み合わせることにより、人口集中のパターンに注目した京都市内の 3 次メッシュのクラスタリングを行う。第 4 章では民間プローブデータを用いて、モバイル空間統計から得られる人口集中度合いと道路の混雑状況との関連を分析する。

2. 京阪神 PT 調査を用いた近畿圏市区町村の分類

本研究では観光シーズンにおける訪問者の増加によって生じる交通や混雑への影響に注目しているため、京都市への訪問者を通勤や通学など日常的な目的で定期的に京都市を訪れている定期訪問者と、観光やレジャーなど日常的でない目的で一時的に京都市を訪れている一時訪問者の 2 つに分類し、ここでは一時訪問者に特に注目する。

京都市内の人々は比較的日常的な目的で滞在または移動している割合が高く、また近畿より遠方の都道府県からの人々は比較的観光やレジャーなど日常的でない目的での訪問割合が高いという仮定のもと、居住地データによって、Group1：京都市内、Group2：京都市以外の近畿の市区町村、Group3：それ以外の都道府県という大きく 3 つの居住地グループに分類した。

近畿の市区町村からの訪問者に関しては、京都市への距離や交通の利便性の違いといった経済的、地理的な結びつきの差により、人の移動という観点における京都市との日常的な結びつきの度合いが異なると考えられる。すなわち、日常的な結びつきが強い市区町村からの訪問者は相対的に定期訪問者の比率が高く、日常的な結びつきが弱い市区町村からの訪問者は一時訪問者の比率が高

いと考えられる。このような考えに基づき、トリップ目的の属性を持つ PT 調査を用いることで、京都市との日常的な結びつきという観点から近畿圏市区町村のクラスタリングを行った。

(1) 利用データ

移動の面から見た京都市との結びつきの大きさによる近畿内市区町村のクラスタリングの際には、第 5 回近畿圏パーソントリップ調査、平成 22 年度国勢調査を用いることとする。パーソントリップ調査データについては、京阪神都市圏交通計画協議会⁵⁾Web ページのデータ集計システムを用いている。

(2) 分析手法

PT 調査のトリップ目的を上記の定期訪問者と一時訪問者の考え方にに基づき、「日常的な目的」と「非日常的な目的」の 2 つに分類を行った。京阪神都市圏交通計画協議会の Web ページにあるデータ集計システムを用い、近畿の各市区町村から京都市内へのトリップ数をこの 2 種の目的ごとに集計し、総トリップ数、一時訪問者率、一人あたりトリップ数を以下のように算出した。

- ・ 総トリップ数：日常的な目的のトリップ数と非日常的な目的のトリップ数の和
- ・ 一時訪問者率：総トリップ数に占める非日常的な目的のトリップの割合
- ・ 一人あたりトリップ数：出発地側の市区町村人口一人あたりのトリップ数

以上の 3 つの変数を平日休日別で求めた計 6 変数を用いて、k-means 法によるクラスタ分析を行った。

(3) クラスタ分析結果及び考察

クラスタリングの結果を図-1 に示す。クラスタ 1, 2 は京都市へのトリップ数や一人あたりトリップ数の多い市区町村が属している。京都市周縁の市区町村や、大津市、高槻市、枚方市、奈良市などを含んでおり、通勤や通学といった日常的な移動の占める割合が高い、すなわち京都市との日常的なつながりが大きい地域と解釈できる。他の 3 クラスタはトリップ数が少ないことで共通している。クラスタ 3 は平日休日ともに一時訪問者率が低い市区町村が属するクラスタであり、トリップ数自体は少ないものの、訪問する目的は日常的なものの割合が高いということから、京都市との結びつきが中程度であるといえる。残りの 2 つのクラスタについては、クラスタ 4 は休日の一時訪問者率が高い、クラスタ 5 はトリップ数が特に少なく一時訪問者率が平日休日ともに高いという違いが見られる。

このクラスタリングの結果から、クラスタ 1, 2 は

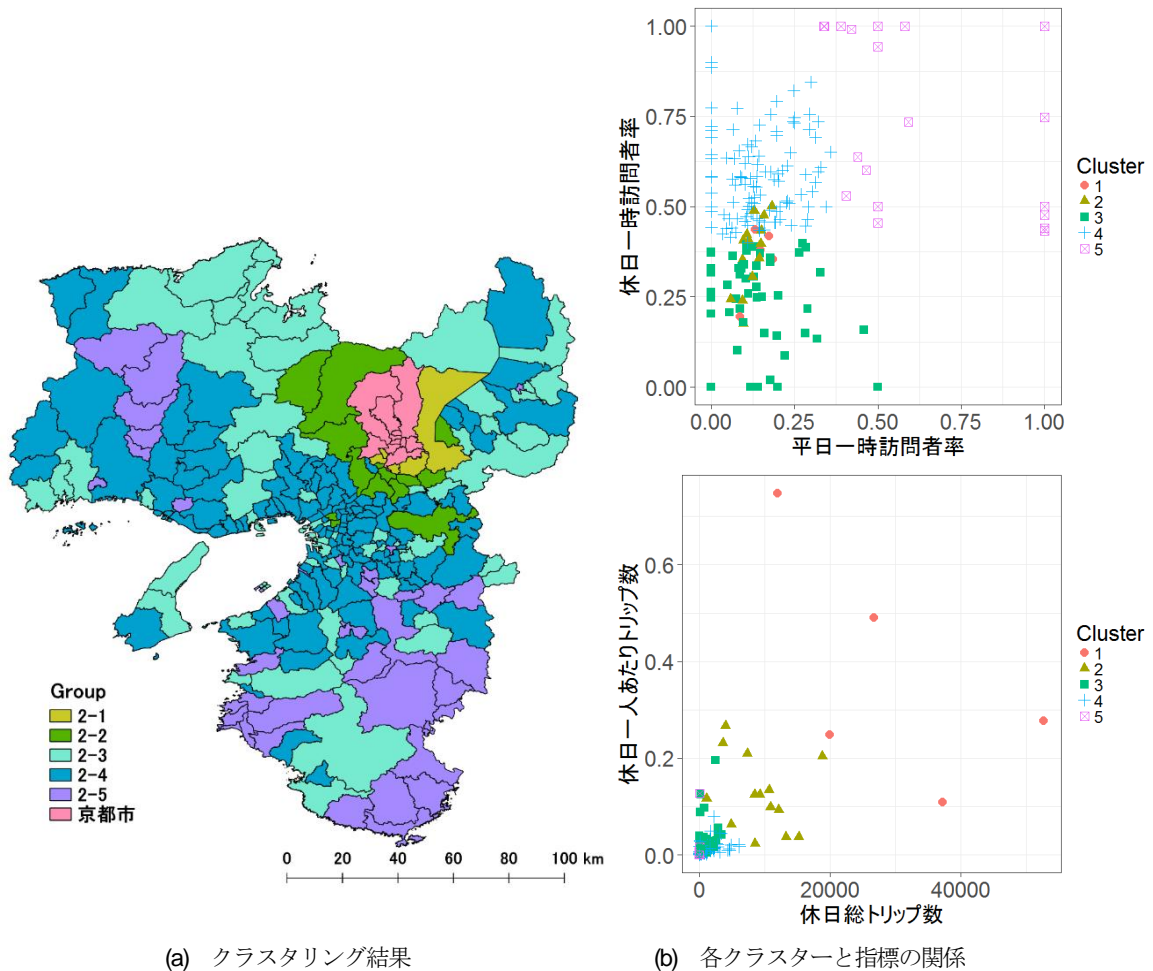


図-1 PT調査データによる近畿圏市区町村のクラスタリング

京都市との日常的なつながりが特に大きいクラスター、クラスター3, 4, 5は京都市との日常的なつながりが比較的小さいクラスターということができる。

第3章以降では、居住地グループのGroup2をこのクラスタリングの結果に基づきGroup2-1からGroup2-5の5つに分割し、Group1（京都市内）、Group3（近畿より遠方の都道府県）を加えた計7つの居住地グループに分割して分析を行う。

3. 人口集中特性に基づく京都市内メッシュのクラスタ分析

観光地と住宅街、オフィス街では、人口の集中パターンに違いがあると考えられる。例えばオフィス街においては平日に安定して滞留人口が多く、平常期と繁忙期の差が少ない、観光地では休日の滞留人口が多く、特に紅葉が有名なエリアでは平常期に比べて繁忙期に多くの人々が来訪すると考えられる。京都市内のメッシュをこのような人口の集中パターンに注目した指標を用いてクラスタリングを行うことで、各メッシュにおける人口集中の

特性について分析を行う。

(1) 利用データ

滞在者による人口集中特性把握には、モバイル空間統計の滞留人口データを用いる。データの概要を表-1に示す。京都市への観光客が比較的多い11月後半の紅葉のシーズンの2週間（繁忙期）と比較のために10月後半の2週間（平常期）をそれぞれ2年分使用する。属性は主に居住地データを用いた。なお、データ集計の際の秘匿処理の影響により、京都への訪問者が少ないような近畿より遠方のエリアでは市区町村単位の集計では除去されてしまうデータが多くなる可能性を考慮し、近畿圏内

表-1 滞留人口データの概要

エリア	京都市全域 1kmメッシュ
属性	居住地（市区町村・都道府県）
時間帯	1時間毎（24時間）
期間	2016/11/24（月）～2016/11/26（日）（2週間）
	2016/10/17（月）～2016/10/30（日）（2週間）
	2015/11/16（月）～2015/11/29（日）（2週間）
	2015/10/19（月）～2015/11/1（日）（2週間）

表-2 滞留人口データの形式

date	日付	日付コード
day of week	曜日	曜日コード
time	時間	24 区分コード
area	エリア	3 次メッシュコード[8 桁]
residence	居住地	都道府県コード[2 桁] 市区町村コード[5 桁]
age	年代	区別なし
gender	性別	区別なし
population	人口	

については市区町村単位で集計されたデータ，それ以外の地域については都道府県単位で集計されたデータを組み合わせて使用している。データ形式の概要は表-2 の通りである。

(2) 分析手法

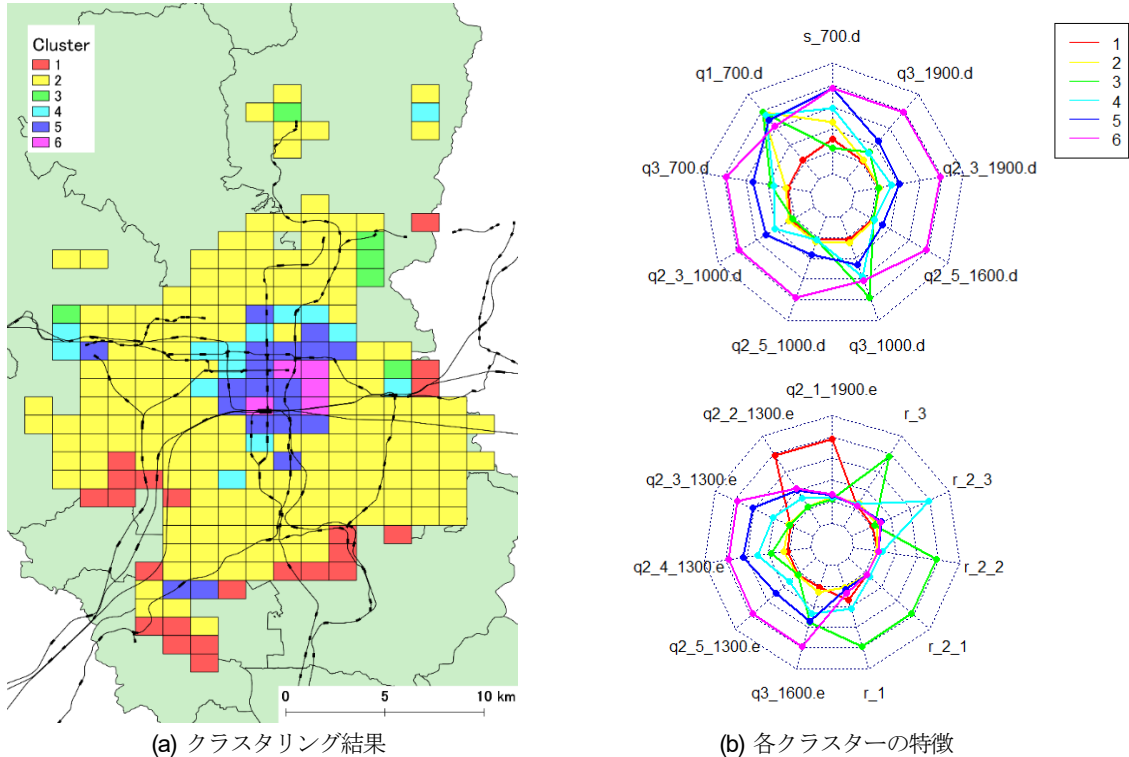
繁忙期のデータのうち，7:00-7:59，10:00-10:59，13:00-13:59，16:00-16:59，19:00-19:59 の 5 時間帯のデータを抽出し，平日・休日ごとに各メッシュの居住地グループ別人口の平均を求めた。これを居住地グループについて和を取ることで，ある時間におけるメッシュ内滞留人口（メッシュ内総人口）を求め，メッシュ内総人口に占める各居住地グループ人口の割合を居住地グループ割合とした。また，居住地グループごとの休日の 13 時におけるメッ

シュ内人口の平常期からの伸び率を，繁忙期の休日 13 時における平均居住地グループ別人口を平常期の休日 13 時における平均居住地グループ別人口で除したものと定義する。Group2-5 の伸び率については，秘匿処理によりデータ数が少なく極端な値となってしまうために今回は利用していない。また，平常期における人口が秘匿処理によって除去されている場合には 1 を代入し値を算出した。以上の合計 87 変数を利用し，分析を行った。なお，分析にあたって秘匿処理により大きくデータ数が限られているメッシュや，京都市との境界部に位置するメッシュなどは各指標が極端な値となる可能性があるため，Group3 のデータ数が一定数以上存在するメッシュを抽出し分析対象とした。

分析の対象となったメッシュに対して，上述した各指標を算出した上で，R の caret パッケージを用いて分散がほぼゼロで情報量が少ない変数の除去（nearZeroVar 関数を使用）および相関の高い変数の除去（findCorrelation 関数を使用; cutoff = 0.9）を行った。残った変数に対して主成分分析を行い，ykmeans パッケージを用いて k-means 法によるクラスター分析により分類した。

(2) クラスタ分析結果及び考察

クラスタリングの結果を示したものが図-2 である。



q : 居住地グループ割合, r : 平常期に対する繁忙期の伸び率, s : メッシュ内総人口
1, 2₁~2₅, 3 は各居住地グループ, 700~1900 は時間帯を表す。e は休日, d は平日を表す。

図-2 京都市内メッシュクラスタリングの結果

分析結果からの考察として、クラスター1 は Group2-1 や 2-2 の割合が他のメッシュに比べて高いという特徴があり、京都市と他の市区町村の境界部に位置するメッシュが属している。

クラスター2 は他と比べて多数のメッシュが属しており、京都市外からの訪問者が少なく今回分析に使用した指標では特徴が表現されないメッシュ群と考えられる。

クラスター3 は Group1 や 2-1 の繁忙期の平常期に対する伸び率が他のクラスターと比べて非常に高くなっているが、これは平常期の滞留人口が少ないためと考えられる。すなわち、平常期には人口が少ないが、繁忙期になると京都市内やその周辺から人々が訪問するような地域であると解釈できる。このクラスターには鞍馬や八瀬などが含まれている。

クラスター4 はクラスター5, 6 の周辺に位置するほか、京都市の中心部の平常期を基準にした繁忙期の伸び率が高い特徴があり、繁忙期の観光客の増加の影響を受ける嵐山周辺や大原エリア、交通結節点である出町柳駅や山科駅などを含んでいる。クラスター6 は京都駅、祇園清水、四条河原町を含むメッシュが属しており、全般的に滞留人口が多く、京都市との日常的なつながりが小さいと考えられる居住地グループからの訪問者の割合が平日休日に関わらず高いという特徴が見られる。

クラスター5 はクラスター6 に属するメッシュの周辺など京都市の中心部および嵐山の中心部を含む。京都市外の人口が占める割合が平日休日ともに高いが、クラスター6 ほどではない。

モバイル空間統計の滞留人口データを用いることで、上述の考察のように、複数の特徴的なメッシュについて分類できた。

(3) 滞留人口の時間推移の特徴

図-3 はクラスター6 に属する京都駅を含むメッシュ (52353680 ; 3 次メッシュ番号, 以下同様) と八坂神社・清水寺を含む祇園清水エリアのメッシュ (52353692 と 52354602 の和) 及び四条河原町を含むメッシュ (52354601) について、平常期・繁忙期別にそれぞれ降雨のない休日を選択し、一日の滞留人口の推移を表したグラフである。

3 エリアとも日中において期間にかかわらず京都市外からの訪問者の割合が高いというクラスター分析で捉えた特徴が確認できた。各エリア個別の特徴の例としては以下のようなものがあげられる。京都駅では深夜においても Group3 の人口が多く、これは駅周辺のホテルなどに宿泊している影響と考えられる。典型的な観光地である祇園清水エリアでは、繁忙期に秋のライトアップに伴い訪問数が多い状態が 19 時頃まで見られる。また、繁

忙期における人口増加は主に居住地グループ 2-3 以降が主となっており、前述の近畿市区町村のクラスタリングにおいて、京都市との日常的な結びつきが比較的強いと考えられるグループでは、人口の変化が少ないことがわかる。商業の中心地である四条河原町エリアでは居住地が京都市内である Group1 も時間帯による増減が大きく、0 時以降も減少傾向が見られる。

このように、同じクラスターに属しているメッシュであっても、滞在人口の推移からエリアごとに各々の特徴を読み取ることができ、モバイル空間統計の情報からより詳細なエリアの特性分析が行える可能性が示唆される。

4. 訪問者の集中度合いと道路混雑状況の関連分析

モバイル空間統計によって得られる滞留人口が同じであっても、メッシュによって生じる道路混雑状況は異なることが考えられる。本章では、モバイル空間統計から把握された滞留人口と、実際の道路混雑状況との関連性を分析する。

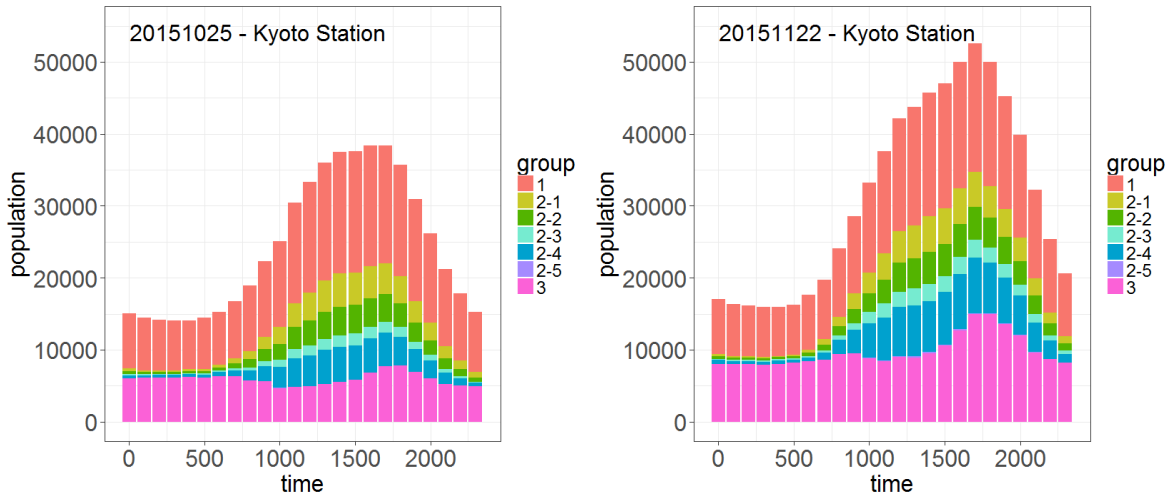
(1) 利用データ

ここでは道路の混雑を取り上げ、実際の混雑状況を表すデータとして民間プローブデータから作成された 3 次メッシュ内平均旅行速度を用い、モバイル空間統計との関連について分析を行う。第 3 章で用いたモバイル空間統計の滞留人口データ及び、滞留人口データと同一期間の 8 週間分の民間プローブデータを用いた。民間プローブデータについては以下の処理を行うことで、3 次メッシュ単位の平均旅行速度を求めた。

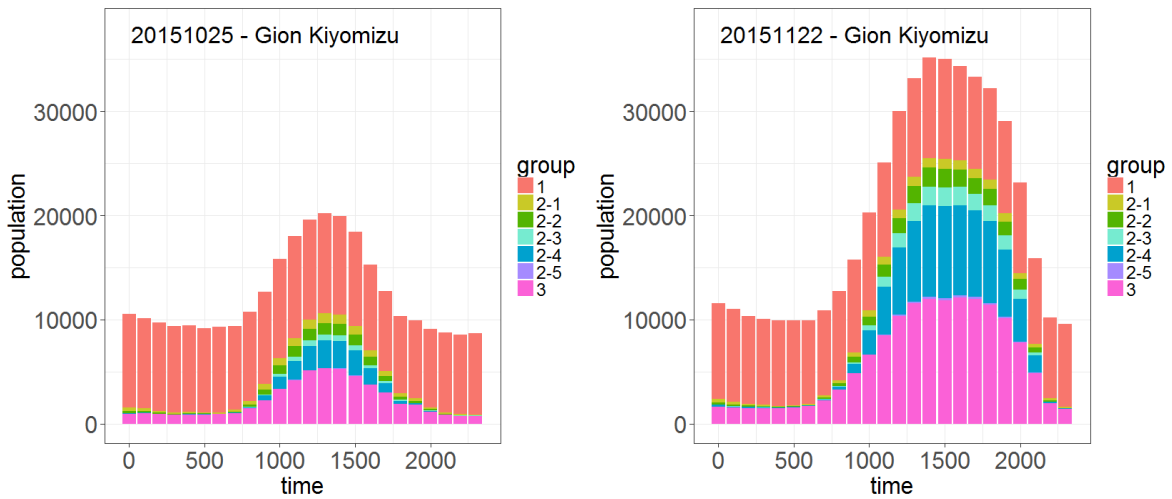
- 1) 同一時間帯に収集されたリンク旅行時間を、収集されている場合に限り平均し、同一時間帯別・リンク別平均旅行時間を求める。
- 2) リンク距離でその同一時間帯別・リンク別平均旅行時間を除して、同一時間帯別・リンク別平均旅行速度を求める。
- 3) 3 次メッシュ内に含まれ、データが収集されたリンクを対象に平均旅行速度を平均して、3 次メッシュ単位の平均旅行速度を算出する。このとき、リンク間サンプル数に偏りは無いとの仮定のもと、道路交通センサスにおける道路リンクを対象として、リンク別旅行速度の算出時にサンプル数×延長による重み付けを行う。

(2) 分析の考え方及び分析手法

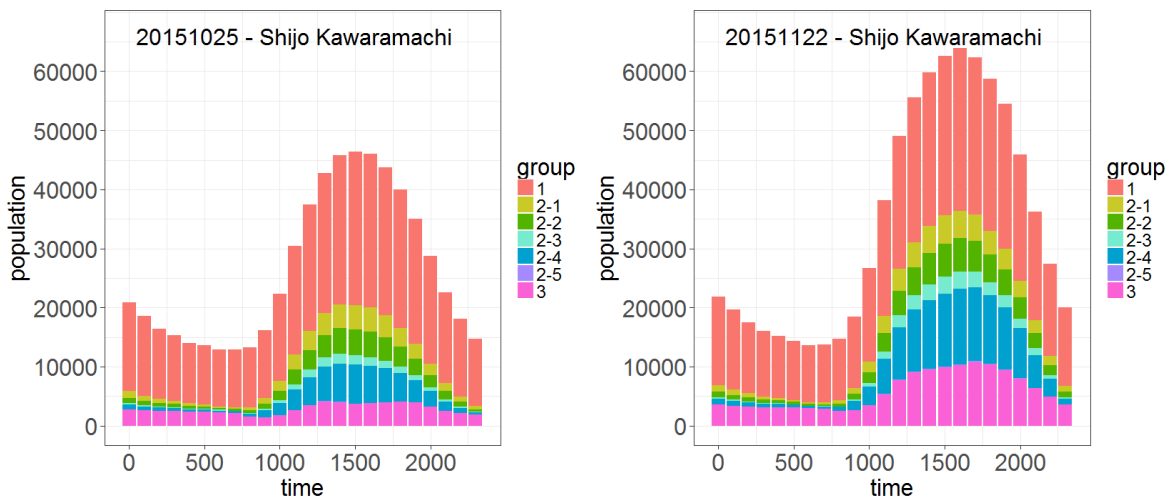
滞留人口と道路混雑状況の関係性としては、滞留人口



(a) 京都駅エリアの人口推移グラフ



(b) 祇園清水エリアの人口推移グラフ



(c) 四条河原町エリアの人口推移グラフ

図-3 滞留人口の時間推移グラフ (左：平常期，右：繁忙期)

の増加とともに、道路混雑状況の代理指標である平均旅行速度が低下することが想定される。そのとき、滞留人口が同水準であっても、遠方からの訪問者など京都に慣れていない訪問者の割合が高ければ、より混雑する可能性が考えられる。そこで、移動の観点からみたときに京都市との日常的なつながりが少ないと判断できる居住地グループである Group2-3~Group3 の人口、メッシュ内総人口と、メッシュ内平均旅行速度との関連を分析する。

各メッシュに対して時間帯別にメッシュ内総人口と各居住地グループ別の人口を算出し、日常的な結びつきが小さく一時訪問者の割合が高い自治体である居住地グループ Group2-3~Group3 からの訪問者の占める割合として一時訪問者率を定義した。平均旅行速度を説明変数、上で算出したメッシュ内総人口と一時訪問者率を強制投入法により被説明変数とし重回帰分析を行った。

(2) 重回帰分析の結果と考察

表-3 に重回帰分析の結果を示す。また、図-4 はメッシュ内総人口、一時訪問者率、平均旅行速度の関係をメッシュごとにグラフ化したものである。これらの結果は、メッシュ内総人口が増えると平均旅行速度が小さくなるというおおまかな傾向を示しているが、祇園清水エリアにおいては同じメッシュ内人口であっても平均旅行速度のばらつきが他のメッシュと比較して大きい特徴が見られる。この原因として、平均旅行速度は道路の状況を表すものであり、またこのエリアは交通量の多い東大路通を含んでいるため、道路の利用者の中には祇園清水エリアに滞在せず通過するだけの人が多数存在すると考えられ、道路を使わずに徒歩で観光地を散策している人を多数含むメッシュ内総人口データと、道路の需要によって変わる平均旅行速度が必ずしも結びつかないことが考えられる。

一方、一時訪問者率の違いによる傾向は今回の分析では見られなかった。重回帰分析において p 値が有意な値である場合も、VIF 統計量の値が高く、メッシュ内総人口との強い相関による多重共線性の問題が生じていると考えられるため、一時訪問者率が有意であるとはいえない。メッシュ内総人口と一時訪問者率の相関が比較的小さいエリアにおいても、平均旅行速度の大小と一時訪問者率の大小との関連が弱く、同じメッシュ内総人口での平均旅行速度のばらつきを一時訪問者率で説明することはできないと思われる。

5. おわりに

本研究ではモバイル空間統計の滞留人口データを用いて、滞留人口の居住地と時間的变化に着目し各エリアの分類を行うとともに、滞留人口と道路の混雑状況との関連について分析を行った。

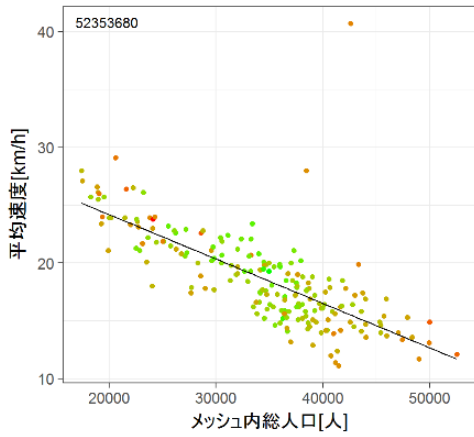
京阪神 PT 調査を用いた移動の面から見た京都市との結びつきの大きさによる近畿圏市区町村の分類（第 2 章）では、比較的京都市との日常的なつながりが大きいと解釈できる市区町村からの訪問者は、平常期や繁忙期、平日や休日といった違いによらずあまり変化せず、観光客と思われる人口増加は主に日常的なつながりが少ないと判断できる市区町村からの訪問者の増加であることが明らかとなった。

モバイル空間統計の滞留人口データを用いた京都市内の滞留人口の 3 次メッシュ別分類（第 3 章）では、市内のメッシュを各居住地グループの占める割合や平常期から繁忙期への伸び率によって、ある程度京都市の中心部や観光地を抽出することができたといえるが、同じクラスター内のメッシュ間においても定性的に捉えられる特

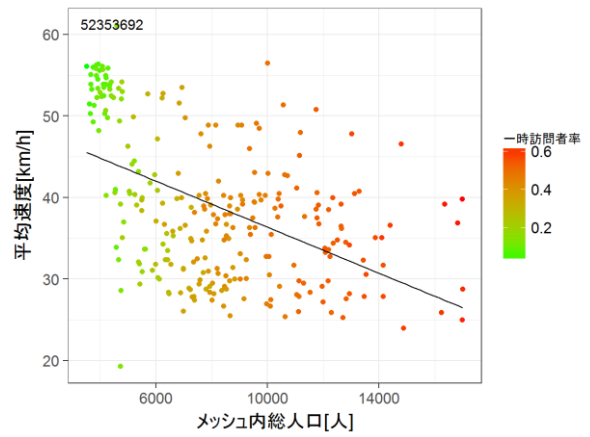
表-3 メッシュ内総人口と平均旅行速度の重回帰分析の結果

エリア名		京都駅	清水寺	祇園	四条河原町	四条烏丸	嵐山
メッシュ番号		52353680	52353692	52354602	52354601	52354600	52354514
回帰係数	メッシュ内総人口	-3.86×10^{-4}	-1.54×10^{-4}	-4.13×10^{-4}	-3.10×10^{-4}	-6.91×10^{-4}	-1.33×10^{-3}
	一時訪問者率	5.02	-25.4	-25.2	10.1	-1.58	-7.69
p 値	メッシュ内総人口	0.000***	0.718	0.122	0.000***	0.000***	1.33×10^{-11} ***
	一時訪問者率	0.245	0.001**	0.0000252***	0.193	0.858	0.03*
決定係数 R ²		0.5462	0.2687	0.5024	0.4944	0.4911	0.7644
VIF		1.00	8.00	7.20	3.11	1.04	7.37

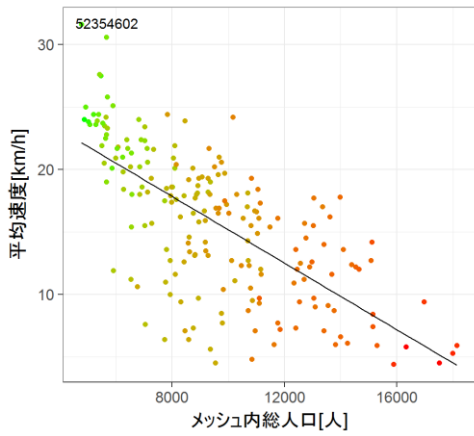
*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001



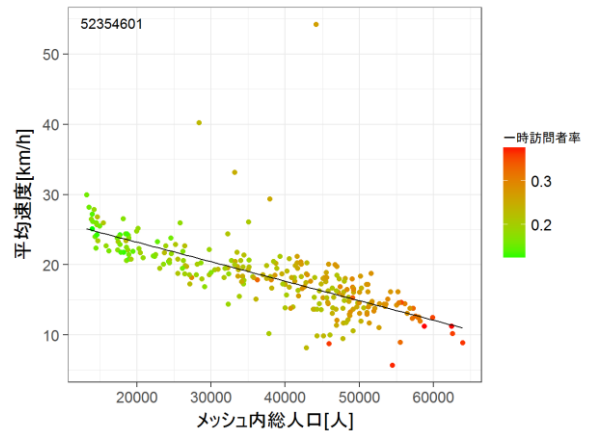
(a) 京都駅エリア



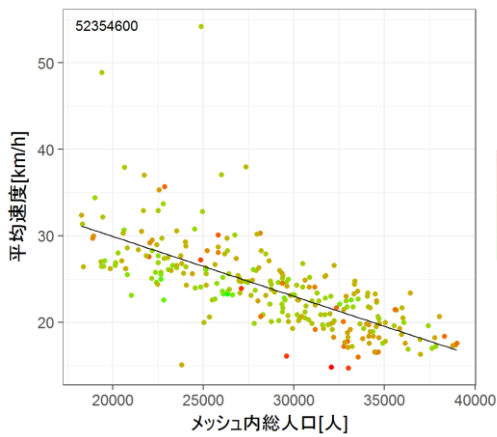
(b) 清水寺エリア



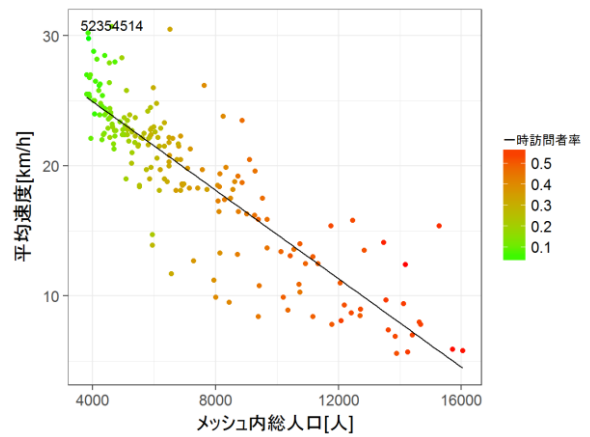
(c) 祇園エリア



(d) 四条河原町エリア



(e) 四条烏丸エリア



(f) 嵐山エリア

図-4 メッシュ内総人口、一時訪問者率と平均旅行速度

徴の違いが多く、人口集中のパターンによる分類を行うためにはさらなる手法の改善が必要であると考えられる。

モバイル空間統計による滞留人口と実際の混雑状況を関連付ける一例として、民間プローブデータから算出した平均旅行速度との関連性分析（第 4 章）では、メッシュ内総人口の増加に伴い平均旅行速度が低下する傾向は見られたが、滞在人口の構成比の変化、特に京都市に不慣れと思われる日常的な結びつきの小さいエリアからの訪問者の割合の増加による変化をみることはできなかった。今回は休日の全時間帯を用いて分析をおこなったが、曜日や時間などによって道路混雑の発生状況が異なる可能性も考えられる。また、一般的に平均旅行速度が低下する要因を考慮した上で、指標の改善など分析方法を見直す必要があると考えられる。

本研究は、観光都市である京都市を対象に居住者、観光客による滞在者を対象に分析を実施したが、既に京都市ではインフラの限界を超えた滞在者が存在しており、観光需要マネジメントが切に求められる環境にある。本研究は今後の観光需要マネジメントの実施・展開における基礎的な知見として活用されることを期待している。

また、分析上の課題を鑑み、更なる知見を積み重ねていく所存である。

参考文献

- 1) 京都市情報館：「京都観光振興計画 2020」及び「京都市 MICE 戦略 2020」, <http://www.city.kyoto.lg.jp/sankan/page/0000175730.html> (2018.4.20 閲覧)
- 2) NTT ドコモ：モバイル空間統計に関する情報, https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/disclosure/mobile_spatial_statistics/ (2018.4.24 閲覧)
- 3) 清家剛, 三牧浩也, 森田祥子：モバイル空間統計を活用した都市拠点地区の人口特性分析に係る研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 80 巻, 第 713 号, pp.1625-1633, 2015.
- 4) 田中敦士, 岡本直久, 鈴木俊博, 浅野礼子, 白川洋司：人口分布統計データを活用した観光地の特性把握, 土木計画学研究・講演集, Vol.54, 土木学会, 2016.
- 5) 京阪神都市圏交通計画協議会：<https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/pt/index.html> (2018.4.24 閲覧)

(?)

ANALYSIS OF SPATIO-TEMPORAL CHANGE IN SOJOURNER AND INFLUENCE ON ROAD CONGESTION IN A TOURIST CITY

Katsuhito SATAKE, Nobuhiro UNO and Toshiyuki NAKAMURA