

写真とそのメタデータを用いた 居住国ごとの観光行動分析： 京都市とその周辺地域を対象として

研谷 朋花¹・木村 優介²・大庭 哲治³・須崎 純一⁴

¹ 学生会員 京都大学大学院工学研究科 社会基盤工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1)
E-mail: togiya.tomoka.23u@st.kyoto-u.ac.jp

² 正会員 京都大学助教 大学院工学研究科 社会基盤工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1)
E-mail: kimura.yusuke.8m@kyoto-u.ac.jp

³ 正会員 京都大学准教授 大学院経営管理研究部 (〒606-8501 京都市左京区吉田本町)
E-mail: oba.tetsuharu.5n@kyoto-u.ac.jp

⁴ 正会員 京都大学教授 大学院工学研究科 社会基盤工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1)
E-mail: susaki.junichi.3r@kyoto-u.ac.jp

観光における過度な混雑の緩和は、感染症拡大防止のみならず、観光の満足度を高めることにもつながる。こうした混雑緩和施策の検討のため、本研究ではソーシャルメディアにより共有された写真とそのメタデータを活用し、京都市とその周辺地域を対象に、観光者の居住国および在住者を推定する方法を明確化するとともに、国別訪問地と撮影地の傾向を明らかにすることを目的とする。撮影者がこれまでにアップロードした全ての写真の位置情報から最も枚数が多い国を居住国と推定し、さらに推定居住国が日本となった撮影者に対して対象地域内の写真の撮影時間を用いて在住者を推定した。推定された居住国ごとの訪問地・撮影地傾向を分析した結果、在住者がよく訪れて写真を撮っている観光スポットと、観光者が訪れて写真を撮っている観光スポットの違いや、推定された居住国ごとの訪問地や撮影地の違いが明らかとなった。

Key Words: *tourist behavior, Flickr, reverse geocoding, country of residence*

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

近年の感染症の流行を受け、観光地においては過度な混雑の緩和が求められている。感染症の流行以前には多くの外国人観光者が日本を訪れており、有名な観光地に多くの人が集中したため、人の多さや混雑が深刻な問題となっていた。感染症の急拡大によって観光者の数は減少したが、2022年10月には日本政府が水際対策を緩和し、海外からの個人旅行の受け入れや入国ビザの免除が再開され、徐々に外国人観光者が戻ってきている。そのため、感染症対策だけでなく観光地の魅力を損なわないためにも、観光地での混雑の実態を把握し、緩和にむけて取り組んでいく必要がある。

観光地の混雑を緩和するためには、観光者の行動や観光地の特性を把握する必要がある。その把握のためのデータとして、本研究ではソーシャルメディアのひとつである写真共有サービス Flickr に投稿された写真画像を使

用する。観光地で撮影された SNS 上の写真には、撮影者が他の撮影者に伝えたいと感じたほど魅力的であった物や出来事が写されている。さらにこれらの写真とともに、EXIF (Exchangeable image file format) といわれる写真のメタデータから抽出された位置情報や撮影日時、カメラの種類などの情報も参照できる。特に位置情報を用いることで、観光者が撮影行動を取るほどに魅力を感じた場所を対象に分析を行うことができる。加えて、撮影者ごとに写真を収集することで、最も多く写真を撮った国から居住国を推定することもでき、国ごとの訪問地傾向を分析することが可能になると考えられる。

特に京都市は日本有数の観光地であり、日本人観光者だけでなく外国人観光者も多く訪れている。日本政府観光局 (JNTO) の日本の観光統計データによると、2019年の観光目的の訪日外国人のうち 32.8%が京都を訪れており、これは大阪府、東京都に次いで3番目に多い²⁾。外国人観光者の京都での観光行動について、そこを訪れたかどうかではなく、そこで写真を撮ったのか、撮っていた場

合はどの程度の枚数の写真を撮影したのかに注目して居住国ごとの傾向を分析することで、外国人が魅力的に感じた観光地について混雑の詳しい実態の把握、解消方法の提案につながると考えられる。

以上の背景から本研究では、京都市とその周辺地域を対象に、写真共有サービスから得られた観光地で撮影された写真とそのメタデータから、観光者の居住国および在住者を推定する方法を明確化するとともに、国別訪問地と撮影地の傾向を明らかにすることを目的とする。具体的には、撮影者がこれまでにアップロードした全ての写真の位置情報から最も枚数が多い国を居住国と推定し、さらに推定居住国が日本となった撮影者に対して対象地域内の写真の撮影時間を用いて在住者を推定する。これらの属性を用いて、エリアごとの撮影枚数と撮影人数をカウントし、推定居住国との対応分析を行う。さらに京都市産業観光局が毎年行っている京都観光総合調査³⁾と比較することで、実際に訪問した場所と魅力的に感じた場所との違いについて考察する。

(2) 研究の位置づけ

本研究に関連する既往研究として、外国人観光者の行動を分析する研究や、ソーシャルメディアに投稿された写真を用いた観光行動の分析に関する研究が挙げられる。外国人の観光に関する研究として、松井ら⁴⁾は外国人旅行者の個人属性による訪問地と観光活動のパターンの違いを定量的に分析した。国ごとの都道府県別の訪問地の傾向や観光活動を明らかにしている一方で、細かい都市・地区スケールでの分析は行っていない。また、行動を決定づける要因の一つとして、海外の観光ガイドブックを用いた研究では、フランスのガイドブックで紹介されているモデルコースから観光地の中心性分析を行った河内らの研究⁵⁾や、日本と英語圏のガイドブックにて紹介された観光スポットの空間分析を行った鈴木らの研究⁶⁾がある。しかし、これらは扱うことができるガイドブックや国の数に限りがあり、国ごとの比較まではできていない。また実際の観光行動との関連も分析されていない。

ソーシャルメディアに投稿された写真を用いた研究として、Rugna et al.⁷⁾は投稿者が撮影した写真から位置情報を用いて旅行履歴を取得し居住国を推定した。一方で居住国ごとの観光行動の分析は行っていない。櫻川⁸⁾は特定のエリア内で撮影された写真から滞在時間を求め、撮影者を観光者と在住者に分類した。在住者と観光者それぞれに推定された撮影者が投稿した写真の撮影地点を示しているが、見つかったホットスポットの分類などは行われていない。さらに、北村ら⁹⁾は全世界を対象として SNS に投稿された写真を取得し、撮影日数等を使用して推定した居住国別に都道府県の訪問割合の相違分析や、撮影者が写真に付与したタグを用いた都市・地区スケールで

の撮影地点の比較等を行っている。居住国ごとに好まれる都道府県や訪れるエリアの広がり等の観光行動の特徴が異なること、アジア人、欧米人で写真につけられるタグが異なること、さらに空間的な分布も異なることを明らかにした。一方で、都市や地区より小さなスケールでの分析や時間的特性についての分析は行っていない。

本研究の特徴として、位置情報付き写真に付随しているメタデータを用いて撮影者の居住国を推定し在住者が撮影した写真を考慮して分類を行っている点、推定居住国と観光者の興味、観光行動との関係を考察している点、さらに京都市が毎年行っている京都観光総合調査との比較を行っている点が挙げられる。

2. 対象地と使用した画像データ

(1) 対象地域の画像データ

本研究では、写真共有サービスである Flickr¹⁰⁾とその API (Application Programming Interface) を用いた。Flickr は、写真を投稿して公開したり他の利用者と交流したりすることができるオンラインの写真共有サービスである。Flickr から提供される API を用いることで、特定の条件の写真を検索しその情報を取得することができる。つまり、写真の URL の他に投稿者の ID や撮影日時、撮影地点の緯度・経度などが写真のメタデータとして取得できる。

対象エリアについて、撮影地点が図-1 に示す京都市とその周辺（北緯 34.876403 度から 35.128871 度，東経 135.638580 度から 135.831527 度），かつ撮影日が 2015 年 4 月 1 日から 2020 年 3 月 31 日までの 5 年間に含まれるものとし、写真を収集した。上記の対象範囲は、京都市と



図-1 対象地域

その周辺における一連の観光行動を想定し、北は貴船神社（京都市左京区）、南は平等院鳳凰堂（宇治市）や石清水八幡宮（八幡市）、西は保津峡（京都市西京区・右京区）、東は醍醐寺（京都市伏見区）が含まれるエリアとした。

上記の条件のもとで取得した京都の写真は 173,070 枚であった（取得日：2022 年 7 月 5 日）。このうち、アクションカメラや Web カメラ、360 度カメラで撮影された写真を除外し、デジタル一眼レフ、ミラーレス一眼、コンパクトデジタルカメラなどのデジタルカメラあるいはスマートフォンで撮影された写真 154,756 枚を使用した。

(2) 居住国推定に用いたデータ

さらに、撮影者の居住国の推定のため、(1)の条件で取得した 154,756 枚の写真から得られた 3,132 人の撮影者を対象に、これまでに Flickr にアップロードした全ての写真を取得した（取得日：2022 年 10 月 24 日）。その写真 20,160,099 枚のうち、緯度・経度の位置情報を含む写真は 8,022,480 枚であった。これらの写真について、逆ジオコーディングを行った。逆ジオコーディングとは、緯度・経度の位置情報を用いて、撮影地点の住所を取得することである。今回は居住国の推定が目的であったため、国名のみを取得した。

また、船上や飛行機内で撮影したと思われる位置情報が海上の写真については、排他的経済水域内であればその国で撮影されたと見なした。表-1 に示すとおり、位置情報が陸上にあり、国名を取得できた写真は 8,009,513 枚、海上にあり国名が取得できなかった写真は 12,967 枚であり、そのうち排他的経済水域内にあった写真は 9,990 枚であった。位置情報を含む写真の総数が 30 枚未満の撮影者については、Flickr をあまり利用しておらず、正確な推定

表-1 取得した写真

写真の種類		枚数
取得した写真		20,160,101
位置情報あり	陸上	8,009,513
	排他的経済水域内	9,990
	その他	2,977
位置情報なし		12,137,621

表-2 国別回答人数（京都観光総合調査）

国		回答人数
日本人		4,400
外国人	北米	170
	オセアニア	125
	欧州	449
	中国	480
	台湾	140
	韓国	85
	香港	125
	東南アジア	94
	中東・中南米・アフリカ・その他	66

が難しいと考えられるため、今回の分析から除外した。位置情報を含む写真の総数が 30 枚以上の撮影者は 2,788 人であった。

また、Flickr にはプロフィールとして撮影者自身が居住国を登録することができる。居住国を登録していたのは全体の 44%にあたる 1,377 人であった。しかし、これらの登録情報は形式が定まっておらず、国名を登録している人や市町村名を登録している人などさまざまな形式が見られた。そこで国名の登録がない人については地名から国名を割り出し、推定結果を確認する際の正解データとして用いた。

(3) 京都観光総合調査の訪問地データ

京都観光総合調査は、京都観光における観光客数や観光客の満足度、外国人観光客と日本人観光客の動向等を把握することを目的に、京都市産業観光局により毎年行われている。今回は感染症拡大前の 2019 年の調査を使用した。この調査は京都市内の主要な鉄道駅、観光駐車場において、2 月、5 月、8 月、11 月に無作為に調査対象者を抽出して、日本人観光客には郵送回答、外国人には面接聴取で行われた。回答者は表-2 のとおり日本人が 4,400 人、外国人は 1,732 人であった。質問項目の市内の訪問地について、日本人と外国人で選択肢がやや異なっていたため、表-3 に示すとおり場所を確認して統一した。

表-3 市内訪問地の回答選択肢（京都観光総合調査）

外国人向け	外国人向けの設問項目に対応した日本人向けの項目
清水寺	清水・祇園周辺
二条城	二条城・壬生周辺
伏見稲荷大社	伏見周辺
金閣寺	きぬかけの路周辺
ギオンコーナー	清水・祇園周辺
嵐山・嵯峨野	嵯峨嵐山周辺
祇園	清水・祇園周辺
八坂神社	清水・祇園周辺
京都御所	京都御所周辺
銀閣寺	銀閣寺・哲学の道・百万遍周辺
錦市場	烏丸御池・烏丸四条周辺
京都タワー	京都駅周辺
京都駅周辺	京都駅周辺
龍安寺	嵯峨嵐山周辺
伏見（伏見稲荷大社以外）	伏見周辺
東寺	京都駅周辺
高台寺	清水・祇園周辺
南禅寺	岡崎・蹴上周辺
東福寺	京都駅周辺
平安神宮	岡崎・蹴上周辺
嵐山モンキーパーク	嵯峨嵐山周辺
東山	清水・祇園周辺
河原町・四条周辺	河原町三条・四条周辺
三十三間堂	東山七条周辺
下鴨神社	下鴨・北山周辺

3. 分析手法

(1) 居住国の推定

2(2)で得られた写真に対して、北村⁸⁾の手法を参考に、各撮影者に対して国ごとに写真の枚数をカウントし、最も枚数が多い国をその撮影者の居住国と推定した。推定の条件を決定するにあたり、Flickr のプロフィールに居住国を登録している撮影者を抽出し、登録されている居住国と推定された居住国とを比較した。具体的には、最も多くの写真が撮影された国の写真の枚数が全体に占める割合がどの程度であれば居住国として適切であるかについて、閾値を変化させつつ、推定データの中で正しく推定された割合を示す適合率を調べ検討した。

(2) 在住者の推定

居住国が日本と推定された撮影者を対象に、在住者を推定した。これにより、日本に住んでいると考えられる人を観光者（非在住者）と在住者とに分けることができる。在住者の推定のためのデータとして、櫻川⁷⁾の手法と同様に、写真の撮影の時間間隔から求められる合計滞在時間あるいは滞在率を用いることを検討した。手順は以下のとおりであり、3)の段階で合計滞在時間を、5)の段階で滞在率を算出した。

- 1) 撮影者ごとに Flickr にアップロードされた全ての写真を撮影時間に基づいて時系列でソートする。
- 2) それぞれの写真の位置情報から撮影地点が対象地域（図-1）内であるか判定を行う。
- 3) 対象地域内の写真が連続した際には、その撮影時間の差を求める事を繰り返し、撮影時間の差の総和を求める。この撮影時間の差の総和を合計滞在時間とする。
- 4) 撮影者がアップロードしている全ての写真のうち、最初に撮影された写真と最後に撮影された写真の撮影時間の差を全体差として求める。
- 5) 撮影時間の差の総和を全体差で割ることで、滞在率を求める。

このようにして求めた合計滞在時間と滞在率は、値が大きいくほど在住者である可能性が高くなると考えられる。

在住者の推定においても、居住国の推定と同様に、Flickr のプロフィール情報に登録されている居住地のデータを正解データとして用いた。対象は Flickr のプロフィールに居住国として日本の地域を登録している撮影者であり、近畿の地名を登録している撮影者を在住者とした。これは、“Kyoto”と登録している撮影者が京都市民なのか京都府民なのかを判断できないこと、また大阪や奈良など近隣の府県の在住者は気軽に京都を訪れることができるため、遠方からの日本人観光者とは異なる観光行動を示すと考えられたためである。プロフィール情報から在住者と判断された撮影者について、合計滞在時間と

滞在率の閾値を変化させて適合率を確認し、どちらが条件としてより適切か検討した。

(3) 撮影者の推定居住国と訪問先の傾向分析

対象地域内で撮影された写真を用いて、推定居住国ごとに観光スポットについて分析した。観光スポットについては、京都市について紹介している観光誌¹⁾を参考に設定した。さらに、東山地区については観光スポットが多く、観光誌のエリアの設定が多様であり、実際にはかなり多くの写真が撮影されていた。そのため実際に撮られた写真の分布も参考にし、観光スポットについては図-2 のように設定した。

設定した観光スポットごとに含まれる写真の枚数とそれらを撮影した人数をカウントし、居住国ごとの訪問先傾向の違いや類似度を定量的に捉えることを目的に対応分析を行った。対応分析とは、クロス集計の項目間の関係を視覚的に分かりやすくするものである。具体的には、推定居住国ごとの撮影枚数及び撮影人数と観光スポットの相関が最大になるように並び替え、軸を求める。寄与率が高い二つの軸を用いて、平面上に観光スポットと推定居住国ごとの撮影枚数及び撮影人数の関係を散布図として表すことができる。

さらに、比較のため京都市産業観光局が行っている京都観光総合調査に記載されている国別の市内訪問地についても同様に分析した。京都タワーやギオンコーナー、嵐山モンキーパークについては、特定の地点であり Flickr の画像データとの比較は難しいと考え、今回の分析からは除外している。

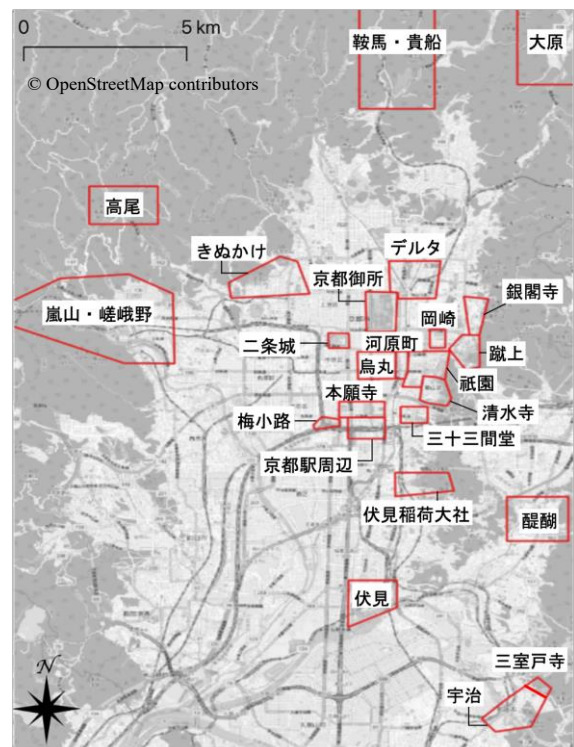


図-2 カウントした観光スポットの位置図

4. 分析結果と考察

(1) 居住国の推定結果

推定居住国（最も枚数が多かった国）と、プロフィール情報の居住国との適合率を確認した結果を図-3 に示す。最も多くの写真が撮影された国の写真の枚数の全体に占める割合が 0.4 前後を閾値とした際に適合率が大きく減少し 0.8 を下回った。そのため、今回は位置情報を含む写真の総数が 30 枚以上、かつ最も多くの写真が撮影された国の写真の枚数が全体の 4 割以上を占めていた 2,129 人の撮影者を対象に居住国を推定した。

推定された国ごとの人数が 15 人以上であった 15 カ国の撮影された写真の枚数および撮影者の人数について表-4 に示す。居住国が日本と推定された撮影者の数が他の国に比べて多くなった。これは、最初に京都にエリアを設定しそこで写真を撮影していた撮影者を対象に居住国を推定したためであると考えられる。

また、国ごとの人数を確認すると、表-5 の京都観光総合調査に記載されている外国人宿泊客の比率¹⁰⁾とはやや

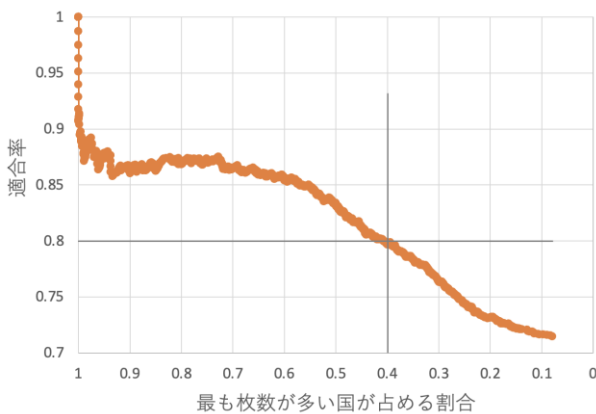


図-3 推定居住国の適合率

表-4 推定居住国ごとの人数

推定居住国	人数	枚数
Japan	817	70,193
United States	303	9,534
Taiwan	249	20,108
United Kingdom	119	4,250
China	94	1,996
Australia	70	2,899
France	60	1,257
Spain	58	1,312
Italy	47	537
Canada	40	1,444
Germany	27	762
Thailand	25	575
Singapore	20	604
South Korea	18	568
New Zealand	17	292

異なっていることがわかる。宿泊客の比率では、中国や台湾、香港や韓国などの東アジアの国が上位であるのに対して、推定結果ではアメリカだけでなくイギリスやフランス、スペインなど欧州の国が上位になっている。これは Flickr が米国の会社であり、欧米で広く利用されていることと関連があると考えられる。

(2) 在住者の推定

(1)で居住国を推定した結果、居住国が日本であると推定された撮影者は 817 人であった。このうち、日本国内の地域をプロフィールに登録している撮影者 170 人を対象に、滞在率と合計滞在時間の閾値を徐々に小さくして、適合率の変化を確認した。図-4 の結果から明らかなように、滞在率よりも合計滞在時間のほうが高い適合率を示している。合計滞在時間をみると、30 日を過ぎたあたりから適合率が急激に減少している。よって、合計滞在時間

表-5 2019年京都市外国人宿泊客数（上位16カ国）

国・地域名	宿泊客数（千人）	構成比（%）
中国	2,457.3	29.6
アメリカ	1,075.6	13.0
台湾	841.6	10.1
オーストラリア	455.4	5.5
香港	315.8	3.8
韓国	313.9	3.8
イギリス	300.7	3.6
フランス	260.8	3.1
イタリア	242.2	2.9
シンガポール	186.7	2.3
スペイン	181.2	2.2
カナダ	165.3	2.0
ドイツ	154.2	1.9
タイ	100.1	1.2
中東	97.4	1.2
インドネシア	83.1	1.0

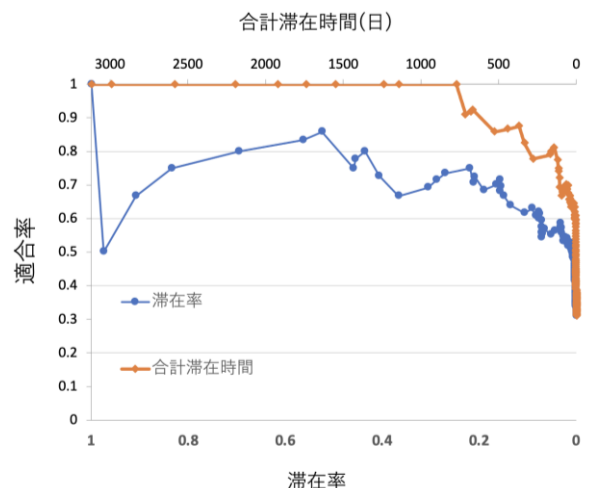


図-4 在住者の適合率

表-6 在住者と観光者

推定居住国	人数	枚数
Japan	700	34,626
Japan (在住者)	117	35,567

表-7 固有値及び寄与率 (京都観光総合調査)

軸 No.	固有値	寄与率 (%)	累積寄与率 (%)
1	0.168	85.0	85.0
2	0.020	10.3	95.3

が 30 日以上であれば在住者であると判断した。

以上の閾値を用いて、居住国が日本と推定された 817 人のうち 117 人を在住者と推定した。それぞれの人数と枚数について表-6 に示す。観光者の方が多い一方、撮影枚数は在住者がやや上回っていることが確認できる。このことから、在住者と推定された撮影者は、対象エリア内での撮影枚数が日本人観光者に比べて多く、より気軽な観光行動がなされていると捉えることができる。

(3) 撮影者の推定居住国と訪問先の傾向

a) 京都観光総合調査の分析

まず、比較対象となる京都観光総合調査による訪問地の対応分析の結果を示す。説明軸ごとの固有値、寄与率、累積寄与率を表-7 に示す。累積寄与率は第 1 軸、第 2 軸で 95.3%と非常に高い値となっている。第 1 軸と第 2 軸による散布図を図-5 に示す。散布図は、図-6 との比較のため第 1 軸を反転させている。

寄与率が 85%である第 1 軸に注目すると、右に日本が、左に外国人がまとまっているため。この図の右側には日本人がよく訪れている観光スポット、左側には外国人観光者がよく訪れている観光スポットがプロットされているとみることができる。第 2 軸においては、寄与率は大きくないが下にアジア圏の国、上に欧米の地域がプロットされた。また、香港と中国、台湾は近くにプロットされており、似た傾向を示すことがわかる。

b) Flickr の画像データの分析

設定した観光スポットごとにカウントした結果を用いて対応分析を行った。推定された居住国の人数が 15 人未満の国については個人の行動の影響が大きくなってしまおうと考えられたため除外した。推定された居住国の人数が 15 人以上の 15 カ国及び在住者を 9 つのグループにまとめ、京都の有名な観光スポットなどについて撮影枚数と撮影人数をカウントした。対応分析による撮影者数、撮影枚数の分析結果の説明軸ごとの固有値、寄与率、累積寄与率、および散布図をそれぞれ表-8、図-6 に示す。

図-6 (a)撮影者数はどのくらいの人が写真を撮ったのかを表しており、累積寄与率は 75.4%となっている。第 1 軸に注目すると、右に在住者が、左に観光者がまとまってい

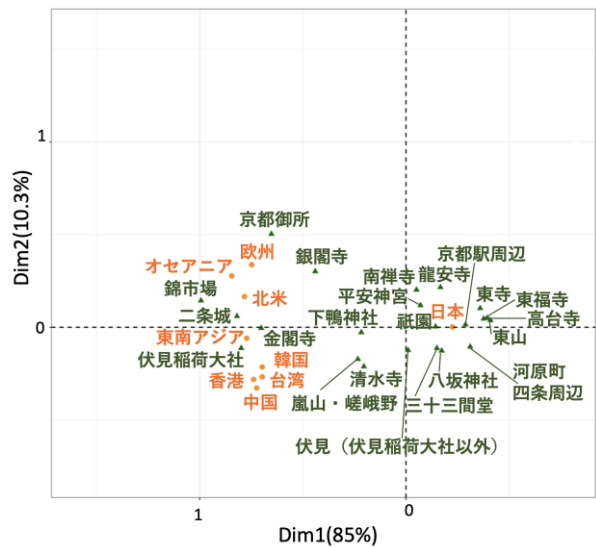
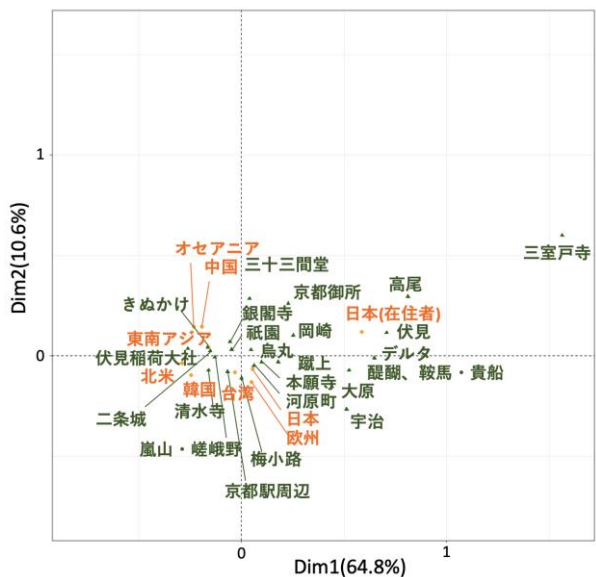
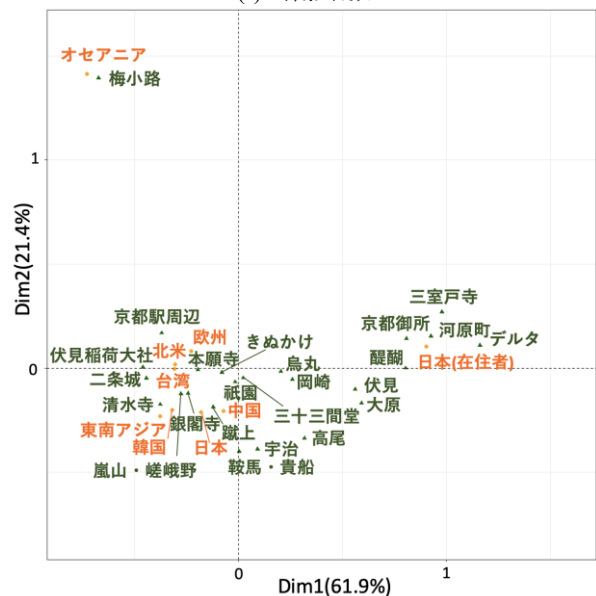


図-5 散布図 (京都観光総合調査)
(図-6 との比較のため第 1 軸を反転)



(a) 撮影者数



(b) 撮影枚数

図-6 散布図 (Flickr の画像データ)

表-8 固有値及び寄与率

(a) 撮影者数

軸 No.	固有値	寄与率 (%)	累積寄与率 (%)
1	0.053	64.8	64.8
2	0.009	10.6	75.4

(b) 撮影枚数

軸 No.	固有値	寄与率 (%)	累積寄与率 (%)
1	0.243	61.9	61.9
2	0.084	21.4	83.3

る。特に在住者の周辺にプロットされた観光スポットに注目すると、高雄や伏見、醍醐、鞍馬・貴船など郊外はややアクセスしにくい観光スポットが多い。一方で観光者がプロットされている左側には、嵐山や清水寺、二条城など京都の有名な観光スポットが確認できる。このことから第1軸は、観光スポットが定番である度合いを表していると考えられる。

また第2軸については、寄与率10.6%と高くはないものの、値が大きいとあじさいが有名な三室戸寺や紅葉がよく知られる高雄、たくさんの仏像が並ぶ三十三間堂など、目的や見所が明確である観光スポットが見られる。一方値が小さいと、宇治や大原など見所が点在し、通年で楽しむことができるなどの特徴が挙げられる。これらの特徴を観光の自由度として解釈すると、値が大きいと自由度が低く決まった観光が行われており、値が小さいと自由度が大きく訪問先での過ごし方が多様であると捉えることができる。

以上の結果から、日本人(在住者)はややアクセスが悪い郊外の観光スポットに訪れて写真を撮っており、日本人観光者は外国人観光者よりやや右にプロットされているため比較的日本人(在住者)のように穴場の観光スポットを好む。一方で、北米や韓国、オセアニアと推定された撮影者は、伏見稲荷大社や二条城、清水寺など王道の観光スポットを訪れて写真を撮る傾向があることがわかる。

図-6(b)撮影枚数の結果は、そのエリアでどの程度の写真が撮られたかを表しており、左上に梅小路エリアと推定居住国のオセアニアの2つの点が出ていることが見て取れる。これは、梅小路エリアにある京都鉄道博物館において多くの写真を撮影しているオーストラリアの撮影者がいた影響を強く受けたためと考えられる。このことは、図-6(a)撮影者数を用いた分析結果では梅小路とオセアニアが突出していないことから確認できる。

また軸についてはある程度図-6(a)撮影者数の解釈を適用できると考えられ、第1軸は値が大きいほど在住者が好んで訪れる穴場の観光スポット、値が小さいほど観光者が訪れる定番の観光スポットと捉えることができる。第2軸は、先ほど観光の自由度と述べた。値が大きければある程度定まった見所があり、小さければ個人によっ

て見る場所も変わってくると捉えることができる。その結果、北米や韓国などの地域が、伏見稲荷大社や清水寺、二条城などの定番観光スポットで多くの写真を撮っていることや、撮影者数での分析ほど外国の地域の類似が見られないことなどがわかる。

c) 訪問地と撮影地との比較

どちらも日本(Flickrの画像データでは在住者)が、他の地域からは離れた地点にプロットされたものの、その内容は異なっていると考えられる。京都観光総合調査では日本がプロットされた地点周辺に多くの観光スポットがある(図-5)のに対し、Flickrの画像データではプロットされている点が少ない(図-6)。さらに、プロットされている観光スポットも異なっており、Flickrの画像データでは高雄や大原など郊外の観光スポットが日本(在住者)の周辺に集まっている。これらの観光スポットは、そもそも京都観光総合調査では外国人向けの選択肢に含まれていなかったため、分析できていない。

また、京都観光総合調査では訪れた場所が、Flickrの画像データからは魅力を感じた場所が把握できることを踏まえ、京都観光総合調査で外国人観光者(特に欧米やオセアニア)が多く訪れている「二条城」「京都御所」「銀閣寺」に注目する。Flickrの画像データの撮影者数では、値が小さい(外国人観光者が好んで写真を撮りに訪れていると判断される)順に「二条城」「銀閣寺」、少し離れて「京都御所」となっている。撮影枚数でも同様に並んでいるが、「京都御所」が大きく離れて日本(在住者)の近くにプロットされている。このことから二条城および銀閣寺では外国人観光者が多く、彼らがたくさんの写真を撮影している一方、京都御所には多くの外国人観光者が訪れるがそこで写真を撮った人や写真の枚数が少なく、むしろ日本人(在住者)が撮った写真の枚数が優勢であり、魅力を感じていると見ることができる。

最後に、京都観光総合調査では観光者である日本人が外国人から離れてプロットされたのに対し、Flickrでは日本人観光者と推定された人は外国人と推定された人と似た結果を示した。京都観光総合調査では、そもそも在住者は調査対象となっていない。Flickrの画像データを用いた在住者の推定では、遠方からの観光者の行動を明らかにするため近畿圏居住者を在住者と定義しているのに対し、京都観光総合調査では観光客を“観光目的だけでなく、ビジネス、買物、イベント、観劇、スポーツ、友人・知人訪問等の目的で入浴した人を指し、市外在住で通勤、通学以外の目的で入浴した人全て”と定義している。実際、回答者の出発地割合を確認すると近畿が37.5%と最も多くなっており、近隣からの観光者の行動が強く影響したと考えられる。

5. まとめ

本研究では、京都市とその周辺を対象に写真共有サービスから得られる位置情報付き写真を用いて観光者の居住国および在住者を推定し、観光エリアごとの撮影者数や撮影枚数を京都観光総合調査と比較することで、撮影者の推定居住国と訪問地の傾向を考察した。得られた成果は以下のとおりである。

写真に含まれる位置情報から、撮影者ごとに国別の撮影枚数をカウントし、居住国を推定した。Flickr に登録されたプロフィール情報と比較した結果、最も撮影枚数が多い国の写真の枚数が占める割合が 4 割以上という条件を設けることで、80%の適合率で推定が可能となった。さらに、エリア内で連続して撮影された写真の撮影時間差から合計滞在時間を算出し、同じく Flickr に登録されたプロフィール情報と比較した結果、合計滞在時間が 30 日以上であれば在住者とみなすことが妥当であった。

推定した居住国、および在住者について設定したエリアごとの撮影者数と撮影枚数を用いた対応分析の結果、在住者について観光者とは異なる場所に訪れていることが明らかとなった。在住者は郊外のややアクセスしにくい観光スポットを好むという特異な傾向を示した一方、日本人観光者は外国人観光者と似た傾向を示した。それに対し京都観光総合調査では、日本観光者が外国人観光者と異なる傾向を示した。これは、近隣からの観光者の行動が強く影響したと考えられる。

これらの分析では、撮影人数および撮影枚数のカウントに用いたエリアの設定が、結果に大きな影響を与えていると考えられる。さらに、今回は写真の被写体と訪問地の関係については分析を行っていない。被写体との関係を分析することで、何に興味を持ったのかを把握することができ、居住国ごとの訪問地傾向をより明らかにすることができるだろう。

謝辞：本研究は JSPS 科研費 22K04365 の助成を受けた。

REFERENCES

- 1) 国土交通省観光庁：訪日外国人観光客の受け入れ関連情報，https://www.mlit.go.jp/kankocho/page03_000076.html，(閲覧 2023.3.1)。[Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism : Information related to the reception of foreign visitors to Japan, https://www.mlit.go.jp/kankocho/page03_000076.html, (viewed 2023.3.1).]
- 2) 日本政府観光局：日本の観光統計データ，<https://statistics.jnto.go.jp/graph/>，(閲覧 2023.3.1)。[Japan National Tourism Organization: Japan Tourism Statistics, <https://statistics.jnto.go.jp/graph/>, (viewed 2023.3.1).]
- 3) 京都市産業観光局：京都観光総合調査 令和元年(2019年)1月～12月，2020。[Kyoto City Industry and Tourism: Kyotokankousougoucyousa 2019, 2020.]
- 4) 松井祐樹，日比野直彦，森地茂，家田仁：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 D3(土木計画学)，Vol.72, No.5, pp.533-546, 2016。[Matsui, T., Hibino, N., Morichi, S. and Ieda, H.: Behavior analysis on inbound tourists to Japan focus on their destinations and activities based on individual data, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3 (Infrastructure Planning and Management)*, Vol.72, No.5, pp.533-546, 2016.]
- 5) 河内良彰，高井計吾：「Hachette Livre」が勤める京都の旅路一観光の中心性分析一，日本観光研究学会全国大会学術論文集，Vol.36, pp.297-302, 2021。[Kouchi, Y. and Takai, K.: Kyoto's Journey in “Hachette Livre” – Centrality Analysis of Tourist Destinations –, *Proceedings of Japan Institute of Tourism Research Annual Conference*, Vol.36, pp.297-302, 2021.]
- 6) 鈴木晃志郎，若林芳樹：日本と英語圏の旅行案内書からみた東京の観光名所の空間分析，地学雑誌，Vol.117, No.2, pp.522-533, 2008。[Suzuki, K. and Wakabayashi, Y.: Spatial analysis of tourist attractions listed in Japanese and English guidebooks to Tokyo, *Journal of Geography*, Vol.117, No.2, pp.522-533, 2008.]
- 7) Rugna, J. D., Chareyron, G., Branchet B.: Tourist behavior analysis through geotagged photographs: A method to identify the country of origin, *IEEE 13th International Symposium on computational Intelligence and Informatics (CINTI)*, pp.20-22, 2012.
- 8) 櫻川直洋，廣田雅春，石川博，横山昌平：ジオタグ付き写真の撮影者を在住者と観光者に分類することによるホットスポットの発見，第7回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2015)，2015。[Sakuragawa, N., Hirota, M., Ishikawa, H. and Yokoyama, S.: Discovering hotspots by classifying geotagged photo takers into residents and tourists, *The 7th Forum on Data Engineering and Information Management*, 2015.]
- 9) 北村武士，本間健太郎，今井公太郎：Flickr のジオタグ付き写真データから見る日本全土の観光特性-居住国推定とタグクラスタリングによる訪日外国人の興味分析，日本建築学会計画系論文集，Vol.86, No.755, pp.187-197, 2019。[Kitamura, T., Honma, K. and Imai, K.: Tourism characteristics throughout Japan determined from geotagged Flickr photo data -Interest analysis of foreign tourists based on estimated place of residence and tag clustering, *Transactions of AIJ. Journal of architecture, planning and environmental engineering*, Vol.86, No.755, pp.187-197, 2019.]
- 10) Flickr, <https://www.flickr.com/>, (viewed 2022.7.5).
- 11) るるぶ京都'24, JTB パブリッシング, 2023。[rurubu Kyoto'24, JTB publishing, 2023.]

ANALYSIS OF TOURIST BEHAVIOR BY COUNTRY OF RESIDENCE
USING PHOTOS AND THEIR METADATA:
WITH A FOCUS ON AROUND KYOTO CITY

Tomoka TOGIYA, Yusuke KIMURA, Tetsuharu OBA and Junichi SUSAKI