

# 投稿写真を用いたスポットの知名度と興味度に基づく ピクトリアルマップ生成システム

小崎 大和<sup>†</sup> 王 元元<sup>†</sup> 河合由起子<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 山口大学工学部知能情報工学科 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1

<sup>††</sup> 京都産業大学コンピュータ理工学部 〒603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山

E-mail: †{u030ff, y.wang}@yamaguchi-u.ac.jp ††kawai@cc.kyoto-su.ac.jp

あらまし 近年、多くの写真投稿サイトが普及している。その中では、人気なスポットの写真を共有するユーザが多く見受けられる。また、投稿写真に付与されている view 数やコメント数などには、ユーザの興味や関心が潜在的に反映されている。そこで、本研究では、投稿写真に付与されている多様なメタデータ (view 数, 位置情報, 投稿日時) を用いて、あるスポットに関する知名度と興味度をそれぞれに算出し、それらを反映した 2 種類のピクトリアルマップを生成する手法を提案する。本手法で提案しているピクトリアルマップとは、ある地域で特徴になりうるものを、絵や写真を用いて直観的にわかりやすく示した地図である。これにより、人々にある地域でさまざまなスポットの興味と関心を深められ、観光や経済の振興への応用につながることを期待できる。

キーワード ピクトリアルマップ, 投稿写真, Flickr, 知名度, 興味度

## 1. はじめに

近年、スマートフォンの普及により時間や場所を問わずに、Instagram<sup>(注1)</sup> や Flickr<sup>(注2)</sup> のようなソーシャルネットワークサービス (以降、SNS と記す) を通して、多くのユーザが日常的にネット上に写真を投稿するようになった。例えば、Instagram は、2017 年 9 月に全世界ユーザ数が 8 億人を突破し、国内でも月間ユーザ数が 2000 万人を突破するほど凄まじい勢いで成長している [1]。SNS 上に投稿されている人々が撮影した写真の中には、潜在的に人々の興味や関心が反映されていると考えられる。また、観光において、国内観光者数は例年 6 億人を推移しており、海外からの訪日観光客も近年上昇している傾向にある [2]。観光スポットでは、多くの観光客が写真を撮り、SNS 上に投稿し共有する傾向がある。そこで本研究では、これらの傾向を活かし、SNS 上に投稿された写真を利用して、さまざまなスポットの興味や関心を深められることを目指す。

本研究では、指定した地域において SNS 上に投稿されている写真のメタデータ (view 数, 位置情報, 投稿日時) を用いて、あるスポットに関する知名度と興味度をそれぞれに算出し、それらを反映した特徴を直感的にわかりやすくした 2 種類のピクトリアルマップを自動生成する手法を提案する。ピクトリアルマップとは、ある地域で特徴になりうるものを、図や写真を用いて直感的にわかりやすくした地図である。日常的に使われる地図とは異なり、細かい町名や道名などが載っているのではなく、主に代表的な食べ物や建造物が載っている。代表的なものが実際に存在する地点に描かれていることが特徴である。これにより、人々にある地域でさまざまなスポットの興味と関心を

深められ、観光や経済の振興への応用につながることを期待できる。

知名度とは、どの程度多くの人々がその場所を知っているかを表す度合いである。知名度が高い場合、多くの人々がその場所について知っていることになり、知名度が低い場合、多くの人々がその場所についてあまり知らないということになる。そのため、短い投稿間隔で、多くのユーザが訪れ、多くの写真が投稿された場所の知名度が高くなる。また、一方で、興味度とは、どの程度多くの人々がその場所について興味や関心を持つかを表す度合いである。興味度が高い場合、多くの人々がその場所に興味や関心を持つことになり、興味度が低い場合、多くの人々がその場所に興味や関心をあまり持たないということになる。そのため、短い投稿間隔で、投稿写真の view 数が多い場所の興味度が高くなる。なお、本研究は Flickr に投稿された写真データを用いる。

本論文の構成は以下のとおりである。次章では提案システムの概要と関連研究について述べる。3 章では、投稿写真に付与されているメタデータを用いた知名度と興味度の算出手法を説明し、4 章では、提案手法に基づくピクトリアルマップの生成について述べ、5 章では、実装したシステムの有用性を図るための評価実験について述べた後、最後に、6 章でまとめと今後の課題について述べる。

## 2. システム概要と関連研究

### 2.1 ピクトリアルマップ生成システム

本研究では、Flickr に投稿された写真のメタデータを用いて、対象地域におけるスポットの知名度と興味度の算出を行い、また、算出した知名度と興味度に基づき 2 種類のピクトリアルマップを自動的に生成するシステムの構築を目指す。これにより、本提案システムでは図 1 のように 2 種類のピクトリアル

(注1) : <https://www.instagram.com/>

(注2) : <https://www.flickr.com/>

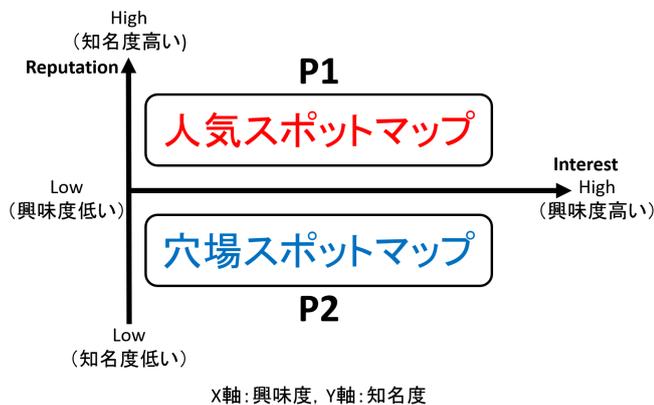


図1 2種類のピクトリアルマップの分類

マップを生成する。

- P1の場合：知名度が高い人気スポットマップ
- P2の場合：知名度の低い穴場スポットマップ

P1は人気な観光地に行ったことがない人や、観光地について詳しく知らない人を対象としている。P2はコアなスポットを知りたい人を対象としている。

図2にピクトリアルマップ生成システムの概要図を示す。本研究では、まずFlickr API<sup>(注3)</sup>を用いてスポットになりうる場所の写真を収集し、写真のview数 (views)、写真の位置情報 (the\_geom)、および写真の投稿日時 (date\_upload) などのメタデータをFlickrから取得し、データベースに格納する。それらのメタデータを用いて各スポットの知名度と興味度を算出する。ここで算出した知名度より、2種類のピクトリアルマップに分類する。本論文は、表示スポット数はそれぞれ15件とし、知名度上位15件が人気スポットマップ、それ以降の15件を穴場スポットマップとする。このとき、Google Maps API<sup>(注4)</sup>を利用し、元となるマップを生成する。また、写真の位置情報に基づき知名度の高い (あるいは低い) スポットの写真をマップ上にマッピングする。最後に、各スポットの興味度の高低に基づき4段階の色に分類し、ピクトリアルマップとして生成する。

## 2.2 関連研究

SNS上に投稿されたジオタグ付き写真から、ホットスポットを発見する研究や写真の撮影時刻や撮影場所の位置情報などのメタデータを利用し可視化する研究が活発に行われている。ホットスポット発見の研究では、Lacerdaら[3]は、写真の位置情報に加えて、複数の写真から撮影方向の交点を用いてホットスポットを抽出する手法を提案した。Hirotaら[4]は、ジオタグ付き写真の撮影順序および撮影方向情報を用いて、ホットスポットを関心領域と撮影スポットに分類する手法を提案した。これらの研究では、投稿写真の位置情報および撮影方向情報に着目し、ある地域に関するホットスポットを発見することができる。本研究では、投稿写真の位置情報に加えて、写真のview数や投稿の時間間隔などを用いてある地域に関するスポットの



図2 ピクトリアルマップ生成システムの概要図

知名度と興味度を算出し、それに基づき2種類のピクトリアルマップを生成することを目指す。

投稿写真可視化においては、地図空間上でタグが表す領域を求め、Flickr上の写真に付与された位置情報とタグを用いて地図上に可視化する研究が行われている[5][6]。王ら[7]は、ジオタグ付き写真をクラスタリングし、核クラスタが風景を表していると考え、そのアイコンをマップ上に表示する手法を提案した。また、写真のメタデータだけでなく、画像の彩度、色相、明度など、写真の画像的な特徴に着目し、投稿写真から、都市やそこで生活する人々の活動の特徴を可視化する手法が提案された[8][9]。高ら[10]は、ジオタグ付き写真に対して市に関するクラスタリングにより代表的な地域を抽出し、写真の画像的な特徴量を利用して、その地域の代表的な写真を抽出し、ピクトリアルマップを生成する手法を提案した。それらの研究は写真の画像的な特徴に着目した投稿写真から地域の特徴を可視化することに対して、本研究は、写真に付与されている多様なメタデータを用いて、高らの研究と同様にピクトリアルマップを生成するシステムを構築する。また、ある地域の代表的な写真だけでなく、人気スポットや穴場スポットを発見することを目的とする。

青山ら[11]は、地図をグリッドに区切り、セル内での写真投稿数と撮影日時を用いて知名度を、地域内での撮影者のフォトストリームで興味度の合いを算出し、知名度が低い場所の中から、興味度の合いが最も高い場所を発見し、それらに基づいて寄り道候補を発見する手法を提案した。本研究は知名度と興味度を考慮した点が類似しているが、我々の手法では、写真のview数や投稿の時間間隔などを用いた知名度と興味度の算出方法が異なる。また、本研究と同様に穴場スポットの発見に関する研究が行われている。Kitayama[12]は、ジオタグ付き写真データを抽出し、クラスタリングを行うことで、対象とする

(注3) : <https://www.flickr.com/services/api/>

(注4) : <https://developers.google.com/maps/>

地点の周辺の穴場スポットの候補を発見し、クラスタごとにお気に入り数と写真数を用いて穴場スポットを得る手法を提案した。Zhuang [13] らは、それぞれの場所がどの程度人々に知られていないのか、それぞれの場所でどの程度魅力的な写真が撮影されているのかをスコア化し、そのスコアに基づいて人々にあまり知られていないが、観光する価値が高い場所を発見する手法を提案した。

### 3. 投稿写真を用いた知名度と興味度算出

本章では、写真の view 数、位置情報、および投稿日時などのメタデータを用いて知名度と興味度を算出する方法について説明する。収集した写真を投稿日順にし、連続した投稿日の写真において、投稿された写真の投稿日  $T_1$  から次に投稿された写真の投稿日  $T_n$  までの投稿間隔  $T$  は以下の式を用いて抽出する。

$$T = |T_i - T_n| \quad (1)$$

$T_1$  と  $T_n$  が同日の場合は、 $T$  は 0 となる。また、今回は日付のみで計算するため、投稿間隔が 24 時間以内でも、日にちが違う場合は別日とし、 $T$  の値は 1 とする。なお、写真の投稿間隔  $T$  において投稿したユニークユーザ数  $U$  を用いて写真の重み  $\alpha$  を算出する。

$$\alpha = \sum_{i=1}^n \frac{U_i}{T_i} \quad (2)$$

短い投稿間隔で多くのユニークユーザが投稿した場合、写真の重み  $\alpha$  が大きくなる。

#### 3.1 知名度算出

知名度とは、どの程度多くの人々がその場所を知っているかを表す指標である。知名度  $R$  は以下の式により算出する。

$$R = \alpha \cdot \frac{P}{D} \cdot U \quad (3)$$

$P$  は収集期間内の写真の合計枚数、 $D$  は投稿日付数を表している。投稿日付数とは、対象期間で投稿された日数のことである。これらを割ることで、一日あたりに投稿されている写真の枚数を算出することが可能となる。式 (3) では、一日あたり投稿されている写真の枚数、ユニークユーザ数  $U$  と式 (2) をかけることで知名度  $R$  を算出する。この値が高いほど知名度が高い。知名度があるスポットは既に多くのユーザが訪れ、そのスポットの写真を多く撮影し投稿すると考えられる。そのため、短い投稿間隔で多くのユーザが、一日あたり多くの写真を投稿することで知名度  $R$  が高くなる。

#### 3.2 興味度算出

興味度とは、どの程度多くの人々がその場所について興味や関心を持つかを表す指標である。興味度  $I$  は以下の式により算出する。

$$I = \alpha \cdot \frac{V}{P} \quad (4)$$

$V$  は収集期間内の写真の合計 view 数を表している。これを写真の合計枚数  $P$  で割ることにより、1 枚当たりの view 数を算出することが可能となる。ユーザは写真投稿サイトで興味や関

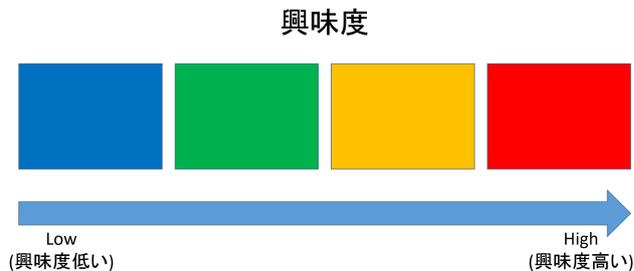


図 3 興味度を表す色の例

心を惹いた写真を閲覧するので、view 数にはユーザの興味や関心が潜在的に反映されていると考えられる。そのため、1 枚当たりの view 数が多いほど、そのスポットに対し多くの興味を持っていることになる。式 (4) では、これに式 (2) をかけることで興味度  $I$  を算出する。この値が高いほど興味度が高い。

## 4. ピクトリアルマップ生成

### 4.1 代表的な写真抽出

同一スポットに関する投稿写真が多いため、ピクトリアルマップ上に表示する写真を選択する必要がある。本論文では、出力するスポットから、Flickr でそのスポットの名前をタグとしている写真の中で一番 view 数が多い写真を代表的な写真とし抽出する。その際、写真によってサイズが異なるため、可視化の際のサイズは統一する。

### 4.2 地図上での可視化

本研究では、Google Maps API を用いて代表的な写真を可視化することにより 2 種類のピクトリアルマップを生成する。本論文では、3 章で算出した知名度の上位 15 件のスポットを用いて知名度の高い人気スポットマップ (P1) とし、知名度の 16 位から 30 位までのスポットを用いて知名度の低い穴場スポットマップ (P2) とする。具体的には、Google マップ上にスポットの場所にピンを割り当て、そのスポットの代表的な写真をマッピングする。ピンの大きさは知名度を表す予定である。ピンの大きさが大きいほど知名度は高く、ピンの大きさが小さいほど知名度が低い。また、ピンの色を興味度に応じて変えていく予定である。現在、色の段階は 4 段階にしており、図 3 に興味度の色の例を示す。赤色は興味度が高く、青色は興味度が低い。

## 5. 評価

### 5.1 プロトタイプシステム

プロトタイプシステムは提案手法に基づき Google Maps API によって開発した。本節では、提案手法に基づいて生成された 2 種類のピクトリアルマップの例を示し、その特徴について述べる。図 4 は京都市を中心とした知名度が高い人気スポットマップ (P1) であり、図 5 は京都市を中心とした知名度が低い穴場スポットマップ (P2) である。

プロトタイプシステムでは、それぞれのピクトリアルマップ上に 15 件のスポットの代表的な写真を表示している。写真の大きさは知名度を表している。円が大きいほど知名度が高く、円が小さいほど知名度が低い。また、写真の縁の色は興味度を

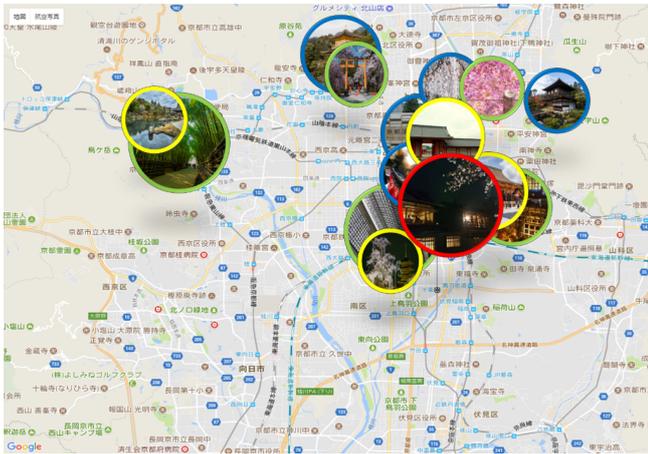


図 4 知名度が高い人気スポットマップ (P1)



図 5 知名度が低い穴場スポットマップ (P2)

表している。赤は最も興味度が高く、黄色、緑、青の順番で興味度を段階的に示している。

京都市の人気スポットマップ (P1) から、祇園の夜景、嵐山の竹林、京都駅の駅内、改修工事中の清水寺の夜景といった事物の写真が見られる。京都市の穴場スポットマップ (P2) から、平安郷の夜桜、北野天満宮の桜、建仁寺の寺内、伏見稲荷神社の鳥居といった事物の写真が見られる。また、利用したデータの収集期間は 2017 年 4 月の一か月間であり、桜の花見時期であるため、桜が有名である京都市は多くの桜の写真がピクトリアルマップ上に反映される。

## 5.2 実験概要

本節では、算出された知名度と興味度の精度を測り、人気スポットと穴場スポット抽出に関する検証および被験者によるピクトリアルマップの有用性に関する評価を行う。使用するデータセットは、Flickr から収集した京都市で撮影された計 447,999 枚の写真の中から、2017 年 4 月の 1 か月間に撮影・投稿された計 4090 枚の写真である。

それらを使用し、得られた結果がそれぞれ表 1 と表 2 に示す。表 1 は、京都市の知名度の高い上位 15 件のスポットであり、この結果より図 4 の人気スポットマップ (P1) を生成した。表 2 は、京都市の知名度が低い下位 15 件であり、この結果より図 5 の穴場スポットマップを生成した。

表 1 人気スポット (知名度の上位 15 件)

| 順位 | スポット名         | 知名度   | 興味度    |
|----|---------------|-------|--------|
| 1  | 嵐山            | 66.18 | 173.25 |
| 2  | 祇園            | 52.65 | 882.99 |
| 3  | 京都駅           | 45.00 | 171.60 |
| 4  | 京都国際マンガミュージアム | 36.00 | 18.42  |
| 5  | 京都御苑          | 33.94 | 298.81 |
| 6  | 金閣寺           | 31.66 | 34.35  |
| 7  | 清水寺           | 23.92 | 114.20 |
| 8  | 八坂神社          | 17.52 | 186.46 |
| 9  | 本満寺           | 16.00 | 270.06 |
| 10 | 平野神社          | 14.30 | 150.49 |
| 11 | 天龍寺           | 9.60  | 731.48 |
| 12 | 銀閣寺           | 9.32  | 18.62  |
| 13 | 東寺            | 7.71  | 313.17 |
| 14 | 錦市場           | 6.92  | 15.85  |
| 15 | 長徳寺           | 6.75  | 76.00  |

表 2 穴場スポット (知名度の下位 15 件)

| 順位 | スポット名     | 知名度  | 興味度    |
|----|-----------|------|--------|
| 1  | 建仁寺       | 0.55 | 121.10 |
| 2  | 北野天満宮     | 0.92 | 102.87 |
| 3  | 南禅寺       | 1.33 | 77.96  |
| 4  | 平安神宮      | 1.92 | 470.79 |
| 5  | 平安郷       | 2.00 | 37.50  |
| 6  | 嵯峨野トロッコ列車 | 2.00 | 35.00  |
| 7  | 二条城       | 2.11 | 82.47  |
| 8  | 醍醐寺       | 2.40 | 69.12  |
| 9  | 蹴上インクライン  | 2.50 | 305.40 |
| 10 | 車折神社      | 2.78 | 37.91  |
| 11 | 龍安寺       | 2.81 | 6.71   |
| 12 | 円山公園      | 4.00 | 130.34 |
| 13 | 哲学の道      | 4.30 | 38.66  |
| 14 | 伏見稲荷神社    | 5.11 | 30.79  |
| 15 | 原谷苑       | 6.75 | 36.00  |

## 5.3 人気スポット・穴場スポット抽出の検証

本実験では、Google Map 上で登録されている 50 件の観光スポットリストを正解データとして、知名度により抽出された人気スポットと穴場スポットとの比較を行って、下記の式を用いてそれぞれの正解率を算出する。

$$\text{正解率} = \frac{|GoogleMap \text{の観光スポット} \cap | \text{人気・穴場スポット}|}{| \text{人気・穴場スポット}|}$$

Google Map の観光スポットは、年中を通して人気であるスポットを指す。比較した結果、抽出された人気スポットの正解率は 73.3%、穴場スポットの正解率は 66.7%となった。

図 6 は京都市で収集した写真の一部である。今回のデータの収集時期は 2017 年 4 月であるため、収集した写真の多くに「桜」がタイトルやタグとなっており、花見シーズンであることから、各スポットの写真にも「桜」が映った写真が多く見受けられた。今回抽出されたスポットの中には、花見の名所となっているスポットが多く、例えば、「平野神社」、「本満寺」、「蹴上インクライン」などがあげられる。特にこれらスポットは正解



図 6 収集した写真の一部

率を求めるときに比較した Google Map 上の人気スポットには選ばれておらず、また興味度も比較的高いことから、季節限定のスポットになっている可能性が高いと考えられる。

また、「二条城」、「伏見稲荷神社」が表 2 にランクインしている。比較的有名で人気のある観光地であるが知名度が低い結果となっている。この 2 か所は写真の枚数が他のスポットに比べて少なく、投稿間隔が非常に大きかったため、知名度が低くなってしまった。さらに、これらスポットの収集した写真を確認してみると、桜の写真が他のスポットに比べて非常に少ないことが判明した。特に「伏見稲荷神社」は桜の写真が 1 割も満たなかった。また、「桜」が映る写真は比較的 view 数が高かったため、「伏見稲荷」は興味度も低い結果となっている。これらのことから、本手法で季節性も考慮されていることが確認できた。

#### 5.4 ピクチャリアルマップの有用性の評価

本節では、5.1 節で生成した 2 種類のピクチャリアルマップを被験者に見てもらい、下記の設問項目についてアンケートを実施した。主にピクチャリアルマップの見やすさ、ピクチャリアルマップの有用性、知名度と興味度の判定、改善すべき点などを質問する。アンケートの内容は以下の通りである。

- Q1 ピクチャリアルマップは見やすかったですか
- Q2 スポットについて直観的にわかりやすかったですか
- Q3 人気スポットマップと穴場スポットマップのどちらがよかったですか？またその理由を教えてください
- Q4 それぞれのマップであなたが知っているスポットをすべて教えてください
- Q5 それぞれのマップで興味を持ったスポットをすべて教えてください
- Q6 今後改善すべき点などありますか

これらアンケートは、Q1 と Q2 は 5 段階で評価してもらい、その他の質問は詳しくわかるように自由に記述できるコメント欄を設けるようにし、それらアンケート結果を用いて、このピクチャリアルマップの有用性を評価する。今回の実験では、20 代から 60 代の男女 10 名を対象とした。

5 段階評価による Q1 と Q2 の評価の平均値を図 7 に示す。Q1 と Q2 の結果により、生成したピクチャリアルマップの見や

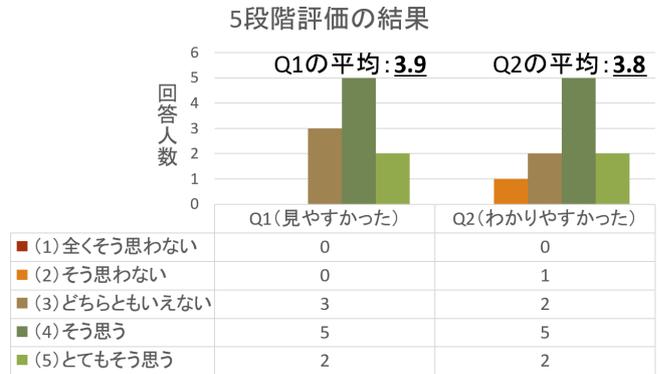


図 7 Q1 と Q2 の評価結果

すさとわかりやすさについて良い結果となった。

Q3 では、人気スポットマップと答えた人が 2 名で、「知っている場所が多かったので良かった」という理由があった。また、穴場スポットマップと答えた 8 名で、「行ったことのないスポットが多かった」や「新しいスポットを発見できた」という理由があった。Q4 では、人気スポットマップで知っているスポットは約 7 割であり、穴場スポットマップで知っているスポットは約 7 割であった。Q5 では、それぞれのマップで興味を持ったスポットは約 5 割であった。Q6 に対して、「スポットの写真の形で興味度を示すとわかりやすい」、「他の季節のマップも提示してほしい」や「目的別（寺院・店など）で分けてほしい」などのインターフェースに関する意見があった。以上より、生成したピクチャリアルマップの有用性が確認できた。

#### 5.5 考察

スポット抽出の実験で、人気スポットの正解率が 73.3%、穴場スポットの正解率が 63.3%になっている。人気スポットでは「京都駅」、「本満寺」、「平野神社」、「長徳寺」、穴場スポットでは「原谷苑」、「車折神社」、「蹴上インクライン」、「平安郷」、「嵯峨野トロッコ列車」が Google Map 上に登録されている観光スポットに該当しないスポットである。これらの要因として、以下の事例が考えられる。まず、「京都国際漫画ミュージアム」、「京都駅」、「本満寺」が知名度が上位になっている。これらは、特定のユーザ数が多い写真を同日に連続で投稿しているため、式 (3) の投稿日付数 ( $D$ ) と投稿間隔が低いことで、知名度  $R$  の値が高くなり上位になっている。また、式 (3) はユニークユーザ数、枚数、投稿間隔と投稿日付数で値が変動するため、投稿間隔と投稿日付数の値が低くなると値が急激に高くなる。これらを解消するために、投稿間隔ではなく、月当たりの撮影した日数を重みにすることが考えられる。また、先述の通り「平野神社」、「本満寺」、「原谷苑」、「蹴上インクライン」などは桜の名所として有名であり、年間を通しての観光スポットとして Google Map に該当されていないと考えられる。

また、興味度の値の差が激しい。表 1 の 2 位である「祇園」の興味度の値は 882.99 であるのに対し、14 位である「錦市場」の興味度の値は 15.85 である。これらは view 数が関係しており、「祇園」の view 数は 79051 であったのに対し、「錦市場」の view 数は 916 であった。これらの値は、Flickr において写真の

投稿者のフォロワー数が関係していると考えられる。今回の実験では、あるスポットの写真で1人のユーザの写真だけ view 数の値が急激に高くなっていることがあった。調べてみたところ、Flickr にはプロの写真家なども写真を投稿しており、その人たちのフォロワー数が一般ユーザに比べて非常に多い傾向にあった。つまり、フォロワー数が多いユーザが投稿した写真が多ければ多いほど view 数の値が高くなり、興味度も高くなる。これらは、view 数を一人当たりのフォロワー数に対する view 数に変えることにより、改善されると考えられる。

今後の課題として、まず知名度の算出精度の向上があげられる。これは先述の通り、重みを追加することでさらに正解に近い値に近づくと考えられる。また、今回は春のみで実験を行った。他のシーズンでも実験を行い、知名度と興味度の変動の比較をすることで、さらなる季節性に関する評価ができると考えられる。

## 6. おわりに

本研究では、投稿写真を用いたスポットの知名度と興味度に基づくピクトリアルマップ生成システムを提案した。そのために、投稿写真に付与されている多様なメタデータ（投稿日時、位置情報、view 数）を用いて、あるスポットに関する知名度と興味度をそれぞれに算出し、それらを反映した2種類のピクトリアルマップを生成する手法を提案した。実験では、知名度と興味度の精度を測り、人気スポットと穴場スポット抽出を検証した。

今後の課題として、ユーザのアンケートによるシステムの有用性に関する評価を行う予定である。また、知名度と興味度の算出精度をより精密な値に近づけることがあげられる。これは、算出時に他のメタデータより重みとなりうるものを式に追加することで改善されると考えられる。さらに、季節性を評価するために、春以外のシーズンで同実験を行い、知名度と興味度の比較することがあげられる。

## 謝 辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 16H01722, 17K12686 の助成を受けたものである。ここに記して謝意を表す。

## 文 献

- [1] Strengthening Our Commitment to Safety and Kindness for 800 Million, <http://blog.instagram.com/post/165759350412/170926-news>, September 26, 2017.
- [2] 旅行・観光消費動向調査平成 28 年年間値（確報）について、国土交通省観光庁, 2017 年 4 月 28 日.
- [3] Yuri Almeida Lacerda, Robson Gonçalves Fechine Feitosa, Guilherme Álvaro Rodrigues Maia Esmeraldo, Cláudio de Souza Baptista, Leandro Balby Marinho: Compass Clustering: A New Clustering Method for Detection of Points of Interest Using Personal Collections of Georeferenced and Oriented Photographs, Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (WebMedia '12), pp. 281–288, 2012.
- [4] Masaharu Hirota, Msaki Endo, Daiju Kato, Hiroshi Ishikawa: Discovering hotspots using photographic orientation and angle of view from social media site, International

- Workshop on Informatics (IWIN2017), 2017
- [5] Haipeng Zhang, Mohammed Korayem, David J.Crandall: Mining Photo-sharing Websites to Study Ecological Phenomena, Proceedings of the 21st international conference on World Wide Web (WWW '12), pp. 749–758, 2012.
  - [6] Bart Thomee, Adam Rae: Uncovering Locally Characterizing Regions Within Geotagged Data, Proceedings of the 22Nd International Conference on World Wide Web (WWW '13), pp. 1285–1296, 2013.
  - [7] 王 佳な, 野田 雅文, 高橋 友和, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋: Web 上の大量の写真に対する画像分類による観光マップの作成, 情報処理学会論文誌, Vol. 52, No. 12, pp. 3588–3592, 2011.
  - [8] Nadav Hochman, Lev Manovich: Zooming into an Instagram City: Reading the local through social media, First Monday, Vol. 18, No. 7, 2013.
  - [9] 久保田 麻美, 牛尼 剛聡: SNS による文化と風土の可視化, DEIM Forum 2015, G7-1, 2015.
  - [10] 高 尚暉, 牛尼 剛聡: SNS を利用したピクトリアルマップの自動生成, DEIM Forum 2017, D7-4, 2017
  - [11] 青山 賢, 廣田 雅春, 石川 博, 横山 昌平, ジオタグ付き写真を用いた知名度が低いにもかかわらず興味の度合いが高い寄り道候補の発見, DEIM Forum 2015, B5-3, 2015.
  - [12] Daisuke Kitayama: Extraction Method for Anaba Spots based on Name Recognition and User's Evaluation, Proceedings of the 18th International Conference on Information Integration and Web Based Applications & Services (iiWAS2016), pp. 14–17, 2016.
  - [13] Chenyi Zhuang, Qiang Ma, Xuefeng Liang, Masatoshi Yoshikawa: Discovering Obscure Sightseeing Spots by Analysis of Geo-tagged Social Images, Proceedings of the 2015 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining 2015 (ASONAM '15), pp. 590–595, 2015.
  - [14] 熊野 雅仁, 岩瀬 聡, 小関 基徳, 小野 景子, 木村 昌弘: 集合知に基づいたポピュラー撮影スポットに関する旬シーズンの可視化, 芸術科学会論文誌, Vol. 13, No. 4, pp. 218–228, 2013.