

## Twitterにおけるユーザごとの意見変化抽出手法

近藤 弘隆<sup>†</sup> 鈴木 優<sup>††</sup> 石川 佳治<sup>†,‡</sup><sup>†</sup> 名古屋大学大学院情報科学研究科 <sup>††</sup> 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科<sup>‡</sup> 国立情報学研究所

## 1 はじめに

Twitter<sup>1</sup>上でユーザは様々な情報を発信している。不祥事などの出来事が発生した場合、ユーザは出来事に関連する対象への意見を変更することがある。意見を変えるような出来事が発生したかどうかの検知や正当な理由なしに意見を変えるような信頼のできないユーザかどうかの判定を行いたい。

そこで本手法では、意見が変わったか知りたい対象への印象の度合いをツイートごとに求める。そして、ツイートごとの印象の度合いが変化したかどうかを求めることにより、意見変化の有無と変化した時点を検知する。

## 2 関連研究

Twitterで意見の変化を求める研究としては橋本らによる研究[1]が存在する。橋本らは、評判傾向が変化した原因の抽出を目的とし、多くのユーザの評判傾向の変化に注目している。本研究は個人の意見に注目し、その意見の変化の有無を検知することを目的としており、橋本らとは問題設定が異なる。また、橋本らは一つのツイートに一つの感情を割り当てているが、本研究では一つのツイートに対し、ポジティブ、ネガティブさの度合いを求めているという点が異なる。

## 3 提案手法

本節では、ユーザのある対象に対する意見変化の有無と、意見が変化した時点を検出する手法を述べる。

Twitterに投稿されたツイートは、API<sup>2</sup>を用いて取得可能である。APIを用いて取得可能なツイートの情報には、ツイートを行った日時、ツイートをを行ったユーザ名、ツイートの投稿内容が含まれている。

本稿ではツイートの投稿内容の文章をツイート本文と表記する。また、意見が変化したか知りたい単語を目的単語と表記する。

APIを利用し、あるユーザのツイートをAPIの制限内で取得する。取得したツイートの内、ツイート本

文に目的単語を含むツイートを使用する。

ある単語に対する印象の度合いを印象度と呼ぶ。本手法では印象度を、どの程度ポジティブかネガティブであるかという軸で表す。ユーザの目的単語への意見が変化した場合、目的単語へのツイートでの印象度が、変化前と変化後では異なると考えられる。そこで本手法では、極性辞書と単語間の意味的関係の深さを用いて、ユーザのツイートから目的単語への印象度を求める。そして、その印象度の変化点を検知することにより、意見変化の有無と変化した時点を抽出する。

## 3.1 印象度の算出

ツイートにおける目的単語への印象度を以下のように求める。

小林らによって作成された[2]日本語評価極性辞書(用言編)と東山らによって作成された[3]日本語評価極性辞書(名詞編)を用いて、ポジティブな単語には1、ネガティブな単語には-1という単語と極性値の対応関係を記録した辞書を構築する。極性辞書を参照することにより、単語の極性値を得る。ツイート本文に含まれる各単語の極性値を用いて、目的単語への印象度を算出する。

しかし、ツイート本文中の全ての単語の極性値が目的単語への印象であるとは限らない。例えば、目的単語「USJ」への印象度を算出することを考える。「USJ 楽しみ。そのためのバイトは嫌だ。」というツイート本文では、「楽しみ」は単語「USJ」への印象を表現しているが、「嫌だ」は「バイト」への印象を表現していると考えられる。また、「USJ 行ってきた。ハリーポッター最高だった。」というツイート本文では、「最高だ」は「ハリーポッター」への印象を表現していると考えられる。そして、「バイト」への印象が「USJ」への印象に関連する度合と、USJ内のアトラクションである「ハリーポッター」への印象が「USJ」への印象に関連する度合は異なると考えられる。すなわち、ツイート本文に含まれる単語の極性値を全て同様に扱った場合、目的単語への印象度を正確に求めることはできないと考えられる。

そこで以下の仮定を置く。

仮定1 目的単語にへの印象度の値は、目的単語と意味的関係の深い名詞への印象度の値と近い。

A Method for Extracting Opinion Change for Each User in Twitter

Hiroataka Kondo<sup>†</sup>, Yu Suzuki<sup>††</sup>, Yoshiharu Ishikawa<sup>†,‡</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Information Science, Nagoya University

<sup>††</sup> Nara Institute of Science and Technology <sup>‡</sup> National Institute of Informatics

<sup>1</sup><https://twitter.com/>

<sup>2</sup><https://api.twitter.com/>

これは例えば、目的単語「USJ」が含まれるツイート本文の中に「ハリーポッター最高だった。」という、「ハリーポッター」への印象がポジティブな文がある場合、「USJ」とUSJ内のアトラクションである「ハリーポッター」との「USJ」との意味的關係は深いため、「USJ」に対しても「ハリーポッター」に対する印象と同様にポジティブな印象を持つという仮定である。しかし、目的単語「USJ」が含まれるツイート本文の中に「バイトは嫌だ。」という、「バイト」への印象がネガティブな文があるとしても、「USJ」と「バイト」の意味的關係は浅い為、「USJ」への印象がネガティブであるとは限らない。

**仮定 2** 目的単語と意味的關係の深い単語は、目的単語との共起性が高い。

例えば、「USJ」と意味的關係の深い「ハリーポッター」は「USJ」と同時にツイートで使用されるが、「USJ」がツイート本文に含まれていないツイートでは使用されにくい、という仮定である。

上記の仮定 2 よりまず、目的単語  $w$  と名詞  $a$  との意味的關係の深さ  $t_a^w$  を求める。意味的關係の深さは共起尺度のひとつである T スコアを用いて求める。T スコアは、目的単語  $w$  が含まれるツイート本文に名詞  $a$  が含まれている割合が高ければ大きく、目的単語  $w$  が含まれないツイート本文に名詞  $a$  が含まれていれば小さくなるため、意味的關係の深さとして用いることができる。

$$t_a^w = \frac{c - \frac{n_w n_a}{n_{all}}}{\sqrt{c}} \quad (1)$$

ここで、 $c$  は全ツイートの中で目的単語  $w$  かつ名詞  $a$  を含んだツイート数、 $n_w$  は全ツイートの中で目的単語  $w$  を含んだツイート数、 $n_a$  は全ツイートの中で名詞  $a$  を含んだツイート数、 $n_{all}$  は全ツイート数である。全ツイートとは無作為に集めた日本語ツイート群である。また、求めた各名詞の  $t_a^w$  に対して、求めた  $t_a^w$  の最大値で割り、最大値が 1 以下となるように正規化したものを意味的關係の深さ  $t_a^w$  とする。

目的単語への印象度を求めたいツイート本文を文で分割する。文中の単語の極性値を、文中に存在する名詞への印象度であるとする。また仮定 1 より、ツイート本文に存在する文の中でも、意味的關係の薄い文に出現する単語の極性値の重みを小さく、意味的關係の深い文に出現する単語の極性値の重みを大きくすべきである。よって、文中の単語の極性値に目的単語  $w$  と他の名詞との意味的關係の深さをかけることにより、文  $s$  の目的単語への印象度を以下のように求める。

$$i_s^w = \max(T_s^w) \frac{\sum_{k=1}^n p_k}{n} \quad (2)$$

ここで、 $n$  は文  $s$  に含まれる極性値を持つ単語数、 $p_k$  は単語  $k$  の極性値である。 $T_s^w$  は文  $s$  に含まれる名詞の意味的關係の深さの集合である。 $\max(T_s^w)$  によって文  $s$  に含まれる名詞のうち最も意味的關係が深い名詞の意味的關係の深さを求めている。文  $s$  中に名詞が存在しない場合は意味的關係の深さを 1 として扱う。

ツイートの目的単語  $w$  への印象度  $v^w$  を、ツイートに含まれるすべての文の印象度の平均とする。

$$v^w = \frac{\sum_{s=1}^m i_s^w}{m} \quad (3)$$

$m$  はツイートに含まれる文の数である。

### 3.2 変化点検出

ツイートごとの目的単語に対する印象度を用いて、印象度の変化点を検出する。まず、取得したツイートの目的単語に対する印象度の平均を求める。次に、印象度と平均との差  $d$  を各ツイートごとにそれぞれ求める。各ツイートの  $d$  の累積和を時系列順にそれぞれのツイートに対して求める。累積和の絶対値が最大となるツイートを変化点であるとする。

### 4 まとめ

本稿では、Twitter においてユーザの意見変化の有無、そして変化した時点を検知する手法を提案した。提案手法では、単語間の意味的關係の深さを用いて目的単語への印象度を求め、あるツイート前後で目的単語への印象が変化したかどうかの検知を行った。

本手法は意見変化が発生するような重大な出来事の検知や、相手に応じて頻繁に意見を変えるような信用できないユーザの判定への応用が考えられる。

本手法では単語の印象度をポジティブかネガティブかという軸で表した。印象を表す手段としては喜怒哀楽といった感情表現で表す方法が考えられる。意見の変化にはネガティブかポジティブだけではない変化も考えられる。そのため、感情を用いることでより細かい意見変化の検知を可能にすることが期待できる。

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 25280039, 23700113 の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] 橋本和幸, 中川博之, 田原康之, 大須賀昭彦. センチメント分析とトピック抽出によるマイクロブログからの評判傾向抽出. 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, Vol. 94, No. 11, pp. 1762-1772, 2011.
- [2] 小林のぞみ, 乾健太郎, 松本裕治, 立石健二, 福島俊一. 意見抽出のための評価表現の収集. 自然言語処理, Vol. 12, No. 3, pp. 203-222, 2005.
- [3] 東山昌彦, 乾健太郎, 松本裕治. 述語の選択選好性に着目した名詞評価極性の獲得. 言語処理学会第 14 回年次大会論文集, pp. 584-587, 2008.