

# 被災者にとって有用な SNS 上の口コミ情報の分類と分析

山本 楓登<sup>†</sup>   鈴木 優<sup>††</sup>   灘本 明代<sup>†††</sup>

<sup>†</sup> 甲南大学大学院自然科学研究科 〒 658-8501 兵庫県神戸市東灘区岡本 8-9-1

<sup>††</sup> 岐阜大学工学部 〒 501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1

<sup>†††</sup> 甲南大学知能情報学部知能情報学科 〒 658-8501 兵庫県神戸市東灘区岡本 8-9-1

E-mail: <sup>†</sup>m2124007@s.konan-u.ac.jp, <sup>††</sup>ysuzuki@gifu-u.ac.jp, <sup>†††</sup>nadamoto@konan-u.ac.jp

**あらまし** 災害発生時、SNS 上には様々な情報が存在する。SNS 上では即時性・地域性という点から災害情報の発信や収集、共有が行われている。これまで我々は大規模災害時の Twitter 上にあるユーザに行動を促進する情報を含む行動促進ツイートの抽出手法を提案し、特徴分析を行ってきた。その結果、行動促進ツイートにはさまざまなタイプが存在することがわかった。そこで本論文では大規模災害時の行動促進ツイートをタイプ毎に分類する手法を提案し、特徴分析を行う。具体的には、行動促進ツイートを行動促進部分の種類、行動促進の文体、行動促進の情報源の 3 つの軸に着目して 13 のタイプに分類し、タイプ毎に有用なツイートの特徴分析を行う。

**キーワード** Twitter, 災害, 情報抽出, 口コミ情報

## 1 はじめに

台風や地震、集中豪雨といった災害発生時、SNS を利用することが一般的である。SNS 上では即時性、地域性という点から情報の発信や収集、共有が盛んに行われている。その為、SNS 上には膨大かつ様々な災害に関する情報が溢れている。災害発生時に SNS 上から有用な情報を素早く取得することは被災者支援につながるため重要である。その情報の中でも閲覧者に行動を促す情報は、人々の行動に影響を与えるため重要であると考えられる。

これまで我々は大規模災害時の Twitter を対象とし、閲覧者に対して行動を促すツイートである行動促進ツイートの抽出手法を提案し、特徴分析を行ってきた [1] [2]。行動促進ツイートとは、例えば、「大雨で河川が増水しているので近づかないようにしましょう。」といったツイートである。行動促進ツイートは大きく分けて、明示的に行動促進を促しているツイートと暗示的に行動促進を促しているツイートの 2 種類に分類される。本研究において、我々が対象とする行動促進ツイートは、明示的に閲覧者に行動を促進しているツイートである。これまで我々が行った災害時の行動促進ツイートの分析結果より、行動促進ツイートにはさまざまなタイプが存在していることがわかった。例えば、「近所の河川が増水しているので、今すぐ避難してください。」といった行動を促しているツイートや「大雨で河川が増水しているので近づかないようにしましょう。」といった行動を抑制しているツイートがある。さらに行動促進ツイートには強く行動を促している（または抑制している）ものや、緩やかに促している（抑制している）ものがある。そして、行動促進の情報源に着目すると、過去の経験によるものや、人から聞いたもの等様々なツイートがある。このように、行動促進ツイートは様々な視点からなる様々なタイプがあることがわかった。そして、これらは被災者に与える影響や有用性などが異なると考

えられる。

災害時に行動促進ツイートを被災者に提供する場合、その情報を必要としている人に必要な情報を的確にそして素早く提示することが求められる。しかしながら、膨大な情報の中から被災者にとって有益な行動促進ツイートを的確に提供することは困難である。そこで我々は先行研究によりわかってきた行動促進ツイートのタイプに着目する。行動促進ツイートの様々なタイプの中には、被災者にとって有益な情報もあれば非有益な情報も存在する。その為、どの情報が有益、非有益な情報なのか把握する必要がある。そこで、本研究では大規模災害時を対象とし、行動促進ツイートのタイプを決定し、タイプ毎で分類を行う。そして、そのタイプ別に有益、非有益な情報の特徴分析を行う。また、タイプ分類する際、どの視点で分類するかが重要であると考えた。そこで、分類視点として、行動促進ツイートを促進軸、文体軸、情報源軸の 3 つ軸を提案し、その軸毎にタイプ分類を行う。そして、各タイプ分類された行動促進ツイートの特徴分析を行う。さらに、分類されたどのタイプの行動促進ツイートが有益、非有益であるかを検証する。それにより、どのタイプの行動促進ツイートを被災者に提示したら良いかがわかり、必要な人に必要かつ有益な情報を提供できると考えられる。

本研究の手順は以下の通りである。

- (1) 行動促進ツイートを抽出する。
- (2) 行動促進ツイートの軸毎にタイプを提案し分類する。
- (3) 分類された行動促進ツイートを特徴分析する。
- (4) 行動促進ツイートに対して警告を提示する。

本論文では、手順の内 (2) (3) の行動促進ツイートの軸毎にタイプ分類を行い、分類された行動促進ツイートの特徴分析を行う。

以下、2 章で関連研究について述べる。そして、3 章で行動促進ツイートのタイプの定義について述べ、4 章では行動促進ツイートの分類手法について述べる。5 章で分類手法の実験を

行い、6章で分類した行動促進ツイートの特徴分析を行い、その考察について述べる。最後に7章で本論文のまとめと今後の課題について述べる。

## 2 関連研究

Twitter 上から災害情報を分類する研究は数多くされている。Paul ら [3] は、2012 年から 2018 年に発生した台風に関するツイートを分析し、機械学習を用いて停電や通信障害に関するツイートのカテゴリ分類を行っている。そして、BERT を用いることで短時間かつ高い精度でカテゴリ分類できることを示している。Krishna ら [4] はリアルタイムの Twitter データから災害に関連するツイートを識別し、「救助」と「寄付」に分類する災害対応システムとして「Disastro」を提案している。Ghosh ら [5] は TF-IDF のスコアをブーストすることでクラス間を考慮した特徴量を構築する手法を提案している。そして、地震に関するツイートの分類に適用することで、従来の TF-IDF より精度を向上できることを示している。六瀬ら [6] は災害関連ツイートを機械学習を用いて「津波」「避難」「ライフライン」「交通機関」「道路」の災害カテゴリで分類している。これらの研究は Twitter 上の災害時のツイートを災害カテゴリで分類するという点では類似しているが、本研究では災害カテゴリではなく、行動促進ツイートのタイプで分類している点で異なる。

さらに、Twitter 上の災害情報を分析する研究も数多くされている。Yamada ら [7] は、2018 年西日本豪雨災害を対象にツイート数の推移、ハッシュタグや絵文字の利用傾向、リツイート数の多い投稿、ニュース記事の URL 付きツイート数に着目し分析を行っている。Nishikawa ら [8] は、2018 年西日本豪雨災害時に投稿された救助要請のハッシュタグが付いたツイートの内容や傾向を分析している。そして、救助要請のハッシュタグが付いたツイートは地域名やランドマーク、住所が含まれており、救助が必要な場所を特定する際に有用であることを示している。森野 [9] らは、令和 2 年 7 月豪雨時の「救援/救助」を含む画像付きツイートを対象に、ツイート画像とそれに対応したツイートテキストの傾向を分析している。Kabir ら [10] はリアルタイムに情報を取得し、分析する新しい災害管理システム「STIMULATE」を提案している。これらの研究は、Twitter 上の災害時の重要な情報を分析するという点では類似しているが、本研究では災害時の情報の中でも他人に行動を促進するツイートに着目し研究を行っている点で異なる。

## 3 行動促進ツイートのタイプの定義

これまで我々は、大規模災害時の行動促進ツイートを抽出し、特徴分析を行ってきた。その結果、大規模災害時の行動促進ツイートは経験に基づくもの、アドバイス、励まし、抑制等のさまざまなタイプの行動促進ツイートがあることがわかった。そこで本研究では大規模災害時の行動促進ツイートをいくつかのタイプに分類する。この時、「過去の経験より、火災保険を活用するためにも被害状況の写真を残しておきましょう。」のように、自分の経験を述べてアドバイスの口調で行動を促進してい

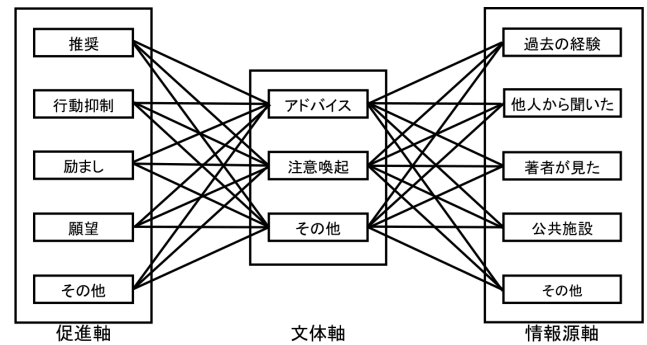


図1 行動促進ツイートのタイプ

るものや、「XX 川が氾濫寸前なので、早めに避難した方がいいですよ。」のように、他人から聞いた情報を伝えてアドバイスの口調で行動を抑制しているものがある。このように1つの行動促進ツイートの中にも様々な視点に基づくタイプが含まれていることがわかる。そこで我々は、まず分類視点である軸を提案し、その後軸毎にタイプを決定する。具体的には、推奨や抑制等の閲覧者にどのような行動促進をしているか（以下、促進軸という。）。そして、ツイートの中で行動促進している部分の文体の特徴（以下、文体軸という。）、行動促進をしている情報源（以下、情報源軸という。）の3つの軸を提案し、さらにその3つの軸毎に行動促進ツイートのタイプを提案する。以下に各々の軸におけるタイプを説明する。

### 3.1 促進軸

促進軸とは閲覧者にどのような行動促進をしているかの行動促進の種類を分類する軸である。促進軸のタイプは「推奨タイプ」、「行動抑制タイプ」、「励ましタイプ」、「願望タイプ」、「促進軸その他のタイプ」の5種類に分類する（表1参照）。

#### ● 推奨タイプ

推奨タイプとは「～してください」や「～に気をつけてください」といった被災者に対して行動を促しているツイートである。例えば、「近所の河川が増水しているので、今すぐ避難してください。」は推奨タイプである。

#### ● 行動抑制タイプ

行動抑制タイプとは「～に近づかないようにしましょう」や「～に近づいてはいけません」といった被災者に対して行動の抑制や制止、禁止しているツイートである。例えば、「大雨で河川が増水しているので近づかないようにしましょう。」は行動抑制タイプである。

#### ● 励ましタイプ

励ましタイプとは「～に頑張りましょう」や「元氣出して行きましょう」といった被災者に対して元気づける、力付けているツイートである。例えば、「停電や食糧不足が続きますが、一緒に頑張りましょう。」は励ましタイプである。

#### ● 願望タイプ

願望タイプとは「～なので助けてほしい」や「支援をお願いします」といったツイートの発信者が願望しているツイートである。例えば、「食料が足りてません。早く助けにきてください。」は願望タイプである。

表 1 促進軸の例

タイプ	ツイート
推奨	近所の河川が増水しているので、今すぐ避難してください。
行動抑制	大雨で河川が増水しているので近づかないようにしましょう。
励まし	停電や食糧不足が続きますが、一緒に頑張りましょう。
願望	食料が足りてません。早く助けにきてください。

表 2 文体軸の例

タイプ	ツイート
アドバイス	橋の下での雨宿りは大変危険なので、早めに避難所や頑丈な建物へ避難しよう。
注意喚起	雨が強くなってきたので、土砂災害に十分に警戒してください。

表 3 情報源軸の例

タイプ	ツイート
過去の経験に基づく情報	過去の経験より、火災保険を活用するためにも被害状況の写真を残しておきましょう。
他人から聞いた情報	アナウンサーが「氾濫の危険性があるので河川や用水路には近づかないようにしましょう。」って感じのこと言ってた。
今見ている情報	近所の河川が増水していたので、早めに避難してください。
公共施設の情報	館山市役所に臨時給水所を設置しました。是非ご利用ください。

#### ● 促進軸その他のタイプ

促進軸その他のタイプとは上記のどのタイプにも当てはまらない促進軸のことである。例えば、「～をお待ちください」は促進軸その他のタイプである。

### 3.2 文 体 軸

文体軸とは閲覧者にどのくらいの強弱で促しているかの種類を分類する軸である。文体軸のタイプは「アドバイスタイプ」、「注意喚起タイプ」、「文体軸その他のタイプ」の3種類に分類する（表2参照）。

#### ● アドバイスタイプ

アドバイスタイプとは「～した方が良い」や「～するべきだ」といった被災者に対して助言している、アドバイスしているツイートである。例えば、「橋の下での雨宿りは大変危険なので、早めに避難所や頑丈な建物へ避難しよう。」はアドバイスタイプである。

#### ● 注意喚起タイプ

注意喚起タイプとは「～に注意してください」や「～に警戒してください」といった、被災者に対して注意喚起しているツイートである。例えば、「雨が強くなってきたので、土砂災害に十分に警戒してください。」は注意喚起タイプである。

#### ● 文体軸その他のタイプ

文体軸その他のタイプとはアドバイスにも注意喚起にも当てはまらない文体軸のことである。例えば、「～を教えてください」は文体軸その他のタイプである。

### 3.3 情 報 源 軸

情報源軸とは行動促進している情報がどこから発信された情報かを分類する軸である。情報源軸のタイプは「過去の経験に基づく情報タイプ」、「他人から聞いた情報タイプ」、「今回の災害時に著者が見た情報タイプ」、「公共施設の情報タイプ」、「情報源軸その他のタイプ」の5種類に分類される（表3参照）。

#### ● 過去の経験に基づく情報タイプ

過去の経験に基づく情報タイプとは「前の災害では～」、「過去の経験より～」といったツイートの発信者の過去の経験や体験情報が含まれているツイートである。例えば、「過去の経験より、火災保険を活用するためにも被害状況の写真を残しておきましょう。」は過去の経験に基づく情報タイプである。

#### ● 他人から聞いた情報タイプ

他人から聞いた情報タイプとは「アナウンサーが言うには」、「近所の人が言うには」といったニュース等のマスメディアや他人から聞いた情報が含まれているツイートである。例えば、「アナウンサーが「氾濫の危険性があるので河川や用水路には近づかないようにしましょう。」って感じのこと言ってた。」は他人から聞いた情報タイプである。

#### ● 今回の災害時に著者が見た情報タイプ

今回の災害時に著者が見た情報タイプとは「していたので～」といった今回の災害に関してツイートの発信者が今見ている情報が含まれているツイートである。例えば、「近所の河川が増水していたので、早めに避難してください。」は今回の災害時に著者が見た情報タイプである。

#### ● 公共施設からの情報タイプ

公共施設からの情報タイプとは市役所や保健所、学校等の国や地方公共団体が発信している情報が含まれているツイートである。例えば、「館山市役所に臨時給水所を設置しました。是非ご利用ください。」は公共施設の情報タイプである。

#### ● 情報源軸その他のタイプ

情報源軸その他のタイプとは上記のどのタイプにも当てはまらない情報源軸のことである。例えば、「台風に気をつけてください。」といった情報源が含まれていないツイートは情報源その他のタイプである。

## 4 行動促進ツイートの分類手法の提案

### 4.1 行動促進ツイートの抽出

これまで我々は、大規模災害時の行動促進ツイートの抽出手法について研究してきた [1]。その結果、大規模災害時の行動促進ツイートの抽出には Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) [11] が最も適していることがわかった。そこで、本論文でも行動促進ツイートの抽出に BERT を用いる。BERT の実装には機械学習ライブラリである PyTorch<sup>1</sup> を用いる。pre-training モデルには、日本語学習済みモデルの「BERT 日本語 Pretrained モデル [12]」を用いる。特徴ベクトルは、URL と Twitter のユーザ名を取り除いたツイートに対して形態素解析を行い、BERT 日本語 Pretrained モデルに入力して、分散表現を行ったものを使用する。BERT の各種パラメータは、隠れ層は Transformer 層が 12、ベクトルサイズは 768、アテンションのヘッド数は 12、入力の最大系列長は 128、バッチサイズは 32、エポック数は 10、学習率は 0.00005、学習率のウォームアップ率は 0.001、ドロップアウト率は 0.1 とする。入力ユニット数はツイートに含まれる単語数で、SoftMax 層にて行動促進ツイートか否かを判別する。

### 4.2 行動促進ツイートの分類

行動促進ツイートを抽出した後、行動促進ツイートを促進軸、文体軸、情報源軸で分類を行う。本論文ではその内、文体軸の分類を行う。文体軸の分類には BERT を使用する。特徴ベクトルは URL と Twitter のユーザ名を取り除いた行動促進ツイートに対して形態素解析を行い、BERT 日本語 Pretrained モデルに入力して、分散表現を行ったものを使用する。BERT の各種パラメータはグリッドサーチにより決定した。行動促進部分の BERT の各種パラメータは、隠れ層としては Transformer 層が 12、ベクトルサイズは 768、アテンションのヘッド数は 12、入力の最大系列長は 128、バッチサイズは 32、エポック数は 6、学習率は 0.00005、学習率のウォームアップ率は 0.001、ドロップアウト率は 0.1 とする。

## 5 実験

提案した手法による大規模災害時の行動促進ツイートの文体軸の分類手法の有用性を調べるために、BERT を用いた実験を行った。

### 5.1 文体軸の分類

#### 実験データ

4.1 節で収集した行動促進ツイート 10,000 件に対し、クラウドソーシングを用いて、「アドバイス」、「注意喚起」、「その他」のいずれかの判定を行ったデータを本実験に用いる。判定方法は、1 ツイートあたり 5 人の被験者が判定する。複数選択が可能で 3 人以上がアドバイス、注意喚起、その他と答えたツイ

表 4 文体軸の分類精度

	適合率	再現率	F 値
平均	0.798	0.793	0.795

表 5 アドバイスの分類精度

正解率	適合率	再現率	F 値
0.754	0.710	0.754	0.732

表 6 注意喚起の分類精度

正解率	適合率	再現率	F 値
0.829	0.908	0.828	0.866

表 7 その他の分類精度

正解率	適合率	再現率	F 値
0.796	0.776	0.796	0.786

表 8 文体軸の混同行列

予測 \ 正解	アドバイス	注意喚起	その他
アドバイス	233	20	56
注意喚起	38	256	15
その他	57	6	246

トを実験に使用する。その結果、アドバイス 7,678 件、注意喚起 5,696 件、その他 1,598 件に分類された。判定結果を行動促進ツイートの文体軸のラベルとして付与し、このラベル付きデータのうち、「アドバイス」、「注意喚起」、「その他」を同程度の数にするために、アンダーサンプリングを行う。また、複数のラベルが付与されたツイートを削除する。その結果、使用する分析データは「アドバイス」、「注意喚起」、「その他」ともに 1,545 件で合計 4,635 ツイートであり、これらのデータを実験に用いる。

#### 実験方法

提案した BERT を用いて行動促進ツイートの文体軸を「アドバイス」「注意喚起」「その他」の 3 つのタイプに分類する。実験データのアドバイス、注意喚起、その他からそれぞれ 20% のツイートを無作為に抽出し、927 件をテストデータとする。残りの 80% の 3,708 件を教師データとして学習を行う。適合率、再現率、F 値を求め、考察する。

#### 結果と考察

文体軸の適合率、再現率、F 値の平均の結果を表 4 に示す。また、アドバイス、注意喚起、その他の正解率、適合率、再現率、F 値の結果を表 5、表 6、表 7 に示す。そして、混同行列を表 8 に示す。表 4 より、F 値の平均が 0.795 と高い値を示している。しかしながら、表 5、表 6、表 7 より、注意喚起の F 値は 0.866 と高い値を示しているが、アドバイスとその他はそれぞれ 0.732、0.786 と低い値となった。さらに、表 8 よりアドバイスを誤ってその他、また、その他を誤ってアドバイスと分類されるツイートが多く、偏りのあるモデルとなった。

次に分類結果の考察を行う。表 9 に文体軸で分類された行動促進ツイートの例を示す。表 9 の No.1 の例のようにアドバイスとなる理由の根拠が含まれているツイートや「～した方がい

<sup>1</sup> : <https://pytorch.org/>

表 9 発信元地域の分類結果例

No	正解	予測	ツイート
1	アドバイス	アドバイス	関東方面の停電中の皆様へ暑い中、不自由な生活をおくられている事、お見舞い申し上げます。報道では今晚中にかなり復旧との事。ただ、去年近畿を襲った台風での停電で、復旧後の火災がかなり発生しました。予防の為に可能な限り、ブレーカー落とすか、コンセントを抜いておいて下さい!
2	注意喚起	注意喚起	現在も、県内各地で台風 15 号の影響が続いています。外出時は、看板や切れた電線などの頭上だけでなく、倒れた木やガラス片など足元にも注意してください。気温も高くなっています。熱中症には十分気を付けてください。「千葉県防災ポータルサイト」もご確…
3	その他	その他	全国のみなさん!力を貸してください!!今千葉県が大規模停電で多くの人が困ってます!千葉県民の皆さんは私の知り合いが支援してくれるそうなので必要な物資を教えてください!#千葉県民#台風 15 号の被害#救援物資#拡散希望
4	アドバイス	その他	断水中で大変ですが、熱中症にならないように水分をこまめにとって体調崩さないようにしてくださいね早く復旧します様に願っています千葉停電なお 52 万 2900 戸台風 15 号被害 11 日も 12 万戸続く見込み…
5	その他	アドバイス	台風災害について誰かを責める暇があったら復旧復興の手助けになるように行動しよう。現地に何もできなければコンビニ募金でも良いです。批難や批判や総括や罵倒は、復旧を終えた後にやりましょう。適切な総括が行われなければ再び繰り返します。新防災大臣はそれを数百年積み上げた地域の出身です。

いよ」といったアドバイス表現が含まれているツイートは正しく分類できた。また、No.2 の注意喚起のように「注意してください」といった強く行動を促している表現が含まれているツイートは正しく分類できた。さらに、No.3 のその他のようにアドバイスをしていないかつ、注意喚起もしていないような表現が含まれている場合は正しく分類できた。しかしながら、No.4 のようなアドバイスが含まれていても「～に願っています」のようにアドバイスでも注意喚起でもない表現が含まれているツイートは正しくアドバイスと分類できなかった。これにより、1 つのツイートで複数の文体が含まれている場合の分類手法の再考が必要であることがわかった。また、No.5 のような被災者以外に対してアドバイスしているツイートは正しく分類できなかった。その為、文体軸が誰に向けてのツイートかを考慮する必要があることがわかった。

以上より、文体軸はある程度の精度で分類できるが、アドバイスやその他はよく使われる表現や似ている表現が多く含まれているため、注意喚起ほど精度は上がらなかった。その為、3 人以上ではなく 4 人以上が判定したデータでのモデルの作成やアドバイスと注意喚起の 2 値分類にすると精度が上がると考えられる。

## 6 特徴分析

5 章の文体軸でラベル付けされた行動促進ツイートの特徴分析を行う。具体的には文体軸で分類した行動促進ツイートに対し有益、非有益の判定を行い、どのツイートが有益、非有益かを分析する。

### 有益非有益の判定方法

5 章にて文体軸で分類された行動促進ツイートに対し、クラウドソーシングを用いて、有益、非有益の判定を行ったデータを用いる。判定基準はツイートを読んだ際に、被災者にとってどの程度有益であるかを「とても有益」「多少有益」「あまり有益でない」「全く有益でない」の 4 段階で評価を行う。判定方法は、1 ツイートあたり 10 人の被験者が判定する。6 人以上が「とても有益」「多少有益」と判定されたツイートを有益、6 人

表 10 文体軸の有益非有益の判定

判定 \ 文体軸	アドバイス	注意喚起	その他
有益	63.8%	29.6%	50.3%
非有益	19.2%	57.4%	34.1%

以上が「あまり有益でない」「全く有益でない」と判定されたツイートを非有益とする。

### 結果と考察

文体軸で分類された行動促進ツイートの有益、非有益の割合を表 10 に示す。また、有益、非有益で分類された行動促進ツイートの例を表 11 に示す。表 10 より、文体軸がアドバイスのツイートは 63.8%が有益と判定された。これは表 11 の No.1 の例のように、アドバイスのツイートはアドバイスとなる根拠が含まれているツイートが多いためと考えられる。また、アドバイスのツイートは過去の経験に基づく情報や被災者にとって知っていると思えるような情報が多く含まれているため有益の割合が多くなると考えられる。しかしながら、文体軸が注意喚起のツイートは 57.4%が非有益と判定された。これは No.2 のような公共施設が発信しているものは有益と判定されるが、No.3 のように、注意喚起のツイートには情報量の少ないツイートが多いため非有益の割合が多くなると考えられる。さらに、アドバイスでも注意喚起でもないその他のツイートは 50.3%が有益と判定された。これは No.4 のような「ご利用ください」といった被災者に対して進めている、提供しているツイートが有益と判定された。

以上より、文体軸がアドバイスのツイートは有益の割合が多く、注意喚起のツイートは非有益の割合が多い結果となった。しかしながら、アドバイスのツイートであっても、過去の経験等の情報源軸によって有益なツイートは異なるため分類する必要がある。

## 7 まとめと今後の課題

本論文では大規模災害時の行動促進ツイートの分類手法を提

表 11 有益非有益の行動促進ツイートの例

No	文体軸	有益非有益	ツイート
1	アドバイス	有益	今さらではありますが、去年の大阪台風の停電経験から申し上げますと、最近の冷蔵庫はドアさえ開けなければ、34 日は中のもの大丈夫です。なので、食料等は常温保存してるものから消費して、冷蔵庫を開けるのは最後にした方がいいよ!
2	注意喚起	有益	台風 15 号による停電の影響で信号機が消灯している交差点があります。県警では、警察官を派遣し交通対策をしていますが、広範囲の被害のため全ての交差点に対応できていません。通行する際は、十分ご注意ください。車も歩行者もゆずりあい、安全な通行への…
3	注意喚起	非有益	おはようございます台風の影響は大丈夫ですか?まだ風も強かったりするでしょうから、お気をつけくださいね。
4	その他	有益	おはようございます。昨日に続き、客殿を開放しております。エアコンも。スマホの充電も。(充電ケーブルはご持参下さい) テレビも。トイレも。数に限りがありますが、冷たいお茶とお茶菓子も。お気軽にご利用ください。#台風 15 号

案し、特徴分析を行った。具体的には、行動促進ツイートを促進軸、文体軸、情報源軸の 3 つの軸に着目し、本論文ではその内の文体軸の分類を行った。分類精度はある程度良い結果が得られたが、文体軸のタイプによって偏りのあるモデルとなった。また、文体軸の分析結果からアドバイスのツイートは有益の割合が多く、注意喚起のツイートは非有益の割合が多いこともわかった。しかしながら、アドバイスのツイートであっても、過去の経験等の情報源軸によって有益なツイートは異なるため情報源軸や促進軸でも分類する必要がある。

今後の課題として、促進軸と情報源軸での分類や有用な行動促進ツイートに対して警告の提示が挙げられる。

## 謝 辞

論文の一部は JSPS 科研費 19H04218, 19H04221, 20K12085, 及び私学助成金 (大学間連携研究助成金) の助成によるものである。ここに記して謹んで感謝の意を表する。

## 文 献

- [1] 米田 吉希, 鈴木 優, 灘本 明代, “深層学習を用いた大規模災害の行動促進情報の分析”, 第 12 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2020), C8-2, 7pages, 2020.
- [2] 山本 楓登, 鈴木 優, 灘本 明代, “情報発信元地域と行動促進対象者に着目した災害時地域特有行動促進情報の分類”. 信学技報, vol. 121, no. 125, DE2021-8, pp. 40-45, 2021 年 7 月.
- [3] Udit Paul, Alex Ermakov, Michael Nekrasov, Vivek Adarsh, and Elizabeth Belding, “#Outage: Detecting Power and Communication Outages from Social Networks”. In Proceedings of the web Conference 2020 (WWW’20), April 20-24, 11pages, 2020.
- [4] A, Krishna Kanth and S, Abirami and P, Chitra and G, Gayathri Sowmya, “Real time Twitter based disaster response system for indian scenarios”. 2019 26th International Conference on High Performance Computing, Data and Analytics Workshop (HiPCW), 82–86, 2019.
- [5] Samujiwal Ghosh, and Maunendra Sankar Desarkar, “Class Specific TF-IDF Boosting for Short-text Classification: Application to Short-texts Generated During Disasters”. In The 2018 Web Conference Companion, April 23-27, 9pages, 2018.
- [6] 六瀬聡宏, 内田理, 鳥海不二夫, “大規模災害時の情報提供を目的としたツイート分類手法”. IEICE Conferences Archives. The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2014.

- [7] Yamada, Sanetoshi and Utsu, Keisuke and Uchida, Osamu, “An analysis of tweets posted during 2018 Western Japan heavy rain disaster”, 2019 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp), 1–8, 2019.
- [8] Nishikawa, Shuji and Uchida, Osamu and Utsu, Keisuke, “Analysis of rescue request tweets in the 2018 Japan floods”, Proceedings of the 2019 International Conference on Information Technology and Computer Communications, 29–36, 2019.
- [9] 森野稯, 安尾萌, 松下光範, 藤代裕之, “Twitter に投稿された画像の分類に基づくツイート文の傾向分析-令和 2 年 7 月豪雨のツイートデータを対象に-”. 第 13 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2021), I25-1, 5pages, 2021.
- [10] Kabir, M Yasin and Gruzdev, Sergey and Madria, Sanjay, “STIMULATE: A system for real-time information acquisition and learning for disaster management”, 2020 21st IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM), 186–193, 2020.
- [11] Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, and Kristina Toutanova. “BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding.”, arXiv preprint arXiv:1810.04805, 2018.
- [12] 柴田 知秀, 河原 大輔, 黒橋 禎夫, “BERT による日本語構文解析の精度向上”, 言語処理大会 第 25 回年次大会, pp.205-208, 2019.