

# プロー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把握

佐藤 史康<sup>1</sup>・片桐 由希子<sup>2</sup>・清水 哲夫<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 非会員 株式会社ライテック (〒162-0826 東京都新宿区市谷船河原町 11 番)

<sup>2</sup> 非会員 首都大学大学 都市環境学部自然文化ツーリズムコース (〒192-039 東京都八王子市南大沢 1-1)

E-mail:yukiko-k@tmu.ac.jp

<sup>3</sup> 正会員 首都大学大学 都市環境学部自然文化ツーリズムコース

E-mail:t-sim@tmu.ac.jp

本研究は訪日外国人による都市間移動特性について、プローブデータを用いた分析を試行し、移動時の非効率の発生という視点から、その実態を把握することを目的とする。はじめに各都市間の移動所要時間の分布を求め、次に所要時間分布のばらつきが大きかった都市間に着目し、各旅行者の行動パターンから、非効率な移動を抽出し、その要因を詳細に把握した。所用時間分布からは、多くの旅行者は最短所要時間で移動していることがわかった。さらに、その都市間移動の最短の所要時間よりも時間が多い移動について、ルートと滞留場所、時間を分析した結果、多くの旅行者はルートとしては最適な移動を選択していたが、一部に迂回ルートの利用、鉄道以外の移動手段の非選択、待ち時間が発生していると推察されるものなど、非効率な移動を抽出することができた。

**Key Words:** *inefficient travel, inter-city, total travel time, inbound,*

## 1. 研究の背景と位置づけ

従来の訪日外国人の都市間の移動特性は、統計調査を通じて交通機関別ゾーン間 OD(Origin-Destination)交通量が把握されてきたが、ゾーンニングが都道府県単位で粗いことから、経路や移動時間などその詳細な移動特性、特に非効率な行動はほぼ把握不可能であった。一方、近年ではモバイル端末の普及や Wi-Fi スポットの整備により、NAVITIME for Japan Travel や Good Luck Trip Japan などインバウンド向けのアプリケーションが登場し、インターネットで経路検索が容易に行われる時代になった。その副産物として、モバイル端末を経由して旅行者の時空間位置情報や行動軌跡などのデータが大量に取得・蓄積されるようになった。このようなデータを活用すれば、旅行者の出発・到着時刻や経路地、滞在時間といった移動特性に関わるデータをより正確に、効率的に取得できる。

観光庁は複数民間企業と連携しながら、旅行者による大量の時空間位置情報を解析し、施策に活用する試みを始めており<sup>1)</sup>、例えば阿蘇くじゅう観光圏内での日帰り観光客の滞在時間の分布を分析し、日帰り観光客、他地域に宿泊する観光圏内日帰り観光客ともに 6 時間以上滞在する観光客が多いことを明らかにしている<sup>2)</sup>。観光客

の都市間移動に関する既往研究として、西井ら<sup>3)</sup>は周遊箇所数による滞在時間および移動時間について、1カ所あたりの平均滞在時間は立ち寄り箇所数の増加とともに減少し総滞在時間が増加すること、総移動時間は公共交通が利用される京都嵐山地域では増加、自家用車が利用する富士五湖エリアでは減少することを、アンケート調査を通じて明らかにしている。

本研究は、訪日外国人観光客による都市間の移動実態を把握し、訪日外国人観光客に対する移動環境の改善に資する知見を得ることを目的とし、訪日外国人プローブデータを用いて、都市間の移動を非効率という視点から分析する。

## 2. 分析手法

本研究では、非効率な移動を、最適ルートを利用していない、待ち時間が長いものと定義し、これらの視点を通じた分析から、訪日外国人に対する移動環境の改善に資する知見を得る。同時に、都市間に存在する観光地の訪問の多寡についても分析するものとした。

### (1) 利用データの概要

本研究では、(株)ナビタイムジャパンが観光庁との共同研究で取得した訪日外国人移動軌跡データを用いる。ユーザは、専用経路検索アプリをダウンロードした訪日外国人であり、利用許諾を得た利用者の位置情報を定期的に取得したものである。アプリの利用登録時に国籍や性別を照会しているが、一部未回答者が含まれる。データの取得期間は 2015 年の 1 年間であり、ユーザ数は 55,199 人、延べ日数は 328,772 日である。これらのユーザが通過した市町村数は 1,592 市町村に達し、全国の市町村数 1,718 の約 92.7 パーセントに達する。データの制約として、個人情報保護の観点から、アプリケーション利用開始日を 1 とする相対日で日時が提供されているため、季節性やイベントの影響を考慮できないこと、分秒が省略され 1 時間単位以上の精度では把握できないこと、データの取得間隔はユーザおよび日時で異なっており、その法則性は不明であることが挙げられる。

### (2) 分析対象地の選定

東京や大阪、名古屋のような大都市は、交通拠点である駅・バスターミナルが複数となること、データの制約により月日を特定できないことから、季節変動や交通サービスの向上が著しく移動時間に影響すると考えられる箇所では、要因の特定が困難となる。そこで、雪の影響を受ける北海道、北陸、東北、2015 年 3 月の北陸新幹線の開業により所要時間が大幅に短縮された北陸地域、路線廃止の可能性がある鹿児島県南薩地域は分析対象として不適切と判断し、この条件に当てはまらない、九州、四国、中国、東海甲信（箱根を含む）を対象とした。

これらの地域について、全国幹線旅客純流動調査の生活圏の単位で、中心都市の代表駅と高速バスターミナル、主要観光地の代表駅として、強羅駅、御殿場駅、阿蘇駅、宮地駅、由布院駅を設定し、都市間の移動を分析した。鉄道駅の位置情報は、国土交通省国土政策局国土情報課が提供する国土数値情報の鉄道駅のラインデータ、バスターミナルについては、GIS 上で確認し位置を特定した。一部プローブデータからは空港の利用も確認されるが、情報が少ないため今回は対象外とした。

### (3) 分析の手法

本研究では、旅行者の都市間移動の非効率性を分析するために総所要時間に着目する。駅やターミナルでの乗換行動を含む交通経路上で生じる移動を「移動」とし、観光地内での遊覧船やロープウェイ利用など観光活動の一貫としての交通手段利用時は「滞在」と定義する。非効率性は、この移動において効率のよい手段が選択できなかった場合に生じるものである。乗り継ぎのダイヤ設定が悪いなど交通サービスのレベル

に起因するもの、バスサービスがあるにもかかわらずサービス水準の低い鉄道を利用する場合や、最短でない経路の利便性が高い場合など、旅行者への情報提供の不完全さに起因するものがある。

そこで本研究では、まず訪日外国人プローブデータから、着目する都市間の同日の移動を抽出し、その総所要時間分布パターンを把握する、次にばらつきの大きい総所要時間分布パターンを持つ都市間を抽出し、個々の旅行者の行動パターンを分析し、移動に非効率が生じていた状況を考察した。以下に具体的な手順を述べる。

#### i) 抽出対象とする都市間移動

使用する訪日外国人プローブデータから、任意の都市間移動を抽出するために、まずは、ユーザの移動を一日ごとに分割し、各日の出発地（宿泊地）と到着地（次の宿泊地）を特定した。幹線交通を利用する場合に、それぞれの幹線交通ターミナル（主要鉄道駅、もしくはバスターミナル）を利用する可能性が高いと考えられることから、任意の出発地および到着地の組み合わせについて、それぞれの幹線交通ターミナルの周辺 200m 以内の 2 箇所以上でデータが観測された移動を抽出した。鉄道の位置情報は、国土交通省国土政策局国土情報課が提供する国土数値情報（鉄道）データを使用し、バスターミナルについては GIS 上で目視により地点判定を行った。

次に、総所要時間について時間分布のばらつきを分析した。最も短い総所要時間クラスを最短総所要時間と見なし、これよりも時間のかかっている旅行者が多い都市間において時間のかかっている旅行者の移動の特徴を分析することとした。最短総所要時間の旅行者数が多い都市間については、途中で滞在対象となり得る観光地がない、または交通サービスレベルが十分に高いために、容易に効率的な移動ができる、といった理由が考えられる。

使用するプローブデータは、個人情報保護の観点から位置が観測された時刻は 1 時間単位でしか分からない。そのため、例えば出発地を 9 時 59 分に出発し、到着地に 18 時 1 分に到着した場合、その実所要時間は 8 時間 2 分であるが、本データでは 9 時に出発し、18 時に到着したと判定されるため、所要時間は 9 時間となり、実際よりも 1 時間程度大きく算出される。逆に、10 時 1 分に出発し、17 時 59 分に到着した場合には実所要時間は 7 時間 58 分であり、本データでは 7 時間と判定され、実際よりも 1 時間程度短くなってしまふ。すなわち、算出される総所要時間は実際よりも 1 時間程度のズレがある可能性があることに留意する必要がある。

#### iii) 移動の効率・非効率の判定方法

総所要時間分布にばらつきが多い都市間を、移動に非

効率が生じているユーザが多数含まれる可能性があると考え、その移動の特性を分析した。  
 移動の効率・非効率の判定は、図 1 に示す手順で、  
 ①総所要時間が最短であるか、②ルートが最短か、③途中観光地等での滞在があるか、④観光地や経由地に滞在している際に駅で待ち時間が発生しているかで A～E までの 5 パターン（効率的 2 パターン、非効率的 3 パターン）に分類されるものとし、ユーザごとのプロブデータから判定した。③の滞在の判定では、滞在対象となり得る観光地の有無と取得された行動軌跡から、施設の立ち寄りや散策などの観光行動が推察できるかで判定した。観光スポットについては地図やガイドブックを参照し、見当たらない場合は Google Map のストリートビューで確認した。

### 3. 移動所要時間の分布

東海甲信地方～小田原箱根の都市間移動では、小田原～強羅間が 279 ユーザ、小田原発着（主に箱根を観光し

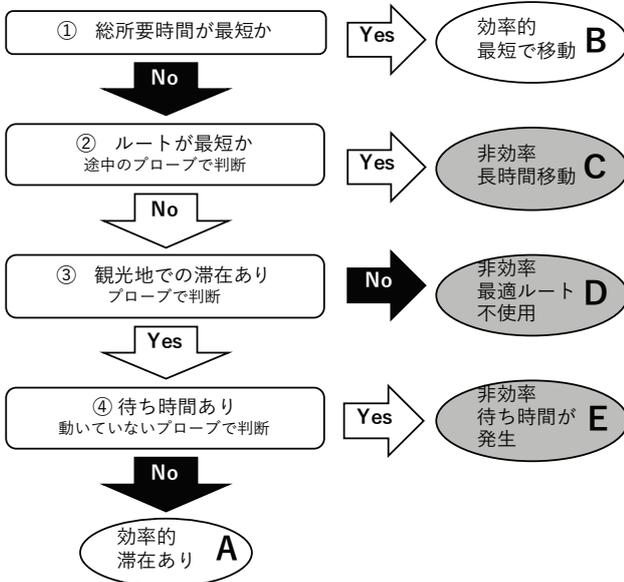


図 1. 移動の効率・非効率の判定方法

表 1. 分析対象都市間および交通の特徴  
 ている) 107 ユーザが観測され、箱根の人気が高い。高山発着のユーザが多数確認されたが伊勢発着のそれは少

ない。具体的には、名古屋～高山間は 201 ユーザであるのに対し、名古屋～伊勢市間は 16 ユーザである。多くの都市間では、その総所要時間は最短総所要時間クラスに多く含まれていたが、ルート途上に富士箱根エリアが存在する都市間では、その総所要時間分布にばらつきが確認された。

中国地方では、広島～岡山・福山間、岡山～福山間、広島発着では多数のユーザが観測された。その他の都市間では、ユーザが観測されない、あるいはユーザ数が 10 未満であった。四国地方では、補足されたユーザ数自体が少なく、最大でも高松～松山間の 9 であった。

九州地方では、博多（福岡市）発着の移動が多く観測されている。ユーザ数は都市規模に比例する傾向が見られた。一定のユーザ数が含まれる都市間の多くでは総所要時間は最短総所要時間クラスに多く含まれていた。しかし、ルート途上に阿蘇エリアを含む都市間では総所要時間分布にばらつきが見られ、博多～長崎間では最短総所要時間クラスに含まれないユーザが一定数存在した。

新幹線による直行サービスがなく、10 ユーザ以上が観測され、県を跨ぐ都市間に着目すると、都市間の総所要時間分布パターンは、①最短総所要時間集中型（御殿場～富士吉田）、②単調減少型（小田原～富士吉田）、③非最短総所要時間クラス集中型（由布院～熊本）、④一様分布型（大分～熊本）、⑤最短総所要時間集中＋一様分布混合型（博多～長崎）の 5 種類に分類された。

### 4. 都市間移動の実態分析

#### (1) 最短総所要時間集中型

最短総所要時間集中型の御殿場～富士吉田間では、最短総所要時間クラスである 1 時間が 50 人中 36 人で多数を占め、3 時間が 4 人、4 時間が 2 人、5 時間が 3 人、6～9、12 時間が各 1 人となっている（ただし 12 時間のユーザは、御殿場駅で午前 0 時に補足された後、午前 9 時

分類	①最短総所要時間集中型	②単調減少型	③非最短総所要時間クラス集中型	④一様分布型	⑤最短総所要時間集中＋一様分布混合型
総所要時間分布パターン例	<p>御殿場～富士吉田</p>	<p>小田原～富士吉田</p>	<p>由布院～熊本</p>	<p>大分～熊本</p>	<p>博多～長崎</p>

にも駅付近で再度補足されている，同地に宿泊している，実際の移動は3時間である）．最短総所要時間以外で移動しているユーザも効率的に移動しており，待ち時間が生じるなど，非効率な行動をしているユーザは少ない．

50 人のうち，御殿場～富士吉田間のルート途中にある富士急ハイランドに1人，忍野八海に3人，東口本宮富士浅間神社に1人が滞在したが，いずれもパターン A に分類され，非効率な移動ではない．一方，別のユーザは富士急ハイランドに入場せず入口付近で2時間過しており，これはパターン E に分類される，非効率な移動と考えられる．また，総体的には，駅などで待ち時間が発生しているユーザが多く見られた．路線バスは複数の系統があり迷うことや接続がうまくいっていないことによる待ち時間発生やユーザが乗るべきバスに乗れなかった可能性がある．ただし，休憩や食事，または混雑による乗車待ち（積み残し）も考えられる．

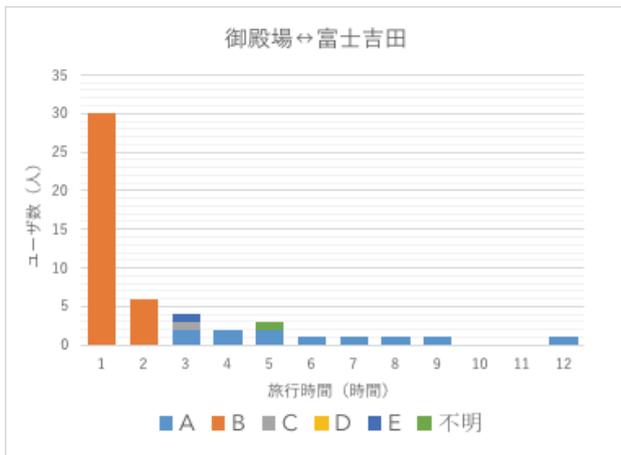


図2. 御殿場～富士吉田間の所要時間分布

表2. 御殿場～富士吉田間の総所要時間および非効率理由

ID	総所要時間	パターン	移動手段	立ち寄り観光スポット	および非効率理由
1	3	C	バス	アウト	
2	3	A	バス	東口本宮富士浅間神社	
3	3	A	バス	忍野八海	
4	3	E	バス	五合目，ハイランド入口	富士急ハイランドでは入口のみで2時間滞在
5	4	A	バス	アウト	
6	4	A	バス	忍野八海	
7	5	A	バス	河口湖	
8	5	A	バス	アウトレット	
9	5	不明	バス	アウトレット	富士吉田アウトレット間データなし
10	6	A	バス	河口湖	
11	7	A	バス	アウトレット，河口湖	
12	8	A	バス	アウトレット	

13	9	A	バス	ハイランド	
14	12	A	バス	忍野八海	
15	3	C	バス	アウトレット	

## (2) 最短総所要時間集中型

最短総所要時間集中型の小田原～富士吉田間では，所要時間は21人のうち6時間が5人，7時間が3人，8時間が1人，9時間が1人，10時間が2人，12時間が2人であった．小田原～富士吉田間では箱根など観光地が多く存在するため，最短所要時間以上の所要時間が多数を占めていると考えられる箱根において芦ノ湖遊覧船を利用しているユーザが7人，ロープウェイも利用しているユーザが2人見られた．

ユーザのうち，出発地，目的地がどちらも富士箱根エリア内であったユーザは1人のみで他のユーザは東京が出発地または目的地もしくはその両方であった．また，この中には新幹線で名古屋，大阪方面から首都圏に移動した後に，直接富士吉田へ移動しているユーザが6人，そのうち1人は富士吉田を訪問したのち同日中に都心部にまで戻っている．ただし，名古屋，大阪方面から新幹線で小田原まで来て御殿場経由で富士吉田へ向かう，またはその逆のユーザは見られなかった．

途中の滞在では，まず御殿場プレミアム・アウトレットへの立ち寄りが多く見られた．御殿場プレミアム・アウトレットへ立ち寄る方が所要時間が長い傾向がある．中には1日に2度も立ち寄るユーザも見られた．御殿場プレミアム・アウトレット～箱根間を直通する路線バスが1時間に1～2便，御殿場プレミアム・アウトレット～富士吉田間を直通する路線バスが1時間に1便運行している．富士吉田や箱根から御殿場駅を経由してバスを乗り換えたユーザは，この最短の移動手段に気付いていなかった可能性も考えられる．一方で，東京～河口湖～御殿場プレミアム・アウトレット～三島～東京のように遠回りして移動しているユーザも見られた．箱根や御殿場プレミアム・アウトレットを観光したのち小田原から新宿へ向かい，夜行バスで大阪へ移動したユーザは，小田原～大阪間の夜行バスの存在に気づいていなかった可能性がある．このユーザーは，新宿で4時間の待ち時間が生じており，パターン E に分類されると考えられる．

静岡県内については，東口本宮富士浅間神社や須山浅間神社，富士サファリパークなどが存在するにも関わらず御殿場プレミアム・アウトレットのみ，山梨県内での観光スポットは山中湖や忍野八海，北口本宮富士浅間神社などが路線バスのルート上に存在するにも関わらず観光行動が見られなかった．また，東京都心部を経由している6人のユーザのうち1人は宿泊地の箱根から小田原に移動，新幹線を利用して東京に移動し，そこから富士吉田に移動するという経路的に非効率な移動が見られた．

これは新幹線を利用していることから、パスの利用を優先したことなどが可能性として考えられる。

富士吉田観光ガイドや富士河口湖総合観光情報サイトの交通アクセス情報では三島駅での三島～河口湖間に特急バス「三島・河口湖ライナー」への乗換を推奨している。名古屋や大阪エリアと富士吉田エリアを移動する場合、新幹線を三島で降りて特急バスを利用する場合、首都圏を経由するものと時間的には効率性に差がない。費用面では特急バスを利用した方が安い、新幹線の「ひかり」の運行に合わせた1日7往復という運行頻度がネックになっていることが考えられる。

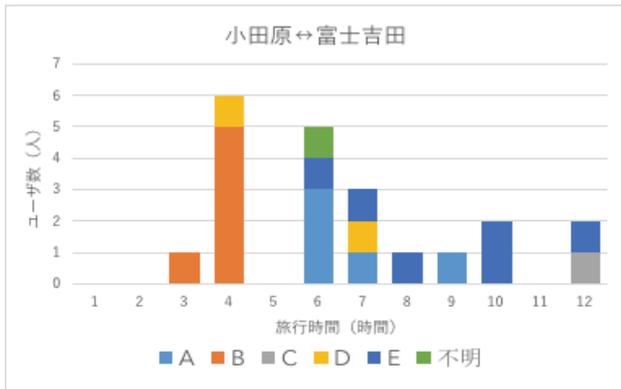


図3. 小田原～富士吉田間の所要時間分布

表3. 小田原～富士吉田間の総所要時間および非効率理由

ID	総所要時間	パターン	移動手段	立ち寄り観光スポットおよび非効率理由
1	3	B	バス	芦ノ湖
2	4	B	鉄道	なし
3	4	D	バス	強羅 箱根湯本で迷い
4	4	B	鉄道	なし
5	4	B	鉄道	なし
6	4	B	鉄道	なし
7	4	B	鉄道	なし
8	6	A	バス	強羅 大涌谷1周 (プロープ少)
9	6	不明	バス	一部不明
10	6	E	バス	芦ノ湖 不明 (プロープ少)
11	6	A	バス	箱根
12	6	不明	バス	一部不明
13	7	A	バス	芦ノ湖 (プロープ少)
14	7	D	鉄道	医療研修施設
15	7	E	バス	芦ノ湖 アウトレット アウトレットへ行くため 御殿場駅経由
16	8	E	バス	芦ノ湖, 強羅, アウトレット 強羅駅, 箱根湯本駅に長時間滞在
17	9	A	バス	芦ノ湖
18	10	E	バス	金時山 アウトレット 箱根湯本駅に長時間滞在
19	10	E	バス	アウトレット 河口湖駅に長時間滞在
20	12	E	バス	芦ノ湖, 強羅, アウトレット 2度アウトレット滞在 強羅を3回経由
21	12	C	鉄道	なし 箱根湯本駅長時間滞在

### (3) 非最短総所要時間クラス集中型

非最短総所要時間クラス集中型の非最短総所要時間クラス集中型に分類される由布院～熊本間のプロープ、総所要時間分布、行動特徴について見る。由布院～熊本間では最短総所要時間クラスである2時間が14人中6人で多数を占め、3・4時間が各2人、5時間が1人、10時間が2人、13時間が1人であった。最短総所要時間である2時間以上の総所要時間も多く見られる。

いずれのユーザも駅や線路上にプロープがあり、利用交通機関は鉄道である。久大線と九州新幹線(久留米乗り換え)を利用するのが最適なルートであり、このルートを利用しているユーザが多いが、久大線と豊肥線(大分乗り換え)を利用しているユーザ、福岡を経由するユーザも見られた。一方で、由布院～熊本間を直通する移動手段である特急バスや本数の多い高速バス同士の乗り継ぎの利用が見られなかった。

14人のうち、由布院～熊本間のルート上および付近にある阿蘇、大分、別府に各1人滞在していた。途中で滞在しているユーザが少ないにもかかわらず、総所要時間

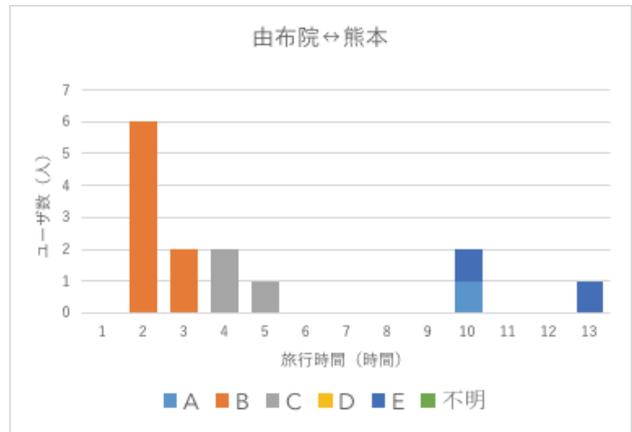


図4. 由布院～熊本間の所要時間分布

表4. 由布院～熊本間の総所要時間および非効率理由

ID	総所要時間	パターン	移動手段	立ち寄り観光スポットおよび非効率理由
1	2	B	鉄道	なし
2	2	B	鉄道	なし
3	2	B	鉄道	なし
4	2	B	鉄道	なし
5	2	B	鉄道	なし
6	2	B	鉄道	なし
7	3	B	鉄道	なし
8	3	B	鉄道	なし
9	4	C	鉄道	なし 大分駅で待ち時間発生
10	4	C	鉄道	なし 久留米駅で待ち時間発生
11	5	C	鉄道	なし 久留米駅で待ち時間発生
12	10	E	鉄道	阿蘇 大分駅で待ち時間発生
13	10	A	鉄道	別府 博多, 小倉経由
14	13	E	鉄道	大分 由布院を2度訪問, 待ち時間発生

分布にばらつきが見られた。原因は、乗り換え駅である久留米や大分に長時間駅に留まる、待ち時間が発生したために非効率が生じている可能性があるユーザが 4 人も見られたためである。このうち、実際に観光地に滞在していない 3 人はパターン C、観光に滞在している 1 人はパターン E に分類した。また、熊本から福岡、北九州を経由し、九州の北半分を回るように移動して別府で観光するユーザが見られた。熊本から別府まで移動する場合、直通ルート（豊肥線）が存在していることから、この行動は遠回りの非効率なルートであるが、待ち時間が見られないためパターン A に分類される。

さらに、由布院から大分、再度由布院に滞在し、福岡を経由して熊本に向かっているユーザが見られた。途中で待ち時間が発生していることからパターン E に分類される。本来なら久留米で乗り換え南方面の熊本に向かうところ、北方面の福岡に行っている。つまり、福岡と久留米の間を往復している非効率な移動である。由布院に 2 度も立ち寄ったのは鉄道の本数が少ないためと考えられる。

総体的に、観光地への滞在者が少ないにもかかわらず総所要時間分布にバラつきが見られた。これは、乗り換え駅での長い待ち時間が発生しているためであると考えられる。鉄道だけでなく高速バスなどの情報も提供することが望まれる。

#### （4）最短総所要時間集中＋一様分布混合型

最短総所要時間集中＋一様分布混合型の大分～熊本間ではいずれのユーザも駅や線路上にプローブがあり、利用交通機関は鉄道であると考えられる。総所要時間は 10 人のうち 3～6 時間が各 2 人、7、9 時間が各 1 人であり、最短総所要時間クラスである 3 時間以外にも総所要時間分布にとってもばらつきが見られた。

総所要時間分布にばらつきが見られた理由として、途中の観光地への立ち寄りとして阿蘇神社・門前町商店街が 3 人、阿蘇山、草千里が各 1 人に滞在していることが挙げられる。阿蘇神社は宮地駅から 1.4 キロメートルであり、乗り換え待ち時間に訪問したことも考えられる。阿蘇山や阿蘇神社を観光したユーザの中に、観光拠点の駅内でのプローブが多く、長時間駅に留まっていた、待ち時間が発生する非効率が生じている可能性があるユーザが 10 人中 3 人見られる。これらはパターン E に分類される。当区間では、大分～熊本間を直通する移動手段である特急バスは鉄道より本数が多いが、本数が多い福岡経由の鉄道やバスのルートも含め、利用が見られなかった。

都市間の観光地の利用については、阿蘇くじゅう観光圏の黒川温泉やくじゅう、高千穂など他の観光地、豊肥線沿線の竹田などへの立ち寄りが見られなかった。これ

は大分駅と熊本駅が出発地、到着地で、同日に移動したユーザに限ることであり、この条件を外すと阿蘇以外の観光地へ訪れたユーザは存在することから、都市間の移動の途中の滞在では時間が不足する、立ち寄りに無理がある観光地であるとも考えられる。一方、経由地である豊肥線沿線の竹田にも立ち寄り確認されなかったことから、観光地の魅力や認知度も影響していることが考えられる。

観光地に滞在しているユーザの中にも、待ち時間が発生する非効率が見られたユーザと見られなかったユーザが存在していた。

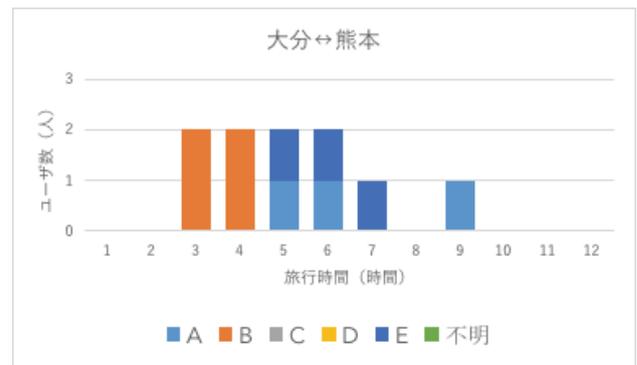


図 5. 大分～熊本間の所要時間分布

表 5. 大分～熊本間の総所要時間および非効率理由

ID	総所要時間	パターン	移動手段	立ち寄り観光スポットおよび非効率理由
1	3	B	鉄道	なし
2	3	B	鉄道	なし
3	4	B	鉄道	なし
4	4	B	鉄道	なし
5	5	A	鉄道	阿蘇神社
6	5	E	鉄道	阿蘇神社 宮地駅で待ち時間発生
7	6	E	鉄道	阿蘇山 阿蘇駅で待ち時間発生
8	6	A	鉄道	阿蘇神社
9	7	E	鉄道	草千里 阿蘇駅、宮地駅で待ち時間発生
10	9	A	鉄道	由布院

#### （5）最短総所要時間集中＋一様分布混合型

最短総所要時間集中＋一様分布混合型の博多～長崎間では、最短総所要時間クラスである 2 時間が 38 人中 15 人で最多を占め、3 時間が 4 人、4 時間が 6 人、5 時間が 3 人、6 時間が 2 人、7 時間が 1 人、8 時間が 2 人、10 時間が 4 人、12 時間が 1 人であった。最短総所要時間クラスである 2 時間が多いが、それ以上の総所要時間も見られ、ばらつきが大きい。総所要時間が長いユーザも見られた。しかし中には、主要駅の到着時のログが取られず、再び度駅周辺に戻って来た時にプローブが取られたユーザも見られた。また、途中のプローブが取れておらず利用交通機関が判別できないユーザも見られた。

38 人のうち、博多～長崎間のルート途中にある太宰府天満宮に 2 人、祐徳稲荷に 1 人、一般的な移動経路外に存在しているハウステンボスに 3 人滞在していたが、いずれもパターン A に分類され、非効率な移動ではない。中には、ハウステンボス、長崎平和公園、太宰府天満宮を 1 日で訪れるといった交通の利便性を活かした効率の良い行動をしているユーザも見られた。また、別のユーザは熊本や佐世保を経由していた。ただし、駅以外での滞在はなく、すぐに折り返していることから、鉄道に乗ることを愉しむ行動であったことが推察されるが、最適ルートを利用していないため本研究では、パターン D に分類される。同一のユーザであるが、往路に佐世保駅、別日の復路に熊本駅を訪れている。

当区間は、鉄道も高速バスも利便性が高い。多くのユーザは駅や線路上にプローブがあり、利用交通機関は鉄道である。長崎本線を利用するのが最適なルートであり、このルートを利用しているユーザが多い。高速道路上にプローブがあり、高速バスを利用したと推測されるユーザは 1 人のみだった。高速バスを利用する場合、途中下車して観光することが難しく、本データからもそのような行動は見られなかった。この区間は利便性が高いため、非効率な移動は生じにくかったものと考えられる。

非効率と判断されたのは、上記の鉄道を愉しんだユーザと総所要時間が長いユーザではあるが、精査すると非効率では無い可能性もある

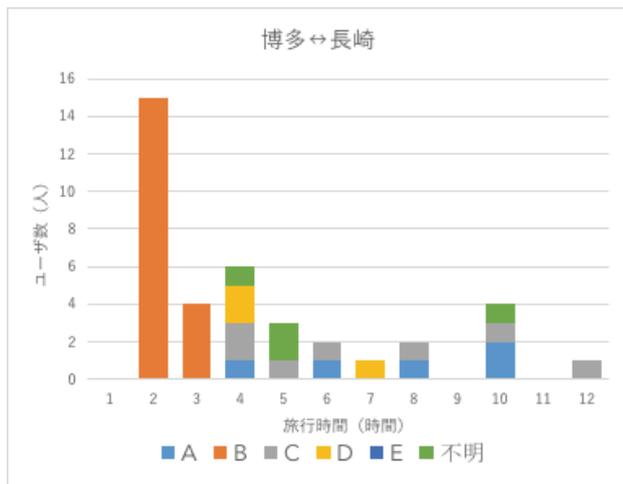


図6. 博多～長崎間の所要時間分布

表 6. 小田原～富士吉田間の 総所要時間および非効率理由

ID	総所要時間	パターン	移動手段	立ち寄り観光スポットおよび非効率理由
1	4	C	バス	なし   長時間移動
2	4	C	鉄道	なし   長時間移動
3	4	不明	不明	不明   途中データなし
4	4	A	鉄道	祐徳稲荷

5	4	D	鉄道	なし	熊本を経由
6	4	D	鉄道	なし	大村線を経由
7	5	C	鉄道	なし	長時間移動
8	5	不明	不明	不明	途中データなし
9	5	不明	不明	不明	途中データなし
10	6	C	鉄道	なし	長時間移動
11	6	A	鉄道	なし	
12	7	D	鉄道	なし	佐世保を経由
13	8	C	鉄道	なし	長時間移動
14	8	A	鉄道	ハウステンボス	
15	10	C	鉄道	なし	長時間移動
16	10	不明	不明	不明	途中データなし
17	10	A	鉄道	ハウステンボス	
18	10	A	鉄道	太宰府天満宮	
19	12	C	鉄道	なし	長時間移動

#### 4. 考察

本研究では、訪日外国人の都市間移動の特徴について、訪日外国人観光客が多く、鉄道だけでなくバスも主要な移動手段として用いられる地域である、九州、四国、中国、東海甲信（富士山箱根エリアを含む）を対象に、プローブデータから抽出した総所要時間分布と個別ユーザの移動パターンを詳細に分析し、移動の非効率性についての分析を通じて、以下の 4 点が明らかになった。

第一に、多くのユーザが最短総所要時間で移動していたことである。訪日外国人観光客が多く移動していたのは、特急列車や高速バスが運航されるような利便性が高い都市間が多く、この場合、移動手段の選択に迷うことがなく、ルート途中の観光地での滞在などの目的がない限り途中下車も発生しないため、非効率な移動が生じなかったためである。一方で、ルート沿いの観光地への滞在が少ないことは課題として捉えられる、沿線観光地やバスルート・停留所や時刻の情報を適切に提供することが望まれる。

第二に、状況によっては乗り継ぎに長い待ち時間が発生していたことである。都市間での移動の途中で観光地へ滞在する場合、観光地内の二次交通との接続が悪く、1 時間程度の比較的長い待ち時間が発生し、非効率な移動となっているケースが、阿蘇駅や宮地駅、強羅駅で複数確認された。これらは、ユーザが鉄道だけでなく、路線バスの存在を知っていればある程度回避できたと考えられることから、各交通手段の情報を周知させるための情報提供サービスの強化や、交通事業者による連携強化が求められる。

第三に、都市間ではバスが移動手段として利用されにくい傾向があること、また、鉄道においても、離最短ではない迂回ルートの効率が高い場合でもされにくかったことである。

例えば、大分～熊本間の移動は直通の鉄道のみが確認

されたが、所要時間では鉄道に劣るものの、運行本数の面では路線バスの方が利便性が高かった。この場合、鉄道と路線バスを適切に組み合わせることで、より効率の良い移動が可能であったと考えられる。また、豊肥本線（鉄道）や大分～熊本間路線バスという直通ルートよりも、九州新幹線と日豊本線（博多・小倉乗り換え）や、高速バスの大分～福岡線と福岡～熊本線（高速基山バス停乗り換え）という迂回（乗り継ぎ）のルートの方の運行本数が大幅に増加し効率よく移動できる。この原因として、フリーバスの利用や途中下車が容易であるなどの理由で鉄道利用を前提とした周遊がなされていること、また、都市間高速バスが経路検索候補として認識されづらいことなどが考えられる。

一方、主たる移動手段がバスとなる小田原・御殿場～富士吉田間の場合は、ほとんどのユーザが路線バスを利用していることから、効率のよい移動手段として十分に周知されれば、訪日外国人であってもバスを交通手段として選択し、移動の利便性のよい地域として、相互に観光客を誘引することが可能になると考えられる。バスによる移動が効率のよい交通手段として選択肢に挙がるためには、例えば、乗り場の視認性向上やチケットの購入のしやすさの改善など、関係する交通事業者が連携し、訪日外国人観光客が利用しやすい交通サービスを提供し、周知する取り組みが求められよう。

第四に、都市間移動中の観光地での滞在については、特定の主要観光地に集中する傾向が見られたことである。これは、二次交通が貧弱などの交通サービスレベルの低い観光地への立ち寄りが見られなかったものとも言い換えられる。例えば、大分～熊本間では、約半数のユーザが阿蘇には滞在していたが、同じ阿蘇くじゅう観光圏である黒川温泉やくじゅう、高千穂、豊肥線沿線の竹田などへの観光地への立ち寄りは見られなかった。大分～熊本間に限定しなければ、これらの観光地への訪問も見られたことから、都市間の移動途中の時間では観光することが物理的に難しい場所であることに加え、そもそも観光地としての魅力が認識されていないことなど交通以外の要因も考えられる。ルート周辺の観光地情報について周知を図ることで、広域観光ルートへの旅行者の誘客、観光圏としての活性化にもつながると考えられる。

以上より、本研究で用いた手法により、プローブデータを用いて訪日外国人観光客の都市間移動において非効率な移動が発生している箇所を特定し、また、その発生理由について、運行本数や接続など交通サービスそのもの問題、旅行者に対する情報提供の問題という2方向から考察し、この改善の方向性について検討することが可能であることを示した。一方で、使用したデータの期間が1年間であり、今回分析対象とした地域での移動の観測数は十分な蓄積ではなく、本研究の手法が上記の目的に対して真に有効かは、さらなるデータの蓄積による再検証が必要と考える。

また、途中での宿泊を挟む場合の都市間移動、訪日外国人観光客の交通手段選択の傾向など、ユーザ属性による移動特性の違いなど、多様な切り口での分析が可能であり、非効率な移動の抽出とその特性と要因を明らかにする方法論としての妥当性を向上できると期待される。

## 謝辞

本研究は、科学研究費補助金基盤研究(B)(一般)「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」（課題番号 15H03146、研究代表者：岡本直久 筑波大学教授）、および科学研究費補助金基盤研究(B)(一般)「ビッグデータを活用した観光地圏のターゲット層別抽出と観光圏政策の評価・通減」（課題番号 16H03331、研究代表者：清水哲夫 首都大学東京教授）による支援を受けて実施した。記して謝意を表す。

## 参考文献

- 1) 観光庁：携帯電話から得られる位置情報等を活用した訪日外国人動態調査，2014。観光庁観光地域振興課：ICTを活用した訪日外国人観光動態調査 報告書，2016 等
- 2) 観光庁：GPS 機能による位置情報等を活用した 観光行動の調査分析，pp.418-502，2014
- 3) 西井 和夫，佐々木 邦明，金 賢，品川 円宏，山根 広嗣：観光客情報利用と周遊パターン・滞在時間特性との関連分析，土木計画学研究・論文集 Vol. 22 P 487-494，2005