

大規模地震災害時における 訪日観光客の滞在分布に関する基礎的分析 ～首都直下地震を対象として～

酒井 貴史¹・藤生 慎²・小橋川 嘉樹³・高山 純一⁴・中山 晶一朗⁵

¹学生会員 金沢大学 理工学域環境デザイン学類 (〒920-1192石川県金沢市角間町)

E-mail: bass0418@stu.kanazawa-u.ac.jp

²正会員 金沢大学助教 理工研究域環境デザイン学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: fujiiu@se.kanazawa-u.ac.jp

³正会員 金沢大学 自然科学研究科博士後期課程・人間社会環境研究科客員研究員 (〒920-1192 石川県金沢市角間町) / 株式会社電通デジタル

E-mail: kobashikawa@stu.kanazawa-u.ac.jp

⁴フェロー 金沢大学教授 理工研究域環境デザイン学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: takayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

⁵正会員 金沢大学教授 理工研究域環境デザイン学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: nakayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

近年我が国を訪れる訪日外国人観光客数は大幅に増加傾向にある。さらに2020年にオリンピックが東京で開催されることが決定し、訪日外国人のさらなる増加が見込まれている。一方で近年、我が国では大規模な地震が多発しており、外国人観光客の災害に関する対策の課題が浮き彫りとなった。訪日外国人がこれまで以上に安心かつ安全に観光できる環境の整備や、予想外の災害時に確実に避難を行える防災対策を実行するためには、訪日外国人の詳細な観光行動分布を把握し、それに基づいた防災対策を考える基礎的研究が必要である。そこで本研究では東京都区部において、訪日外国人と計測震度の分布より、外国人を対象とした防災対策を講じるための基礎的分析を行った。

Key Words : earthquake disaster, gps , visiting customers, measurement seismic intensity, disaster prevention

1. 本研究の背景と目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、日本の観測史上最大の大きさとなるマグニチュード 9 を記録し、東日本の太平洋岸全体にわたる広範な範囲に甚大な被害をもたらした。その後の観光庁によるヒアリング調査により外国人観光客の防災に関して、個人客の把握、多言語対応が課題として明らかとなった。近年、我が国を訪れる外国人観光客数は大幅に増加している。日本政府観光局 (JNTO) の統計データによると、図-1 に示すように、1995 年から 2016 年の間に訪日外国人観光客数は著しく増加しており、2016 年には過去最大の 2404 万人が我が国を訪れた¹⁾。この結果を受け日本政府は「明日の日本を支える観光ビジョン構想会議」により、訪日外国人旅行者数の政府目標を大幅に前倒しし、2020年に当初目標の2倍である4000万人以上の外国人観光客を獲

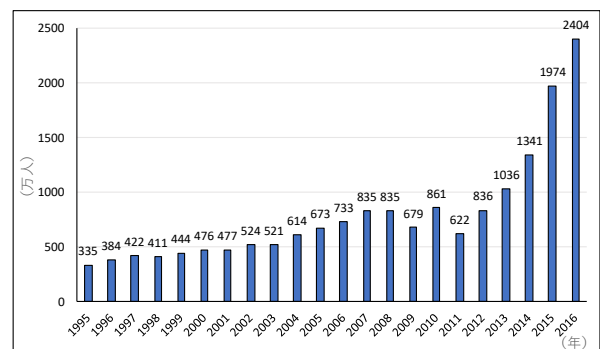


図-1 訪日外国人観光客数推移¹⁾

得することを目標と設定した²⁾。さらに、2020年にはオリンピックが東京で開催されることが決定し、さらなる外国人観光客数の増加が見込まれている。

以上より、東京都内は訪日外国人観光客がこれまで以上に安心かつ安全に観光できる環境を整備し、予想外の

災害時にも安全が確保され、確実に避難ができる防災対策を行う必要性がある。

しかしながら、様々な地域からの旅行者が存在するため災害の経験や知識についてばらつきがあることや、土地鑑がなく緊急時に円滑な避難行動を行うことが不可能であること、コミュニケーションの困難性など、訪日外国人観光客の災害時の対応に関して多くの問題が存在しているのが現状である。これに対して、我が国では長時間滞在する場として、旅行者にとって身近な存在となる都内の宿泊施設や、地域の状況を把握している観光協会等が、災害時において、外国人旅行者に対し円滑かつ的確な案内、誘導、情報提供等を実施できるよう「外国人旅行者の安全確保のための災害時初動対応マニュアル」³⁾の普及を進めている。それらの防災対策を効率的、効果的に講じる上で、どのような場所にどれだけ多くの外国人が訪問しているかという外国人の実際の詳細な観光行動の実態を把握することはとても重要であり、大きな課題となっている。

そこで本研究ではオリンピックの開催を2020年に控え、観光客の大きな増加が見込まれている東京都区部において、外国人観光客の分布の実態をGPSデータにより把握し、都内における計測震度の分布との関係について明らかにすることを試みる。

2. 既往研究の整理

これまでも観光客の防災を分析した研究は行われている。

橋詰ら⁴⁾は太平洋沿岸部におけるレベル2想定地震津波による津波被害及び観光特性より、観光入込み客に与える影響が大きいと考えられる函館市を事例として、発災時の安全確保を目的とする観光防災の重要性及び現状を把握するとともに、その課題と解決に向けたスキームについて検討した。結果として、対象ハザードとなるL2地震津波による浸水被害と集落地域、宿泊率の高さより、観光防災の重要度は高いと考えられた。また、宿泊施設の特徴と宿泊客の特性を明らかにし、避難誘導の方向性を示した。

照本⁵⁾は和歌山県白浜町の白良浜周辺地域における観光客を対象とした、津波避難対策の課題とあり方を検討し、観光客を対象とした津波避難訓練の結果をもとに避難時の課題を示したうえで、地域外からの来訪者を含めた避難体制の在り方について考察した。結果として、情報を伝達するチャンネル媒体の確保しておくとともに、避難を呼びかけるための状況に応じた文面を定型化しておくことや、目標比何か所を明確に示しておくこと、効率的な避難路の設定などの必要性を示した。

小川ら⁶⁾は歴史都市の特徴である観光客の避難行動に関する研究として、京都市東山区においてアンケート調査を行い、観光客の交通行動についての分析を行うことで、東山区の各地域における観光客の時間帯別滞留状況を推計し、観光客の滞留状況を踏まえた避難場所の容量について検討を行った。結果として、東山区には観光期の休日には多くの観光客が滞留しており、東山区の人口と合わせると、時間帯によっては現状の避難容量では大きく不足することが推計された。

片桐ら⁷⁾は東京都区部を対象とし、地域防災計画に定められた日案場所割当地区と外国人旅行者の観光行動の範囲の空間的な広がりとの差異について、ガイドブックとGPSロガーにより取得された移動軌跡に基づいて把握し、は何場所への外国人旅行者の効率的な移動を誘導するうえで有利な事象、障害となりうる事象を捉えた。

以上のように、観光客の防災に対する研究はなされているが、外国人観光客の防災に関する研究はあまり行われていない。本研究で用いるGPSデータは8分の1地域メッシュ（約125m×125m）という細かな範囲で、約1時間に1回プロットされたデータであり、より細かな訪日外国人の分布把握を行うことができる。また、GPSログデータやアンケート調査では得られない2億4千万のGPSデータを用いるため、精度の高い分布分析を行うことが可能である。以上より本研究では、効率的、効果的な外国人観光客の防災対策を行うために、GPSデータを用いて正確な分布を把握し、都内における計測震度との比較から安全性について考察する。

3. データの概要

表-1 GPSデータの仕様

対象期間	2016年10月~2017年3月末 の6か月間
対象者	提携スマートフォンアプリ インストール者
エリアの粒度	8分の1地域メッシュ (約125m×125m四方)
取得間隔	基本的に1時間間隔
対象エリア	日本全土（圏外を除く）
国籍	台湾人、タイ フランス人、アメリカ人

表-2 国籍別訪日外国人GPSデータ割合

	台湾	タイ	アメリカ	フランス
人数割合 (%)	84.3	12.3	2.8	0.6

n=288573

表-3 GPSデータの一例

ユーザーID	国籍	地域メッシュコード	日時	市区町村コード	都道府県	市区町村
27063891545	TW	52350329424	2017/3/2 1:23	27128	大阪府	大阪市中央区
27063891545	TW	52350329424	2017/3/2 2:23	27128	大阪府	大阪市中央区
27063891545	TW	52350329424	2017/3/2 3:23	27128	大阪府	大阪市中央区
27063891545	TW	52350329424	2017/3/3 5:24	27128	大阪府	大阪市中央区
12306554766	TH	53392495213	2016/10/22 1:03	14136	神奈川県	川崎市宮前区
12306554766	TH	53392495213	2016/10/22 2:03	14136	神奈川県	川崎市宮前区
12306554766	TH	53392495213	2016/10/22 3:03	14136	神奈川県	川崎市宮前区
12306554766	TH	53392495213	2016/10/22 4:03	14136	神奈川県	川崎市宮前区
34809006491	US	39271569442	2017/1/6 15:43	47215	沖縄県	南城市
34809006491	US	39271569442	2017/1/6 16:10	47215	沖縄県	南城市
34809006491	US	39271569442	2016/12/31 11:19	47215	沖縄県	南城市
34809006491	US	39271569442	2016/12/31 15:24	47215	沖縄県	南城市
36710418039	FR	51330405432	2017/1/21 14:03	38213	愛媛県	四国中央市
36710418039	FR	51330405432	2017/1/21 15:03	38213	愛媛県	四国中央市
36710418039	FR	51330405432	2017/1/21 15:54	38213	愛媛県	四国中央市
36710418039	FR	51330405432	2017/1/21 20:39	38213	愛媛県	四国中央市

(1) データの取得方法について

本研究では、訪日外国人の位置情報を解析しマーケティングに活用できる分析サービスである「いいデータ」から提供いただいたGPSデータを用いる。このデータは複数の提携スマートフォンアプリにおいて各アプリのインストール者から承諾を得て取得した位置情報を収集したものである。

(2) データの詳細

本研究で使用する GPS データの詳細について 表-1 に示す。対象期間は 2016 年 10 月～2017 年 3 月末までの 6 か月間であり、基本的に 1 時間に 1 度の間隔で、圏外を除いて全国からデータが取得可能である。

表-3に示すようにユーザーID、国籍、日時、地域メッシュコード、そのメッシュコード対応した市町村コード、都道府県名、市町村名が記されている。国籍のTW、TH、US、FRはそれぞれ、台湾、タイ、アメリカ、フランスを表している。GPSデータは基本的には1時間に1回取得されているが、電波の届かない場所にデータ取得媒体が存在している際にはデータが取得されていない場合もある。

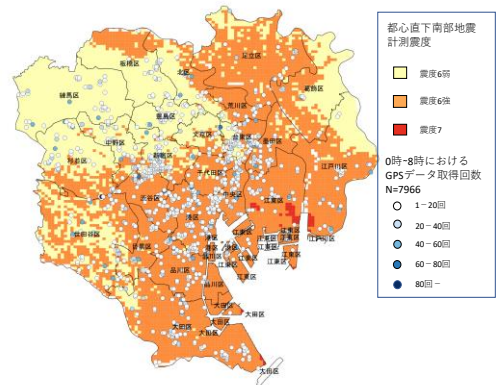


図-2 0時～8時における訪日客分布

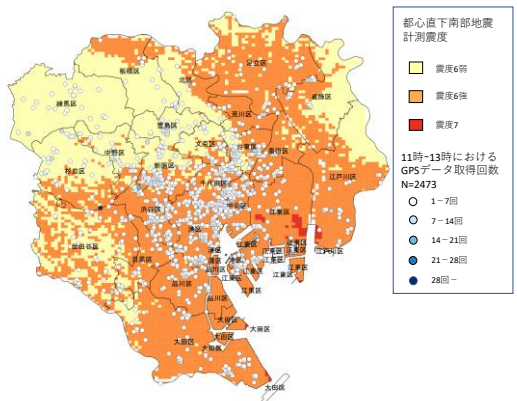


図-3 11時～13時における訪日客分布

4. GPSデータを用いた訪日客の分布と計測震度の関係に関する分析

(1) 分析方法

我が国の首都である東京都のうち、日本の首都としての機能を有し、2020年東京オリンピックにより外国人観光客の増加が見込まれている東京都区部を分析対象地域とし、2016年10月1日～2016年10月7日の1週間に対象地域を訪問した台湾、タイ、アメリカ、フランスの4国籍の訪問客の分布をGISを用いて見える化を行った。今回の分析では深夜（0時～8時）、日中（11時～13時）、夕方（17時～21時）の3つの時間帯において訪問客の分布の特

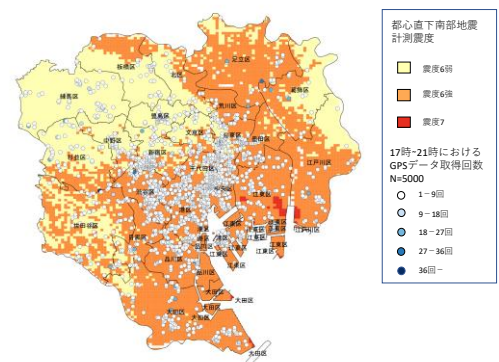


図-4 17時～21時の訪日客分布

徴を把握した。また、計測震度はG空間情報センターの強震データ⁹⁾をもとに、都心直下地震が東京都南部で発生した場合の推定値とした。

(2) 分析結果

訪日外国人観光客の0時から8時における分布を図-2、11時から13時における分布を図-3、17時から21時における分布を図-4に示す。

図-2より、外国人訪問客は夜中から早朝にかけて、新宿駅や渋谷駅、池袋駅、東京駅、目黒駅、品川駅などの駅、もしくは駅周辺の宿泊施設に多く外国人が分布している。また、日中や、夕方の分布と比較しても練馬区や、豊島区など計測震度が6弱である北部の地域にも多く分布している。

図-3より、0時から8時における分布と同様に、渋谷駅や池袋駅などの駅周辺、また、路線に沿って多くの外国人が分布している。お台場や浅草の訪問客が増加し、日中は夜間と比較しても、新宿区、渋谷区、港区、中央区といった山手線に沿った都心に多く分布している。

図-4より、0時から8時、11時から13時における分布と同様に、渋谷駅や池袋駅などの駅周辺、山手線沿いに分布している。日中と同様にお台場への訪問客が多いことがわかる。

1日を通して新宿区や渋谷区などの山手線沿いの観光スポットに多く外国人が分布している。練馬区や板橋区、世田谷区、足立区といった郊外の区域にも訪問客は分布するがその割合は高くなく、東京都の中央部に多くの外国人が訪問することが明らかである。

(3) 考察

外国人観光客は1日を通して東京都区部の中心部の主に山手線周辺に分布していることが明らかとなった。都心直下地震が東京都南部において発生した際にこれらの主要観光地は震度6強の揺れを観測すると想定されており、多くの外国人観光客が地震の被害を受ける可能性がある。以上より、中心部の駅や宿泊施設、観光地において外国人観光客の災害対策を行う必要性があり、災害時の迅速で正確な対応が求められている。また、震度7を観測すると推定された荒川、豊洲周辺は、外国人観光客は少ないものの海拔0mの地域であり、想定外の津波や激しい揺れに対する対策が必要である。外国人観光客の多いお台場においても同様であり、お台場ではさらに外国人観光客の災害対策を行う必要性がある。

本研究では東京都区部において、都心直下地震に対する防災対策を効率的、効果的に講じるために、どのような場所をどれだけの人が観光しているかという、外国人の詳細な観光行動の特徴を把握した。その結果、外国人観光客は1日を通して新宿区や港区など、山手線の路線に沿った観光地に多く分布しており、それらの観光地の多くは都心直下地震が発生した際、震度6強を観測すると推定されていることが明らかとなった。

今回の分析では計測震度の分布と外国人観光客の時間別分布との関係を見える化した。より効率的、効果的な災害対策を行うために、外国人観光客の分布と避難所、避難経路との関係を見える化し、災害対策の課題を明らかにする必要があると考える。

謝辞：本研究は、貴重なデータを提供していただいた、いいデータ運営委員会（株式会社電通・株式会社ブログウォッチャー）および、株式会社ナビタイムジャパンの協力を得て実施した。ここに記して感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 日本政府観光局（JNTO）統計データ 年別 訪日外客数、出国日本人数の推移（1964年-2016年）
http://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/marketingdata_outbound.pdf 2017年9月6日閲覧
- 2) 国土交通省観光庁 「明日の日本を支える観光ビジョン」を策定しました！
http://www.mlit.go.jp/kankocho/top-ics01_000205.html 2017年9月6日閲覧
- 3) 東京都産業労働局：外国人旅行者の安全確保のための災害時初動対応マニュアル
<http://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.jp> 2017年9月6日閲覧
- 4) 橋詰知喜、永家忠司、宮武誠、布村重樹：函館市における「観光防災」の課題とその解決に向けた検討、土木学会論文集B3(海洋開発)、Vol.70, No.2, pp.43-48, 2014
- 5) 照本清峰：観光地における津波避難体制の課題とあり方に関する一考察 - 白浜町・白良浜町地域における津波避難訓練をもとにした検討 - 公益社団法人日本都市計画学会 都市計画論文集 Vol.48 No.3 (2013)
- 6) 小川圭一、乾昌彦、前川貴哉、塚口博司、安隆浩浩：歴史都市における災害時の効果的な避難誘導経路の抽出方法に関する研究、平成22年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集、CD-ROM、第IV部門、IV-70, 2010.
- 7) 片桐由希子、清水哲夫、河東宗平：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、Vol.12, pp.61-70, (2015)
- 8) G空間情報センター：首都直下強震公開データ
<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/1301> 2017年9月6日閲覧

5. まとめと今後の課題

AN ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF INBOUND TOURISTS
DURING LARGE — SCALE EARTHQUAKE DISASTERS

Takashi SAKAI, Makoto FUJIU, Yoshiki KOBASHIKAWA, Jyunichi TAKAYAMA
and Shoichiro NAKAYAMA