

サービス工学は観光立国に貢献できるか？

GPS ロガーを用いた訪日旅行者の行動調査とその活かし方

原 辰徳 (東京大学) 矢部 直人 (上越教育大学) 青山 和浩 (東京大学)
倉田 陽平 (首都大学東京) 村山 慶太 (株式会社 JTB 総合研究所)
大泉 和也 (東京大学) 嶋田 敏 (東京大学)

概要 訪日観光は今後の日本の観光戦略の柱であるが、観光統計が本格的に整備され始めた段階であり、訪日旅行者のより詳細な観光周遊行動は明らかにされていない。本論文では、東京大都市圏における、GPS ロガーを用いた訪日旅行者の観光周遊行動調査について報告する。新たな観光資源の発掘、観光エリア間の流動、および滞在時間・訪問順序に基づいた周遊行動のパターン化などの分析結果を報告するとともに、取得したデータに基づく新たな観光サービスの設計開発への展開、ならびにサービス提供を通じた持続的なデータ収集の方法について論じる。

1. はじめに

国際観光は、高い経済波及効果、産業や雇用の創出を通じての地域活性化、国際相互理解の増進などの非常に重要な意義を有している。日本政府は観光を今後の日本の成長戦略の柱に位置づけ、「観光立国推進基本計画」では訪日外国人旅行者数を 2008 年の 835 万人を 2019 年までに 2500 万人にするという数値目標を掲げている。しかしながら、2011 年の東日本大震災に伴う原子力発電所の事故や、欧州経済不安による円高の影響もあり、訪日観光は非常に厳しい状況にある[1]。この目標達成に向けては、いわゆる大量送客型の団体旅行だけでなく、個人手配の旅行者をいかに惹きつけるかが大きな鍵となる。欧米諸国からの旅行者は個人旅行の形態を好む傾向に元々あるが、近年では韓国・台湾・中国等のアジア諸国においても個人旅行者の割合が増加しつつある。

以上の背景のもと、個人旅行者 (Free Individual Traveler: FIT) に対する魅力的なサービス提供と、旅行会社が手がけるパッケージツアーの設計開発方法との同時革新を目指し、筆者らは Rosetta (Research on Service Engineering for Tourists and Travel Agencies) とよぶプロジェクトを 2010 年 10 月より実施している[2]。科学技術振興機構による「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」の下、東京大学、首都大学東京、株式会社ジェイティービーの共同で実施しており、2013 年 9 月末迄の 3 カ年プロジェクトである。

本プロジェクトの前半では、訪日外国人の観光行動の分析に取り組んだ。観光庁が実施した「訪日外国人消費動向調査」を分析した 2010 年度の研究成果[3]では、訪日外国人の観光行動を大まかに四つのグループに分ける

ことができた。そのうち、関東を中心に回るグループが特に日本への再訪意向が高く、年齢も若いことから今後の観光立国推進戦略におけるターゲットとして重要であるとした。そこで、本プロジェクトでは、関東の中でも実質的に多くの旅行者が訪れる東京大都市圏において、訪日外国人がどのエリアにどのように訪れているのか、より詳細な実態を GPS ロガーを用いて調査した。本稿では本調査の実践について報告する。

近年盛んに議論されているサービス科学・工学においては、GPS ロガー、RFID タグ、IC カード、POS システムなどの機器を活用し、サービスの利用と顧客行動に関するデータを収集した上で、顧客の多様性をいかに分析・集約させるかが基本的なアプローチであろう。

2. 観光周遊行動を調査する

2.1 調査方法の比較:GPS ロガーによる調査の利点

観光客の観光行動は古くから観光学における関心事であり[4]、アンケートによる行動調査が広く行われてきた。しかしながら近年、GPS (Global Positioning System)、RFID (Radio Frequency Identification)の精度向上・低価格化にともない、高精度かつ大量の行動データが容易に入手できるようになり、観光行動分析に新たなパラダイムがもたらされようとしている。GPS を利用した行動調査は、2000 年代頃から広く行われるようになった (例えば[5,6,7])

観光行動調査に関して、既存観光統計の利用、日誌調査、GPS ロガーによる調査、IC 乗車券を利用した調査の長所と短所に関する比較を表 1 に示す。現在、市販されている最小・最軽量の GPS ロガーは、乾電池大の大きさで 12g である。これを観光客に携行させることによ

り、観光客に大きな負担をかけず、彼らの詳細な時空間行動データを捕捉できる。以下で報告する調査では、GPS による詳細な行動データを分析することで、旅行者の行動を類型化することを目的としている。

表 1 観光行動に関する調査手法の比較

	詳細度 (空間)	詳細度 (時間)	調査 コスト	旅行者 負担
既存の統計	×	×	-	-
日誌調査	×	×	○	×
観察調査	○	○	×	×
IC 乗車券	×	○	△	○
GPS 調査	○	○	×	○

2.2 調査の概要

調査場所：家族経営の旅館と都市型ホテル

GPS 調査は、東京都内 2 箇所の旅館・ホテルの協力を得て実施した。1 箇所は、上野にある澤の屋旅館である。この旅館は、1980 年代から訪日外国人の受け入れを始めた家族経営の小規模な旅館である。最寄り駅は地下鉄千代田線の根津駅であるが、JR 上野駅、日暮里駅も徒歩圏内である。特に欧米からの個人旅行者が多い宿として有名である[8]。もう 1 箇所は、新宿にある京王プラザホテルである。このホテルは新宿駅西口から徒歩 5 分に位置し、全 1,438 室の大規模なホテルである。このホテルは、

欧米系のみならずアジア系の旅行者も個人旅行、ツアー旅行にかかわらず多く利用する。

調査時期：東日本大震災の 7 ヶ月後に再開

当初は、2011 年 2 月に調査を開始し、2011 年初夏までに終了する予定であった。しかしながら、3 月 11 日に発生した東日本大震災の影響によって訪日旅行者が激減したために、調査を一旦中止せざるを得ない状況となった。その後、約 7 カ月後に調査を再開し、2011 年 10 月～2012 年 2 月の期間に調査を行った。東日本大震災とその後の原発事故の影響により調査協力者が少ないことが懸念されたが、事前の聞き取りによれば、どちらの旅館・ホテルも、調査を実施するには前年の 8 割以上の稼働率に回復していた。

調査の流れ：GPS ロガーと iPad を使ってアンケート

調査の流れおよび GPS ログデータの流れを図 1 に示す。GPS ロガーを配付、回収する必要があるため、連泊する旅行者を対象としてチェックイン時に調査を依頼した。配布した GPS ロガーは、Qstarz 社製の Black Gold 1300 である。調査への協力を承諾した場合は、旅行者の基本的な属性、旅行計画などを尋ねる事前アンケート調査を実施した(表 2)。その後、旅館・ホテルを出るときに GPS ロガーを渡し、移動軌跡を 1 秒間隔で記録した。宿に戻ったときに GPS ロガーを回収し、もしその日がチェ

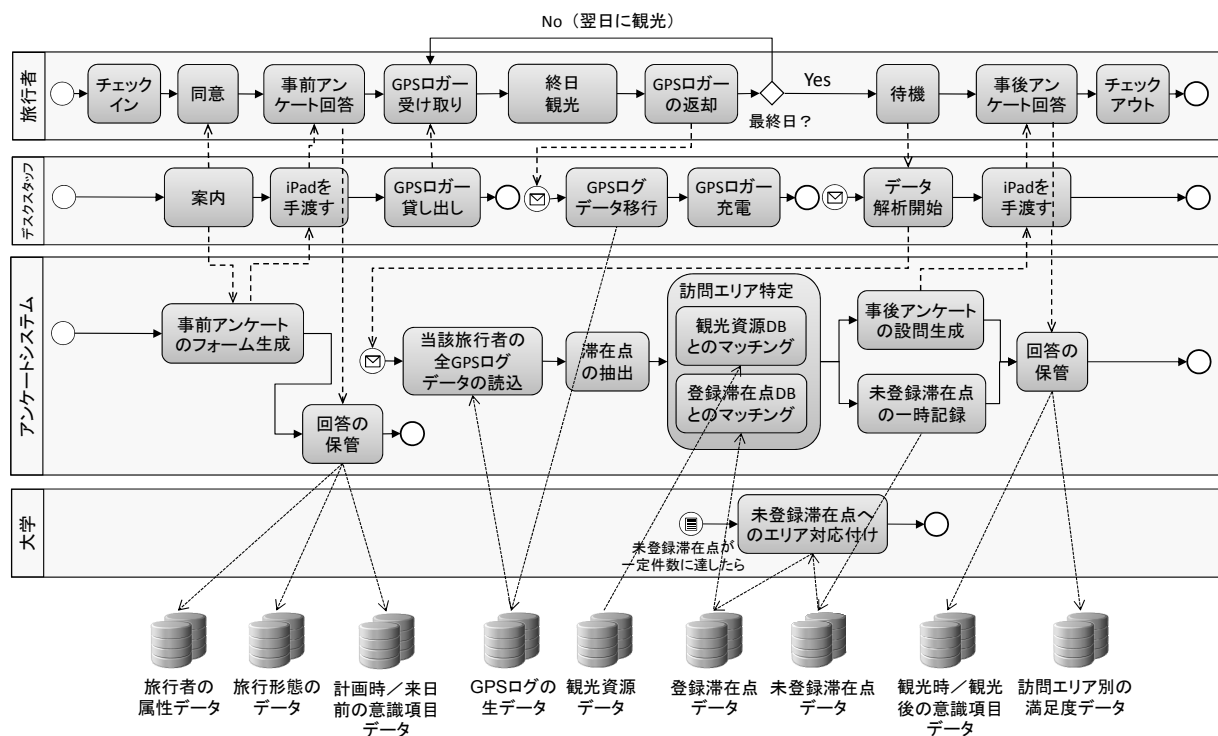


図 1. 調査の流れと GPS ログデータ解析の流れ

ックアウトの前日であれば、観光地の印象などを尋ねる事後アンケート調査(表2参照)を実施した。

なお、上記の一連の調査を効率的かつ円滑に行うために、図1中央に示すようなアンケートシステムを構築し、旅行者向けの回答クライアントとしてiPadを準備した。訪問エリア、訪問時刻、滞在時間の解析方法については3.1節にて詳しく述べるが、このような仕組みにて、訪問エリアに対するアンケートの自動生成を実現している。

表2: 調査に用いたアンケートの内容

(a) 事前アンケート

大設問	小設問
旅行者	居住地, 年齢, 職業
今回の旅行の形態	目的, 同行者数, 旅行日数, 利用メディア, 手配時期
今回の旅行への意識	計画時に重視した項目, 来日前に調査した項目

(b) 事後アンケート

大設問	小設問
訪問箇所ごとの質問	計画時期, 移動手段, 訪問形態(ツアー利用の有無), 訪問目的, 満足度
今回の観光での意識	観光中に意識した項目, 観光後に印象に残っている項目
その他	都内観光における阻害要因, 自由回答

表3: データ数に関する統計

	澤の屋旅館	京王プラザ
実施期間	2011/10/19 ~2012/2/26	2011/11/21 ~2012/2/24
(a) サンプル数[人]	38	180
(b) GPS ログ数[人日]	138 (100%)	331 (100%)
(c) 一人あたりログ[人日/人]	3.6	1.8
(b) 事後アンケート回答数[人]	37 (97.3%)	143 (79.4%)
(e) 行動記録の開始と終了場所が一致したログ数[人日]	52 (37.7%)	89 (26.9%)

2.3 収集したデータ

本調査で収集したデータ数の概要を表3に示す。以下、それぞれのデータに関する説明を述べる。

約450人日の行動データ

回収したサンプル数およびGPSログ数(表3(a)(b))は、澤の屋旅館が38人、GPSログデータにして138人日分

であった。京王プラザホテルは180人、GPSログデータにして331人日分であった。一人当たりのログ数(表3(c))をみると、澤の屋旅館の方が京王プラザホテルよりも多い。

事後アンケート回収の難しさ

京王プラザホテルでの事後アンケートの回答率(表3(d))が79.4%と低い結果となった。この理由として、夕方の受付窓口終了後の20時以降にホテルに戻る宿泊者が多く、GPSロガーの回収業務は翌朝行われることが殆どであったことが挙げられる。回収業務の際、ホテルのチェックアウト当日であれば、事後アンケートを要請することになるが、成田空港へのリムジンバスの乗車等、宿泊者の時間の都合上、回答が得られないケースが多々見受けられた。

行動記録の開始と終了場所が一致したログ数は激減: GPSロガーの制約

表3(e)は、行動記録の開始場所と終了場所が宿泊地で一致し、1日の全行動が追えたログデータ数を表す。澤の屋宿泊者では52人日分、京王プラザホテル宿泊者では89人日分となった。特に京王プラザホテルで除外されたデータが多いが、これはホテル直近にある地下鉄駅を利用する場合、ホテル周辺のログが記録されず、出発時間などの記録ができないデータが多かったためである。また、GPSロガーの電池の持続時間が約12時間のため、宿泊地を出発して12時間以上経過している行動に関しては、宿に戻ってくるまでの行動が追えないため除外されている。

2.4 調査協力者の属性: 長期滞在の初訪日者と家族連れのリピーター

ここでは、アンケート結果のうち、事前アンケート調査によって得られた調査協力者の基本属性を表4に示す。表4の()中の数字は、回答の割合(%)を示している。概して欧米の旅行者が多く、韓国や中国本土の回答者が非常に少なかった。そのため、今回の調査サンプルが日本を訪れるアジア系旅行者の構成から乖離している点に注意されたい。澤の屋旅館宿泊者は、初訪日かつ比較的長期での日本滞在が多くみられた。京王プラザホテル宿泊者の方が、訪日経験に関しては豊富であり、同行者数がやや多く、家族旅行が一定の割合を占めていた。

表4 調査協力者の属性

属性	澤の屋旅館	京王プラザホテル
居住地	フランス(25.8), アメリカ(22.6), イギリス(22.6), オーストラリア (16.1)	アメリカ(22.5), 香港(18.9), オーストラリア (17.1), 台湾(15.3), シンガポール(14.4)
年齢	20代, 30代, 40代, 50代が均等	40代が他と比べて やや多い(30.8)
海外旅行 の回数	5回目以上(83.3)	5回目以上(84.6)
訪日回数	初めて(47.2), 2回目(25)	初めて(34.0), 5~9回目(18.4), 10回以上(19.1)
同行者数	なし(27.8), 1人(52.8)	1人(37.8), 2人 (20.3), 3人(16.1)
日本の 滞在日数	10~14日(39), 15~19日(25)	5~9日(52), 10~14日(23)

3. 観光周遊行動を分析する

3.1 滞在地点の自動解析：新たな観光資源を発掘するには

本調査において GPS ログデータから訪問エリアを特定する目的は、(a) GPS ログ回収直後の事後アンケートにおける設問生成（調査実施中）、および(b) 訪問エリアごとの滞在時間、訪問時間の詳細分析（調査終了後）の二つである。まず、(a)(b)に対する共通事項を3.1節で述べ、その後、個別の取り組みを3.2節、3.3節で述べる。

GPS データは1秒ごとの点座標データとして記録されるため、点の密度を図化すると、多くの旅行者が訪れている地点を概観することができる（図2）。密度で表現する場合にはどこに旅行者が訪れているのか視覚的に理解できるが、同じ地点に多くの旅行者が訪れているのか、それとも1人の旅行者が長時間滞在しているのか、区別をすることは難しい。

より細かく滞在時間などを集計するには、何らかの方法で滞在地点を確定して集計する必要がある。滞在地点の抽出には DBSCAN を使う方法[9]もあるが、この方法は行きと帰りに同じ地点を通った際、両者を区別できない欠点がある。そこで、まず以下のように滞在地点の判定を行った。

- 移動と滞在の区別をつけ、かつ行き帰りなどの時間的

な区別をつけるために、半径120mの円内に10分以上連続して滞在した地点を、滞在地点とみなし抽出する

- この抽出された滞在地点を JTB の観光ポイントデータ

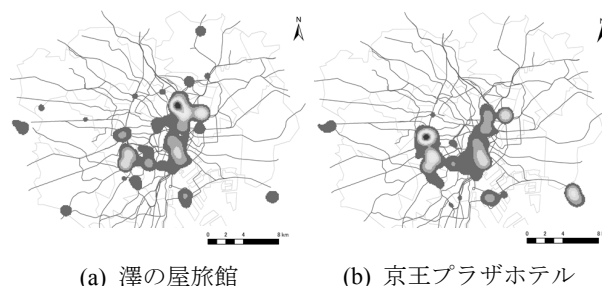


図2. 全宿泊者の GPS データのカーネル密度

ベース（るるぶ.com）と照合する。データベース中の各観光資源には、JNTO による「訪日外国人訪問地調査」を元にした観光エリアが対応付けられている。

滞在地点の40m以内にJTBの観光ポイントが存在する場合、その観光ポイントの所在エリアを滞在地点に付与する。存在しない場合、既存のデータベースではカバーできなかった滞在地点（以下、未登録滞在地点と呼ぶ）として、観光エリアが付与されないまま残る。

上記の未滞在地点に対する解釈としては、(1)皇居や東京ディズニーランドなど広範囲にわたる観光資源における滞在中、中心点からの半径40mではカバーできなかった地点、あるいは(2)旅行会社が観光資源ポイントとして認識していなかったが、訪日外国人にとっては魅力的であった観光対象の地点、の二通りが考えられる。後者は、いわば日本人と訪日外国人による評価の違いに起因するものであり、新たな観光資源の発掘を実現していく上で欠かせない情報である。

3.2 データベースの拡充：満足度調査の継続的な精度向上

調査実施中における事後アンケートでは、回答者への負担軽減、および交差点等での滞在等のノイズを除去するために、前述の共通処理で得られた全滞在地点に対し、滞在時間上位半分の滞在地点のみを扱うこととした。その上で、滞在中や滞在時刻に依らず、個々の訪問エリアについて一つの設問を生成し、満足度の調査を行った。

しかしながら、3.1節で述べた処理を行うだけでは、未登録滞在地点に関連する満足度データを取りこぼしてしまう。そこで本調査では、未登録滞在地点を地図上で示した上で、表2(b)にならって設問を生成し、旅行者に回答をってもらう方策をとった。その後、図1下に示すよ

うに、蓄積された未登録座標地点の所在エリアの判定を一定周期で人手で行い、仮想的な観光ポイントとしてデータベースに追記していった。このようにして観光ポイントの拡充を図っていくことで、訪問エリアの自動判定および満足度調査の精度を継続的に高めていった。調査開始当初はこのような未登録座標地点が多く検出されたため、当該データベースの更新を頻繁に行ったが、データベースの拡充に伴い、未登録座標地点の検出が減少したため、3週間に1回程度の更新とした。

3.3 観光エリア間の流動：どこを起点としているか

3.2節とは異なり、調査終了後であれば、未登録滞在地点に対して人手で観光エリアの判定を逐次行う時間的余裕がある。調査終了後、全ての滞在地点に関して観光エリアを付与し、澤の屋旅館、京王プラザホテル双方の宿泊者がそれぞれ10名以上訪れた観光エリアを特定した。以下の分析では、同一観光エリアに15分以上連続して滞在した場合に、その観光エリアに訪問したもののみとしている。

ターミナルを起点とした一日の観光行動を把握するため、観光エリアのOD行列(Origin Destination Matrix)を作成し、ネットワークに表した(図3, 図4)。このネットワークでは、各観光エリアがノードとなり、観光エリア間の流動者数がリンクの太さで表現されている。各ノードの大きさは媒介中心性[10]の大きさに比例して描かれている。また、各ノードの記号は、モジュラリティに基づくノードのコミュニティ抽出[11,12]を行い、ノード間の結びつきが強く同一のサブグループに属していると判定されたノードは同じ記号で描いてある。

澤の屋宿泊者の観光エリア間のフローをみると、旅館のある谷中エリアから上野を経由してさまざまな観光エリアへ移動していることが分かる(図3参照)。この際、上野、秋葉原、浅草、原宿、明治神宮は相互に訪れる旅行者が多く、同じコミュニティに属している。また、上野以外にも、日暮里駅(図中の荒川区)や東京駅、新宿など、一日の観光の起点となるターミナルが複数確認でき、そのターミナルごとに一日に回る観光エリアが異なるようである。

一方、京王プラザホテル宿泊者の観光行動では、新宿がただ一つの起点となっており(図4参照)、東京都心・近郊か郊外(神奈川県、千葉県、埼玉県)かという同心円状のパターンに分かれている。東京都心・近郊の中では、都心からの方角によるセクター状に周遊エリアの分化がみられ、東側のセクター(皇居、浅草、上野、銀座

／有楽町など)、南西側のセクター(原宿、渋谷、代官山／恵比寿など)、北西側のセクター(明治神宮、東京タワー、吉祥寺／三鷹など)に分かれている。

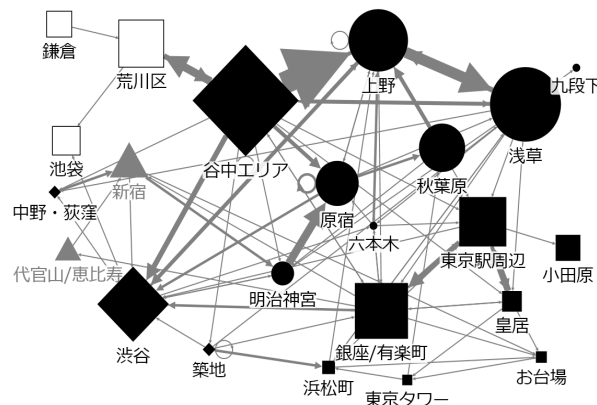


図3. 澤の屋旅館宿泊者の観光エリア間流動

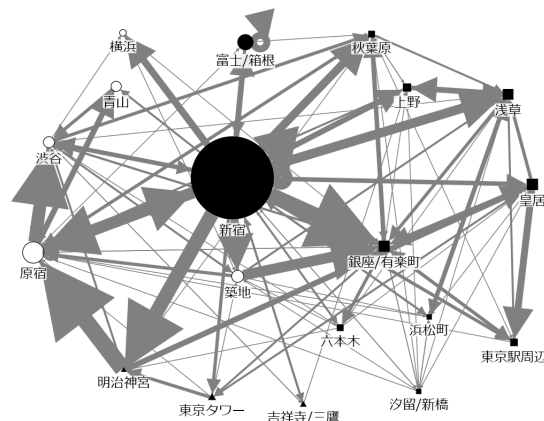


図4. 京王プラザホテル宿泊者の観光エリア間流動

3.4 観光エリアごとの滞在時間：長期滞在者は散策を好み、各エリアに長く滞在

次に、GPSデータの特徴を活かし、観光エリアごとに集計した平均滞在時間(図5)を比較すると、澤の屋旅館宿泊者の方が、全体的に一つの観光エリアに長く滞在する傾向にあった。特に浅草、秋葉原などではその傾向が顕著にみられる。なお、滞在点と移動軌跡を地図上に表示し、目視により全旅行者の傾向を把握した限りでは、特定の観光資源(観光スポット)間を線で結ぶような効率的な観光周遊行動をとっているというよりも、上野、渋谷、新宿、谷中などの観光エリア内の散策(街歩き)を基本とする旅行者が多く見られた。

3.5 時間情報を用いた観光周遊行動のパターン化：GPSデータの特徴を活かして

本節では、GPSデータの持つ時間情報をより活かして、

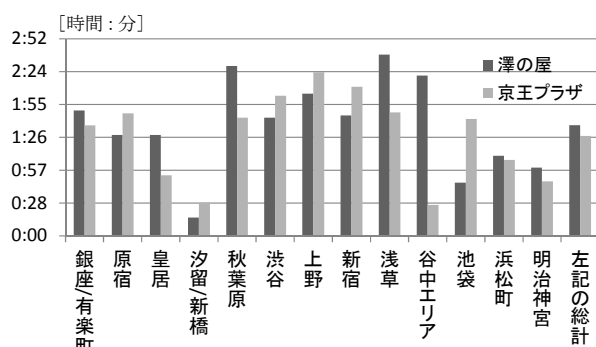


図 5. 観光エリア別の平均滞在時間

(15分以上の滞在のみ考慮)

旅行者の周遊行動を非集計的に分析し類型化を試みる。これまでも GPS データから旅行者の行動を類型化する試み[13,14]は行われてきたが、滞在時間と訪問順序の双方を考慮するものではなかった。本研究では、観光エリアの訪問順序を考慮しつつ、滞在時間の長短で行動パターンを類型化できる手法として、配列解析を応用する。

配列解析とは、もともとは生物学で遺伝子配列の分析に用いられてきた手法である。近年では社会科学分野に応用する試みが行われており、地理学の関連分野では一日の生活時間の分析に応用されてきた[15]。また、配列解析は GPS データの分析にも応用されており、行動の分類に有効であることが示されている[6,16]。

本研究では、この配列解析を応用して訪日外国人の東京での観光行動を類型化した。具体的には、GPS データから 15 分間隔で抽出した観光エリアの訪問順・滞在時間を文字列で表記し、その文字列間の類似性により行動の類型化を行った[6,17]。配列解析の対象には、表 3 (e) のデータを用いた。観光エリアを文字に変換する際には、澤の屋旅館では訪問者数が 9 人以上の 18 エリア、京王プラザホテルでは訪問者数 20 人以上の 23 エリアを抽出して、それぞれ対応する文字を割り当てた。

配列解析により得られた旅行者の周遊行動のパターンを表 5 と表 6 に示す。澤の屋旅館宿泊者の観光周遊行動は大まかに三つに分類できる。一つは上野に長時間滞在する行動パターンであり、サブグループとして、先に渋谷、原宿を訪れるパターンがあった。二つ目は、浅草に長時間滞在するパターンであり、文字列化した主要 18 エリア以外のエリアに訪問してから浅草に滞在する傾向がみられた。三つ目は銀座に長時間滞在するパターンであり、サブグループとして、銀座の後に六本木、渋谷へそれぞれ周遊するパターンがあった。

京王プラザホテル宿泊者の周遊行動はより細分化され、大まかに五つの行動パターンに分かれた。これらの中で、原宿とお台場に長時間滞在するパターンには特に多様な

バリエーションがあることが分かる。原宿の場合には、前後に渋谷や新宿などと組み合わせるパターンがあり、お台場の場合は、前後に築地や原宿などに訪れてからお台場に向かうことが多いようである。

表 5. 澤の屋旅館宿泊者の観光周遊行動の分類

パターン	前訪問	長時間滞在	次訪問
上野	渋谷	上野	-
	原宿	上野	-
浅草	その他	浅草	-
銀座	-	銀座	六本木
	-	銀座	渋谷

表 6. 京王プラザホテル宿泊者の観光周遊行動の分類

パターン	前訪問	長時間滞在	次訪問
秋葉原	-	秋葉原	原宿
原宿	渋谷	原宿	-
	新宿	原宿	-
	明治神宮	原宿	-
	-	原宿	渋谷
お台場	築地	お台場	-
	汐留・新橋	お台場	-
	-	お台場	原宿
浅草	-	浅草	上野
銀座	-	銀座	六本木

3.6 エリア別の満足度と計画時期:4割~6割は当日計画. 着地滞在中の支援が重要

続いて、事後アンケートにて収集した訪問エリアごとの満足度について分析を行った。表 7 に、全体傾向および期待以上/期待外れの回答が多かった訪問エリアを示す。なお、事後アンケートでは、回答者の負荷を軽減するため、滞在時間が長かった上位半分の訪問エリアに対してのみ満足度の調査を行っている点に留意されたい。全体傾向として、澤の屋旅館宿泊者の方が「期待以上」の回答が多く、かつ「期待外れ」の回答が非常に少なかった。この高い満足度の要因を調査するため、併せて収集した訪問エリア別の計画時期についてより詳しく調べた結果、「当日計画」の回答が京王プラザホテルの場合には約 4 割であったのに対し、澤の屋旅館の場合には約 6 割と非常に高いことがわかった。以上のことから、

- 訪問エリアを当日に計画することが多い訪日旅行者の場合、そのエリアに関する事前情報が少ないため、過度な期待を抱くことがない。

- 結果として期待以上の満足を得る傾向が強いととも、期待外れと感じる傾向は弱い

との仮説を得た。本仮説は同時に、「訪日旅行者に対する着地滞在中の計画支援とそれに即応する観光旅行商品の有効性」を示唆している。したがって、個人旅行者の満足度を高めるためには、着地滞在中に利用するホテルや旅館でのコンシェルジュ、観光案内所、および旅行会社の販売窓口の機能が極めて重要であるといえよう。

以上がこれまでにを行った観光周遊行動データの分析結果である。特に、3.5節と3.6節の内容を今後統合的に分析すれば、従来の訪問場所の単純集計による行動分類とは異なり、訪問順という顧客経験プロセスが観光資源への評価や満足度に与える影響などを分析することができよう。そこから得られる知見は、観光プランのストーリー性の評価に貢献するものと期待している。訪日外国人観光客は従来の国内観光客とは異なる多様な興味・行動形態を有しており、そのような観光客への個別対応を実現していくことは、訪日外国人観光客の増加を一過性のものに終わらせないために、非常に重要な課題である。

表7. エリア別満足度と計画時期

	澤の屋	京王プラザ
全体傾向	期待以上：47.7% 期待通り：32.4%	期待以上：37.3% 期待通り：46.7% 期待外れ：14.7%
期待以上	築地、上野、新宿、 六本木、お台場	富士／箱根、上野
期待外れ	皇居、秋葉原、 原宿／明治神宮	汐留／新橋、秋葉原、 六本木、お台場、皇居
訪問計画 の時期	当日計画：60.1%	当日計画：39.8%

4 サービス工学への活かし方

4.1 GPS ロガーによる行動調査の注意点

GPS ロガーを用いた観光周遊行動の調査による利点は、2.1節および3節で述べた通りである。しかしながら、専用のGPS ロガーによる行動調査には、様々な欠点と同時に存在することに留意しなければならない。一般的な注意事項は以下の通りである。

- 大量のロガーを用意するためにコストがかかる (1

万円/台程度～)

- 屋内での行動が捕捉できない
- プライバシー侵害の懸念から、調査への協力が得られなかったり、実際の行動が「品行方正」化したりする恐れがある
- 回収地点の設定が難しい
- 紛失・盗難のリスクが高い
- バッテリーの持続時間を越えた行動を記録することができない。

特に今回の事例では、3.5節で述べた配列解析を可能とするために、GPS ロガーの配布地点と回収地点とを旅行者間で一致させる必要があった。結果として、ホテルや旅館での拠点設置に限られ、調査にかかる人的・時間的コストが、他の調査方法や機器に比べて相対的に大きくなってしまったといわざるを得ない。対して、2.1節で述べたSuicaやPASMOをはじめとするIC乗車券は、GPSログデータに比べれば空間的精度の劣るデータではあるが、回収の手間を必要とせず、長期間にわたるデータの取得・利用が可能である。例えば、JR東日本は2007年よりSuica & N'EXと呼ばれる訪日外国人向けIC乗車券を販売し、その大量な利用履歴データを分析している[18]。以上をまとめると、GPS ロガーによるデータ収集は、研究開発の初期段階での詳細な行動調査に適している一方で、刻一刻と変化する旅行者とそのニーズの変化を継続的に追うためには、IC乗車券などの別の調査方法との併用が望まれよう。

4.2 観光産業の革新と継続的なデータ収集

これまで紹介したような、訪日旅行者の観光行動に対する様々な知見を、次にどのようにして旅行者の利便性向上や顧客満足度へと転換すればよいだろうか。

旅行会社への支援と個人旅行者への支援

ひとつの方法は、旅行会社が行う大衆向けパッケージツアーの企画支援(図6左)に活かすことであり、これは容易に想像がつく。しかしながら、観光に関するトレンドは、観光地域や社会情勢だけでなく、旅行者個人の経験の度合いに応じて也容易に変化するものである。今回紹介したGPS ロガーによる調査をパッケージツアー造成の度に実施することは、コスト面から好ましくない。

もう一つの方法は、個人旅行者が自分で行う観光プランの作成支援(図6右)に活かすことである。図6に、従来の旅行会社中心のサービスづくりと、旅行者と旅行会社の協働による新たなサービスづくりとを組み合わせ

た、観光サービスにおける新たな価値創造の構想を示す。本構想には、個人旅行者に対する観光計画作成支援サービスを通じて得られる様々なデータを旅行会社や観光事業者が蓄積することで、GPS ロガーを用いた詳細な行動調査の過度な実施無しに、継続的に観光行動データの収集を実現する仕掛けが含まれる。以下で詳しく述べる。

個人旅行者向けサービスの提供を通じた持続的な調査

情報技術の発達によって、旅行会社を通さずとも、簡単に個人で宿泊施設や航空券の手配が可能となった。しかしながら、個人旅行者にとって、土地勘の無い場所に対して、自分の興味や嗜好に応じた納得のいく観光プランを立てることは未だ容易ではない。そこで、本プロジェクトでは、先に収集・分析した観光行動データを元に、個人旅行者に対する観光プランの作成支援システムを開発し、訪日観光の需要喚起を目指している。より具体的には、倉田を中心としてCT-Plannerと呼ぶ日帰り観光プランの対話的作成支援システムの開発を行っている[19]。本システムは、旅行者が出発地と到着地、観光時間帯、および嗜好プロフィールを入力することで、システムが推薦プランを旅行者に提示する。提示された推薦プランをたたき台に、旅行者とシステムとが対話を繰り返すことで、訪日観光に対する曖昧な要求の段階的な明確化と観光プランの個別化・カスタム化を実現するものである。このシステムを発展させることにより、GPS ロガーを用いた「調査のための調査」とは異なり、個人旅行者の「自分自身でプランニングし、より良い観光をしたい」というニーズに訴求するサービスを実現しながら、個人旅行者の嗜好やトレンドに関するデータを収集するという「サービス提供を通じた持続的な調査」が可能となる。

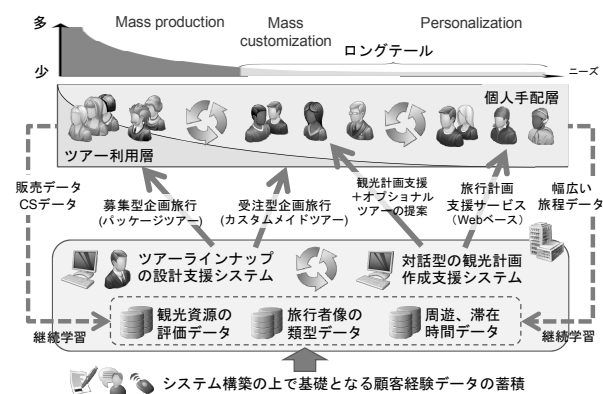


図6. 観光サービスの革新と継続的なデータ収集

価値共創の時代と、変化する旅行会社の役割

サービスの提供者と顧客とが協同して新たな価値を生

み出す考え方は、価値共創 (Value co-creation) と呼ばれ、サービス科学・工学におけるひとつのキーワードとして捉えられている。これまでの経済において、一般の人々は消費者 (コンシューマ) と呼ばれてきたが、情報技術の発達により双方向コミュニケーションが容易となったことで、多様な価値を生み出す共同生産者 (プロシューマ) としての新たな役割を期待されるようになってきている。旅行会社はこれまで、専門家としての経験・知識を元に大衆向けの観光旅行商品を販売する役割を主に担ってきた。今後は、個人旅行者という「非専門家による観光プランニング」を積極的に支援しながら、そこで得られる大量の旅行者データを元に、地域の街づくりへとつながるようなサービスのパッケージ化を担う存在へと変わっていくのではないだろうか。

4.3 設計支援システムへと活かすには

4.2 節では、旅行会社向けのパッケージツアー企画支援や旅行者向けの観光プラン作成支援システム (CT-Planner) について論じた。これらの計算機システムが対象とするツアーや観光プランの構成要素の単位は、観光エリアというよりも、より細かな観光スポットである。そのため、観光サービスの工学的な設計を実現していくためには、今回のGPS 調査で得られた行動データを観光スポットのスケールで理解し直す必要がある。

本節では、3.1 節で述べた観光資源データベース (るるぶ.com) を元に、一日あたりの観光内容を類型化した結果を報告する。具体的には、(1)各人各日のGPS ログデータとデータベースとを突き合わせ、訪問された観光スポットを書き出し、(2)データベースに登録されたそれら訪問スポットのカテゴリを用いて、各人各日の観光内容の特徴を数量化し、(3)k-means 法により類型化を行った。詳細は割愛するが、澤の屋と京王プラザホテルに対して得られた結果を表8に記す。なお、表中の「人気が高い」とは「多くの旅行者が訪れる」ことを表しており、今回のGPS 調査における旅行者の訪問率を基に算出した。

3.2 節で述べたように、澤の屋、京王プラザホテルともに街の散策を基本とするクラスタが多い。端的に言えば、(a)街歩きに特化する、(b)街歩きに加え特定カテゴリの観光スポットを訪問する、(c)街歩きに依らず多くのカテゴリの観光スポットを訪問する、の3つに大分できる。これらの結果を、典型的な旅行者像 (ペルソナ) としてCT-Planner 上に蓄積していけば、旅行者自身が自分に近い像を選択することによる、たたき台となる嗜好プロフィールの即時設定が可能となり、その後のシステムとの対話的設計 (プランニング) が加速化されるであろう。

表 8 観光内容での一日の周遊行動の類型化

(a) 澤の屋

クラス	観光内容
人気・動植物園 公園・街歩き型	人気の高い動植物園・公園に訪れつつ、 街の散策を併せて楽しむ
街歩き特化型	街の散策を徹底的に楽しむ
社寺教会・ 街歩き型	社寺教会に訪れつつ、街歩きを併せて 楽しむ
多ジャンル型	何かに特化しておらず、多数のカテゴリの 観光スポットを楽しむ

(b) 京王プラザホテル

クラス	観光内容
ニッチ・ 多ジャンル型	人気さがほど高くない、多数のジャンルの 観光スポットを楽しむ
街歩き・ 建物史跡型	街の散策をしつつ、東京タワーなどの 建物・史跡を併せて楽しむ
街歩き・ ショッピング型	街の散策をしつつ、ショッピングを併 せて楽しむ
人気・ 街歩き特化型	人気の高い街の散策を徹底的に楽しむ
人気・多ジャン ル・街歩き型	人気の高い街の散策をしつつ、多数の カテゴリの観光スポットを楽しむ

4.4 顧客の期待モデルの必要性

本論文ではこれまで、訪日旅行者の実際の観光行動と満足度に対象を絞り、行動調査の取組について紹介してきた。しかしながら、どのような要求や事前期待を持って訪日旅行を計画し、また実際の観光に臨んだかについて併せて明らかにしなければ、得られたGPSログデータの分析結果からボトムアップ型の旅行者モデルを作成したとしても、それだけでは表層的な観光行動支援に留まるであろう。本来、観光旅行に対する旅行者の認識は、観光旅行の一連の期間において変化を生じるとともに、旅行者の観光旅行の評価に影響を与えられられる。

本プロジェクトでは、こうした認識の変化を期待形成という観点で捉え、より本質的な旅行者モデルを目指し、観光旅行における期待形成プロセスのモデル化に取り組んでいる[20]。具体的なアプローチとしては、社会心理学における認識の変化に関する解釈レベル理論[21]を参考に、旅行者の認識の変化に与える要素（心理的距離を規定し得る要素）を定義する。さらに、本調査の事前・事後アンケート（表2(a)(b)内の「今回の旅行への意識」「今回の観光での意識」という期待形成に関する回答を用いて、心理的距離を規定する要素と観光旅行の構成要

素間との関係を分析中である。以下に、これまでに得られた訪日旅行者の事前期待に関する類型の一部を示す。

- 「旅行経験」「観光スポットでの体験・ホスピタリティ」を重視。北米からの旅行者が比較的多い
- 「美術館・博物館」「繁華街・都市の景観」など観光スポットを重視。台湾・香港等、近隣国からの旅行者が比較的多い
- 「移動・宿泊・滞在」を重視。初訪日であっても海外旅行の経験回数が豊富な旅行者が多い。

最終的に、訪日旅行者の期待形成に関する分類軸を明らかにし、かつそれらと行動調査の結果とを関連付けることで、居住地別・国籍別というプロモーションに重きを置いたセグメンテーションではなく、真に個としての訪日旅行者に接するためのセグメンテーションを確立していきたい。

5 おわりに

日本には長い歴史の中で培われた独自のサービス文化がある。観光産業には多くの業種・業態のサービスが絡み合っており、訪日外国人が日本独自の様々なサービスを経験するための基盤産業である。本稿で報告したGPSロガーを用いた観光周遊行動調査では、観光庁などの統計調査では把握できなかった、訪日個人旅行者の滞在時間・訪問順序などの詳細を明らかにした。しかしながら、GPSロガーによる調査は金銭的・時間的コストの面で課題が残っており、逐一の実施は現実的ではない。そのため、訪日旅行者に対する観光サービスの継続的な改善を可能とするには、訪日旅行者にサービスを提供する過程において、代替となる顧客データを蓄積していく仕組みが必要であろう。そのような仕組みを構築する上で、旅行会社によるサービスづくりと、個人旅行者と旅行会社の協働による新たなサービスづくりの双方の視点が欠かせない。

謝辞 本研究は、科学技術振興機構 社会技術研究開発センター「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」の平成22年度採択プロジェクト「顧客経験と設計生産活動の解明による顧客参加型のサービス構成支援法～観光サービスにおけるツアー設計プロセスの高度化を例として～」の成果によるものである。

参考文献

- 1) 国土交通省 観光庁: 平成23年版 観光白書 (2011).
- 2) JST/RISTEX 問題解決型サービス科学研究開発プログラム: 平成22年度採択プロジェクト「顧客経験と設計生産活動の解明によるサービス構成支援法～観光産業におけるツアー

設計プロセスを例として～」,

<http://www.ristex.jp/servicescience/project/2010/3/>.

- 3) 原辰徳, 嶋田敏, 古賀毅, 青山和浩, 倉田陽平, 矢部直人, 本保芳明, 浅野武富, 加藤誠: 訪日外国人に対する観光旅行サービスの企画支援に向けて～旅行者と旅行会社の立場からみた観光情報の分解と構成～, 特集「観光とサービス工学/科学」, 観光と情報, Vol.7, No.1, pp.29-46 (2011).
- 4) 橋本俊哉: 観光回遊論—観光行動の社会工学的研究. 風間書房 (1997).
- 5) 有馬貴之: 動物園来園者の空間利用とその属性—上野動物園と多摩動物公園の比較, 地理学評論, Vol.83, pp.353-374 (2010).
- 6) Shoval, N. and Isaacson, M.: Sequence Alignment as a Method for Human Activity Analysis in Space and Time. *Annals of the Association of American Geographers* Vol.97, No.2, pp.282-297 (2007).
- 7) Shoval, N. and Isaacson, M.: Tracking tourists in the digital age, *Annals of Tourism Research*, Vol.34, No.1, pp.141-159 (2007).
- 8) 澤 功: 澤の屋は外国人宿—下町・谷中の家族旅館奮闘記, TOTO 出版 (1992).
- 9) 西野正彬, 瀬古俊一, 青木政勝, 山田智広, 武藤伸洋, 阿部匡伸: 滞在地遷移情報からの行動パターン抽出方式の検討, 情報処理学会研究報告 UBI 2008(110), pp. 57-64 (2008).
- 10) Freeman, L.: A set of measures of centrality based upon betweenness, *Sociometry*, Vol.40, No.1, pp.35-41 (1977).
- 11) Clauset, A., Newman, M. E. J. and Moore, C.: Finding community structure in very large networks, *Physical Review E* 70(066111), pp.1-6 (2004).
- 12) Newman, M. E. J. and Girvan, M.: Finding and evaluating community structure in networks, *Physical Review E*, 69(026113), pp.1-15, (2008).
- 13) 古谷知之: 携帯型位置情報端末を用いた観光行動動態の時間空間データマイニング—箱根地域を事例として—, 都市計画論文集 Vol.41, Vol.3, pp.1-6 (2006).
- 14) 古屋秀樹, 野瀬元子, 堀 雅通, 太田勝敏: 外国人来訪者の東京都区内周遊行動の実態分析. 土木計画学研究・講演集, Vol39, CD-ROM (2009).
- 15) Wilson, C.: Activity pattern analysis by means of sequence-alignment methods, *Environment and Planning A*, Vol.30, No.6, pp. 1017-1038 (1998).
- 16) 矢部直人: GPS データに対する配列解析の援用. 地理情報システム学会講演論文集, Vol.19, CD-ROM, (2010).
- 17) Wilson, C.: Activity patterns in space and time: calculating representative Hagerstrand trajectories, *Transportation*, Vol.35, Vol.4, pp.485-499 (2008).
- 18) 国土交通省: Suica&N'EX 購入者の特性と観光行動の分析 (<http://www.mlit.go.jp/common/000138885.pdf>)
- 19) 倉田陽平: CT-Planner 3: Web 上での対話的な旅行プラン作成支援. 観光科学研究, Vol.5, pp.159-165 (2012)
- 20) 嶋田敏・太田順・原辰徳: 観光旅行における旅行者の期待形成プロセスのモデル化, 観光と情報, Vol.8, No.1, pp.39-50 (2012).
- 21) Trope, Y. and Liberman, N. Temporal Construal, *Psychological Review*, Vol.110, No.3, pp.403-421 (2003).

原 辰徳 (正会員)

E-mail: hara_tatsu@race.u-tokyo.ac.jp

東京大学 人工物工学研究センター 講師. 2009 年同大学大学院 工学系研究科 博士課程修了. 博士 (工学). 2011 年 4 月より現職. サービス工学, 製品サービスシステムなどの研究に従事. 精密工学会, 日本機械学会, 情報処理学会, 各会員.

矢部 直人 (非会員)

E-mail: yabe@juen.ac.jp

上越教育大学大学院 学校教育研究科人文・社会教育学系 准教授. 2007 年東京都立大学大学院 理学研究科 博士課程修了. 博士 (理学). 2012 年より現職. 専門は都市地理学, 計量地理学. 日本地理学会, 人文地理学会, 各会員.

青山 和浩 (正会員)

E-mail: aoyama@sys.t.u-tokyo.ac.jp

東京大学大学院 工学系研究科 教授. 1989 年同大学大学院 工学系研究科 修士課程修了. 1995 年博士 (工学), 2007 年より現職. 統合設計・生産システムの製品モデル, 設計支援環境の研究など. 日本船舶海洋工学会, 溶接学会, 日本機械学会, 精密工学会, 人工知能学会, 情報処理学会, 各会員.

倉田 陽平 (正会員)

E-mail: ykurata@tmu.ac.jp

首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 観光科学域准教授. 2007 年 Maine 大学空間情報理工学科博士課程修了 (Ph.D.). 2011 年より現職. 地理情報学を土台にした観光情報サービス研究に従事. 地理情報システム学会, 観光情報学会, 情報処理学会, 各会員.

村山 慶太 (非会員)

E-mail: murayama@tourism.jp

株式会社 JTB 総合研究所 主任研究員. 1991 年早稲田大学法学部卒業, 同年 JTB 入社. 提携販売, 訪日旅行, 外務省出向等を経て, 2012 年より現職.

大泉 和也 (非会員)

E-mail: oizumi@m.sys.t.u-tokyo.ac.jp

東京大学大学院 工学系研究科 技術補佐員. JST RISTEX 研究員. 2008 年慶應義塾大学 理工学研究科 修士課程修了. 設計マネジメントの研究に従事. 日本機械学会, 会員.

嶋田 敏 (非会員)

E-mail: shimda@race.u-tokyo.ac.jp

東京大学大学院 工学系研究科 博士課程在籍. 2010 年同大学工学部卒業. サービス工学, 顧客期待の研究に従事. 精密工学会, 日本機械学会, 学生会員.

投稿受付: 2012 年 6 月 17 日

採録決定: 2012 年 8 月 31 日

編集担当: 諏訪良武 (ワクコンサルティング)