

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 21 日現在

機関番号：22604
 研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2011～2012
 課題番号：23701030
 研究課題名（和文） 旅行者の写真撮影位置情報を利用した観光ポテンシャルマップの構築と観光案内への応用
 研究課題名（英文） Development of Potential-of-Interest Maps Using Tourists' Photo-Shooting Location Data and Their Application to Tourist Information Service
 研究代表者
 倉田 陽平（KURATA YOHEI）
 首都大学東京・都市環境科学研究科・准教授
 研究者番号：50585528

研究成果の概要（和文）： Web 上の写真共有サイトの膨大な投稿写真データを活用し、観光地内で興味を持たれやすい箇所を地図上に可視化した「観光ポテンシャルマップ」を開発した。さらにこのマップを利用して携帯端末向けの観光案内ツールを作成し、モニター実験によりその有用性を確認した。また、投稿写真データが旅行に関するものか否か判別するフィルタを開発し、マップの精度向上に努めた。このマップは、観光地側にとっても空間整備や情報提供を考えていく上で有用な資料となることが期待される。

研究成果の概要（英文）：

Making use of tourists' photo data uploaded at online photo-sharing sites, we developed *potential-of-interest maps*, which visualize the locations where a number of tourists has got interested for some reasons. We also developed a mobile tourist information tool based on potential-of-interest maps and examined its usefulness by a user test. In addition, we developed several filters which distinguish tourism-related photos from others, with which we improved the maps' quality. Potential-of-interest maps are useful also for tourist destinations when improving spatial designs and tourist information.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	1,400,000	420,000	1,820,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：地理情報システム

1. 研究開始当初の背景

スマートフォンの爆発的普及を背景に、旅行先で利用できる観光情報ツールの開発が盛んに行われている。しかし、小さな画面上に大量の観光情報を無秩序に提供することにより、旅行者の意志決定をかえって妨げてしまう危険性が否めない。この問題を回避するため、倉田・杉本・矢部（2010）は「観光ポテンシャルマップ」の利用を提案した。

これは、観光地内各地点の見どころ度合い（観光ポテンシャル）を地図上に可視化することで、「どのあたりが興味深そうか」や「どの経路を通れば効率よく見所を巡れるか」などを利用者が視覚的に判断できるようにするというものである。

この構想を実現するため、倉田・杉本・矢部（2010）は、観光地内各地点に対する人々の関心強度を計測する五手法を比較検討し、

「写真撮影地点の位置情報を利用する方式」が最も可能性が高いと考察した。そして、旅行者らが写真撮影を行った箇所を集計することで、観光地内各地点の「観光ポテンシャル」を求めることができると構想した。

このように人々の写真撮影行動から空間の評価を求める手法は Visitor Employed Photography と呼ばれ、近年はデジタルカメラと GPS ロガーの低廉化によって容易に実践できるようになった(杉本 2010)。さらに最近では web 上に位置情報を含む写真が大量にアップロードされているため、これらを活用すれば、比較的容易に人々の写真撮影行動を分析することが可能になることが予想される。実際に web 上の大量の写真データを活用して、都市内各地区のイメージ(Holsterin 2010)や観光客の空間分布(日高・磯田 2010)について推測するなどの試みが行われはじめている。

2. 研究の目的

本研究では、旅行者による写真撮影箇所の位置情報を集計し、GIS により適切に可視化することで、旅行者の観光地内各地点に対する関心強度を描いた観光ポテンシャルマップを作成できることを示す。そして、この観光ポテンシャルマップ自体が観光情報として価値を持つことを検証しながら、観光ポテンシャルマップの実用化をはかる。

3. 研究の方法

(1) 写真共有サイトの大量データを利用した観光ポテンシャルマップの作成

写真投稿サイト Flickr の API を利用し、同サイト上の写真データから、指定地域内で指定期間中に撮影された写真データを抽出・記録するプログラムを作成した。次に、得られた撮影地点データをもとに、Google Maps JavaScript API v3 を用いてヒートマップを作成するプログラムを作成した。

(2) 観光ポテンシャルマップを用いた携帯端末向け観光案内ツールの開発と実証実験

観光ポテンシャルマップが観光情報として有用であることを示すために、同マップを活用したスマートフォン向けの観光情報ツールを開発し、その実証実験を行った。本ツールは Google Maps JavaScript API v3 を利用し、JavaScript プログラムとして実装した。実験では、被験者 10 名にスマートフォンを利用して当ツールを使用しながら横浜中心部を 2 時間以上観光するよう依頼し、観光後にオンラインアンケートに回答させた。

(3) 観光ポテンシャルマップの精度向上

写真共有サイトの写真中には、公開設定がなされていないながら自宅で撮影した私的な写

真など、観光情報源として用いるには不適切な写真が 1 割前後含まれている。そこで、これらを自動選別し排除する手法について検討を行った。具体的には、2012 年 9 月に、札幌・仙台・横浜・京都・名古屋・大阪・神戸・広島・福岡の各都市中心部で写真を撮影した利用者が、同じ日に撮影した写真をすべて抽出した(計 13,534 枚)。これらの写真の一枚一枚について、旅行情報源として不適切か否かを人力により評価した。次に、写真のメタデータや Exif 情報を用いて、不適切写真と非不適切写真のさまざまな属性値を比較した。この分析結果をもとに、不適切写真を選別するためのフィルタを提案した。

4. 研究成果

(1) 写真共有サイトのデータを利用した観光ポテンシャルマップの作成

開発された Flickr からのデータ抽出ツールと観光ポテンシャルマップ表示ツールの画面写真を図 1, 2 に示す。

データ抽出ツール(図 1)では、検索条件として、中心地点・半径・期間のほか、キーワードの指定もできるようにした。これを利用することで、特定テーマの観光ポテンシャルマップを作成することも可能とした。

表示ツール(図 2)では、撮影期間・時刻を指定できるようにした。これにより、特定季節(たとえば冬期)や特定時間(たとえば夜間)に撮られた写真をもとにした観光ポテンシャルマップを作成することができる。また「除外する撮影者の居住地半径」を指定できるようにした。これにより、地元住民によって投稿された、旅行とは関係の薄いであろう投稿写真を排除するしくみとなっている。たとえば図 2 は、横浜市中心部について、半径 20km の居住者による投稿データを除外して作成した観光ポテンシャルマップである。これを見ると、みなとみらい、赤レンガ倉庫、大栈橋、中華街といった観光エリアで高い値が表示されていることがわかる。



図 1 Flickr からのデータ抽出ツール

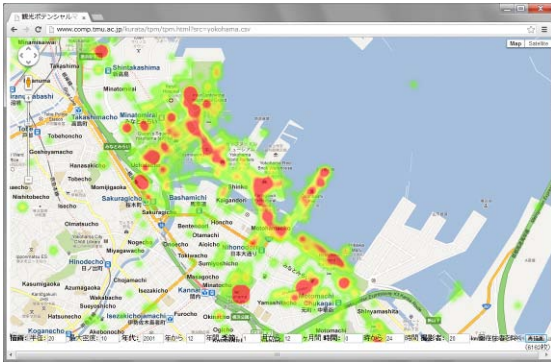


図2 観光ポテンシャルマップ表示ツール

(2) 観光ポテンシャルマップを用いた携帯端末向け観光案内ツールの開発と実証実験

開発された携帯端末向け観光情報ツールの画面を図3に示す。携帯端末からサイトにアクセスすると、まず現在地周辺の観光ポテンシャルが表示される(図-3左)。その上には主要観光資源の位置がマーカーによって示されており、各マーカーをクリックするとそれぞれの概要説明と写真とが表示される(図-3右)。説明文中には公式サイトやWikipediaへのリンクが埋め込んであり、必要に応じて詳細な情報を得られるようになっている。

被験者による評価結果は表1の通りである。各項目の評価平均値は芳しくはなかったが、これは各標準偏差値の大きさが示すように、本ツールについて好意的な評価を示す者と逆の者との二極化が見られたためである。とりわけ「地図を読むのが得意でない」と自己評価した者3名が各項目の評価平均値を下げていた。

各項目を比較してみると、項目2(見所発見)に対する評価値が低い。これは被験者ほぼ全員が横浜に何度も訪れた経験があったためだと推察される。次に低い項目3(観光ポテンシャルマップの妥当性)については、雨の日に試用した被験者らが低評価を下した。ポテンシャルマップは写真撮影位置情報を元につくられたものであることから、景観的資源が価値低下する雨天時には不向きだと考えられる。最後に項目5(他旅行先での利用意向)・項目6(自宅での利用意向)であるが、高評価の者がそれぞれ6名存在したことから、観光ポテンシャルマップへの一定のニーズを確認することができた。

被験者に、感想を自由記述させたところ、余計な情報がない点、ニッチな場所がカバーされている点、さらには現在地と連動として周辺の観光ポテンシャルが見られることについて好評価が聞かれた。一方で、通信速度の遅さ、現在地情報の不精確さ、画面の小ささといった問題が指摘された。

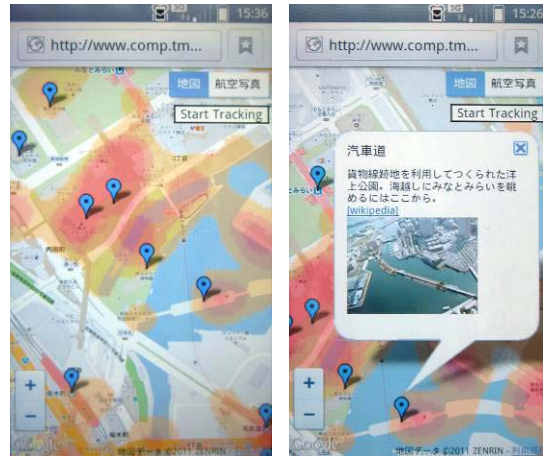


図3 スマートフォン向け観光情報ツール

表1 テストユーザーによる評価

設問	平均	σ
1. 本システムは簡単に利用できましたか?	3.4	1.3
2. 本システムを使ってみて、新しいみどころの発見がありましたか?	2.9	1.1
3. 観光ポテンシャル(みどころ具合)は正しく表示されていると思いましたか?	3.1	1.0
4. 観光資源情報(アイコンをクリックすると出る説明)は充実していると思いましたか?	3.4	1.0
5. 今回試用したスマートフォン版の観光ポテンシャルマップを他の旅行先でまた利用したいと思いますか?	3.5	1.2
6. 観光ポテンシャルマップを、旅行前にパソコンから利用したいと思いますか?	3.6	1.4

(3) 観光ポテンシャルマップの精度向上

観光情報源として試用する際に不適切な写真を判別するため、データ分析結果に基づき、以下8種類のフィルタを提案した。

① 地元在住フィルタ

半径 10km 圏内の市町村に居住する利用者による投稿写真を排除する。

② 系列末尾フィルタ

同一利用者が同一の日に 20 枚以上の写真を投稿している場合、その末尾 5%以内にあたる写真をすべて排除する。

③ 夜間撮影フィルタ

22 時台から 24 時台に撮影された写真を排除する。

④ 位置情報フィルタ

写真撮影地点の緯度・経度データを持たない写真をすべて排除する。

⑤ タイトルフィルタ

タイトルのない写真をすべて排除する

⑥ファイルソースフィルタ

写真の Exif データに「ファイルソース」が記録されていない写真をすべて排除する

⑦被写体距離レンジフィルタ

写真の Exif データに「被写体距離レンジ」が記録されていない写真を排除する

⑧Instagram フィルタ

Instagram または Instagramapp というタグを有する写真をすべて排除する

これらについて個別評価、ならびに2通りを組み合わせ評価を行った。いずれのケースも、不適切写真除去率が高いものは非不適切写真残存率が低く、逆に非不適切写真残存率が高いものは不適切写真除去率が低い、というトレードオフの傾向が見られた。すなわち、どの組み合わせが際だって優れているとは言えないことがわかった。そこで、運用上は、たとえば「非不適切写真がもとの4割程度にまで減少しても良い」といった条件を先に決めておき、その中で最適なフィルタの組み合わせを選ぶことが考えられる（なお、この条件の場合は「地元在住フィルタ、位置情報フィルタ、タイトルフィルタ、ファイルソースフィルタ」の組み合わせにより不適切写真を97.2%除去できる）。

実際にこれらのフィルタを川越のデータに適用したところ、当初含まれていた不適切な写真が除去され、観光ポテンシャルを適確に描いた地図が生成されることを確認できた。

(4) 全体的な成果

本研究の主たる成果は、既にネット上に膨大に蓄積された写真データを活用することで、従来にない有用な観光情報を生み出せる可能性を示せたことである。観光ポテンシャルマップは、旅行者にとって見所の分布が示された明快な観光情報となるだけでなく、観光地側にとっても観光地空間の整備や観光客の誘導を検討するうえで有用な資料となることが期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計5件)

(1) 倉田陽平、観光ポテンシャルマップ作成のための写真共有サイト投稿写真の自動選別、観光情報学会第6回研究発表会、2012年12月14日、67-72、

(2) Yohei Kurata, Potential-of-Interest Maps for Mobile Tourist Information Services, ENTER 2012, 2012年1月26日、239-248

(3) Yohei Kurata, Potential-of-Interest Maps: Visualizing Where Tourists Get

Interested, ISSUE 2011, 2011年11月5日、61-62

(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、第20回地理情報システム学会学術大会、2011年10月16日、CD-ROM

(5) Yohei Kurata, Enriching Tourists' Experiences by GIS-Based Interactive Tour Planner and Potential-of-Interest Map. Seoul-Tokyo Joint Seminar 2011年9月26日、2011

[その他]

ホームページ等

<http://www.comp.tmu.ac.jp/kurata/tpm/tpm.html?src=yokohama.csv>

yokohama に換えて kawagoe, kyoto, kamakura, nikko, hakone, sapporo など打ち込むことで各都市の観光ポテンシャルが見られる。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

倉田 陽平 (KURATA YOHEI)

首都大学東京・都市環境科学研究科・准教授

研究者番号：50585528