

災害情報収集における SNS のメディア特性に関する一検討

Media Characteristics of Social Network Services in Collecting Disaster Information

安尾 萌* 森野 穰 松下 光範
Megumi Yasuo Yutaka Morino Mitsunori Matsushita

関西大学大学院総合情報学研究科
Graduate School of Informatics, Kansai University

Abstract: 災害発生時、被害報告や救援要請は復興支援を行う上で欠かせない情報である。災害情報は平常時よりも情報の鮮度がより重視されることから、速報性に優れた情報インフラとして SNS を活用し、災害復興支援に利用するための研究が存在する。従来研究では、災害情報の獲得に利用する情報ソースが偏っている現状がある。この状況は SNS の構造や利用者数などが原因として考えられるが、災害に関する情報インフラが単一のサービスに依拠する状況は必ずしも好ましいものではない。本稿では災害情報収集に適したメディア特性とそのあり方について、現行の SNS のメディア特性、および災害発生時に必要な情報に関する要件の整理を通じて論考する。

1 はじめに

我が国は、台風や地震といった自然災害が発生しやすい地理的特徴を有しており、しばしば災害大国と称される。2022 年においても、11 月に発生した台風 14 号、15 号による風水害や 12 月に発生した雪害など、複数の大規模自然災害に見舞われたことが報告されている*1。現代において災害が発生した際、災害に関する情報を発信するのはマスメディアや政府広報に限らない。Web の発展と普及に伴って、被災者やその周囲の人々といった個人が、災害に関する情報を発信、共有するようになった。これらの情報は今日、災害対策を目的としたソーシャルメディアの情報の活用を試みるいくつかの研究において注目されている [1, 3]。

災害発生時におけるソーシャルメディア情報の活用を目的とした従来研究の多くは、マイクロブログサービスである「Twitter」をデータソースとして利用している。Twitter は現在、最も広く普及した SNS の一つである。内閣府の SNS 活用における調査 [29] では、若年層が利用者の中心となっているだけでなく、40~50 代の中年層においても 30% 前後が利用していることが明らかに

なっており、日本における Twitter は社会的な情報インフラになりつつある。また Twitter は運営会社が公式に提供している API*2が存在し、投稿されたデータを容易に獲得することが可能である。そのため、多数の学術分野における重要な研究資源としても広く利用されている [18]。災害情報収集においても、Twitter を情報収集源とする研究は多い [5, 8]。

しかし、Twitter は企業が提供している SNS サービスであり、運営する企業の意向次第で環境が大きく変化する懸念がある。実際、2023 年 2 月に公表された API の有料化に関するニュース*3を受け、Twitter と連携する様々なサービスの停止が懸念されるなど、大きな影響が見られた [31]。災害情報についても、例えば約 318 万人のフォロワーに地震情報を発信してきた Twitter アカウント「地震速報」(@earthquake_jp) が API 有料化の影響により閉鎖を検討していることが報じられている [35]。加えて、こうした影響はユーザの Twitter 離れ [30] を加速させる恐れがあり、ひいては情報収集ソースとしての価値の低減に繋がることが懸念される。こうした懸念を考慮すると、災害に関する web 上の情報インフラを Twitter に依存する状況は必ずしも好ましいとは言えない。

* 連絡先：関西大学総合情報学部
〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1
E-mail: k290993@kansai-u.ac.jp

*1内閣府：災害情報、防災情報のページ、<https://www.bousai.go.jp/updates/index.html> (2023/3/1 確認)

*2Twitter API: <https://developer.twitter.com/en/docs/twitter-api> (2023/3/1 確認)

*3@TwitterDev: <https://twitter.com/TwitterDev/status/1621026986784337922> (2023/3/1 確認)

そこで本稿では、web サービスに投稿される情報の性質を災害情報収集という観点から整理し、現在のTwitter が災害情報収集において優れている点を踏まえ、他メディアの利活用及び課題解決のための方策を検討する。

2 ユーザ投稿情報

ソーシャルメディアをはじめとしたユーザ投稿型のweb サービスでは、災害発生の如何に関わらず毎日大量の情報が投稿される。本研究ではweb サービスの利用者によって投稿された情報群のことを「ユーザ投稿情報」と定義している。ユーザ投稿情報は「ゲームに関する情報」や「芸能情報」といったトピックを基準に扱うweb サービスと、「動画」や「音楽」といったモダリティを基準に扱うweb サービスに大別できる。トピックを基準にしたweb サービスは、各専門のトピックについて興味のある人々が訪れ、各トピックから逸脱しないという制約のもとで交流する形式が一般的である。代表的なものとしては、製品の口コミ投稿サイトやレシピの共有サイト、ゲームに関する情報を専門に扱う掲示板などが挙げられる。モダリティを基準にしたweb サービスは、テキストや画像、動画、音声といった情報の形態を基準としており、トピックに関する制約は存在しない。代表的なものとしては、動画を中心としたYoutube や画像を対象にしたInstagram などが挙げられる。これらのweb サービスの性質が投稿者、情報収集者にとってどのような影響があるかについて整理する。

トピックを基準にした投稿型web サービスは、例えばゲーム、化粧品、地元の情報など、話題が固定されていることを前提とした設計が採用されている。この設計は、特定のトピックについて会話をする、あるいは特定のコンテンツを評価するといった目的において利用しやすい形式のweb サービスである。例えばゲームのレビューを専門的に投稿するweb サービスにおいては、投稿者が遊んだゲームを軸とした話題が投稿されることになり、同一の目的を持つ投稿者同士が集まりやすい。そのため、トピックを基準にしたweb サービスは、企図するトピックが明確である利用者同士の投稿を中心に構成されているといえる。こうしたweb サービスのデータは、専門性の高い語彙の獲得や知識の構築に利用される [6, 15]。災害というトピックを基準にした投稿型web サービスとしては、携帯電話のキャリア会社や一部の自治体が提供している災害用伝言板や災害用掲示板サービス、一部の災害アーカイブサービスが挙げられる。例え

ば「災害アーカイブぎふ」*4 は投稿型web サービスの形式を採用している災害アーカイブサービスである。このweb サービスには主に位置情報付きの写真画像が利用者から投稿される。蓄積された災害情報を活用したオンラインワークショップなども実施されている [22]。

モダリティを基準にしたweb サービスは、一般的にコンテンツの形態のみを規定するものであり、内容に関する規定がない場合がほとんどである。そのため投稿されるトピックの自由度が高く、同一のweb サービス内であっても投稿される内容に統一性がない。そのため、これらのweb サービスを対象とした研究は、モダリティそのものの性質を対象とした研究が中心となる。特定のトピックを対象とした研究のデータソースとして使用する場合は、タグやキーワードによって対象となるデータを絞り込んだ上で利用される。ただし近年では、動画と動画の発話の書き起こしデータを併用する、投稿された画像とそのキャプションを紐づけるなど、モダリティ間の紐付けを行うことで、従来では実現が難しかった試みが実現可能になりつつある [12, 25]。

情報収集をするという観点で各web サービスを外観すると、目的とするトピックが明確な場合はトピックを基準にしたSNS へアクセスすることが望ましい。しかし、トピックを基準にしたweb サービスは情報量が限られ、更新速度も芳しくないことがしばしばある。これは、トピックを基準にしたSNS の利用シーンや投稿内容への要求が影響していると考えられる。トピック基準の投稿型web サービスにおいて安定した利用者のいるサービスは、食事や化粧品といった多くの人にとって馴染み深いトピックをカバーしているケースが多く、このトピックが専門的になるほど投稿の難易度が上がる。また、Wikipedia のように閲覧者が多く情報の需要が高いweb サービスにおいては、投稿内容に一定の品質が求められるケースもしばしばある。以上の点から、トピック基準のweb サービスはモダリティ基準のweb サービスよりも投稿内容についての要求水準が高い。特に、災害発生時のような突発的なイベントの場合、トピックを基準にしたweb サービスのプラットフォームはそもそも成立しづらく、周知されにくい問題もある。地震や台風など、繰り返し起きる災害については、災害発生前にweb サービスを用意することは可能であるものの、平常時にこうしたweb サービスを日常的に活用することは考えにくく、サービス利用者数は限定的になり、災害発生時の主要な情報発信・共有の場になることは考えにくい。そのため、災害に関する情報はトピックの自由度が

*4 [http://gifu.shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/ecom/index.php\(2023/3/2 確認\)](http://gifu.shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/ecom/index.php(2023/3/2 確認))

高いモダリティ基準の web サービスに投稿されやすいと考えられる。

3 災害情報と SNS 特性

本章では、前章におけるソーシャルメディアの分類から Twitter というプラットフォームの利点と欠点を整理し、災害発生時に必要な情報とその要件について各段階別に考察する。

3.1 投稿型 web サービスとしての Twitter の特性

投稿内容に一定の品質を要求するという特徴から、トピック基準の web サービスはモダリティ基準の web サービスよりも投稿内容に関する編纂コストを投稿者に負担させているといえる。例えばゲームについて興味のある投稿者が、ゲームについて記述したテキストを何らかの投稿型 web サービスに投稿する場合を考える。テキストモダリティを基準にした web サービスであれば、表現媒体がテキストである以上はそのまま投稿することができる。しかし、ゲームというトピックを基準にした web サービスに投稿する場合は、無関係な記述の削除など、記述内容の推敲をする必要がある。情報収集者にとっては、この特性によって一定の品質が保障された情報を一つの web サービス上で収集することができるというメリットがある。一方で情報の発信者にとっては、発信内容の品質向上のために時間的コストを要求される。このコストが要求されず、投稿者にとって負担が少ないという点は、モダリティ基準の web サービスの魅力の一つであるといえる。この特徴は他の投稿型 web サービス、とりわけ SNS に多く見られる。現在一般的に利用されている SNS は、「ソーシャルメディアのうち人間関係の構築と維持、および情報共有を目的としたサービス」と言える [33]。一般的な SNS に標準的に付与されている「いいね」機能やシェア機能も、コミュニケーションを促進させてアカウント同士の繋がりを構築する手がかりとして利用される。そのため、SNS のプラットフォームは投稿内容の品質の担保よりも、投稿者が気軽に投稿できることを志向した仕組みが重視されている。例えば Twitter の基本機能である文字数制限をはじめ、Instagram における「ストーリー」や Twitter における「フリート」のように、一定時間で投稿が自動削除される機能が挙げられる。

以上を踏まえると、発信者が Twitter を災害時に利用することの利点は、Twitter が対話性を持つ SNS であるという点にある。上述のように、SNS は構築された人

間関係をベースにした web サービスである。これは自身の投稿が馴染みのあるアカウントから徐々に広く伝播していく形態であり、情報共有と同時に仲間との対話を行う側面が強い。Twitter や Instagram などの代表的な SNS を対象とした研究では、メンタルヘルスへの影響分析に関する研究が盛んに試みられているほか [16]、SNS を介したコミュニケーションによるメンタルケアの試みも存在する [4]。この点を考慮すると、SNS に投稿される災害情報は通報や救援要請よりも、仲間内とのコミュニケーションを通じた安否の報告や精神的安定を企図して発信されている情報であると認識する方が適切である。

3.2 Twitter 利用における諸課題

情報収集の観点からこの課題を観察すると、Twitter を利用することは必ずしも適切ではなく、課題解決において最も信頼性の高い情報へ第一にアクセスすることが最も望ましい。前述したように、Twitter に流れる情報はコミュニケーションを前提としている。そのため書き込まれる情報の中には誇張や虚偽の情報、誤情報がしばしば含まれることがあり、これらの情報を検出することは大きな課題となっている [17]。例えば、Mendoza らは 2010 年に発生したチリでの大地震における Twitter の影響を調査し、地震直後の公式な情報源からの情報が乏しいときに、Twitter 上に投稿され拡散されたいくつかの噂が、現地住民の混乱や不安感を増大させたことを報告している [9]。重要な判断をするために正確な情報を収集する必要がある場合は、政府広報やマスメディアからの放送のように内容を精査、集約された情報群や、災害伝言板のように発信元が明確な情報群を対象とすることが合理的だろう。災害時における SNS からの情報収集では、専属の職員を配備する必要がある、人的負担が大きいという問題が指摘されている [13, 32]。これは、デマや事実と異なる投稿が存在することで情報の信頼性の担保が難しい [34] ことに加え、被災地以外からの無関係な投稿による情報過多が発生し、人目による情報確認を行うことが求められるためである。

この情報過多の原因の一つに、SNS の日常的な利用の多様性が挙げられる。SNS 上では様々な情報のやり取りが日常的に行われている。特にエンタテインメントと SNS の親和性は高く、通常時における Twitter 投稿の 6 割はエンタテインメント情報であると言われている [19]。実際、災害時においても趣味や娯楽に関する情報が多く投稿されており、自治体による情報収集の際に、迅速な対応を困難にしている。SNS からの災害情報の収集では、災害に関するキーワードやハッシュタグ

(例えば「救助」「被害」「支援」など)が用いられるが、それらはゲームやアニメなどでも頻繁に用いられる語彙であるため、選択的な情報収集を難しくしている。災害時の救助や支援を求めるといった行動は“ユーザが要求している”という点でゲーム内行動の構造と類似しており、自治体が行っているようなキーワードマッチングでの情報収集では分離することが困難である。

森野らはこうした状況に対処するため、令和2年7月3日から31日にかけて発生した「令和2年7月豪雨」を分析対象とし、どのようなコンテンツが混淆しやすいのかを分析するとともに、それらのコンテンツが分離可能かについて検討している [36]。その結果、ゲームに関する情報は分離できる可能性が高いものの、グッズに関する情報は難しいことを明らかにした。

以上のように、Twitter 上の情報の利用にはいくつかの課題が存在し、獲得したデータを「災害情報」として汎用的に利用することは現段階では難しい。Twitter 上の情報を利用した災害情報収集について考察するには、災害情報にどのような区分が存在し、どのようなシーンにおいて Twitter の情報を活用することが適しているかを整理する必要がある。

3.3 災害発生時に必要な情報とその要件

災害発生時から復旧に至るまでに必要な情報は、災害発生時からの各段階によって変化する。消防庁は、大規模災害発生時の災害対策について「警戒段階」「発災段階」「被災者支援段階」の3段階に分類しており、各段階別に収集すべき情報をまとめている [24]。警戒段階は災害発生の前段階に位置し、避難勧告や避難指示の発令、災害対策本部の設置が行われる。この際市町村では、天候の情報や河川の水位、住民の避難状況などについて情報収集を行う。これらの情報源は主に各観測所が中心となる。発災段階において最も優先される情報は、人命救助に関わる情報である。特に災害発生時から72時間は人命救助の成功の可否に関わる重要な時間であり [38]、この間に必要となる情報は「どこに負傷者がいるか」また「いかにして救命するか」に関する情報が最優先になる。被災者支援段階では、災害による具体的な被害状況に関する情報が優先されるようになる [14]。これは避難所の運営や管理に関わる情報や住宅の損壊などの情報といった被災者の生活に関わる情報だけでなく、通行が困難になった道路や水道の損害など、社会的なインフラに関わる情報も含まれる。これらの情報の集約は市民からの通報のほか、市の職員による巡回などによって行われ、地域によっては対象エリアが広範囲にわたり、多くの人的、時間的リソースを必要とすることも多い。以上の点

を踏まえると、各段階において必要な情報の要件が大きく異なることがわかる。発災段階では直接人命に関わることや、災害発生時という状況下で利用可能なリソースが限られることを考慮すると、この段階で収集する情報は救助を要請する人物が明確であり、一般的な SNS のプラットフォームから区別可能であることが求められる。被災者支援段階では、広域を対象とした情報を大規模に収集する必要がある。そのため、多人数で協調的に情報を集約する仕組みが有効であるといえる。

4 ユーザ投稿情報の活用事例

LINE および Facebook では、クローズドな空間に投稿された情報の活用がされている。自治体による LINE 利用の実例として、自治体の公式アカウントによる被災者への情報発信や、LINE の基本的なメッセージ機能を用いたユーザ対チャットボットによる双方向のコミュニケーションが挙げられる。令和元年台風15号の際、千葉県は実際に AI チャットボットを活用した情報発信を行い、被災者からの問い合わせに対応する形で情報提供を行っていた*5。また、Facebook は、独自に災害時情報センターを設けている*6。この災害時情報センターでは、被災したユーザは自身の安否を投稿することができ、災害の影響を受けた地域にいる友達の安否が確認可能である他、サポートが可能なユーザは実際にサポートする意思を表明することができる。ユーザ同士の双方向コミュニケーションを促すことにより、ユーザ同士の助け合いを促している。

総務省所管の国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) は災害情報収集システム「DISAANA」を開発している [11, 20]。DISAANA は Twitter の投稿をリアルタイムで分析することで、どこで何が起きているのかを抽出するシステムである。5W1H を含む問いかけ文によるキーワード検索機能や、地点をクエリとした情報収集機能を提供している。SNS に散見されるデマや、事実関係が不明瞭な情報には、その情報に対して矛盾する投稿を提示することで、システム利用者自身に真偽判断を促している。また、Castillo らは、ユーザの投稿・リツイート行為や投稿内容、参照する外部リソースを特徴量として投稿された一連の Tweet の信頼性を判定する技術を提案し、70-80% の精度で判定できることを示している [2]。

宋らは、平成30年7月豪雨の際、NHK 記者により確

*5 現在はサービス運用を終了している。

*6 Meta: 災害時情報センターのご案内, <https://about.fb.com/ja/news/2014/10/safetycheck/> (2023/3/1 確認)

認された救助要請ツイートを分析することで、救助要請ツイートの特徴を (a) 番地までの詳細な住所 (b) 町名に加えて、団地名・施設名・建物名を記載した住所 (c) 関係性を表す語または「友達」、とした [27]。この特徴のうち (a) と (b) の有効性を検証した結果、この特徴を含むツイートに救助要請ツイートが含まれる確率は 7.94% であった [28]。これにより、救助要請ツイートを自動的に検出する可能性を示した。ただし、これら検証は、全体のデータ量が少なく、結果は限定的である。小林らは、RNN を用いた噂や不確実な情報の早期検出のために、ユーザ分類問題で有用とされている過去ツイートを活用することでユーザ特徴を表現した [21]。リツイートしたユーザ特徴を多変量時系列化することで、ツイートの伝播経路を構築した。佐藤らは、Twitter Japan 社が推奨している救助要請を行う際の記載方法の一つである「#救助」というハッシュタグが付与されたツイートの分析を行った。2017 年 7 月九州北部豪雨災害と 2018 年西日本豪雨災害時のツイートを比較し、#救助ツイートの実態を定量的に明らかにした [23]。その結果、実際に災害の状況を記載した#救助ツイートは、それぞれの災害で 7.6%、16.5%(リツイート含む) となり、その大多数がニュース記事や被災地域外からの善意による投稿であることが確認された。

5 議論

前章までの議論をもとに Twitter を災害情報の収集に利用するという観点から、利用に適している側面、および課題について整理し、実際の活用における提案を行う。

Twitter はしばしば災害発生時に利用者によって被災報告が書き込まれる。この要因として、日常的に利用されていてユーザが利用形式に馴染んでおり、情報の編纂コストなどの制約がないことから、利用者が容易に投稿可能であること、たくさん利用者を通じて構築されたネットワークが存在し、そのネットワークを通じたコミュニケーションや投稿から獲得できるフィードバックによって安心感を獲得できること、などが考えられる。ただし、ユーザ投稿情報を災害情報の収集に利用するにあたっては、いくつかの課題が存在する。例えば被災者以外のアカウントから発信される日常的な投稿が災害情報と混淆するコンタミネーションの問題や、重要な情報が重要度の低い情報によって埋もれてしまう問題、また正しくない情報や古い情報が共有され続ける問題などである。以上の課題を踏まえて、ユーザ投稿情報を災害対策に活用する方策を検討する。

5.1 広範囲の物的被害状況に関する情報収集

被災者支援段階における物的被害状況の収集は、対象が広範囲にわたることから被害箇所への把握に多くの時間を要することがある。こうした被害状況に関する情報は市民からの通報のほか、自治体職員によって構成される災害対策本部などが、直接被災地域を巡回して収集、管理することも多い。こうしたタスクに対しては、多数の利用者が存在する SNS を活用することで、効率的な情報収集を可能にすることが期待できる。この仕組みの一例として、位置情報と写真を紐づけた災害被害箇所収集ツールが存在する [37]。これは写真と位置情報を紐づけた簡易型のツールであり、ツールの利用者が被害箇所の発生場所と被害の内容を写真と共に記録することができる。データ登録の際に携帯端末の位置情報と撮影時の方向を取得することで、収集された情報を自動的にマッピングできる設計となっている。

5.2 ユーザ投稿情報に対する一時的な投稿内容の認証

信頼性の高い情報を獲得する一般的な方法として、情報の発信者がどこにいるのかを明らかにするというものが考えられる。災害発生時、携帯電話の通信事業者が設置する災害伝言ダイヤルや災害掲示板はその一例である。一部の web サービスにおいても、クレジットカードの連携や SMS 認証を経由することで、発信者の年齢認証や発信内容と個人の関連付けに利用するサービスが存在する。このような仕組みを利用して、既存の web サービス上で一時的に電話番号などによる緊急の投稿を行う仕組みを構築し、一般的な投稿とは区別された情報として収集することで、利用者の情報の信頼性を担保することが可能になる。

5.3 収集した情報の協調的な峻別

この仕組みは、複数人で協調的に情報の収集、峻別に取り組むための方策を構築することで、時間的、資源的制約下におけるタスク遂行の全体最適化を目指す方法である。災害情報の収集を行う際、その人員は個別にタスクを持っていることがあるが、複数のタスクに関わる情報について各人が個別にその内容を吟味することは時間的コストがかかる。この課題に対して、複数人で協調的に情報の収集、峻別を行う仕組みを構築することで、情報の集約を効率化することを目指す試みが存在する。この仕組みは「協調的情報トリアージ」と呼ばれてい

る [26]. ソーシャルメディアの情報を対象にした協調的な情報トリアージのためのツールを開発する試みも存在し [7], 膨大な量の情報をもとにした課題解決や意思決定の効率化が期待できる。

6 おわりに

本稿では, 災害発生時に必要な情報に関する要件, および現在の SNS のメディア特性の整理を通じて, 災害情報収集において必要となるメディア特性とそのあり方について検討した. 災害発生時に必要となる情報の要件から, SNS 上の情報収集を人命救助に利用するには発信者と紐づいた信頼性の担保が必要であること, 現行の SNS を利用する場合は物的被害の状況に関する情報収集に適していることを述べた. ソーシャルメディアは災害情報収集だけでなく, 災害発生時における避難行動などを促す研究 [10] も試みられている. 災害発生時において, SNS 上から災害情報を収集可能にすることは, 災害分析や今後の災害対策に関する取り組みにおいて大きな貢献になると考える。

参考文献

- [1] Alexander, D. E.: Social Media in Disaster Risk Reduction and Crisis Management, *Science and Engineering Ethics*, Vol. 20, No. 3, pp. 717–733 (2014).
- [2] Castillo, C., Mendoza, M. and Poblete, B.: Information Credibility on Twitter, *Proceedings of the 20th International Conference on World Wide Web*, p. 675–684 (2011).
- [3] Chair, S., Charrad, M. and Saoud, N. B. B.: Towards A Social Media-Based Framework for Disaster Communication, *Procedia Computer Science*, Vol. 164, pp. 271–278 (2019).
- [4] Chmielowska, M., Zisman-Ilani, Y., Saunders, R. and Pilling, S.: Social network interventions in mental healthcare: a protocol for an umbrella review, *BMJ Open*, Vol. 11, No. 12 (2021).
- [5] Crooks, A., Croitoru, A., Stefanidis, A. and Radzikowski, J.: # Earthquake: Twitter as a distributed sensor system, *Transactions in GIS*, Vol. 17, No. 1, pp. 124–147 (2013).
- [6] Guo, X., Liang, L., Liu, Y., Weng, H. and Hao, T.: The Construction of a Diabetes-Oriented Frequently Asked Question Corpus for Automated Question-Answering Services, *Proceedings of the 2020 Conference on Artificial Intelligence and Healthcare*, p. 60–66 (2020).
- [7] Herceg, P. M., Allison, T. B., Belvin, R. B. and Tzoukermann, E.: Collaborative exploratory search for information filtering and large-scale information triage, *Association for Information Science and Technology*, Vol. 69, No. 3, pp. 395–409 (2018).
- [8] Ibrahim, R., Elbagoury, A., Kamel, M. S. and Karray, F.: Tools and approaches for topic detection from Twitter streams: survey, *Knowledge and Information Systems*, Vol. 54, pp. 511–539 (2018).
- [9] Mendoza, M., Poblete, B. and Castillo, C.: Twitter under Crisis: Can We Trust What We RT?, *Proceedings of the First Workshop on Social Media Analytics*, p. 71–79 (2010).
- [10] Mirbabaie, M., Ehnis, C., Stieglitz, S., Bunker, D. and Rose, T.: Digital nudging in social media disaster communication, *Information Systems Frontiers*, Vol. 23, pp. 1097–1113 (2021).
- [11] Mizuno, J., Tanaka, M., Ohtake, K., Oh, J.-H., Kloetzer, J., Hashimoto, C. and Torisawa, K.: WISDOM X, DISAANA and D-SUMM: Large-scale NLP systems for analyzing textual big data, *Proceedings of COLING 2016, the 26th International Conference on Computational Linguistics: System Demonstrations*, pp. 263–267 (2016).
- [12] Radford, A., Kim, J. W., Hallacy, C., Ramesh, A., Goh, G., Agarwal, S., Sastry, G., Askell, A., Mishkin, P., Clark, J., Krueger, G. and Sutskever, I.: Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision, *arXiv*, <https://arxiv.org/abs/2103.00020> (2021). (2023/3/1 確認).
- [13] Sakurai, M., Majchrzak, T. A. and Latinos, V.: Towards a Framework for Cross-Sector Collaboration: Implementing a Resilience Information Portal, *Information Systems for Crisis Response and Management in Mediterranean Countries* (Dokas, I. M., Bellamine-Ben Saoud, N., Dugdale, J. and Díaz, P.(eds.)), Cham, Springer International Publishing, pp. 177–192 (2017).
- [14] Sakurai, M. and Murayama, Y.: Information technologies and disaster management — Ben-

- efits and issues —, *Progress in Disaster Science*, Vol. 2, Article 100012 (2019).
- [15] Ueda, M., Taniguchi, Y., Li, D., Siriaraya, P. and Nakajima, S.: A Research on Constructing Evaluative Expression Dictionaries for Cosmetics Based on Word2Vec, *The 23rd International Conference on Information Integration and Web Intelligence*, p. 80–86 (2022).
- [16] Valkenburg, P. M., Meier, A. and Beyens, I.: Social media use and its impact on adolescent mental health: An umbrella review of the evidence, *Current Opinion in Psychology*, Vol. 44, pp. 58–68 (2022).
- [17] Zhou, X., Zafarani, R., Shu, K. and Liu, H.: Fake News: Fundamental Theories, Detection Strategies and Challenges, *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Web Search and Data Mining*, p. 836–837 (2019).
- [18] 植田麦: 研究資源としての Twitter, Vol. 564, 明治大学教養論集刊行会, pp. 17–41 (2022).
- [19] NEC ビッグロブ株式会社: 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～, <https://www.biglobe.co.jp/pressroom/release/2011/04/27-1> (2011). (2023/3/1 確認).
- [20] 大竹清敬: 災害時における DISAANA、D-SUMM の活用～DISAANA・D-SUMM と防災チャットボット SOCDA～, https://www.soumu.go.jp/main_content/000672984.pdf (2020). (2023/3/1 確認).
- [21] 小林鼓, 藤田桂英: ユーザの過去ツイートを用いた噂の早期検出, 情報処理学会研究報告, Vol. 2020-ICS-199, No. 9, pp. 1–8 (2020).
- [22] 小山真紀, 荒川宏, 伊藤三枝子, 平岡祐子, 柴山明寛, 井上透: 災害アーカイブぎふを活用したオンラインワークショップ, Vol. 5, No. s1, pp. s63–s66 (2021).
- [23] 佐藤翔輔, 今村文彦: 2018 年西日本豪雨災害における「#救助」ツイートの実態: 2017 年 7 月九州北部豪雨災害との比較分析, *自然災害科学*, Vol. 37, No. 4, pp. 383–396 (2019).
- [24] 消防庁国民保護・防災部防災課: 市町村の災害対策本部機能の強化に向けて～防災情報システム活用事例集～, <http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/pdf/20170703.pdf> (2017). (2023/3/1 確認).
- [25] 末吉優, 関洋平: 音楽のジャンルと印象を用いた VOCALOID クリエータの検索, *人工知能学会論文誌*, Vol. 32, No. 1, pp. WII-K.1–12 (2017).
- [26] 杉原健一郎, 石野航平, 松下光範: 災害情報を対象とした意思決定支援システムの検討: 複数人による協調的情報トリアージを目指して, 第 4 回 ARG WEB インテリジェンスとインタラクシオン研究会 予稿集, pp. 75–80 (2014).
- [27] 宋晨潔, 藤代裕之: 災害時における信頼性の高い救助要請の見つけ方～西日本豪雨「救助」ツイートの検証～, *電子情報通信学会技術研究報告*, Vol. 118, No. 439, pp. 7–12 (2019).
- [28] 宋晨潔, 藤代裕之: 救助要請ツイートの特徴の検証—令和 2 年 7 月豪雨を対象に—, *電子情報通信学会技術研究報告*, Vol. 120, No. 166, pp. 18–23 (2020).
- [29] 総務省情報通信政策研究所: 各種サービス（ソーシャルメディア系サービス/アプリ、ニュースサービス等）の利用率等, 令和 2 年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書, 総務省, pp. 66–69 (2021).
- [30] 高橋暁子: ついに「Twitter 離れ」が始まった…イーロン・マスクを悩ませる「日本人の大量離脱」の現実味, *PRESIDENT Online*, <https://president.jp/articles/-/63880> (2023). (2023/3/1 確認).
- [31] 鳥海不二夫: 無料 TwitterAPI のサービス停止に関わる阿鼻叫喚, *Yahoo!ニュース*, <https://news.yahoo.co.jp/byline/toriumifujio/20230203-00335524> (2023). (2023/3/1 確認).
- [32] 日本放送協会: 長野県 ツイッターの救助要請収集で約 50 件救助に, <https://www.nhk.or.jp/politics/articles/lastweek/25652.html> (2019). (2023/3/1 確認).
- [33] 土方嘉徳: ソーシャルメディア論—行動データが解き明かす人間社会と心理—, サイエンス社 (2020).
- [34] 藤代裕之, 松下光範, 小笠原盛浩: 大規模災害時におけるソーシャルメディアの活用—情報トリアージの適用可能性, *社会情報学*, Vol. 6, No. 2, pp. 49–63 (2018).
- [35] 松浦立樹: フォロワー数 318 万人の“地震速報”bot「今後の運用は難しい—Twitter API 有料化の余波大きく, *ITmedia News*, <https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2302/03/news178.html>

(2023). (2023/3/1 確認).

- [36] 森野穰, 松下光範: 災害情報収集におけるエンタテインメントコンテンツによるコンタミネーションの調査, 情報処理学会研究報告, Vol. 2022-EC-65, No. 33, pp. 1-2 (2022).
- [37] 安尾萌, 北村茂生, 松下光範: 災害発生時における被害状況把握を目的とした情報共有システムの基礎検討, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2018 論文集, No. B-6-2 (2018).
- [38] 横田由佳: 看護の果たすべき役割, 杏林医学会雑誌, Vol. 46, No. 4, pp. 295-299 (2015).