

ユーザのつぶやきに即した防災情報提供システムの開発

榎田 宗丈^{1,a)} 吉野 孝^{1,b)} 宮部 真衣^{1,c)} 本塚 智貴^{1,d)} 江種 伸之^{1,e)}

概要：東日本大震災後、災害時支援のための研究やサービスが多く開発されてきたが、平常時から継続して利用していないシステムを災害発生時に使うことは難しいと考えられる。また、出先などの普段行かない場所で災害に遭うと、避難行動などに即時対応できない可能性が高い。これらの問題に対応するために、平常時およびユーザが移動した際に、防災情報を提供するための仕組みが必要である。そこで本稿では、平常時から継続的に防災情報を提供する仕組みとして、マイクロブログの一つである Twitter 上で動作する防災情報提供システムを開発した。

1. はじめに

東日本大震災後、ネットワークを利用した災害時支援のための研究やサービスが多く開発されたが、災害時のための機能を災害発生時にいきなり利用することは困難である。また、出先などの普段行かない場所で災害に遭うと、避難行動などに即時対応できない可能性が高い。そこで、平常時およびユーザが移動した際に、防災情報を提供する仕組みが必要である。

代表的なマイクロブログである Twitter^{*1} は、コミュニケーションメディアの一つであり、日常的な情報収集、提供手段としても用いられている。Twitter は 140 文字以内という文字数制限により、情報発信へのハードルを大きく下げること成功している [1]。また、Twitter ユーザはリアルタイムに情報を発信、収集することができる。

東日本大震災時には、Twitter が行政から住民への緊急情報提供するメディアとして利用されていた [2]。内閣に設置されている新戦略推進専門調査会の防災・減災分科会からは「防災・減災における SNS 等の民間情報の活用等に関する検討の素材」^{*2} が提示され、防災・減災に Twitter 等のマイクロブログを活用する取り組みが広がりを見せている。

そこで本研究では、日常的に利用されている Twitter

上のユーザのツイート^{*3} を利用した、日常的な防災情報提供システム“あかりマップ bot”を開発した。あかりマップ bot は、ユーザが日常的に防災情報を閲覧するきっかけを作ることを目指したシステムである。なお、本稿における「防災情報」とは、避難所や AED などの災害時に必要となる情報のことを指す。

Twitter 上のツイートには、位置情報が付与されることもあるが、付与されている割合は、2012 年の調査で 0.18 % と極めて少ない^{*4}。出先での防災情報提供を実現するためには、まずユーザの移動検知が不可欠である。我々はこれまでに、GPS に依存しない、テキストに基づくユーザ移動検知の実現可能性を確認した [3]。

本稿では、まず防災情報提供システムあかりマップ bot について述べる。その後、本システムを用いることにより、ユーザが日常的に防災情報を閲覧するきっかけを作ることができるかの有用性の確認を行うために、あかりマップ bot のフォロワーのツイートの解析やフォロワーへのアンケート調査を行った。

2. 関連研究

本章では、既存の災害時支援システム、避難支援情報通知システムおよびマイクロブログ上で動作する防災情報提供システムの既存研究について述べる。

2.1 災害時支援システム

災害時に避難所で情報を共有する研究として、蛭田らの開発した避難者が所持するスマートフォンを利用した災害情報共有システムがある [4]。避難者が自身のスマートフォン等のモバイルデバイスを利用して災害情報を収

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

a) sojo.enokida@gmail.com

b) yoshino@sys.wakayama-u.ac.jp

c) miyabe@sys.wakayama-u.ac.jp

d) moku@center.wakayama-u.ac.jp

e) egusa@center.wakayama-u.ac.jp

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

*2 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/bousai/dai5/siryou7.pdf

*3 Twitter 上での発言およびつぶやき

*4 GPS 情報 (位置情報) 付きツイートの分布:

<http://teapipin.blog10.fc2.com/blog-entry-300.html>

集し、情報をシステムに提供することで、避難所内で災害情報を共有する。しかし、平常時からシステムの利用を促す仕組みは提案されていない。平常時から継続して利用していないシステムを災害発生時に使うことは難しいと考えられる。

「あかりマップ」は、災害発生前後の支援を想定した、Android 端末で動作する常時利用型災害時避難支援システムである [5]。災害発生前は、地図画面とウィジェット機能を用いて支援を行う。また避難支援情報の閲覧を促す機能として通知機能、システムの利用モチベーションを支援する機能としてゲーミフィケーション機能を備えている。災害発生後のオフライン時は、災害発生前にあらかじめ端末で取得・保存した避難支援情報をもとに支援を行う。ゲーミフィケーション機能に関する実験の結果、ゲーミフィケーション要素に興味を持たないユーザが多く、ゲーミフィケーションの要素に興味を持ったユーザであっても、実験終了後の継続的なシステムの利用はされないことが分かった。また、多くの利用者は、電池消費量の軽減やプライバシー情報漏洩防止のために、位置情報取得のための機能の利用を、地図アプリ利用時などの最低限の利用に留めており、位置情報の常時取得が前提であるあかりマップの機能は、十分に活用されていない場合が多い。そこで、本システムでは、リアルタイムに情報を発信、収集することができるマイクロブログの一つである Twitter を利用する。平常時およびユーザが移動した際に防災情報を提供することで、システムの継続利用を促す。

災害発生時に情報を直感的に共有する方法として、草野らはピクトグラムを用いた平常時から利用可能な災害情報共有システムを提案している [6]。このシステムは災害発生時における情報を集約し、ピクトグラムを用いた情報提示により、高齢者や多国籍の被災者でもスマートフォンで直感的に情報の発信や理解を可能にしている。しかし、平常時から継続的にシステムを利用するための仕組みは提案されていない。

2.2 マイクロブログ上で動作する防災情報通知システム

マイクロブログ上には、フォロー *5 しているユーザに対して、防災に関する情報を提供するサービスが複数存在する。

例えば、「防災田辺ボット」 (@bousaitanabe_bt) *6 は、自治体から送られる防災・行政メールを自動的に発信するボットである。このようなボットは、他にも存在しており、例えば、気象庁等の Web から抽出した情報を、自動で発信しているものがある。

NHK 報道局の公式アカウント「NHK 生活・防災」

*5 他のユーザの発信したメッセージを閲覧することができるようになる機能

*6 <http://www.sigesaba.com/2013/10/bousaitanabe-bot.php>

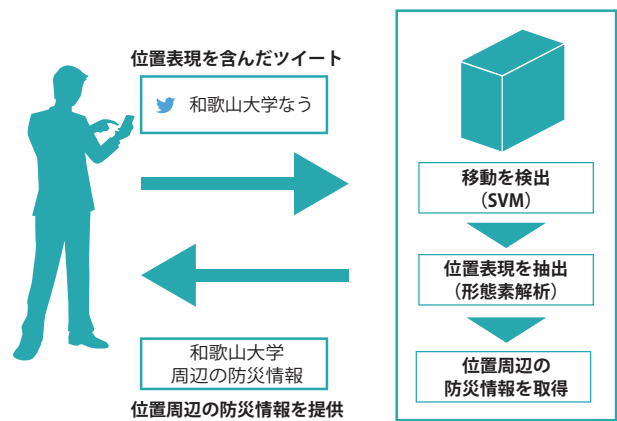


図 1 システム構成

(@nhk_seikatsu) *7 は、福祉や子育て、消費など生活に密着したニュースと防災や減災につながる情報を、担当者が手動で発信している。その他、自治体の担当者が、その地域に関係する防災関係の情報を発信しているアカウントは多数存在している。

しかし、これらはボットやアカウントが一方向的に情報を提供するのみであり、ユーザに合わせた防災情報を提供するシステムは開発されていない。

3. 防災情報提供システムあかりマップ bot

3.1 概要

本システムの構成を図 1 に示す。本システムは、平常時から継続的に防災情報を提供するために、Twitter 上で動作するようにしている。ユーザが Twitter 上に発信したツイートから移動したかどうかを検知し、位置表現を含むツイートから現在地を抽出する。「位置表現」とは、地名やランドマークなど、ユーザの現在地が分かる情報を指す。抽出した位置周辺の防災情報を取得し、その結果をツイートを発信したユーザに提供する。ツイートおよび Twitter 上のユーザ情報は、Twitter Rest API *8 を用いて収集している。

3.2 設計方針

本システムの設計方針を以下に示す。

方針 1: タイムライン *9 上の位置表現を含むツイートを検知する

ユーザの現在地に合わせた情報提供を実現するために、タイムライン上の位置表現を含むツイートを検知できるようにする。

方針 2: ユーザの要望に応じて防災情報を提供する
一方向的な情報提供だけでなく、ユーザの要望に応じられるようにする。

方針 3: ユーザの本拠地を設定する

位置表現を含むツイートは、普段行かないような場

*7 https://twitter.com/nhk_seikatsu

*8 <https://dev.twitter.com/rest/public>

*9 他のユーザやユーザ自身のツイートが表示される画面

所にいる際に発信されることが多い。移動検知の材料として利用するために、本拠地^{*10}を設定できるようにする。

方針 4: 詳細な防災情報を提供する

Twitter では投稿可能な情報が 140 文字に制限されており、この制限内で詳細な防災情報を提供することは難しい。そのため、提供方法の工夫により詳細な防災情報を閲覧できるようにする。

方針 5: 位置表現を含むツイートの発信を促す

位置情報なしで防災情報を提供できるようにするために、位置表現を含むツイートを発信してもらう仕組みを構築する。

3.3 ユーザの移動を検知した防災情報の提供

タイムライン上のツイートの中から、位置表現を含むツイートを検知し、そのツイートから位置表現を抽出する方法について示す。

位置表現を含むツイートの検知には、我々がこれまでに作成したコーパスを用いて構築した分類器を用いる [3]。本研究では、TinySVM^{*11} を利用し、学習には多項カーネル ($d=2$) を、パラメータはデフォルト値を用いた。収集したツイートをこの分類器によって分類し、移動を検知する。

分類器により正例と判断されたツイートに対して、JUMAN^{*12} を用いて形態素解析を行い、品詞細分類が「地名」「場所」であるものを基点として位置表現を抽出する。抽出された位置表現から Google Maps JavaScript API^{*13} を用いて逆ジオエンコーディングし、緯度経度を取得する。取得された緯度経度から最も距離が近い防災情報をユーザにリプライ^{*14} することで、情報を提供する。

図 2 に、タイムライン上のツイートに対する応答例を示す。「旭川駅なう」(図 2(a)) というタイムライン上のツイートに対しては、「旭川駅」周辺の防災情報(図 2(b)) をリプライする。

リプライするメッセージは、最も距離が近い防災情報の名称、その防災情報の詳細な説明を見ることができるウェブページのリンクで構成されている。

なお、本システムはユーザの移動を検知して情報提供する。本拠地から半径 10km 以内の範囲は、ユーザの普段の行動範囲内と考えられるため、ユーザに情報は提供されない。本拠地から 10km という距離は、一市区町村の面積のおよその半径として設定した数値である^{*15}。

^{*10} ユーザの自宅や勤務地

^{*11} <http://chasen.org/taku/software/TinySVM/>

^{*12} <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?JUMAN>

^{*13} <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/>

^{*14} 他のユーザのツイートに対してメッセージを送信する行為、およびそのメッセージ

^{*15} 自治体規模(都道府県データランキング): <http://uub.jp/pdr/j/r-3.html>

(a) タイムライン上のツイート



(b) あかりマップ bot からの防災情報の提供

図 2 タイムライン上のツイートへの応答例

3.4 ユーザの要望に応じた防災情報の提供

タイムライン上のツイートへの応答のみでは、ユーザが意図的に位置表現を含むツイートを行わなければ、周辺の防災情報を知ることができない。そこで、ユーザの要望に応じて防災情報を提供するために、あかりマップ bot に対する宛先ツイート^{*16} に応答できるようにした。

宛先ツイートに対しては、分類器は用いず、ツイート内に位置表現と 8 種類の動詞^{*17} が含まれている場合に応答する。ツイートから抽出した位置表現を Google Maps JavaScript API を用いて逆ジオエンコーディングし、緯度経度を取得する。取得した緯度経度周辺の防災情報を、宛先ツイートを送信したユーザに提供する。例えば、「@AkariMapBot 和歌山大学周辺の防災情報を教えて」という宛先ツイートに対して、「和歌山大学周辺の防災情報」をリプライする。

また、防災情報のカテゴリ(「避難所」「AED(自動体外式除細動器)」「自動販売機」「コンビニ(コンビニエンスストア)」)を含んだ宛先ツイートについては、そのカテゴリに分類されている防災情報のみを応答することもできる。

図 3 に、あかりマップ bot への宛先ツイートに対する応答例を示す。「@AkariMapBot 霧島市役所周辺の避難所を教えてください」(図 3(a)) という宛先ツイートに対しては、「霧島市役所」周辺の避難所(図 3(b)) をリプライする。

リプライするメッセージは、3.3 節で述べたリプライ内容に加えて、取得した緯度経度周辺 3km 以内に見つ

^{*16} 特定のユーザ宛に送信するツイート

^{*17} 「教える」「知りたい」「探す」「検索する」「調べる」「見つける」「求める」「サーチ」



図 3 宛先ツイートへの応答例

かった防災情報の件数で構成されている。周辺 3km 以内という距離は、道路距離 80m の移動を徒歩 1 分に換算したとき、30 分程度で移動可能なおよその範囲として設定した数値である *18。

3.5 ユーザの本拠地設定

ユーザの本拠地（自宅や勤務先）を設定する方法として、システム側で推測した本拠地を自動設定する方法と、ユーザ自身が本拠地を設定できる方法を設けた。

まず、システム側でユーザの本拠地を推測をする。Twitter 上のユーザ自身のプロフィールの内容をもとに、本拠地と思われる地名を取得する。ユーザ自身のプロフィールから地名が取得できない場合は、ユーザのフォロワー *19 のプロフィールから地名を取得する。ここでの「地名」は、JUMAN の解析結果より「都道府県」、もしくは「市区町村」に分類された形態素のことを指す。

本拠地の推測においては、本拠地と思われる地名が取得できるまで、次の 4 つの本拠地取得手法を順に適用する。また、取得された地名が複数存在する場合は、最も件数が多かった地名を本拠地として設定する。なお、最後の手順まで地名が取得できなかった場合は、システムによる推測は不可能として、自動設定は行わない。

- (1) ユーザ自身がプロフィールの「場所」に設定した地名を取得する
- (2) ユーザ自身がプロフィールの「自己紹介」の文章内に記述した地名を取得する
- (3) ユーザのフォロワーがプロフィールの「場所」に設定した地名を取得する
- (4) ユーザのフォロワーがプロフィールの「自己紹介」の文章内に記述した地名を取得する

あかりマップ bot がユーザをフォローした後に本拠地

*18 不動産の公正競争規約 10 条 (10)
<http://www.rftc.jp//kiyak/pdf/kiyak.pdf>
 *19 ユーザ自身をフォローしている他のユーザ



図 4 提供される詳細な防災情報の画面例

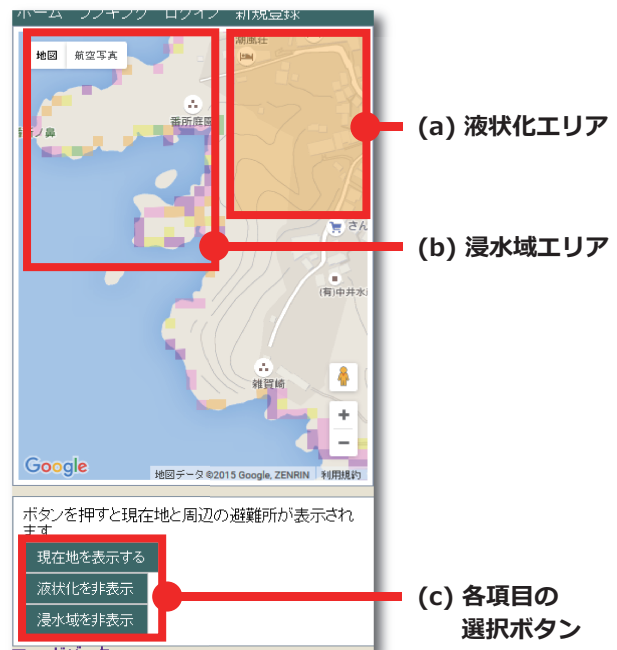


図 5 浸水域エリアと液状化エリアの表示例

の推測を行い、その結果をユーザにダイレクトメッセージ *20 で送信する。このメッセージ内には、ユーザ自身が本拠地を変更できる「ユーザ設定」ページのリンクも含めている。ユーザは自分の本拠地が正しく設定されていなかった場合に、「ユーザ設定」ページ上で本拠地を変更することができる。

3.6 詳細な防災情報の提供

140 文字に制限されているツイートでは、詳細な防災情報を提供することが困難なため、外部のウェブページ

*20 ユーザ間でやり取りされる非公開のメッセージ

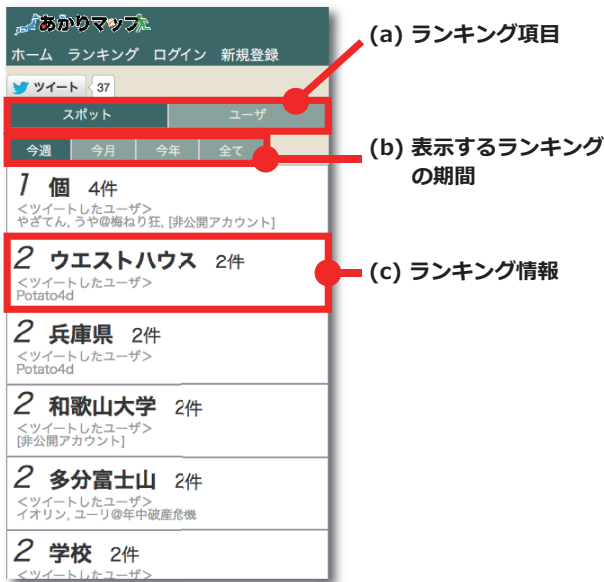


図 6 スポットランキングの画面例

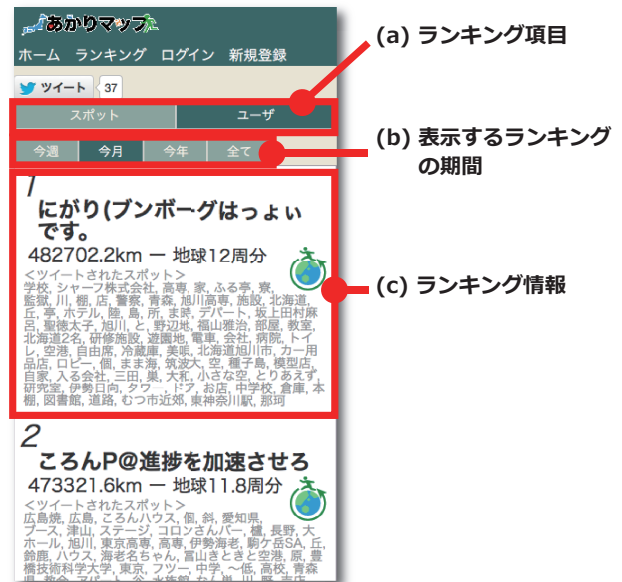


図 7 ユーザの移動距離ランキングの画面例

を設けた。図 4 に、詳細な防災情報を提供するために作成したウェブページの画面例を示す。

このウェブページでは、詳細な防災情報(図 4(b))を閲覧でき、周辺の他の防災情報を見ることもできる。防災情報は、Google マップ上に「避難所」「AED」「自動販売機」「コンビニ」の 4 つのカテゴリ(図 4(a))へと分けて表示している。

図 5 に、浸水域エリアと液状化エリアを描画した表示例を示す。現時点では、和歌山県全域の液状化エリアおよび浸水域エリアの情報を閲覧可能である。画面内のマップ上に表示されている図 5(a) が液状化エリアを示し、図 5(b) が浸水域エリアを示している。画面上の「液状化を表示/非表示」「浸水域を表示/非表示」のボタン(図 5(c))を選択することで、表示と非表示を切り替えることができる。

3.7 ランキング機能

ユーザによる位置表現を含むツイートの発信を促すために、ランキング機能を設けた。図 6 に、「スポットランキング」の画面例を、図 7 に、「ユーザの移動距離ランキング」の画面例をそれぞれ示す。ランキングには、「今週」「今月」「今年」「全て」の期間(図 6(b)および図 7(b))があり、それぞれ、「今週」は現在の週の日曜から土曜までの期間、「今月」は現在の月の 1 日から末日までの期間、「今年」は現在の年の 1 月 1 日から 12 月 31 日までの期間、「全て」は収集されたツイートの全ての期間を指している。

ランキングには以下の 2 種類がある。

(1) スポットランキング

画面内の「スポット」(図 6(a))を選択することで表示される。「スポット」は、ツイートに含まれていた位置表現のことを指す。スポットのランキングは、

スポットの件数で順位付けを行っている。ランキング情報(図 6(c))に、スポット名、スポットが含まれるツイートの件数、スポットを含むツイートをしたユーザのユーザ名を表示している。なお、Twitter のアカウント設定を非公開にしているユーザのユーザ名は表示していない。

(2) ユーザの移動距離ランキング

画面内の「ユーザ」(図 7(a))を選択することで表示される。ユーザの移動距離ランキングは、ユーザの投稿したツイートに含まれるスポットと本拠地との直線距離を移動距離とし、その距離の合計値で順位付けを行っている。ランキング情報(図 7(c))に、ユーザ名、ユーザの移動距離の合計、ユーザのツイート内に含まれていたスポット名を表示している。なお、Twitter のアカウント設定を非公開にしているユーザのスポットは表示していない。

4. 位置表現を含むツイートの分析

ユーザの位置表現を含むツイートが増加することで、防災情報を閲覧するきっかけを増やすことができる。ユーザがあかりマップ bot をフォローした後に、位置表現を含むツイート数が増加すれば、本システムに対してユーザが意識を持ち始めていると考えられる。そこで、ユーザの位置表現を含むツイートを対象に分析を行った。

4.1 分析対象

分析対象のユーザは、あかりマップ bot をフォロー後 7 日以上^{*21}経過しており、位置表現を含むツイートを発信したユーザ 16 名である。対象ツイートの期間は、あかりマップ bot をフォローする 1 年前から 2015 年 10 月

^{*21} フォロー後のユーザの行動を確認するために、平日から休日までを含む 1 週間以上を目安とした

表 1 フォロー前後のツイートに関する分析結果

id	フォロー前			フォロー後		
	ツイート数	日数	ツイート数/日数	ツイート数	日数	ツイート数/日数
1	28	172	0.163	4	28	0.143
2	26	353	0.074	3	28	0.107
3	21	189	0.111	3	27	0.111
4	76	145	0.524	9	14	0.643
5	18	10	1.8	26	12	2.167
6	39	24	1.625	9	12	0.75
7	22	15	1.467	13	12	1.083
8	15	34	0.441	14	12	1.167
9	20	54	0.37	10	12	0.833
10	39	38	1.026	2	12	0.167
11	7	119	0.059	2	11	0.182
12	134	272	0.493	1	10	0.1
13	233	281	0.829	5	11	0.455
14	344	196	1.755	3	11	0.273
15	124	55	2.255	19	11	1.727
16	9	363	0.025	1	10	0.1
平均値	72.2	145	0.814	7.8	14.6	0.626
中央値	27	132	0.509	4.5	12	0.364
標準偏差	94.8	121.5	0.741	7.2	6.6	0.634

30日までのツイートである。なお、ツイートは Twitter Rest API を用いて取得できる範囲のものを使用した。

4.2 分析結果

表 1 に、フォロー前後のツイート数に関する分析結果を示す。「フォロー前」は、あかりマップ bot をフォローする前のことを指し、「フォロー後」は、あかりマップ bot をフォローした後のことを指す。「ツイート数」は、位置表現を含むツイートの件数を指す。「フォロー前」の「日数」は、フォロー前に取得可能な最も過去のツイートが発信された日付から、フォローした日付までを指し、「フォロー後」の「日数」は、フォローした日付から、最新のツイートが発信された日付を指す。「ツイート数/日数」は、1日あたりのツイート数の割合を表している。

「ツイート数/日数」の平均値は、フォロー前は 0.814 ツイート/日で、フォロー後は 0.626 ツイート/日であるが、ウィルコクソンの符号付順位検定の結果、有意確率 $p=0.6756$ のため、一日あたりののツイート数に変化はないと考えられる。また、ユーザによつてのツイート数の変化にばらつきが見られ、対象としたユーザも少ない。今後は分析対象のユーザ数を増やし、長期的な評価の必要があると考えられる。

対象ユーザのツイートを解析した結果、以下の 2 つの傾向が確認できた。

(1) Swarm 形式のツイート

「I'm at 日本橋駅 (Nippombashi Sta.) in Osaka, 大阪府 <https://t.co/fDXbb3Us71>」といったツイートが多く見られた。これは、Swarm^{*22} を Twitter

と連携して使用している際に見られるツイートの形式である。Swarm は、位置情報を使って自分の現在位置を共有するサービスであり、Twitter と連携を行った場合、Swarm で位置情報を共有したときに Twitter 上にも自動で位置表現と Swarm のウェブサイトへのリンクが含まれたツイートが発信される。このサービスを日常的に利用しているユーザのツイートの多くが、本システムの分類器で移動と検知されたと考えられる。

Swarm などの Twitter と連携して位置情報を共有するアプリに対応することで、より多くの位置表現を含むツイートに対して、防災情報を送ることができる可能性がある。

(2) 位置表現の検出精度

位置表現として取り出されたものの中には、「学校」「大学」「高専」「研究室」「部屋」という言葉が多数含まれた。これらの言葉は施設名称のみで、位置を特定できるような表現は含まれていない。施設名称のみの位置表現を含むツイートから、位置を特定する仕組みが必要である。また、分類器で移動と検知されたツイートの中で、ユーザが移動をしていないツイートが多く見られた。

これらのことから、分類器の精度改善、Swarm 形式のツイートなど位置表現を含む定型文への対応を行い、位置表現の検出精度を向上させ、長期的なツイートの分析、評価を行う必要があることが分かった。

5. アンケート結果

本システムによりユーザが日常的に防災情報を閲覧す

*22 <https://ja.swarmapp.com/>

るきっかけを作ることができるか、その有用性を確認するために、あかりマップ bot のフォロワーにアンケートへの回答を依頼した。表 2 にあかりマップ bot に関するアンケート結果を、表 3 にランキング機能に関するアンケート結果をそれぞれ示す。

5.1 あかりマップ bot に関するアンケート結果

表 2 に、あかりマップ bot から防災情報が送られることに関するアンケート結果を示す。アンケートは 5 段階のリッカートスケール(以下、5 段階評価と表記する)を用いた。5 段階評価の項目は、「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらともいえない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」である。実験協力者は、あかりマップ bot から防災情報を受け取ったことがある 20 代の男性 3 名、女性 3 名、30 代の男性 1 名である。

「あかりマップ bot から送られてきた防災情報は、自分のツイートに含まれる地名と関係したものだ」と(表 2(1))という質問項目については、中央値 3、最頻値 2, 3, 4 と評価にばらつきが見られた。「同意する」と回答した実験協力者の自由記述では、「地元の施設名を呟いたところ、期待通りに反応した」という意見が得られた。一方、「同意しない」と回答した実験協力者の自由記述では、「場所名をつぶやいていないツイートにリプライが来たから」という意見が得られた。このことから、4.2 節でも述べたように、分類器および位置表現抽出の精度改善が必要であると考えられる。

「あかりマップ bot から送られてきた防災情報は、新しい防災情報を知るきっかけになった」と(表 2(2))という質問項目については、中央値 4、最頻値 4 という結果が得られた。「同意する」と回答した実験協力者の自由記述では、「まったく行ったこともない知らない土地だったが、きっかけになったと思う」「普段防災情報を調べることが全くないため」という意見が得られた。このことから、あかりマップ bot は、普段出向かない場所の防災情報の提供に効果があると考えられる。

「あかりマップ bot から防災情報が送られてくることを迷惑に感じた」と(表 2(3))という質問項目については、中央値 1、最頻値 1 という結果が得られた。「どちらでもない」と回答した実験協力者は、あかりマップ bot から 3 件のリプライを受け取っており、自由記述では「まだ実装が一部であるため」という回答していた。「同意しない」と回答した実験協力者は、あかりマップ bot から 1 件のリプライを受け取っており、自由記述では「見当違いの場所であったが、送られてきた回数が 1 回だったため迷惑だと思わなかった」という回答をしていた。「強く同意しない」と回答した実験協力者で、あかりマップ bot からのリプライが 9 件の実験協力者は自由記述で「迷惑に感じない」と回答していた。リプライが 7 件の実験協力者は自由記述で「反応が帰ってくると嬉しい」と

回答していた。このことより、あかりマップ bot から防災情報が送られてくることを迷惑に感じる可能性は低いが、提供された防災情報が適切でなかった場合は、ユーザが不快に感じてしまう可能性があると考えられる。

5.2 ランキング機能に関するアンケート結果

表 3 に、ランキング機能に関するアンケート結果を示す。アンケートは 5.1 節と同様に 5 段階評価を用いた。実験協力者は、20 代の男性 4 名、女性 6 名、30 代の男性 1 名である。そのうち、7 名は 5.1 節と同じ実験協力者である。

「ランキング機能は地名を含むツイートをするきっかけになると思う」と(表 3(1))という質問項目については、中央値 2、最頻値 2 という結果が得られた。「同意しない」と回答した実験協力者の自由記述では、以下のような意見が得られた。

- 「ランキング自体に興味はあるが、依然として自分の生活圈や位置情報を Twitter に書き込むことはしたくない」
- 「遠出したときには、地名を含むツイートをしてもらいたいと思うが、自分が普段生活している地域の地名を含むツイートをすることには抵抗があるので、ランキング機能があってもきっかけにはならないと思う」
- 「ランキングに入るためだけに地名の入ったツイートをしようとまでは思えません」

一方、「同意する」と回答した実験協力者の自由記述では、「どのようなスポットが地名に判定されるのか、自分がどれくらい移動したと判定されるのか気になるため」という意見が得られた。このことから、ランキング機能がユーザの位置表現を含んだツイートを促す可能性は高くないと考えられる。しかし、自分の発信したツイート内に含まれるスポットや移動距離に関心を示している実験協力者もあり、より長期的な評価を行い、効果を確認する必要がある。

「自分の『名前』がランキングに表示されることに抵抗を感じる」と(表 3(2))という質問項目については、中央値 2、最頻値 1, 3 という結果が得られた。「同意しない」と回答した実験協力者の自由記述では、「ニックネームは抵抗感がない」「公開アカウントなので、名前が出ることに抵抗感がない」という意見が得られた。

「自分のツイートに含まれた『地名』が表示されることに抵抗を感じる」と(表 3(3))という質問項目については、中央値 2、最頻値 1 という結果が得られた。「強く同意しない」と回答した実験協力者の自由記述では、「ツイートする時点で他者に公開することを前提としているため」「公開アカウントで呟いた情報なので、特に抵抗感はない」という意見が得られた。「強く同意しない」と回答した実験協力者は、Twitter 上では公開アカウント

表 2 あかりマップ bot に関するアンケート結果 (5 段階評価)

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	あかりマップ bot から送られてきた防災情報は、自分のツイートに含まれる地名と関係したものだ	1	2	2	2	0	3	2,3,4
(2)	あかりマップ bot から送られてきた防災情報は、新しい防災情報を知りきっかけになった	0	1	2	3	1	4	4
(3)	あかりマップ bot から防災情報が送られてくることを迷惑に感じた	5	1	1	0	0	1	1

・評価値の各項目はそれぞれ「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらともいえない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」である。

表 3 ランキング機能に関するアンケート結果 (5 段階評価)

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	ランキング機能は地名を含むツイートをするきっかけになると思う	1	5	3	2	0	2	2
(2)	自分の「名前」がランキングに表示されることに抵抗を感じる	4	3	4	0	0	2	1,3
(3)	自分のツイートに含まれた「地名」が表示されることに抵抗を感じる	4	3	3	0	1	2	1

・評価値の各項目はそれぞれ「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらともいえない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」である。

の設定になっていた。一方で、「強く同意する」と回答した実験協力者の自由記述では、「個人情報流出の危険性がないとは限らないので少し怖いと感じる」という意見が得られた。「強く同意する」と回答した実験協力者は、Twitter 上で非公開アカウントに設定しており、個人情報の取り扱いに注意を払っていると考えられる。

これらのことから、公開アカウントのユーザは「名前」やツイートした「地名」が公表されることに抵抗感が少ないと考えられる。また、非公開アカウントのユーザは個人情報の取り扱いに慎重である可能性が高いため、本システム上でも個人情報の取り扱いに注意を払う必要があることが分かった。

6. おわりに

本稿では、ユーザのつぶやきに即した防災情報提供システムあかりマップ bot の開発を行った。あかりマップ bot のフォロワーが発信した位置表現を含むツイートの分析や、フォロワーへのアンケートの結果、以下のことが分かった。

- (1) あかりマップ bot を通して防災情報を提供することで、新しい防災情報を知りきっかけになる可能性がある。
- (2) Swarm の位置表現を含むツイートを利用したり、分類器の精度改善を行ったりすることで、ツイートに含まれる位置表現に対して、適切な防災情報をユーザに提供できる可能性がある。
- (3) 現時点のランキング機能は、ユーザに対して位置表現を含んだツイートの発信を促すことができる可能性を示せていないが、今後、長期的な評価を行う必要がある。

- (4) 公開アカウント設定にしているユーザは、システム上に名前や地名が表示されることをあまり気にしない可能性がある。

今後は、位置表現の検出精度を向上させ、長期的なツイートの収集、分析による、あかりマップ bot の利用傾向について検証実験を行う。

謝辞 本システムを構築するにあたり、ご協力をいただいた和歌山大学システム工学部の平井千津子氏に心より感謝申し上げます。

本研究の一部は、JSPS 科研費基盤研究 (A) (25242037) および和歌山大学平成 24-27 年度独創的研究支援プロジェクトの補助を受けた。

参考文献

- [1] 垂水浩幸: 実世界インタフェースの新たな展開: 4, ソーシャルメディアと実世界, 情報処理学会誌, Vol.51, No.7, pp.782-788 (2010).
- [2] 徳田雄洋: 東日本大震災危機発生時の対応について考える: 11. 地方自治体の危機対応と情報技術, 情報処理, Vol.52, No.9, pp.1082-1083 (2011).
- [3] 吉野孝, 宮部真衣: ユーザのつぶやきに即した避難支援情報通知システムの提案, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2015) シンポジウム, pp.1335-1341 (2015).
- [4] 蛭田瑞生, 鶴岡行雄, 多田好克: 災害情報共有システムの提案, 情報処理学会研究報告, モバイルコンピューティングとコピキタス通信 (MBL), 2012-MBL-62(2), pp.1-4 (2012).
- [5] 濱村朱里, 福島拓, 吉野孝, 江種伸之: オフライン対応型災害時避難支援システム「あかりマップ」の日常利用可能性に関する評価, 情報処理学会論文誌, Vol.56, No.1, pp.185-195 (2015).
- [6] 草野翔, 泉朋子, 仲谷善雄: ピクトグラムを用いた災害情報共有システムの提案, 情報処理学会第 75 回全国大会, 第 4 分冊, pp.803-804 (2013).