

# Nextcom

## 特集 災害と 情報通信Ⅳ



### Feature Papers

特集論文

#### 国難災害に備える レジリエントな情報通信システム

大和田 泰伯 国立研究開発法人情報通信研究機構 ネットワーク研究所  
レジリエントICT研究センター サステナブルICTシステム研究室  
主任研究員

特集論文

#### “災害情報に依存しすぎない”社会に向けて —市民の声と仙台市福住町の活動から 「普段の防災」を促す要素を考える—

中鉢 奈津子 東北大学 災害科学国際研究所 広報室 特任准教授  
佐藤 健 東北大学 災害科学国際研究所 防災実践推進部門  
防災教育実践学分野 教授

特集論文

#### 令和6年能登半島地震と コミュニケーションの課題

安本 真也 東京大学 大学院 情報学環 総合防災情報研究センター 特任助教

### Articles

5年後の未来を探せ

#### 佐野 幸恵さんに聞く

筑波大学 システム情報系 社会工学域 准教授

#### 人々の振る舞いに潜む法則性を 物理学の視点で解析しモデル化

江口 絵理 ライター

### Report

学会レポート

于 松平 大分大学 経済学部 講師/京都大学 経済学研究科 博士後期課程  
「The 84th Annual Meeting of the Academy of Management」  
参加報告

# 明日の言葉

災害現象は自然の加害力と人間の振る舞いとの相乗効果であり、産物である  
……ベン・ワイズナー

ワイズナーの『防災学原論』は、災害が自然現象ではなく、社会の病理現象であることを指摘。  
世界の災害観と対策指針を変えた。

特集  
災害と  
情報通信Ⅳ

- 2 | **すでに始まってしまった未来について**  
**見知らぬ土地での被災**  
平野 啓一郎 作家
- 4 | 特集論文  
**国難災害に備えるレジリエントな情報通信システム**  
大和田 泰伯 国立研究開発法人情報通信研究機構 ネットワーク研究所  
レジリエント ICT 研究センター  
サステナブル ICT システム研究室 主任研究員
- 15 | 特集論文  
**“災害情報に依存しすぎない” 社会に向けて**  
—市民の声と仙台市福住町の活動から  
「普段の防災」を促す要素を考える—  
中鉢 奈津子 東北大学 災害科学国際研究所 広報室 特任准教授  
佐藤 健 東北大学 災害科学国際研究所 防災実践推進部門  
防災教育実践学分野 教授
- 24 | 特集論文  
**令和6年能登半島地震とコミュニケーションの課題**  
安本 真也 東京大学 大学院 情報学環 総合防災情報研究センター 特任助教
- 34 | 5年後の未来を探せ  
**佐野 幸恵さんに聞く**  
筑波大学 システム情報系 社会工学域 准教授  
**人々の振る舞いに潜む法則性を  
物理学の視点で解析しモデル化**  
江口 絵理 ライター
- 40 | 学会レポート  
**于 松平** 大分大学 経済学部 講師/京都大学 経済学研究科 博士後期課程  
「The 84th Annual Meeting of the Academy of Management」  
参加報告
- 42 | お知らせ  
「Nextcom」論文公募のお知らせ  
2025年度著書出版・海外学会等参加助成に関するお知らせ
- 44 | 明日の言葉  
**責任の方程式**  
高橋 秀実 ノンフィクション作家

すでに始まってしまった未来について——⑥⑩

文：平野啓一郎

絵：大坪紀久子

## 見知らぬ土地での被災

『空白を満たしなさい』という私の小説の舞台は、茨城県の水戸市がモデルである。縁のない土地で、2010年に、私は一人で取材に出かけて、市内だけでなく大洗のビーチにまで足を延ばした。遠浅の広大な砂浜で、季節外れで人気もなく、私はしばらくその静寂に浸って、ほんやりと小説の構想を膨らませた。それは心地良い体験だった。

東日本大震災が起きたのは、それから半年ほどが経った頃だった。

東北地方の被害が目立って報じられ、最初は茨城県の状況がよくわからなかったが、やがて大洗でも津波が町を呑み込む惨状が伝わってきた。

それを見ながら、私は、あの取材の日にもし地震が起きていたなら、自分はどうなっていたらどうかと、やはり考えた。

東日本大震災から遡ること6年前、スマトラ沖地震でも大きな津波被害が発生しており、それに強い関心を寄せて短編小説を書いていたので、津波の何たるかについては、人より多少理解していた。とにかく、何を措いても高い場所に逃げなければならない。しかし、あの日、ビーチの真ん中で、果たしてどの程度の揺れを感じただろうか？それを津波と直ちに結びつけて考えることが出来ただろうか？警報が鳴ったとして、どちらの方向にどうやって逃げなければ良いのかは、土地勘がないのでわからなかったらう。

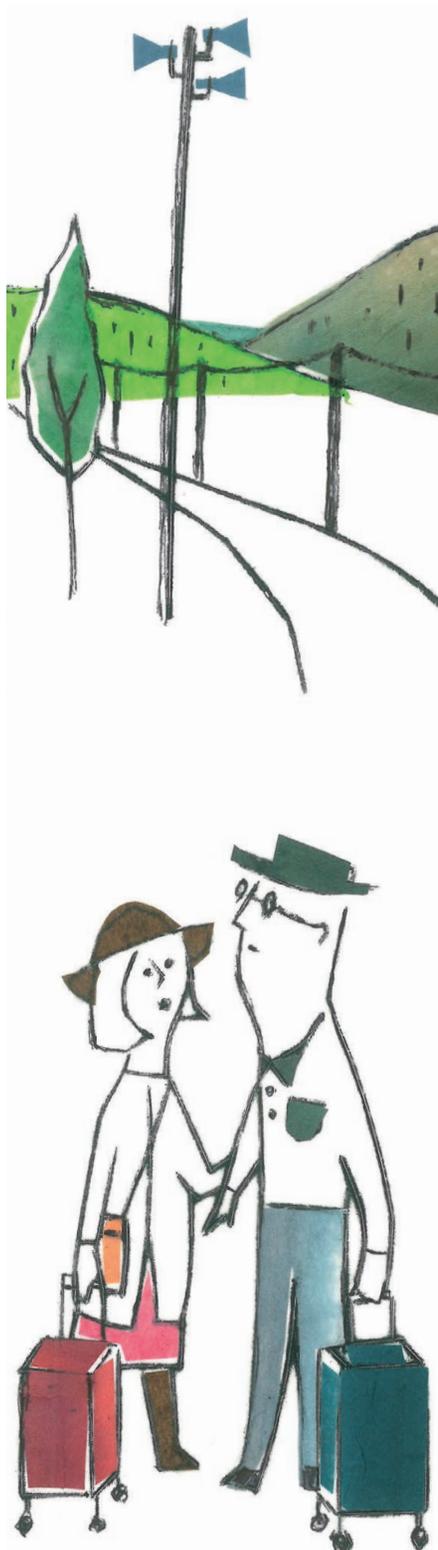
実際に、茨城に限らず、観光でたまたま訪れていたような被災者もいたはずである。技能実習生のように、言葉の問題が避難の障害となるケースもあった。

どうにか逃げ果せたとしても、コミュニティに所属していない人間として、避難所生活を送ることは、なかなか想像がつかない。

東日本大震災後、しばらくは、見知らぬ土地で、海の近くに滞在することに忌避感があり、もしもの場合はどこに逃げたら良いのだろうかとよく考えた。地震だけでなく、台風に豪雨と、この夏も自然災害のリスクと向き合う場面が度々あった。馴染みのない土地を訪れる際には、特に考えるべきことだろう。

Keiichiro Hirano

小説家。1975年生まれ。1999年京都大学在学中に『日蝕』により芥川賞を受賞。以後、『葬送』、『ドーン』、『空白を満たしなさい』、『透明な迷宮』、『マチネの終わりに』、『ある男』、『「カッコいい」とは何か』、『本心』、『富士山』など、数々の作品を発表。『三島由紀夫論』（新潮社）で2023年、小林秀雄賞受賞。



# 特集 災害と 情報通信Ⅳ

情報通信の生活や社会における重要性は、ますます増している。  
中でも防災、災害・復旧対応において効果的に利用がなされることは、  
緊要な課題といえる。その現在地について論じる。

# 災害と 情報通信IV 1

## 国難災害に備える レジリエントな情報通信システム

国立研究開発法人情報通信研究機構 ネットワーク研究所 レジリエント ICT 研究センター  
サステナブル ICT システム研究室 主任研究員

大和田 泰伯 Yasunori Owada

南海トラフ地震では、東日本大震災よりも広域かつ甚大な被害が出る可能性が示されている。固定電話や携帯電話をはじめとする通信回線、インターネット接続についても、広域かつ長期間にわたって途絶する可能性もあり、災害初動期、特に超急性期と呼ばれる発災直後から2～3日における被災状況の把握、人命救助など災害対応に当たる実動機関の情報共有手段をいかに確保するかが大きな課題である。本稿では、そのための情報通信システムの研究開発事例を紹介する。

### キーワード

南海トラフ地震 通信途絶 機関横断情報通信システム X-ICS NerveNet SIP4D

### 1. 大規模な災害における通信の現状

令和6年8月8日に宮崎県日向灘沖で発生した M7.1 の地震を受け、政府は初めて南海トラフ地震臨時情報として「巨大地震注意」情報を発表した。これは、南海トラフの震源域内において M7 以上の地震が発生すると、その地震に誘発される形で巨大地震が発生する確率が格段に高まったとする注意情報である。その後

現在に至るまでに巨大地震は発生していないが、いつ発生してもおかしくはない状況には変わらない。内閣府が公開する南海トラフ地震における被害想定<sup>1)</sup>によると、地震発生直後から24時間で、広域な停電に伴う電源喪失などにより東海、近畿、四国、九州にわたる地域の9割で固定電話・携帯電話が使用できなくなると想定されている。その状況は時間経過とともに復旧へ向かう想定ではあるが、被害が甚大なエリアにおいては数週間以上、通信や電源の途絶が継続する可能

性もある。

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、津波により通信設備や送電設備に大きな被害が発生し、それに伴う携帯電話をはじめとする公衆通信インフラの途絶が広範囲で発生し、被害状況の把握や緊急通報、安否確認が行えないといった問題が生じた。その後、平成28年熊本地震、令和元年房総半島台風、令和6年能登半島地震などでも、被災地において通信障害が発生している。東日本大震災では、通信障害の8割以上は、携帯電話基地局や通信ビルの停電による電源枯渇によりサービス停止をしたとされているが<sup>2)</sup>、能登半島地震においては、携帯電話基地局や通信ビルの電源枯渇による停波に加え、基地局の通信ケーブルが土砂崩れ等により切断されたことに起因する通信障害事案も多く発生し、その復旧にも時間を要した<sup>3)</sup>。特に、光ファイバーなどの有線回線は、通常ある程度の回線数を束ねて同じ共同溝や電柱などに一緒に敷設されるため、土砂崩れや地すべりなどにより1カ所の断線でまとまったエリアの通信が途絶するリスクもはらんでいる。通信事業者は、このような障害が発生すると、すぐに障害箇所を特定し、復旧作業を行うとともに、応急対応として衛星回線や固定無線回線等の臨時回線を利用したサービスの仮復旧も行っている。近年では、Starlinkに代表されるような低軌道を周回する衛星を用いた高速通信サービスが開始しており、令和6年能登半島地震の時も携帯電話事業者においては携帯基地局のバックホール回線として利用したり、避難所および現地で活動する災害実動機関への臨時のインターネット回線としても活用されたりしている。ただし、臨時に提供できる地球局の数にも限りがあること、衛星地球局は点での通信回線確保はできても面として広範囲かつ多数の利用者への通信確保に課題があること、それらの通信機材の支援が届くまでの超急性期における通信途絶対応のためには、その拠点数だけ事前に地球局を持ち、回線契約しておく必要がある、など費用面での課題も残る。

本稿では、南海トラフ地震のような国難災害を想定した際の現状の通信システムの課題と、それに対して対応するための新たな技術開発事例について紹介する。

## 2. 国難級災害時の通信と情報共有における課題

### (1) 通信事業者の通信における課題

先にも述べたように、国難級の大規模災害が発生すると、既存の公衆通信が利用できなくなる可能性がある。この根本的な要因は、事業者が運用しているネットワークの構造や仕組みに起因するところが多い。事業者のネットワークを簡略化して描いた図表1(次頁)を示す。

障害が起きる要因の一つは、集中管理・集中制御を基本としたアーキテクチャである。携帯電話のシステムを例にすると、利用者は最寄りの携帯電話基地局に接続すると、位置情報や認証情報等は全てコアネットワークと呼ばれる通信事業者内のネットワーク上にあるサーバに接続して登録・管理されており、電話の発着信やデータ通信量に伴う課金についても同ネットワーク上の専用のサーバを介して行われる仕組みになっている。そのため、想定外の量のアクセスや発着信が行われると、これらのサーバにて輻輳が発生し、システム全体が不安定、もしくは通信障害を引き起こす可能性がある。

もう一つの要因は、ネットワークの構造に起因する問題である。通信事業者、特に携帯電話事業者のネットワークを例にすると、コアネットワークと呼ぶ事業者が管理する基幹回線から枝葉のようにアクセスネットワークと呼ばれる回線が面的に広がる形状のツリー状のネットワーク構成となっている。その末端に、携帯電話基地局が接続されており、そこから無線により携帯電話サービスが提供されている。携帯電話のシステムが集中管理・集中制御を前提としたアーキテクチャであることから、全ての端末は、必ずコアネットワーク上のサーバを経由した通信経路を取るため、コ

アネットワークから枝分かれするツリー状のネットワーク構造が合理的かつ効率的であるためである。しかし、ツリー構造は、枝葉から根につながるパス(経路)が一つしかないため、経路上のリンクが1カ所でも切れると、そのリンクから広がる枝葉部分は通信が途絶することになる。

これらの要因は全て既存システムのアーキテクチャそのものに起因する問題であるともいえるため、完全に解決することは難しく、国難級の大規模災害が発生した際には同様の障害発生は不可避であるともいえる。よって、利用者はそのような障害が発生することを想定した上で、災害に備える必要がある。

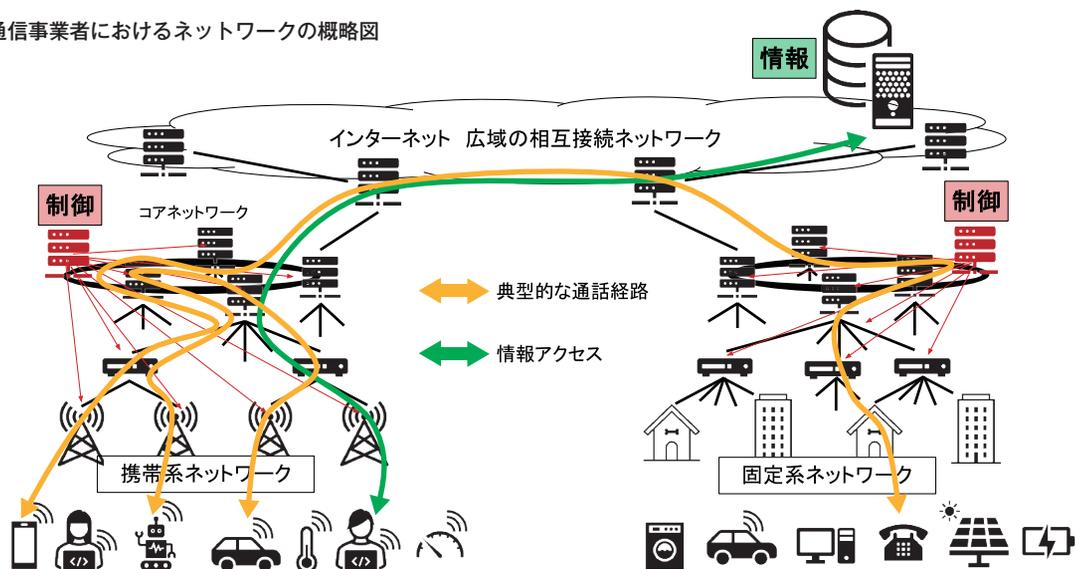
## (2)防災・自営通信網における課題

公衆通信網が途絶しても、公共のライフラインを支えるインフラを運営する指定公共機関や行政などの自治体、災害対応に当たる災害実動機関などは、人命救助や被災者支援、応急復旧、復興活動を継続しなければならない。彼らの中には、通信事業者などが提供する通信サービス以外に、彼ら自身が独自の通信手段を保有し運用するケースがある。例えば、和歌山県で

は「きのくにe-ねっと」と呼ぶ地域の光ファイバー回線を県が保有し、インターネットアクセス回線としてや、県内の基礎自治体に対してLGWAN<sup>14)</sup>と呼ばれる自治体の閉域ネットワークへ接続するためのアクセス回線として平時から利用されている。また、内閣府では、主要な省庁等の行政機関や指定公共機関、広域防災拠点間を有線・無線・衛星で結んだ中央防災無線網<sup>15)</sup>と呼ばれる自営のネットワークを構築している。これらの自営による回線を備える一番の問題は、自営回線の導入・運用保守費用の負担である。自営の通信回線は、ネットワークの敷設にかかる初期費用だけでなく、その設備を維持し続けるための保守費用も発生する。また、行政機関など通信やネットワークの運用に関する専門知識を有さない組織がネットワークの運用を行うことは困難であることから、運用自体を外注することになると、運用のための費用も発生する。

高速な通信を行う自営通信以外に、防災用途で広く用いられる音声用の自営通信もある。防災行政無線(市町村、および都道府県)やデジタル簡易無線、消防防災無線、消防・救急無線、警察無線などの無線通信である。これらは、基本的な使われ方としては音声で

図表1 通信事業者におけるネットワークの概略図



の半二重通信、つまり、トランシーバ無線機のように音声同報による連絡用途で使われている。その中でも防災行政無線は、固定通信系(同報系)と移動通信系(移動系)が存在し、同報系の用途は、役所などの庁舎(災害対策本部)に設置された卓上端末から60MHz帯の無線にて音声屋外に設置された複数の受信機に配信し、そこから拡声器で音声を放送する用途で使われる。そのため、常設される拡声器設備や放送設備などの導入・設置費用や維持・設備更新に伴う費用がかかる。移動系はトランシーバ無線機と同じ用途で使われる携帯型の無線機であるが、山間部も含む市町村の全域で利用できるようにするためには地形によっては中継設備を設置する必要がある、その場合はその設置費用や維持費用が発生する。自治体が自営回線を運用するには、それを維持し続ける費用負担に見合うだけの費用対効果や重要性を議会説明する必要がある。防災のみの目的・用途だけでは、いざというときの保険と位置付けられるため、特に予算が限られる基礎自治体においては、その保険に高額な予算を組めないのが現状である。

### (3) 災害実動機関における情報共有の課題

大規模災害発生直後の超急性期において、救護救急救命活動に当たる公的な機関、つまり消防・警察・自衛隊・海上保安庁・国土交通省緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)、厚生労働省災害派遣医療チーム(DMAT)などの災害実動機関においては、公衆通信網が被害を受けた被災地において活動することが求められる。消防・警察・自衛隊は平時におけるそれぞれの業務目的のために、独自の無線通信機と、そのための専用周波数を保有している。そのため、それを用いて音声による組織内の情報共有は可能である。しかし、東日本大震災における消防無線を例にすると、全国の市町村消防が緊急消防援助隊を編成し被災地に参集して活動支援を行ったところ、異なる管轄区の消防が使用する消防無線のチャンネル同士が混信し、管轄区

を越えた連絡で使用可能なチャンネルである全国統制波や都道府県下で運用可能な主運用波も輻輳して連絡が取りにくかったという報告もある。さらに、同じ組織内の情報共有だけでなく、組織をまたいだ共通の連絡手段がないため、実際には、各組織の現地指揮所や調整所を同じ場所に設置した現地合同調整所において、時間を決めてそれぞれの組織の代表がそこに参集し、持ち寄った情報を、その場の地図上に書き出すなどして情報共有を図っている。そのため、各組織間では情報共有のタイミングが限定されることや、そこで得られた情報は口頭での伝達となり誤聞が発生しやすく、ホワイトボードや付箋に手書きで書かれた情報は事案ごとに時系列に整理するのが難しく記録にも残しづらい、といった課題がある。特に、防災直後の被災状況の収集・把握は、救急救命のための人や機材といった資源投入の適切な割り当てにも関係してくることから、タイムリーに正確な情報を整理した形で、組織をまたいで共有できることが求められる。

## 3. 公衆通信網途絶にも耐え得る 情報通信技術の開発

われわれは、こういった国難災害においても機能し、使い続けることができる情報通信技術の研究開発に取り組んでいる。ここでは、そのうちの二つの技術について紹介する。

### (1) 切れにくい自営のアクセス網技術 NerveNet

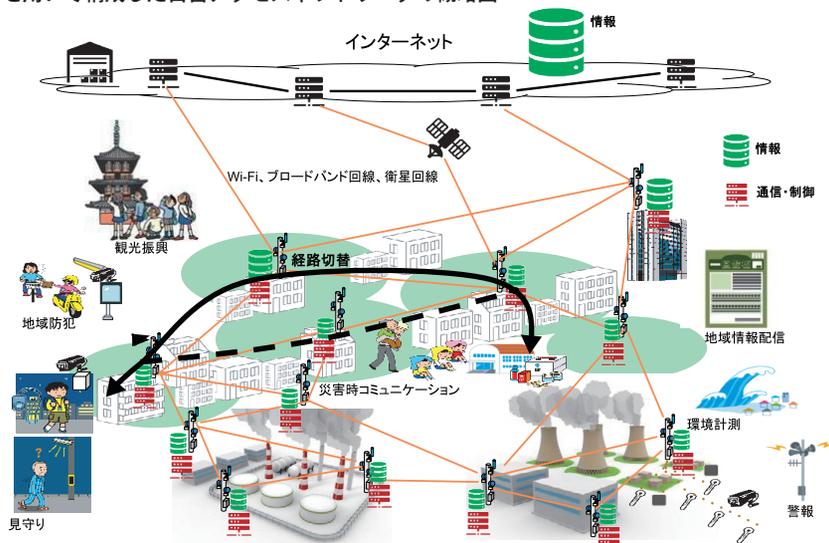
NerveNet<sup>[67]</sup>は、切れにくい自営通信網を構築できる。主な利用者は自治体や公共機関などを想定している。また、切れにくいネットワークだけでなく、その上で情報共有を行うためのアプリケーションやサービスも動作可能なプラットフォーム機能を提供する。NerveNetはコンテナと呼ばれる仮想化環境上で動作するソフトウェアとして提供しており、Linuxが動作するCPUボードであればインストールすることがで

き、その装置自体が NerveNet のネットワークを構成するノードの一つとして動作する。NerveNet で構成した自営のアクセス網の特徴を図表2に示す。

通常、Ethernet スイッチを用いて、メッシュ状にネットワークをつなぐと、スイッチ間を同じ Ethernet フレームがループして転送を繰り返す現象が起きてしまう。そのため、必ずループが生じないツリー状の接続方法にしないとイケない。スイッチの中にはスパンニングツリープロトコル (STP) により、ループを自動的に検出し、ループが生じているポートを自動的にブロックすることで、一意なツリー構造を構成するようになっている。しかし、NerveNet では、Ethernet スイッチ同士をメッシュ状に接続してもループを発生させず、全てのリンクを同時に利用したパス設定を可能とし、リンクが切れたり装置が故障したりした場合にも即座に迂回経路にパスを自律的に切り替える機能を有する。また、メッシュ状の切れにくいネットワークを構成できるだけでなく、装置内では Linux が動作していることから、その計算機リソースを活用して、分散型のデータベース同期機能やフラディング機能\*、そのデータ同期機能を用いて

DNS、DHCP、SIP といった各種ネットワークサーバ機能も分散で動作する代理サーバ機能が組み込まれている。それら各種代理サーバへのアクセスや分散データベースへのアクセスするための API も用意されており、それを用いることで、ネットワーク装置内で簡単な分散アプリケーションを構築・実行することができる。それにより、従来のようにクラウド上のサーバで動作させるようなサーバアプリケーションを、ネットワーク装置上で分散動作させることができ、サービスの冗長化やアクセスの分散化を図るなど、システム全体のレジリエンスを向上させることができる。大きなメリットとしては、通常のクラウドアプリケーションはインターネットから切断されるとアプリケーションが利用できなくなる一方、NerveNet 上の分散アプリケーションであれば、インターネットから切り離されたとしても、アクセスしている最寄りの装置上のサーバアプリケーションで利用を継続することができる。たとえ、全ての装置間の接続が絶たれた場合であっても、装置単体でサービスを継続し、他の装置と接続が回復した時点で、互いの差分情報を自動検出・同期することで、アプリケーション上のデータも同期

図表2 NerveNetを用いて構成した自営アクセスネットワークの概略図



\*フラディング機能…受信した情報を各装置が再ブロードキャストを繰り返すことで、ネットワーク全体に同一の情報を拡散させる手法

されるため、それぞれが更新した情報が相互で利用できるようになる。

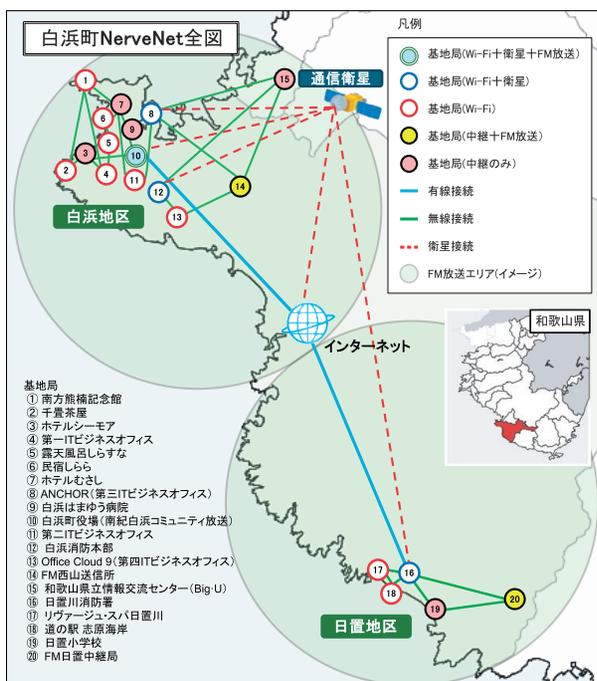
このNerveNetを導入して自営ネットワークを構築した事例として、和歌山県西牟婁郡白浜町(図表3、4)と宮崎県延岡市がある。

白浜町の事例では、令和4年度デジタル田園都市国家構想交付金事業に採択され、その予算で町の主要な観光場所や防災拠点など15カ所を無線で結ぶ自営ネットワークを構築し、観光客向けの公衆Wi-Fiサービスを平時より提供し、同時に地域コインサービスをネットワーク装置内のプラットフォーム機能を活用して提供している。さらに、夏季シーズンには多くの海水浴客が集まる白良浜に設置された防災カメラの映像伝送回線としても使用するなど、複数の目的・用途でネットワークを活用している。令和5年度には総務省

の地域デジタル基盤活用推進事業の補助金を活用し、新たに5局を日置エリアに追加し公衆Wi-Fiや地域コインサービスのエリアを拡大すると同時に、コミュニティFM放送中継局におけるバックアップ回線としても活用している。これらの全拠点の装置には3日間停電したとしても動作継続可能な容量のバッテリーも搭載している。

人口2万人ほどの財政規模の白浜町がNerveNetを用いた自営ネットワークを構築・運用・保守できている理由は、NerveNetでネットワークを構築する場合、一般的な自営通信インフラの敷設コスト、運用コストに比べ、非常に安価に設置・運用が行える点である。それを可能としているのは、①Ethernetで接続できる汎用的で安価なリンク技術を組み合わせるメッシュ状の切れにくいネットワークを構成できること、②

図表3 和歌山県白浜町におけるNerveNetの全体構成図(2024年時点)



出典：白浜町作成資料より抜粋

図表4 白浜町日置川消防署に設置されたNerveNetノード



ネットワーク装置も量産化された市販の装置を用途・目的に応じて自由に選択できること、③保守においてもコンテナ技術を採用したことで、遠隔でソフトウェアのインストールや設定が容易に行え、ネットワークの監視・管理も遠隔で行えるようにしたこと、などである。白浜町や延岡市の事例では、①のリンク技術として、安価で量産されている市販の無線LANの拠点間接続装置を利用している。この装置は1台当たり2万円程度で購入でき、周りに障害物などがない見通しが確保できる拠点間であれば、5km程度離れていても数十Mbps程度の通信速度で接続することができる。②のネットワーク装置も、安価なものであれば数万円程度、産業用途で比較的温度耐性の高いCPUボードを選択したとしても10万～20万円ほどのCPUボードで構成できる。IoT用途であれば、Raspberry Piのようなシングルボードコンピュータ上にソフトウェアをインストールして動作させることも可能である。そのため、用途や目的、予算や運用方法に応じて自由にハードを選択できる。ハードウェアの生産が終了した場合であっても別のハードウェアにすぐに切り替えて保守を継続できる。さらに、遠隔からのインストールや設定、統合監視・管理環境を用意したことで、装置が壊れても新たな装置を用意して遠隔からソフトをインストール・設定して装置を入れ換えるだけで保守ができるようにしたこと、現場に専門知識を持つ作業者がいなくても、地元の電気工事店だけで保守作業を行うことができるようにした。これにより、全体的な運用保守費用を大幅に減らすことを可能にしている。

## (2) 災害実動機関同士の情報共有を可能とする X-ICS

南海トラフ地震のような国難級の災害が発生した際の超急性期においては、災害実動機関における課題で述べたように、公衆通信インフラが被害を受け利用できない被災現場においても、複数の異なる組織で被害状況を即座に把握・共有し、適切に連携しながら、限

られた人的資源、重機や運搬・搬送車両などの物的資源を適切に配分し、効率的に人命救助やライフラインの応急復旧活動に当たらなければならない。そこで重要となるのが、異なる組織同士の効率的な情報共有方法である。ここで述べる災害実動機関には、国の組織である自衛隊、海上保安庁、TEC-FORCE、DMATのほか、都道府県の管轄となる警察、市町村の管轄となる消防が含まれるが、それぞれ管轄や統制主体の異なる組織同士が相互に連携するための共通の情報共有手段は現時点で存在しない。そのため、実際には被災地に設置される現地合同調整所にそれぞれの組織が集まって、口頭で報告を行ったり、同じ地図の上や掲示板、ホワイトボードに共有すべき情報を書き出したりするなどして情報の共有を図っている。しかし、この方法は合同調整所に集まったタイミングでしか情報の共有が図れないこと、口頭での伝達は誤聞・誤伝を伴う可能性があり、かつ記録として残しづらいなどの問題がある。われわれは、これらの課題に取り組むべく、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期「スマート防災ネットワークの構築」サブ課題C「災害実動機関における組織横断の情報共有・活用」<sup>9)</sup>において、実動機関標準システムのプラットフォームとなる「機関横断情報通信システム：Cross-agency Information Communication System (X-ICS クロス・イクスと呼ぶ)」の研究開発を行っている。このX-ICSの主な機能を図表5に示す。

X-ICSは、防災科学技術研究所で開発を進めているSIP4D-Xedgeと呼ぶWebGISアプリケーションを内部に組み込む形で動作し、SIP4D<sup>9),10)</sup>とも連動して動作するとともに、SIP4Dの代理サーバとしても動作する。SIP4Dとは、国の防災基本計画<sup>11)</sup>にも活用することが明記された、クラウド上で動作する情報のパイプライン機能であり、都道府県や各省庁、指定公共機関からの災害関連情報はSIP4Dに集約されることで、災害の全容を一元的に把握し、政府災害対策本部における意思決定を支援するために使用されている。

SIP4Dは現在、内閣府で令和6年度より運用を開始した次期総合防災情報システム(SOBO- WEB)<sup>[2]</sup>にも組み込まれている。しかし、これらのシステムはあくまで政府や県の災害対策本部における意思決定支援を行うためのものであり、時々刻々と状況が変化する現場で発生する、細かい粒度の情報や量、頻繁な更新頻度を想定した設計にはなっていない。そのため、被災現場で活動する実動機関の扱う情報の粒度や量、更新頻度にも対応し、現場の中でタイムリーに組織をまたいで共有ができる新たなシステムが求められる。さらに、集約された情報は各組織の意思決定に基づいてシームレスにエスカレーションでき、SIP4Dへも集約できるのが望ましい。NICTが防災科学技術研究所と共同で開発している実動機関標準システムは、上記のような要求条件を満たし、かつ公衆通信途絶の状況下や、エリアごとに利用できる通信資源が限られるような状況下など、さまざまな通信環境下においても、利用者が通信を意識することなくシステムの利用を継続できることを前提とした設計を行っている。

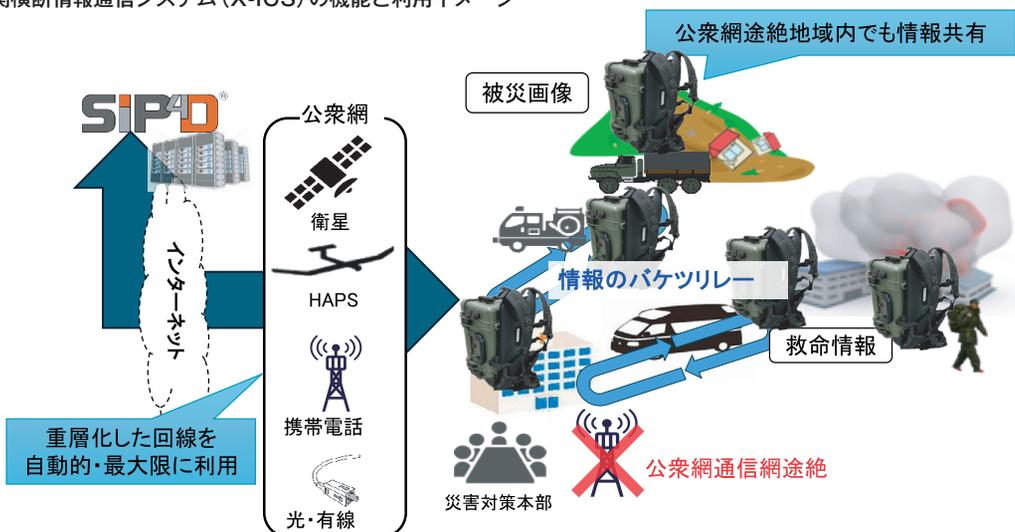
利用者は、X-ICSに自身のPCやスマートフォンをWi-Fiで接続し、X-ICS内で動作するSIP4D-Xedge(WebGISサーバ)にブラウザ経由でアクセスして情報

の検索や入力を行う。SIP4D-Xedgeの利用画面を図表6(次頁)に示す。

SIP4D-Xedgeは、クラウド上のSIP4Dと連動して動作するWebGISサーバアプリケーションである。そのため、SIP4D上に入っている情報をクラウド上のカタログデータベースから検索したり、SIP4DからダウンロードしてGIS上にレイヤとして重ねたりすることができる。X-ICSのプラットフォームでは、SIP4Dのカタログデータベース機能やファイルサーバの代理機能を装置内に持ち、インターネットにつながる環境下では常にクラウド上のSIP4Dと同期を取りつつ、内部のSIP4D-Xedgeに対しては装置自身がSIP4D本体サーバであるかのように振る舞うことで、インターネットから途絶した環境下であっても、SIP4D-XedgeはあたかもSIP4Dと接続しているかのように情報の検索やファイルのダウンロード・アップロードなどを行うことができる。インターネット回線が復帰した場合には、クラウド上のSIP4Dサーバとの間でファイルやカタログデータベースの双方向差分同期を行うことで、たまった情報のアップロードと最新情報のダウンロードを自動的に行う。

SIP4D-Xedgeのサーバアプリケーションは、複

図表5 機関横断情報通信システム(X-ICS)の機能と利用イメージ



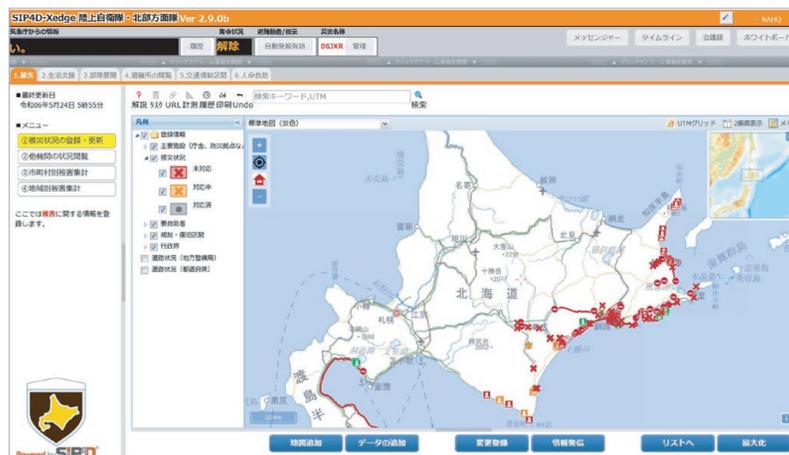
数の X-ICS 装置上でそれぞれ独立して動作するが、X-ICS の提供するプラットフォーム機能が、SIP4D-Xedge サーバアプリケーション同士のデータ同期を自動的に行う。X-ICS のプラットフォーム機能は、分散データベースの内容と、特定のフォルダに保存したファイルを自動的に別の X-ICS 装置同士で差分検出・同期する仕組みを持っているため、どの装置上の SIP4D-Xedge にアクセスしたとしても同じ情報が表示され、インターネット接続なしでもオンプレミスで利用し続けることができる。これにより、複数の災害実動機関が公衆通信途絶環境下において個別に収集した情報も、実動機関の持つ装置同士が互いに近づいた際に、それぞれが登録した情報を互いに差分検出・同期を行うことで、相互に持つ情報の共有を、インターネットを使わずに自営の通信機器のみで実現する。また、車両のような移動体に X-ICS を搭載して動き回ることによって、情報をバケツリレーのように広範囲に共有・拡散する、もしくは広範囲の情報を収集することができる。もちろん、インターネット接続が可能であれば、クラウド上の SIP4D-Xedge や SIP4D 本体サー

バともデータの同期・共有が自動的に行われる仕組みとなっている。

さらに、X-ICS は、さまざまなネットワークとの接続手段を持ち重層化する機能を有しており、複数の通信手段が利用できる場合にはそれらを束ねて自動的に帯域を増やすこともできる。具体的な試作機を図表7に示す。

試作機では、デュアル SIM 対応の LTE データ通信モジュールを2台内蔵しており、それぞれに公共安全モバイルシステム<sup>[3]</sup>の SIM を搭載している。仮に日本国内の四つのモバイルネットワークオペレータの SIM を全て搭載しておくことができれば、被災地で残存している利用可能なキャリアのネットワーク経由でインターネット接続ができる。複数のキャリアが利用できる環境であれば、それらを束ねて帯域を増やすこともできる。Starlink などの衛星通信回線が利用できる状況であれば、その回線も Ethernet で X-ICS に接続するだけで、自動的に他の回線と束ねて帯域を増やすこともできる。インターネット接続が全く利用できない状況下では、X-ICS 装置同士は2種類の無線

図表6 SIP4D-Xedgeの情報入力・表示画面



出典：伊勢正、令和5年度 陸上自衛隊 教育訓練研究本部 客員研究員 成果発表会 2024年6月6日、発表資料より  
<https://researchmap.jp/ise/presentations/46745078>

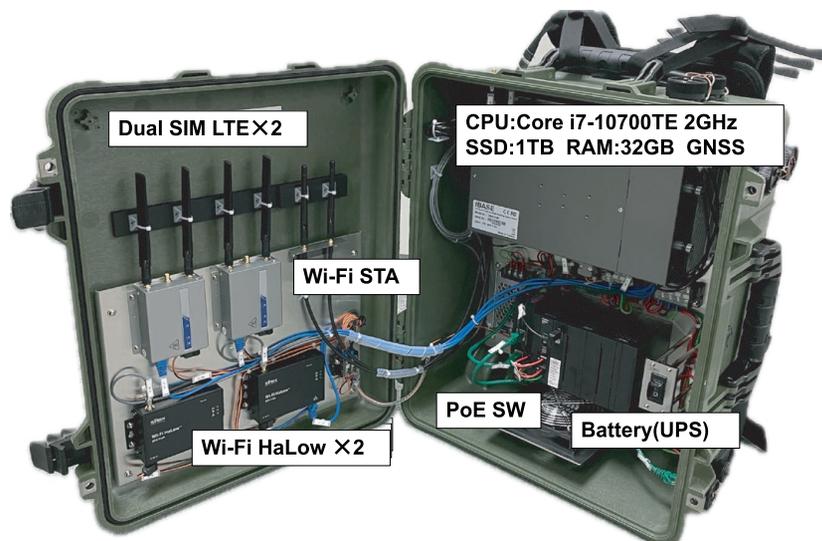
LAN (Wi-Fi6 および Wi-Fi HaLow) を用いて X-ICS 同士で直接情報共有を行う。Wi-Fi6は互いに接近したときにしか通信が行えないが、高速なデータ同期が可能である。一方、Wi-Fi HaLow はデータ伝送速度がかなり限定されるが長距離の伝送ができる。X-ICS では Wi-Fi HaLow による AP 同士のマルチホップ通信も活用し、制御情報の共有や緊急性の高いテキスト情報の伝送に限定して X-ICS 間で情報同期を行う機能も有する。このような複数の通信回線の速度や特性、アプリケーションにおける情報の属性(緊急度や情報の鮮度、データの大きさなど)に応じて伝送すべき回線の自律的な選択などの制御を行う機能を有するように設計している。

#### 4. 終わりに

南海トラフ地震における災害対応において、主に公助の対応に当たる自治体や災害実動機関の活動を支援する視点から、特にレジリエントな情報通信を実現するための研究開発として現在の取り組みを紹介させて

いただいた。南海トラフ地震では、その震源域や発生規模によって想定される被災地域や被害の規模も異なってくるが、最悪のケースを想定して常に備えておくことが重要である。特に、全割れと呼ばれるケースでは、被災するエリアは東海から近畿、四国、九州に至る広範囲に及ぶため、公助として支援に当たる人や物資などが現地に入るまでに時間を要し、その資源も限定的となることが想定される。そのため、公助に頼るのではなく、おのおのの自助、共助の取り組みが重要となる。今回紹介した情報通信技術はあくまで公助の活動を支援するための一つの手段であり、近年では低軌道衛星を活用した衛星通信技術や HAPS と呼ばれる成層圏を飛ぶ無人機で携帯電話サービスを提供する技術の実用化も進んでいる。こういった新しい情報通信技術をいち早く検討し、それぞれの BCP に組み込む形で備え、それらを平時から最大限に活用して、それぞれの特性や特徴を理解しておくことや、それらを活用した訓練を通して日頃から運用する能力を高めておくことが大切である。

図表7 機関横断情報通信システム (X-ICS) の試作機と内部ハードウェア構成





Yasunori Owada

## 大和田 泰伯

国立研究開発法人情報通信研究機構  
ネットワーク研究所 レジリエント  
ICT研究センター サステナブルICTシ  
ステム研究室 主任研究員 博士(工学)  
2007年新潟大学大学院博士課程  
修了後、新潟大学災害復興科学セン  
ター特任助教、2008年株式会社ス  
ペースタイムエンジニアリング設立、  
代表取締役社長を経て2010年よ  
り現職。モバイルアドホックネット  
ワークの経路制御プロトコルに関す

る研究や離散事象シミュレーション  
による通信プロトコルの性能評価技  
術に関する研究、大規模な災害時や  
障害発生時にも使い続けられるレジ  
リエンス性を持つ分散型の情報通信  
システムの研究開発に従事。これま  
でに、文部科学省 平成31年度科学  
技術分野の文部科学大臣表彰 科学技  
術賞、第66回前島密賞奨励賞などを  
受賞。

## 参考文献

- [1] 中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ, “南海トラフ巨大地震の被害想定について(第二次報告)～施設等の被害～”, 2013年3月18日, [https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku\\_wg/pdf/20130318\\_shiryō2\\_2.pdf](https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/pdf/20130318_shiryō2_2.pdf), (参照2024-8-30)
- [2] 総務省 大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方に関する検討会, “大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方について 最終取りまとめ”, 2011年12月27日, [https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000141084.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000141084.pdf), (参照2024-8-30)
- [3] “令和6年版 情報通信白書”, 総務省, 2024年, <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/r06.html>, (参照2024-8-30)
- [4] 地方公共団体情報システム機構, “LGWANについて”, [https://www.j-lis.go.jp/lgwan/about/cms\\_15039.html](https://www.j-lis.go.jp/lgwan/about/cms_15039.html), (参照2024-8-30)
- [5] 内閣府, “中央防災無線網～大規模災害発生時における基幹通信ネットワーク～”, 2013年, <https://www.bousai.go.jp/taisaku/musenmou/pdf/pamphlet.pdf>, (参照2024-8-30)
- [6] M. Inoue, Y. Owada, “NerveNet Architecture and Its Pilot Test in Shirahama for Resilient Social Infrastructure,” IEICE Trans. Commun., Vol.E100.B, No. 9, pp. 1526-1537, Sep. 2017.
- [7] M. Inoue, M. Ohnishi, C. Peng, R. Li, Y. Owada, “NerveNet: A Regional Platform Network for Context-Aware Services with Sensors and Actuators,” IEICE Trans. Commun., Vol.E94-B, No.3, pp.618-629, Mar. 2011.
- [8] 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局, “戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)スマート防災ネットワークの構築 社会実装に向けた戦略及び研究開発計画”, 2024年3月25日.
- [9] Y. Usuda, et al., “The Shared Information Platform for Disaster Management –The Research and Development Regarding Technologies for Utilization of Disaster Information–,” Journal of Disaster Research, 2019, 14 巻, 2 号, p. 279-291, 2019年3月.
- [10] 防災科学技術研究所, “基盤的防災情報流通ネットワーク(SIP4D)”, <https://www.sip4d.jp/>, (参照2024-8-30)
- [11] 内閣府, “防災基本計画”, [https://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon\\_basicplan.pdf](https://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon_basicplan.pdf), (参照2024-8-30)
- [12] 内閣府, “令和6年防災白書～防災に関してとった措置の概況 令和6年度の防災に関する計画～”, [https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/r6\\_all.pdf](https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/r6_all.pdf), (参照2024-8-30)
- [13] 総務省, “公共安全モバイルシステム”, <https://www.tele.soumu.go.jp/j/others/psms/index.htm>, (参照2024-8-30)

# 災害と 情報通信Ⅳ 2

## “災害情報に依存しすぎない” 社会に向けて

—市民の声と仙台市福住町の活動から  
「普段の防災」を促す要素を考える—

■東北大学 災害科学国際研究所  
広報室 特任准教授

中鉢 奈津子

Natsuko Chubachi

■東北大学 災害科学国際研究所  
防災実践推進部門 防災教育実践学分野 教授

佐藤 健

Takeshi Sato

本稿は、災害時の情報通信の課題を補う「市民の普段の防災力」をいかに醸成できるかを、市民の生活の文脈や機微を踏まえて考える。56人の市民を対象にインタビュー・質的調査を行ったところ、「過去の災害経験」「個人の性格や家族の影響」「地域への愛着」などが普段の防災を促す傾向が明らかになった。一方、「防災の不確実性や硬いイメージ」「生活の余裕のなさ」等は防災を妨げる可能性がある。仙台市福住町における、災害情報に依存しない共助の仕組みや住民の多様性・負担に配慮した防災のあり方は、今後、社会で防災を進めるヒントになる。市民のリアルな状況を踏まえて、市民と共に普段の防災を進めていくことが重要である。

### キーワード

市民 普段の防災 生活文脈 福住町 質的調査

### 1. はじめに

本稿の目的は、「災害時の情報通信の課題を補う「市民の普段の防災力」はいかに醸成できるのか」「“災害

情報に依存しすぎない社会”をどうつくっていくか」を、市民<sup>1)</sup>への聞き取り調査に基づき考えることである。本題に入る前に、まずは2011年東日本大震災の際の、災害情報をめぐる市民の声から始めたい。

- ・水も電気も止まった状況で、テレビもつかずラジオもなく、自分には必要な情報が届かなかった。千葉県の親戚が津波を心配する電話を何回もかけてくれたが、ほとんど繋がらなかった。何が起きているのか分からないのが一番怖かった。(津波で沿岸部が)壊滅したという情報を得たところから記憶している。
- ・自分たちも(情報がなく)、集会所に来てラジオを聴くほかなかった。ラジオで、どこかの浜に200人以上の遺体が発見されたという(すでに被害が出たことについての情報を聞いたのが最初だった)。
- ・自分は、仙台空港の近くで勤務していた娘の携帯から、「10mの津波が来るという情報が入っている」という連絡があった。
- ・そういう情報が共有できたらいいのに。
- ・でも、その後、娘からの連絡はぶつりと途絶えてしまった。
- ・私も東京の友達から断続的にメールが入ったが、途切れ途切れで半信半疑だった。情報が欲しかった。
- ・県外に知り合いがいない人には、ニュースで災害発生を知って心配する連絡すら来ない。自分は数日後の新聞で、(沿岸部の工場が)焼けた写真を見て、なんだこれは、どうなるのか、原発はどうなるのか、ここに住めるのかと不安になった。

これは、仙台市宮城野区福住町において2024年1月に実施した、市民の方々との座談会<sup>2)</sup>の一部である。当日は、地域防災リーダーとして活動する方々も交えて災害経験や普段の防災が話し合わせ、その中で上記の話題も出された。大災害発生時に、「公的機関やメディアからの災害情報が市民に届かず」「情報が得られても断片的でその正誤も確認しづらく」「情報入手手段は、人脈(家族・友人・知人等)経由になった」状況が、リアルな当事者の体験として語られている。

\*

公的機関からの予警報やマスメディアが伝える災害

情報が災害対応に不可欠であることは論をまたず、情報を伝える通信技術や情報本体の改善も日進月歩である。一方で、上記座談会でも示された、災害発生直後の肝心かなめのときに、停電等により被災した当事者へ災害情報が届きにくくなる状況は今日まで根本的には解決されていない。2024年1月の能登半島地震後も同様の問題が起きた<sup>1)</sup>。

しかし、この問題を補うヒントも、上記座談会で示された。

- ・情報があれば、もう少し的確に避難もできるのかもしれない。でも、東日本大震災では最後まで避難を訴えても逃げ切れなかった人たちもいた。情報があれば大丈夫なわけではないことは重々承知している。また、今は、隣人でも声をかけることをしない時代じゃないですか。
- ・でも、福住に引っ越して来たらすぐに状況が全然違うな、と思った。ここに来て、震度5程度の地震があったが、1人暮らしの高齢者に、地震直後から「大丈夫か」と声がかかる。この町内はなんてすごいんだと思った。(ほかの所でも地震が起きたら隣の高齢者が)大丈夫かなという思いはあるだろうが、(それで実際に)ドアを開けて隣の家に声をかけに行くだろうか。しかしここは躊躇がない。
- ・福住町には「見守り」がある。災害時には心配な人に(あらかじめ決めておいた対応者が)声かけをする。地震が起きたらすぐに見回りをする。

ここでは、「たとえ災害時に情報が得られても必ずしも解決につながらないこと」が認識された上で、それを補うものとして、「災害に備えて事前に形成された共助機能」が指摘されている。座談会では、そのほかに、この町内の生活に組み込まれているさまざまな普段の備えや、無理なく防災を進めていくコツについても、話題が弾んだ。

この座談会が実施された福住町は、2024年現在、約870世帯・約1,500人が住む。1970年代に成立した、仙台市郊外に位置する一見ごく一般的な住宅地であ

る。一方で、福住は地理的に湿地帯に位置し、1986年の大水害をはじめ過去に複数回水害を経験したことから、「自分たちの地域は自分たちで守る」を合言葉に先進的防災活動を行ってきた。2003年には自主防災組織も発足し、行政をはじめとする関係者と連携し、若い世代も参加して、「福住町方式」とも呼ばれる独自の災害に強いまちづくりを進めている<sup>[2][3]</sup>。

京都大学防災研究所の矢守克也は、災害情報が防災・減災にもたらした大きな功績とともに、それが市民の「情報待ち」や「行政・専門家依存」といったマイナス面も生じさせたことを指摘し、その上で、災害情報をトリガーに行動する前提から脱却し、災害情報を主役ではなく脇役に位置付けるべきと述べる<sup>[4][5]</sup>。福住町には災害情報を待たずに安否を確認する仕組みがあり（「1人暮らしの高齢者に、地震直後から『大丈夫か』と声がかかる」など）、まさに災害情報を脇役にした、災害情報に依存しすぎない地域が形成されていることがうかがえる。

しかし、福住のような町は現代日本ではむしろ特別であり、その他の地域、特に都市部では、隣人の顔すら知らない状況も稀ではないだろう。福住の防災は簡単には真似できないとして、災害が頻発し激甚化傾向にある日本で、市民の普段の防災を少しでも促していくには、どうしたらよいのだろうか。

\*

本稿は、情報通信そのものではなく、その利用者である市民に焦点を当てたい。停電や通信障害等により情報空白域が生まれた状況下では、市民の普段の防災力が災害に対処する鍵になる。また、社会で災害情報が十分に生かされていくためには、技術や情報の進歩だけでなく、情報の受け手である人間への理解を深めることが不可欠である。

筆者らは、「市民の側から見た防災状況」を明らかにするため、2023年度、福住町住民を含む一般市民の方々に聞き取り調査を実施した。市民への協力はスノーボール手法<sup>3)</sup>で依頼した。調査は、過去の災害経

験、備えるようになったきっかけ、備えない理由があるとしたら何かといった質問から始め、その後は調査協力者自身の関心事を自由に話してもらった。筆者らは「防災を進めるべき」といった正論は脇に置き、現在のあるがままの意識や状況を尋ねた。調査は、単独インタビューと、座談会（グループインタビュー）形式の双方となり、1件当たり45分～2時間となった。

調査協力者は計56人（男性8、女性48）であった。うち39人は東日本大震災を経験した地域（主に仙台市）在住で、上述の福住町座談会参加者（9人）のほか、特段防災活動に関わっていない市民や留学生も含まれる。比較のため、震災を経験していない愛知県でも17人に協力を依頼した。話された内容から、別々の話者から立ち表れた共通テーマや、特徴的なトピックを抽出していった。

本調査のような、あらかじめ質問項目を確定せずに自由な会話から課題を探索していく質的手法は、地理学をはじめとする社会科学では一般的である。この研究手法は、調査を通じて研究者の当初の予想を超えた課題を発見したり、テーマを掘り下げたり、対象者の生活文脈や機微を明らかにするのに適している。一方、この研究は普遍的法則や市民の防災の全体像を把握することは目的とせず、アンケート調査（量的調査）と異なり「〇%の人が〇〇であった」といった結論を導くものでもない。

調査・分析の結果、平時の生活における、市民の目から見た防災の姿が立ち表れてきた。話された内容は多岐にわたったが、本稿では主に「市民の普段の防災を促す要素」および逆に「防災を妨げる要素」に焦点を当てる。本稿の最後に、再び福住町のあり方からヒントを得ながら、市民の防災を少しでも進める方向性を考察したい。

## 2. 市民の普段の防災を促す要素

### ●過去の災害経験

- ・水をかなり用意している。あとは、反射板のストーブがある。
- ・自分も水は買ってある。そのほかにもお風呂の湯を捨てない。量が多いので、トイレの水にも使える。
- ・(東日本大震災の)前は、(そういったことは)あまり考えていなかった。(仙台)

- ・(東日本大震災で)意識がね、意識が変わったね。
- ・あれでガラッと変わった。本当にびっくり仰天だったわ。
- ・その前から少しはしていたが、あれがあってからはすごく意識するようになった。(愛知)

上記は、特段、防災に関わっていない方々の発言である。会話の際に「ローリングストック」という単語を持ち出した人は計6人おり、ガソリンやトイレトーパーを切らさないようにしている人など、東日本大震災を機に何らかの備えが生活習慣化した人たちは、仙台のみならず愛知県でも珍しくなかった。ただし、「食料は多めに置くようにしているが、それが(家族)5人で何日保つのかはよく分かっていない」といった体感的な備蓄が一般的で、推奨量を計算して対策しているケースには出合わなかった。

さらに、「宮城県沖地震という大地震も経験したので」等、東日本大震災以前の災害の影響も言及され、愛知県では伊勢湾台風の経験談が熱心に話された。「関東大震災を経験した祖母が、地震で井戸の水も出なくなるからお風呂の水は溜めておけと言っていたから、それだけは守っている」「備蓄は、母がとにかく食べものに困ることをいろいろ言っていたので。戦争体験だと思うが」といった、親や祖父母の戦争や震災の教訓が生きていると指摘した人もいた。日本が経てきた災害や戦争が、今も多く

の市民の意識・無意識の古層にあり、何らかの生活習慣として生きていることがうかがえた。

一方で、「(震災後、非常用持ち出し袋を)用意していたが、メンテナンスをしないまま、引っ越しをしたりして、だんだん意識も薄れて(今では)置き場所も分からなくなってしまった」「やっぱり何というか、『時間が過ぎると』、そういったことわざがありますよね」等、災害直後の意識と行動が時間とともに緩んでしまったとする人たちが複数いた。

### ●個人の性格や家族の影響、地域への定着

「食料と水の備蓄はしている。あとは家具の固定。心配性なので」「子ども連れて東京ディズニーランドに行くときなど、人数分の非常食と飲み物は持っていく。(結局無駄になっても)何かあって困る方が嫌。私はコップ半分の水を見て、まだ半分ある、ではなく、もう半分しかないというタイプ」等の発言から、市民が自然災害に備えるかどうかは、本人の性格も影響するようだ。また、「父が人より危機意識がおそらく高い。性格、心配性、そんな感じだと思う」「私ではなく主人が、世間で地震に対して何か準備しておきなさいと言われることは、一応やっておかないとはというタイプ。健康診断も」など、本人が特段熱心でなくとも、家族に意識的な人がいれば、備えが進む傾向がうかがえた。

また、「1人暮らしで、外食が多く、自宅にあまりいない。もし家族がいたら、責任を感じて、食料の備蓄をせねばと思うかもしれない」「1人暮らしの時は全く防災の準備はしておらず、結婚した後もほとんどしていなかったが、子どもができてちょっと準備しておこうかというふうになった」等の発言から、ライフコース(人生)での家族構成の変化に伴い、個人の防災行動が変わっていく可能性が示唆された。

ライフコースに関連して、持ち家を買ったり、地域に長く住もうとする意識も、市民の防災に影響するようだ。「ハザードマップは家を建てるときに見るよね。友達も建てた時、見たと言っていた。アパート借りるときは見

ないかな」「賃貸(住宅)に住んでいると、その地区への所属意識はあまりないと思う。私も、ここに住む前は賃貸だったが、(地域の防災活動に)参加することももちろんなく、どんな活動をしているのかも全く知らなかった」という発言があった。

### ●メディア・自治体の情報、防災教育・啓発

「普段ずっと考えてるわけでは決していないが、元日の能登の地震や以前の熊本地震など、どこかしらで災害のニュースを聞き、そういう時ははっとする」「先日の能登の地震で、トイレが不足して問題になったのをニュースで見ながら、今まで用意していなかったトイレ関係の備品を少しそろえた」等、メディアの報道は、少なくとも災害直後は、やはり市民の防災行動を促すようだ。また、「(自宅の)タンスに突っかい棒はしてある。無料でやってもらった。市の広報誌に申込方法が書いてあった」など、自治体からの情報を受け止めて行動している人もいた。「来日後、仙台市の災害時言語ボランティアに登録し、さまざまな災害についてワークショップなどに参加しているので、いろいろ学び、災害への対策をするようになった」等、防災啓発活動が人々の行動を変えてきた事実も明らかだった。

自然災害による甚大な被害が生じるたびに、防災教育が不十分であると批判される<sup>10</sup>。防災関係者も、防災啓発活動が一部の市民にしか届いていないのではと悩んできた。しかし、本調査で、これまでのメディア・自治体の情報発信、各種防災教育・啓発活動が、着実に市民の行動を変えてきたことも再確認された。また、「津波の石碑や標識は必要だけれども、物だけでは伝わらない。人から人に伝えれば、ああそうなんだって感じる」「ホームページに備蓄の推奨量を書いてあっても、『えっ』でになってしまう。それより、身近な人に、対面で話せて、2Lペットボトル2本でもいいから用意しておけば便利だよ、そんなに難しく考えなくていいんだよ、と教えてもらう方が取っかかりやすい」といった、人を介した(特に双方向の)コミュニケーションの重要性も指摘された。

## 3. 市民の普段の防災を妨げる要素

### ● 防災は硬い・面白くない

防災っていうとやっぱり硬い、・・・今(も学校に)道徳の時間ってありますか?・・・そういうときにだけ聞く言葉というか。ちょっと、本当にとっつきにくい感じ。

- ・防災と聞いただけでも面倒くさい、というより難しい、入りづらい、分かりづらい。あと恐怖? いいイメージがない。それがお祭りだったら別ですよ。
- ・考えたくないね。
- ・【筆者】お隣さんや、仲良くしたい人と防災の話は普通しないですね。無難な天気の話はするが、「ところで、備蓄が」とかは。
- ・言わない、言わない。 (福住)

今度は逆に「市民の普段の防災を妨げる要素」を見てみよう。まず、上記の発言が示すように、市民生活においては、防災は気軽に話題にしたり、誰かにぶしつけに勧めたりすることではない、という(防災関係者が忘れがちな)重要な事実が指摘された。防災のイメージを改善するための議論も行われ、「防災グッズを、銀色とかでなく、ポップな感じに可愛くしたら、若い世代も興味がわき、持ち歩きしやすいのでは」「良い家具を買っても、最後に突っ張り(棒)を入れたら(デザインが)台無しになってしまうのは庶民の防災のハードル。“防災のための”ではなく、“欲しくなる防災”ならもっと普及する」といった、市民感覚に基づく意見も寄せられた。

### ● 時間・労力・場所・費用の余裕がない

防災は第一優先じゃないというか。今もっとやらなければいけないことがあり、相当気持ちに余裕がないとできないかな。

(普段関わっている日系ブラジル人の人たちは)朝早く7時ぐらいに子どもを預けに来て、夕方まで働く。夜勤もある。もうプラスアルファ何かできる(余裕はなさそうだ)。(残りの時間はストレス発散に充てるので)防災はもう、二の次、三の次。

市民の多くが、防災は大事かもしれないが、忙しい毎日で後回しにせざるを得ないことが分かった(これも、当たり前のようにいて、防災関係者が忘れがちになる点かもしれない)。場所や費用についても、「仙台市も備蓄を3日間～1週間奨励しているが、すごい量で費用も大変。大きな家ならともかく、マンションで子ども部屋をなくしてまで備蓄するべきでないと思う」「1日1人水3L、5人プラス犬の分で3日分は、尋常な量ではなく諦めた。災害時に本当に困るのは水とトイレといわれるが、水の確保も難しい。理想と現実のギャップが激しすぎる」といった指摘があった。推奨行動が理論上正しくても現実として不可能なら、かえってやる気を失う可能性も示唆された。

#### ●防災は終わりがなく、幸福に結びつくとは限らない

甘いかもしれないが、「非常持ち出し袋に入れたところまで」と思ってしまう。それで足りるわけがないというか。必要最低限のものを準備しておいた方が多分何かの役に立つと思うのだが。

(物をそろえる費用や場所の負担に加えて)使うのか使わないのかも分からない。かつ本当に災害が起きたらそれすら取り出せない、失うこともあると思うと、備えているか、無駄なことをしているのかが自分でも理解できないので、後回しに。

上記のように、災害の不確実性や備えの切りのなさに抵抗を覚え、それが防災の足を止めるという、深い指摘もあった。「ヘルメットは必ず家族分、など、小学校

の持ち物ぐらいはっきりしてくれたいのに。レベル1、レベル2のようになっていて、レベル1はできたから次はレベル2を備えようとかなら、ここまではできていると思える」といったコメントもあった。さらには、防災がその性質上、幸福に繋がりにくいという以下のような指摘もあった。

(災害のことを考え続けるのは)しんどい。ずっと心配し、不安でいなければいけない。それが絶えず意識に上るのはとても怖い。(それを)優先事項、第一にしたら生活できない。

防災の準備をするっていうのが、私にとってハッピーなことにならない。不安に備えるような感じで、結局不安に向き合わなければいけない。でもその不安って本当に不安？私の今、リアルな不安じゃない。「ねばならない」みたいな感じで。

その他、「(防災をやっても)満足感はないかな。(ジョギングなら)すっきり、達成感があるが、防災はどこで得ればいいのか」という発言があり、その後、今の防災には、お徳感・爽やか感・達成感がなく、そこを何とかすれば進むかもしれない、という話になった。

## 4. おわりに

今回の調査に基づき、市民の防災を促す・妨げる要素を右の図表にまとめた。仮説段階であり、どこまで普遍化できるかに関してはさらに研究が必要であるが、大規模アンケート調査では得にくい、生活文脈や機微を踏まえたものである。

興味深いことに、今回の調査協力者の多くが、最初「自分は防災はやっていない」「全然、全然」などと言われ、しかしさらに話を聞いてみると、本当に何も備えていない人はほとんどいなかった。内閣府調査では、災害への備えに取り組んでいる人は4割以下となって

おり<sup>7)</sup>、本稿の結果とかなり異なるが、この違いを説明できる理由の一つとして、市民が、食料を多めに置く等の生活習慣をわざわざ「防災」と表現することはあまりないことが挙げられる。よって、調査方法次第で「防災に取り組んでいる人の割合」はずいぶん変わる可能性もある。市民の防災は重層的でさまざまなレベルがあることに加え、「何をもちって十分な防災といえるのか」「それは日々の生活で実現可能なのか」という、今回の市民側からの問いも重要である。防災関係者もこれらに真剣に答えていく、あるいは一緒に考えていく必要がある。

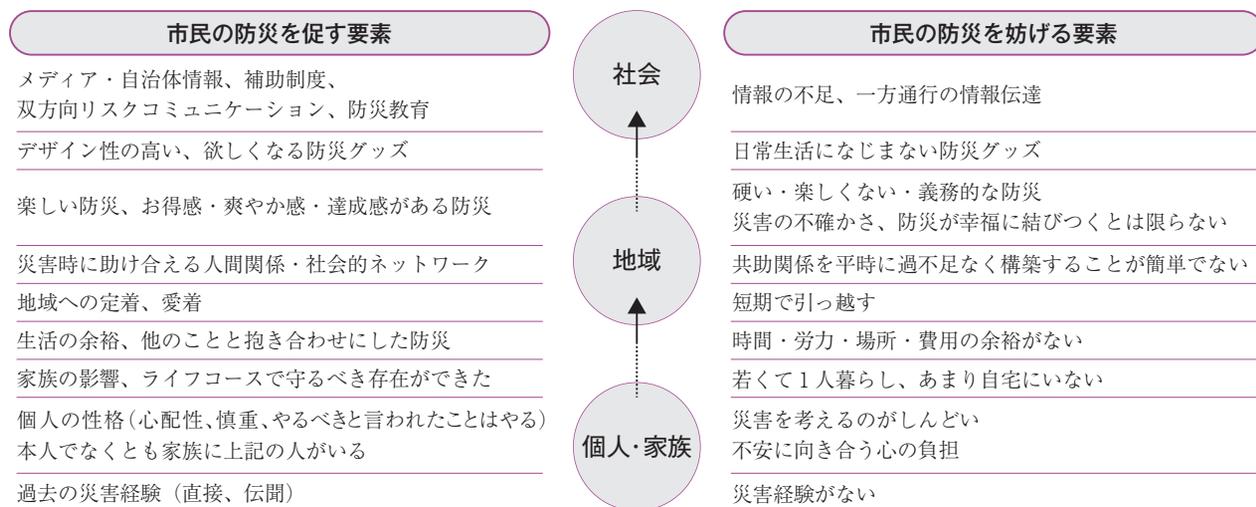
市民の防災は、各自が持つ有限のリソース(時間・労力・費用)をどれだけ防災に割けるかが鍵となる。多くの市民が負担なくできることは既に実行しており、その上で防災が十分でないとしたら、それは(市民自身から指摘があったように)「それ以上する余裕がないから」という理由が大きいのではないだろうか。従来「防災に無関心な市民」が課題とされてきたが<sup>8)</sup>、今回の結果に鑑みれば、今後「防災をする余裕がない」市民やその状況を課題とし、さらに研究を深めていく方が適切と考えられる。

\*

最後に、本稿の冒頭で述べた「災害時の情報通信の課題を補えるくらいの“市民の普段の防災力”はいかに醸成できるのか」という問いに戻りたい。市民が既に可能な範囲で防災を実行していても、災害の多い日本に高リスク地域は多数存在し、かつ、大災害が発生すればどんな備えも不十分になる。また「災害情報に依存せずに災害に対応していける市民」もおそらく少数派だろう。よって防災関係者としては、さらなる防災力の向上を働きかけざるを得ない。今後、社会で一步でも防災を進めるためには、この図表の左側(促す要素)を伸ばし、右側(妨げる要素)を改善する方向性がありうる。いくつかの要素に関し、ここでも福住のあり方が参考になる。

現代日本の都市部では、もはや地域で生産活動は共有されず、個人情報保護も重視され、町内会も弱り、いざというときに近隣で助け合える人間関係を形成することは簡単でない。しかし、福住では独自の住民名簿を整備して要支援者も把握し、共助ネットワークを作り上げ、結果として、冒頭で述べたような、災害情報が脇役でいられる町となっている。なぜこれが可能

図表 市民の防災を促す要素・妨げる要素



になったのだろうか。

その理由を考えるに当たり、福住に関する記事や文献も参考になるが(例えば<sup>12)</sup>、今回の座談会からは、頻繁に水害に対応する必要が生じる土地条件に加え、町内で鍵となる方々がファシリテーターの役割を果たしてきたことが重要であることがうかがえた。福住では、防災がそれ自体は楽しいものでない事実を踏まえ、まずは夏祭りや学校ボランティアを通じて世代を超えた町の人々との繋がりをつくり、そこに防災を混ぜ込む形で、何年もかけてじっくりと防災を進めてきた。さらに、防災活動が住民にとって圧や負担にならないよう、「やれる時間、やれる時だけでいい」を合言葉にし、住民の多様性に配慮した上で人々を繋いできた。将来を担う子どもたちへの防災教育にも力を入れている。福住の防災の中心者の一人である大内幸子氏は、「どうしてそこまで一生懸命するのかあちこちで聞かれる。突き詰めると『この町が好きだから』しかない」と述べる。座談会では、その姿に触発され、ほかの人たちも次第に防災にコミットするようになっていたことが話された。地域への愛着に基づく、防災以外のことと抱き合わせにした楽しめる形や、多様性やプライバシー、負担感に配慮した福住の共助関係構築は、現代日本の特に都市部で防災を進めるヒントになる。

とはいえ、福住の防災はなかなか真似できない。その最も真似できない点は、防災を最初に進めた熱意ある人のあり方である。防災を根気よく続け、さらに周りに人が集まるような方々が、どうしておられるのだろうか。それは本稿の主題を超え、また、科学では解明できない問いかもしれない。今回、福住町以外でも、災害に対応できる優れた情報収集力、判断力、人と人を繋ぐ力を持っておられる様子の人々に出会ったり、またそういう人が身近にいる(いた)という証言があった。

愛知県の高齢者女性が参加した座談会で、自宅の耐震化が話題となり、「自分が生きているうちには地震は来ないだろう」「来てしまったら仕方がない」という発言が

あった。耐震化は費用や労力の負担が大きいと、これは特に高齢者の意見の典型例で、普通はそこで話が終わる。しかしこの日は、もう一人が「もういつ死んでもいいと、うん。でも痛い思いして死ぬの嫌だね」と、相手の話を受け止めた上で、敢えてもう一歩その先を考えるように水を向けた。それを機に話の流れが変わり、座談会は「どこで耐震診断ができるのか」「費用は」といった、市民同士の耐震化に関する具体的な意見交換に発展していった。話の流れを変えた人は、全く防災関係者ではないが、過去の災害や防災サービスの知識も正確で、後で聞いたところ、普段から何かと周囲に頼りにされ、意見を求められる人とのことであった。防災関係者が市民に正論として自宅の耐震化の必要性を述べても、このような展開にはならないのではないだろうか。

今回の調査は比較的少人数を対象としたが、それでも市民の多様性は確認された。人は、それぞれの居住地で直面する災害リスクが異なるだけでなく、ほぼ隣り合わせのような近い場所に住んでいても、例えばアパートか持ち家か、日本人か日系ブラジル人コミュニティか、近くに鍵となる人がいるかないかで、全く防災の状況が異なる可能性がある。今後、市民の普段の防災を促していくには、さらに市民の声を聞き、「防災をこれ以上する余裕がない」状況をもっと理解するとともに、上記のような災害対応力の高い市民の方々から学び、共に防災を進めていく必要があると思われる。

## 謝辞

インタビューにご協力くださった方々に深く御礼申し上げます。ゲルスタ ユリア氏・今野公美子氏は、聞き取り調査の一部に参加され、有益な助言をくださいました。また、この研究は東北大学災害科学国際研究所レジリエンス共創センターの助成により一部支援されました。記して感謝する次第です。



Natsuko Chubachi

## 中鉢 奈津子

東北大学 災害科学国際研究所 広報室 特任准教授  
愛知県出身。京都大学文学部卒業、カナダ・クイーンズ大学大学院地理学研究科博士課程修了(Ph.D.)。元々、地理学(社会科学)で人の移動・行動を研究していた。1997年より海外在住、北米・スイス・タイを転々とする。外務省専門調査員(在ホノルル総領事館)、専業主婦を経て、東日本大震災を機に帰国。2014年より東北大学勤務。現在は研究所の広報・連携実務のかたわら、災害科学・防災の社会とのコミュニケーションや異分野連携に関する研究を行っている。



Takeshi Sato

## 佐藤 健

東北大学 災害科学国際研究所 防災実践推進部門 防災教育実践学分野教授  
東北大学総長特別補佐(災害対策担当)、災害科学国際研究所防災教育協働センター・センター長。日本安全教育学会・常任理事、内閣府防災教育チャレンジプラン実行委員会・委員、文部科学省学校安全総合支援事業(学校安全に係る専門性向上支援事業)有識者会議・委員、宮城県学校防災アドバイザー、石巻市学校防災推進会議・委員長など。博士(工学)。工学の都市・建築学に軸足を置きながら、教育学や社会学、経済学、理学、医学などとの学際的な防災・減災研究に取り組み、学際融合による新しい研究成果の創造と、その社会実装による減災社会の構築を目指している。

### 注

- 1) 本稿では便宜的に、「市民」を、日本在住の、防災を職業としない人々(防災関係者や専門家以外の人々)という意味合いで用いる。日本国籍を持っていない人も含めることとする。
- 2) 本稿の座談会やインタビューの内容は、紙幅の関係上、一部で短縮・要約した。また、個人が特定されないよう一部具体的な情報を削除した。
- 3) 質的調査で一般的な、調査協力者の社会的ネットワーク経由でさらに別の調査協力者を得ていく手法。

### 参考文献

- [1] 読売新聞2024年4月11日。能登半島地震で多数の「情報難民」…停電で通信絶え震度や津波の状況わからず、「人づて」頼み。 <https://www.yomiuri.co.jp/national/20240410-OYT1T50230/> (2024年8月23日確認)
- [2] Takeshi Sato, Aiko Sakurai, Yuki Sadaike, Yukiko Ouchi, and Yasuo Sugawara (2020). Sustainable Community Development for Disaster Resilience Using the Fukuzumi-Machi Method and Human Resources Development for Disaster Risk Reduction. *Journal of Disaster Research*, 15 (7), 919-930. doi: 10.20965/jdr.2020.p0919.
- [3] 国土交通省 (2023). 東日本大震災が証明した「福住町方式」の成果。 <https://www.magazine.mlit.go.jp/interview/vol46-c-1/> (2024年8月15日確認)
- [4] 矢守克也 (2022). 災害情報. 日本自然災害学会編『自然災害科学・防災の百科事典』丸善出版, 508-509.
- [5] 矢守克也 (2013). 『巨大災害のリスク・コミュニケーション: 災害情報の新しいかたち』ミネルヴァ書房.
- [6] 関谷直也 (2021). 『災害情報 東日本大震災からの教訓』東京大学出版会.
- [7] 内閣府 (2016). 『平成28年版防災白書 概要』。 [https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/H28\\_gaiyou.pdf](https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/H28_gaiyou.pdf) (2024年8月23日確認)

# 災害と 情報通信IV 3

## 令和6年能登半島地震と コミュニケーションの課題

東京大学 大学院 情報学環 総合防災情報研究センター 特任助教

安本 真也

Shinya Yasumoto

本論文では、令和6年能登半島地震をテーマとして、コミュニケーションの課題について、以下の4点を中心に述べる。

- ・国と都道府県という行政レベルでのコミュニケーションの課題として、情報が十分に活用できていなかった課題
- ・被災者に対して実施したアンケート調査から明らかになった3点の課題（普段からの地震への準備としての耐震化促進の困難さ、津波からの避難における「揺れの大きさ」の重要性、被害の大きい被災地ほど情報が入りにくかった実態）
- ・元日に発生した地震の復旧・復興の様子を、いかに対外的に伝えていくのかという課題
- ・大規模地震発生時にはソーシャルメディアの活用が難しいという課題

### キーワード

コミュニケーション 令和6年能登半島地震 社会調査 メディア

### 1. はじめに

一般的に、災害や防災においてはコミュニケーションが重要である。平常時からの行政やメディアによる防災啓発や防災に関する知識の提供は、実際に災害が発生する直前に市町村長から発表される避難情報や気象庁からの予警報などのメッセージの意図を理解する

上でも役に立つ。また、地域や家族内での話し合いをすることは、普段から地域における交流を行い、災害に備えるという点からも重要である。そして、災害が発生した後は、被害状況や今後の状況の推移、家族・友人などの安否などについて、人々の情報への欲求が高まる。そのため、災害直後には、コミュニケーションが活発になる。その後の復旧・復興のフェーズに入っても、被災者への励ましや対外的な支援の呼び

かけを行うこと等の必要性から、特にメディアを中心としたコミュニケーションが重要となる。

そもそもコミュニケーションとは、「社会的相互作用を行う当事者間における情報の伝達・交換、およびそれによって生じるその情報に関する当事者間における意味の共有」(大石、2011：p.5)とされ、単に情報が送り手から受け手に対して伝達がなされるだけでなく、意味の共有までなされて、コミュニケーションといえる。ただし、その情報の背後にある意味や意図が当事者間で全て共有されることは難しく、災害発生時においても多様な課題が見られる。そこで本論文では、令和6年能登半島地震の事例から、コミュニケーションの課題について述べる。

## 2. 令和6年能登半島地震

まず、地震の概要である。2024年1月1日16時10分ごろに発生した、令和6年能登半島地震では石川県志賀町ならびに輪島市で震度7を観測した。この地震により、揺れによる被害、津波、土砂崩れ、液状化などの多様な被害が生じた。石川県では230人の死者・行方不明者が出た(直接死のみ)ほか、全壊家屋は石川県で6,055棟、富山県で257棟、新潟県で109棟であった(いずれも10月1日時点)(消防庁[online]、2024a)。

こうした被害をもたらす地震は、いつ、どこで、どの程度の大きさで発生するかは現代の科学では予知できない。そのため、行政やメディアは住民に対して、いつ起こってもよいように、日頃からの準備を呼びかけている。具体的には、非常用持ち出し袋や水、食料の備蓄、家具の転倒防止、といった準備、自宅の耐震工事の経済的補助などである。ただし、こうしたメッセージは日本全国共通であり、地域特有のコミュニケーションではない。確かに、この地震で被害の大きかった奥能登地域(輪島市、珠洲市、穴水町、能登町)では以前から、地震が多発していた。2018(平成30)年ごろから地震が増加する傾向が見られ(気象庁

[online]、2024)、2022年6月19日には珠洲市で最大震度6弱を記録する地震が、2023年5月5日には同じ珠洲市で最大震度6強を記録する地震が発生し、1人が亡くなった(消防庁[online]、2024b)。ただし、多くの家が倒壊するなどといった被害などは生じていなかった。そのため、地震が頻発しているとはいえ、この地域固有のコミュニケーションが行われていたわけではなかった。

## 3. 行政レベルでのコミュニケーションの課題

一方で、行政レベルでは、二つの課題が見られた。

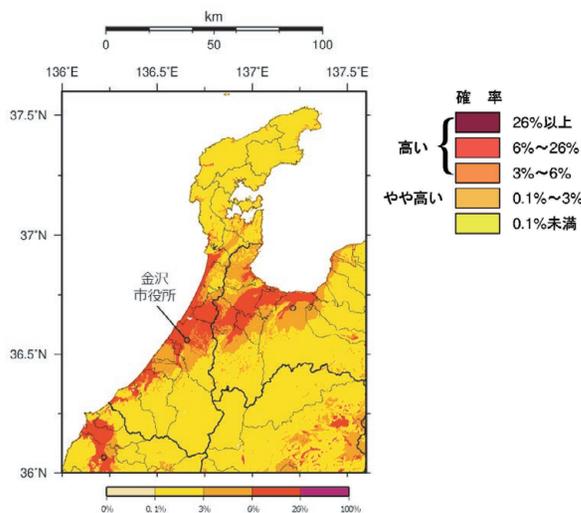
一つ目は、文部科学省の機関の一つである、地震調査研究推進本部が公表している「全国地震動予測地図」についてである。これは、地震学的に考慮し得る地震の位置、規模などにに基づき、その地点がどの程度の確率で、どの程度揺れるかを計算して地図上に反映させたものである。地図の作成目的として、「国民の防災意識の向上や効果的な地震防災対策を検討する上での基礎資料として活用されること」とされている(地震調査研究推進本部[online]、2021)。そして、この最新版である2020年版において、奥能登地域が今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率は3%以下で、金沢市内などと比較しても低かった(図表1、次頁)。この地図の作成に携わった地震学者は、3%でも高い確率と考えていたのだが、石川県はこの地図を用いて、「石川県の地震リスクは小さい」と、企業誘致を行っていた(朝日新聞、2024年2月1日、朝刊、2頁)。つまり、地図に込められたメッセージを石川県は十分に理解できていなかったといえる。

二つ目は、津波の断層モデルについてである。国土交通省に設置された、日本海における大規模地震に関する調査検討会が2014年に公表した報告書では、津波対策の観点から国としての統一的な海底断層の震源断層モデルが設定された。能登半島沖にも海底下にあると認められる、F42ならびにF43断層が設定された

(図表2)。このモデルを基に、石川県は2017年に津波の浸水区域の見直しを行っていた。ただし、この断層が活動することに伴う、地震の揺れとその被害想定については2009年度以降、検討が行われていなかった。この被害想定は、作成が義務付けられている地域防災計画の基となるもので、ほとんどの都道府県において作成されている。例えば、東京都は首都直下地震などの被害想定を約10年ごとに行い、公表している。つまり、2011年の東日本大震災における津波の被害を受け、石川県でも津波への準備は重点的に行われていたが、地震の揺れへの準備が比して、おろそかになっていたのではないのか。

このように、国から地震に関する多様な情報が公表されていたが、それを石川県が十分に活用できていたとは言い難い現状が明らかになった。つまり、国から情報が発表されていても、十分に県に対して落とし込めない、国と県におけるコミュニケーションの課題ともいえよう。

図表1 石川県が今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率



出典：地震調査研究推進本部[online], 2021:p.178

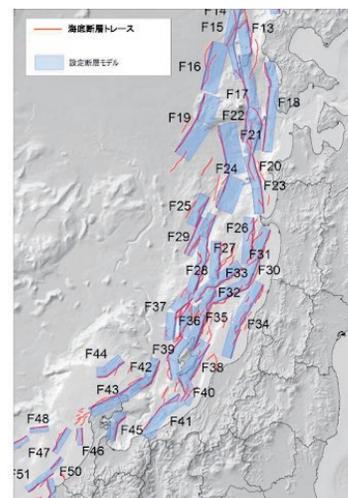
## 4. 住民レベルでのコミュニケーションの課題

では、実際に令和6年能登半島地震の被災者は、地震や津波に関して、どのようなコミュニケーションを行っていたのか、その実態をアンケート調査の結果を基に、述べることにする。

### 4.1 調査概要

アンケート調査の概要は図表3である。調査は令和6年能登半島地震で被災された住民の方を対象とし、調査員が避難所などへ訪問、調査協力者に対して調査票に沿って聞き取りを行いながら調査員が回答を記入する、面接法の手法を用いた。調査員は日本放送協会(NHK)の記者ならびに東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター関谷直也研究室の関係者によって構成された。調査員のスキルによって回答結果に偏りを生じさせないため、調査員に対して調査マニュアルを配布した。調査は2024年2月11日から3月10日にかけて行った。また、居住自治体を離れて避難生活を行っている人も多かったため、奥能登地域のみなら

図表2 検討会で設定された津波断層モデル



出典：日本海における大規模地震に関する調査検討会[online], 2014:p.42

ず、金沢市や加賀市、富山県内などの避難所(2次避難所)で生活を送っている人も調査対象者とした。なお、調査途中で脱落した場合もあるが、1カ所でも回答いただいた結果は有効とし、結果、258票が有効回答となった。

#### 4.2 平常時からの準備

第一に、平常時からのコミュニケーションの結果としての、地震の揺れへの準備である。中でも、命に直結する、自宅の耐震補強の状況について尋ねた結果が図表4である。全体の71.3%の人が「耐震工事はしなかった」と回答しており、「耐震工事をした」人は少数であることが分かる。また、「耐震工事をしようとしたができなかった」人は若干いるが、数としては多くなかった。なお、築年数を尋ねると、古い建物に住んでいた人が多かった。中には築300年と回答する人もいた。なお、回答のなかった20票を除いた、自宅の築年数の平均値は51.3年、中央値は48.0年であることから、1981(昭和56)年から施行された新耐震基準より以前に建てられた家が半分以上であったことが分かる。このことから、耐震工事という備えが進んでいな

かった現状の一端が明らかとなった。行政やメディアが耐震化の重要性を呼びかけても、また、相次ぐ群発地震や震度6程度の地震があっても、その後に耐震工事を行おうとはならなかった。実際の揺れがあっても耐震化の工事が促進されないという、耐震化を巡るコミュニケーションの困難さの一端を示している。

#### 4.3 津波を巡るコミュニケーション

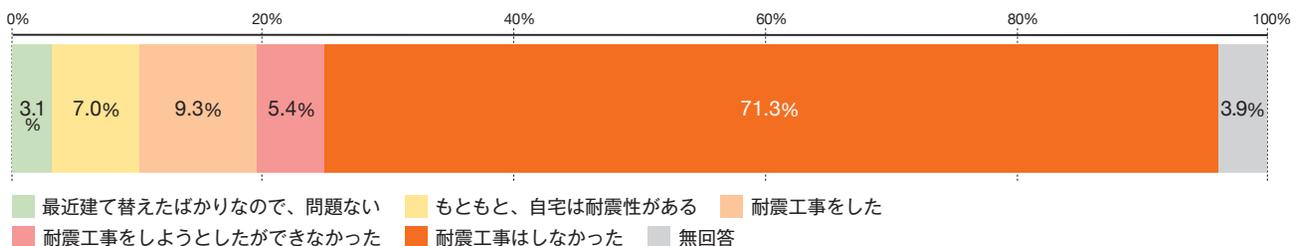
第二に、地震発生後の、津波を巡るコミュニケーションである。

発災当時、日本放送協会(NHK)のアナウンサーが強い口調で「今すぐ逃げること」「東日本大震災を思い出してください」と呼びかけていたことが話題となった。本論文では、この中身の是非については扱わないが、メディアが避難を呼びかけるアナウンスメントに関する研究は、東日本大震災を踏まえて多くなされていた(例えば、横尾・矢守(2017)や福本・近藤(2022)など)。その結果、淡々とアナウンサーが避難情報を伝えるのではなく、インパクトのある表現や教訓を盛り込み、避難の呼びかけがなされるようになった。では、被災者は津波に対してどのような行動を

図表3 アンケート調査の概要

■調査対象	令和6年能登半島地震を経験した石川県の居住者(避難所、車中泊をしていた人など)
■調査主体	日本放送協会(NHK)金沢放送局/東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター
■調査方法	面接法
■有効回答	258票
■調査期間	2024年2月11日~3月10日

図表4 自宅の耐震化の状況(n=258)



取ったのか。

なお、本調査結果の前提として、避難所などで生活をされていた人を対象として行ったため、必ずしも全員が沿岸部や、津波の浸水想定地域に住んでいたわけではなく、人によっては海の全く見えない山間部に住んでいた場合もある。また、日本海側では津波が到達するまでの時間が短く、局所的に高くなることが明らかにされていたため、揺れが収まった後に、沿岸部の住民は津波に関する情報を待つことなく、少しでも早く避難することが求められていた。

まず、地震が起こった直後に津波のことを考えて避難したかを尋ねた結果が図表5である。地震が起こった時に、石川県内にいた、256人のうち、「すぐ避難した」と回答した人が半数を超えていた。具体的な時間を聞くと、このうち、約6割の人が5分以内に避難を開始した、と回答した。

次に、避難した理由について複数回答で尋ねると、いずれの市町でも「地震の揺れが大きかったから」が最も多かった(図表6)。この結果は、東日本大震災の結果と同様である。多くの沿岸部の人々が、経験したことのない揺れで津波を連想した。それほどまでに揺れが大きかったといえよう。もちろん、津波を連想する人ばかりではないため、「自治会・近所の人々が避難するよう呼びかけていたから」などのような、他者からの呼びかけも非常に有効であった。

一方で、「テレビで津波避難を呼びかけていたから」を理由として挙げる人は、いずれの市町でも1割程度と少なかった。つまり、テレビからの呼びかけは、本当に情報が届くべき奥能登地域の人々に対して、そこまで効いていなかったのである。これはなぜか。テレビが呼びかける前に避難を開始した人もいるであろうが、避難生活を余儀なくされるほどの被害を受けた地域では、地震直後の停電で、テレビが使えなかったのである。そのため、そもそもNHKのアナウンサーの呼びかけを当時に見聞きした人が少なかった。実際、NHKのテレビ放送による避難の呼びかけを実際に見聞きしたかを尋ねると、「見聞きした」と

回答したのは、石川県内にいた人(n=256)のうち、14.8%と非常に少なかった。

このように、社会調査の手法を用いて、被災地のコミュニケーションの実態を明らかにすることは、今後に教訓を残し、課題を明確にする上で非常に重要である。

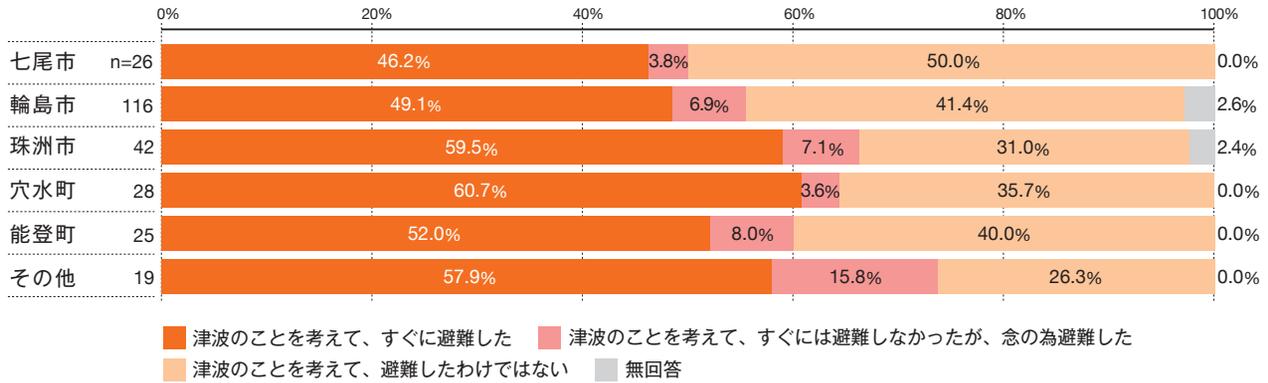
#### 4.4 避難生活を巡るコミュニケーション

第三に、その後の避難生活におけるコミュニケーション手段である。先に述べたように、災害が発生した後は、人々の情報への欲求が高まる。そして、大規模な地震になればなるほど、インフラが被害を受ける。停電、断水、ガスが止まることや、インターネットや電話回線が繋がらないこと、道路や鉄道などが不通になるなどである。では、人々はどのようなコミュニケーション手段を使用し、課題があったのか。メディアの利用状況を中心に述べる。

停電すると、テレビが見られなくなる、携帯電話が充電できなくなるだけではなく、その通信環境が課題となる。実際、今回の地震では、テレビの信号が送れなくなった。放送設備が揺れで破損しただけでなく、輪島市の一部では、放送設備の非常用電源のバッテリーが枯渇したため、一部の地域で停波が発生し、そもそもテレビが映らないということが生じた。また、スマートフォンや携帯電話の無線基地局も同様に電波が送れなくなったほか、土砂崩れなどで物理的に回線断が発生した。実際、これらの移動通信に関して、停波が最も多かったのは非常用電源のバッテリーが枯渇した、1月3日とされる(総務省、2024)。

では、被災者の状況はどうであったか。テレビを利用できたかを尋ねた結果が図表7(次頁)、スマートフォンや携帯電話を利用できたかを尋ねた結果が図表8である。「問題はなかった」と回答した割合について両者を比較したときに、スマートフォンや携帯電話の方が比較的、利用できたようである。ただし、被害の大きかった輪島市や珠洲市では、「直後から使えなかった」人の割合が多く、また、直後は使えたが、

図表5 津波からの避難状況(地震が起こった時に石川県内にいた人のみ)



図表6 津波から避難した理由(避難した人のみ、無回答は除く)

	七尾市	輪島市	珠洲市	穴水町	能登町	その他
n	13	63	26	18	15	13
地震の揺れが大きかったから	84.6%	82.5%	80.8%	33.3%	53.3%	76.9%
津波が見えたから	-	3.2%	-	5.6%	6.7%	-
津波が近くまで押し寄せてきたから	-	-	-	5.6%	-	-
テレビで津波避難を呼びかけていたから	15.4%	12.7%	11.5%	5.6%	6.7%	15.4%
テレビで(大)津波警報が発表されたのを知ったから	-	7.9%	-	5.6%	-	7.7%
スマホ・携帯電話の通知やアプリで避難すべきことを知ったから	23.1%	7.9%	15.4%	11.1%	6.7%	23.1%
スマホ・携帯電話の通知やアプリで(大)津波警報が発表されたのを知ったから	7.7%	12.7%	7.7%	11.1%	6.7%	15.4%
防災行政無線で津波避難を呼びかけていたから	15.4%	23.8%	34.6%	33.3%	13.3%	-
防災行政無線で(大)津波警報が発表されたのを知ったから	-	11.1%	26.9%	16.7%	6.7%	7.7%
家族が避難しようと言ったから	53.8%	31.7%	23.1%	16.7%	13.3%	23.1%
家族や知り合いが避難するように連絡してきたから	30.8%	15.9%	3.8%	16.7%	6.7%	30.8%
自治会・近所の人が避難するよう呼びかけていたから	46.2%	15.9%	23.1%	27.8%	33.3%	53.8%
周囲の人が避難していたから	30.8%	15.9%	19.2%	22.2%	-	38.5%
東日本大震災の津波を思い出したから	30.8%	33.3%	19.2%	5.6%	13.3%	15.4%
その他	7.7%	11.1%	7.7%	16.7%	13.3%	7.7%

「その後、使えなくなった」と回答する人もいた。上記の状況が反映されているといえる。

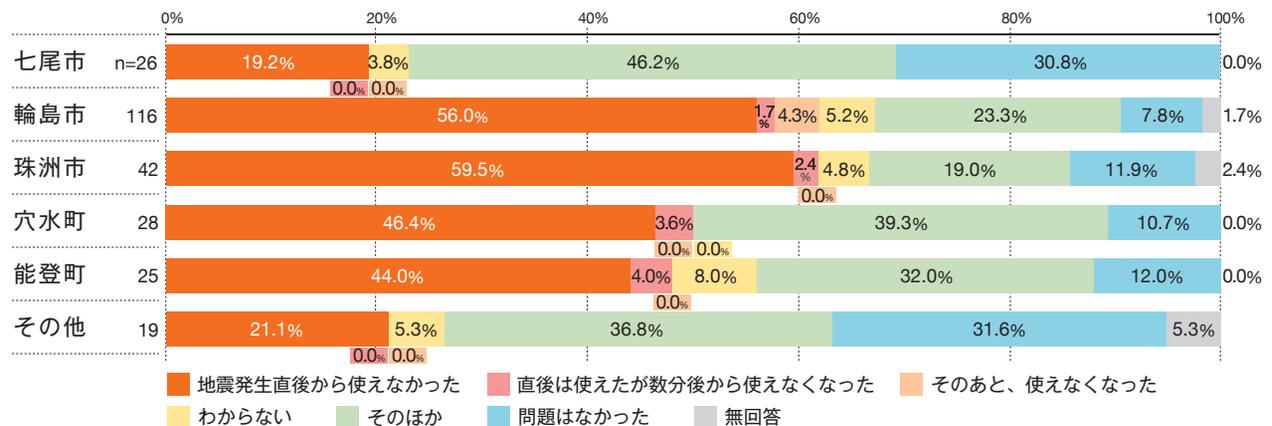
そして、こうしたメディアの途絶は、その後の避難生活においても大きな影響をもたらしていた。地震が起きて1週間程度の期間の困り事を複数回答で尋ねた結果が図表9である。最も多かったのは「水道が止まった」という回答であった。珠洲市に住んでいた人では特に顕著で、92.9%の人がこの回答を挙げていた。また、輪島市や珠洲市では「携帯電話・スマホが通じなかった」「テレビを見ることができなかった」と回答した人が約半数いたことも特徴であろう。そのため、「情報がまったく入らなかった」と回答した人が

ほかの市町と比較すると多かった。被害の大きい地域ほど情報が必要であるが、被害の大きい地域ほど、情報を入手する手段が限られているのである。

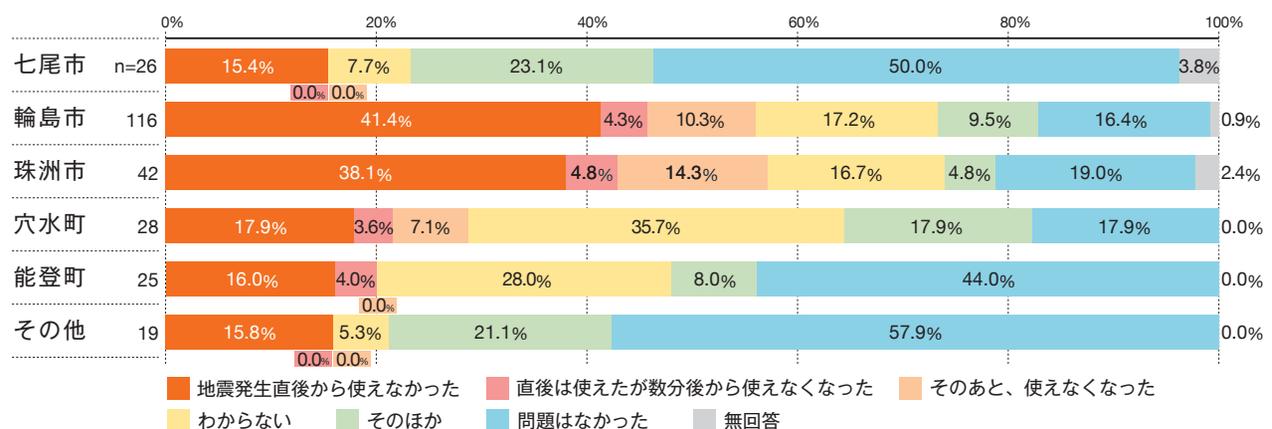
このような状況を踏まえ、各通信事業者は、移動基地局車や可搬型衛星アンテナを用いて応急復旧を行った。車載型の移動基地局や、Starlink（SpaceX社の低軌道衛星通信サービス）等が広く活用された。そのため、地域によっては、テレビは見ることができないが、携帯電話やスマートフォンが通じた。

インターネット通信の復旧に伴い、石川県内のテレビ局では、インターネットを活用したニュース配信に力を入れたところもあった。そもそも、テレビ局は

図表7 地震後のテレビの利用可能状況（地震が起こった時に石川県内にいた人のみ）



図表8 地震後のスマホ・携帯電話の利用可能状況



放送法第108条において、「基幹放送事業者は、国内基幹放送等を行うに当たり、暴風、豪雨、洪水、地震、大規模な火事その他による災害が発生し、又は発生するおそれがある場合には、その発生を予防し、又はその被害を軽減するために役立つ放送をするようにしなければならない。」と規定されている。そうした中で、日本テレビ系列のローカル局であるテレビ金沢では、本当に必要な人に対して必要な情報が届けられていないのではないかと、という意識から、1月5日から、YouTubeでニュースを流したり、ローカル番組である『となりのテレ金ちゃん』をライブ配信し

た。また、この番組内で被災者が困っていると感じていることを募り、それに対する回答をテレビで行ったり、ネットニュース向けに焼き直したり、といった取り組みが行われていた。これらの情報から、地元テレビ局として、被災地とのコミュニケーションが非常に意識されていたといえる。また、こうしたライブ配信やニュースに対しては、県外や海外からの関心が高くあったという(5月23日に筆者がテレビ金沢に対して実施したヒアリング調査による)。災害時に地方のテレビ局がどのように情報を伝え、コミュニケーションを行うかというヒントにもなるであろう。

図表9 地震発生から1週間程度での困り事(無回答は除く)

	七尾市	輪島市	珠洲市	穴水町	能登町	その他
n	25	116	42	28	25	19
家が壊れて家にいられなかった	72.0%	35.3%	35.7%	57.1%	32.0%	57.9%
余震が怖くて家にいられなかった	72.0%	45.7%	38.1%	35.7%	32.0%	57.9%
非常用持ち出し袋などを持ち出せなかった	24.0%	8.6%	19.0%	17.9%	8.0%	31.6%
家族・知人の安否が分からなかった	16.0%	33.6%	31.0%	21.4%	20.0%	15.8%
電気が止まった	4.0%	80.2%	76.2%	53.6%	32.0%	21.1%
水道が止まった	80.0%	87.9%	92.9%	64.3%	76.0%	78.9%
ガスが止まった	12.0%	36.2%	28.6%	28.6%	20.0%	10.5%
固定電話が通じなかった	-	47.4%	31.0%	32.1%	20.0%	5.3%
携帯電話・スマホが通じなかった	-	53.4%	50.0%	25.0%	12.0%	-
道路が通れなかった	20.0%	56.0%	33.3%	35.7%	24.0%	26.3%
テレビを見ることができなかった	16.0%	55.2%	47.6%	39.3%	20.0%	10.5%
ラジオを聴くことができなかった	8.0%	24.1%	23.8%	10.7%	4.0%	5.3%
市や町からの情報が入ってこなかった	24.0%	57.8%	47.6%	25.0%	16.0%	21.1%
情報がまったく手に入らなかった	8.0%	48.3%	38.1%	21.4%	8.0%	26.3%
寒かった	44.0%	66.4%	54.8%	39.3%	24.0%	15.8%
体調を崩した	28.0%	25.0%	16.7%	25.0%	24.0%	26.3%
避難する場所がなかった	4.0%	6.0%	9.5%	3.6%	-	-
食事が手に入らなかった	20.0%	29.3%	26.2%	17.9%	28.0%	26.3%
常用していた薬が手に入らなかった	-	12.9%	9.5%	3.6%	4.0%	5.3%
寝具がなかった	8.0%	19.8%	19.0%	21.4%	4.0%	21.1%
トイレに困った	52.0%	69.0%	81.0%	46.4%	40.0%	68.4%
お風呂に入れなかった	60.0%	78.4%	83.3%	53.6%	68.0%	63.2%
避難先でプライバシーがなかった	44.0%	20.7%	21.4%	17.9%	8.0%	31.6%
避難先での人間関係に困った	4.0%	10.3%	9.5%	3.6%	-	10.5%
留守宅への盗難が心配だった	20.0%	24.1%	35.7%	17.9%	16.0%	21.1%
犯罪にあわないか心配だった	8.0%	17.2%	14.3%	3.6%	4.0%	-
衛生用品、育児・介護用品、生理用品がなかった	8.0%	8.6%	11.9%	7.1%	-	10.5%
その他	36.0%	11.2%	4.8%	21.4%	12.0%	15.8%

#### 4.5 復旧・復興とコミュニケーション

第四に、今後の、復旧・復興期のコミュニケーションについて述べる。

多くのメディアは直後、地震に関する報道を行うが、時間の経過とともに減少する。先のテレビ金沢のライブ配信においても、3カ月を経過した頃からアクセス数の減少があり、興味が薄れていることを実感したという。そのため、1年後といった節目が重要になる。過去に大きな災害が発生した日は、多くのメディアが取り上げ、「周年報道 (anniversary journalism)」とも呼ばれる。今でも3月11日に東日本大震災に関する番組が放送されているのもその一例である。だが、今回、令和6年能登半島地震が発生したのは1月1日という元日であった。その日は全国一律に新たな年を迎えるという「おめでたい」日であり、そのような日に地震のことを思い出すのは、はばかられると考える人もいるだろう。そのため、各メディアも地震からの復旧・復興に関するニュースを大々的に扱いつづけることが予想される。地震からの復旧・復興を進める上で、被災地外からの支援は不可欠であるため、こうした周年報道を機に思い出してもらうことが重要である。だが、発生した日が元日であるという制限から、各メディアのコンテンツ作りが難しくなるのではないか。そうした中でいかに、各メディアがコミュニケーションを行っていくのか、が課題であろう。

#### 4.6 うわさというコミュニケーション

最後に、補足的に発災直後に多く話題となった、ソーシャルメディア上を中心としたうわさについて述べる。

まず、ソーシャルメディア上で救助を求めても、実際に救助に結び付くことはほとんどないことを認識する必要があるだろう。例えば、2017年7月の九州北部豪雨において、被災者がTwitter (現 X) を用いて救助を要請した事例が多く見られた。224件のツイートがあり、4,229万以上のアカウントにそのツイートが見られたにもかかわらず、救助に結び付いた事例は1

件だけであり、最終的に救助に結び付いた行動は警察への110番通報であった (須藤・佐藤、2018)。そのため、災害時にはソーシャルメディアを用いて救助を要請することは困難であることを認識する必要がある。そもそも、ソーシャルメディアが使える通信状況であれば、電話で110番をすることや、友人などを介して消防に連絡することを優先すべきであろう。そして地震の時にはそもそも、そうした通信が使えない場合があることも考えておかねばなるまい。

次に、こうしたソーシャルメディア上のやりとりは、可視化されるようになっただけで、災害時にはよく見られることである。「どこどこに人が埋まっているらしい、だから助けてあげてほしい」「窃盗団がうろついでいて、家の中の貴重品が狙われている」という話は、必ずと言ってよいほど、災害後に聞く内容である。他方で災害に巻き込まれた人々は、情報が欲しいにもかかわらず、得られない。テレビでは、マスに対する情報提供が主たる業務であり、その地域固有の情報を提供してくれるわけではない。結果として、情報のニーズとシーズのギャップが生じ、そこを埋めるようにうわさが流れる。今回の地震においても、具体的な車のナンバープレートの番号をあげて、窃盗団の車だといううわさがソーシャルメディア上ではあった。普段であれば気にならないことであっても、災害時には、見知らぬ人に対する警戒心が芽生える。そのため、こうしたうわさが被災者の間でも拡散された。

### 5. おわりに

以上のように本論文では、令和6年能登半島地震を事例として、コミュニケーションの課題を論じてきた。第一に、国が出す情報の意図を都道府県ですら十分に理解できないという、コミュニケーションの課題、第二に、住民は、震度6程度の地震を経験しても、その後に耐震化が促進されるわけではないという、耐震化を巡るコミュニケーションの課題、第三に、津波からの避難においては、本当に避難が必要な

人ほど、テレビが停電で見られない可能性について考慮する必要があることなど、大規模地震における情報入手の困難さ、第四に、その後の避難生活においてインターネットを活用する動きが広まりつつある一方で、ソーシャルメディア上の情報は活用が難しいこと、そして第五に、元日というタイミングで発生した地震の復旧・復興の様子をメディアが継続的に伝えることの困難性などを述べた。こうした行政間、被災地におけるコミュニケーション、被災地と被災地外のコミュニケーションの現状と課題を踏まえ、次の大規模地震への準備をしておくことが重要である。



Shinya Yasumoto

## 安本 真也

東京大学 大学院 情報学環 総合防災情報研究センター 特任助教  
1987年兵庫県西宮市生まれ。博士(社会情報学)。気象大学校等で非常勤講師も務めている。専門は災害情報論、メディアコミュニケーション。地震などの災害に関して、情報に対する住民の反応やリスクへの不安といった、社会における人の心理に関する研究を行っている。主著は『ふくしま原子力災害からの複線型復興』(共著、ミネルヴァ書房、2019年)「首都直下地震に関する防災啓発番組の説得的コミュニケーション：補強効果の検証」(共著、社会情報学、13巻1号)ほか多数。

### 参考文献

- 朝日新聞, 2024年2月1日, 朝刊, 2頁
- 福本晋悟・近藤誠司, 2022, 東日本大震災以降の津波避難アナウンスメントに関する考察—津波避難経験者のデブスインタビュー調査から—, 災害情報 20(1) pp.197-207
- 地震調査研究推進本部 [online], 2021, 全国地震動予測地図2020年版  
[https://www.jishin.go.jp/evaluation/seismic\\_hazard\\_map/shm\\_report/shm\\_report\\_2020/](https://www.jishin.go.jp/evaluation/seismic_hazard_map/shm_report/shm_report_2020/) (参照 2024-10-25)
- 気象庁 [online], 2024, 令和6年1月 地震・火山月報(防災編)  
<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/gaikyo/monthly/202401/202401monthly.pdf> (参照 2024-10-25)
- 国土交通省 [online], 2014, 日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告書 図表集  
[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/daikibojishinchousa/houkoku/Data.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/daikibojishinchousa/houkoku/Data.pdf) (参照 2024-10-25)
- 大石裕, 2011, コミュニケーション研究—社会の中のメディア—第3版, 慶應義塾大学出版会
- 消防庁 [online], 2024a, 令和6年能登半島地震による被害及び消防機関等の対応状況(第111報),  
<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/20240101notohanntoujishinn111.pdf> (参照 2024-10-25)
- 消防庁 [online], 2024b, 能登半島沖を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況(第24報)  
<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/20230505notohantouki24.pdf> (参照 2024-10-25)
- 総務省, 2024, 令和6年版 情報通信白書
- 須藤龍也・佐藤翔輔, 2018, 2017年7月九州北部豪雨における「#救助」ツイートの効果検証—ツイートデータの計量的分析と現地調査にもとづいて—, 災害情報, No.16-2, pp. 295-303.
- 横尾泰輔・矢守克也, 2017, 東日本大震災の初動報道に関する当事者分析—キャスター自身による分析・調査と実践的考察—, 災害情報, No. 15(2), pp.149-159

# 5年後の 未来を探せ

筑波大学 システム情報系 社会工学域 准教授

佐野 幸恵さんに聞く

## 人々の振る舞いに潜む法則性を 物理学の視点で解析しモデル化

取材・文：江口絵理 撮影：GION 図版提供：佐野幸恵

SNSの膨大な投稿から、デマが拡散していく様子や訂正情報によって消し止められていく様子、あるいは社会全体の活気や不安といった“空気感”を可視化する。筑波大学の佐野幸恵准教授は、物理学の視点で人間社会を見る「社会物理学」の研究者だ。人間の振る舞いを個々人の行動としてではなく集団として捉え、マクロな視点から俯瞰して、社会の姿や変化の法則性を見極めようとしている。

### デマが拡散していくさまを 数式で表す

物理学者は、万物の動きを説明できる法則を追い求めている。

理論物理学者のスティーブン・ホーキング博士は、自分は重力の法則と他の力の法則を統合した「万物の理論」を知りたい、と前置きした上で、Facebook創業者のマーク・ザッカーバーグに問うた。

「あなたが知りたい科学の疑問は何ですか？」

ザッカーバーグは、不死はあり得るのか、脳はどのように動くのか、といった生命科学上の大きな問いをいくつか挙げた後、こう付け加えた。

「人間の社会的な関係全体に共通する、数学的な法則はあるのだろうか？」

ブログやSNSを研究対象にしていた佐野幸恵さん

は、「私の関心と同じだ！」と胸を突かれた。

従来、物理学で扱うのは主に天体や重力などの自然現象だった。万物を対象にするとはいうものの人間社会は対象外。個性が高く、それぞれに意思を持って動く人間から成る社会に、物理学の対象になるような法則性は見いだせないと考えられてきたからだ。

しかし佐野さんは「人の動きも大きな集団として俯瞰すれば、多くの小さな粒子の動きのように扱えるのではないかと考えた。物理学として扱えるのではないかと考えた。

そんなものは物理学ではないといわれた時期も長かったが、近年、為替データなどの経済領域の大規模データが手に入るようになり、風向きが変わってきた。

特にここ10年ほどはSNSの興隆もあり、経済のみならず「うわさの広まり方」や「社会の雰囲気」のように、定量的には捉え難いと思われてきた現象を数式に表すことすら射程に入っている。佐野さんの代表的な研究を見てみよう。

「東日本大震災のときに、Twitter（現X）上で真偽不明のさまざまなうわさが広まりましたよね。誤ったうわさ（デマ）の広がり方には共通する構造があるのではないかと考え、投稿を分析しました」

佐野さんは、一つ一つの投稿の中身や文脈、発信者の意図や背景などではなく、ある投稿を他の人に伝える「リツイート（現リポスト）」に着目した。

Yukie Sano

## 佐野 幸恵

筑波大学 システム情報系 社会工学域 准教授  
奈良女子大学理学部物理科学科卒業、同大学院人間文化研究科物理科学専攻修了、東京工業大学大学院総合理工学研究科知能システム科学専攻。博士(理学)。株式会社富士通ゼネラル情報通信ネットワーク事業部、日本大学理工学部助手、筑波大学システム情報系助教を経て2022年より現職。第9回星新一賞審査員。共著に『社会物理学—モデルでひもとく社会の構造とダイナミクス—』など。



Twitterにおいては誰もが発信者であり受信者でもある。マスメディアを通して一方通行で情報が伝わる現象に比べると、情報のやりとりは非常に複雑だ。しかも、投稿を見た人はそれをリツイートすることもある。佐野さんはユーザー一人一人を「点」と考え、リツイートを「線」と考えて、全体をネットワークと見なした。

「うわさの伝搬については、聞き取り調査やメディア資料を使った調査など、さまざまな分野で長い研究の歴史がありますが、私の研究ではツイート(現ポスト)という発信者情報と時系列が付与された大規模データを使い、一つの数式に落とし込めるような“現象全体に共通する構造”を見いだそうとしています」

分析対象にしたのは、震災直後に起きた千葉県市原市の製油所での火災・LPGタンク爆発後の誤情報の広がりだ。火災や爆発は事実だが、それに合わせて「周囲で有害物質を含んだ雨が降る」という根拠のない誤情報も広がった。

ネットワークとして見ると、誤情報の広がり方にはいくつかの際立った特徴があることが見えてきた。

「その一つは、誤情報をリツイートするユーザーは、情報の発信元までさかのぼらずに間接的にリツイートしていること。何層にもまた聞きを重ねていく形です。これは、正しい情報が伝搬するときとは対照的です。例えば、災害伝言板を開設したという通信事業者公式

アカウントからの情報も瞬く間に広がりましたが、ほとんどのユーザーが公式アカウントの投稿をじかにリツイートしています」

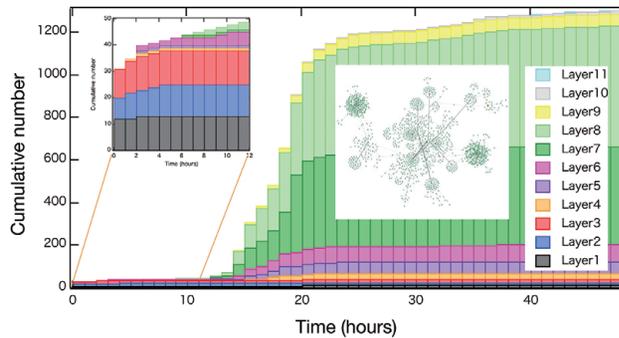
もう一つは、影響力の強いユーザーがリツイートすると拡散にブーストがかかり、その周囲で大きく拡散すること。こうしたネットワークの様相を図にすると、局所的に強い結び付きがありつつも自律分散的に広がっていく様子が見えてきた。

さらに、それを数式にまとめ、数理モデルとしてシミュレーションをしてみると、「有害な雨」の誤情報に限らず、Twitter上に見られる多くの真偽不明情報の伝搬現象とも一致した。つまり、佐野さんが見いだした構造は、誤情報の伝搬現象全般に共通する構造であることが分かってきたのだ。

「このモデルを使えば、膨大な投稿を読み込まなくても、仮に自分が知らない言語でのツイートでも、構造を見るだけで、これは誤情報の拡散が起きているなど分かります」

この構造を見つける上で参考になったのは、感染症の伝搬モデルだった。最初は感染していない人ばかりだが、感染者が現れると、感染者に接触する人が出てくる。さらに、接触によって感染する人もいれば感染しない人もいる。うわさの拡散と似ているといえば似ているが、うわさを拡散するかどうかとは異なり、接触した人が感染するか否かには人間の意思は介在しな

Figure 1 Twitterにおけるうわさの拡散



棒グラフはリツイートを重ねた回数別のツイート数の推移、右の拡散グラフはツイートのネットワーク分析。発信源からのリツイートよりも、何層(Layer)にもリツイートが重なっていく

い。意思の有無は根本的な違いのように思えるが、巨視的に見れば、人間を「確率論的に振る舞う粒子」として扱うことができると考えたのが社会物理学の面白さだ。そしてそのモデルは確かに現実を(あるいは現実の一部を)表現できている。

「物理学で解き明かしてきた自然のネットワーク構造と、人間社会のネットワーク構造は、もしかしたら背後に共通するものがあるのではないか。それを見つければ出すことができた、とっているんです」

## デマ拡散を消し止めるシミュレーションも

「有害な雨」のデマは無根拠である旨を、火災現場に近い浦安市が公式アカウントで発信した後、急速に拡散の勢いを失った。誤情報は、単に訂正情報が発信されれば収まるのではなく、公式アカウントによる発信が効力を発揮したのだ。

「誤情報は誰のものとも分からない、おそらくは大きな影響力を持っていたわけでもないアカウントの発信からまた聞きを重ねて急速に広まったのに、初期に訂正情報(正しい情報)を発信した第三者アカウントの投稿は広まらず、市の情報発信があって初めて広まりました。誤情報の訂正には公式からの発信が重要だということが分かります」

訂正情報の拡散をモデル化することで、もし、もっと早く(あるいはもっと遅く)公式による訂正情報が発信されたらデマの広がり方はどう変わるかをシミュレーションによって検証することも可能になった。

公式アカウントの運営者が単にSNSを眺めている

Figure 2 Twitterにおける公式情報の拡散

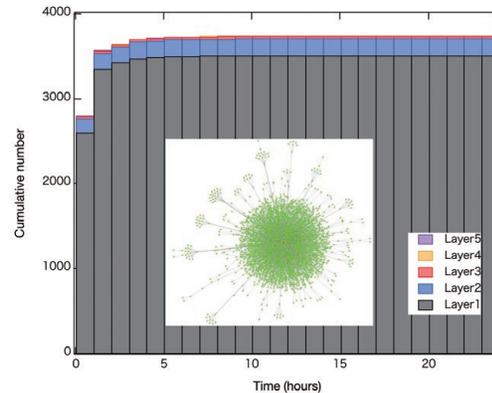


Figure 1とは異なり、発信源からの直接リツイートが大部分を占める

だけでは、誤情報がたまたま自分のタイムラインに登場するか、誰かがそのことを教えてくれるまで気付かず、訂正情報を出すべきタイミングを逸してしまう。行政ならば、情報を発信するには、何らかの根拠が必要だろう。訂正情報拡散モデルは判断材料の一つを提供してくれるかもしれない。

ここで正しい情報の広まり方をもう一度見てみよう。誤情報拡散とは異なり、ネットワークは一つの中心から放射状に伸び、マリモのような形になる。これはリツイートによる中心からの拡散現象を示しているが、逆に、多くの線が中心に向かう現象もある。いわゆる「炎上」だ。

佐野さんが、あるアカウントへの集中的な誹謗中傷が起きたときの投稿の様相を分析すると、同じマリモ状ながら誹謗中傷に特有の構造も見えてきた。

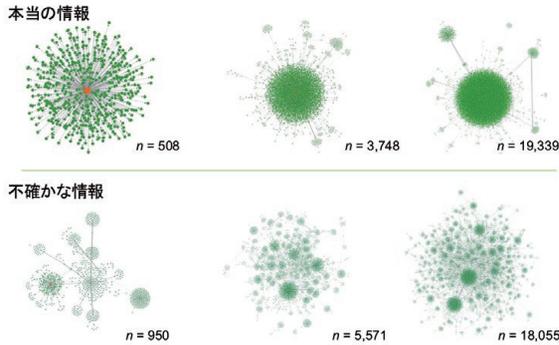
「影響力のあるアカウントがフォロワーにも一斉攻撃を呼び掛ける『犬笛』と呼ばれる現象や、一つのアカウントが繰り返し攻撃対象にリプライする現象は正情報の拡散現象にはなかった特徴です。これをモデル化することで、ツイートの一つ一つを読み込んでからでなくても大規模な誹謗中傷が起きていることを検知できるのではないかと期待しています」

## 社会を覆う“気分”を数値で可視化

佐野さんは、SNSに書き込まれた大量のテキストから、社会全体の“気分”とでも呼ぶべきものを捉える研究も進めてきた。

野村総合研究所との共同研究では、Xの投稿テキス

Figure3 情報拡散ネットワークの違い



公式情報など、本当の情報は発信源から直接リツイートして星形構造を成しているのに対して、うわさなど、不確かな情報は、発信源以外にも新たな拡散源がいくつもあり、多重構造になっている

トの内容から、日本全体の「空気感」を数値化した。国民的なスポーツイベントが盛り上がったときには「元気」や「いきいき」などの活気に関するテキストの投稿が増え、大きな災害が起きたときは「心配」「緊張」など不安を示すテキストの投稿が増える。それら七つの指標の増減を、年代別、就労状況別、地域別に指数化した。

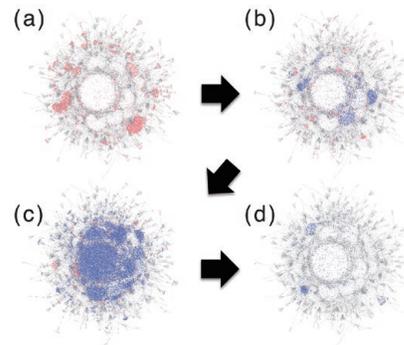
「疲れという指標があるのも特徴なんです。疲れは感情ではありませんが、必ずしも身体の状態とは限らず、うんざりとかだるいとか、精神的なものもありますよね。それを数値化すると、大型連休が終わる頃に就労者の指数が上がる。つまり仕事に戻るのがおっくうな気分が可視化されますが、仕事を持っていない人は逆に、連休が終わることで疲れ気分が減ります。むしろ連休中の方が疲れている、といったことも見えてきます」

人口や経済状況など、数値化しやすいものにはさまざまな指標があるが、社会全体の空気のような漠としたものは個人が肌感覚で捉えるしかない。それが数値化できれば、社会の不安指数が一定の値を超えたときに、行政や警察が、不安と共に広がりやすいデマや詐欺への注意喚起を行うといったこともできるだろう。

佐野さん自身は、研究の発想時点では、その研究がどのように社会に貢献し得るか想像が付かないが、こうした共同研究によって「そんな応用があったか」と目を開かされることも多い、と語る。

例えば、公衆衛生の専門家との共同研究に、「高齢ドライバーに対する世論の可視化」がある。高齢ドライバーの免許更新の基準は厳しくなっているが、実態に即した対応になっているか、世論に過度に左右

Figure4 うわさと訂正情報の推移



Twitterにおけるうわさ(赤)と訂正情報(青)の推移。(a)うわさが拡散している状態。(b)うわさと訂正情報が共存している状態。(c)公式(市役所)からの訂正情報ツイート後すぐに訂正情報が拡散。(d)うわさが収束(出所:PLOS ONE)

されていないかを検証したいという研究だ。ただ、事故件数や種類は数値で確認できる一方で、風当たりの強さは見えない。そこで佐野さんは、2010年から最近までのSNSやYouTubeのコメントから、高齢ドライバーに向けられた投稿を集め、分析をした。

すると、2019年の池袋暴走事故以降に高齢ドライバーに対するネガティブな感情を表明する投稿が増え、世の中の風当たりが強くなっていることが可視化された。行政における判断が世論や肌感覚だけでなされるのは望ましくない。とはいえ空気のようなものは議論の俎上に載せにくい。「風当たり」を数値として可視化することで、それが健全な議論に導く材料になれば、と佐野さんたちは考えている。

### 社会の集合的記憶に 共通の構造はあるか？

大きな災害や事故、戦争などが起こると、その記憶は社会における集合的記憶となる。その記憶も日が経つにつれ、徐々に忘却されていくが、佐野さんはその過程を、社会的・集合的現象として数理モデルで表現できないかと考えた。

そこで利用したのはWikipediaのアクセス記録。2016年に起きた航空機事故の項目へのアクセス数の変化を調べ、日を追うごとに急激に閲覧数が減っていく一時的な興味ユーザーと、時間が経過しても一定の比率でしか閲覧数が減っていかないコアユーザーを仮定し、それぞれの閲覧数の変化を数式にした。この二つの数式を合わせることでさまざまな項目によく当てはまる数式を編み出した。

Figure5 Wikipedia閲覧数の変化

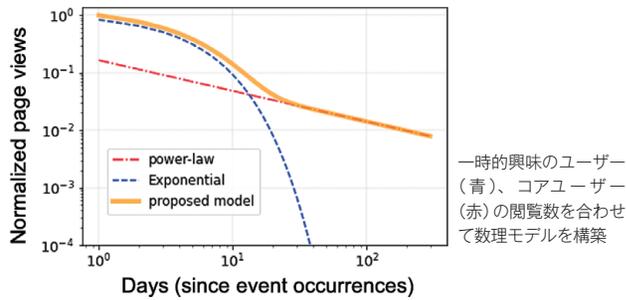
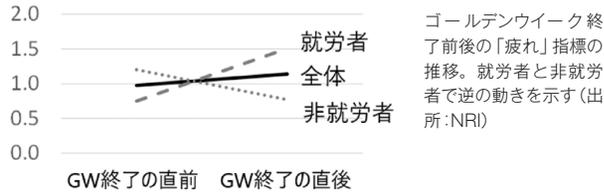


Figure6 SNSから空気感を読み取る



この発見は、著名人の訃報が伝えられると、普段はその人のことを思い浮かべることのなかった人々も急にその人のことを思い出す社会的「記憶想起」にも当てはめられる。同様にWikipediaのアクセス数の変化を追うと、世界中の人が知っているような超の付く有名人でも、特定の分野でのみ名の通った人でも、同じ数式で表すことができた。

## SNS空間だけでなく実空間も扱える

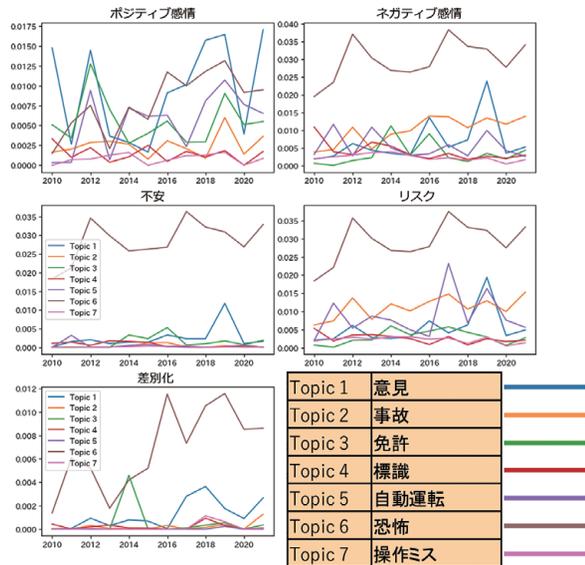
「ここまでの研究では、私はネット空間、特にSNS空間に現れる現象のみを対象にしているように見えるかもしれませんが、そういうわけではないんです」

こう言って佐野さんは、サッカーの戦況の変化を選手の動きのデータだけから検知するモデルを紹介してくれた。

「移動速度が近い選手同士をつなぎ、そのネットワークの形の変化を時系列で見ってみました。すると、選手たちがペナルティエリア外にいるときには結び付きに偏りがありませんが、エリア内に入ると特定の3選手だけ結び付きがぐっと強くなる。これをモデル化し、ネットワークの変化を見るだけで、そのとき、ゲームの中心がペナルティエリア内にあるか外にあるかが分かるようになりました」

リアルタイムでシミュレーションを行うわけではなく、特定の選手間でのみ移動速度の同期スコアが急上昇したときはペナルティエリア内、つまり、自陣内深

Figure7 高齢ドライバーへの風当たり



SNSにおける高齢ドライバーへのコメントをトピック別に分析。高齢ドライバーによる事故が大きく報じられた2016年、2019年に投稿率が増えている

くまで入られてチームにピンチが訪れていることが分かるという形だ。

興味深いことに、このモデルは人体の中のネットワークを対象にした「動的ネットワークバイオマーカー (DNB)」にインスパイアを受けて、そのモデルをサッカーに応用したものだという。DNBとは、人が病気になる直前の状態を検知する指標として提唱されたもので、遺伝子の発現の相関の変化から未病状態を検出する。

「DNBは医学的に定義されたものですが、分野を越えて、異なる現象に共通する構造を検出できる指標なのかもしれません」

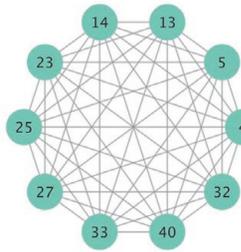
このようにして見つかった法則性は、誰かが決めた規則ではなく、自然に、現象の中から生じてきたもの。一見、異なる現象の背後に隠れていた共通の構造を見つけたときが、研究していて一番うれしい、と佐野さんは笑顔を見せた。

さらに別の研究として、佐野さんのチームは、アカデミアをネットワークと見なして構造を探った。学術論文の末尾に記された謝辞に登場する名前から、研究者同士のネットワークを可視化しようとするものだ。すると、特定の研究者の周りに点と線が集中する分野と、大きな偏りなく同等に結び付いている分野があることが見えてきた。

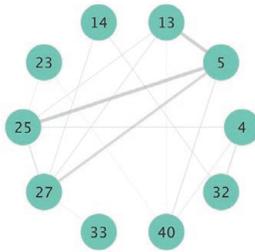
「今はそれらが数値で特徴付けられないか、例えば男

Figure8 サッカーの戦況変化

PA外での関係は平等



Goalの2分前



丸数字は選手、選手を結ぶ線は移動速度の相関関係を示す。ペナルティエリア (PA) 外では選手間の関係に偏りは見られないが、PAに入ったゴール2分前は特定の3選手間の関係が強くなっている

女で謝辞登場率に差がないかなど、特徴がないかを探っています」

論文が他の論文に引用された回数は以前から指標化されてきたが、謝辞は構造化されずに文中に入っているだけだった。データとして活用されていないところに目を付け、可視化することによって、思わぬ価値が生まれるかもしれない。それは「分野を越えて適用できる普遍的な構造が見えた」という科学的な成果であることもあれば、現実社会に役立つ価値のこともある。データから知られざる価値を掘り出すその営みは、まさしくデータマイニングだ。

## 研究発展のためには 社会的なデータの“測候所”を

社会的な現象をデータによって可視化する試みは始まったばかりで、この先には大きなフロンティアがあるように見える。ただ、5年後の研究の未来はあまり楽観できない、と佐野さんは顔を曇らせた。

「SNSのデータを持っているのは民間のプラットフォーム企業ですし、どの企業にとってもデータは大きな財産ですから、簡単には提供してもらえなくなりつつあります。Wikipediaのアクセスログのように公開されていて誰もが使えるデータは非常にまれで、大規模データを研究に使うハードルは年を追うごとに高くなってきているんです」

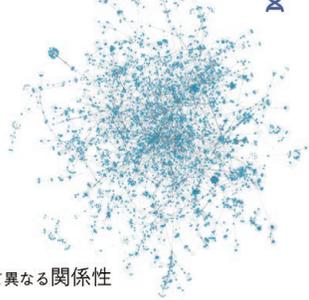
データは21世紀の石油ともいわれる、多大な価値を持つ資源。どうぞ自由にお使いください、という企業はそうそう出てこないだろう。個人情報や知的財産権の保護とデータ活用の両立はどの領域でも大きな課

Figure9 学術論文の謝辞ネットワーク

医学



生物情報



分野によって異なる関係性

謝辞に登場する研究者名と謝辞関係から、研究者間ネットワークの特徴を探っている

題として立ちはだかる。

ただし、持っているだけでデータが価値を十分に発揮してくれるわけではない。データによって何ができるか、何が見えてくるかを思いも寄らぬ形で見せてくれる研究者に提供することで、さらなる価値が見いだせるとも期待できるのではないかな。

「はい、私もそう思っています。同じように考えている企業さんからデータを提供いただき、共同研究という形で進めています」

企業のための価値創出だけでなく、データによって社会を可視化することが社会の役に立つ成果につながるケースもあるだろう。

「気象データは気象庁が集約していますが、それを公開することで、気象サービスを提供する民間企業が生まれ、人々は、気象庁が発信する以外にも気象に関するさまざまな予測が得られるようになりましたよね。社会データにも同じように測候所があるといいと思っています。そこにデータが集まり、必要な人がきちんとした手続きにのってデータを取り寄せ、社会のために活用できるようになれば、と」

集中豪雨が予測されるときには避難情報が出されるのと同じように、社会全体の怒りの高まりが可視化されたときには、予想されるネガティブな事象についてあらかじめ注意報が出せるかもしれない。天体や気象などの自然現象だけでなく、社会現象にも大規模データによって共通の構造はきっと発見できる。佐野さんは物理学者として、それを証明しようとしている。

「脳神経、宇宙構造、生態系、スポーツ、情報拡散など、“ネットワーク”を成すものに共通する構造を見つけ、数式に表せたらいいなと思っています」

# 「The 84th Annual Meeting of the Academy of Management」 参加報告

于 松平

大分大学 経済学部 講師／京都大学 経済学研究科 博士後期課程

2024年8月9日～13日、アメリカ合衆国・シカゴで、第84回Academy of Management (AOM: 米国経営学会)が開催され、約1万人もの参加者が一堂に集った。

## 大会について

2024年8月9日から13日にかけて、第84回 Academy of Management (AOM: 米国経営学会) 年次大会がイリノイ州シカゴで開催された。シカゴは、アメリカ中西部最大の都市であり、ビジネスと文化の中心地として知られている。今年の大会は、世界中の約85カ国1万人の研究者、教育者、実務家が参加する大規模なイベントであり、経営学の多様な分野をカバーし、最新の研究成果や実践的な知見が共有される場となった。

今年度の大会テーマは「未来に向けてのイノベーション (Innovating for the Future)」である。このテーマは、イノベーション、ポリシーの相互作用を通じて、リーダーシップ、マネジメント、組織の在り方を再考することを目的としている。副会長兼プログラム委員長の Tammy L. Madsen氏(サンタクララ大学)は、政治的不安定、経済の変動、不平等、急速な技術変化など世界中の顕著な社会問題に伴い、組織の従来アプローチを見直し、新たな視点でイノベーションを追求する必要性を強調した。

## 学会参加について

今回参加するセッション「OMT Global Research Consortium」は、年次総会の一環として開催され、組織研究分野における研究対象としてこれまで十分に取上げられてこなかった非西洋圏の事例を扱う研究を促進することを目的としている。さらに、研究分野が近い mentorが指定され、mentor-mentee間の高いレベルの交流を促進するため、多様な議論の機会 (Roundtable Discussion; 1on1議論)などが設けられた。筆者は「The Tango of Power : A Multi-stage Analysis of Entrepreneur-Platform Co-evolutionary Power Relationship」と題して研究成果を発表した。「起業家とプラットフォームは、力関係が進化する中で、互いの行動にどのように反応し、影響を与えているのか」という問題関心の下、具体的には、アリババグループ傘下の中国越境 EC(電子商取引)プラットフォーム「AliExpress」を対象とした事例研究により、三つの段階を特定して、プラットフォームと起業家の力関係の共進化メカニズムの分析結果を報告するものである。

参加したセッションでは、この分野の第一線で活躍



セッションの様子



登壇者たち



筆者発表の様子

する研究者たちの洞察を直接聞き、プラットフォーム研究の最新動向を知ることができた。特に印象的だったセッションは下記になる。

### Platform Organizations and Societal Change (プラットフォーム組織と社会変化)

このセッションでは、プラットフォーム組織\*が社会に与える影響と、それに対する組織メンバーの反応について、多角的な視点から議論が展開された。特に興味深かったのは、データをリソース・基盤とした新しい組織形態の進展に伴い、従来の制度や文化、さらには知識パラダイムまでも再定義された点である。そして、プラットフォーム組織が単なるビジネスモデルの変革を超えて、社会全体の構造や知識創造の在り方に革命的な変化をもたらしていることが期待されている。また、プラットフォーム組織が社会に与える長期的な影響について、より深い探求が求められているという議論が行われた。

将来的な展望としては、組織の境界を越えた新しい実践、データによる世界の可視化が社会認知や制度的実践にまで影響を及ぼしている点は、今後の研究で深掘りすべき重要なテーマだと考えている。また、労働市場の変化、仕事スキルの再定義、社会的関係性の変容などについて、5年、10年単位の縦断的研究が必要だと感じた。さらに、プラットフォーム経済がもたらす倫理的・法的課題について、経営学、法学、倫理学が協働してアプローチする学際的研究にも大きな期待を寄せている。

### The Relational and Informal Side of Platform Strategy (プラットフォーム戦略の関係性と非公式側面)

このセッションには、プラットフォーム戦略研究の13人の研究者が登壇し、プラットフォームビジネスに

おける人間関係やインフォーマルな側面の重要性を中心に、議論が交わされた。プラットフォームビジネスの成功は、アルゴリズムや技術インフラだけでなく、人間関係や組織の非公式な側面に大きく依存していることが報告された。

今後の研究展望として、プラットフォーム上での「人間味」を定量的に測定し、その効果を実証的に分析する研究も重要になるという意見があった。さらに、非公式ネットワークの形成過程とその影響を長期的に追跡する縦断的研究も、プラットフォームエコシステムの進化を理解する上で不可欠であるという議論が行われた。

### まとめ

AOM2024に参加して、プラットフォーム研究の最先端の知見を学ぶことができた。今後はこれらの知見も取り入れ、より学際的かつ包括的なアプローチを用いて、プラットフォーム経済の全体像を捉えていきたい。同時に、実務家との対話や協働も一層重要になると考えられる。KDDI財団より、この貴重な機会を提供して下さったことに心より感謝申し上げます。



Yu Songping  
于松平

大分大学 経済学部 講師/京都大学 経済学研究科 博士後期課程  
名古屋大学経済学研究科で修士号を取得後、京都大学経済学研究科の博士後期課程に入学した。2024年より現職。研究分野はプラットフォームにおける起業家であり、博士論文テーマは「プラットフォーム依存型起業家の行動について」。

\*プラットフォーム組織…利用者グループ間の取引や交流を促進するデジタルプラットフォームを運営する事業者のことを指す。例えば、Uberは乗客とドライバーをマッチングする配車サービスプラットフォームを運営する「プラットフォーム組織」である。

# 「Nextcom」 論文公募のお知らせ

本誌では、情報通信に関する社会科学分野の研究活動の活性化を図るため、新鮮な視点を持つ研究者の方々から論文を公募します。

## 【公募要領】

**申請対象者：**大学院生を含む研究者

\*常勤の公務員（研究休職などを含む）の方は応募できません。

**論文要件：**情報通信に関する社会科学分野の未発表論文（日本語に限ります）

\*情報通信以外の公益事業に関する論文も含みます。

\*技術的内容をテーマとするものは対象外です。

およそ1万字（刷り上がり10頁以内）

**選考基準：**論文内容の情報通信分野への貢献度を基準に、Nextcom監修委員会が選考します。

（査読付き論文とは位置付けません）

**公募論文数：**毎年若干数

**公募期間：**2025年4月1日～9月10日

\*応募された論文が一定数に達した場合、受け付けを停止することがあります。

**選考結果：**2025年12月ごろ、申請者に通知します。

**著作権等：**著作権は執筆者に属しますが、「著作物の利用許諾に関する契約」を締結していただきます。

**掲載時期：**2026年3月、もしくは2026年6月発行号を予定しています。

**執筆料：**掲載論文の執筆者には、5万円を支払います。

**応募：**応募方法ならびに詳細は、以下「Nextcom」ホームページをご覧ください。

**その他：**1. 掲載論文の執筆者は、公益財団法人KDDI財団が実施する著書出版助成に応募することができます。

2. 要件を満たせば、Nextcom論文賞の選考対象となります。

3. ご応募いただいた原稿はお返しいたしません。

「Nextcom」ホームページ

<https://rp.kddi-research.jp/nextcom/support/>

問い合わせ先：〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-10-4 オークラプレステージタワー

株式会社 KDDI総合研究所 Nextcom編集部

E-mail:nextcom@kddi.com

# 2025年度 著書出版・海外学会等 参加助成に関するお知らせ

本誌では、2025年度も公益財団法人KDDI財団が実施する著書出版・海外学会等参加助成に、候補者の推薦を予定しています。

## 【著書出版助成】

**助成内容：**情報通信に関する社会科学分野への研究に関する著書

**助成対象者：**過去5年間にNextcom誌へ論文を執筆された方

**助成金額：**3件、各200万円

**受付期間：**2025年4月1日～9月10日（書類必着）

## 【海外学会等参加助成】

**助成内容：**海外で開催される学会や国際会議への参加に関わる費用への助成

**助成対象者：**情報通信に関する社会科学分野の研究者（大学院生を含む）\*

**助成金額：**北米東部 欧州 最大40万円 北米西部 最大35万円 ハワイ 最大30万円  
その他地域 別途相談（総額150万円）\*\*

**受付期間：**随時受け付け

\*常勤の公務員（研究休職などを含む）の方は応募できません。

Nextcom誌に2頁程度のレポートを執筆いただきます。

\*\*助成金額が上限に達し次第、受け付けを停止することがあります。

**推薦・応募：**いずれの助成も、Nextcom監修委員会において審査・選考し、公益財団法人KDDI財団へ推薦の上、決定されます。応募方法ならびに詳細は、以下「Nextcom」ホームページをご覧ください。

「Nextcom」ホームページ

<https://rp.kddi-research.jp/nextcom/support/>

問い合わせ先：〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-10-4 オークラプレステージタワー

株式会社 KDDI総合研究所 Nextcom編集部

E-mail:nextcom@kddi.com

災害現象は自然の加害力と人間の振る舞いとの相乗効果であり、産物である  
……ベン・ワイズナー

## 責任の方程式

高橋秀実

地震を感じると、まず私はテレビをつける。そしてニュース速報で震度を確認する。ウチの住所が「震度3」と出ていれば、そのまま「震度3！」と妻に叫んだりするのだが、あらためて考えるに、それは賢明な行動ではないだろう。

そもそも「地震動は、地盤や地形に大きく影響され」<sup>1)</sup>るので、「同じ市町村であっても場所によって震度が異なる」とのこと。実際、同じ家でも妻のいるリビングは整然としているのに、私の書斎は書棚から本がバラバラと落ち、書棚の上に積んでいた段ボールがシュルシュルと音を立てて次々と滑り落ち、私の後頭部を直撃する。気象庁の震度表を当てはめると、リビングは震度1なのに書斎は震度5弱になるのだ。

数値化することによって、どんな意味があるのだろうか？

かねがね疑問を抱いていたのだが、英国の地理学者ベン・ワイズナーが考案した数式は腑に

落ちた。

「リスク＝加害力×脆弱性」<sup>2)</sup> 彼によれば、「自然災害」という言い方は間違っているという。災害は自然に起きるのではない。「自然の加害力と人間の振る舞いとの相乗効果」なのだ。災害の大きさを決めるのは人間社会のあり方。「自然の加害力がどれほど大きくても脆弱性がなければ災害は起こりえない」のである。数式として計算してみると、加害力が10でも脆弱性が0なら、 $10 \times 0$ で災害も0。逆に加害力がたった1でも脆弱性が10であれば $1 \times 10$ で10の災害になるというわけだ。彼によると、貧困層の粗末な家が急斜面に建ち並ぶグアテマラなどは「国の存在そのものが災害」とまで断言する。脆弱性とは政治経済の体制から防災対策、貧富の格差、民主主義の成熟度にも関連するというのである。

なるほど。

一瞬納得しかけたのだが、掛け算は割り算に変換される。10

article: **Hidemine Takahashi**

ノンフィクション作家。1961年横浜市生まれ。東京外国語大学モンゴル語学科卒業。

『ご先祖様はどちら様』で第10回小林秀雄賞、「『弱くても勝てます』開成高校野球部のセオリー」で第23回ミズノスポーツライター賞優秀賞受賞。他の著書に「からくり民主主義」「定年入門」「損したくないニッポン人」「趣味は何ですか?」「悩む人」「道徳教室」「おやじはニーチェ 認知症の父と過ごした436日」など。最新刊は「ことばの番人」(集英社インターナショナル)。

の災害が起きた時、加害力が1  
だったら、脆弱度は $10 \div 1$ で10  
となる。脆弱だから起きた災害  
と認定されてしまうわけで、何  
が算出されるかといえば、人災  
の度合い。つまりは責任の所在  
であり、脆弱な家やハザード  
マップの「洪水浸水想定区域」  
に住む人に対して「なんでそこ  
に住んでいたのか？」と責任の  
一端を負わせることになるので  
はないか。

数式は個別の事情や偶然を排  
除する。災害を無情に解釈す  
る。そう考えると、この数式は  
四六時中、随所で地震に見舞わ  
れているニッポン列島には馴染  
まないのかもしれない。お互い  
に責任は問わず、震度を共有す  
ることが助け合いの第一歩のよ  
うな気がするのである。

\*1 「気象庁震度階級関連解説表」気象庁HP

\*2 『防災学原論』（ベン・ワイズナーほか著  
岡田憲夫監訳 築地書館 2010年）

#### ご報告

高橋秀実さんが病氣療養中のところ、  
11月13日にご逝去されました。長年、  
機知に富んだ原稿を執筆していただい  
たことに深く感謝し、ご冥福を心より  
お祈り申し上げます。

#### 編集後記

最初に、令和6年能登半島地震、令和6年奥能  
登豪雨で亡くなられた方々のご冥福をお祈り申し  
上げますとともに、そのご家族や被災された方々  
に、心よりお悔やみとお見舞いを申し上げます。  
本誌で災害を特集として取り上げるのは2023年9  
月号以来となりますが、このわずかの間にも、災  
害と情報通信を取り巻く環境は大きく変わってき  
ています。本号が皆様の日頃の備えを考えるきっ  
かけになりますと幸いです。次号のテーマは「モ  
ビリティ（仮）」を予定しています。ご期待くださ  
い。（編集長：加藤尚徳）

Nextcom（ネクストコム）Vol.60 2024 Winter  
2024年12月1日発行

#### 監修委員会

委員長 川濱 昇（追手門学院大学 法学部 教授／  
京都大学 名誉教授）  
副委員長 山下 東子（大東文化大学 経済学部 特任教授）  
委員 依田 高典（京都大学 大学院 経済学研究科  
教授）  
岡田 羊祐（成城大学 社会イノベーション  
学部 教授）  
菅谷 実（慶應義塾大学 名誉教授）  
田村 善之（東京大学 大学院 法学政治学研  
究科 教授）  
舟田 正之（立教大学 名誉教授）

発行 株式会社KDDI総合研究所  
〒105-0001  
東京都港区虎ノ門2-10-4 オークラプレステージタワー  
URL：www.kddi-research.jp

編集長 加藤尚徳（株式会社KDDI総合研究所）  
編集協力 株式会社ダイヤモンド社  
株式会社メルプランニング  
有限会社エクサピーコ（デザイン）  
印刷 瞬報社写真印刷株式会社

本誌は、わが国の情報通信制度・政策に対する理解を深めるとと  
もに、時代や環境の変化に即したこれからの情報通信制度・政策  
についての議論を高めることを意図しています。  
ご寄稿いただいた論文や発言などは、当社の見解を示すものでは  
ありません。

- 本誌は当社ホームページでもご覧いただけます。  
<https://rp.kddi-research.jp/nextcom/>
- 宛先変更などは、株式会社KDDI総合研究所  
Nextcom編集部にご連絡をお願いします。  
(E-mail: nextcom@kddi.com)
- 無断転載を禁じます。



右側のQRコードからアンケートの  
ご回答をお願いします。  
回答期間は冊子の発行日から1年間です。  
なお、アンケートには氏名など  
個人情報を入力しないようお願いします。



株式会社 KDDI 総合研究所  
<https://www.kddi-research.jp>  
ISSN 2434-6233



