

# GPS データを用いた東京都中央区に訪問した 欧州からの観光客における行動分析の一考察

## A study on behavior analysis of tourists from Europe visited to Chuo Ward, Tokyo using GPS data of smart phone application

佐藤浩志

SATO Hiroshi

明星大学情報学部

小竹輝幸

KOTAKE Teruyuki

株式会社ナビタイムジャパン

### 要旨

観光ビッグデータを活用した観光客の行動分析研究は、スマートフォンの普及により、アプリケーションから得られる位置情報等を活用することで、新しいマーケティング手法や新しいサービス、さらにはニーズ把握や戦略立案にまで活用されるようになってきた。特にインバウンドによる経済効果の期待から訪日外国人の観光行動分析は多くの業界から注目を集めている。そこで本論文では、スマートフォンアプリケーションから取得される GPS データを用いて、英仏独の3カ国の訪日外国人が東京23区内における深夜時間帯にどのようなエリアに滞在しているのかを地理情報システムを用いた空間分析により観光行動を分析する。

### 1. はじめに

観光立国の推進に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、「観光立国推進基本法」が2006年12月に議員立法により成立し、2007年1月に施行された[1]。2007年6月には「観光立国推進基本計画」を定め、「住んでよし、訪れてよしの国づくり」をスローガンに官民掲げて取り組んできた[2]。当初の計画に掲げられた5つの目標は、関係者が目標を共有できるように数値目標が挙げられた。特に2003年のビジット・ジャパン・キャンペーン開始以来の政府目標であった、2010年までに訪日外国人旅行者数を1000万人にすることを継続目標とし、さまざまな施策が観光振興に取り組まれてきた[3]。しかしながら、2010年の訪日外国人旅行者数は当時過去最高の861万1千人となったが、目標は達成できなかった[4]。観光立国推進基本計画の期間は5年とされ、2012年3月に閣議決定された観光立国推進基本計画[5]では、「観光の裾野の拡大」と「観光の質の向上」を掲げ、観光立国の実現に向けて取り組んできた。2012年の計画には、東京オリンピックの開催年である2020年初めまでに訪日外国人旅行者数を2500万人とすることを念頭とし、中間目標として2016年までに1800万人にする目標が設定されていた。オールジャパンによる訪日プロモーションや東アジア地域のビザ発給要件の緩和などが功を奏し、訪日外国人観光客数は想像以上のペースで増え続

け、2015年の訪日外国人は1973万人となり1年前倒して目標を達成した[6][7][8]。その結果政府は、観光立国推進閣僚会議における「観光立国推進閣僚会議：観光立国実現に向けたアクション・プログラム2015」[9]や、関係閣僚と有識者による会議「明日の日本を支える観光ビジョン構想会議」を開き、訪日外国人数を「2020年に4000万人、30年に6000万人」に増やす新目標を掲げた[10]。更には2017年3月に閣議決定された観光立国推進基本計画では、インバウンド消費の更なる拡大を主な目的として、世界が訪れたいくなる「観光先進国・日本」への飛躍を図る計画が示された[11]。観光は日本の成長戦略の柱の一つに位置づけられており、これまで以上に大きな期待が寄せられている。

訪日外国人の増加は、インバウンド消費拡大など日本経済への恩恵に注目が集まる一方で、宿泊施設不足の課題が指摘されている[12][13]。政府は「観光立国実現に向けたアクション・プログラム2015」において、受け入れ余力のある旅館や地方部への誘客強化や民泊サービスの検討等を掲げている[9]。宿泊旅行統計調査[14]の報告によると、国内宿泊施設の稼働率は、2016年の東京および大阪で約80%となり、都市部を中心に宿泊施設不足が深刻化している。しかし新規ホテルのオープンや民泊、クルーズ船の活用により徐々に緩和されると分析している報告もある[15]。宿泊先は観光客が多く時間を過ごす空間であり、そこでの快適性や利便性などは再訪問の可能性に強く影響を及ぼす。また近年では夜間の過ごし方に注目が集まっている。東京都は「PRIME 観光都市・東京」において、水辺の活用やライトアップによる演出、ナイトライフ観光の推進など、これまでにない魅力的な観光資源開発の必要性を述べている[16]。また、日本におけるナイトライフ研究の発展の可能性について分析している研究[17]や、東京におけるナイトライフ観光としてのクラブ・ライブハウスの地理的分布に着目した観光研究[18]なども行われている。

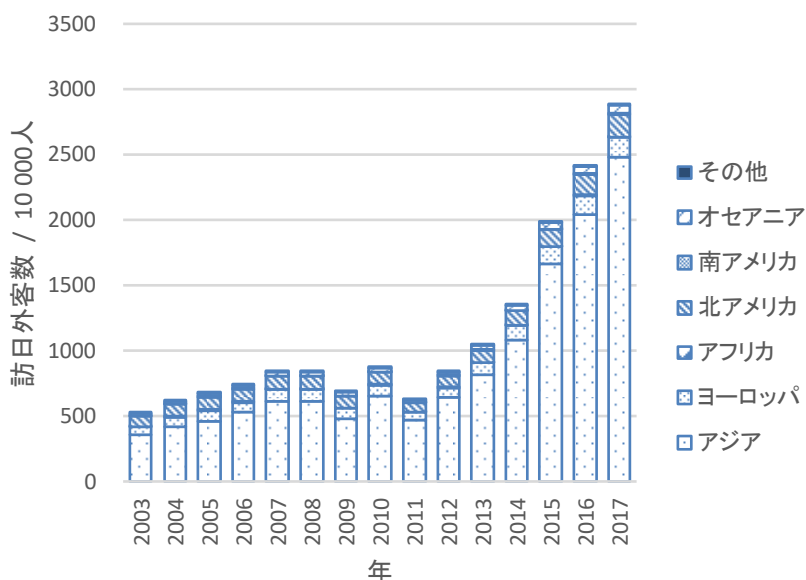
ビッグデータが注目される今日において、位置情報を有する先端的観光情報データを積極的に利活用した分析は、「観光ビッグデータを活用した観光振興」[20]により多くの可能性を示した。さらには、観光ビッグデータを活用した観光振興策について、携帯電話基地局情報、スマートフォンのアプリケーション（以降、アプリと略す）のGPSデータ、ソーシャル・ネットワークキング・サービス（social networking service：以降、SNSと略す）の活用等による訪日外国人旅行者の旅行動態の実態把握について報告されている[21]。こうしたことから、観光情報データを利活用した観光客の行動分析研究も活発になってきており、アプリから得られる位置情報を活用した新しいマーケティング手法や新しいサービス、観光行動を分析してニーズや実態を把握し、戦略立案に役立てる試みもある[19]～[27]。さらには人工知能分野の知見を取り入れた分析の重要性も高まっている[28]。特にインバウンドにおいては、今まで統計データが少ないことが研究の支障となっていたが、アプリで得られるGPSデータを利用した研究が幅広く行われるようになってきた[29]～[35]。これらの分析地域は全国を対象としたものが多い。また、地理情報システム（以降、GISと略す）を用いて、地域を限定しながら訪日外国人がTwitterなどのSNSを通じて投稿したデータから観光行動を分析する研究もおこなわれている[36][37]。研究対象は訪日観光客数の多い中国をはじめとする東アジア地域からのインバウンド観光客が中心であり、欧州などからのインバウンド観光客を対象とした分析は少ない。そこで本論文では、株式会社ナビタイムジャパンが提供する訪日外国人向け経路検索・多言語観光案内アプリ「NAVITIME for Japan Travel」を利用した訪日外国人の同

意のもと取得した GPS データを用いて、欧州からの訪日外国人を対象として東京 23 区内、特に深夜時間帯における滞在や観光行動について、GIS を用いて空間分析を実施する。

## 2. 訪日外国人の現状と訪都外国人

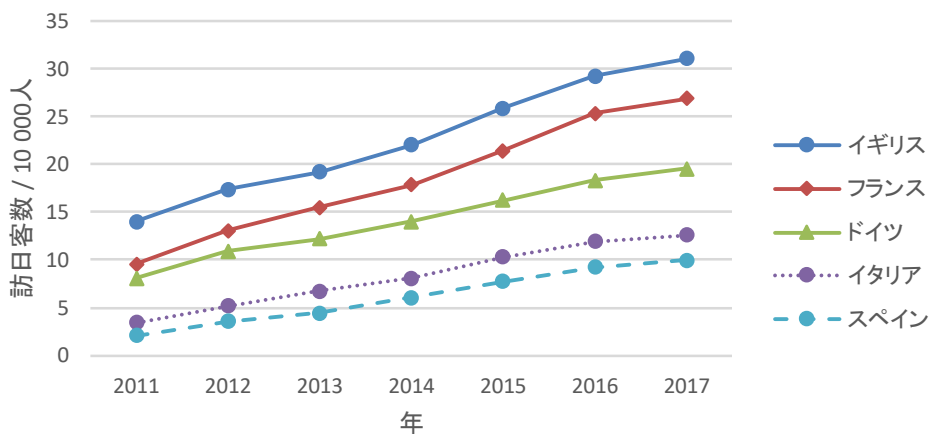
日本政府観光局（以降、JNTO と略す）が公表している訪日外客数データ[4]を基に、近年の訪日外客数の推移について図 1 に示す。2003 年から 2011 年まではリーマンショックによる世界経済の低迷や東日本大震災の影響もあり若干の減少もあったが微増傾向であった。しかしながら 2011 年 9 月には、中国人個人観光向けのビザ発給要件が緩和され、これが起爆剤となり、アジア地域からの訪日外客数が急激に増加するようになった。更にはタイやベトナムなどのアジア諸国観光客向けのビザ発給要件も緩和されることとなり、アジア地域からの訪日外客数が増大している。2017 年の訪日外客数は 86.1%がアジア地域からで、6.1%が北アメリカ地域、そして 5.3%がヨーロッパ地域からの外国人である。ヨーロッパ地域からの訪日外客数において、2016 年における上位 5 カ国の推移を図 2 に示す。ヨーロッパ地域から外客数も年々増加していることが判断できる。本論文では、上位 3 カ国のイギリス、フランス、ドイツからの訪日外国人に着目する。

東京都労働局が公表しているデータ[38]を基に、訪都外国人数と訪日外国人数の推移のようすを図 3 に示す。訪都外国人旅行者数は 2017 年では過去最多の約 1377 万人となったが、東京都を訪れる訪日外国人の割合は年々減少傾向にあり、2017 年には 50%を下回った。これは観光立国推進基本計画に基づいて、観光が地方創生への切り札であるという認識の下で地方が観光需要を上手く取り込んできた結果ともいえるが、東京に訪れる割合が年々低下していることは留意したい。



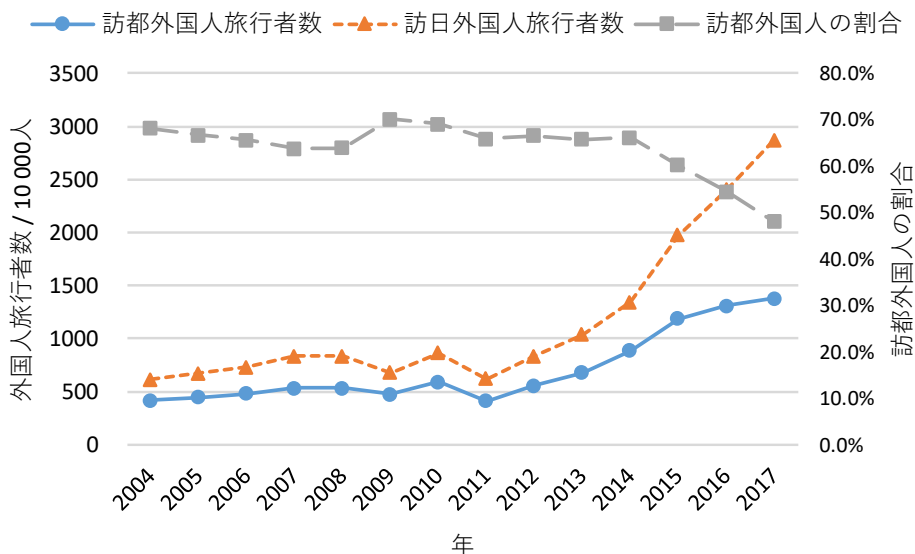
出典：JNTO より筆者作成

図 1 訪日外客数の推移



出典；JNTO より筆者作成

図2 ユーロッパ地域からの訪日客数の推移



出典：東京都労働局報道資料データより筆者作成

図3 訪都外国人人数と訪日外国人人数の推移

### 3. 分析に利用したデータ

本論文で使用する GPS データは、株式会社ナビタイムジャパンが提供する訪日外国人向け経路検索・多言語観光案内アプリ「NAVITIME for Japan Travel」を利用した外国人の同意のもと得られた GPS データやアンケートデータに基づいてデータ分析を行う。株式会社ナビタイムジャパンの調査によると、表1に示すように、東京都内滞在者数は渋谷区が最も多く、次いで新宿区、台東区、中央区、港区、千代田区の順になっている。当該アプリを利用

表1 2016年度におけるアプリ利用者の東京都内滞在者数

区名	滞在者数	区名	滞在者数	区名	滞在者数	区名	滞在者数
千代田区	22508	墨田区	8997	渋谷区	34607	板橋区	783
中央区	26013	江東区	9572	中野区	2029	練馬区	588
港区	23628	品川区	3041	杉並区	1219	足立区	931
新宿区	33702	目黒区	2091	豊島区	9836	葛飾区	691
文京区	9163	大田区	9155	北区	933	江戸川区	1046
台東区	28806	世田谷区	3369	荒川区	2681		

出典：ナビタイムジャパン東京都インバウンド滞在者数データより転載

表2 GPS データ仕様

論理名	データ型	書式	備考
ユーザID	文字列	英数64文字	午前3時を基準に切り替わる日別ユーザID
相対日	整数		日付の切り替わりを午前3時とした入国からの相対日
測位時刻	時刻	hh:00:00	年月日及び分秒は省略
測位精度	整数	-	単位：メートル
状態	文字列		stay=滞在, break=長期滞在, other=その他
緯度	浮動小数 点数	WGS84、 度数表記	数字8桁, WGS84
経度	浮動小数 点数	WGS84、 度数表記	数字6桁, WGS84
国/地域コード	文字列		回答したユーザの情報のみ。少ない国は地域に丸めて出力。英字3桁, ISO3166-1
性別	文字列		回答したユーザの情報のみ

出典：ナビタイムジャパンインバウンドGPS点列データ仕様より転載

表3 国別GPSデータ数および推定ID数

	イギリス人	フランス人	ドイツ人
GPS データ数	2 727 851	3 345 590	3 562 705
推定ID数	1786	1650	1638
推定IDによる平均宿泊数	13.3	15.6	15.6

した訪日外国人は、ほぼこの6区に集中している。本論文では、東京都中央区に焦点をあて、2016年4月1日から2017年3月31日の期間に、当該アプリを利用し、東京都中央区に訪れた訪日外国人のGPSデータについて取り扱う。取り扱うGPSデータの仕様を表2に示す。このGPS点列データは、プライバシー保護のため、該当する1kmメッシュ内の対象期間にサンプル数が3以上の場合に緯度経度データ等を得ることができ、年月日および分秒データについては省略加工が施されており詳細については知り得ない仕様になっている。

分析対象とした GPS データは東京都中央区を訪れた訪日外国人であるので、東京都中央区および東京 23 区に関連する地図データは、ESRI ジャパンが提供する「ArcGIS データコレクションスタンダードバック（2016 年版）」の広域地図、および全国市区町村界データ ver8.1 を利用する。また鉄道データは、国土数値情報ダウンロードサービスの JPGIS2.1 形式のデータを利用する。ArcGIS を用いた分析では地理座標系（JGD2000）で分析を行う。

#### 4. 地理情報システムを用いた空間分析

##### 4. 1. 東京都中央区の訪問者数の推計

表 2 に示すように、ユーザ ID データは午前 3 時を基準に切り替わる。そこで、本論文では午前 3 時と午前 4 時（未取得の場合は午前 5 時）のデータと緯度経度データおよび、相対日データを基に、同一とみなせるユーザ ID（以降、推定 ID と記す）を同一として扱うこととした。表 3 には、イギリス、フランス、ドイツの 3 カ国からの訪日外国人の点列データ数、推定 ID 数をそれぞれ示した。この 3 カ国からの訪日外国人の平均泊数は、「平成 28 年における訪日外国人の消費動向」[39]によると、イギリス人は 12.6 泊、フランス人は 16.0 泊、ドイツ人は 14.0 泊と報告されている。表 3 に示した推定 ID から求めた 3 カ国の平均宿泊数は、ドイツ人の平均宿泊数は若干長く推定されたが、ほぼ同等の結果を得た。

##### 4. 2. 東京都中央区のエリア別訪問者数の推計

中央区のどのエリアに観光客が訪問しているかを、GIS を用いて町・字別に推計した結果を、イギリス人の訪問先を図 4 に、フランス人を図 5 に、ドイツ人を図 6 に示す。表 4 に中央区内の町・字名称における訪問割合を、3 カ国全体の上位 15 位までを示した。

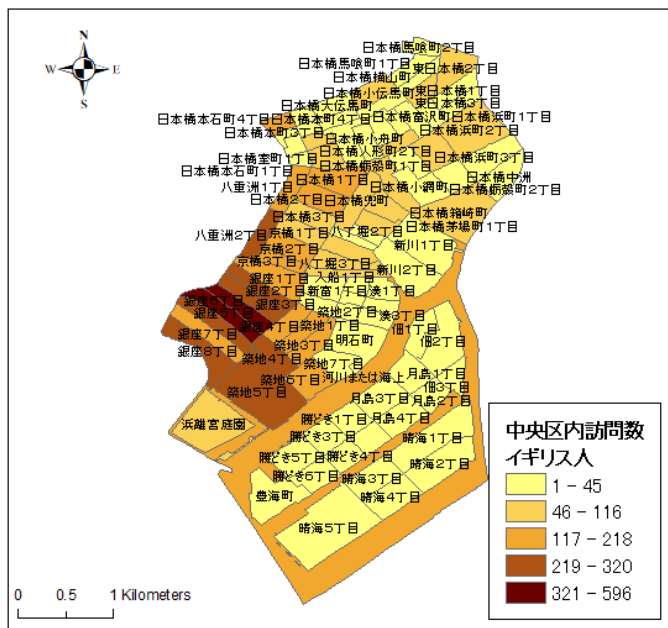


図 4 イギリス人訪日観光客の中央区内の訪問者数推計

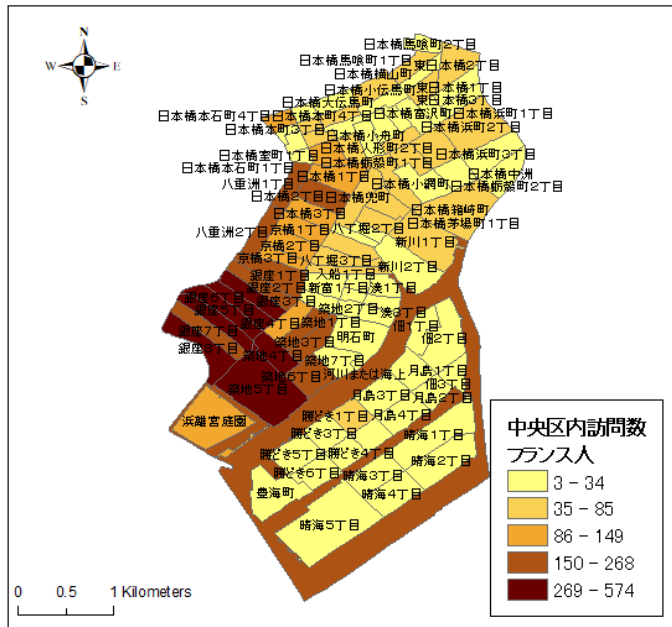


図5 フランス人訪日観光客の中央区内の訪問者数推計

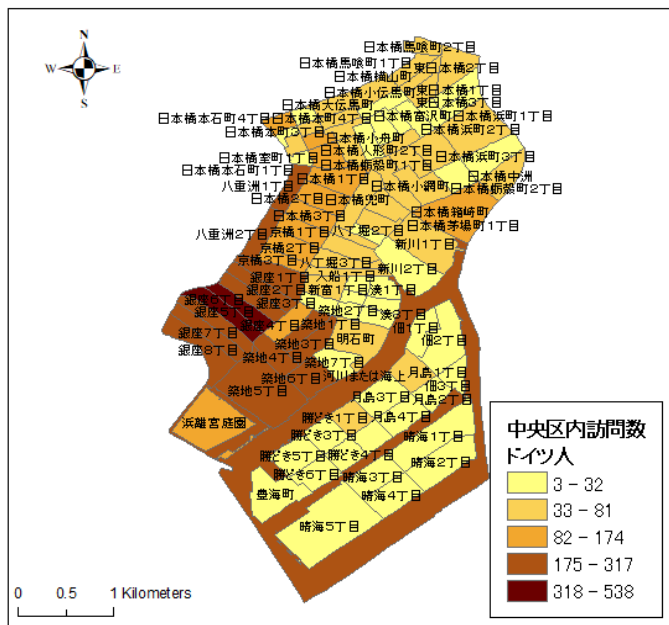


図6 ドイツ人訪日観光客の中央区内の訪問者数推計

表 4 国別訪問先割合

順位	町・字名称	イギリス人	フランス人	ドイツ人	3カ国全体
1	銀座4丁目	33.4%	34.8%	32.8%	33.7%
2	銀座5丁目	26.0%	28.8%	28.1%	27.6%
3	築地5丁目	17.9%	21.2%	19.2%	19.4%
4	築地4丁目	16.9%	20.4%	19.4%	18.8%
5	銀座8丁目	16.1%	18.5%	18.2%	17.6%
6	銀座6丁目	15.8%	18.6%	17.8%	17.4%
7	銀座3丁目	15.2%	19.2%	15.9%	16.7%
8	八重洲2丁目	14.6%	14.6%	15.4%	14.9%
9	銀座2丁目	13.7%	16.2%	14.0%	14.6%
10	銀座7丁目	12.2%	15.7%	15.2%	14.3%
11	築地2丁目	11.9%	13.7%	13.4%	12.9%
12	銀座1丁目	11.7%	13.3%	12.9%	12.6%
13	河川または海上	9.7%	11.2%	14.9%	11.9%
14	八重洲1丁目	10.4%	11.3%	12.6%	11.4%
15	築地3丁目	9.1%	12.7%	12.1%	11.2%

中央区内の訪問エリアは、観光エリアとして銀座エリア、築地エリア、そして交通機関の要所としての東京駅近辺の八重洲エリアを中心に、3カ国とも訪問率が高いことが、図4～図6および表4から判断できる。ここで13位の「河川または海上」に注目する。訪問率は中央区の観光名所でもある日本橋エリアよりも高いことは興味深い。本論文では、「河川または海上」（以降、河川と略す）に訪問した訪日外国人について着目し空間分析を実施する。

#### 4. 3. 東京都中央区の河川訪問者および深夜データ提供者

図4～図6における中央区内の滞在先の中で、河川に訪れた外国人観光客の推定ID数を表6に示した。「平成28年国別外国人旅行者行動特性調査報告書」[38]のアンケート調査によると「水上バス・屋形船」の利用者の割合は、イギリス人が3.2%、フランス人が0.6%、ドイツ人が2.5%と記載されている。アプリを利用している当該3カ国の河川訪問率はドイツ人が9.7%、フランス人が11.2%、ドイツ人が14.9%であり、調査結果と大きく異なる結果が得られた。これらは中央区の河川の代表である隅田川の沿岸では、水辺空間の確保や親水性の向上を目的とした、スーパー堤防やテラスの整備が進められている[40]。そうした水辺空間の創出や、スーパー堤防およびテラス等でのイベントなどにより、散歩やジョギングエリアとしても近年利活用されている。また、東京都の「テラス護岸等一日利用制度」を活用したドラマの撮影も行われることから、写真や動画を撮影するエリアとしても利活用されていることを踏まえると、河川訪問者が必ずしも水上バスや屋形船を利用しているとは限らないため、数値の差が生じていると考えられる。



表5 3カ国の訪日外国人が訪都中に行った活動

n：回答数，単位：%

順位	イギリス人 (n=312)		フランス人 (n=290)		ドイツ人 (n=203)	
	1	日本食を楽しむ	94.9	日本食を楽しむ	96.2	日本食を楽しむ
2	高層ビル等の探索	79.4	伝統建築の見学	78.8	高層ビル等の探索	74.1
3	伝統建築の見学	74.1	高層ビル等の探索	75.9	伝統建築の見学	70.3
4	日本食以外の料理を楽しむ	58.2	服・服飾雑貨のショッピング	47.5	日本食以外の料理を楽しむ	45.8
5	日用雑貨等のショッピング	55.3	ナイトライフを楽しむ	46.5	日用雑貨等のショッピング	41.3
6	服・服飾雑貨のショッピング	44.7	日用雑貨等のショッピング	46.0	服・服飾雑貨のショッピング	38.0
7	宿泊施設での滞在を楽しむ	41.4	美術館・博物館の探索	40.4	その他のショッピング	36.1
8	ナイトライフを楽しむ	38.6	自然を感じる	37.2	ナイトライフを楽しむ	32.4
9	その他のショッピング	35.9	ウォーターフロント等の探索	36.8	自然を感じる	30.9
10	美術館・博物館の探索	35.2	その他のショッピング	34.0	ウォーターフロント等の探索	30.0

出典：平成28年国別外国人旅行者行動特性調査報告書[38]より筆者作成

表6 東京23区内の分析対象ID数とメッシュ数

	イギリス人	フランス人	ドイツ人
河川訪問者の数	174 (9.7%)	184 (11.2%)	244 (14.9%)
深夜データ提供者の数	964 (54.0%)	979 (59.3%)	885 (54.0%)
河川訪問者した深夜データを提供者の数	121 (6.8%)	134 (8.1%)	168 (10.3%)
東京23区内の深夜データの数	379 230	464 765	534 958
深夜データが含まれる 東京23区内4次メッシュの数	1895	2362	1970
河川訪問者の深夜データが含まれる 東京23区内4次メッシュの数	481	985	792

東京都産業労働局が公表している「平成28年国別外国人旅行者行動特性調査報告書」[38]を基に、当該3カ国の訪日外国人が訪都中に行った活動について表5に示す。「日本食を楽しむ」がいずれも1位であり、かつ「伝統建築の見学」「高層ビル等の探索」や「服・服飾雑貨のショッピング」などの購買行動が共通して上位に入っている。それ以外の項目について着目すると、フランス人、ドイツ人には、「ウォーターフロント等の探索」の項目が入っているがイギリス人には入っていない。しかしながらイギリス人には、「宿泊施設での滞在を楽しむ」の項目が入っている特徴がある。また、「ナイトライフを楽しむ」の項目は3カ国とも入っているが、フランス人の割合は5位と高いことに特徴がある。そこで本論文では、深夜時間帯のデータ（以降、深夜データと略す）について着目する。まず深夜データを午前1時台から午前4時台のGPSデータと定義し、深夜データ抽出可能なデータ提供者の推定ID数を調べた。その結果を表6に示す。深夜データはスマートフォンの電源を切る

などの影響もあり、半数程度の推定 ID 数からの抽出となった。

次に、東京 23 区を 4 次メッシュに分割すると 10 152 メッシュに分割されるが、この分割された 4 次メッシュ内に深夜データが含まれている 4 次メッシュ数、および河川訪問者の深夜データが含まれている 4 次メッシュ数を表 6 中にそれぞれ示した。ここで、同一 4 次メッシュ内に同一 ID のデータが含まれている場合、例えば、宿泊先などで深夜のデータが連日取得できた場合でも、メッシュ内の ID 数の累計を「1」として、ID 数の累計が 1 以上となったメッシュ数を集計した。その結果、東京 23 区内の深夜データを提供している河川訪問者数はイギリス人が 121 人、フランス人が 134 人で、ドイツ人が 168 人となった。河川訪問者のうち、深夜データ提供者は比較的高い割合となり、3 カ国とも概ね 70 % の割合で取得されている。

#### 4. 4. 東京 23 区内における深夜滞在者のホットスポット分析

##### 4. 4. 1. Getis-Ord $G_i^*$ 統計値

東京都中央区を訪れた訪日外国人が東京 23 区内のどのエリアに深夜滞在しているかをホットスポット分析する。深夜滞在先として検出されたメッシュが統計的に高い値の集まりのエリアを Getis-Ord  $G_i^*$  統計値を用いて特定する。Getis-Ord  $G_i^*$  統計値の計算式[41]を (1) 式に示す。 $G_i^*$  統計値は Z スコアで計算され、信頼度による統計的に有意なホットスポットを表すことができる。

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{S \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[ n \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - \left( \sum_{j=1}^n w_{ij} \right)^2 \right]}} \quad (1)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j \quad (2)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j^2 - (\bar{x})^2} \quad (3)$$

$x_j$  : フィーチャ  $j$  の属性値

$w_{ij}$  : フィーチャ  $i$  とフィーチャ  $j$  の間の空間ウエイト

$n$  : フィーチャの総数

##### 4. 4. 2. 訪日イギリス人のホットスポット分析

イギリス人観光客におけるホットスポット分析した結果を図 7 に、観光客の中で河川を訪れたイギリス人観光客のホットスポット分析した結果を図 8 に示す。凡例の Hot Spot - 99% Confidence は  $G_i^*$  統計値が 99%信頼度で統計的に有意なホットスポットを表している。同様に、Hot Spot - 95% Confidence は 95%信頼度、Hot Spot - 90% Confidence は 90%信頼度で統計的に有意なホットスポットとして表している。

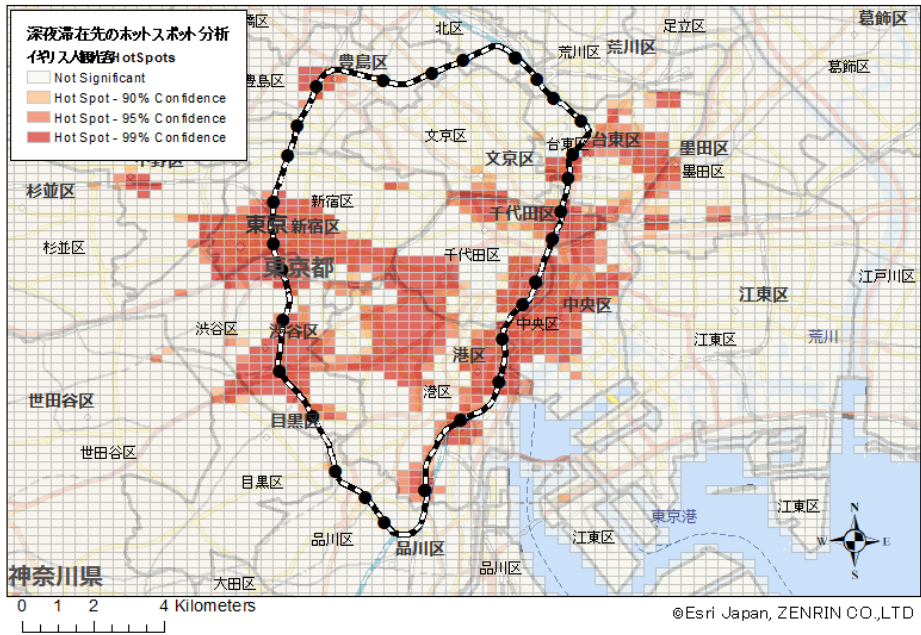


図7 中央区を訪れた訪日イギリス人観光客の深夜滞在ホットスポット

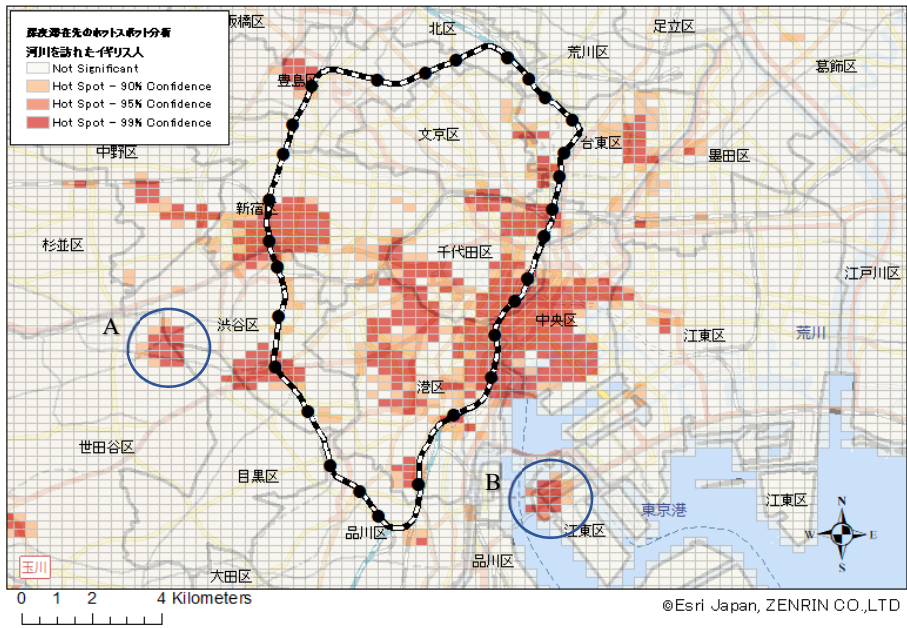


図8 河川を訪れた訪日イギリス人観光客の深夜滞在ホットスポット

#### 4. 4. 3. 訪都フランス人のホットスポット分析

同様にフランス人観光客におけるホットスポット分析した結果を図9に、観光客の中で河川を訪れたフランス人観光客のホットスポット分析した結果を図10に示す。

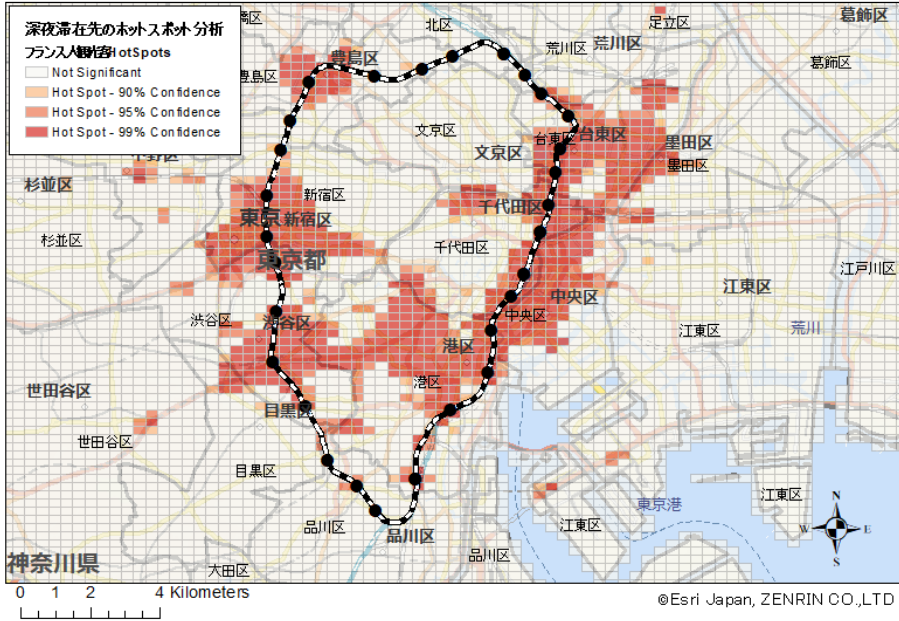


図9 中央区を訪れた訪日フランス人観光客の深夜滞在ホットスポット

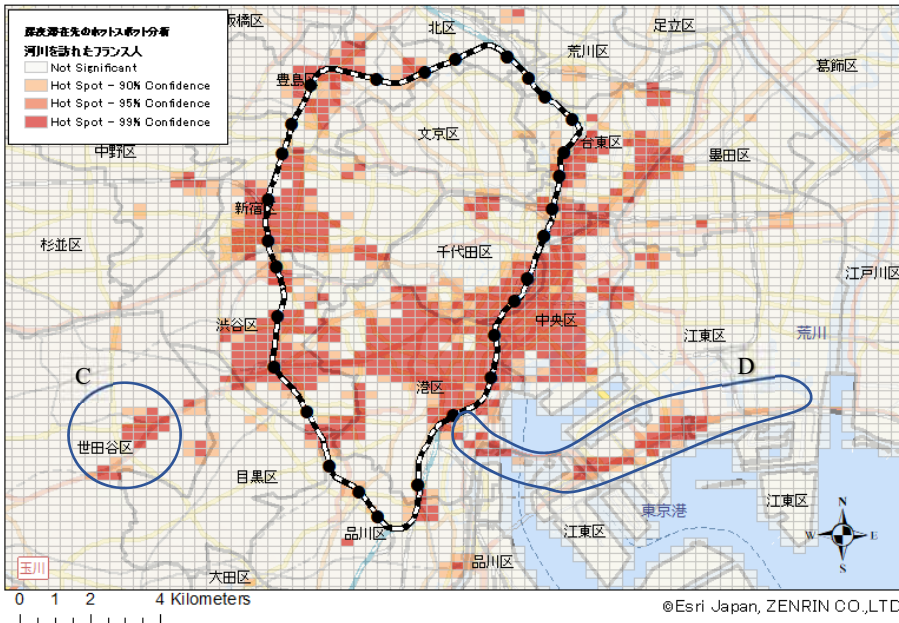


図10 河川を訪れた訪日フランス人観光客の深夜滞在ホットスポット

#### 4. 4. 4. 訪都ドイツ人のホットスポット分析

同様にドイツ人観光客におけるホットスポット分析した結果を図 11 に、観光客の中で河川を訪れたドイツ人観光客のホットスポット分析した結果を図 12 に示す。

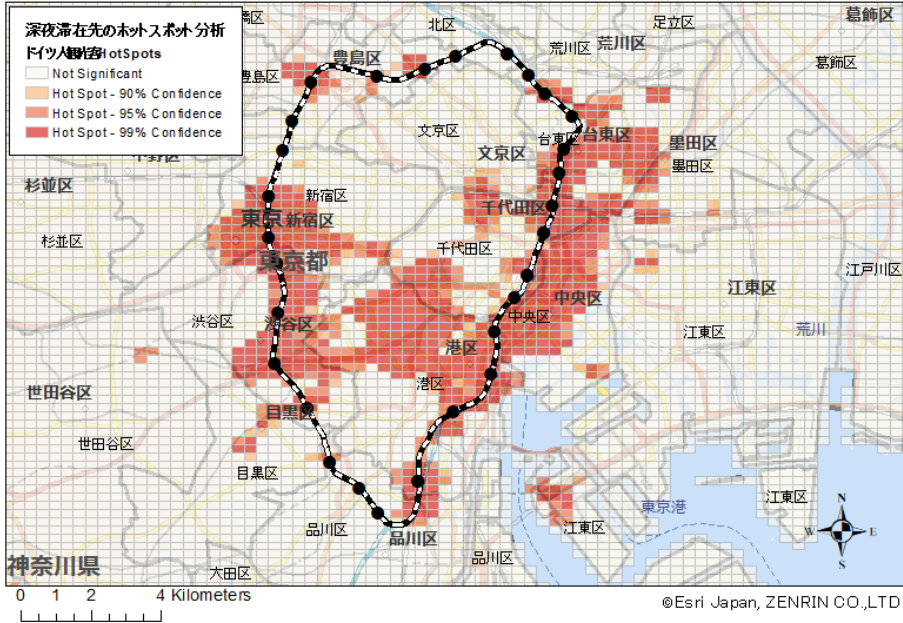


図 11 中央区を訪れた訪日ドイツ人観光客の深夜滞在ホットスポット

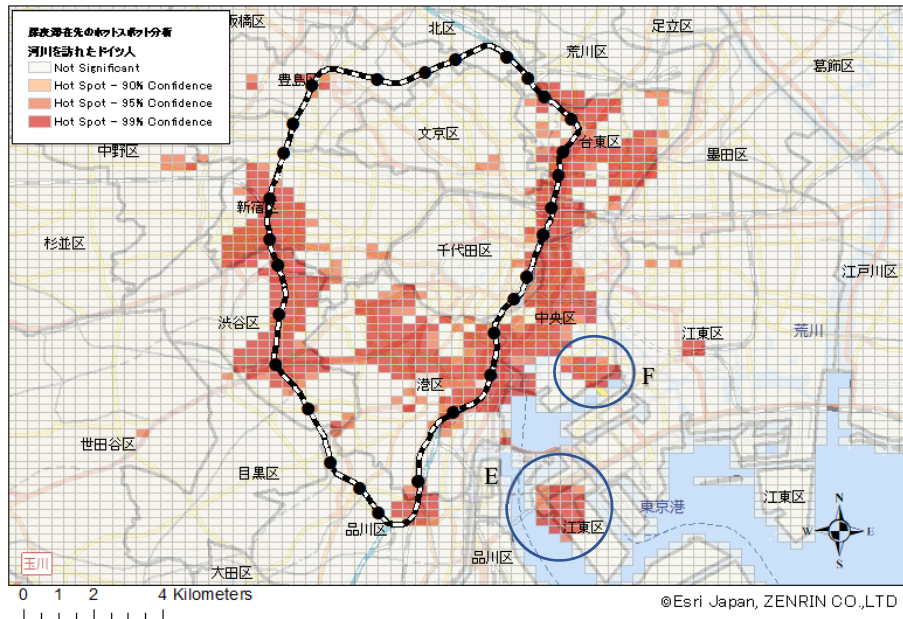


図 12 河川を訪れた訪日ドイツ人観光客の深夜滞在ホットスポット

表 7 深夜滞在先メッシュ数

	イギリス人		フランス人		ドイツ人	
	全体	河川	全体	河川	全体	河川
99% 信頼度	485	398	550	564	554	451
95% 信頼度	134	4	124	0	145	118
90% 信頼度	46	224	62	274	49	1
90%信頼度以上の合計	665	626	736	838	748	570
イギリス人基準の指数	100	100	111	134	112	91
国別全体基準の指数	100	94	100	114	100	76

#### 4. 4. 5. 深夜データに基づいたホットスポット分析結果とその特徴

各国の深夜データに基づいたホットスポット分析の結果を信頼度別に集計した結果を表 7 に示す。ただし、「全体」と記した列の値は、国別観光客の深夜データ全体でホットスポット分析した結果を意味し、「河川」と記した列の値は、国別観光客の中で河川を訪れた観光客の深夜データのホットスポット分析の結果を意味している（以降、全体または河川として略す）。イギリス人の数値を基準として指数化すると、全体ではフランス人は 111、ドイツ人は 112 とメッシュ数がやや増加検出されたが、ほぼ同等と見なせる。一方、河川の数値についてもイギリス人を基準に指数化すると、フランス人が 134 とメッシュ数が多いが、ドイツ人は 91 と少なくなる。またそれぞれ国別で全体のメッシュ数を基準に指数化すると、河川のメッシュ数は、イギリス人が 94、フランス人が 114、ドイツ人が 76 となった。すなわち当該 3 カ国において、河川を訪れた外国人観光客は国別の特徴を有している考えられる。

そこで 90%信頼度以上のホットスポットのエリアについてまとめてみる。図 7～図 12 において、まず JR 山手線東側の駅近接エリアにホットスポットが広く存在していることが判断できる。また、新宿、渋谷、六本木などの繁華街エリアにもホットスポットが存在することが容易に判断できる。ホットスポットの範囲の程度を判断するために、次の 6 つのエリアについて着目する。ただし 6 つのエリアは、90%信頼度以上のホットスポットが連続したメッシュにおいて、1 つまたは複数の駅を中心として半径 500 m 以内のメッシュ数が 30 を超えるエリアを対象とした。また JR 山手線東側のエリアは範囲が広いため、簡易的に 4 つ星以上のホテルが多く立地している東京駅から新橋駅エリアを対象とした。

- ① 東京・有楽町・新橋エリア
- ② 銀座・築地エリア
- ③ 六本木・赤坂エリア
- ④ 新宿・新大久保エリア
- ⑤ 渋谷・原宿・表参道エリア
- ⑥ 浅草エリア

この 6 つのエリアの範囲と位置関係について図 13 に示す。① 東京・有楽町・新橋エリアと② 銀座・築地エリアでは若干の重複もあるが、この 6 つのエリアにおけるホットスポットの範囲を定量化するため、Z スコアで計算される  $G_i^*$  統計値について、90%信頼度のエリア



を「1」、95%信頼度のエリアを「2」、99%信頼度のエリアを「3」として、エリア内におけるZスコアの平均値を求める。その結果を図14に示す。

全体のホットスポット分析では国別の強い特徴は見られなかったが、河川のホットスポット分析では特徴が散見される。河川のホットスポット分析では、ホットスポットのエリア面積が全体の分析よりも狭くなる傾向がみられる。これはサンプルID数の減少が影響していると考えられる。なかでも⑥浅草エリアは、水上バスの発着場があるにもかかわらず、河川のホットスポット結果では、イギリス人とフランス人で大きく平均値を下げており、エリア面積が縮小されている。しかし、イギリス人は、①東京・有楽町・新橋エリア、および②銀座・築地エリアで全体と河川でほぼ同等の値となった。また、フランス人は、①東京・有楽町・新橋エリア、および②銀座・築地エリア、③六本木・赤坂エリア、⑤渋谷・原宿・表参道で、全体と河川ではほぼ同等の値となった。

特に、②銀座・築地エリアでは、イギリス人とフランス人において、河川のホットスポットのエリア平均が上昇している。②銀座・築地エリアは宿泊施設も多数含まれているが、築地市場のマグロ卸売場（マグロの競り）の見学の影響も大きいと考えられる。見学は定員制で5時受付開始と案内されているが、実際は繰り上げて受付が開始されており、朝2時の段階で定員に達している見学もある[42][43]。またこのエリアにおいて、イギリス人とフランス人は全体のホットスポットのエリア平均よりも河川のホットスポットのエリア平均が高くなっていることにも注目したい。すなわち、河川を訪れた外国人観光客は当該エリアに多く滞在している可能性が高い。また築地は隅田川の沿岸エリアであるため、築地に訪れた外国人が隅田川沿岸に滞在していると認識されている可能性もある。

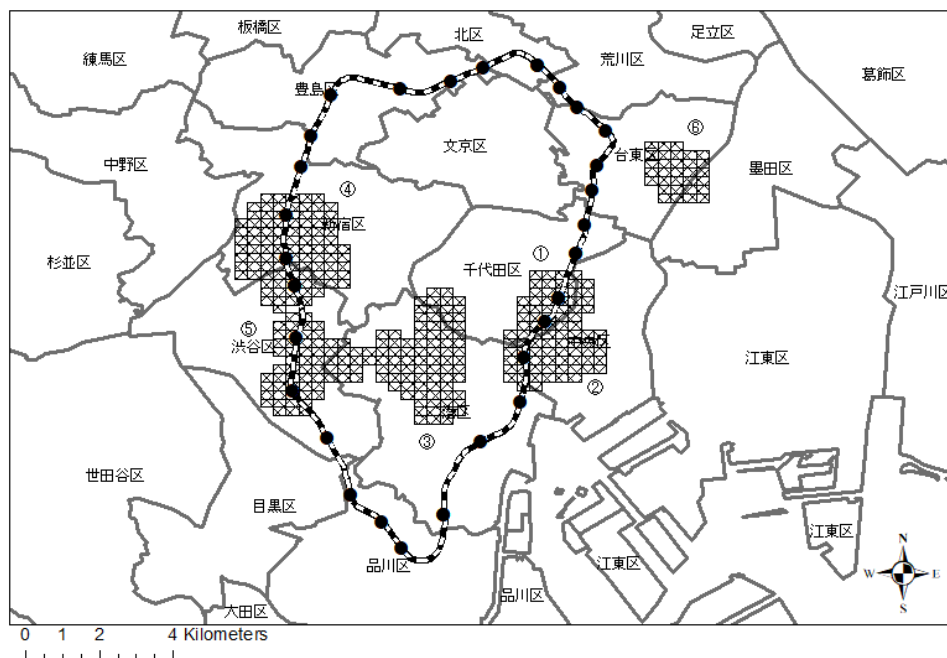


図13 90%信頼度以上のホットスポット集中エリア

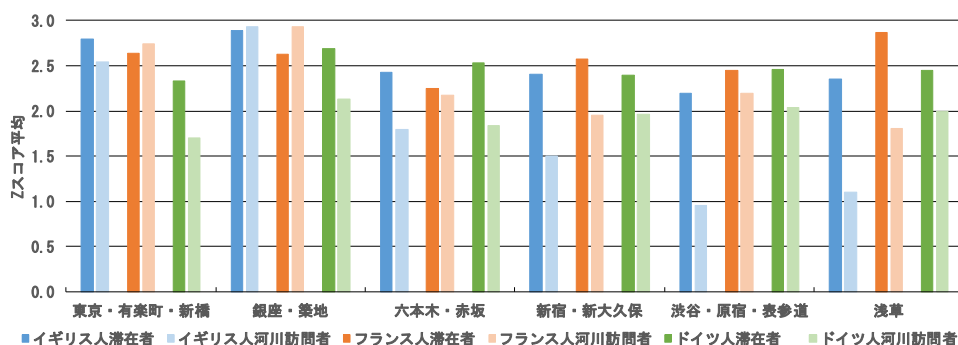


図 14 ホットスポットエリアにおける Z スコアの平均値比較

イギリス人は、繁華街である③六本木・赤坂，④新宿・新大久保，⑤渋谷・原宿・表参道のそれぞれのエリアで全体の深夜データでは広くホットスポットが検出されたが、河川のデータでは大きく数値を下げ、ホットスポット範囲が狭くなっていることが判断できる。中でも④新宿・新大久保エリアでは、全体も河川も歌舞伎町周辺ではホットスポットは広く検出されているが、河川の分析では4つ星以上のホテルが立地しているエリアでのホットスポットが狭まっていると考えられる。すなわち河川訪問者は新宿副都心エリアの宿泊施設にはあまり滞在していないことが予想される。

フランス人は河川のホットスポット分析では、④新宿・新大久保，および⑥浅草エリアでは Z スコアのエリア平均値を大幅に下げたが、③六本木・赤坂ではほぼ同等の値，⑤渋谷・原宿・表参道のエリアでは、微減となった。フランス人は表 5 が示すように、ナイトライフを楽しんでいる様子が判断できる。また、河川を訪れたフランス人は、湾岸エリアでホットスポットが検出され、イギリス人やドイツ人と異なる特徴を示している。

ドイツ人は対象とした全エリアにおいて、ホットスポットの面積が狭まっている。ドイツ人のデータでは全体のメッシュ数と河川のメッシュ数では 3/4 程度に減少しているが、99% 信頼度のホットスポットの減少率はそれほど高くないことから、河川を訪れたドイツ人は、繁華街でナイトライフを楽しんでいるというよりはむしろ宿泊施設内で滞在していると予想される。

次に、河川を訪れた外国人の深夜データでホットスポット分析をした図 8，図 10，図 12 中に特徴のあるホットスポットについて A～F の丸印を付記した。

A は下北沢駅周辺のエリアで、河川を訪れたイギリス人のホットスポットとして検出された。下北沢には、ライブハウスやブリティッシュバーなどのナイトスポットに訪れているのではないかと予想される。

B および E は 4 つ星以上のホテルが立地している湾岸エリアで、河川を訪れたイギリス人と、ドイツ人では全体のデータでもホットスポットとして検出されている。主に宿泊先としてのデータが検出されていると思われるが、河川を訪れたドイツ人はさらに広範囲になっている。この範囲には、独立行政法人日本学生支援機構が運営する「東京国際交流館」が存在し、留学生や外国人研究者の宿舎として利用されていることも影響していると予想される。



Cは三軒茶屋・駒澤大学駅周辺のエリアで、河川を訪れたフランス人のホットスポットとして検出された。三軒茶屋駅周辺では深夜でも営業しているフレンチレストランが多く検索されるが、民泊の可能性もある。このエリアにフランス人の滞在が多い事由は不明であり予想するに至らない。

Dは湾岸エリアの首都高速湾岸線またはその側道一帯で、河川を訪れたフランス人のホットスポットとして検出された。イギリス人やドイツ人には見られない特徴で、レンタカーなどの車で移動していると予想される。

Fは中央区晴海地区のタワーマンション街である。このエリアに深夜時間帯のホットスポットが発生している原因は、当該タワーマンション街の友人・知人宅または民泊に訪れている可能性を示しているが、詳細は不明である。

## 5. まとめ

本論文では、株式会社ナビタイムジャパンが提供する訪日外国人向け経路検索・多言語観光案内アプリ「NAVITIME for Japan Travel」を利用した訪日外国人の同意のもと取得されたGPSデータを用いて観光行動の分析における一考察を行った。欧州からの観光客である、イギリス、フランス、ドイツの3カ国からの東京都中央区を訪れた外国人を対象に、東京23区内の行動についてGISを用いて空間的な分析を実施し以下の知見が得られた。

- ・ 3カ国の訪日外国人は、中央区のどのエリアに滞在しているかを調査した。銀座、築地、東京駅周辺のエリアの訪問者数が多く、さらには河川または海上への訪問者数も多い。
- ・ 3カ国からの訪日外国人が深夜時間帯には東京23区内のどこに滞在しているかを調べるためホットスポット分析を行った。①山手線東側、②銀座・築地、③六本木・赤坂、④新宿・新大久保、⑤渋谷・原宿・表参道、⑥浅草の主に6つのエリアにホットスポットが存在する。
- ・ 銀座・築地エリアでは、3カ国の深夜時間帯のホットスポット分析により得られるZスコアのエリア平均値は非常に高い。銀座・築地エリアは宿泊施設も多数立地しているため、ホテルの宿泊者も含まれているが、築地市場のマグロ卸売場（マグロの競り）の見学の影響が大きいと考えられる。特に、河川訪問をした訪日イギリス人、河川訪問をした訪日フランス人の数値は極めて高い。
- ・ 訪日イギリス人のホットスポット分析からは、新宿駅周辺の4つ星以上のホテルが立地している場所にホットスポットが現れていることから、それらのホテルに宿泊していると予想される。しかし河川訪問した訪日イギリス人の深夜時間帯のホットスポット分析からは、全体の分析から得られるエリアよりも減少しており、特に新宿駅西口に立地しているホテルには宿泊していない可能性が高い。
- ・ 訪日フランス人の深夜時間帯のホットスポット分析では、①東京・有楽町・新橋、②銀座・築地、③六本木・赤坂、④新宿・新大久保、⑤渋谷・原宿・表参道、⑥浅草、の6つの分析対象とした全てのエリアから高いエリア平均値が得られた。また、河川訪問した訪日フランス人は、①東京・有楽町・新橋、②銀座・築地、③六本木・赤坂、⑤渋谷・原宿・表参道のエリアで高い数値が得られ、深夜時間帯でもナイトライフを楽しんでい

る傾向が判断できる。さらには、河川訪問した訪日フランス人においては、首都高速湾岸線に沿ったホットスポットを確認した。レンタカーまたは知人の車で深夜移動している可能性を示している。

- ・ 訪日ドイツ人は対象とした6つのエリアにおいて、河川訪問者のホットスポットの面積が狭まっている。河川や海上の観光が、水上バスでは日中、屋形船では夕方から夜が中心であることを考慮すると、河川を訪れた訪日ドイツ人は、深夜のナイトライフを楽しむより、むしろ宿泊施設内に滞在していると予想される。同様の傾向は、有楽町、銀座、築地周辺のエリアを除いた訪日イギリス人でも見られる。
- ・ 深夜時間帯のホットスポット分析を試みたところ、宿泊施設もなく繁華街でもないエリアでホットスポットが検出される場合があった。これらは、友人・知人宅または民泊を利用している可能性が高いが詳細は不明である。

深夜時間帯のGPSデータを利用したホットスポット分析により、訪日外国人の深夜における行動について把握することができた。訪日フランス人は深夜においても広範囲で行動し、ナイトライフを満喫している傾向が強い分析結果が得られた。また分析を進める中で、民泊の可能性を示す結果も得られた。住宅宿泊事業法が2018年6月に施行され、一般の住宅地でも条件付きで民泊が解禁されたが、民泊統計データは整備されていないため現状分析は困難である。今後、民泊における統計データが活用できるようになれば分析を試みたい。

## 参考文献

- [1] 観光庁：「観光立国推進基本法」（2006年12月）
- [2] 首相官邸：観光立国関係閣僚会議「観光立国推進基本計画」（2007年6月）
- [3] 本保芳明：観光立国推進基本計画について，運輸政策研究，10-3，pp. 58-60（2007）
- [4] 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）「国籍別 / 目的別訪日外客数（確定値）」（2004年～2017年）
- [5] 観光庁：観光立国推進基本計画（2012年3月）
- [6] 外務省：報道発表『中国人個人観光ビザ発給要件緩和』（2011年8月10日）
- [7] 日本経済新聞：『関西のホテル、東南アジア誘客強化ビザ緩和が追い風』（2014年6月25日付電子版）
- [8] 日本経済新聞：『中国人のビザ発給要件、19日から緩和』（2015年1月6日）
- [9] 観光立国推進閣僚会議：観光立国実現に向けたアクション・プログラム2015（2015年6月）
- [10] 日本経済新聞：『訪日外国人「2030年に6000万人」政府、観光戦略で新目標』（2016年3月30日）
- [11] 観光庁：観光立国推進基本計画（2017年3月）
- [12] 大和香織：インバウンド観光と宿泊施設不足，みずほインサイト，みずほ総合研究所（2015年8月10日）
- [13] 宮嶋貴之：インバウンドの展望と中期的なホテル不足の試算，みずほインサイト，みずほ総合研究所（2017年1月20日）

- [14] 観光庁：宿泊旅行統計調査（平成 28 年・年間値（確定値））
- [15] 宮嶋，平良：2020 年のホテル客室不足の試算－民泊，クルーズ船の利用急増で需要ひっ迫懸念は後退－，みずほレポート（2017 年 9 月）
- [16] 東京都産業労働局：PRIME 観光都市・東京～東京都観光産業振興実行プラン 2017～（2017）
- [17] 池田真利子：世界におけるナイトライフ研究の動向と日本における研究の発展可能性，地理空間，10-2，pp. 67-84（2017）
- [18] 池田，卯田，磯野，杉本，太田，小池，飯塚：東京におけるナイトライフ観光の特性－夜間音楽観光資源としてのクラブ・ライブハウスに着目して－，地理空間，10-3，pp. 149-164（2017）
- [19] みずほ情報総研：訪日客の観光動態を解析し、インバウンド振興に活かす，Navis,029，pp. 6-7（2016）
- [20] 観光庁：観光ビッグデータを活用した観光振興／GPS を利用した観光行動の調査分析/『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報告書』（2014 年 12 月）
- [21] 観光庁：ICT を活用した訪日外国人観光動態調査 報告書（平成 27 年度）（2016 年 3 月）
- [22] 株式会社ナビタイムジャパン：プレスリリース『経済産業省「地域経済分析システム（RESAS）」に ナビタイムジャパンの「インバウンド GPS データ」を提供』（2015 年 9 月 11 日）
- [23] ESRI ジャパン株式会社：プレスリリース『訪日外国人の位置・移動情報「メッシュ型インバウンドデータ」を提供開始します。』（2016 年 2 月 16 日）
- [24] 金玉実：日本における中国人旅行者行動の空間的特徴，地理学評論，82-4，pp. 332-345（2009）
- [25] 菱田，日比野，森地：訪問地選択の多様性に着目した訪日中国人旅行者の居住地別観光行動の時系列分析，土木学会論文集，68-5，pp. I\_667-I\_677（2012）
- [26] 片桐，清水，河東：東京都区部における訪日外国人旅行者の観光行動と広域避難場所の対応に関する一考察，社会技術研究論文集，12，pp. 61-70（2015）
- [27] 松井，日比野，森地，家田：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，72-5，pp. I\_533-I\_546（2016）
- [28] 野津直樹：ビッグデータによる観光動態分析，人工知能，31-6，pp. 850-857（2016）
- [29] 矢部，有馬，岡村，角野：GPS を用いた観光行動調査の課題と分析手法の検討，観光科学研究，3，pp. 17-30（2010）
- [30] 平井，笠原，椋木，美濃：GPS 移動軌跡を用いた旅行者の異常行動地点検出，2015 年電子情報通信学会総合大会，D-12-30（2015）
- [31] 八坂，大方，鈴木，吉田，藤田，見持，小竹：GPS データを用いた自転車利用者の行動調査の課題と分析手法の検討，経営情報学会 全国研究発表大会要旨集，2018 年春季全国研究発表大会，2P-3-2（2018）
- [32] 古屋，岡本，野津：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，一般財団法人運輸総合研究所，20，pp. 020-029（2018）

- [33] 加畑, 大西, 山口 : GPS ログデータを用いた京都市観光におけるレンタサイクルの回遊特性—外国人観光客を対象に—, 日本都市計画学会関西支部研究発表会講演概要集, 16-37 (2018)
- [34] 杜国慶: APP データに見るインバウンド訪問者の空間構造, 立教大学観光学部紀要, 29, pp. 14-22 (2017)
- [35] 杜国慶 : ビッグデータに見る訪日旅行者の移動ネットワーク, 立教大学観光学部紀要, 20, pp. 27-39 (2018)
- [36] 佐藤浩志 : GIS を用いたインバウンドデータの空間分析—東アジア圏からの訪日外国人観光動態の分析: 第一報—, 西武文理大学サービス経営学部研究紀要, 29, pp. 3-19 (2016)
- [37] 高橋朋一 : GIS を用いた訪日外国人の行動分析—大阪市を事例にして—, 青山学院経済論集, 70-2, pp. 95-130 (2018)
- [38] 東京都産業労働局 : 平成 28 年国別外国人旅行者行動特性調査報告書 (2017 年 9 月)
- [39] 観光庁 : 訪日外国人の消費動向調査—平成 28 年年次報告書— (2017 年 3 月)
- [40] 東京都建設局 : 隅田川流域河川整備計画 (平成 28 年 6 月)
- [41] ESRI ジャパン : ArcGIS10.5.1 ツールヘルプ ホットスポット分析 (HotspotAnalysis(Getis-OrdGi\*)) (2017)
- [42] 地球の歩き方 : 築地市場のクチコミ 『【築地市場マグロ卸売場の見学】へ並ぶ場合は、午前 4 時では遅すぎる!』 (2015 年 3 月)  
<https://tabisuke.arukikata.co.jp/mouth/113341/> (参照 2018 年 11 月 1 日)
- [43] 日本経済新聞 : 『築地市場のマグロ競りを公開 人気的一般見学、15 日終了』 (2018 年 9 月 4 日付電子版)