

Twitter データを用いた水害時の避難情報に対する住民の反応の分析

柳森和真† 井料隆雅‡
神戸大学工学部† 神戸大学大学院工学研究科‡

1. 研究の背景・目的

日本は年間平均して約 3 つの台風が上陸¹⁾する世界的に水害が多い国である。水害による被害も甚大で、2014 年 8 月に広島市近郊で発生した大雨による土砂災害など、多大な被害をもたらすだけでなく人々の生活基盤に打撃を与えるものも少なくない。

水害による人的被害を軽減するためには住民に避難勧告等の災害情報を迅速かつ確実に伝達することが重要である。この実現に情報通信技術が有効であることは疑いない。近年運用が始まった携帯電話による災害情報同報システム（エリアメール²⁾、緊急速報メール³⁾等）はこの好例であるといえよう。

上記のような災害情報伝達システムが実際の人命被害を軽減させるためには、これらが送信した情報が被災地の住民にいつどのように認知され、それがどのような行動を招いたかの「災害情報に対する住民の反応（フィードバック）」を知ることが欠かせない。この代表的手段として、住民に対するアンケート調査があるが、記憶に依存することによる精度の低下や高額な調査費用などのため、必ずしも万能ではない。他の災害と同様に、水害においても「逃げ遅れ」による人的被害が多く報告されている⁴⁾。その原因と対策を事前に分析するためにも、アンケートでは得られないような十分な時間精度を持つデータを得ることは重要なことといえるであろう。

本研究では、平成 26 年 8 月に台風 11 号が日本列島に上陸した際に収集したデータから水害に対する避難情報に対する住民のフィードバックを得ることを試みる。Twitter データはアンケートに比べて時間分解能に優れるため、災害の時系列的進展に対応させて住民の反応を知るのに有効であることが期待できる。突発的な事象に対する人々の反応を観測する手段としての Twitter データの有用性は、例えば、地震発生が Twitter データで検出できるとした研究⁵⁾ですでに示されており、本研究の目的にも相当の有効があることが望まれる。

Analysis on residents' responses to information on evacuation in case of flood disasters using twitter data

†Kazuma Yanagimori and Takamasa Iryo, Kobe University

2. 分析対象及び分析手法

(1)対象期間

平成 26 年 8 月 9 日から 11 日を対象期間とする。当該期間中には平成 26 年台風 11 号が日本列島に上陸し、三重県尾鷲市で 85.0mm⁶⁾、高知県安芸郡馬路村で 80.5mm⁶⁾の時間降水量を記録し、西日本を中心に各地で猛烈な大雨や強風による被害が発生した。

(2)対象データ

9 日 18 時 14 分から 11 日 23 時 59 に「避難」というフレーズを含む Tweet のうち、実際に収集できた 65,168 Tweet 対象とする。これらの Tweet は 30 秒に 1 回の間隔で、取得時点から遡って最大 20 tweet を取得した。30 秒間に 20 tweet を超えた場合は取得できていないので、時間帯によっては全ての対象 Tweet を取得出来ていない。台風 11 号上陸時に発令された避難勧告などの避難警報に関するデータとしては、内閣府が公表したもの⁷⁾を用いる。

(3)分析方法

(a) Tweet 数と避難情報発令履歴との関係分析

1 時間ごとの Tweet 数と避難指示・避難勧告が発令されている地域の対象人口(本研究では避難情報対象人口とする)を時系列で比較し傾向を分析した。時間あたり Tweet 数 v_t (tweet/hour) は、隣接する Tweet の間隔から推定した。具体的には

$$v_t = \left(\frac{\Delta t}{n}\right)^{-1} \cdot 60^2 \text{ (tweet/hour)}$$

で計算した。ただし、 n は取得された Tweet の間隔数、 Δt はその Tweet 間隔の平均(sec)である。

(b) 抽出した一部の Tweet の内容の分析

取得された Tweet の中に避難情報に対する住民の反応がどう含まれているかを知るために、取得された Tweet をあらかじめ定めた基準に従って分類した。分類は手作業で行った。具体的な手順は下記の通り。

1. Tweet のサンプリング：手作業の量を削減するため、各 30 秒で取得された最大 20 tweet の中で最初に取得されたもののみをサンプリングした。これにより 10,533 tweet が抽出された。

表-1 Tweet 分類のラベル付けの基準とその結果

ラベル	主	副	主分類の基準	副分類の基準	ラベルされた Tweet の数
A	-	-	避難情報を得ている	-	1402
B	1	-	避難情報の 入手手段がわかる	エリアメール等	219
	2	-		防災無線	32
	3	-		インターネット	18
	4	-		TV・ラジオ	13
	5	-		その他	4
C	-	-	避難情報発令地区 を把握している	-	392
D	1	-	避難情報への反応 に関する情報を含む	避難している(た)	33
	2	-		避難を検討中	32
	3	-		避難に疑問や不安を 感じている	88
	4	-		避難していない	135
E	-	-	避難情報への感想 を述べている	-	406
Z	-	-	水害の避難と無関係	-	9046

2. 住民の反応と無関係な Tweet の分類：他者への返信，リツイート，リンクを含む Tweet を機械的に，水害と関連ない Tweet や同一ユーザーにより反復される同一内容の Tweet を手作業で選んだ。以上で選ばれた Tweet は水害による住民の反応と無関係とし，それにラベル Z をつけた。
3. 住民の反応と関係がありそうな Tweet の分類：表-1 に示す分類基準に従って手作業で分類をし，それぞれ，A～E の主ラベルと，1～5 の副ラベルをつけた。1 個の Tweet には複数のラベルがつけられることもある。

3. 分析結果

分析(a)の結果を図-1 に示す。避難情報は9日午後と10日12時前後に多く発令されている。両方で Tweet 数の増加が見られ，特に後者では明確である。

分析(b)によるラベル付けの結果を表-1 の最右欄に示す。Tweet の取得期間における「避難」というキーワードを含む Tweet 数の総数は約 17 万 tweet と推定されるので，今回は「避難」を含む Tweet の約 6% (10,533 tweet) にラベル付けしたと推定できる。最も多く貼られたラベルは Z (無関係な Tweet) であり，全体の 86% を占める。それ以外の Tweet (1,487 tweet) のうち，ラベル B, C, D が貼られた，避難情報に対する住民の反応として重要な情報を含む Tweet はそれぞれ 300 tweet 前後あった。仮に「避難」を含む Tweet の全てを分析すれば，これらについてそれぞれ 5,000 程度の Tweet が得られると期待できる。

サンプリングされた Tweet の数を分析(b)のラベルごとに時間あたりで示したものが図-2 である。B は避難情報が出た時間帯に多くなる傾向がある一方，D にはそのような傾向が見られないという差がある。

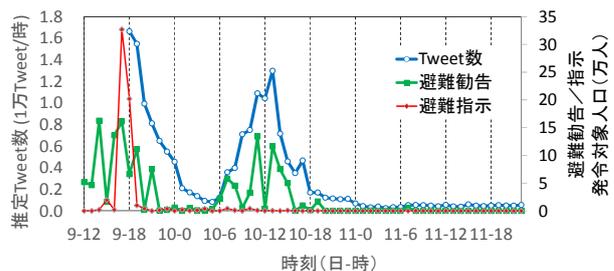


図-1 避難情報発令対象人口と推定 Tweet 数の時間変化

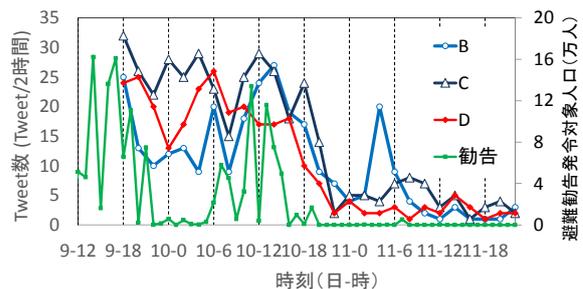


図-2 主ラベル数(B～D)の時間変化

4. まとめと今後の課題

Twitter により水害時の避難情報に対する住民の反応が相当数観測できることがわかった。避難に消極的な点は，逃げ遅れが問題とされる既存の知見とも整合する。一方，エリアメールでの避難情報入手の割合が多いことは，Twitter 利用者の個人特性のバイアスを反映しているのかもしれない。今後の課題としては，分析の自動化，バイアスの検討や実際の避難者数などの他データとの比較などがある。

参考文献

- 1) 国土交通省気象庁ホームページ, <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/typhoon/1-4.html> (2014/12/26 閲覧)。
- 2) NTT docomo, 緊急速報「エリアメール」, <https://www.nttdocomo.co.jp/service/safety/areamail/> (2015/1/7 閲覧)。
- 3) au, 災害時・緊急時対策「緊急速報メール」, <http://www.au.kddi.com/mobile/anti-disaster/kinkyu-sokuho/> (2015/1/7 閲覧)。
- 4) 田崎篤郎, 自然災害の行動科学, 福村出版株式会社, 79-83, 1988。
- 5) Sakaki, T., Okazaki, M., & Matsuo, Y. (2010), Earthquake shakes Twitter users: real-time event detection by social sensors, Proceedings of the 19th International Conference on World Wide Web, 851-860。
- 6) 気象庁, 台風第 12 号, 第 11 号と前線による大雨と暴風平成 26(2014)年 7 月 30 日～8 月 11 日(速報), http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2014/20140730/jyun_sokuji20140730-0811.pdf (2015/1/7 閲覧)。
- 7) 内閣府, 台風第 12 号及び第 11 号による被害状況等について(第 22 報), <http://www.bousai.go.jp/updates/h26typhoon12/> (2015/1/7 閲覧)。