

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H03146

研究課題名(和文) 複数の観光交通データの融合的活用方法の開発と政策評価への展開

研究課題名(英文) Methods of utilizing multiple tourism transportation data for policy evaluation

研究代表者

岡本 直久 (OKAMOTO, Naohisa)

筑波大学・システム情報系・教授

研究者番号：70242295

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、観光政策を評価可能なモデルを作成することであり、そのモデル作成に、近年普及が進みつつあるビッグデータ等の新たに登場しているデータを活用する方法を確認することである。観光交通関係Bigdataをもちいた分析として、1)観光地特性分析および2)観光訪問パターン分析を行い、分析に耐えうるデータであるかどうかの確認を行った。研究では、観光関連の既存データおよびビッグデータの解析を進め、観光政策評価のための観光交通データの活用方法の整理を、本研究の成果としてとりまとめた。

研究成果の概要(英文)：The objective of this research is to create a model that can evaluate tourism policy and to confirm the method to utilize newly emerging data such as big data etc. which are becoming popular in recent years in model creation. As an analysis using tourism transportation relationship Bigdata, 1) tourist resort characteristics analysis and 2) touring pattern analysis were carried out to confirm whether it is data that can withstand the analysis. In the research, we analyzed existing data on tourism-related data and big data, and organized the method of utilizing tourist traffic data for tourism policy evaluation as the result of this research.

研究分野：観光学

キーワード：観光交通 周遊行動 目的地選択 ビッグデータ インバウンド

1. 研究開始当初の背景

人口減少社会、高齢社会において観光目的を中心とした休日交通は、我が国の将来の交通網計画を作成するに当たって量的にも質的にも重要な比重を占めることは明らかである。しかしながら、我が国の交通網計画を支えてきた交通調査データおよび将来推計技法は、観光・休日交通に対して十分に機能しているとは言えない。この主たる要因は、大規模交通調査が秋期1日を対象としており、休日交通の特性である季節波動性の議論が出来ないことにある。

本来、観光地計画や観光政策を論じる際には、全体量としての観光発生交通量や幹線部の交通量(目的地選択、交通機関分担)を議論する部分(アクセス部)と、観光地域内を対象とした入り込み交通量(あるいは客数)や周遊活動の議論が必要であり、それぞれの場面で、長期的な交通量の予測や、交通マネジメントに必要なシミュレーション技術が必要である。しかしながら、その前提となる交通量データや予測技術が波動性に十分に対応していない。

これまで本研究グループの各メンバーは、独自調査や、国土交通省実施の「全国旅行動態調査」、日本観光振興協会の「観光の実態と志向」等を用いて、波動性現象を解明することを試みてきた。しかしながら、これらは、そのサンプル規模から発生交通量原単位の、OD交通量の波動性の解析には適していなかった。

また、国際観光いわゆるアウトバウンド・インバウンドの需要予測も国際交通施設(空港・港湾)の整備や配置、宿泊施設等の計画整備を行うために必要であるものの、トレンドモデルに依存しているのが現状である。経済変動、風評被害、国間関係等、観光需要に影響を与える多くの要因を明示的に取り入れる必要が出てきている。筆者らは旅行発生量および訪問地分布の2段階で構成される発地型のインバウンド観光需要モデルを作成しているものの、これら要因の導入や検証には不十分であることや政策変数の導入が不十分であるという課題が残っている。

これら観光関連データについては、大きく2つの役割がある。統計指標として、観光に関わる

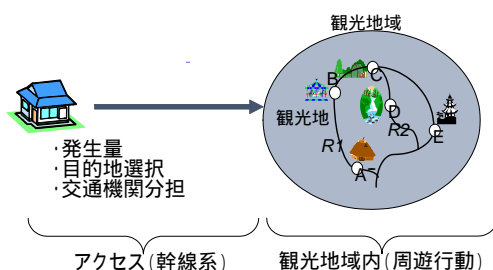


図1 観光交通計画を捉える枠組み

社会環境把握のためのデータと、政策評価指標としての基礎データである。

2. 研究の目的

本研究では、既存観光関連データを再整理および他種データとの融合をはかることによって、観光交通特有の課題解決の方法論を提示することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、携帯電話位置情報データにもとづく Bigdata を用いて、観光交通関係の特性把握分析を行う。従来、アンケート等の調査データにもとづいた分析は回答の精度等、課題があるとされてきた。近年発達した携帯電話位置情報データ等の Bigdata によって実行データに基づく回答のバイアスも小さいデータが収集可能となった。さらに旅行者の移動データが例えば複数年など継続的に収集が可能であるとすると、季節別、年別に生じている差異や、新たに展開されている訪問パターンの今後もモニタリングが可能と考えられる。

特に、着目したのは観光の移動行動であり、分布交通をどのように捉えられるかを分析対象とした。その方法の一つとして、複数の目的地を巡る周遊行動をパターン分析する方法と、目的地側で捉えられる Bigdata による観光地特性を分析する方法とを採用した。以下では、その方法論を解説する。

1) 訪問地パターン分析

まず本分析では訪日外国人向けナビゲーションアプリにより取得できた GPS ログ情報を用いて訪問パターン分析を試みる。ユニークユーザー数(アプリの利用者数単位、以下、UU)が約5万人を越えるため、訪問パターンも多様である。そのため、組合せを効率的かつ論理的に集約し、類似した訪問パターンをセグメントすることが重要となる。そこで本論文では多数のデータをセグメントでき、論理的整合性や具体的なセグメントの導出過程が明示できるトピックモデルを用いて分析を行う。

モデル分析の前提は、それぞれの旅行には、自然観光地の周遊、都市観光、ゴールデンルートの実験などトピックが複数かつ確率的に存在し、そのトピックごとに訪問地への訪問比率が異なると仮定することである。この時、各旅行はいずれのトピックに所属するのか、あらかじめ与えられていない。そのため、観測できていない潜在的トピックとして抽出できるようにモデル化を行う必要がある。トピックモデルには、各旅行のトピック構成率を最尤推定によって導出する確率的

潜在意味解析 (Probabilistic Latent Semantic Analysis (PLSI)) があるが、ここでは過学習をおさえ、汎化性能 (generalization ability) の向上が期待できる LDA モデル (Latent Dirichlet Allocation) を用いた。

2) Bigdata にもとづく観光地特性分析

観光地として著名な市区町村を対象にモバイル空間統計を活用して、人口の変動性と集中性を確認するとともに、人口変動の様子から日帰り型観光地と宿泊型観光地を類型し、さらに観光旅行者の居住地データを用いて、各観光地の特徴を比較した。

観光地の特性分析を行う上で、主要な観光地を例示して、それらを人口変動の傾向を表す統計値により2座標系にプロットし、クラスター分析を用いて宿泊型観光地と日帰り型観光地に分類した。続いて、分類された観光地の中から例を示し、月別・時間帯別の人口分布及び観光地に訪れる人の居住地の特徴を比較した。

まず本研究では主要な観光地の例を示すため、ブランド総合研究所が毎年実施している地域ブランド調査における市区町村魅力度ランキングを用いた。魅力度ランキングは、任意の地域名に対して「どの程度の魅力を感じますか?」という質問に対して、5段階で評価をしてもらい、「とても魅力的」を100点、「やや魅力的」を50点、その他を0点として加重平均して点数を算出している。この指標は、本調査の「観光意欲度」や「居住意欲度」と相関関係を有しており、魅力度ランキングは調査対象者の「行ってみたい」あるいは「住んでみたい」といった意欲と関連している。

したがって、本研究では地域ブランド調査2015の魅力度ランキング上位50市区町村を対象地として扱う。政令指定都市については、各区ごとにデータが得られるが、その中から主要なものを一つ選定している。

これらの分析によりモバイル空間統計の観光分野における活用方法を追及することを目的とする。

4. 研究成果

1) 訪問地パターン分析

本研究は、インバウンド観光振興において需要、供給両面の定量的ポジショニング、セグメントをおさえた戦略策定への情報獲得を念頭にしながら、訪日外国人旅行者の訪問パターンの分析手法を開発することを目的として、トピックモデルを用いた分析を行った。GPS データによる位置情報から旅行者ならびに目的地をいくつかに区分できることが本分析の特徴であり、トピックモ

デルには個人が有するトピック割合を訪問の有無(実績)のみで推定するのではなく、Dirichlet分布を前提とした生成モデルで過学習を抑制できること、個人個人異なる複数トピックを有する利点があげられる。

国籍・地域によるサンプルの偏りならびに少数サンプル訪問地の除去を行った後、トピックモデルで分析したところ、PPLより6トピックに区分することが適当と考えられた。その結果から、旅行者の訪問パターンには、主として大都市を中心に訪問するトピックと比較的広域を周遊するパターンの2つが抽出できた(図2)。また、国籍・地域、来日回数、訪問時期によってトピック構成率が異なること、個人個人が有する複数トピックの割合推定など訪日旅行者側(需要側)の特徴を把握できた。これらは行動の把握だけでなくタ

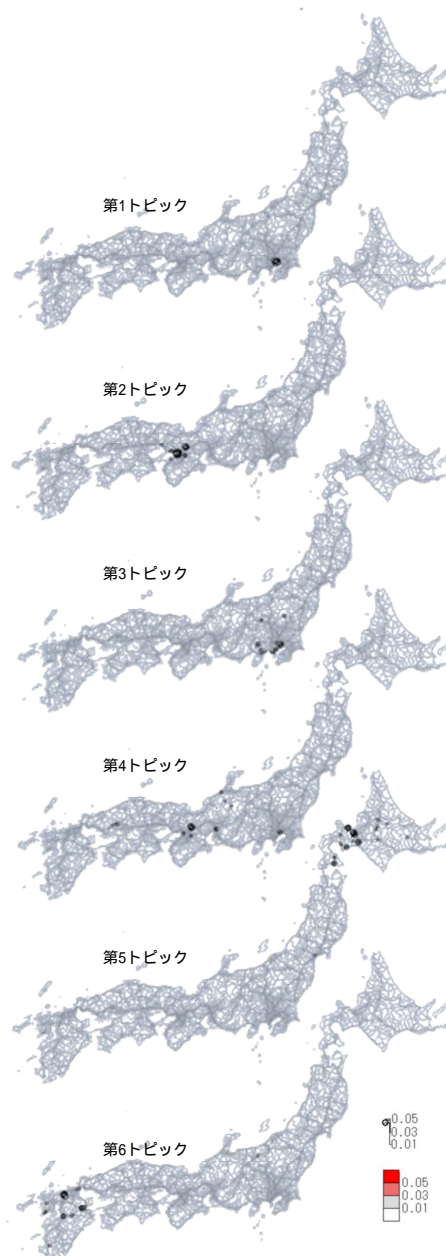


図2 トピック別ゾーン訪問率

ーゲット別のルート設定、プロモーションの検討に参考になると考えられる。さらに、訪問地においてどのようなトピックが多いか把握することもでき、地域の取組みに対する参考情報の1つとして位置づけできる。このように類型化が困難であった数多くの組み合わせを適当に区分できたことにより、需要、供給の特徴、整合性、関連性把握が容易になった。

今後の課題として、推定方法ではPPL以外の評価指標を検討し、より細かな訪問パターンを導出する方法や、類似したトピックの取り扱い方法、トピック数の設定方法に関する検討があげられる。また、使用データについては、訪日外国人旅行者の大きなシェアを有する中国、韓国が集約されてしまうことから、旅行者全体の特性把握が困難な面があると考えられる。他データの有効活用を含めた検討を行う必要性がある。以上を解決しながら、地域のインバウンド振興に対して実質的な情報提供、提言に直結するアウトプットを行うことが重要といえる。

2) Bigdata にもとづく観光地特性分析

地域内の人口変動の大きさを表す「最大最小人口差」と、昼間と夜間の人口分布の差を示す「昼夜間人口比率」を用いて対象地をプロットし、クラスター分析(ウォード法、平方ユークリッド距離、クラスター数:3)による分類を行った。クラスターAには地域内の人口変動が大きい自治体、クラスターBには最大最小人口差がAには劣るものの、昼夜間人口比率が比較的高い自治体、クラスターCには人口変動が小さく、昼夜間人口比率が1.0付近の宿泊地的な特性が見られる自治体が含まれている。これらクラスター毎の観光地特性の違いを把握するために月別・時間帯別人口分布を確認した。

クラスターAに属する新宿区や神戸市中央区は、午前6時ごろから人口が増加し、夜中の0時過ぎに人口が減少するといった鉄道の始発・終電に影響するような人口分布がみられた。

クラスターBでは、鎌倉市、浦安市、京都市東山区を例として示した。鎌倉市や京都市東山区はピーク時間帯に人口が集中する傾向にあるが、浦安市は東京ディズニーリゾート(TDR)の影響から、営業時間内には人口が満遍なく多い傾向がみられた。

クラスターCでは、函館市、箱根町、志摩市を例として示した。5月に大きな人口変動が見られることや土曜日の夜間における人口減少が小さいことから、宿泊地的な特性を有していると考えられる。

クラスターA、Bは昼間に人口が増加し、土曜日と日曜日の0-6時の人口分布に大きな差は見

られず、日帰りの来訪者が多いと考えられる。それに反して、クラスターCは、土曜日の夜間の人口減少が小さく、宿泊客が比較的多いと推測される。「最大最小人口差」および「昼夜間人口比率」により、観光地の宿泊地的な特性を確認することができた。

地域来訪者の居住地データを用いて、鎌倉市と浦安市、函館市、箱根町のピーク時間帯と夜間時間帯の来訪者の居住地分布を確認した。鎌倉市や箱根町は東京都や神奈川県、静岡県からの来訪者が多く、函館市も北海道や青森県からの来訪者が多いといったように、観光地への訪問の傾向として、立地による影響が大きいことが示された。その中で、浦安市への訪問傾向は特異で、来訪者の居住地は日本全国に広がっている様子が確認された。

本研究ではモバイル空間統計を活用し、観光地における人口動態と訪問者の居住地について考察した。地域内の人口動態には、それぞれ特徴があり、日帰り客あるいは宿泊客が多い地域や昼間だけでなく夜間にも人口が多い地域、天候やイベントに左右されやすい地域などが確認できた。居住地分布では、基本的には対象地の立地に伴い、対象地周辺からの来訪が多いが、その中でTDRを有する浦安市は日本全国から人が訪れるという特徴がみられた。今回は対象地をある程度絞って、観光地の特徴を例示したが、最大最小人口差や昼夜間人口比率といった値や居住地データを活用することで、より多くの地域の人口動態の特徴を示し、分類することができる。

モバイル空間統計は、そのデータの豊富さにより、実態に即した地域内の人口動態が把握可能であり、観光分野においてもその活用可能性は高いと思われる。今回自身が扱ったデータは「2015年の毎月第1週目の土日のデータ」であったが、さらに平日データや他年との比較、訪日外国人データを用いることにより、事業前後の人口動態の比較や平日と休日の観光入込の比較、訪日外国人の観光地訪問傾向の把握が可能となる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計10件)

- 1) 古屋秀樹, 岡本直久, 野津直樹: GPSログデータを用いた訪日外国人旅行者の訪問パターンの分析手法の開発; 運輸政策研究, Vol.20, 2017 (査読有)
https://doi.org/10.24639/tpsr.20.0_020
- 2) Atsushi TANAKA, Naohisa OKAMOTO, Toshihiro SUZUKI, and Reiko ASANO, Yoji SHIRAKAWA: Characteristic Comparison of Tourist Areas Using the Statistical

Information: Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 11, 2017 (査読無)

- 3) Kurihara, T., Watanabe, S., Yanase, A. and Okamoto, N.: Promote Inbound Tourism in Surrounding Destinations of Mega City: Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 11, 2017 (査読無)
- 4) 佐藤史康, 片桐由希子, 清水哲夫: プロブデータを活用した訪日外国人の都市間の移動時特性の分析; 土木計画学研究・講演集 Vol.55, CD-ROM, 2017 (査読無)
- 5) 那須和生, 清水哲夫, 片桐由希子: 幹線交通の距離抵抗が観光地の入込客数や宿泊者数に及ぼす影響の分析～モバイル空間統計を活用した方法の提案; 土木計画学研究・講演集 Vol.55, CD-ROM, 2017 (査読無)
- 6) 阿部 久乃, 日比野 直彦, 森地 茂: 国内宿泊観光旅行の OD および訪日外国人の宿泊地域に着目した都道府県別の観光特性分析; 土木計画学研究・講演集 56, CD-ROM, 2017 (査読無)
- 7) 松井 祐樹, 日比野 直彦, 森地 茂, 家田 仁: 訪日外国人旅行者の個人行動データを用いた訪問地および観光活動に着目した観光行動分析; 土木学会論文集 D3 (土木計画学) Vol. 72, pp.533-546, 2016 (査読有)
http://doi.org/10.2208/jscejipm.72.I_533
- 8) 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; 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.54, CD-ROM, 2016 (査読無)
- 7) 柳瀬朝木・栗原剛・鎌田実優・岡本直久: 東京近郊観光地におけるインバウンド観光プロモーション施策の考察; 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.54, CD-ROM, 2016 (査読無)
- 8) 古屋秀樹: 訪日外国人旅行者の地区レベル訪問パターンの基礎分析; 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.53, CD-ROM, 2016 (査読無)
- 9) 竹本佳文, 清水哲夫, 片桐由希子, 太田恒平, 野津直樹: 景勝地における眺望対象物の可視条件が観光周遊行動に及ぼす影響の分析 -富士五湖エリアを対象とした大規模位置情報データを利用して-; 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.53, CD-ROM, 2016 (査読無)
- 10) 栗原剛, 坂本将吾, 泊尚志: 訪日リピータ

一の観光消費に関する基礎的研究; 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 71, pp.387-396, 2015 (査読有)

〔学会発表〕(計 2 件)

- 1) 屋代雅充, 栗原剛, 少路凜太郎: 東京近郊観光地におけるインバウンド観光実態 高尾山を対象として ; 日本観光研究学会 第 32 回全国大会, 2017 年
- 2) 古屋秀樹, 劉瑜娟: 訪日外客の 47 都道府県の訪問パターン分析; 日本観光研究学会 第 30 回全国大会, 2015

〔図書〕(計 1 件)

- 1) 土木学会編: 土木計画学ハンドブック 第 6 章 観光, 清水哲夫, 古屋秀樹, 日比野直彦, 岡本直久による分担執筆, コロナ社, 2017 年 3 月

〔産業財産権〕
なし

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡本 直久 (OKAMOTO, Naohisa)
筑波大学・システム情報系・教授
研究者番号: 7 0 2 4 2 2 9 5

(2) 研究分担者

古屋 秀樹 (FURUYA, Hideki)
東洋大学・国際観光学部・教授
研究者番号: 8 0 2 5 2 0 1 3

清水 哲夫 (SHIMIZU, Tetsuo)
首都大学東京・都市環境科学研究科・教授
研究者番号: 4 0 2 7 2 6 7 9

日比野 直彦 (HIBINO, Naohiko)
政策研究大学院大学・政策研究科・准教授
研究者番号: 1 0 3 1 8 2 0 6

栗原 剛 (KURIHARA, Takeshi)
東海大学・観光学部・講師
研究者番号: 8 0 6 1 0 3 4 4

(3) 連携研究者
なし

(4) 研究協力者
なし