

防災情報提供 bot における気象警報・注意報の通知機能の検証

榎田 宗丈^{1,a)} 福島 拓^{2,b)} 吉野 孝^{1,c)} 本塚 智貴^{3,d)} 江種 伸之^{1,e)}

概要：2011年3月に発生した東日本大震災は大規模地震災害となり、東北地方を中心に大きな爪痕を残した。東日本大震災以降にも、日本では2014年の御嶽山噴火、2015年の関東・東北豪雨、平成28年（2016年）熊本地震などの災害による被害を受けている。一般に、災害発生直後は防災意識が高まるものの、時間が経つごとに人々の防災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巨大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。気象庁の調査結果では、気象情報の入手経路として「Twitter, LINE, Facebook, mixi などの SNS」が挙げられており、現在の気象情報の入手経路として利用され、今後の更なる利用も期待される。Twitter は日常的に活用されている SNS の 1 つであり、若者を中心として利用者が多いため、防災意識を向上させる足がかりとなる可能性がある。我々は、日常的な防災情報の閲覧のきっかけを支援する防災情報システムあかりマップ bot を開発している。本稿では、気象庁防災情報 XML を用いて、ユーザに合わせて気象警報・注意報の通知する機能を実装した。この機能について、通知設定の分析およびアンケートによる調査を行い、以下の 2 点を明らかにした。(1) ユーザに合わせた気象警報・注意報を Twitter で提供することで、手軽な情報提供ができるため、ユーザが防災情報に触れるきっかけになる可能性がある。(2) ユーザによって気象警報・注意報に対する意識が異なるため、単に気象警報・注意報を提供するだけでなく、ユーザの意識に応じて防災行動や防災知識などを提供するなどの工夫が必要である。

Verification of Weather Warnings and Advisories Notification Function in a Disaster-preparedness Information Providing Bot

SOJO ENOKIDA^{1,a)} TAKU FUKUSHIMA^{2,b)} TAKASHI YOSHINO^{1,c)} TOMOKI MOTOZUKA^{3,d)}
NOBUYUKI EGUSA^{1,e)}

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した津波、およびその後

の余震により大規模地震災害となり、東北地方を中心に大きな爪痕を残した。東日本大震災後、人々の防災意識は高まりを見せた。東日本大震災以降にも、日本では2014年9月27日の御嶽山噴火、2015年9月の関東・東北豪雨、2016年4月14日に平成28年（2016年）熊本地震などの災害による被害を受けている。しかし、一般に、災害発生直後は防災意識が高まるものの、時間が経つごとに人々の防災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巨大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。

内閣府の「日常生活における防災に関する意識や活動についての調査」で、大災害が発生する可能性があると考え

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
a) enokida.sojo@g.wakayama-u.jp
b) taku.fukushima@oit.ac.jp
c) yoshino@sys.wakayama-u.ac.jp
d) motozukat@dri.ne.jp
e) egusa@center.wakayama-u.ac.jp

ている人々が多いが、災害への備えに取り組んでいない人々が過半数を占めている^{*1}。防災に取り組まない理由としては「時間がない」「機会がない」「情報がない」があげられており、これらの施策として、普段の活動の中に取り入れる、インターネットの利用、より分かりやすい情報提供などがあげられている^{*1}。

東日本大震災時に Twitter^{*2} は情報を得るためのメディアとして活用され [1]、新戦略推進専門調査会（内閣府）の防災・減災分科会では Twitter をはじめとする SNS 等を防災・減災に有効活用する課題や目的が報告されている^{*3}。

気象庁の調査結果では、気象情報の入手経路として「Twitter, LINE, Facebook, mixi などの SNS」が挙げられており、全体の 5%程度が現在の入手経路として利用しており、今後も入手経路として利用したいと 10%程度が回答している（N=2,800）^{*4}。また、若年層ほど災害への備えに取り組んでいない傾向にあるが^{*1}、Twitter の利用率は 31.0%（N=2000）で、特に 20 代の利用率が 52.8%（N=400）と若年層の利用率が高い^{*5}。Twitter は日常的に活用されている SNS の 1 つであり、災害時の情報発信だけでなく、防災・減災の活用事例もあることから、若年層を中心として防災意識を向上させる足がかりとなる可能性がある。

我々は、日常的な防災情報閲覧のきっかけを支援する防災情報提供システムあかりマップ bot を開発している [2]。あかりマップ bot は、日常的に利用されている Twitter 上で動作し、ユーザに合わせて避難所などの防災情報を提供する。気象庁では、気象情報の利活用のさらなる拡充し、社会生活の利便向上をすることを目的として気象庁防災情報 XML を公開している^{*6}。この気象庁防災情報 XML をもとに、あかりマップ bot へ気象警報・注意報をユーザに合わせて通知する機能を実装した。

本稿では、Twitter でユーザに合わせた気象警報・注意報の通知を行うことで、災害への意識が向けられるかを検証するために、通知設定の分析と、アンケートによる調査を行った結果を示す。

^{*1} 平成 28 年版 防災白書 | 特集 第 1 章 第 2 節 2-3 防災に対する意識と行動 - 内閣府
http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h28/honbun/0b_1s_02_03.html

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

^{*3} 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会報告書（平成 26 年 9 月 4 日 防災・減災分科会）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon.bunka/bousai/dai6/houkokusyo.pdf>

^{*4} 平成 25 年度 特別警報の認知度等に関する調査結果 - 気象庁
<http://www.jma.go.jp/jma/press/1403/28a/25manzokudo.kekka.pdf>

^{*5} 平成 27 年度 情報通信白書 第 2 部 第 3 章 第 2 節 ソーシャルメディアの普及がもたらす変化
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/pdf/n4200000.pdf>

^{*6} 気象庁 XML 利活用セミナー ~ 気象情報をさらに有効に活用していただくために ~
<http://xml.kishou.go.jp/seminar/pdf/20130312/01.pdf>

2. 関連研究

2.1 Twitter を用いた通知システム

築瀬らは、電車の遅延情報を Twitter から検出し、自動通知するシステムの試作を行っている [3]。このシステムは Twitter から遅延情報の検出をしているが、通知はメールとなっている。北本は、Twitter を用いて台風の情報を収集するシステムを実装している [4]。このシステムは Twitter ユーザが投稿した台風情報を、台風ごとに集約してリツイートすることで共有している。小山らは、安否確認の方法として Twitter と DTN^{*7} を組み合わせて、オフライン環境下でも安否確認のツイートを行う手法を提案している [5]。これらのシステムは、Twitter ユーザから発信されている情報を収集し、システム側で集約した情報を発信している。あかりマップ bot は、気象庁防災情報 XML を用いてプッシュ型の通知をしている点で異なる。

廣井らは、短時間強雨に対する防災対応能力を向上させることを目的として、高校生を対象に Twitter を使って雨量情報の配信している [6]。このシステムは、雨量情報を Twitter に投稿するプッシュ型の通知を行っているが、気象センサネットワークと組み合わせた局所的なエリアに限定されたシステムである。あかりマップ bot の気象警報・注意報の通知機能は、気象庁防災情報 XML を使っているため広域の情報を提供することができる。

2.2 気象警報・注意報に関する調査

牛山は、大雨特別警報に対する住民の認識に関して調査している [7]。2013 年 9 月に京都府、滋賀県、福井県へ発令された大雨特別警報を、住民が認知していなかったことが指摘されている。竹内らは、気象情報と住民の意識を調査している [8]。気象情報の精度向上や新たな気象情報の開発によって気象情報が高度化・多様化するのに対して、利用者である一般住民の理解と利用が不十分であるとしている。あかりマップ bot は Twitter 上で動作する。Twitter は日常的に利用されているメディアであり、特に若い年代の利用への障壁が低いと見られるため、認知や利用のきっかけとなりやすいと考えられる。

本間は、東京都および京都府を対象としてアンケート調査をしている [9]。防災気象情報が有効活用されるためには、その情報が情報利用者に対して、どのような情報をもたらすものなのか理解してもらうことが第一歩であるとしている。そのためには、受け手の属性、すなわち居住地や家屋状況、家族状況などに応じて、防災行動が必要となる気象情報を示していくことが重要であるとしている。あか

^{*7} DTN (delay/disruption-tolerant networking) は、中断や切断が多発したり、大きな伝送遅延が生じたりする劣悪な通信環境でも、信頼性のあるデータ転送を実現する通信方式
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Keyword/20090203/324080/>

表 1 提供している気象警報・注意報

特別警報	大雨, 暴風, 暴風雪, 大雪, 波浪, 高潮
警報	大雨, 洪水, 暴風, 暴風雪, 大雪, 波浪, 高潮
注意報	大雨, 洪水, 強風, 風雪, 大雪, 波浪, 高潮, 雷, 融雪, 濃霧, 乾燥, なだれ, 低温, 霜, 着氷, 着雪

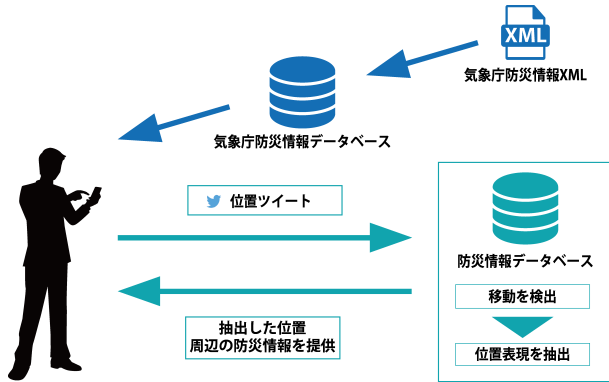


図 1 システム構成

りマップ bot では、ユーザの本拠地情報に合わせて防災情報を提供しているため、気象警報・注意報を有効に活用できる可能性がある。

3. 防災情報提供システムあかりマップ bot

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^{*8} 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し、位置表現が含まれるツイートを「位置ツイート」とする。抽出した位置周辺の防災情報を取得し、その結果を位置ツイートを発信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 気象警報・注意報の通知機能

気象庁は、高度に ICT 化された社会において、より詳細で高度化された防災情報をより効果的に活用するために、気象庁防災情報 XML フォーマット（以下、気象 XML）を公開している^{*9}。この気象 XML では、気象庁の発表する気象警報・注意報のデータが公開されている。あかりマップ bot では、気象 XML をもとにフォロワーへ気象警報・注意報を提供している。気象警報・注意報の通知機能は、ユーザが登録している本拠地情報をもとに、ユーザに合わせて提供している。表 1 に提供している気象警報・注意報を示す。気象警報・注意報の通知機能は、2016 年 9 月 3 日より運用している。図 2 に、9 月 28 日に、あかりマップ bot が通知した気象警報・注意報のツイートを一例として示す。

図 3 に、気象警報・注意報の通知設定の画面を示す。

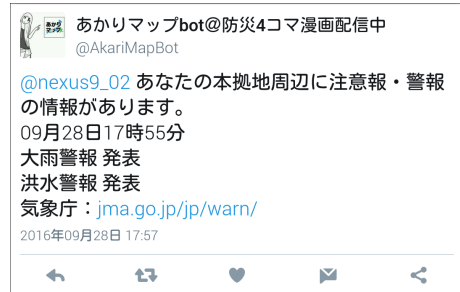


図 2 通知した気象警報・注意報のツイート例



図 3 気象警報・注意報の通知設定の画面

ユーザは、図 3 に示す画面上で、通知する気象警報・注意報を選択することができる。初期状態の通知設定から変更していない場合、あかりマップ bot は表 1 に示す全ての気象警報・注意報の発表、警報から注意報への変更および解除を通知する。

4. 気象警報・注意報の発表状況と通知設定状況

4.1 気象警報・注意報の発表状況

気象警報・注意報の通知機能を運用開始した 2016 年 9 月 3 日以降には、台風第 12 号、第 13 号、第 16 号および第 18 号といった台風の接近や上陸が発生した^{*10}。台風に伴う天候の悪化などによって注意報・警報が多く発令された。

表 2 に、和歌山市の気象警報・注意報の発表状況を示す。本拠地を設定している 108 名のユーザのうち、和歌山市を本拠地としているユーザは 45 名いた。表 2 は、気象

^{*8} 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

^{*9} <http://xml.kishou.go.jp/>

^{*10} 気象庁 | 台風経路図 2016 年

http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/route_map/bstv2016.html

表 2 和歌山市の気象警報・注意報の発表状況

警報・注意報	種類	発表
警報	大雨警報	2
	洪水警報	2
	暴風警報	2
	波浪警報	2
注意報	大雨注意報	10
	雷注意報	12
	強風注意報	4
	波浪注意報	4
	洪水注意報	10
	高潮注意報	7
	乾燥注意報	1

・気象警報・注意報の通知機能を運用開始した 2016 年 9 月 3 日から 10 月 18 日までに発表された回数を示す。

警報・注意報の通知機能を運用開始した 2016 年 9 月 3 日から、10 月 18 日までに発表された回数を示している。あかりマップ bot では、「発表」56 件、に加えて、「警報から注意報への変更」8 件、「解除」48 件の 112 件の気象警報・注意報が通知された（ツイート自体は同時刻に発表されたものは、まとめて通知するため 98 件である）。

4.2 気象警報・注意報の通知設定状況

表 3 に、10 月 18 日時点の気象警報・注意報の通知設定状況を示す。表 3 において、「有」は通知有りとした人数を示し、「無」は通知無しとした人数を示している。通知設定を行っていたのは 23 名で、全て通知有りにしているユーザが 2 名、全て通知無しにしているユーザが 2 名いた。

特別警報では、高潮の通知無しにしているユーザがいた。このユーザの本拠地は海岸部に面していないため、危険性がないと判断したと考えられる。警報では、高潮、波浪、大雪が他と比較すると通知無しにしているユーザが多かった。特別警報だと通知を受けようにしても、警報だと普段の居住環境にあまり関連性がないものは必要性が低い、と判断しているユーザが多いと考えられる。注意報に関しては、23 名中 15 名が全ての注意報を通知無しにしていた。注意報は「災害の発生するおそれ」を伝えるものだが、ユーザにとっては必要のない情報と判断されている可能性がある。

5. アンケート調査

5.1 回答者の属性

Google フォームを用いてアンケートを行った。あかりマップ bot をフォローしているユーザを回答対象者としたため、Twitter に Google フォームのリンクを貼ったツイートを投稿し、回答を募った。

表 4 に、アンケート回答者の属性を示す。アンケート回答者は 12 名で、主に情報系学生である。熊本ら [10] の

表 3 気象警報・注意報の通知設定状況

特別警報・警報・注意報	種類	有	無	
特別警報	大雨特別警	20	3	
	暴風特別警報	20	3	
	暴風雪特別警報	20	3	
	大雪特別警報	20	3	
	波浪特別警報	19	4	
	高潮特別警報	18	5	
警報	大雨警報	19	4	
	洪水警報	19	4	
	暴風警報	21	2	
	暴風雪警報	19	4	
	大雪警報	17	6	
	波浪警報	15	8	
	高潮警報	14	9	
	注意報	大雨注意報	6	17
		洪水注意報	6	17
		強風注意報	6	17
風雪注意報		6	17	
大雪注意報		6	17	
波浪注意報		5	18	
高潮注意報		4	19	
雷注意報		6	17	
融雪注意報		4	19	
濃霧注意報		4	19	
乾燥注意報		6	17	
なだれ注意報		4	19	
低温注意報		6	17	
霜注意報		5	18	
着水注意報		5	18	
着雪注意報		5	18	
その他の注意報	6	17		

- ・「有」は通知有り、「無」が通知無しを示す。
- ・気象警報・注意報の通知を受け取っているのは 108 人、そのうち通知設定をしているのは 23 名である。
- ・全て通知有りにしているユーザ 2 名、全て通知無しにしているユーザ 2 名を含む。

表 4 アンケート回答者の属性

性別	男性	6
	女性	6
居住区	和歌山県	7
	大阪府	4
	長野県	1
Twitter の閲覧頻度	ほぼ毎日（1日に4回以上）	12
	ほぼ毎日（1日に2回～3回）	0
	ほぼ毎日（1日に1回）	0
Twitter への投稿頻度	ほぼ毎日（1日に4回以上）	7
	ほぼ毎日（1日に2回～3回）	3
	ほぼ毎日（1日に1回）	2

Twitter 調査を参考に、Twitter の利用頻度を調査した。全ての回答者がほぼ毎日（1日に4回以上）Twitter を閲覧しており、Twitter への投稿もほぼ毎日行っていた。なお、Twitter に関する項目は、「ほぼ毎日」以外の回答数が

表 5 普段の気象警報・注意報の情報源

情報源	回答数
気象庁のホームページ	4
テレビ・ラジオ	6
メール	0
スマートフォンなどのアプリ	5
インターネット（SNS を含まない）	1
SNS（Twitter, Facebook, LINE, mixi など）	9
その他	1

0人であったため、表 4 から「ほぼ毎日」以外の項目を省いている。

5.2 普段の気象警報・注意報

5.2.1 普段の気象警報・注意報の情報源

表 5 に、普段の気象警報・注意報の情報源についてのアンケート結果を示す。「あなたは普段、どこから気象警報・注意報を受け取っているか教えてください」という質問項目に、回答者は表 5 の項目から複数選択で回答をした。全体の 4 分の 3 が SNS から情報を収集していることが分かった。それに次いで「テレビ・ラジオ」、「スマートフォンなどのアプリ」が多かった。平成 28 年度の防災白書の「情報収集に最も利用している媒体（テレビを除く）」^{*11} では、15～24 歳において「ICT」が過半数を占め、ICT の内訳としては「SNS（Twitter や Facebook など）」が過半数を占めることから、今回の結果と類似している。「情報収集に最も利用している媒体」の ICT の内訳において、「スマートフォンアプリ」は少数であるが、アンケートの結果では 5 名が「スマートフォンなどのアプリ」と回答していた。あかりマップ bot は防災情報を提供する bot であるため、あかりマップ bot のフォロワーは、一般の Twitter ユーザより比較的防災意識が高いと考えられる。そのため、災害用のアプリをインストールしている者が多いと考えられる。

5.2.2 普段の気象警報・注意報への関心

表 6 に、普段の気象警報・注意報についてのアンケート結果を示す。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 6(2) および (3) における「選択した情報源」は、表 5 で選択した情報源を指している。それぞれの質問項目に、理由を記入する自由記述欄がある。

表 6(1)「気象警報・注意報は重要な情報だと思う」は、中央値 4、最頻値 4 であった。「強く同意する」と答えた回答者からは、「警報の内容によっては、しっかり対処しないと命に関わるものもあるから」と危険性を意識した回答や、「学校や交通機関に影響するから」といった回答が得ら

^{*11} 平成 28 年版 防災白書 特集 第 1 章 第 2 節 2-2 情報や意思疎通の面からみた人々の活動 - 内閣府
http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h28/honbun/0b_1s_02_02.html

れた。しかし、回答者の中には、「警報は重要だが、注意報は警報と同程度の重要度とは思わないため」と注意報のリスクを低く見ていると考えられる回答者が 3 名いた。

これより、回答者は気象警報・注意報の重要性を認識していた。これは、あかりマップ bot のフォロワーが比較的防災意識が高いためだと考えられる。しかし、その中でも気象警報・注意報に関心を持たないユーザがいることが分かった。

5.2.3 普段の気象警報・注意報の利用

表 6(2)「選択した情報源の入手方法を使って迅速に情報を収集できた」は、中央値 4、最頻値 4 であった。「強く同意する」と答えた回答者 2 名は、表 5 の情報源として「スマートフォンなどのアプリ」を選んでおり、「警報・注意報の発表後、即座に情報がプッシュ通知されるため」と回答していた。表 5 で「スマートフォンなどのアプリ」と回答している 5 名は、スマートフォンのアプリが最も早く情報が得られるとしていた。SNS に関しては、「SNS を見るときは早く気付けた」「Twitter の閲覧頻度が高いため」という回答があり、今回の回答者が Twitter の閲覧頻度が高いため、Twitter で気象警報・注意報を早く収集できたと考えられる。

表 6(3)「選択した情報源の入手方法を使って手軽に情報を収集できた」は、中央値 4、最頻値 4 であった。表 6(2) と同じく、表 5 で「スマートフォンなどのアプリ」を選んでいる回答者は、「勝手に通知してくれるから」「スマホを見るだけで済むから」と回答していた。それ以外の回答者は、「自分で行動を起こさないと知ることができない」「調べる手間がある」と回答していた。

これらのことより、スマートフォンのアプリをインストールしている回答者は、迅速かつ手軽に情報を収集できていることが分かった。一方で、インストールしていない回答者は、能動的に情報を収集することを面倒に思っていることが分かった。また、表 5 および表 6 より、アンケート結果は、能動的に情報を収集する回答者と、能動的な情報収集を面倒に思う回答者に分かれる傾向にあった。

5.3 気象警報・注意報の通知機能

5.3.1 気象警報・注意報の通知機能の利用

表 7 に、あかりマップ bot の気象警報・注意報の通知機能に関するアンケート結果を示す。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。なお、表 7 は、あかりマップ bot から気象警報・注意報を受け取っていない回答者 1 名を除く、11 名のアンケート結果である。それぞれの質問項目に、理由を記入する自由記述欄がある。

表 7(1)「あかりマップ bot から送られてくる気象警報・

表 6 普段の気象警報・注意報についてのアンケート結果

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	気象警報・注意報は重要な情報だと思う	0	0	1	6	5	4	4
(2)	選択した情報源の入手方法を使って迅速に情報を収集できた	0	1	3	6	2	4	4
(3)	選択した情報源の入手方法を使って手軽に情報を収集できた	0	1	2	7	2	4	4

・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。
 ・「選択した情報源」は、表 5 で選択した情報源を指している。

表 7 あかりマップ bot の気象警報・注意報の通知機能に関するアンケート結果

	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 から送られてくる気象警報・注意報を閲覧している	0	0	3	1	7	5	5
(2)	あかりマップ bot から送られてくる気象警報・注意報によって迅速に情報を収集できた	0	1	3	2	5	4	5
(3)	あかりマップ bot から送られてくる気象警報・注意報によって手軽に情報を収集できた	0	0	1	2	8	5	5
(4)	あかりマップ bot から気象警報・注意報が送られてくることは、災害に意識を持つきっかけになった	2	4	1	4	0	2	2,4

・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。

注意報を閲覧している」は、中央値 5、最頻値 5 であった。「どちらでもない」と答えた回答者の中には、「たくさん通知されるので、内容は見たり見なかったりする」と答えている回答者がいた。しかし、ほとんどの回答者が「リプライが送られてくるので見ている」という回答をしていたため、あかりマップ bot での気象警報・注意報の通知は情報に触れるきっかけとなっている可能性がある。

表 7(2)「あかりマップ bot から送られてくる気象警報・注意報によって迅速に情報を収集できた」は、中央値 4、最頻値 5 であった。「強く同意する」と答えた回答者は、「注意報なども発表後すぐに通知が来るので、素早く確認することができた」「町内放送や休講通知よりも早く知れた」と回答していた。一方で、「同意しない」と答えた回答者は、「常に SNS を見ているわけではないため」と答えていた。あかりマップ bot は Twitter 上で動作するため、Twitter を起動している状態、もしくはスマートフォンなどのへのプッシュ通知を有効にしていなければ、ユーザは気象警報・注意報の通知を迅速に受け取ることはできない。あかりマップ bot は、防災情報の閲覧のきっかけを提供することを目的にしている。気象警報・注意報においても、確実な情報提供ではなく、きっかけとして Twitter 閲覧時に通知を受け取ればよいと考えている。

表 7(3)「あかりマップ bot から送られてくる気象警報・注意報によって手軽に情報を収集できた」は、中央値 5、最頻値 5 であった。回答者の自由記述では、「Twitter を見るだけで収集できた」「Twitter の通知をオンにしておけばすぐに見れるから」と答えており、Twitter が手軽な情報収集方法として有効であることが分かる。また、「調べなくてよいので楽に情報を得られる」「こちらは受身で良いので」「情報がプッシュ通知されるため」という回答が

あった。

5.3.2 情報収集における迅速さと手軽さ

気象警報・注意報の情報収集の「迅速さ」と「手軽さ」において、Wilcoxon の符号付き順位検定により、普段の気象警報・注意報の入手先と、あかりマップ bot の気象警報・注意報の通知機能の有意差を分析した。また、表 5 において「スマートフォンなどのアプリ」を選択した回答者が、5.2.3 項で述べたように、迅速かつ手軽に情報を収集できていることが分かったため、アプリを利用している回答者と利用していない回答者別に有意差を分析した。

表 8 に、迅速さと手軽さの有意差の検定結果を示す。「普段」の質問項目は表 6、「bot」の質問項目は表 7 に対応している。「全体」が全回答者を示し、「アプリ有」が表 5 において「スマートフォンなどのアプリ」を選択した回答者、「アプリ無」が選択していない回答者を示す。なお、有意差の分析では、あかりマップ bot から気象警報・注意報を受け取っていない回答者 1 名を除く、11 名のアンケート結果を使用している。

表 8 において「アプリ有」の有意確率は、「迅速さ」「手軽さ」ともに 1.0 であり、有意な傾向は見られなかった。スマートフォンのアプリを情報源としている回答者においては、迅速さと手軽さにおいては有意な傾向は見られなかった。これは、スマートフォンのアプリはバックグラウンドで起動しており、気象警報・注意報の発表とほとんど同時にプッシュ通知をするためである。

表 8 において「アプリ無」の有意確率は、「迅速さ」において 0.7812 で有意な傾向は見られなかったが、「手軽さ」においては 0.0625 ($p < 0.1$) で有意な傾向が見られた。回答者は常時 Twitter を閲覧しているわけではないため、迅速な情報提供は難しいと考えられる。しかし、手軽さにお

表 8 迅速さと手軽さ有意差の検定結果

		質問項目	評価の分布					中央値	最頻値	有意確率		
			1	2	3	4	5			全体	アプリ有	アプリ無
迅速さ	普段	選択した情報源の入手方法を使って迅速に情報を収集できた	0	1	2	6	2	4	4	0.7891	1.0	0.7812
	bot	あかりマップ bot から送られてくる気象警報・注意報によって迅速に情報を収集できた	0	1	3	2	5	4	5			
手軽さ	普段	選択した情報源の入手方法を使って手軽に情報を収集できた	0	1	2	6	2	4	4	0.07812	1.0	0.0625
	bot	あかりマップ bot から送られてくる気象警報・注意報によって手軽に情報を収集できた	0	0	1	2	8	5	5			

- ・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。
- ・「全体」は全回答者を示す。「アプリ有」は普段からスマートフォンのアプリを使っている回答者、「アプリ無」は使っていない回答者を示す。
- ・「選択した情報源」は、表 5 で選択した情報源を指している。
- ・有意確率は、Wilcoxon の符号付き順位検定により分析した。p<0.1 を有意な傾向があるとする。

いて有意な傾向が見られたことから、防災情報閲覧のきっかけの提供ができる可能性がある。5.2.1 項で述べたように、若い年代で ICT の情報媒体としてはスマートフォンのアプリよりも、SNS の方が利用されているため、普段使っている SNS で情報提供をすることは、きっかけを作りやすいと考えられる。これより、気象警報・注意報の通知機能は、迅速な情報提供をできる可能性は高くないが、防災情報を閲覧するきっかけとして手軽な情報提供をできる可能性がある。

5.3.3 気象警報・注意報の通知機能への意識

表 7(4)「あかりマップ bot から気象警報・注意報が送られてくることは、災害に意識を持つきっかけになった」は、中央値 2、最頻値 2、4 であった。「同意する」と答えた回答者は、「注意報、警報の発令タイミングや理由などには以前より強く意識を持つようになった」と答えていた。しかし、「強く同意しない」と答えた回答者は、「災害に対しては特に意識はしていない」「警報・注意報で災害意識は感じられない」と回答していた。

5.3.1 項で、気象警報・注意報の通知機能が情報に触れるきっかけになる可能性について述べ、5.3.2 項で手軽な情報提供をできる可能性について述べた。しかし、防災意識を持つきっかけについては、意識を持つ回答者と、持たない回答者が分かれた。これは、気象警報・注意報の影響を高く見ている回答者、影響を低く見ている回答者というように、回答者によって気象警報・注意報に対する意識が異なったことが原因だと考えられる。今後は、単に気象警報・注意報を提供するだけでなく、ユーザの気象警報・注意報に対する意識に応じて防災行動や防災知識などを提供するという工夫が必要であると考えられる。

5.4 気象警報・注意報の通知設定

5.4.1 気象警報・注意報の通知の必要性

表 9 に、気象警報・注意報の通知の必要性に関するアン

ケート結果を示す。「特別警報」「警報」「注意報」の通知の必要性を回答してもらった。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。なお、表 9 は、あかりマップ bot から気象警報・注意報を受け取っていない回答者 1 名を除く、11 名のアンケート結果である。それぞれの質問項目に、理由を記入する自由記述欄がある。

表 9(1)「『特別警報』の通知は必要だ」は、中央値 4、最頻値 5 であった。「強く同意する」と答えた回答者は、「普段と違うことを意識して、備える必要があると思うから」「生活への影響度・危険度が高いため」と答えていた。対して、「どちらでもない」と答えた回答者は、「それほどひどいなら SNS で確認しないで、もっと明確な情報が入手できる媒体を使う」「情報は必要だが、特別警報レベルの通知を SNS に頼っていいのか」と答えていた。回答者は情報の信頼性に関して不信感を持っていたが、あかりマップ bot から通知される気象警報・注意報は気象庁の気象庁防災情報 XML をもとに通知しており、通知のツイートには気象庁の気象警報・注意報のページ^{*12}へのリンクを貼っているため、情報の信頼性は高い。ユーザに対しては、情報源を明確に伝える必要がある。

表 9(2)「『警報』の通知は必要だ」は、中央値 5、最頻値 5 であった。「強く同意する」と答えた回答者は、「警報レベルは警戒したほうがいいし、頻度も多くないので邪魔にならない」「警報の有無によって、その日の行動に強く影響があると考えられるため」と答えていた。また、回答者が学生であり、警報以上で講義が休講になる可能性があるため、「休講のときに便利」「学校が休みになる可能性があるから」という回答があった。

表 9(3)「『注意報』の通知は必要だ」は、中央値 3、最頻

*12 気象庁 | 気象警報・注意報
<http://www.jma.go.jp/jp/warn/>

表 9 気象警報・注意報の通知の必要性に関するアンケート結果

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	「特別警報」の通知は必要だ	0	0	2	4	5	4	5
(2)	「警報」の通知は必要だ	0	0	1	4	6	5	5
(3)	「注意報」の通知は必要だ	1	4	1	4	1	3	2,4

・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。

値 2, 4 であった。「強く同意する」「同意する」と答えた回答者は、「災害の規模が大きくなる前に準備できるかもしれない」「今後警報レベルへ発展する予兆とも考えられるので」と答えていた。一方で、「強く同意しない」「同意しない」と答えた回答者は、「本来は必要だが、大量に通知が送られてくるので通知欄が埋まり邪魔になる」「注意報はあまり重要に感じていない」「そこまで自分に影響がないような気がするから」と答えていた。注意報の通知に関しては、個々人の災害への意識が異なるため、結果が分かれた。「強く同意しない」「同意しない」と答えている回答者は、他の質問項目においても「注意報は通知頻度が多いため、必要ない」と回答しており、注意報自体が必要ないと感じているというよりも、注意報の通知が多いことが影響していると考えられる。

5.4.2 注意報の警戒感

5.4.1 項および 4.2 節で多くのユーザが注意報を通知無しに設定していたことから、多くのユーザにとって注意報は警戒感が薄いものである可能性がある。これには、4.1 節で述べた、複数の相次いだ台風による通知頻度の増加が影響している可能性がある。気象庁は注意報の発表を「災害がおこるおそれ」を伝えることが目的として発表しているが、注意報の発表が多くなることによって、警戒感が薄れるという可能性がある。弟子丸は、特別警報の導入により、従来の注意報・警報への警戒感が薄れる懸念について述べている [11]。平成 25 年 8 月以降の特別警報導入以降、回答者の居住区において特別警報の発表はない。今回のアンケート調査では、牛山 [7] のように特別警報に対する意識調査は行っていないため、特別警報の存在が与える影響は分からないが、警報、注意報の 2 つにおいても、警報の存在によって注意報の警戒感が薄れる可能性があることが分かった。

6. おわりに

本稿では、日常的な防災情報の閲覧のきっかけを支援する防災情報システムあかりマップ bot に実装した気象警報・注意報の通知機能について、通知設定の分析およびアンケートによる調査を行った。その結果、以下の 2 点を明らかにした。

(1) ユーザに合わせた気象警報・注意報を Twitter で提供

することで、手軽な情報提供ができるため、ユーザが防災情報に触れるきっかけになる可能性がある。

(2) ユーザによって気象警報・注意報に対する意識が異なるため、単に気象警報・注意報を提供するだけでなく、ユーザの意識に応じて防災行動や防災知識などを提供するなどの工夫が必要である。

参考文献

- [1] 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).
- [2] 榎田宗文, 吉野孝, 本塚智貴, 江種伸之: 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).
- [3] 築瀬拓弥, 増田英孝, 山田剛一, 荒牧英治, 中川裕志: Twitter を用いた電車遅延の自動通知, 情報処理学会研究報告, Vol.2013-IFAT-110, No.1, pp.1-6 (2013).
- [4] 北本朝展: デジタル台風: リアル空間での体験を共有する参加型情報基盤, 電子情報通信学会 インターネットアーキテクチャ研究会, Vol.109, No.351, pp.63-68 (2009).
- [5] 小山由, 水本旭洋, 今津眞也, 安本慶一: 大規模災害時の安否確認システムと広域無線網利用可能エリアへの DTN に基づいたメッセージ中継法, 研究報告マルチメディア通信と分散処理 (DPS), Vol.2012-DPS-151, No.29, pp.1-7 (2012).
- [6] 廣井慧, 横山仁, 中谷剛, 瀬戸芳一, 安藤晴夫, 三隅良平, 妙中雄三, 中山雅哉, 砂原秀樹: 時間強雨等の局地的極端現象に対する高校生の防災意識向上に向けた気象センサネットワークの活用, 情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス&システム, 情報処理学会, Vol.3, No.1, pp.10-20 (2013).
- [7] 牛山素行: 大雨特別警報に対する洪水浸水想定区域付近の住民の認識, 自然災害科学, J.JSNDS, Vol.33, 特別号, pp.72-85 (2014).
- [8] 竹之内健介, 島田真吾, 河田慈人, 中西千尋, 矢守克也: 地域気象情報による減災の取組 ~ 伊勢市土久留地区におけるアンケート調査を通じて ~, 災害情報, No.11, pp.101-113 (2013).
- [9] 本間基寛: 情報利用者の立場から見た防災気象情報の「改善」, 災害情報, No.12, pp.35-40 (2014).
- [10] 熊本忠彦: アンケート調査に基づく Twitter ユーザとツイート印象の分析, DEIM Forum 2015, F5-4, pp.1-8 (2015).
- [11] 弟子丸卓也: 防災気象情報の近年の改善と今後の方向性, 災害情報, No.12, pp.12-18 (2014).