

# 観光情報可視化システムのための 観光地名無しツイートからの観光情報抽出手法の提案

渡邊 小百合<sup>1,a)</sup> 吉野 孝<sup>1,b)</sup>

**概要：**Web 上から観光情報を抽出し、類似性を可視化するシステムの開発を行ったが、Twitter から観光情報が十分に得られないという問題があった。その原因として、「観光地名が入っていない観光地に関するツイート」を考慮していなかったことが考えられる。そこで本研究では、観光地名を含まないツイートからの観光情報抽出手法を提案する。実験では、観光地名入りツイートの前後のツイート、観光地名入りツイートをしたユーザのフォロワーのツイート、観光地名が含まれていない画像付きツイートのそれぞれに観光情報があるかどうかの検証を行った。実験の結果、以下の 3 点を明らかにした。(1) 観光地名入りツイートの前後に呴かれた観光地名無しツイートの中には、観光情報が含まれている可能性がある。(2) 観光地名入りツイートに対するリプライには、観光情報が含まれている可能性がある。(3) 観光地名を含まない画像付きツイートには、観光地の食べ物や催し物の情報が含まれている可能性がある。

**キーワード：**観光情報、情報抽出、情報分析、Twitter

## 1. はじめに

観光庁による旅行・観光消費動向調査 [1] では、2006 年から減少を続けていた日本人の旅行平均回数が、2010 年以降からその減少が止まっている。これは、ドラマやアニメの舞台への聖地巡礼等の新しい形態の旅行が出てきたことが要因として考えられる [2]。また、観光庁による訪日外国人旅行者数・出国日本人人数の推移 [3] では、外国人旅行者が 2012 年から年々増加している。このように、観光客の観光行動は変化してきている。しかし、ドラマ・アニメとのコラボイベントや外国語への対応といった観光地に対する新しいニーズが発生していても、観光地側がそれに気づいていなければ観光客は離れていってしまう。このことから、観光地側も観光客のニーズや問題点を知り、観光地の発展につなげていく必要がある。

先行研究では、Web 上から観光情報を抽出し、類似性を可視化するシステムの開発を行ったが、Twitter から観光情報があまり得られないという問題があった [4]。その原因として、「観光地名が入っていない観光地に関するツイート」を考慮していなかったことが考えられる。たとえ

ば、「偕楽園の梅見は、お花にはややがっかり感がありました」という、ツイート内に観光地名が含まれているものは収集できるが、「今年の梅の花は微妙」という、観光地名を含んでいない観光地に関するツイートは収集できていない。

そこで、本研究では、観光地名を含まないツイートからの観光情報抽出手法を提案する。観光地周辺の位置情報が付加されたツイートや、観光地の画像付きツイートは、観光地名が入っていないなくても観光地に関する情報である可能性が高い。また、観光地名を含むツイートの前後のツイートや、観光地名を含むツイートをしたユーザと一緒に行動したフォロワーの同時刻のツイートにも観光地に関する情報が含まれている可能性が高いと考えた。これより、観光地周辺の位置情報付きツイートや画像付きツイート、観光地名入りツイートの前後のツイート、そのユーザの人間関係等を用いて、観光地名無しツイートから観光情報を抽出できるのか検証する。

## 2. 関連研究

### 2.1 ツイート文を用いた情報抽出に関する研究

眞野らは、ユーザがお気に入りしたツイート群を用いて、クラスタの特徴を抽出する手法を提案した [5]。同じクラスタに属するユーザがお気に入りしたツイート群の特徴語を分析し、そのクラスタがどのような嗜好、属性を持ってい

<sup>1</sup> 和歌山大学システム工学部  
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University,  
Wakayama 640-8510, Japan

a) watanabe.sayuri@g.wakayama-u.ac.jp  
b) yoshino@sys.wakayama-u.ac.jp

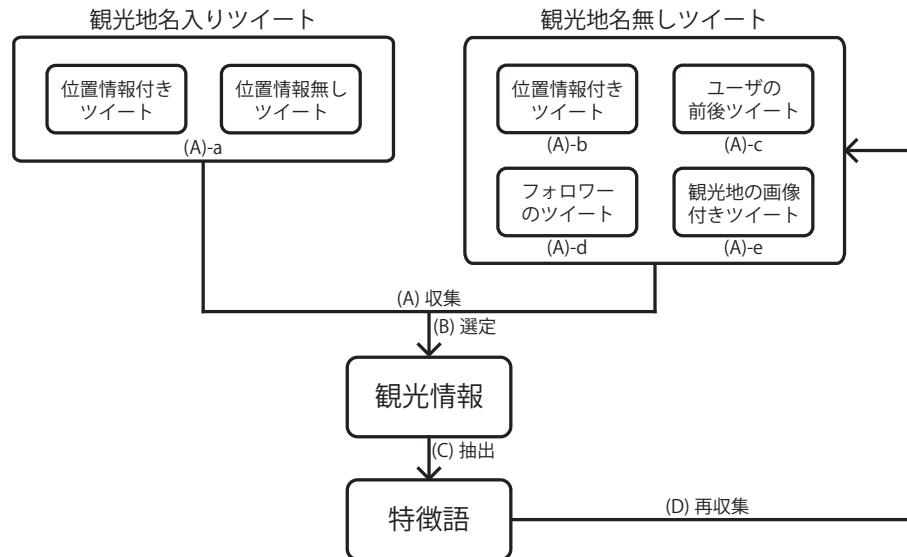


図 1 観光情報抽出手順

るのかを可視化する。本研究では、観光情報を含むツイートの特徴語から、観光地名は含んでいないがその特徴語を含んでいるツイートを新たな観光情報として収集を行う。

免田らは、Twitterに投稿された観光地に関するツイートを利用した観光地情報推薦システムを開発した[6]。観光地名を含むツイートが観光地に対して好印象か悪印象かを判断し、観光情報を地図上に表示する。また、佐藤らは、Twitter上の観光地評判情報と地理情報を統合的に視覚化するシステムを提案した[7]。観光地に関するツイートから抽出した単語を観光地ごとにクラスタリングし、ツイートの評判情報を地図上に提示する。どちらの研究においても、観光地名を含むツイートのみを利用しているが、本研究では、観光地名を含むツイートだけではなく、観光地名を含まないツイートからも観光地に関する情報の抽出を行う。

## 2.2 ツイートの付加情報を用いた観光に関する研究

金子らは、Twitterに投稿された位置情報付き画像ツイートから視覚的なイベントの検出手法を提案した[8]。各地域において検出したキーワードを含むツイートの各画像から特徴量を抽出し、クラスタリングを行う。奥らは、位置情報付きツイートと位置情報付き画像を用いた観光スポット推薦システムを開発した[9]。対象とする観光地名を含んだ位置情報付きツイートによる観光地の活動領域と、位置情報付き画像による観光地の活動領域を合成して、観光地の活動領域を推定し、その領域内に含まれるツイートの特徴から観光スポットの推薦を行っている。Leeらは、Twitterから社会的イベントを検出するため、ツイートの時間と位置情報を用いた地理的規則性の測定手法を提案した[10]。対象領域において、位置情報付きツイートの呴かれた時間、位置、ユーザの行動から通常の地理的規則性を推定し、その規則性から外れている時をイベントとして検出する。

これらの研究においても、ツイートの位置情報や画像、呴かれた時間を用いて観光情報を抽出している。しかし、位置情報付きツイートの数は極めて少なく、位置情報による抽出には限界がある。本研究では、位置情報付きツイートだけでなく、観光地の画像付きツイート、観光地名入りツイートの前後のツイート、そのユーザの人間関係等を用いて、観光地名を含んでいないツイートからも観光地に関する情報の抽出を行う。

## 3. 観光情報抽出手法

本研究では、観光地周辺の位置情報付きツイートや画像付きツイート、観光地名入りツイートの前後のツイート、そのユーザの人間関係等、観光地名が含まれていないツイートを用いて、観光地名無しツイートから観光情報が抽出可能か検証する。図1に観光情報抽出手法の手順を示し、以下にその具体的な内容を示す。

### (1) 観光地名入りツイートの収集

位置情報付きツイートと位置情報無しツイートから、観光地名を含むツイートを収集する(図1(A)-a)。位置情報付きツイートにおいては、奥らの活動領域推定手法[9]を用いて、観光地に関することがツイートされる領域を推定し、その範囲内のツイートも収集する(図1(A)-b)。

### (2) 観光地名入りツイートの前後のツイートの収集

観光地名を含むツイートの前後3時間以内のツイートを収集する(図1(A)-c)。観光地に観光目的で訪れる場合、3時間あれば十分に観光できると考えたことと、観光地に関するツイートをする際に、1ツイートごとの間が長く空くのではなく、数時間の間に続けて複数回ツイートするのではないかと考えたため、本研究では、収集する対象を前後3時間以内としているが、観

表 1 収集する対象の観光地

地域	観光地名
北海道	JR タワー (北海道札幌市)
東北	瑞鳳殿 (宮城県仙台市)
関東	横浜みなとみらい 21(神奈川県横浜市)
中部	熱田神宮 (愛知県名古屋市)
近畿	道頓堀 (大阪府大阪市)
中国	原爆ドーム (広島県広島市)
四国	松山城 (愛媛県松山市)
九州	大濠公園 (福岡県福岡市)
沖縄	首里城 (沖縄県那覇市)
日本全体	伏見稻荷大社 (京都府京都市)

光地によって滞在時間が異なる可能性があるため、今後収集する時間の幅を検討する必要がある。

#### (3) フォロワーのツイートの収集

観光地名を含むツイートをしたユーザのフォロワーのツイートを収集する(図 1(A)-d). 観光地名入りツイートをしたユーザのフォロワーの中に、その時一緒に行動していた人がいる可能性があるため、ユーザのフォロワーのツイートから、観光地名入りツイート付近のツイートを収集する。この時、(2)と同じく、観光地名入りツイートの前後 3 時間以内に呟かれたフォロワーのツイートを対象としている。

#### (4) 観光地の画像付きツイートの収集

観光地の画像付きツイートを収集する(図 1(A)-e). 観光地の判断には、ランドマーク検出ができる Google Cloud Vision API<sup>\*1</sup> を用いる。

#### (5) 特徴語の抽出

(1)～(4)において収集したツイートの中から観光情報になりうるものを選定し(図 1(B)), 収集された観光情報を含むツイートの特徴語を抽出する(図 1(C)). 本研究において、観光情報を含むツイートとは、観光地に対する感想や印象、不満等が含まれているものとしている。形態素解析システム JUMAN<sup>\*2</sup> を用いてツイートの分かち書きを行い、特徴語の抽出には tf-idf を用いる。抽出対象の品詞は、観光地の特徴を表す語となりうると考えられる名詞、形容詞、動詞としている。本研究では、tf-idf 値が高い上位 20 件を、再収集を行う特徴語の対象とする。この時、地域に依存する単語ほど観光地の特徴語となり得ると考えられるため、tf-idf に新たな重み付けをする必要があるが、今は検討中である。

#### (6) 特徴語を含むツイートの収集

位置情報無しツイートから、(5)で抽出した特徴語を含

むツイートを収集する(図 1(D)). この収集では、特徴語を含む位置情報付きツイートや画像付きツイート、特徴語入りツイートの前後ツイート、特徴語入りツイートをしたユーザのフォロワーのツイートを収集対象とし、すでに収集したツイートは除外する。

#### (7) 観光情報の再収集

(5) と (6) を繰り返すことにより、観光地名が入っていないツイートから観光情報を再収集する。

### 4. 実験

位置情報付きツイートと特徴語については、先行研究 [11]において有効であることがわかっているため、本実験では、観光地名入りツイートの前後のツイート、観光地名入りツイートをしたユーザのフォロワーのツイート、観光地名が含まれていない画像付きツイートのそれぞれに観光情報があるかどうか検証を行う。

本実験では、トリップアドバイザー<sup>\*3</sup>において、北海道・東北・関東・中部・近畿・中国・四国・九州・沖縄の 9 地域それぞれで 1 位の観光地と、トリップアドバイザーによる日本観光ランキング<sup>\*4</sup>において 1 位である伏見稻荷大社の、合計 10 箇所の観光地についての観光情報を抽出する。表 1 に本実験で収集する対象の観光地を示す。本実験では、2016 年 11 月 23 日の 0 時 0 分から 23 時 59 分の間に呟かれたツイートの中から、Twitter<sup>\*5</sup> の公式のキーワード検索を用いて観光地名を含むツイートを検索し、その前後のツイートとフォロワーのツイートを調べる。実験対象とした期間の設定理由は、11 月 23 日は祝日であり、家族や友人達と観光地に訪れる人が多いと考えたためである。画像付きツイートについては、観光地名を含まない画像付きツイートは膨大にあるため、本実験では、観光地名を含むツイートの前後において観光地名を含まない画像付きツイートに観光情報があるかを調べる。

### 5. 実験結果と考察

#### 5.1 観光地名入りツイートの前後ツイートからの観光情報

表 2 に各観光地名で収集したツイート数と観光地名入りツイートの観光情報数、観光地名入りツイートの前後に呟かれた観光地名無しツイートの観光情報数を示す。全ての観光地において、観光地名無しツイートから観光情報が収集された。その例を表 3 に示す。ある 1 人のユーザの大濠公園に関するツイートで、上から時系列である。「池の周り走ってるランナーさん多し。ベンチでお弁当食べてる人も多くてまたりするには最高だなー」というツイートだけでは、どの場所についての感想かわからないが、「天

<sup>\*3</sup> <https://www.tripadvisor.jp/>

<sup>\*4</sup> <https://www.tripadvisor.jp/Attractions-g294232-Activities-Japan.html>

<sup>\*5</sup> <https://twitter.com/?lang=ja>

表 2 各観光地名で収集したツイート数と観光情報数及び観光情報の増加量

観光地名	収集したツイート数	観光地名入りツイートの観光情報数	観光地名無しツイートの観光情報数 <sup>※1※2</sup>	増加量
JR タワー	34	3	3(1)	1.0
瑞鳳殿	99	21	8(2)	0.4
横浜みなとみらい 21	215	4	2(0)	0.5
熱田神宮	321	30	7(1)	0.2
道頓堀	1147	31	7(2)	0.2
原爆ドーム	286	19	3(2)	0.2
松山城	71	7	2(0)	0.3
大濠公園	75	7	4(1)	0.6
首里城	145	13	7(2)	0.5
伏見稻荷大社	788	96	64(19)	0.7
合計	3181	230	134 (30)	0.6

※1 観光地名入りツイートの前後 3 時間以内に呟かれたツイートの中から収集

※2 () 内は観光地名無しツイートの観光情報のうち、リプライに含まれる観光情報数

表 3 観光地名入りツイートの前後ツイートからの観光情報例

ツイートの種類	ツイート内容
観光地名入りツイート	福岡到着してホテルに荷物預けてぶらぶら開始。天気よければ大濠公園でまつたりしようと思ってたんだけどな。
観光地名無しツイート	雲は多いけど薄日が差してきたのできてみた。池の周り走ってるランナーさん多し。ベンチでお弁当食べてる人も多くてまつりするには最高だなー。

気よければ大濠公園でまつりしようと思ってたんだけどな」というツイートが前にあることによって、大濠公園に対する感想であることがわかる。この結果から、観光地名入りツイートの前後に呟かれた観光地名無しツイートの中には、観光情報が含まれている可能性があるということがわかった。

### 5.2 フォロワーのツイートからの観光情報

表 4 にフォロワーのツイートと画像付きツイートに含まれていた観光情報数を示す。フォロワーのツイートに画像が付いている場合があるため、重複しているツイートもある。画像付きツイートは全ての観光地において含まれているが、フォロワーのツイートは 10 箇所中 7 箇所の観光地に含まれているという結果であった。また、本実験で収集された観光情報を含むフォロワーのツイートは、一緒に観光地に行ったのではなく、観光地に行きたいというツイートに対するリプライや、観光地へ行ったというツイートに対するリプライであった。表 2 に、各観光地のリプライに含まれている観光情報数を示している。リプライによる観光情報を含む観光地名無しツイートが本実験で収集された観光情報 134 件中 30 件あった。その例を表 5 に示す。A さんの伏見稻荷に行くというツイートに対して、B さんが反応のツイートをすると、「千本鳥居とても好きです」と A さんが観光地の印象についてリプライを送っている。そして、そのリプライにさらに B さんが「わかる 異空間だよね」と、観光地に対する印象を返している。これより、

表 4 フォロワーのツイートと観光地名入りツイート前後の画像付きツイートに含まれていた観光情報数

観光地名	フォロワーのツイート	画像付きツイート
JR タワー	0	2
瑞鳳殿	0	4
横浜みなとみらい 21	1	2
熱田神宮	1	5
道頓堀	1	3
原爆ドーム	2	1
松山城	0	1
大濠公園	1	2
首里城	1	4
伏見稻荷大社	6	24

観光地名入りツイートに対するリプライには観光情報が含まれている可能性があることがわかった。本実験では観光地で一緒に行動していたフォロワーのツイートから観光情報は得られなかったが、フォロワーと一緒に観光地に行っている場合、一緒に行ったフォロワーの約 8 割は観光地に関するツイートにいいねやリツイートをしている傾向があった。この結果から、観光地名を含むツイートをしているユーザの全てのフォロワーを調べなくても、そのツイートにいいねやリツイートをしているユーザが一緒に行動していた可能性が高いことがわかった。その他に、ユーザと一緒に観光地へ行ったフォロワーを画像にタグ付けしている場合もある。

表 5 観光地名入りツイート前後のリプライに含まれていた観光情報例

ユーザ	時刻	ツイート内容 <sup>*</sup>
A	0:05	今日は貴船と東福寺と伏見稻荷行ってくるね
B	0:06	いいな伏見
A	0:22	@B 千本鳥居とても好きです 好きです
B	0:23	@A わかる 異空間だよね。実は行ったことない

<sup>\*</sup> 個人情報のためユーザ名は変更しているが、ツイート内容は全て原文のまま

表 6 観光地名入りツイート前後に含まれていた観光地の食べ物や催し物に関するツイート例

内容	時刻	ツイート内容 <sup>*1</sup> <sup>*2</sup>
食べ物	23:04	今日はとりあえず首里城へ。
	23:10	内部でさんぴん茶をいただけます。[さんぴん茶の画像] <sup>*2</sup>
催し物	12:44	大好きな場所で大切なお願いをするため神様に正式なお手紙を書いて来ました。ふと見上げたら雲が不思議な形…#熱田神宮
	13:37	お宮参りに七五三と境内は賑やか。それに加えて白無垢姿の花嫁さんにも出会えた。幸せエネルギーも頂けて今日は良き日なり。来て良かった。[境内の画像] <sup>*2</sup>

<sup>\*1</sup> ツイート内容は全て原文のまま

<sup>\*2</sup> [ ] 内はツイートに付いていた画像の内容の説明

### 5.3 画像付きツイートからの観光情報

表 4 に示すように、画像付きツイートは全ての観光地において、観光情報を含んでいるツイートがあった。画像の内容は、観光地そのものの画像が多かったが、その観光地で売られている食べ物や催し物に関する画像もあった。その例を表 6 に示す。食べ物と催し物のツイートはそれぞれ 1 人のユーザがツイートしている。食べ物に関するツイートは、「今日はとりあえず首里城へ」とツイートした後、「内部でさんぴん茶をいただけます」とお茶の画像付きでツイートしているため、首里城で飲めるお茶ということがわかる。催し物に関するツイートは、熱田神宮のハッシュタグを付けてツイートした後、「お宮参りに七五三と境内は賑やか。それに加えて白無垢姿の花嫁さんにも出会えた。」とツイートしているため、熱田神宮で七五三や結婚式が行われていたことがわかる。この結果から、観光地名を含まない画像付きツイートからは観光地そのものに関する感想だけではなく、観光地にある食べ物や催し物の情報が含まれている可能性があることがわかった。

### 5.4 考察のまとめ

本実験においては、観光地名入りツイートの前後のツイート、観光地名入りツイートをしたユーザのフォロワーのツイート、観光地名が含まれていない画像付きツイートのそれぞれに観光情報があるかの検証を行い、以下のことわざがわかった。

- (1) 観光地名入りツイートの前後に呴かれた観光地名無しツイートの中には、観光情報が含まれている可能性がある。
- (2) 観光地名入りツイートに対するリプライには、観光情報が含まれている可能性がある。
- (3) 観光地名を含まない画像付きツイートには、観光地の

食べ物や催し物の情報が含まれている可能性がある。

(1) と (2) については、観光地名無しツイートにも観光情報が含まれていることで、先行研究における「Twitter から観光情報があまり得られない」という問題の解決に繋がる。(3) については、観光情報は観光地の歴史や食べ物、催し物といった、複数の種類に分けることができ、それらが観光地の主な特徴となり得る。これより、観光地の様々な情報を抽出できることで、観光情報を可視化する際に、観光地ごとの特徴が複数の指標で表せるため、類似性や問題点などの気づきの幅が広がる。

また、表 2 の観光情報数の増加量において、観光地名無しツイートの観光情報数は観光地名入りツイートの観光情報数の約 0.6 倍である。これより、通常の検索で収集される観光情報数の約 1.6 倍収集できたので、Twitter からより多くの観光情報を収集する手法として有効であると言える。

### 5.5 今後の課題

今後の課題としては、観光地が一緒に写っていない食べ物や催し物の画像からはランドマークを特定できないため、その対応についての検討や、マイナーな観光地についても観光情報が収集できるかの検証を行うことが挙げられる。さらに、今回は提案手法を全て手作業で行ったが、それらの自動化についても検討する必要がある。現段階で考えられることを、以下に述べる。

#### • ツイートの収集

Twitter REST API では、過去 1 週間分のツイートしか収集できないため、Twitter Streaming API を用いて、Twitter 上からリアルタイムにツイートの収集を行う。これより、過去のツイートを蓄積しながら最新の情報も収集できる。

- 観光地名入りツイートの抽出

Twitter Streaming API を用いて蓄積されたツイートの中から、観光地名入りツイートを抽出する。しかし、蓄積しているツイートの量が膨大な場合、抽出に時間がかかるってしまう可能性があるため、収集したツイートの蓄積方法を検討する必要がある。

- 観光地名入りツイートの前後ツイートの抽出

蓄積したツイートの中から、観光地名入りツイートの前後時間のツイートを抽出する。観光地名入りツイートが呴かれた時間の前後の一定時間に同じユーザが呴いたツイートを抽出する。

- フォロワーのツイートの抽出

蓄積したツイートの中から、観光地名入りツイートをしたユーザのフォロワーのツイートを抽出する。本実験において、一緒に観光地へ行ったフォロワーの約8割が、観光地名入りツイートをいいねやリツイートしている。これより、抽出を高速化するため、いいねとリツイートのどちらかをしているフォロワーのツイートを抽出する。

- 観光地の画像付きツイートの抽出

蓄積したツイートの中から、観光地の画像付きツイートを抽出する。観光地の判断には、ランドマーク検出ができる Google Cloud Vision API を用いるが、画像に写っている部分や明るさによっては観光地を正確に判断できない可能性がある。また、前述したように、観光地の食べ物や催し物の画像からは観光地を特定できない。これより、クラウドソーシングで複数人に観光地に関する画像が判断してもらい、その結果を用いた機械学習で判定するなど、より観光地に関する画像を抽出できる方法を検討する必要がある。

- 観光情報の抽出

上記で抽出したツイートが観光情報かどうかの選定を行う。本研究において、観光情報は「観光地に関する感想や印象、不満等の情報が含まれているもの」としているが、その判断は人間においても主観によって異なるため、自動化するのは非常に困難だと考えられる。クラウドソーシングで複数人に抽出したツイートが観光情報か判断してもらい、その結果を用いた機械学習で判定するなど、より観光情報らしいツイートを抽出できる方法を検討する必要がある。

## 6. おわりに

本稿では、観光地名を含まないツイートからの観光情報抽出手法を提案した。観光地の画像付きツイート、観光地名入りツイートの前後のツイート、そのユーザの人間関係等を用いて、観光地名無しツイートから観光情報を抽出できるのかを検証する。実験では、観光地名入りツイートの

前後のツイート、観光地名入りツイートをしたユーザのフォロワーのツイート、観光地名が含まれていない画像付きツイートのそれぞれに観光情報があるかどうかを検証した。その実験結果から、以下のことがわかった。

- (1) 観光地名入りツイートの前後に呴かれた観光地名無しツイートの中には、観光情報が含まれている可能性がある。
- (2) 観光地名入りツイートに対するリプライには、観光情報が含まれている可能性がある。
- (3) 観光地名を含まない画像付きツイートには、観光地の食べ物や催し物の情報が含まれている可能性がある。

今後の課題としては、観光地が一緒に写っていない食べ物や催し物の画像からはランドマークを特定できないため、その対応についての検討や、マイナーな観光地についても観光情報が収集できるかの検証を行うことが挙げられる。また、提案手法を自動化して、人手の場合と同じように観光情報を収集できるのか実験を行う必要がある。

## 参考文献

- [1] 国土交通省 観光庁：「旅行・観光産業の経済効果に関する調査研究」(2014年版), <http://www.mlit.go.jp/common/001136064.pdf> (参照 2016-12-5).
- [2] 堀内和哉, 小山友介 : アニメ聖地巡礼を通した街興しに関する調査研究, 第 19 回進化経済学会北海道大会, pp.1-56(2015).
- [3] 国土交通省 観光庁 : 訪日外国人旅行者数・出国日本人人数の推移, [http://www.mlit.go.jp/kankochosiryou/toukei/in\\_out.html](http://www.mlit.go.jp/kankochosiryou/toukei/in_out.html) (参照 2016-12-5).
- [4] 渡邊小百合, 吉野孝 : 観光地間の類似性を基にした向上点発見のための観光情報可視化システム、「マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2016) シンポジウム」, pp.1357-1362(2016).
- [5] 真野裕也, 青山俊弘 : ミニブログユーザの記事嗜好を用いたクラスタ発見, Journal of JACT Vol.15 No.3, pp.43-46 (2010).
- [6] 免田哲矢, Kryssanov V.V., 林勇吾, 小川均 : 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, 情報処理学会第 73 回全国大会, pp.4-647-648 (2011).
- [7] 佐藤裕也, 豊田哲也, 延原肇 : 冗長性排除を考慮した Twitter 上の観光地評判情報の集約と地理情報の統合視覚化, 情報処理学会第 74 回全国大会, pp.2-263-264 (2012).
- [8] 金子昂夢, 柳井啓司 : Twitter からのジオタグ画像収集による視覚的イベント検出, 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解, pp.53-58 (2013).
- [9] 奥健太, 橋本拓也, 上野弘毅, 服部文夫 : 位置情報付きツイート対応付けに基づく観光スポット推薦システムの開発, ARG 第 2 回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, pp.7-12(2013).
- [10] Ryong Lee, Kazutoshi Sumiya : Measuring Geographical Regularities of Crowd Behaviors for Twitter-based Geo-social Event Detection, Proceedings of the 2nd ACM SIGSPATIAL International Workshop on Location Based Social Networks, pp.1-10(2010).
- [11] 渡邊小百合, 吉野孝 : 位置情報付きツイートと観光地名入りツイートを用いた位置情報無しツイートからの観光情報抽出手法の提案, 2016 年度情報処理学会関西支部大会講演論文集, pp.1-3(2016).