

漫画表現を用いた防災知識の提示による 防災意識向上手法の提案

榎田 宗丈¹ 福島 拓² 吉野 孝¹ 本塚 智貴³ 江種 伸之¹

概要：東日本大震災後5年が経過し、人々の防災意識も低下していた。そのような中、4月14日に平成28年（2016年）熊本地震が発生し、熊本県、大分県および周辺の市町村に甚大な被害を与えている。熊本地震の影響で人々の防災への関心は、再び高まりを見せている。一般に、時間が経つごとに、人々の防災への意識は低下していくことが知られている。今後、首都直下地震や南海トラフ地震も危惧されており、人々の防災意識の継続、向上は必要不可欠である。そこで、漫画表現を用いて防災知識を提示する「防災4コマ漫画」をあかりマップbotから配信した。ツイートアクティビティとフォロワー数の分析、アンケート調査および防災知識テストから以下のことを明らかにした。(1) 漫画表現を用いて防災知識を提示することにより、文章だけの表現よりも長期の記憶保持を図り、ユーザの理解を促進することができる。(2) 漫画表現の持つ面白さや新奇性の効果から、ツイートのインプレッション数およびエンゲージメント数を高めることができる可能性がある。(3) 防災4コマ漫画の配信によって、共有しやすい防災情報が提示できるため、フォロワー数の増加が期待でき、より多くのユーザへあかりマップbotの防災情報を提供できる可能性がある。

Proposal of Disaster Preparedness Consciousness Improvement Method to Supply Knowledge of Disaster Preparedness using a Comic Expression

SOJO ENOKIDA¹ TAKU FUKUSHIMA² TAKASHI YOSHINO¹ TOMOKI MOTOZUKA³
EGUSA NOBUYUKI¹

1. はじめに

東日本大震災後5年が経過し、人々の防災意識も低下していた。2013年の「防災意識に関する調査」(WEB調査)^{*1}から、「大震災がまた近いうちに必ず起こる」と半数近くが回答しているが、東日本大震災後の防災意識については、約半数が「大震災直後は意識が高まったが、徐々に

薄れてきている」と回答している。そのような中、4月14日に平成26年（2016年）熊本地震（以下、熊本地震）が発生し、熊本県、大分県および周辺の市町村に甚大な被害を与えている。熊本地震の影響で人々の防災への関心は高まりを見せている。しかし、一般に、時間が経つごとに、人々の防災への意識は低下していくことが知られている。今後、首都直下地震や南海トラフ地震も危惧されており、人々の防災意識の継続、向上は必要不可欠である。

我々は防災意識を向上させるため、出先での防災情報閲覧のきっかけを提供する防災情報提供システム“あかりマップbot”を開発してきた[1]。あかりマップbotはTwitter^{*2}上で動作するボットで、ユーザのツイート^{*3}に含まれる位置表現を利用して防災情報の提供を行っている。しかし、

¹ 和歌山大学
Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan

² 大阪工業大学
Osaka Institute of Technology, Osaka 573-0196, Japan

³ 人と防災未来センター
Disaster Reduction and Human Renovation institution,
Hyogo 651-0073, Japan

^{*1} パナソニックが防災意識調査を実施～2人に1人が「東日本大震災後、防災意識が徐々に薄れている」、7割以上の人が「災害への備えが不十分」と回答 — Panasonic Newsroom Japan
<http://news.panasonic.com/jp/topics/2013/38104.html>

^{*2} <https://twitter.com>

^{*3} 140文字のメッセージ（画像、動画、リンクも含む）

あかりマップ bot はユーザ個人に合わせて防災情報を送ることが主な機能であるため、Twitter の特徴の 1 つである多人数に対する情報の共有^{*4}には不向きである。日常的な情報集取、提供手段として用いられている Twitter を通して防災情報を提供したとしても、ユーザに認知されなければシステムの利用者を増やすことは難しい。

そこで、漫画表現を用いて防災知識を提示する「防災 4 コマ漫画」をあかりマップ bot から配信した。本稿では、防災 4 コマ漫画でユーザに防災知識を提示することにより、ユーザの防災意識が向上したかアンケート調査および防災知識テストを行った。また、防災 4 コマ漫画がどのように波及したかを、ツイートアクティビティから分析した。

2. 関連研究

東日本大震災時の Twitter の利用動向、ツイートの情報の伝搬や拡散について分析した研究は多くある [2][3][4][5][6]。Sakaki ら [2] と Miyabe [3] は、震災時のツイートを地域間で比較している。Liza らは [4]、ニュージーランドの地震と東日本の事例をあげ、震災時のツイートをハッシュタグの視点から分析している。Adam ら [5] は、震災時のツイートの拡散を分析して、リツイートされた情報の信憑性についての問題点をあげている。三浦ら [6] は、震災時にどのように伝搬していくか感情語から分析し、「不安」が伝搬されやすいことをつきとめている。このように、災害発生後には様々な点から Twitter の利用形態に変化が見られることが分かっている。今回の防災 4 コマ漫画の配信中に熊本地震が発生したため、災害発生前後の利用形態の違いについて分析を行う。

池尻らは、Facebook を利用した防災学習手法の提案をしている [7]。このシステムでは、首都直下地震の想定シナリオを描いたアニメ「東京マグニチュード 8.0」をもとに現実的な災害発生の場面の提示を行っている。また、「首都直下地震に関する現実的な場面の提示」「各学習者の状況を意識させる」「異なる想定をしている学習者間の交流」を目的として、Twitter ではなく代表的な SNS の一つである Facebook を用いている。

防災 4 コマ漫画では、首都直下地震だけでなく、台風、大雨、火災など様々な防災知識を扱う。提示するメディアは、Twitter に投稿しやすく、アニメと比較すると短時間で作成できる漫画を用いる。漫画を用いることは、他のユーザが防災 4 コマ漫画を真似て防災知識の投稿することを考慮したときに、障壁が低くなる。また、このシステムではユーザ間の交流を目的として Facebook を用いているが、防災 4 コマ漫画はより多くのユーザへの防災知識の提示と

共有を目的としているため、Twitter を用いる。

向後は、漫画による表現が学習内容の理解と保持に及ぼす効果を検証している [8]。この検証の結果より以下のことが示唆されている。

- 学習内容部分を漫画表現にすることにより、文章だけの表現による場合と比較して、長期の記憶保持に効果があることが予測される。
- 学習内容部分だけを漫画で提示するのではなく、ストーリー部分も併せて提示し、文脈に連続性を持たせることが、深い理解を促進し、学習に対する関心を高めることにつながる可能性がある。
- ストーリー部分のような周辺的な情報を漫画で与えるだけでも、漫画表現の持つ面白さや新奇性の効果から学習者に注意をひき、さらにそれによって状況モデルが作りやすくなり、何が問題とされているのかが明確になる。それが学習への動機付けとなり、ひいては内容の理解の促進につながる可能性がある。

本システムでは、これらの示唆をもとにユーザへ防災知識を漫画で提供することで、ユーザの防災知識への理解促進と、より多くのユーザに閲覧してもらうことを狙う。また、向後らの実験においては、被験者に直接漫画と文章を提示して比較を行っているが、本システムでは、Twitter を介して防災 4 コマ漫画を提供する。Twitter を介した場合、防災 4 コマ漫画を閲覧するかどうかはユーザの意思によって変わるため、学習効果にも変化が生じる可能性がある。

松本 [9] は、漫画を用いた Web 教材を開発しており、Web 上の漫画教材でも、紙面の漫画と同様の効果が得られることを示している。

Twitter を教材として用いる研究としては、田中ら [10] が Twitter から小学生が興味を持ちやすい、もしくは興味を持ってもらいたいニュース記事の抽出を行い、教育知識として提示する手法を提案している。

3. 防災情報提供システムあかりマップ bot

ユーザのツイートに応じて防災情報を提供する防災情報提供システムあかりマップ bot および、あかりマップ bot を介して配信している防災 4 コマ漫画について説明する。

3.1 あかりマップ bot

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。ユーザが Twitter 上に発信したツイート^{*5}から移動を検出し、検出されたツイートから位置表現の抽出を行う。ここで「位置表現」とは、地名やランドマークなどの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、その結果を位置表現ツイートを発信

^{*4} Twitter ヘルプセンターでは、ツイートを投稿して楽しむ方法の 1 つとして、Twitter 上にある情報（他のユーザのツイート）を利用して、興味のあることを他のユーザと共有することが勧められている <https://support.twitter.com/articles/247765>

^{*5} ツイートおよび Twitter 上のユーザ情報は Twitter Rest API (<https://dev.twitter.com/rest/public>) を用いて収集している

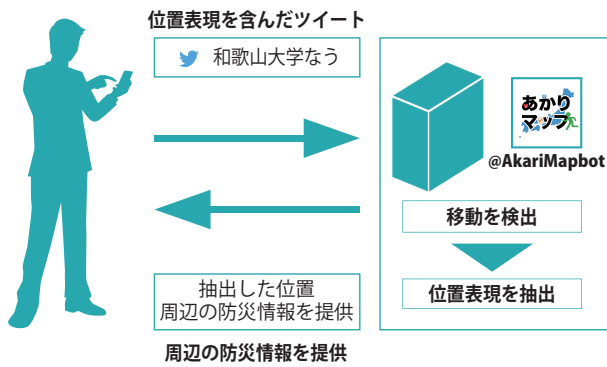


図 1 システム構成

したユーザに提供する。また、詳細な防災情報を閲覧可能な Web ページを設けており、避難所の収容人数や備蓄などの防災情報や、周辺の他の防災情報などを閲覧できる。

3.2 防災 4 コマ漫画

あかりマップ bot は、フォロワー^{*6}の発信した位置表現を含むツイートをもとに防災情報を提供しているため、フォロワーが増えることで多くの防災情報をユーザに提供できる。

Twitter のリツイート^{*7}は、興味あるツイートを他のユーザと共有することができる機能である。ツイートがリツイートされると、リツイートしたユーザのフォロワーにツイートが共有されるため、多くのユーザにアカウントをフォローしてもらえらるきっかけとなる。しかし、あかりマップ bot が提供する防災情報は、ユーザ情報やユーザの発信した位置表現を含むツイートに応じてパーソナライズされた防災情報であるため、リツイートされにくい。そこで、漫画表現を用いて防災知識を提示することで、多くのユーザに共有され、かつユーザの防災意識が向上することを狙う。

2016 年 4 月 30 日までに配信した防災 4 コマ漫画のタイトルと内容を表 1 に示す。3 話 (4 月 3 日) からは 3 日に 1 回の頻度で配信をしている。また、8 話 (4 月 18 日) 以降は、防災 4 コマ漫画を熊本地震の被災状況に合わせた内容にしている。図 2 に、防災 4 コマ漫画の 8 話「自治体職員さんも」を防災 4 コマ漫画の一例として示す。

山本ら [11] らは、地震発生後にアカウントのフォローを解除する理由として、「正しく伝えてくれないから」「納得できない意見をツイートするから」をあげている。これを踏まえ、防災 4 コマ漫画の内容は、東京防災^{*8}、3.11 から

の学びデータベース^{*9}、内閣府の防災情報のページ^{*10} などといった行政や大学が出している不確実性の低い情報を参照して作成している。

配信するツイートのメッセージ内容としては、以下のものを含めている。

- 防災 4 コマ漫画の話数とタイトル
- 共通のハッシュタグおよび関連性のあるハッシュタグ
- RT をお願いするメッセージ
- 漫画の参考元の URL

表 2 に、防災 4 コマ漫画に付与したハッシュタグの一覧を示す。ハッシュタグは 5 話以降から付与している。6 話以降からは #bousai_comic を共通のハッシュタグとして付与して、Twitter での検索をしやすくしている。また、6 話以降からは防災 4 コマ漫画の内容に関連性あるハッシュタグを付与している。Liza ら [4] の分析よりハッシュタグが乱立することは、ユーザの混乱を招くことにつながる。関連性のあるハッシュタグは、村井ら [12] が分類した東日本大震災時のハッシュタグをもとに付与する。

4. 分析

防災 4 コマ漫画がどの程度閲覧されているか、Twitter が提供しているツイートアクティビティ^{*11} および、あかりマップ bot のフォロワーの変化より分析を行った。

4.1 エンゲージメント数とインプレッション数の推移

ツイートアクティビティでは、他のユーザからのリツイートやいいね^{*12}の数だけでなく、インプレッション数やエンゲージメント数が提供されている。インプレッション数は、ユーザのタイムラインまたは検索結果にツイートが表示された回数を指している。エンゲージメント数は、ユーザがツイートに反応した合計回数である。ツイート内の任意の箇所 (リツイート、返信、フォロー、いいね、リンク、カード、ハッシュタグ、埋め込みメディア、ユーザ名、プロフィール画像、ツイートの詳細表示など) をクリックした回数を指している。

図 3 に防災 4 コマ漫画のインプレッション数の推移を、図 4 にエンゲージメント数の推移をそれぞれ示す。なお、4 月 16 日と 17 日の各データは取得できていない。

1 話から 3 話までインプレッション数とエンゲージメント数の推移がバラついている。2 話ではコミ Po!^{*13}を使い、3 話においては棒人間のキャラクタを使っている。4 話以

^{*9} 3.11 からの学びデータベース - IRIDeS から発信する東日本大震災の教訓空間 - <http://311manabi.irides.tohoku.ac.jp>

^{*10} 防災情報のページ - 内閣府
<http://www.bousai.go.jp/index.html>

^{*11} ツイートアクティビティダッシュボード - Twitter ヘルプセンター <https://support.twitter.com/articles/20171994>

^{*12} ツイートに対する好意的な気持ちを示すために使われる指標

^{*13} 3D キャラクターで漫画を作成できるソフト
<http://www.comipo.com/>

^{*6} 自分のアカウントの発信したツイートを受け取ることでできるユーザ。フォロワーのタイムラインにあかりマップ bot のツイートが表示されるようになる

^{*7} 他の誰かのツイートを再投稿すること

^{*8} 東京防災 | 東京都防災ホームページ
<http://www.bousai.metro.tokyo.jp/book/>

表 1 配信した防災 4 コマ漫画のタイトルと内容

話数	配信日	タイトル	内容
1 話	3 月 22 日	そんなわけないでしょ	地震の揺れを他の災害や事故に感じる
2 話	3 月 28 日	火元の確認を	避難の前に火元を確認する
3 話	4 月 3 日	ブロック塀にも注意	ガラスだけでなく、ブロック塀も地震の揺れで壊れる可能性がある
4 話	4 月 6 日	津波避難では「家に戻らないこと」	津波避難では「家に戻らないこと」が鉄則に
5 話	4 月 9 日	木造建築の流出	木造建築は 2m で流出率が増加する
6 話	4 月 12 日	戻ってくる	高所移転したのに戻ってくる事例の紹介
7 話	4 月 15 日	戻ってくる (2)	高所移転したのに戻ってくる事例の紹介と防潮堤への過信
8 話	4 月 18 日	自治体職員さんも	自治体職員さんも同じ被災者であることへの認識
9 話	4 月 21 日	メディアに出ない被災地	発災直後、メディアに出ない被災地には物資が行き届かない
10 話	4 月 24 日	メディアに出ない被災地 (2)	復興段階に入っても、メディアに出ない被災地では義援金や人材が不足する

表 2 防災 4 コマ漫画のハッシュタグ

話数	ハッシュタグ
5 話	#bousai4
6 話	#bousai_comic, #防災, #復興
7 話	#bousai_comic, #防災, #復興
8 話	#bousai_comic, #災害, #復興
9 話	#bousai_comic, #災害, #救援物資, #被災地報道
10 話	#bousai_comic, #災害, #被災地報道

降は同じキャラクタで防災 4 コマ漫画を作成している。2 話と 3 話に関しては、他の話と比較するとインプレッション数とエンゲージメント数が継続して低い傾向にある。これより、漫画の絵柄によって、ユーザの防災 4 コマ漫画へ受ける印象が変わり、閲覧数が変化した可能性がある。

4 話から 6 話のインプレッション数とエンゲージメント数に対して、7 話のインプレッション数とエンゲージメント数が低い傾向にある。これは、7 話を配信した 4 月 15 日は、4 月 14 日に発生した熊本地震の翌日に当たるためだと考えられる。7 話は、津波復興時の高所移転と防潮堤について扱っているが、熊本地震は直下型の地震であったために津波被害の心配がなく、防災 4 コマ漫画の内容が熊本地震と関連性がないために、インプレッション数とエンゲージメント数が低くなったと考えられる。

8 話以降は、防災 4 コマ漫画の内容を熊本地震の被害の状況に応じたものにし、著者の 1 人 (Twitter のフォロワー約 1000 人) が防災 4 コマ漫画のツイートをリツイートした。8 話以降においては、他の話と比較してもインプレッション数とエンゲージメント数が高く、インプレッション数においては数日経っても増加していることが分かる。石原ら [13] は、震災前後で Twitter のポットアカウントが情報拡散の基点となりやすいことを示している。鳥海ら [14] は、フォロワーが多いハブユーザをマスメディアの公式アカウントや有名人のアカウントとしている。この研究において、一般ユーザがハブユーザになりえる基準は示されていない。あかりマップ bot のフォロワー数は 130 程度であり、一般的なマスメディアの公式アカウントや有名人のアカウントと比較すると少ない。これらのことより、インプ



参照元：3.11 からの学びデータベース
<http://311manabi.irides.tohoku.ac.jp/CardPage/LL013675>
 配信元：和歌山大学吉野研究室

図 2 防災 4 コマ漫画 8 話「自治体職員さんも」

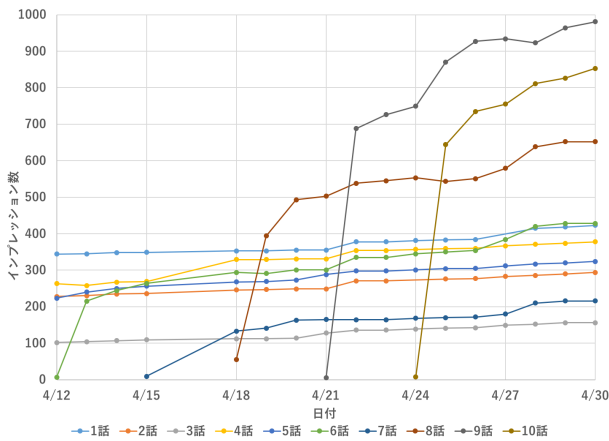


図 3 防災 4 コマ漫画のインプレッション数の変異

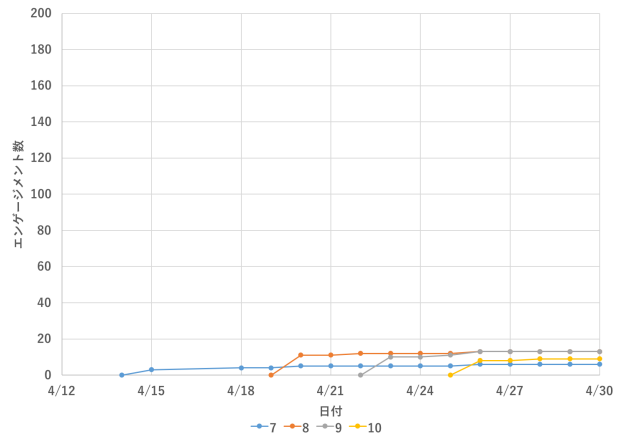


図 7 シナリオのエンゲージメント数の変異

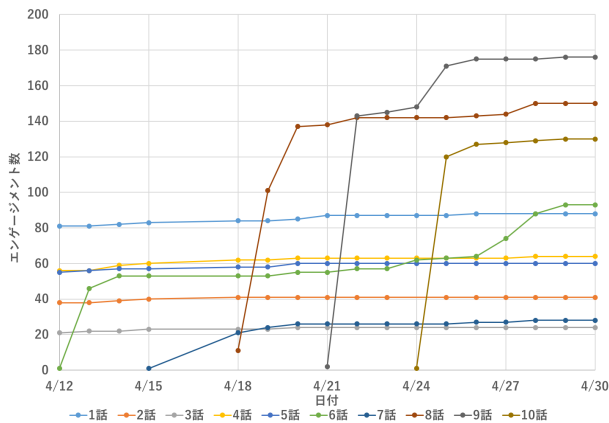


図 4 防災 4 コマ漫画のエンゲージメント数の変異

火野くん 「やっぱり混乱しているな・・・」
 ほむらさん 「ねえ、火野くんに知って欲しいことがあるの」
 火野くん 「ん？何？」
 ほむらさん 「自治体職員さんも被災者ということよ。
 震災直後より自分や家族のことを後回しにして、現場で過重労働を行う上に、
 被災地住民のバッシングの対象となることもあるの」
 火野くん 「お互い被災者であることを理解して、思いやりを持たないとね」
 ほむらさん 「自治体職員さんの仕事は過密で長期に渡るから、みんなで理解して手助けしないとね」

図 5 防災 4 コマ漫画 8 話のシナリオ

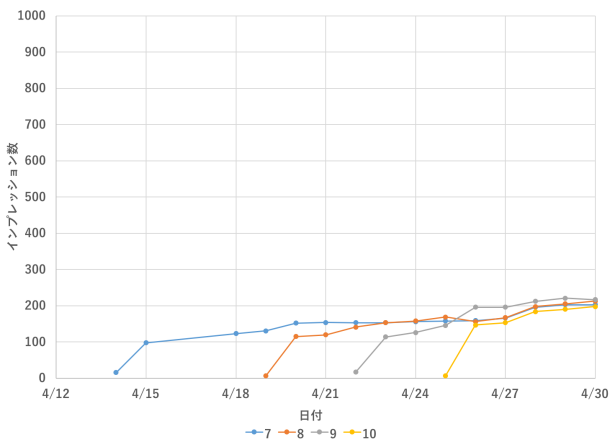


図 6 シナリオのインプレッション数の変異

レッション数とエンゲージメント数の増加が、著者の 1 人によるリツイートの影響か、それとも熊本地震の影響かは判別することができなかった。しかし、災害の状態に応じて漫画を配信することで、より多くの人に防災知識を提供できる可能性のあることが分かった。

防災 4 コマ漫画のインプレッション数およびエンゲージメント数が、テキストのみの防災知識と比較して高くなるかを調べるために、防災 4 コマ漫画の配信の前後でテキストのシナリオを配信した。シナリオは防災 4 コマ漫画の各話に対応しており、防災 4 コマ漫画の配信の前日もしくは翌日に配信している。シナリオを配信したのは、防災 4 コマ漫画 7 話のシナリオからである。なお、シナリオが 1 ツイート 140 文字の制限以上の文字数になることを考慮し、画像形式で配信した。図 5 に、防災 4 コマ漫画 8 話のシナリオを一例として示す。

図 6 にシナリオのインプレッション数を、図 7 にシナリオのエンゲージメント数をそれぞれ示す。なお、4 月 16 日と 17 日の各データは取得できていない。

図 3 に示すように、防災 4 コマ漫画の 8 話以降のインプレッションが増加しているが、図 6 に示すように、シナリオの 7 話と 8 話以降を比較しても防災 4 コマ漫画ほどの違いがないことが分かる。同様にエンゲージメント数も図 4 の防災 4 コマ漫画と図 7 のシナリオとを比較しても、8 話以降からの増加は見られなかった。4 月 12 日から 4 月 30 日までのツイートアクティビティ収集期間において、防災 4 コマ漫画とシナリオを比較すると、防災 4 コマ漫画の方がインプレッション数およびエンゲージメント数が高いことが分かった。

これより、向後 [8] らの実験と同様に、Twitter においても漫画表現の持つ面白さや新奇性の効果からユーザの注意を引きやすいたことが分かる。また、防災 4 コマ漫画の配信によって、共有しやすい防災情報が提示できるため、フォロワー数の増加が期待でき、より多くのユーザへあかりマップ bot の防災情報を提供できる可能性がある。

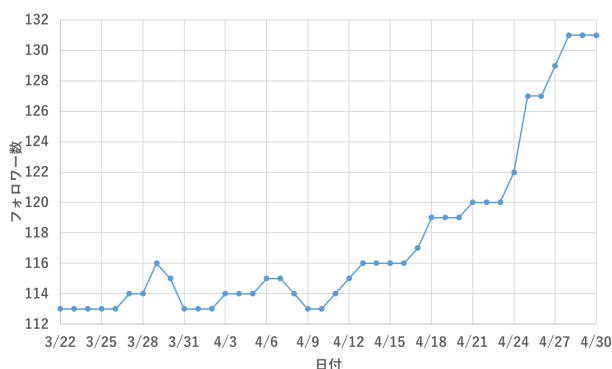


図 8 フォロワー数の推移

4.2 フォロワーの変化

図 8 に、あかりマップ bot のフォロワー数の推移を示す。フォロワー数は時間によって変化するため、日付ごとの最大のフォロワー数を用いている。8 話を配信する 4 月 18 日以前に対して、4 月 18 日以降にフォロワー数が増加していることが分かる。3 月 22 日から 4 月 30 日までに増加したフォロワー数は 20 名程度だが、熊本地震発生以降にあかりマップ bot を新規にフォローしたユーザの中に以下のような傾向が見られた。

- あかりマップ bot の他のフォロワーとつながりがあるユーザ
- あかりマップ bot のフォロワーとつながりがなく、熊本地震の情報などの災害に関する情報を複数リツイートしているユーザ
- ユーザ自身はツイートをしていないが、災害に関係するアカウントや鉄道の運行状況を発信するアカウントをフォローしており、Twitter で災害や事故の情報を収集していると思われるユーザ

これらのことより、防災 4 コマ漫画を配信することで、既存のフォロワーとつながりのあるユーザだけでなく、災害情報や防災知識に興味があるユーザや、情報収集のみを行うユーザなど様々なユーザを新しくあかりマップ bot の利用者として取り込める可能性がある。

5. アンケート調査および防災知識テスト

防災 4 コマ漫画によって、ユーザの防災意識が向上したか調べるために、アンケート調査および防災知識テストを行った。アンケートおよび防災知識テストは、紙面および Google フォーム^{*14}を用いて行った。回答者は、あかりマップ bot をフォローしている 28 名 (10 代 1 名, 20 代 26 名, 30 代 1 名)、フォローしていない 20 名 (10 代 3 名, 20 代 13 名, 30 代 1 名, 50 代 2 名, 不明 1 名)、計 48 名である。

5.1 防災意識に関するアンケート

防災意識を調査するためにアンケートを行った。表 3 に防災意識に対するアンケート結果を示す。アンケート回答者は、全 48 名である。また、アンケートは自由記述のため、複数回答している回答者もいた。アンケートの質問項目は、回答者に対して災害に備えてどういった対策を行ったか、現状を振り返る形で設定した。

「災害に備えて何か対策をしていますか？」という質問に対しては、「食料・飲料の備蓄」をしているという回答が多く得られた。複数の対策をしている回答者は 4 名いた。対して、「何もしていない」という回答者が 28 名で、全体の過半数が災害の対策を何もしていなかった。

「本当なら災害に備えて何をすべきだと思いますか？」という質問に対しては、全ての回答者が何らかの回答をしていた。回答者のうち 24 名が複数の回答をしており、「食料・飲料の備蓄」「防災グッズや防災袋の用意」「避難経路、避難所やハザードマップなどの確認」は一緒に記述されていることが多かった。表 3(1) で複数の対策をしていた回答者は、表 3(2) では現状の対策を踏まえた上で、足りない対策を具体的に記述していた。

「(1) と (2) で違いがあった場合、なぜ違いが発生したと思いますか？」という質問に対しては、「時間的・金銭的・空間的負担」のような表 3(1) と表 3(2) で生じた差の問題点を具体的に述べている回答者は少なかった。「危機感や防災意識の欠如」「めんどうだから」といった意識の問題をあげている回答者が多かった。

「(3) に対して、どうすれば改善できると思いますか？」という質問に対しては、表 3(3) で具体的な対策を述べていなかった回答者が「災害や防災意識への意識の改善」といった記述している場合が多かった。また、自分から意識を変えるのではなく、避難訓練を通してや、自治体から強制されることによってといった外的要因により意識を変えるという回答も多かった。

アンケートの全体を通して、現状として何らかの災害の備えをしている回答者は、「特に交通が遮断されるような状況では、飲食物よりも衛生食品の方が確保が困難になるので、トイレトペーパーなどは避難用に確保しておきたい」や「自治体などで各家庭に防災グッズをおくことを義務付けたり、防災訓練を定期的実施したりする」といった問題点や改善点を具体的にあげている場合が多かった。

5.2 あかりマップ bot に関するアンケート

あかりマップ bot で配信されている防災 4 コマ漫画が、あかりマップ bot のフォロワーに対して防災に意識を持たせるきっかけになったのかを確認するためにアンケートを行った。アンケート回答者は、あかりマップ bot をフォ

*14 <https://www.google.com/intl/ja-jp/forms/about/>

表 3 防災意識について

質問項目	回答内容	回答者数	回答率
(1) 災害に備えて何か対策をしていますか？	食料・飲料の備蓄	10	20.8
	避難経路、避難所やハザードマップなどの確認	7	14.6
	家具の固定や配置の工夫、耐震補強	4	8.3
	衛生用品の備蓄	2	4.2
	何もしていない	28	58.3
(2) 本当なら災害に備えて何をすべきだと思いますか？	食料・飲料の備蓄	26	54.2
	防災グッズや防災袋の用意	22	45.8
	避難経路、避難所やハザードマップなどの確認	18	37.5
	日頃からの意識を持つ、防災知識を蓄える	8	16.7
	家具の固定や配置の工夫、耐震補強	4	8.3
	衛生用品の備蓄	1	2.1
(3) (1) と (2) で違いがあった場合、なぜ違いが発生したと思いますか？	危機感や防災意識の欠如	22	45.8
	めんどうだから	14	29.2
	時間的・金銭的・空間的負担	13	27.1
	実際に震災の経験がないため	3	6.3
	高台に住んでいるため	2	4.2
	家族と非常時の検討をする機会がないため	1	2.1
	(無記入)	3	6.3
(4) (3) に対して、どうすれば改善できると思いますか？	災害や防災への意識の改善	19	39.6
	時間的・金銭的・空間的負担の軽減	10	20.8
	災害を想定する、シミュレーションをする	4	8.3
	外的な強制力による意識付け	4	8.3
	実際に自分自身や身内が災害に遭う	4	8.3
	防災訓練を行う	3	6.3
	被災地を見る、被災者の話を聞く	3	6.3
	手近にできることから対策する	2	4.2
	分からない、不明、(無記名)	4	8.3

- ・自由記述で書かれた内容を、著者の 1 人が分類している。
- ・自由記述のため複数回答している回答者もいるため、回答率の合計は 100 % にならない。
- ・回答率の母数は、アンケート回答者 48 名である。

表 4 あかりマップ bot に関するアンケート

質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
(1) 防災 4 コマ漫画を見ることで、防災に関する知識が身に付いた	2	4	6	12	4	4	4
(2) 防災 4 コマ漫画を見ることは、防災に対して意識を持つきっかけになった	2	3	11	10	2	3	3

- ・評価の分布はそれぞれ「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。

ローしている 28 名である。

「あかりマップ bot から配信されている防災 4 コマ漫画を見たことがありますか？」という質問に対して、「毎話みている」3 名、「ときどき見ている」23 名、「全く見たことがない」2 名であった。

表 4 に、防災 4 コマ漫画によって防災に対して意識がどうなったかのアンケート結果を示す。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。

「防災 4 コマ漫画を見ることで、防災に関する知識が身に付いた」という質問項目については、中央値 4、最頻値 4 であった。評価が高かった実験協力者の自由記述では、「防災の知識が入っているから」といった防災知識が身に

付いたという記述が多かった。防災知識を漫画で提供することに関しては、以下のような回答が得られた。

- ・「活字だけの長い文章よりも目につきやすく、情報に触れる頻度が増えた」
- ・「対話形式で学べるため分かりやすい」
- ・「防災に関することがダラダラと書いてあってもなかなか読む気になれないが、漫画があることで興味を持って読むことができた。分かりやすく、知識がスッと頭に入った」

Twitter で防災知識を提供することに関しては、「よく見る Twitter でこういう情報を出してくれると助かる」という回答が得られた。一方、「同意しない」と回答した回答者の自由記述では、「すでに知っている内容が多い」「情報量、

文章量が多かった」という記述があった。

これらのことより、日常的に利用する Twitter で漫画表現を用いて防災知識を提供することで、防災に関する知識を身に付けやすくなることが分かった。また、提供する防災知識に多様性を持たせ、少ない文章量で分かりやすく伝える必要があることが分かった。

「防災 4 コマ漫画を見ることは、防災に対して意識を持つきっかけになった」という質問項目については、最頻値 3、中央値 3 であった。「同意する」という回答者の自由記述では、「熊本地震などタイムリーな話題に関する話もあったため意識が働いた」「自分がもし被災してパニック状態に陥ったときには、なかなか気づけないことだと思ったので」といった回答が得られた。また、「漫画なので取つきやすかった」といった漫画表現を用いたことによる気軽さを評価する回答者もいた。一方、「強く同意しない」という回答者の自由記述では、「読んで直ぐに活かせる対策や知識であれば意識が変わるかもしれないが、災害時についての知識が多かったため、漫画を見たことがきっかけにならなかった」といった回答が得られた。「どちらともいえない」という回答者の自由記述でも、「自分に当てはまる内容がなく、危機感を持ちづらいため」といった意見が得られた。

これらのことより、漫画表現を用いることで学習者の注意を引き、防災意識を高める可能性があることが分かった。また、震災の知見を防災 4 コマ漫画で活用することは、ユーザの意識付けになる一方で、被災した当事者でないために意識しづらいユーザがいることが分かった。

意識付けから実際に行動したかを確認するために「防災 4 コマ漫画を見たことで、何か防災対策をしましたか」という質問項目を自由記述で回答してもらった。「何もしていない」もしくは無記入の回答者が 24 名いた。一方で、防災対策をした回答者の自由記述は以下の通りである。

- 旅行先でもあかりマップ bot を使って避難所を確認するようになった
- 漫画内の解説で分からないところを調べたり、被災時の行動ルールなどについて発展して知りたいと感じ、様々なサイトを見回るきっかけになった
- 住まい付近の避難所を調べた
- 熊本地震の様子を知ろうとした。地震のときに流れてくる防災情報の真偽を確かめるようにした

これらのことより、防災 4 コマ漫画を提供することで全体と比較すると少数ではあるが、実際の対策まで動機付けが可能であることが分かった。

5.3 防災知識テスト

防災意識を向上させるためには、防災や災害に関する知識を学ぶことが必要不可欠である。そこで、防災に関する知識を問う「防災知識テスト」を行った。防災知識テスト協力者は、全 48 名の協力者である。

表 5 に防災知識テストの問題内容を示す。ここで、「配信」は問題内容を防災 4 コマ漫画として配信したかどうかを示しており、「○」が防災 4 コマ漫画で配信を行った問題である。防災 4 コマ漫画で配信したものと、配信していないものとを混在させることで、防災 4 コマ漫画を通して新しく防災知識が身についたかを調査する。なお、配信していない防災 4 コマ漫画の問題作成には、防災 4 コマ漫画と同様の情報源を用いた。

表 6 に防災知識テストの結果を示す。問題番号は、表 5 の問題番号と対応している。ここで、「防災 4 コマ漫画の配信」は問題内容を防災 4 コマ漫画として配信したかどうかを示している。「配」があかりマップ bot をフォローしており、防災 4 コマ漫画の配信を受け取っているユーザ 28 名ある。「未」があかりマップ bot をフォローしていないため、防災 4 コマ漫画の配信を受け取っていないユーザ 20 名である。表 5 に正解例を示しているが、協力者の解答が異なる場合でも、問題文に適した解答の場合は正解としている。解答欄には、曖昧な解答を避けるために「分からない」という欄を設けており、これは不正解と別でカウントした。「情報源」は、記入した解答の情報源がどこであるかを示している。「情報源」においても、曖昧な解答を避けるために「分からない」という欄を設けた。「その他」をカウントしているが、この項目を選択した場合は自由記述で解答できるようにした。「その他」に記述されていたものとしては、「友達」「ニュースサイト」や「東日本大震災で損壊した建物の修復に関する資料」といったものがあつた。

図 9 に、防災知識テストで正解した解答の情報源の内訳を示す。ここで、「防災 4 コマ漫画の配信」は問題内容を防災 4 コマ漫画として配信したかどうかを示している。「配」があかりマップ bot をフォローしており、防災 4 コマ漫画の配信を受け取っているユーザである。「未」があかりマップ bot をフォローしていないため、防災 4 コマ漫画の配信を受け取っていないユーザである。

問 2 では、「消火訓練」と解答し、情報源を「学校や職場」としている協力者が多く見られたが、全体の過半数の 36 名が正解できていなかった。小中高では「避難訓練」や「初期消火訓練」は義務的に行われるが、それ以外の場所では義務的に訓練が行われていないために、正解でない協力者が多くいたと考えられる。

問 3 では、あかりマップ bot をフォローしている協力者の多くが「アトピー性皮膚炎 (アトピー)」と解答していた。図 9 の「問 3」に示すように、情報源としては「防災 4 コマ漫画」が多かった。また、あかりマップ bot をフォローしていない協力者の中にも、情報源を「防災 4 コマ漫画」としていたものがいた。この協力者は、リツイートを通して防災 4 コマ漫画を読んでいたと考えられる。しかし、情報源が防災 4 コマ漫画の協力者は「アトピー性皮膚炎 (アトピー)」としか解答していなかった。対して、情報源が防

表 5 防災知識テストの問題内容

問題番号	防災 4 コマ漫画の配信	問題文	正解例
問 1		津波防災の日は何月何日か？	11 月 5 日
問 2		災害発生時や火災などの事故に備えて防火防災訓練を行うことが望まれる。この訓練の種類には、「避難訓練」の他にどんな訓練があるか？	初期消火訓練，身体防護訓練，出火防止訓練，通報連絡訓練，救出・救護訓練，応急救護訓練
問 3	○	東日本大震災後の調査で，津波経験や居住環境が変化した子供にみられた症状とは何か？	アトピー性皮膚炎（アトピー）
問 4	○	孤独感の解消，生きがいや居場所の見出し，心身の健康のために避難所内で提供することを望まれているものは何か？	足湯，喫茶，集会所
問 5		新耐震設計法と呼ばれる耐震基準が導入された以前の建物は耐震性が十分でない可能性がある。この耐震基準が導入されたのは昭和何年か？	昭和 56 年
問 6	○	テレビや新聞などに取り上げられない被災地を「メディアに出ない被災地」という。この「メディアに出ない被災地」には，どのような問題があるか？	カネ（義援金），モノ（物資），ヒト（ボランティア）など
問 7		首都直下地震では大量の帰宅困難者が発生することが想定されている。沿道の建物の倒壊，火災などにより発災直後の帰宅困難者は危険を伴うため何日程度は首都にとどまることが望まれるか？	3 日程度
問 8	○	被災地の自治体職員は，現場で過重労働を行う上に，被災地住民のバッシングの対象となることもある。これを避けるためには，自治体職員さんと住民がお互いに同じ何であることを理解しなければならないか？	同じ被災者である
問 9		感染症の大規模な流行を指す言葉は何か？	パンデミック
問 10	○	過去に津波を経験した人たちが沿岸部へ住居を移転した際に，津波対策として過信してしまったものは何か？	防潮堤
問 11	○	過去に津波を経験した人たちが沿岸部に戻ってきた理由として，「利便性を得るため」「漁業関係の仕事をしているため」がある。これらの理由の他には何かがあるか？	居住環境の悪さ（日当たり，狭さ）
問 12	○	津波により木造建築の流出率が増加するのは浸水深（水面から地面までの深さ）何メートルからか？	2 メートル
問 13		鉄骨構造の建物の津波による流出率が 80 %を超えるのは，浸水深が何メートルからか？	6 メートル
問 14		地下街では何メートルごとに避難口が設置されているか？	60 メートル

・「配信」は問題内容を防災 4 コマ漫画として配信したかどうかを示しており、「○」が防災 4 コマ漫画で配信を行った問題である。

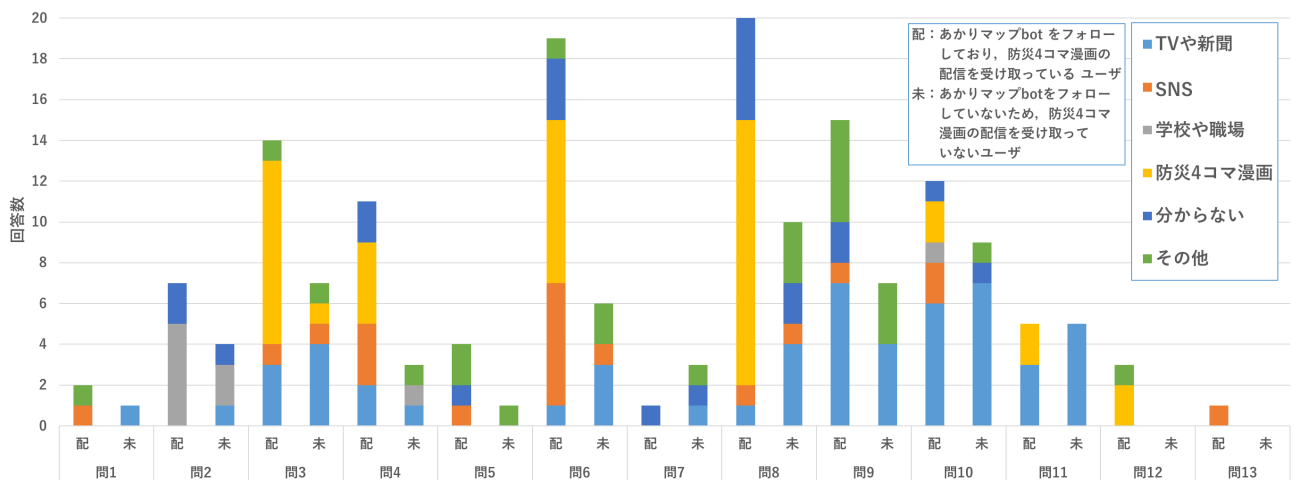


図 9 正解した解答の情報源の内訳

災 4 コマ漫画ではない協力者は，精神病など様々な症状を解答していた。これより，問 3 への解答は複数考えられるが，防災 4 コマ漫画によって知識に偏りが生じてることに

よって，協力者が複数の選択肢を考慮できなくなっている可能性があることが分かった。

問 4 において，図 9 の「問 4」に示すように，情報源を

表 6 防災知識テストの結果

問題番号	防災 4 コマ漫画の配信	正誤			情報源					
		正解数	不正解数	分からない	TV や新聞	SNS	学校や職場	防災 4 コマ漫画	分からない	その他
問 1	配	2	1	25	1	1	1	0	24	1
	未	1	1	18	1	0	0	0	18	1
問 2	配	7	1	20	0	0	6	0	22	0
	未	5	0	15	1	0	2	0	17	0
問 3	配	14	1	13	3	2	0	10	12	1
	未	7	1	12	6	1	0	1	11	1
問 4	配	11	0	17	2	3	0	5	18	0
	未	3	3	14	2	0	1	0	14	3
問 5	配	4	1	23	0	1	0	0	25	2
	未	1	2	17	1	0	0	0	17	2
問 6	配	19	0	9	1	6	0	8	12	1
	未	6	3	11	4	2	0	0	12	2
問 7	配	1	2	25	1	0	0	0	27	0
	未	3	2	15	2	0	0	0	15	3
問 8	配	20	1	7	1	2	0	13	12	0
	未	10	1	9	4	1	0	0	11	4
問 9	配	15	1	12	8	1	0	0	14	5
	未	7	0	13	4	0	0	0	13	3
問 10	配	12	1	15	6	2	1	2	17	0
	未	9	0	11	7	0	0	0	12	1
問 11	配	6	1	21	4	0	0	3	21	0
	未	5	1	14	5	0	0	0	14	1
問 12	配	3	2	23	0	0	0	2	25	1
	未	0	3	17	0	0	0	0	18	2
問 13	配	1	2	25	0	0	0	1	27	0
	未	0	3	17	0	0	0	0	18	2
問 14	配	1	1	26	0	1	0	0	27	0
	未	0	2	18	0	0	0	0	19	1

「防災 4 コマ漫画」としていた協力者 4 名は、「ちょっとした足湯といった心が安らぐもの」「植物を育てたりする癒し」といった解答をしており、正解例の「足湯、喫茶、集会所」よりも防災 4 コマ漫画を通して、防災知識を正しく理解した解答していた。

問 6 においては、「支援物資が届かない」といった解答が多く見られた。ここで、図 9 の「問 6」に示すように、情報源を「防災 4 コマ漫画」としている協力者が 8 名いたが、「SNS」としている協力者も 7 名いた。これは、熊本地震や東日本大震災のときに、SNS 上で救援物資を求めている内容の発信が多くみられたためだと考えられる。この内容を扱った防災 4 コマ漫画の 9 話は、熊本地震の際に SNS 上で救援物資を求めているという背景を踏まえて作成していた。

問 8 では、過半数 30 名の協力者が「被災者」と解答しており、図 9 の「問 8」に示すように情報源を「防災 4 コマ漫画」としている協力者が 13 名いたが、それ以外の協力者も正解していた。情報源を「その他」にしている協力者には、「今考えた」「考えてみた」と記入しているものがい

たことから、問 8 は、問題文の文脈から解答を推測できる問題であったために、正解数が多かったと考えられる。

問 9 では、約半数の 22 名が正解していた。問 9 は、防災 4 コマ漫画で扱っていないが、図 9 の「問 9」で示すように、情報源として「TV や新聞」が多く挙げられ、「その他」の自由記述として「ゲーム」「映画」「小説」などが挙げられていた。正解した協力者数名に後日質問したところ「ゲームや映画などで見ることもある単語で、知っている人も多い」とのことだった。

問 10 は、「防潮堤」と解答した協力者は 2 名で、「防波堤」と解答しているものが 11 名いた。防災 4 コマ漫画 10 話の内容で参考にした村尾ら [15] の調査では「防潮堤」と記されているが、今回は「防波堤」も正解として扱った。このように防災に関する用語でも似ているものがあるため、知識の混同を避ける必要があると考えられる。

問 11 では、「住み慣れているところだから」という解答が多く、図 9 の「問 11」で示すように、情報源としては「TV や新聞」が多かった。情報源を「防災 4 コマ漫画」としていた協力者は、正解例の「居住環境の悪さ」と同じよ

うな解答をしており、防災4コマ漫画の内容を深く理解していたと考えられる。

問12では、情報源を「防災4コマ漫画」としている協力者は正解していたが、情報源を「分からない」としていた協力者が多くいた。問12の内容を扱った防災4コマ漫画の5話は、4月9日に配信されており、配信から時間が経っているために忘れてしまった可能性がある。もしくは、数値は記憶するのが難しい可能性がある。

問13は、防災4コマ漫画で配信していないが、正解している協力者は情報源を「防災4コマ漫画」としていた。これは、防災4コマ漫画の5話において「(木造家屋において)特に浸水深が6mを超えると、ほぼ100%が甚大な被害を受ける」としていたため、この「6m」と混同してしまっただけの可能性もある。

防災知識テスト全体を通して、情報源を「防災4コマ漫画」としている協力者の正解率が高かった。また、防災4コマ漫画を配信して3週間程度経っていた場合でも、防災知識を記憶している協力者がいた。

さらに、情報源を「SNS」としている解答23件の中で、不正解のものは3件しかなかった。この3件は問題文を正しく理解していなかっただけで、正解ではなかったものの傾向が似た解答をしていた。梅島ら[16]によって、災害時のTwitterにおけるデマツイートの評価属性の定義を「行動促進強」「行動促進弱」「ポジティブ」「ネガティブ」「不安を煽る」としている。今回の防災知識テストで扱った防災知識は、これらの定義と別のものだったため、回答にデマを信じたような内容が含まれなかったと考えられる。もしくは、東日本大震災から5年経過しているために、デマが正しい知識に訂正された可能性や、ユーザが情報の信憑性を確認するようになった可能性が考えられる。「SNS」を情報源としていたのは、全て20代の協力者であった。

防災知識テストを行ったことにより、以下の可能性が分かった。

- 防災知識を漫画表現で提供することで、ユーザが新しく防災知識を獲得できる
- 防災知識を漫画表現で提供することで、内容の理解を促進できる
- ユーザはSNSを通して無意識的に知識を獲得している
- 防災4コマ漫画で見た内容以外の選択肢を考慮しなくなる
- 似通った用語や数値情報はユーザが誤解される

今回の防災知識テストでは、「情報源」を「TVや新聞」「SNS」「学校や職場」「防災4コマ漫画」「分からない」「その他」の6つの選択肢を用意にした。山本ら[17]の行ったウェブ調査では、「震災関連情報で役に立ったメディア」として「家族・友人・知人からのメールや電話」「ニュースサイト」などが選択肢として含まれていた。防災4コマ漫画で配信している防災知識は、震災関連情報のように速報性

や伝達の必要性が高い情報ではない。しかし、今回の防災知識テストの「その他」の回答として「友達」「Webサイト」などが含まれていたため、今後、同様の防災知識テストを行う場合には、山本ら[17]の結果を考慮した問題作成が必要である。

また、関谷ら[18]が「被災地について知りたい情報」をまとめている。この結果において被災者が最も知りたい情報は「放射能情報」となっているが、今回の熊本地震には関連性がない。今後の防災4コマ漫画の配信内容は、熊本地震の被災状況の変化と、「放射能情報」を除いた調査結果を考慮して配信していく必要がある。

6. おわりに

本稿では、防災知識の提示を漫画表現により行う防災4コマ漫画の配信を行った。ツイートアクティビティとフォロワー数の分析、アンケート調査および防災知識テストから以下のことが分かった。

- (1) 漫画表現を用いて防災知識を提示することにより、文章だけの表現よりも長期の記憶保持を図り、ユーザの理解を促進することができる。
- (2) 漫画表現の持つ面白さや新奇性の効果から、ツイートのインプレッション数およびエンゲージメント数を高めることができる可能性がある。
- (3) 防災4コマ漫画の配信によって、共有しやすい防災情報が提示できるため、フォロワー数の増加が期待でき、より多くのユーザへあかりマップbotの防災情報を提供できる可能性がある。

謝辞

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] 榎田宗丈, 吉野孝, 本塚智貴, 江程伸之: 防災情報提供botのための位置表現を含むつぶやき促進機能の開発, 情報処理学会第78回全国大会, 5V-09, 第3分冊, pp.549-550(2016).
- [2] Sakaki Takeshi, Fujio Toriumi, Yutaka Matsuo: Tweet trend analysis in an emergency situation, Proceedings of the Special Workshop on Internet and Disasters, pp.3:1-3:8(2011).
- [3] Mai Miyabe, Asako Miura, Eiji Aramaki: Use trend analysis of twitter after the great east japan earthquake, Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work Companion, pp.175-178(2012).
- [4] Liza Potts, Joyce Seitzinger, Dave Jone, Angela Harrison: Tweeting disaster: hashtag constructions and collisions, Proceedings of the 29th ACM international conference on Design of communication, pp.235-240(2011).
- [5] Adam Acar, Yuya Muraki: Twitter for crisis commu-

- nication: lessons learned from Japan's tsunami disaster, International Journal of Web Based Communities, Vol.7, No.3, pp.392-402(2011).
- [6] 三浦麻子, 鳥海不二夫, 小森政嗣, 松村真宏, 平石界: ソーシャルメディアにおける災害情報の伝播と感情: 東日本大震災に際する事例, 人工知能学会論文誌, Vol.31, No.1, p.NFC-A.1-9(2016).
- [7] 池尻良平, 小林秀行, 黄欣悦, 地引泰人, 大原美保, 田中淳, 吉川肇子, 藤本徹, 山内祐平: Facebook を利用した防災学習手法の提案, 地域安全学会論文集 25, No.4, pp.1-10(2015).
- [8] 向後智子, 向後千春: マンガによる表現が学習内容の理解と保持に及ぼす効果, 日本教育工学学会論文誌, Vol.22, No.2, pp.87-94(1998).
- [9] 松本多恵: ADDIE モデルに基づく Web マンガ教材の開発とその評価, 人間文化研究科年報, 第 26 号, pp.251-259(2011).
- [10] 田中翔也, 安藤一秋: SNS での注目度と教育的知識に基づいた小学生のための Web ニュースランキング手法, 情報科学技術フォーラム講演論文集, Vol.14, pp.87-88(2015).
- [11] 山本太郎, 千葉直子, 関良明, 植田広樹, 高橋克巳, 小笠原盛浩, 関谷直也, 中村功, 橋元良明: Twitter 利用者の震災後の不安と安心, 研究報告情報セキュリティ心理学とトラスト (SPT), 2011-SPT-2(3), pp.1-8 (2011).
- [12] 村井源: 東日本大震災後の Twitter 利用傾向-震災関連ハッシュタグの計量的分析-, 情報知識学会誌, Vol.22, No.2, pp.97-106(2012).
- [13] 石原裕規, 諏訪博彦, 鳥海不二夫, 太田敏澄: 東日本大震災前後における重要アカウントの抽出とコミュニケーション形態の変容: 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.99-D, No.5, pp.501-513(2016).
- [14] 鳥海不二夫, 篠田孝祐, 榊剛史, 風間一洋, 栗原聡, 野田五十樹: ネットワーク構造に基づく災害情報の分類, 人工知能学会全国大会論文集 第 27 回, pp.1-4(2013).
- [15] 村尾修, 磯山星: 岩手県沿岸部津波常襲地域における住宅立地の変遷: 一明治および昭和の三陸大津波被災地を対象として-, 日本建築学会計画系論文集 第 77 巻 第 671 号, pp.57-65(2012).
- [16] 梅島彩奈, 宮部真衣, 荒牧英治, 灘本明代: 災害時 Twitter におけるデマとデマ訂正 RT の傾向, 情報処理学会研究報告, Vol.2011-IFAT-103, No.4, pp.1-6(2011).
- [17] 山本太郎, 橋元良明, 中村功, 関谷直也, 小笠原盛浩, 千葉直子, 関良明, 高橋克巳: Twitter 利用を中心とする震災時の情報行動と通信不安 - 関東 Twitter 利用者ウェブ調査, 東京大学大学院情報学環情報学研究 調査研究編, Vol.28, pp.115-160(2012).
- [18] 関谷直也, 橋元良明, 中村功 [他], 小笠原盛浩, 山本太郎, 千葉直子, 関良明, 高橋克巳: 東日本大震災における首都圏住民の震災時の情報行動, 東京大学大学院情報学環情報学研究 調査研究編 28, pp.65-113(2012).