

訪日外国人の趣向に合わせたイベント情報提供のための ソーシャルメディア活用の検討

今井 美希[†] 工藤瑠璃子[†] 榎 美紀^{††} 小口 正人[†]

[†]お茶の水女子大学 〒112-8610 東京都文京区大塚2丁目1番1号

^{††}日本アイ・ビー・エム株式会社 〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19-21

E-mail: [†]{miki,ruriko-k}@ogl.is.ocha.ac.jp, ^{††}enomiki@jp.ibm.com, ^{†††}oguchi@is.ocha.ac.jp

あらまし 近年日本を訪れる外国人観光客は急激に増加しており、2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピックを考慮すると更なる増加が見込まれる。観光客の増加に伴い、有名な観光スポットなどの情報を載せたガイドブックやWebサイトは見受けられるようになってきた。しかしながら、それらの媒体に載っていないようなローカルな情報や今まさに開催されているイベントを知り得ることは、現状難しい。また興味のあるイベント情報を自身の手によって見つけるのは手間がかかる。そこで我々はSNSにある情報に着目した。本研究では、位置情報を考慮するとともに、ソーシャルストリームに基づき訪日外国人の趣向を推定し、イベント情報を順位付けして配信を行う。キーワード ソーシャルストリーム, SNS, Twitter, インバウンド

1 はじめに

近年、クルーズ船寄港数の増加や航空路線の拡充、これまでの継続的な訪日旅行プロモーションに加え、ビザの緩和、消費税免税制度の拡充等の結果、日本を訪れる外国人観光客は急激に増加し、平成28年に日本を訪れた外国人旅行者は約2,500万人と過去最多となった[2]。2020年には東京五輪・パラリンピックを控え、更なる増加が見込まれる。訪日外国人の増加に伴い有名な観光スポットなどの情報はガイドブックやWebサイトから取得できるようになってきた。しかしながら、それらの媒体に載っていないようなローカルな情報や今まさに開催されているイベントを取得することは、現状難しい。そこで我々はローカルなイベントや単発のイベントを取得する手段としてSNSに着目をした。

近年、様々なSNSが普及し、人と人との社会的な繋がりを維持・促進し、情報共有、情報伝達の手段として一翼を担っている。SNSの代表であるTwitter[1]は主にツイートをする(情報発信)、ツイートを読む(情報収集)といったシンプルな機能によって作られており、その使いやすさとモバイル端末からも投稿可能という利便性から、多くの人が情報発信、情報収集の場として利用している。例えば、訪れた観光地先で何をしたのか、何を食べたのかといった内容から、舞台や映画を見たときの感想や意見、お祭りや地域のイベントに参加をしたといった事実などツイートを。それらのツイートを讀んだ人は、どこで何が行われているのか情報を得ることができる。また、「リツイート」機能を利用してツイートを拡散し、多くの人に情報を知ってもらうことも可能であるため、イベントの告知などにも使われている。ツイートには140字以内と文字制限があり、簡潔に必要な情報のみを知ることができる。更に、ツイートには今その場で起きていることを配信できるリアルタイム性があ

り、またその情報には単発のイベントや地域特有の情報など、特定の場所にいる人にとって有益なものが含まれている。

しかし、それらの情報は整理されていないため、そこから情報を得ようとする、膨大なデータの中から興味がある情報を自力で探し出さなければならず、非常に煩わしい。時間、行動範囲が限られる旅行者には、「その時」「その場」で役立つ情報が必要となる。そこで本研究ではそれらの情報を使えるよう整理し、ユーザの趣向に合わせリアルタイムに発信していくと考へた。旅行者などの時間とともに移動していく人々に有用な情報をSNSの代表であるTwitterから抽出し、その情報をユーザの過去のツイート内容から推定した趣向に合わせて配信していくといったインバウンド対応のタイムリーな情報提示手法を提案する。

本論文の構成は以下の通りである。2章で関連研究について述べ、3章では提案システムの概要を紹介し、4章でユーザの趣向性を判定するための分類モデルについて説明する。5章で趣向の推定の検証を行い、6章でイベントの推薦を行い、最後に、7章で本稿をまとめる。

2 関連研究

外国語を用いるユーザが、訪日外国人なのか、在日外国人なのかを判別する手法を佐伯ら[3]が提案している。ユーザが日本国内でツイートを投稿した期間が、一時的な滞在かどうかを推定することによって判別、または分析する期間を設定し、その期間内の日本国内でのツイートの割合に着目して判別するという手法をとっている。

趣向に合わせた情報提供の手法については石野ら[4]、向井ら[5]、上原ら[6]、矢部ら[7]によっても提案されている。

石野らは各個人のSNS上の画像群を解析することにより、ユーザがどの様な観光地を好むかを判定する手法を提案してい

る。向井らの研究では、マイクロブログ特有のリアルタイム性の高い投稿を活用して効果的な情報推薦を行う手法を提案している。「リツイート」に着目し、そこから各ユーザのプロファイルを作成し、またセレンディピティのある推薦を可能にするため、プロファイルの類似するユーザのクラスタリングを行うことでユーザの嗜好を推定している。これらの研究では、ある決められたイベント情報を配信するという静的な情報提供になっている。本研究ではダイナミックに、リアルタイムに時間と場所を考慮した上で配信することを目指している点で、これらの研究とは異なる。

上原らは、Web から観光情報を抽出し、複数の特徴ベクトルから観光地間の類似性を評価することで、観光地を推薦するシステムを提案している。ユーザはお気に入りの観光地を入力し、知恵袋・ブログ上での共起キーワードと時系列分布、知恵袋上でのカテゴリ構造、観光地周辺施設、地図画像 から生成した観光地の特徴ベクトルから、お気に入りの観光地と類似性の高い観光地を推薦する。

矢部らの研究では、利用者の趣味・嗜好を踏まえた上で配信情報との関係性を動的に計量する位置情報に基づく情報配信システムを提案している。利用者の興味・関心というリアルタイムに変化する利用者の意図を、変動しないベクトルに変換し、地理情報・配信情報と利用者間との関係性を動的に計量することにより、趣向、位置情報を考慮した情報配信に成功している。

上原らや、矢部らの研究では、自身で属性や趣向などを入力した上で情報推薦を行うのに対し、本研究では過去のツイート内容から自動的に情報推薦を行う点で異なる。

3 提案システム

3.1 提案システムの概要

観光者などに有用な情報をタイムリーにインバウンド対応で提示するために、本研究で提案するシステムの概要を図1に示す。

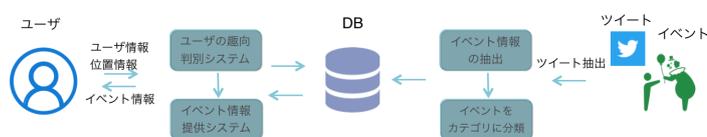


図1 提案システムの概要

DBを介して図の右側が先行研究によって進められており、左側が本研究である。

先行研究ではツイッターからイベント情報の抽出を行っている。本研究では先行研究で抽出したイベント情報を、ツイッターに基づいて判別したユーザの趣向に合わせて、時間と場所を考慮した上で配信していく。

3.2 先行研究

SNS データを用いた場所と時間を考慮するイベント検索手法の提案と評価 (DICOMO 2018) [8] という題で、工藤らがイベント情報の収集について研究を行っている。以下が先行研究の流れである。

- (1) ツイートの抽出
 - (a) Twitter API [10] のキーワード検索で地名をキーワードに設定し、地名に紐付いたツイートを収集
 - (b) 取得したツイートの情報を整理
 - (c) 日付と時間、地名が含まれるツイートを抽出。
- (2) イベント情報の抽出とカテゴリ分類
 - (a) ツイート本文を解析し、イベントの開催日時を取得、正規表現を用いてイベントの開催日時をツイート内容から取得
 - (b) ツイート本文を解析し、イベントの開催場所を取得、正規表現、イベントスポット辞書を用いて、ツイート内容からイベント開催場所を特定
 - (c) イベント名を取得、正規表現を用いてイベント名を取得。外部情報を利用し、情報の補完を行う。
 - (d) イベント情報をカテゴリ分類、イベント情報のデータベースへ格納。

3.3 本研究

ここからが本研究である。

- (3) カテゴリ分類器の作成
 - (a) あらかじめ、イベントのカテゴリに関する英語のツイートを取得
 - (b) (1)-(a) のツイートを学習データとして、ユーザ (訪日外国人) のツイート (2)-(a) をカテゴリごとに分類する学習器を作成
- (4) ユーザ (訪日外国人) の情報取得
 - (a) 過去のツイートを取得
 - (b) 現在の位置情報を取得
- (5) 情報提供
 - (a) (2)-(a) で取得したツイートをカテゴリ分類器にかけ、趣向の解析
 - (b) 趣向に合ったカテゴリの情報を配信する
 - (c) 適合性フィードバックにより、更に個々のユーザにあったイベント情報の配信

4 趣向の解析のための分類モデル

趣向の解析方法について説明していく。

趣向の判定にはユーザの過去のツイートをを用いる。過去のツイートをイベントのカテゴリごとに分類し、分類結果をもとに各カテゴリの点数を求める。

カテゴリは、イベント情報の収集を行なっている先行研究に合わせて展示、映画、ライブ、舞台の4カテゴリとした。都市情報雑誌の代表格である「東京 Walker」[9] のイベントカテゴリを参考にし、予備実験で地名と日時を含むツイートの種類を

分析した際に、一定数のツイートが得られると判明したカテゴリを設定してある。

4.1 分類モデル作成のための学習データの収集

Twitter API [10] のキーワード検索で各カテゴリごとのキーワードを設定、また言語を英語に設定することで英語のツイートを取得する。ツイートは各カテゴリ 300 ツイートずつ取得し、キーワードは以下のように設定する。

展示会 art, museum, gallery, anime

映画 movie, movie theater, cinema, film

ライブ concert

舞台 musical

上記以外のツイート キーワードなし

取得する際、ツイートをする人が多くいる時間帯を見計らうことで多くのツイートを取得することが可能となった。

4.2 分類モデル作成

4.1 で取得したツイートを使い、ユーザのツイートを分類するための学習器を作成していく。まず特徴語辞書を作成する。各カテゴリのツイートに関する特徴を捉えるためである。ツイートを単語に分割、更に小文字に直す。そこから is, a, RT など出現回数が多い単語を予め設定しておき取り除く。

特徴ベクトル (出現頻度のベクトル) に変換するため、単語と ID、ID と頻度にマッピングした後、ベクトルにする。続いて学習を行っていく。

先行研究においてイベント分類で代表的な手法である SVM とランダムフォレストを比較したところ、精度、処理速度の観点からみてランダムフォレストの方が研究では優れていた為、本研究においてもランダムフォレストを使用し学習を行う。

英単語には過去分詞 (ed)、現在分詞 (ing)、複数形があり、分類の妨げとなると考えた。そこで、Tree Tagger [11] と呼ばれるパッケージを用いて形態素解析を行い、英単語を過去分詞 (ed)、現在分詞 (ing)、複数形などを標準形でまとめた。

また、scikit-learn のランダムフォレスト [12] には多くのパラメタがある。調整することで、よりランダムフォレストで正確な分類をできるようになる。そこでグリッドサーチという自動的な最適化ツールを使い、与えたパラメタの中で最も精度の良いものを選ぶ。学習データ用いてランダムフォレストによって学習を行った。

4.3 実験結果 (分類器の作成)

形態素解析、チューニングを行い、ランダムフォレストによって学習器を作成し、ツイートを分類を行った。

適合率 (Precision)、検出率 (Recall)、F 値 (f-score) などから見ても、高い結果が得られた。

	precision	recall	f1-score
museum	0.79	0.83	0.81
movie	0.96	0.82	0.89
concert	0.87	0.84	0.86
musical	0.89	0.82	0.86
other	0.70	0.85	0.76
avg / total	0.84	0.83	0.83

5 ユーザの趣向性考慮の効果の検証実験

5.1 全体の分類傾向 (外国人と日本人別)

4章で作成した分類モデルを用いて、趣向の分類を行なった。趣向分類の傾向をみていくために、外国人、日本人それぞれ 10 人のツイートを取得して分類を行い、各カテゴリの分類結果の割合を円グラフにまとめた。以下がその結果である。双方

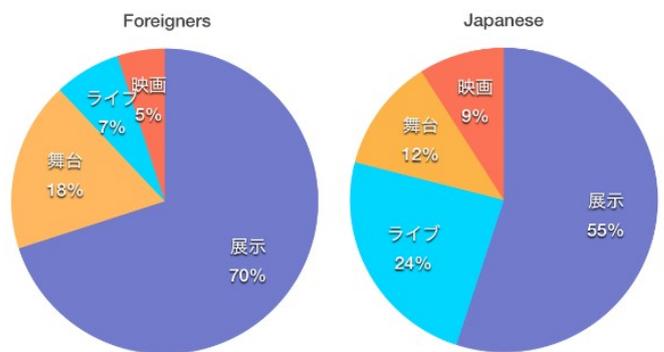


図 2 カテゴリの割合

のグラフを比べると、日本人は外国人よりライブのツイートの割合が多いことが見て取れる。また、どちらのグラフからも展示の割合が大きくなっていることがわかる。これは展示として分類しているツイートが、アニメから美術など多岐にわたっていることが要因と考える。

5.2 カテゴリの再考

5.1 節より、展示に偏って分類される傾向がある。分類結果の半数以上を占めるカテゴリがある場合は、そのカテゴリを更に詳細に分ける事とする。

今回は展示が半数以上を占めていた為、アニメと美術に分類した。キーワードは

アニメ anime, manga

美術 art, museum, gallery

とした。

5.1 節と同様に日本人と外国人に対してツイートの分類を行ない、グラフにまとめた。これまでと比べるとバランスはよくなったが、アニメに多く分類される傾向がある。また、分類結果が 5.1 節と比べ展示以外のカテゴリも割合が変わっているが、これは分類モデルの精度が 8 割ほどである事が要因と考えられる。

今回は元の展示, 映画, ライブ, 舞台の4カテゴリのまま研究を進めることとする。

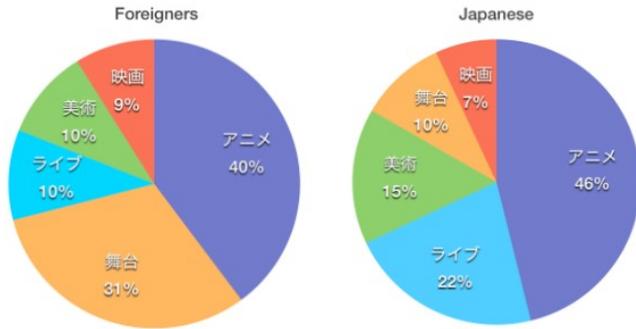


図3 カテゴリの割合

5.3 趣向推定モデルの評価

作成した分類モデルによって正しくユーザの趣向を推定できているのか検証を行なっていく。今回は映画に興味を持つユーザの映画に関するアカウントを用いてツイート分類し、趣向を推定する。3人のユーザに対して分類を行なった結果を表1に示す。

	ユーザ1	ユーザ2	ユーザ3
展示会	13件	246件	21件
映画	113件	336件	37件
ライブ	1件	85件	15件
舞台	8件	72件	16件

どのユーザを見ても映画に最も多くツイートが分類されており映画に興味があることがわかる。趣向を推定できていると考えられる。

続いて、推薦されているイベントを実際に訪れたユーザに対してツイートの分類を行う。推薦しているイベントを実際に訪れていた外国人のツイートを探し出すことが困難であった為、日本人でイベントを訪れたユーザのツイートを英語に自動翻訳してツイートの分類を行う。今回はある展示イベントを訪れたユーザの過去のツイートを分類した。結果を以下の表2に示す。

	ユーザ4	ユーザ5	ユーザ6
展示会	783件	393件	128件
映画	172件	64件	52件
ライブ	374件	187件	166件
舞台	98件	47件	25件

ユーザ9, ユーザ10は展示のイベントに最も多くツイートが分類されたが、ユーザ11はライブが最も多い結果となった。ユーザ11に関しては、ユーザ11の総数(371)に対して34.5%が展示会, 44.8%がライブ, ライブが1位だが展示もそこそこ関心が高いことが見受けられる。

5.4 訪日外国人に対する検証

実際に日本へ観光に来た訪日外国人のツイートを用いて検証を行った。

5.4.1 検証データ

ツイート取得の際、ツイートの位置情報を日本国内の緯度経度に合わせ、更に言語を英語とすることで訪日外国人のツイートを取得した。今回はツイートをした人が在日外国人か、観光目的での訪日外国人か目視で判断した。外国人観光客と思われる5人分の過去のツイートを取得した。この5人をユーザと見立て、ツイートの分類を行い趣向の解析をしていく。

5.4.2 ツイート分類

取得したツイートを4章で作成したユーザの趣向性を判定するための分類モデルによって分類した。

分類の結果を以下に示す。

	ユーザ7	ユーザ8	ユーザ9	ユーザ10	ユーザ11
展示会	274件	2048件	663件	448件	807件
映画	40件	66件	53件	48件	76件
ライブ	78件	80件	60件	61件	135件
舞台	144件	490件	236件	63件	141件

実際にユーザのツイートを目視で確認する。ユーザ1について過去のツイートを確認すると、アートに関するツイートやリツイートが多く確認でき、またミュージアムへ行ったツイートも確認できたため展示には興味があるのではないかと推測できる。また、実際に日本に滞在し観光していた際のツイートを確認すると、日本のミュージアムを観光していたツイートを確認することができたため、情報の推薦に役立つとみなすことができる。

表3の結果から、訪日外国人の趣向の傾向が展示会にあることが見受けられる。この結果を用いてツイッターの情報が無い観光客にも、訪日外国人の傾向を反映してイベントの配信を行えると考えられる。

6 イベントの順位付け

時間、行動範囲が限られる旅行者には、「その時」「その場」で役立つ情報を配信していく必要がある。そのため、イベントの順位付けにおいて、位置情報や時間を考慮していくべきと考えられる。また、ユーザが興味を示す、ユーザの趣向に沿ったイベント情報の提供が必要であり、イベント自体の質も考慮すべきである。

それらを組み合わせると、位置情報を考慮した上で、趣向を考慮し、更にイベント自体の質を考えたイベント情報の提供ができる。更に上記に加え、イベントと所在地の位置情報と、イベントの開催時間を考慮して、所在地から移動して間に合うイベント情報を配信していくと良い。また、イベントのカテゴリに関しては展示の細分類前の展示, 映画, ライブ, 舞台の4カ

テゴリを用いて推薦を行う。

6.1 順位付け方法

(1) 位置情報のみを考慮した場合

地図上の標準地域メッシュを利用し、現在地を考慮してメッシュ毎に Event score(a) をつけ順位付けを行う。

図4のピンが立っているところを現在地 x とすると、Event score (a) = mesh(x) で図の該当する値を返す。

0.3	0.5	0.3
0.5		0.5
0.3	0.5	0.3

図4 地図メッシュ

(2) 趣向を考慮した場合

Event score (b) = (分類されたジャンルのツイート数)/(全体のツイート数) × Event score (a) とすることで、位置情報に趣向を加えて順位付けを行う。

(3) インタラクティブに行った場合

より、ユーザそれぞれにあった情報を配信するため、適合性フィードバックを行う。

- 時間

時間を考慮してイベントを抽出。同時刻のものは更に (2) によって順位付け。

- メジャーなイベント
- マイナーなイベント

follower 数によるスコアを (2) に掛け合わせた。Event score (c) = Event score (b) × follower-score. RT などもメジャー、マイナーを判断する基準と考えたが、今回扱っているイベントはローカルなイベントや単発のイベントのため、RT をさしているイベントは少なく、基準とならないと考えた。

メジャー、マイナーによる順位付けにおいて、follower/max-follower によりスコア付けを行うと、差が大きくなりすぎてしまうため、予め閾値を定めスコアを求めた。メジャー、マイナーによる順位付けは趣向を重視した研究のため、重み付けを小さくした。表4、にスコアの求め方を表した。

表4 follower-score

x-major	x-minor	follow
x = 0.03	x = 0.15	$100 \leq follower < 500$
x = 0.05	x = 0.13	$500 \leq follower < 1000$
x = 0.07	x = 0.11	$1000 \leq follower < 5000$
x = 0.09	x = 0.09	$5000 \leq follower < 10000$
x = 0.11	x = 0.07	$10000 \leq follower < 15000$
x = 0.13	x = 0.05	$15000 \leq follower < 20000$
x = 0.15	x = 0.03	$20000 \leq follower$

時間による順位付け以外は、イベントの種類に偏りが出ないようそれぞれのカテゴリのイベントが、5件未満となるようにした (時間による順位付けの場合は時間の方が重みがあると考

えた)。

6.2 イベントの順位付け検証

5.4.2 節でツイートの分類を行ったユーザ1に対してイベントの推薦を行っていく。このユーザのその他に分類されたツイート以外の全ツイート数は536件であった。またユーザ1は渋谷駅にいと仮定し、10:00-のイベントの推薦を行う。

表5 趣向に対する点数付け

	分類結果	score
展示会	274 件	$274/536 = 0.51$
舞台	144 件	$144/536 = 0.26$
ライブ	78 件	$78/536 = 0.14$
映画	40 件	$40/536 = 0.07$

表6 場所, 趣向, メジャー, マイナー

	(1):場所	(2):(1)+趣向	(3):(2)+メジャー	(4):(2)+マイナー
1	ライブ 1(1.0)	展示 1(0.51)	展示 1(0.0561)	展示 2(0.0561)
2	映画 1(1.0)	展示 2(0.51)	舞台 1(0.0286)	展示 3(0.0382)
3	ライブ 2(1.0)	舞台 1(0.26)	展示 2(0.0255)	展示 1(0.0255)
4	ライブ 3(1.0)	展示 3(0.255)	ライブ 2(0.0154)	展示 4(0.021)
5	ライブ 4(1.0)	ライブ 1(0.14)	映画 2(0.0151)	ライブ 5(0.021)
6	展示 1(1.0)	ライブ 2(0.14)	舞台 2(0.0065)	舞台 2(0.0169)
7	展示 2(1.0)	ライブ 3(0.14)	映画 3(0.00525)	舞台 1(0.013)
8	舞台 1(1.0)	ライブ 4(0.14)	展示 3(0.00255)	映画 1(0.0105)
9	舞台 2(0.5)	映画 2(0.13)	映画 4(0.00245)	舞台 5(0.0091)
10	展示 3(0.5)	映画 1(0.07)	舞台 3(0.00245)	映画 5(0.00315)

表7 趣向, 10:00-

	(2):趣向	(5):(2)+時間
1	展示 (0.51)13:00-	展示 (0.51)10:00-
2	展示 (0.51)10:00-	展示 (0.153)11:00-
3	舞台 (0.26)19:00-	ライブ (0.14)11:30-
4	展示 (0.255)11:00-	展示 (0.51)13:00-
5	ライブ (0.14)22:00-	ライブ (0.14)15:00-
6	ライブ (0.14)18:15-	映画 (0.07)16:00-
7	ライブ (0.14)18:00-	ライブ (0.14)17:30-
8	ライブ (0.14)21:00-	ライブ (0.14)17:30-
9	映画 (0.13)19:45-	ライブ (0.14)17:30-
10	映画 (0.07)18:00-	ライブ (0.14)17:30-

表6は、左から (1):位置情報のみを考慮した場合、(2):(1)に加え趣向を考慮した場合、(3):(2)に加えメジャーなイベントを抽出した場合、(4):(2)に加えマイナーなイベントを抽出した場合。表7は、(2):趣向を考慮したものと、(5):時間を考慮した上で同時刻のものは (2) によって順位付けを行ったもの、を比較する表である。

位置情報のみを考慮したものと、それに加え趣向を考慮したものを比べると、位置情報のみだった場合は同じスコアのもの10件中8件を占め、その中で適切に順位付けが行われていなかったものが、趣向を考慮することで本人の趣向により合ったリストになっているので趣向の考慮が有効である。また、趣

向を考慮することで、位置情報だけでは遠いために下位にあったイベントが中位に表示されるようになった。

趣向を考慮した上で、メジャーなイベント、マイナーなイベントを考慮したものは、趣向のみでは上位 10 件に推薦されなかったイベントも推薦可能となった。例えば、表 6 の下線部のイベントである。

時間による順位付けにより、趣向を考慮した場合では昼間(-18:00)のイベントは 3 件のみだったのに対し、10 件推薦可能となった。

例として、実際の趣向によるイベントの順位付けを図 5 に示した。



図 5 趣向によるイベントの推薦

7 まとめと今後の課題

増加する外国人観光客に向けて、ガイドブックや Web サイトなどから容易に取得できないような、ローカルな情報や今まさに開催されているイベントを、時間と場所を考慮し、趣向に合わせて配信していくことを視野に入れ、ユーザの趣向の解析を行いイベントの順位付けを行った。

趣向の判定はユーザの過去のツイートをイベントのジャンルごとに分類し、分類結果をもとに趣向のスコアを求めた。カテゴリ毎に定めたキーワードによって取得したツイートをを用いてランダムフォレストによって分類モデルを作成し、形態素解析やチューニングなど最適化を重ねた。

実際に外国人観光客の過去のツイートを取得し、作成した分類モデルによって分類を行い趣向の推定を行って、イベントの順位付けを行った。イベントの順位付けにおいて位置情報のみと比べ、趣向を考慮した場合は、本人の趣向により合ったリストになっているので趣向の考慮が有効であると考え。ただし趣向だけでなく適切な場所と時間のイベントが得にくいので、場所と時間に趣向を加えたリストが、特定の時間と場所に特定の

趣向を持ったユーザが居る場合の推薦リストとして最適そうである。

今後は現在地からイベント開催地までの移動時間も考慮した上で、「その時」「その場」で使えるイベント情報の配信を目指していきたい。また、アニメに関して学習データを再考すると共に、イベントデータの方もカテゴリ数に合わせて分類を行っていく。

8 謝 辞

本研究は一部、JST CREST JPMJCR1503 の支援を受けたものである。

文 献

- [1] "Twitter," <http://twitter.com/>
- [2] 日本政府観光局
https://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/data_info_listing/pdf/170117_monthly.pdf
- [3] 佐伯 圭介, 遠藤 雅樹, 廣田 雅春, 倉田 陽平, 横山 昌平, '外国人 Twitter ユーザの観光訪問先の属性別分析', DEIM Forum 2015 C4-3.
- [4] 石野 淳一, 中田 洋平, 日吉 久礎, 'SNS 上の画像群からのユーザー嗜好の抽出と観光広告への応用', 情報処理学会第 76 回全国大会 6T-5.
- [5] 向井 友宏, 黒澤 義明, 目良 和也, 竹澤 寿幸, "マイクロブログの分析に基づくユーザの嗜好とタイミングを考慮した情報推薦手法の提案", 言語処理学会 第 17 回年次大会 発表論文集.
- [6] 上原 尚, 嶋田 和孝, 遠藤 勉, 'Web 上に混在する観光情報を活用した観光地推薦システム', 電子情報通信学会.
- [7] 矢部 竜太, 倉林 修一, 清木 康, "配信情報と利用者の関係性を動的に計量する位置情報に基づく情報配信システムの提案", DEIM Forum 2012.
- [8] 工藤 瑠璃子, 丸 千尋, 榎 美紀, 中尾 彰宏, 山本周, 山口 実靖, 小口 正人, "SNS データを用いた場所と時間を考慮するイベント検索手法の提案と評価", DICOMO 2018.
- [9] "Walker+ 東京都のおでかけスポット一覧," <http://www.walkerplus.com/>
- [10] "Twitter Search API," <https://dev.twitter.com/rest/public/search>
- [11] "Tree Tagger," <http://www.cis.uni-muenchen.de/~schmid/tools/TreeTagger/>
- [12] <http://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.ensemble.RandomForestClassifier.html>