

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

Relationship between emotion and diffusion of disaster information on social media: Case study on 2011 Tohoku Earthquake

三浦 麻子^{*1} 鳥海 不二夫^{*2} 小森 政嗣^{*3} 松村 真宏^{*4} 平石 界^{*5}
 Asako Miura Fujio Toriumi Masashi Komori Naohiro Matsumura Kai Hiraiishi

^{*1} 関西学院大学 ^{*2} 東京大学 ^{*3} 大阪電気通信大学 ^{*4} 大阪大学 ^{*5} 安田女子大学
 Kwansai Gakuin University The University of Tokyo Osaka Electro-Communication University Osaka University Yasuda Women's University

The goal of this study is to describe characteristics of human informational behavior in a time of disaster. We made an exploratory log analysis of social media (Twitter) focusing on the relationship between diffusion of disaster information and user's emotional response on them. Disaster-related tweets which were retweeted over 10 times around the time of the Great East Japan Earthquake were extracted and emotional words in them were categorized and counted. Frequently retweeted tweets tended to include more negative or active emotional words than positive or inactive words. These kinds of words in tweets had a significant effect on the increase of retweeting. At the same time, most of these results which were based on manually categorization of relatively small data were rarely different from those based on automatic categorization of large-scale data.

1. 研究目的

2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震による東日本大震災は、巨大地震と大津波、そしてその後の、そしておそらく今後も長期にわたって継続するであろう原子力事故による放射能災害によって、われわれの社会生活に激甚かつ複合的な影響をもたらしている。本研究の目的は、ソーシャルメディアにおける災害情報の伝播とその情報に対する感情反応の関連について、ツイートログデータを対象として探索的に分析することによって、災害に際する人間の心理と情報行動の関連に見られる特徴を抽出することである。具体的には、東日本大震災発生前後の約20日間に一定数以上リツイートされた災害関連ツイートを対象として、投稿文中に含まれる感情語を抽出し、その出現傾向と災害の種類の間を関連性を検討する。

災害に直面した時、救助されるべき状況にある人々はもちろん、そうでない人々も、自らの行動決定に際して正確かつ確かな情報を迅速に入手することを希求する。遭遇した災害の規模が大きければ大きいほど、俯瞰的な情報が求められるため、発信力の大きなメディアの果たす役割が重要になる。一方で、安否確認など個人レベルの情報はマスメディアでは流通しにくい。そのため、対人コミュニケーションメディアが活用される。阪神大震災では携帯電話が、東日本大震災ではソーシャルメディアが、災害直後の情報コミュニケーションにおいて重要な役割を果たしていた。東日本大震災時、特にアクセスが急増したソーシャルメディアがツイッターで、3月11日のツイート投稿数は約3,300万件と前日の1.8倍に達しており、震災関連のツイートがその約7割を占めていた[NECビックローブ2011]。

公衆の耳目を集める社会現象が生じた際、投稿されるツイートが平常時と比較して大きく増加する現象はバーストと呼ばれ、災害時に生じやすいことが知られている[水沼2013]。その多くがモバイル端末からなされただろう。地震や津波による甚大な被害を受けた地域からの情報発信は、マスメディアに匹敵するか、あるいはそれを凌駕するレベルの速報性を発揮していた。そして、被災地からのツイートは、被災地以外の利用者により積極的にリツイートされることによって拡散された[Miyabe2012]。また、交通機関がまひした首都圏においても、主要駅の混雑具合や帰宅困難者の受入施設など、緊急性の高い情報に関する

ツイートが数多く投稿され、刻々変化する情報をリアルタイムに得られるチャンネルとして活用された。こうした動きを受けて、既存マスメディアや政府機関(首相官邸や総務省消防庁)、地方自治体なども、情報発信チャンネルの一つとしてツイッターを積極的に利用するようになった[総務省2011]。

利用者が、自らが知り得た情報を転送することでなるべく多くの他の利用者と共有しようとする行為であるリツイートは、感情反応を含む自己表現と共にオンラインでの個人の情報発信の主要な動機の一つである。他者への情報提供や他者からの情報獲得への志向[Miura2007]を強く反映していると考えられる。東日本大震災では多く流言が流布し、そのうち少なからぬものがソーシャルメディアを介して拡散した。その中にはデマや誤情報も数多く含まれていたことが知られている。流言の発生と伝播に向けて人々を突き動かすのは欲求や感情であり、不安や恐怖、憎悪など強いネガティブ感情を伴う情報は拡散されやすいことが知られている[廣井2004]。災害時のソーシャルメディア利用に関する統合的理解のためには、数多くリツイートされた情報に含まれる感情語の特徴やその災害の種類による差異を検討することが有用であると考えられる。

2. 災害に際する感情反応

東日本大震災の災害としての最大の特徴は、大地震や津波といった天災による火災や建物倒壊・流出などの大規模な被害が生じただけでなく、福島原発で原子力事故が発生したことである。後者には人災的な要素が多分にあったことが国会事故調査委員会によっても指摘されている。

災害の種類はそれに伴う感情反応に質的な差異をもたらす可能性がある。人為的な災害においては、それを起こした人や組織が存在する。つまり怒りを向ける対象が明確であり、その正体が明らかになるにつれて、それは増幅するだろう。しかし天災である地震や津波については、天地に怒りを向けることは困難である。一方で、いつ起こるともしれない余震の予測不能性は強い不安を喚起させるだろう。原子力事故やそれに伴う放射能汚染の予測不可能かつ統制不可能なレベルの甚大さは、強い恐怖を喚起させると同時に、それを引き起こした電力会社や政府・監督官庁に対しては怒りが向けられる可能性がある。

本研究では、こうした点をふまえて、リツイートされたツイートが天災(地震や津波)と近人災(原子力事故)のどちらに言及し

連絡先: 三浦麻子(関西学院大学文学部)

E-mail: asarin@kwansai.ac.jp

たものであるかに注目して、転送された情報に付随する感情反応の特徴を検討する。

2.1 災害関連語辞書の作成

投稿されたツイートが災害に言及しているかどうか、またどのような災害に言及しているかを識別するために、災害関連語辞書を作成した。天災(地震・津波)と近人災(原子力事故)に関連する特徴語をできる限り網羅した辞書を作成するため、以下の手続きをとった。

(1) 抽出対象語リストの作成

まず、毎日新聞記事データベースを用いて、震災発生直後 1 週間(2011 年 3 月 12 日から 18 日まで)に発行された新聞記事から「震災」という語が含まれるもの 2,499 件を抽出した。次に、抽出した記事全文を形態素解析によって品詞に分解し、出現頻度が高かった上位 1,000 語(名詞・動詞・形容詞)を抽出した。また、インターネット検索サービス Google で頻繁に検索された語のランキングを参照できる Google トレンド(<http://www.google.co.jp/trends/>)を用いて、2011 年 3 月から 4 月にかけて震災に関する語(地震、津波、被災、余震、原発、放射能など 11 語)と共にインターネット検索によく用いられていた語と、「現代用語の基礎知識オンライン」に震災関連語として記載されていた語を抽出した(合計 338 語)。

(2) 辞書の作成

1,338 語の抽出対象語リストから重複した語を除き、本論文の著者のうち 2 名が協議しながら、地震や津波などに関係が深い天災語、原子力事故に関する近人災語、近人災と天災のどちらとも関連すると考えられる震災語のいずれかに該当する語を抽出・分類した。天災語 103 語(地震速報、津波、震源、全壊など)、近人災語 99 語(被曝、放射能、原子炉、福島第一原発など)、震災語 127 語(被災、避難、停電、がれきなど)が抽出され、これらを天災・近人災・震災関連語辞書として用いることにした。

さらに、それぞれに関連が深いと考えられる地名を辞書に含めた。地震と津波の被害が特に甚だだった岩手県・宮城県の市町村と特別区名を天災関連地名とした。また、地震と津波に加えて原子力事故の影響を強く受けた福島県の市町村のうち、福島第一・第二原発の避難区域に指定されている市町村と避難区域に隣接している地名を近人災関連地名とし、それ以外の地名を震災関連地名とした。

2.2 感情語辞書の作成

ツイートに含まれる感情反応を抽出するため、次の手続きによって感情語辞書を作成した。

まず、ソーシャルメディアにおける感情表出に関する先行研究[Back 2010][Berger 2012]を参考にして、ポジティブとネガティブの 2 種類の感情価による分類を行い、さらにネガティブ感情については怒りと不安を区別することにした。そして既存の数多くの感情評定尺度や辞典から感情を表現する名詞・動詞・形容詞・副詞を収集し、リストを作成した。このリストに基づいて、本論文の著者のうち 2 名が協議しながら、収集された語の中から設定した分類基準に当てはまるものを、ポジティブ感情語 27 語、ネガティブ感情語(うち怒り感情語 27 語、不安感情語 37 語)を抽出した。作成した感情語辞書に含まれる語リストを Table 1 に示す。

また、ポジティブ-ネガティブ次元と並んで活性-不活性が感情を分類する次元として重視されていることを考慮して、これがツイートに及ぼす影響について検討するために、それぞれ

の感情語を「活性」(例:ポジティブ感情:いきいき、嬉しい、愉快な; 怒り:いらだたい、ひどい、憤怒; 不安:怖い、恐ろしい、つらい)と「不活性」(例:ポジティブ感情:落ち着いた、気持ちよい、和やかな; 怒り:情けない、苦い、情けない; 不安:やるせない、気がかりな、おろおろ)に分類した。

Table 1 感情語辞書に含まれる語リスト

ポジティブ感情 (27語)	愉快な、面白い、楽しい、嬉しい、喜ばしい、誇らしい、清潔しい、快調な、陽気な、爽やかな、機嫌良い、元気な、ご機嫌な、生き生き、うきうき、わくわく、快い、心地よい、微笑ましい、麗しい、気持ち良い、穏やかな、落ち着いた、長閑な、安らいだ、快適な、和やかな
怒り (27語)	不愉快な、不快な、腹立たしい、忌避しい、忌まわしい、苛立たしい、もどかしい、痛痒い、酷い、怒り、憤怒、腹立ち、立腹、イライラ、胸くそ悪い、馬鹿らしい、むっとした、かつとした、むしゃくしゃした、憎らしい、鬱陶しい、厭わしい、苦い、苦々しい、悔しい、情けない、恨めしい
ネガティブ感情 (64語)	
不安 (37語)	怖い、恐ろしい、おっかない、ハラハラ、怪しい、解せない、訝しい、重苦しい、物憂い、寂しい、悲しい、切ない、苦しい、辛い、やるせない、悩ましい、憂い、やりきれない、いたたまれない、狂おしい、心細い、心許ない、気味悪い、おろおろ、くよくよ、苦しい、不安な、気がかりな、物悲しい、沈んだ、悲観した、胡散臭い、無気力な、ぼんやりした、退屈な、だるい、つまらない

注:このほかにひらがな・カタカナ表記など同意異字も含めた辞書を作成した

3. 分析対象データ

2011 年 3 月 5 日から 24 日までにツイッターに投稿された日本語ツイート 332,414,837 件(鳥海 2011)から、当該期間中に 10 回以上リツイートされたツイート 313,198 件(総リツイート数 22,486,209 回)を抽出した。そして、これらのツイートを形態素解析した上で災害関連語辞書と感情語辞書を適用し、それぞれの辞書中の単語が 1 つ以上含まれるツイート 7,063 件を抽出した。つまり、抽出されたのは、何らかの災害関連語と感情語の両方を必ず含むツイートである。もっとも多くリツイートされていたのは「知り合いの福島の方が、「被ばくで怖いのは、健康被害じゃなくて、差別」と仰っています。彼女は現在も福島にいます。どうか「自分は差別しない！」と胸を張って言って下さる方、RT を下さい。偽善でも、その数を見せて差し上げたいんです。」(期間中のリツイート数 43,072 件)であった。

次に、言及されている災害の種類についてより正確な分類をするために、抽出された全ツイートの内容を、研究目的や仮説に関する知識を持たない独立した 3 名の評定者(いずれも心理学を専攻する学部学生)が読み、以下の 4 種類のいずれかにカテゴリ化した。抽出されたツイートに「天災」語が含まれているからといって、それが「天災」に関するものであるとは限らない。もちろんその可能性は高いので、いわゆる「ビッグデータ」つまり莫大な量のデータを対象とする分析であれば、ツイート中の出現語と災害語辞書の対応のみを基準とした分類に依拠して分析を行ったとしても、質的な誤差は量によって凌駕されるかもしれない。しかし、本研究で扱うデータはあまり量が多くなく、また、特に災害関連語については信頼性や妥当性の検証を經ていない辞書を用いていることから、単に出現語による分類のみで依拠したのでは分析結果のバイアスが大きくなる危険性を考えて、このような手続きをとった。

- (1) 天災:地震、津波、およびそれに伴う建物倒壊・流出や火災など、自然災害に伴う事象に関するもの
- (2) 近人災:放射能による健康被害など、原発事故に伴う事象に関するもの
- (3) 震災:天災と人災のいずれも含むもの(救援物資や寄付金の呼びかけなどもこれに該当する)や、それらによって波及的に生じた事象に関するもの
- (4) 非災害:震災前に投稿されたもの、および、震災後に投稿されたが東日本大震災とは関係がないと考えられるもの

全員ないしは 2 名の評定者による分類結果が一致したもの (97.5%) はそのカテゴリを採用し、全員が不一致のものは第 1 著者が再判定をおこない、最終的なカテゴリ—天災 1,550 件、近人災 1,133 件、震災 3,756 件、非災害 624 件—を決定した。もっとも多い「震災」に分類されたツイートに含まれる情報の内容は多岐にわたっていたが、特に目立ったのは、犯罪・治安情報 (被災地: 強盗, 都市部中心: 性犯罪, 不法侵入, 全国: 義援金詐欺), 政府批判, マスコミ批判, 東電批判 (原発事故, 輪番停電), 「不謹慎」行為への批判, 国際関係 (対中国, 対韓国, 対アメリカ), 被災者への励まし・元気づけ, 落ち着いた行動を促すもの, などであった。

なお, ツイート中に出現する感情語とツイート内容に含まれる感情の対応についても, 災害関連語と同様の誤差が含まれている可能性を排除することはできない。しかし, 数多くの先行研究に基づいて作成された感情語辞書は災害関連語辞書よりも信頼性や妥当性が高いと考えられることから, 人による再評価は行わなかった。

4. 結果

抽出されたツイート中にどのような感情語が含まれていたかを言及された災害の種類ごとに示したのが Table 2 である。災害と関連のないツイートと比較すると, 災害に関連するツイートにはポジティブ感情語を含むものは少なく, ネガティブ感情語を含むものが多い。その傾向は近人災と天災 (特に前者) において顕著である。ネガティブ感情を不安と怒りに分類すると, 全体的に不安感情語を含むツイートが多い一方で, 近人災において怒り感情語を含むツイートが他より多いことがわかる。活性語と不活性語とを比較すると, 災害の種類によらず, 不活性語を含むツイートは少なく, 活性語を含むものは多い。

Table 2 抽出ツイート中に含まれる感情語

災害関連語	ポジティブ感情語	ネガティブ感情語	ネガティブ感情語		活性語	不活性語	合計
			怒り	不安			
天災	224	925	333	605	902	250	1133
	19.8%	81.6%	29.4%	53.4%	79.6%	22.1%	
近人災	188	1381	579	826	1298	278	1550
	12.1%	89.1%	37.4%	53.3%	83.7%	17.9%	
震災	1066	2740	1007	1824	2684	1221	3756
	28.4%	72.9%	26.8%	48.6%	71.5%	32.5%	
非災害	253	388	114	276	493	142	624
	40.5%	62.2%	18.3%	44.2%	79.0%	22.8%	

次に, 10 回以上リツイートされたツイートの数と, それらがリツイートされた総回数の時系列変化を, 災害の種類ごとにまとめたものを Figure 1 に示す。全体的には, 多数回リツイートされたツイートの件数もリツイート総回数も震災から日数が経過するにつれて減少傾向にある (ただし, 3 月 24 日より後にリツイートされた件数はデータに含まれていないため, 収集終了直前に投稿されたツイートのリツイート数は過小評価されていることには留意する必要がある)。災害の種類別に見ると, 原発事故の状況が深刻さを増すに連れて天災よりも近人災に関する多数のツイートが多数回リツイートされるようになってきていること, 震災後 1 週間ほどで, 災害とは関連しないツイート (ただし, 災害関連語は含まれている) もリツイートされることが多くなっている。なお, こうした傾向は, 同じ災害関連語・感情語辞書を東日本大震災ビッグデータワークショップ (<https://sites.google.com/site/prj311/>) で提供された大規模データに適用し, ツイート中の語を機械的に抽出した結果に基づいてツイートを分類した分析によって得られたものとおおむね一致していた。

さらに, 災害時によくリツイートされるツイートの特徴を探るために, 3 月 11 日 14 時 46 分から同 22 日 23 時 59 分まで (前述のとおり, 収集終了直前のツイートのリツイート件数は過小評価されている可能性を考慮した) に投稿されたツイート 6,555 件を対象として, リツイート回数を従属変数とし, 時系列番号, 投稿時刻, 言及された災害の種類 (基準変数を非災害とするダミー変数), 言及された感情の種類を独立変数とする重回帰分析を行った。結果を Table 3 に示す。震災から時間が経過するにつれてリツイート回数は有意に減少していること, ネガティブ感情語と活性度の高い感情語が含まれていることはリツイート回数を増やす効果をもつことが示された一方で, 投稿時刻と言及されている災害の種類はリツイート回数に有意な影響を及ぼさないことが示された。

Table 3 リツイート回数を従属変数とする重回帰分析

独立変数	B	β
時系列番号	-.01	-.037 **
投稿時刻	.00	.017
震災関連	-7.29	-.005
人災関連	10.15	.006
天災関連	-47.46	-.024
ポジティブ×活性	86.11	.051 *
ポジティブ×不活性	45.31	.005
不安×活性	126.52	.078 **
不安×不活性	69.49	.041 †
怒り×活性	81.15	.048 *
怒り×不活性	109.65	.029 *

** : $p < .01$, * : $p < .05$, † : $p < .10$

5. まとめと展望

本研究では, 東日本大震災発生前後の約 20 日間に一定数以上リツイートされた災害関連ツイートを対象として, 投稿文中に含まれる感情語を抽出し, その出現傾向と災害の種類との関連を検討した。よくリツイートされたツイートにはネガティブ感情語や活性度の高い感情語が含まれる場合が多く, また, そうした語を含むことがリツイート数を増す方向の影響を持つことが示された。

同時に, 本研究のように比較的少数のデータを対象とする人手による分類に基づく集計・分析結果と, 大規模データを対象とした機械的な特徴語抽出によるそれとに大きな相違がないことが示されたことは, 後者による検討の信頼性と妥当性を高めるものであると言えるだろう。

また, 同じリツイートでも, 元ツイートがそのままの形を保ったままで多数回リツイートされる場合と, 元ツイートに様々なコメントが付記されることで少しずつ内容の異なる「亜種」ツイートが「増殖」しながら伝播していく場合がある。特に後者はたとえ発信元に悪意がなくとも発信された情報をデマに変容させうる。こうした典型的な「流言飛語」的な情報の伝播過程と感情語との関わりを知ることも興味深い。伝達内容の重要性や緊急性を含めた詳細な質的検討を加える必要がある。

今後は, 元ツイートの投稿者の影響力の強さや, ツイートが伝播するネットワーク構造の特徴など, 本研究では考慮に入れることができなかった変数も含め, より多角的な視点から災害に際する人間の情報行動の特徴を検討することによって, 適切な情報発信システムの構築に資する知見を見いだしたい。

(本研究は JSPS 科研費 25285181 の助成を受けて実施された)

参考文献

[Back 2010] Back, M. D., Küfner, , A. C. P., & Egloff, B. (2010). The emotional timeline of September 11, 2001. *Psychological Science*, **21**, 1417-1419.

[Berger 2012] Berger, J., & Milkman, K. (2012). What Makes Online Content Viral? *Journal of Marketing Research*, **49**, 192-205.

[廣井 2004] 廣井脩 (2004). 流言とパニック 吉見俊哉・花田達朗(編)社会情報学ハンドブック 東京大学出版会 pp. 30-35. <http://www.biglobe.co.jp/pressroom/release/2011/04/27-1#01>.

[Miura 2007] Miura, A., & Yamashita, K. (2007). Psychological and social influences on weblog writing: An online survey of weblog authors in Japan. *Journal of Computer-Mediated Communication*, **12**, 1452-1471.

[Miyabe 2012] Miyabe, M., Miura, A., & Aramaki, E. (2012). Use trend analysis of Twitter after the Great East Japan Earthquake. *Proceedings of the 2012 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '12)*, pp.175-178.

[水沼 2013] 水沼友宏・池内淳・山本修平・山口裕太郎・佐藤哲司・島田諭 (2013). Twitter におけるバーストの生起要因と類型化に関する分析. *情報社会学会誌*, **7**, 41-50.

[NEC ビックローブ 2011] NEC ビックローブ (2011). 東日本大震災におけるツイッターの利用状況について

[総務省 2011] 総務省 (2011). 情報通信白平成 23 年版 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h23.html>.

[鳥海 2011] 鳥海不二夫 (2011). 東日本大震災時の Twitter データを用いた共同研究者募集 <http://xtori.blogspot.jp/2011/04/blog-post.html>

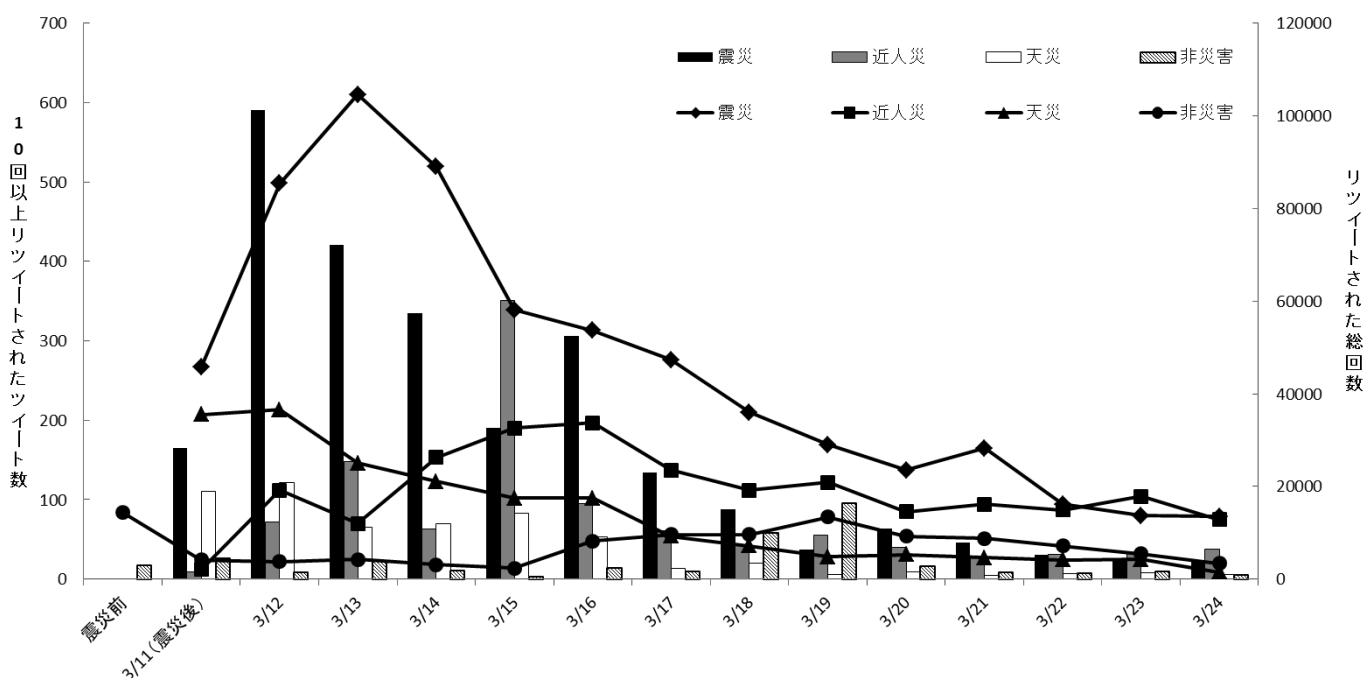


Figure 1 多数回リツイートされたツイートの数 (折線グラフ) とリツイートされた総回数 (棒グラフ)