# 写真投稿用 SNS データを用いた 訪日旅行客の動向分析システムの開発

菅野 菜津子<sup>†</sup> 大月 一弘<sup>‡</sup> 清光 英成<sup>‡</sup>

†神戸大学国際文化学部 〒657-0011 兵庫県神戸市灘区鶴甲 1-2-1 ‡神戸大学国際文化学研究科 〒657-0011 兵庫県神戸市灘区鶴甲 1-2-1

E-mail: † 1316568c@stu.kobe-u.ac.jp, ‡ {ohtsuki, kiyomitu}@kobe-u.ac.jp

**あらまし** 本論文では、訪日旅行客と日本在住者が関心をもつ事象や場所の比較・分析を行うためのシステムを開発することを目的とする.「写真を撮影し投稿するということは、その地点に関心を引くものがある、またはその地点から関心を引くものを撮影できるということである」という点に注目して、写真投稿用 SNS である Flickr に投稿された写真に紐づけられた情報を利用した訪日旅行客の動向分析支援システムを開発する. 開発したシステムでは、訪日旅行客であるか日本在住者であるかを自動判定し、属性による違いがある場所を発見して地図上に表示する。また、同地で撮影された写真を属性別に一覧表示する。

キーワード SNS、インバウンド、観光、位置情報、写真

#### 1. はじめに

訪日観光客が年々増加している. 訪日観光客の目標 数は 2000 万人と言われていたが、2017 年では 9月 15 日の時点で既に 2000 万人を突破し[1], 年間 3000 万人 に迫る勢いである. そのような中で, 国内には, 一部 に訪日旅行客から強い支持を得ている観光スポットが ある.「日本人が気づかなかったような日本のいいとこ ろを外国人が見つけてくれた」といった趣旨のテレビ 番組も多く見られる. 訪日旅行客の興味関心に合わせ た選択肢を提供することで、観光客数を大幅に伸ばし た事例もある。一方で、日本人にとっては観光資源が 多いと考えられている地域が観光地として認知されて いない場合もあり[2]、訪日旅行客が魅力を感じ、お金 をかけたいと思うポイントは日本に住む人とは異なる ことが少なくない[3]. 訪日旅行客と日本で生活してい る人々には興味関心の違いがあり、観光に訪れ、満足 してもらうために訴求すべきポイントが異なる. 訪日 旅行客に対して適切にアプローチすることで、その場 所にビジネスチャンスが生まれ, 地方経済に活力をも たらすきっかけとなりうる. どのような場所が、日本 在住者と訪日旅行客で関心度合いが異なり、それらの 場所にどのような共通点があるかを比較・分析するこ とは,適切な訴求方法を考案するために有効であるが, 誰もが簡単にできる方法はなく, それを可能にするシ ステムが求められている. 両者が関心を示した場所に 着目して, それぞれの動向を分析することによって, これからの観光産業の展望についての理解を促進し, 訴求のための適切な施策を講じられるようにしたい. そうすることで,外国人が日本を魅力的な訪問先だと 感じれば,より多くの人が訪れ,より長く滞在するこ ととなり,成長産業である観光産業による利益をより

多くの人が享受できるようになる.

本論文では、訪日旅行客と日本在住者が関心をもつ事象や場所の比較・分析を行うためのシステムを開発することを目的とする。システム開発においては、「写真を撮影するということは、その地点に関心を引くものがある、またはその地点から関心を引くものを撮影できるということである」[7]という点に注目して、写真投稿用 SNS に投稿された写真に紐づけられた情報を利用した。

本研究では、人々が訪れた場所を,都市単位ではな く, より小さな300メートル四方のメッシュ単位で 分析する手法を提案している. そうすることで, より 詳細な分析ができ, 都市単位で分析を行う場合には発 見できないような, ふとした意外な場所に対して訪日 旅行客が示した興味関心を発見することができると考 えたからである. このような分析を日本の各都市で行 うことによって、観光資源の効果的な利用に役立つと 考える. 例えば、訪日旅行客の興味関心度合いの高い 場所の特徴を具体的に把握することで、これまでは観 光スポットがあまりないと考えられていた地域の観光 資源を発掘することができ, どの観光資源を訪日旅行 客に対してアピールしていくべきかを決定する際に有 用活用できる. また, 取得する写真に紐づけられたデ ータの日付を指定すれば,近年,訪日旅行客誘致のた めに自治体等が行っている PR 活動の前とその後の状 況を比較して, PR 活動の効果がどの程度有効であった かを測定することなどにも応用することがでる. その ような使い方をすれば、どこにどのようなコストをか ければ効果的に訪日旅行客にアプローチできるかを考 える一助ともなりうる.

#### 2. 関連研究

『ICT を活用した訪日外国人観光動態調査 事業実施報告』[2]では、SNS データを用いる方法の他に、ローミングデータを用いる方法、専用アプリケーションを用いる方法によってよって訪日旅行客の動向を調査している.ローミングデータを用いる方法においては、訪日外国人旅行者が日本で日本の通信サービスを利用し自国の携帯電話を使用した際に蓄積される携帯電話の基地局情報から、訪日旅行者の訪問場所を特定している.専用アプリケーションを用いる方法においては、訪日旅行客に専用アプリケーションをダウンロードしてもらい、スマートフォンのバックグラウンド GPS ログを記録することで、訪日旅行客の訪問先位置情報を取得している.

免田ら[3]は、Twitter に投稿された文章から、観光地と共に投稿されるポジティブな言葉及びネガティブな言葉を収集することで観光地を評価している.

倉田ら[4]は、Flickr APIを利用したプログラムを作成し、撮影地点の緯度経度データを自動抽出して密度分布図を作成している。また、旅先で写真撮影を行うのは、多くの場合、そこに何らかの関心対象がある。あるいは関心対象を眺めることができるからであるという特性に基づき、密度分布図を Google Maps 上に表示させ、その付近の観光スポットの Wikipedia のページへのリンクを表示させることで、観光情報としている。中嶋ら[5]は、Twitter API により取得した位置情報とツイート内容・Instagram・Fouraquare を組み合わせて、任意の観光スポット付近で行われたツイートから旅行者のツイートを抽出して収集したのち、それらのツイートを「食事」「景観」「行動」の3つに分類して、旅行者の好みに合わせた観光ルートの推薦を行っている。

佐伯ら[6]は、Twitterにおける投稿者の主な使用言語をもとに日本人か外国人かを、投稿日時の情報から割り出された日本滞在時間をもとに訪日外国人か在日外国人かを判別し、外国人 Twitter ユーザの訪問先の属性による違いの分析を試みている.

本研究では、SNS の API を用いて、位置情報を取得し、訪日旅行客と日本在住者の興味関心が違う部分に焦点を当てて比較・調査分析を行うためのシステムを作成する.一般人がローミング情報を大量に取得することは不可能であり、本研究のために多くの旅行客に位置情報を記録するアプリ等を利用してもらうことも容易ではない.また、滞在時間の長さが必ずしも興味関心度合いが高いことを示すわけではない。そこで、SNS の API を用いて、訪日旅行客と日本在住者のデータを取得することで調査・分析を行うこととする.

文字情報ではなく位置情報に着目したのは, 訪日旅

行客への調査を行う場合、様々な言語による投稿を正確に分析することも難しく、文字情報によって判断を行う場合、投稿者が実際にその場所に行ったのか、単に話題に挙げただけなのかを判断する必要に迫られるからである.

位置情報を利用した関心度合いの分析を,旅行者全体や訪日旅行客のみで行うのではなく,訪日旅行客と日本在住者に分けて両者を比較することで行えば,両者の興味関心の違いを分析するシステムを作成できると考えられる.

#### 3. 写真データ収集機能

訪日旅行客の動向を調査分析するために、「写真を撮影するということは、その地点に関心を引くものがある、またはその地点から関心を引くものを撮影できるということである」という点をふまえ、写真投稿用 SNS である Flickr の API を利用して、旅行客が実際に訪れ、興味関心を示した場所のデータを取得する。

以下のような手順で、特定の都道府県で撮影された 写真に紐づけられた「写真 id、撮影日、撮影された緯 度、撮影された経度、投稿者 id(owner)、secret、server、 タイトル、URL」からなる一次情報を取得する.

#### 4. 訪日旅行客と日本在住者の特定機能

Flickr API によって取得される写真データには、具 体的な投稿者の居住地の情報がない. そこで自動的に 分類する方法として、Flickr に投稿した位置情報付き の写真のうち R1%以上の写真を日本で撮影している 投稿者を日本在住者として, R2%以下の写真を日本で 撮影している投稿者を訪日旅行客として分類すること とする. なお, R1, R2 の適切な値については分析対 象とするデータによって異なる可能性があるため、分 析対象の投稿者の一部を抽出して確認した上で決定す る. 分類の際には、日本での滞在期間を考慮にいれる ことによって正確性を向上させることができると考え られる.しかし、作業が煩雑になる滞在期間を調べる 方法を用いても完璧に訪日旅行客と日本在住者の分類 を行うことは困難である. 写真の枚数の割合を調べる 方法であったとしても, 判定の難しい投稿者を除外す ることによって, 本研究に支障が出ない程度の正確性 が保てると判断した. 以下の手順で, 特定の都道府県 で撮影した写真を投稿した投稿者一覧を、訪日旅行 客・日本在住者別に作成した.

- ① 3.1.で収集したデータのうち、投稿者 (owner) を 抽出し、重複部分を削除した owner 一覧を作成す る.
- ② 投稿者ごとに過去に Flickr に投稿したすべての位置情報付き写真データの一覧を作成する.

③ 真の緯度経度から、日本国内で撮影されたものか、海外で撮影されたものかを判定する。今回は、日本が島国であることから以下の図1のような3つの範囲の内側としたが、利用制限の問題から利用しなかった Google maps API を、有料版にして取得できる情報数を増やせば精度は格段に上がると考えられる。



図 1 国内とした範囲

- ④ 真の情報に「国内」もしくは「海外」の情報を追加する.
- ⑤ 投稿者ごとの国内で撮影した写真の枚数の割合を 算出し,訪日旅行客・日本在住者一覧を作成する.

# 5. 地点ごと訪問者数・訪問率の違い集計機 能

### 5.1. 地点ごとの訪問者数集計

対象地域をメッシュ状に区切り、それぞれのメッシュ内において写真をとった人数を算出する. 一つのメッシュの適切な大きさは、写真の対象が何であるかによって異なる. 市街地にある寺院などの建造物を訪れる人を調査する際に、旅行者が訪れた観光地を特定するため、一辺約300メートルのメッシュを採用することとした. 300メートルであれば、複数の観光地を含むことはないという利点があると考えられる. また、集計する数を、写真の枚数ではなく人数にしたのは、投稿者によって同じ被写体の写真を数多く投稿する人もいれば、多く撮影した中から厳選した一枚を投稿する人もおり、一部の人に、そのメッシュの値が大きく左右されてしまうことを防ぐためである.

#### 5.2. 訪問率の違い算出

メッシュごとの、訪日旅行客と日本在住者の訪問率の違いを算出する。なお、メッシュにおける日本在住者の訪問率を,「そのメッシュで写真を撮影した日本在住者の人数/日本在住者全体の人数」として,あるメッシュにおける訪日旅行客の訪問率を,「そのメッシュで写真を撮影した訪日旅行客の人数/訪日旅行客全体の人数」として算出する。この訪問率は,単に訪れたり通過したりしただけでは増加せず,写真を撮影して投

稿することで増加するものである. したがって, 以下では, 訪問率を, 訪問し, 興味関心を示した割合という意味で使用する.

#### 6. 可視化機能

緯度経度と撮影者数が書き込まれた表だけでは、具 体的にどの場所に人々が関心を示しているかわかりに くい. そこで、ヒートマップとして出力することで可 視化する. まず何人の投稿者が訪問しているかの規模 を可視化するために, 写真の投稿者数のヒートマップ を作成する. 訪日旅行客と日本在住者には母数の違い や一人当たりの訪問個所数の違いがあるため, 訪問者 数ヒートマップだけでは両者を比較することは容易で はない. そこで, 日本在住者と訪日旅行客の関心を示 した場所をより分かりやすく比較するために日本在住 者と訪日旅行客の訪問率の違いを表すヒートマップを 作成し、さらにその地域の白地図と重ねることで、場 所を把握しやすくする. また, 月ごとの変化を確認で きるように、月ごとのヒートマップをブラウザに出力 する. そして, 特に違いが大きい場所について, どの ような場所であるかより具体的にわかるようにするた めに Google マップと連動させ、違いが大きいメッシ ュと地図を重ねて表示する. 地図と連動させることで 拡大縮小して場所を確認できるようになる. さらに, 連動させる際に、そのメッシュで撮影された写真の一 覧を見ることができる URL も表示するようにし, 実際 にどのような写真が撮影されているのか、すぐに確認 できるようにする.

#### 6.1. メッシュごとの写真投稿者数ヒートマップ

メッシュごとに、緯度・経度・写真投稿者数が書かれた表から、縦軸に緯度、横軸に経度をとり投稿者数の寡多に応じた濃さの青色でメッシュを塗りつぶして表示すヒートマップを作成する。

このヒートマップには、一つ一つのメッシュに投稿者数が記入されるので、何人の人がその場所で撮った写真を投稿しているかを確認できる。

#### 6.2. 白地図付き訪問率の違いヒートマップ

メッシュごとに、緯度・経度・訪問率の違いが書かれた表から、縦軸に緯度、横軸に経度をとり訪問率の違いに応じて、訪日旅行客の訪問率が高いほど赤く、日本在住者の訪問率が高いほど青く塗りつぶして表示すヒートマップを作成し、背景を透明化した対象エリアの白地図と重ねる。

#### 6.3. 月ごとのヒートマップを表示

月ごとの訪問者数や訪問率の違いの変化を確認できるように図 7-3 のようにブラウザ上に出力する. その際, 地図情報を, ヒートマップ上に描画する. 右側の矢印をクリックすると次の月のヒートマップに, 左

の矢印をクリックすると前の月のヒートマップが同じ 場所に表示されるので、どの部分に違いがあるか一目 でわかる.また、離れた月のヒートマップを比較した い場合は、ウィンドを2つ並べて表示することで比較 できる.

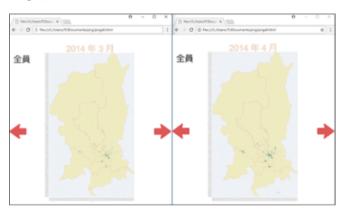


図 2 ブラウザに出力された月ごとのヒートマップ

# **6.4.** 地図上への表示月ごとのヒートマップを表示

ヒートマップのみでは、メッシュ内にどのような撮影スポットがあるかを特定するのは困難である。そこで、以下の手順により、特に違いが大きい場所について、どのような撮影スポットがメッシュ内に存在するのかを具体的に認識するために地図と重ねて表示する. 更にメッシュの位置を地図上に表示するだけでなく、そのメッシュにおける訪問者数や実際に撮影された写真などの関連情報も併せて閲覧できるようにする。

- ① メッシュ内で撮影された写真の一覧を見ることができる URL を表示するために、一次情報として取得した写真ごとの URL を集約し、メッシュごとにまとめて表示する html ファイルを事前に作成する。訪日旅行客と日本在住者 2 つずつの html ファイルである。
- ② プログラムにより、写真の投稿者数が一定以上で訪日旅行客と日本在住者の訪問率の違いが大きなメッシュを選択し、そのメッシュの緯度経度及び訪問率が何倍違うか・訪問者数・訪日旅行客と日本在住者それぞれの該当メッシュ内で撮影された写真の一覧を見ることができるURLの情報を入力した kml ファイルを作成する。
- ③ Google map にインポートする。
- ④ データビューを編集し、訪問率の違いを文字列から数値に変換してコピーする
- ⑤ 訪問率の違いの数値に応じて日本在住者の訪問率 の方が高いほど濃い赤色で、訪日旅行客の訪問率 の方が高いほど青色で表示するように設定する。

訪日旅行客と日本在住者の訪問率の違いが大きい場所について、どのような場所か具体的に確認するために地図上にメッシュを表示したものが以下の図2のようになる.地図の拡大縮小にメッシュが連動するので、詳細な位置を簡単に確認することができ、「あるメッシュは川の近くに存在する」、「そのメッシュ内にはこれらの観光スポットが含まれる」、などといったことが把握できる。



図 3 地図上に地点を表示

また、メッシュをクリックすると、訪問者数や訪問率の違い、メッシュ内で撮影された写真の訪日旅行客・日本在住者別の一覧を見ることができる URL が書かれた吹き出しが表示され、実際にどのような写真が撮影されているのかを属性別に確認することもできる. 図 2 の地図を拡大し、メッシュをクリックして吹き出しを表示して情報も併せて閲覧できるようにしたものは以下の図 3 のようになる。



図 4 拡大して関連情報を提示した地図上のメッシュ

左側に表示されている一覧表には、訪問率の違いが表示されており、訪問率の違いに応じて濃い青から濃い赤の流れで色分け・分類されている。どの色にそれぞれの訪問率が分類されているかが書き込まれている。なお、吹き出し内の URL からは、図 4 のように訪日旅行客・日本在住者別のそのメッシュ内で撮影された写真一覧が確認できる。



図 5 写真一覧の例

## 7. 本システムフローチャート

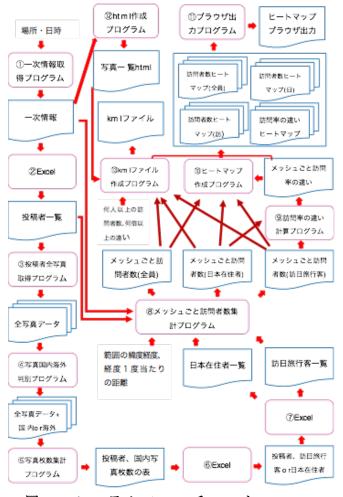


図 6 システムフローチャート

プログラムをつなげることで,①⑧⑬においてパラメータを入力する過程以外は,一連の処理として行うことが可能である.

#### 8. 本システムを使った分析(京都)

以上のデータ収集・可視化・分析を, 京都市および その周辺を対象として実際に行った.

#### 8.1. データ収集

京都府の place id である vAd3SUZTUb5ktGbw を指 定し、京都府で 2013 年 11 月 12 日から 2017 年 11 月 12日の間に撮影された写真の「写真 id, 撮影日, 撮影 された緯度, 撮影された経度, 投稿者 id(owner), secret, server、タイトル、URL 」から成る 278383 枚分の写真 の情報を取得した. 投稿者 id(owner)の重複を削除する ことで、6247人が京都府の位置情報がついた写真を4 年間で投稿していることがわかった.この 6247 人が投 稿した写真のうち国内で撮影されたものの枚数の割合 を算出したところ、今回は、20名の投稿者を手作業で 確認した結果から、R1=70、R2=30 とし、70%以上の 写真を国内で撮影している投稿者を日本在住者、30% 以下の投稿者を訪日旅行客とした. 以下で, 日本在住 者として扱う 70%以上の写真を日本で撮影している owner は 965 人、訪日旅行客として扱う国内の写真が 30%より少ない owner は 4093 人という結果が出た.京 都府全体を300メートル四方のメッシュ状に分割する と、メッシュの数が多くなりすぎるため、京都市の東 端と西端の経度南端と北端の緯度で囲まれた内側の範 囲を,集計,可視化及び分析の対象とした. それぞれ のメッシュで撮影した写真の投稿人数を, 訪日旅行客 と日本在住者それぞれ集計し、訪問率の違いを算出し た.

#### 8.2. 可視化

[メッシュごとの写真投稿者数の可視化]

以下の図 5 はメッシュごとの全訪問人数を示したものである. 縦軸が緯度を、横軸が経度を表しており、人数が多くなるほど青色が濃くなっている. また、メッシュ内に書き込まれている数字は訪問者数を表している.

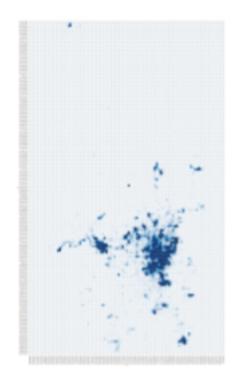


図 7 メッシュごとの訪問者数

以下の左側図6は訪日旅行客の、右側図7は日本在住者のメッシュごとの訪問人数を表したヒートマップである.

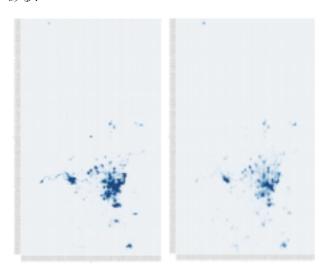
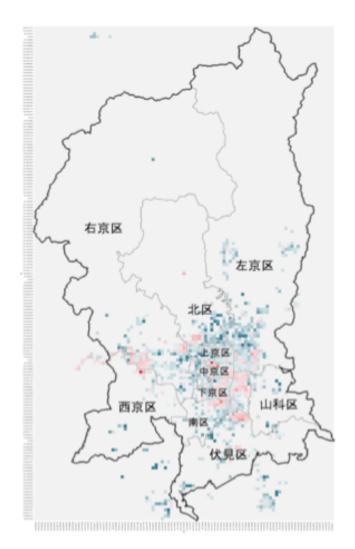


図 8 メッシュごとの訪問者数(訪日旅行客) 図 9 メッシュごとの訪問者数(日本在住者)

[訪問率の違いの可視化]

図5は訪問率の違いを表したヒートマップである.



#### 図 10 訪問率の違いを表したヒートマップ

この図から、有名観光地付近では、日本在住者と比較して訪日旅行客の訪問率の方が高いことがわかる.特に京都市の中心部、嵐山、伏見稲荷付近ではその傾向が見られる.一方で宇治周辺は、有名観光地であるにもかかわらず、日本在住者の方が訪問率が高くなっている.

月ごとの訪問者数を比較すると,訪日旅行客は4月に,日本在住者は11月に人数が多くなることが確認された.また,桜や紅葉の季節には郊外の訪問者数の伸びが確認された.

#### [Googlemap 上に地点を表示]

Googlemap 上に訪問率の違いの大きいメッシュの場所を表示することで、どのような場所に違いがあるか具体的に確認できる。

・ 訪日旅行客の関心度の高い場所

日本在住者に比べ、訪日旅行客の訪問率が高かった場所として表示された場所の例として、

・嵐山モンキーパークいわたやま

- 伏見稲荷
- •二条城

などが挙げられる。

実際に嵐山モンキーパークいわたやまにて属性別人数調査を行ったところ、2017年12月26日の午前中、約2時間の間にサルのいる広場を訪れた100人のうち、86人が外国語話者、3人のツアーガイドを含む4人が日本語話者、10人が不明であった.日本在住の外国語話者が訪問している可能性もあるが、外国語話者であることと訪日旅行客であることには高い相関関係があり、このシステムによって「日本在住者以上に、訪日旅行客が関心を示す場所」が発見できると言える.

・訪日旅行客に適切にアプローチできていない可能性 がある場所

100 人以上がそのメッシュで撮影した写真を投稿しているが、訪日旅行客の訪問率が日本在住者に比べて低い場所を可視化することによって、「全体の訪問人数は多いものの、訪日旅行客の訪問率が日本在住者に比べ他よりも低い場所」を発見することができる。その例として、

- 下鴨神社
- 京都御所
- ・ 高野川の並木道

が挙げられる。

実際に下鴨神社にて属性別人数調査を行ったところ,2017年12月26日の16時15分から,17時30分の間に本殿に参拝した100人のうち,20人が外国語話者,58人が日本語話者,一人で来ていたために言語は判定できなかったが外見や荷物の量から日本語在住者であることが推測される人が18人、4人が不明であった.海外在住の日本語話者が訪問している可能性もあるが,日本語話者であることと日本在住者であることには高い相関関係があり,このシステムによって「日本在住者の関心度合いは高いが,訪日旅行客にはまだ十分に訴求できていない場所」が発見できると言える。

・訪日旅行客と日本在住者の興味対象の違い

訪日旅行客と日本在住者の投稿した写真を比較すると、繁華街に位置するメッシュでは、日本在住者は食べ物やランドマークの写真が多数を占める傾向があるのに対して、訪日旅行客が投稿した写真からは、訪日旅行客ならではといえる関心対象が確認できる。図9は訪日旅行客に分類された投稿者による写真の一覧、図10は同じメッシュにおける日本在住者に分類された投稿者による写真の一覧である。訪日旅行客の写真には、文房具売り場やおもちゃ売り場、ホテルのユニットバスなどの日本在住者にはない写真があった。ほかの地点における訪日旅行客の写真にはコインロッカーやコインランドリーを撮影したものもあった。



図 11 訪日旅行客の投稿した写真の一部



図 12 日本在住者の投稿した写真の一部

#### 9. まとめ

本研究では、写真投稿用SNSであるFlickrに投稿された写真に紐づけられた情報を取得し、訪日外国人と日本人が関心をもつ事象や場所の比較・分析を行うことで、どのような場所が、日本在住者と訪日旅行客で関心度合いが異なるかを調査した。具体的な数値を取得するだけでなく、ヒートマップに出力したりGoogle Mapと連動させたりして可視化したことで、訪日旅行客や日本在住者が訪れる場所の違いや共通点をわかりやすく示した。また、可視化によってどのような場所が訪日旅行客に関心を持たれているか等を発見できることが確認できた。課題としては、一次データの段階で緯度経度の情報が大幅にずれている写真が存在したことが挙げられる。

この分析システムを今後は、例えば、Flickr apiパラメーターで日付を指定することにより、観光地のPR活動を行った前後でPR活動のターゲットとした層の訪問者数に影響が出たかを検証したり、対象地域を広げることで、訪日旅行客が関心を示しそうな地域であるにも関わらず旅行客数が伸び悩んでいる地域を発見したりすることに応用できると考えられる.

# 参考文献

- [1] 『日本経済新聞』電子版,参照先: https://www.nikkei.com/article/DGXLASFL20HPK\_ Q7A920C1000000/, (2017/9/20)
- [2] 観光地域振興課観光庁国土交通省, "平成 27 年度 ICT を活用した訪日外国人観光動態調査 事業実 施 報 告 書", 参 照 先: https://www.mlit.go.jp/ common/001158957.pdf
- [3] 免田哲矢, VictorKryssanov, 林勇吾, 小川. "Twitter を用いたリアルタイム情報収集による観光地情 報推薦システム", 情報処理学会全国大会講演論 文集, Vol.73, No.4, pp.4.647-4.648, 2011
- [4] 倉田陽平, "観光ポテンシャルの可視化によるスマートフォン向けのシンプルな観光情報サービス",地理情報システム学会講演論文集(CD-ROM), Vol.20, pp.ROMBUNNO.E-6-1 2011
- [5] 中嶋勇人・新妻弘崇・太田学, "位置情報付きツィートを利用した観光ルート推薦",情報処理学会研究報告(Web), Vol.2013-DBS-158, NO.28(WEB ONLY) 2013