

# 山陰地方豪雪災害時のTwitterユーザによる 情報発信行動に関する分析と考察

Investigation of information sharing by Twitter users  
during the 2011 heavy snow disaster in San-in region of western Japan

石川 哲也<sup>1</sup>, 川崎 昭如<sup>2</sup>, 目黒 公郎<sup>2</sup>

Tetsuya ISHIKAWA<sup>1</sup>, Akiyuki KAWASAKI<sup>2</sup> and Kimiro MEGURO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中央大学 大学院理工学研究科土木工学専攻

Graduate School of Science and Technology, Chuo University

<sup>2</sup>東京大学 生産技術研究所 都市基盤安全工学国際研究センター

International Center for Urban Safety Engineering (ICUS), Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

In recent large-scale disasters, citizens have started using social media, such as Twitter and Facebook, for sharing information for cooperation. In order to use social media efficiently, it is necessary to understand and clarify following issues: characteristics, accuracy and limitation of information obtained by social media; characteristics of users consisting social media community; and response characteristics of social media community for answering requests of various disaster information. In this study, we collected and analyzed tweet log during the 2011 heavy snow disaster in San-in region of western Japan. Based on the results of analysis, we discussed the possibility of use of social media for information sharing among citizens and supporting emergency response.

**Keywords :** social media, Twitter, disaster information, disaster response

## 1. はじめに

大規模災害時の一般市民の対応に大きな変化が起こっている。具体的にはソーシャルメディア<sup>(1)</sup>等のICT技術を活用して人々が情報発信や共有、更に協力などを呼びかけ、直面する問題を解決しようとする動きである。ソーシャルメディアを使うことで誰もが容易に情報を発信できるため、面識が無い者同士でも一時的に繋がりを持ち、不特定多数の大規模なコミュニティを形成することさえも可能になる。更に、ソーシャルメディアと他のシステムを組み合わせたシステムも構築できる。

多くの一般市民はソーシャルメディアを情報伝達・収集ツールとして活発に利用しているが、災害対応従事者がソーシャルメディアを必ずしも情報収集ツールとして利用しているわけではない。これまでに多数の災害情報伝達・収集システムが開発・提案されている<sup>1)-5)</sup>。これらのシステムは一般に導入コストが高いのみならず、主として大規模災害時の利用を想定したシステムである。ゆえに平常時の利用機会が少なく、有事に実際に効果的に利用されるか否か不透明である。また情報収集者の経験不足や人材不足等の原因で、単体のシステムとしては十分な情報を得られない可能性も高い。一方、ソーシャルメディアの導入コストは極めて低く、また平常時から利用機会が多いシステムである。ゆえに災害に限っても、台風や地震、雪害など、規模の異なる多様な自然災

害に関する情報を収集・発信しているユーザも多く、ユーザの経験が蓄積されやすい。さらに不特定多数の多様なユーザから大量の情報を収集できるため、既存システムでは入手が難しい情報でさえも収集できる可能性が高く、情報源の補完機能も期待できる。

ソーシャルメディアは不特定多数のユーザが情報を受発信することで相互に影響を受ける。情報発信を行うユーザの特性やユーザが発信した情報がコミュニティ全体に与える影響を把握することで、様々な主体がソーシャルメディアによる新しい災害対応をとることができる可能性がある。

災害時にソーシャルメディアをより効果的に活用するためには、災害情報がソーシャルメディア上でどのように扱われているのか、つまり投稿の意味的内容の傾向を把握する必要がある。具体的には、1)ソーシャルメディアから収集できる情報による災害状況把握の精度や偏りの特性、2)情報発信を行うユーザの特性、3)情報提供に対する細かな要求に対するコミュニティ全体の対応性などの特性を明らかにする必要がある。

ソーシャルメディアの利用人口は年々増加傾向にあり<sup>6)</sup>、災害時におけるソーシャルメディアの利用に関する研究が国内外で始まっている。災害時におけるTwitter<sup>(2)</sup>の信頼性に関する研究<sup>7, 8)</sup>やネットワーク分析<sup>9)</sup>、利用傾向<sup>10-12)</sup>についての分析などである。執行<sup>10)</sup>は東日本大震災時のソーシャルメディアの利用に関するアンケート調査を

行っているが、アンケート調査では回答者が限定されるため、ソーシャルメディアから発信される情報を包括的に分析したとは言い難い。Williamら<sup>13)</sup>による言語解析は、投稿文章を定量的・客観的に分析しているが、投稿文章の意味を精度高く分析するには自動解析では限界がある。Viewegら<sup>11)</sup>の投稿内容の分類は位置情報に対して詳細に分析されているが、災害情報の内容は詳細に分析されていない。宮部ら<sup>12)</sup>は投稿内容に対する意味分類ではなく、投稿を情報の拡散行動、対話行動、情報の発信行動の3つに分類しているため、災害情報としての意味的内容の傾向を把握できない。

このように、災害情報としての意味的内容の傾向や、ソーシャルメディアユーザ達の同調性の定量的分析はほとんど行われていない。これらの課題を解決するためには、各投稿文章の意味分類を行う必要があるが、現時点で投稿内容の詳細な意味分類の自動判別は難しく、人間による判別が不可欠である。

そこで本研究では、はじめにこれまでの国内外の災害事例におけるソーシャルメディアの利用に関する分析を行い、得られた教訓と課題、問題点を整理する。次に2011年山陰地方豪雪災害時におけるTwitterで投稿された4,580件の災害情報の意味内容を投稿毎に判別し、詳細な意味分類による定量分析を行う。最後にソーシャルメディアの情報収集ツール・コミュニティツールとしての災害時利用の可能性を検討する。本研究では山陰地方豪雪災害時に発信された主要な投稿データのほぼ全てを分析対象としたという点で、ひとつの災害におけるソーシャルメディアの情報発信行動を包括的に分析した数少ない研究成果といえる。

## 2. 災害時のソーシャルメディア利用に関する分析

本章では、災害時のソーシャルメディアの特徴を明らかにするために、Twitterの利用を中心にこれまでの先行事例を分析する。

### (1) 災害時の活用事例

2010年1月12日、ハイチ国でマグニチュード7.0の直下型地震が発生した。国の中心であるポルトープランスでは、多くの建物が倒壊し、中央政府機能は壊滅に近い状態に追い込まれた。首都機能が壊滅的な状態にあるハイチの復旧活動は、主に海外からの救援・援助部隊があたったが、現地の警察や消防からの被害情報の入手が期待できず、被災地の状態が分からない状況であった。そのような中、救助資源投入の意思決定を支援した情報源の1つとして、Ushahidi-Haiti Project<sup>14)</sup>の取り組みが行われた。

UshahidiはSMS(ショートメッセージサービス)、ソーシャルメディア、電子メール、ウェブ等から、各所に散在するデータを収集して、マップや時系列のかたちへ視覚化するプラットフォームである。被災者は、周囲の被災状況や自分自身そして家族の安否情報などをテキストにして、SMSやソーシャルメディア等を通じてUshahidiへ投稿する。ただし、情報精度が粗い投稿や位置情報を特定できない投稿も含まれているため、全ての投稿が有効活用できない。そのため、必要な情報を抽出・整理する必要があるが、その作業はWebを通じて世界各地の一般のボランティアが担当した<sup>15)</sup>。処理された情

報は、更新されるたびにTwitterでも配信され、Red CrossやUS Coast Guardが救助活動を行う際の情報源としても使用された<sup>16)</sup>。

2010年9月米国コロラド州で発生した火災では、延焼面積は12km<sup>2</sup>に及び、その影響で約3,000人の地域住民が避難した。電話が輻輳のため利用できなかったため、地域住民はソーシャルメディアから情報発信を行い、近隣の住民との情報交換を行った<sup>17)</sup>。地元の消防隊員はTwitterから地域住民が発信する情報を収集し、状況認識に利用した。Twitterからの情報発信は公的な情報機関よりも早く、消防隊員はその情報によって、適切な判断を下せた<sup>17)</sup>。

2011年1月、オーストラリア北東部のクイーンズランド州では超大型サイクロンのため、大規模な洪水が発生し、約20万人が影響を受けた。州当局は警告や避難呼びかけ等にFacebook、Twitter、Youtube等のソーシャルメディアを積極的に活用した。洪水のピーク時に、地元警察のFacebookページには1日で3,900万件の閲覧があり、これほどのアクセスは警察公式ホームページでは対応できないものだった。州当局はソーシャルメディアを通じて更新頻度の高い情報提供を行った<sup>18)</sup>。

2011年3月11日、東北地方の三陸沖を震源として発生したマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震は、甚大な津波災害をはじめ、数々の災害を引き起こした。情報通信基盤も広範囲にわたり被害を受け、電話がつながりにくい状況が続いた。一方でインターネット通信は比較的容易にアクセスが可能だったため、活発な情報交換が行われた<sup>19)</sup>。特にソーシャルメディアは活発に利用され、被災者の安否確認や救助要請、医師による医療相談、人道支援に関する呼びかけなど、様々な情報が発信された。しかし、デマや流言などもあったことも確認されている<sup>20)</sup>。個人や私企業によるインターネットを使った災害支援が活発に行われた。例えば、有志のプログラマーや一般人がソーシャルメディアやマスメディアで発信された情報を、内容別、地理別、時系列に整理する取り組みを行った<sup>21)</sup>。また、野村総合研究所はTwitter上の投稿を分析して被災地のニーズを把握する取り組みを行った<sup>22)</sup>。Twitter等のソーシャルメディアがこのようなシステムの主な情報源として利用された例である。

表1 災害時のソーシャルメディア利用の特徴

利用目的	長所	短所・課題
情報伝達・収集ツール	速報性・更新性が高い 具体的・局所的な情報が入手可能	デマの流布 玉石混合の情報発信
コミュニティツール	大規模な情報共有が容易 大規模な協力の呼びかけが容易	協力の呼びかけの 対応性が不明
コミュニケーションツール	専門家や家族と1対1で 双方向の情報伝達が容易	個人情報の取り扱い

### (2) 教訓と課題、問題点の抽出

前述の災害事例からソーシャルメディアの利用特徴をまとめたものが表1である。災害対応の多様な局面において、ソーシャルメディアが利用されており、被災地内の人々の持つ情報を大量に収集することもできる。ただし、位置の特定が難しい投稿や状況が不明瞭な投稿が含まれている等、精度の不十分な情報も含まれることがハイチ地震の事例から明らかになった<sup>15)</sup>。チリ地震や東北地方太平洋沖地震ではデマや流言もあり<sup>7), 20)</sup>、情報の信頼性に問題がある場合もあるが、ソーシャルメディアを通じた被災地域からの情報発信は公的な情報機関よりも速報性が高く、状況を認識するのに十分な質の情報が含まれることが多いことが米国コロラド州の事例から報告され

ている<sup>17)</sup>。また豪州クイーンズランド洪水では、行政がソーシャルメディアによる情報発信を行った際、他の情報インフラを代替し、住民からの大量アクセスを緩和させ<sup>18)</sup>、他の情報伝達手段よりも情報の更新性が高かったことが報告されている<sup>18)</sup>。さらにソーシャルメディアを中心としたインターネット技術を利用することで、一般市民が共通目的をもって協力し合う事例が多く見られたことも報告されている<sup>15), 17), 21)</sup>。

東北地方太平洋沖地震時のソーシャルメディア利用状況アンケート調査からは、被災者はソーシャルメディアからマスメディアでは発信されない局所・具体的な情報を入手していたことがわかっている<sup>10)</sup>。また、Franceら<sup>9)</sup>のTwitterの情報伝播ネットワークに関する分析からは、被災地の行政やNGO等のアカウントが情報伝播において大きな影響を与えていたことが示されている。

このように、通信インフラと通信端末が整備されるにつれ、災害に対して情報発信を行い、その中で様々な活動を行うことができる高いICTリテラシーを持つ市民が世界中で増加している。ソーシャルメディアの活用を通じて多くの市民が情報発信を行い、影響を与え合っている。しかし、ユーザが入手した災害情報の中で何が発信されやすいのか、また伝達された情報が他のユーザにどんな影響を与えるのかに関する知見はほとんど存在しないため、ソーシャルメディアのより効果的な活用方法を議論することができないことが課題として挙げられる。

### 3. 山陰地方豪雪災害時の情報発信行動分析

#### (1) 山陰地方豪雪災害の概要

2010年の大晦日から2011年1月初旬にかけて、大雪の影響で山陰地方の広範囲にわたりライフラインと交通機関に支障が生じた。鳥取県の災害対策本部は17日まで、山口県では19日まで設置された。また行政の対応が遅かったことが被害の拡大を招き、地域住民や帰省途中の人々に深刻な影響を与えた。更に、マスメディアによる報道も不十分だったため、被災地内にいる人々は災害に関する詳細な情報を入手できない状況下におかれた。山陰地方豪雪災害の3日目までの状況推移を表2に示す。

このような中、Twitter上では2010年12月31日から被害に関する投稿を行うユーザが現れ、主にフォロー・フォロワーネットワーク上で情報が伝播していた。2011年1月1日、あるユーザが#sanin\_snowというハッシュタグ<sup>(4)</sup>を使った災害情報の共有を呼びかけたところ、この呼びかけは瞬間に広がり、ハッシュタグでつながった大規模な災害コミュニティが形成され、被害や対応等に関する情報が共有された。

コミュニティでは一時期、非公式リツイートによる重複情報や行政やマスコミへの不満など、災害情報とは関係のない情報がタイムライン上にあふれ、情報共有を阻害した。しかし、目的にそぐわない投稿を禁止する呼びかけを行うユーザやツイートまとめサイト Togetter<sup>24)</sup>を利用して道路情報の編集などを行うユーザが現れ、情報共有を促進する動きも起こった。その結果、1月6日には目的にそぐわない投稿は大幅に減少した。

表2 山陰地方豪雪災害3日までの推移<sup>23)</sup>

12/29	気象庁が30日以降の全国的な荒天への警戒を呼びかける。
12/31	14:00頃 国道9号線ではタンクローリーのスリップをきっかけに車1000台が立ち往生。
	16:15頃 JR山陰本線下市～御来屋駅間で、特急スーパーおき5号が倒木の影響で運転中止に加え、他の列車16本も運転中止となり乗客1000人以上が列車内で一夜を明かす。 鳥取県・島根県で約21万戸が停電。道路状況悪化により復旧作業進まず。うち島根県松江市美保関町では一部集落が孤立状態になる。 23:40 鳥取県は豪雪対策本部を設置。
1/1	3:00 鳥取県は国道9号線渋滞車両への燃料供給などのため、自衛隊に災害派遣要請。
	5:47 鳥取県は雪害警戒本部を設置。 14:50 鳥取県は松江市美保関町の孤立集落への除雪作業のため、自衛隊に災害派遣要請。
1/2	2:00前 スーパーおき5号が34時間振りに運転再開。2日までにJR米子支社管内の5路線で運休405本。部分運休36本。遅れ163本。計604本。約3万3千人が影響を受けた。
	8:25 鳥取県内の国道9号線の通行止めを全面解除。 12:53 鳥取県は国道9号線渋滞解消作業を行っていた陸上自衛隊に災害派遣撤収要請。 22:18 鳥取県は除雪作業を行っていた陸上自衛隊に災害派遣撤収要請。
1/3	午後、31日以降発着便がほぼ欠航していた米子空港が滑走路除雪作業を終えて運航を再開。 19:00時点で、中国電力管内の停電戸数が1000戸を下回る。

#### (2) Twitter 投稿情報の意味分類

本研究ではTwitter投稿検索サービス(yats)<sup>25)</sup>を用いて、2011年1月1日から6日の間に投稿された#sanin\_snowを含む4,580ツイート(9件は#tottori\_snow)を抽出し、分析対象とした。実際には、ハッシュタグが付いていない雪害関連情報も発信されていたが、情報受信者の立場から考えるとそのような情報はその発信者をフォローするか、任意のキーワードで検索するしかなく、それらの情報を受信できたユーザは限定される。一方、ハッシュタグはTwitter、ラジオ、新聞などで取り上げられたため認知度が高く、多くのユーザがハッシュタグによって災害情報を共有することにつながった。また、本研究の分析において、ハッシュタグ無しの投稿を厳正に抽出することは難しく、分析データの一貫性からも、対象データをハッシュタグ付きの投稿のみとした。

災害時に被災地内にいる人々からどのような情報が発信されているのかを把握するため、各投稿について図1に示す判断基準に基づき、詳細な投稿内容の意味分類と発信分類を行った。本判断基準は、Twitter投稿内容の分析に関する参考となる先行文献がなかったため、全4,580ツイートの投稿内容分析により筆者らが試行的に作成したものである。詳細な投稿内容の判断基準を以下に示す。

意味分類はまず投稿に含まれている情報がユーザの被害回避や軽減につながる情報であるか否かから有効投稿と無効投稿に分け、さらに有効投稿に関しては、位置情報の必要性の有無により2つに分類した。例えば、①「9号線、青谷井出付近で渋滞です。#sanin\_snow」といった投稿は、投稿内容に含まれる交通情報により渋滞を回避するユーザがいる可能性があるため有効投稿に分類され、位置情報が必要な情報である。②「鳥根県の気象情報(情報サイトのURL)#sanin\_snow」や③「自家用車内に閉じ込められている方は下肢静脈血栓を生じないために踵を動かしたり下肢筋力を使って下さい。#sanin\_snow」といった投稿は、位置情報が必要な有効投稿である。④「雪かきで身体中が痛い。#sanin\_snow」といった投稿は、投稿内容に含まれる情報から他のユーザの被害回避や軽減につながらないため無効投稿に分類される。

位置情報が必要な全ての有効投稿は①のような投稿であり、特定の場所で発生している出来事を伝える投稿であったため「被災状況に関する投稿」に分類した。この項目はさらに「被害報告」、「復旧報告」、「気象情報」に中分類した。この分類基準では、対象構造物の通常機能の損害に関する投稿は「被害報告」、通常機能の復旧に関する投稿は「復旧報告」に分類した。「気象情報」とは自然外力に関する情報のことで、今回は雪害なので「気象情報」と名付けて分類した。また、被災状況に関する投稿は重要であるため、図2に示すように、情報元の性質、位置情報、時間情報の3項目について個別に分類した。情報元の性質は、「現場からの投稿」と「他のメディアの転載投稿」の2項目に分類した。被災状況に関する投稿には位置情報が必須であるが、これが含まれていない投稿も存在する。位置情報の精度は、「的確」、「不十分」、「無し」の3項目に分類した。時間情報については、「有り」、「無し」の2項目に分類した。

位置情報が必要でない有効投稿「被災状況以外の有効投稿」は4項目に中分類した。この4項目は「被災状況以外の災害情報」と「他のユーザに対する要求」の性質上2つに分類できた。「被災状況以外の災害情報」とは、②のような投稿では直接被災状況について言及せず、災害情報が記載されている他のメディアを紹介する「情報メディアの紹介」と、③のような被害を回避・軽減するための被災状況以外の災害情報に関する「助言・注意喚起」に分類した。「他のユーザに対する要求」は他のユーザに対する要求に関する投稿は「呼びかけ」、他のユーザへの災害情報に関する質問は「被災に際しての質問」に分類した。有効投稿の内、呼びかけ以外に分類された投稿は、「道路」、「鉄道」、「物流」等の7つの

被害属性に小分類した。「呼びかけ」の内容は、目的にそぐわない投稿を禁止する呼びかけ、時間情報や的確な位置情報の記入を求める呼びかけ等、14項目に分類した。このように、Twitter上では単純に被災状況を投稿するだけでなく、それ以外にも有効な情報や他のユーザとのコミュニケーションを行う場を提供している。「目的にそぐわない投稿（無効投稿）」は、④のような被害を軽減・回避させることにほとんど貢献しない災害に対する「意見・感想」、被災者に励ましを投稿する「被災者への励まし」、投稿の意味が読み取れない「意図不明」に分類した。「意見・感想」と「被災者への励まし」は、このハッシュタグコミュニティ内で共有すべき内容ではないという合意が最終的にユーザ間でなされた投稿である。このように必ずしも災害対応に有効な情報のみが発信されているわけではない。

発信分類は「1次発信」と「2次発信（RT<sup>③</sup>）」に分類した。「1次発信」は基本的な投稿方法である「通常発信」と特定のユーザに向けた「返信」に分けられる。「2次発信（RT）」は先行するツイートに反応した投稿であり「追加情報のあるRT」と「追加情報の無いRT」に分類した。「追加情報のあるRT」は、先行するツイートの情報を「補足」説明する投稿、ハッシュタグが付けられていない災害情報に関する投稿に「ハッシュタグの追加」を行う投稿、「被災に際しての質問」に分類される投稿に「回答」する投稿の3項目に分類した。このようにユーザは先行するツイートに対して様々な反応を行っている。

複数の分類項目に該当する投稿は表3に示す判断基準に基づき処理した。2種類の内容をもつ投稿は38件あり、3種類は5件で、全体に比べて非常に少ない。大半の投稿は1つの事柄を投稿する傾向にある。

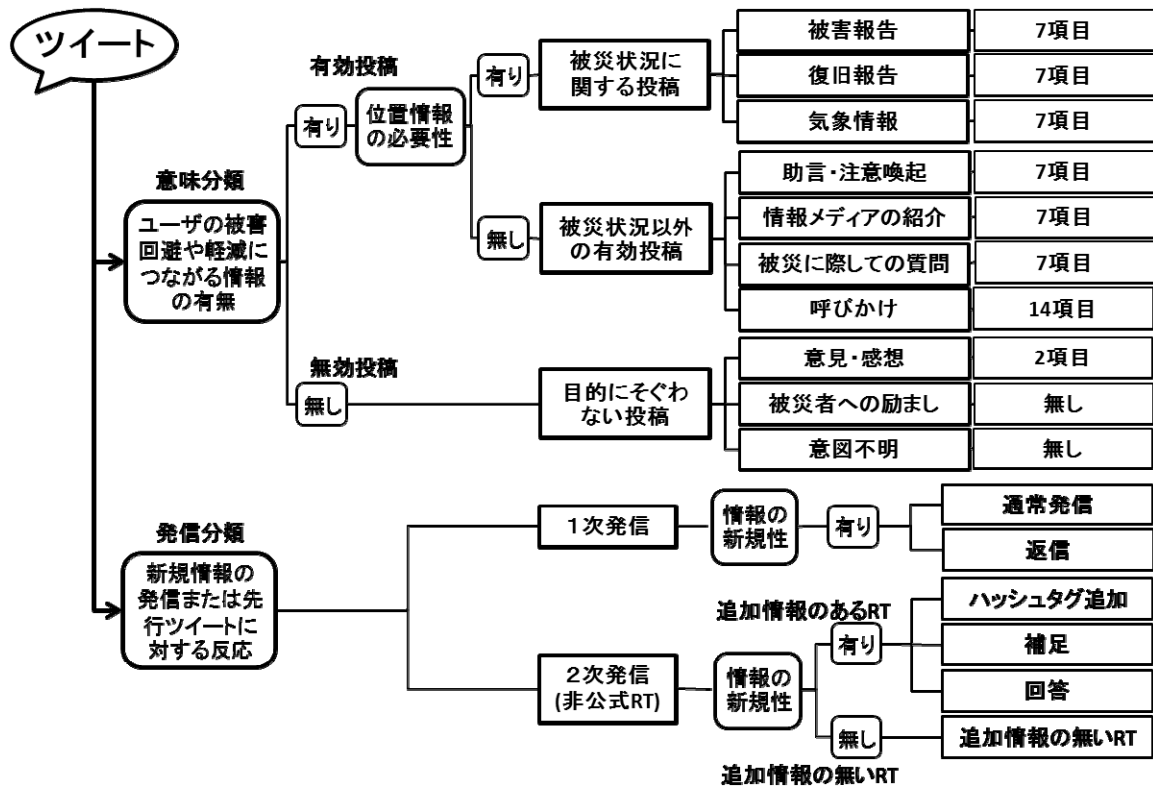


図1 投稿分類の判断基準

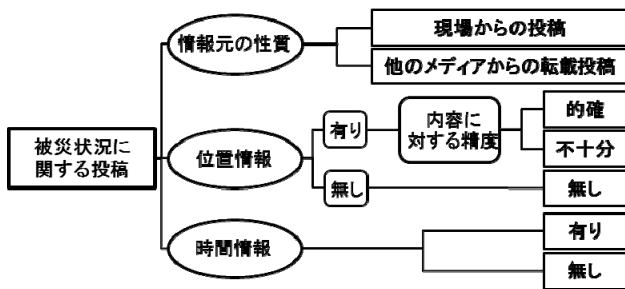


図2 被災状況に関する投稿の個別分類

表3 複数の分類項目に該当する投稿の処理

原則	該当項目数に応じた投稿数を与える
例外的な項目の組合せ	「目的にそぐわない投稿」の内容を含む有効投稿
	「情報メディアの紹介」や「助言・注意喚起」を含む「被災状況に関する投稿」

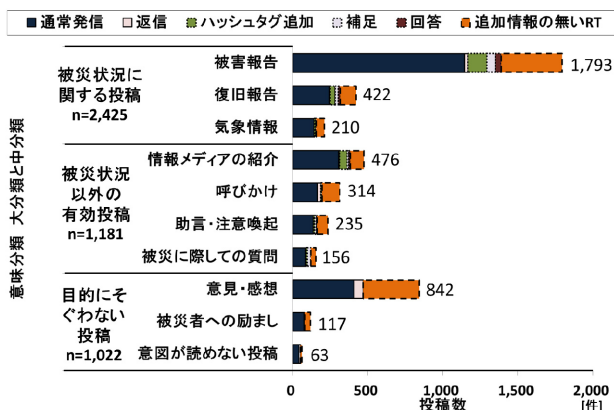


図3 意味・発信分類の内訳 [N=4,628]

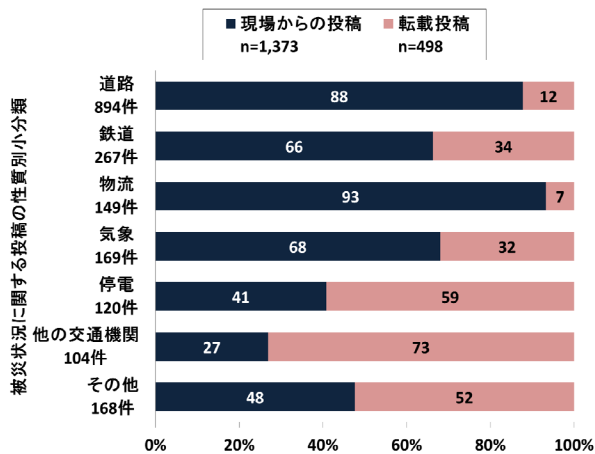


図4 被災状況に関する投稿の性質別小分類 [N=1,871]

### (3) 災害状況把握の精度や偏りの特性の把握

図3に意味・発信分類の集計結果を示す。意味分類に着目すると、「被害報告」が最も多く、それに比べて「復旧報告」と「気象情報」が少ない。このことから「復旧報告」は「被害報告」に比べて情報発信がされにくいといえる。「気象情報」は随時マスメディアが情報を配信していたため、投稿が少ないと推察できる。また、目的にそぐわない「意見・感想」に関する投稿も多く、非災害情報を発信するユーザも一定数存在することが推測できる。

図4に被災状況に関する投稿の性質別小分類を示す。情報元の性質の割合は、「現場からの発信投稿」の方が

多く、被災状況に関して投稿者しか知りえない情報が発信されている。特に、「道路」、「鉄道」、「物流」、「気象」に関する現場からの投稿が多く、逆に、「停電」、「他の交通機関（バスや航空など）」は、他のメディアからの転載投稿の方が多い。表2の被害推移から各被害人口を仮定すると、各被害に関する投稿数は被害人口に比例する傾向にあるが、自宅の停電被害等、個人情報の漏洩の危険性がある被害に関しては例外として投稿が消極的になる可能性がある。また「道路」や「物流」の投稿数が多い要因として、自動車の中にいる人や屋外にいる人は携帯電話しか情報伝達・共有手段がなく、結果的にスマートフォンなどを用いたツイートでの情報共有をせざるを得ない状況であったなど様々な要因が考えられる。本分析結果から、他のメディアに比べてソーシャルメディアから「道路」「物流」に関する情報を収集しやすい可能性が示された。

図3に示す発信分類に着目すると、「追加情報の無いRT」は2次発信で占める割合が高く、どの項目でも一定の割合で行われている。ここから、2次発信は新たに情報を追加するためではなく、公式リツイートによる拡散を避けるためか、自分の感想や意見を入れたいためと考えられる。また情報拡散されやすい内容の傾向として、情報の重要性というよりは、強く関心を引く投稿に対して拡散が行われている傾向にある。例えば「コンビニ配送のトラックの人がもう届けられないからと大量のおにぎりを差し入れしてくれた。ありがとうございます。#sanin\_snow」というような投稿である。

このようにユーザの発信する情報は情報の有効性の観点から見て有効ではない投稿も含まれている。また、有効な災害情報の内、被害属性の観点から、発信される投稿数に大きな偏りがあることもわかる。

### (4) ユーザの特性分析

図5は投稿回数別ユーザ数・累積投稿数・累積ユーザ数を示している。グラフから投稿回数が1回のユーザが全体の54%を占め非常に多い。また、投稿回数が20回以上のユーザが全体のわずか5%であるが、彼らの投稿数は全体の50%を占める。情報発信を行うユーザは投稿回数にかなり偏りが存在する。これは浅野の研究<sup>29)</sup>と同傾向であり、平常時のTwitterユーザの特徴と変わらない。そこで、投稿回数別ユーザ層で発信する情報に偏りがあるという仮定のもと、投稿回数別のユーザの特性をward法クラスター分析によってユーザのタイプ分類を行った。

クラスター分析はユーザの意味分類と発信分類を掛け合わせた投稿割合を説明変数とした。意味分類は「被災状況に関する投稿」、「目的にそぐわない投稿」、「被災状況以外の有効投稿」を「被災状況以外の災害情報」と「他のユーザに対する要求」に分けた計4項目である。発信分類は「1次発信」と「追加情報のあるRT」、「追加情報の無いRT」の計3つである。投稿割合は意味分類と発信分類を掛け合わせた計11項目で構成される。

クラスター分析の結果、ユーザを3タイプに分類できた。それぞれ、災害情報発信型（被災状況に関する投稿が多いユーザ）が265人、非災害情報発信型（被災状況に関する投稿が少なく、目的にそぐわない投稿が多いユーザ）が208人、情報拡散型（2次発信が多いユーザ）が407人となった。

表4に各タイプのクラスター分析で分類する上で重要な項目の平均投稿率を示す。「災害情報」は「被災情報に関する投稿」と「被災状況以外の有効投稿」の「1次発

信」と「追加情報のあるRT」を合算した項目であり、「非災害情報」は目的にそぐわない投稿の「1次発信」、「無効な2次発信」は全ての意味分類項目の「追加情報の無いRT」を合算した項目である。この表から災害情報型と情報拡散型は投稿する内容と発信の偏りが大きいこと、非災害情報発信型は2タイプに比べて内容の偏りが小さいことが分かった。

図6に投稿回数別にユーザのタイプ比を示す。投稿回数が1回のユーザに情報共有を阻害するユーザが多いことがわかる。2次発信の大半は「追加情報の無いRT」であり、単なる重複情報の発信である。災害時にこれらの投稿はユーザ間で問題視され、非公式RTの禁止を呼びかけや、検索キーワードに「-RT」を加えることで非公式RTを高確率で除外できる検索方法が投稿されるなどの活動が発生した。よって、情報拡散型のユーザは重複情報を発信することによって、貴重な情報を埋没させていたとも言える。結果として、情報拡散型のユーザは重要な情報を広く周知する役割も有するが、有益な情報の共有を阻害していたとも考えられる。これは投稿回数の多いユーザより、コミュニティに参加する時間が少ないためハッシュタグの使い方や目的をよく理解していないユーザが多いと推察できる。ソーシャルメディアの特徴である情報発信者の多様性の負の側面を表していると言える。しかし、利用者の特性と情報発信内容の因果関係に関する十分な検証はできておらず、今後の研究課題である。

投稿回数が1回のユーザを除けば、情報発信のタイプに大きな偏りはないため、投稿回数別に発信している情報に大きな偏りはないと推測できる。非災害情報発信型に着目すると、一部のユーザだけで「目的にそぐわない投稿」を発信しているわけではなく、コミュニティ全体の話題がそれていることがわかる。

図7に示すように、「目的にそぐわない投稿」は時期によって大きく偏りがあった。マスメディア・行政に関する意見は1月2日に集中している。この時期ではマスメディアの情報発信が不足していたこと、行政の対応が遅かったため、多くの地域で復旧が遅れていたことが原因と考えられる。また、「それ以外の意見・感想」は2日にピークに達していたが、特にそのような投稿を禁止する働きかけは無く、ピークが過ぎた時期に働きかけられた。またその後、災害の意見・感想に関する投稿は「#sanin\_iken」というハッシュタグが作られ、共有された。つまりその時期、災害やTwitterなどに関する意見もユーザにとって必要な情報の1つであったと考えられる。今回の分析基準では、「意見・感想」に分類された投稿は無効投稿としたが、別のハッシュタグ等で情報を整理できれば、被災者の今感じていることを把握でき、有効な情報源となり得る。また、「目的にそぐわない投稿」を禁止、または別目的のハッシュタグへ誘導する呼びかけの効果は検討できていない。その理由は、集中的に投稿された時期を過ぎてから呼びかけられたため、投稿が減った原因が呼びかけの効果なのか、それともその内容の関心が全体的に下がっただけなのかを判断できないからである。

#### (5) 情報提供に対する細かな要求に対する全体の対応性

ある要求に対してコミュニティ全体がどれほど対応するかを位置情報の精度向上に関する呼びかけと時間情報の精度向上に関する呼びかけ、そして#sanin\_snowによる災害情報の共有の呼びかけを比較することで検討する。

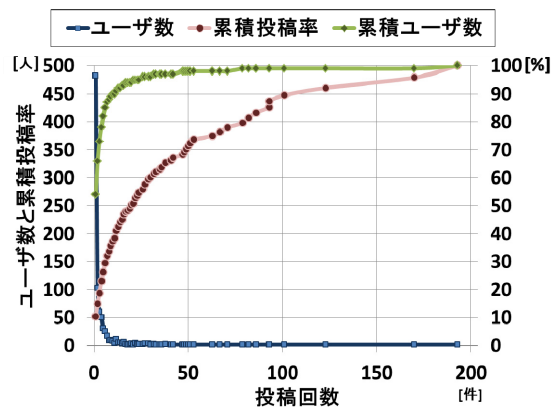


図5 投稿回数別ユーザ数と累積投稿数とユーザ数

表4 クラスタ分析による各タイプの平均投稿率

	災害情報	非災害情報	無効な2次発信
災害情報発信型	0.89	0.04	0.07
情報拡散型	0.17	0.00	0.82
非災害情報発信型	0.34	0.55	0.10

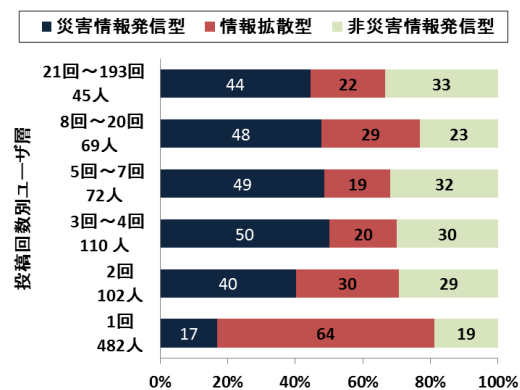


図6 投稿回数別ユーザ層のタイプ分類 [N=880]

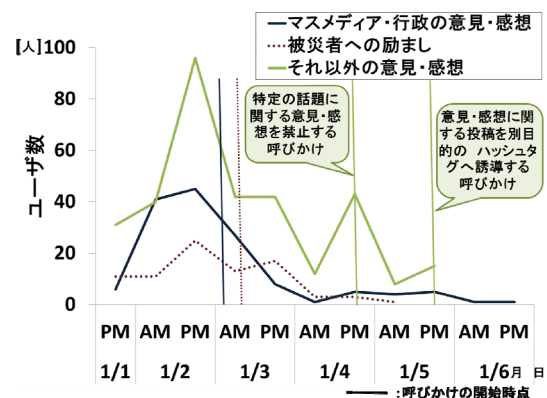


図7 意見・感想と励ましに関する投稿数の時間推移

図8は「被災状況に関する投稿」の位置情報精度の時間推移を示す。位置精度が「不十分」に分類される投稿は発生場所が明確に特定できない投稿情報である。例えば「国道181号線、混んでいます。#sanin\_snow」は、国道181号線は陸上距離が約100 kmにも及ぶため、内容に対して位置が特定できないと考え「不十分」に分類した。位置情報を付けない投稿者はどの時期にもほぼ一定割合存在する。位置情報の精度向上に関する呼びかけは「【お知らせ】山陰の大雪災害関連の情報はハッシュタグ #sanin\_snow に集約されています。大雪災害関係の情

報がありましたら些細なことでもこちらのハッシュタグをお使いください。地点やお店の名前など入れていただくと非常に助かります。”という呼びかけであった。この呼びかけは1月3日に始められたが、それ以降も、精度は顕著に増加していない。十分な検証を行うことはできないが、1月1日から3日の間で20%程度向上した要因として、ユーザは先行する投稿から適切な情報発信を学習したことや被害が収束し始めたことが考えられる。

図9は「被災状況に関する投稿」の時間情報精度の時間推移である。時間情報とはユーザが投稿した時間ではなく、投稿内容の被災状況が起こった時間である。時間情報の精度向上に関する呼びかけ以降、時間情報をつけるユーザの割合が20%程度増加したことから、呼びかけの効果はあったと考えられるが、全てのユーザがこの呼びかけに賛同してはいないこともわかった。

位置情報を適切に付けることを推奨する呼びかけを行ったユーザ数は1人であり、時間情報の精度向上に関する呼びかけを行ったユーザ数は7人である。これらに対して、#sanin\_snowによる災害情報の共有の呼びかけを行ったユーザ数は98人である。ハッシュタグによる災害情報の共有の有効性は多くの人に賛同されたといえる。図8のグラフからは位置情報を適切に付けることの必要性は多くのユーザが認識していたと推測できる。呼びかけは、その内容の必要性に気づかされる呼びかけほど効果が高く、内容に必要性を感じない、もしくはすでに必要性を認識している内容に対しては効果が低いことが推察される。いずれにせよ、細かい要求に対してはその必要性に賛否が分かれるため、呼びかけの効果はさほど高くない。ある要求に対してコミュニティ全体がどれほど対応するかはその内容によって異なる。

#### 4. まとめ

本研究でははじめに、国内外の災害事例におけるソーシャルメディアの利用に関する分析を行い、教訓と課題、問題点の抽出・整理を行った。そして得られた問題意識のもと、図1と図2の判断基準に基づき、山陰地方大雪災害時の4,580件のツイッター投稿情報をその意味によって分類し、投稿内容の詳細を分析した。その結果、山陰地方大雪災害時に発信されたTwitter投稿情報の特徴が以下のように明らかになった。1)投稿情報は分類項目ごとに投稿数に大きな差があり、災害状況の把握に役立たない投稿が22%含まれていた。また、被災状況に関する投稿は現場から発信されたものが73%を占め、その中で道路、鉄道被害等の各被害に対する投稿数は被害人口に比例する傾向にある。しかし、個人情報が含まれる被害に関しては例外として投稿が消極的になる傾向が見られる。2) Twitterユーザの投稿特性を明らかにした。情報発信を行うユーザの特性として、投稿回数1回のユーザに情報拡散タイプのユーザが多く、結果として情報共有を阻害する傾向にある。しかし、それ以外の投稿回数別ユーザ層の情報発信タイプ比には大きな違いは無く、多くのユーザから有効な情報が発信されている。3) 情報提供に対する細かな要求に対するコミュニティ全体の対応性を調べるために、位置精度や時間精度の向上を目的とした呼びかけについて分析した。その結果、ハッシュタグによる災害情報共有を目的とした呼びかけへの対応は高かったが、その他の要求に対しては低い対応であった。これらのことから、コミュニティの対応性はその要求内容によ

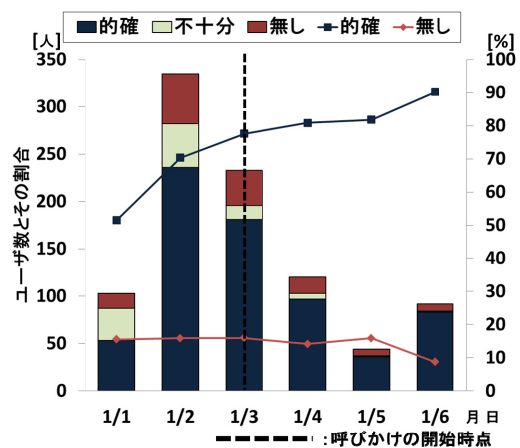


図8 位置精度別ユーザ数と割合の時間推移

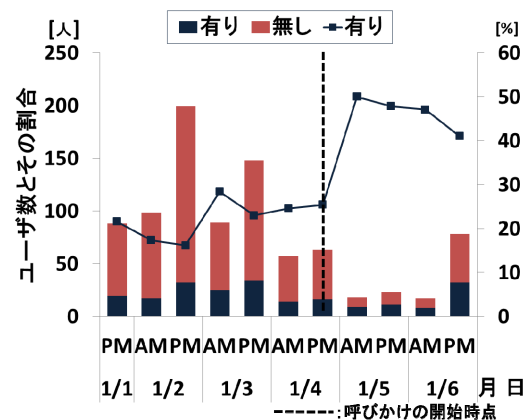


図9 時間精度別ユーザ数と割合の時間推移

って大きく異なることが明らかになった。

Twitterには災害発生前後の全ての事象を収集できる可能性もあるが、実際にはユーザの情報発信行動には偏りがあるため難しい。また、「〇〇についての情報を発信して下さい」という呼びかけによって、ユーザから必要な情報を収集することも期待されるが、本分析の結果からは、それをTwitterユーザに期待するには工夫が必要であることが考えられる。

また、本研究の分析事例では有志の一般ユーザのみが積極的に呼びかけを行っていたため、行政などの災害対応機関が災害時にソーシャルメディア上で呼びかけを行う場合、異なる対応が見られる可能性がある。本研究で示したソーシャルメディアの特徴などを考慮すると、他のメディアからの情報が入手困難な発災直後の情報空白期に住民からの多量の被害状況を入手することで、行政が被災状況をいち早く把握することへの活用が期待できる。具体的には、利用者人口が多い道路や鉄道等の被害に関する情報の入手が期待できる。

ソーシャルメディアはマスメディアでは発信されないロコミ的な災害情報を被災者間で大規模共有できる数少ないツールである。山陰地方大雪災害以降も、東日本大震災や台風15号による紀伊半島水害などでもTwitterは活用されている。今後も、投稿データの定量分析を継続しつつ、行政などへのインタビュー調査を重ねながら、長期的な検証を続ける必要がある。

## 補注

### (1) ソーシャルメディア

ソーシャルメディアとは個人や組織がウェブサービスを経由して映像、音声、文字情報などの情報を発信することで実社会に広く拡散され、影響力を持ち始めたメディアである。例えば、ブログやソーシャルネットワークサービス、オンライン百科事典、口コミサイト、FAQ サイト、ビデオ投稿共有サイト、掲示板などがソーシャルメディアに該当する。ソーシャルメディアの特徴として、サービス利用者が情報の消費者側だけでなく生産者側にもなれ、利用者同士の双方向的な会話によりコミュニティが形成される点である。

ソーシャルメディアは次のように他のメディアを代替する。テレビや新聞等のマスメディアのような情報伝達・収集ツールとして、また電子メールや電話等のパーソナルメディアのようなコミュニケーションツールとしても利用できる。更に、コミュニティツールとしても利用され、特定の情報をやりとりする場を提供する。

災害時において活発に利用されるソーシャルメディアとして、Twitter や facebook などが挙げられる。他のソーシャルメディアと比較して、これらの特徴はテキスト情報の発信が主体であること、情報の更新頻度が高く、ユーザのサービスサイト閲覧時間が長いことが挙げられる。一般的に、「Web 上にいるもう一人の自分」として情報発信を行う傾向が強い。

### (2) Twitter

Twitter とは短文を投稿・共有するソーシャルメディアである。アカウントを作成すると「ツイート(tweet)」と呼ばれる 140 文字以内の文章を投稿できる。投稿の簡潔性の高さや PC だけでなく携帯電話やスマートフォン等の携帯通信端末からもアクセスできるため、リアルタイム性の高い情報が多く発信される。またツイートと共に画像や GPS 情報も添付することもできる。

他のユーザのツイートを受信することを「フォロー(follow)」と呼ぶ。フォローする際に相手の承認は必要なく、フォローをやめても相手に影響を与えることはないので、緊密な人間関係は発生しにくい。そのため知人以外にも、有名人・政治家・公共機関・私企業・全く素性がわからないユーザなど、社会的立場や国境を越えた多様な分野の老若男女を気軽にフォローできる。

また、Twitter の使用方法も多様であり、他のユーザとのコミュニケーションや近況報告、意見や思想の発信、企業広告、公共情報の配信等、個人的なツイートから公的なツイートまであらゆる情報を投稿・共有できる。

Twitter データの収集方法は TwitterAPI と検索サイトによる収集方法がある。公式 Twitter サイトの検索エンジンや Twitter API による Twitter 情報の収集には制限が存在するため、過去のツイートは収集できない問題がある<sup>27)</sup>。しかし、Twitter のつぶやきをブログ形式で保存するサービスサイト Twilog<sup>28)</sup>やリアルタイム検索サイト Topsy<sup>29)</sup>等を利用することによって、公式 Twitter サイトや API では収集できないツイートも収集可能である。

### (3) リツイート (RT)

自分をフォローしているユーザ(フォロワー(follower))に自分が受信したツイートを伝播させることをリツイート(RT)と呼ぶ。リツイートがフォロー間で連鎖することにより情報が拡散していく。リツイートには 2 種類あり、Twitter 社が提供している機能を使う方法と、リツイートする文章をコピー&ペーストして自分のツイートとして投稿する方法がある。前者を公式リ



図10 Twitterのアカウント画面

ツイート、後者を非公式リツイートと呼ぶ。公式リツイートは発言元のユーザ名とツイートがそのまま表示され、元の文章に手を加えることはできない。非公式リツイートは元の発信者への敬意を込めて『RT @[発言元のユーザ名] 引用文』のような書式に編集して投稿することが多い。あくまで自分のツイートなのでコメントを文章に追加できるが、発言元のコメントが編集されてしまうこともある。

### (4) ハッシュタグ

情報伝播やコミュニケーションは基本的にフォロー・フォローネットワークで行われるが投稿内容をグループ化する「ハッシュタグ機能」により目的別のコミュニティを形成できる。投稿内のどこかに「#〇〇」と記入して投稿すると、そのハッシュタグ付きの発言が一覧できる。この機能により、同じイベントの参加者や同じ経験・同じ興味を持つ人のさまざまな意見が閲覧しやすくなり、このコミュニティから情報のやりとりやコミュニケーションが行われることもある。ハッシュタグを使用・作成するに当たっては Twitter 社への申請や登録は必要なく、ユーザの意思に委ねられている。

## 謝辞

本論文では査読者の方々に重要なご指摘を頂きました。また東京大学 生産技術研究所 沼田宗純助教、東京大学 大学院学際情報学府 学際情報学専攻 博士課程 藤生慎氏、日本気象協会 後藤祐輔氏、森和夫氏、独立行政法人 防災科学技術研究所 田口仁氏、京都大学 大学院人間・環境学研究所 博士後期課程 清野陽一氏から有益なご意見を頂きました。ここに感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 福和伸夫, 高井博雄, 飛田潤: 双方向災害情報システム



- 「安震システム」と携帯型災害情報端末「安震君」, 日本建築学会技術報告集, 第12号, pp.227-232, 2001.
- 2) 秋本和紀, 浦川豪, 佐土原聡, 西山寿美生: GPS搭載の携帯電話による被害状況把握システムの開発. 地域安全学会論文集, No.4, pp.159-165, 2002.
  - 3) 鄭炳表, 座間信作, 滝澤修, 遠藤真, 柴山明寛: 携帯電話を用いた災害時の情報収集システムの開発. 日本地震工学会論文集, 第9巻, 第2号, 2009.
  - 4) 柴山明寛, 久田嘉章, 村上正浩, 座間信作, 杉井完治, 滝澤修: 災害時における中遠距離被害情報収集システムに関する研究. 日本建築学会技術報告集, vol.15, No.29, pp.329-334, 2009.
  - 5) 鈴木猛康, 大山勲, 秦康範, 小俣昌樹: 地域SNS減災情報システムへの世帯個人情報登録. 地域安全学会論文集, No.13, pp.443-452, 2010.
  - 6) ネットレイティングス: 日本のオンラインメディアの現状, Vol.1, p. 8, 2010.
  - 7) Mendoza,M. Poblete,B. Castillo,C.: Twitter Under Crisis:Can we trust what we RT?, Social Media Analytics, KDD'10 Workshops, ACM, Washington, USA, 2010.
  - 8) 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, 2011-IFAT-103(4), pp.1-6, 2011.
  - 9) France,C. Christopher,C.: Social Media Data Mining: A Social Network Analysis Of Tweets During The 2010-2011 Australian Floods, PACIS 2011 Proceedings. Paper 46.
  - 10) 執行文字: 東日本大震災・被災者はメディアをどのように利用したのか, 放送研究と調査, pp.18-30, 2011.
  - 11) Vieweg,S. Hughes,A.L. Starbird,K. Palen,L.: Microblogging during two natural hazards events:what twitter may contribute to situational awareness. InProc. CHI'10. 1079-1088. ACMPress. 2010.
  - 12) 宮部真衣, 荒牧英治, 三浦麻子: 東日本大震災におけるTwitterの利用傾向の分析, 情報処理学会研究報告, EIP, [電子化知的財産・社会基盤] 2011-EIP-53(17), pp.1-7, 2011.
  - 13) Corvey,W. Vieweg,S. Rood,T. Palmer,M.: Twitter in mass emergency: what NLP techniques can contribute. pp.23-24, 2010.
  - 14) <http://haiti.usshahidi.com/>, (最終アクセス 2012.01)
  - 15) Heinzelman,J. Waters,C.: Crowdsourcing Crisis Information in Disaster-Affected Haiti, United States Institute of Peace.
  - 16) 川崎昭如, 目黒公郎: ウェブマッピングによる大規模災害対応支援の新動向: 2010年ハイチ地震の分析と考察, 地域安全学会論文集, No.13, pp.233-242, 2010.
  - 17) Spellman,J.: Heading off disaster, one tweet at a time, CNN, 2010.
  - 18) Stephens,K.: Social Media and the Queensland's Crises, iDisaster 2.0, 2011.
  - 19) 岡村光章: 東日本大震災における災害情報提供について, 国立国会図書館調査局, レファレンス, No.728, 2011.
  - 20) 荻上式BLOG, 東北地方太平洋沖地震ネット上でのデマまとめ, <http://d.hatena.ne.jp/seijotcp/20110312/p1> (最終アクセス 2012.05)
  - 21) <http://www.sinsai.info/> (最終アクセス 2012.01)
  - 22) 福島健吾: ソーシャルメディアによる被災地ニーズの分析, ITフロンティア, pp.10-13, 2011.
  - 23) レスキューナウ: 山陰地方を中心に西日本・北日本で大雪, 被害も(12/31~)【第8報】, <http://www.rescuenow.net/2011/01/1231-1.html> (最終アクセス 2012.05)
  - 24) Together, <http://together.com/> (最終アクセス 2012.01)
  - 25) twitter検索(yats), <http://yats-data.com/yats/> (最終アクセス 2012.05, 現在使用不可能)
  - 26) 浅野弘輔: 参院選の事例で見るTwitter分析の現状と課題 2010. <http://www.slideshare.net/asanohirosuke/tokyo-webmining6-asano> (最終アクセス 2012.05)
  - 27) Twitter API仕様書, <http://watcher.moe-nifty.com/memo/docs/twitterAPI13.txt> (最終アクセス 2012.05)
  - 28) Twilog, <http://twilog.org/> (最終アクセス 2012.05)
  - 29) Topsy, <http://topsy.com/> (最終アクセス 2012.05)
- (原稿受付 2012.1.6)  
(登載決定 2012.5.26)