

## 論文の内容の要旨

論文題目      ソーシャルメディアの地理情報との紐付けと行動支援への活用に関する研究

氏      名      落合 桂一

スマートフォンがここ数年で急速に普及している。スマートフォンではGPSやWi-Fiなどを用いて位置情報を取得することが容易になり、位置情報サービスが注目されている。一方、人々の生活において外出するという行動は多くの人が行う基本的な行動である。休日など非日常での外出時は、事前に予定を立てるために観光やお出かけスポット、飲食店など施設やスポットに関する情報サイト、イベント情報や乗り換え案内などのサイトを調べ目的地を決めたり移動経路を調べるということが行なわれている。本研究では、このような観光やお出かけなどの外出行動の意思決定、プランニングのための情報収集を支援することを行動支援と呼ぶ。前述のようなスマートフォンでの位置情報サービスの普及により、外出先や移動中にユーザの位置情報を基に周辺の施設を検索して目的地を決めたり移動経路の情報を得るなどの機会が増えている。

このような状況下では、ユーザが得る情報の内容として以下の2点が重要であると考えられる。

- ユーザの周辺で今話題になっている施設やイベントなどの速報性の高い情報を得られる
- ユーザの興味・関心に基づいて目的地の候補が少ない操作で得られる

1点目の速報性が高い情報が得られるという点について、ある場所での定番だけでなく、時事性のある情報が得られれば目的地の選択肢が広がりユーザにとって有用であると考えられる。TwitterやFacebookなどのソーシャルメディアでは実世界のリアルタイムな状況が投稿されており、投稿内容から実世界の状況を知ることができる。2点目の目的地候補が少ない操作で得られるという点について、モバイルでの情報収集ではユーザが求めている情報に速く到達することが重要であると考えられる。そのため情報推薦

の技術を利用しユーザに目的地候補を推薦することでそれを実現できる。情報推薦ではユーザの興味・関心（以下、ユーザ嗜好と呼ぶ）に関する情報が必要となるが、ソーシャルメディアの投稿にはユーザ嗜好が反映されており推薦の情報源として利用できると考えられる。そこで、本研究ではソーシャルメディアを行動支援に活用することを提案する。

本研究では移動や外出の行動支援のためにソーシャルメディアの地理情報への紐付けと、ソーシャルメディアの特徴である速報性および投稿者の嗜好を活用した行動支援に関する研究を行う。本研究では店舗や施設、ランドマークなどのPoint-of-Interest（以下、POI），市町村など名称と緯度経度で定義される地理的な実体の総称を地理情報と定義する。

このような行動支援にソーシャルメディアの情報を活用するためには、ソーシャルメディアの情報を実世界の場所と紐付ける必要がある。ソーシャルメディアの情報を場所と紐付ける方法は大きく以下の3通りが考えられる。

- 方法1：投稿に付加されたGPS（緯度経度）情報（ジオタグ付き投稿）
- 方法2：投稿文章中の単語（地名や施設名、局地的に利用される単語など）
- 方法3：投稿者のプロフィール情報（自己紹介文やLocation項目などソーシャルメディアの設定情報、または推定した居住地）

この中で、最も容易な方法はジオタグ付き投稿を利用することである。しかしながら、ソーシャルメディアの1つであるTwitterにおいて、ジオタグ付き投稿はChengらの研究によれば全体の0.42%である。実世界に関する情報抽出を行うためには、一定の投稿数が必要となると考えられ、ジオタグ付き投稿では情報抽出の対象となる投稿量が少ないため他の方法での収集も必要となる。

投稿文章中の地名や施設名を元に投稿に位置情報を付与する方法2の場合、地名や施設名には曖昧性が存在するため曖昧性の解消が課題となる。投稿者のプロフィール情報を利用する方法3の場合、個人を対象とした場合、常に同じ位置にいるわけではないため場所の正確性が落ちる。一方、個人ではなく施設の公式アカウントであれば場所は固定されるため各投稿にプロフィール情報にある位置情報を付与できる。この方法で位置情報を付与する場合、ソーシャルメディアでは様々なユーザが存在するため、施設公式アカウントを判定する必要がある。

本論文ではソーシャルメディアの中でも速報性が高いと考えられるマイクロブログを対象とする。その中でもデータの取得が容易なTwitterを対象とする。本論文ではまず、マイクロブログでは投稿文章が短いという特徴を考慮した地名曖昧性解消手法を提案する。マイクロブログの投稿にはその場所特有のトピックが存在することが多いと考え、地名ごとにその場所特有の単語（特徴語）を利用することで地名の曖昧性解消を行う。特徴語は季節変動などに依存しない定常的なものと、時間の経過によって変化する非定常的なものが存在する。そのため、定常的な特徴語（静的特徴語）を観光案内や

Wikipediaの説明文のような静的な文書から抽出し、地名と静的特徴語の共起により曖昧性解消を行う。ここでは季節変動や時期に依存しない特徴語を利用する。一方、非定常的な特徴語（動的特徴語）はマイクロブログの特徴であるリアルタイム性を反映し、場所のトピックが時間と共に変化すると考え、従来手法により曖昧性解消された投稿から地名ごとの特徴語を動的に生成し曖昧性解消に利用する。

次に、マイクロブログの投稿文章とプロフィール情報から生成した特徴量に基づき、機械学習によりPOI公式アカウントを判定する方法を提案する。本研究では、POI公式アカウント抽出のための特徴量として、従来研究で投稿者の属性推定に用いられていた投稿文章や自己紹介文のBag-of-Wordsに加え、POI固有特徴量（場所情報、営業時間、連絡先など）、知名度に関する特徴量（フォロワ数やリストに登録されている数など）、プロフィール画像の画像特徴量を利用することで高精度にPOI公式アカウントを判定する手法を提案する。

収集した投稿を行動支援のために分析・活用する方法としての本研究では以下の2つに着目する。

- マイクロブログの即時性を活かして口コミや流行を知るという行き先や移動手段を決定する行動支援として使えるTwitter時空間検索
- ユーザ（投稿者）本人の興味を活用した行動支援であるPOI推薦

時空間検索に関する研究では、マイクロブログでは今現在の旬な話題を検索できることが特徴であるため、収集した場所に関する投稿を活用する方法として、場所に関する投稿の検索システムを提案する。検索システムのユーザが近隣の話題を検索する場合、ユーザはスポット名などの適切な検索語を必ずしも知っているとは限らないため位置情報（緯度、経度）を検索クエリとして投稿を検索することが有用である。k近傍検索では高速に検索できるが検索結果の多様性が低いという課題があり、地理的に近い投稿を範囲検索により取得し、その結果を時間順にソートすることが有効である。検索半径を全国一律にした場合、得られる投稿数が都市部と郊外で大きく異なり応答速度に影響がある。そこで、本稿では、多様性を考慮しながら検索ユーザの位置に基づいて検索範囲を設定することで周辺の投稿を高速に検索する手法を提案する。検索ユーザの位置に基づいて効率的に検索するため、多くのユーザが頻繁に検索する場所で一定の投稿数を取得可能な最小半径を求めておく。頻繁に検索される場所としてPOIを利用する。ユーザが周辺の投稿を検索するときは、検索半径の初期値として事前検索で求めた半径を設定して検索する。

活用方法の2つ目の研究として、ユーザ本人の興味を活用する行動支援であるPOI推薦を行う。POI推薦の研究は大別すると一般的な協調フィルタリングに次の要素を考慮した手法に分類できる。

- (1) ソーシャルメディアの友人関係を活用した手法,
- (2) 地理的な距離を活用する手法,
- (3) 時間帯を活用した手法である.

しかしながら, ユーザが利用している位置情報サービスの種類によっては, コンテンツの配置にユーザが訪問するPOIが影響を受けると考えられる. そこで, 本研究では, 位置情報サービスの利用状況を活用したPOI推薦手法を提案する.

最後に結論として上記の研究を総括し, 課題と今後の展望を示す.