

東日本大震災時のネガティブ感情反応表出¹ ——大規模データによる検討——

三浦 麻子² 関西学院大学 小森 政嗣 大阪電気通信大学
松村 真宏 大阪大学 前田 和甫 大阪電気通信大学

Expression of negative emotional responses to the 2011 Great East Japan Earthquake: Analysis of big data from social media

Asako Miura (Kwansei Gakuin University), Masashi Komori (Osaka Electro-Communication University),
Naohiro Matsumura (Osaka University), and Kazutoshi Maeda (Osaka Electro-Communication University)

In this article, we investigated the expression of emotional responses to the 2011 Great East Japan Earthquake by analyzing the frequency of negative emotional terms in tweets posted on Twitter, one of the most popular social media platforms. We focused on differences in time-series variations and diurnal changes between two kinds of disasters: natural disasters (earthquakes and tsunamis) and nuclear accidents. The number of tweets containing negative emotional responses increased sharply shortly after the first huge earthquake and decreased over time, whereas tweets about nuclear accidents showed no correlation with elapsed time. Expressions of anxiety about natural disasters had a circadian rhythm, with a peak at midnight, whereas expressions of anger about the nuclear accident were highly sensitive to critical events related to the accident. These findings were discussed in terms of similarities and differences compared to earlier studies on emotional responses in social media.

Key words: social media, disaster, big data, emotional response, time-series variation.

The Japanese Journal of Psychology

2015, Vol. 86, No. 2, pp. 102-111

J-STAGE Advanced published date: March 10, 2015, doi.org/10.4992/jjpsy.86.13076

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発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、この大災害に対する感情反応の表出にみられる特徴について、ソーシャルメディアの主要な一形態であるツイッターに投稿されたツイートを対象として探索的に分析・考察することである。具体的には、巨大地震発生直前から 1 週間にわたる日本語ツイートの全ログを対象として感情語を

抽出し、その出現比率の時系列変化・変動パターンの災害の種類による差異を検討する。

ソーシャルメディアと大災害

ソーシャルメディアとは、21 世紀初頭から普及した、ブログやオンライン掲示板、ソーシャルネットワークサービス (SNS) など、同時的・多方向的にメッセージや情報のやり取り・共有を可能にする個人間のコミュニケーションを重視したインターネット上のサービス・アプリケーションの総称である。そのうち代表的な 1 つがツイッター (Twitter; <http://twitter.com>) で、2009 年頃から多くの利用者を集めている。ツイッターでは、個々の利用者はツイートと称される 140 文字以内の短文を投稿できる。“フォロー” (他利用者のツイートを閲覧する) と “被フォロー” (他利用者からツイートを閲覧される) にもとづく利用者同士のコミュニケーション関係がソーシャルネットワークを形成し、その中をリツイート (他利用者のツイートをそのまま転送) やリプライ (特定の利用者に対する返信)

Correspondence concerning this article should be sent to: Asako Miura, Department of Psychological Science, Kwansei Gakuin University, Uegahara, Nishinomiya 662-8501, Japan (e-mail: asarin@kwansei.ac.jp)

¹ 本研究の実施に当たっては JSPS 科研費 25285181 の助成を受けた。

² 論文作成にあたり、平石 界氏 (安田女子大学) から数々の貴重な助言をいただいた。記して感謝の意を表する。

を含むツイートが流通、伝播していく。通信のリアルタイム性が高く、他の利用者との間で情報交換や転送が容易なことが特徴的なソーシャルメディアである。

東日本大震災直後の情報コミュニケーションにおいて、ソーシャルメディアはマスメディアを凌駕するほどではないが、特に若年層を中心に重要な役割を果たしていた（堀川, 2012）。特にツイッターへのアクセスは急増し、3月11日のツイート投稿数は約3,300万件（前日の1.8倍）に達しており、震災関連ツイートが約7割を占めていた（NEC ビッグロブ, 2011）。公衆の耳目を集める社会現象が生じた際、それに即応してツイート投稿が急増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・池内・山本・山口・佐藤・島田, 2013）。つまり、ツイッターでは、文字数の制約上、詳細あるいは複雑な内容は投稿されにくい、一時的かつ急激に生じる出来事に際してそれに関する投稿が集中する事象はしばしば生じる。それゆえに、ある出来事のインパクトは、それに呼応するツイートの量や質に顕著に反映されると考えられる。その多くがモバイル端末からなされたであろう、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た（Miyabe, Miura, & Aramaki, 2012）。また、交通機関がまひした首都圏でも、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1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）。

ソーシャルメディアに表出される感情反応

震災という出来事が多くの利用者をツイート投稿という行動に向かわせたことを示すバーストの発生は、どのような心理過程によってもたらされたのであろうか。人が、自らが経験した出来事を他者に知らせ、共有しようとする動機づけには、その経験に伴う感情喚起が深く関わるのが指摘されている（Rimé, 2009）ことから、ツイッターへの投稿のバースト的な急増と震災によって喚起された利用者の感情には密接な関わりがあり、さらに、ツイートの内容には少なからず感情反応が含まれることが予想される。

本研究では、東日本大震災直後にツイッターに投稿された日本語によるツイートを対象とし、特にそこに含まれる感情語に注目して、出現比率の時系列変化や変動パターンが災害の種類（地震・津波か、原発

事故か）によってどのように異なるかを検討する。こうした分析は、東日本大震災という危機的出来事に対する日本人の感情反応を知る重要な手がかりとなりうる。

危機的出来事への感情反応の変化と変動

本研究で分析対象とするのは大震災当日から1週間のツイートのログデータである。巨大地震とそれに伴う大津波による建物倒壊・流出や火災などによる大災害の発生に続いて福島第一原子力発電所など各地の原発での事故発生（の危機）が報じられ、日本国内は激甚被災地のみならず全国的に強い緊張状態にあった時期にあたる。めまぐるしく、しかも“想定外”の規模へと悪化を辿る状況の中で、人々はどのような感情反応を示したであろうか。

時系列変化 東日本大震災のような国家レベルの緊急事態発生に際するソーシャルメディア利用において、どのような感情反応が見られたか、またそれにどのような時系列変化があったかを分析した先行研究に、9.11アメリカ同時多発テロ事件に関する Cohn, Mehl, & Pennebaker (2004) や Back, Küfner, & Egloff (2010, 2011) がある。

Cohn et al. (2004) は、事件の前後約2ヵ月間にアメリカのブログサービス利用者1,084名が投稿したブログ記事の内容分析を行い、この衝撃的な事件が人々の心理や行動に与えた影響と、その時系列変化の考察を試みている。この研究では、ブログ記事に出現する全単語の感情価（ポジティブ／ネガティブとその強度）や時制などがテキスト分析プログラム LIWC (Pennebaker, Francis, & Booth, 2001) を用いて分析され、事件発生直後のブログ記事の感情反応にはネガティブなものが多いが、2週間後にはベースライン近くまで回復したことが示されている。

Back et al. (2010, 2011) は、9.11 テロ事件当日の情動反応について、特にネガティブな感情反応（悲しみ、不安、怒り）に注目して検討している。テロ発生2時間前から18時間後までにアメリカ国内でテキストページ（ごく短文のメッセージ交換サービス）に送信されたメッセージを対象とし、感情語の出現比率とその強度を LIWC によって分析している。悲しみは事件後に急増せず、時間経過とは弱い正の相関が見られた。不安は事件に関わる出来事に敏感に反応して上下し、時間経過とは無相関であった。怒りでは他とは異なる顕著な傾向が見られ、出現頻度は事件直後に極端に上昇した後は徐々に全体的に減少傾向にある一方で、強度は航空機突入が事故ではなくテロによる事件であることが判明した直後に高まっていることが示された。

このように、危機的出来事に直面した際のソーシャルメディアへの投稿には、特にその発生直後にはネガ

ティブ感情を伴うものが増加し、さらにその時系列変化には感情の種類によって異なる傾向があることが示されている。本研究でも、先行研究と同様の方法で東日本大震災に際する感情反応と時間経過の関連を検討する。

変動パターン これまで数多くの研究で、人間の感情状態には一定のリズムが存在し、周期的パターンで変動することが指摘されてきた。この点をソーシャルメディアにおける感情反応を対象として分析・実証した研究に Golder & Macy (2011) がある。Golder & Macy (2011) は数百万件のツイートログから感情語を抽出してその出現頻度を分析し、感情語の出現頻度の日内変動には一定の周期性が見られること、それらは人間の感情リズムに関する実験室実験による先行研究で示された知見と概ね一致していたことを示している。具体的には、曜日や季節、利用者の居住国などにより若干の差異はあるが、ネガティブ感情には早朝にもっとも低く日中に徐々に上昇し夜にピークに達する、ポジティブ感情には早朝と深夜近くの 2 回のピークをもつ、それぞれ概日リズムが存在することが示されている。ネガティブ感情の概日リズムは、日常的活動による疲労に伴い漸増していくネガティブ感情が睡眠によって“リフレッシュ”されるために生じると解釈されている。

東日本大震災という緊急事態に際する感情反応の日内変動パターンは、平常と同様の傾向をもつとは限らない。それがどのようなものか、災害への言及の有無や言及された災害の種類による差異に注目して探索的に検討する。

災害の種類による感情反応の差異

感情反応の時系列変化や変動パターンを検討する際には、先行研究とは災害の種類が異なることに留意する必要がある。9.11 テロ事件と東日本大震災は、どちらも国家レベルの危機的緊急事態であることは共通しているが、出来事の質には大きな差異がある。まず、9.11 テロ事件は人為的原因をもつ明確な人災であるのに対して、東日本大震災は地震という天災をきっかけにしている。さらに、近年の類似した災害（阪神・淡路大震災や新潟県中越地震など）とも異なる際だった特徴を持った災害である。それは、地震や津波による建物倒壊・流出や火災などに加えて、東京電力福島第一原子力発電所で深刻な事故が発生したことによる。原子力災害は、地震に付随して生じたものであるとはいえ、その発災後一週間程度にわたって極限的な災害状態が継続するというきわめて特異な出来事であった。つまり、東日本大震災という災害の特徴は、地震・津波のような天災に加えて原子力災害がほぼ同時に発生した“複合災害”であったことであると言える。

Perry (1981) は、原子力災害（スリーマイル島原

発事故）と天災（セント・ヘレンズ火山爆発）を比較し、両者には災害の広がり多様さ、開始スピードの速さ、インパクトの長さ、予測不能性などに共通する部分が多い一方で、人々は原子力災害に対して特異なマインドセットを持っていることを指摘している。多くの人は原子力災害についての知識を持たず、参照点を欠いているために、極端にリスクが高く見積もられる場合がある。放射能に対する脅威は他の脅威とは異なり、視認しにくいゆえに検出も困難で、致命的である一方でコントロール不能であるという感覚を抱かせる。原子力災害と巨大地震の複合災害は、日本だけではなく世界の誰もが経験したことのない未曾有の事態であった。

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。テロ（たとえそれが当初は事故と思われたとしても）という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、Back et al. (2010, 2011) で示されたとおり、その正体が明らかになるにつれそれは増幅するであろう。しかし天災である地震や津波では、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であろう。原発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・監督官庁に怒りが向かう可能性がある。

本研究では、こうした点をふまえて、投稿されたツイートが地震・津波と原発事故のどちらに言及したものであるかによるネガティブな感情反応の質的差異（怒りか不安か）にも注目して、感情反応の時系列変化や変動パターンを検討する。

方 法

分析データ

Twitter Japan 株式会社から“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/>) 参加者に提供された、2011 年 3 月 11 日 9:00 から 3 月 18 日 9:00 までの 1 週間の日本語ツイートログ 175,790,125 件を使用した。サンプリングデータではなく、当該期間中に投稿された日本語ツイートの悉皆データである（ただし、データ提供時点で“非公開”設定の利用者による投稿は含まれていない）。同社による利用者のツイートデータの配布は、“サービス利用規約 5. ユーザーの権利”³に則り、利用登録時に許諾が得られている。また、本データは、ワークショップ

³ <https://twitter.com/tos> ただし、これはツイッター利用登録に際する承認事項であり、本研究に限定した特別な同意文書の取り交わしなどは利用者個人レベルでは行われていない。

Table 1
感情語辞書に含まれる語リスト

ネガティブ感情 (64 語)	怒り (27 語)	不愉快な、不快な、腹立たしい、忌々しい、忌まわしい、苛立たしい、もどかしい、歯痒い、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
	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
ポジティブ感情 (27 語)		愉快的、面白い、楽しい、嬉しい、喜ばしい、誇らしい、清しい、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

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。

のデータ利用規約に同意した参加者による学術研究目的の利用が認められている⁴。なお、提供データには利用者のアカウント名（例えば@abc）が含まれていたが、それを手がかりとして利用者の個人ページ（例えば <https://twitter.com/abc>）にアクセスして利用者本人が登録したプロフィール（名前、場所、ホームページ、自己紹介）を取得するなど、個人特定につながるような行為はしなかった。

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。地震・津波と原発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。

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）の新聞記事から“震災”という語が含まれる2,499件を抽出した。次に、抽出記事全文を形態素解析で品詞に分解し、出現頻度が高い上位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 の高頻度検索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係する語（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）。

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語、原発事故に関係

する語、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。地震・津波語103語（地震速報、震源、活断層、余震、津波、全壊など）、原発事故語99語（被曝、放射能、原子炉、福島第一原発、プルトニウム、シーベルトなど）、震災語127語（被災、避難、停電、がれき、募金、支援物資など）が抽出され、これらを地震・津波、原発事故、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大だった岩手県・宮城県の市町村と特別区名（陸前高田（市）、石巻（市）など）を地震・津波関連地名とした。また、原発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（飯舘（村）、川俣（町）など）を原発事故関連地名とし、それ以外の地名（いわき（市）、南相馬（市）など）を震災関連地名とした。

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。

Back et al. (2010) を参考にして、ネガティブ感情と、比較対象としてのポジティブ感情の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。既存の感情評定尺度（3次元感情状態尺度（城, 2009）、日本語版 PANAS（佐藤・安田, 2001）、多面的感情状態尺度（寺崎・岸本・古賀, 1992）、安堵感尺度（門地・鈴木, 2000）、一般感情尺度（小川・門地・菊谷・鈴木, 2000））や類語大辞典（柴田・山田, 2002）、角川類語新辞典（大野・浜西, 1981）から感情を表現する名詞・動詞・形容詞・副詞を収集した。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該当するネガティブ感情語64語（うち怒り感情語27語、

⁴ <https://sites.google.com/site/prj311/data/twitter#TOS>

Table 2
災害の種類ごとの感情語の出現頻度と比率

災害の種類 / 感情語の種類	ネガティブ感情		ポジティブ感情	総ツイート数
	怒り	不安		
地震・津波	41,122	281,379	23,177	3,404,616
	1.21%	8.26%	0.68%	
原発事故	19,756	87,009	10,432	1,456,507
	1.36%	5.97%	0.72%	
震災	259,086	1,019,778	199,857	14,976,217
	1.73%	6.81%	1.33%	
無言及	520,953	2,299,321	908,149	55,864,583
	0.93%	4.12%	1.63%	
計	840,917	3,687,487	1,141,615	75,701,923
	1.11%	4.87%	1.51%	

不安感情語 37 語) とポジティブ感情語 27 語を抽出した。本研究では感情語のみを抽出し、その単語が用いられている文脈を(同時に言及されている災害関連語以外には)検討しない。そのため、なるべく文脈依存性が低い(文脈を越えて共通した意味で用いられる)語を抽出するよう配慮した。作成された感情語辞書に含まれる語リストを Table 1 に示す。

結 果

解析対象ツイートの抽出

先に述べたとおり、ツイッターに投稿されるツイートには、他の利用者の投稿したツイートを転送する機能を用いた投稿(公式リツイート: そのまま転送, 非公式リツイート: 自身のコメントや情報を付加して転送)や、他の利用者に返信する機能を用いた投稿(リプライ)が含まれており、それぞれコミュニケーションとしての機能が異なる。そこでまず、以下の基準でツイートを、(a) 公式リツイート: ツイート冒頭にスペースと“RT”が連続で含まれるツイート(37,338,188 件)、(b) 非公式リツイート: 冒頭以外のツイート本文に“RT”と半角英数字が連続で含まれるツイートと、“QT”の文字がツイート本文中に含まれるツイート(7,931,464 件)、(c) リプライ: ツイート冒頭にスペースと@、半角英数字が連続で含まれるツイート(54,819,277 件)、(d) 通常ツイート: (a) から(c) 以外のツイートと、ピリオドと@が連続で含まれるツイート(75,701,923 件)、の4つに分類した。

本研究は、ツイートを投稿した本人の感情反応の傾向を正確に知ることを目的としている。公式リツイートは他者の投稿をそのまま転送するものである。リプライや非公式リツイートは返信相手やリツイート元の投稿者への反応など、そこで限定的に展開される対人

コミュニケーションの文脈への依存性が高い内容が含まれる可能性が高い。そのため、以下の分析は通常ツイートのみを対象とした。大地震発生前後で投稿数を比較すると、3月11日14:00—14:30では通常ツイートが861件(投稿総数1,393件)だったのに対して、同15:00—15:30では268,688件(同353,867件)と300倍以上に急増していた。

災害関連語辞書・感情語辞書を用いたツイートの分類

抽出された通常ツイートに対して形態素解析を行い、文章を品詞レベルに分割した上で、災害関連語と感情語を抽出した。

災害関連語辞書を用いて、通常ツイートを4つに分類した。具体的には、ツイート中に地震・津波関連語が含まれるが震災関連語と原発事故関連語が含まれないものを地震・津波ツイート、原発事故関連語が含まれるが震災関連語と地震・津波関連語が含まれないものを原発事故関連ツイート、地震・津波と原発事故関連語が共に含まれるツイートと震災関連語が含まれるものを震災ツイートに分類し、いずれも含まれないものを無言及ツイートとした。

次に、各ツイートの内容からハッシュタグ(語頭に#が付された、投稿内容を示すキーワード)を除いた上で、感情語辞書を用いて、災害の種類ごとに3種類(ポジティブ、怒り、不安)の感情語が含まれる通常ツイート数をカウントし、出現比率(当該感情語を含むツイート数÷全ツイート数)を算出した(Table 2)。1ツイートに複数カテゴリの感情語が含まれている場合は、どちらにもカウントした。

出現した感情反応とその時系列変化

まず、大地震発生直後の1週間に投稿されたツイートに含まれる感情反応の時間経過に伴う変化を検討し

た。Figure 1 に、あるツイートが言及している災害の種類（地震・津波、原発事故、震災、無言及）ごとのネガティブ・ポジティブ感情語の出現比率の時系列変化を示す。時系列変化の分析区間は 30 分とし、各ツイートの発言時刻に基づいて、各区分における感情語の出現比率を算出した。また Figure 2 には、地震・津波ツイートと原発事故ツイートに含まれるネガティブ

感情をさらに不安と怒りに分類して出現比率を示した。

まず Figure 1 を見ると、ネガティブ感情語の出現比率は最初の巨大地震発生直後に急増しており、さらにその傾向は災害に言及しているツイートにおいて無言及ツイートよりも顕著である。一方、ポジティブ感情語の出現比率は地震発生直後に低下し、その後 1 日半

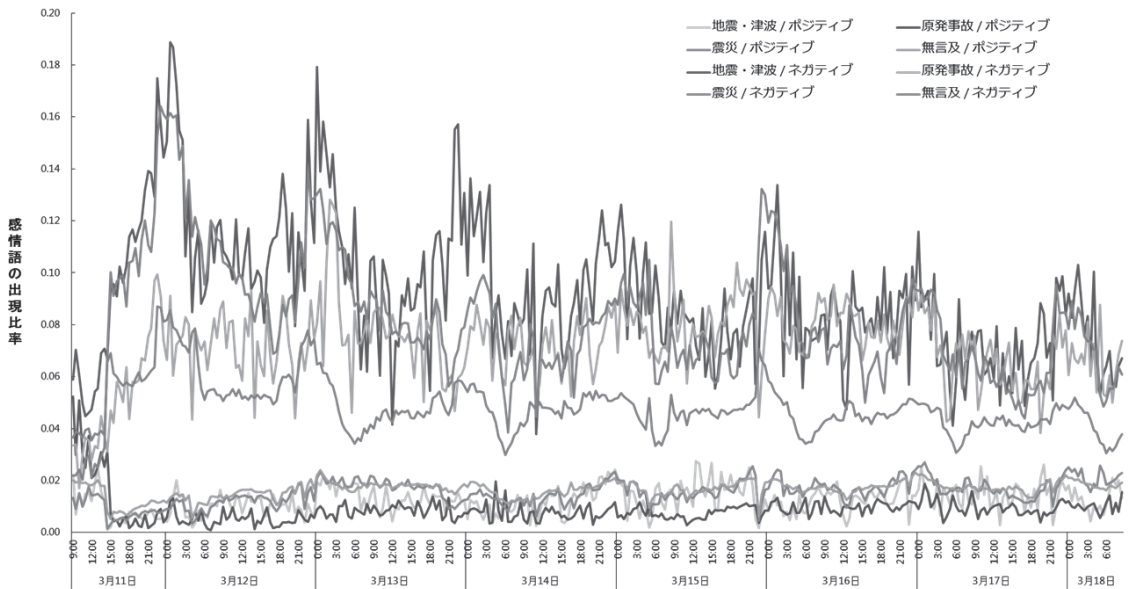


Figure 1. ネガティブ / ポジティブ感情反応表出の時系列変化

注) カラー図版は <http://researchmap.jp/mudaou83t-864/> からダウンロード可能。

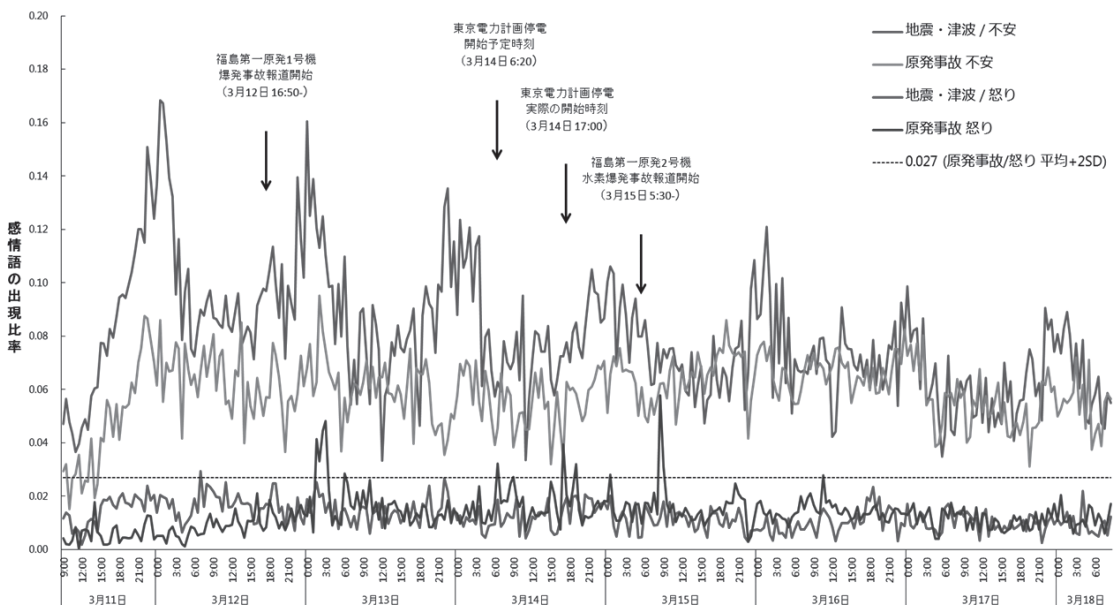


Figure 2. 地震・津波 / 原発事故ツイートにおける怒り / 不安感情反応表出の時系列変化

注) カラー図版は <http://researchmap.jp/mudaou83t-864/> からダウンロード可能。

Table 3
感情反応表出の周期的変動

災害の種類 / 感情語の種類	振幅	95% 信頼区間	<i>p</i> 値	ピーク時刻
地震・津波 / ネガティブ	1.626	1.18 — 2.07	0.000	23:28
原発事故 / ネガティブ	0.373	0.08 — 0.67	0.009	2:43
震災 / ネガティブ	1.659	1.27 — 2.05	0.000	0:56
無言及 / ネガティブ	0.938	0.72 — 1.16	0.000	21:33
地震・津波 / 不安	1.696	1.29 — 2.10	0.000	23:44
原発事故 / 不安	0.375	0.11 — 0.64	0.003	1:02
地震・津波 / 怒り	0.343	0.09 — 0.60	0.004	18:32
原発事故 / 怒り	0.328	0.02 — 0.63	0.030	7:28
地震・津波 / ポジティブ	0.099	0.23 — 0.36	<i>ns</i>	
原発事故 / ポジティブ	0.163	0.05 — 0.37	<i>ns</i>	
震災 / ポジティブ	0.357	0.13 — 0.58	0.001	2:32
無言及 / ポジティブ	0.278	0.13 — 0.42	0.000	0:01

ほどで地震発生直前のレベルにまで回復するが、ネガティブ感情と比較すると出現比率は低いままで推移している。こうした全体的傾向には分析期間を通じてほとんど変化がない。ネガティブ感情を不安と怒りに区別した Figure 2 からは、どちらの災害に関しても怒りより不安反応の出現比率が高いことが見て取れる。

次に、大地震発生からの経過時間とのスピアマンの順位相関係数を災害の種類ごとに算出した。地震・津波、震災、無言及ツイートではネガティブ感情とは負、ポジティブ感情とは正の相関が見られ、前者は時間経過につれて減少、後者は増加傾向にあった（地震・津波： $\rho = -0.48, 0.25$ ；震災： $\rho = -0.44, 0.48$ ；無言及： $\rho = -0.47, 0.33$ ）。これに対して原発事故ツイートではネガティブ感情との相関が見られなかった（ $\rho = 0.07, 0.32$ ）。これらのことから、時間経過との関連において、原発事故へのネガティブ感情反応は特異な変化傾向をもつことが示唆される。ネガティブ感情を不安と怒りに区別しても、この傾向は維持されていた（地震・津波：不安 $\rho = -0.45$ ；怒り $\rho = -0.42$ ；原発事故：不安 $\rho = 0.01$ ，怒り $\rho = 0.14$ ）。

感情反応の変動パターン

次に、感情反応の周期的変動パターンを検討した。Figure 1 によると、地震・津波ツイートと震災ツイートにおけるネガティブ感情語の出現比率が連日深夜にピークを持つ変動パターンを呈しており、概日リズムをもつ可能性が考えられる。Figure 2 を見ると、この傾向は地震・津波ツイートに含まれる不安反応で特に顕著であることがわかる。

そこで、周期的変動の解析法の 1 つであるコサイン法（Halberg, Johnson, Nelkson, Runge, & Sothorn, 1972）を用いてこの可能性を検証した。この解析法は、

時系列観測値から最小自乗法により周期回帰式を求める手法であり、生体機能の概日リズムを把握する際によく用いられる。地震発生直前の 3 月 11 日 14:30 以降のツイートを解析対象として、感情語の出現比率に対し角変換を施し、これに対しコサイン法を適用した⁵。

Table 3 に分析結果をまとめた。振幅の値が大きいほど当該出現比率が概日リズムを強く持つことを示している。無言及ツイートのネガティブ感情反応は夜間にピークをもつ比較的大きな振幅を示しており、これは Golder & Macy (2011) で得られた日内変動と類似した傾向である。さらに地震・津波ツイート、震災ツイートにおけるネガティブ感情反応が特に強い概日リズムを持ち、そのピークは深夜時間帯であることがわかる。原発事故ツイートと地震・津波ツイートにおいてネガティブ感情を怒りと不安に区別して検討すると、この傾向は地震・津波ツイートに含まれる不安反応において顕著に強い一方で、原発事故ツイートに含まれる不安反応や原発事故ツイート、地震・津波ツイートにおける怒り反応では振幅の値が小さく、概日リズム性は弱かった。

考 察

本研究では、東日本大震災に際する人々の感情反応をソーシャルメディアへの投稿（ツイート）に含まれる感情語の出現比率を指標として探索的に検討した。ツイートが地震や津波と原発事故のどちらに言及したものかによる質的差異にも注目して、感情反応の時系列変化と変動パターンを、特にネガティブ感情（怒り

⁵ 分析手続きの詳細は、前田・三浦・小森（2013）を参照されたい。

と不安)に注目して検討した。得られた結果を、ソーシャルメディアにおける感情反応に関する先行研究で得られた知見と比較しながら考察する。

まず、大地震発生直後から1週間にわたる感情反応の全体的傾向については、災害への言及の有無や言及されている災害によらず、ポジティブ感情よりもネガティブ感情、特に不安反応が急増かつ持続的に多く表出されていた。投稿ツイート数のバースト的増大とともに、大震災という緊急事態が人々に及ぼした心理的影響の強さを如実に示している。ネガティブ感情の中では、怒りより不安反応が多く見られた。Perry (1981)の指摘するとおり、原発事故の災害としての特徴には天災と類似した部分が多くあり、特に予測不能性の高さが影響していると考えられる。一方でこのことは、Back et al. (2010, 2011)において怒りがもっとも顕著に表出されていたのとは異なる傾向であった。明確に人災であった9.11 テロ事件と東日本大震災の災害としての質的差異を反映していると考えられる。

時間経過との関連には災害の種類による明確な差異が見られた。地震・津波に言及したツイートでは、ネガティブ感情は減衰、ポジティブ感情は(絶対的な比率は一貫して低い)増加する時系列変化の傾向が示された一方で、原発事故に関する言及に対するネガティブ感情反応は時間経過とほとんど無相関であった。前者は、Cohn et al. (2004)の9.11 テロ事件後のブログ記事を対象とした研究で得られたものと整合する結果であり、災害発生によって喚起された一時的な情動が時を経て平常状態に回復しようとする一般的な傾向を示している。後者において同じ傾向が見いだされなかったのは、原発事故の発生と拡大が分析対象期間と同期して進行しており、しかもそれらは誰もが未経験かつ深刻な事象であったことが主因であろう。未知の、しかも自らの生活や生命に関わる重大なリスクを想像させる出来事が相次ぐことは、人々を持続的な強い不安状態に陥れると同時に、それを抑止できないでいる状況に呼応した怒り反応を喚起させていたと考えられる。

感情反応の変動における概日リズム性に関する探索的検討においては、感情と災害の種類による差異が検出された。地震・津波に関するネガティブ感情のうち、不安反応には夜間にピークをもつ概日リズムが観察された。これはGolder & Macy (2011)が平常時ツイートの分析で見いだした感情の日内変動パターンと整合するものである。分析対象とした全ツイートの投稿数の時系列推移に概日リズム性があった(振幅284,468, 95%CI 244,914.48—324,026.23, $p < .000$, ピーク時刻19:06) ことと併せて考えると、地震・津波に関する不安については睡眠による“リフレッシュ”効果(Golder & Macy, 2011)が存在していたことが示唆される。

一方で、原発事故ツイートや地震・津波ツイートにおける怒り反応では概日リズムが検出されなかった。Figure 2 から、特に原発事故ツイートにおける怒り反応にはいくつかの非周期的なピークがあることが見て取れる。コサイナー分析の対象とした区間全体での原発事故ツイートにおける怒り反応の平均(0.013)より2SD (0.007×2) 以上高い比率(> 0.027)の怒り反応が表出された時間帯は13区間あった。これらを東日本大震災における原発事故報道のタイムライン(遠藤, 2012)と比較したところ、そのうち多くは福島第一原発の状況悪化(爆発現場の映像や従業員・近隣住民の退避指示、首相や官房長官、東京電力による記者会見など)に関するマスメディアやインターネットの報道、東京電力による計画停電の開始予定時間(2011/3/14 6:20)や実際の開始時間(2011/3/14 17:00)に連動したタイミングで生じていた。震災に際する出来事に対するネガティブ感情の中でも、原発事故とそれに付随する出来事に対する怒りは、平常時の感情リズムを逸脱させるほどのインパクトを持っていたことを示唆するものである。

本研究の限界と今後の発展可能性としては以下の点が挙げられる。まず、分析方法やデータの質の問題がある。本研究の分析は、ツイートログから抽出された感情語の出現数のみに依拠しており、用いられた文脈は検討していない。また、ツイートはあくまでも“ソーシャルメディア上に表出された”感情反応であり、投稿者の感情反応そのものではない。これらは大規模テキストデータを対象とした研究の多くに共通する限界である。加えて、本研究では感情カテゴリをネガティブ(怒り・不安)、ポジティブと概括したために、例えば出現頻度の高かった“不安”には悲しさや苦しさといった多様な感情概念が含まれている。Arousal 次元(Russel, 1980)の考慮なども含めて、感情カテゴリの細分化とそれにもとづく災害の種類との関連を精査することも今後の課題である。

また、サンプルの偏りの問題がある。まず、サンプルがツイッター利用者に限定されている。さらに、本研究で用いたデータに含まれるツイートを投稿した利用者には、地震・津波や原発事故の直接的被災者よりも、計画停電など間接的な災害に遭った首都圏の人々や、震源から遠く離れた地域にあって自らはほとんど震災の影響を受けず、メディアを通してある意味第三者的な立場で震災を経験した人々が多く含まれている可能性が高いことも注記しておくべきであろう。被災地から離れた地域でも災害の心理的影響は少なくないとの知見(Schuster, Stein, Jaycox, Collins, Marshall, Elliott, Zhou, Kanouse, Morrison, & Berry, 2001)があることをふまれば、災害の社会的影響を考察する上で直接的な被災者以外の反応を知ることは重要であるが、出来事に対する空間的距離は、

震災という出来事との関わり方や解釈に差を生み出し、それは感情反応のありようにも反映される可能性がある。しかし、今回のデータのうち投稿された際の位置情報（ジオタグ）が正常に取得できたツイートはごくわずか（223,011 件：0.12%）だったために、分析を断念した。

ソーシャルメディアに記録された投稿ログデータの分析は、後年であっても当時の状況に即した反応を知ることが可能にさせる。これは、事後の質問紙やインタビュー調査などで収集する回顧的情報にはない利点である。人間が不測の災害にどう対峙し、それとの関わりをふまえてどう生きるかを知るための有用な手がかりの 1 つとして、今後もより詳細かつ多面的な検討が求められる。

引用文献

- Back, M. D., Küfner, A. C. P., & Egloff, B. (2010). The emotional timeline of September 11, 2001. *Psychological Science*, **21**, 1417-1419.
- Back, M. D., Küfner, A. C. P., & Egloff, B. (2011). "Automatic or the people?" Anger on September 11, 2001, and lessons learned for the analysis of large digital data sets. *Psychological Science*, **22**, 837-838.
- Cohn, M. A., Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2004). Linguistic markers of psychological change surrounding September 11, 2001. *Psychological Science*, **15**, 687-693.
- 遠藤 薫 (2012). メディアは大震災・原発事故をどう語ったか 東京電機大学出版局 (Endo, K.)
- Golder, S. A., & Macy, M. W. (2011). Diurnal and seasonal mood vary with work, sleep, and daylength across diverse cultures. *Science*, **333**, 1878-1881.
- Halberg, F., Johnson, E. A., Nelkson, W., Runge, W., & Sothorn, R. (1972). Auto-rhythmometry procedures for physiologic self measurements and their analysis. *Physiology Teacher*, **1**, 1-11.
- 堀川 裕介 (2012). 東日本大震災時の情報取得におけるソーシャルメディアの位置づけ 情報通信政策レビュー, No. 5.
http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/icp_review/05/horikawa2012.pdf
 (2014 年 1 月 28 日)
 (Horikawa, Y.)
- 城 佳子 (2009). 3 次元感情状態尺度の作成 人間科学研究, **30**, 57-66.
 (Joh, Y. (2009). Development of the three dimensional checklist of affect (3DCLA). *Bulletin of Human Science*, **30**, 57-66.)
- 前田 和甫・三浦 麻子・小森 政嗣 (2013). 原子力災害関連ツイートと天災関連ツイートにおける感情語表出頻度の周期的変動 電子情報通信学会技術研究報告, **113**, 119-122.
 (Maeda, K., Miura, A., & Komori, M. (2013). Diurnal changes in frequency of emotional expressions in nuclear-hazard-related tweets and natural-disaster-related tweets. *IEICE Technical Report*, **113**, 119-122.)
- 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)*, 175-178.
- 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.
 (Mizunuma, Y., Ikeuchi, A., Yamamoto, S., Yamaguchi, Y., Satoh, T., & Shimada, S. (2013). Analysis of the occurrence factor and classification of bursty status on Twitter. *Journal of Infoscconomics Society*, **7**, 41-50.)
- 門地 里絵・鈴木 直人 (2000). 状況からみた安堵感の因子構造——緊張からの解放とやすらぎ—— 心理学研究, **71**, 42-50.
 (Monchi, R., & Suzuki, N. (2000). The factor structure of relief feeling in situations: Relief from tension and calmness and relaxation. *Japanese Journal of Psychology*, **71**, 42-50.)
- NEC ビッグロブ (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——新たな情報摂取・共有スタイルの定着—— NEC ビッグロブ株式会社プレスルーム 2011 年 4 月 27 日
<http://www.biglobe.co.jp/pressroom/release/2011/04/27-1#01> (2014 年 1 月 28 日)
- 小川 時洋・門地 里絵・菊谷 麻美・鈴木 直人 (2000). 一般感情尺度の作成 心理学研究, **71**, 241-246.
 (Ogawa, T., Monchi, R., Kikuya, M., & Suzuki, N. (2000). Development of the general affect scales. *Japanese Journal of Psychology*, **71**, 241-246.)
- 大野 晋・浜西 正人 (1981). 角川類語新辞典 角川書店
 (Ohno, S., & Hamanishi, M.)
- Pennebaker, J. W., Francis, M. E., & Booth, R. J. (2001). *Linguistic inquiry and word count: LIWC*. 2nd ed. Mahwah, NJ: Erlbaum Publisher.
- Perry, R. W. (1981). *Citizen evacuation in response to nuclear and nonnuclear threats (BHARC-400/81/013)*. Seattle, WA: Battelle Human Affairs Research Centers.
- Rimé, B. (2009). Emotion elicits the social sharing of emotion: Theory and empirical review. *Emotion Review*, **1**, 60-85.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, **39**, 1161-1178.
- 佐藤 徳・安田 朝子 (2001). 日本語版 PANAS の作成 性格心理学研究, **9**, 138-139.
 (Sato, A., & Yasuda, A. (2001). Development of the Japanese version of Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) scales. *Japanese Journal of Personality*, **9**, 138-139.)
- Schuster, M. A., Stein, B. D., Jaycox, L. H., Collins, R. L., Marshall, G. N., Elliott, M. N., Zhou, A. J., Kanouse, D. E., Morrison, J. L., & Berry, S. H. (2001). A nation-

al survey of stress reactions after the September 11, 2001, terrorist attacks. *New England Journal of Medicine*, **345**, 1507–1512.

柴田 武・山田 進 (2002). 類語大辞典 講談社
(Shibata, T., & Yamada, S.)

総務省 (2011). 情報通信白書 平成 23 年版
〈<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h23.html>〉 (2014 年 1 月 28 日)
(Ministry of Internal Affairs & Communications (2011). *White Paper: Information and communication in Japan*

Year 2011. <<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/eng/WP2011/2011-index.html>> (January 28, 2014))

寺崎 正治・岸本 陽一・古賀 愛人 (1992). 多面的感情状態尺度の作成 心理学研究, **62**, 350–356.

(Terasaki, M., Kishimoto, Y., & Koga, A. (1992). Construction of a multiple mood scale. *Japanese Journal of Psychology*, **62**, 350–356.)

—— 2014. 2. 3 受稿, 2014. 11. 8 受理 ——