

Free Wi-Fi が訪日外国人に及ぼす 影響を用いて自治体活性化を目指す¹

慶應義塾大学
田邊勝巳研究会
観光②
仲上佳希
佐藤香穂
佐藤慶多
清水実和

2020 年 11 月

¹ 本稿は、2020 年 12 月 19 日に開催される ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2020」のために作成したものである。なお、本稿の執筆にあたっては、田邊勝巳教授(慶應義塾大学)をはじめ、多くの方々から有益かつ熱心なコメントを頂戴した。また、福岡市広報戦略室広報課の方、総務省の方、観光庁の方および多くの方々にご協力いただいた。ここに感謝の意を示す。本項にあり得る誤り、主張の一切の責任は言うまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

要約

総務省『令和元年度版高齢社会白書』によると 2065 年の日本の生産年齢人口は現在の 60%にまで減少するとされている。少子高齢化による経済規模の縮小に対処するためには内需のみでなく、外需を獲得する必要がある。総務省『平成 30 年度観光白書について』によると日本の観光業における GDP 成長率は 5%であり、これまで主要産業として日本の経済発展に寄与してきた輸送用機械の 8%に迫るほどである。また、宿泊業や飲食、小売業など観光業の主要項目での外国人消費のシェアが年々高まっている。訪日外国人を増やすためには、国としての魅力を向上させるだけでなく、訪日外国人が抱く不満を解消し、日本のイメージ向上を図る必要がある。観光庁が 2016 年から 2018 年にかけて毎年行った「外国人が旅行中に困ったこと」のアンケート調査では「公衆無線 LAN 環境」が 3 年間連続上位に挙げられた。よって本稿では無料公衆無線 LAN、つまり Free Wi-Fi、その中でも観光向けに設置されている Free Wi-Fi に着目して、定量的な研究を進めた。

先行研究では訪日外国人の行動実態、Free Wi-Fi を設置した際の観光客への効果に関する定量的な研究と消費者の情報探索、購買行動に関する研究をサーベイした。しかしながら、先行研究の限界として、そもそも Wi-Fi に関する定量的な研究が少ない点が指摘できる。よって、訪日外国人の Free Wi-Fi に対する需要を定量的に推計したこと、Free Wi-Fi が観光客へ与える効果に関して定量的な分析を行い、Free Wi-Fi の設置と訪日外国人数との間に逆の因果性を考慮して研究を行ったことが本稿の新規性である。

分析として、定性かつ定量的な分析を 1 つ、定量的な分析を 3 つ行う。第 4 章・第 1 節では福岡市へのヒアリングから得られたデータをもとに分析を行い、第 2 節で Fukuoka City Wi-Fi の各アクセスポイントの利用回数のパネルデータを用いたハウスマン・テイラー法によって、外国人宿泊者数が Free Wi-Fi アクセス数に及ぼす影響を推計する。また、どのような施設で Wi-Fi の利用回数が多くなるのかを明らかにする。第 3 節では都道府県間の OD データを用いたグラビティモデルによって、各都道府県の魅力度と訪日外国人の移動に与える影響の分析と、Free Wi-Fi が訪日外国人の移動に与える影響の分析を行い、Free Wi-Fi と訪日外国人の関係性を示す。第 4 節では、都道府県別の訪日外国人 1 人当たり消費単価データを用い、操作変数法によって Free Wi-Fi が訪日外国人 1 人当たり消費単価に与える影響の分析を行う。

分析より、第 4 章第 1 節の定性かつ定量分析から、福岡市における訪日外国人の Free Wi-Fi への需要が高いことを示唆された。第 2 節では外国人宿泊者数が増えると Free Wi-Fi アクセスポイントごとのアクセス回数も増加すること、また交通拠点、民間施設、公共施設の順でアクセス回数が増えることがわかった。第 3 節では訪日外国人は各都道府県の魅力度によって周遊行動を規定していること、また観光地に Wi-Fi を整備することによって、よりその都道府県へ訪日外国人を誘客できることが定量的に明らかにされた。第 4 節では Free Wi-Fi を 1 つ設置することは、訪日外国人 1 人当たりの消費単価を増加させることが定量的に明らかになった。

そこで本稿では以下の 2 つの政策提言を行った。

- ①自治体 Free Wi-Fi 接続時に自動的に HP に誘導する
- ②新規アクセスポイントとしてバス内や電車内に Free Wi-Fi を設置する

以上の提言により、訪日外国人の消費額増加をもたらすこと、訪日外国人がより使いやすい Free Wi-Fi アクセスポイントを整備し更なる誘客につなげていくことを期待する。

目次

第1章 現状分析

- 第1節 日本社会における観光業の位置づけ
- 第2節 観光業の現状
 - 第1項 観光業に対する取り組みと目標値
 - 第2項 訪日外国人の不満
- 第3節 Free Wi-Fi の概要
 - 第1項 Wi-Fi とは
 - 第2項 Free Wi-Fi 整備の歴史
 - 第3項 Wi-Fi の分類
- 第4節 自治体Free Wi-Fi について
 - 第1項 自治体Free Wi-Fi の設置目的とその効果
 - ① 防災・減災効果
 - ② 住民サービスの向上・行政業務の効率化
 - ③ 観光効果
 - 第2項 自治体Free Wi-Fi 設置の現状

第2章 問題意識

第3章 先行研究と本稿の新規性

- 第1節 先行研究
 - 第1項 訪日外国人の行動実態
 - 第2項 Wi-Fi に関して
 - 第3項 情報探索と購買行動
- 第2節 先行研究の評価と本稿の新規性

第4章 分析

- 第1節 分析の方向性
- 第2節 Free Wi-Fi 利用に関するヒアリング
- 第3節 Free Wi-Fi のアクセス数に影響を与える要因分析
 - 第1項 分析概要
 - 第2項 分析モデル
 - 第3項 データと出典
 - 第4項 仮説
 - 第5項 推定結果及び結果の解釈
- 第4節 訪日外国人の移動に関するグラビティモデルによる分析
 - 第1項 分析概要
 - 第2項 分析モデル

- 第3項 データと出典
- 第4項 仮説
- 第5項 推定結果及び結果の解釈
- 第5節 Free Wi-Fi が訪日外国人1人あたり消費単価に与える影響に関する分析
 - 第1項 分析概要
 - 第2項 分析モデル
 - 第3項 データと出典
 - 第4項 仮説
 - 第5項 推定結果及び結果の解釈
 - 第6項 Free Wi-Fi 設置の経済効果分析

第5章 政策提言

- 第1節 政策提言の前提
- 第2節 自治体Free Wi-Fi 接続時に自動的にHPへ誘導する
- 第3節 新規APとしてバス内や電車内Free Wi-Fiを設置する

おわりに

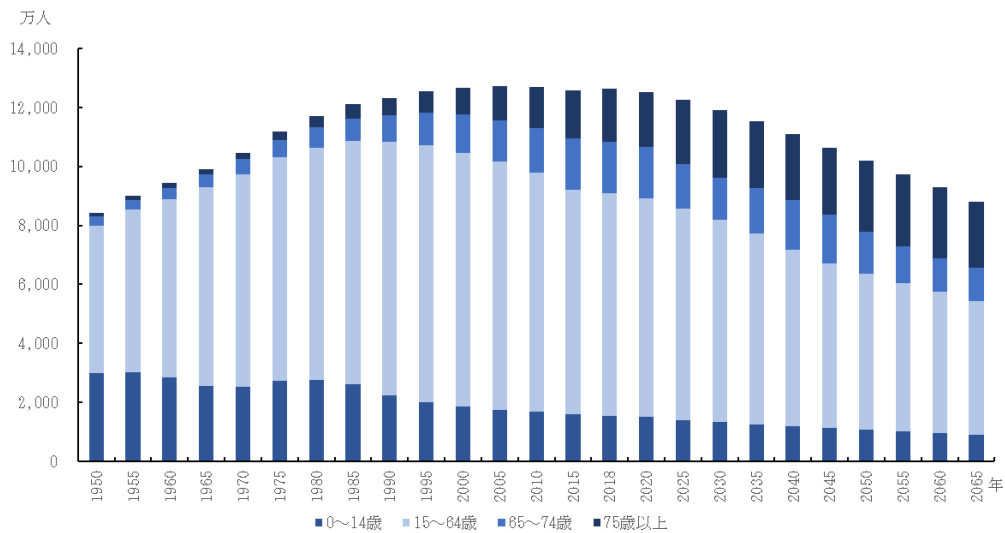
参考文献・データ出典

第1章 現状分析

第1節 日本社会における観光業の位置づけ

日本は世界有数の高齢社会である。加えて少子化も進展しており社会問題となっている。内閣府（2019）『高齢社会白書』によると、日本の少子高齢化の推移は以下のようになっている（図1参照）。図1より15歳未満人口は減少している一方、65歳以上人口は増加していることがわかる。急速に進む少子化及び高齢化は今後も続くと思われる。これに伴い15歳～64歳の労働力人口が減少し、経済規模縮小への懸念も高まっている。

図1：日本の人口の推移と将来予測



内閣府（2019）「令和元年度版高齢社会白書」より筆者作成

定常状態に対し労働力人口の減少が経済にマイナスの負荷をかける状態を人口オーナスと呼ぶ。国内市場の縮小は成長率を低下させ労働環境が悪化し、更なる少子化を招く恐れがある。このような状態を縮小スパイラルと呼び、国民負担の増大分が経済成長を上回る事態となる²。このように少子高齢化が進む日本では、経済の縮小への対策が必要不可欠となっている。

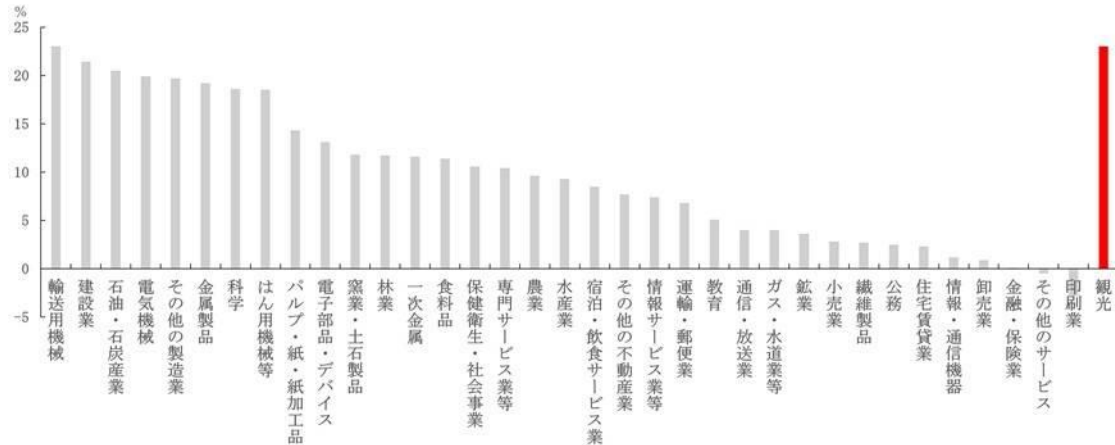
そこで注目が集まるのが外需である。観光庁（2018）『平成30年度観光白書について』によると、インバウンド収入が日本経済に与える影響に期待が高まっている（図2、3、4、5参照）。図2より、観光の2012年から2016年にかけてのGDP成長率は輸送用機械など主力産業にも迫るほどであり、期待度の高い産業へと成長していることがわかる。また、図3より全体の経済成長への貢献度も高いことがわかり、少子高齢化によって縮小しつつある日本経済において観光業の担う役割は大きくなっていることが読みとれる。この成長が著しい観光業の中で訪日外国人を増加させることへの効果を探る。

図4は日本全国における宿泊者に占める外国人割合の平均を示したものである。これに

²内閣府（2015）『選択する未来—人口推計から見えてくる未来像—』より引用

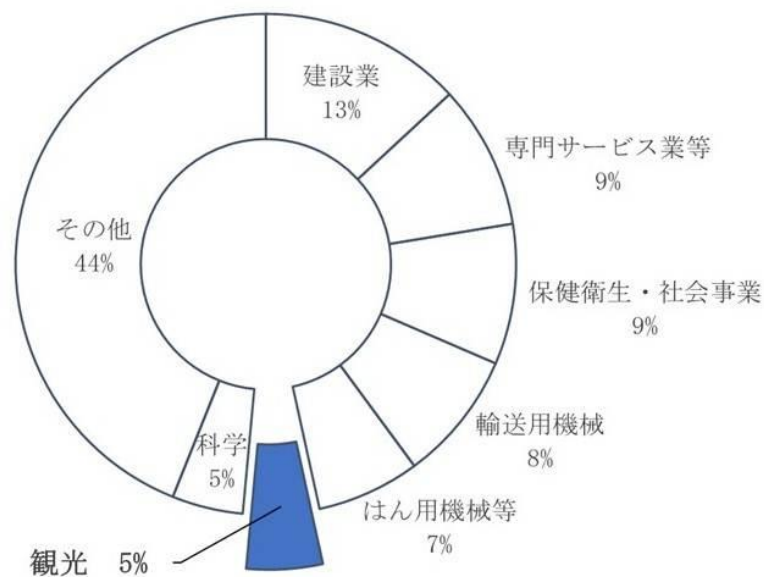
よると、日本全体の旅行者に占める外国人の割合は 2012 年から 2017 年の 5 年間で約 10% 高まっていることがわかる。また図 5 は宿泊業、飲食業、鉄道業、医薬品・化粧品・小売業、ドラッグストアの売上げの合計に占める外国人消費割合を示したものである。このグラフより国内産業売上げにおいて外国人消費のシェアが 2013 年に比べ 2017 年は高まっていることが読みとれる。訪日外国人は日本経済に大きな影響を与える存在であり、縮小していく日本経済を救う一手になり得る。

図 2：名目 GDP の成長率（2012 年～2016 年）



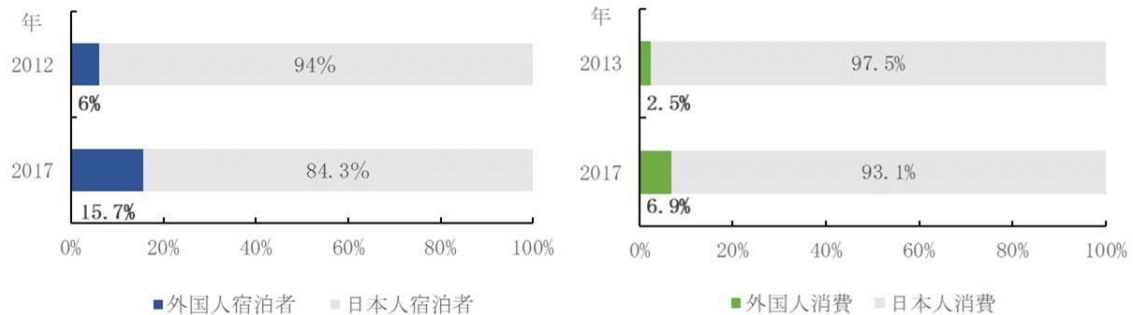
観光庁（2018）「平成 30 年版観光白書について」より筆者作成

図 3：経済成長への各名目 GDP の貢献率（2012 年～2016 年）



観光庁（2018）「平成 30 年版観光白書について」より筆者作成

図4：延べ宿泊者に占める外国人宿泊者のシェア 図5：売上高に対する外国人消費のシェア



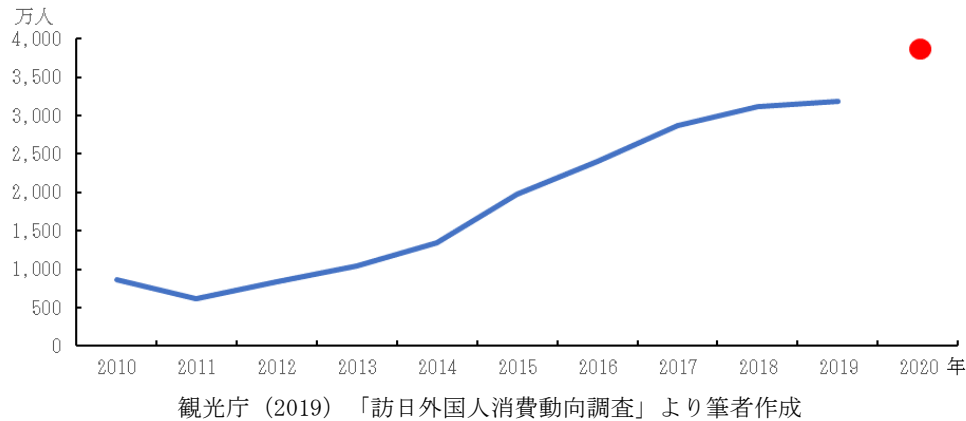
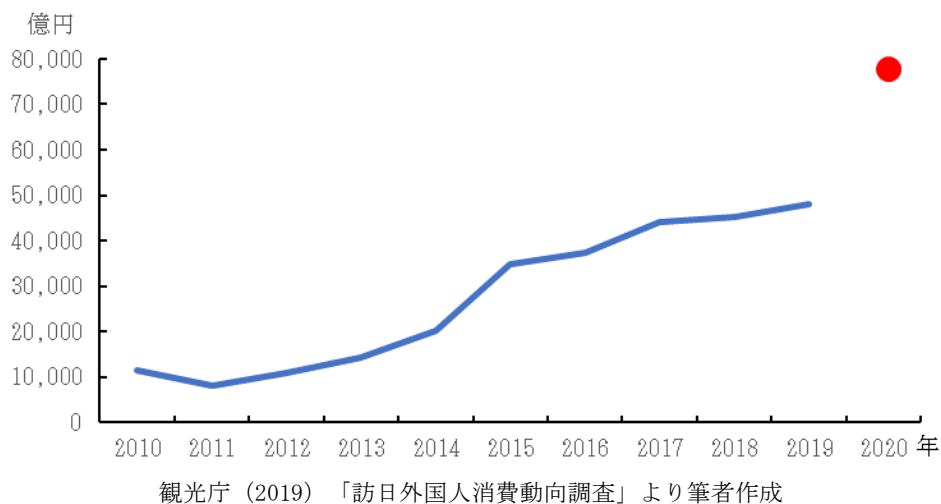
観光庁（2018）「平成30年版観光白書について」より筆者作成

第2節 観光業の現状

第1項 観光業に対する取り組みと目標値

日本政府観光局「ビジット・ジャパン事業」ホームページによると、2003年に政府はビジット・ジャパンキャンペーンという施策を打ち出した。これは訪日外国人観光客を増やすための訪日プロモーション事業で、ターゲットとなる諸外国に海外事務所を設置している。この海外事務所では各市場の最新動向やニーズを収集・分析し、政府に対し適切な事業提案を行う。また現地での日本向けツアーの企画販売促進、メディアでの広報活動や情報発信などを行っている。海外事業所はビジット・ジャパン事業の開始から徐々に増加し、現在は22拠点で活動している。政府はこの事業開始により更に観光業に力を入れてきた。そして2013年に2020年のオリンピック・パラリンピックが東京で開催されることが決定した。観光庁によると多くの訪日外国人が見込まれ、政府は今まで以上に観光振興を目指すことを発表した。

観光庁（2018）『次世代ヘルスケア産業協議会第10回新事業創出WG』より、2016年には観光庁が訪日外国人数、訪日外国人消費額の2項目について目標値を定めている。訪日外国人数は2020年に4000万人、2030年に6000万人、訪日外国人消費額は2020年に8兆円、2030年に15兆円を目指すとしている。しかし一方で、目標と現実が大きく乖離している（図6、7参照）。訪日外国人数は東日本大震災が発生した2011年に落ち込んだものの、直近10年間では全体としては増加傾向にあった。訪日外国人消費額を見ても、訪日外国人数と同様の推移をしていることがわかる。先に述べた2020年の目標をグラフ上の点で示したが、現時点での推移からは目標値に達しないことが予想される。また、2020年には世界的な新型コロナウイルス感染拡大の影響により観光業は大きな打撃を受けた。そのため2030年目標についても達成は難しい状況となっている。

図 6：訪日外国人客数の推移および目標値³図 7：訪日外国人消費額の推移および目標値³

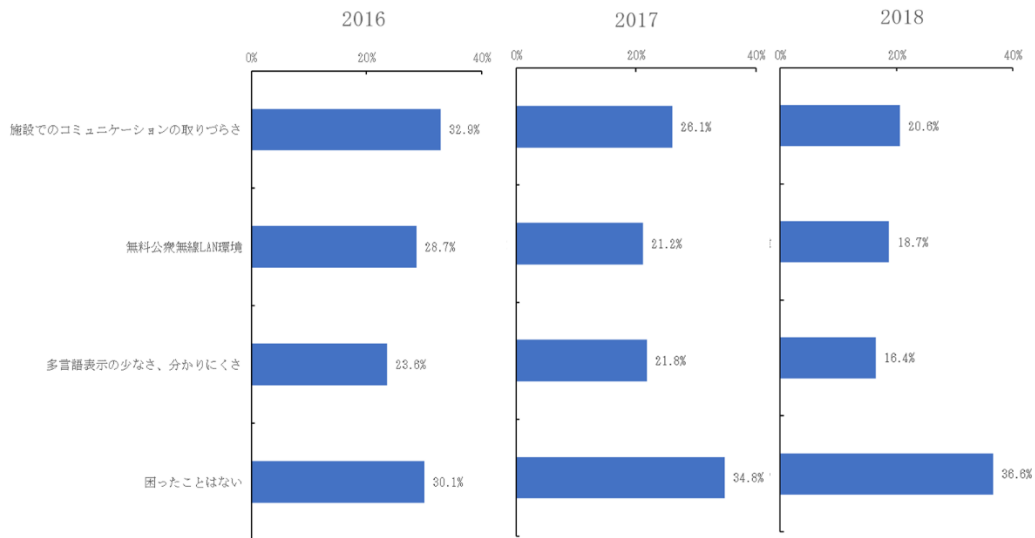
第 2 項 訪日外国人の不満

訪日外国人が日本での旅行において、どのような不満を抱いたかに関して、観光庁が 2016 年から 2018 年にかけて毎年アンケート調査⁴を実施した。その結果、訪日外国人の不満は以下のようにまとめられる(図 8 参照)。本項ではそのうち上位の項目のみを抽出した。項目ごとに特徴をみると 3 年間上位 3 項目は変化がなく、「施設でのコミュニケーションの取りづらさ、多言語表示の少なさやわかりにくさ」といった言語に関する問題と、公衆無線 LAN 環境が挙げられた。それぞれ減少傾向にあるものの改善の余地も大きいとみられる。近年はインターネットサイトやスマートフォンのアプリケーションにより手軽に翻訳ができるため、ネット環境へのアクセスのしやすさは上位 3 つの項目を一度に改善する可能性がある。

³ 赤点は訪日外国人数、訪日外国人消費額についての 2020 年時点の目標値を表す

⁴ 観光庁 (2018) 『「訪日外国人の受け入れ環境整備に関するアンケート」結果』

図 8：訪日外国人旅行者が旅行中に困ったこと（複数回答）



観光庁(2018)「訪日外国人旅行者の受入環境整備に関するアンケート結果」より筆者作成

第3節 Free Wi-Fi の概要

第1項 Wi-Fi とは

Wi-Fi とは公衆無線 LAN の一種であり、パソコンやスマートフォン、タブレット、ゲーム機などのネットワーク接続に対応した機器を、無線で LAN (Local Area Network) に接続する技術のことである。Wi-Fi は世界共通の方式であり、技術的には世界中の多くの国において同一端末機器で利用が可能であることから、訪日外国人が自国で利用している端末機器を日本国内においてもそのまま利用できる⁵。また現在では通信インフラとして知られている。

第2項 Free Wi-Fi 整備の歴史

現在でこそ広く知られる存在となった Wi-Fi であるが日本に導入された時期は 2000 年初頭である。その後、約 20 年の期間を経て現在の通信インフラとしての側面を持つようになった。本項では総務省(2017)『全国的な Wi-Fi 環境の整備に向けた方策』より、これまでの Free Wi-Fi 設置整備の歴史について述べる。

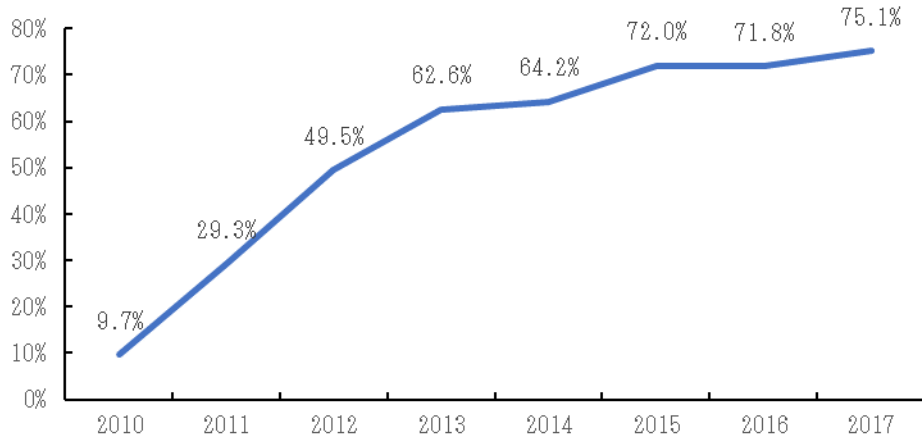
第一段階はノートパソコン向けに駅・カフェ・空港に Free Wi-Fi が整備された 2011 年ごろである。電子情報技術産業協会によると、2011 年にはデスクトップパソコンの売り上げ台数は 3,309,000 台であるのに対して、ノートパソコンの年間売上台数が 7,968,000 台であり、2.4 倍の売り上げ台数となっている。このことから 2011 年頃にはデスクトップパソコンに対し、ノートパソコンが急速に普及したことがわかる。これにより外出先でパソコンを使うことが増え、Free Wi-Fi の整備が広まるきっかけとなった。

第二段階である 2012 年には日本国内のスマートフォン保有者が増加し(図 9 参照)、大

⁵ 前掲資料より引用

量のデータを送受信するスマートフォンの利用が増えたことで、回線が混雑し通信が遅くなるといった問題が発生した⁶。この問題に対処するためにオフロード⁷として、キャリア主導でFree Wi-Fi の大規模整備が行われた。

図 9：スマートフォン保有率の推移



総務省（2018）「通信利用動向調査」より筆者作成

現在は第三段階におり、ユーザーの利便性・回遊性を高めるために企業のマーケティング、自治体の地域活性化への利用が進んだ。この時期以降、自治体がFree Wi-Fi を導入するケースが増えている。そして全国的な整備が進み、社会基盤化しあらゆる地域や用途に利用が拡大している。

第四段階となる将来において、5G の普及によってFree Wi-Fi は不必要になるのではないかという議論がなされている。しかし、過去にスマートフォンのオフロードのためにFree Wi-Fi を設置した例と同様に、Free Wi-Fi の必要性は無くならないのではないかとされている⁸。また訪日外国人の視点から考えると、旅行の際の国際ローミングの代替方法として、依然 Wi-Fi の必要性は失われていない。

第3項 Wi-Fi の分類

本稿ではFree Wi-Fi を設置主体によって大きく2つに分類する。地方自治体が地域内に設置する自治体Free Wi-Fi と企業が自社の店舗に設置する企業Free Wi-Fi の2つである。それぞれの設置目的も大きく異なる。一般財団法人全国地域情報化推進協会（2015）『自治体業務におけるWi-Fi 利活用ガイドブック概要版』より、自治体Free Wi-Fi の目的は主に3つある。1つ目は災害時に地域住民が安否確認や避難情報へのアクセスなどに使用できる防災・減災、2つ目は市役所などに設置し、手続きをオンラインにすることで円滑化を図る住民サービス向上・行政業務の効率化、そして3つ目は地域への来訪者の満足度向上を狙った観光促進である。一方、株式会社 NTT ブロードバンドプラットフォームへのヒ

⁶ 浅川直輝、『通信の秘密を侵害された8年前のスマホ大障害、携帯大手の誤算』、日経 XTECH、2019 年

⁷ オフロードとは携帯電話回線が混み合った際に負担を軽減するために既存の無線通信ネットワーク（Wi-Fi 等）に通信を振り替えること

⁸ 日立ソリューションズ・クリエイト（2019）『5G が普及すると Wi-Fi は不要になるのか』より引用

アリングによると、企業 Free Wi-Fi は店舗で顧客が自由に使えるようにすることでの顧客満足の向上、業務内容をオンライン化することでのサービス向上、そして店舗で Free Wi-Fi を使用した顧客の性別や年齢などの情報収集目的がある。

また観光庁ホームページによると、官民共同で訪日外国人利用に特化した例もある。観光庁が訪日外国人観光客向けに整備を進めた Japan Free Wi-Fi という事業だ。これは1度のアプリ登録で提携している Free Wi-Fi スポットに近づく都度の登録や認証の必要なく Free Wi-Fi に繋がるというサービスの総称である。訪日外国人は事前にアプリをインストールし登録を済ませておけば日本では Free Wi-Fi に関して憂慮する必要がない。この事業では大きく3つのサービスが関わっている。1つ目は NTT ブロードバンドプラットフォーム株式会社が運営する Japan Connected Free Wi-Fi であり、アクセスポイント（以下と「AP」と称する）数は約15万個⁹である。2つ目はワイヤアンドワイヤレス株式会社が運営する Travel Japan Wi-Fi であり、APは20万個、そして3つ目は株式会社ソフトバンクが運営する Free Wi-Fi Passport であり、APは40万個である。その中でも自治体 Free Wi-Fi との提携数が多いのは NTT ブロードバンド社の Japan Connected Free Wi-Fi となっている。

第4節 自治体 Free Wi-Fi について

第1項 自治体 Free Wi-Fi の設置目的とその効果

前節で Free Wi-Fi は2つの種類に分類できると述べたが、本節では設置目的に観光促進が含まれている自治体 Free Wi-Fi について詳しく述べる。前述のように、自治体 Free Wi-Fi の設置目的は、防災・減災、住民サービスの向上・行政業務の効率化、観光促進の3点である。以下ではそれぞれの目的について詳しく述べた後、その効果について示す。

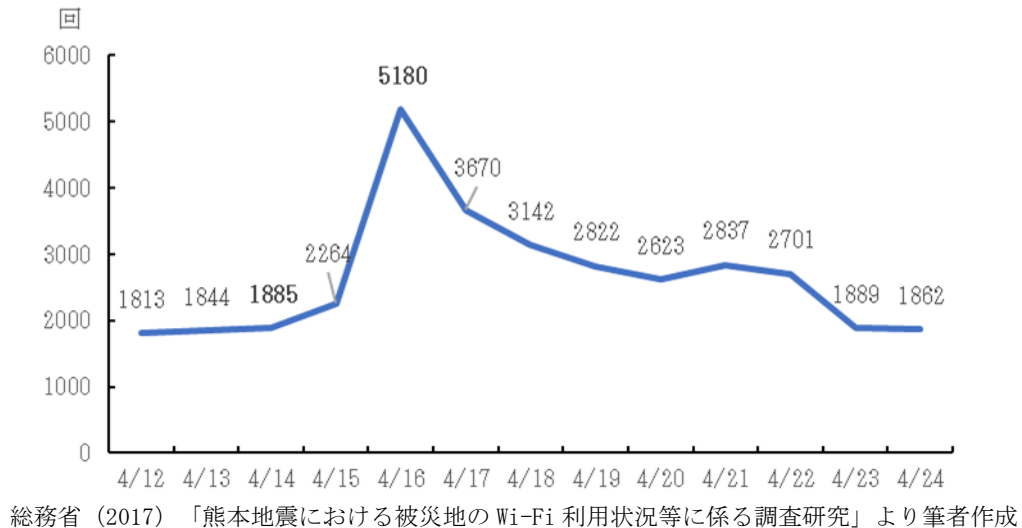
① 防災・減災効果

自治体 Free Wi-Fi による防災・減災とは、広範な防災拠点、モニタリング拠点との通信を効率的に実施し、災害状況に応じた柔軟な通信手段として Free Wi-Fi を活用することである。また、災害時のインターネット接続の提供¹⁰とされている。具体例として、くまもと Free Wi-Fi の事例を取り上げる。くまもと Free Wi-Fi は県内100箇所以上に設置されている Free Wi-Fi スポットである。2016年4月14日に発生した熊本地震の際に、アクセス数が震災の前後で約3倍に急増した（図10参照）。

⁹ 観光庁「Japan Free Wi-Fi」ホームページ掲載数（2020年11月3日時点）

¹⁰ 総務省（2017）『自治体業務における Wi-Fi 利活用ガイドブック概要版』より引用

図 10：くまもとフリーWi-Fi の利用状況の推移



また、『熊本地震における被災地の Wi-Fi 利用状況等に係る調査研究』によると、災害後に 306 人を対象に行ったアンケート調査で「Wi-Fi は、災害時の情報収集や通信手段として役に立ったか」という問いに対し、役に立ったと回答した人は 93.5%に及んだ。以上のように Free Wi-Fi 設置によって、災害時固定電話や携帯電話が輻輳などの原因で利用できない場合にも役立っていると考えられる。

② 住民サービスの向上・行政業務の効率化

住民サービスの向上・行政業務の効率化とは、公共施設において、自治体 Free Wi-Fi インターネットアクセス提供、Free Wi-Fi を活用した各種申請・窓口業務の受付、見守りサービスの提供などを行う¹¹ことである。具体例として、福島県会津若松市の事例を取り上げる。会津若松市のホームページによると、市民の生活の基盤である行政サービスについて窓口方式に拘らない行政サービスの実現に向け、Free Wi-Fi 経由で住民基本台帳ネットワークシステムにアクセスし、窓口運用の高度化を実現した「簡単ゆびナビ窓口システム」を構築している。このシステムの導入後、住民の窓口待ち時間が従来の 25%に削減され、行政コストの面でも書類記入の手間が省けるなどの効果を上げている。

③ 観光効果

自治体 Free Wi-Fi の観光促進とは観光客、特に訪日外国人へのインターネットアクセスの提供、ポータルサイトやアプリを活用し、地域の観光情報を集約して提供することで集客、回遊を促進することで¹²ある。具体例として福岡市が設置・運営を行っている Fukuoka City Wi-Fi の事例を取り上げる。Fukuoka City Wi-Fi は海外からの観光客の増加に伴い、観光客の利便性向上のため 2012 年から福岡市内に設置されている Free Wi-Fi のことである。野村総研は 2015 年に Fukuoka City Wi-Fi の効果測定を行っており、その分析結果に

¹¹ 総務省 (2017) 『自治体業務における Wi-Fi 利活用ガイドブック概要版』より引用

¹² 前掲資料より引用

よると、Fukuoka City Wi-Fi を設置したことにより 2012～2015 年の 3 年間で 2,584 人の訪日外国人が増加し、消費額が約 1 億 2,400 万円増えたと推計されている。更に Fukuoka City Wi-Fi を通じて訪日外国人が SNS などを利用して観光客を誘引することによる消費増加を便益として、費用との比較分析を行っている。しかし、この便益の算出には以下の 2 点で疑問が残る。1 つ目は、訪日外国人が Free Wi-Fi に接続することで、SNS を利用し福岡市の様子を共有し、1 人につき約 1.6 人の誘客効果があると仮定している点である。2 つ目は、外国人の消費単価として 1 泊 2 日の間での消費のみを仮定している点である。以上 2 点から自治体 Free Wi-Fi の観光促進効果について、正確な分析が行われていないと考える。また、上記の野村総研の事例のほかに自治体 Free Wi-Fi の観光促進効果について分析された事例はなかった。

第 2 項 自治体 Free Wi-Fi 設置の現状

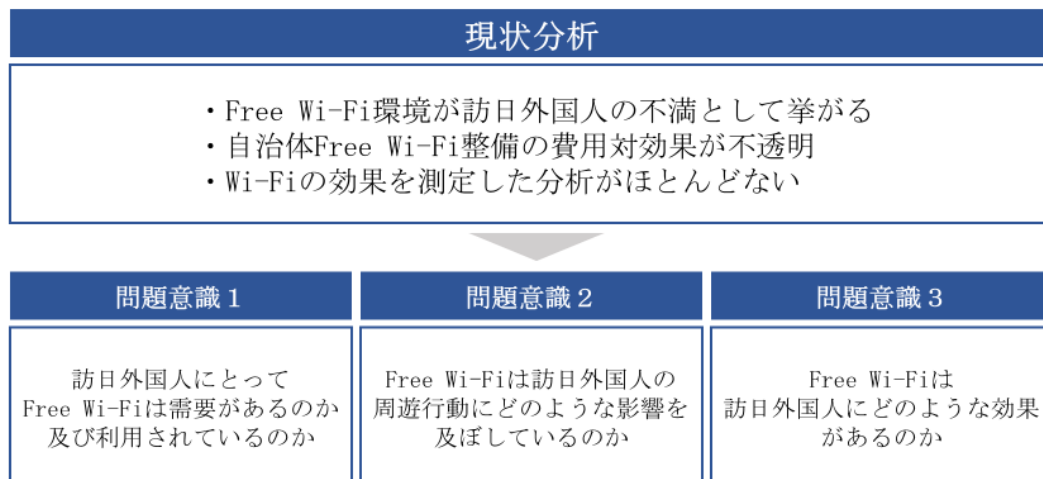
全国の自治体での Free Wi-Fi の 2018 年時点での設置率は、総務省（2018）『2020 年に向け全国約 3 万箇所の Wi-Fi 整備を目指して』によると、平均 64%ほどであった。2015 年に行われた調査では約 40%だったことから整備が急速に進んでいることがわかる。一方で、整備に後ろ向きである自治体からは「お金をかけて整備してもどれほどの効果が上がるのかわからない、設置の必要性を感じない、運営体制の構築が困難である」など、費用対効果に対して疑問を呈する声が上がっている。

第2章 問題意識

以上の現状分析より、日本政府は2020年にオリンピック・パラリンピックが東京で開催されることが決定したことを受けて、今まで以上の観光振興を目指してきたことが示された。その結果、オリンピック・パラリンピックの開催が決定した2013年から訪日外国人客数は約1,000万人から約3,000万人に増加し、訪日外国人消費額は1兆5,000億円弱から4兆8,000万円強に増加した。一方で、訪日外国人が旅行中に困ったこととして2016年から2018年まで値は下がっているものの、依然としてFree Wi-Fi環境が挙げられる。これらの不満に対処しなければ、訪日リピート率の低下や海外における訪日魅力度の低下を招く可能性もあり日本の観光振興の障壁になることも考えられる。相反するように不満を解消すればより一層日本の観光振興は進んでいくと考えられる。こうした現状にも関わらず、訪日外国人向けのFree Wi-Fiの効果を測定した事例は2015年の野村総研のみである。そのため、Free Wi-Fi環境の整備やFree Wi-Fiが訪日外国人に対してどのような効果を及ぼすのかを測定することは日本の観光業にとって大きな意義がある。また、訪日外国人に対する分析を行う上で訪日外国人がどのように周遊行動を規定しているのか、その周遊行動にFree Wi-Fiが影響を与えているのかを測ることも重要である。

そこで本稿は、「世界が訪れたい日本」¹³の実現に向けて、Free Wi-Fiは訪日外国人にどのような効果があるのか、そもそも訪日外国人にとってFree Wi-Fiは需要があり利用されているのか、Free Wi-Fiは訪日外国人の周遊行動にどのような影響を及ぼしているのかを明らかにする。その結果を基に、観光Wi-Fiや観光目的の自治体Wi-Fiがより訪日外国人に利用される環境整備案を提言し、今後の自治体の観光振興、ひいては日本の更なる観光振興に寄与する。

図 11：問題意識の概要図



筆者作成

¹³ 観光庁（2016）『明日の日本を支える観光ビジョン』より引用

第3章 先行研究と本稿の新規性

第1節 先行研究

第1項 訪日外国人の行動実態

訪日外国人の誘致やインバウンド消費に着眼する上で、行動実態を把握することは重要である。訪日外国人の行動調査は盛んに行われている。矢部・倉田(2013)では、IC 乗車券のデータにより訪日外国人の観光行動実態を明らかにしている。その結果、一箇所の長時間滞在と複数箇所での短時間滞在の2つの行動パターンを見出している。観光客の行動調査には、かつてはこのように IC 乗車券や GPS などを用いた調査が一般的であった。しかし近年は田中・神谷(2019)をはじめとして、Wi-Fi パケットセンサー¹⁴を用いた観光周遊行動分析も多く行われていることから、Wi-Fi の新たな使い道も確認できる。

次に、訪日外国人の宿泊地選択を分析しているものとして、清水(2009)を取り上げる。清水(2009)では、独自の宿泊地選択モデルを構築している。分析によると、国籍別で違いはみられるものの、自然資源や文化資源、温泉資源などが重要な要素であると示している。更に、姚・李ほか(2016)では国籍別に訪日外国人の旅行先の地域選択要因を定量的に測っている。その結果、特に訪日中国人観光客の旅行地選択においては各都道府県の知名度が大きな影響を与えることを示唆している。

第2項 Wi-Fi に関して

国内において Wi-Fi に関する先行研究は数少ない。Wi-Fi のアクセス情報をデータとして用いる研究はいくつか存在するものの、Wi-Fi を設置すること自体の効果はあまり測られていないのが現状である。

その中で、ICT とインバウンド観光に関する研究として鷲尾・篠崎(2018)を取り上げる。鷲尾・篠崎(2018)では、地方自治体による ICT を活用したインバウンド施策に着目し、それらが訪日外国人数や宿泊者数にどのような影響を及ぼすのかをパネルデータ分析により推計している。その結果によると、ICT 関連の取り組みを多く実施する自治体ほど訪日外国人数や宿泊客が増加することや Wi-Fi のアクセスポイントの設置が統計的に有意な影響を与えることを示唆している。

次に、Wi-Fi アクセスポイントの整備に積極的な海外で行われた研究に着目する。海外においては、Wi-Fi に関する研究が多岐にわたる。Masri・Anuar ほか(2017)は、Wi-Fi が観光客の満足度や観光体験にどの程度影響するのかを分析している。国内外の観光客を対象としたアンケート調査をもとに分析を行い、結果として観光客の満足度と観光体験には Wi-Fi の品質や利便性が強い影響を与えることを示した。また、Jeon・Christodoulidou ほか(2019)は、レストランにおける Wi-Fi とその顧客ロイヤリティとの関係性を明らかにした。この分析結果によると、Wi-Fi は顧客との持続的な関係性を構築するためのツールとなることを示唆しており、Wi-Fi に対する認識が顧客の国籍間で異なることも確認している。よって本稿で分析を進めていくうえでも、訪日外国人観光客の国籍を考慮する。

以上のように、国内では Wi-Fi に関連した研究が少ない一方で、海外ではホスピタリテ

¹⁴ スマートフォン等の情報端末が発信する信号を計測する技術である。

ィ産業¹⁵における重要なサービスとしてWi-Fiは取り上げられており、その品質に着眼した実証分析が多く行われていることがわかる。

第3項 情報探索と購買行動

情報通信技術の発展に伴い、消費者の情報探索と購買行動に着目した研究は多数存在する。Dahana(2017)では、消費者による情報探索の目的を探る分析を行っている。分析結果によると、ある商品のサイト閲覧時間が増えるほどその商品購買確率は高くなっている。更に松田・平岡ほか(2007)では、広告などを反復呈示することで消費者の商品への好感度や購買意図を高めることができると示している。これらの先行研究より、消費者がいかに情報を収集し、その取得した情報をもとに購買の決定や選択肢の評価をしているのかがわかる。このことから、Free Wi-Fiを設置することによって観光客の情報収集機会を増やすことができれば、その購買行動にも影響を与え、消費支出を増やす可能性があることが示唆される。

第2節 先行研究の評価と本稿の新規性

国内において、Wi-Fiに焦点をあてた研究は乏しい。鷲尾・篠崎(2018)では、ICTを活用したインバウンド施策を取り上げて分析しているものの、主に2つの課題が挙げられる。1つ目は、要因になり得る変数が欠落していることである。観光資源や宿泊施設の有無といった地域固有の要因や訪日外国人の国籍などの要因が変数に用いられていない。2つ目に、内生性が考慮されていない点も挙げられる。Wi-Fi設置の取り組みと観光客数との間には逆の因果性が生じ得る。つまり、Wi-Fiを設置したことにより訪日外国人数が増加したという因果性のみならず、訪日外国人数が多い地域ほどWi-Fiを設置する傾向があるという因果性が同時に生じる可能性がある。この逆の因果性を考慮しなければ、Wi-Fi設置の効果を適切に測ることができない。以上のような課題が挙げられることから、鷲尾・篠崎(2018)で導かれている分析結果は信頼性に欠けるといえる。

以上のことから、本稿の新規性として第一に国内では未だ研究数が少ないFree Wi-Fiを分析対象とする点が挙げられる。Free Wi-Fiは果たして訪日外国人に利用されているのか、またFree Wi-Fi APの設置が国にどのような効果をもたらすのか、日本全国規模で定量的に測る研究は現時点で見受けられない。近年Free Wi-Fi環境整備に注目が集まる中、これらを適切に推定することに大きな社会的意義がある。第二に本稿では適切な推定結果を導くために、Free Wi-Fiの設置と訪日外国人数との間に生じ得る逆の因果性を考慮した操作変数法を用いた分析を行う。更にミクロ的・マクロ的の双方の視点から考察することで、より実現可能性の高い政策提言を行う。国内におけるFree Wi-Fiアクセスポイントの重要性や価値を明らかにすることが本稿の主たる目的である。

¹⁵ 主に人的接客サービスを提供する業種の総称である。

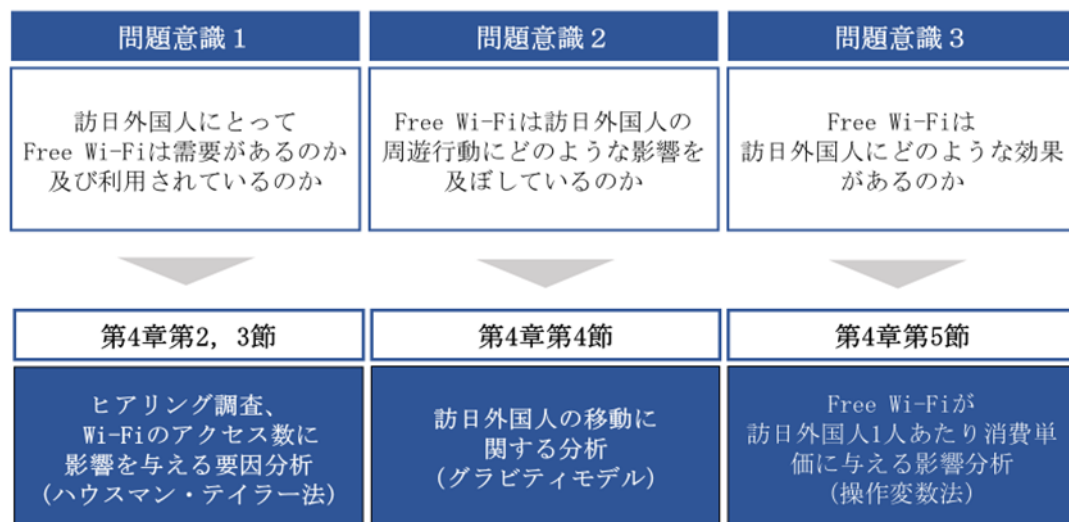
第4章 分析

第1節 分析の方向性

第2章で、そもそもとして訪日外国人にとってFree Wi-Fiは需要があり利用されているのか、Free Wi-Fiは訪日外国人の周遊行動に影響を与えているのか、Free Wi-Fiは訪日外国人にどのような効果があるのかを問題意識として取り上げた。第4章では、主に定量分析を用いて、このFree Wi-Fiと訪日外国人に関する問題意識を明らかにしていく。第4章第2、3節ではヒアリング調査やハウスマン・テイラー法を用いた定量分析を行い、訪日外国人のFree Wi-Fi需要を明らかにすることを主たる目的とする。第4章第4節ではグラビティモデルを用いた定量分析を行い、Free Wi-Fiは訪日外国人の周遊行動を規定する要因となっているのかを明らかにすることを主たる目的とする。第4章第5節では操作変数法を用いた定量分析を行い、Free Wi-Fiが訪日外国人の消費単価に与える影響を明らかにすることを主たる目的とする。

以上のように、同じ分析手法を用いるのではなく、明らかにしたい要因に合わせた分析手法を用いている。したがって、Free Wi-Fiと訪日外国人の関係について様々な視点から分析や解釈を行えると考える。

図12：分析の方向性



筆者作成

第2節 Free Wi-Fi 利用に関するヒアリング

本節では、訪日外国人にFree Wi-Fiは利用されているのかを定量分析する前段階として、そもそも需要があるか否かをヒアリング調査により確かめることを目的とする。ヒアリング対象は、福岡市役所広報戦略室広報課である。福岡市をヒアリング対象とした理由は、アジアの国々から近いいため積極的・効果的観光戦略を展開している代表都市であるからで

ある。福岡市は訪日外国人が増加したことに伴い、訪日外国人の利便性向上のため2012年からFukuoka City Wi-Fiを設置している。2012年以降、Fukuoka City Wi-Fiは福岡市の観光情報を発信する重要な役割を果たしており、2020年6月時点ではFree Wi-Fi設置地点を113地点¹⁶まで伸ばしている。

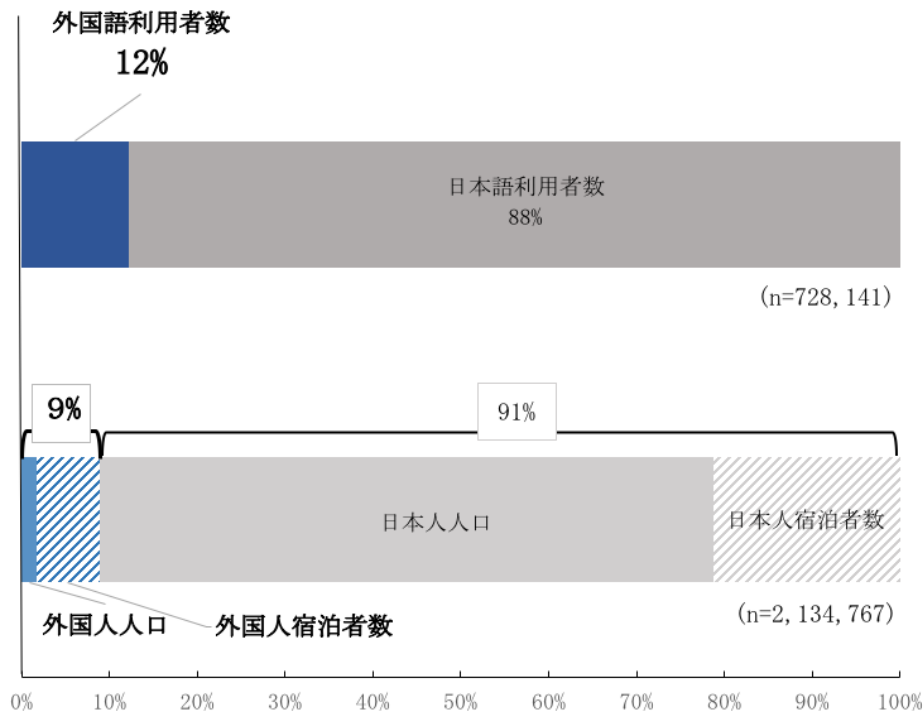
ヒアリングによって、Fukuoka City Wi-Fiにおける2018年3月と2020年7月の、日本語で接続された回数と英語を含むほかの言語で接続された回数を入手することができた。2020年7月時点のデータでは新型コロナウイルスの影響によって訪日外国人のFree Wi-Fi需要を正確に確認することはできないと判断し、今回の考察では2018年3月時点のデータを用いた。

2018年3月のFukuoka City Wi-Fi日本語利用回数は63万9,169回、外国語利用回数は8万8,972回、合計72万8,141回であった。このデータをもとにFukuoka City Wi-Fiにおける日本語と外国語利用割合をグラフ化した(図13参照)。このグラフからFukuoka City Wi-Fiにおける外国語利用は約12%であることがわかる。この12%という数値がどの程度訪日外国人のWi-Fi需要を表しているのかを測るために、福岡市における日本人と外国人割合¹⁷を示した(図13参照)。2018年3月時点での福岡市における外国人人口割合は9%であることがわかる。図13を見ると、福岡市の外国人人口割合よりもFukuoka City Wi-Fiにおける外国語利用割合が高い。このことから訪日外国人はFree Wi-Fi需要が高いことが示唆される。

¹⁶ 神奈川県川崎市「かわさきWi-Fi」177地点(2019年4月4日時点)、長野県長野市「Nagano City Free Wi-Fi」12地点(2020年3月3日時点)

¹⁷ 図13の日本人は2018年3月3日に福岡市に訪問した日本人旅行者と同時点の福岡市の住民基本台帳に記載された日本人数を合計した値である。外国人は2018年3月3日に福岡市に訪問した外国人旅行者と同時点の福岡市の住民基本台帳に記載された外国人数を合計した値。

図 13：Fukuoka City Wi-Fi の言語別利用割合と福岡市国籍別人口割合



福岡市役所広報戦略室広報課へのヒアリング、観光庁（2018）宿泊旅行統計調査、福岡市（2018）住民基本台帳より筆者作成

しかし本節のデータには2つの限界がある。1つ目は、Free Wi-Fi の外国語利用回数では、訪日外国人の Free Wi-Fi に対する需要を正確に反映できないという点である。Fukuoka City Wi-Fi を接続しようとするときに日本語が表示される設定になっているため、外国語利用回数から正確に外国人利用者数が計れていない可能性が指摘できる。また、Fukuoka City Wi-Fi は接続時間制限が設けられておらず、6 か月間は Wi-Fi 利用可能エリアに入ると自動的に接続されることになっている。この点も訪日外国人の Fukuoka City Wi-Fi の利用者数を正確に計れていないと考えられる要因になる。2つ目は、2018 年3月時点のみのデータを用いて考察している点である。本来ならば半年や1年のデータをもとに算出された平均値で比較を行うべきであるが、Fukuoka City Wi-Fi の言語別利用データはオープンデータではないため、これ以上のデータは入手することができなかった。短期間のデータからの考察ではあるものの、本節の考察から訪日外国人旅行者にとって Free Wi-Fi は需要があることが示唆された。この考察が正しいかどうかを第4章第3節にて定量的に分析をする。

第3節 Wi-Fi のアクセス数に影響を与える要因分析

第1項 分析概要

本節では、Free Wi-Fi のアクセス数に影響を与える要因に関する実証分析を行う。第1節より国内に設置される Free Wi-Fi は外国人から需要があることが示唆された。しかし、定性分析はデータの正確性に欠ける点、短期間のデータである点などから、更なる分析が必要である。そこで、本節では Free Wi-Fi のアクセス回数を増加させる要因を示すことを主な目的とする。各 AP における社会要因や自然環境要因、地理的要因を表す変数を設定した上で、ハウスマン・テイラー法を用いてパネルデータ分析を行う。どのような人に、どのような場所で Free Wi-Fi が多く利用される傾向にあるのか、その要因とともに本節で明らかにしていく。

第2項 分析モデル

本節の分析では Free Wi-Fi のアクセス数に影響を及ぼす継続的な要因を探るため、単年データではなくパネルデータを用いる。パネルデータ分析では個体別に存在する観察できない異質性を考慮できるモデルとして変量効果モデルと固定効果モデルを用いて分析し、ハウスマン検定によって適切なモデルを選択する方法が一般的である。典型的な変量効果モデルと固定効果モデルのモデル式は以下のとおりである。

変量効果モデル

$$y_{it} = x_{it}\beta + (F_i + v_{it})$$

固定効果モデル

$$y_{it} = x_{it}\beta + F_i + v_{it}$$

x_{it} は説明変数、 F_i は固有效果、 v_{it} は誤差項を表す。変量効果モデルでは固有效果 F_i を誤差項 v_{it} に含めている。

中澤（2010）によるとパネルデータ分析は本来、時間によって変化する部分と変化しない部分を区別できることから、固定効果モデルが望ましいと考えられている。しかし、今回は時間不変の変数が多く存在し、固定効果モデルでは固有效果として処理されるため、測りたい効果が適切に推定できない可能性が高い。そこで中澤（2010）を参考に固有效果を落とさずにパネルデータ分析が行えるハウスマン・テイラー法を分析に用いる。このモデルはパネルデータ分析では考慮できない固有效果を考慮できる点で本節の分析に適している。典型的なハウスマン・テイラー法のモデル式は以下のとおりである。

$$y_{it} = x'_{1it}\beta_1 + x'_{2it}\beta_2 + w'_{1it}\gamma_1 + w'_{2it}\gamma_2 + \alpha_i + \epsilon_{it}$$

x'_{1it} は誤差項 α_i と相関を持たない時間によって変化する変数、 x'_{2it} は誤差項 α_i と相関を持つ時間によって変化する変数、 w'_{1it} は誤差項 α_i と相関を持たない時間不変の変数、 w'_{2it} は誤差項 α_i と相関を持つ時間不変の変数を表す。 α_i と ϵ_{it} は誤差項であり α_i は固有效果を持つ。 β_1 、 β_2 、 γ_1 、 γ_2 は推定すべき各変数のパラメータを表す。これらを踏まえ、以下に分析で用いた具体的なモデル式を挙げる。

$$Acc_{it} = \alpha + \beta For_t + \gamma Pub_i + \delta Pri_i + \varepsilon Hkt_i + \zeta Old_{it} + V_t + u_i + \epsilon_{it}$$

Acc_{it} は被説明変数である Fukuoka City Wi-Fi の各 AP における月間の総アクセス数を表す。 α は定数項、 β 、 γ 、 δ 、 ε 、 ζ は推定すべき各変数のパラメータを表す。 For_t が福岡市での外国人宿泊者数、 Pub_i が公共施設ダミー、 Pri_i が民間施設ダミーを示す。 Hkt_i は博多駅からの所要時間、 Old_{it} は設立からの経過年数を表す。 V_t はコントロール変数を、 u_i と ϵ_{it} は誤差項を表し、 u_i は固有効果を持つ。

第3項 データと出典

本項では分析に用いた変数と出典について詳しく説明し、基本統計量を掲載する（表1、2参照）。

【被説明変数】

- ・Free Wi-Fi アクセス数

Fukuoka City Wi-Fi の AP ごと1か月にアクセスが認証された回数を集計したものである。福岡市オープンデータより各 AP、日時ごとのデータを取得することができた。

【説明変数】

- ・外国人宿泊者数

福岡市の宿泊施設（旅館、簡易宿所、会社・団体の宿泊所など）に宿泊した外国人の月次データである。観光需要に関する九鬼・清水(2019)の研究においても訪日外国人の地方訪問状況を唯一定量的に把握できるものとして外国人宿泊者数を用いていたため参考にした。データは観光庁「訪日外国人に関する宿泊旅行統計調査」より利用した。

- ・博多駅からの所要時間

博多駅から各 AP まで最短で何分かかかるのかを Google Maps を用いて計測した。AP の立地上の利便性を表す変数として用いた。

- ・施設ダミー

施設を交通拠点、公共施設、民間施設に分け、公共・民間施設ダミーは交通機関をベースとして作成した。公共施設ダミー・民間施設ダミーはそれぞれ公共施設・民間施設に属する場合は1とし、属さない場合は0とした。公共施設には図書館や市設置の学生交流会館や、NPO・ボランティア交流会館などが含まれる。施設の特性を考慮するためこれらのダミー変数を採用した。

- ・施設の設立年数

施設の設立年数は観光関連施設の需要に関する岡野（2001）の分析から参考にした。施設の設立年数が古くなるほど施設の需要にマイナスの効果を与えていることが示唆されているため、Wi-Fi も同様の影響があると考え Free Wi-Fi アクセス数に負の影響を与えると考えた。

- ・コントロール変数

固有効果モデルではコントロールできない時間によって変化する効果として、年トレンド、

月トレンドが考えられる。それゆえ、それぞれダミー変数を用いてコントロールする。年ダミーは 2015 年をベースとして 2019 年まで 4 年分作成し、月ダミーは 1 月をベースに 11 か月分作成した。また Free Wi-Fi の利用に関しては、降水日数により人々の行動に変化が生じることでアクセス数が変化すると考えられる。加えて地域の規模も訪問人数に影響を与えると考えられ、規模の代理変数としては人口が考えられる。以上に対処するためにそれぞれコントロール変数とした。

表 1：各変数の出典

変数名	単位	出典
Wi-Fiアクセス数	回	Fukuoka City Wi-Fiオープンデータ
外国人宿泊者	人	観光庁『訪日外国人に関する宿泊旅行統計調査』
博多駅からの所要時間	分	GoogleMapsより筆者作成
設立からの年数	年	各施設のホームページより作成
降水日数	日	日本気象協会tenki.jpより作成
昼間人口	人	福岡市『福岡市登録人口』 『常住地又は従業地・通学地による人口』
施設ダミー	ダミー	福岡市『Fukuoka City Wi-Fi拠点マップ』

筆者作成

表 2：基本統計量

変数名	サンプルサイズ	平均	標準偏差	最小値	最大値
各APアクセス数	5,601	39,375.18	49,991.39	12	381,398
博多駅からの所要時間	7,560	19.99	17.86	0	126
外国人宿泊者延べ人数	7,560	131,981.70	20,436.66	84,072	171,156
設立からの年数	7,500	148.07	457.03	2	2,020
降水日数	7,560	9.93	3.22	4	18
昼間人口	7,382	1,264.38	1,182.42	0	5,561.30
公共施設ダミー	7,560	0.23	0.42	0	1
民間施設ダミー	7,560	0.28	0.45	0	1

筆者作成

多重共線性が懸念されるため、各説明変数同士の相関関係を調べた。結果は表 3 の通りである。昼間人口と民間施設ダミーとの相関係数が絶対値で 0.4 を超えていたため、VIF(Variance Inflation Factor)¹⁸検定を行ったところ、いずれも 10 を下回っており、多重共線性の可能性は低いことが確認された。

¹⁸ 数値が 10 を上回る変数は多重共線性の疑いがあるため変数から除くべきである。

表 3：各変数の相関係数

	Wi-Fiアクセス数	博多駅からの所要時間	設立からの年数	降水日数	外国人宿泊者延べ人数	昼間人口	公共施設ダミー	民間施設ダミー
Wi-Fiアクセス数	1							
博多駅からの所要時間	-0.3265	1						
設立からの年数	0.0296	0.069	1					
降水日数	-0.0184	-0.004	0.0048	1				
外国人宿泊者延べ人数	0.0961	-0.0093	-0.052	-0.152	1			
昼間人口	-0.0812	0.2965	-0.0299	0.0095	-0.0163	1		
公共施設ダミー	-0.2991	0.1174	-0.0715	-0.0203	0.0106	0.1776	1	
民間施設ダミー	-0.1981	-0.3046	0.051	-0.013	0.0423	-0.4663	-0.2895	1

筆者作成

第4項 仮説

本項ではそれぞれのパラメータに対して考えられる仮説を示す。外国人宿泊者が増える
と観光の際に Free Wi-Fi を利用すると考えられるため、外国人宿泊者数は Free Wi-Fi の
アクセス数に有意に正の影響を与えると考える。さらに、九州におけるターミナル駅とし
ての機能を果たす博多駅において、訪日外国人の多くは当該駅を起点として周遊すると考
えられる。よって、アクセスポイントについては博多駅からの所要時間の増加がアクセス
数に対して有意に負の影響を与えると考える。また各種施設においては、交通拠点に訪れ
る人が最も多いと予想される。よって、交通拠点に比べて公共施設・民間施設のアクセス
数は減少すると考えられる。公共施設ダミー・民間施設ダミーは交通拠点をベースに作成
しているため、共に仮説は有意に負とした。

第5項 推定結果及び結果の解釈

推定結果は以下のようになっている（表4参照）。

表 4：推定結果

分析手法	最小二乗法	変量効果	固定効果	ハウスマン・テイラー
	model1	model2	model3	model4
被説明変数	各APアクセス数	各APアクセス数	各APアクセス数	各APアクセス数
説明変数	外国人宿泊者	0.1824722 (5.34)	0.1820222*** (7.33)	0.1823004*** (7.34)
	博多駅からのアクセス	-1726.348*** (-32.58)	-1320.794*** (-3.76)	0 (-1.06)
	設立からの年数	20.20008*** (7.18)	11.69687 (1.53)	0 (-1.48)
	公共施設ダミー	-47621.08*** (-41.86)	-46619.58*** (-7.91)	0 (-6.68)
	民間施設ダミー	-56395.28*** (-31.06)	-43091.89*** (-4.06)	0 (-2.51)
	定数項	58919.86*** (12.51)	37743.26*** (3.78)	-10756.44 (-1.41)
				10889.46 (1.01)
コントロール変数	年ダミー	yes	yes	yes
	月ダミー	yes	yes	yes
	降水日数	yes	yes	yes
	昼間人口	yes	yes	yes
	サンプルサイズ	5504	5504	5504
	決定係数 (within)	0.4037	0.2684	0.2693
				-

1) ***, **, *はそれぞれ有意水準 1 %, 5%, 10% で帰無仮説を棄却し、統計的に有意であることを示す。

2) 係数の () は t 値を示している。

筆者作成

表 4 はロバスト標準誤差を用いて、最小二乗法、変量効果モデル、固定効果モデル、ハウスマン・テイラー法で分析した結果である。固定効果モデルと変量効果モデルについてハウスマン検定を行ったところ、p 値が 0.000 となり帰無仮説が棄却され、固定効果モデルが採択された。更に固定効果モデルとハウスマン・テイラー法に対して過剰識別制約検定を行ったところ、p 値が 0.1931 になり帰無仮説が棄却されず、ハウスマン・テイラー法が採択された。したがって、これらの結果からハウスマン・テイラー法による推定結果を中心に解釈を進めることとする。推定結果より、外国人宿泊者数が有意に正の影響を与えていた。パラメータより外国人宿泊者数が 100 人増えると、各 AP に Wi-Fi の利用回数が月に約 18 回増加することがわかった。また、公共施設・民間施設ダミーがそれぞれ有意に負の影響を与えていた。公共施設・民間施設ダミーそれぞれのパラメータから公共施設よりも民間施設の方がアクセス回数は多く、民間施設よりも交通拠点の方がアクセス回数は多いことがわかった。博多駅からの所要時間と施設の設立からの年数は有意にならず Wi-Fi のアクセス数には影響を与えないことが示唆された。

第4節 訪日外国人の移動に関するグラビティモデルによる分析

第1項 分析概要

本節ではより訪日外国人の周遊行動を規定するための分析を行う。本節の分析手法としては、2018年の都道府県間訪日外国人流動データを使用しグラビティモデルを用いた操作変数法によりどのような要因が訪日外国人の周遊行動を規定しているのかを定量的に分析する。観測数は出発地47都道府県と、目的地47都道府県の積である2,209データのうち、欠損値を除いた1,669となっている。被説明変数としては2018年のODデータ¹⁹による都道府県別延べ訪日外国人数を用いる。説明変数は出発地と目的地の各都道府県の魅力度、出発地と目的地の各都道府県の魅力度と各都道府県の可住面積あたりのFree Wi-Fi数の交差項、一般化費用を用いた。操作変数には、出発地別と目的地別の2018年時点における他県の魅力度と可住面積あたりFree Wi-Fi数の交差項を用いた。これらの変数を用いて、訪日外国人は各都道府県の魅力度によって移動を行っているのかを明らかにする。また、魅力度と可住面積あたりのFree Wi-Fi数の交差項を用いて観光地にWi-Fiを設置した際の訪日外国人の周遊行動も明らかにする。

第2項 分析モデル

本節では、都道府県間のODデータを用い、グラビティモデルによって訪日外国人はどのように周遊行動をし、その中でFree Wi-Fiはどのような影響を与えているのかを分析する。グラビティモデルとは、出発地*i*地域と目的地*j*地域間の交通量（貿易量など） X_{ij} を、重力の法則により分析したモデルであり、典型的なグラビティモデルは以下のように表される。

$$X_{ij} = \alpha \frac{p_i^{\beta_1} p_j^{\beta_2}}{d_{ij}^{\gamma}}$$

p_i は出発地の発生量、 p_j は目的地の集中量、 d_{ij} は出発地-目的地間の距離抵抗を表す変数で距離や一般化費用などがよく用いられる。 α は定数、 β_1 、 β_2 、 γ は推定するパラメータである。グラビティモデルを用いる利点としては、OD表の全ての分布交通量（本稿では延べ訪日外国人数にあたる）を得られていなくてもパラメータの推定が行うことができる点である。

この分析の目的は、訪日外国人の周遊行動を規定することにある。様々な要因によって訪日外国人の周遊行動は規定される。そこで、本稿では清水、橋川、谷道（2009）を参考にした変数である魅力度を作成し、各都道府県の魅力度が訪日外国人の周遊行動にどの程度影響を与えているのかを分析する。また、魅力度と可住面積あたりのFree Wi-Fi数の交差項を用いることで観光地にFree Wi-Fiを設置することは訪日外国人の周遊行動に影響を及ぼすのかを検証する。

しかし、本分析には被説明変数と説明変数が相互に影響しあう逆の因果性の可能性とい

¹⁹ ODデータのOはOrigin(出発地)、DはDestination(目的地)を表し、ODデータとは発地と着地の組み合わせごとの利用を表す

う懸念点が考えられる。逆の因果性が考えられる場合、説明変数と誤差項が相関してしまい、推定パラメータは内生性バイアスが生じることが知られている。そこで説明変数と相関し、被説明変数とは相関が無い操作変数を用いることで、一貫性のあるパラメータを得られる。本節の分析では、「観光地の Free Wi-Fi 数が増加することで訪日外国人数が増加する」という因果関係だけでなく「訪日外国人数が多い都道府県ほど観光地開発に力を入れており Free Wi-Fi 数が多くなる」という逆の因果性が考えられる。この逆の因果性から生じるバイアスを取り除くため、本節では操作変数法を用いたグラビティモデルで分析を行った。

これらを踏まえ、以下に分析で用いた具体的なモデル式を挙げる。

第1段階の回帰

$$\begin{aligned}\ln Attra_o \times \ln WiFi_o &= \pi_0 + \pi_1 Z_1 + \pi_2 Z_2 + \cdots + \pi_{k-1} Z_{k-1} + \pi_k Z_k \\ \ln Attra_d \times \ln WiFi_d &= \pi_0 + \pi_1 Z'_1 + \pi_2 Z'_2 + \cdots + \pi_{k-1} Z'_{k-1} + \pi_k Z'_k\end{aligned}$$

第2段階の回帰

$$\begin{aligned}\ln Y_{od} &= \alpha + \beta \ln(Attr_a_o) + \gamma \ln(Attr_a_d) + \delta(\widehat{\ln Attr_a_o \times \ln WiFi_o}) + \varepsilon(\widehat{\ln Attr_a_d \times \ln WiFi_d}) \\ &\quad + \zeta \ln(GC_{od}) + \eta Dummy_{od} + u_{od}\end{aligned}$$

ただし、 $\widehat{\ln Attr_a_o \times \ln WiFi_o}$ と $\widehat{\ln Attr_a_d \times \ln WiFi_d}$ は第1段階で得られた $\ln Attr_a_o \times \ln WiFi_o$ と $\ln Attr_a_d \times \ln WiFi_d$ の予測値であり、回帰は以下である。

$$\begin{aligned}\widehat{\ln Attr_a_o \times \ln WiFi_o} &= \widehat{\pi}_0 + \widehat{\pi}_1 Z_1 + \widehat{\pi}_2 Z_2 + \cdots + \widehat{\pi}_{k-1} Z_{k-1} + \widehat{\pi}_k Z_k \\ \widehat{\ln Attr_a_d \times \ln WiFi_d} &= \widehat{\pi}_0 + \widehat{\pi}_1 Z'_1 + \widehat{\pi}_2 Z'_2 + \cdots + \widehat{\pi}_{k-1} Z'_{k-1} + \widehat{\pi}_k Z'_k\end{aligned}$$

Y_{od} は被説明変数である延べ訪日外国人数を表す。 α は定数、 β 、 γ 、 δ 、 ε 、 ζ 、 η は推定すべき説明変数のパラメータを表す。 $Attr_a_o$ は出発地の魅力度、 $Attr_a_d$ は目的地の魅力度を表す。 $Attr_a_o \times WiFi_o$ は出発地の魅力度と出発地の可住面積あたりの Free Wi-Fi 数の交差項、 $Attr_a_d \times WiFi_d$ は目的地の魅力度と目的地の可住面積あたりの Free Wi-Fi 数の交差項を表す。 GC_{od} は出発地と目的地間の一般化費用、 $Dummy_{od}$ は都道府県間旅行ダミーを表す。 Z_o と Z'_d は操作変数であり、それぞれ目的地と出発地の 2018 年時点における他県の魅力度と可住面積あたり Free Wi-Fi 数の交差項を表す。ダミー変数を除く全ての変数で自然対数をとっている理由は、全ての変数で自然対数をとることで典型的なグラビティモデルを線形化でき、その式を操作変数法で推定することが可能になるからである。

第3項 データと出典

本項では分析で用いたデータと出典に関して詳しく説明し、基本統計量を掲載する（表 5、6 参照）。

【被説明変数】

- ・延べ訪日外国人数

第3節の分析では被説明変数に延べ訪日外国人数を用いる。データは国土交通省「FF-Data（訪日外国人流動データ）」の2018年の都道府県別延べ訪日外国人数 OD データを用いた。都道府県別延べ訪日外国人数 OD データには主に3種類ある。1つ目が、入国空海港から最初の国内訪問地への OD データである。2つ目が、国内訪問地間の OD データである。3つ目が、最後の国内訪問地から出国空海港への OD データである。本節の分析では2つ目の国内訪問地間の OD データを用いて分析を行った。理由は、日本国内を周遊する訪日外国人の周遊行動に説明変数がどのような影響を与えているのかを分析することが本節の目的であり、最初の訪問地への初期周遊行動や、最後の訪問地から帰りの最終周遊行動は分析対象ではないと判断したためである。また、国内訪問地間の OD データでは、訪日外国人が同じ都道府県を2回訪問した場合は1回としてカウントするのではなく、2回訪問したとして集計されていることに注意する必要がある。また、同様に同じ都道府県内の移動も1回としてカウントされるため注意が必要である。

【説明変数】

- ・魅力度

一般的なグラビティモデルでは、重力の法則における質量の代わりとして出発地と目的地の経済規模を表す GDP や人口をよく用いる。しかし本節における被説明変数の主体は訪日外国人であるため、日本の各都道府県の GDP や人口などの経済規模が訪日外国人の行動選択に影響しているとは考えにくい。そこでより訪日外国人の行動選択に影響していると考えられる変数を、清水、橋川ほか（2009）を参考に作成した。この先行研究の他にも多くの訪日外国人における旅行先目的地選択モデルの類の研究では魅力度を主要な変数として扱っているため各都道府県の GDP や人口よりも妥当性のある変数であると判断した。また、本節で扱っているデータが国内訪問地間の OD データなため出発地と目的地において同じ魅力度の変数を用いている。

具体的な本変数の設定方法を説明する。各都道府県の魅力度は1つの観光地における要素から成り立っていないと考えられる。例えば、東京都と山梨県、大分県では観光における要素が異なっている。東京都にはスカイツリーや歌舞伎座など近代的な観光地から歴史的な観光地まで幅広くあり、山梨県には日本を代表する富士山から富士五湖など自然的な観光地が多くあり、大分県は「おんせん県」ともいわれるほど別府や由布院など多くの温泉資源がある。しかし東京都には山梨県のような自然的な観光地が少なく、山梨県には大分県のような知名度の高い温泉資源は数多くなく、大分県には東京都のような最新の観光地は少ない。つまり、各都道府県の魅力度はひとつの観光的要素から決まっているのではなく、様々な要素が補完しあっていると考えられる。そこで本節では、自然資源、人文資源、温泉資源の3つの要素²⁰で各都道府県の魅力度は形成されていると仮定し、それぞれの要素の合計値を魅力度の変数とした。自然資源と人文資源については（公財）日本交通公社が S ランク及び A ランクに指定している資源を都道府県別にカウントした。温泉資源については、源泉数ではなく管轄保健所数としている。よってこの変数は観光地数だと考えても差し支えない。

- ・魅力度と可住面積当たりの Free Wi-Fi 数の交差項

²⁰ 清水、橋川ほか（2009）を参考にした。自然資源には山岳、湖沼、動物、植物、自然現象などが含まれる。人文資源には史跡、城郭、郷土景観、建造物、年中行事、テーマ施設などが含まれる。

Free Wi-Fi には自治体 Free Wi-Fi と企業 Free Wi-Fi の 2 種類がある。本節ではその内の観光目的の Free Wi-Fi と企業の Free Wi-Fi を足し合わせた数を Free Wi-Fi 数として用いる。防災目的の Free Wi-Fi を抜いた理由は、設置場所が市役所や県庁、学校など、地域住民のみの利用が想定される公共施設であるため訪日外国人の行動に直接影響しないと判断したためである。観光目的の Free Wi-Fi は NTT ブロードバンドプラットフォームが提供する主に訪日外国人旅行者向けの「Japan Connected-Free Wi-Fi」に提携されている日本国内の約 40,350 個の Free Wi-Fi データを用いた。企業の Free Wi-Fi は全店舗に Free Wi-Fi が整備されている企業または Free Wi-Fi が整備されている店舗の情報を公開している企業 6 社（スターバックスコーヒー、タリーズコーヒー、ドトールコーヒー、コメダ珈琲店、ガスト、マクドナルド）の各都道府県の店舗数を企業の Free Wi-Fi の代理として用いる。また、その各都道府県の Free Wi-Fi 数を各都道府県の可住地面積で割った。可住地とは、総面積から森林面積、草生地面積、主要湖沼面積を差し引いた面積のことを指す。本節では、この可住地面積当たりの Free Wi-Fi 数に魅力度変数を掛け合わせた交差項を用いている。

・一般化費用

国土交通省が調査している全国幹線旅客純流動調査の OD 別交通サービス水準の移動時間と運賃費用データを用いて、移動時間を 37.4 円/分で金銭評価し、運賃と足し合わせて交通手段別の一般化費用（円）を導出した。交通手段には航空、鉄道、バス、タクシー、レンタカーを用いている。一般化費用は、各交通手段の一般化費用に、OD 別各交通手段の利用割合で重み付けをして集約した。

【コントロール変数】

・都道府県間旅行ダミー

出発地と目的地が同じ場合に 1、その他に 0 をとるダミー変数である。本節の被説明変数には国内訪問地間の OD データを用いている。そのため都道府県内の移動も 1 回としてカウントされている。都道府県内の移動行為は、他県へ移動するという通常の行動選択とは異なった要因が働いている可能性があるかと判断しダミーでコントロールしている。

【操作変数】

・出発地別と目的地別の 2018 年時点における他県の魅力度と可住面積あたり Free Wi-Fi 数の交差項

適切な操作変数の条件は、内生性が考えられる説明変数に影響を与え、被説明変数からの影響は直接受けない変数であるとされる。他県の観光地における Free Wi-Fi 設置状況は自県の観光地における Free Wi-Fi 数に影響を与えられとされる。しかし、他県の観光地における Free Wi-Fi 数が自県の訪日外国人数に影響を与えるとは考えづらいため、妥当性があると判断した。

以上の被説明変数、説明変数、操作変数を用いる。また、魅力度、魅力度と可住地面積あたりの Free Wi-Fi 数については出発地と目的地ごとに変数を用いている。

表 5 は本節で扱う変数の出所を、表 6 は分析したデータの基本統計量を、表 7 は各変数の相関関係を示している。

表 5：各変数の出典

変数名	単位	出典
延べ訪日外国人数	千人	国土交通省「総合的な交通体系を目指して」
魅力度	個	(公財) 日本交通公社「観光資源台帳」
可住地面積当たりの 観光Free Wi-Fi+企業Free Wi-Fi	個	総務省統計局「日本国土に占める可住地面積割合」
		Japan Free Wi-Fiオープンデータ
		各企業ホームページ
一般化費用	円	国土交通省「全国幹線旅客純流動調査」

筆者作成

表 6：基本統計量

変数名	サンプルサイズ	平均	標準偏差	最小値	最大値
ln_延べ訪日外国人数	1667	0.554	2.169	-4.962	8.254
ln_出発地の魅力度	2209	2.895	0.447	1.945	4.174
ln_目的地の魅力度	2209	2.895	0.447	1.945	4.174
ln_出発地の魅力度×出発地の 可住地面積当たりのFree Wi-Fi数	2209	-3.051	2.701	-9.857	6.443
ln_目的地の魅力度×目的地の 可住地面積当たりのFree Wi-Fi数	2209	-3.051	2.701	-9.857	6.443
ln_一般化費用	2209	9.603	3.376	0	11.539

筆者作成

表 7：各変数の相関関係

	ln_出発地_魅力度	ln_目的地_魅力度	ln_出発地の魅力度×出発地の 可住地面積当たりのFree Wi-Fi数	ln_目的地の魅力度×目的地の 可住地面積当たりのFree Wi-Fi数	一般化費用
ln_出発地_魅力度	1				
ln_目的地_魅力度	0	1			
ln_出発地の魅力度×出発地の 可住地面積当たりのFree Wi-Fi数	0.2385	0	1		
ln_目的地の魅力度×目的地の 可住地面積当たりのFree Wi-Fi数	0	0.2385	0	1	
一般化費用	-0.021	-0.209	-0.0968	-0.0966	1

筆者作成

第4項 仮説

グラビティモデルを用いた操作変数法による周遊行動に及ぼす影響の分析に関しては、先行研究同様、一般化費用は延べ訪日外国人数に負の影響を与えると考えられる。目的地の魅力度に関しても先行研究同様、訪日外国人は各都道府県の魅力度が高いほど、その都道府県に訪れる人数は多いと考えられるため、延べ訪日外国人数に正の影響を与えると考えられる。また、出発地の魅力度に関しても、今回のデータは国内訪問地間のODデータであるため、出発地である都道府県は、訪日外国人からするとともに目的地であったと考えられるため出発地の魅力度も同様の理由から正の影響を与えると考える。目的地の魅力度と目的地の可住地面積あたりのFree Wi-Fi数の交差項に関しても、観光地にFree Wi-Fiが設置・整備された場合、観光地や訪問先の都道府県の新たな情報を求めて訪日外国人は移動すると考えられる。また、観光地にFree Wi-Fiを設置・整備をすれば、その観光地で撮った写真などをSNSへ投稿することができ、そのSNS投稿が更なる誘客に影響すると考えられるため正の影響を与えると仮説を立てた。

第5項 推定結果及び結果の解釈

表8はロバスト標準誤差を用いて推定を行っている。説明変数に内生性があるか、操作変数が適切かを確認する検定を行った。なお、簡便法として2段階最小二乗法での推定における検定を代用した。内生性の確認としてDurbin-Wu-Hausman (DHW) 検定を行った結果、変数に外生性があるという帰無仮説を5%水準で棄却し、内生性があることを確認した。次に操作変数が適切であるかを検証するため、2段階回帰における第1段階の回帰からF検定を行った結果、操作変数は適切だと確認できた。

表8：推定結果

		グラビティモデルを用いた操作変数法
被説明変数		ln_延べ訪日外国人数
説明変数	ln_出発地の魅力度	1.118*** (12.64)
	ln_目的地の魅力度	1.127*** (12.79)
	ln_出発地の魅力度×出発地の可住地面積あたりのFree Wi-Fi数	0.130*** (8.52)
	ln_目的地の魅力度×目的地の可住地面積あたりのFree Wi-Fi数	0.135*** (9.21)
	ln_一般化費用	-0.255*** (-24.26)
	定数項	-3.015*** (-7.61)
コントロール変数 都道府県間旅行ダミー		yes
サンプルサイズ		1,667
決定係数		0.454

- 1) ***, **, *はそれぞれ有意水準1%、5%、10%で帰無仮説を棄却し、統計的に有意であることを示す。
2) 係数の () はt値を示している。

筆者作成

推定結果から目的地の都道府県の魅力度が1%上昇するとその都道府県へ訪問する訪日外国人数が約1.2%上昇することが読み取れる。出発地の魅力度のパラメータも同様の値になっているのは国内訪問地間データを用いており、訪日外国人からすれば出発地がもとは目的地だったからだと考えられる。また、観光地にFree Wi-Fiを1%分設置することが約0.13%の来客効果につながることも読み取れる。一般化費用は仮説通り負に有意となっており、一般化費用が1%上昇すると訪日外国人数が約0.26%減少するという結果になった。

以上より、訪日外国人は都道府県の魅力度（観光地）によって行動選択をしていることが示された。また、観光地にWi-Fiを整備することによって、よりその都道府県へ訪日外国人を誘客できることを定量的に明らかにした。

第5節 Free Wi-Fi が訪日外国人1人あたり消費単価に与える影響に関する実証分析

第1項 分析概要

第4章第4節より訪日外国人は都道府県の魅力度によって周遊行動を行っており、観光地にFree Wi-Fiを設置・整備することで更なる誘客に効果があることが示された。第4章第2節、第3節より訪日外国人はFree Wi-Fiを利用していることが示された。Dahana (2017)では情報の非対称性によって購買行動が変化することが示された。以上より、訪日外国人は観光地へ訪問し、Free Wi-Fiを利用したことで情報を得て購買行動が変化し、1人あたり消費単価が変化しているという仮説を立てた。そこで本節では、Free Wi-Fiが訪日外国人1人あたり消費単価に与える影響について実証分析を行う。観測数は21か国（地域）の訪日外国人の47都道府県における1人あたり消費単価に関する987データのうち欠損値を除いた値である875となっている。被説明変数としては2018年の国別かつ都道府県別の1人あたり消費単価を用いる。説明変数には第4章第3節の分析に用いた魅力度やFree Wi-Fiの変数に加え、国別かつ都道府県別の平均宿泊数、各国の首都から成田空港までの距離に成田空港から各都道府県への距離を足し合わせた距離を用いる。操作変数には、2018年同時期の他県の平均Free Wi-Fi数を用いる。以上の変数を用いて、訪日外国人1人あたり消費単価に対してFree Wi-Fiが与える影響を操作変数法により分析し、影響の測定を試みる。

第2項 分析モデル

本節の分析は、観光・レジャー目的の訪日外国人の国別かつ都道府県別の1人あたり消費単価データを使用し、Free Wi-Fiが訪日外国人の1人あたり消費単価に与える影響を推定する。また、本節の分析においても逆の因果性が考えられる。つまり「Free Wi-Fi台数が増えたことによって1人あたり消費単価が上昇する」という因果関係だけでなく、「1人あたり消費単価が高い都道府県ほど財政余裕がありFree Wi-Fiをより設置できる」といった逆の因果性も存在すると判断した。そのため本節においても操作変数法を用いている。

これらを踏まえ、以下に分析で用いた具体的なモデル式を挙げる。

第1段階の回帰

$$WiFi_k = \pi_0 + \pi_1 Z_1 + \pi_2 Z_2 + \cdots + \pi_{k-1} Z_{k-1} + \pi_k Z_k$$

第2段階の回帰

$$Y_k = \alpha + \beta \widehat{WiFi}_k + \gamma Attrak + \delta Stay_k + \varepsilon Dis_k + \epsilon Dummy_k + u_k$$

ただし、 $\widehat{WiFi}_k$ は第1段階で得られた $WiFi_k$ の予測値であり、回帰は以下である。

$$\widehat{WiFi}_k = \widehat{\pi}_0 + \widehat{\pi}_1 Z_1 + \widehat{\pi}_2 Z_2 + \cdots + \widehat{\pi}_{k-1} Z_{k-1} + \widehat{\pi}_k Z_k$$

Y_k は被説明変数である観光・レジャー目的の訪日外国人の国別かつ都道府県別の1人あたり消費単価を表す。 α は定数、 β 、 γ 、 δ 、 ε 、 ϵ は推定すべき説明変数のパラメータを表す。 $\widehat{WiFi}_k$ は第1段階で得られたFree Wi-Fi数の予測値、 $Attrak$ は第4章・第3節で用いた魅力度を表す。 $Stay_k$ は国別かつ都道府県別の平均宿泊数、 Dis_k は各国の首都から成田空港への距離と成田空港から各都道府県への距離を足し合わせた距離、 $Dummy_k$ は各国ダミーを表す。 Z_k は操作変数である、同時期の他県の平均Free Wi-Fi数を表す。

第3項 データと出典

本項では分析に用いたデータと出典に関して詳しく説明し、基本統計量を掲載する（表9参照）。

【被説明変数】

- ・訪日外国人の1人あたり消費単価

第4節での分析では被説明変数に2018年の国別かつ都道府県別の訪日外国人1人あたり消費単価を用いる。本節の分析で対象となった国（地域）は、全国籍、韓国、台湾、香港、中国、タイ、シンガポール、マレーシア、インドネシア、フィリピン、ベトナム、インド、イギリス、ドイツ、フランス、イタリア、スペイン、ロシア、アメリカ、カナダ、オーストラリアである。また、本節の分析で用いたデータは観光・レジャー目的で訪問地である都道府県を訪れた際の1人1回あたりの旅行消費単価である。そのため本節は訪日外国人旅行者に与える影響をよりの確に分析できると考えられる。本分析では業務目的の訪日外国人を除いたデータで分析を行っているため、観光目的の訪日外国人に与える影響をよりの確に分析できると考える。

【説明変数】

- ・Free Wi-Fi数、魅力度

第4章第4節で用いた変数と同様の定義で用いた。

- ・訪日外国人の平均宿泊数

被説明変数と同様に国別かつ都道府県別の訪日外国人の平均宿泊数を用いる。対象となった国（地域）も被説明変数と同様の21か国（地域）であり、用いたデータが観光・レジャー目的で訪問地である都道府県を訪れた訪日外国人であることも同様である。高橋（2017）では国別（地域別）の観光客一人あたりの消費額に対する、それぞれの特徴や関係について考察している。高橋（2017）では各国の観光客の平均宿泊日数を観光客の行動や属性を表す説明変数として用いており、本節の分析でも参考にした。

- ・各国から各都道府県への距離

本節の分析では 21 か国を対象としているため、それぞれの国で日本を訪れる負担が異なると考えられる。そこで本節では、この課題を考慮するため、各国から訪問地である都道府県との距離を用いた。距離の設定方法は各国の首都から成田空港までの距離と成田空港から各都道府県の県庁所在地への距離を足し合わせた。各国の首都から各都道府県への距離ではなく成田空港を挟んだ理由は、本節の分析の対象国にはイギリスやドイツなどヨーロッパの国も多く、そのような日本から遠い国では各都道府県への直行便は無いからである。そのため、条件を統一するために成田空港を経由する距離を用いた。

【コントロール変数】

- ・各国ダミー

本節の分析では 21 か国が同時に分析されるため、それぞれの変数では各国固有の消費性向をコントロールできない要因が考えられる。そのためそれぞれの国に対するダミー変数を用いてコントロールする。

【操作変数】

- ・2018 年同時期の他県の平均 Free Wi-Fi 数

他県の Free Wi-Fi 設置状況は自県の Free Wi-Fi 数に影響を与えと考えられる。しかし、他県の Free Wi-Fi 数が自県に訪問した訪日外国人の 1 人あたり消費単価に影響を与えるとは考えづらいため、操作変数として妥当性があると判断した。

以上の被説明変数、説明変数、操作変数を用いる。表 9 は第 5 節で用いる変数の出典を、表 10 は分析したデータの基本統計量を、表 11 は各変数の相関関係を示している。多重共線性が懸念されるため、各説明変数同士の相関関係を調べた。結果は表 11 の通りである。総 Wi-Fi 数と魅力度との相関係数が高かったため、VIF (Variance Inflation Factor) 検定を行ったところ、いずれも 10 を下回っており、多重共線性の可能性は低いことが確認された。

表 9：各変数の出典

変数名	単位	出典
国別かつ都道府県別の 1人あたり消費単価	円/人	観光庁「訪日外国人消費動向調査」
国別かつ都道府県別の 平均宿泊日数	泊	観光庁「訪日外国人消費動向調査」
各国から各都道府県への距離	km	Googl Maps、国土地理院

筆者作成

表 10：基本統計量

変数名	サンプルサイズ	平均値	標準偏差	最小値	最大値
一人あたり平均支出額	875	31,019	24,790.30	1,028	204,466
総Wi-Fi数	987	1,013.80	1,122.90	183	6,470
魅力度	987	20.28	11.79	7	65
平均宿泊数	987	2.75	2.38	0	16
距離	987	6,377.90	2,909.10	942	12,196

筆者作成

表 11：各変数の相関係数

	総Wi-Fi数	魅力度	平均宿泊数	距離
総Wi-Fi数	1			
魅力度	0.6844	1		
平均宿泊数	0.273	0.2999	1	
距離	-0.0215	-0.005	0.1487	1

筆者作成

第4項 仮説

操作変数法を用いたFree Wi-Fiが訪日外国人1人あたり消費単価に与える影響の分析において、先行研究同様に平均宿泊日数は1人あたり消費単価に正の影響を与えると考える。魅力度は各都道府県の観光地数を表しており、観光地数が増えるほどその都道府県で費やす支出は増加すると考えられるため、1人あたり消費単価に正の影響を与えると考える。また、距離については旅行者の目線で考えれば遠くの国への旅行ほど、再訪問の機会が少なくなると考えられ支出が増加すると考えられる。そのため距離が長くなるほど、1人あたり消費単価が増加すると考えられ正の影響を与えると考えた。

Free Wi-Fi数については、Free Wi-Fi数が多くなればなるほど情報を得やすくなり、情報を得た結果として購買行動が変化し、1人あたり消費単価が上昇すると考えたため、訪日外国人1人あたり消費単価に正の影響を与える仮説を立てた。なお、情報を得ることによって購買行動が変化することはDahana（2017）の先行研究で示されている。

第5項 推定結果及び結果の解釈

推定結果は以下のようになっている（表12参照）。

表12：各変数の相関係数

被説明変数		操作変数法 一人あたり消費支出
説明変数	Free Wi-Fi数	3.395*** (4.553)
	魅力度	507.5*** (6.937)
	平均宿泊数	4,684*** (9.998)
	距離	13.46*** (6.726)
	定数項	-86,667*** (-6.839)
コントロール変数	各国ダミー	yes
	サンプルサイズ	875
	決定係数	0.494

- 1) ***, **, *はそれぞれ有意水準1%、5%、10%で帰無仮説を棄却し、統計的に有意であることを示す。
2) 係数の () はt値を示している

筆者作成

表12はいずれもロバスト標準誤差を用いて推定を行っている。また、本分析においても説明変数に内生性があるか、操作変数が適切かを確かめる検定を行った。Durbin-Wu-Hausman (DWH) 検定を行った結果、「変数に外生性がある」という帰無仮説を5%水準で棄却し、内生性があると確認した。次に操作変数が適切であることを検証するため、F検定を行った。その結果8864となり十分に大きいため、この操作変数は適切だと確認した。

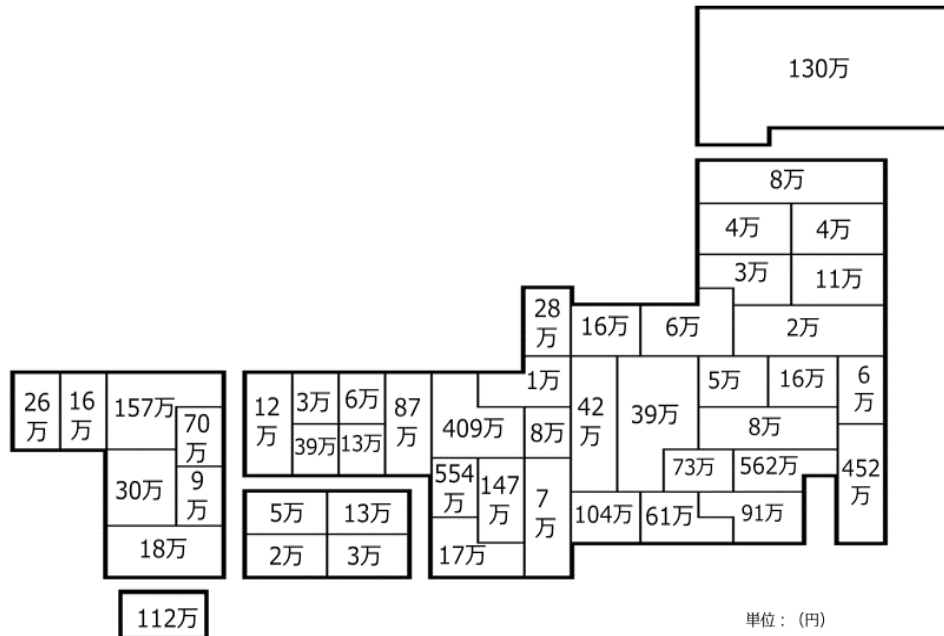
表12の推定結果から都道府県にFree Wi-Fiをひとつ設置することは訪日外国人の1人あたり消費単価に3.395円、有意に正の影響を与えることが見て取れる。都道府県の魅力度を上昇させること、つまり自然資源、人文資源、温泉資源のいずれかをひとつ追加させることで訪日外国人の1人あたり消費単価を507.5円上昇させる。また、宿泊日数が1日増えると消費単価が4,684円上昇し、距離が1km伸びると消費単価が13.46円上昇することが見て取れる。

仮説通りFree Wi-Fiは訪日外国人の1人あたり消費単価に正の影響を与えていた。この効果はFree Wi-Fiを利用したことにより情報を得て、その情報によって購買行動が促進されたと考えられる。

第6項 Free Wi-Fi 設置の経済効果分析

第4章第5節の推定結果からFree Wi-Fi は訪日外国人1人あたりの消費単価に3,395 円の効果を及ぼすことが示された。この効果は一見少ないように感じるが、各都道府県の訪日外国人旅行者数に1人あたりの消費単価を掛け合わせることで、Free Wi-Fi 1台によるその都道府県にもたらされる1年間の経済効果が測れる。

図14：Free Wi-Fi 1台による1年間の経済効果の試算



筆者作成

図14は、各都道府県におけるFree Wi-Fiを1台設置したことによる経済効果の試算を表している。計算式は以下の通りである。

$$3,395 \text{ 円} \times (\text{各都道府県訪日外国人数} \times 0.18) \\ = (\text{各都道府県におけるFree Wi-Fiを1台設置したことによる経済効果})$$

3,395 円は、第4章第5節の推定結果から示された都道府県にFree Wi-Fiを1台設置することによる訪日外国人の1人あたり消費単価増加分を示す。各都道府県訪日外国人数は、観光庁「訪日外国人消費動向調査」より用いている。0.18は、第4章第3節で示された訪日外国人数に応じたFree Wi-Fiの接続回数増加分を示す。つまり、訪日外国人が100人訪問すると1個当たりのアクセスポイントの接続回数が18回増加することを示している。訪日外国人1人あたりの消費単価に与える効果は、Free Wi-Fiを利用し、情報を得たことによって生じると仮定している。そのため各都道府県訪日外国人数 $\times$ 0.18により、Free Wi-Fiを利用した訪日外国人数を算出し、3,395 円の効果を掛け合わせている。

ただし仮定として、Free Wi-Fi 1台における訪日外国人に与える効果を各都道府県で同質的なものとしていることと、第4章第3節の結果を用いているためFukuoka City Wi-Fi

のデータが各都道府県の Free Wi-Fi と同質的であるとしていることに注意する必要がある。図 14 の試算によれば Wi-Fi を 1 台設置することで 1 年間に最大約 562 万円（東京都）、最低約 1 万円（福井県）の経済効果を及ぼすことが読み取れる。この試算は仮定があるため、実際の経済効果よりも多くなっている可能性は考えられる。しかし第 4 章の推定結果から少なからず Free Wi-Fi を 1 台設置することで訪日外国人 1 人あたり消費単価に正の影響を与え、訪問先の都道府県に経済効果を及ぼすことが示唆されたことは重要な新規性だといえる。

第5章 政策提言

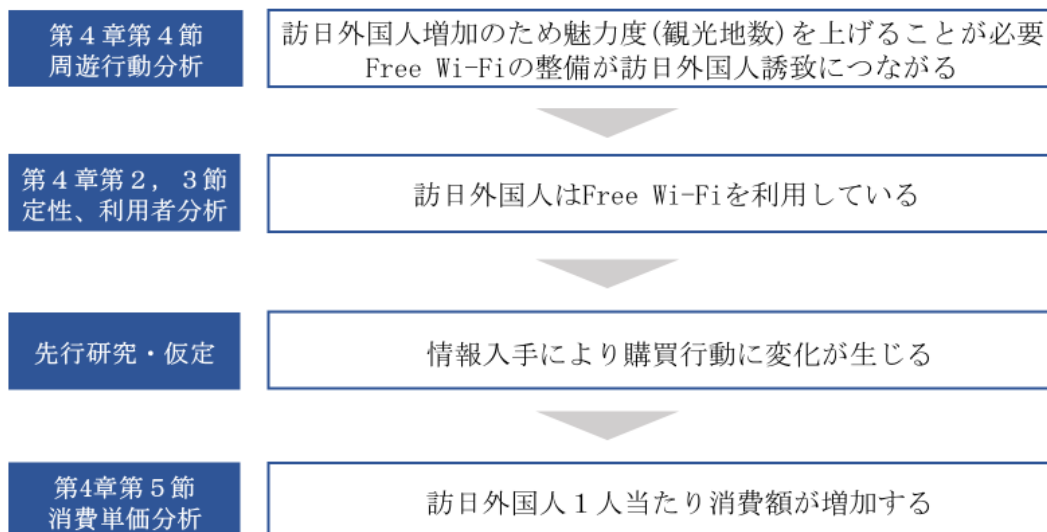
第1節 政策提言の前提

第4章第4節の定量分析により、観光地にFree Wi-Fiを設置することは訪日外国人の周遊行動に影響を与えることが明らかになった。第4章第2、3節の定量分析では訪日外国人はFree Wi-Fiを利用していることが示唆された。以上のことより、訪日外国人はFree Wi-Fiを利用し、情報を得ることによって購買行動が変化し、1人あたり消費単価が増加しているのではないかという仮説を立て、第4章第5節で定量分析を行った。その結果、Free Wi-Fiは訪日外国人の消費単価を増加させることが明らかになった。

以上より、訪日外国人がFree Wi-Fiを利用しやすい環境を整備することは、現在訪日外国人が抱えているFree Wi-Fi環境に関する不満を解消させるだけでなく、訪日外国人消費額を増加させることにも繋がることわかる。そのため本稿の政策提言として、訪日外国人がより快適にFree Wi-Fiを利用できる環境にすること、訪日外国人からの経済効果を得るためのFree Wi-Fiを活用した新たな収益モデルの確立を提言する。提言先は各自治体である。

- ①自治体Free Wi-Fi接続時に自動的にHPへ誘導する
- ②新規APとしてバス内や電車内にFree Wi-Fiを設置する

図15：政策提言の前提



筆者作成

第2節 自治体 Free Wi-Fi 接続時に自動的にHPへ誘導する

本稿における分析から訪日外国人は、Free Wi-Fiがひとつ増えると1人あたり消費単価が約3.4円増加することが示された。その要因として、先行研究で情報探索と購買行動の

変化について言及されている。以上のことを踏まえて、自治体 Free Wi-Fi に接続する際に、自治体のホームページ（以下「HP」と称する）に誘導する仕組みを導入することを各自治体に提言する。また、Free Wi-Fi 接続時の言語選択が日本語の場合は自治体 HP へ誘導し、日本語以外の場合は訪日外国人用 HP へ誘導する。

Free Wi-Fi 接続時の言語選択が日本語の場合に自治体 HP へ誘導する仕組みを導入することで、自治体 HP のバナー広告料金を値上げでき、自治体収入を増加させることが可能である。現在ほとんどの都道府県は自治体 HP にバナー広告枠を設け、自治体の広告収入モデルのひとつとしている（図 16 参照）。この取り組みは札幌市や横浜市、神戸市などの市単位の自治体 HP でも行われている。現在のバナー広告料金の例として、神戸市のトップ HP のバナー広告料金は月額 5 万円となっており、鳥取県の HP のバナー広告料金は月額 1 万円となっている。自治体 Free Wi-Fi 接続時に、日本語選択の場合は自治体 HP に誘導する仕組みと既存のバナー広告による自治体収益モデルを組み合わせる。また、日本語以外の場合は訪日外国人用 HP に誘導する仕組みと、第 4 章第 5 節の推定結果とクーポンビジネスを組み合わせ、新たな自治体収益モデルを提言する。

図 16：自治体 HP におけるバナー広告の例

バナー広告掲載案内 ▶ [名古屋市の広告事業のご案内](#)

広告をクリックすると別ウィンドウが開きます
 広告主および広告の内容等については、名古屋市が保証・推奨等をするものではありません

🌟 [ページの先頭へ](#) 🌟

▶ [このウェブサイトの使い方](#) ▶ [ご意見・お問い合わせ](#) [名古屋市RSS](#)

▶ [アクセシビリティ（利用しやすさ）への配慮について](#) ▶ [個人情報の取り扱いについて](#) ▶ [免責事項・リンクについて](#) ▶ [行政機関等リンク](#)

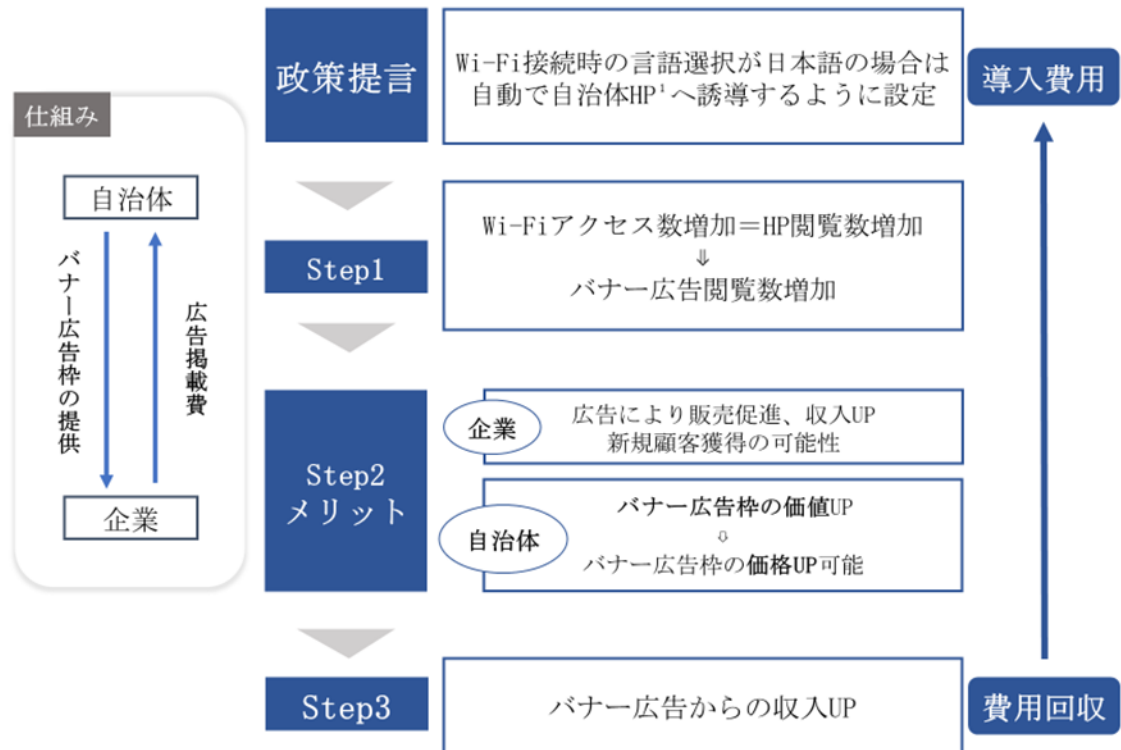
名古屋市役所 [所在地・地図](#)
 開庁時間 月曜日から金曜日 午前8時45分から午後5時15分まで（休日・祝日・年末年始を除く）
 ※開庁時間が異なる組織、施設がありますのでご注意ください
 〒460-8508 愛知県名古屋市中区三の丸三丁目1番1号 電話番号：052-961-1111（代表）

名古屋市 HP より

実際に、どの程度の効果があるのかを定量的に示すために、福岡市の Fukuoka City Wi-Fi で試算をする。第 4 章第 2 節の図 13 で、Fukuoka City Wi-Fi の 2018 年 3 月時点の日本語利用数が全体の 88%であることを示した。この利用率を人数に換算すると 639,169 人である。つまり、Fukuoka City Wi-Fi の場合は、日本語選択の場合に自治体 HP に誘導する仕組みを導入することによって、約 64 万回の自治体 HP 閲覧数が増加することが見込まれる。自治体 HP の閲覧数が増加することは、すなわち HP 自体の価値が高まることを指す。HP 閲覧数が増加すれば、バナー広告を閲覧する回数も同様に上昇すると考えられ、広告の価値も高まるだろう。このように HP 閲覧数が増加したことにより HP 自体の価値や、そこに載

せるバナー広告の価値が高まれば、価値に見合った分だけバナー広告料金を増加させることが可能である。既存の Free Wi-Fi に自治体 HP に誘導する仕組みを導入するコストは学生の立場では確認することができなかった。しかし、仕組み導入コストをバナー広告料金の増加分で一部ないしは全てを補うことは可能だと考えられる。加えて、バナー広告料金を増加したことによる増加分の収入は継続的であると考えられるため、長期で考えれば利益が生じる可能性の高い仕組みである（図 17 参照）。

図 17：収益モデル（日本人用 HP）の概要



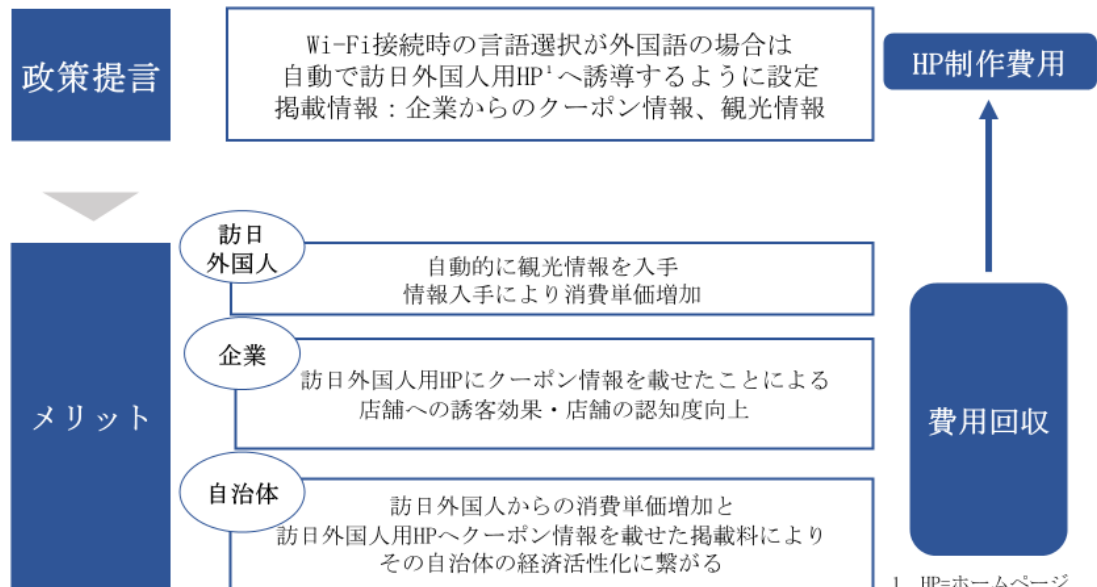
1 HP=ホームページ

筆者作成

Free Wi-Fi 接続時の言語選択が日本語以外の場合に訪日外国人用 HP へ誘導する仕組みを導入することで、訪日外国人 1 人あたり消費単価を増加させ、自治体の経済を豊かにすることが可能である。訪日外国人用 HP は英語表記にし、その自治体の観光地や特産品などの観光情報を載せる。また、訪日外国人対策を行っている飲食店や商業施設などのクーポン情報を公募し掲載することも提言する。訪日外国人用 HP は自治体が制作し、制作コストは自治体が負担することとする。英語表記で新規の HP を制作するコストは、HP 制作会社「株式会社札幌ウェブシステム」によると、記事の質や内容なども大きく関わってくるが、一般的には約 10 万円～30 万円程度で、維持費が約 5,000 円程度のようなだ。この、HP 制作費用を訪日外国人による経済効果で補うことは可能だと判断する。図 14 で、Fukuoka City Wi-Fi の 2018 年 3 月時点の日本語以外の利用が 12%であることを示した。この利用率を人数に換算すると 88,972 人である。この人数に第 4 章第 5 節の推定結果である Free Wi-Fi

が訪日外国人1人あたり消費単価に及ぼす3,395円を掛け合わせると、1か月で約30万円の経済効果となる。Free Wi-Fi から得られた情報で生じたと考えられる訪日外国人による約30万円の経済効果は民間と自治体に分割される可能性がある。しかしFree Wi-Fi 接続時に訪日外国人用HPへ誘導させることによって生じる訪日外国人からの経済効果は永続的であるため、こちらも長期で考えれば利益が生じる可能性の高い仕組みである（図18参照）。また、自治体は訪日外国人用HPに企業のクーポン情報を掲載することで、掲載料を獲得でき、更なる収益が期待できる。

図18：収益モデル（訪日外国人用HP）の概要



筆者作成

以上のように、自治体Free Wi-Fi に接続する際に、自治体HPや訪日外国人用HPに誘導する仕組みを導入することは自治体にとって少ない費用で多くの利益がある。また、企業側にとってもバナー広告料金が增加するという負担が生じるが、バナー広告を閲覧する人数が増加することによって新たな顧客を獲得できる可能性は十分にあり、バナー広告料金増加分以上のメリットを生じさせることも可能であると考えられる。クーポン情報を載せる企業は掲載料を自治体へ支払う負担が生じるが、訪日外国人用HPにクーポン情報を掲載することによる訪日外国人誘客効果や認知度向上という効果が期待できる。

この政策の実現可能性は十分に高いと判断する。なぜなら本政策の実現に必要な仕組みは、それぞれ既に実現されているからである。Free Wi-Fi 接続時にHPへ誘導する仕組みは、スターバックスコーヒーやドトールコーヒーなどの企業のFree Wi-Fi では既に導入されている。また、自治体のなかにも既に東京都三鷹市のMitaka Free Wi-Fi のようにFree Wi-Fi をつなぐことで、自治体HPへ誘導する仕組みを導入している自治体もある。訪日外国人用のHPに関しても、既に導入している企業がある。株式会社レインズインターナショナルが経営する焼肉レストランチェーン「牛角」では、日本人用HPと訪日外国人用HPがある（図19参照）。クーポンによるビジネスは株式会社GunosyやLINE株式会社など多く

の企業で導入されている。

このようにそれぞれの仕組みが企業で導入され、用いられているため、本政策の実現可能性は高いといえる。一方で、それぞれの仕組みは単独で用いられており、組み合わせることによる収益化を図っている自治体や企業は確認できなかった。本政策は自治体と企業、そして訪日外国人の全てにメリットが生じる政策であり、訪日外国人の Free Wi-Fi 環境への不満を解消しながら、自治体の新たな収益モデルになり得る。この点が本政策提言の新規性である。しかし、本政策の問題点として、Free Wi-Fi の環境整備が整っている自治体と整っていない自治体では効果の差が大きいことが挙げられる。Free Wi-Fi 接続時に自治体 HP へ誘導することで、HP 閲覧数が増加し、HP に掲載されるバナー広告の価値が高まることが重要である。ところが、Free Wi-Fi 環境整備が整っておらず Free Wi-Fi 利用回数が少なければ、HP に掲載されるバナー広告の価値も高まらず、バナー広告料金を増加させることができない。そのため、本政策の収益モデルを実施する前に、Free Wi-Fi 環境を整備し、利用者の増加を行う必要がある。

図 19：国内外別 HP の例



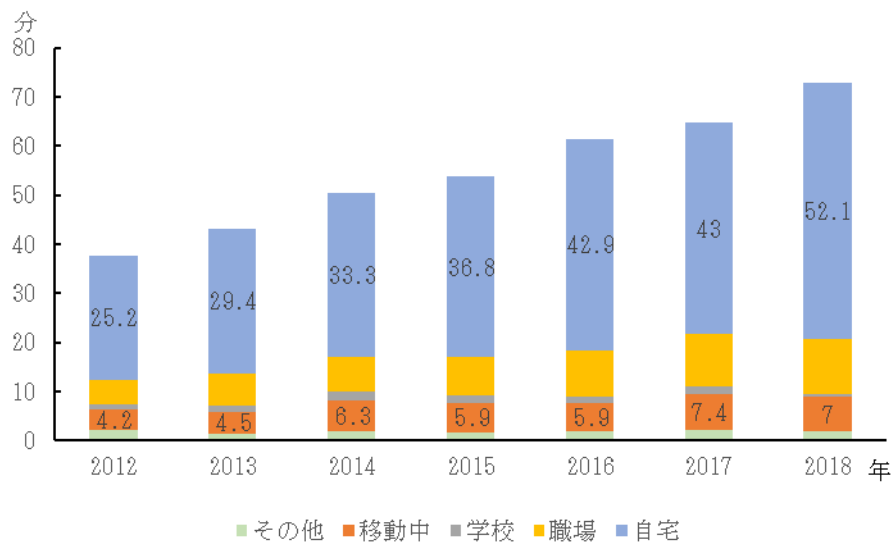
左：日本人用 HP 右：外国人用 HP
株式会社レインズインターナショナル 牛角 HP より

第3節 新規 AP としてバス内や電車内に Free Wi-Fi を設置する

第4章の分析結果から訪日外国人に Free Wi-Fi が利用されれば、情報を得ることで購買行動を変化させ、1人あたり消費単価が上昇することが示された。したがって Free Wi-Fi が利用される場所に設置する必要がある。また第4章第3節の分析から交通機関に Free Wi-Fi の AP を設置することが、最も Free Wi-Fi の利用率を上昇させることが示された。

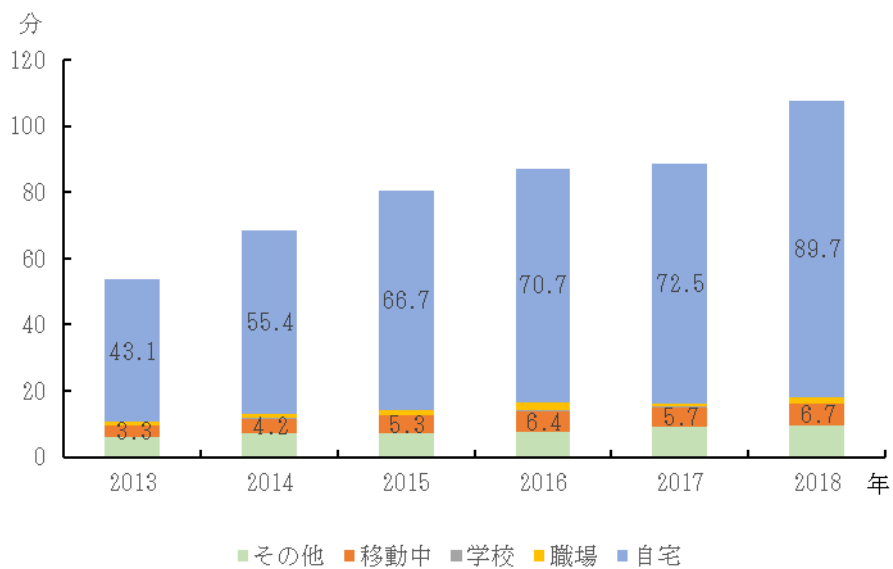
総務省『平成30年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査』によれば、13歳から69歳までのランダムに抽出した日本人男女1,500人を対象者とした「平日・休日の場所別のモバイルネット利用時間」の調査では平日では自宅と職場に次いで移動中の利用時間が長く、休日では自宅に次いで移動中の利用時間が長くなっている（図20、21参照）。図20、21は日本人を対象とした調査である。自宅や職場が無い訪日外国人旅行者にとっては、自宅が宿泊施設に代わる可能性はあるが、その可能性を考慮しても訪日外国人旅行者でも当てはまる調査結果であると判断した。

図 20：平日 場所別のモバイルネット利用時間



総務省（2019）「平成 30 年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」より筆者作成

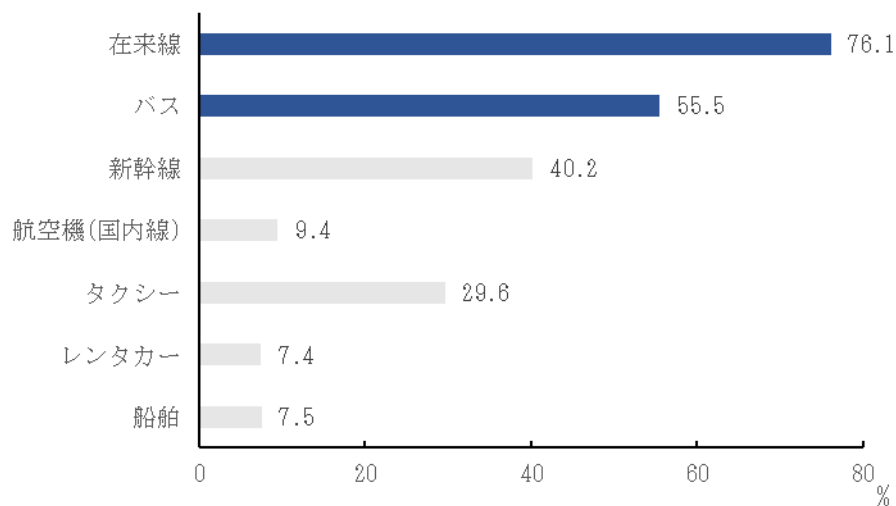
図 21：休日 場所別のモバイルネット利用時間



総務省（2019）「平成 30 年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」より筆者作成

加えて、訪日外国人を対象とした観光庁「訪日外国人旅行者の受入環境整備に関するアンケート」によると、旅行中に利用した公共交通機関のうち最も利用割合が高かったものが在来線（新幹線以外の鉄道）で、次いで利用割合が高かったものがバスとなっている（図 22 参照）。

図 22：訪日外国人旅行者が旅行中に利用した公共交通機関

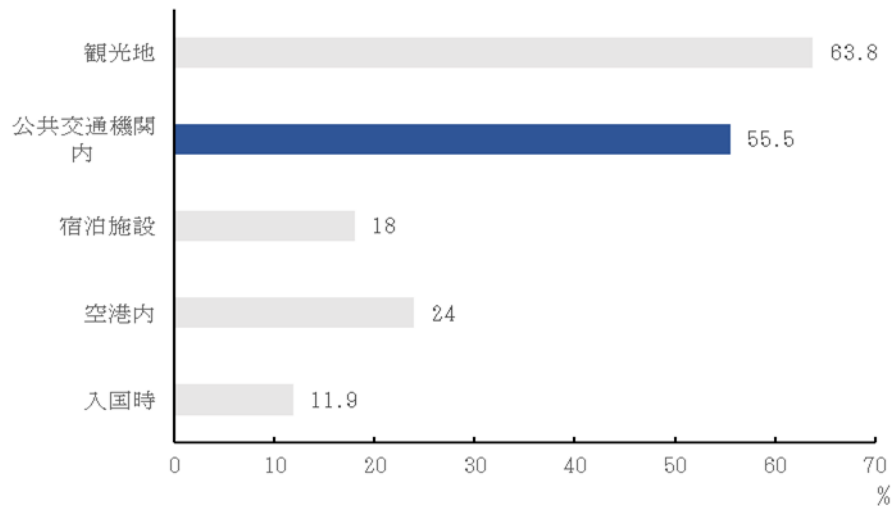


観光庁（2018）「訪日外国人旅行者の受入環境整備に関するアンケート」より筆者作成

つまり第4章第3節の推定結果と図 20、21、22 から、在来線やバスなどに関連した交通機関に設置すれば利用率が上昇し、さらなる消費単価増加をもたらすことがわかった。訪日外国人を対象とした観光庁同アンケートによれば、Free Wi-Fi 環境について困った場面として、上位に「公共交通機関内」との回答がある。（図 23 参照）。その理由として Free Wi-Fi はルーターとの距離が遠くなること、ルーターに同時接続している人が多くなることによる通信速度の減速などが挙げられる。駅構内やバスターミナルなどは人が密集しており、開放された空間であるため遠くにいても繋がってしまい、通信が遅くなってしまう。以上の点を考慮し、現在多く²¹の自治体が設置している駅構内やバスターミナルではなく、電車内やバス内に新規 AP を設置する必要がある。

²¹ 福岡市の Fukuoka City Wi-Fi や川崎市のかわさき Wi-Fi、木更津市の Kisarazu_Free_Wi-Fi など

図 23：訪日外国人旅行者が「旅行中に困ったこと」について、困った場所



観光庁（2018）「訪日外国人旅行者の受入環境整備に関するアンケート」より筆者作成

現在、電車内やバス内に Free Wi-Fi を導入する試みをしている企業もある。東京地下鉄株式会社が 2016 年 12 月に銀座線の電車内の一部に Free Wi-Fi を導入し始め、現在全ての路線の電車内に Free Wi-Fi を導入しようとしている。商都交通株式会社や JR バス関東株式会社などがバス内に Free Wi-Fi を導入している。しかし、全国的にみれば電車内、バス内に Free Wi-Fi 整備は進んでいないのが現状である。また、自治体と企業が連携して Free Wi-Fi を導入しているものは東京都中央区の江戸バス Wi-Fi（Chuo City Free Wi-Fi）のみであった。そこで本節では単に電車内やバス内に新規 AP を設置することだけでなく、自治体と公共交通機関が連携して Free Wi-Fi を導入することを提言する。

問題は Free Wi-Fi のコストである。商都交通株式会社や JR バス関東株式会社が導入している Free Wi-Fi は初期費用が 10,000 円であり、月額ランニングコストも 6,000 円である。しかし第 4 章第 4 項の分析より、情報を得ることによる経済効果が示された。よって、この Free Wi-Fi にかかるコスト全てまたは一部を訪日外国人による経済効果で補うことができる。そのため自治体と企業が連携して電車内、バス内に Free Wi-Fi を導入し、その Free Wi-Fi 設置にかかるコストは自治体が全額または一部負担とする。この政策提言を行えば企業側は無料または低コストで Free Wi-Fi を導入でき、導入したことによって新たな顧客を獲得できるメリットが生まれる。また、自治体側も利用率の高い新たな AP を獲得でき、より利用されることによる訪日外国人の経済効果も望まれるメリットが生じる。以上のことより本節の政策提言は自治体側、企業側双方にとってメリットがあり、なおかつ実現可能性が高いと考える。

おわりに

本稿では、「訪日外国人にとって Free Wi-Fi は需要があり、利用されているのか」、「Free Wi-Fi は訪日外国人の周遊行動にどのような影響を及ぼしているのか」、「Free Wi-Fi は訪日外国人にどのような効果があるのか」を問題意識として研究を行ってきた。研究の最後に2つの政策提言を行った。1つ目として、自治体 Free Wi-Fi 接続時に自動的に HP へ誘導すること、2つ目として新規 AP としてバス内や電車内に Free Wi-Fi を設置することを提言した。しかし、分析における本研究の限界として、Free Wi-Fi に関するデータが少なかったことにより、詳細な分析が行えなかったこと挙げられる。また政策提言①の限界として、既存の Free Wi-Fi に自治体 HP に誘導する仕組みを導入するコストを具体的に示すことができなかったこと、政策提言②の限界として全自治体の現状を把握できなかったことが挙げられる。

以上のような課題は残ったものの、本研究により、Free Wi-Fi と訪日外国人の関係について定量的に示された。これにより、訪日外国にとって快適な Free Wi-Fi 環境が整備されること、Free Wi-Fi を通じた企業や自治体の更なる活性化が実現することを切に願い、本稿を締めくくる。

先行研究・参考文献

単行書

- ・山本勲（2015）「実証分析のための軽量経済学-正しい手法と結果の見方」『中央経済社』

論文

- ・岡野英伸（2001）「観光関連施設の需要に関する分析」
- ・九鬼令和・清水哲夫（2019）「訪日外国人旅行者（中国、韓国、台湾）の延べ宿泊者数に対する影響要因についての研究」『日本観光研究学会機関誌』第30巻第2号
- ・清水哲夫（2009）「地域連携効果を考慮した訪日外国人宿泊数予測モデルの構築」
- ・清水哲夫・橋川淳・谷道奈穂（2009）「連携効果を考慮した訪日外国人の宿泊地選択モデル」『土木計画学研究・講演集』第39号第96号
- ・高橋環太郎（2017）「「観光客数」と「観光客一人当たりの消費額」という2つの指標をめぐる分析」『観光学評論』第5巻第1号, pp. 37-48
- ・田中謙大・神谷大介・福田大輔・五百蔵夏穂・柳沼秀樹・菅芳樹・山中亮（2019）「Wi-Fi パケットセンサーを用いた沖縄本島における観光周遊行動の実態把握」『知能と情報』第31巻第6号, pp. 876-886
- ・中澤渉（2010）「男女間のメンタルヘルスの変動要因の違いに関する分析」『東京大学社会科学研究所 パネル調査プロジェクト』
- ・松田憲・平岡齊士・杉森絵里子・楠見孝（2007）「バナー広告への単純接触が商品評価と購買意図に及ぼす効果」『認知科学』第14巻第1号 pp. 133-154
- ・矢部直人・倉田陽平（2013）「東京大都市圏における IC 乗車券を用いた訪日外国人の観光行動分析」『GIS-理論と応用』第21巻, pp. 35-46
- ・姚峰・李瑶・李艶紅（2016）「訪日中国人観光客旅行先選択の影響要因分析」『香川大学経済学部研究年報』第55巻, pp. 27-50
- ・鷲尾哲・篠崎彰彦（2018）「ICT を活用した施策がインバウンド観光に及ぼす影響：地方自治体へのアンケート調査を用いたパネルデータ分析」『情報通信総合研究所』第8巻
- ・Dahana, W. (2017) 「情報探索の目的を考慮した購買決定モデル」『マーケティング・サイエンス』第25巻1号, pp. 15-35
- ・Masri, N., F. Anuar, A. Yulia. (2017) "Influence of Wi-Fi service quality towards tourists' satisfaction and dissemination of tourism experience," *Journal of Tourism, Hospitality & Culinary Arts*, 9(2), pp. 383-397.
- ・Jeon, J., Y. Myongjee, N. Christodoulidou. (2019) "The impact of Wi-Fi service on millennial diners," *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 10(3), pp. 383-400.

インターネット情報

- ・会津若松市「簡単ゆびナビ窓口システム」
https://www.applic.or.jp/pdf/future_19/01/4.pdf
 2020/10/02 データ取得
- ・一般財団法人全国地域情報化推進協会「自治体業務における Wi-Fi 利活用ガイドブック 概要版」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000354252.pdf
 2020/10/26 データ取得
 ・株式会社ファイバーゲート「Wi-Fi サービスの導入事例」
<https://wifi-cases.jp/case/syotokotsu/>
 2020/08/25 データ取得
 ・株式会社レインズインターナショナル「牛角トップページ」
<https://www.gyukaku.ne.jp/>
 2020/11/04 データ取得
 ・株式会社レインズインターナショナル「Gyu-Kaku top page」
<https://www.gyu-kaku.com/>
 2020/11/04 データ取得
 ・観光庁「明日の日本を支える観光ビジョン」
https://www.mlit.go.jp/kankocho/topics01_000205.html
 2020/09/27 データ取得
 ・観光庁「平成 30 年度観光白書について（概要版）」
<https://www.mlit.go.jp/common/001237304.pdf>
 2020/10/26 データ取得
 ・観光庁「訪日外国人消費動向調査」
<https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/syouthityousa.html>
 2020/10/21 データ取得
 ・観光庁「訪日外国人に関する宿泊旅行統計調査」
<https://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/shukuhakutoukei.html>
 2020/10/23 データ取得
 ・観光庁「訪日外国人旅行者の受入環境整備に関するアンケート結果」
<https://www.mlit.go.jp/common/001281549.pdf>
 2020/10/26 データ取得
 ・観光庁「無料公衆無線 LAN 整備促進協議会第 1 回幹事会概要」
<https://www.mlit.go.jp/common/001053660.pdf>
 2020/10/25 データ取得
 ・観光庁「無料公衆無線 LAN（Japan Free Wi-Fi）外国人旅行者向けウェブサイト」
<https://japanfreewifi.jnto.go.jp/eng/wifi-spot-nearby.html>
 2020/10/31 データ取得
 ・観光庁「Japan Free Wi-Fi Open Data」
https://japanfreewifi.jnto.go.jp/guest/opendata_eng.html
 2020/10/31 データ取得
 ・観光庁観光地域振興部観光資源課「観光庁資料（次世代ヘルスケア産業協議会第 10 回新事業創出 WG）」
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jisedai_health/shin_jigyo/pdf/010_09_00.pdf
 2020/10/31 データ取得
 ・国土交通省「国土地理院」
<https://www.gsi.go.jp/>
 2020/10/02 データ取得

- ・国土交通省「全国新幹線旅客純流動調査」
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/sogoseisaku_soukou_fr_000016.html
 2020/10/02 データ取得
- ・国土交通省「総合的な交通体系を目指して」
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/sogoseisaku_soukou_fr_000022.html
 2020/10/05 データ取得
- ・札幌ウェブシステム「外国語ページ制作」
<https://w-sys.jp/service/web/lang.php>
 2020/11/04 データ取得
- ・仙台市「仙台市公式ホームページ」
<https://www.city.sendai.jp/>
 2020/11/03 データ取得
- ・総務省「熊本地震における被災地の Wi-Fi 利用状況等に係る調査研究」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000486304.pdf
 2020/10/02 データ取得
- ・総務省「自治体業務における Wi-Fi 利活用ガイドブック概要版」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000354252.pdf
 2020/10/26 データ取得
- ・総務省「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」
https://www.soumu.go.jp/iicp/research/results/media_usage-time.html
 2020/11/03 データ取得
- ・総務省「全国的な Wi-Fi 環境の整備に向けた方策」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000354236.pdf
 2020/10/21 データ取得
- ・総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>
 2020/11/02 データ取得
- ・総務省「2020 年に向け全国約 3 万箇所の Wi-Fi 整備を目指して」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000548781.pdf
 2020/10/21 データ取得
- ・総務省「利用しやすく完全な公衆無線 LAN 環境の実現に向けて」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000399891.pdf
 2020/10/27 データ取得
- ・総務省統計局「日本国土に占める可住地面積の割合」
<https://www.stat.go.jp/library/faq/faq01/faq01a03.html>
 2020/10/21 データ取得
- ・鳥取県「バナー広告募集」
<https://www.pref.tottori.lg.jp/bannerboshuu/>
 2020/11/04 データ取得
- ・福岡市「広報・報道」
<https://www.city.fukuoka.lg.jp/wi-fi/index.html>
 2020/10/23 データ取得
- ・福岡市「住民基本台帳」

https://www.city.fukuoka.lg.jp/soki/tokeichosa/shisei/toukei/jinkou/tourokujinkou/TourokuJinko_machibetu.html

2020/10/19 データ取得

- ・福岡市「常住地又は従業地・通学地による人口」

<https://www.city.fukuoka.lg.jp/soki/tokeichosa/shisei/toukei/kokusei/00002.html>

2020/10/23 データ取得

- ・福岡市「福岡市登録人口」

https://www.city.fukuoka.lg.jp/soki/tokeichosa/shisei/toukei/jinkou/tourokujinkou/TourokuJinko_kubetsu.html

2020/10/23 データ取得

- ・福岡市「福岡市ホームページ」

<https://www.city.fukuoka.lg.jp/>

2020/11/03 データ取得

- ・福岡市「Fukuoka City Wi-Fi オープンデータ」

<https://www.city.fukuoka.lg.jp/wi-fi/opendata.html>

2020/10/23 データ取得

- ・福岡市「Fukuoka City Wi-Fi 拠点マップ」

https://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/33175/1/FCW_MAP_200601.pdf?20201016111447

2020/10/23 データ取得

- ・北海道庁「北海道のホームページ」

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/>

2020/11/03 データ取得

- ・内閣府「選択する未来－人口推計から見えてくる未来像－」

<https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/future/sentaku/index.html>

2020/11/03 データ取得

- ・内閣府「令和元年度版高齢社会白書」

<https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>

2020/10/21 データ取得

- ・名古屋市「名古屋市公式ウェブサイト：トップページ」

<https://www.city.nagoya.jp/>

2020/11/03 データ取得

- ・日経 XTECH 浅川直輝 「通信の秘密を侵害された 8 年前のスマホ大障害、携帯大手の誤算」

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00859/070900001/>

2020/10/23 データ取得

- ・日本気象協会「福岡の過去の天気」

<https://tenki.jp/past/2019/11/weather/9/43/47807/>

2020/10/23 データ取得

- ・日本交通公社「観光資源台帳」

<https://www.jtb.or.jp/research/theme/resource/tourism-resource-list/>

2020/10/05 データ取得

- ・ 日本政府観光局「月別・年別統計データ（訪日外国人・出国日本人）」
https://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/visitor_trends/
2020/10/01 データ取得
- ・ 日本政府観光局「ビジット・ジャパン事業ホームページ」
<https://www.jnto.go.jp/jpn/projects/promotion/vj/index.html>
2020/11/01 データ取得
- ・ 日立ソリューションズ・クリエイト「5G が普及すると Wi-Fi は不要になるのか」
<https://www.hitachi-solutions-create.co.jp/column/mobile/5g-wifi.html>
2020/10/23
- ・ Millen VPN「Free Wi-Fi の速度が遅くて使えない原因と安全性を高める方法」
<https://mixhost.jp/vpn-column/free-wi-fi-slow/>
2020/11/03 データ取得
- ・ Wi-Fi BUS「トップページ」
<https://www.wifibus.jp/>
2020/11/03 データ取得
- ・ Wi-Fi BUS「バス Wi-Fi の活用事例」
<https://www.wifibus.jp/blog/06/>
2020/11/03 データ取得