

目 次

投 稿

[論 文]

- 平成 30 年 7 月豪雨での薬剤師と多職種との情報連携
 —岡山県真備地区避難所対策での成功例と改善策の提案—
 Informational Collaboration Between Pharmacists and Multiple Medical Staffs in the Okayama Mabi
 Heavy Rain Disaster
 —Success and Improvement Cases in Shelter Activities—
 廣本篤・平松洋子・岡野泰子・岡部由香・
 橋本ひかり・明石宙郎・手嶋大輔・毎熊隆誉 1
- 災害対応の素振り・振返りのための訓練ツールの機能評価
 —水害を対象とした事前検証を通じて—
 Functional Evaluation of Training Platform for Prospective Exercise and Retrospective Review of
 Disaster Responses through Water-related Disaster Cases
 竹之内健介・本間基寛・矢守克也・鈴木靖 11
- 情報アプローチと生活アプローチ
 —減災システム社会はどこへ行くのか—
 Information Approach or Life Approach: On the Destination of the Disaster Mitigation System Society
 高原耕平 23
- 避難情報廃止論とは何か
 The Counterargument to Evacuation Information Supremacism
 及川康 35
- 防災の責任の所在に関する一考察
 A Sense of Responsibility for Disaster Prevention
 及川康・片田敏孝 47
- 介護保険施設での給食事業の災害対策における実態と課題
 ～南海トラフ地震の懸念される地域の事業者への調査から～
 Research on Disaster Countermeasures for Meal Services in Welfare Facilities
 ～ Based on Surveys of the Food Service Industry and Welfare Facilities in the Areas that can be
 Damaged by the Nankai Trough Earthquake ~
 宇田川真之・田中淳 61
- 新型コロナウイルス感染症への不安と情報行動の関連性
 The Relationship between the Anxiety about COVID-19 and Information Behavior.
 石橋真帆・安本真也・岩崎雅宏・石川俊之・藁谷峻太郎・関谷直也 73

平成 30 年 7 月豪雨での薬剤師と多職種との情報連携 —岡山県真備地区避難所対策での成功例と改善策の提案—

廣本篤¹・平松洋子¹・岡野泰子¹・岡部由香¹・橋本ひかり¹・明石宙郎¹・

手嶋大輔²・毎熊隆誉²

¹一般社団法人 岡山県薬剤師会 玉島支部
(〒713-8102 岡山県倉敷市玉島 1651-1)

²就実大学大学院 医療薬学研究科
(〒703-8516 岡山県岡山市中区西川原 1-6-1)

和文要約

岡山県真備地区を襲った平成 30 年 7 月豪雨において、避難所における夜間対応や中長期的な薬剤師の活動の可能性を検証することを目的として、被災地近隣に在住する薬剤師の活動と他の医療者団体の活動について活動時間とその内容を比較検討した。今回の救援活動は、倉敷地域災害保健復興連絡会議（KuraDRO）と連携して実施したものであり、それは「薬剤師のための災害対策マニュアル」に準ずるものであった。避難者が 50 名以下の避難所と 250 名を超える大規模避難所での活動を比較した結果、避難所での受付担当者の役割が、避難者の個人情報の管理や多職種と情報共有する際に重要であり、鍵付きロッカーの利用や避難所の規模に応じたアナウンス方法および受付担当者の人員配置等の体制整備が重要であると考えられた。また、医療者の夜間巡回スケジュールや避難所に必要な物資の把握にソーシャルネットワークサービスの LINE[®]の活用は有益であることが示唆された。

キーワード：薬剤師、多職種連携、避難所、受付の役割、LINE[®]

1. はじめに

岡山県真備地区を襲った平成 30 年 7 月豪雨に際し、避難者の薬の必要性の把握、受診勧奨、及び精神的不安の軽減を目的として、岡山県薬剤師会玉島支部は 7 月 6 日の発災直後から支援活動を行った。玉島支部のある倉敷市玉島地区は、倉敷市真備地区に隣接する地区であったが、浸水被害は軽微であり、被災近隣地域の有志ボランティアから成る薬局薬剤師と病院薬剤師がチームとなって各避難所の支援活動に参画した。

避難所での支援活動は、保健体制と医療体制を併せて支援を行う KuraDRO（クラドロ：Kurashiki Disaster Recovery Organization; 倉敷地域災害保健復興連絡会議）と連携して実施した。KuraDRO とは、被害が拡大し、県内外から避難所に派遣された医療チームが情報交換する

中で連携・協働した組織であり、倉敷市保健所（本部事務局）、岡山県備中保健所、厚生労働省、岡山県、日本医師会、日本赤十字社、全日本病院協会、国際医療ボランティア（AMDA; The Association of Medical Doctors of Asia）、及び災害派遣医療チーム（DMAT; Disaster Medical Assistance Team / JMAT; Japan Medical Association Team）等で構成された。

東日本大震災後、災害時の薬剤師の活動や役割について報告されてきている（永瀬ほか, 2012; 島田ほか, 2013; 吉中ほか, 2013; 松田ほか, 2013; 若林, 2015;）。また、2012 年に示された「薬剤師のための災害対応マニュアル」（厚生労働科学研究, 2012）では、薬剤師による救援活動として、医療救護所における DMAT 等の災害派遣医療チームの一員として対応すること、及び避難所における一般用

医薬品（OTC）の供給管理と衛生管理等の活動を行なうことが明記されている。その内、前者の医療救護所における“医療チームの一員として行う薬剤師の活動”については、救援物資としての医薬品・医療材料の仕分け作業（島田ほか, 2013）、医薬品の供給体制の構築（若林, 2015）、お薬手帳を活用した継続的に必要な治療薬の把握と医師の処方支援（松田ほか, 2013）、DMATにおける調整員として人員・時間・安全・健康・情報管理の実施により医療支援環境を作ること（村木, 2015）に関する報告がなされている。その一方で、後者の被災者の生活の場である“避難所での薬剤師の活動”を報告したものについては、DMAT/JMAT が撤退した後の感染症への対応や慢性疾患の医薬品供給に関する報告（名倉, 2014）はあるが、被災地域の状況をよく把握している現地のボランティア薬剤師による避難所での活動を報告したものは皆無である。これまでに報告された医療救護所における活動だけでは、通常の災害派遣医療チームが居ない夕方・夜間の対応は不可能であり、また、慢性疾患に対して服薬している避難者に対する継続的な治療・医療を支援することはできない。しかし、被災地周辺で働く薬剤師であれば、数週間から数か月間の避難生活を余儀なくされる避難者に対して、夜間対応や中長期的な医療支援を実施できる可能性がある。

そこで本研究では、避難所における夜間対応や中長期的な薬剤師の活動の可能性を検証することを目的とした。

2. 研究方法

震災から8月15日までの約5週間、薬剤師以外の職種団体である倉敷市職員、保健師、看護師、およびDMAT/JMAT が行った避難所での活動時間と活動内容に対して、被災地近隣のボランティア薬剤師が行った活動時間と活動内容を比較検討することで、今後起こりうる水害対策として、被災地近隣のボランティア薬剤師が効果的に支援活動を行う時間や支援内容について考察した。

3. 被災状況とボランティア薬剤師の支援内容

(1) 岡山県真備地区での平成30年7月豪雨における被害状況（概要）

2018年7月5日から7日にかけて、100年に一度といわれる豪雨が倉敷市を襲い7月6日には倉敷市で初めての「大雨特別警報」が発令された。真備地区では、小田川をはじめ、末政川、高馬川（たかまがわ）、真谷川（まだにがわ）、大武谷川（おおぶだにがわ）における8か所で堤防が決壊し、大規模な浸水被害が発生した。真備地区は倉敷市北西部に位置し、人口は22,797人の9,006世帯がある。浸水場所を図1に示す（国土交通省, 2019参照）。人的被害状況としては死者52人、重傷者3人、軽症者103人であり、住家被害状況としては全壊4,646棟、大規模半壊453棟、半壊392棟、一部損壊469棟であった。浸水地域は約12ha（真備地区の約27%）で最大水深

は約5.38mに達した。ライフラインの状況を表1に示した（倉敷市保健所, 2019参照）。停電約1,700戸（7月12日復旧）、真備地区全域の断水（7月24日全面解除）、固定電話の不通（8月3日復旧）、携帯電話は発災から数日の間、繋がりにくかった。鉄道に関しては井原線の三谷駅から総社駅間の運転が見合わせとなった（9月3日全線復旧）。また、医療機関については発災前には2病院、10診療所、7歯科診療所があったが、発災後は1病院を除く殆どの医療機関に浸水被害があり診療は不可能であった。

(2) 各避難所の特徴

倉敷市及び隣接する総社市で真備地区関連の避難所は29か所あり、7月6日時点では約5,600人が避難した。その内、玉島地区に4か所設置された乙島（おとしま）小学校、上成（うわなり）小学校、穂井田（ほいだ）小学校、および黒崎公民館、船穂（ふなお）地区に設置された船穂小学校、真備地区に設置された二万（にま）小学校の計6か所を薬剤師会玉島支部が担当した（図2）。表2に避難所ごとの避難者数を示した。尚、黒崎公民館は支援開始後数日で統合閉鎖されたため本研究の対象外とした。

a) 上成小（最多避難者数12名）

5つの避難所で唯一、個人ごとのカルテが作成され、受付（倉敷市職員）が管理した。上成小は避難者数が少なかつたため避難所を巡回した薬剤師が全員に声掛けし個人の状況を把握した。受付の市職員が管理していた個人カルテを用い、医療チーム間で情報共有した。

b) 二万小（最多避難者数260名）

二万小は避難者の人数が250名を超える大きな避難所で、薬剤師会玉島支部が担当した避難所の中では唯一の真備地区内にある避難所だった。5つの避難所で唯一、DMAT/JMATによる常設の医療救護所が開設された。また支援団体の介入数が最も多かつた。発災初期から保健室で支援活動を行う許可が得られ活動の拠点として利用された。薬剤師の到着を校内放送で案内し、医療救護所である保健室にて避難者に対応した。DMAT/JMAT以外の医療チームも保健室を利用し、備蓄OTCも診療に使用した。衛生材料の補充リクエストも受けた。お薬手帳の利用を校内放送で呼びかけたが、浸水で流失している避難者が多く、新規でのお薬手帳の配布や利用は困難だった。

c) 乙島小（最多避難者数25名）

乙島小は地域の社会福祉協議会（地区社協）の活動が活発で、自家用車が流される等、交通手段の無い被災者に対しても支援スタッフが細やかに対応した。市や県の職員よりも地区社協スタッフは被災者個人の状況を細かく把握しており、被災者の医療ニーズ、環境衛生ニーズ、及び衛生用品等の物資ニーズを迅速かつ正確に把握した。

d) 船穂小（最多避難者数49名）

船穂小は真備地区外の避難所の中で最も真備地区に近

かった。船穂小の受付職員は薬剤師の活動に協力的だった。避難所である体育館内に施設できる保管場所が確保できなかったため、備蓄 OTC の保管方法に苦慮した。近隣病院の看護師チームの活動時間は 18 時からであったため、発災当初、まれに遭遇して情報交換を行ったが、亜急性期（7 月 22 日～8 月 15 日）には支援時間を合わせて協働した。

e) 穂井田小（最多避難者数 26 名）

穂井田小はペット動物同伴のために遅れて開設された避難所であり、医療支援ニーズが少なかった。この避難所に入所するまでにトラブルを経験した人が多かったため「何故、同じことを何度も聞くんた」という声もあった。多職種が別々の機会に同じ内容を質問することを避けるため、医療者間の一斉ミーティングの際に「各医療チームの巡回時間を合わせましょう」と申し合せた。

（3）ボランティア薬剤師の活動

被災地近隣で勤務する薬剤師は、発災当初、9 時、15 時半、18 時半の 1 日 3 回の支援活動を行っていたが、夜間は巡回する医療チームが不在であり、日中は瓦礫撤去作業等に外出し不在の避難者が多く、夜間に医療ニーズが多かったため、薬剤師の巡回は夜間へシフトした。

避難所では次の対応を行った。(1)体調や薬についての相談、(2)バイタルチェックや症状確認などトリアージを行った上での OTC 供給、(3)適切な医療機関への受診勧奨や他の医療チームへの引継ぎ、(4)処方せんを持ったまま薬を受け取ることが出来ない被災者への対応、(5)不安に思われていることの傾聴と精神面へのフォローアップ、(6)避難所における衛生管理及び感染対策への介入、(7)医療機関の無料受診などの必要な情報提供を行った。これらの支援活動は薬局勤務の薬剤師 1 名と病院勤務の薬剤師が 2 人 1 組で巡回し対応した。

発災当初、近隣病院チームの看護師団体とは避難所巡回時に何度か遭遇し、その時間のみでの情報共有を行っていたが、亜急性期（7 月 22 日～8 月 15 日）からは活動時間を合わせて協働で支援した。

（4）各職種とボランティア薬剤師との連携

急性期（7 月 8 日～7 月 21 日）と亜急性期（7 月 22 日～8 月 15 日）に分けて、避難所ごとに、薬剤師会玉島支部が各チームと連携した内容を表 3、4 に示した。

a) DMAT/JMAT との情報連携

二万小、船穂小では DMAT が発行した災害処方せんは倉敷市保健所に設置された仮設薬局で調剤され翌日に配達された。しかし、昼間は避難者不在で届かなかったこともあり、薬剤師会玉島支部が夜間に服薬指導して渡すこともあった。熱中症が多い時期で、脱水を補う輸液の緊急供給を日本赤十字社の DMAT より求められ、薬剤師会玉島支部が対応した。

b) 保健師との情報連携

発災当初、二万小学校で保健師が活動していることはわかっていたが直接の連携はなかった。その後、介入早

期（7 月 16 日）に二万小学校の避難所運営会議が開催され、その際、保健師より「お薬を飲めていない人がいるので一包化をお願いできないか、薬剤師にフォローをお願いしたい」と打診がありそれ以降連携して活動した。8 月 6 日以降、避難所の人数が減ったことをきっかけに始めた薬剤師と保健師との「交換日記」は閉所まで続いた。保健師の介入時間帯は主に昼間、薬剤師は主に夜間であったため直接会うことはほとんどなかったが、保健師が避難所受付に情報を残していた際には、受付（倉敷市職員）を通じて避難者の医療ニーズを情報共有した。一方、乙島小を巡回していた保健師は KuraDRO の組織下で動いていたが、保健師独自の動きとして倉敷市保健所から支援物資を取り寄せていたため、薬剤師会玉島支部には衛生用品が不足している旨の情報が提供されなかった。

c) 看護師との情報連携

看護師は昼間、薬剤師は夜間に主に巡回しており、発災 1 週間を経過した頃に、お互いの活動を認識することができた。また、巡回時の避難者情報を含む記録を各団体で保管・管理しており情報共有ができなかった。

医療救護所が設置された二万小では、看護師は DMAT/JMAT の医療チームとして避難所に入っていたため、薬剤師と看護師の交流は無かった。

d) 受付担当者との情報連携

上成小では個人カルテを早期から受付の倉敷市職員が作成・管理した。薬剤師も個人カルテに訪問記録を記載でき、倉敷市職員が避難者情報のハブ機能を果たし看護師など多職種間の情報連携をサポートした。上成小は避難者の少ない小規模な避難所であり、その中でも医療ニーズが継続的にある避難者数は数名であったため個人ごとのカルテを作成することができた。避難者にも毎回声をかけた。しかしながら二万小のような 50 名を超える大規模な避難所での全員への声掛けや避難者の医療ニーズを把握することは不可能であった。

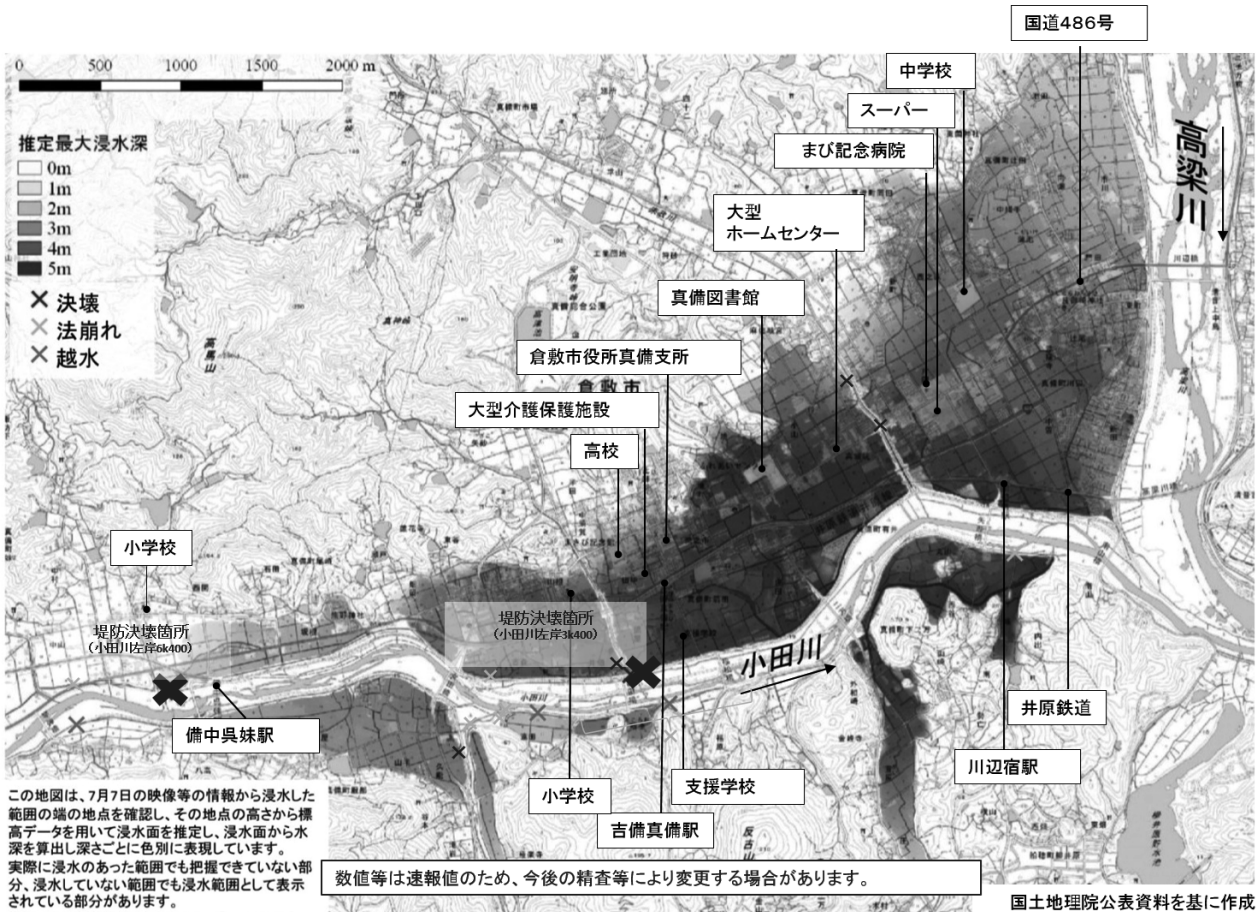


図1 倉敷市真備地区の浸水推定図（国土交通省，2019 参照）



図2 各避難所（小学校）の位置関係（国土地理院地図を基に作図）

表1 ライフライン等に関する状況

種別	状況
電気	停電 1,700戸 7月12日19時過ぎ～点検後復旧
水道	断水 真備地区全域 7月9日 小田川北側の一部で試験通水（飲用不可） 7月24日 断水全面解除
電話	固定電話不通 8月3日復旧（電話会社により一律ではない） 携帯電話 繋がりにくさあり（電話会社により一律ではない）
鉄道	井原線 三谷～総社間運転見合わせ 9月3日前線復旧
医療機関	【被災前】2病院、10診療所、7歯科診療所 【被災後】1病院以外はすべて浸水被害あり、診療不可

表2 発災後5週間における避難所ごとの避難人数

	7月15日	7月22日	8月1日	8月13日
上成小	7世帯 12人	5世帯 8人	4世帯 5人	1世帯 2人
二万小	64世帯 179人	92世帯 260人	78世帯 230人	78世帯 230人
乙島小	10世帯 23人	12世帯 25人	12世帯 23人	13世帯 22人
船穂小	16世帯 36人	19世帯 48人	21世帯 49人	20世帯 44人
穂井田小	未開設	9世帯 22人	11世帯 26人	9世帯 23人

表3 急性期(7月8日~7月21日)における避難所での薬剤師と多職種との活動概要

	上成	二万	乙島	船穂	穂井田
受付 (岡山県、倉敷市職員)	<ul style="list-style-type: none"> 患者の個人カルテを作成し、受付で管理。JMATAから聞き取りしたことをカルテに転記 常備OTC薬の使い分けが判断できず管理できない。防災備蓄ロッカーに保管(鍵つき) 	<ul style="list-style-type: none"> 保健室にOTC常備薬が設置され、支援活動を保健室で行う許可を得た。 避難所運営会議に参加し、校内放送をする許可を得た。 目のケアの啓発プリント配布を本部に依頼した。 	<ul style="list-style-type: none"> 7月13日に救急搬送ありDMATへ申し送りした 7月14日に脱水のため救急搬送あり。前日より嘔吐下痢だったが悪化のため カットバンは傷口悪化する、と嫌がる避難者あり、対応策を相談された 手指消毒剤の設置済み確認、手を洗ってから使うよう指導 嘔吐下痢患者のためのラップボン、トレッカー3の設置を確認 うがい薬のトイレ設置を確認、残りもあること確認 入浴施設への送迎あることを確認 	<ul style="list-style-type: none"> 受付にて避難所内での患者名と居住位置の対応表が用意され、確認できるようになった 消毒液の希釈方法とOTC常備薬の使用方法について説明した トイレ衛生状況を確認 うがい薬の設置を確認 OTC常備薬を7月20日以降、鍵のかかるロッカーで薬剤師会が管理することを了承いただいた 	(7月21日避難所開設)
保健師	<ul style="list-style-type: none"> 平日午後に入っている 目薬の要望が出ていることを聞き取り 患者が降剤剤を飲み切ってしまったと連絡あり 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所運営会議で面会し、一包化必要な方の情報共有を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 保健師巡回あることを確認 血圧計がないため全員で見守ると申し送りかけた 	<ul style="list-style-type: none"> 倉敷市の保健師と現地で遭遇 保健師巡回時に気になった患者はJMATAに申し送り診てもらったとのこと 	(7月21日避難所開設)
看護師	<ul style="list-style-type: none"> 玉島地区の病院の看護師が巡回しているとの情報を得た 採尿薬がなければ院外処方せんを出してもらえれば良いと気づいていただいた(院外処方せんを出したことはない病院のNs) 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし 	<ul style="list-style-type: none"> A病院チームが巡回していることを確認。以下、巡回体制 医師 定期的には入らない 歯科 毎火曜18:00 看護師 毎日18:00 時間外受診は症状によって対応できないことあるので事前に電話連絡を 玉島歯科医師会 毎週日・木の夕、玉島地区避難所に入る 	<ul style="list-style-type: none"> B病院の看護師が毎日18時頃、Drと共に訪問していることを確認。 	(7月21日避難所開設)
DMAT/JMAT	<ul style="list-style-type: none"> JMATのDr.に受付の個人カルテへの所見の記載を依頼 OTC常備薬について病院とJMATAの処方薬との飲み合わせをまだ相談できていないことを共有 	<ul style="list-style-type: none"> OTC常備薬と衛生材料をDMATが診察に使用した。 和歌山日赤DMATより、熱中症患者への輸液が不足したとき確実に供給できるルートを確認してほしいとの依頼あり。 患者不在のため渡せなかった調剤された薬剤の服薬指導(5人分)の依頼を、受付経由で受け取った。 	<ul style="list-style-type: none"> 大阪JMATA 4名で個々に問診したが聴診器をあてるまでの重症患者はいなかった 	<ul style="list-style-type: none"> 薬剤師巡回時に高血圧の女性を確認、KuraDRO経由でDMAT/JMAT申送り 大阪JMATAから申し送り:災害薬局より処方薬を持ってきたが患者外出中。夕方帰宅時に服薬指導の依頼が薬剤師会にあり。 別患者で大阪JMATAから申し送り:処方薬を持ってきたが外出中。帰宅時に服薬指導の依頼あり。 	(7月21日避難所開設)
その他	<ul style="list-style-type: none"> 不眠の相談あり、近医の精神科医へ薬剤師から申し送り 降圧薬服用患者の服用薬を確認するため、まび記念病院災害対策本部に問い合わせした 使用点眼薬がわからず主治医に連絡し、近院へ情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所運営会議に参加 校内放送の許可を得た 			(7月21日避難所開設)

表4 亜急性期（7月22日～8月15日）における避難所での薬剤師と多職種との活動概要

	上成	二万	乙島	船穂	穂井田
受付 (岡山県、倉敷市職員)	<ul style="list-style-type: none"> ・担当者変更。受診方法、薬対応、救急対応、虫害ムカデのことなど申し送りされたが、薬剤師会からもフォロー説明した ・OTC常備薬を受付で渡す際には記載するよう依頼した ・OTC常備薬を7月末で撤収予定の案内を掲示するよう依頼 ・環境衛生管理状況を確認：嘔吐等消毒セット常備、温度・湿度計あり(湿度対策のためタオルを掛けている、昼30%・夜40%くらい)、空調は冷暖房、毎日朝と昼に換気実施、モップがけ実施、トイレ消毒チェック表設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・受付のOTC常備薬を確認 ・OTC常備薬の撤収撤退予定について受付に説明し、校内放送と貼り紙で案内することとした。 ・処方せんを持ったままの方がおられたら教えてもらうよう依頼した 	<ul style="list-style-type: none"> ・頭痛持ちの避難者が鎮痛剤を夜に必要とするので、受付にOTC常備薬を移動させた ・受付職員にOTC常備薬の施設管理をすることを説明 ・保健師が持参追加した鎮痛剤をOTC払い出し管理リストに書き加えるよう依頼 ・OTCを取り扱う職種の判断基準について受付より問い合わせあり、薬剤師が相談応需する回答した ・保健師に頼んだ包帯が届かないと問い合わせを受けた(薬剤師会では把握していない依頼) ・7月末でOTC常備薬撤去すること連絡 ・換気は毎日1回、朝に実施している 	<ul style="list-style-type: none"> ・OTC常備薬ロッカーの温度が32度を超えており移設を検討。 ・真備地区医療機関巡回バスの運行開始案内が掲示されていないことを確認、受付の倉敷市職員に申し送りました ・7月末でOTC常備薬を撤収することを案内した ・1日2回、朝6時と14時、30分ずつ実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・OTC常備薬の在庫チェック実施。払い出し台帳の記入あったが、渡した方の名前の記録がなかったため、記入していただくよう受付の方に依頼した
保健師		<ul style="list-style-type: none"> ・8/6に、経過観察してほしい方のリストを保健師から受け取った。以降、毎日保健師より申し送りあり。 	<ul style="list-style-type: none"> ・保健師がOTC常備薬保管場所を移動していたことを確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・保健師と遭遇、患者情報申し送り。保健師と看護士と薬剤師には、同じ患者でも言うことが違うという話 	<ul style="list-style-type: none"> ・保健師が来ていることの確認は取れたが情報の連携が不十分、保健師との交換ノートを作成していく
看護師	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤師会と看護協会で合同会議。これまでのお互いの活動を把握、今後協働して介入することになった ・OTC常備薬を7月末で回収後、問題の起きていないことを確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤師会と看護協会で合同会議。これまでのお互いの活動を把握、今後協働して介入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤師会と看護協会で合同会議。これまでのお互いの活動を把握、今後協働して介入する。 ・要治療者が出たが、休日で検査できなかったため救急車を呼んだと申し送りを受けた。本件、D病院看護部長と救急搬送患者の対応について情報共有した 	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤師会と看護協会で合同会議。これまでのお互いの活動を把握、今後協働して介入する。 ・B病院看護士よりOTC常備薬から湿布薬の払い出しを確認 ・B病院看護士の介入が8月3日まで。今、後、薬剤師会の介入予定を問い合わせを受けた 	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤師会と看護協会で合同会議。これまでのお互いの活動を把握、今後協働して介入する。s ・C病院看護士と一緒に1名いることを申し送りを受けた
DMAT/JMAT					
その他				<ul style="list-style-type: none"> ・夜間に疼痛の患者あり。倉敷成人病センター受診中のため、当直Dr.に電話連絡した上でOTC常備薬から消炎鎮痛剤を提供 	

表5 避難所における各医療者団体の平均的な活動時間

	上成	二万	乙島	船穂	穂井田
受付 (岡山県、倉敷市職員)	0:00～24:00	0:00～24:00	0:00～24:00	0:00～24:00	0:00～24:00
保健師	13:30～17:00	10:00～16:00 (県外チーム)	13:30～17:00	13:30～17:00	13:30～17:00
看護師	17:00～18:00	11:00～16:00 (DMAT/JMATチーム)	17:30～18:30	18:00～19:00	19:00～20:00
DMAT/JMAT	11:00～16:00	11:00～16:00	11:00～16:00	11:00～16:00	11:00～16:00
薬剤師	19:00～20:00	20:00～22:00	19:00～20:00	19:00～20:00	19:00～20:00

表中には、各避難所での活動開始時間～終了時間を示した

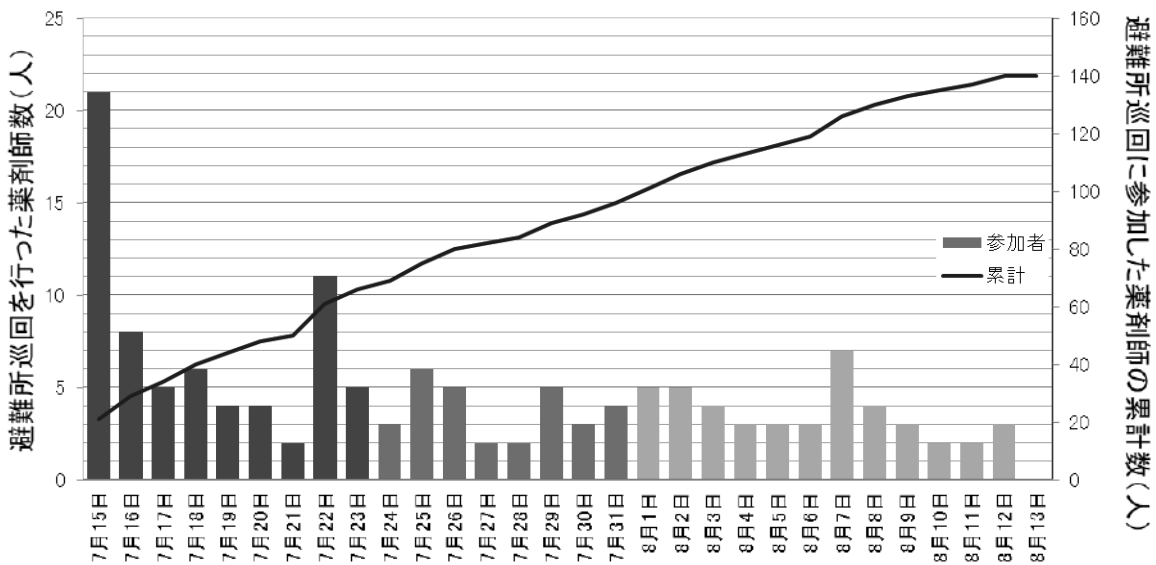


図3 発災後5週間の避難所巡回を行った薬剤師数

(5) 支援活動の種類ごとの連携

a) 服薬指導を通じての連携

二万小、船穂小ではDMAT/JMATの巡回時間に避難者が外出し不在だった場合、DMAT/JMATより服薬指導の依頼を受けて薬を預かった。夜間、薬剤師が巡回した際に配薬と服薬指導を行った。

b) 消毒対策を通じての連携

二万小と船穂小では、次亜塩素酸の希釈方法について倉敷市職員より薬剤師に問い合わせがあった。消毒する対象によって希釈濃度が違うことを説明したが、それは管理が難しいとのことで、次亜塩素酸の泡製品を用意して届けた。

c) 換気対策を通じての連携

二万小と船穂小では何度か倉敷市職員に換気するよう依頼したが、虫が入るからという理由で断られていた。8月に入って咳をしている方が増えてきたため、換気の依頼を続けたところ、昼間の短時間みの換気を実施された。上成小でも時間を決めて定期的に換気が行なわれた。

d) 備蓄OTCの管理を通じての連携

船穂小では受付にOTC医薬品を箱に入れ、払い出し管理票とともに鍵のかかる場所に薬剤師が保管管理していた。しかし、昼間には30℃を超える保存場所であり医薬品の品質・安定性に懸念が生じ、鍵のかからない別の場所に移動せざるを得なかった。あるとき管理外にOTCが使用され管理票が紛失したことがあり、受付職員と連携して管理を強化した。

乙島小ではOTCの適正管理のために薬剤師がOTCと衛生用品を管理したいと避難所に伝えた際、地区社協スタッフから自分たちで管理できるので任せて欲しいと訴えがあり、説明と理解を得るのに時間を要した。最終的には薬剤師がOTCを管理した。

e) 避難者への情報提供手段

ポスターや掲示物が主要な情報提供手段であった。しかし一つの掲示板に、衛生管理に関する情報、巡回バスなどの移動手段や薬代などの経済的支援など生活に関する数十の情報が雑然と掲示されたため、避難者は必要な情報を把握するのが困難であった。情報提供する時間帯について、昼間は浸水した自宅の片付けのため避難者がおらず、日中に、避難所にて直接情報を伝えることは難しかった。また、避難者の少ない避難所では一人一人に情報提供することができたが、大規模な避難所では個別の情報提供は難しく避難所内の一斉放送で行った。

(6) 薬剤師会玉島支部内での情報連携

薬剤師会玉島支部内の情報共有の方法として、当初は活動記録を1つのノートに書きまとめていたが、担当者の負荷が甚大となった。そこで、全員が情報を持ち寄る方法としてLINE®(LINE株式会社が開発し提供するソーシャル・ネットワーキング・サービス)を使用した。薬剤師全員で共有する全体LINEグループのほか、避難

所ごとにLINEグループを設け情報を集約した。巡回時にリアルタイムにOTCの在庫状況を写真で共有し、必要な物資を配置することが出来た。巡回のスケジュール調整には伝助®(Infoarrow Co.,Ltd.が開発し提供する日程スケジュール調整サービス)を用いた。

4. 調査結果

表5に示すように、各避難所における倉敷市職員は3交代で24時間配置していた。保健師は二万小学校では午前中より活動していたが、それ以外の避難所では午後から夕方にかけて活動していた。看護師は被災地近隣の病院から出勤し、夕方から19時までの時間に避難所を巡回していた。他地域からの災害派遣チームDMAT/JMATの活動時間は11時～16時であり、保健所でのミーティングに参加するため夕方には避難所を離れていた。

今回、被災地支援に参加したボランティア薬剤師(全48名)の避難所における活動時間は19時～22時であり、他の医療者団体が避難所にいない時間に巡回した。また、発災後の7月15日から8月13日までの29日間で、延べ140名のボランティア薬剤師が避難所の支援活動を行い、1日当たり平均4.8人の薬剤師が所属施設での業務を終了した後に避難所を巡回した(図3)。

5. 考察

本報告は、被災地近隣の薬剤師によるボランティア活動に関するものである。今回、ボランティア薬剤師は避難所を巡回する中で、小学校体育館で生活する避難者の医療ニーズに気づき、その需要が高い夜間帯において、OTC等で対応し、多職種へ連携することが出来た。

2012年に発表された「薬剤師のための災害対策マニュアル」(厚生労働科学研究,2012)によると、災害発生時の地域薬剤師会において最も重要なことは、地域における情報収集、都道府県薬剤師会への情報提供と支援要請、及び被災地の医療拠点(本部)との連携であると謳われている。今回のボランティア薬剤師の支援活動がこの災害対策マニュアルにどのような点で準拠していたか、および、準拠した活動を行う上での課題や今後に向けた改善策について考察したい。

今回のボランティア薬剤師による支援活動はKuraDROと連携して行った。また、本ボランティア薬剤師は、岡山県薬剤師会玉島支部に所属し、薬局薬剤師と病院薬剤師が共同で組織的に活動した。活動メンバーの責任者として岡山県薬剤師会玉島支部長自身が他団体との情報の伝達・共有を積極的に行った。また、活動メンバーの薬局を玉島地区における災害拠点薬局の機能を担う“基地薬局”として位置づけ、避難所を巡回する薬剤師からの情報に基づき、避難所への医薬品等の支援物資の供給・管理・保管を行った。これらの活動は現地の指揮命令系統に従って実施された点で「薬剤師のための災

害対策マニュアル」(厚生労働科学研究, 2012) に準ずるものであった。しかし、このマニュアルには、医療救護所での医師・看護師等との医薬品適正使用に関する連携は明示されているものの、避難所における医療者間(保健師、看護師、薬剤師)の情報連携については、公衆衛生活動(衛生管理及び防疫対策)に限局した記述のみである。今回の支援活動を踏まえると、避難所におけるJMAT/DMATや保健所等の各医療者団体の中での指揮命令系統(縦の繋がり)は十分に機能していたが、玉島支部と保健師および看護師などの他団体との情報連携(横の繋がり)は十分に行われていなかった。この原因として、医療者団体同士が連携するためのツール・仕組みが不足していたことが挙げられる。毎日継続して巡回していた薬剤師会玉島支部であったが、各医療者団体が次の担当者への引継ぎや個人情報保護のために避難者の医療情報を持ち帰ってしまったため、複数の団体がそれぞれ得た避難者情報を共有できず、その情報を踏まえた支援活動は行えなかった。その結果、多職種が同じ質問を避難者に繰り返し、避難者に負担がかかるとともに情報の把握が遅れた。今回の避難所巡回の経験を踏まえた改善策として、避難者の個人情報を含むカルテ等を保管管理できる鍵つきロッカーなどがあれば、各医療者が取得した避難者情報を避難所で一元管理することができ、これが巡回時間の異なる多職種間の情報共有に貢献できると考えられる。また、複数の医療者が引継ぎのために避難者情報を持ち帰ることが出来るように、3~5枚の複写式記録用紙の利用も検討する必要もある。更に、同一避難所を担当する多職種が協同して行う「運営会議」、紙媒体での「交換日記」、および、LINE®グループ内での情報共有が実現可能となると、異なる時間帯であっても巡回する多職種の支援が職種間で共有・統合され、継続的な慢性疾患の治療にも貢献すると考えられる。

一方、上述の災害対策マニュアルには明示されていないが、今回、被災を免れた近隣の医療施設で働くボランティア薬剤師は、夜間を中心に支援活動を行った。DMATの活動時間は午前中から17時までを基本としている。これは海外でも同様であり(Kwak, Y.H. et al., 2006)、夜間の災害支援活動としての報告は無い。避難所の夜間巡回は、急性期病変への対応経験の多い病院薬剤師と、OTC医薬品など幅広い医薬品や衛生材料の知識を持つ薬局薬剤師がそれぞれの強みを持ち、2人1組となって行った。今回、巡回担当者の割付けにはLINE®が大いに役立った。有用であったLINE®の機能として、①作成したグループ内のメンバーに対して情報を一斉送信できる“トーク機能”、②各避難所にある医薬品等の物資残数を撮影した写真を掲載・共有・閲覧できる“アルバム機能”、および、③各避難所でのアナウンス内容・放送設備の使用説明などを掲載・共有・閲覧できる“ノート機能”が挙げられる。その中でも特に、毎日の人員調整には、避難所巡回に登録した48名のボランティア薬剤師に対して“トーク

機能”を用いた。当日の何時に誰が避難所を巡回できるかについてスケジュール調整機能を持つ伝助®を一斉送信し、登録薬剤師間で巡回可能な薬剤師の人数と担当者名をリアルタイムで確認した。これにより複数回の連絡調整を行うことなく、その日の巡回人員をスムーズに決定することが出来た。このLINE®上で伝助®を使用する方法は、人員調整担当者の作業負担を大きく軽減させた。

今回、避難所巡回の実施時間や巡回を担当した薬剤師数として、発災後から5週間、避難所を巡回した薬剤師の多くが勤務を終えた後の夜間に支援活動を行っていた。この事実は、被災地近隣に居住するボランティア薬剤師であれば、夜間の避難所巡回は実施可能であることを示唆している。発災当初、夜間の避難所巡回はその活動として含まれていなかった。被災地を支えなければならぬとの強い使命感から活動を発し、「夜遅くなったとしても毎日必ず行く」として夜間の避難所巡回を成し遂げた。その活動を継続して地域復興に繋げるためには都道府県薬剤師会等と組織的に動くことが必要不可欠である。今後の災害において、被災地域に良く通じた薬剤師のボランティア活動を都道府県薬剤師会が組織として認め、ボトムアップの体制として行政と連携しながらその活動を支援する体制(例、地域で組織的に行う医療者の避難所夜間巡回輪番体制など)は必要と考えられる。

次に、今回の避難所対策として、有効に作用する可能性のある受付業務について考察したい。

薬剤師会玉島支部が担当した避難所の中で唯一の真備地区の避難所であった二万小での被災者の数は250名を超えた。5つの避難所で唯一、DMAT/JMATによる常設の医療救護所が開設され、医療支援団体の数が最も多かった。しかし、効率的なマンパワーの活用・多職種連携による支援活動、及び円滑な情報発信・情報提供は十分ではなかった。この二万小の事例では、避難者への情報伝達等の方法としてポスターや掲示物による全体連絡が主体で、個別に情報提供することは困難だった。一方、避難者数の少ない、2-12名の上成小、22-25名の乙島小、36-49名の船穂小では倉敷市職員や地区社協による受付担当者が個々の避難者に関する情報を把握・提供し、医療チーム間の情報連携を行うことができた。従って、受付人数が50名以下であれば、多職種による円滑な支援体制が整備できると考えられる。また、避難者数が少ないことに加えて、開設時に避難所近隣の病院が積極的に介入し、避難所の運用方法が形成された上成小では、受付の倉敷市職員が避難者の医療情報を記載した個人カルテを保管管理することが出来た。従って、避難所を開設する当初に、避難者の医療ニーズを踏まえた避難所の運用や受付業務を設定することは、受付担当者がハブ機能を持ち多職種間の情報共有を円滑に行う一因となると考えられる。併せて、受付を担当した倉敷市職員は1日3交代の24時間体制で常駐しており、医療者が不在の場合でも避難者への対応が可能であることは、多職種間の情報

共有の観点から特筆すべきことである。しかし、交代時の引継ぎが不十分な場合や、市職員が行うべき業務への認識の個人差があると、医療職の業務に協力的ではなく、ハブ機能が有効に作用しないことがあった。今後、職員間での引継ぎ体制の整備や、避難所の受付業務として必要な事項を標準化しておくことは、今後の災害に備える意味から重要である。以上より、受付業務は、避難所対策として非常に重要である。以下に倉敷市職員の実践例を示す。

【実践例その1; 避難所における換気対応】

ペット動物を同伴している場合や、咳をしている避難者が増えてきた場合、避難所内の室温が高い場合などには、衛生環境保持のため換気を行う必要がある。しかし、換気のために窓を開けようとすると、虫が入ってくることを嫌う避難者もいる。このような場合には、時間を決めて定期的に換気することを提案し、丁寧に話し合うことが重要である。

【実践例その2; 避難所における消毒薬の使用】

次亜塩素酸の希釈方法について薬剤師に相談があった。しかし、用途によって希釈濃度が異なるので、対応が難しいと判断された。そこで、誰でも気軽に使用できる次亜塩素酸の泡製品を用意し、薬剤師ではない倉敷市職員にも使用が可能となった。

6. 結語

今回のボランティア薬剤師による救援活動はKuraDROと連携して行ったものである。また本ボランティア薬剤師は、岡山県薬剤師会玉島支部に所属し、薬局薬剤師と病院薬剤師が共同で組織的に活動した。本活動は、「薬剤師のための災害対策マニュアル」に準ずるものであった。急性期病変への対応経験の多い病院薬剤師と、OTC医薬品など幅広い医薬品や衛生材料の知識を持つ薬局薬剤師がそれぞれの強みを持ち寄って多角的なサポートを2人1組となって行った。水害の後には瓦礫撤去などで避難者は自宅に戻らねばならず、昼間には避難所にはほとんど人が居なかったため、業務の後、夜間に巡回していた薬剤師は多くの避難者に介入することができた。薬剤師の夜間巡回により避難者への対面支援と多職種の支援を繋ぐことが可能となると考えられる。「避難所における受付」の役割は、支援活動の要として非常に重要と考えられる。避難者の受入人数が50名程度であれば、多職種による円滑な支援体制が整備できると考えられる。また、LINE®の活用は、このような災害時にも非常に有益であり、迅速な情報共有の手段として多方面に応用できる可能性を含んでいる。

謝辞：真備豪雨災害の支援活動に一緒に取り組まれたすべてのチーム、ボランティアの方々に感謝致します。また日頃から地域医療と一緒に取り組んでいる薬剤師会玉島支部の仲間である、猪原 泰子、上田 裕子、永広 陽子、大賀 良一、大倉 賢

也、大倉 由恵、大倉 良夫、大月 清布、大西 順子、岡 千絵、小河原 明子、奥島 清孝、奥濱 隆治、小野 眞史、加藤 裕典、金田 崇文、川上 貴子、川崎 隆介、黒田 典彦、広本 直、佐藤 綾香、佐藤 満恵、澤 之珠、高田 泰江、高場 大基、高橋 広美、近野 詩乃、築山 昌弘、坪井 仁美、富田 啓一郎、中西 しのぶ、中山 智津子、南部 祐里、畑村 明彦、原田 圭子、三木 裕紀子、湊 知子、湊 秀聡、三宅 香織、宮本 慶子、山下 修司、吉田 美紀、渡辺 智康（五十音順、敬称略）の各氏に心から感謝します。真備地区の一日も早い復興を心より祈念申し上げます。

参考文献

- 倉敷市保健所, 平成30年7月豪雨災害保健活動報告書(参照年月日: 2019.9.13) <https://www.city.kurashiki.okayama.jp/33997.htm>
- 国土交通省中国地方整備局, 高梁川・小田川緊急治水対策河川事務所(参照年月日: 2019.5.24) http://www.cgr.mlit.go.jp/takaoda/odagawa_overview.html
- 島田雅人・益村浩・川島義明・安泰成・鈴木怜志・草場功次・杉本誠・荻原隆・土井路子・小島英子・石渡勝美・山本豊(2013), 災害時における薬剤師活動について—東日本大震災医療救護班に参加して—, 共済医療, 62, 30-33.
- 永瀬怜司・竹之内正記・村田実希郎・瀧本淳・菅野浩・山崎元靖・飯田純一・山口文子・上原美佐・島田篤・山田裕之・坂下秋人・金丸茂樹・加賀谷肇・赤瀬朋秀(2012), 東日本大震災に伴う医療救護活動における処方薬の実態調査—避難所に開設した仮設診療所の事例, 日本病院薬剤師会雑誌, 48, 1360-1365.
- 名倉弘哲(2014), 災害医療における薬剤師の役割〜求められる知識とスキル〜, 薬学雑誌, 134, 3-6.
- 平成23年度厚生労働科学研究「薬局及び薬剤師に関する災害対策マニュアルの策定に関する研究」研究班報告, 薬剤師のための災害対策マニュアル(参照年月日: 2019.6.27) <https://www.nichiyaku.or.jp/activities/disaster/manual.html>
- 松田公子・堀内龍也(2013), 災害時における多職種協働—病院薬剤師の立場から—, 精神経誌, 115, 520-525.
- 村木優一(2015), 災害時において薬剤師に求められるスキルとは, 日本職業・災害医学会会誌, 63, 210-214.
- 吉中千佳・尾崎美実・小原拓・草場美津江・前川麻央・松浦正樹・佐賀利英・中村浩規・久道周彦・佐藤真由美・我妻恭行・眞野成康(2013), 東日本大震災後に薬品情報室に寄せられた問い合わせに関する調査, 本病院薬剤師会雑誌, 49, 877-881.
- 若林進(2015), 災害医療における医薬品の備蓄と供給, 杏林医学会誌, 46, 285-289.
- Kwak, Y. H.・Shin, S. D.・Kim, K.S.・Kwon, W. Y.・Suh, G. J.(2006), Experience of a Korean disaster medical assistance team in Sri Lanka after the South Asia tsunami., J Korean Med Sci, 21, 143-150.

(原稿受付 2019.12.15)

(登載決定 2020.6.3)

Informational Collaboration Between Pharmacists and Multiple Medical Staffs in the Okayama Mabi Heavy Rain Disaster

—Success and Improvement Cases in Shelter Activities—

Atsushi KOHMOTO¹ · Yoko HIRAMATSU¹ · Yasuko OKANO¹ · Yuka OKABE

¹ · Hikari HASHIMOTO¹ · Hiroo AKASHI¹ · Daisuke TESHIMA² · Takayoshi

MAIGUMA²

¹Tamashima Branch, Okayama Pharmaceutical Association (akohmoto-tky@umin.ac.jp)

²Graduate School of Clinical Pharmacy, Shujitsu University (maiguma@shujitsu.ac.jp)

ABSTRACT

The purpose of this study is to clarify information collaborative activity between volunteer pharmacists and other medical staffs at evacuation shelters. This volunteer pharmacist's relief activities were conducted in conjunction with the Kurashiki Disaster Recovery Organization (KuraDRO). The activities were conducted in four evacuation facilities with less than 50 evacuees as well as one large evacuation facility with over 250 people. This report summarized the activities related to measures of medication guidance, disinfection, ventilation, and management of OTC medicines. If the number of evacuees accepted is approximately 50, a smooth support system with multiple occupations will be established. In addition, the use of LINE[®] was beneficial during such disasters.

Keywords : *pharmacist, multiple medical staffs collaboration, shelter, role of reception, LINE[®]*

災害対応の素振り・振返りのための訓練ツールの機能評価 —水害を対象とした事前検証を通じて—

竹之内健介¹・本間基寛²・矢守克也³・鈴木靖⁴

¹香川大学講師 創造工学部 (takenouchi.kensuke@kagawa-u.ac.jp)

²日本気象協会 (honmam@jwa.or.jp)

³京都大学教授 防災研究所 (yamori@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp)

⁴日本気象協会 (suzuki@jwa.or.jp)

和文要約

日本は災害大国と言われるように、発生間隔に違いはあれ、災害は繰り返し起こりうる。特に水害は毎年のようにどこかで発生しているが、水害が発生するたびに、「こんなことになるとは思わなかった」といった言葉が聞かれるなど、その発生状況とは矛盾した状況が確認される。実際、水害時における住民の対応行動については、過去の多くの災害で教訓や課題が指摘されてきたにも関わらず、長年十分な改善が見られず、災害が起こるたびに同じような課題が指摘され続けている。

このような状況を打開するために、著者らは災害の「素振り（災害発生前に災害発生を想定して対応行動を確認したり実施したりする）」と「振返り（事象が落ち着いた段階で自身が採った対応行動を評価し再検討する）」に焦点を当て、これらをWEB上で疑似的に体験する訓練ツールの開発を進めている。本研究では、訓練ツールの事前の効果検証として、訓練ツールを用いて作成した動画を利用し、3地区において水害を対象にした実験を行った。その結果、素振り時と振返り時で、明確な対応行動の変化が見られるとともに、参加者を対象としたアンケート結果から「現実感」・「行動時期の確認や改善」・「リアルタイム感覚」などの効果が確認された。

今後、本結果を踏まえ、訓練設定の作成手法の開発を進め、WEBを通じた災害発生前の疑似的な災害対応訓練のためのプラットフォームとしての展開を図っていく。

キーワード：災害対応、疑似体験、素振り・振返り、現実感、WEB訓練

1. はじめに

近年、日本では、南海トラフ巨大地震の発生や地球温暖化に伴う極端な気象現象による風水害の発生など、災害リスクに対する備えの必要性が一層高まっている。しかしながら、毎年のように何らかの災害が発生する中で、依然として被災者から「こんなことになるとは思わなかった」・「こんなこと初めてだ」という言葉が聞かれるとともに、企業においても災害に対し、十分な対策が取られていない現状が確認される。そして、過去の避難率や避難状況の調査からは、住民の対応行動も十分とは言えない。

このような課題の改善に向けた様々な議論が繰り返されてはいるが、十分に災害対応の改善が進まない状況は、既存の日本社会における災害対応システムに何らかの課題があることを示している。そこには様々な要因が考えられるが、その一つとして、災害情報の機能不全が挙げられる。つまり行政や専門家がより精度のよい、より危険性を認識しやすい情報を開発するといった従来型の改善を積み重ねても、それが住民や企業の災害対応に十分に結びつかないという点である。

著者らは、このような状況を踏まえ、災害シミュレーションと各種主体の災害対応を結びつけ、災害を疑似体

験する災害対応の素振り・振返りのためのプラットフォーム（本研究では、以下「訓練ツール」という）を開発している。「災害対応の素振り」とは、災害発生前に災害発生を想定して対応行動を確認したり実施したりすることであり、「災害対応の振返り」とは、事象が落ち着いた段階で自身が採った対応行動を評価し再検討するものである。災害対応の改善として、災害発生後もしくは災害発生を前提として、どのタイミングでどう行動すべきだったかを議論する回顧的なバックワード視点による思考が行われている。一方、実際の災害時にはこれから発生するかどうかかわからない災害に対し、展望的なフォワード視点による思考が行われる（矢守（2020）提言3）。同じ災害現象を対象とした場合にも、この両者は全く異なる視点からの思考であり、災害対応の改善の必要性を実感するためには、「自分はこの時こんな行動をしていた。しかし、それでは、やはり災害にあってしまう」といったフォワード思考の行動に対するバックワード思考を行うことが重要である。そこで、災害対応の素振りと振返りを組み合わせ、訓練を通じてこの両者を関連付けることで、両者の違いを明確に感じ取れるようなツールを開発しようとしている。

本訓練ツールについては第3章で詳述するが、このような「災害対応の素振り・振返り」を疑似的に体験するためのものであり、特に「現実感」、「行動タイミング」、「同時性」の機能を重視したものとなっている。

本研究では、訓練ツールの開発過程において、水害時における地域住民の対応行動を対象に、災害対応の素振り・振返りの疑似体験による効果および訓練ツールの機能評価を行った。まず第2章で関連研究として、災害対応訓練ツールの現状と訓練を通じたリアリティに関する議論について確認する。そして、第3章で訓練ツールのコンセプトや機能、第4章で事前検証のための実験の概要を示し、そして第5章で大きく「対応行動の選択状況」、「訓練ツールの機能検証」、「災害対応の素振り・振返りに対する感想」に分けて、その結果を示す。第6章で結果に対する考察を行い、最後に第7章でまとめを行う。

2. 関連研究

災害対応の素振り・振返りの訓練を議論する上で、以下、関連する研究を確認する。

（1）災害対応訓練ツール

災害対応訓練ツールとしては、シミュレータなど、近年IT技術を活用したものが多く開発されている。中島・熊谷（2003）は、繁華街における震災疑似体験システムを構築し、画像や音声、文章などを組み合わせながら、都市部の繁華街における発災直後からの状況推移を示し、来訪者の行動志向を評価している。河田（2002）は、情報伝達・避難行動・津波氾濫を組み合わせた津波災害総合シミュレータなどの様々なシミュレーションを実施し

ており、その中の一つである自治体の災害対策本部要員の応急対応訓練用ゲームは、地震後3日間を対象に、90通り以上の条件で、情報収集・被災者支援・対応措置などを検討していくものとなっている。同様に、東田ら

（2004）は、氾濫シミュレーションの結果を活用し、計画・ハザード状況・情報付与・対応リスト・状況推移で構成されたモニター画面により意思決定を行うシミュレータを提案している。また片田ら（2017）は、マルチシナリオ・具体的かつ詳細な地域表現・時間の制約・情報の制約・マルチプレイヤー・定量的な評価といった機能を持った自治体職員の水害対応演習のためのシミュレータを提案している。このシミュレータは災害現象のモデル・住民行動モデル・行政対応モデルなど災害対応の議論に必要なものが網羅されたものとなっている。このように災害対応訓練ツールの多くは、行政の災害対応を対象としている。

一方で、地域住民などを対象とした取組も見られる。畠山ら（2018）は、タブレットを利用した野外における避難訓練ツールを開発している。地図を活用しながら、ジオフェンスを利用して地域内で様々なイベントを生じさせ、行動を考えさせるものである。このような演習について、生嶋（2007）は、過去の洪水を基に、シミュレーション結果をつかって事前に模擬演習を行うことの有効性を指摘している。その他、住民向けの災害対応訓練ツールとしては、ゲームツールを活用したものが多く見られる。矢守ら（2005）は災害時の葛藤を対象とした災害対応の議論を促進するクロスロードゲームを開発している。齋藤ら（2012）は、コミュニティの防災環境に関する取組を支援するため、実際の地域のリスクや設備などをボードゲーム上に構築し、双六形式で実施できる防災情報共有ボードゲームを開発している。豊田（2017）は、避難訓練キットとして、地図・役割カード・状況カードを用意し、震災発生後の町を巡りながら、役割カードや状況カードに応じた対応行動を検討するツールを開発している。

このように、災害対応訓練ツールとしては、様々なものが存在するが、本研究で対象とする訓練ツールのように、行政や住民など、様々な主体を対象にした訓練として、シミュレーション結果を適応するプラットフォームのようなものは見られない。

（2）災害対応訓練のリアリティについて

災害対応訓練においては、どのようにリアリティを形成するかは重要な視点である。梶・岩城（1988）は、災害体験ゲーム開発の中で、参加者の主体性を刺激する部分がないことや臨場感の欠如などを課題として挙げている。片岡・佐藤（2019）も、民間企業における災害対応訓練において、リアリティに関する言及が最も多かったことを示している。坂本・高梨（2006）は、消防広域応援における図上シミュレーション訓練を検討する上で、「プロアクティブの原則」を身につけるための一つの適

当な条件として、ブラインド方式による時間経過を迫った状況付与を挙げている。秦ら（2004）も、状況付与と対応行動を確認する災害対応演習システムを開発し、その中で時間的制約下で逐次意思決定が求められる状況の切迫感について指摘している。同様に、杉山・矢守（2018）も、スマートフォンなどを利用した野外で利用する津波避難訓練ツール「逃げトレ」において、津波がリアルタイムで迫ってくることの緊張感、切迫感や臨場感があることが訓練参加のコミットメントと高めるとともに、振り返りにおいて、特定のシナリオやその実現可能性に依存しない、むしろそれらを相対化し離脱するようなコンテンツの高まりも確認されたことを指摘している。また元吉ら（2005）は、広域災害における避難所運営訓練システムを用意し、地域住民や災害ボランティアが避難所において発生するトラブルへの処理についてシミュレーションプログラムを用意している。そして、その中で臨場感を高めるために、写真や映像を提示するなどの工夫を行っている。このように、災害対応訓練におけるリアリティの形成は非常に重要な要素と言える。

またリアリティの必要性の一方で、その内容として、中村（2007）は、安全教育において体験が非現実的な内容となってしまうことの弊害として、衝撃的でリアルな体験・体感を追求すればするほど制約が大きくなり、教育効果が低下する場合もあることを指摘しており、体験としては、体験内容の「先にある」事象をリアルに感じさせるきっかけとなれば十分な教育効果は期待できると指摘している。また後藤（2006）も、テレビなどで伝えられる気象予報の専門知識やその数値などを認識・解釈する際に用いている「心の中のシナリオ」をシミュレータに適用する上で、「現実には起こりうること」を重視した設定を行っている。坪川ら（2008）は、ストーリーシナリオについて、住民参加により協働で現実的な災害シナリオを構築することで、リスクコミュニケーションを形成する実践を行っている。これらの取組では、訓練参加者の文脈での現実的な情報提示が災害対応訓練においても重要であることを示している。このように、リアリティを構築する上で、現実性や参加者の文脈を考慮することも重要と言える。

3. 訓練ツールの開発目的と特徴

上述のとおりどれだけ災害の危険性を指摘したとしても、実際に災害が起こると、災害リスクに対する認識との間に違いが見られたりする。このことは、日常において形成されている災害イメージと実際に発生した災害イメージが乖離しているとも言える。そのため、様々なシミュレーションの結果などを活用し、疑似的に災害体験を創出し、災害対応の素振りや振り返りの練習を行おうというのが訓練ツールの一番の目的である。

また実際の活用としては、以下に示すように、災害対応の素振りや振り返り体験を通じた、いくつかの展望が可

能である。災害対応の適否を議論する「災害対応の素振りや振り返りの推進」、地域で取り決めた避難ルールなどを確認する「防災スイッチの訓練ツールとしての活用」、災害シミュレーションの利用機会を拡大する「災害シミュレーション結果の地域社会における活用」、既存の各種訓練において活用する「行政機関や企業における災害訓練における活用」などである。

i) 災害対応の素振りや振り返りの推進

災害対応の素振りは、災害リスクが高まる中で、フォワード型のプロスペクティブな思考として行われる。一方、災害対応の振り返りは、災害リスクが低下した後に、バックワード型のレトロスペクティブな思考として行われる。災害対応の素振りの思考は、「今回の台風は大丈夫かなあ」・「小さい地震が多いから、心配だ」など、災害が予想される際に、何らかの形で実施されている場合もあるが、十分に対応が取られているわけではない。また、その適否を判断する災害対応の振り返りは、竹之内ら（2019）が指摘するように、実際に被災した地域では実施されるが、災害発生の可能性は高かったが、結果として被害が発生しなかった場合、十分に実施されるとは言い難い。本訓練ツールは、この状況を改善することを1つの目的としている。

ii) 防災スイッチの訓練ツールとしての活用

防災スイッチとは、災害の前兆現象や過去の経験などの地域の独自情報と防災気象情報などの災害情報を連携させながら、住民が地域の災害対応を日常モードから災害モードへの切り替えるきっかけを、地域社会で構築するものである。災害時における行動の判断基準を地域社会で形成することを促進するとともに、地域と各種災害情報の関係を明確にし、災害情報の適切な活用を図ることを目的としている（竹之内ら、2020）。このような防災スイッチのように近年、災害対応における行動タイミングを検討する取組が増えてきている（防災タイムラインなど）。しかし、行動タイミングを決めたとしても、それを実際に経験することは少なく、結果としてそのような状況が発生するまで年月が経過することが想定される。そのため、状況によっては、その間に検討した防災スイッチの考えが失われたり、再検討が必要となる可能性もある。そのような課題を踏まえ、訓練ツールを防災スイッチを押すタイミングの練習として活用するというのも目的の1つである。

iii) 災害シミュレーション結果の地域社会における活用

現在の社会では、膨大な災害シミュレーションが実施されている。その多くは、ハザードマップのように静的な情報として社会に提供され、動的な情報であっても、時間的変化を追いながら実際の感覚で利用する機会はほとんどない。また南海トラフ地震に関連する臨時情報や

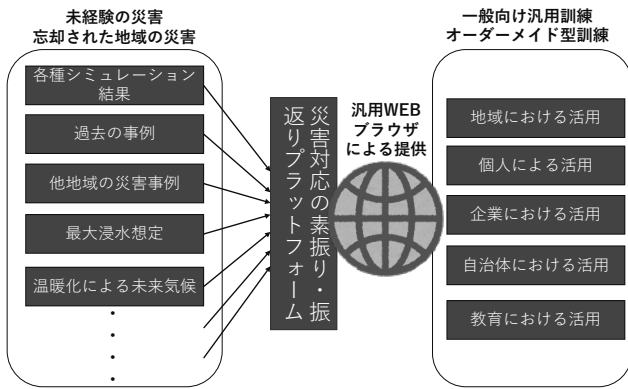


図-1 訓練ツールの活用イメージ



図-2 訓練ツールの表示例

地球温暖化に伴う将来気候のように、シミュレーション結果を利用する機会がまだ十分にないようなものもある。訓練ツールでは、様々なシミュレーション結果を災害時の対応行動と結びつけた形で活用する環境を提供するものであり、様々な災害シミュレーション結果を社会で活用するためのプラットフォームとして機能する。

iv) 行政機関や企業における災害訓練における活用

先行研究でも取り上げたように、行政における図上訓練や企業における Business Continuity Plan (BCP) 訓練などへの活用もその目的の一つとなる。

では、実際にこのような活用をどのように実現するのか。その実現のため、訓練ツールでは、上述の先行研究も踏まえ、災害対応のリアリティを形成する上で、実際に起こりうるものであるという「現実感」、訓練参加者の文脈で判断する「行動タイミング」、リアルタイム感覚を創出する「同時性」を重視し、いくつかの機能を設けた。

まず「現実感」を高めるため、シミュレーション結果などに基づく状況変化に合わせて、テキストや画像の情報を自由なタイミングで提示できるようにすることで、現実に近い状況を再現できるようにした（各種情報を自由なタイミングで提示可能）。また災害現象としては、既往最大の現象、過去に経験した降雨強度や地震のマグニチュードが仮に強まった場合、他地域での災害事例など、様々なハザードが考えられる。そこで、訓練参加者に合わせて、任意のハザードを訓練で利用できるように柔軟性を持たせた（任意のハザードを設定可能）。また一人ひとりに応じた「行動タイミング」を確認するため、訓練では、まず訓練参加者自身の感覚で災害対応の素振りを経験し、その後他の参加者の意見も参照しながら振返りができるようにした（素振り後、振返りが可能）。「同時性」としては、訓練では実際の災害時のように後戻りはできず、時間経過は自動進行するようにした（現在進行形）。災害時も含め、現実社会では時間を遡って行動を変えることはできない。そのようなリアルタイム感覚を形成することを目的としている。

その他に、訓練ツールの利便性向上のための機能をいくつか設けた。災害によって対象期間は異なるとともに、利用方法によっては、台風上陸の6時間前から訓練をしたい場合や、突然の集中豪雨の訓練をしたい場合、直下型地震の発生後の訓練をしたい場合、南海トラフ地震に関する臨時情報の訓練をしたい場合などによっても異なってくる。そのため、訓練期間と時間の進む速度を自由に設定できるようにした（訓練期間と訓練速度の自由設定）。また誰もがいつでもどこでも自由に訓練に参加できるように、WEB サービスとして提供できるシステムとして設計した（WEB を通じた提供）。

以上を踏まえた訓練ツールの活用イメージを図-1 に、訓練画面の例を図-2 に示す。訓練画面では、現在進行形でシミュレーション結果などに基づく各種情報が画像情報やテキスト情報として順次提示され（画面①）、またそのときの説明がその右側に表示される（画面②）。そして、情報を確認しながら、下部の対応行動を自由に選択するものとなっている（画面③）。このように、訓練ツールは、情報を軸に内容を確認しながら、対応行動の内容とタイミングを検討するものとなっている。なお、推奨される動作環境としては、一般的なパソコンやタブレットにおける汎用ブラウザを想定している。

4. 実験の手法および設定

(1) 実験手法

本研究では、訓練ツールを通じた素振り時と振返り時の対応行動の変化から災害対応の素振り・振返りの効果を確認するとともに、ツールの機能の妥当性を評価するための実験を行った。本来、実験は完成した訓練ツールを利用することが望ましいが、その場合、同一条件で系統的なデータによる大規模な検証を実施することが難しい。そのため、本実験は訓練ツールの開発のための事前検証という位置づけでもあることから、訓練ツールと同等の状況を設け、同一環境で訓練に参加できる環境を設けることとした。実験は、地域のイベントなどの場を利用し、参加者が同じ環境で同時に訓練に参加できるようにした。訓練ツールで提示される情報を動画として作成

表-1 実験における設定条件

	実施地区	実施日	参加者	参考事例	訓練対象時間	訓練時間	行動選択	訓練設定
訓練①②	伊勢市中島学区	2019年6月15日	訓練① 88(一般住民)+ 訓練② 77(小学5,6年生)	2017年台風21号 (2017年10月22~23日)	14時間 (同日16時~翌日6時)	14分 (60倍速)	6項目 毎時選択	・対象地域における過去事例の応用型 ・2017年台風21号の降雨長期化 ・対象災害は、洪水・内水氾濫・土砂災害
訓練③	草津市	2019年6月22日	137(自主防災組織関係者等)	2017年九州北部豪雨 (2017年10月22日)	7時間 (同日11時~18時)	14分 (30倍速)	6項目 30分 毎選択	・他地域における災害事例の疑似体験型 ・2017年九州北部豪雨再現型 ・対象災害は、洪水・内水氾濫・土砂災害
訓練④	宝塚市川面地区	2019年9月15日	95(一般住民)	2014年台風11号 (2014年8月10日)	7時間 (同日10時~17時)	14分 (30倍速)	6項目 30分 毎選択	・対象地域における過去事例の応用型 ・2014年台風11号の降雨継続・強化型 ・対象災害は、洪水・内水氾濫・土砂災害

し、それを参加者が見ながら、定期的に行動を1つ選択し、マークシートに記録する形を採り、できるだけ訓練ツールと同等の条件となるようにし、参加者の回答結果が比較可能な均質な形で揃うようにした。また災害対応の素振り後、訓練ツール同様、振返りとして他者の意見を聞く機会を設け、振返り後に再度対応行動を選択し、マークシートに記入する機会を設けた。そして、これらの結果を基に、素振り時と振返り時に選択した対応行動の比較から対応行動の変化を確認した。このことから、訓練ツールをWEBサービスで提供した場合と状況は異なるが、それと同等の環境を設けることで、訓練ツールの機能がどの程度有効に機能するか確認できるように配慮したものとなっている。

また実験後、アンケート調査を実施し、現実感・行動タイミング・同時性に対する感じ方から訓練ツールの機能の有効性を検証するとともに、災害対応の素振り・振返りに対する感想から、その有効性を確認した。

(2) 実験設定

訓練ツールの実験を3つの地域でそれぞれ表-1に示す条件により実施した。なお、訓練の際は、今後どのような状況になるか、またどのような事例を基にしているかなどの訓練シナリオの説明は事前および素振りの段階では行わず、振返りの際に説明を行った。例えば、後述の訓練①②のシナリオで言えば、22時に宮川の水位が5.4mになっている時点では、その2時間後に水位が8.5mまで上昇することやその後さらに越水することは知らない状況で、災害対応の素振り訓練は実施される。素振りと振返りを通じて、「こんなことになるとは思わなかった」「あのときこうしていれば」という感覚を実感できるようにするためである。

訓練①②は、伊勢市中島学区における地域と小学校が連携して毎年実施している一般住民と小学5,6年生が参加する防災イベントの機会を利用し、過去事例の応用型として、実際に対象地域で過去に発生した2017年台風

21号の事例を参考に、当時の降雨が強化された場合を想定して実施した。なお、訓練①は一般住民、訓練②は小学5,6年生を対象としていることを意味する。2017年台風21号では、10月22日夕方から10月23日朝にかけて、当該地域の一部を含め、伊勢市内の広範囲が浸水する被害が発生した。しかし、当時地域の傍を流れる宮川は10月23日0時20分に氾濫危険水位を超過したものの、幸いにもその後は降水が弱まり、越水等の被害は発生しなかった。本訓練では、台風の色度が当時より遅く、降雨が継続する状況を仮定して、訓練で参加者に示す各種情報を作成した。結果、大雨が当時より長時間続き、訓練翌日に地域で宮川の越水が発生した場合を想定した。なお、日付については、当時の日付10月22日を訓練当日の日付6月15日に置き換えて実施した。災害としては、地区の一部で6月16日2時10分に土砂崩れの発生、6月16日4時40分に宮川の越水を想定した。

訓練③は、草津市における自主防災組織関係者を対象とした防災講演会において実施した。草津市は近年大きな災害を経験しておらず、地域においても災害に対する意識の低さが課題となっており、参加者間でも災害イメージが十分に持っていない可能性が考えられた。そこで、訓練では、他地域で発生した災害事例を疑似的に体験する形を採用した。具体的には、起こりうる可能性は低いが、2017年九州北部豪雨による降雨現象が当該地域で発生した場合を想定して、訓練を実施した。2017年九州北部豪雨は、7月5日12:00以降、100mm/hr近い降雨が断続的に降り、多い所で6時間で1,000mmを越えるほどの顕著な線状降水帯による豪雨災害である。草津市周辺で同じ降水現象が発生した場合を仮定し、当時の7月5日を訓練当日の6月22日に置き換えて実施した。災害としては、6月22日15時20分に市内の冠水、同日17時00分に山側で土砂災害の発生、同日18時00分に一部河川の氾濫を想定して各種情報を設定した。

訓練④は、宝塚市の川面地区自主防災会主催の防災イ

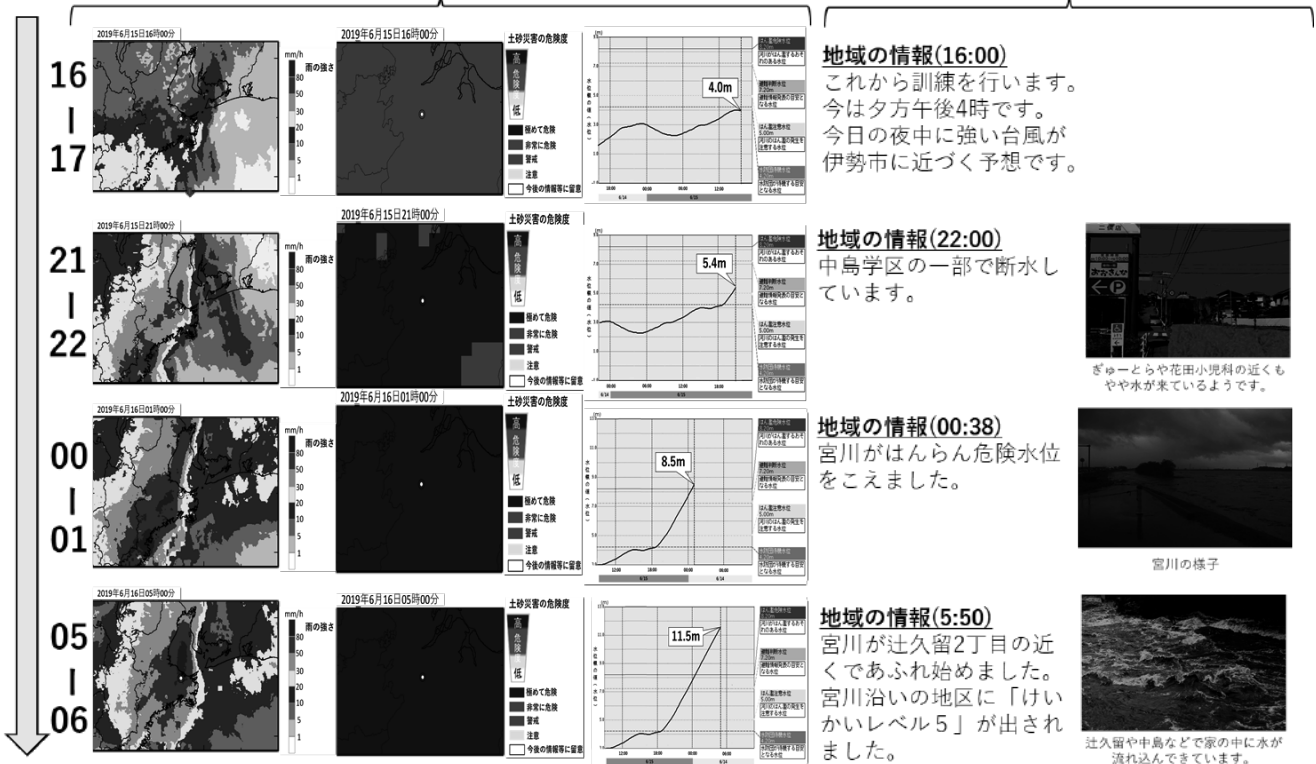


図-3 訓練時に利用した情報 (訓練①②から抜粋)

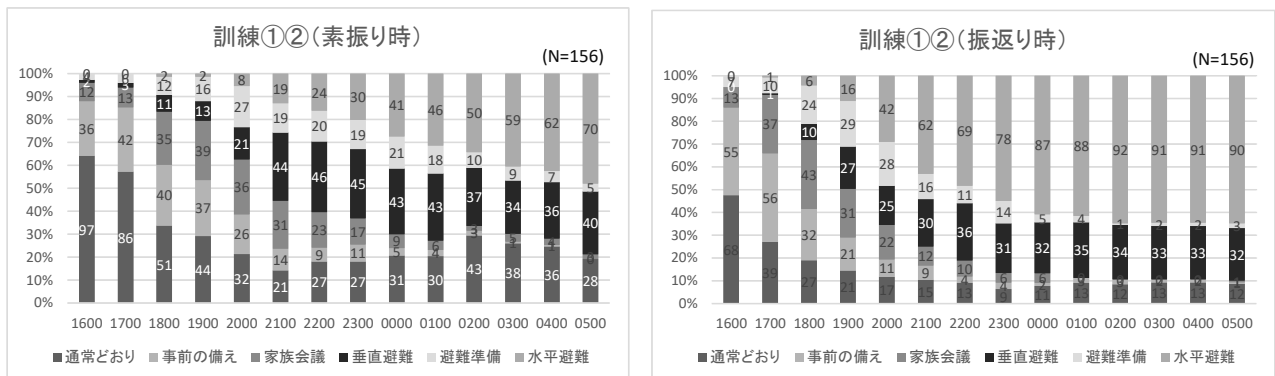


図-4 訓練①②における対応行動の選択状況 (素振り時・振返り時)

ベントにおいて実施した。訓練①②同様、対象地区における2014年台風11号の過去事例を強化する形を採用した。ただし、訓練③同様、対象地区では一部の内水氾濫を除いて、近年大きな災害経験がない。地域の傍を流れる武庫川が、2014年台風11号が接近した8月9～10日にかけて増水したが、当時台風が接近する前に降雨が止む休止期間があったため、結果的に上流の武田尾でも避難判断水位を越える程度で済んだ状況にあった。そこで訓練では、降雨の休止期間がなく降雨が継続した場合を想定して訓練を行った。なお、当時上流の地区では家屋被害などが発生したもの、川面地区では家屋などへの被害はなく、自主防災会のメンバーの話では住民の間で当時のことを覚えている人はほとんどいないとのことで

あった。そのため、訓練は忘却された過去事例の復元という位置づけにもなりうる。訓練では、台風11号が接近した8月10日を訓練当日の9月15日とし、実際に地区内に存在するため池や中小河川のリスクが高まり、地区内で9月15日14時10分に内水氾濫が発生し、最終的に同日16時35分に武庫川が地区の近くで越水することを想定して、各種情報を設定した。

以上が、各実験の設定条件である。次に、訓練時に示す情報としては、各実験共通して、「降水分布」・「土砂災害の危険度分布」・「河川の水位」・「地域の様子」・「(公的機関や地域からの)災害情報」を用意した。ただし、訓練③は、草津市内の各地域の住民が参加するものであったため、「河川の水位」は個別の河川ではなく市内の各河

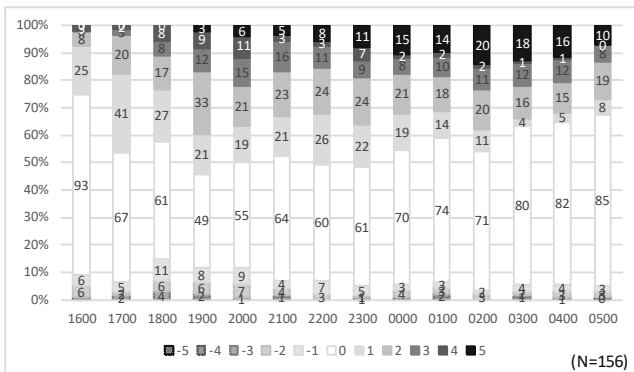


図-5 訓練①②における振返り時と素振り時の対応行動の比較
※対応行動の番号を基に、振返り時から素振り時を引いた値。

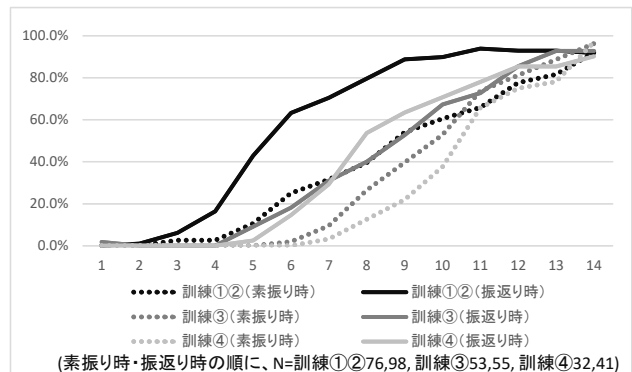


図-6 水平避難行動の選択者の選択率の変化
※横軸は、訓練における行動選択の時刻順を意味する（訓練①②は1時間毎、訓練③④は30分毎）。

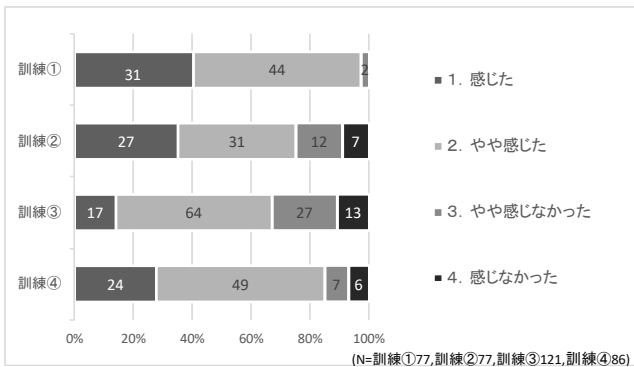


図-7 訓練に対する現実感

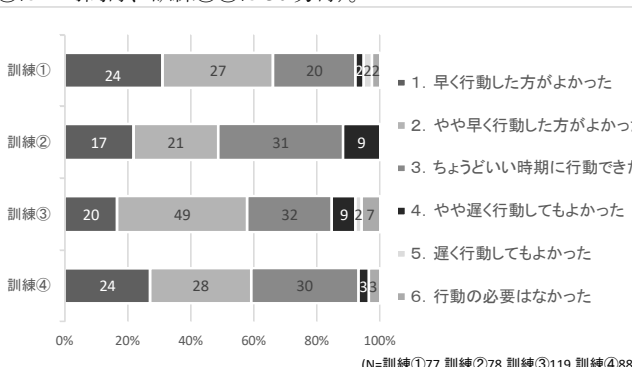


図-8 訓練における行動タイミングに対する感想

川のリスク情報を示す洪水の危険度分布を再現して利用した。訓練①②で利用した設定情報の一部を図-3に示す。このように各情報の提示時刻を設定し、動画ではそれらの画像が随時表示されるようにした。なお、本論は、訓練ツールの機能評価が主となるため、訓練情報の作成手法についての詳細は別途議論の対象とするが、各シナリオに合わせて疑似的に作成した「降水分布」を基に、「土砂災害の危険度分布」および「河川の水位」を作成し、それを基に「地域の様子」および「災害情報」を設定している。

最後に、行動の選択肢については、表-1に示すとおり、それぞれ共通する6項目を用意した。具体的には、①通常どおり「家で様子を見る・いつどおり過ごす」・②事前の備え「台風に備える(停電・断水など)」・③家族会議「家族で話し合う」・④垂直避難「2階で過ごす」・⑤避難準備「避難の用意をする」・⑥水平避難「安全な他の所に避難」の6項目を用意し、後者程安全よりの行動として設定した。

5. 実験結果

(1) 対応行動の選択状況

まず各訓練における参加者の対応行動の選択状況を時系列で確認する。訓練①②における訓練時、振返り時の対応行動の選択結果を図-4に示す。最終的に取った行動として、素振り時と振返り時を比較すると、「垂直避難」の割合はそれほど変化していないが、「通常どおり」が減

少し、水平避難の割合が顕著に増加している。また「家族会議」や「避難準備」を行うタイミングが早まり、結果として、「水平避難」を開始するタイミングも早まっていることも確認される。また対応行動の番号（ここでは以下「安全度」と言う）を基に、振返り時から素振り時を引いた差分の変化を図-5に示す。各時刻で変化がない参加者も34-65%程度確認されるが、安全寄りの行動に変化した割合も25-54%確認され、行動の安全度の平均変化は訓練期間全体で+0.92だった。

訓練③④においても差異はあるものの、同様に安全よりの行動選択の増加が確認された。訓練③では、変化がない割合が38-83%、安全寄りの割合が16-50%であり、訓練期間全体での安全度の平均変化は+0.32であった。また訓練④では、変化がない割合が49-81%、安全寄りの割合が13-41%であり、訓練期間全体での安全度の平均変化は+0.44であった。

ここで、災害対応を考える上で特に重要となる「水平避難」について、参加者がどのタイミングで水平避難の行動を選択したかを比較した結果を図-6に示す。すべての実験において、素振り時と比較して振返り時の方が、特に早いタイミングで水平避難を実施している傾向が確認された。

(2) 訓練ツールの機能評価

本節では、参加者に実施したアンケート調査の結果を基に、訓練ツールの機能評価を行う。

まず、訓練ツールでは、実際に起こりうるように感じ

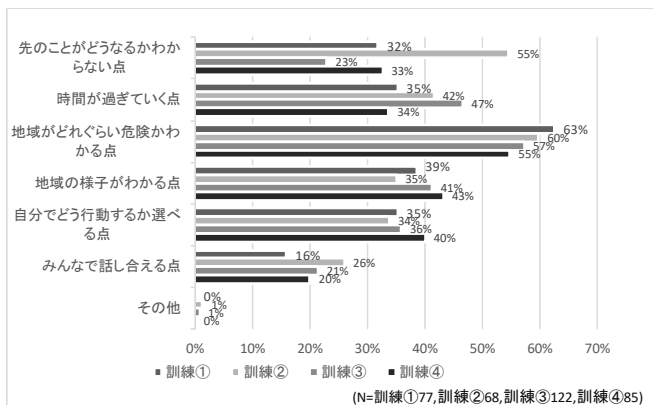


図-9 実際の災害に近い感覚を得る上で有効と考える点 (※最大3つまで選択)

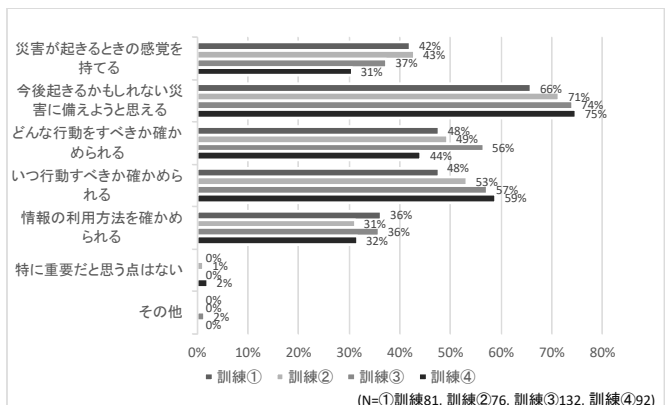


図-10 訓練を通じた災害対応の素振り・振返りで、重要だと考える点 (※最大3つまで選択)

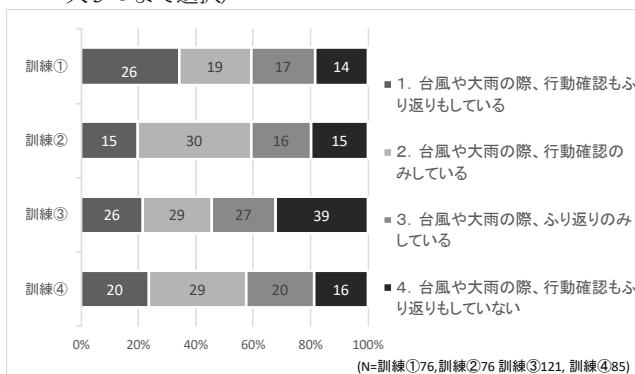


図-11 訓練参加前の災害対応の素振り・振返りの実施状況

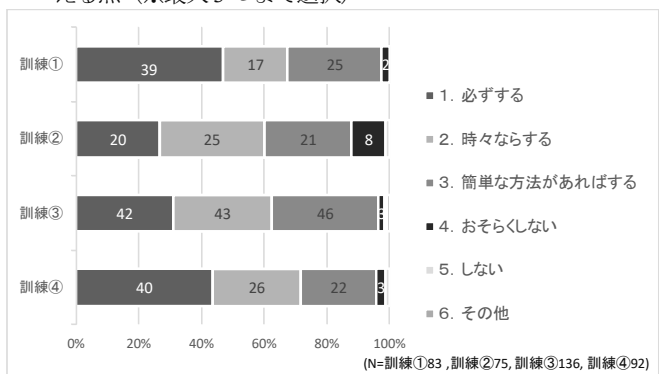


図-12 訓練参加後の災害対応の素振り・振返りの実施意向

現実感を考慮している。図-7に訓練の状況を実際に起きた出来事のように感じたかどうか確認した結果を示す。「感じた」・「やや感じた」の割合は60%を越えており、訓練③でやや低いものの、訓練④④では、80%を超えており、訓練としては十分現実感が得られたと言える。訓練③の設定は、他地域の事例を利用しており、地域的にやや現実観が低くなった可能性が考えられる。

また行動タイミングとして、素振りの後に振返りを行うことでどのように感じたかを確認した。結果を図-8に示す。「早く行動した方がよかった」・「やや速く行動した方がよかった」と感じた回答者が訓練①③④では、60%前後確認される。一方、訓練②では48%となっている。訓練①と訓練②の間で、対応行動に顕著な違いは確認されていないことから、児童たちは感覚的には訓練時において、適切な行動を選択しているという肯定感がやや強い可能性がある。なお、訓練を通じて、いつどんな行動を取るべきか理解が深まったかどうかを4件法（深まった・やや深まった・やや深まらなかった・深まらなかった）で確認した結果、すべての実験で93%を越える回答者が「深まった」・「やや深まった」と肯定的な回答を示した。

また同時性として、災害が現在進行形で変化していく様子についての理解を4件法（わかった・ややわかった・ややわからなかった・わからなかった）で確認したところ、すべての実験で90%を越える回答者が「わかった」・「ややわかった」と回答し、訓練を通じて、現在進行形

で変化していく様子を理解できていた。

さらに、どのような点が実際に近い感覚を得る上で効果的であるかを確認した。その結果を図-9に示す。どの訓練でも、「地域がどれぐらい危険かわかる点」が高い割合を示した。また訓練②の児童においては、「先のことがどうなるかわからない点」という未知性が有効であると回答している割合が他の訓練と比較して高い。また「時間が過ぎていく点」や「地域の様子わかる点」も比較的高い割合を示している。一方で、「みんなで話し合える点」については、普段災害時に実施されるわけではないためか、割合としては低かった。これらから、先行研究でも議論したように、参加者の文脈に沿った情報として、地域性の高い情報を示すことや、切迫感や臨場感につながる時間が経過していくという同時性は、災害対応を現実味を持って捉える上で、重要な要素と考えられる。

(3) 災害対応の素振り・振返りに対する感想

訓練参加者へのアンケート結果から、災害対応の素振り・振返りに対する意識の変化を確認した。

まず訓練を通じた災害対応の素振り・振返りで、重要だと考える点を確認した結果を図-10に示す。すべての訓練で最も回答割合が高かったのは、「今後起きるかもしれない災害に備えようと思える」だった。次に高かったのは「いつ行動すべきか確かめられる」・「どんな行動をすべきか確かめられる」と具体的な対応行動を確かめられる点が挙げられた。このように、訓練ツールを通じた災害対応の素振り・振返りの実施は、訓練ツールの活用

目的として挙げた「①災害対応の素振り・振返りの推進」や「②防災スイッチの訓練ツールとしての活用」において、本番に備えた演習として機能し得ると言える。

また災害対応の素振り・振返りについて、これまで災害リスクが高まった際に実施したことがあるか、また訓練後実施しようとするかを確認した結果を、それぞれ図-11, 12に示す。図-11に示すように、過去に災害対応の素振りまたは災害対応の振返りのどちらかもしくは両方を実施したことがある人がどの訓練でも40-60%いることがわかる。一方で、どちらも実施していない人も訓練①②④では20%前後、訓練③では32%確認された。一方、図-12からは訓練①②④では95%以上の回答者が何らかの形で災害対応の素振りや振返りをする意向を示しており、その重要性を理解されたと考えられる。なお、全体の29%が「簡単な方法があればする」と回答しており、開発している訓練ツールはこれらの回答者に対して、有効なアプローチとなり得る。

6. 考察

(1) 災害対応の素振り・振返りによる災害対応の改善

実験結果から、災害対応の素振りを通して自身の対応行動に対する課題に気づき、その結果として振返りにおいて対応行動に変化が生じていることが確認された。このような傾向は程度の差はあれ、訓練①②③④のすべての実験において確認されている。このことは、災害対応の素振り・振返りを通して、自身の行動を振り返ることは多くの場合、その改善として有効に機能する可能性を示している。ただし、重要なのは、ここでいう災害対応の素振りとは、あくまで実際の感覚に即した素振りであるべきであるという点である。

訓練ツールでは、「現実感」・「行動タイミング」・「同時性」を重視した。実際、図-4, 5で示した対応行動の変化や図-9で示した災害のリアリティを高める要素の結果からは、これらの要素が重要であることが示されている。一方で、「身近に感じられない」・「行動タイミングを考慮していない」・「災害時の時間変化を考慮していない」といった「現実感」・「行動タイミング」・「同時性」のいずれかを欠くような訓練では、災害時の対応行動の改善にはつながらない可能性も考えられる。例えば、「ハザードマップを見て、居住地のリスクを確認する」、これは住民向けに一般的に行われている災害に対する啓発である。このような取組は、身近な周囲のリスクを考えるという点で「現実感」はあり、災害意識を高めることにはつながりうるが、行動タイミングや同時性を欠いており、災害対応の素振りとしては十分に機能しない。近年ハザードマップの閲覧が社会的に強く呼びかけられる一方で、災害対応の状況が改善しないのは、災害対応を考える上で必要な要素との組み合わせが十分にできていないことも要因である可能性がある。

訓練ツールを利用し、災害対応の素振り・振返りを実

施する機会を構築していくことは、このような課題を解決でき、また図-12の結果からもそのような要望が十分あることが伺える。

(2) 災害発生を当たり前としない多様な訓練の必要性

訓練ツールでは、様々な設定による災害訓練を想定している。非現実的な設定の影響も加味する必要があるが、訓練①②④のように、条件が異なれば危険であった事例や訓練③のように他地域の災害事例に加え、未経験の災害事例を、実際に訓練に適用できるという点は、プラットフォームとしての多様性につながりうる。一方で、それらの中には、災害が発生しない訓練も含まれる。既存の災害訓練の多くは、災害規模の大小はあれ、災害発生を前提としているものが多い。なぜなら、災害時における対処や行動について議論するのであるから、災害が発生して当然であるという考え方である。しかしながら、実際の水害や南海トラフ地震に関する臨時情報のように、住民の多くが経験するのは、災害が発生しない場合の災害対応もしくは災害が発生するかわからない状況下での災害対応である。災害が発生することがわかれば、それに対応した適当な対応行動を取るのとは当然である。災害の発生が不確実であるからこそ、対応行動が取れなかったり、対応行動が遅れたりするわけである。むしろ、必要とされているのは、これからどのようなことが起こるかかわからない将来への未知性を含んだ環境下での訓練と言える。災害対応の素振りというフォワード型のプロスペクティブな思考は、正にそのような方向性を示している。

実験において、素振り後の振返り時には、参加者は災害発生することがわかっている。そのため、図-4, 5で示したように、行動のタイミングが早まるのは当然ではある。しかし、重要なのはそのようなタイミングで行動しないといけないという理解に至っている点である。つまり、災害発生を前提とせず、展望的なフォワード視点による思考結果に対し、回顧的なバックワード視点による思考を併せて実施している点である。そこには、素振り時と振返り時で、災害発生が未知であるのか、既知であるのかという大きな違いが存在している。結果をわかった上で早目の理想的な行動を考える素振りを行うのではなく、本訓練のようにシナリオを提示しない、あくまで将来が未知な状況下で素振りを行うという現実に即した感覚が重要である。

このように、実験から得られた結果は、訓練ツールで意図した未知性の環境下における結果であり、それが有効に機能するということは、「災害発生を当たり前としない多様な訓練」の必要性を指摘しているとも言える。近年の災害情報の充実は、結果として利用者に対して、災害発生の可能性を示すことで、その未知性に対する意識を弱体化させることにつながっている。これは、被災者の「こんなことになるとは思わなかった」・「こんなこと初めてだ」という言葉が生まれる要因にもなり得るも

のである。一方で、災害対応の素振りは、情報の存在は認めながら、災害発生の未知性を明確に意識させることにより、むしろ未知性を強化する形で機能し得るともいえる。

このように、訓練ツールは様々なシミュレーションを活用することで、様々な未知の経験を疑似体験できるという点も実際の災害に備えるという点では、重要な機能と言える。

7. まとめ

本研究では、現在開発を進めている災害対応の素振り・振返りのためのプラットフォームの開発に向け、同等の実験環境を用意して、事前の機能評価を行った。

実験では、伊勢市中島学区の住民と同地区の中島小学校5,6年生、草津市自主防災組織のメンバー、宝塚市川面地の住民を対象に、訓練ツールを再現した動画を作成し、訓練ツールと同等の素振りと振返りを実施し、対応行動の変化とアンケートによる訓練ツールの機能評価、災害対応の素振り・振返りに対する感想を確認した。

災害対応の変化として、素振り時と振返り時の比較からいずれの訓練においても、行動に変化が見られない場合もある一方、安全よりの行動が早い段階で実施される傾向が一定数確認された。

またアンケートを基に訓練ツールで重視した「現実感」・「行動タイミング」・「同時性」について評価を行い、これらの要素が訓練における災害対応を現実味のあるものとして感じる上で有効に機能していることが確認された。災害対応の素振り・振返りについても、訓練を通じて、その実施意向が強まることが確認されるなど、災害対応の素振り・振返りの重要性についても肯定的な結果が得られた。

本研究では、訓練ツールを動画を利用して再現した実験を行っているため、WEB版の訓練ツールとは条件は異なる。この点については、今後訓練ツールを実際に展開しながら検証を行うとともに、機能の改善を検討する。またどのような訓練が必要とされているのか、考察でも触れたように、災害が発生しないパターンを含め、様々なパターンを体験することによる効果も検証していきたい。また本研究の主旨ではないため、詳細は触れなかったが訓練設計の高度化を図る必要もある。シミュレーションとの連携手法や情報の提示タイミングなど、どのような方法が訓練として効果的か、今後訓練ツールの展開を通じて検討していきたい。

謝辞：本研究は、「京都大学防災研究所共同研究（平成30年度一般共同研究 30G-07）」の支援による成果です。ここに御礼申し上げます。

参考文献

後藤隆一(2006), 防災の知識を「シナリオ」として理解する, 自

然災害科学, Vol.24, No.4, pp.376-382.

畠山久・永井正洋・室田真男(2018), 野外において主体的な判断に基づく避難行動を促すシナリオベース学習支援システムの開発と実践, 教育システム情報学会誌, Vol.35, No.2, pp.134-144.

秦康範・河田憲司・坂本朗・高梨成子(2004), 災害対応演習システムの開発, 地域安全学会論文集, No.6, pp.367-372.

東田光裕・林春男・斉藤俊一・北野哲人(2004), 水害を対象とした災害対応シミュレータ(プロトタイプ)の開発, 地域安全学会論文集, No.6, pp.51-58.

生嶋隆造(2007), 洪水を対象としたロールプレイング演習に見られる災害対処活動の課題, 第6回都市水害に関するシンポジウム, pp.25-29.

梶秀樹・岩城和宏(1988) 災害体験ゲームの開発とその効果, 安全工学, Vol.27, No.2, pp.99-106.

片田敏孝・桑沢敬行・児玉真(2017), 自治体職員の水害対応演習のためのマルチシナリオ・タイムライン・シミュレータの開発, 土木学会論文集 F6(安全問題), Vol.73, No.1 pp.14-23.

片岡克己・佐藤修一(2019), 民間企業における災害対応訓練実施報告-動き始めた産業界の危機管理調整システム-, 特集:健康危機管理-産学官連携を通じて次の災害に備えるために-, 保健医療科学, Vol.68, No.2, pp.75-80.

河田恵昭(2002), III-3 巨大地震・津波による太平洋沿岸巨大連担都市圏の総合的対応シミュレーションとその活用手法の開発, 大都市大震災軽減化特別プロジェクト総括成果報告書.

元吉忠寛・松井豊・竹中一平・新井洋輔・水田恵三・西道実・清水裕・田中優・福岡欣治・堀洋元(2005), 広域災害における避難所運営訓練システムの構築と防災教育の効果に関する実験的研究, 地域安全学会論文集, No.7, pp.425-432.

中島康二・熊谷良雄(2003), 都心繁華街を対象とした震災疑似体験システムの構築と被災者行動に関する実験的研究, 地域安全学会論文集, No.5, pp.53-60.

中村隆宏(2007), 安全教育における疑似的な危険体験の効果と課題, 安全工学, Vol.46, No.2, pp.82-88.

齋藤千夏・山家京子・佐々木一晋・飯澤清典(2012), 自治会間の連携を意図した防災情報共有ボードゲームの作成, 日本建築学会技術報告集, Vol.18, No.38, pp.303-308.

坂本朗一・高梨成子(2006), 消防広域応援に関する図上シミュレーション訓練の適用及び評価手法の考察, 地域安全学会論文集, No.8, pp.349-356.

杉山高志・矢守克也(2019), 津波避難訓練支援アプリ「逃げトレ」の開発と社会実装-コミットメントとコンテンツエンジンの相乗作用-, 実験社会心理学研究, Vol.58, No.2, pp.135-146.

竹之内健介・大西正光・佐山敬洋・本間基寛・矢守克也(2019), 水害ポテンシャルを有していた非被災地域における意識調査-平成30年7月豪雨における京都市南部事例-, 土木学会論文集 F6(安全問題), 第75巻, 2号, pp.1-37.

竹之内健介・矢守克也・千葉龍一・松田哲裕・泉谷依那 (2020),
地域における防災スイッチの構築—宝塚市川面地区におけ
る実践を通じて—, 災害情報, 第 18 卷, 1 号, pp.47-57.

豊田祐輔 (2017), コミュニティ防災用シミュレーション&ゲ
ーミングを用いた教育と研究, 第 8 回横幹連合コンファレ
ンス, E-3 シミュレーション&ゲーミングの可能性

坪川博彰・田中美乃里・花島誠人 (2008), 災害リスクシナリ
オ作成を通じたリスク・コミュニケーション研究-藤沢市に
おける住民参加型の地震災害リスクシナリオ作成事例, 防
災科学技術研究所研究報告, Vol. 72, pp.1-24.

矢守克也 (2020), 「避難学」を構想するための 7 つの提言, 災
害情報, 第 18 卷, 2 号, pp.181-186.

矢守克也・吉川肇子・網代剛 (2005), 防災ゲームで学ぶリス
ク・コミュニケーション:クロスロードへの招待, ナカニシ
ヤ出版.

(原稿受付 2020.6.30)

(登載決定 2020.10.12)

Functional Evaluation of Training Platform for Prospective Exercise and Retrospective Review of Disaster Responses through Water-related Disaster Cases

Kensuke TAKENOUCI¹ · Motohiro HONMA² · Katsuya YAMORI³ · Yasushi SUZUKI⁴

¹Faculty of Engineering and Design, Kagawa University (takenouchi.kensuke@kagawa-u.ac.jp)

²Japan Weather Association (honmam@jwa.or.jp)

³Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University (yamori@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp)

⁴Japan Weather Association (suzuki@jwa.or.jp)

ABSTRACT

In Japan, we have various disasters somewhere in a year. However, when residents actually experience a disaster in their residential areas, they often show paradoxical feeling like that such a disaster can't have happened to themselves. To improve such a situation and make them notice their disaster risk realistically, the authors have been developing WEB-based training tool of disaster responses which serve opportunities for making a comparison between "prospective disaster response exercise" and "retrospective disaster response review." This tool can be platform for efficient use of results from various disaster simulations.

As a pre-survey, this study verified effects of this tool with similar movies on weather related disasters to the tool, and we had three trials for residents to consider their disaster responses. The results showed this tool can work efficiently for them to consider their disaster responses with feelings like real disaster cases and can be used to review and verify timings of residents' responses.

In future study, we will develop methods of making training settings and familiarize this tool for preparation of various disasters through web service.

Keywords : Disaster response , simulated experience, prospective exercise and retrospective review, reality, WEB training,

情報アプローチと生活アプローチ —減災システム社会はどこへ行くのか—

高原耕平¹

人と防災未来センター 研究部 (re28000@gmail.com)

和文要約

減災の実践や研究は生活を構成する多様な価値や意味に対して摩擦を生じうる。たとえば高齢者が避難訓練への参加を「(災害が起きたら)もう死ぬからいい」と拒むといった例がある。死生観、自然観、公共性、宗教性といった諸価値と「減災」が調停されないままであれば、減災が社会と生活に本当の意味で息づくことが妨げられてしまう。わたしたちが取り組んでいることの意味を解釈するために、減災と社会の関係を生活と身体次元にまで降りて捉え返す必要がある。そこで本稿では、減災・防災に関する様々な技術や制度が有機的につながり、そこに生きる人々の生活や姿勢に影響を与えながら、みずから発展してゆく社会を「減災システム社会」と名付け、その構造を素描する。まず減災システム社会における技術の好事例として緊急地震速報を取り上げ、有機的に接続された技術ネットワークが生活と身体に浸透するさまを分析する。ついで減災システム社会の一般的構造を記述し、技術・身体・行動・改良のPDCAサイクルが中心を持たないまま持続することを指摘する。最後に、こうした減災システム社会の将来像の可能性として、減災システム社会それ自体の進化を徹底する「情報アプローチ」と、生活における意味を注意深く読み取りながら諸価値の調和を試みる「生活アプローチ」を提示する。

キーワード：災害情報、科学技術社会論、緊急地震速報、生活と身体、減災システム社会

1. はじめに： もう死ぬからええ

兵庫県内の復興住宅でフィールドワークをしていたころ、避難訓練をしませんかと住民に持ちかけてみたことがある。しかし「また同じような地震が来たら、もう死ぬからええ」と高齢の住民に言われてしまった。

この「もう死ぬからええ」ということばは単純なあきらめや厭世観ではなかった。この後に数年かけて聞いてゆくことになるのだが、住民たちは震災で家や生業を失い、さまざまな出来事や出会いを経て生き抜いてきたひとびとだった。かれらの「もう死ぬからええ」には独特の重みがあり、「そんなこと言わないでくださいよ」と簡単に切り返すことができなかった。

この出来事は減災・防災と社会の関係という問題を指し示すものだったようにおもえる。「もう死ぬからええ」は、住民の死生観や人生観や災害観の現れであり、それをその場で聞いた以上はまずはただ尊重するほかないこ

とばだった。かといって、避難訓練や防災対策を何もしなくて良いとも思わない。もしものことがまたあっても、絶対に助かってほしい。また、「もう死ぬからええ」と穏やかに語ったことばがそのときの真実である一方で、ほんとうに災害に襲われたとき、かれらが最期の瞬間を苦しみなく迎えることは保証されない。

「もう死ぬからええ」にわたしが切り返すことができなかったのは、生存と被害軽減という明確な目的を持ち、避難訓練といった具体的な方法が手近にある〈減災・防災〉と、個々人の死生観のあいだで板挟みになり、その両者をうまくつなぐことばを持たなかったからだ。災害から命を守ることと、災害による死を受け入れるという可能性を確かめたうえで今の日常を送ることという2つの価値のあいだのジレンマをのりこえることばをわたしは持たなかった。避難訓練も「もう死ぬからええ」も、そのひとの生命に関わる立場の現れであって、いずれか

を必ず優先すべきであると断定することはできない。

たとえば現代医療では原則として患者の自己決定権が尊重される。医療者が治療方針について患者に十分な説明を行い、同意を得たうえで治療を実施すること（インフォームド・コンセント）が求められる。患者の健康を回復させるために最良の治療方法と医療者が考えていても、患者本人の意志に反するならばパターナリズム（父権温情主義）として批判される。この論点に関する生命倫理学の古典的事例としてしばしば言及されるのが、信仰上の理由による輸血拒否である。患者が自身の信ずる宗教の教義に反するとして輸血を拒否する場合、その意志が医療者の良心や義務よりも優先する。この判断は、たとえ「愚行」と思われる行為であっても、他者に危害を与えない限りは本人の自己決定が優先されるという「他者危害の原則」（愚行権）に由来する（江崎 1998）。上述の復興住宅の住民は信仰上の理由というほど強靱な思いを持つのではないにしても、仮に生命倫理学の議論をそのまま輸入することが許されるならば、「もう死ぬからええ」ということばを無視することはできないという結論を導き出すことも可能だろう。

ただし、「もう死ぬからええ」と「避難訓練」は輸血拒否問題ほどには厳しく対立するものではないということも確認しておきたい。矢守（2019）は高知県黒潮町に住む女性が詠んだ「大津波 来たらば共に 死んでやる 今日も息（こ）が言う 足萎え吾に」「この命 落としはせぬと 足萎えの 我は行きたり 避難訓練」という2つの短歌を紹介し、1首目では「受動的なオブジェクト」であった詠み手が2年後に詠まれた2首目では「能動的なエージェント」に存在様式を転じていると論じている。1首目の「死んでやる」は、将来の津波による死の可能性を母と子という関係においてつぎやくものであり、独居高齢者世帯が多い復興住宅での「もう死ぬからええ」と単純に同一視はできない。ただ、死を遠ざげない語りと生存への意志は必ずしも厳しく対立するものではなく、受動から能動へと移行しうる、あるいは同じひとのこころのなかで無理なく同居するものなのかもしれない。

減災に関する多種多様な実践や研究には、「もう死ぬからええ」「来たらば共に死んでやる」といったことばをいったん受け止めるための余地が不足しているように思われる。むしろこうしたことばを「防災意識の低さ」と捉え、「こうした考えを持つ住民をどのように啓発し、災害情報をわかりやすく伝え、生き延びてもらおうか」という方向で話が進むことが多い。それはもちろん大切であるし、おそらくわたし自身もそうした実践や研究によって間接的に命を救われている。ただ、あえて次のような論点を提示したい。減災の価値や手続きと死生観といった価値のあいだには特別な調和が必要なのではないか。死生観以外にも、「自然観」「宗教」「運命」「公共性」といった、災害に直面する人間が意識せざるをえない価値が存在する。そうした諸価値と、生存・被害軽減という減

災の価値のあいだに生じる摩擦を調停する仕組みを、現在の減災はほとんど持たない。それらをつなぐことばが重視されないままであったなら、減災の実践や研究成果が社会と生活にほんとうに根付くことの妨げになるのではないか。

たとえば風水害の避難情報に対する実際の避難率の低さが災害情報研究における課題となっている。この課題に対して、多様な価値や意味が絡み合う「生活」という次元を看過したまま、個別の減災技術のみを改良しようとする方向性を取るならば、「部分最適化」の陥穽に陥る可能性があるのではないだろうか。齋藤（2020）は、「率先避難者」となることで地域の他の住民の命を救うことにつながると市民に呼びかける防災施策について、それが「ナッジ」として個人レベルの認識への働きかけに限定され社会的な合意形成の積み重ねを欠くならば、有効性が限られてしまう可能性を指摘している。避難に関する合意形成が求められるのは、人間の生活が多様な価値や背景を持ち、それがひとりひとり異なる色合いを持つためである。この生活という次元を通り過ぎてしまう構造的な性質が「減災」には含まれているのかもしれない。

2. 問いの所在と先行研究

（1）減災システム社会という視座

だとすれば、ある具体的な技術や取り組みがうまくいっているかどうかではなく、そもそも減災と社会のかかわりそのものを再考する必要があるだろう。減災・防災の理念や定義はさまざまに議論されてきた（たとえば、河田 2001）。減災を具体的に進めるための個別の研究や実践も積み重ねられてきた。しかし、全体像としての「減災」が、社会において実際にどのように機能しているのかという問いは手つかずのままである。そこで本稿では、減災・防災に関する様々な技術や制度が有機的につながり、そこに生きる人々の生活や姿勢に影響を与えながら、みずから発展してゆく社会を「減災システム社会」と仮に名付け、3章でその構造を素描する。次いで4章で減災システム社会と社会の関係として2つのアプローチを提示する。

こうした記述によって「つなぐことば」や「調停」が即座に獲得されるわけではない。ただ、全体を俯瞰しながら細部を観察する視点を提示することで、システム内部でわたしたちが行っていることが明晰になれば、諸価値間の葛藤により鋭敏に気づくことができるようになり、減災の実践や研究成果を社会と生活により複層的に根付かせるためのアプローチの幅を広げることにつながると考える。

減災と社会のかかわりを考察するための基本的な視座を、科学技術と社会の関係や相互作用を分析する科学技術社会論（STS）から得ることができる。科学技術社会論の学説史上では、科学技術と社会のいずれに本質的な優位性を認めるかにあたり、大きく分けて次のような立

場がある(柴田 2020)。^①科学技術が社会とは独立に発展し、その成果が社会に実装されてゆくのみならず「技術決定論」。科学が自身の内部的な合理性に従って発展すると考えるため、インターナルモデルとも呼ばれる。^②反対に、社会が科学技術の動向を規定するとみならず「社会構成論」(エクスターナルモデル)。^③科学技術と社会のいずれか一方を優位とみならずのではなく、それぞれが互いに影響を与え合っているとみならず立場。技術的側面と社会的側面を分離せず、一体的システムと捉える「技術システムアプローチ」や、人間だけでなく生物・無生物・自然物までアクターとみなし、それらが相互に影響しあうネットワークが技術の社会的導入を規定すると解釈する「アクターネットワーク理論」などがある。

本稿の立場は③に近い。減災に関わる技術や取り組みと社会は相互に深く絡み合っている。例えば、次章で取り上げる緊急地震速報という新しい技術が開発されることで市民生活や社会のあり方はさまざまに変化した。この点では①技術決定論的であるが、緊急地震速報を支える基盤観測網は阪神・淡路大震災後に科学技術庁(当時)の政策によって予算が投入され構築されたものである。すなわち大震災を受けた政治判断とその背後の世論が緊急地震速報の開発を誘導したのであり、また「予知」に軸足を置いていながら都市直下地震に無防備であった地震学の側でも「国民による地震調査研究の成果の活用を常に意識し、「官民の防災関係機関による地震防災につながる調査研究」を改めて志向していた(地震調査研究推進本部 1999)。こうした点では②社会構成論的な解釈が適していると言える。減災システム社会における技術は断続的に生じる大災害をきっかけとして世論や国家予算の後押しを受けて開発・改良されるものの、それがいったん社会実装されると住民や一般の民間組織や地方自治体の側で技術の内容や導入可否を選択することは現実的に困難であることが多い。社会は技術を求めるが、技術を自由に扱うことはできないのである。

次章で論じるように、減災に関する技術や取り組みはさまざまな領域にまたがって機能し、ある技術が別の技術や制度とつながり、結果としてきわめて複雑で錯綜したネットワークを形成する。減災システム社会はこのネットワークに人間を「組み入れる」ようにして存在している。こうした観点から、本稿では技術と社会のいずれかに優位性を定めるのではなく、その両者が複雑に絡まりあって相互に影響を与え、その過程で人間の生活に深く浸透してゆくという捉え方を選ぶ。

この捉え方によって焦点を当てたいのは、緊急地震速報や国土強靱化政策や災害時要支援者名簿や非常食や地区防災計画といった個別の技術や制度や実践の是非や課題点ではなく、そうした個別具体的な技術が複雑に絡まったネットワークの構造であり、それに接する人間の生活である。冒頭に紹介した「もう死ぬからええ」や黒潮町の女性の短歌は、そうした絡み合いの現場で、言い換

えればネットワークと生活の界面でつぶやかれたことばであると解釈できる。減災システム社会は目的達成のために常にネットワークを複雑化させ、人間の生活と身体に浸透しているため、そこから人間が距離を取り、その全体像を認識することが容易ではない。

(2) トランス・サイエンスとしての解釈

ここで、科学技術社会論の重要概念である「トランス・サイエンス」の考え方を参照することで、このことを別の角度から検討したい。アメリカの物理学者 A. ワインバーグは、「科学によって問うことができるが、科学によって答えることができない問題群からなる領域」をトランス・サイエンスと定義した(Weinberg 1992[1972]、小林 2007)。いわば科学と社会が重なり合う領域である。ワインバーグはその例として、超音速旅客機によるオゾン層破壊の可能性と原子力発電所の建設認可を挙げている。科学者は原子力発電所が事故を起こす確率を算出することができるが、ある地域に原子力発電所を建設すべきか否かという問題に対しては答えを出すことができない。科学者はリスク(事故が生じる確率や予測される被害)を算出するが、そのリスクに曝される当事者(地域住民など)にとってそうした算出結果が持つ意味を(とりわけ民主的な社会では)科学者は専決できないためである。科学者の営為と一般市民の社会生活が重なる領域では、「科学的な答え」だけでは解決しない、あるいはそうした答えがそもそも定まらない問題の合意点を、両者が共同で探らざるをえない。近年の事例では、福島第一原発事故による低線量被曝の基準値をめぐる問題(一ノ瀬 2013)や、遺伝子組換え作物の導入是非をめぐる議論がトランス・サイエンスの領域に該当するだろう。

減災・防災に関するものでは、東日本大震災後の沿岸部被災地における防潮林の建設(廣重 2018)、安間川コンセンサス会議(小林 2007)に関する先行研究がある。これらの例は、津波や洪水の被害軽減と、住民の生活環境や生態系保全といった価値との摩擦を、住民と行政が協働で調停しようとする試みであると言える。

もうひとつ確認しておきたいことは、トランス・サイエンスに関わる議論や、市民社会と科学者がそうした問題を公共の場で検討する「コンセンサス会議」や「対話フォーラム」(八木 2009)といった取り組みは、(地域)社会に強いインパクトを与える特定の技術や施設を対象とするということである。発電所や堤防といった施設は建設が始まれば仕組みを変更することは容易ではないし、近隣住民や事業主体にとって大きな利害が関わるため、このことは当然である。他方で、特定の技術や制度や施設ではなく、それらが有機的に結びついて形成されるネットワークや、そこから生じたフィードバックを取り入れて改良を続けるシステムそのものについては、トランス・サイエンス的なものとして把握されることはこれまでなかった。本稿がくりかえし立ち戻るポイントがここにある。「減災」はある特定の技術や法律なのではない。

新旧のさまざまな技術や制度や習慣や実践が絡み合い、生活を取り囲み、身体のすぐ近くにまで浸透してくるものである。そのために「これ」として焦点化しづらいまま人間生活の諸価値との調停という問題に突き当たり、それを解消しづらいという構造がある。

この点で、本稿が扱うのはトランス・サイエンスであると同時にトランス・システムの問題であり、また論者・当事者が認識論的・身体的・実存的にシステムの外部に超越できない（たとえばこの論文を書いているわたし自身、「人と防災未来センター」館内では小中学生向けの防災セミナーで非常時持ち出し袋の重要性を説き、肌離さずにいるスマートフォンには「ゆれくる」「逃げトレ」といったアプリが入っている）という点ではシステム・インサイドの問題である。したがって減災システム社会の分析はつねにシステム内部からの言説・行為であって、その認識や解釈や、またそのフィードバックは始めからシステムに制約を受けている。だからといって、内部からの言説・行為が無意味なのではない。少なくともわたしたちが何に取り巻かれているのかを不完全であれ意識にもたらし、相対化することができる。

3. 減災システム社会の構造

減災システム社会の構造を検討するための糸口として、本章ではまず気象庁の緊急地震速報を取り上げてみたい。そのうえで、減災システム社会の一般的な特徴と動態を記述する。緊急地震速報を題材とするのは、それが不完全な技術であるからではなく、むしろきわめて優れた減災技術であり、また市民の身近に存在し認知度も高いためである²⁾。

(1) 緊急地震速報

緊急地震速報はP波とS波の伝播速度の差を利用した大地震の直前警報技術であり、2007年に気象庁により本格運用が始まった。縦波（疎密波）であるP波は、横波であるS波より地中の伝播速度が速い。P波の速度が約7km/sであるのに対してS波は約4km/sである。主要動はS波の直後に来るため、S波の到達に先んじて警報を発信することができれば地域住民や交通網や産業機械が緊急の対応を取ることができる。震源地の直近の地震計が捉えたP波の波形を元に震源の位置とマグニチュードを即座に解析し、S波の到達前に、強い揺れが伝わると推定された地域に向けて警報を発するという原理である。なお気象庁の緊急地震速報では、最大震度5弱以上が予測される場合に予測震度4以上の地域へテレビ・ラジオ・携帯電話等を通じて発信するものを「地震動警報」、最大震度3以上もしくはマグニチュード3.5以上が予測される場合に、気象庁が許可した事業者に専用端末を通じて発信するものを「地震動予報」と呼び分けている。

まず、松村（2010）を主に参照して、緊急地震速報の開発過程の概略を確認する。緊急地震速報の開発につながる直接のきっかけは阪神・淡路大震災だった。震災後、

国内の基盤観測網の整備予算が倍増し、各種の装置による濃密な観測網が開発された（泊 2015）。震災後に設立された文部科学省地震調査研究推進本部は「リアルタイムによる地震情報の伝達」を基本施策の一つとしていた。この「リアルタイム」研究は当初、阪神・淡路大震災の初動対応の遅れという反省のもと、地震発生直後の被害状況をいち早く収集・伝達することを目指していた。しかし基盤観測網の急発達に伴い、研究開発の軸足は緊急地震速報の実用化へと移ったという。気象庁では200箇所地震計を用いた「ナウキャスト地震情報」を開発しており、また同時期に防災科学技術研究所は800箇所の観測点を持つHi-net観測網による「リアルタイム地震情報」の開発を進めていた。その後、両プロジェクトが統合され、2007年から気象庁により緊急地震速報が一般向けに実用化された。なお、現在は気象庁約690箇所・防災科学技術研究所約1000箇所の観測網が機能している³⁾。

これらの観測網が捉えたP波の情報は気象庁に集められ、震源とマグニチュードが計算機により解析される。

その結果は具体的なメッセージに変換されて最終的な宛先である一般市民や産業施設に届けられる。一般市民に馴染みが深いのはテレビ画面上に現れる表示幕や携帯電話・スマートフォンの警報音であろう。警報に接した市民は、それがまさに緊急の警報であることをあらかじめ知っている。とっさに姿勢を低くし、周囲を見回し、自ら安全な場所に移動したり、家族や近くのひとを助けようとする。

この警報（音）が訓練に用いられることもある。いわゆるシェイクアウト訓練では、メッセージの詳細を確かめることなく、たとえば教室の子どもたちが警報音を聞くなり一斉に机の下に潜ることになる（たとえば、永田・木村 2013、相場ほか 2014 など）。

訓練であれ「本番」の地震であれ、緊急地震速報がもたらした「結果」は事後に行政や研究者によって分析される。現実の震源やマグニチュードや各地の震度と、推測のそれらとの差異や、警報を受けた市民の反応が調査され、新たな課題や教訓が析出される（たとえば、中森 2013、鷹野・藤岡 2015 など）。そうした課題や教訓は関連する組織に蓄積され、また一部は論文などの形式で学術界においてさらに精査され、緊急地震速報の本体やメッセージの出し方や訓練方法の改善に活かされる。

(2) 海底から枕元まで

以上が、緊急地震速報の開発と、地震発生、警報発信、避難行動、結果のフィードバックまでのおおまかな過程である。ここから読み取れることを3点検討してみよう。

a) 技術ネットワーク

まず確認したいのは、緊急地震速報はゼロから構築されたものではなく、長い前史を持つということである。まず観測網という理念がある。緊急地震速報は約1000箇所の地震計を一元化することで成立したが、国内の地

震観測網は明治期から段階的に整備されていた。さらに遡れば、地震学草創期から「お雇い外国人」である J. ミルンが国内各地の地震観測報告を葉書や電信を用いて一元化するネットワークを構築していた(金 2007)。また、観測網が捉えた地震の情報を「即座に」「一般市民に配信する」という点では、直後の速報であるがテレビの地震速報テロップ等が先行していた。また、松村(2010)が指摘するように、地震波を捉えて自動で緊急対応するアイデアはガスメーターの自動停止装置やエレベーターの自動停止装置として実用化されており、複数の地震計で地震波を捉えてシステム全体が緊急対応するという点では JR の列車緊急停止システム「ユレダス」が 1985 年から運用を開始している(美藤ほか 1985、中村 2003)。

緊急地震速報の革新性は、既に実用化されていた技術や常識を前提としつつ、新しく開発した技術をそれらと統合して全国一律に機能する実用的な仕組みを創り出したことにあった。松村(2010)の記述を借りれば、直前警報の「アイデア自体は昔からあったものであるが、これを現実のものとするためには、観測網、解析システム、通信システムの3つが適切な形で揃うことが必須条件であった」。信頼性の高い地震計、観測データの送受信回線、解析を実行する高性能の計算機とそこで用いるアルゴリズムが有機的につながり、さらにテレビや携帯電話の既存の情報配信網とも接合されて技術ネットワークを形成する。たとえば NHK は従来から運用していた緊急ニュース速報の仕組みを拡張することで緊急地震速報の迅速な配信を実現し(有森 2008)、携帯電話網では緊急速報用の国際規格 ETWS を制定して「理論上最速」での緊急地震速報配信を可能とした(田中ほか 2009)。

速報の受け手の側の態度も、広い意味ではこのネットワークの一部と言える。地震の情報が即座に身近にやってくるという受け手(一般市民)の側の常識と、学校等での訓練の習慣が無ければ緊急地震速報は成立しない。緊急地震速報を用いた訓練が学校や職場ですんなり実施できるのは、「避難訓練」という所作を日本中の学校で繰り返してきたからだ。

こうした前史は、新旧の技術や習慣が有機的につながることによって技術ネットワークを形成したことを示している。こうした個別の技術や習慣は緊急地震速報の完成を目指して建設されていたのではない。緊急地震速報の構成要素が出揃い、速報の実現を求める社会の要請が技術上の成熟に合致して、あるタイミングでネットワークが成立している。これは液体が固体になるような「相転移」に似た変化であったかもしれない。諸々の技術や習慣が個別に機能していたのが、ある瞬間を境に組織化される。こうした相転移現象は医療や交通や経済のシステムでも見いだされるが、減災システム社会においてはとりわけ「分子間力」に相当する力が強い。つまり「生命を守る」という目的が強力で自明のものとなるために技術ネットワークはより強固に結びつき、退転しない⁴⁾。

「相転移」が生じる際、個別の要素に紐付けられていた生活や身体の所作もそのまま巻き込まれて技術ネットワークの一部となる。これまで番組やメールを届けてくれていたテレビや携帯電話が、人間がそれを享受する習慣を保ったまま「減災」の仕組みに再構成される。

b) 持続的で予測しづらい変化

第2に、システムが改良・拡大という仕方に変化し続けることである。速報の「より迅速・確実な提供」(鷹野 2011)に向けた技術開発や、外国人住民向けの多言語辞書の開発(赤石 2017)や、聴覚障害者のために緊急地震速報を室内照明と連動させる技術(岩手大学 2019)といった、緊急地震速報の中核的な機能・役割に沿った改良だけではない。自動運転バスへの緊急地震速報の組み込みなど(川口市ほか 2020)、緊急地震速報が新たな技術の前提要素の一つとなる例も見られる。今後も、たとえばドローン、顔認証技術、GPS、住民基本台帳ネットワーク、RFID、音声・四肢挙動認識、遠隔手術、独居高齢者見守り、低侵襲性 BMI (Brain-Machine Interface)、信用スコアといった技術を取り込み、またそれらに「速報」が取り込まれるかたちでネットワークが結合の複雑さと密度を増してゆくだらう。たとえば緊急地震速報の発動と同時に公共空間や私空間のビデオカメラや個人のスマートフォンが人間の挙動や座標を捉えてより最適な行動を指示し、情報が疎であるエリアにはドローンが自動的に派遣されて情報収集を行うといった具合である。こうしたネットワークやシステム全体の中長期的な発展の方向は予測も制御も容易ではない。

c) 生活と身体への浸透

第3に、緊急地震速報が個々人の生活に浸透し、さらに自然現象についての考え方や、あるいはよりプリミティブな、「身構え」とでも言うべき次元にまで影響を及ぼしているという点である。緊急地震速報の全体像ではなく、わたしやあなたのような、生活者としての人間にとっての速報の意味を記述してみよう。

わたしたちが緊急地震速報の警報に接するのはテレビやスマートフォンである。それらは普段は画面表示という仕事に専念して、便利なもの、楽しいもの、気を紛らわせるもの、無益なものを次々と見せている。緊急地震速報はその裏に隠れている。しかし完全に意識の外にあるわけではない。ひとは普段は速報のことを考えていないけれど、忘れてもいない。目や耳がその場その場の出来事に“耳目を奪われて”いる一方で、訓練や啓発によって仕込まれた「待ち方」を身体が保ち続けている。待っている対象は望ましくないものである。自分も引き受けさせられるもの、けれどもぎりぎりのところで死や危険を免除してくれるかもしれないものを待機している。

そこに、本当に警報が鳴る。ぞくりとした感覚が身体に走り、目の周り、耳の後ろが力む。ただ、驚かされるけれど本当の驚きではない。身体はすでにそれを知っていた。意識するより一歩先に自分のスイッチが切り替わ

り、周囲を見回す。倒れてくるものは？ 出口は？ 工夫や創造性の余地は完全に排除され、そのときの環境下で採りうる確実な行動を最短時間で探る。正解は誰も教えてくれない。そこにあるのは、この場にいる「いま」それが鳴る状況にほかならぬわたしが投げ込まれたという「解きたい謎」（フランク 2002）である。のったりと続いていた日常の「いま」が消え、亀を追うアキレスの歩みのように微分された「いまか、その次のいまか」の切迫に切り替わる。すでに主要動が来る前に、あるいはそれが来なくても、身の回りのものが平常時の意味を失っている。家具や本棚や燃焼中のストーブが一瞬前とは全く違ったものとして周囲にそそり立っている。警報音の直前まで当たり前の生活を与えてくれていた諸々の道具が、突然に親しみを失い、不気味なもの・身体にめりこんでくるかもしれないものに転じる。ナマの世界が突然わたしに引き渡される。日常の世界そのものが支えを失い、数秒先にも崩落しうるものとしてわたしを取り囲んでいる。その瞬間を今か今かと待ち構えながら、感覚器官を最大限に働かせようとする。世界の意味の崩壊を張り詰めた意識で待つさまは統合失調症の体験に近いのかもしれない。警報音を聞いた瞬間の独特のぞわっとした感覚は、訓練や啓発によって身体に仕込まれていたアラートが起動し、日常の意味と時間をめくりあげるようにして切り替えてゆくことの意味である。

ところがわたしたちは身体モードと時間モードと世界の意味のぞわっとした切り替わりをもたらすあの警報音を発するかもしれない装置を身体にすぐそばにまわりつかせて日常生活を送る。スマートフォンを枕元に置いて眠ることを習慣にしさえする。警報音（の可能性）を介して、わたしの耳や眼は太平洋岸の海底の観測網につながっている。情報が突然届けられるというよりは、じぶんの感覚器官が海底にまで拡張されているのだ。これは、目が不自由なひとにとって杖が知覚の対象ではなく知覚がその先端から始まる身体の延長となること（メルロ＝ポンティ 1967）と似ている。ただし杖は自然の存在から切り出されて人の手に渡され、身体に包み込まれる一つの道具にすぎないが、スマートフォンと緊急地震速報では複合的な技術ネットワークと身体が相互を組み込み合っている。

さらにまた、感覚器官は、そこにすでに有るものだけでなく、そこで何かが生じる・現れることの可能性も合わせて捉えている。駅のホームに視線をすべらせるとき、線路というモノを見出すと同時に、電車のきいきいというプレーキ音がそこに滑り込んでくる可能性をすでに「聞いて」いる。緊急地震速報も同様に、知覚や予測の全く外部から突然現れる出来事としてではなく、制御可能ではないにしても可能性という仕方でつねにすでに確かめているものとして「それ」を待つことを可能にする。意識は眠りに落ちていても拡張された感覚器官は目覚めている。わたしたちはスマートフォンを枕元に置くこと

で、パークリーの神の代わりに世界を存在させ続けるのだ。

そうして、日常生活が突然つき崩されることに数秒間先んじることを日常に組み込んでいる。主体が成立する一歩手前の、器官や身体や世界が分化していない基底的な「身構え」がすでに緊急地震速報を取り込んでいる。それは表向きは「安全」のためとされているけれども、実のところそうした日常や時間の流れ方（中断の可能性を含んだ流れ方）そのものが、わたしの新たな生活あるいは主体のかたちなのである。それはわたしの視覚や聴覚の能力や、反射的な行動を可能にする四肢の能力とも統合されている。

生活者はこうした浸透に対して調節を試みることができるが、選択の余地は少ない。緊急地震速報は食器棚に入れたり飽きて捨てたりできるモノのように提示されるのではなく、つねに最新のものを取り込み・取り込まれながら発達してゆく技術ネットワークの一部として現れている。生活スタイルや身体の所作は、その発達の過程に絡め取られてゆく。

（3）減災システム社会の諸領域

以上、具体的な事例として緊急地震速報の分析を試みた。これを参考として、ここからは減災システム社会の一般的な構造を検討する。なお、本節と次節で挙げる9つの次元と3つの動態上の特徴は観察によって直観的に導出したものである。したがって（社会）科学的に十全で明晰なものではなく、今後の議論の手がかりとして暫定的に意味を持つにすぎない⁵⁾。

減災システム社会はどのような次元において機能しているか。減災・防災の技術や取り組みが明瞭に現れてくる社会的な働き領域として、以下の9つを挙げる。

情報 減災システム社会では自然現象や災害下の人間の挙動や復旧復興の状況がしばしば情報化され、流通・処理・集約・保存・解析・可視化・公開される。緊急地震速報のようにさまざまな技術が接続し連動できるのも、情報という次元でそれらがお互いの働きを協調させるからである。他方で、情報化されない現象や、情報を受信しないエージェントは減災システム社会から不可視化される。

訓練 技術と技術、装置と装置は情報によってつながるが、技術・装置と生活は必ずしも情報によって接合されない。生活者である人間の行動を災害情報や緊急時の状況に即して適切なものとするのが訓練である。訓練は学校や職場や地域での人々の統率された行動を前提としており、またマニュアルや避難施設や専用のアプリといったインフラもその前提となる。

科学 科学者は災害に関する諸現象を科学という一定の手続きのもとで解釈し、その成果は減災システム社会の個々の技術や取り組みの開発の方向を定める際に参照される。また、科学と技術は一体化し、さまざまな装置として現実化して人々の生活に接し、また自然現象の観測

の解像度を向上させる。

制度 防災や災害救助や被災者支援に関する法律、行政上の諸規則、それを根拠とする予算措置や研究開発への投資が、減災システム社会の具体的な機能の多くを裏付ける。いったん成立した制度は人々や組織の所作を固定して予測しうるものに規格化し、別の制度と接続できるようにする。

環境 減災システム社会はわたしたちの周囲に広がる事物を改造してゆく。その範囲は、防潮堤や津波避難タワーといった街並み全体を更新し風景を変えるものから、避難場所・避難所を示す案内板のように街並みに半ば溶け込んでいるもの、さらに私生活の領域では家具の転倒防止用の「つかえ棒」や、家具の配置変えといったところにまで及ぶ。変容した環境は平時と緊急時の人間の行動をそれに沿わせる。

専門性 減災システム社会における取り組みの多くは、人々の知識や技能の勾配を前提とする。あるいは「防災士」や「災害マネジメント総括支援員」のような資格を制度化することで、そうした勾配を改めて作り出し、固定する。それにより、減災システム社会の内部で生きる人間は何らかの専門性を持つ「プロ」と、知識や技能を持たず、しばしば非合理的に行動する「素人＝一般市民」に大別される。また、専門性は分業を進める。

言説 減災にかかわる取り組みや制度は、それについての言語活動とそのための場所・媒体を不断に生産する。それは研究者による論文や行政官による報告書といったフォーマルな形態をもつこともあれば、地域の避難訓練についての井戸端会議といったインフォーマルな形態をとることもある。また、減災システム社会は災害や自然現象にかかわる言説を防災・減災の方向に誘導してゆく。

生活 災害が人間を襲うとき、常に、人間はなんらかの日常的状況にいる。それは冬の夜明け前の自宅であったり、昼下がりの学校や職場であったりする。そのために減災の具体的な取り組みや技術はしばしば家庭や学校や通勤といった生活場面を起点とする（教室でのシェイクアウト訓練、帰宅困難者対策、家具の転倒防止など）、もしくは生活場面を到達点とする（テレビやスマートフォンに現れる緊急地震速報など）。

共同性 減災の取り組みは人間同士を関わり合わせる。それは既存の共同体（職場、地縁、血縁など）を強化する方向に働くこともあるし、新しい共同体を創り出すこともある。

緊急地震速報を再び例に用いると、観測網のデータを住民に届けるという点では「情報」を扱うものであり、その過程は「科学」に支えられており、また巨大な観測網は気象庁や国家事業という「制度」によって維持され、警報音は「生活」の中に入り込むことで機能し、学校や地域での「訓練」には「専門性」を持った研究者や防災士が登場し、避難がうまくいくように市街地や住居の「環境」を改良する。そうした取り組みは地域や職場でのや

りとりといった「共同性」を前提とし、また“速報のアラーム音は以前の震災のことを思い出させる”といった「言説」を生む。

(4) 減災システム社会の動態

では、減災システム社会はこれらの領域にまたがりつつ、どのような特徴をもって機能しているだろうか。その性格を観察して大別すると、「有機性」「改良サイクル」「無中心性」が挙げられる。

a) 有機性

ここまで繰り返し言及してきたように、減災システム社会はさまざまな技術や実践が複数の社会的領域にまたがりつつ意味を持って接続することで成立している。この特徴を有機性と呼ぶこととする。有機性をさらに細分すると、第一にそれは同じ次元の要素が関わり合う点で**連携的**である。すなわち、組織と組織、人と人、組織と人とが関係付けられ、装置と装置が協調して作動し、ある研究分野と別の研究分野が学際的に関わりあい、ある法律と別の法律が依存・補完しあって効力を発する。それだけでなく、異なる次元の要素が関わり合う点で**多元的**でもある。装置と人間、技術と法律、地域共同体と専門家というように、元来は別々の次元で設計され維持されている諸要素が、減災という目的のもとで柔軟に接合し有効に働くようになる。

減災に関する具体的なことがら——耐震化、災害時ケアプラン、避難所運営マニュアルなど——はいずれも、これら諸領域のほぼ全てにまたがってゆく。ところがそのまたがり方を比較しても、緊急地震速報とゲリラ豪雨の直前予報のように相似形の技術を別として、一定の法則性は見出し難い。蔦や大樹が縦横に絡まりあったジャングルのように、さまざまな技術が複数の領域で融通無礙に接合し、減災システム社会を成立させている。

b) 技術・身体・行動・改良のサイクル

減災システム社会では前節で挙げた諸領域でさまざまな技術や実践が機能しているが、それらは基本的に人間の生活と身体を志向している。地震、津波、噴火、豪雨といった自然現象を直接に「叩き潰す」技術が存在しない以上、減災システム社会の諸々の動作はそうした自然現象から生命を守ることに収斂する。ところで技術が生命それ自体を掴みだして安全な場所へ保管するといったことはできないので、技術が浸透してゆく目標は生活と身体となる。生活という領域には多様な価値や意味が混在しているので、情報や訓練を「注ぎ込む」宛先としては生活よりも身体が好まれる。それもできるだけ合理的に、誤りなく生命を守るために、身体のできるだけ近くにまで、あるいは物理的な意味で皮膚の内側へ、あるいは習慣や規律という仕方で身体の「内部」へ浸透する。

個々人の身体にまでつながった減災システム社会は普段は目立たない。行政の危機管理部署に務めるひとや研究者や実践家を除けば、日常生活において災害や減災のことが意識に昇ることはまれである。しかし発災と同時

にネットワーク全体が起動する。減災システム社会全体が「平常時には潜在しており、災害時だけ顕在化する…緊急社会システム」（廣井 1991）としての性格を持つ。

顕在化した減災システム社会は、人間の行動と、それを支える周辺的な機能に焦点を定める。たとえば津波や洪水からの適切な避難行動や、避難所での振る舞いであり、それらを誘導・支援する避難メッセージや避難所への物資配送である。そうした行動と周辺的な機能の良し悪しによって端的な結果が生じる。すなわち、直接死、関連死、生存である。

減災システム社会の自己認識は、これらの行動を始点から終点への移動として解釈し、また行動の理由を入力（災害情報と環境の認知）と出力（行動）の函数として解釈することで科学的なものとなる。さらに、死と生存（あるいは「防災意識」「リテラシー」の高低）という評価尺度を導入することで、災害時の行動において顕在化した減災システム社会の一部分の働きを評価する。すなわち、生存という結果につながった行動と、その行動を促進した技術や事前訓練は良きものとして認識され、その反対のものは改善すべきものとして認識される。この認識に従って、新たな技術や訓練方法や制度が検討され、前述の諸領域にまたがって社会実装される。実装された技術は身体を目指す。研究者・実践家・市民はこのサイクルの各部分と一体化し、技術の改良に従事する。

c) 無中心性

こうして、減災システム社会はPDCAサイクルを続ける。そのサイクルは災害の発生、基礎技術の改良、そして目の前の物事に課題を見つけ出してより良いものに改良したいという人間の根源的な知的欲求によって駆動し続ける。だから減災システム社会はつねに良くなり続ける。

けれども減災システム社会はその具体的な道筋や理想とするすがたを定めない。「科学技術の営みは、独り歩きし始める傾向、自分に固有の必然的な力学を獲得するという傾向がある。(…)そのために、科学技術による発展は、前述のように不可逆的であるばかりか、前へ前へと駆り立てるものともなり、行為者の意志と計画を飛び越してしまう」（ヨナス 2010）。減災システム社会は生命を守り被害を減らすという目的は漸進的に達成してゆくが、その諸段階の社会が取る形状については管制しない。とりわけ、本稿冒頭で提示した人間生活の諸価値の調停という課題をシステムは考慮しない。減災がより良く進んだ社会では、ひとびとの公共性や死生観や宗教観や自然観はどのように減災の諸技術と調和するのだろうか。この問いに対する答えを思考する器官を減災システム社会は持たない。だから、そうした調和を全く考慮することなくシステムが発達してゆく可能性もあるし、そうでない可能性もある。

改めて強調しておきたい点は、終わりなき改良サイクルが人間の身体と生活に浸透しながら進むことである。

身体と生活は諸価値が次々と現れ、折衝し、更新されてゆく場である。身体と生活において諸価値は現実化する。減災システム社会はその場を変えてゆくとする。

4. 考察： 減災システム社会はどこへ行くのか

人間の諸価値と減災はどのように調和しうるか。あるいはそうした調和は必要であるのか。減災システム社会のあるべきすがたについてのこれらの問いは、人間が改めて思考しなければならない。そこで本章では、冒頭章で提示した諸価値の葛藤という問いに関して、減災システム社会の行き先を検討する。

そうした行き先には大きく分けて2種類があると考えられる。第一は、諸価値の調停という時間のかかる作業を後回しにして、まず減災システム社会のPDCAサイクルを徹底的に回転させることである。身体を含む全ての自然や地域共同体の在り方を「減災」に合わせて改造してゆく。死生観や自然観や宗教観も変化してゆく。そうして、全員がとにかく生き延びる。これを仮に**情報アプローチ**と呼ぶことにする。人間とシステムは限りなく統合され、人間の存在が情報に近づくことになると考えられるからである。そうした理想的な減災システム社会では個人の意識さえ技術ネットワークの要素として組み込まれ、多数のセンサーを有機的に統合した災害情報ネットワークによって町の住民全員が寸分の狂い無く避難することになるかもしれない。そのとき情報アプローチは、それが徹底的に保全しようとするところの〈生命〉とは何であるかという問いを開くだろう。

もうひとつの行き先は、諸価値の調和を生活の次元から探ることである。これを仮に**生活アプローチ**と呼ぶことにする。減災システム社会の全体を分析して一挙にその調和の原理を獲得することは不可能である。そうではなく、個別の技術や実践が個人と地域の生活にもたらす影響や、そこでの諸価値間の摩擦に注意深く気づき、その課題についての調停をそのたびにこころみる。たとえば、緊急地震速報を待つことはわたしの四肢の能力と統合されていると先に述べた。しかしそうした身体能力を前提としないひとや、異なる時間の流れ方に生きるひとや、シグナルを数秒先取りすることで主体性を保持するという習慣を持たないひとにとって、「速報」は異なる意味を持つものとして現れるだろう。そうした差異を理解してゆくことで、「減災」が生活に差し入れる装置やアラーム音や取り決めが、生活者としてのそのひとにとって持ちうる意味や価値が顕わになるかもしれない。故・黒田裕子氏は仮設住宅でのボランティアの際に、住民の戸の開け方、声の張り食器棚や台所やゴミ箱の様子まで見ることによって被災者個々人の状況を理解したという（黒田 2006）。常にそこまで観察し尽くすべきか否かは別として、生活と身体の側から技術や制度を捉え直すという点では災害看護や福祉の観方は参考になるはずだ。

生活のすがたは個人、家庭、地域ごとに異なるので、

生活アプローチの方法や結果はそれぞれ異なる。だから、全ての事例を裁定する倫理規則を作ろうとするのではなく、個別の「判例」を社会と地域の経験値として積み重ねてゆくほかない。それは面倒なことだけれど、そもそも死生観、自然観、災害観、宗教性、公共性といった価値はいずれもそうした積み重ねによって醸成されてきたものである。「減災」がそのなかにほんとうに息づくためには、先行する諸価値と同様のプロセスをたどる必要がある。

2つのアプローチの違いは、システムにおける人間の有り方の違いである。情報アプローチにおいては、人間は減災システム社会が適切に動かそうとする対象である。人間はある点からある点へ移動し、ある健康状態から次の状態へ推移する質点となる。生活アプローチにおいては、人間は生活の主体であり、存在と思考によって自らシステムにフィードバックを与える。

ただし、そもそも人間が減災システム社会全体のPDCAサイクルに介入できるのかは不明である。改良のサイクルの動因は本質的なもので、表面的な工夫によって左右されない。ひとびとは漠然とした不安や不気味さを感じるだけで、サイクル自体は止められないかもしれない。すると2つのアプローチの選択ができるわけではないということになる。

選択がどの程度可能であるかは本稿の課題から外れる。いずれの行き先も悪しきものではない。選択が可能であるとの仮定に立って、2つのアプローチの選択に関する論点を述べる。

生活アプローチと情報アプローチの岐路は、災害に対して人間がいかにか有ることができるかという問いに帰着する。人間は生命とその亡失という仕方で災害に直面すると同時に、多様な諸価値の混在という仕方で存在する。そうした諸価値はただ並立しているのではなく、人間はむしろさまざまな価値や関係のあいだで引き裂かれながらろうじて生活している。矢守(2019)が紹介する「来たらば共に死んでやる」という表現には、どこか投げやりなかんじと、「足萎え」た母のからだをそっとつむような、いとおしさに近いような感覚が混在している。それらの感覚の狭間に、本当にそのように死ぬことができるのか、死ぬほかないではないか、死にたくはない、ひとりにさせたくない、実はみな助かるのではないか、いや自分だけ生き延びてしまうのでは……というゆらぎを聞き取ることもゆるされるだろう。そして現実に災害が襲ったとき、諸価値間での引き裂かれは生者と死者の引き裂かれとして現実化する。引き裂かれていることは、死者をつなぎとめておくことでもある。そして生存と復興の創造性もまた、この引き裂かれて有ることを源泉とする。情報アプローチは災害過程を全て必然の相のもとで解釈する。しかし死者を社会から切り離さず、生存に創造性を取り戻すためには、偶然の相のもとで災害過程を解釈する余地が残されていなければならない。

そこで減災システム社会の行き先の問題は、自然・必然・偶然の関係性についての問いとなる。

補注

- 1) たとえば上述の復興住宅では、大阪北部地震の直後に住民同士が協力して室内の家具の配置を可能な範囲で変えたとあった。
- 2) 気象庁の調査では緊急地震速報の一般の認知度は90%を超える(気象庁2019)。
- 3) 気象庁ウェブサイト
(<http://www.data.jma.go.jp/svd/cew/data/nc/shikumi/shikumi.html>)より。
- 4) この箇所は、都市災害を準備する都市の様相変化を相転移になぞらえる河田恵昭氏のアイデアに着想を得た。
- 5) 「自明な言葉がほとんど得られていない領域では、そうした言葉をさがすことが義務となる」(ヨナス2010)。

参考文献

- 江崎一朗, 1998, パターナリズム 一概念の説明一, 加藤尚武, 加茂直樹編, 生命倫理学を学ぶ人のために, 世界思想社, pp.65-75.
- 矢守克也, 2019, 防災における「予測」の不思議なふるまい, 山口富子, 福島真人編, 予測がつくる社会 「科学の言葉」の使われ方, 東京大学出版会, pp.83-110.
- 柴崎文一, 2004, 科学技術と現代社会 応用倫理的視点からの一試論, 科学技術社会論研究, 3, pp.7-20.
- 河田恵昭, 2001, 巨大災害の様相とその対応策の考え方, 地学雑誌, 110(6), pp.924-930.
- 柴田清, 2020, 技術とは何か, 藤垣裕子編, 科学技術社会論の挑戦 1 科学技術社会論とは何か, 東京大学出版会, 2020, pp.55-81.
- 地震調査研究推進本部, 1999, 地震調査研究の推進について 一地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策一 (平成11年4月23日) .
- Weinberg, A., 1992[1972], Science and Trans-Science, *Nuclear Reactions: Science and Trans-Science*, The American Institute of Physics, pp.3-20.
- 一ノ瀬正樹, 2013, 放射能問題に立ち向かう哲学, 筑摩選書.
- 廣重剛史, 2018, 意味としての自然 防潮林づくりから考える社会哲学, 晃洋書房.
- 小林傳司, 2007, トランス・サイエンスの時代 科学技術と社会をつなぐ, NTT 出版.
- 齊藤誠, 2020, 防災におけるナッジの限界について 研究者として自然災害リスクに等身大で向き合うとは?, 消防防災の科学, 139, pp.30-33.
- 八木絵香, 2009, 科学技術と社会のあいだをつなぐということ, 大阪大学出版会.
- 松村正三, 2010, 緊急地震速報の開発と効用, 科学技術動向, 2010年9月号, pp.22-34.
- 泊次郎, 2015, 日本の地震予知研究 130年史 明治期から東日本

- 大震災まで, 東京大学出版会.
- 永田俊光, 木村玲欧, 2013, 緊急地震速報を利用した「生きる力」を高める防災教育の実践 —地方気象台・教育委員会・現場教育の連携のあり方—, 地域安全学会論文集, 21, 2013, pp.81-88.
- 相場博明, 齋藤裕一郎, 松尾薫, 柗原礼士, 2014, 小学生における地震教育の提言 —緊急地震速報を取り入れた授業実践を踏まえて—, 理科教育学研究, 55(2), pp.149-157.
- 鷹野澄, 鶴岡弘, 2015, 緊急地震速報の特徴を活かした自動放送装置の開発, 災害情報, 13, pp.87-95.
- 中森広道, 2013, 「緊急地震速報」に関する住民の意識・評価の比較 —「警報の緊急地震速報」の経験の有無との関係からの考察, 災害情報, 11, pp.125-132.
- 金凡性, 2007, 明治・大正の日本の地震学 「ローカル・サイエンス」を超えて, 東京大学出版会.
- 有森英明, 2008, 緊急地震速報システム整備概要, 電気設備学会誌, 28(7), pp.432-435.
- 田中威津馬, 青柳健一郎, ウメシユ・アニール, ウリ A. ハブサリ, 2009, 次世代移動通信ネットワークにおける緊急情報の同報配信高度化, NTT DoCoMo テクニカル・ジャーナル, 17(3), pp.21-26.
- 鷹野澄, 2011, 緊急地震速報の現状と減災への活用の課題, 安全工学, 50(6), pp.488-494.
- 赤石一英, 2017, 緊急地震速報の多言語辞書の作成. 災害情報, 15, pp.29-39.
- 岩手大学, 2019, 盛岡市内の4施設で「広範囲災害警報報知システム」の実証実験が実施されました, 岩手大学ウェブサイト (参照年月日: 2020.6.10)
<https://www.iwate-u.ac.jp/info/news/2019/02/001495.html>
- 中村豊, 2003, 地震動早期検知警報システム「ユレダス」の現状と今後の展望, 地震工学研究発表会梗概集, 27, p.274.
- 美藤恭久, 中村豊, 富田健司, 1985, 新幹線の新しい地震警報システム UrEDAS (ユレダス) について, 地震工学研究発表会講演概要, 18, pp.509-512.
- 川口市, SB ドライブ株式会社, 国際興業株式会社, 三菱スペース・ソフトウェア株式会社, 2020, 川口市で自動運転バスの実証実験を実施 ～地震の揺れ到達前に車両を停止させるシステムなどを検証～, 川口市ウェブサイト (参照年月日: 2020.6.10)
<https://www.city.kawaguchi.lg.jp/material/files/group/116/PressRelease.pdf>
- アーサー・フランク (鈴木智之訳), 2002, 傷ついた物語の語り手 身体・病い・倫理, ゆみる出版.
- 廣井脩, 1991, 災害情報論, 恒星社厚生閣.
- M・メルロ＝ポンティ (竹内芳郎ほか訳), 1967, 知覚の現象学 I, みすず書房.
- 黒田裕子, 2006, 阪神大震災を通して自己の可能性を見つける一人と人との向き合うなかでの私—, 似田貝香門編, ボランティアが社会を変える関西看護出版, pp.17-78.
- 気象庁, 2019, 令和元(2019)年度気象情報に関する利活用状況調査, 気象庁ウェブサイト (参照年月日: 2020.6.10)
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/hyouka/manzokudo/R1manzokudo/R1manzokudo_data.pdf
- 遠田晋次, 2016, 活断層地震はどこまで予測できるか 日本列島で今起きていること, 講談社ブルーバックス.
- 渥美公秀, 2019, 〈助かる〉社会に向けた災害ボランティア: 遊動化のドライブの活性化, 災害と共生, 3(1), pp.49-55.
- 矢守克也, 2009, 防災人間科学, 東京大学出版会.
- ハンス・ヨナス (加藤尚武監訳), 2010, 【新装版】責任という原理 科学技術文明のための倫理学の試み, 東信堂.

(原稿受付 2020.06.30)

(掲載決定 2020.12.24)

Information Approach or Life Approach: On the Destination of the Disaster Mitigation System-Society

Kohei TAKAHARA¹

¹Disaster Reduction and Human Renovation Institution (re28000@gmail.com)

ABSTRACT

Disaster mitigation practices and researches can create friction on the various values and meanings that make up life. For example, elderly persons refuse to participate in evacuation drills, saying, "If a disaster strikes, I'll die." If the view of life and death, the view of nature, publicness, religion, and "disaster mitigation" are not arbitrated, it will prevent realization of the disaster reduction in society and life. It is necessary to comprehend the relationship between disaster mitigation and society down to the dimensions of life and body. Therefore, this paper names the society that various technologies related to disaster mitigation are organically connected, and that develops by itself while influencing the lives and attitudes of people living there as "Disaster Mitigation System-Society", and draws its structure. First, this paper takes the Earthquake Early Warning as a good example of technology in the Disaster Mitigation System- Society and analyzes how organically connected technology networks permeate life and body. Next, we describe the general structure of the Disaster Mitigation System-Society and point out that the PDCA cycle of technology, body, behavior, and improvement continues without headquarters. Finally, as the direction of the development of the Disaster Mitigation System-Society, the paper presents the "information approach" that thoroughly evolves the Disaster Mitigation System-Society itself and the "life approach" that tries to harmonize various values by carefully reading the meaning in life.

Keywords : *Disaster Information, STS, Earthquake Early Warning, life and body, Disaster Mitigation System-Society*

避難情報廃止論とは何か

及川康¹

¹東洋大学教授 理工学部都市環境デザイン学科 (oikawa053@toyo.jp)

和文要約

水害時において、行動指南型情報としての役割を避難情報のみを期待するのは無理がある。より生の情報、すなわち防災気象情報に目を向けるほうが得策であるというのが避難情報廃止論の要点である。

一方、避難情報廃止論が我々に問うものは、単に避難情報を廃止すべきか否かといった表面的な議論だけではない。もしも防災気象情報で事足りる環境が十分に整うのであれば、そのもとでなお避難情報が必要なか否かの判断は、住民の避難判断とは別の論理、すなわち、その人の準拠社会における住民と自治体との関係性についての認識のありようによって大きく異なる可能性があるのである。我々はそこで、防災行政と住民との間に信頼関係や一体感が存在する社会を目指すのか、それとも、互いに責任の追及と回避を応報的に繰り返すような殺伐とした社会を目指すのか、あるいはそれらとは別な社会のあり方を模索するのか、と問われることになる。

いずれにしても、現状にて避難情報至上主義のような固定概念が存在するとするならば、まずはそれを解凍することが必須であろう。そのうえであらためて、避難情報は本当に必要なか否かを真摯に議論することが必要であると考えられる。

キーワード：避難情報、防災気象情報、住民行動、警戒レベル、行政と住民の関係

1. はじめに

本稿では、及川ら(2016)の「避難情報廃止論」¹⁾について、平成30年7月豪雨(西日本豪雨災害)後に運用が始まった警戒レベルとそれに伴い生じた幾つかの混乱を踏まえ、その意義を再考する。

やや過激な呼称の論ではあるが、本稿の主旨は、何が何でも廃止すべきであるという主張を展開したいのではない。いまいちど水害時に自治体が出す避難情報(避難指示(緊急)、避難勧告、避難準備・高齢者等避難開始)の役割について問い直すべく、ある種の思考実験を試みるということが主旨である。水害時の人的被害を最小限に食い止めるための災害情報の仕組みはどうあるべきか、そして浸水被害が生じ得る場所で暮らす住民の覚悟はどうあるべきか、さらには、防災をめぐる行政と住民との関係性は如何にあるべきか、といった観点からの議論の活性化の一助となれば望外の喜びである。

2. 避難情報廃止論

(1) 問題意識

まず、及川ら(2016)による「避難情報廃止論」にお

ける問題意識を、図-1を用いながら簡潔に要約する。その要点の理解は、避難判断に関する「責任」の所在の様相がどのように解釈されるかを疑似的に追うこと、すなわち、さながら「帰責ゲーム」(棚瀬1994)の様相として追うことで、より容易になるものと思われる。

水害による危険が差し迫ったとき、「(1)現象」に基づいて、「(2)住民」の個々が「とるべき行動」を的確に判断できるのならそれで何ら問題はない(経路[a])。自らの避難の問題であるのだから、その「責任」はあくまでも自身にある、という構図である。しかし実際にはその判断は容易ではないことが多いので、それを補完すべく、経路[b]に基づき「(3)防災気象情報」を経路[c]で伝達するルートが設けられている。これに基づけば「(2)住民」は、浸水被害の予兆現象、すなわち雨や河川水位の増減を連続的に把握することが出来る。一般に「(3)防災気象情報」は、経路[b]に基づく客観的な基準により生成されるものであるため、“状況通達型情報”としての性質を帯びる。つまり、発信者の主観や解釈などはそこには含まれない、本来的には状況を通知するだけの無機質な情報(基準に達したことをお知らせする情報)として発信される²⁾。

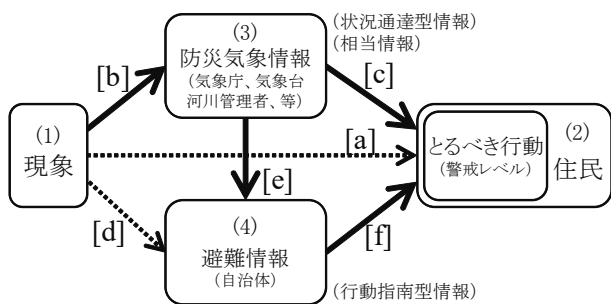


図-1 「防災気象情報」「避難情報」「取るべき行動」の関係

したがって、その「(3)防災気象情報」がいったい何を意味するのか、そこでどのような行動をとるべきなのか、といった解釈や判断はあくまでも「(2)住民」自身が行う必要がある、という構図である。換言すれば、避難判断の「責任」は、あくまでも「(2)住民」自身が保持しているという構図である。

しかし、後述する「警戒レベル」の導入による「警戒レベル相当情報」としての位置づけを付与される以前の段階でのこのような経路[c]における解釈や判断は、一般的に言って、非専門家であるところの「(2)住民」にとっては難解であり、そこからの確かな判断を行うには一定の専門的知識が必要とされたことは想像に難くない。一方、自治体が発信する「(4)避難情報」は、構図としては経路[c]の困難性を補完（迂回）するバイパス的な位置づけである。しかし、それが「(3)防災気象情報」と決定的に違う点は、「基準を満たしたことをお知らせする情報」ではないということである。そしてそれは、「(2)住民」にとってみれば、避難のための利用可能な判断材料の数が1つ増えたように見えるという意味合い以上に、「(3)防災気象情報」のような間接的な表現ではなく、「とるべき行動」をより直接的・具体的な表現で指南してくれるという点で、いわば“行動指南型情報”としての役割を期待し得るものであったと言えよう。なお、この経路[f]を「期待」と表現し得る状況においては未だ（かろうじて）、避難判断の「責任」は「(2)住民」自身が保持していると言える。

しかし、近年では、情報待ちあるいは行政依存の問題（片田 2012）として象徴的であるように、経路[f]の位置づけは「期待」というよりも「依存」という表現がより相応しい状況へと変化したかのように見える。ここでの「依存」という表現は、本来ならば「(2)住民」自身のもとにあったはずの避難判断の「責任」を、「(2)住民」自身が「(4)避難情報」へと転嫁しようとする事態を指す。無論、「(4)避難情報」がその転嫁されようとしている「責任」に対して完全に応えうるものであるのならば、何ら問題はないだろう。しかし現実はそのようではない。もとより「(4)避難情報」には、見逃しや空振りの問題が避けられない。「する／しない」の2択で発せられる情報には、必然的に「アタリ／ハズレ」を伴うのである。それがハ

ズレたとき、避難判断の「責任」を「(4)避難情報」に転嫁して依存したつもりになっていた「(2)住民」サイドからの風当たりは、概して厳しい。近年でも、伊豆大島災害（2013）や広島災害（2014）や鬼怒川決壊（2015）などで、結果的に「(4)避難情報」が未発表の状況で甚大な被害が生じたことから、避難情報の見逃しの問題に対する数多くの批判が向けられたことは記憶に新しい。「(4)避難情報」はその「責任」の要請に対して完全には応えられないのである。にもかかわらず、「避難情報」はその「責任」に応えうるかの如くの体裁を保持したまま、しかしながら「(2)住民」は依然として「(4)避難情報」に対して避難判断の「責任」を転嫁して依存しようとする態度を続けるのであれば、それは「(4)避難情報」という仕組みがもたらした構造的な“弊害”とも表現しうる事態と言えよう。

「(4)避難情報」を発する任を担う自治体が、ハズレによって生じる多くの被害と幾多の批判を避けたいと考えるのは当然である。しかし、「見逃しを避けるには空振りが多くなり、空振りを恐れると見逃しが発生するという災害情報のジレンマ」（田中 2008）は不可避である。それゆえ自治体は、「(2)住民」から託されたかの如くの状態となっている避難判断の「責任」の対処に関して、大きな苦悩や葛藤を抱えることとなる。ここで、この苦悩と葛藤への対処を仮に“責任対処問題”と呼称することとしよう。この“責任対処問題”に対応すべく、採られた対処方策は大きく分けて2つあると言える。そのひとつは、経路[f]の強化の動きである。内閣府は2014年に、「（平成26年9月版）避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン」にて「空振りをおそれず早めに出す」べきとする基本方針を提示するに至っている。これに依拠するならば、「(4)避難情報」は増発され、明らかに空振りが増発される。しかし、「内閣府の基本方針に従ったままである」と言い切ることは少なくとも可能となったとも言える。“責任対処問題”を内閣府に肩代わりしてもらい動きと換言できるかもしれない。もうひとつの対処方策は、経路[e]の自動化である。すなわち、自治体側が、担当者の主観で「(4)避難情報」を出すか否かを判断するのを避け、気象庁や河川管理者から出される「(3)防災気象情報」の発表タイミングに委ねるような“基準”を設けるという動きである。“行動指南型情報”としての立ち位置を実質的に放棄し、“基準”を満たしたことをお知らせする情報、すなわち、二次的ではあるが“状況通達型情報”としての立ち位置に徹するという態度への転換と換言することも出来よう。無論この態度転換が公然と（「(2)住民」との合意のもとで）行われるのならば何ら問題はない。これら2つの対処方策により、これからの「(4)避難情報」は、「(3)防災気象情報」の発表とほぼ同時に速やかに、空振りを恐れずに数多く発表されることが、内閣府の御墨付きを得たことでより一層確実となった。これによって、確かに自治体は、「(4)避難情報」

表-1 市町村がリアルタイムで入手できる防災気象情報
および避難勧告等を判断する情報

リアルタイムで入手できる防災気象情報	気象情報、気象注意報・警報・特別警報	気象情報	台風情報 府県気象情報		
		気象注意報・警報・特別警報			
	雨量に関する情報	地点雨量	アメダス	テレメータ雨量 リアルタイム雨量	
			流域雨量	流域平均雨量	
		面的な雨量	レーダ雨量	XRAIN 雨量情報 リアルタイムレーダー 解析雨量 レーダー・降雨ナウキャスト 降水短時間予報	
			テレメータ水位		
			水位予測		
			水害に関する情報	指定河川洪水予報	
				水位到達情報	
	流域雨量指数				
規格化版流域雨量指数					
土砂災害に関する情報	土砂災害警戒判定メッシュ情報				
	都道府県が提供する土砂災害危険度をより詳しくした情報				
潮位に関する情報	潮位観測情報				
津波に関する情報	津波情報等				
避難勧告等を判断する情報	水害	大雨注意報・大雨警報（浸水害）			
		大雨特別警報（浸水害）：雨量を基準とするもの			
		台風等を要因とする大雨等の各特別警報			
		洪水注意報・警報			
		指定河川洪水予報等（氾濫注意報・氾濫警戒情報・氾濫危険情報・氾濫発生情報）			
		流域平均累加雨量			
		水位到達情報			
		府県気象情報			
		記録的短時間大雨情報			
		土砂災害	大雨注意報・大雨警報（土砂災害）		
	土砂災害警戒情報				
	記録的短時間大雨情報				
	大雨特別警報（土砂災害）				
	土砂災害警戒判定メッシュ情報 都道府県が提供する土砂災害危険度をより詳しくした情報				
	高潮災害	台風情報			
		高潮注意報			
		高潮警報			
		高潮特別警報			
	津波災害	津波注意報			
		津波警報			
大津波警報					

出典：内閣府（2014）

に関して託されてきた「責任」から解放される機会を得たと言えるだろう。“責任対処問題”からの解放である。しかし、空振りの増発は、「(4)避難情報」に対する「(2)住民」からの信頼性を明らかに低下させる。これは、「(4)避難情報」が出ても避難しない「(2)住民」を多く作り出してしまおうという新たな“弊害”をもたらしているように、表面上は見える。しかし、この事態を避難判断の「責任」の所在という観点からあらためて眺め直せば、避難判断の「責任」を「(2)住民」へと回帰させる動きとも取れる。ならばそれは“弊害”ではなく、むしろ「(4)避難情報」という名称に対してよりアイロニカルに健全化の方向と呼ぶべきかもしれない。

一方、近年では、新たな「(3)防災気象情報」が開発されたり、そのわかりやすさが改善されたりするなど、多くの知恵と工夫が投入されている。表-1に記載のような「(3)防災気象情報」を、「(2)住民」自身がより詳細でわかりやすくリアルタイムで手軽に入手出来る環境整備が従前とは比べものにならないほどに飛躍的に進んでいるのである。これは、経路[c]の充実化の動きといえる。

以上のような近年の災害情報伝達の環境整備の動向を要約すれば、図-1の実線で示される各経路をより迅速かつ確実なものとするべく行われてきたものであると括弧することができる。しかし、この構図を強化するということは、同時に、そして皮肉にも、（意図してか否かは別として、必然として）「(4)避難情報」の情報としての価値を低下させている（冗長性を高めている）ということに注意を向ける必要がある。すなわち、経路[c]だけで事足りる状況がもしも整うのであれば、もはや「(4)避難情報」には『(3)防災気象情報』の横流しあるいは『(3)防災気象情報』を単に言い換えただけ」といった程度の意味合いしか残っていないのではないかと、前述の2つの弊害の“元凶”あるいは単なる“儀式”としての存在意義しか残っていないのではないかと、というのが及川ら（2016）の「避難情報廃止論」での問題提起であった。水害時において「(2)住民」は、「(4)避難情報」の対象か否かだけで一喜一憂するのはもはや本質的ではない。より生の情報、すなわち「(3)防災気象情報」に目を向けるべきだろう、という主旨である。

(2) 4つのVersion

ところで、以上のような「避難情報廃止論」の問題意識のもと、その実践においては、少なくとも以下のような4つのversionが存在し得ると考えられる。実現可能性は大きく異なりそうであるが、そこで達成され得る本質的な意義はさして変わらない。なお、下記のhard / softという形容詞は、自治体側の「(4)避難情報」の現状制度からの変更の程度を示している³⁾。

① super-hard version ;

水害時における「(4)避難情報」の手続きと名称そのものを完全に廃止する、最も強硬な制度変更を伴うversionである。

② hard version ;

自治体による「(4)避難情報」の発表にともなう種々の行政手続き（避難所開設など）そのものは廃止せずに現状のままとする。ただし、「(4)避難情報」は単なる『(3)防災気象情報』の横流しや『(3)防災気象情報』を単に言い換えただけに過ぎないのではないかと問題意識を踏襲して、「(4)避難情報」の発表の拠り所となった「(3)防災気象情報」の名称をそのまま用いて、たとえば「避難勧告」という名称を「氾濫危険情報の発表のお知らせ」などへと改称してはどうか、あるいは、「本来的にはこの意味しかないのだ」ということを正直に表現するという意味において「避難所開

設情報」などへと改称してはどうか、という version である。出来もしない“行動指南型情報”のふりをするのはもう止めて、実直に“状況通達型情報”としての役割に徹するという方向転換と言える。名称変更のみの version である。

③ soft version ;

現状の「(4)避難情報」の手続きおよび名称に変更は無い。ただし、水害時には自治体が「避難情報は出しません宣言」をする。従前からの制度変更を一切伴わない version である。

④ super-soft version ;

現状の「(4)避難情報」の手続きおよび名称に変更は無い。水害時には現状と同じく自治体は「(4)避難情報」を発表する。ただし、「(2)住民」が「(4)避難情報」に依存せず(すなわち無いものとして、あたかも“廃止”されたかの如く)、「(3)防災気象情報」等に基づき主体的に判断する社会を目指す。自治体側の動きは何も変わらない。変わるのは「(2)住民」自身の心構えだけである。

(3) 補足と異論

繰り返しの強調となるが、水害時の人的被害を最小限に食い止めるための災害情報の仕組みはどうあるべきか、そして浸水被害が生じ得る場所で暮らす住民の覚悟はどうあるべきか、という議論において、仮にいずれの version による避難情報廃止論の立場をとったとしても、本質的には「(3)防災気象情報」および経路[c]の充実が第一義的に重要であることを強調しているという点ですべて同一である。住民が「とるべき行動」を判断する際に依拠する先として、より得策なのは、「(4)避難情報」および経路[f]ではなく、「(3)防災気象情報」および経路[c]である、ということを主張するものである。

この主張を補強および補足するものとして、たとえば以下のような議論を挙げることができる。橋下(2018)は雑誌「プレジデント2018.10.1号」の寄稿にて、本稿とほぼ同様の問題意識を紹介している。そこでは、「(3)防災気象情報」のことを「生の情報」と言い換えたうえで、「生の情報をできる限りリアルタイムに住民の皆さんに届けて、あとは住民の皆さんの判断に任せるしかないだろう。」「市町村長が避難勧告や避難指示を出すやり方はもう古い。リアルな生情報を、住民が判断しやすいように視覚的に加工して直接住民に届けて、最後は住民の皆さんに判断してもらおう。この方向で政治は力を尽くすべきだ。」と主張している。

一方、本稿の主張への異論として、たとえば以下のようなものは想定し得る。

たとえば、避難すべきか否かを指南する役割を担うのはあくまでも気象庁や河川管理者ではなく自治体であると定められているにもかかわらず、住民が経路[c]に依拠して判断するというのは気象業務法や災害対策基本法の主旨に反するのではないかと、といった類の異論である。

しかし、前述のとおり、たとえいずれの version による避難情報廃止論の立場をとったとしても(あるいは、どの避難情報廃止論の立場もとらなかったとしても)、「とるべき行動」を判断するのは「(2)住民」自身であるべきという点に変わりはない。そこにおいて、「(2)住民」自身が主体的に「(3)防災気象情報」を選択的に参照するかもしれないというだけのことであり、「(3)防災気象情報」を生成するサイドのオペレーションに現状からの変更点は何も無い。

一方、自治体側のオペレーションに関しては、①②③の version だと責任放棄の感が否めないといった類の異論もあり得る。しかし、住民に対して「(4)避難情報」が“行動指南型情報”としての役割を高度に担うことが本当に可能であるならばそのような異論は傾聴に値するものの、もしもそうでないならば、そのようなふりをし続けることの方がよほど罪深い。

あるいは、避難所の開設作業が「(4)避難情報」と紐付けられているので「(4)避難情報」を廃止すべきでない、といった類の異論もあり得る。しかし、ならばその紐付けを止めて、従来通りのタイミングで避難所を開設すればよいのであって、そこで「避難情報を発表しました」とは言わずに「避難所を開設しました」と言えばよい。

さらに言えば、もしも仮に何らかの点で既存の法やルールに抵触する部分があるならば、その部分を改正すればよいのであって、「ルールで決まっていることだから」といって思考停止に陥る教条主義的な議論は好ましくない。「(2)住民」サイドに主体性を求めるばかりではなく、それ以外の立場や役職の人々にも主体的で柔軟な議論が行われることを望みたい。

3. 警戒レベルと幾つかの混乱

中央防災会議(2018)および内閣府(2019)により、いわゆる「警戒レベル」(表-2)という概念が導入された。これを本稿の避難情報廃止論に絡めて解釈するならば、「(3)防災気象情報」と「(4)避難情報」と「(2)住民(のとるべき行動)」との関係(経路[c][e][f])を明示的に紐付けるかたちで一覧表(カタログ形式)にまとめたものであると解釈されよう。

2019年の出水期には早速「警戒レベル」が運用されたが、そこでは幾つか混乱もあったようである。既に個別の不備を指摘する声もあるようだが、その例として、表-3記載の事例などは、「避難情報廃止論」の問題意識を議論する上で重要な視点を含むものであった。

表-3の事例ではいずれも、ヤフーは警戒レベル設定(表-2)に則って経路[c]を遂行したに過ぎない。しかも分かり易く最大限の工夫をこらして遂行したのである。前掲の橋下氏の表現を借りるなら、ヤフーは「リアルな生情報を、住民が判断しやすいように視覚的に加工して直接住民に届けた」のである。これによって「(2)住民」は、かつてのように「(4)避難情報」を待ったり依存したりせ

表-2 警戒レベル

【(2)住民(とるべき行動)】		【(4)避難情報】	【(3)防災気象情報】	
警戒 レベル	住民がとるべき行動	住民に行動を 促す情報	住民が自ら行動をとる際の判断に参考となる情報 (警戒レベル相当情報)	
		避難情報等	防災気象情報	
			洪水に関する情報	土砂災害に関する情報
5	既に災害が発生。命を守るための最善の行動をとる	災害発生情報	・ 氾濫発生情報 ・ 大雨特別警報(浸水害)	・ 大雨特別警報(土砂災害)
4	全員避難 ・ 指定緊急避難場所等への立ち退き避難 ・ 災害が発生するおそれが極めて高い状況のため緊急に避難	避難勧告 避難指示(緊急)	・ 氾濫危険情報 ・ 洪水警報の危険度分布 (非常に危険)	・ 土砂災害警戒情報 ・ 土砂災害に関するメッシュ情報 (非常に危険)(極めて危険)
3	高齢者等は避難 ・ 高齢者等は立ち退き避難 ・ その他の人は立ち退き避難の準備をし、自発的に避難	避難準備・高齢者等避難開始	・ 氾濫警戒情報 ・ 洪水警報 ・ 洪水警報の危険度分布(警戒)	・ 大雨警報(土砂災害) ・ 土砂災害に関するメッシュ情報(警戒)
2	避難に備え自らの避難行動を確認	洪水注意報 大雨注意報	・ 氾濫注意情報 ・ 洪水警報の危険度分布(注意)	・ 土砂災害に関するメッシュ情報(注意)
1	災害への心構えを高める	早期注意情報		

出展：政府広報オンライン (<https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201906/2.html>) (図1との対応を【 】で著者が追記)

ずとも、「(3)防災気象情報」に基づいて「とるべき行動(警戒レベル)」を判断できるヒントをはるかに確実かつ容易に入手できるようになったはずである。前述のような「(4)避難情報」にまつわる“弊害”をも払拭し得るヤフーによるこの絶妙なサポートについて、批判に曝されるべき箇所は微塵も見当たらない。

なお、市からの「(4)避難情報」は未発表であり、それがあたかも発表されたかのごとく見えて「紛らわしい」とのことであるが、掲載されたのは「警戒レベル」と「とるべき行動」である。もとより市民にとっては、「(4)避難情報」が出ようと出でなかつと「とるべき行動(警戒レベル)」は(ヤフー等のおかげで)既に明らかかなはずである。にもかかわらず、あらためて市に「(4)避難情報」の有無を問い合わせるような事態は、依然として「(2)住民」が「(4)避難情報」に対する“待ち”や“依存”の弊害を抱えた状態から未だ抜け切れていないことの証左のようにも思える。市側については、「(4)避難情報」が「防災気象情報の横流し機能」を遂行出来なかったことを悔やむ意味での“曇り顔”ならば理解は出来る。

いずれの立場の人々も、「(4)避難情報」に“行動指南情報”としての役割を過度に期待するのには無理があることを強く認識する必要があるように思う。いずれの事例も、より端的に言えば「ヤフーでいいじゃないか」とも表現し得る事態である。

4. ここまでのまとめ

「警戒レベル」の設定によって、「(4)避難情報」における“行動指南型情報”としての役割がより強く明確になったと見る向きもあるようだが、著者の見解は真逆である。むしろ、“行動指南型情報”として「(4)避難情報」が如何に冗長(ムダ)であるのかがより鮮明に整理されたとも言える。やはり「(4)避難情報」に“行動指南型情

報”としての役目をすべて担わせるのにはムリがあると言わざるを得ない。浸水被害が生じ得る場所で暮らす「(2)住民」にとって、いち早く危険を察知して速やかに行動を起こすには、その判断のヒントを「(4)避難情報」にではなく「(3)防災気象情報」に求めるほうがはるかに確実で健全であると言えよう。そのような判断を可能とする環境がいよいよ整いつつあるということである。「避難情報廃止論」を議論する土台がいよいよ整ったと見るべきではなからうか。

なお、以上までの議論は、あくまでも「(3)防災気象情報」および経路[c]が十分に完備された環境下という強い仮定のうえでのものであることから明らかなように、引き続きより一層の「(3)防災気象情報」および経路[c]の充実化に向けた技術的な検討が重要であることは言うまでも無い。

5. 避難情報廃止論という問い

「避難情報廃止論」を議論する土台が整ったのだとすれば、ここでなお、あらためて「(4)避難情報」の意義を問い直しておきたい。「(3)防災気象情報」および経路[c]だけで事足りる状況が完全に整備されたならば、本当に「(4)避難情報」を廃止してしまつて良いのか、という再度の問いかけである。

(1) 避難情報は本当に不要なのか？

もしも住民と自治体とが互いを「大切な他者」として認識しており、両者の間に信頼関係や一体感が存在する間柄なら、自治体が住民に向けて、迫り来る危機や避難に関するメッセージを何らかの形態で発信することは、むしろ当然のことのようにも思われる。このとき、そのメッセージの形態は、たとえば「(4)避難情報」のような既存の形態をとるのでも良いし、あるいは別の形態をとるのであつても、どちらでも良い。そこでは、たと

表-3 警戒レベルに関する混乱の例

<p>ヤフーに「避難情報」寝耳に水 山形市、発令していないのに…</p> <p>「警戒レベル3相当 高齢者など避難」――。ポータルサイト「Yahoo! JAPAN」上で18日午後2時ごろ、こんな山形市の「避難情報」が掲載された。ところが、市は避難情報を発令しておらず、寝耳に水。サイトを見た市民から問い合わせを受けるなど、対応に追われた。どういわけか。</p> <p>気象庁や自治体などが災害時に出す情報は5月末から、5段階の警戒レベルが付記されるようになった。気象庁は、警報や注意報といった防災気象情報に合わせ、警戒レベルのどの段階に相当するかを付記。自治体は現地の情報なども合わせて、避難情報を発令するかどうかを判断する。</p> <p>サイトを運営する「ヤフー」（東京）によると、同社は気象庁から大雨の危険度に関するデータの配信を受けている。山形市では午後2時ごろ、山辺町との境付近で大雨の危険度が「警戒レベル3相当」に到達。気象庁が警戒レベルごとに規定した「住民がとるべき行動」を踏まえ、サイト上に「高齢者など避難」と表示されたという。</p> <p>市は県警から問い合わせを受け、サイトに「避難情報」が掲載されているのを把握し、ヤフーに経緯を確認。約1時間後、雨が弱まると、表示は消えたという。</p> <p>市の担当者は「市が避難情報を出したように見えて紛らわしい。台風シーズンになって、また同じことが起きなければいいが」と曇り顔だ。（上月英興） （2019.7.19, 朝日新聞, 朝刊, 山形県, 23 ページ）</p>
<p>甲府市が気象台に改善要望 避難勧告をヤフー呼び掛け混乱と</p> <p>甲府市は7日、市が避難勧告などを出していないのに、ヤフーが気象庁の情報を基にインターネットの防災情報サービスで「いますぐ避難」と呼び掛けたとして、改善を要望する文書を甲府地方気象台に出したと明らかにした。</p> <p>市によると、ヤフーは1日、「警戒レベル4」「いますぐ避難の判断をしてください」などと呼び掛けた。市には、住民から「本当に避難すべきなのか」「市の情報なのか」といった問い合わせが13件あった。市は当時、避難勧告などには当たらないと判断していた。</p> <p>市は2日、「住民が混乱する」「実際に避難が必要な際の警戒感が薄れる」と、要望書を提出。9日までの回答を求めた。 （2019.8.7, 共同通信）</p>
<p>ヤフーの避難通知で混乱 大雨 高崎市勧告の2時間前 ◆防災アプリで「いますぐ」表現改善へ</p> <p>今月23日深夜からの大雨と河川の増水を受け、高崎市が市内の一部地域に避難勧告を出した約2時間前に、防災情報をスマートフォンなどに提供するIT大手・ヤフーなどの民間業者が「いますぐ避難」と通知していたことがわかった。大雨危険度通知と呼ばれるサービスだが、勧告の発令権限のある自治体の判断を待たずに避難を呼びかける形となり、ヤフーは「誤解を招かぬよう、表現を改善する」（広報）と、通知内容の見直しを決めた。</p> <p>高崎市が避難勧告を出したのは24日午前1時。市東部を流れる井野川が氾濫危険水位に達したことに伴う判断で、井野町や元島名町などの一部を対象にした。</p> <p>一方、ヤフーは井野川上流の天王川に洪水の危険が高まったという情報を基に、23日午後11時10分、「警戒レベル4相当 いますぐ避難」と、地域を特定せずに防災アプリの利用者に通知した。</p> <p>市は避難指示や勧告を発令する際、河川の水量や上流の予想雨量などを踏まえ、市内500以上ある町内会単位で判断していくが、ヤフーが通知した時点では、気象台の注意報・警報もなく、勧告を出す検討はまだしていなかったという。</p> <p>このため、通知を見た利用者からは「避難した方がよいのか」などの問い合わせが相次いだ。市は「必要な場合は市が勧告や指示を出すので、情報に注意してほしい」と回答したが、「通知は市民にとって紛らわしかったようだ」としている。</p> <p>〈大雨危険度通知〉 天気や災害情報を提供する「ヤフー」と「日本気象」が気象庁の協力事業者となり、今月10日から提供しているサービス。大雨や洪水で避難準備を呼びかける「警戒レベル3」相当になった場合などに同庁からの伝達を受け、両社は居住地などの市町村を登録済みの利用者にスマートフォンアプリやメールを通じて情報を知らせる。気象庁は「早めに避難してもらうための判断材料」と位置付けている。 （2019.7.30, 読売新聞, 東京朝刊, 群馬 23 ページ）</p>

え「(4)避難情報」に“行動指南型情報”としての価値が皆無だとしても、両者で「この地域から犠牲者を一人も出さない」という決意を共有・確認し合うための役割(価値)を「(4)避難情報」は担い得る。「(4)避難情報」は、まさに“儀式”として存在し続ける価値が「ある」。このような価値は、「(4)避難情報」を、国でも都道府県でもなく、「(2)住民」にとって最も身近な行政である自治体が発信するからこそ発揮し得るものであると考えられるのである。自力での避難が困難な独居高齢者や障害者などへの周囲からの避難支援、自治体の範囲を越えた広域避難、避難所の環境改善など、従前のルールに縛られない柔軟な議論を許容し、そのうえで有効な政策や工夫を可能とするのは、このような“儀式”を必要とするよう

な風土であるように思われる。このような風土のもとの“儀式”としての「(4)避難情報」には、もはや空振りも見逃しも存在しない。アタリやハズレという概念もナンセンスである。あえて記すなら、そこで人々が望むのはアタリではなくハズレである。

一方、もしも住民と自治体とが互いを「大切な他者」として認識しておらず、責任の追求と回避を応報的に繰り返す殺伐とした関係性にあるのなら、そのような“儀式”は必要とされないだろう。ならばもはや「(4)避難情報」の存在意義は無い。廃止してしまっても問題は無いだろう。あたかも“行動指南型情報”としての役割を高度に担うことが可能であるかのような“ふり”をした「(4)避難情報」を中途半端に存続させたとしても、住民は空

表4 調査実施概要

実施期間	2019年10月29日～30日
実施方法	インターネット調査会社（株式会社クロス・マーケティング）が保有するモニターリストから抽出（対象は全国、年齢階層・性別で均等割付）
有効回答	全回収数 1000 件から、逆転項目に矛盾のある回答者を除外した 741 件

表5 有効回答者数（性別・年代別）

		性別	
		男性	女性
年齢	20歳代	73 (9.9%)	76 (10.3%)
	30歳代	70 (9.4%)	72 (9.7%)
	40歳代	68 (9.2%)	81 (10.9%)
	50歳代	74 (10.0%)	80 (10.8%)
	60歳代	73 (9.9%)	74 (10.0%)

表6 有効回答者数（地域別）

北海道	43	(5.8%)
東北	45	(6.1%)
関東	315	(42.5%)
北陸	27	(3.6%)
中部	85	(11.5%)
近畿	126	(17.0%)
中国	32	(4.3%)
四国	13	(1.8%)
九州沖縄	55	(7.4%)

振りや見逃しによって生じたハズレの損害の責任を自治体に向かって執拗に追及し続けるだろうし、それを回避すべく自治体は、より早めに広範囲に機械的に「(4)避難情報」を淡々と出し続けるだろう。その場合の「(4)避難情報」は、水害時の人的被害を最小限に食い止めるために出されるものではなく、それはもはや、住民からの責任追及を回避するための単なるアリバイ作りに過ぎなくなってしまう。だとするならば、そのような不毛な悪循環を抜け出すために、いっそのこと、その「元凶」である「(4)避難情報」を廃止して経路[c]に依拠する社会を目指したほうが、住民と自治体の双方にとってよほど健全であるように思えてならない。

経路[c]だけで事足りる社会においては、「避難情報は本当に必要か?」「避難情報を本当に廃止してしまっても良いのか?」という問いかけに対する答えは、上述のとおり、当該地域の住民と自治体との間の関係性の如何によって大きく異なる可能性が高い、ということである。本当に避難情報を廃止しても良いと考える場合、その人が準拠する地域社会においては、住民と自治体との間に殺伐とした関係性が存在する可能性が高いと予想される（以降、この関係性のことを“分断的な関係性”と呼称する）。一方、避難情報は廃止しないほうが良いと考える場合、その人が準拠する社会には、住民と自治体との間に信頼関係や一体感が存在する可能性が高いと予想されるのである（以降、この関係性のことを“一体的な関係

表7 調査で提示した説明文

市町村が発表する「避難情報（『避難準備・高齢者等避難開始』、『避難勧告』、『避難指示（緊急）』）」は、場合によっては「空振り（発表したのに災害が発生しなかった）」に終わったり、あるいは「見逃し（発表していないのに、災害が発生してしまった）」になってしまうことが過去には数多くあり、多くの批判を受けてきました。

一方、様々な「防災気象情報」は、雨量や河川水位などが基準値を超えれば気象庁などから自動的に・機械的に発表されるものです。近年では、インターネットやパソコンやスマートフォンの普及が進んだことにより、誰でも簡単に「防災気象情報」をリアルタイムで入手することが可能になりました。

このことは、つまり、市町村による「避難情報（『避難準備・高齢者等避難開始』、『避難勧告』、『避難指示（緊急）』）」の発表をあてにしないで、インターネットやパソコンやスマートフォンが自動的に知らせてくれる「防災気象情報」をもとにすれば、災害発生の危険性や避難の必要性をわれわれ住民自身が主体的に判断できるということです。

こうなってきましたと、「空振り」や「見逃し」が付きまとう「避難情報（『避難準備・高齢者等避難開始』、『避難勧告』、『避難指示（緊急）』）」という情報は、もはや情報としての価値は少なく、冗長であるとも言えます。「防災気象情報」さえあれば事足りる、ということです。わたしたち住民は、「避難情報」による「見逃し」や「空振り」によって右往左往する必要はもはや無いと言えるかもしれません。

このことを踏まえて、以下の問いにお答え下さい。

性”と呼称する)。

(2) 仮説検証のための調査

以上の考察に基づけば、避難情報廃止論という思考実験が問いかけるものは、単に「(4)避難情報」を廃止すべきか否かといった表面的な議論だけではなく、それへの賛否をもってして、その人の準拠社会における住民と自治体との関係性についての認識の在りようを問いかけてくるものである、と解釈される。このような仮説の妥当性について、以降では簡便なアンケート調査に基づき検証を試みる。

アンケート調査の実施概要は表4に、有効回答者の属性は表5および表6に、それぞれ示すとおりである。検証にあたっては、まず、回答者が「避難情報廃止論」の要点を正しく理解しているか否かを判別する必要がある。不理解のままに字面だけで反射的に賛否の反応を示している可能性を排除する必要があるためである。「避難情報廃止論」の理解の要点とは、前章までも繰り返して強調するように、「住民自身の避難判断には避難情報よりも防災気象情報のほうが有用である」という点である。このことに対する正確な理解を得ぬままに、単に「避難情報廃止論」への賛否を問うたところで無意味である。このため、調査では、表7に記すような説明文を回答者に提示することで、まずは「避難情報廃止論」の要点について説明したうえで、「避難判断には避難情報と防災気象情報のどちらの情報も有用と思うか」を問うている。これを[Q1]と呼称することとする。

つぎに、避難情報廃止論への賛否を問う質問を設けている。調査の簡便さや回答者への負担を考慮し、ここでは、避難情報廃止論における4つのversionのいずれかを特定せず、より端的に「避難情報を廃止することへの賛

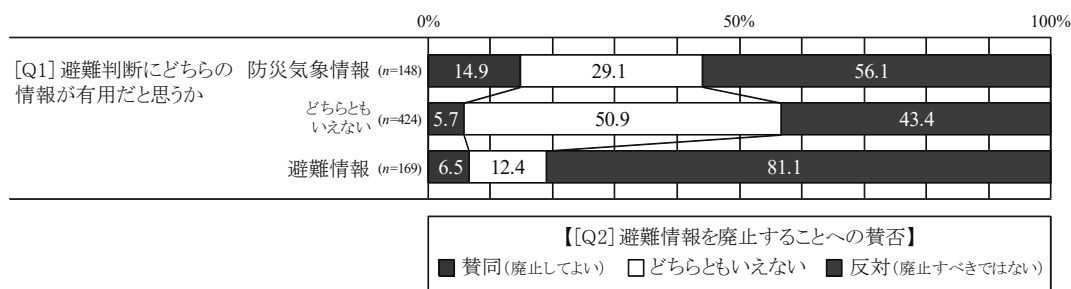


図-2 「避難判断にどちらの情報が有用か」の認識別にみる「避難情報を廃止することへの賛否」

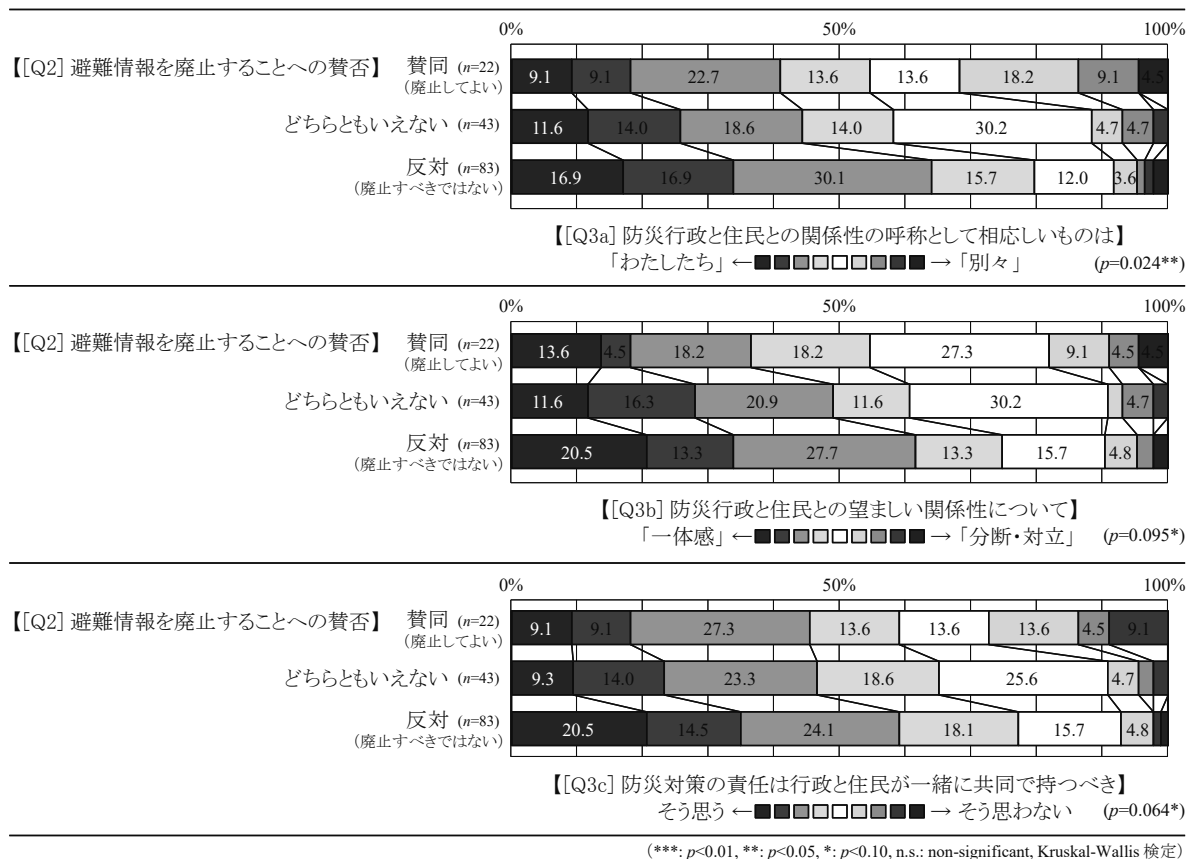


図-3 避難判断には避難情報よりも防災気象情報のほうが有用と考える回答者における「避難情報を廃止することへの賛否」と「防災行政と住民との関係性の認識」との関連性

否」として問うこととした。これを[Q2]と呼称することとする。

最後に、防災をめぐる行政と住民との関係性に関する認識を問う質問を、表現を若干変化させた計3つのパターンで設けた。これらを[Q3a]、[Q3b]、[Q3c]と呼称することとする。

(3) 検証結果

まず、図-2に示す結果に基づき、避難情報廃止論の要点に関する回答者の理解の状況を確認する。

[Q1]の回答状況からは、「避難判断には避難情報よりも防災気象情報のほうが有用」と考えている回答者、すなわち、避難情報廃止論の要点を了解した回答者は、有効回答者の約20%にあたる148人であることがわかる。残

りの424人(57.2%)は「どちらともいえない」としており、169人(22.8%)は「避難判断には防災気象情報よりも避難情報のほうが有用」と考えている様子がわかる。

防災気象情報よりも避難情報のほうが有用と考える回答者(169人)において、[Q2]の避難情報を廃止することへの賛否について「反対(廃止すべきではない)」が大多数(81.1%)を占めるというのは、いわば当然のことであり、特段の違和感はない。自分が信頼するもの(避難情報)を廃止しようとするアイデアに対して、反対の意向を示すことは、ごく自然な反応といえる。

一方、避難情報よりも防災気象情報のほうが有用と考える回答者(148人)においては、[Q2]に対して、ならば避難情報は廃止してよい(賛同)との回答が大幅に増

加し、避難情報は廃止すべきではない（反対）との回答が大幅に減少しても良さそうなどころではあるが、そのような傾向は若干にとどまっており、依然として、避難情報は廃止すべきではない（反対）とする回答が過半数（56.1%）を占めるに至っている。避難判断には避難情報よりも防災気象情報のほうが有用である（つまり、経路[c]だけで事足りる）ということを理解しつつも、ならば避難情報を廃止してもよいと考えるか、それでもなお避難情報を廃止すべきではないと考えるか、両方の見解が混在した状況であると言える。

この状況において、避難情報を廃止すべきではないと考える場合、その人が準拠する地域社会においては、防災をめぐる行政と住民との間に信頼関係や一体感が色濃く存在すると予想するのが本章における仮説であった。逆に、そこで避難情報を廃止してもよいと考える場合、その人が準拠する地域社会においては、防災をめぐる行政と住民との間には信頼関係や一体感的存在しにくいと予想するのが本章における仮説であった。図-3からは、その予想を概ね支持する傾向を読み取ることが出来る。すなわち、[Q3a]、[Q3b]、[Q3c]のいずれの表現においても、避難情報を廃止すべきではないとする回答者においては、廃止してよいとする回答者に比べて、防災行政と住民との間に「わたしたち」と呼ぶに相応しい関係性、あるいは「一体感」と呼ぶに相応しい関係性、あるいは「防災の責任を一緒に共同で」担っていこうとする気概が、より強く存在する可能性を示唆する結果となっている。

以上の検証から、「避難情報廃止論という思考実験は、それへの賛否をもってして、その人の準拠社会における住民と自治体との関係性のありようを、その人がどのように認識しているのかを問いかけてくるものである」との解釈には、一定程度の妥当性があり得ると言えそうである。

ただし、このような解釈にのみ立脚するならば、ともすると避難情報廃止論という思考実験は、その人の準拠社会における住民と自治体との関係性のありようを尋問するだけの単なる“踏み絵”のような位置づけへと矮小化されて解釈されてしまうのではないかと危惧するところでもある。ここで見たような「避難情報廃止論への賛否意識」と「防災行政と住民との関係性に関する認識」とのあいだに見出される関連性は、どちらかのみが原因でどちらかのみが結果といったような因果関係として短絡的に解釈すべきではないと思うのである。著者は、避難情報廃止論という思考実験は、決して“踏み絵”などではなく、防災をめぐる行政と住民との関係性のあるべき姿に関する“熟議”をもたらすものとして、より前向きな立ち位置をそこに付与したいと考えている次第である。

6. おわりに

氾濫が生じ得るエリアに居住する住民にとって、水害時に「(4)避難情報」の対象か否かだけで一喜一憂するのは本質的ではない。「(4)避難情報」に“行動指南型情報”としての役割を期待するのには無理があるのである。より生の情報、すなわち「(3)防災気象情報」に目を向けるほうが得策である、というのが避難情報廃止論の最も基盤となる論点であることが、本稿における考察を介してあらためて整理されたと言える。

一方、避難情報廃止論という思考実験が我々に問うものは、単に「(4)避難情報」を廃止すべきか否かといった表面的な議論だけではない。もしも「(3)防災気象情報」で事足りる環境が十分に整うのであれば、そのもとでなお「(4)避難情報」が必要と考えるのか否かの判断は、住民の避難判断とは別の論理、すなわち、その人の準拠社会における住民と自治体との関係性についての認識の如何によって大きく異なる可能性があるということ提起するものであった。我々はそこで、防災行政と住民との間に「一体的な関係性」が存在する社会を目指すのか、それとも、「分断的な関係性」を目指すのか、あるいはそれらとは別な社会のあり方を模索するのか、と問われることになる。我々はこの議論を避けるべきではない。真摯な熟議が必要である。

「(4)避難情報」の在り方をめぐる議論において、たとえば矢守（2016）や辻（2016）なども、当事者の「関係性」に目を向けることの重要性を強調する。矢守（2016：p.7）は『「いかにも避難指示が出そうだ」という（感覚）を、実際に避難する人たちが、事前に共有するための営みが死活的に重要となる。』と指摘する。辻（2016：p.15）は「主体Aが客体Bに避難を指示・勧告するという（関係性）から、BがAとともに主体となって『私たち』が避難宣言をするという（関係性）へ。」と言及している。いずれも、現実の状況が「分断的な関係性」により近くなってしまっているのではないかという問題意識に端を発し、それに対して、「一体的な関係性」を目指すアプローチの重要性を指摘するものである。この点に関して本稿も全く異論は無い。一方、典型的な都市的コミュニティなどのように、そのアプローチに沿った実践が困難であり「分断的な関係性」に留まらざるを得ない状況である場合、それでもなお、ただひたすらに「一体的な関係性」を寡黙に目指すことだけが唯一の選択肢ではないこともまた現実であろう⁴⁾。「分断的な関係性」にあることを甘受するならば、そこでの次善の策として「(4)避難情報」を廃止することも選択肢のひとつであることを提示したうえで、そのどちらの関係性を目指すのか（甘受するのか）を迫るのが避難情報廃止論であると言える。

ところで、2019年の出水期には、甚大な浸水被害が日本各地を立て続けに襲った。「(4)避難情報」に関して言えば、空振りもあったし見逃しもあった。空振りを恐れず早めに広範囲に出された「(4)避難情報」の対象者も膨

大な人数に上った。「(4)避難情報」が自治体全域を対象に発せられるという事態も、そう稀なことではなくなった。その意味では、全てではないにせよ少なくとも自治体において、現時点での「(4)避難情報」はもう既に、水害時の人的被害を最小限に食い止めるために出されるものではなく、住民からの責任追及を回避するための単なるアリバイ作りに成り下がってしまっている可能性がある。そのような現状において、我々の住む社会が、互いに責任の追及と回避を応報的に繰り返す殺伐とした社会と化しているということを認めるならば、いっそのこと「(4)避難情報」は本当に廃止してしまったほうが健全である。その実践のための version は少なくとも 4 つほど提起されているので、それらから相応しい version を選べばよいということになる。しかし、我々の住む社会には防災行政と住民との間に信頼関係や一体感が存在する、あるいは、現状ではそれは薄れつつあるとしても将来的にはその再構築を目指すべきとの信念が僅かでも存在するのであれば、その限りではないのかもしれない。

謝辞:本研究は2019年度東洋大学井上円了記念研究助成およびJSPS 科研費 JP18H03793 の助成を受けたものである。また、日本災害情報学会第 21 回学会大会 (2019 年 10 月 19 日、於：香川県高松市) 等にて種々の建設的なご意見を頂戴した諸氏に深く感謝申し上げる次第である。

補注

- 1) 及川ら (2016) における呼称は「避難勧告廃止論」であったが、ここでは、「避難指示 (緊急)、避難勧告、避難準備・高齢者等避難開始」の 3 つを合わせた総称として「避難勧告等」と呼称していたことを受けての「避難勧告廃止論」であった。本稿では、「避難指示 (緊急)、避難勧告、避難準備・高齢者等避難開始」の 3 つを合わせた総称として「避難情報」を用いることから、それに合わせて「避難情報廃止論」と呼称することとした。いずれも主旨は同じである。
- 2) 厳密には予測型と非予測型とに分けて議論すべきところかもしれない。このうち、非予測型の「(3)防災気象情報」は、観測値が“基準”に達したことをお知らせする情報に過ぎない。したがってそこに発信者サイドの主観や解釈は含まれない。一方、予測型の「(3)防災気象情報」に関しても、“基準 (どの数理モデルを採用するか、どのようなパラメータを用いるか、どの予測結果を採用するか、等のルール)”が予め定まっているのであれば、ここでも発信者サイドの主観や解釈は含まれない。ただし、予測型であれ非予測型であれ“基準”をどのような内容とするのかを決める段階においては、広義の発信者サイドによる何らかの判断 (主観や解釈) がそこに含まれるとみなすこともできるかもしれない。しかしながら、ひとたび“基準”が定めれば、その“基準”に則って「“基準”に達したことを通知する情報」が生成され発信される。少なくともその「“基準”に達したことを通知する情報」は、その“基準”を満たしていない

のに発信されることは「ない」。控えめに表現したとしても、現在の日本において、その発信者 (担当者) がもしも「なぜその情報を発したのか」と問われたなら、そこでは「〇〇という基準に則って発信しました」と答えるのが一般的であろう。そこで「わたしの主観で解釈して発信しました」などとは決して答えないと思われるのである。ましてや、その情報が仮にハズレたとしても、(よほどの瑕疵や悪意がない限りは) そのことに対して謝罪などはすべきでない。

「(3)防災気象情報」は、避難判断の「責任」を負うことは出来ないのである。それは、たとえ「〇〇警報」のようにある種の行動喚起を意図するかの如くの名を帯びる「(3)防災気象情報」であったとしても、例外ではない。「〇〇警報」も、あくまでも「“基準”に達したことを通知する情報」なのである。

- 3) 及川 (2019) では hard / soft ではなく strong / weak という形容詞が用いられていたが、いずれも主旨は同じである。本意として、いずれかの version が優れている (劣っている) ことを主張するものではないため、その誤解を避けるために、本稿では hard / soft を用いることとした。なお、現状制度からの変更度合いを表す形容詞として hard / soft を用いているが、一方で、「(2)住民」側の主体性が要求される度合いを表そうとするなら、序列は逆となり、soft / hard とすべきかもしれない。
- 4) たとえば、「典型的な農村的コミュニティ」においては「一体的な関係性」を目指すアプローチを実践することは可能かもしれない。一方、「典型的な都市的コミュニティ」において「一体的な関係性」を目指すアプローチを実践しようとしても、多くの場合は困難であることが想像される。

参考文献

- 及川康 (2019), 避難情報廃止論, 日本災害情報学会第 21 回学会大会予稿集, pp.42-43.
- 及川康, 片田敏孝 (2016), 避難勧告等の見逃し・空振り住民対応行動の意思決定に及ぼす影響, 災害情報, No.14, pp.93-104.
- 片田敏孝 (2012), 人が死なない防災, 集英社新書.
- 田中淳 (2008), 災害情報のジレンマ, 災害情報論入門 (田中淳・吉井博明 編), p.214.
- 棚瀬孝雄 (1994), 現代の不法行為法, 有斐閣.
- 中央防災会議 防災対策実行会議 平成 30 年 7 月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ (2018), 平成 30 年 7 月豪雨を踏まえた水害・土砂災害からの避難のあり方について (報告) .
- 辻大介 (2016), 災害情報研究の言語行為論的展開へ向けて - 矢守克也論文へのコメント - , 災害情報, No.14, pp.11-16.
- 内閣府 (防災担当) (2014), 避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン.
- 内閣府 (防災担当) (2019), 避難勧告等に関するガイドライン ① (避難行動・情報伝達編) .

橋下徹（2018）, 住民が「なかなか避難してくれない」避難勧告の見直し方, 橋下徹通信 vol.59, プレジデント, 2018.10.1号, プレジデント社, p.16.
矢守克也（2016）, 言語行為論から見た災害情報 - 記述文・遂

行文・宣言文 -, 災害情報, No.14, pp.1-10.

(原稿受付 2020.6.30)

(登載決定 2020.10.12)

The Counterargument to Evacuation Information Supremacism

Yasushi Oikawa¹

¹Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Science and Engineering, Toyo University
(oikawa053@toyo.jp)

ABSTRACT

In the event of a flood, it is not essential that residents who live in an area where flooding can occur feel worried about whether or not they are subject to “Evacuation Information (EI).” It is impossible to expect the role of action guidance in the EI. The main point of “The Counterargument to Evacuation Information Supremacism (CAEIS)” is that it is better to rely on more raw information, namely, “Weather Information for Disaster Prevention (WIDP).”

On the other hand, what the CAEIS asks us is not merely a superficial debate on whether the EI should be abolished. The CAEIS argues that if the WIDP is sufficient, the need for the EI depends on a different issue than the need for evacuation of residents. The CAEIS argues that the need for the EI can vary widely depending on how the person perceives the relationship between residents and local governments in the society to which the person belongs. The CAEIS asks us whether we should aim for a humane society where there is a trusting relationship and a sense of unity between residents and local governments, or a heartless society in which people repeatedly pursues responsibility and avoids each other.

It would be an unexpected pleasure if the CAEIS could serve as an opportunity for a sincere discussion about whether the EI is really needed.

Keywords : *Evacuation Information, Disaster Preparedness Weather Information, Required Action, Five-Level Evacuation Warning, Relationship between Administration and Citizens*

防災の責任の所在に関する一考察

及川康¹・片田敏孝²

¹東洋大学教授 理工学部都市環境デザイン学科 (oikawa053@toyo.jp)

²東京大学大学院情報学環特任教授 (t-katada@iii.u-tokyo.ac.jp)

和文要約

本稿では、防災の責任の所在に関するコンセンサスの在り方について考察する。ここでは、言語の態である能動態・受動態・中動態の概念を参照しつつ、自ら「する」の徹底を図る米国（能動的防災）と、防災行政に「される（してもら）」を求める日本（受動的防災）を対置させたいうえて、第3の防災の在り方として「防災の責任の所在を問わず、結果として防災がそこに現前する状態」を指向する社会（中動的防災）の存立可能性に言及する。

中動的防災なる社会状態は、受動的防災や能動的防災に拘泥した人々においては俄かに想像し難いばかりか、ともすると、単に責任の所在を曖昧にしているだけではないのか、責任の曖昧化に便乗した無責任な行動を肯定するだけではないのか、あるいは、単なる全体主義や集団主義の賛美に過ぎないのではないか、などといった懸念も生じかねない。それはちょうど、言語の態の区分には能動態と受動態しか存在しないという思い込みが、中動態の概念への理解を妨げている状況と同じである。その思い込みを解凍する契機として本稿では、キューバおよびニュージーランドの防災を参照する。なお、そのような懸念は、中動的防災の実践国としてのニュージーランドでは杞憂であり、むしろ日本において憂慮すべきものである可能性がアンケート調査により示された。

キーワード：能動、受動、中動、キューバ、ニュージーランド

1. はじめに

「『避難』とは『難』を『避』けることです」と中央防災会議（2020）が強調するように、この意味での避難が確実に実施されれば、人的被害を最小限に食い止めることが出来るはずである。ただ、日本では大規模な風水害のたびに、住民避難の問題や課題が繰り返し議論される状況にある（牛山 2020）。自力で避難できない人への配慮が必要なことは言うまでもない。しかし、問題は自力で避難できる人にもある。命にかかわる事態においてさえ、避難情報が出なければ避難せず、避難情報が出て避難しないというケースが後を絶たない。防災を巡る日本国民の態度は、どこか行政任せで受動的である。自身の安全の問題であるにもかかわらず、その責任を他者の意志に委ねる（帰する）かの如くの事態である。防災の責任の所在はどこにあるのか。日本の防災の基本方針をしるす災害対策基本法によれば、防災の責任は行政にあるとされる。ならば、その全てを行政に任せておけば万事うまくいくのだろうか。そうではない事例が多発する現状において我々は、別の方向性も模索してみる必要が

ある。

たとえば米国は日本とは対称的である。2017年秋のハリケーン・イルマ襲来時にフロリダ州で顕在化したのは“shadow evacuation”（Palm Beach Daily News 2018, The Palm Beach Post 2018, etc.）あるいは“over-evacuation problem”（NPR 2018）と呼ばれる現象、すなわち、州政府が発する避難命令対象者数を上回る人々による避難行動である。自身が危険だと判断すれば、避難命令の対象であろうとなかろうと避難する。防災を巡る米国民の態度は、概して主体的で能動的であると言えよう。永松（2019）によれば、米国では、災害時における行政の責任は極めて限定的に捉えられているという。このため、災害による人的被害が発生したとしても、それを行政の責任として検証するという動きがそもそも乏しい。原則として、米国の政府機関は、意図的な過失行為などを除き、その行動について法的責任を問われないという原則（Sovereign immunity）が存在するのである。大量に提起される裁判は、真実の解明や責任の追及を求める動きというよりは、多くの賠償を獲得するための手段としての

意味合いが強い。このような日米の比較を踏まえ、永松(2019)も、日本における住民の行政依存体質の強さを問題意識として指摘している。

近年の日本の防災研究者たちは「行政に任せきりではなく、住民は主体的に行動すべき。」と主張してきた。「受動的な態度を改めて、能動的に行動すべき。」という方向性である。しかし、そこでの理想像と現状との隔たりは依然として大きいと言わざるを得ない。この方向性に則って改善を継続してゆきさえすれば、やがてその理想像にたどり着く日がやってくるのであろうか。いや、そもそも、その理想像を目指すことが我々の唯一の道なのだろうか。理想とすべき像はほかにもあるのではないだろうか。本稿の問題意識の出発点はこのような問いにある。

そこで本稿では、防災の責任の所在について、「する(能動)」の徹底を図る米国と「される(してもらう)(受動)」を求める日本を対置させようとして、そのいずれでもない(あるいは、そのいずれでもある)第3の防災の存立可能性について考察する。その糸口として本稿では、言語の態である能動態と受動態、そしてそのどちらでもない(厳密にはそのどちらでもありえる)第三の態である「中動態」の概念を参照する。中動態の概念を参照する防災研究は本稿が最初ではない。著者ら(及川・片田,2018)の他にも、たとえば矢守(2019)は、「津波てんでんこ」に依拠する避難行動の生起過程などを詳細に検討・解釈するなかで中動態的発想の重要性を強調している。渥美(2019)は、災害ボランティアにおける「助ける/助けられる」の関係性ではなく「助かる」社会の重要性を中動態の概念に関連付けたうえで言及している。いずれの議論も、そこでの主要なキーワードは「主体」であり「意志」であり「責任」であるということは、その引用元にもなっている「中動態の世界:意志と責任の考古学」(國分功一郎,2017)などを参照することで即座に理解されることだろう。

2. 中動態とは

まず、言語の態である能動態と受動態、そしてそのどちらでもない(厳密には、どちらでもありえる)第三の態「中動態」の概念について、本稿に関係する要点を國分(2017)から引用・要約して確認しておく。

われわれは能動態か受動態かを明確に区分する言語に慣れ親しんでいる。それしかないとする思いこんでいる。ところが、じつはこの区別はいかなる言語にも見出される普遍的な区別ではなく、歴史的にはかなり後世になってから出現した新しい文法法則だということ。かつては、能動態/受動態という区別ではなく、能動態/中動態という区別であった。そして、受動とは、この中動態がもっていた意味のひとつに過ぎなかった、というのである。

ここにおいて、かつての能動態が持っていた意味と現在の能動態の意味は異なることに注意を要する。その峻別のために、仮に、前者を“旧能動態”、後者はそのまま

“能動態”と呼称することにする。再掲すると、かつての対立構造は旧能動態/中動態、現代の対立構造は能動態/受動態、ということになる。

能動態と受動態の対立は、自分が作用を及ぼすか/作用を受けるか、という対立である。では、旧能動態と中動態の対立はどうかというと、これは、外か/内かという対立である。動詞が指し示す作用が主語から出発して、主語そのものがその作用の場所になっている時に中動態が使われ、その作用が主語の外で完結する場合には旧能動態が使われる。つまり、主語の外で終わるか、主語の内に完結するか、という違いである。

このような外か/内かという対立構造が、する/されるの対立構造へと変化したというのが言語の歴史である。この変化は、以下のような社会的要請によってもたらされたという。例えば、ギリシャ語の「ファイノー」という動詞は旧能動態であり、その意味は「I show something」となる。これの中動態活用である「ファイノマイ」という語の意味は、「I appear」あるいは「I am shown」などとなる。「I appear」と「I am shown」は、現在では能動と受動として断固として区別されるが、その両方の意味の複合体が中動態「ファイノマイ」である。「I appear」であろうと「I am shown」であろうと、どちらとも私の姿が現われていることを示しているに過ぎないのに、何としてもこれらを区別するのが現代の能動/受動の区分である。それはつまり、この現代的区分は私に、「あなたは自分の意志で現れたのか?それとも現れるのを強制されたのか?」と尋問してくる。つまり、能動態/受動態の対立への変化は、行為の原因としての意志の所在の有無をことさらに強調し、責任の所在を執拗に明確化しようとする社会的要請によってもたらされた、というのである。これに対して、中動態にて表現される事態においては、その原因としての意志や責任の有無は問わない。明確な意志に基づき意図的に(いわゆる現代的な意味での能動的に)行ったのか、何かに強制されて(いわゆる現代的な意味での受動的に)行ったのか、それらの区別を必要としない場合に用いられる表現方法なのである。結果的にその状況・行為・現象が現前しているという事態だけを表現する態なのである。

3. 中動的防災における責任の所在

前述のとおり、防災の責任の所在を一般住民がどう捉える傾向にあるのかという点で、日本と米国は対照的である。自ら「する」の徹底を図る“米国型防災”に対して、防災行政に「される(してもらう)」を求めるのが“日本型防災”だとするならば、“米国型防災”は能動態に、“日本型防災”は受動態に、それぞれなぞらえることが出来るだろう。そして、そのいずれでもない(あるいは、そのいずれでもある)中動態的な防災なるものが存在するならば、それは「防災の責任の所在を問わず、結果として防災がそこに現前する状態」を指向する社会の姿が

想起されよう。しかし、そのような中動的防災なる実践は本当に存在し得るのか否かは、受動的防災に拘泥した人々や、能動的防災に拘泥した人々にとっては、俄かに想像し難い。それはちょうど、言語の態としての区分には能動態か受動態かしかないという深い思い込みが、中動態の概念への理解を大きく妨げている状況と同じである。その思い込みを解凍する契機として、たとえば以下のようなキューバおよびニュージーランドの防災を参照することは示唆に富むと思われるのである。

(1) キューバ型防災

2017年に米国と同じくハリケーン・イルマが襲来したキューバでは、地域社会そのものが一体となって整然と避難した。キューバでは、被害が予測される事態になると、気象観測機関が早期から対象住民に丁寧な情報を伝え、避難所が開設される。避難所には、潤沢な食料や水、医薬品が配備され、医師や看護師、またペット同伴のための獣医師まで派遣される。できるだけ日常生活を損なわず、避難しやすいような環境づくりが行われている。というより、むしろ普段の生活レベルに比べて遥かに快適な環境が避難所にて提供されるケースも少なくないという。老人や妊婦、子どもや障害者を優先避難させ、移動には国営バスが提供される。避難後は、軍が警備を行うなど、アフターケアも徹底している。自主防災組織も住民の避難支援を行う。平時からの防災教育やコミュニティ単位での主体的な避難訓練も抜かりはない。こうして、ハリケーン襲来時には、危険な地域に住民は全く存在しなくなるという。これでは、犠牲者など生じようがない。経済的には決して恵まれているとは言えないキューバが防災先進国と呼ばれる所以はここにある(中村・吉田, 2011)。

無論、それは政治体制も影響してのことだろうし、経済事情等により常に全てが円滑に実行されるとは限らないだろう。しかし、キューバ政府は、人民の安全を守るためのあらゆる手立てを徹底的に真剣に考え抜いている。そんな真剣な政府を信頼して依存することの、いったいどこが悪いというのか。前述の「能動 vs 受動」という評価軸を無理矢理あてはめるならば、確かにキューバ国民は、そんな真剣な政府に行政依存的で受動的であると言えなくもない。しかし同時に国民それぞれが極めて主体的で能動的でもある。いや、もはやこのような評価軸を適用すること自体がナンセンスであろう。政府と人民は共に最善を尽くしており、その間には強固な一体感が存在する。そこにおいては、防災の責任の所在は行政にあるのか住民にあるのかといった問い自体が、虚しく感じられる。「する」だけでも「される(してもら)」だけでもない、災害という共通の敵に対して住民も行政もそれぞれが出来る限りの最善を尽くす、そんな一体感を根源的に伴う防災の在りようが“キューバ型防災”と言える。誰がやろうともそこに防災の営みが現に存在することこそが重要という点において、それはまさに中動的

と表現されるべきではなかろうか。

キューバは社会主義国である。著者らのインタビューに協力してくれた50歳手前のキューバ人男性は、「最近が変わってきてね。」と嘆く。近年の規制緩和や米国との国交回復を契機に、資本主義が大量に流入し始めている。その影響下で、“キューバ型防災”における一体感は、首都ハバナ近郊、とりわけ若年層を中心に急速に薄れ始めているという。その変化の過程はちょうど、責任の所在を尋問する社会的要請の台頭によって中動態が失われ、能動/受動の対立軸でしか物事を捉えられなくなった言語の態の変遷過程に、奇しくも重なるように見える。

(2) ニュージーランド型防災

中動的防災の様相は、社会主義体制下における固有のものでは決してない。資本主義体制下であっても為政者のスタンスや風土のありようによっては十分に可能であることが、たとえばニュージーランド(以下「NZ」)における災害に伴う補償と検証の理念(たとえば、Yasmin 2019など)を参照することで即座に理解される。

NZの事故補償制度は、NZ内で起きた自動車事故や労災事故など、事故の態様にかかわらず全ての被害者に対して治療費や生活補償などを行う制度であり、補償対象者にはNZにいる外国人も含まれ、NZ国民においては海外事故も対象とされる。本稿の議論にかかわる注目すべき特徴は、加害者の故意・過失にかかわらず、補償を受ける者は、そのかわりに、加害者に対する追加的な不法行為訴訟を原則として禁止している点である。原因や責任の追及よりも傷害等を被ってしまったという結果に着目し、すみやかに事故補償を行うことにより、被災者の早期回復と社会復帰に要する時間を短縮しようとする強くて明確な意図がそこにあり、世界で最も徹底した究極のノーフォルト制度と言われている。ここに、責任の所在を執拗に尋問しようとする意図は見当たらない。それどころか明確に禁止しているのである。そこに防災の営みが現に存在することこそを重視しようとする姿勢は、まさに中動的だと表現し得る事態である。

NZの同制度について、たとえば大澤(2018)も、「過失の有無やその責任を特定するより前に、まず被害者の救済や補償を行うのが先である」という理念を貫徹するものとして、その中動的なスタンスを評価する。一方、棚瀬(1994)を参照しながら「こうしたやり方は、補償のためのシステムとしては効率的であることがわかっていながら、必ずしも世界的には普及しなかった。たとえば米国は、ノーフォルト保険の立法化に失敗した。このことは、こうしたやり方が、伝統的な道徳や正義に対する脅威として受け取られたからであろう」として、米国との相違に言及する。同様の言及は他にも、たとえば佐野(2016)などにも見られる。

同制度は、1967年に報告されたウッドハウス・レポートの五原則(共同体の責任、包括的な受給資格、完全なリハビリテーション、現実的な補償、運営上の効率性)

を基礎として、1972年に立法化され、1974年に施行された。このうち、本稿の議論に関わる要点として、五原則の一つ目である「共同体の責任」に着目する必要がある。この部分に関する記述を増田（2018: p.122）から引用すると以下のとおりである。

この一つ目の原則は根本的なものである。また、二重の論点に拠っている。近代の社会は、まさに構成員たる市民の生産的労働から利益を得ているのだから、社会は進んで働く彼らに対してだけではなく、就労不能によってそうすることを妨げられてしまった彼らに対しても責任を負うべきなのである。そして、我々は皆、以下に述べるような共同体の活動（この活動は、毎年、予測可能だが避けることのできない身的傷害の代償を必要とする）を主張するのであるから、ランダムだけれども統計的には必然な犠牲者となる者を我々皆で共に支えていくべきなのである。これらの共同体の諸目的に係る固有のコストは、公平の原理に基づいてその共同体によって負担されるべきである。

ここに謳われている社会保険的な理念は、1998年に一旦、新自由主義にもとづく徹底した規制緩和・規制改革が行われた折に、市場化・民営化の方向へ強力に押し切られた時期を経験している。45年を超える長きに渡り存続し続けている同制度ではあるが、決して順風満帆な道を歩んできたわけではないのである（増田 2018 : p.134）。この市場化・民営化は1999年に撤回された。NZはあらためて同制度を選択し直したのである。この民営化の撤回の動き、すなわちウッドハウス・レポートの理念への回帰の動きについて、浅井（2004）は、政治的要因はあったにせよ「民営化への消極的評価は、存在したと考えられる」と評している（浅井 2004: p.662）。佐野（2016）は、「NZ国民の心理の根底部分では不法行為制度の価値観が残存しており、わずかなきっかけによって不法行為訴権廃止に対する不満が表面化する（不法行為制度からの完全な決別には困難が伴う）」可能性に言及しつつも、「この価値観の対立は究極的にNZ国民により選択されることとなる」としている。

ところで、NZにおける災害に伴う「補償」システムが責任の所在の追及を禁じているからといって、災害や事故の原因究明や真相究明が蔑ろにされる訳では決してない。真相究明のための「検証」システムは、「補償」とは無関係に独立したかたちで機能するよう位置づけられているのである。「補償」と「検証」が、相互に独立したかたちで同時並行的に行われるからこそ、「補償」の迅速性が担保される。なお、この「検証」システムにおいてさえ、証言した者に対して「免責」が与えられており、特定の者に対する責任の所在の追及を禁じるという点で徹底している。NZにおいては、追及すべきものは責任ではなく、あくまでも真相と再発防止策なのである。こ

のような「補償」と「検証」のシステムは、2011年のカンタベリー地震の被災者に対しても適用されている（Yasmin 2019）。

中動的防災は、キューバのような社会主義体制においてのみ特権的に見出されるものなのではない。NZのような資本主義体制のもとであってもそれは十分に実践可能なのであり、その為政者のスタンスや風土のありようによっては十分に選択可能なのである。「なぜNZなのか」（佐野 2016: p.188）と問われれば、その答えは「NZである必要はない。NZでなくとも選択は可能である。無論、日本も例外ではない。」ということになる。

4. 防災の各類型における責任の所在感覚

（1）各類型の相対的な付置関係に関する仮説

日本と米国とキューバとNZでは、国情が大きく異なる。日本型防災は今後如何なる方向を目指すべきか。

ひとつには、防災行政と住民が分断し、双方が責任の追及と回避を応報的に繰り返す殺伐とした関係性のもと、住民は受動的な態度であり続けるという現状維持の姿勢をつらぬくという事態も、想像することは可能である。住民は自らの安全の問題であるにもかかわらず、自分から積極的に動くことは無く、防災行政からのほたらきかけが無ければ動こうとしない。自身に責任は無いのである。自身に何か被害が生じた場合には、ほたらきかけが有ったのか無かったのかに着目し、もしも無かった場合には防災行政の責任を問いたす。さながら「帰責ゲーム（棚瀬 1994: pp.10-11）」（他者に責任を帰させようとする行為。責任の押し付け合い。）の様相である。それで防災の万事がうまくいくのならそれでもいい。しかし、もしもそうでないならば我々は、別の方向性を模索してみることも決して無駄ではない。

たとえば、日本型防災に顕著な受動的態度の脱却を図り、米国型防災に顕著にみられる能動的態度の獲得を目指すという方向性、すなわち自己責任意識の強化を図るという方向性も、少なくともあり得るかもしれないひとつの方向性として選択肢から除外する必要はない。帰責ゲームに絡めて記すならば、「自らの責任を自覚して帰責ゲームをしないよう努める」という方向性とも言える。以下では便宜上、「防災に関する自己責任意識」と呼称する軸を設け、それが強い場合を「能動的（能動性が強い）」、それが弱い場合を「受動的（能動性が弱い）」と呼称することで、この方向性を記述することとする。

しかし、この方向性は従来から再三再四、繰り返し指摘され続けてきたものと何ら変わりはない。それらとは異なる第三の方向性の可能性を見出そうとするとき、中動態の概念を参照することは示唆に富むと思われる。國分自身も「皆を『能動的な責任主体』に仕立て上げようとする近代的な発想を抜け出さなければならないというのは様々な分野で求められていることでしょう。『中動態の世界』で目指しているのもそれです。」（國分・山崎

2017:p.170)と述べている。それは、帰責ゲームに絡めて記すならば、「帰責ゲームがそもそも成立し得ない世界を目指す」方向性と換言できる。帰責ゲームが成立する条件を無効化するためには、大きくわけて2つの戦略が存在すると思われる。

ひとつには、その行為に対する責任はどこにも「無い」とする中動態の根源的な思想（超越論的な態度）に立脚する戦略である。責任がそもそも「無い」のだから、当然、それをどこかに押し付けることも出来ず、帰責ゲームは成立し得ない。確かに、國分（2017）のみならず小坂井（2008）や大澤（1990）などが指摘するように、意志の存在を前提とした「責任」と呼ばれる社会現象は「虚構」であるとの主張には、論理的根拠も明確であるし、著者らも同意する。一方、より事実的な視点に立脚するとき、しかしながら多くの人々は、たとえ「自由意志による行為だから責任を負うという近代個人主義的理解は誤りである」と懇切丁寧に説明されたところで、「責任」の存在を前提とする一般常識的な了解をそう簡単には手放さないだろう。確かに、「責任」なる概念は事後的に超越的に擬制された虚構に過ぎない。しかし、その蓋然性ゆえ、擬制というプロセスは自身の手により隠蔽される。この擬制と隠蔽というプロセスを経て、「責任」という幻想は「規範」としてあたかも最初からほんとうに存在していたかの如くの様相で存在権を得ようになる。実社会においてこのようなプロセスがどうしても不可避だとするなら、中動態の超越論的な態度のみに立脚し続けることの実践的な意義は必ずしも豊かではないかもしれない。より事実的な態度に立脚した戦略というものも想起し得るはずである。すなわち、その行為に対する責任はどこかに「ある」とする認識を否定せずに、その所在を問うこと自体を「しない（できない）」状態を目指す、という戦略である。本稿で採るのはこの後者の戦略である。

後者の戦略が中動態の原理的な思想から若干逸脱しているからといって、それが即座に中動態の概念と全く無縁であるということにはならない。そもそも帰責ゲームの成立には、責任を押し付ける「相手」が、主語であるところの「自身」とは別に独立して存在していることが絶対的に必要なのであった。本稿の場合の自身とは住民であり、相手とは防災行政である。住民と行政は分離独立して存在していることが必要なのである。しかし、この両者が分離独立した状態ではなく一体化した状態、つまり「私たち」であったとするならばどうだろうか。主語の範囲の拡張と言い換えてもよい。拡張された主語を「包括的なWe” (inclusive “we”）」（東 2009: p.20）と呼んでもよい。とにかく、そこで行われる所作はまさしく、「動詞が指し示す作用が主語から出発して、主語そのものがその作用の場所になっている」状態であり、「主語の内に完結する」状態であり、それはすなわち、中動態によって表現されるべき事態に他ならない。その場に及んで「(防災行政と住民とのあいだの) 帰責ゲーム」はもは

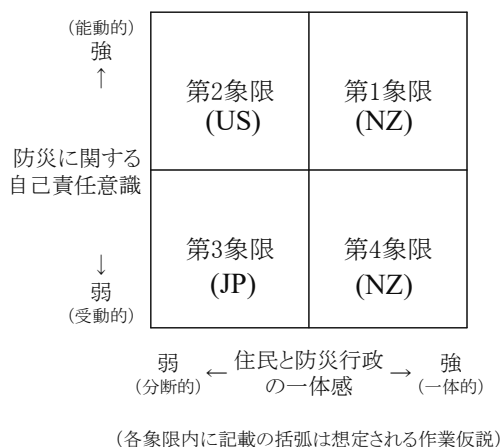


図-1 防災の各類型の相対的な付置関係の把握のための座標空間と作業仮説

や成立し得ない。この状態を表現すべく、以下では便宜上、「住民と防災行政の一体感」と呼称する軸を設け、それが強い場合を「一体的」、それが弱い場合を「分断的」と呼称することで、この方向性を記述することとする。

この2つの分類軸に基づけば、図-1に示す4つの象限を描くことが出来る。我々の関心は、日本型防災・米国型防災・キューバ型防災・NZ型防災のそれぞれが、この相対的な付置空間のなかのどの位置において特徴付けられるかということである。相対的には、受動的防災（日本型防災）は第3象限に、能動的防災（米国型防災）は第2象限に、それぞれ付置されることになるだろう。そして、中動的防災が付置される領域は、それらの右側（第1象限と第4象限）ということになるだろう。ただし、このうちの第1象限と第4象限には、同じ中動的防災の領域にあったとしても、そこで表現される社会状況の特徴には微妙な差異が存在する。すなわち、第4象限にて表現される住民の状況は、防災行政との一体感のもとにありながら、自身の責任については無自覚な状態である。それは単に「責任が破壊・抹消されてしまった状態」（矢守 2019）に過ぎないとも言える。あるいは「moral-hazardあるいは free-rider の状態」（棚瀬 1994）とほぼ同類であるとも言える²⁾。3章(1)に記したとおり、著者らがキューバ型防災に見たものは、第4象限ではなく第1象限にて表現される姿であった。このことの延長線上に演繹的に考えれば、NZ型防災の付置領域も第4象限ではなく第1象限であることを期待することはできる。しかし一方で、NZ型防災に関しては、3章(2)に記したように、わずかなきっかけ（たとえば市場化や民営化などの非一体化を指向するような施策）がひとたび表面化すると、とたんに第3象限へと転落する危険性を帯びているともとれる。だとするなら、NZ型防災は、もともとは第3象限の状態を起源とし、そこで具体的な方法をかなり自覚的に選択することによって半ば強制的に一体感だけが醸成された状態、すなわち第4象限に付置される可能性というのも否定はできない。NZ型防災が付置する可能性

表-1 調査実施概要

実施期間	2019年11月6日～12日
実施方法	インターネット調査。インターネット調査会社が保有するモニターリストから抽出。対象国ごとに年齢階層(20歳代/30歳代/40歳代/50歳代/60歳以上)と性別(女性/男性)で均等割付。JP調査は日本語表記、US調査とNZ調査は英語表記であるが、設問は各国とも同一内容。
有効回答	1,200票(JP: 400票, US: 400票, NZ: 400票)
<p><主な設問></p> <p>[Q1]: 自然災害から命を守るには住民自身が自己責任をもつべきだ (1: そう思わない～9: そう思う) Residents need to take some responsibility to protect themselves from natural disasters. (1: Disagree ~ 9: Agree) (平均値=6.80, 標準偏差=2.00)</p> <p>[Q2]: 「防災に関する行政と住民との関係の現状」について、次の「A」と「B」には対立する意見を示してあります。あなたのお考えはどちらに近いでしょうか。「A: それぞれ一定の距離を置いている“別々”という関係性にある」「B: “わたしたち”と呼べるような一体感がある」(1: A に近い ~ 9: B に近い) Below are two conflicting statements about the “current relationship between the government and residents with respect to disaster prevention”. Which best reflects your thought: A or B? [A: There is a sense of distance where the parties refer to one another as “us and them”] [B: There is a sense of unity where both parties refer to themselves collectively as “we.”] (1: Closer to A ~ 9: Closer to B) (平均値=4.74, 標準偏差=2.11)</p>	

は、第1象限と第4象限の双方に存在しているということになる。

(2) 仮説検証のための調査

ただし、とりわけキューバ型防災およびNZ型防災の付置領域に関するこのような印象には、前章までに見たような幾つかの文献に基づく考察の他には、著者らによる各国の一般住民に対するかなり限定的なヒアリング調査の知見以外の客観的な論拠を定位出来ていないのが現状である。そこで以下では、受動的防災(日本型防災)・能動的防災(米国型防災)・中動的防災(キューバ型防災、NZ型防災)の相対的付置関係に関する上述の仮説について、簡便なアンケート調査に基づき検証を試みる。

なお、キューバに関しては、一定程度のサンプル数を確保した上での一般住民に対する質問紙調査やWeb調査の実施は事実上、不可能である。このことから、ここでの検証では、中動的防災に関してはNZのみを検証対象とせざるを得ない。キューバに関して、あるいは、その他の中動的防災の可能性を秘める地域に関して、住民調査データに基づく検証は今後の課題としたい。

アンケート調査の実施概要は表-1に示すとおりである。サンプル数は合計1,200票であり、その内訳は、日本(以下、JP)と米国(以下、US)とNZの3か国それぞれ、性別と年代別の均等割付のもとで400票(=10区分×40票)ずつとなっている。設問内容は各国調査とも同一

である。JP調査は日本語表記、US調査とNZ調査は英語表記の質問文である。検証にあたっては、回答者の「防災に関する自己責任意識」および「住民と防災行政の一体感」に関する認識を把握する質問を設けている。これらをそれぞれ[Q1]および[Q2]と呼称しておく。

なお、各対象国の公用語あるいは生活言語において「責任」や「一体感」などと翻訳される語・概念の意味合いに微妙な差異が生じてしまっている可能性を完全に排除することは無論できない。あくまでもここでの分析が対象とするものは、表-1記載の文面を回答者に提示した際に観測される反応であることに注意を要する。

分析に際しては、対象国ごとに[Q1]および[Q2]の平均値で考察を進める集計的な手続きではなく、各人ごとの回答状況に着目する非集計的な議論が望ましい。そこでまず、全サンプル(1,200名)のうち、特徴が類似する者同士を[Q1]と[Q2]に基づくクラスター分析によって幾つかのグループに類型化する。各グループの特徴を図-1の座標空間内における相対的付置関係として把握したうえで、各グループに属する回答者が、JP・US・NZのどの地域に偏在する傾向にあるのかを読み取る。

(3) 検証結果

[Q1](標準化値)と[Q2](標準化値)に基づくクラスター分析(Ward法、平方ユークリッド距離)により全サンプル(1,200名)をグルーピングした結果、C1～C4の4つのグループが見出された。各グループに属する回答者の[Q1]平均値を図-2(1)に、各グループに属する回答者の[Q2]の平均値を図-2(2)に、それぞれ示す。これにより、図-1の座標空間内における相対的付置関係としての各グループの特徴は、以下のように読み取ることが出来る。

[C1]グループに類型化される回答者においては、「防災に関する自己責任意識」は「能動的(能動性が強い)」傾向にあり、また、「住民と防災行政の一体感」は「分断的」である傾向が強い。すなわち、図-1の座標空間内における相対的付置関係としては「第2象限」に対応付けられる。したがって、[C1]グループに類型化される回答者には、能動的防災の傾向が読み取られることから、USへの偏在傾向が存在することが予想される。現に、[C1]グループに類型化される回答者227人の地域偏在傾向を示した図-3[C1]を見ると、USへの偏在傾向が確かに見受けられる。この偏在傾向の統計的有意性については、表-2に示した調整済み残差にて確認することが出来る。能動的防災はUSにおいて特徴的なのである。

[C2]グループに類型化される回答者においては、「防災に関する自己責任意識」は「受動的(能動性が弱い)」傾向にあり、また、「住民と防災行政の一体感」は「分断的」である傾向が強い。すなわち、図-1の座標空間内における相対的付置関係としては「第3象限」に対応付けられる。したがって、[C2]グループに類型化される回答者には、受動的防災の傾向が読み取られることから、JPへの偏在傾向が存在することが予想される。現に、[C2]グル

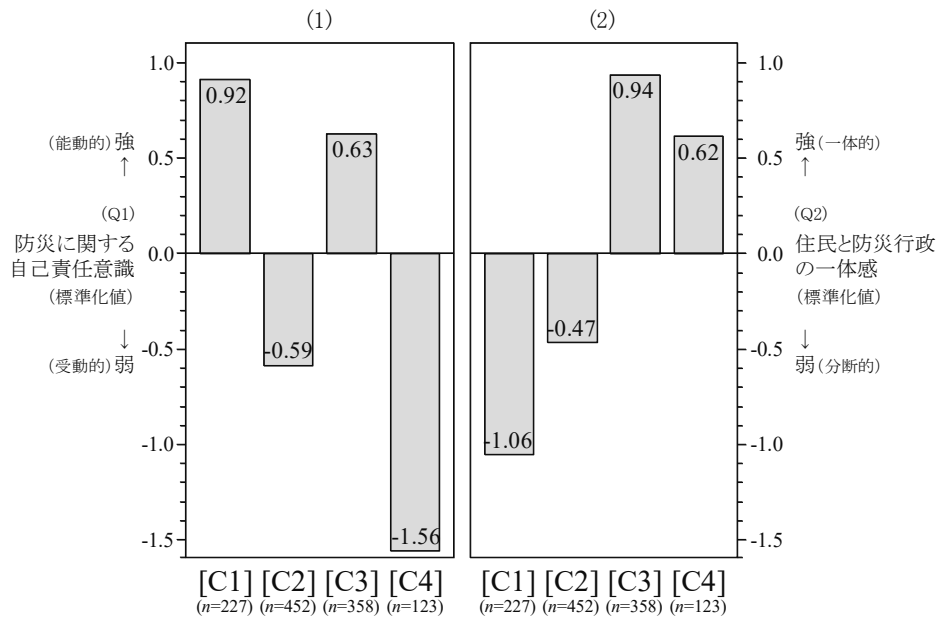


図-2 各グループの「防災に関する自己責任意識」と「住民と防災行政との一体感」

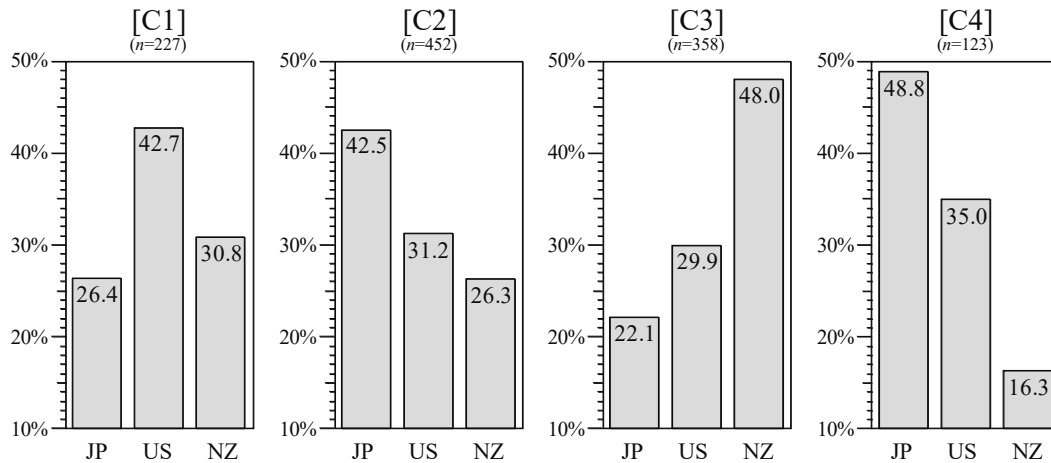


図-3 各グループに属する回答者の地域偏在傾向

ープに類型化される回答者 452 人の地域偏在傾向を示した図-3[C2]を見ると、JP への偏在傾向が確かに見受けられる。この偏在傾向の統計的有意性については、表-2 に示した調整済み残差にて確認することが出来る。受動的防災は JP において特徴的なのである。

[C3]グループに類型化される回答者においては、「防災に関する自己責任意識」は「能動的（能動性が強い）」傾向にあり、また、「住民と防災行政の一体感」は「一体的」である傾向が強い。すなわち、図-1 の座標空間内における相対的付置関係としては「第 1 象限」に対応付けられる。つまり、[C3]グループに類型化される回答者は、中動的防災の傾向が読み取られることから、NZ への偏在傾向が予想される。現に、[C3]グループに類型化される回答者 358 人の地域偏在傾向を示した図-3[C3]を見ると、NZ への偏在傾向が確かに見受けられる。この偏在傾向の統計的有意性については、表-2 に示した調整済み残差

にて確認することが出来る。中動的防災、とりわけ第 1 象限に位置付けられる意味での受動的防災は、NZ において特徴的なのである。

[C4]グループに類型化される回答者においては、「防災に関する自己責任意識」は「受動的（能動性が弱い）」傾向にあり、また、「住民と防災行政の一体感」は「分断的」である傾向が強い。すなわち、図-1 の座標空間内における相対的付置関係としては「第 4 象限」に対応付けられる。つまり、[C4]グループに類型化される回答者は、中動的防災において危惧されていた moral-hazard あるいは free-rider の状態である可能性が示唆される。問題は、どの地域への偏在傾向があるのか（あるいは無いのか）であるが、[C4]グループに類型化される回答者 123 人の地域偏在傾向を示した図-3[C4]を見ると、そのほとんどは JP に偏在していることが明瞭に確認される。この偏在傾向の統計的有意性については、表-2 に示した調整済み残

表-2 各グループの特徴のまとめ

		[C1] (N=277)	[C2] (N=452)	[C3] (N=398)	[C3] (N=123)
(1)	防災に関する自己責任意識	強	弱	強	弱
	住民と防災行政の一体感	弱	弱	強	強
(2)	JP (N=400)	度数 60 期待度数 75.7 調整済み残差 -2.450*	192 150.7 5.224**	88 132.7 -5.810**	60 41.0 3.839**
	US (N=400)	度数 97 期待度数 75.7 調整済み残差 3.336**	141 150.7 -1.222	119 132.7 -1.778	43 41.0 0.404
	NZ (N=400)	度数 70 期待度数 75.7 調整済み残差 -0.886	119 150.7 -4.002**	191 132.7 7.587**	20 41.0 -4.240**
(3)	責任追及意向		大	小	

(*:p<0.05, **:p<0.01)

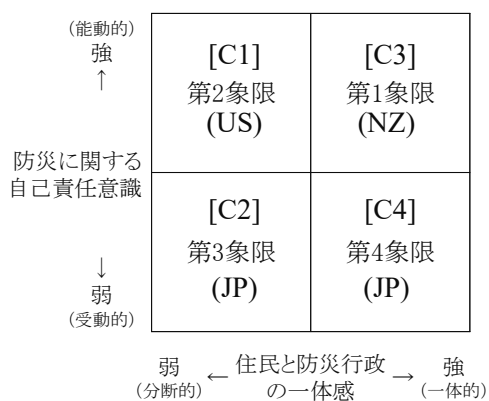


図4 防災の各類型の相対的な付置関係の把握に関する検証結果

差にて確認することが出来る。moral-hazard あるいは free-rider の問題は、NZ において危惧される問題ではなく、JP において特徴的なものである。

以上の結果を図-1 と同じ座標空間内に記してまとめたものが図-4 である。4 章(2)および図-1 にて提示した相対的付置に関する検証仮説のうち、第 4 象限以外に関して概ね支持するものであることがわかる。加えてこれは、とりわけ日本型防災の意味を単に「防災行政と住民が分断し、双方が責任の追及と回避を応報的に繰り返す殺伐とした関係性のもとで営まれる受動的な防災」として“のみ”捉えることは不十分であり、そこに更に moral-hazard あるいは free-rider の状態も含めて捉え直す必要があることを示唆するものであることがわかる。

(4) 防災の責任追及意向

中動的防災は、その定義からも明らかなように「防災

の責任の所在を問わない」ことが最大の特徴なのであった。このことについて、ここで改めて確認を得ておきたい。具体的には、[C3][C4]に属する回答者は、そのほかのグループに属する回答者よりも、防災の責任追及意向が少ない傾向にあることを確認する。確認には、前掲の調査にて設けてある[Q3]を用いる。[Q3]では、まず、回答者に表-3 に記したような架空の状況を想定することを要請する。この状況想定は、イタリア・ラクイラ地震において地震予知情報の適否を巡って争われた実際の訴訟をモデルに、記述としては若干のデフォルメを伴ってフィクションとして描かれたストーリーを、斎藤 (2018: pp.v-vi) からそのまま引用したものである。その架空の状況想定に対して回答者が抱いた防災の責任追及意向を、「誰も悪くない」という問いかけに対する「1: そう思う ~ 9: そう思わない」の反応として把握した (平均値=5.61, 標準偏差=2.28)。図-5 は、その反応を[C1]~[C4]の 4 類型ごとに平均値 (標準化) として示したものである。もとより、曖昧な問いかけゆえ、それに対する反応も幅をもったばらつきの大きなものとなることが想像される。現に、[C1]と[C4]に類型化される回答者の反応はそんなばらつきの大きい状況となっている。しかしながら、[C2]および[C3]に類型化される回答者の反応は、そうはなっていない。[C2]の回答者 (JP に顕著な受動的防災のタイプ) においては、防災の責任追及意向が明確に強い。それに対して、[C3]の回答者 (NZ に顕著な中動的防災のタイプ) においては、防災の責任追及意向が弱いことが明瞭にわかるものとなっている。

中動的防災が「防災の責任の所在を問わない」という点で特徴的であるという見立ては、[C4]に属する回答者

表-3 責任追及意向の設問における状況想定

<p>[Q3]: 以下の文章 (状況想定) は、あなたがお住まいの国における出来事だと想像してください。</p> <p>もっとも地震が起きやすいと想定されたある地域について、地震予知の最先端で活躍する専門家 (大学教授) が、数日先の大地震の発生を予知する作業をしている。政府は、この専門家の地震予知に基づいて、当該地域に非常事態宣言を発し、数日先に発生する大地震に備えて地域住民に迅速な避難を指示する。</p> <p>ある日、この専門家は、観測網から送られてくる大量のデータを分析していて、大地震発生の予兆を察知した。専門家は、直ちに政府に連絡を入れた。首相は、当該地域に非常事態宣言を速やかに発した。</p> <p>しかし、3日経っても、1週間経っても、半月経っても、1ヶ月経っても、大地震はまったく起きなかった。その間、非常事態宣言のために避難を強いられた地域の住民や事業者は、政府に対して不平不満を口にするようになった。</p> <p>専門家は、ついに地震予知の失敗を認めた。政府も、40日経過した時点で非常事態宣言を取り下げた。</p> <p>そして、人々が戻ってきて平常に復するかに見えた45日目に大地震が起きた。人々は地震発生の危機が過ぎ去ったと安堵し油断していたこともあって、多くの人々の命が失われた。</p>	<p>[Q3]: Please imagine that the following (fictional) situation has occurred in your country.</p> <p>A leading expert (university professor) in the field of earthquake prediction is engaged in work to predict the occurrence of major earthquakes in earthquake prone areas several days in advance. Based on this expert's earthquake prediction, the government will declare a state of emergency in the affected area and instruct local residents to promptly evacuate before a major earthquake occurs in the next few days.</p> <p>One day, the expert analyzed a large amount of data sent from the observation network and noticed signs of an impending major earthquake. The expert immediately contacted the government. The prime minister promptly declared a state of emergency in the area where the earthquake was predicted to occur.</p> <p>Time passed... 3 days, a week, 2 weeks, a month... but still no major earthquake occurred. Meanwhile, the local residents and business operators forced to evacuate due to the state of emergency began to complain to the government.</p> <p>The expert finally admitted that the earthquake prediction was incorrect. And the government called off the state of emergency after a total of 40 days.</p> <p>Then, 45 days after the prediction, just when everyone had returned to the area and things seemed to be getting back to normal, the major earthquake occurred. Many people had let their guard down, thinking the risk of the earthquake had passed, and lost their lives as a result.</p>
---	--

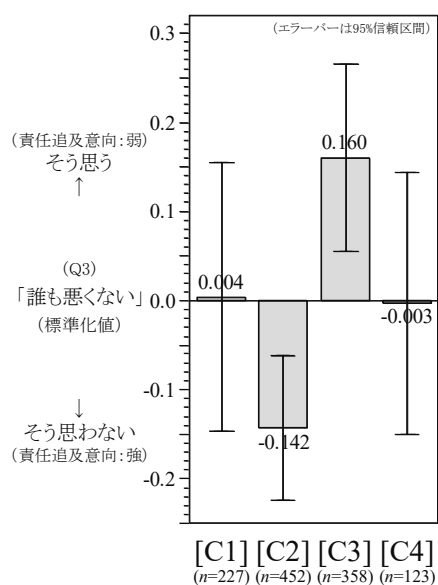


図-5 責任追及意向

には該当せず、[C3]の回答者のみ、すなわち第1象限の意味での中動的防災においてのみ当てはまると言える。[C3]の人々によって営まれる中動的防災は、自らの責任を自覚してはいるが、しかしながら、防災の責任の所在がどこにあるのかは問い詰めない、という点で特徴的なのである。

5. おわりに

(1) 日本型防災のこれから

防災研究、とりわけ防災の責任に関する議論に中動性の概念を持ち込むことの意義は、以下の点にある。すなわち、日本型防災において繰り返られる帰責ゲーム(棚

瀬 1994: pp.10-11) という因習からの脱却を促す大きな契機となり得る、という点である。この帰責ゲームは、「防災行政と住民が分断し、双方が責任の追及と回避を応報的に繰り返す殺伐とした関係性のもとで営まれる受動的な防災」をベースとして繰り返られている。我々はここからの脱却を試みるべきである。そのために何が 필요한のかを考えると、中動性の概念からは多くの示唆を得ることができるはずである。

しかし、その中動性の概念に関しては、未だ十分な理解が浸透しているとは言えない。ともするとそこには、単に責任の所在を曖昧にただけではないのか、責任の曖昧化に便乗した moral-hazard あるいは free-rider といったような無責任な行動を肯定しているだけではないのか、さらには、それは単なる全体主義や集団主義の賛美に過ぎないのではないか、などといった懸念が付きまとう。本稿で掲げた防災の類型に関する相対的付置関係のうち、第1象限および第4象限が中動的防災の占め得る領域ということになるが、この懸念は第4象限に相当する。

しかし、そのような懸念は少なくとも NZ 型防災においては杞憂であり、むしろ日本型防災において憂慮すべきものであることが、本稿の分析にて示された。日本型防災のこれからの方向性を模索するという冒頭に掲げた主旨に立ち返るなら、日本においてももし「防災行政と住民との一体感」を醸成するという方向性のみを推し進めたならば、その帰結として予期されるのは、まさに上記の懸念がさらに助長された事態であろう。

では、日本型防災は今後如何なる方向を目指すべきなのか。この大きな問いに対する明瞭で実践的な回答を本稿における「一考察」のみによって示すことは困難である。しかし、少なくとも日本型防災は NZ 型防災を「参

照するに値する貴重な先行事例として認識すべき」ということだけは指摘しておくことは出来る。そして、そこでの最大の論点は、「NZ型防災ではなぜ、ノーフォルト制度をはじめとした一体化を指向する種々の施策が推し進められてもなお、第4象限に陥ることなく第1象限に留まることが可能なのか」という点である。この点に関する明快な回答を現時点で著者らは残念ながら持ち合わせてはいないが、その議論の糸口として幾つかの視点は提示することはできる。その視点の例示として、以降の(2)および(3)に補論を提示する。(2)の補論では「NZにおけるその理由を思索しようとする、日本では第1象限としての中動的防災の実践など不可能かもしれないという見通しに至る」という、著者らのやや悲観的な所感を示す。一方、(3)の補論では「だとしても悲観的に諦めるのはまだ早いかもしれない」という、一筋の光(最後の砦)の存在可能性を絞り出す。これらの補論を含め、多少粗削りではあるかもしれないが、本稿で示された幾つかの知見や示唆が、防災の責任の所在に関する議論や日本型防災の今後のあるべき方向性に関する議論の活性化に幾ばくかでも資することが出来るならば望外の喜びである。

(2) 補論：なぜNZなのか

NZの風土に関する理解について小松(2012: p.41)も「それらの成果・実績が生み出された所以をたずねる場合、たんなる『やる気のあるなし』といった精神論で理解、評価する人がいるとしたら、安易にすぎるであろう」と釘を刺す。「体制としては一貫して資本主義と民主主義を基調としてきた。それでいて、競争のみを是とせず、国民の間には安定志向、それを土台にした相互扶助と共生の理念が基本的なところ・大切なところでは根つき、機能してきたのである」としている。そして、その理念は、あらゆる場において垣間見られるという。

たとえば、NZで広く受容されている修復的司法(Restorative Justice)などは、その最たる例のひとつであろう。修復的司法とは、被害者・加害者・コミュニティの三者の対話による紛争解決形態である。加害者を司法によって断ち、処遇を決定していく西洋型司法システムではNZの伝統的文化に馴染まないのではないかと違和感のもと、マオリの伝統的習慣である拡大家族等を含む集団による対話で加害者を再統合してゆく紛争解決方法を踏襲し、それはファミリーグループ・カンファレンス(Family Group Conference)として結実されている(竹原2012: pp.284-308)。

あるいは、NZにおける障害者政策の理念にもそれははっきりと表れている。ともすると我々は、障害(disability)を「個人が有する機能障害(impairments)」と捉えがちであるが、NZの障害者施策はそうではない。障害とはあくまでも「機能障害を有している人たちの考慮しない社会がつくりあげる障壁(barriers)」であるとの認識なのである。そのもとの、無知や偏見を含むそれら

の障壁を取り除くことが、障害者の完全参加が図られる社会の形成に不可欠であると謳う(綿貫2012: p.282)。このような理念は、NZの公用語が英語とマオリ語と手話の3言語となっていることにも通底する(青柳2019)。

さらには、クライストチャーチモスク銃乱射事件(2019年3月15日)におけるアーダーン首相の声明にも、それは確実に読み取られる。「They are us. (被害者には移民や難民が多く含まれていたかもしれないが、彼らはニュージーランド人であり、彼らは私たちである。)」(The New Zealand Herald 2019a) というフレーズがよく知られるところとなったが、ここだけを切り取るなら、それは「移民難民政策の寛容さ」と「国民と行政との一体感」をあらためて確認するに留まるものである。注目すべきはそこだけではない。ともすると我々は、しばしば容疑者に制裁を与えたいと希求する。無論、殺人犯には司法に則り処罰が下される。しかし、首相が声明として強調するのはそのような表層的な事ではない。「He may have sought notoriety, but we in New Zealand will give him nothing, not even his name. (容疑者は悪名を求めるかもしれないが、NZの私たちは彼には何も与えない。だから私は彼の名前さえ口にしない。)」(The New Zealand Herald 2019b) ということである。ここで強調されるのは、容疑者を引きずり出してきて公衆の面前で土下座させることではなく、責任の所在を強く尋問することでもない。最も強調されるのは、あくまでも被害者の救済なのであって、ここでは遺族と共にあることなのである。このことは、事件発生直後の米国トランプ大統領からの「米国が提供できるサポートは何か」との問いかけに対するNZアーダーン首相の返答が、報復攻撃の協力要請などでは決してなく「sympathy and love for all Muslim communities. (全てのイスラム教徒コミュニティに共感と愛を)」(The New Zealand Herald 2019c) という内容であったことにも同様に感じ取ることが出来る。

このような声明に至った背景としては、無論、アーダーン首相個人のパーソナリティーに依るところも大きいだろう。しかし、その声明の具体的内容が重要なのではない。より重要なことは、それを多くのNZ国民が支持しているという現実である。極論すれば、ここで「We will give him nothing.」なのか、あるいは「We will give him punishment.」なのかの違いは、その拠り所としての国の風土の在りようの違いであると言っても過言では無いと思われるのである。そして、前者の「We will give him nothing.」と言わしめる風土が存在するNZにおいては、もはや第1象限としての中動的防災を実践することなどは必然とすら言えるのではなからうか。中動的防災の実践の有無だけを切り出して議論しても、その背景に及ぶ真相は見えにくい。中動的防災を、たとえば前掲の修復的司法や障害の捉え方などと並列に位置付けることで初めて、それらを可能とさせる背景としての風土の様相、それらを実現せずにはいられない風土の様相が浮かび上

がる。その意味では、「なぜ NZ なのか」という問いは、NZ 国民には当然過ぎる愚問と感じられるであろう。この問いは、後者の「We will give him punishment.」が声高らかに叫ばれる社会においてのみ、あるいは、責任の所在の追及と回避が応答的に繰り返される国情においてのみ、成立し得る問いであると言える。問いと言うよりは、羨望と言い換えてもよい。そして、その問いが問い（羨望）として成立する社会であり続ける限り、第1象限としての中動的防災の実践など不可能に近い。隔たりがあまりにも大きすぎるのである。日本では到底、それを実践することなど不可能なのかもしれない。悲観的に過ぎるかもしれないが、そう考えずにはいられないのである。

(3) 補論：風土の可能性

概して我々は、修復的司法、障害者施策、クライストチャーチモスク銃乱射事件での首相の声明、第1象限としての中動的防災、などの幾多の実践を可能とさせるNZの風土なるものが、幾多の実践に先立って「根本的な価値観」としてあらかじめ存在していた、と考えがちである。無論、部分的にはそのような側面もあるだろう。より厳密には、国民自身がそのような因果の方向（風土が原因。修復的司法、障害者施策、クライストチャーチモスク銃乱射事件での首相の声明、第1象限としての中動的防災、などはその結果。）を信じる事が出来る状態にあることが重要である。しかし、実際には主たる因果の方向は逆である。幾多の個別具体的実践の積み重ねにより、それらの背景としての風土なる概念が「根本的な価値観」として事後的に形作られる。したがって、幾多の個別具体的実践者たちが、そこで如何なる「根本的な価値観」を確信しながら実践するのにかによって、その国や地域の風土の在りようも異なってくると言える。風土なる概念は所与の条件ではない。我々が作り上げるものである。

だとするならば、日本型防災の可能性は、「防災行政と住民が分断し、双方が責任の追及と回避を応答的に繰り返す殺伐とした関係性のもとで営まれる受動的な防災」が行われる社会にも、あるいは、「責任の所在の尋問に腐心するのではなく、防災行政と住民との一体感のもと、我々の責任をそれぞれが自覚して営まれる中動的な防災」が行われる社会にも、如何なる方向にも開かれていると言える。第1象限としての中動的防災の実践は、日本においても不可能ではないのかもしれない。悲観的に諦めるのはまだ早いかもしれない。

謝辞:本研究は2019年度東洋大学井上円了記念研究助成およびJSPS科研費JP18H03793の助成を受けたものである。

補注

1) インタビューは2018年1月2日にキューバ国内(首都ハバナ近郊)にて著者らが通訳を介して直接に行ったものであ

る。

- 2) 棚瀬(1994)は、不法行為責任を支える実質的な道徳的基礎づけを「共同体的正義」として論じている。そこでは、不法行為法のあり方を規定する3つの正義感(個人的正義・全体的正義・共同体的正義)が提示されている。このうち、前者2つの問題点を乗り越えようとして提起されたものが共同体的正義であった。ここではその詳細を記す余裕がないので、それらを本稿の主旨(4つの象限)になぞらえつつ、ごく簡潔にその要点をまとめておく。すなわち、個人的正義に関する議論の段階とは、孤立した諸個人の「する」か「しないか」を扱った議論であると括ることができ、それはすなわち、図-1および図-4の左側における「第2象限(能動的防災、米国型防災)」か「第3象限(受動的防災、日本型防災)」かの議論にも重なる。次いで、全体的正義に関する議論の段階は、端的に括れば、最終的には「共同体の誰にやらせる(誰に負担を強いる)のが効率的か」という思考への引力にどう抗うのかが議論されていると言え、それはすなわち、図-1および図-4の「第4象限」の議論に重ねることができる。moral-hazardやfree-riderの問題が取り沙汰されるのはこの段階である。最後に、共同体的正義に関する議論の段階は、端的に括れば、最終的には「共同体のなかの自分として何が出来るか」に関する議論であると括ることができ、それはすなわち、図-1および図-4の「第1象限」の議論に重なる。なお、この共同体的正義の議論における、「いったん個人主義をくぐり抜けた地点での連帯の可能性が探られなければならない」(棚瀬1994:p.18)や「共同体的正義では、不法行為を、加害から回復まで通時的にみて、その上で、加害者が、被害者と向き合い、その苦痛を除去するために自分として何が出来るか考えていく、そうした不法からの回復のプロセスに大きな関心をもつ。」(棚瀬1994:pp.19-20)などの論点は、本稿の最終章に示す補論を糸口として「NZ型防災ではなぜ、ノーフォルト制度をはじめとした一体化を指向する種々の施策が推し進められてもなお、第4象限に陥ることなく第1象限に留まることが可能なのか」という問いへの回答を模索する際には示唆に富むと思われる。とりわけこれらは、(2)補論にて触れた「修復的司法」の理念にも深く通じるものであると思われる。

参考文献

- 青柳まちこ(2019), 公用語は英語、マオリ語、そして手話, ニューージーランド TODAY, ニューージーランド学会(編), 春風社, pp.44-45.
- 浅井尚子(2004), 効率的運用とは何かーニューージーランド事故補償制度一部民営化の経験からー, 法政論集, 201, pp.643-666.
- 東照二(2009), オバマの言語感覚, NHK 出版生活人新書.
- 渥美公秀(2019), 〈助かる〉社会に向けた災害ボランティア: 遊動化のドライブの活性化, 災害と共生, 3(1), pp.49-55.
- 牛山素行(2020), 特集 災害時の「避難」を考えるープロロー

- グ 避難勧告等ガイドラインの変遷一, 災害情報, No.18-2, pp.115-130.
- NPR (2018), Lessons from Hurricane Irma: When to Evacuate and When to Shelter in Place, 1 June 2018.
- 及川康・片田敏孝 (2018), 防災の責任の所在について, 日本災害情報学会第20回学会大会予稿集, pp.52-53.
- 大澤真幸 (1990), 身体の比較社会学I, 勁草書房.
- 大澤真幸 (2018), 責任論, 自由という牢獄: 責任・公共性・資本主義, 岩波書店, pp.65-140.
- 國分功一郎 (2017), 中動態の世界: 意志と責任の考古学, 医学書院.
- 國分功一郎・山崎亮 (2017), 僕らの社会主義, ちくま新書.
- 小坂井敏晶 (2008), 責任という虚構, 東京大学出版会.
- 小松隆二 (2012), ニュージーランドが日本、そして世界を先導してきたものー日本はニュージーランドに何を学ぶかー, 「小さな大国」ニュージーランドの教えるもの: 世界と日本を先導した南の理想郷, 日本ニュージーランド学会・東北公益文科大学ニュージーランド研究所 (編), 論創社.
- 齊藤誠 (2018), 危機の領域: 非ゼロリスク社会における責任と納得, けいそうブックス.
- 佐野誠 (2016), ノーフォルト自動車保険論, 保険毎日新聞社.
- 竹原幸太 (2012), ファミリーグループ・カンファレンスの研究動向と日本での実践課題, 「小さな大国」ニュージーランドの教えるもの: 世界と日本を先導した南の理想郷, 日本ニュージーランド学会・東北公益文科大学ニュージーランド研究所 (編), 論創社.
- 棚瀬孝雄 (1994), 現代の不法行為法, 有斐閣.
- 中央防災会議 防災対策実行会議 令和元年台風第19号等による災害からの避難に関するワーキンググループ (2020), 令和願念台風19号等を踏まえた水害・土砂災害からの避難のあり方について (報告).
- 永松伸吾 (2019), 米国における「災害検証」とは何か, 災害情報, No.17-2, pp.53-56.
- 中村八郎・吉田太郎 (2011), 「防災大国」キューバに世界が注目するわけ, 築地書館.
- The New Zealand Herald (2019a), “New Zealanders rally behind Muslim community in wake of Christchurch shootings,” 15 Mar. 2019.
- The New Zealand Herald (2019b), “Prime Minister Jacinda Ardern leads condolences to Christchurch mosque victims in Parliament,” 19 Mar. 2019.
- The New Zealand Herald (2019c), “Christchurch mosque shootings: Prime Minister Jacinda Ardern’s message to Donald Trump,” 16 Mar. 2019.
- Palm Beach Daily News (2018), Some state officials want “shadow evacuees” to stay home next hurricane, 3 Apr. 2018.
- The Palm Beach Post (2018), Irma forced mass evacuations; officials urge staying home next time, 3 Apr 2018.
- 増田幹司 (2018), ニュージーランド事故補償制度 (通称 ACC) と医療事故に関する一検討: 治療行為による傷害 (Treatment Injury) という概念が誕生するまでの ACC の沿革, 公共政策学, Vol.12, pp.111-137.
- Yasmin Bhattacharya (2019), ニュージーランドにおける災害に伴う補償と検証ー2011年カンタベリー自身における制度の運用と課題一, 災害情報, No.17-2, pp.57-62.
- 矢守克也 (2019), 能動的・受動的・中動的に逃げる, 災害と共生, 3(1), pp.1-10.
- 綿貫由美子 (2012), 罪を犯した知的障害者に対する処遇ー「知的障害者法」を中心にー, 「小さな大国」ニュージーランドの教えるもの: 世界と日本を先導した南の理想郷, 日本ニュージーランド学会・東北公益文科大学ニュージーランド研究所 (編), 論創社.

(原稿受付 2020.6.30)
(登載決定 2020.10.12)

A Sense of Responsibility for Disaster Prevention

Yasushi Oikawa¹ · Toshitaka Katada²

¹Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Science and Engineering, Toyo University (oikawa053@toyo.jp)

²Interfaculty Initiative in Information Studies, The University of Tokyo (t-katada@iii.u-tokyo.ac.jp)

ABSTRACT

In this paper, we consider the consensus on the responsibility for disaster prevention. This paper refers to the viability of a society (middle-voice disaster prevention) that aims to be "a state in which disaster prevention is present as a result, regardless of the responsibility of disaster prevention", by contrasting the United States (active disaster prevention), which seeks to "do" by itself, and Japan (passive disaster prevention), which requires disaster prevention administration to "do."

It may be hard to imagine a state of middle-voice disaster prevention for people who are obsessed with passive or active disaster prevention. Not only that, they may be concerned that it is merely blurring responsibility, that it is just affirming irresponsible behavior like moral-hazard and free-rider, or that it is just a praise of totalitarianism or collectivism. This paper refers to disaster management in Cuba and New Zealand as an opportunity to resolve those concerns. A questionnaire survey suggested that such concerns are unrelated in New Zealand where middle-voice disaster prevention is practiced, and are rather relevant in Japan.

Keywords : active voice, passive voice, middle voice, Cuba, New Zealand

介護保険施設での給食事業の災害対策における実態と課題 ～南海トラフ地震の懸念される地域の事業者への調査から～

宇田川真之¹・田中淳²

¹国立研究開発法人 防災科学技術研究所 災害過程研究部門 (udagawa@bosai.go.jp)

²東京学大学大学院情報学環 総合防災情報研究センター (attanaka@iii.u-tokyo.ac.jp)

和文要約

介護保険施設の事業継続において重要業務の一つである給食事業は、近年、外部事業者への業務委託率が高くなっている。災害発生時や南海トラフ地震臨時情報発表時に、これら給食関連事業者の業務に支障が生じると、施設入所者への食事提供に影響すると考えられる。そこで介護保険施設の給食事業における防災対策を対象に、介護保険施設の給食担当者と給食関連事業者への大規模な調査を行った。南海トラフ地震防災対策推進地域の介護保険施設として、高知市の施設担当者へのヒアリングと、令和元年台風第15号で広域停電の発生した千葉県の実施設への質問紙調査を行った。施設の防災対策の現状と課題を抽出するとともに、給食関連事業者との連携の必要性を確認した。そして、南海トラフ地震防災対策推進地域の都道府県内の介護保険施設等を対象とした給食サービス事業者および食材卸売事業者全社へ質問紙調査を行った。調査結果から、受託施設の半数で食料備蓄を外部委託事業者が行っていることなどが明らかとなり、給食関連事業者との連携強化が事業継続に重要であることを確認した。また、南海トラフ地震臨時情報発表時に、避難勧告発令地域内で事業継続中の施設に対して、約8割の給食サービス事業者からは職員が派遣されない可能性が示された。今後の対策として、行政による物資供給、代替食材開発等のサプライチェーン全体での検討体制の構築などを提案した。

キーワード：介護保険施設、給食、サプライチェーン、事業継続、南海トラフ地震臨時情報

1. はじめに

社会の防災力の向上のため、事業所では災害発生時の職員や顧客などの安全確保とともに、災害発生後に社会的に重要な業務を継続、あるいは中断した場合にも早期に再開させることが求められる。そのためライフライン企業など、事業の中断による社会への影響が大きく人命にも関わる事業を担う事業者では、事業継続計画を策定する取り組みが行われている（内閣府,2013a）。

介護施設や保育所などの社会福祉施設は、そうした地域社会にとって重要な事業所の一つである。とくに特別養護老人ホームや介護老人保健施設などの介護保険施設では、在宅で自立した生活が困難な入所者への身体介護が行われており、平常業務が大きく支障を被る期間が長引くと、直接的に「生命が脅かされる危険性」もある。

そのため、高齢者や障害者などの福祉施設における事業継続計画の策定指針が行政機関や関係団体から示され、調査研究も多く行われている（例えば、全国社会福祉施

設経営者協議会, 2009、鍵屋, 2015）。このうち入所型の介護保険施設の事業継続計画で優先されるべき重要業務の例としては、排泄などの身体介護、医療、給食などが挙げられている。これら重要業務のうち、身体介護など主に施設職員が担う業務に比べて、給食事業は施設外部の機関との連携が多く必要となる。入所型施設の厨房における日々の調理は、近年は後述するように外部事業者への業務委託が進んでいる。施設では食料等の備蓄は行われているものの、災害の影響が長期に及んだ際には、外部事業者からの調達が不可欠となる。災害発生前にも、2019年からは南海トラフ地震臨時情報（以下、「臨時情報」）が発表される社会状況も考えられるようになった。臨時情報発表時に、給食関連事業者が職員の安全確保などのために企業活動を縮小すると、介護保険施設における食事提供に影響が生じると考えられる。このように介護保険施設の事業継続における重要業務の一つである食事提供については、施設単独での取り組みに加え、給食

事業を委託している事業者や、その食材の調達先となる卸売事業者など、外部事業者との連携の重要性が近年高まっていると考えられる。

これまでの福祉施設の事業継続に関する策定指針や調査研究のなかで、給食事業の継続のため施設単独で行える施策は、備蓄の積み増しや、限られた食材での調理の工夫、施設の停電対策など多く示されている（例えば、全国社会福祉施設経営者協議会, 2009、松月, 2013）。ただし、施設外の給食関連事業者との連携については、必要性の指摘はされているものの、災害時の連絡体制の強化や対応方針の確認などが中心で、具体性の高い施策までは十分に示されていない。給食関連事業者と連携した対策は、施設単独で実施できる内容ではないうえ、サプライチェーンの強化など経済分野での対策の側面も強いいため、福祉施設従業者むけの事業継続策定指針では、具体的に記載しにくいものと考えられる。他方で、施設外部の給食関連事業者側の防災対策の状況や課題に焦点をあてた既往研究は見られない。

そこで本研究では、介護保険施設の事業継続の強化にむけて、重要業務の一つである給食事業に焦点をあてた。従来の研究で示されてきた施設単独での給食事業継続の施策に加え、外部事業者との連携強化やサプライチェーンで求められる取組みを抽出することを目指した。そのため本研究では、介護保険施設への調査とともに、既往研究では見られない介護保険施設の給食に関わる外部事業者の防災対策に関する大規模な調査も行った。施設入所者への給食について、幅広いサプライチェーンの観点から調査を行い、災害対策上の課題と今後の改善策を提案することを目指した。

次の2章で、介護保険施設における給食事業の現況と、過去の被害事例からの知見を整理する。3章では、本研究で行った介護保険施設および給食関連事業者を対象とした調査方法等の概要を記す。調査は、南海トラフ地震の被害の懸念される地域を主対象とした。4章で、介護保険施設への調査結果を報告する。2019年の台風第15号によって広域停電の生じた千葉県内の全ての介護老人福祉施設および介護老人保健施設への質問紙調査回答結果から、施設の給食事業における防災対策の現状や課題などを報告する。また高知市の5施設にグループインタビューを行い、給食事業における防災対策の詳細や南海トラフ地震臨時情報への対応方針の有無などを確認した結果を報告する。5章では、福祉施設の給食事業に関わる給食サービス事業者および食材卸売事業者への大規模な質問紙調査の結果を報告する。防災対策の現状や課題、南海トラフ地震臨時情報発表時の対応方針などを報告する。6章ではこれらの調査結果にもとづき、介護保険施設における給食事業の継続のために、今後に期待される、施設と給食関連事業者や行政が連携した取組みについて考察し、改善のための施策を提案する。

2. 現況と既往調査等からの知見

(1) 介護保険施設における給食事業の概況

介護保険法にもとづく、介護保険施設の種別としては、要介護者の生活施設となる「介護老人福祉施設（特別養護老人ホーム）」、病気等からの在宅復帰を目指す要介護者に対しリハビリ等を提供する「介護老人保健施設（老健）」がある。このほか、口での食事の摂取が困難で、とはチューブなどで胃や腸に栄養を直接注入（経管栄養）などの医療提供が必要な方のための施設として、「介護医療院」（従来の「介護療養型医療施設」から転換）がある（343施設：2020年3月31日現在）。

本研究調査は、介護保険施設での給食サービスを対象としていることから、介護老人福祉施設と介護老人保健施設を対象とする。その施設数は、最新の「平成29年介護サービス施設・事業所調査の概況」では、介護老人福祉施設が7,891施設、介護老人保健施設が4,322施設となっている（厚生労働省, 2018）。定員数はあわせて100万人を超える規模であり、その防災対策は社会的に重要である。一施設あたりの平均的な定員数は、介護老人福祉施設が69人、介護老人保健施設が86人である。

一定規模の給食を行っている介護保険施設は、健康増進法にもとづき届出が必要となっている。健康増進法では「特定かつ多数の者に対して、継続的に食事を供給する施設のうち栄養管理が必要なものとして厚生労働省令で定める」施設のうち「1回100食以上又は1日250食以上の食事を供給する」施設は「特定給食施設」、「1回50食以上100食未満又は1日100食以上250食未満の食事を供給する」施設は「小規模特定給食施設」とされる。

こうした給食施設の種類のほか、企業の職員食堂のような施設、保育所や学校などの給食施設、そして「メディカル給食」と呼ばれる介護保険施設や病院などの給食に分類される。メディカル給食の特徴は第一に、学校給食や職員食堂などと異なり、朝昼晩3食を休みなく連日供給する必要がある点が挙げられる。第二に、利用者の嚥下機能に即して、きざみ食やとろみ食など多様な食事形態が必要となる点も挙げられる。第三の特徴として、利用者の食事の介助や配食にも職員が必要となる点がある。

メディカル給食の業界規模は、「平成30年度衛生行政報告例の概況」において、「特別給食施設」のうち老人福祉施設が4,899施設、介護老人保健施設が2,853施設、病院が5,666施設と報告されている（厚生労働省, 2019）。そして近年、このうち病院給食は病院の統廃合や診療所の無床化により減少しているに対して、高齢者福祉施設は継続して増加していることが報告されている（矢野経済研究所, 2019）。

施設における給食事業の形態は、施設が直営で行う場合と、外部事業者に委託される場合に大別される。外部委託の実施率に関する官庁統計は存在していないが、関連団体によるサンプル調査では、介護老人保健施設のうち約7割の施設が外部委託を行っていた（医療関連サー

ビス振興会, 2017)。外部委託している介護老人保健施設では、施設内の厨房で委託事業者職員が調理をする給食形態の施設が9割を超え、セントラルキッチン方式のように施設外部で調理後に食事を施設に輸送する形態の施設は1割に満たない結果であった。そして給食事業を外部委託する理由としては、施設の人員不足をあげる介護老人保健施設が最も多い調査結果となっている。

このように介護保険施設での給食事業は作業負荷が高いことなどから外部委託が近年進んでいる。ただし、利用者への個別対応の必要性もあるため、他の給食事業分野で見られるようなセントラルキッチン方式による画一的な食事の提供形態よりも、施設内厨房での調理を委託する形態が主流となっている。厨房で用いる食材は、利用者の嚥下機能に即した形態等であるとともに、厨房での人的作業軽減にも資するような加工食品を、専門の食材卸が納品している。こうした事情から、メディカル給食分野では、一般的な外食産業などの給食分野とは異なる専門的なサプライチェーンが構築されている。

病院や介護保険施設等での食事提供の品質向上、安全安心、効率化等を図るため公益法人「日本メディカル給食協会」が結成されている(会員数227社)。また専門の業務食材卸から「全国病院用食材卸売業協同組合」が結成されている。本研究では3章で後述するように、これらの団体の加入事業者を質問紙調査の対象とした。

(2) 介護保険施設の給食事業の被災調査事例

メディカル給食事業の被災状況に関する既往調査としては、東日本大震災時の事例報告がある。給食施設を有する宮城県の病院、介護老人保健施設、グループホーム16箇所へのヒアリング調査が行われている(松月ら, 2013)。対象施設としてセントラルキッチン方式の施設外調理8施設、施設内調理8施設の同数を選定している。調査結果からは、備蓄食料としては、熱源を失った際にも提供可能なレトルト食品、アルファ米、缶詰などの重要性が指摘されている。そして今後の対策として、これら備蓄食料を組み合わせた献立を事前検討しておくことが提案されている。災害発生時には、まず冷蔵庫内の食材から利用し、次に備蓄食料を用いること、その後の食料調達のために行政や委託業者などとの連携強化の重要性が指摘されている。さらに、緊急時の連絡方法の確認や強化、災害時の対応を契約事項に盛り込むことなどが提案されているが、具体的な内容までは記載されていない。なお、給食形態の比較では、セントラルキッチン方式の大手事業者では、施設のライフライン機能支障にも給食を継続できた事例が報告されている。

より対象施設数の多い質問紙調査としては、介護保険施設への調査ではないものの、宮城県内の給食施設を有する病院及び有床診療所69箇所への調査が行われている(鎌田, 2012)。その調査結果では、備蓄の量は食品により異なり、最も多く備蓄されていた主食では平均2.8日分であった。地震後には、大半の施設で提供でき食事

量や栄養量は少なくなり、半分以下となった施設の存在も報告されている。そして、今後に必要な対策として回答施設の6割以上が、備蓄食品の増量を挙げている。ただし、備蓄の置き場所の確保が実際には障害となることも指摘されている。

病院・福祉施設に限らず学校給食等を含めた全種別の仙台市一部地域の「特定給食施設」および「小規模特定給食施設」を対象とした質問紙調査結果(回答481票)では、震災時に食品を備蓄していた施設は69%で、3日以上備蓄していた施設は31%であった(仙台市, 2016)。ただし3日以上備蓄していても、被害状況によって不足したと報告されている。そして、66%の施設は外部業者や他施設などから、食材、飲料水、熱源等の支援を必要としていた。

(3) 福祉施設における事業継続計画と給食対策

福祉施設における全般的な事業継続計画の策定状況については、2013年の全国調査(回答579)では「策定済み」および「策定中」の施設をあわせて11.4%と約1割に留まっている(内閣府, 2013b)。とくに小規模な施設では策定率が低い結果であった。

こうしたなか介護保険施設等における事業継続計画の策定促進のため、関連団体や自治体などによって策定指針が作成されている(例えば、茨城県, 2017)。全国の施設を対象としている「高齢者福祉施設における事業継続計画(BCP)策定のためのガイドライン」(全国社会福祉施設経営者協議会, 2009)では、高齢者福祉施設における、介護関連業務を直接生活介助、間接生活介助、機能訓練関連行為、医療関連行為、その他に分類し、優先業務の選定の考え方を例示している。そのなかで食事提供は直接生活介助の一つとして、排泄などと並び最優先の項目として挙げられている。そして、ライフライン停止時には、備蓄食料を活用した調理を行い、多様な形態の食事を供給するよう記載されている。ただし食料確保の方法については、事前備蓄が中心となっており、備蓄がなくなった後の調達については記載されていない。また、介護職員、看護職員、医師の確保については記載されている一方で調理を行う職員の確保については言及がなく、全般に医療保健業務への配慮に重点が置かれている。

一方、学校給食なども含む給食施設に対する事業継続計画や防災マニュアルの策定指針も自治体などで作成されている(例えば、岐阜県, 2015)。それらのなかでは、事前の施策として、備蓄の確保や災害発生時のマニュアルの作成とならび、納入業者などの外部関係機関の緊急連絡先の確認が挙げられている。そして、災害発生時のマニュアル記載項目としては、被害状況確認や所内体制構築などの初期対応のほか、電気や水道などのライフライン支障時の食事提供に関わる、食材、水、食器、熱源、照明等の確保に関することが挙げられている。そのほか、衛生環境の確保についても必要性が指摘されている。食材については、備蓄を活用した調理方法に関する記載が

されているほか、備蓄品の保管場所として、施設内や委託会社の保管庫などを比較検討し、適切な場所を選定するよう促されている。さらに、食材が不足した場合の調達方法についても検討するよう記されているが、具体的な方法までは示されていない。施設の種別によって平時の給食形態も異なることから、病院や介護保険施設など各施設の特性に即して、それぞれ適切な方法を検討するよう記載されている。

このように既往調査や策定指針では、給食施設における備蓄の重要性がまず共通して指摘されている。実際の施設の備蓄量に関する全国的な調査はないが、近年で規模の大きい調査事例として、2017年の首都圏の福祉施設（回答192施設）の調査結果では、2日以下が約2割、3日間で約6割、4日以上が約2割であった（中央防災会議 防災対策実行会議 洪水・高潮氾濫からの大規模・広域避難検討ワーキンググループ、2017）。また、新潟県の医療・福祉施設への調査（回答205施設）では、3日分の備蓄が最頻値で、平均2.4日分であった。（田村ら、2015）ただし、前述の指針で検討事項とされていた備蓄場所については調査項目に含まれていない。

上記の既往の福祉施設に対する調査や指針では、給食事業の対策として、備蓄の増強や献立の工夫などの提案が多くされている。そして、外部事業者と連携した食材調達や職員確保の必要性も指摘はされているが、その詳細な内容や外部事業者側の立場からの考察は行われていない。既往調査としても、介護保険施設の給食サービス事業者側の防災対策を対象とした事例は見当たらない

（2020年6月1日段階のCiNiiの検索結果）。そこで本調査では、最近の介護保険施設の給食施設における防災対策や被災時の課題等の事例調査を行うとともに、既往研究で十分な知見の得られていない給食関連事業者側の防災対策の状況や課題を明らかにすることに重点を置いた。

（4）食料サプライチェーンの防災対策

介護保険施設の給食に限らず、食料サプライチェーン全般の強靱化対策に関する指針のなかで、共同配送、原材料や備蓄の融通などの方法が示されている。（農林水産省、2013）また福祉施設の給食事業における防災対策事例として、事業者による給食サービスの実施が困難となった際に、同業他社によるサービス代行制度が報告されている（東京海上日動リスクコンサルティング株式会社、2015）。ただし当該制度は、津波災害のように地域内で同時に多数の給食サービス事業者が被災する状況ではなく、食中毒や火災などで1箇所事業者に支障が生じた際に、近隣の別の事業者が代行支援することが想定されている。

（5）南海トラフ地震臨時情報について

2019年5月から、南海トラフ沿いで異常な現象が観測され、大規模地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと評価された場合に、気象庁が「南海トラフ地震臨時情報」を発表することとなった。臨時情報発表時の、各企業における防災対応の基本的な考え方は、「従

業員等の生命に危険が及ぶ場合には、それを回避する措置を実施」するよう記載されている（内閣府、2019）。また同時に、社会に大きな影響を及ぼす可能性がある民間事業者等については、指定公共機関でない事業者でも、臨時情報発表時の対応計画を策定する必要性が指摘されている。そして計画策定にあたっては、各事業者等の対応が相互に関連する場合には「地域内で各主体の防災対応が調和を図りながら実行できるよう、防災対応を検討」することが求められている。介護保険施設における給食事業は、利用者の生命維持への影響が大きい事業であり、施設やメディカル給食関連事業者が連携して、今後を検討を行っていく必要性の高い分野の一つと考えられる。

3. 調査の方法・概要

（1）調査の目的と概要

前章で整理した、介護保険施設における給食事業の状況や、既往の事業継続に関する指針や被災調査事例を踏まえて行った本調査研究の概要を、本節で記載する。

介護保険施設における給食事業は、前述のように近年は外部委託が進んでいると報告されており、本調査でも後述するように7～8割の施設が外部委託をしていた。従って、介護保険施設における給食事業の防災対策強化には、給食関連事業者との連携が必要である。しかし、メディカル給食分野の事業者における防災対策に関する既往調査はなく、現状が明らかとなっていない。

そこで本研究の第一の目的として、介護保険施設の給食に関わる事業者における防災対策の現状を把握し、今後の改善の参考となる知見を得ることとした。サプライチェーンとしての事業継続の観点から、本調査では介護保険施設と給食サービス事業者に加え、食材卸も調査対象とした。そして各社の対策の現状や課題などを抽出するとともに、業界として今後に望まれる対策の検討にむけた知見を得ることを目指した。

そして本研究での調査対象地域は、南海トラフ地震の被害の懸念される地域とした。2019年から運用の始まった南海トラフ地震臨時情報発表時の対応方針を、今後地域の関係事業者が連携して取り組みを進めることが社会的に求められているためである。メディカル給食分野の事業者への、南海トラフ地震臨時情報に関する調査も初めてであることから、南海トラフ地震臨時情報の発表時の2019年時点における対応方針等を、今後の検討にむけた基礎データとして取得することを目指した。

一方、介護保険施設における給食事業については、既往の被災事例等の研究はあるものの、東日本大震災時の約10年前の状況であり、調査対象となった施設数も少数であった。そこで、南海トラフ地震防災対策推進地域指定市町村を含む都道府県のなかで、直近の2019年に台風第15号による広域停電が発生した千葉県を対象に、全ての介護老人福祉施設および介護老人保健施設596箇所を対象とした大規模な質問紙調査を行った。そして、介護

保険施設側における給食事業の防災対策および被害形態の最新事例を収集することを目指した。

また質問紙調査を補完し、詳細に介護保険施設の給食事業における防災対策や南海トラフ地震臨時情報への対応方針を把握するため、南海トラフ地震防災対策推進地域指定市町村のなかでも対策の進んでいると想定された高知市の5施設を対象にヒアリングを行った。高知市は、2020年3月に市としての南海トラフ地震臨時情報発表時の対応方針を公表するなど対策を進めている自治体の一つである（高知市，2020）。ただし、当該方針のなかで、市役所と学校園については言及しているが、介護保健施設や給食事業者についての記載はない。

次節以降では、これら各調査の方法について、サプライチェーンの下流の介護保険施設から、上流の給食サービス事業者、食材卸売事業者の順に記載していく。

(2) 調査方法の詳細

a) 介護保険施設への調査

2019年の台風第15号によって広域停電が生じた千葉県内の全ての介護老人福祉施設および介護老人保健施設を対象として質問紙調査を行った。千葉県の「社会福祉施設等一覧表（令和元年度）」から、住所が同じ施設については給食事業の体制は同一とみなして重複を省き、介護老人福祉施設434施設および介護老人保健施設162施設を対象とした。調査票の配布回収は往復はがきによって行い、各施設の給食担当者あてに郵送した。2020年3月6日より26日の調査期間に、回収率33%にあたる196施設からの有効回答が得られた。

さらに介護保険施設の給食事業の実態と防災対策の詳細把握のため、南海トラフ地震臨時情報についての認識を有する期待される防災対策に熱心な施設として、高知市役所より介護老人福祉施設5施設の選定を受けグループインタビュー形式でのヒアリングを行った。調査項目は、調理業務の実施体制、食材の備蓄状況、施設の給食事業の防災対策に関する懸念事項などである。

b) 給食サービス・食材卸売事業者への調査

介護保険施設や病院を顧客とする給食サービス事業者および食材卸売事業者への質問紙調査を行った。給食サービス事業者は、日本メディカル給食協会会員企業227社のうち、南海トラフ地震防災対策推進地域指定市町村を含む都道府県内に本社のある事業者172社を対象とし、回収率23%にあたる39社より有効回答を得た。また、業務用食材卸については、卸売業では営業範囲が広いと想定されることから、全国病院用食材卸売業協同組合加入の全55社を対象とし、回収率29%にあたる16社より有効回答を得た。調査票は各事業者の防災担当に郵送し、回答後に郵送での返送を求める方法とした。調査期間は、2019年11月6日から12月3日である。

次の4章で介護保険施設への調査結果を、5章で給食サービス事業者および食材卸売事業者への調査結果を報告する。設問項目は、両調査で共通して給食事業の規模

と委託形態、備蓄の数量および主体・場所、災害対応上の課題を設けた。給食関連事業者への調査では、各社の課題や対策とともに、業界他社およびサプライチェーン全体での取組み状況や今後に望まれる対策を尋ねた。

4. 介護保険施設への調査結果

(1) 介護保険施設の被災事例の質問紙調査

a) 給食事業の実施形態と備蓄状況

回答施設における、台風第15号襲来前の入所者への朝食の提供数を図-1に示す。給食規模は幅広く、30食以下の施設が約1割を占める一方、121食以上の施設も1割弱存在する。全体では60人以下の施設が約3割、61～90人の施設が約3割、91人以上の施設が約4割であった。

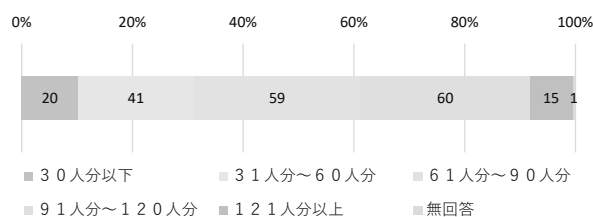


図-1 回答施設における給食事業の規模

回答施設における給食事業の外部委託状況を給食の規模別に図-2に示す。結果を見ると、全体の73%にあたる140施設が外部委託をしていた。なお給食規模の違いによる委託率は、フィッシャーの正確検定では有意差は認められなかった ($p=0.19 > .05$)。そして外部委託の形態としては、セントラルキッチンのような施設外での調理形態は稀で、大半は施設の厨房に派遣させた委託先の職員が調理を行う形態であった。

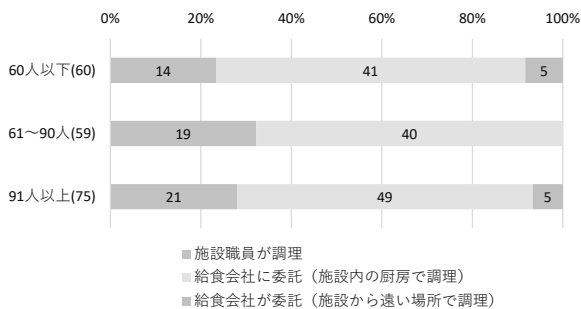


図-2 給食事業の実施形態(給食規模別)

回答施設における台風第15号襲来時の食料備蓄の量を図-3に示す。施設規模によらず3日程度の施設が多く約6割を占める。既往調査で推奨されていたように4日以上以上の備蓄をしている施設も2割程度はあるものの、東日本大震災当時の調査事例での備蓄量よりも顕著に在庫が多い様子は窺われず、十分な量とは言いがたい。

食料備蓄をしていた施設に対し、その備蓄の実施主体を尋ねた結果を、調理事業の実施主体別に図-4に示した。外部委託をしていない施設では、当然に施設が備蓄を行っている。一方、外部委託をしている施設では、約半数の施設では委託先の資産としての備蓄が行われていた。

つまり施設における備蓄対策は、施設単独の対策ではなく、委託先企業との協働による施策となっている場合が少なくないことが明らかとなった。

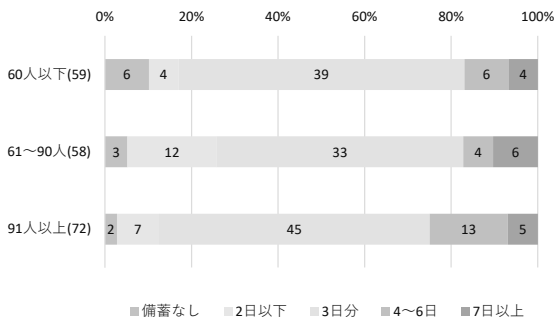


図-3 食料備蓄の量(給食規模別)

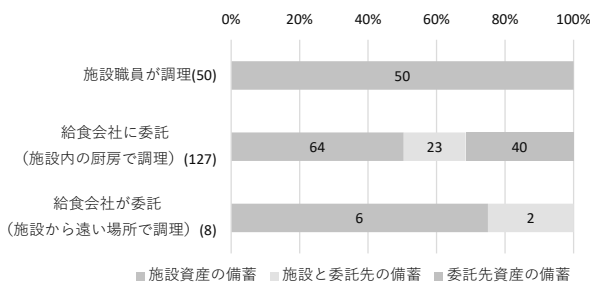


図-4 食料備蓄の実施主体(給食形態別)

b) 停電による影響と対応

停電によって苦慮した事項を尋ねた回答結果を図-5に示す。停電の影響が、電気や水などの確保に加え、衛生環境の確保など影響が多岐に渡っていた様子が窺える。

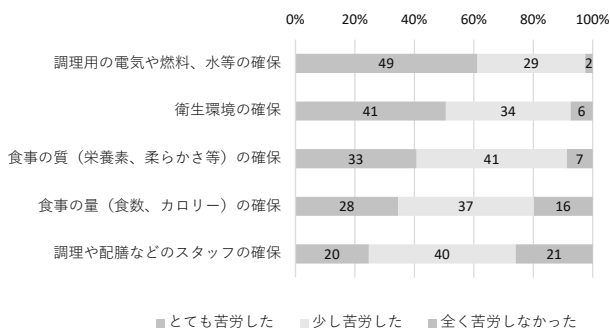


図-5 令和元年台風第15号への対応での苦慮

こうした状況に対応するための備蓄の有無と活用状況を尋ねた。その結果では、断水によりディスプレイ食器が必要な状況となった78施設のうち約9割の68施設では、備蓄品が活用されていた。また熱源の喪失により、非加熱食品を必要とした69施設のうち約8割の58施設で備蓄品が活用され、カセットコンロを必要とした42施設のうち約7割にあたる28施設で備蓄が活用されていた。既往研究で指摘されているように、これら資機材の有用性が確認されたといえよう。

c) 今後に必要な対策

今後に必要なと考える対策を尋ねた自由回答の頻出語を抽出した。分析にはKH CODER(樋口, 2014)を利用し、

「自家発電機」は「発電機」と同義語とした。助詞等を除いた総抽出語数は1,081、異なり語数は361であった。頻出語の上位10語と出現頻度を表1に示す。

表-1 今後の対策に関する自由記述における頻出語

順位	1	2	3	4	5	6	7	8	8	10
語	備蓄	確保	停電	食事	必要	提供	職員	自家発電	水	非常
頻度	61	43	22	19	18	17	14	13	13	12

最も頻出した「備蓄」「確保」を含む回答では、食材の備蓄の必要性の一般的な指摘とともに、停電が約1週間続いた施設もあり在庫量を増やす必要性が多く指摘された(10)ほか、ライフライン停止時にも要介護者に提供できる非加熱等の食材の有用性(10)、専門スタッフが不在時にも円滑に提供できるよう運用の改善(7)などの指摘が見られた。例えば、外部事業者との連携に言及した回答としては「備蓄品の量、納入業者との連絡方法の見直しが必要」などが挙げられている。

次に多い「停電」に関する回答(22)のうち、今後の改善対策に関する具体的な回答では、上述の停電時にも調理可能な食材の備蓄(4)、厨房への自家発電機の給電の有無の確認(2)、停電に起因する水道停止にともなう衛生対策(1)の必要性などが指摘されていた。

そのほか一般的な用語(「食事」「必要」「提供」)を除き頻出した「職員」(14)に関する内容は、「委託側職員不在時の対応の仕方」など災害時に給食担当職員以外での対応方法を検討する必要性が多く指摘(7)されていた。

(2) 介護保険施設の防災対策事例のヒアリング調査

南海トラフ地震対策の進められている高知市内の5つの介護老人福祉施設へのグループインタビュー結果の概要を表-2に示す。調査対象施設の8割(4施設)で給食事業を、給食サービス事業者に委託していた。直営で行っている1施設は、災害時の食材調達には大手給食サービス事業者へ委託した方が安全と認識しつつも、平時の品質確保のために直営で調理する体制としていた。食材の調達は、給食サービス事業者が行っている場合や、施設が食材卸などから調達している場合など多様であった。

表-2 ヒアリング結果の概略

調査項目	概況
給食事業の委託	外部委託が大半(8割)
食材の備蓄	最大で約5日まで。増量は困難 一般的な非加熱食(レトルト米)も有用
防災対策の課題	南海トラフ地震臨時情報対策は未策定 情報発表および災害時の職員参集に懸念

施設における食材備蓄量は、3日程度が一般的で、最も多い施設で約5日分であった。共通して品目はおかゆのレトルト米や缶詰が多く、廃棄ロスを防ぐため計画的に平常時の食事に利用していた。停電などで熱源を失っても調理できる主食としては、一般的なアルファ米も有用とされ備蓄されていた。備蓄量の積み増しは

望ましいものの、費用および保存スペースの制限から困難とされた。全施設とも、南海トラフ地震臨時情報の発表時には、委託先を含む職員の参集に懸念があるものの、対応方針策定は未着手であった。そして、地域の全施設で共通した対応方針を策定することが好ましいとされた。

5. 給食サービス事業者、食材卸売事業者への調査結果

(1) 回答事業者の事業規模

調査対象としたメディカル給食協会の会員企業225社全体では、13,667施設の給食事業を受託しており、1社平均は61施設となる。これら1社がサービスを提供する施設の内訳には、複数の介護保険施設とともに病院等の医療機関も含まれる。

回答の得られた、南海トラフ地震の懸念される地域の給食サービス事業者39社では、受託施設数は20施設以下の事業者が大半であるものの、100施設以上から受託している事業所も1割強存在し、事業規模には幅があった。図-6に示す一回の食事あたりの食数でも、約半数の回答事業者は501食以上である一方、50食以下の回答事業者も約1割を占める。食材を保管する自社あるいは契約した倉庫を有する事業者は約2割(9施設)に留まった。食材の調理・加工等を行う施設を有する事業者も約4割(15施設)であり、過半数の事業者は契約施設の厨房で調理を行っていた。

一方、全国病院用食材卸売業協同組合員の事業状況の公開データはないが、回答の得られた9社の食材卸売事業者の規模は多岐に渡っていた。食材を納品している給食サービス事業者や病院、福祉施設棟の事業所数は100施設以下から1,000施設以上まで幅があった。

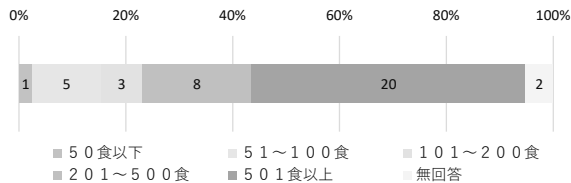


図-6 給食サービス事業者の給食数(一回の食事あたり)

b) 食料の備蓄・調達

給食サービス事業者に、サービス提供先の施設が、施設の資産として食料を備蓄しているか尋ねた結果を図-7に示す。「多くの施設で備蓄」と回答した事業者が約半数を占める一方で、「備蓄している施設はない」「少しの施設では備蓄をしている」とする事業者も4割に及ぶ。

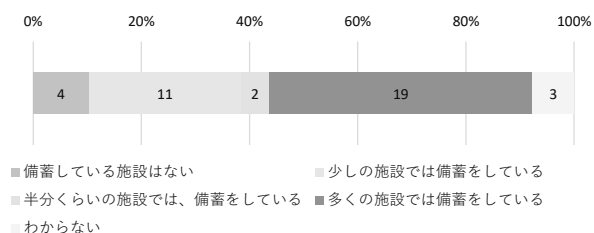


図-7 契約先の施設における食料の備蓄状況

次に、給食サービス事業者が、自社の資産として施設に置いている概ねの備蓄量および自社倉庫に所有する在庫量と、食材卸が自社倉庫に所有する在庫量を図-8に示す。約半数の給食サービス事業者では、契約施設に自社資産としての備蓄を所有していた。また平常時より施設の食材は、給食サービス事業者が調達している場合が多いとする回答者が9割にあたる34事業所に及んだ。介護保険施設等における食料備蓄が、施設単独の対策としてのみならず、給食事業の受託事業者によっても行われていることが給食サービス事業者への調査からも確認された。

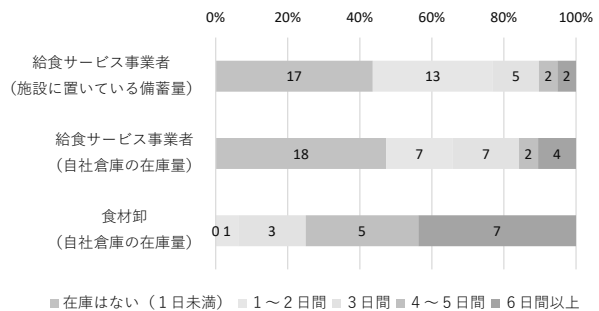


図-8 食料の備蓄・在庫量(保管場所別)

そして自社倉庫における在庫量には、給食サービス事業者と食材卸とでは、フィッシャーの正確検定で有意な差($p<.05$)があった。給食サービス事業者では、自社倉庫に在庫のない回答者が約半数を占める。これに対して、卸売事業者では、全ての事業者が在庫を所有しており、約7割の事業者で4日以上と多量の在庫を有していた。

c) サービス供給困難時の対応方針

災害により平常通りの給食や食材の提供が困難となった場合、どのようにサービスレベルを低下させるか方針を尋ねた結果を図-9に示す。給食サービス事業者では、メニューの種類を減らす方針とする事業者は7割を超える一方で、提供量を減らす方針の事業者は3割以下と少ない。また1施設あたりに派遣する職員数を減らす方針の事業者も3割を超える。

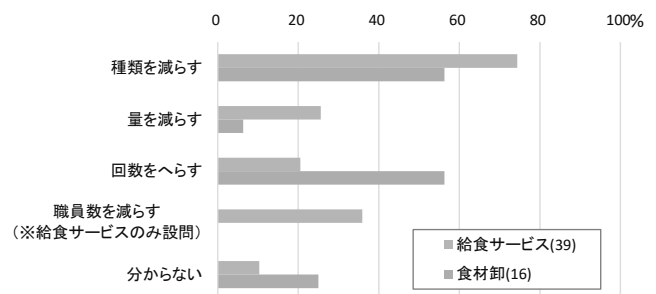


図-9 事業支障時のサービス提供の方針

卸売事業者でも同様に、納品する食材の種類を減らす方針とする事業者は多く、また納品回数も減らす方針の事業者が多く過半数に及ぶ。ただし、量を減らすとする事業所は1割に満たないことから、配送の回数と種類は減らしつつ、一回あたりの配送量は増やして効率化を図

の方針であることが窺える。

さらに、全ての契約先への給食および食材の提供ができなくなった場合の方針を尋ねた結果を図-10 に示す。給食サービス事業者では、規模等を縮小してもできるだけ全ての取引先にサービスを提供する方針とする回答者が7割近い。これに対して、食材卸では、できるだけ全ての取引先に納品する方針の回答者は3割に留まり、重要な取引先を優先する方針である事業者が5割に及ぶ。

また、災害時に電源や水道、熱源などのライフライン支障が生じた際に、代替となる食材についての平時の検討状況を尋ねた結果を図-11 に示す。給食サービス事業者ではサービス提供先の施設と協議している回答者が半数を超える一方で、食材卸ではサプライチェーン下流にあたる納品先との協議している事業者は1割以下と少なく有意差があった ($p<.05$)。一方、サプライチェーン上流にあたる調達元との協議している給食サービス事業者は約1割に留まるのに対して、統計的に有意 ($p=0.07>.05$) な程の差ではないが、食材卸では上流にあたるメーカーなどと協議している事業者は多く4割に及ぶ。

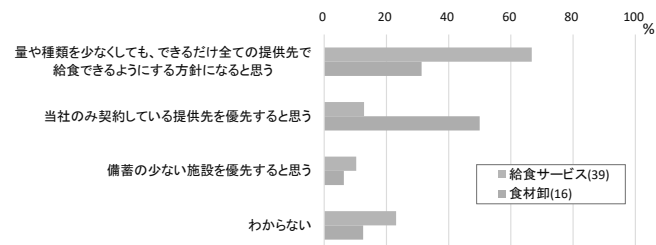


図-10 事業支障時の契約先への対応方針

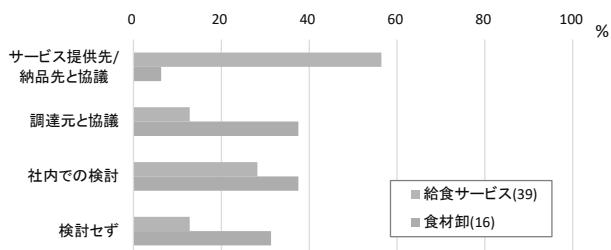


図-11 ライフライン支障時の代替食材の検討状況

c) 災害発生時の懸念

次に、自社の災害対応における懸念を尋ねた結果を図-12 に示す。給食サービス事業者、食材卸とも自社施設の損壊、ライフラインの支障、従業員の確保への懸念を挙げる者が6割を超える。そして食材卸は、従業員が車両配送を行うことから、配送中の被災を挙げる者が多い。一方、従業員が厨房で調理を行う給食サービス事業者では、火災への懸念を挙げる事業者が相対的に多かった。

給食サービス事業者に対して、契約先の施設における災害発生時の懸念を尋ねた。8割を超える回答者が挙げた懸念は、厨房の水・電気ガスなどの供給停止、施設への派遣職員の確保、食材の不足であった。厨房のライフライン強化は施設の対策事項となるが、職員確保、食材の確保、ライフライン支障時の代替調理対策は、給食サ

ービス事業者と施設が連携した対策の検討が必要である。

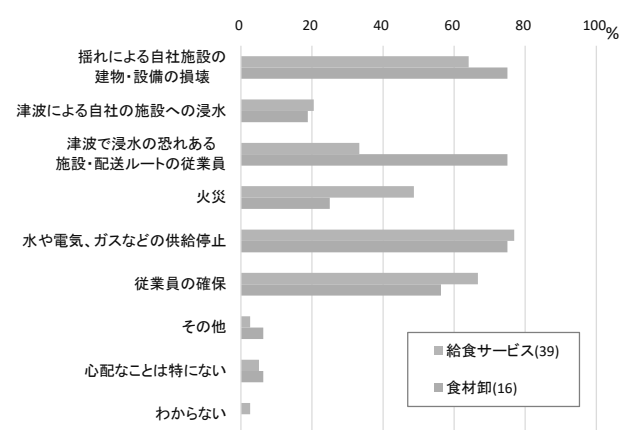


図-12 災害発生時の自社施設・業務における懸念事項

c) 今後の対策

今後と同業他社や組合など業界での取り組みが望まれる対策を尋ねた結果を図-13 に示す。業務の代行や、在庫の融通などが幅広く挙げられている。また、行政への要望する支援策を尋ねた結果を図-14 に示す。給食サービス事業者では、福祉施設等への食材の提供を挙げる事業者声最も多く約8割に及ぶ。食材卸では、車両による配送業務への支援を挙げる者が多い。

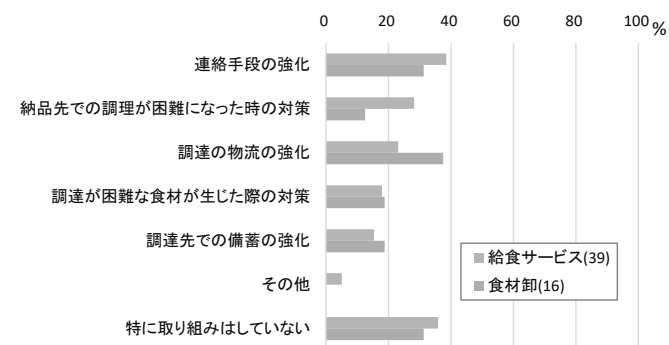


図-13 同業他社と実施したいと考える災害対策

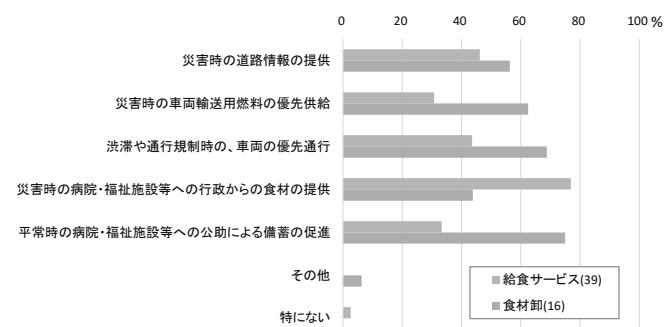


図-14 行政に期待する支援対策

d) 南海トラフ地震臨時情報発表時の対応方針

南海トラフ地震臨時情報の発表により避難勧告が発令された地域で、取引先が事業を継続していた場合、どのような対策を行う可能性があるか尋ねた結果を図-15 に

示す。危険な地域にある自社事業所での業務および受託施設厨房への職員の派遣を中止する「可能性が高い」とする給食サービス事業者は約3割、「少し可能性はある」事業者とあわせると8割に達する。食材卸においても納品を中止する「可能性が高い」とする事業者が約半数、「少し可能性はある」事業者とあわせると7割に及ぶ。

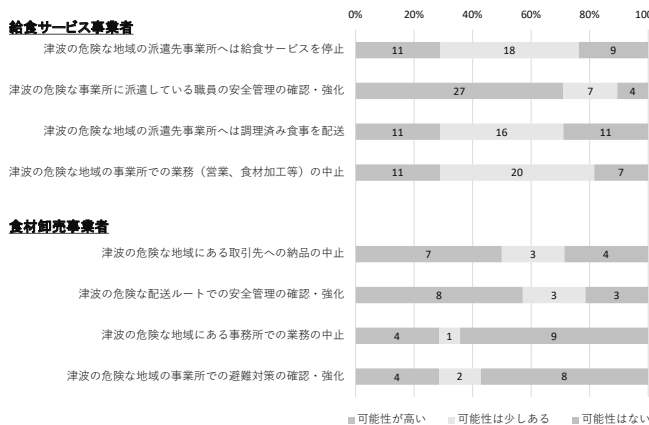


図-15 南海トラフ地震臨時情報発表時の対応方針

6. 考察

(1) 災害時の職員の確保

介護老人保健施設における給食事業では、外部委託率が7割と高いことが、既往のサンプル調査で示されていた（医療関連サービス振興会、2017）。千葉県内の介護老人福祉施設と介護老人保健施設を対象とした本悉皆調査（回収率約3割）でも、外部委託率は約7割と同様の傾向を確認した。そして、給食サービス事業者への本調査結果からは、その給食形態は、施設外部で調理する形態は稀であり、施設内の厨房へ職員を派遣して調理を行う形態が多い傾向がみられた。

給食サービス事業者における災害時の懸念としては、施設へ派遣する職員の安全や、災害後に派遣する職員の確保が過半数の回答者から指摘された。こうした課題に対応するためには、派遣先施設での津波避難訓練への職員の参加や、派遣元となる給食サービス事業者との連絡手段の強化などで連携強化が望まれる。さらに、介護保険施設における事業継続計画の策定の際に、施設職員の執務環境や家庭生活等への配慮と同様に、厨房へ派遣される給食サービス事業者の職員にも配慮した計画内容や策定プロセスが期待される。

そして災害後の事業継続の方針として、給食サービス事業者では、できるだけ多くの施設へ公平に職員を派遣する傾向が見られた。この方針は、地域全体での介護事業の継続の観点からも適切とみなされる。そのため介護保険施設側が、給食業務委託先に災害時に平時と同数の職員派遣の特約を求めることは難しく、被災地の状況によっては派遣される職員数は減る可能性も想定される。今後の対策としては、厨房のライフライン支障時の調理の観点のみならず人的労力軽減の観点で、施設での備蓄

食材の選定や、業界での商品開発が望まれる。

(2) 災害時の食材の確保

施設への調査結果では、施設内の食材備蓄量の増量が望ましいもののスペースには限界があること、施設内の備蓄も委託給食サービス事業者が担っている場合が多いことが示された。そして給食サービス事業者は、食材卸売事業者に比べて、自社の倉庫等を持たず食材の備蓄量も少ないことも明らかとなった。災害の影響が長期に及ぶと、食材卸からの調達も必要になると考えられるが、本調査結果では、食材卸売事業者の災害時の業務継続の方針では、特定の取引先が優先される傾向も示唆された。

一方、行政が避難所むけに提供しているレトルト米や飲料水などの一般的な救援物資は、介護老人福祉施設でも緊急時には有用であるとヒアリングで指摘された。現状では、自治体の救援物資担当部署の業務対象は、避難所となっており、福祉部署の管轄する介護保険施設からのニーズの収集や物資供給は一般にされていない。しかしライフライン支障が長引けば、施設入所者も災害救助法の対象となる「現に救助を要する」状況となる。2020年4月から全国で運用されている内閣府「物資調達・輸送調整等支援システム」を活用すれば、行政で避難所のほか介護保険施設等も物資供給先として登録し、物資ニーズも一元的に管理できる。今後、介護保険施設での備蓄対策とともに、支援の必要性が生じた介護保険施設入所者については、食材や飲料水、ガスコンロなどの提供を行政の救援物資業務に含めることが期待される。

(3) 南海トラフ地震臨時情報発表時の対応

南海トラフ地震臨時情報発表時の給食関連事業者の対応方針として、危険な地域内の自社施設での業務や、受託施設への職員派遣や食材配送が中止される可能性が示された。自社の倉庫や食材加工などの施設を有する給食サービス事業者においては、他地域の自社及び協力を得られる他社の代替施設の確保が、基本的な事業継続対策といえよう。他社との連携をすすめるにあたっては、災害とともに火災や食中毒発生など幅広い観点から事業継続の取り組みが効果的と思われる。

介護保険施設においては、派遣職員を含めた津波避難訓練等の強化を最優先とした上で、給食サービス事業者からの職員派遣が中止される場合の対策も検討する必要がある。地震発生前の南海トラフ地震臨時情報発表時には、電気や水道などのライフラインは稼働していると想定されることから、前述の簡便に調理可能な代替食材の開発はこうした場合にも有用と期待される。

また内陸に立地し臨時情報発表時も事業継続の見込まれるセントラルキッチン方式の給食サービス事業者と連携した代替食等の確保なども考えらる。平常時よりも食感などのサービスレベルは低下させても、施設入所者の生命維持に必要なカロリーの供給は継続できるよう、メディカル給食分野以外の事業者も含め、給食業界全体で代行サービスが確保できるような連携が望まれる。

(4) サプライチェーンとしての取り組み

前述のようにサプライチェーン下流の介護保険施設と給食サービス事業者における食材の備蓄量は多くない。災害時の給食事業の継続には、代替食を含めた食材の調達など、サプライチェーン上流の事業者との連携が必要となる。しかし調査結果では、非常用食材の開発などの取り組みは、給食サービス事業者はサプライチェーン下流にあたる施設と、食材卸では上流にあたるメーカーと行っている事業者が多く、連携関係に偏りが見られた。

今後、メディカル給食分野のサプライチェーンを構成する各事業者・団体（メーカー、卸、給食サービス事業者、介護保険施設等）や行政、栄養士などの多様な関係者が連携して、サプライチェーン強靱化を検討できる体制の構築が望まれる。その際、メディカル給食分野以外の事業者も含めた給食業界全体での検討枠組みや、南海トラフ地震の懸念のある地域では、臨時情報へ対応方針などを協議するローカルな枠組みの構築も期待される。

7. まとめ

介護保険施設における給食事業は、外部事業者への業務委託率が高い。災害発生時や南海トラフ地震臨時情報発表時に給食関連事業者の業務に支障が生じると、入所者への食事提供に影響することが懸念される。そこで、介護保険施設と給食関連事業者の防災対策に関する大規模な調査を行った。介護保険施設については、南海トラフ地震防災対策推進地域の高知市の施設職員へのヒアリングと、2019年に広域に停電した千葉県の大規模な調査を行った。介護保険施設については、南海トラフ地震防災対策推進地域の高知市の施設職員へのヒアリングと、2019年に広域に停電した千葉県の全施設へ質問紙調査を行った。また、南海トラフ地震防災対策推進地域の都道府県内の給食サービス事業者および食材卸売事業者全社への質問紙調査も行った。その結果、施設内の食材備蓄でも給食サービス事業者の関与があるものの、施設および給食サービス事業者の備蓄量は3日以下程度が多く十分とは言えない。また、南海トラフ地震臨時情報発表時に、避難勧告発令地域内で事業継続中の施設には給食サービス事業者からは職員が派遣されない可能性が示された。今後の対策として、災害時に食材等を行政から施設へ提供することを提案した。また、平時から代替食材開発や供給体制の強化、臨時情報への対応などについて、介護保険施設の給食事業サプライチェーンに係る関係機関で検討できる枠組みの構築が望まれる。

謝辞：本研究の一部は、文部科学省受託研究プロジェクト「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」の一部として実施しました。本調査にご協力いただきました皆様に御礼を申し上げます。

参考文献

一般財団法人医療関連サービス振興会 (2017), 包括ケアシステムの実現に向けた「関連施設における入所者に対するサービス提供と外部委託に関する実態調査」報告書

茨城県 (2017), 高齢者福祉施設・事業所における事業継続計画 (BCP) 策定の手引, pp39
鍵屋一・池田真紀 (2010), 特別養護老人ホームにおける事業継続計画 (BCP) のガイドライン作成に関する基礎的研究, 地域安全学会論文集 13, p357-366
鎌田由香 (2012), 東日本大震災における宮城県内医療施設での栄養管理について, 生活環境科学研究所研究報告 44, p 13-24
岐阜県 (2015), 給食施設における災害時給食提供マニュアル策定の手引き, pp21
厚生労働省 (2018), 介護サービス施設・事業所調査の概況
厚生労働省 (2019), 平成30年度衛生行政報告例の概況
高知市 (2020), 「南海トラフ地震臨時情報」に係る防災対応方針, pp22
仙台市 (2016), 仙台市給食施設東日本大震災対応状況調査結果
全国社会福祉施設経営者協議会 (2009), 福祉施設経営における事業継続計画ガイドライン【地震対策編】, pp92
田村朝子・阿部若奈・中野千寿子・辻友美・金胎芳子 (2015), 新潟県の病院・高齢者施設における災害時用非常食・備蓄食の準備状況に関する調査, 人間生活学研究 6, p1-12
中央防災会議防災対策実行会議 洪水・高潮氾濫からの大規模・広域避難検討ワーキンググループ (2017), 第4回ワーキンググループ資料2「病院・福祉施設アンケート調査結果」
千葉県 (2019), 社会福祉施設等一覧表 (令和元年度)
東京海上日動リスクコンサルティング株式会社 (2015), 食品産業事業者における緊急時に備えた取組事例集, pp32
内閣府 (2013a), 事業継続ガイドライン 第三版, pp42
内閣府(2013b), 特定分野における事業継続に関する実態調査 <参考>医療施設・福祉施設
内閣府(2019), 南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン, pp138
日本公衆衛生協会, 大規模災害時の栄養・食生活支援活動ガイドライン～その時、自治体職員は何をするか～
農林水産省大臣官房食料安全保障課 (2013), 緊急時の食品産業事業者間連携に係る指針, pp12
樋口耕一 (2014), 社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して, ナカニシヤ出版
福井県 (2019), 「給食に関する災害時等対応マニュアル」作成のための様式集, pp23
松月弘恵・今野暁子・細矢理奈・佐々木ルリ子・松本まりこ・武藤孝司 (2013), 中小規模の医療・介護系施設の食事提供に対する東日本大震災の影響, 日本給食経営管理学会誌 7(2), 93-105
宮城県 (2014), 特定給食施設における非常・災害時対策チェックリスト
矢野経済研究所 (2019), 2019年版 メディカル給食、在宅配食の市場展望, pp485

(原稿受付 2020.6.30)

(登載決定 2020.12.24)

Research on Disaster Countermeasures for Meal Services in Welfare Facilities

~ Based on Surveys of the Food Service Industry and Welfare
Facilities in the Areas that can be Damaged
by the Nankai Trough Earthquake ~

Saneyuki UDAGAWA¹ · Atsushi TANAKA²

¹Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (udagawa@bosai.go.jp)

²The Center for Integrated Disaster Information Research, Interfaculty Initiative in Information Studies, The University of Tokyo (attanaka@iii.u-tokyo.ac.jp)

ABSTRACT

The purpose of this study is to improve the ability of elderly welfare facilities to respond to disasters. One of the important businesses that the elderly welfare facilities must continue in the event of a disaster is the meal serving business. We investigated both the persons in charge of the facility meal serving business and the companies supporting the facilities. The survey results showed that about 80% of the facilities outsourced cooking work to external companies. The results of a survey in which food service companies dispatched staff to cook and also stocked food in facilities showed that cooperation with meal service companies is important for improving disaster prevention capabilities of facilities. The results of the survey of related private companies revealed the differences in the response policies between food service providers and food wholesalers. We proposed the measures such as ensuring the safety of dispatched staff and providing foodstuff from the government.

Keywords : *Welfare Facility, Food Service, Supply Chain, Business Continuity, Emergency Information of the Nankai Trough Earthquake*

新型コロナウイルス感染症への不安と情報行動の関連性

石橋真帆¹・安本真也²・岩崎雅宏³・石川俊之⁴・藁谷峻太郎⁵・関谷直也⁶

¹ 東京大学大学院学際情報学府 (ishibashi-maho195@g.ecc.u-tokyo.ac.jp)

² 東京大学大学院学際情報学府 (r2.shin2@gmail.com)

³ 株式会社サーベイリサーチセンター (iwa_m@surece.co.jp)

⁴ 株式会社サーベイリサーチセンター (ishi_t@surece.co.jp)

⁵ 株式会社サーベイリサーチセンター (wara_s@surece.co.jp)

⁶ 東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター (naoya@iii.u-tokyo.ac.jp)

和文要約

本研究は、新型コロナウイルスパンデミック下における情報認知の実態を、不安感との関連性から明らかにすることを目的とする。前述の目的を達成するため、2回に渡り行われた4700サンプルのアンケートデータを基に、不安感、メディア利用、情報認知に関する探索的な統計分析を行った。

結果として、①自分自身が感染する不安を感じていた人の方が感染症関連用語の認知度が高かったこと、②自分自身が感染する不安を感じていた人の方が、テレビ、スマートフォン等を經由したインターネットを長時間利用していたこと、③自分自身が感染する不安感はリスク属性によって顕著な差異が見られないことが明らかになった。つまり、3月初旬、および4月初旬の時点において、本邦の人々はほぼ自身の重症化、感染リスクに関係なく自身が感染する不安を抱いており、そのような不安をメディアによる情報認知によって解消しようとしたのではないかと推測される。

キーワード：新型コロナウイルス感染症、メディア利用、情報認知、感染不安

1. 問題意識

2019年12月31日、中国より原因不明の肺炎患者が報告されてから、瞬く間に新型コロナウイルス感染症は全世界へと広がった¹⁾。日本においても2020年1月15日には1例目の国内患者が特定され、3月末から4月にかけて急速に感染者数が増加し、ピーク時には1日708名の感染者が検出された^{2),3)}。

このようなパンデミックの状況下において、人々が情報を適切に取得し、認知することは重要である。その上、鳥瞰的な視座からみれば、国レベル、世界レベルの危機であるCBRNE災害において、人々の感情と情報行動がどのように関連しているのか分析することは、災害時の情報の研究という点で、極めて重要である。

新型コロナウイルス感染症は、全ての人にとって普遍的に脅威となるわけではなかった故、個人の感染症に対する認識について、温度差が指摘された。具体的には、高齢者や基礎疾患を持つ人は重症化し易いが、若者は比較的軽微な症状で済む場合が多いと報告されたことにより、20代周辺の若者たちの感染対策に対する意識の低さ

を懸念する状況が生まれたのである^{4),5)}。

事実として若者に事態の軽視という傾向があったかは定かではない。しかし、自身の被るリスクの程度によって感染症に対する意識に差異が生まれ、ひいては情報認知に差異が生まれるとすれば、それは適切な予防行動の妨げとなり、感染拡大の抑止を阻む可能性がある。

よって、個人の持つ重症化リスク（性別、年代、基礎疾患の有無等）に起因するであろう感染への不安感と、情報認知の関連性を今一度明確にすることは、今後の感染症流行下における情報発信戦略を考慮する上で重要であると言える。

2. 研究目的・調査概要

(1) 研究目的・調査方法

本研究の目的は、新型コロナウイルス感染症流行下の、本邦における人々の情報認知の諸相について、重症化リスクに起因するであろう感染不安の観点より明らかにすることである。なお、情報認知を行うためには、常識的に考えてメディア接触が不可欠である。よって、情報認

知に加え、メディア利用の諸相についても副次的に明らかにする。

これらの目的を達成する手法として、アンケートデータの統計的分析を用いた。詳細には、表-1に示す通り、株式会社サーベイリサーチセンターSRC情報総研が行った「【緊急調査】新型コロナウイルス感染症に関する国民アンケート」(以下、調査1と記載)、および「【第2回】新型コロナウイルス感染症に関する国民アンケート」(以下、調査2と記載)の2つのデータを用い、分析を行った。なお、調査1と、調査2のサンプルはパネルではない。

調査の全体像としては、感染症についての不安、生活への影響、うわさに関することなど多岐に渡る内容が包含されているが、本研究ではその内のメディア利用時間、認知状況、自分自身や同居人が感染する不安、属性等デモグラフィック要因に関する質問項目について、主に分析を行った。なお、統計分析にはSPSS Statistics Version26, 27を用いた。

表-1 調査概要

<p>調査1 調査名称:【緊急調査】新型コロナウイルス感染症に関する国民アンケート 調査地域:各都道府県100票、計4700票 調査機関:株式会社サーベイリサーチセンターSRC情報総研 調査対象:20歳以上の個人(性・年代均等割り付け) 調査方法:WEB調査 有効回答:4700票 調査期間:2020年3月6日~3月9日</p>
--

<p>調査2 調査名称:【第2回】新型コロナウイルス感染症に関する国民アンケート 調査地域:各都道府県100票、計4700票 (東京都・大阪府・愛知県は補完サンプルあり) 調査機関:株式会社サーベイリサーチセンターSRC情報総研 調査対象:20歳以上の個人(性均等割り付け)※ 調査方法:WEB調査 有効回答:4700票(+補完サンプル) 調査期間:2020年4月3日~4月6日</p>
--

※ 調査1、2は同一サンプルの予定であったが、離脱が見られたため、サンプルの補填を行った。各都道府県のモニター数の限界から、年代に関しては割付とならなかった。

(2) 調査時の社会背景

新型コロナウイルス感染症をめぐる事態は刻々と変化し、様々な事象が国民の感染への不安感に影響を与えたと考えられる。ここで参考として、調査期間前後の国内外における感染症に関する出来事を示す(表-2)。

表-2 国内外における感染症に関する出来事

海外(太字) / 国内の出来事	
2019/12/08	中国、武漢で原因不明の肺炎患者が確認される ⁶⁾ 。
12/31	WHO 中国支局が武漢で発見された、原因不明の肺炎患者のクラスターについて報告を受ける ⁷⁾ 。
2020/01/07	中国において新型コロナウイルスが特定される ⁸⁾ 。
01/15	日本国内において最初の感染者が特定される ⁹⁾ 。
01/23	中国、武漢市を事実上封鎖する ¹⁰⁾ 。
02/05	大型クルーズ船ダイヤモンド・プリンセス号で乗客乗員10人の感染を確認 ¹¹⁾ 。
02/13	国内初の死亡例が確認される ¹²⁾ 。
02/19	ダイヤモンド・プリンセス号検査陰性者の下船が始まる ¹³⁾ 。
02/22	ダイヤモンド・プリンセス号下船者の新型コロナウイルス感染が判明する ¹⁴⁾ 。
02/24	政府の専門家会議にて、「これから1-2週間が急速な拡大に進むか、収束できるかの瀬戸際」と示される ¹⁵⁾ 。
02/26	安倍首相、大規模イベントの2週間自粛を要請 ¹⁶⁾ 。
02/27	政府、小中高校について、3月2日から春休みまでの全国一斉臨時休校を要請する ¹⁷⁾ 。
02/28	北海道、独自の緊急事態宣言を発表する ¹⁸⁾ 。
調査1	
03/11	WHO が新型コロナウイルス感染症の流行状況をパンデミックと評価 ¹⁹⁾ 。
03/13	新型インフルエンザ等対策特別措置法の一部が改正される ²⁰⁾ 。
03/19	大阪府、兵庫県が3連休に大阪、兵庫間における不要不急の往来自粛を要請 ²¹⁾ 。 専門家会議により感染者急増の場合、ロックダウン的措置をとる可能性が仄めかされる ²²⁾ 。
03/24	オリンピック、パラリンピックの延期が決定 ²³⁾ 。
03/25	英チャールズ皇太子の感染が発覚する ²⁴⁾ 。 東京都週末の外出自粛を要請する ²⁵⁾ 。
03/27	英ボリス・ジョンソン首相の感染が発表される ²⁶⁾ 。
03/28	京都産業大学学生が新型コロナウイルスに感染 ²⁷⁾ 。
03/29	タレント志村けんさん死去 ²⁸⁾ 。
調査2	
04/07	7都道府県において緊急事態宣言発令 ²⁹⁾ 。
04/08	中国・湖北省武漢市の都市封鎖が解除される ³⁰⁾ 。
04/10	愛知県が独自の緊急事態宣言を発令 ³¹⁾ 。
04/16	緊急事態宣言が全国に拡大される ³²⁾ 。
04/20	国民1人当たり一律10万円の特別定額給付金事業の実施が閣議決定される ³³⁾ 。
04/23	俳優岡江久美子さん死去 ³⁴⁾ 。
05/04	緊急事態宣言が全国一斉に5月末まで延長 ³⁵⁾ 。
05/13	28歳力士、コロナウイルス性肺炎により死去 ³⁶⁾ 。
05/14	関東1都3県、関西3府県を除く39県で緊急事態宣言が解除される ³⁷⁾ 。
05/20	全国高等学校野球選手権大会中止が決定 ³⁸⁾ 。
05/21	関西圏の3府県で緊急事態宣言が解除される ³⁹⁾ 。
05/25	緊急事態宣言が全面的に解除される ⁴⁰⁾ 。

調査1(3月6日~9日)の直近では小学校、中学校、高校への休校要請(2月27日)や、北海道が独自に緊急

事態宣言を発令する（2月28日）等の事象があった。また、調査2の時点（4月3日～4月6日）では、オリンピック、パラリンピックの延期決定（3月24日）や、国内外著名人の感染、死亡報告が相次いだ。

このように、調査1の時点では感染対策としての政策的措置がニューストピックとして挙げられた一方で、調査2の時点では実質的な感染の害（感染例、死亡例）が人々の目に留まったと考えられる。

また、日々伝えられる感染者数の影響についても、勘案する必要があるだろう。当時の報告によれば、調査1実施直前（3月5日）の感染者数は33人であったが、調査2実施直前（4月2日）の感染者数は206人と、大幅な増加がみられた^{41), 42)}。

このように、2つの調査の間に大きく変化した社会情勢と数量的に可視化される感染拡大により、国民の新型コロナウイルス感染症に対する不安感は影響を受けたと推定され、それを明らかにするのが本研究の主眼である。

（3）変数

ここで、本研究において扱う主要な変数の概念的、操作的定義について明記しておきたい。まず、「情報認知」は新型コロナウイルス感染症に関する情報の存在の認知、および情報の理解を表す。調査においては、新型コロナウイルス感染症に関連する9（調査1）～11（調査2）の用語についての認知度を「聞いたことがあり、意味も理解している」「聞いたことがあり、意味はなんとなくわかる」「聞いたことはあるが、意味はわからない」「聞いたことがない」の4件法で尋ねている。

新型コロナウイルスは未知のウイルスであり、また、現代の日本は感染症が大規模に流行するという経験が浅かったことから、当該感染症に関する情報は、一般にとって慣れ親しみのない医学的専門用語等の理解を経なければ困難であったと思われる。よって、感染症に関する特定の用語認知を、全体的な情報認知と全く同一視することはできないが、少なくとも一定の指標として認識することに不備はないと考えられる。

次に、「感染への不安」に関して、本研究では「感染する確率認知および結果への不安」と定義する。Kplan & Garrick (1981) はリスクの量的定義について、生起現象そのもの、生起確率、結果の3つを含めた定義を提示している。本稿では感染をリスク現象と捉え、その生起確率と生じるであろう結果について抱く「心理状態」を扱う。調査では「自分自身/同居人が感染する不安」として「まったく不安を感じない」～「とても不安を感じる」の5件法で尋ねた。

3. 結果

（1）情報認知と感染不安の実態

まず、情報認知と感染への不安の実態を示す（図-1、図-2）。情報認知（各用語の認知度、図-1）について、「聞いたことがあり、意味も理解している」「聞いたこと

があり、意味はなんとなくわかる」を認知度として合算すると、「新型コロナウイルス」（調査1：98.3%/調査2：98.6%）「接触感染」（96.3%/96.7%）「飛沫感染」（95.0%/96.3%）「空気感染」（93.3%/94.3%）「濃厚接触」（93.0%/95.6%）に関してはいずれも認知度が90%以上と高いことが分かる。しかし、「エアロゾル感染」（55.0%/59.4%）「クラスター感染」（77.6%/92.2%）「COVID-19」（56.5%/67.8%）「PCR検査」（73.7%/87.4%）に関しては、認知度は前述の用語に比べて低かったと分かった。特に、「エアロゾル感染」「COVID-19」に関しては調査2時点でも認知度は伸びず、「エアロゾル感染」に至っては認知度60%以下に留まっていた。また、調査2の時点でのみ質問項目に含めた「オーバーシュート」「ロックダウン」についての認知度は、それぞれ80.5%、85.8%であった。

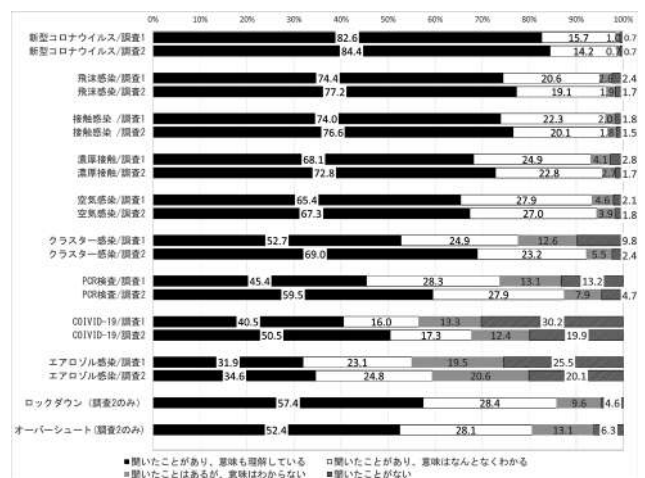


図-1 情報認知について

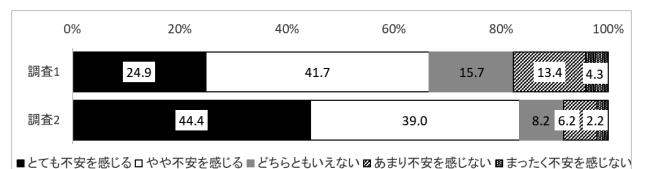


図-2 自分自身が感染する不安

次に、「自分自身が感染する不安」に関して結果を図-2に示す。サンプル全体における不安を感じる人の割合は、調査1時点で「とても不安を感じる」「やや不安を感じる」合わせて66.6%であったが、調査2時点では83.4%と増加している。

調査1から調査2の間では、ウイルスによる国民にとって関与、関心の高い事項や人への影響が顕在化した。例えば、各自治体や政府からの自粛要請、オリンピック・パラリンピックの延期決定、タレント志村けん氏の死去等の事象が代表的である。人々は日常や生活への影響が明示的になったことで、感染症の脅威をより強く認知したのではないかと推測される。

次に、これら情報認知と自分自身が感染する不安の関

連性について検証する。具体的には、調査1では9の用語、調査2では11の用語に関して、「聞いたことがあり、意味も理解している」「聞いたことがあり意味はなんとなくわかる」のいずれかで答えた用語の個数を認知度の指標とし、自分自身の感染が不安と考える回答者（「とても不安を感じる」「やや不安を感じる」と、不安と考えない回答者（前述の回答以外）で認知度に差異があるか Mann-Whitney の U 検定にて検証した結果を表-3 に示す。結果として、調査1、調査2の双方の時点で不安を感じていた回答者の方が0.1%有意で認知度が高い傾向にあった。つまり、パンデミック下で不安を感じた人々は、情報を積極的に認知、理解することで不安を解消しようとした、あるいは情報認知により不安が高まったと考えられる。

(2) 感染不安とメディア利用の実態

本研究の主軸は不安感と情報認知の関連性について明らかにすることだが、認知という状態はメディアによる情報取得を前提にしている。ゆえに、パンデミック下のメディア利用の実態についても分析を行った。なお、本節で述べる回答結果は、新型コロナウイルス関連の情報取得に限定されない、全般的なメディア利用について尋ねたものであるため、その点は留意が必要である。

a) メディア利用の実態

まず、感染拡大期に生じた人々のメディア利用率（利用/非利用）の変化を示す（図-3）。調査1では、「ふだんのメディア利用」と「ここ一週間のメディア利用」という2時点について尋ねているため、調査2と合わせて計3時点の利用率が示されている。

メディア間の比較では、テレビが最も利用されており、次いでインターネット [スマートフォン・従来型携帯電話]、インターネット [パソコン] となっている。テレビの利用率（ふだん：93.8%/ 調査1 ここ1週間：93.5%/ 調査2 ここ1週間：93.7%）は3時点においてあまり変化が見られないが、他のラジオ（39.0%/36.3%/32.4%）、新聞（51.7%/49.0%/48.0%）、雑誌（39.2%/31.2%/18.2%）、インターネット [パソコン]（70.2%/67.6%/62.4%）、インターネット [スマートフォン・従来型携帯電話]（87.6%/87.1%/81.9%）は利用率が低下している。

次に、平均利用時間の観点からメディア利用の変化を捉える。平均利用時間については、「全く利用しなかった」=0時間、「30分未満」=0.5時間、「30分以上1時間未満」=0.75時間、「1時間以上1時間30分未満」=1.25時間、「1時間30分以上2時間未満」=1.75時間、「2時間以上3時間未満」=2.5時間、「3時間以上4時間未満」=3.5時間、「4時間以上5時間未満」=4.5時間、「5時間以上8時間未満」=6.5時間、「8時間以上」=8時間と置き換え、全体の平均利用時間および「全く利用しなかった」を除いた利用者だけの平均利用時間を算出した。結果を図-4、次頁図-5に示す。結果、全体平均では、利用時間に特徴的な変化は見られなかった。

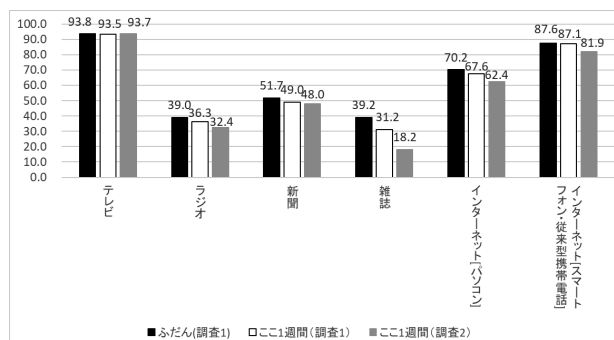


図-3 メディア利用率の変化 (単位: %)

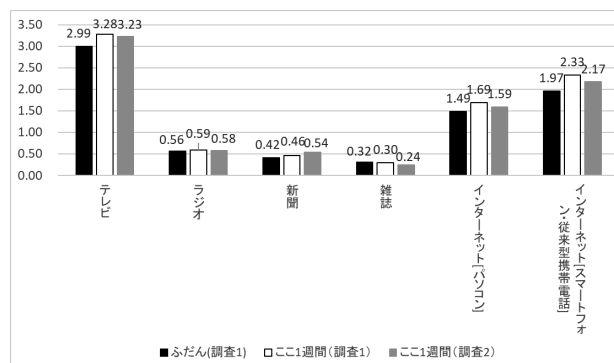


図-4 メディア平均利用時間の変化 (全体, 単位: 時間)

表-3 情報認知 (認知用語の数) と不安の関連性

N (調査1/ 調査2)	不安			不安でない			U	z	p
	3128/3919			1572/781					
	平均値・個	中央値・個	SD	平均値・個	中央値・個	SD			
調査1	7.55	8.00	1.69	7.06	8.00	2.20	2716461.00	6.10	***
調査2	9.71	10.00	1.86	8.70	10.00	3.01	1796448.00	8.15	***

Mann-Whitney の U 検定. ***p<.001

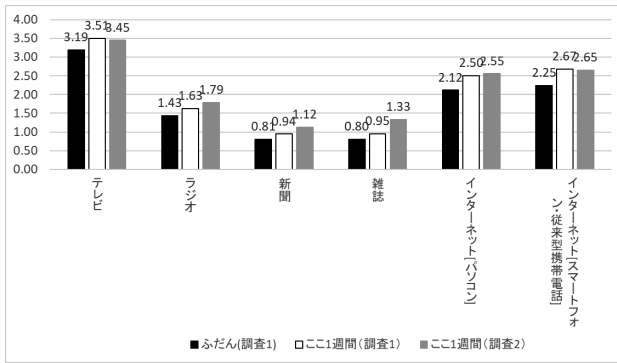


図-5 メディア平均利用時間の変化 (利用者, 単位: 時間)

一方、利用者平均では、ラジオ (1.43/1.63/1.79 時間)、新聞 (0.81/0.94/1.12 時間)、雑誌 (0.80/0.95/1.33 時間)、インターネット [パソコン] (2.12/2.50/2.55 時間) の利用時間が利用率の減少に反して増加する傾向があった。

このように、全体における利用率が低下する一方で、利用者による利用時間が増加した理由としては、2 点考えられる。第一に、不安感からメディアによる情報取得を回避した人、および逆に情報取得を積極的に行った人の双方が存在した可能性である。第二に、コロナによる自粛・外出機会の減少に伴い在宅でのメディア利用時間が増えたことである。この場合、利用率の低下は通勤、通学中の利用機会が無くなったことで、利用者が限定されたと考えられるだろう。いずれにせよ、本分析結果からは断定的な結論は導けない。

b) メディア利用の増減

先述のように、経時的変化において利用率では減少傾向が見られ、利用時間平均ではラジオ、新聞、雑誌、ネット[パソコン]の利用増加が見られた。この理由の 1 つとして、メディア利用の増減に関する二極化を推測した。この着想について補完するため、『「ここ 1 週間のメディア利用時間 (調査 1)」—「ふだんのメディア利用時間 (調査 1)」』という合成変数を用いて、メディア利用増群 (合成変数が正の値)、メディア利用減群 (合成変数が負の値)、

変化なし群 (合成変数の値が 0) の 3 つに回答者をカテゴリー化し、性別、年代の関係性についてクロス集計表によって分布の偏りを検証した。結果として、ラジオ、新聞、雑誌、ネットにおいて、性別や年代を要因とした解釈可能な分布の偏りは見られなかった (結果は省略) が、20 代、30 代においてテレビの利用減群が比較的多い (25.4%、24.8%) ことが分かった (表-4)。

表-4 調査 1 テレビ利用増減 (年代別, 単位: %)

	N	利用減	利用増	変化なし
全体	4700	21.8	18.8	59.4
20代	940	25.4	18.2	<u>56.4</u>
30代	940	24.8	<u>15.7</u>	59.5
40代	940	23.2	20.4	<u>56.4</u>
50代	940	20.9	19.7	59.5
60代以上	940	<u>14.8</u>	19.9	65.3
$\chi^2 (df=8)$				47.522***

***p<.001 下線は残差分析の結果、p<.05 で期待値よりも低い、太字は期待値よりも高い

表-4 について深掘するため、「事実を適切に伝えている放送が多かった」等、テレビ報道の評価に関する 6 つの質問項目について、「そう思う」～「そう思わない」の 5 件法にて尋ねた。回答結果を表-5 に示す。

当該分析結果は、「そう思う」「ややそう思う」と回答した人、およびそれ以外の回答者をそれぞれ合算し、年代による各カテゴリの回答分布の差異を検証したものである (表中では「そう思う/ ややそう思う」のみ表記)。なお、該当期間におけるテレビ非利用者の回答は除外した。

結果として、20 代においてテレビ報道への評価は低いが、60 代以上ではテレビ報道への評価が高い傾向にあった。

表-5 テレビ報道への評価 (年代別, 単位: %)

N	事実を適切に伝えている放送が多かった		医学や保健・衛生の難しい点をわかりやすく伝えられていた		どのように予防対策や行動をすれば良いか、わかりやすかった		国民(視聴者)に対して、安心さや冷静さにつながる放送が多かった		何が正しい情報なのか、わかりにくかった		不安を煽るような映像や表現が多かった	
	調査 1	調査 2	調査 1	調査 2	調査 1	調査 2	調査 1	調査 2	調査 1	調査 2	調査 1	調査 2
全体 4394/4403	32.7	45.1	37.7	49.1	40.4	52.9	22.0	28.7	47.3	47.5	50.6	52.6
20代 841/844	<u>26.9</u>	<u>40.3</u>	<u>33.8</u>	<u>43.1</u>	<u>34.1</u>	<u>48.2</u>	20.7	27.7	54.7	53.0	54.8	58.2
30代 884/872	<u>27.7</u>	<u>36.5</u>	<u>33.9</u>	<u>43.8</u>	<u>37.4</u>	<u>46.9</u>	17.6	<u>24.1</u>	50.1	53.9	54.4	57.0
40代 876/876	<u>29.7</u>	42.5	<u>34.0</u>	<u>45.9</u>	<u>36.0</u>	<u>48.1</u>	20.7	27.2	44.9	44.6	50.9	51.5
50代 889/900	35.0	49.8	39.5	53.0	42.9	58.1	22.8	30.9	<u>42.7</u>	<u>42.8</u>	47.2	49.1
60代以上 904/911	43.9	55.5	46.8	59.1	51.0	62.5	28.0	33.4	44.5	<u>43.9</u>	<u>45.8</u>	<u>47.5</u>
$\chi^2 (df=4)$	80.302***	84.695***	48.944***	67.036***	68.514***	71.449***	30.751***	22.293***	33.660***	40.057***	23.500***	31.496***

***p<.001 下線は残差分析の結果、p<.05 で期待値よりも低い、太字は期待値よりも高い

具体的には、20代では「事実を適切に伝えている放送が多かった」（調査1：26.9%/調査2：40.3%）や、テレビ報道が情報を「わかりやすく伝えられていた」と感じる割合が低く、「何が正しい情報なのかわかりにくかった」（54.7%/53.0%）「不安を煽るような映像や表現が多かった」（54.8%/58.2%）と感じる割合が高かった。そして、この傾向は20代ほど顕著とは言えないが、30代や40代にも見られた。すなわち、若い年代になるほどテレビへの信頼が低くなる傾向にあると言える。

テレビ報道への評価の低さは、利用時間の減少につながると考えられる。つまり、表-4においてテレビ利用減群に20代、30代が多く見られたことは、当該年代のテレビに対する評価の低さに起因する可能性がある。

c) 感染不安とメディア利用の関係性

次に、自分自身が感染する不安とメディア利用の関係性を表-6に示す。結果として、調査1では自分自身が感染する不安を持つ人の方がテレビ（ $p<.001$ ）、新聞（ $p<.05$ ）、雑誌（ $p<.05$ ）、インターネット[パソコン]（ $p<.05$ ）、インターネット[スマートフォン・従来型携帯電話]（ $p<.001$ ）の利用時間が長い傾向にあることが分かった。また、調査2においては、テレビ（ $p<.001$ ）、インターネット[スマートフォン・従来型携帯電話]（ $p<.001$ ）において利用時間が有意に長かった。新聞の利用時間は、自分自身が感染する不安を持つ人の方が10%有意水準で長い傾向にあった。

つまり、感染への不安を抱いた人の方が、メディアを、特にテレビとスマートフォン経由のインターネットを利用し情報取得を行った、あるいは当該メディアから情報を得たことで不安が高まったと言える。

(3) 感染不安とリスク

最後に、不安は回答者が持つどのような要因と関連しているのか分析した。具体的には、新型コロナウイルス感染症に感染し易い環境や、重症化し易い性質を持つこと等をリスクと捉え、不安感（自分自身が感染する不安/同居人が感染する不安）との関連性を検証した。

前述のリスクとしては、性別、年代、基礎疾患の有無、居住地域等の要素を検討した。理由としては、男性、高齢者、基礎疾患を持つ人が感染後、重症化の可能性があることと報じられたからである。また、居住地域については、感染者数が多い地域の方が、感染リスクが高いと考える回答者が多いと推測される。

a) 自分自身が感染する不安と感染/重症化リスク

まず、性別・年代による差異（次頁、図-6）を見ると、女性の方が不安を感じる傾向にある。新型コロナウイルス感染症は男性の方が重症化し易い、という報道は不安感にはあまり影響しなかったと言える。年代に関しては、一概に若者よりも高齢者の方が不安を感じる、という単純な関係ではないことが分かる。例えば、「とても不安を感じる」という人の割合は調査1、調査2双方の結果において、60代以上の方が少ないという結果になっている（調査1：17.9%/調査2：40.9%、双方とも χ^2 検定の結果が0.1%有意）。なお、双方の調査において当該回答の割合が最も高いのは30代（30.7%/48.2%）である。しかし、「まったく不安を感じない」という回答の割合に着目すると、20代は調査1、調査2双方において他の年代よりも高くなっている（調査1：6.3%、調査2：3.4%、双方とも χ^2 検定の結果が0.1%有意）。

表-6 不安感とメディア利用時間（単位：時間）

N (調査1/調査2)		不安			不安でない			U	z	p
		3128/3919			1572/781					
		平均値・時間	中央値・時間	SD	平均値・時間	中央値・時間	SD			
テレビ	調査1	3.42	2.50	2.49	2.99	2.50	2.49	2743403.50	6.53	***
	調査2	3.36	2.50	2.52	2.56	1.75	2.44	1855802.00	9.46	***
ラジオ	調査1	0.58	0.00	1.35	0.62	0.00	1.46	2446203.00	-0.33	
	調査2	0.58	0.00	1.45	0.57	0.00	1.46	1543137.00	0.44	
新聞	調査1	0.48	0.50	0.91	0.43	0.00	0.86	2550595.50	2.28	*
	調査2	0.55	0.00	1.13	0.50	0.00	1.10	1588283.50	1.82	†
雑誌	調査1	0.31	0.00	0.77	0.28	0.00	0.80	2547388.50	2.48	*
	調査2	0.24	0.00	0.86	0.27	0.00	1.01	1558246.00	1.20	
インターネット [パソコン]	調査1	1.66	0.75	2.22	1.76	0.75	2.24	2356384.00	-2.38	*
	調査2	1.59	0.75	2.24	1.62	0.75	2.25	1522922.50	-0.22	
インターネット [スマートフォン等]	調査1	2.47	1.75	2.36	2.05	1.25	2.30	2809139.50	8.04	***
	調査2	2.26	1.25	2.39	1.74	0.75	2.27	1800124.50	7.85	***

Mann-Whitney の U 検定。† $p<.10$, * $p<.05$, *** $p<.001$

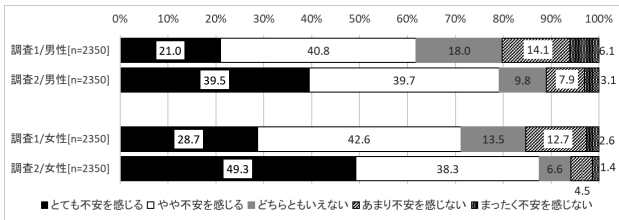
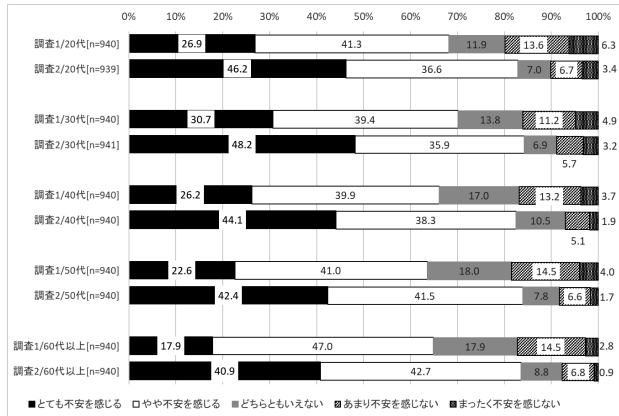


図-6 自分自身が感染する不安（性別、年代別）



つまり、不安感が低い集団の中では、若者が比較的に立ちやすかった可能性があると言えよう。

年代に関して、より分かりやすく差異を理解するため、調査1時点の不安感を1点から5点のスケールで見なし、年代を説明変数として Kruskal-Wallis 検定を行った結果が表-7である。差異があったのは30代と50代、30代と60代であり、いずれも30代の方が不安感の順位が高いという結果であった。なお、調査2の時点の不安感も同様に、数量的に捉えるため、Kruskal-Wallis 検定を行ったが、結果は有意とならなかった。

このように、年代に関する分析結果を総合すると、20代が取り立てて不安感が低かったとは言えない。しかし、不安感が低い回答者は他の年代と比較すると20代の若者に多かったと言える。

表-7 年代ごとの不安得点（調査1）

	平均値	SD	中央値	検定統計量
20代 ab	3.69	1.18	4.00	25.43***
30代 a	3.80	1.14	4.00	
40代 ab	3.72	1.10	4.00	
50代 b	3.64	1.10	4.00	
60代以上 b	3.63	1.02	4.00	

Kruskal-Wallis 検定 ***p<.001

abはペアごとの比較の結果。aとbの間に差があることを示す。

次に、基礎疾患の有無に関して自分自身が感染する不安感の集計結果を、図-7に示す。基礎疾患を持つ回答者のほうが調査1、調査2双方の時点において不安感が高い傾向にあった（調査1：30.0%、 χ^2 検定が5%有意、調査2：48.9%有意差なし）。また、居住地域に関しては、解釈可能な差異は見られなかった（図-8）。

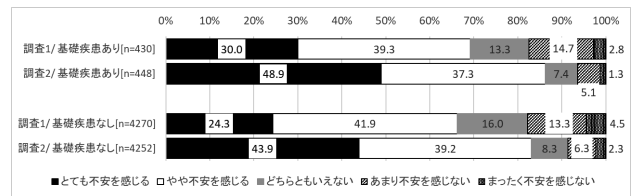


図-7 自分自身が感染する不安（基礎疾患の有無別）

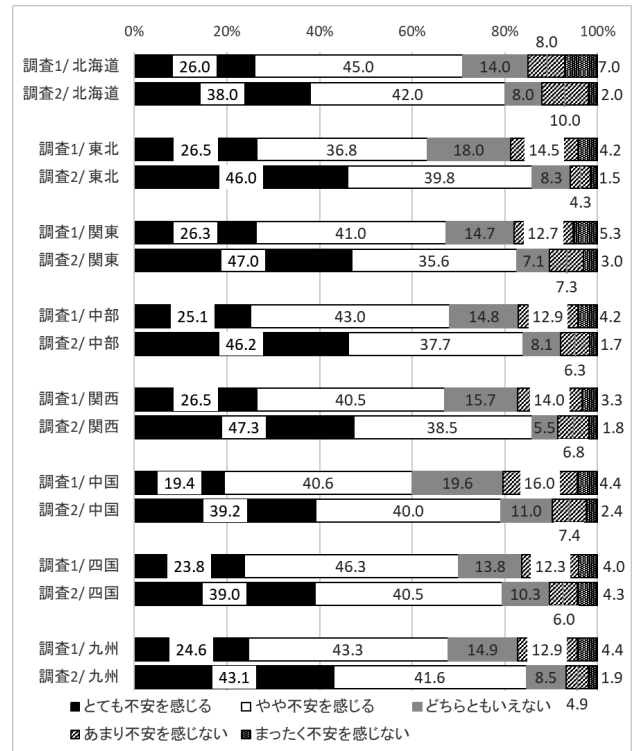


図-8 自分自身が感染する不安（居住地域別）

この結果には、感染者数の推移に加えて、直近の社会事象が関連していると思われる。まず、調査1実施時点では、新規感染者数の地域差は顕著ではない。故に、この時点で新型コロナは国民にさほど不安感を与えなかったと思われる。一方で、調査2の直近では志村けん氏の死去が報じられており、地域を超えて新型コロナウイルスの脅威が共有されたのではないと思われる。

b) 同居人が感染する不安とリスク

感染への不安感は、自分自身に対するものだけではなく、他者に対するものも存在するはずである。そこで、同居人の持つリスクと同居人が感染する不安感の高低は関連するか分析を行った（図-9）。

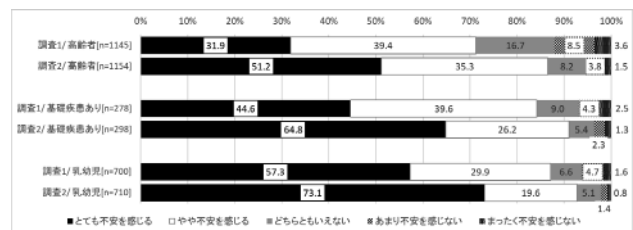


図-9 同居人（高齢者/基礎疾患あり/乳幼児）が感染する不安

なお、前述のように、ここで尋ねた「不安」は自分自身が感染する不安ではなく、回答者が感じる、同居人が感染する不安である。また、リスク属性としては、高齢、基礎疾患がある、乳幼児の3つを考慮した。

各リスク属性を比較してみると、調査1、調査2双方の時点において、最も乳幼児の場合が感染する不安感（「とても不安を感じる」「やや不安を感じる」合算）が高くなっている（調査1：87.2%，調査2：92.7%）。乳幼児に関しては、重症化リスクが特段指摘されていた訳ではないが、他の2者よりも相対的に感染への懸念が持たれていたと言える。また、高齢者に対する不安を感じる人の割合は、他の属性と比較して調査1、調査2双方の時点において最も低い傾向にあった。理由として、基礎疾患を持つ人や乳幼児は、病院等「感染リスクが高い」イメージがある場所に比較的頻繁に外出せざるを得ないため、不安感が高くなり、相対的に高齢者に対する不安が低く見えたとと思われる。しかし、これは推測の域をでないため、さらなる検証が必要だろう。

さらに、同居人の高齢者が感染する不安について、回答者自身も高齢（65歳以上）である場合、高齢でない場合と比較して差異が見られるかどうか検証した（図は省略）。調査1では「とても不安を感じる」において差が見られたが（高齢者該当/非該当, 22.0%/35.1%）、「やや不安を感じる」を合算した全体的な不安感としては大きな差は見られなかった（合算値 69.2%/71.9%）。また、調査2時点では概して、回答に差異は見られなくなっていた。

c) 不安を感じない理由

なお、調査2においては自分自身が感染する不安をあまり、あるいはまったく感じないと回答した者（n=395）に対し、不安を感じない理由についても尋ねた（図-10）。

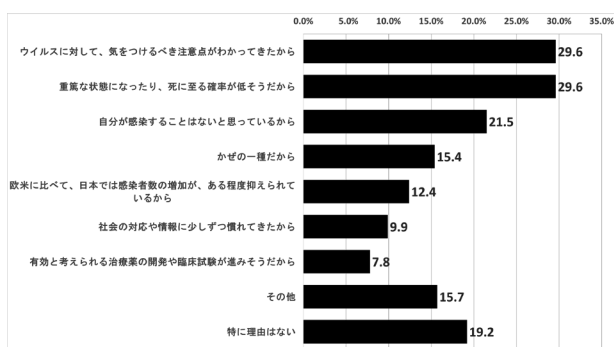


図-10 不安を感じない理由 (n=395)

比較的肯定的回答の割合が高かったものは、「ウイルスに対して、気を付けるべき注意点がわかってきたから」（29.6%）「重篤な状態になったり、死に至る確率が低そうだから」（29.6%）であった。また、「自分が感染することはないと思っているから」（21.5%）という回答も3番目に割合が多い回答であった。また、不安を感じない理由について、年齢による回答の差異を確認する（表-8）。差異が見られたものは、記載の2項目であり、いずれも

60代以上が高い割合となっていた。

表-8 不安を感じない理由の年代差 (単位: %)

年代	ウイルスに対して、気を付けるべき注意点がわかってきたから	有効と考えられる治療薬の開発や臨床試験が進みそうだから
20代 (n=95)	24.2	5.3
30代 (n=84)	17.9	4.8
40代 (n=66)	25.8	6.1
50代 (n=78)	38.5	7.7
60代 (n=72)	44.4	16.7
χ^2 (df=4)	17.896**	10.020*

*p<.05, **p<.01 下線は残差分析の結果、p<.05で期待値よりも低い、太字は期待値よりも高い

以上のように、「自分自身が感染する不安」、「同居人が感染する不安」の2つの不安と、個人や他者の持つ感染や重症化のリスクは、概して強い関連性を示すとは言えなかった。基礎疾患を持つ回答者は、そうでない回答者よりも不安感を感じる傾向にあったが、強いものではなかった。また、年代による差異は、単純に高齢者が高い不安感を持ち、若者がその逆である、という訳ではなく、あくまで不安感を抱かない人の中で、若者の割合が比較的多かったという事実にとどまることが明らかになった。

4. 結論

分析結果より得た知見の要点を、以下に整理する。

【不安感と情報認知】自分自身が感染する不安がある人の方が、新型コロナウイルス感染症に関する用語の認知度が高い傾向にあった。

【不安感とメディア利用】自分自身が感染する不安がある人の方が、テレビや、スマートフォン経由のインターネットの利用時間が長かった。

【メディア利用の実態】メディアの中で、最も利用率が高いものはテレビであり、次いでインターネットであった。利用時間は、減少する人と増加する人の双方が見られた。そして、20代、30代はテレビ報道を「不安を煽っている」等低く評価しており、他の年代よりもテレビ離れを起こす傾向があった。

【リスク属性と不安感】性別や年代による重症化のリスクは不安感との著しい関連性は見られなかった。しかし、性別では女性の方が、年代においては30代の不安が高くなるという傾向があった。また、居住地による不安感の差異は見られなかった。回答者本人の基礎疾患の有無と不安感については、調査1時点のみ有意な関連性が見られた。

【同居人が感染する不安】同居人が感染する不安については、高齢者、基礎疾患あり、乳幼児のうち、比較的乳幼児に対して感染の不安を抱く回答が多かった。重症化のリスク自体は高齢者、基礎疾患を持つ人の方が高いと

言われていたが、単純な数値の比較上はそれらの特徴は反映されなかった。

【不安を感じない理由】感染の不安を感じない回答者のその理由としては、「ウイルスに対して、気を付けるべき注意点がわかってきたから」「重篤な状態になったり、死に至る確率が低そうだから」といった回答が多かった。また、不安を感じない理由について、「自分が感染することはないと思っているから」等の状況の軽視に関する項目において、年代差による偏りは確認されなかった。つまり、若者の危機意識が低いといった報道から推測される、不安感の差異は得られなかったと言える。

このように、パンデミック下における、不安感と情報行動の様相が明らかになった。すなわち、不安感とメディアを介した情報取得、情報認知に関して、不安感を持つ回答者の方がメディアにより接触しており、新型コロナウイルスに関する情報を認知、理解していることが分かった。しかし、メディア利用においては、年代やそれに付随する特定のメディアに対する信念など、不安以外の要因により、メディアの利用時間が減少する場合もあると言える。よって、パンデミックのような異常事態の際には、各年代のメディアに対する評価を予め認知し、どのようなメディアで、どのような情報を発信するのか慎重に検討する必要があると言えよう。

また、男性や高齢であるといった、個人の持つ重症化のリスクや、居住地域による感染のリスクは、必ずしも不安感を喚起するとは限らなかった。考えられる理由としては、全体における不安を感じない理由として「ウイルスに対して、気を付けるべき注意点がわかってきたから」という回答が比較的多かったことから推測するに、情報を取得して知識が深まることで、不安感の低さと関係する可能性がある。この回答傾向は、感染/重症化リスクが高い60代の高リスク層ほど顕著であった。

なお、時折若者の危機意識の低さが報道にて問題視されたが、本研究において若者が感染症を軽視する状況は顕在化しなかった。全く感染の不安を抱かなかったという回答者の中で、20代の割合が高かったことは事実である。しかし、不安を感じない理由において、「死に至る確率が低そう」「自分は感染することはないと思っている」などの項目に年代差は見受けられなかった。

最後に、今後の研究の方向性について3点指摘できる。

第一に、メディア利用行動の細分化である。今回分析ではテレビ、インターネットといったメディアの利用時間に関する分析を行ったが、取得した情報内容についてのデータは得ていない。また、メディア利用者がメディアによってどのような情報内容にアクセスしていたかを具体的に尋ねることにより、より情報施策に生かし得る知見を得ることが可能であろう。

第二に、不安と情報行動の因果関係の特定である。本研究では横断的なデータ分析を行ったため、不安が情報行動へ影響したのか、あるいは情報行動が不安へと影響

したのかを断定するまでに至らなかった。今後は双方の因果関係を弁別して捉えることで、より精緻に不安と情報行動について、連関の様相を捉えることができるだろう。

最後に、不安と性別、年代の関連性についての探究である。感染症のリスクから推測される結果と異なり、女性、30代といった要因が不安と関連性を持っていたことは興味深い。この点について、今後パンデミック以外のケースとの比較など、詳細な検討が必要であろう。

以上の3点を踏まえた継続的研究を行っていく必要性はあるが、本研究において明らかになった不安と情報行動の実態は、今後のリスク・コミュニケーションにおいて効果的な施策を考える上で有益なものである。

具体的には、年代の違いにより、メディア利用実態や、メディアに対する評価が異なることを踏まえ、発信者側が情報発信メディアの選択を行うこと等が考えられる。また、不安感に関しては、過度な不安感とは心理的健康を損なうため注意が必要であるが、適切な不安感とは情報行動を含めた、感染防止行動の動因として重要である可能性を踏まえ、特定の属性の人に過度な不安を与えないようメッセージ発信に配慮するとともに、不安を比較的感じにくい人々への集中的注意喚起を行うことが必要だろう。

補注

- 1) World Health Organization, 21 January 2020, *Novel Coronavirus (2019-nCoV) SITUATION REPORT - 1*, (参照年月日: 2020.06.17)
https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf?sfvrsn=20a99c10_4
- 2) 厚生労働省, 新型コロナウイルスに関連した肺炎の患者の発生について (1 例目), (参照年月日: 2020.06.17)
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08906.html3
- 3) 厚生労働省, 新型コロナウイルス感染症の現在の状況と厚生労働省の対応について (令和2年6月17日版), (参照年月日: 2020.06.19)
<https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/000640752.pdf>
- 4) 毎日新聞 2020年3月29日地方版/ 山梨, 新型コロナ: 新型コロナ警戒 「疲れ」と「慣れ」高齢者と若者で二極化も / 山梨
- 5) 朝日新聞 2020年3月31日朝刊, 「若いから軽症」の先にある危機 宴会・帰省、行動広がる春 新型コロナ』
- 6) 前掲註1
- 7) 前掲註1
- 8) 前掲註7
- 9) 前掲註2
- 10) 毎日新聞 2020年1月24日東京朝刊, クローズアップ: 中国新型肺炎、武漢「封鎖」 脱出か残留か、重い決断
- 11) 厚生労働省, 横浜港に寄港したクルーズ船内で確認された新型コロナウイルス感染症について, (参照年月日: 2020.06.17) https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_09276.html
- 12) 厚生労働省, 新型コロナウイルスに関連した患者の発生

- について (27 例目), (参照年月日: 2020.06.17)
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_09503.html
- 13) 毎日新聞 2020 年 2 月 19 日東京夕刊, 新型肺炎: 新型肺炎「家族にうつさないか」 500 人、クルーズ下船開始
- 14) 栃木県 2020 年 2 月 22 日, 新型コロナウイルス感染症患者の本県の発生状況について (1 例目), (参照年月日: 2020.06.17) <http://www.pref.tochigi.lg.jp/e04/welfare/hoken-eisei/kansen/hp/documents/1reime.pdf>
- 15) 厚生労働省, 新型コロナウイルス感染症対策の基本方針の具体化に向けた見解, (参照年月日: 2020.06.17) https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/newpage_00006.html
- 16) 厚生労働省, イベントの開催に関する国民の皆様へのメッセージ, (参照年月日: 2020.06.17) https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/newpage_00002.html
- 17) 首相官邸, 令和 2 年 2 月 27 日 新型コロナウイルス感染症対策本部(第 1 5 回), (参照年月日: 2020.06.17) https://www.kantei.go.jp/jp/98_abe/actions/202002/27corona.html
- 18) 北海道, (説明) 事態宣言【2 月 28 日発表】, (参照年月日: 2020.06.17) <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kth/kak/kinnkyuuzitaisengennsetumei0228.pdf>
- 19) World Health Organization, *Coronavirus disease (COVID-2019) press briefings, WHO Daily press conference on COVID-19-11 March 2020*, (参照年月日: 2020.06.17) <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/media-resources/press-briefings/6#>
- 20) インターネット版官報, 令和 2 年 3 月 13 日号外特第 27 号 (参照年月日: 2020.06.17) <https://kanpou.npb.go.jp/old/20200313/20200313t00027/20200313t000270001f.html>
- 21) 毎日新聞 2020 年 3 月 20 日大阪朝刊, 新型コロナ: 新型コロナ 大阪・兵庫、往来自粛 諦めや困惑観光地、追い打ち
- 22) 厚生労働省, 新型コロナウイルス感染症対策専門家会議, 新型コロナウイルス感染症対策の状況分析・提言, (2020 年 3 月 19 日), (参照年月日: 2020.06.17) <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000610566.pdf23>
- 23) 公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会 2020 年 3 月 24 日, 東京 2020 大会 安倍総理大臣、森会長、バッハ国際オリンピック委員会 (IOC) 会長との電話会談について, (参照年月日: 2020.06.17) <https://tokyo2020.org/ja/news/news-20200324-01-ja-x981925>
- 24) BBC NEWS, *Coronavirus: Prince Charles tests positive but 'remains in good health*, 26 March 2020 (参照年月日: 2020/06/18) <https://www.bbc.com/news/uk-5203384526>
- 25) 東京都, 令和 2 年 (2020 年) 3 月 25 日更新 小池知事「知事の部屋」／記者会見 (令和 2 年 3 月 25 日), (参照年月日: 2020.06.18) <https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/governor/governor/kishak>
- [aiken/2020/03/25.html](https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/governor/governor/kishak)
- 26) BBC NEWS, *Coronavirus: Prime Minister Boris Johnson tests positive*, 27 March 2020 (参照年月日: 2020.06.18) <https://www.bbc.com/news/uk-52060791>
- 27) 京都産業大学, 京都産業大学における新型コロナウイルス感染症罹患者の発生について (第 1 報), (参照年月日: 2020.06.22) https://www.kyoto-su.ac.jp/news/20200329_345_04.html
- 28) 毎日新聞 2020 年 3 月 30 日東京夕刊, 訃報: 志村けんさん 70 歳＝「ザ・ドリフターズ」メンバー、コメディアン
- 29) 内閣官房 (2020), 新型コロナウイルス感染症 緊急事態宣言の実施状況に関する報告, (参照年月日: 2020.06.18) https://corona.go.jp/news/pdf/kinkyujitaisengen_houkoku0604.pdf
- 30) 毎日新聞 2020 年 4 月 8 日東京朝刊, 新型コロナ: 新型コロナ、心の傷癒えず正念場 中国・武漢、7 7 日ぶり封鎖解除
- 31) 愛知県, 新型コロナウイルス感染症 愛知県緊急事態宣言, (参照年月日: 2020.06.18) <https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/332790.pdf>
- 32) 前掲註 29
- 33) 総務省, 特別定額給付金 (新型コロナウイルス感染症緊急経済対策関連), (参照年月日: 2020.06.18) https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/gyoumukanri_sonota/covid-19/kyufukin.html
- 34) 毎日新聞 2020 年 4 月 24 日東京朝刊, 訃報: 岡江久美子さん 63 歳＝女優
- 35) 前掲註 29
- 36) 毎日新聞 2020 年 5 月 14 日東京朝刊, 新型コロナ: 28 歳力士、コロナで死亡 20 代、国内で初 三段目・勝武士
- 37) 前掲註 29
- 38) 公益財団法人日本高等学校野球連盟, 第 102 回全国高等学校野球選手権大会, (参照年月日: 2020.06.18) <http://www.jhbf.or.jp/>
- 39) 前掲註 29
- 40) 前掲註 29
- 41) 厚生労働省, 新型コロナウイルス感染症の現在の状況と厚生労働省の対応について (令和 2 年 3 月 5 日版), (参照年月日: 2020.06.19) https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_09993.html
- 42) 厚生労働省, 新型コロナウイルス感染症の現在の状況と厚生労働省の対応について (令和 2 年 4 月 2 日版), (参照年月日: 2020.06.19) https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_10668.html

参考文献

Kaplan, S., & Garrick, B. J., 1981, *On the quantitative definition of risk*. Risk Analysis, 1(1), 11-27.

(原稿受付 2020.06.30)

(登載決定 2020.10.12)

The Relationship between the Anxiety about COVID-19 and Information Behavior.

Maho ISHIBASHI¹ · Shinya YASUMOTO² · Masahiro IWASAKI³ ·
Toshiyuki ISHIKAWA⁴ · Shuntaro WARAGAI⁵ · Naoya SEKIYA⁶

¹Interdisciplinary information studies, The University of Tokyo (ishibashi-maho195@g.ecc.u-tokyo.ac.jp)

²Interdisciplinary information studies, The University of Tokyo (r2.shin2@gmail.com)

³Survey Research Center Co., Ltd (iwa_m@surece.co.jp)

⁴Survey Research Center Co., Ltd (ishi_t@surece.co.jp)

⁵Survey Research Center Co., Ltd (wara_s@surece.co.jp)

⁶Center for Integrated Disaster Information Research, Inter faculty Initiative in Information Studies,
The University of Tokyo (naoya@iii.u-tokyo.ac.jp)

ABSTRACT

The current study aims to investigate the relationship between understanding to COVID-19 information and anxiety about infection. In addition, the current study explores the relationship between anxiety and media consumption as a means of understanding.

Data from two research projects each consisting of questionnaire responses from 4700 subjects (total 9400) were analyzed, and three key results were found.

Firstly, those who felt anxiety about infection had higher understanding than those who did not feel anxiety. Secondly, those who felt anxiety about infection spent more time consuming media, especially TV and the Internet through smartphones and mobiles, than those who did not feel anxiety. Finally, the extent of anxiety did not strongly relate to the participants' infection and aggravation risk. Therefore, at the stage of early March and April, it appears that anxiety about infection may have led some people to decrease their anxiety by obtaining more information about COVID-19.

Keywords : COVID-19, Media consumption, Understanding, Anxiety

学会誌編集委員会関連規定及び投稿に関する規程

1 学会誌編集委員会運営細則

(通則)

第1条 本運営細則は、日本災害情報学会運営規程（以下、「学会運営規程」という）第12条（5）及び第13条（5）に規定された学会誌編集委員会の運営について、学会運営規程第22条第1項に基づく運営細則として定められたものである。学会誌編集委員会の運営については、学会運営規程第14条から第16条及び第22条によるほか、この細則によるものとする。

(組織及び構成)

第2条 本委員会には、委員長（1名）、副委員長（1名）および幹事（若干名）を置き、委員長、副委員長及び幹事を含め委員は15名程度とする。

2 委員長は、正会員より会長が指名し、理事会の承認を得る。

3 副委員長、幹事、委員は、委員長が正会員より指名し、理事会の承認を得る。

4 本委員会に事務局長の出席を求めることができる。

(所掌事務)

第3条 本委員会の所掌事務は、会則第4条の趣旨に則り災害情報に関する論文、調査報告、事例紹介等の発表の場として学会誌「災害情報」を編集・刊行し、災害情報研究の向上と発展に資するとともに、広く災害情報の社会的重要性を喚起することである。

(小委員会の設置)

第4条 学会誌の編集・刊行に関連する事項を協議するために、本委員会に小委員会を設置することができる。

(本運営細則等の改廃)

第5条 本委員会の運営を円滑に行うために定める内規等を除き、本運営細則及び本委員会の所掌事務に係る規則等の改廃は、本委員会の議を経て理事会の承認を得なければならない。

付 則

本運営細則は、平成14年9月1日から施行する。

本運営細則の改正は、平成25年10月27日から施行する。

本運営細則の改正は、平成26年10月26日から施行する。

2 投稿規定

1. 論文

論文の内容は、防災・災害情報に新たな貢献が期待できるもので、結論の導出過程が適切であるものとする。なお防災および災害情報に新たな貢献ができるものであれば、従来の学術論文の体裁にとらわれず、下記の内容に該当するものも論文の対象とする。

- ・災害情報に関する理論的・実証的な研究成果で、対象の開拓、新しい点・手法の導入、従来手法の統合化などによって明確な結論を得たオリジナリティの高いもの。
- ・災害情報に関する理論的・実証的な研究成果で、有用な結果を得たもの。
- ・調査報告（災害情報に関わる調査結果を、客観的に報告したもの）
- ・事例紹介（災害情報に関わる様々な取り組み、事例について紹介したもの）

2. 投稿者

投稿は本会会員に限る。ただし、本会の依頼した原稿の場合はその限りではない。

3. 投稿

- (1)投稿原稿は、原則として他雑誌において未発表でかつ査読中しないものとする。
- (2)会員は投稿規定に基づき、投稿原稿（和文および英文の要約を含む）のコピー3部および電子記録媒体（CD等）に、必要事項を記入した申し込みフォーマットを添えて本会編集委員会宛に提出する。また、メールで学会宛に論文を送付する。
- (3)投稿原稿は随時受け付け、学会誌刊行予定日の6ヶ月前に締め切り、編集作業を開始する。

4. 投稿原稿の区分

論文は、査読論文、特集論文、報告（調査団報告など）からなる。

5. 査読及び編集

- (1)投稿原稿は、編集委員会の定める編集規定に従って、掲載の可否を決定する。
- (2)初校校正は著者が自らの責任で行う。なお、校正は誤字・脱字等の編集にかかわる修正のみとし、内容にかかわる変更は再査読の対象とする。
- (3)カラーページの印刷には対応しない。
- (4)掲載著作物の別刷り印刷には対応しない。

6. 著作権

本学会はその学会誌の編集著作権を持つ。本学会誌掲載の著作物の著作権は当該著者がもつ。なお著者が自らの用途のために本学会誌掲載論文の掲載論文等を他の著作物（主として書籍など）に転載する場合にはその旨を明記することとし、他の著作物発刊者が許容する限りにおいては制限はしない。

3 編集規程

1. 査読

(1)編集委員会は、各投稿原稿について、学会員の中から論文については3名の査読員を選び、別紙書式により査読を依頼する。ただし、必要に応じて学会員以外に査読を依頼することができる。

(2)査読結果は、下記の評価区分で表記する。

A――掲載可

B――部分的な修正をすれば掲載可

C――大幅な修正をすれば掲載の可能性はある

D――掲載不可

(3)投稿者および査読員の氏名は相互に匿名とする。査読および編集を通じて、個人のプライバシーは保護されなければならない。

(4)編集委員からの所定回数の督促にもかかわらず、査読員が査読結果を提出しない場合には、編集委員会は査読員を変更することができる。

(5)査読結果が相違した場合については、基本的に低いランク扱いとし、2ランク以上の相違がある場合は編集委員会で検討する。また、また、その措置にあたって、編集委員会は査読員から意見を求めることができる。

2. 原稿修正

(1)査読が終了次第、編集委員会は査読結果に基づいて、掲載の可否、査読員のコメントおよび原稿修正期間の指示等を投稿者に通知する。

(2)原稿修正期間については、1ヶ月を標準とする。

(3)修正原稿掲載の可否は、原則として、編集委員会が最終判定する。

(4)編集委員会は最終判定終了次第、前条に従って、投稿者に結果を通知する。

3. 依頼原稿等

(1)依頼原稿は本会の編集委員会が依頼した原稿であり、投稿規定に準ずるものとする。

(2)学会大会における会長講演・記念講演等および学会が行うシンポジウム・講演会等の報告は、これを掲載することができる。

(3)依頼原稿、シンポジウム報告等の掲載可否は、編集委員会が判定する。

4. 編集委員

編集委員は、編集委員会の会議に出席し、編集および審査に関する事項を審議し、次の編集の実務を行う。

(1)学会誌各号の目次の決定

(2)特集の企画、依頼

(3)学会活動報告の編集

(4)編集後記の執筆

(5)投稿原稿の審査に関する諸措置

(6)編集委員会規程、同施行細則および編集規程・投稿規定・執筆要領の点検と改正

(7)その他

4 執筆要領

1. 言語

投稿原稿は和文に限る。

2. 原稿の形式と分量

論文の分量は20,000字以内（10頁以内）とする。分量計算はすべて文字数を単位とする。文字数には題名、著者名、所属、和文要約、図表、注、参考文献すべてを含む。英文要約は含めない。図表の文字数は面積相当とする。編集委員会が指定した場合はこの限りではない。

3. 所属

所属は原則1箇所のみ記載する。掲載時の所属が投稿時の所属と変わった場合、投稿時の所属のみを記載する。著者の肩書きは記載しない。

4. 要約、キーワード

論文は、題名、著者名、所属、メールアドレス、英文タイトル、英文著者名、所属、英文要約、英文キーワードを添付すること。

(1)表題紙には、題名の全文、著者名、所属のみを記す。

(2)和文要約は、600字以内のものを本文の前に添付する。

(3)英文要約は、130ワード以内のものを本文の後に添付する。

(4)キーワードは日本語・英語各5語以内で、要約の後に各々記載する。

5. 原稿フォーマット

原稿作成にあたっては、学会ホームページにある投稿論

文フォーマットを用いること。

MS 明朝 10pt、英数字は Times New Roman 10pt、25 文字 (字送り 9.25pt)、50 行 (行送り 14.25pt) で作成し、余白上 20mm、下 25mm、左 20mm、右 20mm、ヘッダー 10mm、フッター 10mm、奇数/偶数ページ別指定で作成し、ヘッダーに論文種別を、頁番号をセンタリングで記載する。

6. 原稿の書式

- (1) 題名 題名は 20pt、センタリングすること。
- (2) 氏名 氏名はスペースを空けない
- (3) 本文 本文は MS 明朝 10pt、英数字は Times New Roman 10pt を用いてください。「()」は原則、全角を用いる。
- (4) 章題、節題、表題、図題 原則 MS ゴシック 10pt を用いてください。
- (5) 題名 副題の前後には「— (ダッシュ)」をつける「～ (波型)」「- (ハイフン)」「- (マイナス)」は用いないこと
- (6) 図表 図表は鮮明なものを用いること。図表はそれぞれ 1 から順に番号を打ち、本文中の該当箇所です引用すること。写真は図として掲載する。著作権者の了解を得ることなく、他者の図版を転用してはならない。
- (7) 段組 原稿は A 4 版の用紙を使って、25 字×50 行の 2 段組で印字する。
- (8) 注釈 注と文献リストを別々にする。注は、本文中の該当箇所の右肩に上付き文字で 1) から順に番号を打ち、注自体は本文の後にまとめて記載すること。文献・資料類は基本、参考文献に記載すること。注釈に記載しても参考文献に記載すること
- (9) 挙示 参考文献の本文における挙示は、著者名 (発行年) または (著者名, 発行年)、もしくは著者名 (発行年 : ページ数) または、(著者名, 発行年 : ページ数) とする。

本文中での文献の引用は、以下を参考にする。

- (ア) ……例えば阿部 (1991) のように、
(イ) ……これらの研究 (Abe et al., 1987a ; Abe et al., 1987b ; 廣井, 1999) によれば、…。

- (10) 文献 参考文献は、著者名 (発行年) 題名, 出版社 (欧文の場合はその前に出版社 所在地 都市名を併記) の順に記載すること。性と名の間はあけないこと。論文の引用としての「」、文献の引用としての『』は用いないこと。欧文の書名はイタリック体にする。著者が複数いる場合には、「・ (中点)」でつなげる。参考文献において著者名は省略しない (本文ではこの限りではない)。参考文献リストは、アルファベット順もしくは 50 音順で記載。同一著者のものは発表年代順に並べる。

- (11) ホームページ 参照したホームページは、原則参考文献に記載し、著者 (ホームページの所有者等)、タイトル (参照年月日 : ○○○○年○月○日) と URL を明記する。URL の下線は外すこと。

リンク切れの場合は「入手先 URL (現在参照不可)」と記入する。サイトがリンク切れとなった場合でも、読者・差読者からの質問に対応できるよう、当該画面が保存されているものであること。

- (12) オンラインジャーナル、ネット上の論文 原則文献の記述方法を行った後に、URL を記載する。URL の下線は外すこと。参照年月日は不要。

学会誌編集委員会

委員長	金井	昌信
副委員長	廣井	悠
幹事	近藤	誠司
幹事	佐藤	翔輔
委員	青木	元
委員	板宮	朋基
委員	牛山	素行
委員	臼田	裕一郎
委員	及川	康
委員	越山	健治
委員	近藤	伸也
委員	阪本	真由美
委員	関谷	直也
委員	谷口	綾子
委員	秦	康範
委員	林	能成
委員	本間	基寛

本誌の無断複写を禁じます。

複写される場合は、事前に下記事務局の許諾を得てください。

災害情報 No.19-1 Mar. 2021
編集 日本災害情報学会 学会誌編集委員会
発行 日本災害情報学会事務局
〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 2-12-1-205
TEL : 03-3268-2400 / FAX : 03-5227-6862
E-mail : tokio@jasdis.gr.jp
2021年1月発行

目 次

査読原稿

災害対応サイクルと長期継続ラジオの関係性に関する考察 —「ネットワーク 1・17」の分析に基づいて— 大牟田智佐子・澤田雅浩・室崎益輝.....	85
平成 28 年熊本地震による公共土木施設被害の災害査定業務に おける情報システムの活用に関する考察 佐野浩彬・伊勢正・半田信之・磯野猛・花島誠人・田口仁・臼田裕一郎.....	97
広域大規模災害への連携対応を目的とした社会基盤情報整理 —重層的管理を伴う上水の早期復旧を対象とした試み— 千葉啓広・新井伸夫・倉田和己・荒木裕子・福和伸夫.....	109
緊急救命避難支援システムにおける複数箇所の災害発生を考慮した避難誘導方式 和田友孝・前川華奈・大月一弘.....	121
人流データを用いた警戒期における大規模避難状況の推計 ～令和 2 年台風第 10 号襲来時の事例からの試み～ 宇田川真之.....	133
2019 年台風第 15 号・第 19 号に対する避難行動の比較分析と 地域特性を反映した災害情報資料の提供の提案 加治屋秋実・赤石 一英・横田 崇・鶴崎浩人.....	145
日本災害情報学会 2019 年 4 月～2020 年 3 月までの主な活動.....	学会事務局..... 157
投稿規定	学会誌編集委員会..... 159
編集後記	学会誌編集委員会..... 162

災害対応サイクルと 長期継続ラジオの関係性に関する考察 —「ネットワーク 1・17」の分析に基づいて—

大牟田智佐子¹・澤田雅浩²・室崎益輝³

¹毎日放送 報道局クロスメディア部 (chisako@mbs.co.jp)

²兵庫県立大学大学院 減災復興政策研究科 (sawada@drg.u-hyogo.ac.jp)

³兵庫県立大学大学院 減災復興政策研究科 (yoshiteru_murosaki@drg.u-hyogo.ac.jp)

和文要約

災害対応では発生から応急対応、復旧・復興を経て被害抑止・軽減に至るサイクルを循環させることが望ましいとされる。防災機関としての放送においてもこのサイクルに則した報道を行い、被害抑止・軽減に貢献することが求められる。そこで、災害対応サイクルに則した報道のあるべき姿や課題を明らかにするため、阪神・淡路大震災以来24年以上継続するラジオ番組を対象に、放送内容の特徴とその変化を分析した。その結果、一つの災害に絞って長期的に災害報道を継続すると災害対応のサイクルに沿うように報道内容も変遷していたことがわかった。また一つの番組を続けるなかで、学識経験者や支援者らが「おなじみ」となる程度まで繰り返し出演することにより放送内容を深めることが可能となり、長期災害報道のためには重要であることが明らかとなった。

キーワード：ラジオ、長期災害報道、災害対応サイクル、ネットワーク1・17

1. はじめに

廣井(1996:7)は災害時における放送の役割について、「自然災害が多発するわが国では放送局は被害状況を報道するという報道機関本来の役割のほか、地域住民の生命と財産を保護する『防災機関』としての役割を期待されている」と述べている。

放送法第108条では「災害の場合の放送」を次のように規定している。「基幹放送事業者は、国内基幹放送等を行うに当たり、(中略)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」。放送メディアは災害の予防と被害の軽減のための放送を法律によって義務付けられているが、放送期間に関する特段の定めはなく、目前に迫った災害に対する防災・減災報道¹⁾を定めた法律とも解釈可能である。しかしながら近年頻発する災害を見ると、直前の啓発放送のみが求められているわけではない。

災害時の放送に求められるものが被害報道のみでも直前の啓発のみでもないとするれば、何が求められるだろう

か。米国緊急事態管理庁FEMAは災害対応をpreparedness(被害軽減)、response(対応)、recovery(復旧)、mitigation(被害抑止)の4つのフェーズに分け、訓練を実施している(たとえばFEMA, 2015: Drabek, 1996)。この考え方は広く取り入れられており、放送もこれに則した形で災害直後の緊急報道から復旧・復興報道、そして防災・減災報道に至るまで報道を続けることにより、フェーズに応じた適切な内容を提供し、災害の予防と被害軽減に貢献できる可能性がある。そこで本研究では一つの災害に着目して、長期の災害報道²⁾が災害対応サイクルに則した放送となるのかについて、これまでの放送履歴を元に検証する。その結果をふまえ、災害対応サイクルに則した放送とするために必要な要素についても検討する。

2. 先行研究

災害時の放送におけるテレビとラジオの役割の違いは1964年新潟地震で確立したとされる(廣井, 1996:12-13)。ラジオは被災地向け、テレビは被災地外へという基本的立場はその後の災害放送を一貫して貫く基本的立場とな

った。放送の影響力においてはテレビがラジオを上回るかもしれないが、被災地向けという立場をとるラジオは、災害報道において重要な役割があると考えられる。一方でラジオの聴取者は減少傾向にある。ただし、世論調査では「聞く番組は習慣でいたい決まっている」(56%) 「いつも決まったラジオ局を聞いている」(45%) と、ラジオの習慣性を示す結果も出ている(増田ら, 2006: 21,33)。また、ラジオは災害が起きると見直される傾向にもあり、大規模停電(ブラックアウト)が起きた2018年北海道胆振東部地震では「発生日最も役に立ったメディア」は48%が「ラジオ」(NHK・民放・コミュニティラジオの合計)と答えた(入江ら, 2019: 46)。

廣井(1987: 236)は災害情報の伝達において、災害直後に市民に対して二次災害の防止を訴える「防災報道」、被災者の安否を放送する「安否放送」、ライフラインの復旧状況などを放送する「生活情報放送」が重要であるとしている。これらは災害対応サイクルにおける response の時期にあたるが、その点について川端ら(1996)が阪神・淡路大震災の災害発生から2時間に限り、時系列に沿って各ラジオ局の放送内容を分析し、被災地の状況把握や住民への安全行動の指針となる有益な情報を提供することの重要性について述べている。また「安否放送」については三上(2002)が、被災した神戸市の地元局・ラジオ関西などが行った安否放送を分析し、評価すべき点と反省点を指摘している。一方、阪神・淡路大震災後はより詳細なコミュニティの情報を伝えるメディアとしてコミュニティFMラジオの役割が評価されるようになり、研究者や当事者による研究が行われている。2004年に起きた新潟・福島豪雨におけるコミュニティFM「燕三条エフエム」(中村, 2005)や2004年台風23号における「FM ジャングル」(中森, 2005)の研究では、緊急時に地域密着メディアが果たした役割と課題について、放送記録と関係者へのヒアリングから明らかになっている。さらに当事者自身の検証として、2007年新潟県中越沖地震の被災地にある「FM ピッカラ」の発生から3日間の放送内容を分析した研究があり、地域の被害を軽減し早期復旧を促す「リスクガバナンス」を担うメディアとしての評価と課題を考察している(船崎ら, 2008)。ただし、いずれも災害対応サイクル全体を俯瞰した長期分析とはなっていない。また1995年2月には臨時災害放送局(臨時災害FM)が制度化され、新潟県中越地震や東日本大震災、熊本地震などで設立されている。それらの放送内容を分析し、機能を考察した研究の中には、東日本大震災後に開局した宮城県亘理郡山元町の「りんごラジオ」を対象とした研究(大内, 2016; 松本, 2019)があり、臨時災害FMが担う特徴的な機能を整理し、地域コミュニティの復興過程における役割について考察している。これらは recovery の時期を対象にした研究といえるが、臨時災害FMは災害時のみに設置され、東日本大震災と熊本地震の臨時災害FMは全て閉局していることか

ら、やはり災害対応サイクル全体にわたる放送の検証とはなっていない。

災害対応サイクルが何年で循環するのかについては一概に言えないが、被害軽減のための事前準備から、災害発生、復興・復旧を経て次の災害の被害抑止に至るまで、長期に及ぶことは想像できる。したがってこのサイクルに則した放送も長期継続を求められることになる。そこで本研究では、一つの災害を長期間、定期的・継続的に報道し続けるラジオ番組に着目する。1995年阪神・淡路大震災発生後、被災地を中心に、被災者の声や防災・減災に関する話題のみを扱うラジオの「災害番組」³⁾が誕生したが、神戸市のラジオ関西では現在同種の災害番組はなく、東日本大震災後、新たに災害番組ではない情報番組の一部として災害コーナーを開始した(月2回程度)。またNHKと民放の共同制作で放送されてきた災害番組「関西発いのちのラジオ」(年1回)もすでに終了している。唯一、大阪に本社を置く毎日放送(以下MBSと記載)のラジオ番組「ネットワーク1・17」が1995年から週1回放送されている(現在は日曜午前5:30~6:00)。阪神・淡路大震災の被災地域で放送されたラジオの災害番組のうち、現在も継続しているのはこの番組のみとなっていることから、本研究の研究対象とすることにする。

3. 研究方法

MBSラジオ「ネットワーク1・17」の放送記録に基づき「放送内容」と「ゲスト出演者」を中心に分析を試みる。放送記録とは、放送進行表(別名Qシート。メインテーマ・出演者名・トークの項目・中継などの放送形態・使用楽曲などを記載)をもとに作成されたリストを指し、放送日・メインテーマ(以下、テーマと記載)・ゲスト名が一覧表になっている。放送記録の一例を表-1に示す。

表-1 「放送記録」の一例

放送日	メインテーマ	放送日	ゲスト出演者	ゲスト
99	「放送ネットワークの1年」	1997.03.22	神戸放送住宅科科代表者世話人	安田 敬康
100	「番組開始から2年、被災地の現状は」	1997.03.29	なし	
101	「文選で被災者の自叙伝を聞く」	1997.04.05	ぶっぴんガールズ神戸専科科 代表	赤松 敦子
102	「加古川、姫路、森本の放送住宅印刷は今」	1997.04.12	加古川YMCAカサパー	永戸昌和
103	「神戸港、復興完了、しかし〜」	1997.04.19	関西大学教授	安部 誠治
104	「ユーラシアを越えて〜世界の被災地は」	1997.04.26	「FMわいわい」DJ藤川ルネサ	日比野真一 ・吉志志津代
105	「公的援助の実現をめぐる」	1997.05.03	升添士	伊賀 興一
106	「水害被害、災害時の対応と役割」	1997.05.10	神戸市立須磨南浜水災園	房安 昌志
107	「日本赤十字の災害救助大綱から」	1997.05.17	日本赤十字 協会本部長	大山 昌高
108	「コレクティブ・ハウジングを考える」	1997.05.24	まちづくりアソシ	石塚 直子
109	「被災者の定住外国人は今」	1997.05.31	神戸定住外国人支援わか	金 吉吉
110	「表現するが、被災者への公的支援」	1997.06.07	升添士	伊賀 興一
111	「被災者のお年寄りに手紙を」	1997.06.14	万寿万寿の會 代表代理	山崎 裕子
112	「共同再生を考える」	1997.06.21	まちづくりアソシ	野崎 隆一
113	「被災者に贈る」	1997.06.28	ソドガア復興支援会議	中野 豊
114	「阪外避難者とボランティアの声」	1997.07.05	阪外避難者支援全国がっパ	中西 光子
115	「公的支援を兵庫報知手に聞く」	1997.07.12	兵庫報知手/升添士	貝原泉民 ・伊賀興一

本研究では分析対象となる「放送内容」を表すものとしてテーマを用いることとする。テーマはその日の放送内容を短い言葉で表したもので、新聞の見出しのような役割をする。テーマを決めるのはその日の放送を担当するディレクターで、前週には放送やHP、ツイッター上

などで予告するほか、放送当日には番組の冒頭で「きょうのテーマは避難所の感染予防対策です」などと読み上げる。「ネットワーク 1・17」は対話によって話を深めるトーク番組であり、詳細な「台本」は存在しないため、音声記録を除いてはテーマが唯一の放送内容の手掛かりとなる。ただし番組開始当時は必ずしもテーマを読み上げてはいない。このため文字数は短いもので「観光」の2文字、長いもので「震災10年ネットワーク1・17スペシャル〜未来へ伝えたいこと、繰り返したくはないこと」の42文字となる。

放送記録は、現時点でリスト化が完了している初回放送（1995年4月15日）から2019年4月28日時点までのものを用いた。対象期間の放送は1,246回であるが、番組編成上の理由で休止となった回もあり、分析対象は1,183回となる。

過去記事の閲覧が印刷物によって可能な新聞と違い、ラジオの放送は多くが1度きりで、閲覧可能なデータが蓄積されることは少ない。ただこの番組では、2002年5月4日以降についてはHP上で放送日・テーマ・ゲスト名と放送内容の抜粋が公開されており、それ以前についても「放送によってすでに公開された」との認識に基づき、問い合わせがあれば情報公開を行っている。

「テーマ」が分析対象になりえるかについては、先行研究を参考にした。災害報道の新聞記事を分析した研究として中林ら（1998）が阪神・淡路大震災発生後半年間の被災地と非被災地の記事の推移を分析したのがあり、震災に関する関心の温度差や震災報道の風化の実態を考察している。こうした研究では新聞記事の属性（掲載日、規模、紙面の種類、記事の種類、写真や図表の有無、ページ、字数）などにより記事の分類が行われることが多い。しかし解析結果が分析者や評価者の経験や能力に大小の影響を受けることも指摘されている。一方で、テキストマイニングは機械的な処理によって行われるため再現性が高い手法だとされている（佐藤ら、2011：305）。テキストマイニングを用いたものとして、学会誌の論文タイトルから研究領域における情報の動向を分析した研究があり、「論文の構造化されたデータのなかで最も端的に論文の内容を顕しているのが論文タイトルである」とされている（佐久嶋ら、2012：316）。ラジオ番組に当てはめると、テーマは番組データの中で最も端的にその日の放送内容を表しているといえることをふまえ、テーマをもとに放送内容を推定する手法を採用することにした。

一方、分析対象にゲストを含めた理由は、ラジオは映像を伴わないこともあり、番組が主にパーソナリティーとゲストとの対話によって構成されているため、ゲストがその日の放送内容の特徴を表しうると考えたからである。

なお筆者は番組発足3年後の1998年から2010年までの12年間、この番組のプロデューサー⁴⁾を務めたが、今回提供された放送記録はその後スタッフの手によってま

とめられたもので、学術目的として提供を受けている。放送内容やゲストは、被災地のニーズを反映した災害対応サイクルに則してというよりは歴代プロデューサーの意図したとおりに変遷した可能性は否定できないが、番組開始当初は長期にわたり継続する保証はなく、短期的な番組制作の意図の積み重ねがどのような変遷を生んだのか、というプロセスの再整理を当事者の1人が客観的な分析結果から行うことに意味があると考ええる。なお、本研究では当事者しか知り得ない情報をもとに番組制作の経緯を記述している部分があるが、同時に客観的データを可能な限り多く用いて分析を加えている。

本研究ではまず4. で当事者の立場から番組の経緯を説明する。続いて5. で計量テキスト分析ソフト KH Coder（樋口、2004）⁵⁾を用い、各回のテーマに用いられた語の傾向を分析する。また6. では番組の時期を3つに区分し、放送内容とゲストの変遷を分析する。そして7. でこれらの結果を振り返り、ラジオの災害報道のあり方を考察する。

4. 「ネットワーク1・17」の経緯

「ネットワーク1・17」は1995年1月17日の阪神・淡路大震災で生まれたつながり（＝ネットワーク）を大切にするというコンセプトのもと「被災者に向けた、被災者のための、被災者の支えとなる番組」として（ネットワーク1・17ホームページ）同年4月15日、放送を開始した。地震直後、MBS ラジオは即座に3つの方針を決定した。「被災地に向けた放送に徹すること」「行政に対しては批判よりも提言を重視すること」「可能な限り震災報道を続けること」である（毎日放送、1995：238）。この方針のもと249時間40分、12日間に及ぶ特別編成を続け、救援物資や給水、銭湯、ライフライン情報などの生活情報をきめ細かく伝えた。このうち最初の48時間はCMなしの放送であった（毎日放送、1995：106）。レギュラー番組が復活した1月29日以降も震災の放送を続け、1月30日から3月30日まで「がんばれ！被災地の皆さん」（月～木曜、午後7～10時）を編成した（毎日放送報道局、1995：349-352）。4月の番組改編に伴いこの番組が終了、これを引き継ぐ形で「ネットワーク1・17」が誕生した（土曜、午後5時10分～5時45分）。初代パーソナリティーは安部誠治（関西大学教授）と魚住由紀（フリーアナウンサー）で、制作者も含め全員が被災者であった。

番組立ち上げのコンセプトについて、初代プロデューサーは「仮設住宅が解消されるまではこの番組はやり続ける、伊勢湾台風の経験から、数十年は続ける覚悟で会社を説得した」と話している（渡辺、2000：41）。その後、パーソナリティーや制作者の交代、放送枠の変更を経て継続している。聴取率は最大で2.4%、平均0.9%で、放送エリア人口2,170万人に当てはめると最大52万人、平均19万5,000人が聴取してきたことになる。

5. テーマに使用された頻出語

ここでは放送が実施された 1,183 回について、テーマに使用された頻出語を KH Coder によって解析するとともに共起ネットワーク図を描き、語の連関を調べる。まず自動的に切り出された頻出語の上位 150 語は表-2 のようになる。

表-2 「テーマ」に使用された頻出語 (上位 150 語)

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
地震	232	初対面	28	中越	15	声	10	調査	8
被災	170	人々	28	ナター	14	大学生	10	日	8
震災	137	南海	27	見る	14	地域	10	日本	8
防災	125	大阪	26	交流	14	特別	10	半年	8
大震災	122	現状	25	障害	14	聞く	10	備え	8
災害	94	豪雨	24	台風	14	カト	9	亡くす	8
東日本	72	報告	24	被害	14	157	9	未来	8
避難	71	学ぶ	23	近畿	13	ラジオ	9	和歌山	8
休止	70	備える	22	公的	13	家	9	NPO	7
阪神	60	命	20	記憶	13	強い	9	たより	7
中継	60	取り組み	19	知る	13	宮城	9	関西	7
復興	59	問題	19	いま	12	強い	9	火災	7
住宅	53	教訓	18	紹介	12	高校生	9	起きる	7
津波	53	新潟	18	長田	12	人	9	救う	7
番組	51	年	18	都市	12	台湾	9	巨大	7
野球	50	放送	18	福島	12	変わる	9	研究	7
シリーズ	46	パティ	17	デーゲーム	11	北部	9	困難	7
淡路	43	生活	17	遭厄	11	キャンプ	8	四川	7
支援	41	沖	16	河本	11	747	8	女性	7
ボランティア	40	県外	16	語り継ぐ	11	マップ	8	消防	7
神戸	38	原発	16	取材	11	マンション	8	降る	7
レポート	36	語る	16	住民	11	遺族	8	振り返る	7
仮設	36	事故	16	相談	11	岩手	8	世界	7
今	34	熊本	15	土砂	11	教育	8	断層	7
考える	32	訓練	15	噴火	11	迎える	8	役立つ	7
活動	31	現地	15	夏休み	10	見える	8	予知	7
守る	30	思い	15	外国	10	最新	8	コミュニティ	6
対策	30	情報	15	緊急	10	生かす	8	医療	6
子ども	29	支える	15	支える	10	生まれる	8	医療	6
伝える	29	水害	15	生放送	10	町	8	課題	6

災害時における放送の役割は、1. で述べたように廣井 (1996:7) によって「被害状況を報道する役割」「地域住民の生命と財産を保護する役割」とされている。これに照らし合わせ、頻出語では「災害」「支援」「被災地」に関連する語に着目した。

頻出語の 1 位が「地震」、3 位から 6 位までが「震災」「防災」「大震災」「災害」で、災害に関する語が上位を占めている。また 2 位の「被災」をはじめ、「避難」「復興」「住宅」「支援」「ボランティア」「仮設」「活動」「守る」といった、支援に関連する語が 30 回以上出現している。さらに「東日本」「阪神」「淡路」「神戸」など被災地の地名が同じく 30 回以上出現している。30 回以上の頻出語 28 語のうち 20 語はこれら「災害」「支援」「被災地」に関する語で、それ以外の 8 語は「休止」「中継」「番組」「野球」「シリーズ」「レポート」「今」「考える」であった。このうち、「考える」は実際のテーマでは「被災者の心と体の健康を考える」などその日の議題を表す言葉とともに用いられていた。その他の 7 語については、次に示す共起ネットワーク図で使われ方を見ることとする。

続いてこれらの頻出語による共起ネットワーク図を図-1 に示す。共起ネットワークは関連の強い語どうしを線で結んだもので、図に示された円の大きさが語の出現回数の多さに比例する。ここでは、抽出語から動詞を取り除いたうえで、関連性の強さを示す共起関係の算出には Jaccard 係数を使用し、係数 0.1 以上となった 35 語を用いて図を描く。語の関連性が強いほど円をつなぐ線が太く

なるように設定している。

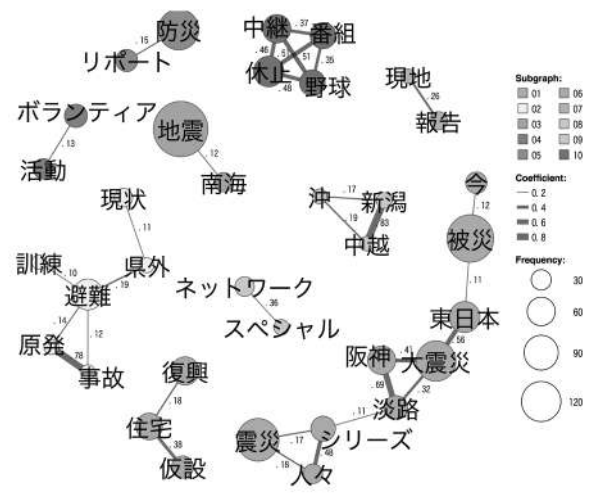


図-1 全期間の「テーマ」共起ネットワーク図

図には互いに結びつきが強い 10 のサブグループが検出された。最も出現の頻度が高い「地震」は「南海」と共起しグループを形成していた。次に頻度が高い「被災」を含むグループは、頻出語の 30 位以内にあった「今」とも共起し、実際のテーマでは「2 年経った被災地で、今」などとして用いられていた。また「被災」は「東日本」「大震災」「阪神」「淡路」と共起関係で結ばれ、「地震」とは区別され使用されていることがわかった。同じグループには頻出語の 30 位以内にあった「シリーズ」と「人々」「震災」があるが、実際のテーマでは当事者が体験を語る「シリーズ人々の震災」として用いられている。また「県外」「避難」「訓練」「原発」「事故」から構成されるグループも形成された。このうち「県外避難」は他県で避難生活を余儀なくされた被災者の問題を指す言葉である。その他に「防災」と「レポート」から成るグループ、「ボランティア」「活動」から成るグループ、「仮設」「住宅」「復興」から成るグループ、「現地」「報告」から成るグループがある。「ネットワーク」「スペシャル」から構成されるグループも形成されているが、実際のテーマでは「ネットワーク 1・17 スペシャル 阪神・淡路大震災 22 年ここから始める」などとして用いられていた。他のグループとして「休止」「野球」「中継」「番組」から構成されたものがあるが、実際のテーマでは「野球中継のため番組休止」など放送がなかったことを示す語として用いられていた。

6. 放送内容の変遷

次に、放送内容の変遷を分析する。まず扱うテーマやパーソナリティーの変化などから、放送時期を 3 つに区分する。そしてそれぞれの時期の特徴を整理したうえで、テーマに使用された語をもとに共起ネットワーク図を描き語の連関を比較する。最後に、3 つの時期におけるゲ

スト出演者の属性を比較する。なお図-2、図-3、図-5に示す共起ネットワーク図はすべて作図に使用する語から動詞を取り除き、関連性の強さを示す共起関係の算出には Jaccard 係数を使用、係数 0.1 以上となった語のみを示し、関連性が強いほど円をつなぐ線が太くなるように設定している。

(1) 時期の設定

まず、扱うテーマの特徴をもとに 24 年間を振り返り、3 つの時期に区分する。1995 年の番組開始から 1998 年までの担当者は被災者の問題を伝えることに注力し、筆者が引き継いだ 1998 年から「防災」⁶⁾のテーマを積極的に取り入れた。これらをふまえ、1998 年までのこの時期を第 1 期とする。阪神・淡路大震災の被災者に向けた番組が「防災」に舵を切ったのは大きな出来事であったと考えるためである。具体的に第 1 期は 1995 年 4 月 15 日から 1998 年 3 月 28 日とする。番組の区切りは 4 月と 10 月の番組改編期に合わせることで制作上、一般的であるため、年末年始を区切りとはしていない。

第 2 期と第 3 期の区切りは 2008 年、12 年間務めたメインパーソナリティーの交代⁷⁾が行われた時期とした。パーソナリティーの個性が強く表れるラジオ番組において、長期にわたり出演したメインパーソナリティーが変われば番組のカラーを大きく変えることになる。このことから第 2 期は 1998 年 4 月 4 日から 2008 年 3 月 31 日、第 3 期は 2008 年 4 月 7 日から 2019 年 4 月 28 日までとした。

(2) 第 1 期の特徴

番組開始の 1995 年から 3 年間は、被災者が直面する問題、例えば住宅問題、被災自治体の問題、高齢者・障害者を含む被災者の健康問題などについて取り上げた時期である。

第 1 期のテーマについて Jaccard 係数が 0.1 以上となった 61 語を用い、抽出語が出現する頻度と抽出語どうしのつながりを共起ネットワーク図として図-2 に示す。

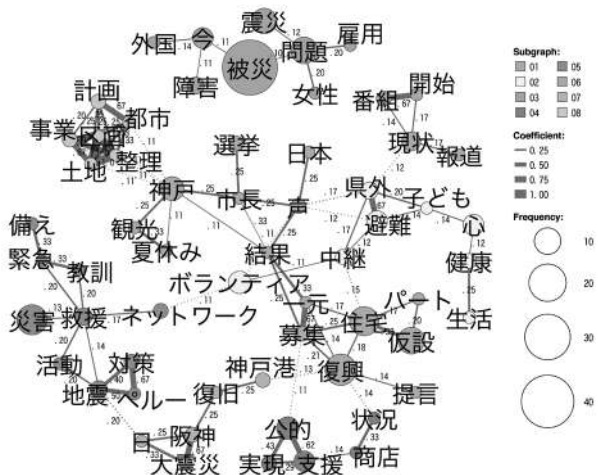


図-2 第 1 期の共起ネットワーク図

結果としてサブグループが 8 つ検出された。出現頻度が高い「被災」を含むグループは「今」「外国」「障害」や「問題」「雇用」「女性」「震災」と共起関係で結ばれた。また次に頻度が高い「復興」を含むグループでは「提言」のほか「住宅」「仮設」「一元」「募集」「結果」や「市長」「神戸」「選挙」「声」「日本」「観光」「夏休み」と共起関係があった。他に「公的」「支援」「実現」「商店」「状況」から成るグループが形成されている。一方「災害」を含むグループは「救援」「活動」「ネットワーク」や「教訓」「緊急」「備え」「地震」「対策」「ペルー」が共起関係で結ばれていた。他には「県外」「避難」が 1 つのグループを構成している。このグループではほかに「ボランティア」「中継」や「子ども」「心」「健康」「生活」の語が共起している。また「大震災」を含むグループでは「阪神」「復旧」「神戸港」などが共起関係で結ばれた。他には「土地」「区画」「整理」「事業」「都市」「計画」から成るグループが出現した。第 1 期では「被災」や「県外避難」「公的支援」など災害対応サイクルの response に関する語と「仮設住宅」「復興住宅」や「区画整理事業」「都市計画」など recovery に関する語が多く出現していた。

(3) 第 2 期の特徴

第 2 期は番組が予防報道を開始した時期である。南海地震に向かって地震が増えていく「活動期」に入ったと研究者が言い始めていた（たとえば尾池，1995：75-83）ことに制作者らが着目したことがそういった内容の放送が始まった背景にある。その一方で、震災 5 年を過ぎた 2000 年頃から「いつまでも震災にこだわらなくてもよいのではないか」という声がラジオ局内で上がり、番組の存在意義が問われ始めた。しかしこの時期に 1999 年台湾集集地震、2004 年新潟県中越地震などの大地震が起き、関係者や聴取者らに番組の存在意義を再認識させる契機となっている。

第 2 期のテーマについて、Jaccard 係数が 0.1 以上となった 61 語を用い、抽出語が出現する頻度と抽出語どうしのつながりを共起ネットワーク図として図-3 に示す。14 のサブグループが示されたが、このうち、出現頻度が大きい「地震」を含むグループは「南海」「新潟」「中越」「沖」と「現状」から構成される。実際のテーマでは「南海地震にどう備えるのか」「新潟県中越地震取材報告」などとして用いられ、阪神・淡路大震災以外の災害がテーマとして扱われていた。同じく出現頻度が大きい「震災」のグループは「シリーズ」「人々」と共起し、「シリーズ人々の震災」がこの時期に放送されたことが反映されている。「被災」は「今」「公的」「支援」「成立」とともにグループを形成している。他には「阪神」「大震災」「教訓」や「台湾」「現地」「取材」「報告」「電話」「レポート」、「県外」「避難」「生活」「調査」、「取り組み」「記憶」から構成される 1 グループがある。「復興」は「住宅」「仮設」「生放送」とともに 1 つのグループ、「ボランティア」は「活動」とともに 1 つのグループを形成していた。第

2期で初めて共起ネットワーク図に現れた語のひとつである「防災」は「対策」とともに1つのグループを形成した。なお「休止」「野球」「中継」など、編成上の理由で放送が休止となったことを示すグループも現れている。第2期は第1期で出現した「県外避難」「公的支援」など response を表す語や「仮設住宅」「復興住宅」など recovery を表す語が引き続き出現する一方、番組が防災に舵を切ったことを反映し第1期にはなかった「防災対策」など mitigation を示す語が現れている。

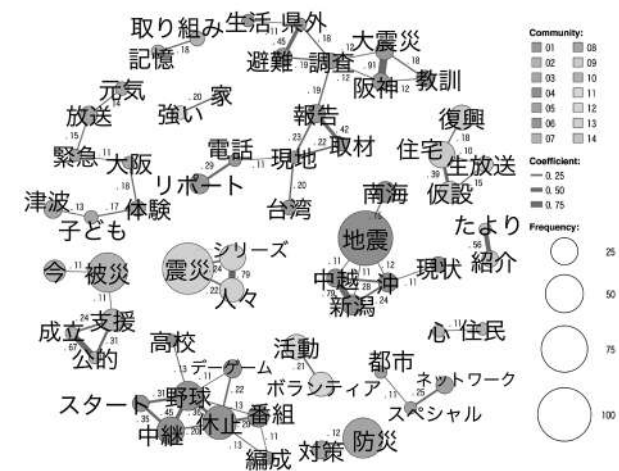


図-3 第2期の共起ネットワーク図

ここでは、阪神・淡路大震災以降に発生し、災害番組の意義を再認識させるきっかけになった大地震「台湾」と「新潟」に注目し、さらに分析を行う。それは阪神・淡路大震災の教訓が引き継がれた災害は1999年台湾集集地震と2004年新潟県中越地震だとされることにある⁸⁾。共起ネットワーク図では「台湾」「現地」「取材」「報告」と「新潟」「中越」「沖」「地震」が互いに結びついている。「台湾」が最初にテーマに出たのは地震発生4日後の1999年9月25日で(「台湾大地震」)、その翌週には記者レポート、その後は研究者による解説や、神戸市から送られた中古の仮設住宅の話を伝えている。地震から10年の節目となる日には、現地を訪れていた研究者に電話をつなぎ放送した。

一方「新潟」については被災者の現状や住民参加型の復興まちづくり、現地で活動する神戸のボランティア、震災遺構に関するテーマが設定され(「新潟の冬を越す被災者たち」ほか)、新潟県中越沖地震とともに継続的に放送された。

さらに、これら2つの災害の後でテーマにおける頻出語が変化したのかどうかを分析した。まず「台湾」以前の頻出語を表-3に示す。時期区分は台湾集集地震(1999年9月21日)前の「台湾以前」、それ以降、新潟県中越地震(2004年10月23日)までを「台湾～新潟」、中越地震発生以降を「新潟以降」としている。なお、番組の第2期以降に起きた東日本大震災の影響を省くため、「新

潟以降」は東日本大震災が起きるまでの間とした。

表-3の抽出語を図-4にある「台湾」と「新潟」以降の頻出語と比較する。まず表-3で「台湾」以前にテーマに使われた回数が11位(10回)だった「神戸」は、図-4の「台湾」以降「新潟」以前で4位(18回)に上がった。また「防災」も「台湾」の前で7回から15回に増えた。他地域の災害が起きたことにより「神戸」や「防災」を意識したことがわかる。

表-3 「台湾」以前の頻出語

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
被災	52	神戸	10	大震災	6	障害	4
住宅	24	問題	10	外国	5	情報	4
復興	21	公的	9	学ぶ	5	生活	4
震災	20	避難	9	見る	5	報告	4
仮設	19	今	8	現状	5	NPO	3
災害	16	県外	7	声	5	教訓	3
支援	13	阪神	7	中継	5	計画	3
地震	12	心	7	救援	4	結果	3
ボランティア	11	防災	7	市外	4	健康	3
考える	11	活動	6	実現	4	備え	3

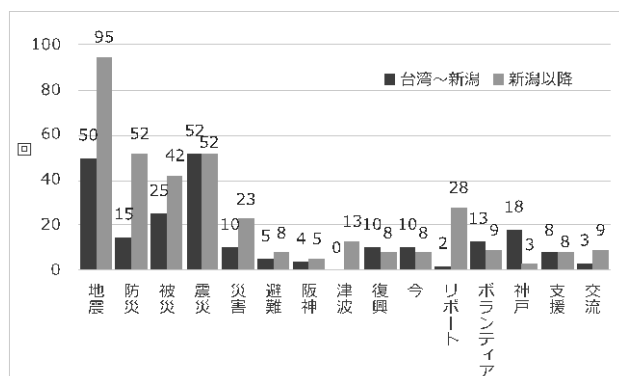


図-4 「台湾」と「新潟」以降の頻出語

次に図-4の「新潟以降」を見ると「神戸」は3回に減ったが「防災」は52回と大幅に増え、頻出語の2位に上がった。同じく52回で2位だったのは「震災」で、台湾以前は20回だったが台湾以降新潟以前では52回に増えていた。また3位の「被災」は台湾以前は52回で1位だったが、台湾以降25回と減少し、再び台湾以降新潟以前で42回に増加している。「被災」という response の時期を示す語は阪神・淡路大震災の被災地で復興が進めば出現回数は少なくなっていくと考えられるが、他地域の災害を取り上げることで再び増加し、阪神・淡路大震災の災害対応サイクルに別の災害のサイクルが共存するような形となる。(3)の冒頭では台湾や新潟で大地震が起きたことが番組の存在意義を再認識させる契機となったと述べたが、筆者らが感じたこの実感は、災害番組の意義を問われる停滞期に、これら他地域の災害が、阪神・淡路大震災を振り返り mitigation へ進む後押しとなったこ

とに起因していると考えられる。

(4) 第3期の特徴

第3期は2008年、メインパーソナリティーが交代し、局の若手アナウンサーが起用された時期から現在までである。被災地でも「震災の風化」が課題となった時期で、このアナウンサーが震災を学んでいくことは次世代への語り継ぎの象徴ともなった。国の内外ではさらに災害が相次ぎ、四川大地震、岩手・宮城内陸地震などのテーマが繰り返し現れるが、最も影響した災害は2011年の東日本大震災である。MBSでは期間限定で「ネットワーク3・11」という別番組を放送し、それまでの経験から被災生活に必要な知恵などを「ネットワーク1・17」のパーソナリティーが東北に向けて伝えている。

第3期のテーマについて、Jaccard係数が0.1以上となった36語を用い、抽出語が出現する頻度と抽出語どうしのつながりを共起ネットワーク図として図-5に示す。ここでは8つのサブグループが示された。出現頻度の高い「大震災」が含まれるグループは「東日本」「阪神」「淡路」などと共起し、同じく頻度の高い「地震」が「南海」「熊本」「今」と結ばれ、「被災」「現状」とともに1つのグループを形成していた。別のグループでは「避難」「原発」「事故」「福島」「子ども」そして「訓練」「生活」「津波」が1つのグループを構成していた。「災害」と「土砂」、「台風」と「被害」もそれぞれグループを形成していた。また「仮設」「住宅」「復興」から成るグループ、「防災」「リポート」「河本」（当時のパーソナリティーの名）から成るグループが出現した。ここでも「休止」「野球」など番組休止を示すグループと「ネットワーク」「スペシャル」から成り特別番組を示すグループが形成されている。第3期では、阪神・淡路大震災だけでなく東日本大震災、熊本地震など他の地域の地震災害を取り上げたことが示された。また原発事故による避難、土砂災害など地震以外のハザードも取り上げたことが明らかとなった。そして「仮設」「復興」「住宅」などで recovery を扱いつつも「防災」「リポート」「南海」「地震」など mitigation に関する語や、初めて「訓練」など preparedness に関連する語が出現していた。

以上のことから、第1期から第3期にかけて放送内容が response から recovery、mitigation、そして preparedness へと災害対応に則して重なり合いながらもゆるやかに変化していることがわかった。なお、兵庫県の震災記録誌「伝える」（兵庫県、2016：246-247）では、1995年1月から8月が「緊急・応急対応期」、9月から1998年3月が「復興期」と規定されており、合わせると番組の第1期と対応している。また第2期と第3期の節目に当たる2008年3月末だが、兵庫県はこの日付をもって「復興局」を廃止することを決めた（神戸新聞NEXT）。背景には「復興が一区切りした」との判断があったと考えられ、本稿で決めた番組の時期区分が行政の災害対応サイクルとも対応していたことがわかった。

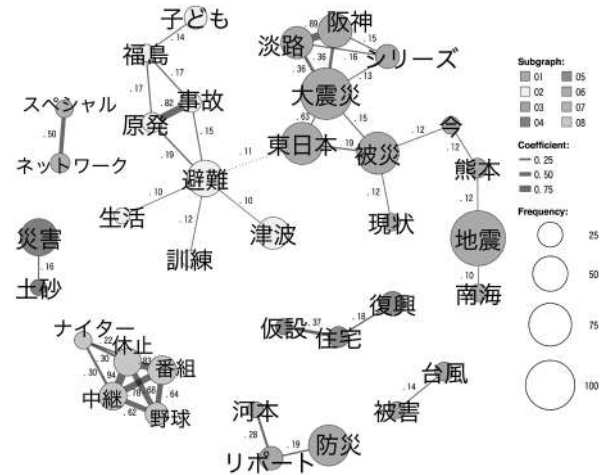


図-5 第3期の共起ネットワーク図

(5) ゲスト出演者

次に、出演したゲストの属性から3つの時期の特徴を分析する。3.でも述べたように、パーソナリティーとゲストとの対話が放送の柱となる「ネットワーク1・17」においてゲストは放送内容の特徴を表しうると考えるためである。属性は「学識経験者（ハード系）」（＝建築、まちづくり、自然科学、経済政策、交通インフラなど）、「学識経験者（ソフト系）」（＝被災者支援、被災地復興、医療、福祉、情報伝達、教育など）のほか、ボランティアなどの「支援者」、制作スタッフやパーソナリティー、他メディア関係者を表す「記者など」、被災者、遺族などの「当事者」、行政などの「その他」の6つに分類した。「学識経験者」は大学などに所属する研究者とともに、国や自治体の「専門委員会」などに「有識者」として招かれる水準の専門知識を持ち合わせている人も含めた。ハード系の例はまちづくりプランナーの野崎隆一など、ソフト系の例は大規模仮設住宅で24時間見守りボランティアを続けた阪神高齢者・障害者ネットワークの黒田裕子（故人・看護師）のほか、被災地NGO協働センターの村井雅清、県外避難者を支援した街づくり支援協会の中西光子、危機管理対策アドバイザーの国崎信江らである。税理士でも「被災中小企業の復興」を解説する人はハード系、「家庭の財産管理」を解説する人はソフト系とした。そのうえで「被災した支援者」「ボランティアをしている学識経験者」など属性の重複を許し、各時期のゲストののべ人数に占める割合を比較した。その結果を図-6に示す。

ゲストに占める割合が最も多かったのは第1期と第2期では「支援者」で、それぞれ24%と27%であった。理由のひとつは、余裕のない当事者に代わり、支援者らが声を上げたからだと推測される。第3期になると「支援者」は15%にまで減り、代わって「記者など」が28%と最も多くなった。これは、東日本大震災や各地の豪雨災害など新たな災害が起りはじめ、支援者や学識経験者

らが被災地に入るよりも早く、記者らが被災地取材することが増えたことが反映されている。記者らの出演は「東日本大震災」や「原発事故」のテーマだけでも21回に上っていた。

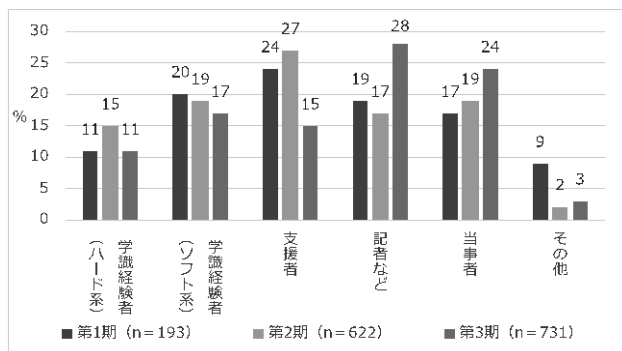


図-6 第1~3期のゲスト出演者(属性重複あり)

一方で、学識経験者については、全体を通して「ハード系」よりも「ソフト系」が多い傾向がみられる。ただし「ハード系」は第2期で15%と微増しており、これは番組が「防災」に舵を切り始めた時期と重なる。ハード系の中で多かったのは「地震」(のべ56人)、「建築」(のべ16人)であったが、これら2つの分野の学識経験者は第1期ではゼロであった。また第3期では「地震」(のべ39人)、「土木・河川」(のべ20人)に加え、第1期で2人、第2期でゼロだった「気象」がのべ12人に上った。これは台風や豪雨災害が頻繁に起きたことが反映されている。一方、ソフト系では第1期が「被災者支援」(のべ13人)、「医療」(のべ8人)の順に多かったが、第2期では「備え・防災」(のべ25人)が「被災者支援」(のべ21人)を上回っていた。また、第3期で初めて「震災の伝承」「文化財や文化」を専門にする学識経験者が出演した。

また「当事者」の占める割合は第1期から第3期にかけて増える傾向にある。「当事者」は当初、被災者と震災遺族であったが、第2期からは「災害をまだ経験していない当事者」が出演するようになった。地域で防災や防災啓発に取り組む人たちである。ボランティアのように「支援」を目的とするのではなく、災害をわがこととしてとらえ、備えようとしていることから「当事者」に分類した。被災者や遺族といった「災害を経験した当事者」と合わせ、こうした「第3の当事者」が語り始めていることが明らかとなった。

一方、ゲストの中には繰り返し出演し「おなじみ」と呼ばれた人々も少なからず存在する。これは、出演回数が3回目程度になると、パーソナリティーが「きょうのゲストはもうおなじみと言ってもいいでしょう、〇〇さんです」などと放送で紹介し始めたことによる。それらの中には専門知識を持ちながら被災者に深く寄り添い、早くから問題を指摘する「学識経験者」と呼ぶべき人々

も多かった。こうした人々が「おなじみ」となったのは、かれらが取り組む問題が解決されない限り出演が続いたためである。そして「おなじみ」が継続出演することによって前回との違いを伝えたり、聴取者の反響に応えたりすることが可能となり、放送内容や聴取者の信頼感を深めることにつながった。例えば「県外避難者」は(5)の冒頭で触れた中西光子(第1期・第2期で各6回、第3期で1回)によって、また「公的支援」は弁護士の伊賀興一(第1期・第2期各5回)らによってそれぞれ提起された問題であり、ともに第1期・第2期の共起ネットワーク図に出現している。また第2期の共起ネットワーク図で出現回数が多かった「地震」は、地震学者の梅田康弘(第2期21回、第3期4回)の出演が反映されている。「おなじみ」を出演回数3回以上と仮定すれば30人以上に上るが、中でも出演回数が多いのは、(5)の冒頭で触れた黒田裕子(22回)や、民間の防災研究者・木村拓郎(18回)、建築・防災などの研究者・室崎益輝(11回)、震災障害者問題などに取り組むボランティア・牧秀一(9回)などである。いずれも被災者の声を直接聞く立場や最新の研究を知る立場にあり、時期に応じて番組にテーマを提起してきた。しかし、そもそも「おなじみ」は放送回数が多くなければ存在しえない。番組が長期継続することによって「おなじみ」を生み出し、その「おなじみ」が取り上げるべきテーマを提起することで放送内容を深めることにもつながるといった相互作用が働いたと考えられる。「おなじみ」の存在は災害対応サイクルに則した放送や長期継続のため、重要な役割を果たしたといえる。

7. まとめと考察

本研究では、災害における放送もFEMAの災害対応サイクルのように発生から復旧・復興を経て被害抑止・軽減に至るサイクルを循環させることで、その都度適切な放送内容を提供でき、次の災害の被害抑止・軽減にもつながるという考えのもと、阪神・淡路大震災の被災地域で24年以上継続するラジオ番組「ネットワーク1・17」の放送内容の変遷を3つの時期に分けて分析した。放送の経緯については筆者が当事者の1人として知り得た事実をもとに記述し、放送内容については見出しである「テーマ」の頻出語と共起ネットワーク図をもとに考察し、さらに、番組がパーソナリティーとゲストとの対話で構成され、ゲストがその日の放送内容の特徴を表しうると考えられることから、ゲストについても分析した。

まず頻出語と共起ネットワーク図の分析結果から、第1期(1995年~1998年)では阪神・淡路大震災の被災者の問題や復興事業、県外避難者問題などを示すグループが出現し災害対応サイクルのresponseやrecoveryにあたる内容が頻繁に扱われていたことがわかった。これに対して第2期(1998年~2008年)は台湾や新潟など他地域の地震や、第1期の共起ネットワーク図には現れなかつ

た防災、震災体験の語り継ぎなどを示すグループが出現し mitigation の要素が初めて現れていた。第3期(2008年以降)では阪神・淡路大震災だけでなく東日本大震災、熊本地震など他の地域の地震災害を示す語や原発事故による避難、土砂災害など地震以外のハザードを示すグループが出現し災害対応サイクルの recovery や mitigation が引き続き扱われたほか、「訓練」など次の災害への preparedness を表す内容も現れていた。番組は歴代プロデューサーの意図したとおりに変遷した可能性は否定できないが、災害のみをテーマに扱う番組で被災地のニーズを無視した番組制作の可能性は低く、被災地の状況やニーズに応じて放送は災害対応サイクルに則した変化をみせたのではないかと考えられる。

一方ゲストについては、第1期では声を上げられない当事者に代わり、被災者に寄り添う支援者や学識経験者が問題を語った。そして繰り返し出演する「おなじみ」となり、長期的に重要な役割を果たした。続く第2期では予防報道を開始し、「おなじみ」の科学者をつくった。第3期は記者らが災害を直接取材したほか、わがこととして防災に取り組む「第3の当事者」が増えていた。「おなじみ」ゲストの存在は、ある問題を取り巻く被災地の変化を伝え内容を深めることや、聴取者の信頼を得ること、また状況に応じたテーマを提起し番組の長期継続を支え、長期継続がまた次の「おなじみ」を生むといった役割があると考えられる。

これらの結果をもとに考察すると、ラジオの災害報道において、災害対応モデルに対応した時期の変化をとらえ番組内容を変化させることや、「おなじみ」となったゲストが拾い上げる課題や視点を大切に作る番組編成を行い、それが長期的な番組として継続すれば、結果的にFEMAの災害対応サイクルにも則した災害報道のサイクルが描かれる可能性がある。

なお本研究は「ネットワーク1・17」という一つの番組を通して阪神・淡路大震災の災害対応サイクルに着目するものであり、複数の災害や複数の番組を対象にしたものではない。また、聴取者の反応については、個人情報保護の観点からメールなどの定期的な廃棄が放送局に義務付けられており、客観的な資料が存在しなかった。今後、放送が聴取者にどのように受け止められたかについては、ヒアリング調査などにより検討していく必要があると考える。

補注

- 1) 河田(2006:129-130)によれば防災は被害を出さない工夫であり、ハードによる防災が一般的である。それに対し減災は「被害の出るのは避けられないができるだけ被害を少なくしようという試み」である。放送においては防災・減災のどちらか一方を排除することはないため、本稿では災害が起きる前に被害を未然に防ぐ、あるいは被害を少しでも減らそうとする報道に「防災・減災報道」という用語を

用いることにする。

- 2) 二宮(2016)は、災害報道は関東大震災当時、新聞による被害報道がほとんど唯一であったが、伊勢湾台風などの被害の反省から防災報道が役割を果たし始め、阪神・淡路大震災が災害報道のあり方を大きく問い直すものとなったことを挙げ「災害報道がかつての被害報道中心から防災・減災報道へ重点を移しているのは当然の流れである」としている。これにならない本稿では、災害発生から復旧・復興、防災・減災に至るまでの一連の報道を包括的に表す用語として「災害報道」という語を用いることにする。
- 3) 本稿では、扱う話題を災害に限定した番組のことを「災害番組」とする。
- 4) ラジオ番組のプロデューサーの役割は番組の方向性を打ち出し放送内容に対する責任を負うことである。パーソナリティーの人はプロデューサーが行うがラジオ局内(編成部やラジオ局長など)の承認が必要で、パーソナリティー交代をラジオ局内から命じられることもある。各回の放送内容・テーマの決定、出演交渉、打ち合わせは担当ディレクターが行い、プロデューサーが監督・承認する。ただし「ネットワーク1・17」の場合、通常はディレクターとプロデューサーが各1名で、専属ディレクターがいない時期もあった。このためプロデューサーも「ディレクター」として少なからず番組制作に関わっている。また放送番組は原則、毎年2回の改編時期に編成によって継続・終了の判断を受け、プロデューサーに番組継続の決定権はない。
- 5) KHCoder はテキスト型データを統計的に分析するためのフリーソフトウェアで、アンケートの自由記述・インタビュー記録・新聞記事など様々な社会調査データを分析するために使用されている。先行研究では、東日本大震災を経験した福祉施設職員の体験分析(新美ら,2018)などに用いられている。文章形式のデータに含まれている語を自動的に切り出すほか、元のテキストでどのような文脈で使用されているかを確認することができる。
- 6) 阪神・淡路大震災直後は「減災」という言葉はまだ一般的ではなく、放送では「防災」という言葉が使用された。
- 7) メインパーソナリティーの交代はラジオ局上層部が決定し、プロデューサーがその方針に従った。
- 8) 理由は神戸市長田区にあったペーパードームがそのまま台湾の被災地に移設されエコ・ツーリズムの拠点として活用されていることや、神戸で使用された仮設住宅が台湾で再利用されたことにある。また新潟では阪神・淡路大震災のLSA(生活援助員)の発展形として「地域復興支援員」が活動し、人を中心とした復興に寄与した。

参考文献

- Drabek,T.E.(1996),Social Dimension of Disaster.Instructor Guide,FEMA.Page5-3-Page5-5.
- FEMA(2015),Independent Study Program(IS)IS-111.A:Livestock in Disasters,Livestock in Disasters/Unit 4 Emergency Management in the United States,Page4-2. (参照年月日:2020.10.23)

- https://training.fema.gov/emiweb/downloads/is111_unit%204.pdf
樋口耕一 (2004), テキスト型データの計量的分析—2つのアプローチの峻別と統合—, 理論と方法, 数理社会学会, Vol.19, No.1, pp.101-115.
- 廣井脩 (1987), 災害報道と社会心理, 中央経済社.
- 廣井脩 (1996), 災害放送の歴史的展開, 放送学研究 No.46, NHK 放送文化研究所, pp.7-32.
- 兵庫県 (2016), 伝える 改訂版 1.17 は忘れない—阪神・淡路大震災 20 年の教訓—, ぎょうせい.
- 船崎幸子・長坂俊哉・臼田裕一郎・高橋明子・安倍祥・天野竹之 (2008), リスクガバナンスからみた柏崎市 FM ピッカラ 災害放送の検証—発生後 3 日間を中心として—, 日本災害情報学会第 10 回研究発表大会予稿集, pp.359-364.
- 入江さやか・西久美子 (2019), 北海道ブラックアウト—どのメディアが機能したのか:「北海道胆振東部地震」メディア利用動向インターネット調査から, 放送研究と調査 2019 年 2 月号, pp.38-47.
- 川端信正・廣井脩 (1996), 阪神・淡路大震災とラジオ放送, 東京大学社会情報研究所調査研究紀要 No.7, pp.83-95.
- 河田恵昭 (2006), 巨大な自然災害と防災工学, リスク学事典増補改訂版, 日本リスク研究学会, 阪急コミュニケーションズ, pp.129-131.
- 神戸新聞 NEXT 年表でたどる阪神・淡路大震災 (参照年月日: 2020.6.21),
<https://www.kobe-np.co.jp/rentoku/sinsai/chronicle/>
- 毎日放送 (1995), 阪神大震災の被災者にラジオ報道は何かできたか—被災していない人への情報はいらない!—と続けた報道者たち, 同朋舎出版.
- 毎日放送報道局 (1995), 阪神大震災 MBS 報道の記録, 毎日放送 (私家版).
- 増田智子・照井大輔 (2006), いま, ラジオが果たしている役割とは—「ラジオに関する世論調査」から—, 放送研究と調査 2006 年 9 月号, pp.20-41.
- 松本早野香 (2019), 臨時災害放送局に求められるコンテンツと地域メディアとしての役割:—「りんごラジオ」放送記録分析から—, 人間生活文化研究 No.29, pp.682-694.
- 三上俊治 (2002), 阪神・淡路大震災における安否放送の分析, 東洋大学社会学部紀要 Vol.39, No.1, pp.119-133.
- 中林一樹・村上大和 (1998), 阪神・淡路大震災に関する新聞報道の比較分析: 阪神版と東京版の情報の相違について, 地域安全学会論文報告集 No.8, pp.226-231.
- 中森広道 (2005), 平成 16 (2004) 年台風 23 号とコミュニティー FM 放送, 災害情報 No.3, pp.7-11.
- 中村功 (2005), 新潟・福島水害におけるコミュニティーエフエムの役割—燕三条エフエムの例—, 災害情報 No.3, pp.5-6.
- ネットワーク 1・17 番組ホームページ (参照年月日: 2020.10.31),
<https://www.mbs1179.com/117/>
- 日本民間放送連盟ホームページ (放送法第 108 条) (参照年月日: 2020.6.21),
<https://www.j-ba.or.jp/category/references/jba101959>
- 新美綾子・山本克彦・佐藤大介・横山由香里・上山崎悦代・野尻紀恵・原田正樹 (2018), 東日本大震災を経験した福祉施設職員の震災前から現在までの体験: テキストマイニングによる分析から, 日本福祉大学全学教育センター紀要 No.6, pp.47-58.
- 二宮徹 (2016), 被害報道, 災害情報学事典, 朝倉書店, pp.102-103.
- 尾池和夫 (1995), 活動期に入った地震列島, 岩波書店.
- 大内斎之 (2016), 臨時災害放送局における災害報道の機能に関する考察: 宮城・山元町臨時災害放送局を事例として, 現代社会文化研究 No.62, pp.91-108.
- 佐久嶋研・佐々木秀直・田代邦雄 (2012), テキストマイニングを用いた学会誌論文タイトルの時系列分析—日本神経学会誌「臨床神経学」の分析—, 医療情報学 Vol.32, No.6, pp.315-321.
- 佐藤 翔輔・今村 文彦・林 春男 (2011), 東日本大震災について報じられたウェブニュースコーパスの基礎的解析, 地域安全学会論文集 Vol.15, pp.303-311.
- 渡辺実 (2000), 阪神・淡路大震災から 5 年—ラジオが築いた被災者との絆, GALAC2000 年 3 月号, pp.40-43.

(原稿受付 2020.6.30)

(登載決定 2021.3.31)

A Study on the Relationship between the Disaster Management Cycle and Long-Term Continuous Radio Program —Based on the analysis of "Network 1.17"—

Chisako OMUTA¹ · Masahiro SAWADA² · Yoshiteru MUROSAKI³

¹News Division, Mainichi Broadcasting System, Inc. (chisako@mbs.co.jp)

²Graduate School of Disaster Resilience and Governance, Univ. of Hyogo (sawada@drg.u-hyogo.ac.jp)

³Graduate School of Disaster Resilience and Governance, Univ. of Hyogo (yoshiteru_murosaki@drg.u-hyogo.ac.jp)

ABSTRACT

In disaster response, it is said to be ideal establishing the disaster management cycle. Broadcasters are also expected to contribute to the prevention and mitigation of damage by reporting in accordance with this cycle. Therefore, in order to clarify the ideal form of broadcasting and the issues, we analyzed a radio program that have continued since the Great Hanshin-Awaji Earthquake. As a result, it was found that when disaster coverage was focused on a single disaster and continued over a long period of time, the content of the coverage changed in line with the disaster management cycle. In addition, it became clear that it is important for long-term disaster reporting to have academic experts and supporters appear repeatedly in the program to the extent that they become "familiar" to listeners.

Keywords: *radio, long-term disaster reporting, disaster management cycle, emergency management cycle, Network 1.17*

平成28年熊本地震による公共土木施設被害の災害査定業務における情報システムの活用に関する考察

佐野浩彬¹・伊勢正²・半田信之³・磯野猛⁴・花島誠人⁵・田口仁⁶・
臼田裕一郎⁷

¹国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (sano@bosai.go.jp)

²国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (t-ise@bosai.go.jp)

³国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (handa@bosai.go.jp)

⁴国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (takeshi-isono@bosai.go.jp)

⁵国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (mhana@bosai.go.jp)

⁶国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (tagchan@bosai.go.jp)

⁷国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (usuyu@bosai.go.jp)

和文要約

本研究では平成28年熊本地震における公共土木被害の災害査定業務を事例に、被害情報の収集・集約・管理における情報システムの活用について考察した。熊本地震発生後から行われた公共土木被害の情報収集・集約・管理については、パトロールメンバーが収集した情報を熊本県各振興局が集約し、各振興局が集約した情報を県庁に報告する業務フローが行われていた。この際、当初は紙や写真等による報告が行われており、上位組織が取りまとめる際に再度情報の入力・整理を行う必要が生じていた。そこで、Web-GISを基盤とした情報システムを用いた情報収集・集約・管理を行うことで、パトロールメンバーが収集した情報を一元的に集約・管理することを可能にし、振興局や県庁では集約された情報の利活用が容易になるようにした。県職員へのインタビューからは、情報システムを利用することで被害情報の入力・整理等にかかる負荷が軽減されたことや、情報管理を適切に行うことで外部組織への対応などを効率的に行うことができる可能性が指摘された。一方で、利用者に応じた閲覧・編集等の利用権限設定の問題や、実際の災害査定業務との関わりを意識した活用イメージ、業務に必要な情報の属性、その他システムとの連動、外部からの情報支援体制が課題として明らかになり、これらは情報システム導入・活用の必要条件になると考えられる。

キーワード：災害査定業務，Web-GIS，情報収集・集約・管理，熊本県，パトロールメンバー

1. はじめに

2016年4月14日21時26分に発生した前震(Mj6.5)、16日1時25分に発生した本震(Mj7.3)に代表される平成28年熊本地震は、熊本県を中心に甚大な被害をもたらした。この地震による死者数は267人、全壊家屋8,673棟などと甚大な被害が報告されている(内閣府非常災害対策本部, 2018)。地震による被害やその影響は単に人的被害や建物被害だけでなく、例えば、電力、ガス、通信、水道、道路などのライフラインにも生じている。被災者

のその後の生活を支えるには、こうしたライフライン等の早期復旧が大きな影響を与えるため、自治体は被災者への支援と同時並行で公共土木施設の復旧に向けた対応を進めることが求められる。ここでいう公共土木施設とは河川、海岸、砂防設備、林地荒廃防止施設、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設、道路、港湾、漁港、下水道、公園が該当する。そして、自然災害により被災したこうした公共土木施設を迅速・確実に復旧することを目的とした災害復旧制度がある(国土交通省, 2017a)。

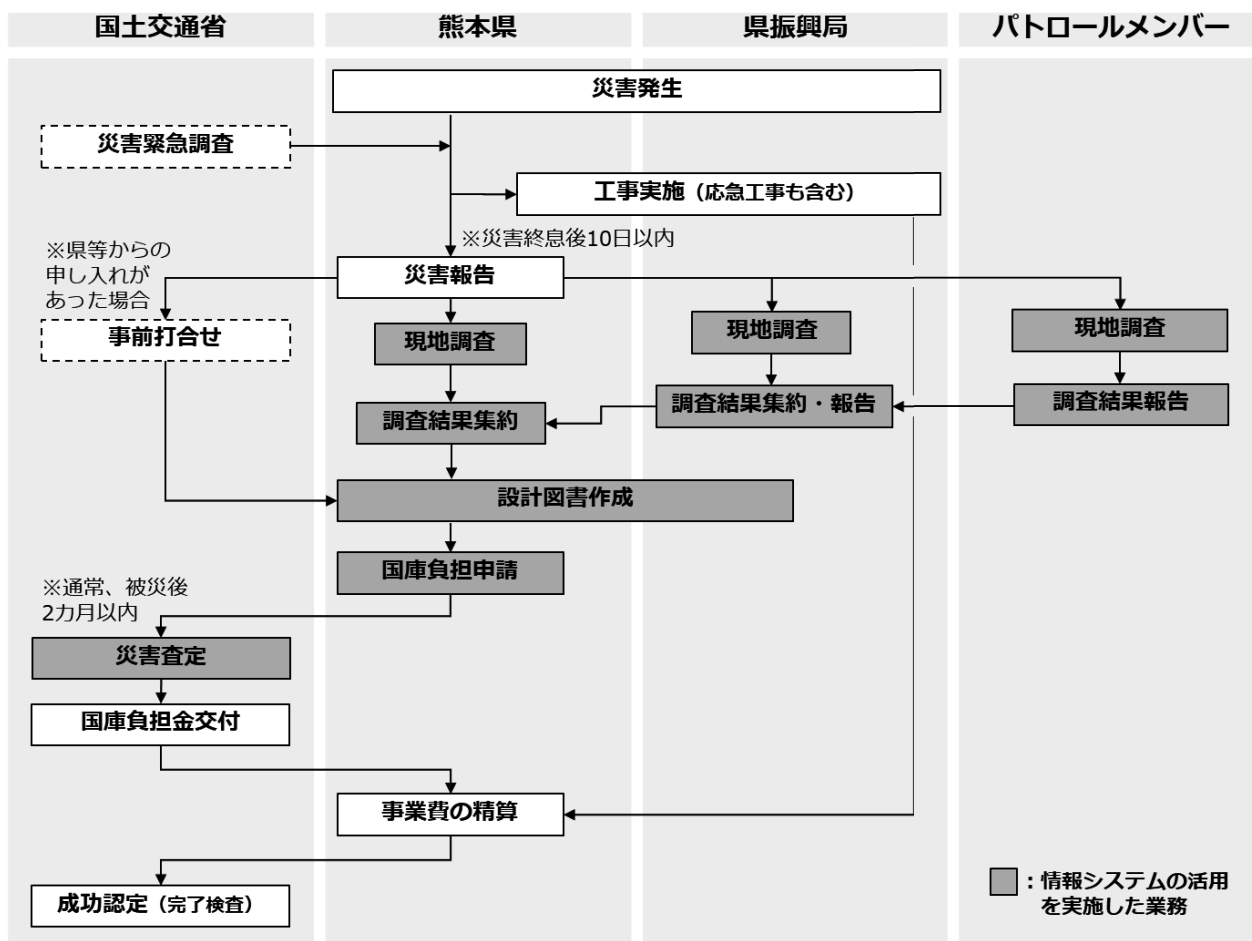


図-1 災害復旧事業の主な流れ
(国土交通省, 2017b とインタビュー結果をもとに作成)

図-1 は災害復旧事業の主な流れを示したものである(国土交通省, 2017b). 公共土木施設の復旧にあたっては、自治体が被害発生箇所を把握し、優先的に復旧すべき箇所を検討した上で、早急に復旧工事を施行し、公共土木施設の機能を復旧させる必要がある。しかしながら、復旧工事を施行するにあたり、被災自治体が自らの財政で公共土木施設の復旧費用をすべて賄うことは難しい。そこで、国は都道府県などからの申請を受けて、被災状況や復旧方法、工費などを確認する災害査定を行い、国庫負担の精算を行う。公共土木施設被害においては「公共施設災害復旧事業費国庫負担法」に基づいて、「地方公共団体の財政力に適応するように国の負担を定めて、災害の速やかな復旧を図り、もって公共の福祉を確保すること(第1条)」とされている。ただし、国庫負担の割合を決めるには、復旧すべき公共土木施設の復旧費用が見積もれなければ、負担額を申請することができない。

そのため、公共土木被害の復旧に向けては早急に被害状況を把握するとともに、公共土木施設の復旧にかかる費用を査定する必要がある。もちろん、国の災害査定を待たずに、被災直後からの復旧工事を進めることは可能であるが、査定前に復旧工事を着工する箇所に関しては、当時の被災状況を示す証拠を残すことが査定するための

唯一の手段であるため、写真等による記録を正確に残しておくことが重要である。

本研究は、平成28年熊本地震における公共土木被害の災害査定を事例に、災害査定に必要な被害情報の収集・集約・管理における情報システムの活用について考察する。なお、本稿における「情報システム」とはWeb-GISを基盤とした被害情報等を一元的に集約できる地図機能を

表-1 非構造化インタビュー調査の概要

項目	第1回	第2回
日時	2016/5/15	2016/9/20
場所	熊本県庁	熊本県庁
対象者	河川課職員	河川課職員
質問概要	<ul style="list-style-type: none"> 情報システムおよび地図利用に関するヒアリング 担当している災害査定業務内容について 	<ul style="list-style-type: none"> 台風接近に伴い準備を行ったスマートフォン登録環境の利用状況の確認 スマートフォン登録を利用した業務およびに後続業務に関するヒアリング 情報システムを利用した業務体制に関する意見交換

と、複数の地図の一覧が表示できるポータルサイトのことを示す。災害時に公共土木施設の被害を迅速かつ正確に把握するためには、被害発生地点の位置情報と写真を取得することで、①初期問い合わせ対応情報として利用する、②庁内向けの被害報告資料の作成を行う、③復旧期における災害査定基礎情報として活用することができるといったメリットが考えられる。なお、本研究における内容については、平成28年熊本地震において主に公共土木施設被害の災害査定業務を担った河川課(熊本県, 2016)の担当者へ実施した非構造化インタビュー調査に基づいている(表-1)。第1回目のインタビューは情報システムを「災害査定業務に利活用できないか」という相談を受けてシステム構築を検討した筆者らの1人が、機能要件を確認するために訪問した際に実施した。第2回目のインタビューは、実際に情報システムを利用した状況について対話形式で聞き取りを行い、録音データの書き起こしを行った。

2. 災害時の情報収集・集約・管理に関する既往研究

災害時の被害状況の迅速な把握や情報共有、災害対応業務に関する研究は数多く行われてきた。被害状況の把握の観点では、浦川ら(2005)が新潟県中越地震における緊急被害調査業務の支援活動を通じて得た知見をもとに、地理情報システム(Geographic Information System: GIS)を基盤とした緊急被害調査業務支援システムを構築し、被災地業務における被害状況把握の効率化について検証している。また、浦川ら(2006)は災害時だけでなく、平常時の国道調査を事例とした支援システムの構築も行っている。これらは現場で収集した情報をいかに効率的に集約し被災状況を把握するかといったアプローチである。一方で、近年はスーパーコンピューターを活用し、沿岸部10mメッシュ分解能でのリアルタイム津波浸水予測などを実現し情報発信を行う「G空間防災システム」(越村, 2017)や、地震発生直後に得られた観測記録に基づいて地震動分布、建物被害、人的被害の推定情報を算出する「リアルタイム被害推定システム」の開発など、あくまでも推定情報であるが、被害状況を迅速に把握するための研究も行われている(Fujiwara et al., 2019)。

情報集約または情報共有の観点では、災害対応では複数の組織が同時並行的に活動することから、状況認識の統一(COP: Common Operational Picture)が重要であることが指摘されている(Walsh et al., 2005)。澤田ら(2005)および澤田(2009)では新潟県中越地震において、情報を一元的に共有・提供するサイト「新潟県中越地震復旧・復興GISプロジェクト」を公開し、その有効性を検証している。鈴木ら(2008)は減災情報共有プラットフォームを開発し、災害時の情報共有に関する実証実験を行い、情報共有環境の実現が災害対応の円滑化、高度化に寄与することを示した。公共土木施設被害の情報共有では、

走行車のプローブデータを活用し、災害時の道路通行可否情報を共有する取り組みや社会実装の事例がある(秦ら, 2009; 須藤ら, 2012)。また、伊藤ら(2009)は調査者の安全確保、速やかな被災調査・記録および被災情報の共有を目的として、野外での活動を重視した被災調査支援システムを開発し、2006年10月大雨災害における北海道での地盤災害調査に適用している。

田口ら(2015)は災害対応者自らがGISを利用した災害対応を行うための要件として、地理情報の共有および流通のための標準インターフェースを有することと、GISをインターネットを介して操作できるようにしたWeb-GISを用いることの2つを提案している。ただし、多くの自治体で構築されてきた災害情報システムが災害対応業務で利活用されないことも指摘されている(伊勢ら, 2017)。伊勢ら(2018)はこの課題について、都道府県と基礎自治体の災害対応業務の違いが、求める情報システムの機能要件の相違につながっており、災害対応における情報システムの利活用を阻害する要因になっていることを指摘した。具体的には、都道府県が求めるシステムは市町村からの情報を集約する“収集系システム”である一方、市町村が求めるシステムは災害対応業務を効率的に遂行するための“業務系システム”であるとして、その違いを考慮した情報システムの構築が災害対応業務に適するシステムに必要な要素であるとしている。

Usuda et al., (2017)では、災害対応における役割が異なる組織間での情報共有の仲介を担う「府省庁連携防災情報共有システム(SIP4D)」の開発および適用を通じて、仲介型情報共有システムが情報共有における全体効率化を実現し、代替情報共有による有効性や情報統合基盤としての可能性を有していることを示した。さらに、府省庁を対象としたSIP4Dを活用して、保健・医療分野や農業分野、自治体への社会実装が進んでいることも述べている(Usuda et al., 2019)。また、伊勢ら(2017)が指摘した問題を解消する方策として、被災地の災害対応を情報面で支援する内閣府主導の「ISUT」(アイサット: Information Support Team)の活動も行われている(内閣府政策統括官(防災担当)付参事官(防災計画担当), 2019)。

災害時の情報と対応業務の関係からは、災害対応や被災者の生活再建に関する業務分析の研究が挙げられる。例えば、災害対応業務の観点で、井ノ口ら(2005)では2004年新潟県中越地震における小千谷市災害対策本部の記録資料から情報処理を業務単位で分析している。近藤ら(2007)は新潟県中越地震時の新潟県災害対策本部を対象組織として、当時の災害対応記録に関する業務記録から組織構造、業務分析、業務量評価、情報マネジメント、相互関連の5つの視点で分析している。生活再建に関する研究では、井ノ口ら(2010)が2007年中越沖地震の際に被災者台帳に残された対応記録をもとに被災者生活再建支援業務の実態分析を行っている。この研究

では、災害の応急期だけでなく復旧・復興期に発生する業務についての分析を行っていることが特徴的である。また、村上ら(2014)は罹災証明発給業務について、2012年京都府南部豪雨を事例に、実際の業務記録から業務の迅速化・効率化を妨げる課題およびボトルネックの抽出に関する研究を行っている。

以上のように、災害時の被害状況の迅速な把握や情報共有、災害対応業務に関する研究は数多く実施されている。しかし、本研究で取り上げる公共土木施設の災害査定に関しては、応急工事に着手するための迅速な被害状況の把握、現場から振興局、県庁という階層的な組織間での情報共有、長期にわたる財政的調整への対応など、いずれの視点にも関わる複合的な要素がある。本研究では、そうした視点も意識しながら、災害査定に必要な情報の収集・集約・管理における情報システムの活用に関する考察を行う。

3. 平成 28 年熊本地震における公共土木被害の情報収集・集約・管理における業務フロー

災害に伴う公共土木被害を復旧するためには、被害が発生している箇所を迅速に把握し、優先的に復旧が必要な被害箇所を選定して災害査定を行い、早期の復旧工事を実施する必要がある。本章では平成28年熊本地震における公共土木被害対応の中でも、県庁河川課を中心に行われた業務フローについて、2016年5月15日に実施した河川課担当者への非構造化インタビューをもとに述べる。

図-2は熊本県庁河川課を中心とした、公共土木被害の情報収集および利活用について整理したものである。情報収集・集約面では、熊本県内の11振興局が現地での公共土木被害を調査するパトロールメンバーを配備して、パトロールメンバーが写真や地図を用いて被害状況を収

集する¹⁾。パトロールメンバーが収集した情報をもとに、11振興局が被害状況を集約し、情報内容を精査した上で県庁河川課へ報告を行う。県庁河川課では、各振興局から寄せられた公共土木被害の被害状況の報告を一括で集約する。これが情報収集・集約面の一連の流れである。

一方、情報利活用面では、第1に県庁の知事公室や災害対策本部、国土交通省の地方整備局に対する状況報告が挙げられる。実際に、公共土木被害がどの程度発生しているのかなどを報告している。第2は、県庁内における他の部・課に対する情報共有である。公共土木被害は直接的もしくは間接的に様々な他の業務に影響を与える。他課がスムーズに業務を進めるためには、集約された公共土木被害の情報共有が重要になる。第3は、災害査定に関する資料作成および報告である。前述の通り、公共土木被害にかかる費用に対しては法律に基づいて、一定割合が国費から負担される。また、迅速な復旧工事を実施するためには、早急な災害査定を実施することが求められる。実際に、平成28年熊本地震における公共土木施設の災害査定は2016年5月26日～12月27日にわたって行われ、査定決定箇所は4,830箇所、査定決定額は約900億円となった(熊本県, 2016)。

なお、筆者らが河川課と最初のコンタクトをとったのは地震発生後の2016年4月26日であり、その際に、情報システムを「災害査定業務に利活用できないか」という相談を受けた。まずは河川課内に集約されている情報を情報システム上に取りまとめる作業を実施し、同年5月15日には河川課へ災害査定業務の流れと情報システムの利活用に関する非構造化インタビュー調査を実施した。その後、同年5月25日には振興局からの情報入力を行うなどの展開を図りたいという要望を受けて、振興局等も含めた情報集約・管理のシステム運用を開始した。

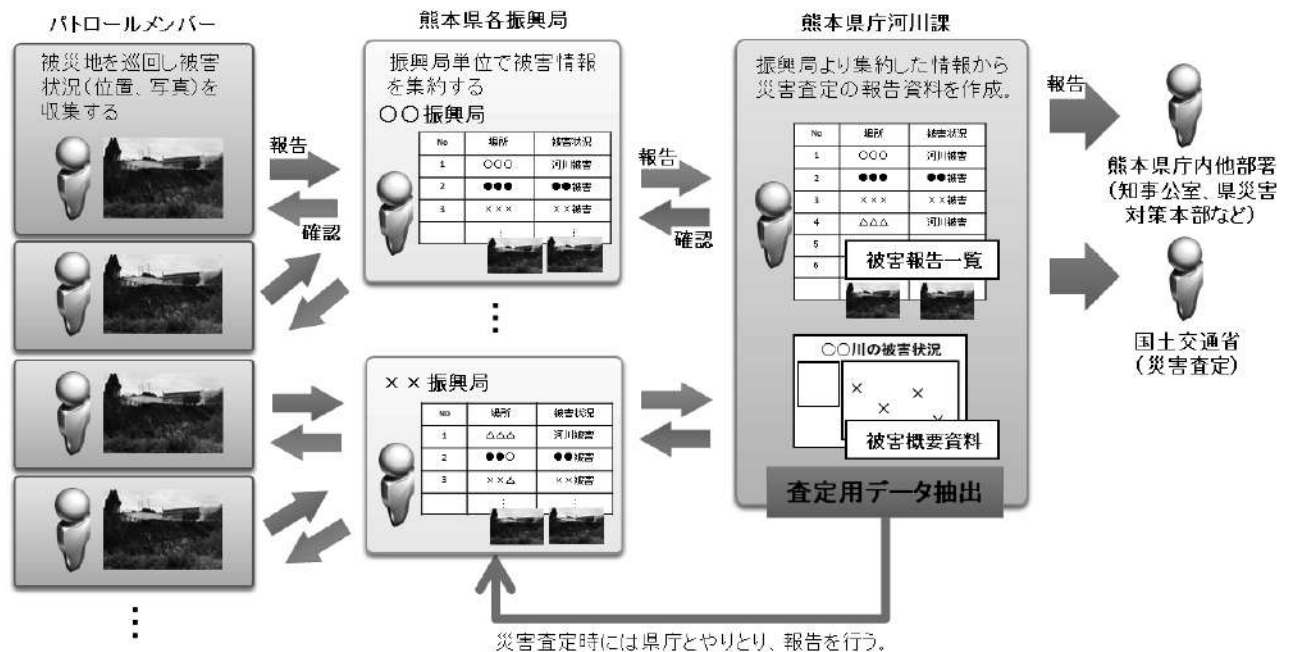


図-2 熊本県庁における公共土木被害の情報収集・集約・管理に関する流れ

4. 公共土木施設被害の情報収集・集約・管理の実態

本章では3章で示した公共土木被害の情報収集・集約・管理の業務フローに基づいて、情報システムを活用する前までの段階における、(1)パトロールメンバーによる被害情報収集、(2)振興局における情報集約と県担当課への報告、(3)県担当課における公共土木被害情報の集約・管理の実態について詳述する。

(1) パトロールメンバーによる被害情報収集

地震等の災害に伴う公共土木被害が発生した場合、発生個所の特定と現場状況の把握が必要である。公共土木被害の状況把握にあたっては、パトロールメンバーと呼ばれる被害調査を実施する人員が県内の11振興局から配備される。パトロールメンバーの基本構成は、治水班として県職員が4名程度、道路維持班として県職員4名程度、その他パトロールメンバーとして民間企業への委託も含めて多数の作業員が、被害調査人員として配備される。それらのパトロールメンバーが、実際に被害が発生している公共土木施設を確認して回り、現地での写真撮影を行って振興局に情報を集めていく。被害調査の実施にあたって、県職員のみでは現場での情報収集および振興局での情報とりまとめを実施することが難しい。そ

のため、災害時において現場を回って被害状況を収集するための人員を外部委託している。ただし、ここで委託される人員については、公共土木被害に関する被害状況を目視で認知でき、その規模感や施設の壊れ具合等、公共土木施設の災害規模の判定ができる知識を有する者が求められる。

(2) 振興局における情報集約と県担当課への報告

熊本県内にある11振興局では、公共土木施設の被害の現地調査を行ったパトロールメンバーの情報を集約し、県庁河川課へ報告する災害対応業務を行っている。パトロールメンバーはデジタルカメラ等を持参し、公共土木施設の被害が発生している箇所を巡回しながら情報収集を行っている。振興局はパトロールメンバーが撮影した被害写真を受け取り、撮影した写真をパトロールメンバー本人に確認しながら撮影地点等を把握し、情報の集約を行った。公共土木被害情報の集約方法としては、被害箇所の情報を表形式で整理してとりまとめ、その場所に対応する写真等との関係が分かるように、写真の保存先ファイルディレクトリなどと突き合わせて整理している。そのように集まった情報をもとに、被害発生個所を表形式の一覧で示すほか、代表的な被害箇所については被害報告資料にして県庁河川課に報告している。

別紙様式1

被害報告表

都道府県名	県庁コード	第3報	報告者	平成28年5月 日
熊本県	43	第3報		
異常気象名	地震	調査率	100%	気象コード
				16100
災害発生月日	自 H28年4月14日 至 H28年4月16日			
市町村名	震度最大：益城町、西原村(震度7) 被災中心地：益城町、南阿蘇村、西原村 (観測所名) (益城町宮園、西原村小森 観測所) (観測所)			
連続雨量				
最大日雨量				
最大時間雨量				
最大平均風速				
その他(震度)	H28.4.14 21:26 震度7(益城町)、震度6弱(熊本市、宇城市、玉名市、西原村) H28.4.15 00:33 震度9強(宇城市)、震度6強(熊本市) H28.4.16 01:25 震度7(益城町、西原村)、震度6強(南阿蘇村、湯池市、宇土市、大津町、藤島町、宇城市、熊本市)、震度6弱(阿蘇市、八代市、玉名市、南陽町、御船町、美里町、山形町、水町、合志市、和水町、上天草市、天草市)			
工程	都道府県工事 市町村工事 計			
	箇所数	金額(千円)	箇所数	金額(千円)
河川				
海岸(港湾に係るもの)				
海岸(その他)				
砂防設備				
地すべり防止施設				
急傾斜地崩壊防止施設				
道路				
橋梁				
港湾				
下水道				
公園				
計				

箇所別災害報告表

第3報

【市町村工事】

H28.5.18

〔4月14日～4月16日 平成28年熊本地震〕

NO.	振興局	災害発生月日	工程	路線名	位置	延長	幅	高さ	被害額	被害種類	工法	工区	備考	査定
				河川名	市町村地名	延長	幅	高さ	被害額	被害種類	工法	工区	備考	査定
1	宇城	宇土市	4月16日	道路										査定次
2	宇城	宇土市	4月16日	道路										
3	宇城	宇土市	4月16日	道路										
4	宇城	宇土市	4月16日	道路										
5	宇城	宇土市	4月16日	道路										
6	宇城	宇土市	4月16日	道路										
7	宇城	宇土市	4月16日	道路										
8	宇城	宇土市	4月16日	道路										
9	宇城	宇土市	4月16日	道路										
10	宇城	宇土市	4月16日	河川										
11	宇城	宇土市	4月16日	道路										
12	宇城	宇土市	4月16日	河川										
13	宇城	宇土市	4月16日	道路										
14	宇城	宇土市	4月16日	道路										
15	宇城	宇土市	4月16日	道路										
16	宇城	宇土市	4月16日	道路										
17	宇城	宇土市	4月16日	道路										
18	宇城	宇土市	4月16日	河川										
19	宇城	宇土市	4月16日	道路										
20	宇城	宇土市	4月16日	河川										
21	宇城	宇土市	4月16日	道路										
22	宇城	宇土市	4月16日	道路										
23	宇城	宇土市	4月16日	道路										
24	宇城	宇土市	4月16日	道路										
25	宇城	宇土市	4月16日	道路										
26	宇城	宇土市	4月16日	河川										
27	宇城	宇土市	4月16日	河川										
28	宇城	宇土市	4月16日	道路										
29	宇城	宇土市	4月16日	道路										
30	宇城	宇土市	4月16日	道路										
31	宇城	宇土市	4月16日	道路										
32	宇城	宇土市	4月16日	道路										

図-3 公共土木被害の報告様式(一覧表)

(被害詳細についてはボカシ処理を施している)



図-4 公共土木被害の報告様式(代表地点被害報告)
(熊本県提供資料より)

(3) 県担当課における公共土木被害の情報収集・集約・管理

県庁河川課では、各振興局が集約した公共土木施設の被害状況をまとめて、県庁内での報告や情報共有、災害査定における資料作成等を行っている。その際に、資料としては2種類の報告様式で作成が行われている。

1つは被害報告表である(図-3)。被害報告表には、表頭には河川・海岸・砂防設備・道路等の工種別に、都道府県および市町村工事の箇所数と金額が記されたものが付き、箇所別災害報告表が付与されている。箇所別災害報告表には工種や位置(市町村地先名)、被害額、被害概要、工法等が属性情報として整理されている。被害箇所の情報集約においては、各振興局が収集したものを振興局単位でとりまとめ、県庁に報告する仕組みができており、県庁では各振興局から上がってきた報告を県全体として取りまとめている。振興局から上がってくる被害箇所の報告に関しては、第1報の形で被害箇所に関する文字情報が中心に集約され、その後の調査を受けた第2報以降で、現地の写真等が揃い始める場合が多い傾向がある。

もう1つは公共土木施設被害の代表地点の詳細をまとめた資料(図-4)である。この様式では、公共土木被害の中でも特徴的な代表点を県庁職員が決めて、その被害状況をパワーポイント形式の資料として作成している。この様式に含まれる情報としては、代表地点の位置情報や複数の現場写真、被害等にかかわるその他のデータ(雨量情報、断層情報など)が挙げられる。代表地点と明記しているように、すべての被害箇所に対して資料を作成しているわけではなく、いくつかの箇所を選定して資料を作成していることは県庁職員へのインタビューから把握した。これらの資料の目的は、当該災害に関する被害規模を大まかに把握できるものを示すためである。

5. 公共土木施設被害の情報収集・集約・管理の課題

本章では公共土木施設被害の情報収集・集約・管理におい

て実態から見えてきた課題について詳述する。

(1) パトロールメンバーから各振興局への集約

パトロールメンバーが現場で巡回して収集した被害状況の写真を振興局で集約しているが、そもそも被害箇所の情報はパトロールメンバー一人一人の集め方に則っているため、振興局で集約される際に現場を回ったパトロールメンバーに逐次確認しないと、撮影地点と写真の関係が整理できないなどの課題が発生している。また、撮影当日などであれば、パトロールメンバーの記憶をたどることで場所と写真の関係を整理することもできるが、時間が経つにつれて被害箇所と写真の関係性があいまいになってしまい、振興局に集約された情報を整理することが難しくなる。

災害の規模が大きくなると、振興局のみで対応することができなくなるため、県庁から直接職員を派遣して情報収集をサポートすることもある。しかしながら、結局は県庁職員が収集した情報が振興局を介して、県庁に報告されることになり、情報収集の面で二度手間が発生している。また、情報管理の面からも公共土木施設の被害が増えると、情報を正確に扱うことがより難しくなる。このように、情報を集約し管理する際に、担当者間のコミュニケーションが逐次発生するため、業務の停滞を招く結果となる。

(2) 振興局・県庁間の情報管理と課題

公共土木施設の被害に関する情報収集、被害状況に関する資料(図-3、図-4)の作成は振興局が担当するが、災害査定業務に関する手続きは県庁が担当する。そのため、災害査定段階で集めた情報に対する確認が生じた場合は、その都度振興局に対して問い合わせが行くことになる。このときに、情報管理がうまく実施できていない場合、振興局は県庁からの問い合わせに伴い、改めて現地調査を行う必要に迫られ、被害状況に関する情報収集に後れを生じる可能性がある。

また、災害査定は応急期に始まり長期に及ぶ災害対応であり、集まってきた被害情報から順次査定を開始するものの、優先度の低い被害箇所は査定が後回しになることがある。その場合、早い段階で情報を収集したとしても、振興局担当者の記憶が薄れてしまった後に県庁から確認の問い合わせが来ることになり、結局のところ、再調査が必要になるムダが発生している。県庁としても、複数の振興局と同様のやり取りをすることになり、情報管理がうまくいかなかった場合は業務負担が増していることがインタビューで言及された。

6. 公共土木施設被害の情報収集・集約・管理の実践に向けた情報システムの構築と導入

筆者らは、2016年5月15日に河川課職員の担当者へ実施した非構造化インタビューに合わせて、災害査定に向けた情報収集・集約・管理のための情報システム²⁾の利用に関する協議を行い、Web-GISを基盤とした情報シ

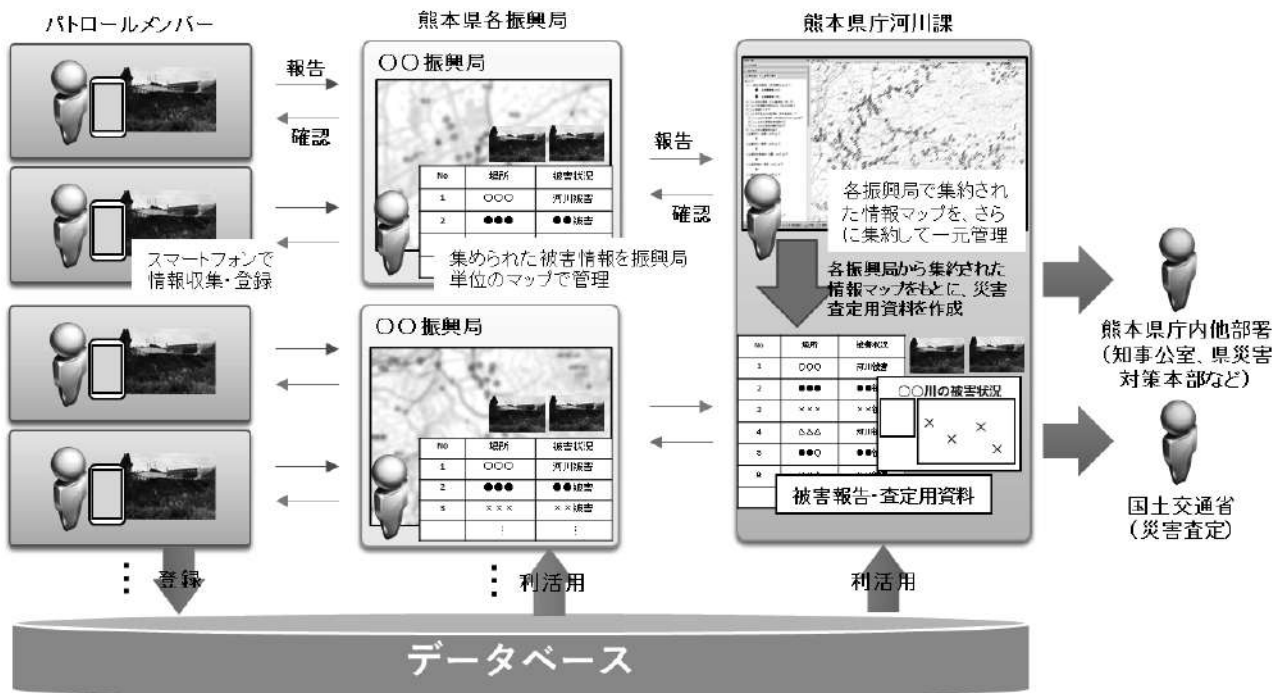


図-5 熊本県庁河川課や各振興局における情報システムを用いた情報収集・集約・管理の仕組み

システムの利用環境の構築および提供を行った。今回構築した情報システムの仕組みを示したものが図-5である。

情報システムを導入するメリットとして、データベースによる情報管理が容易になることが挙げられる。5章でも述べたように、公共土木被害に関する情報の収集・集約においては、パトロールメンバーが現地で収集した情報を振興局が再度 Excel 等へ入力・整理しなおし、さらに県庁の報告の際にも、振興局ごとに送られてきた Excel を県庁職員が一元化するために、再度整理するなどの手間が発生している。その理由としては、同じ情報であったとしても、それぞれの組織に応じてどのようにその情報を活用するかといった目的が異なるからである。そのため、集められた情報を再度、自らの組織に適した形式へ変換する作業が生じていた。こうしたインタビューを通じて発見した課題をもとに、どのように情報システムを導入すべきか検討を行った。

まず、パトロールメンバーはスマートフォンを用いて被災現場を訪問し、現地で被害状況に関する位置情報や写真を収集し、振興局が管理するマップに対してレイヤ単位での登録を行う役割を担う。図-6 はパトロールメンバー向けに作成・配布したスマートフォンでの情報登録マニュアルである。次に、振興局はパトロールメンバーが収集した情報を1つのマップ上で管理するとともに、管理しているマップを県庁河川課へ共有する。県庁河川課では、各振興局から共有されたマップを集約することにより、県内全体の情報を集約することが可能となる。このように情報集約に関しては情報システムを用いることで、入力された情報をデータベースで一元的に管理できるだけでなく、自由に情報を出力して利活用すること

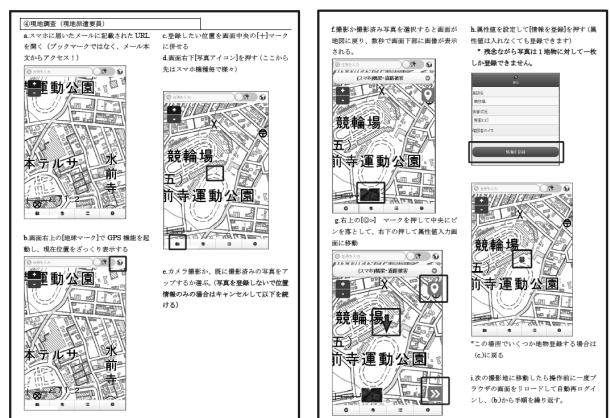


図-6 パトロールメンバー向けに作成・配布したスマートフォン登録マニュアル

が可能となる。

今回は収集した情報や写真に対して、被害地点（撮影地点）の位置情報に紐づけることで、災害査定対象となる公共土木施設被害情報の管理や活用を容易にすることを狙った。その一方で、単純に写真と位置情報を紐づけるだけではなく、管轄振興局名、管理者、撮影日、撮影者名、被害概要、工種、位置（地名・地先）、被害額、工法、査定次、査定班、査定番号等の情報に付与する属性についても適切に入力することが望ましい。それらがうまく実現されることで、図4のような災害査定時に活用する資料作成を行うことが容易になる。

また、情報システムを用いる場合、原則としては1つの画面を多数の組織や人員が閲覧し、情報共有を行うことが望ましい。しかし、公共土木被害の場合、情報収集にあたっては県庁職員だけでなく民間企業への委託も行

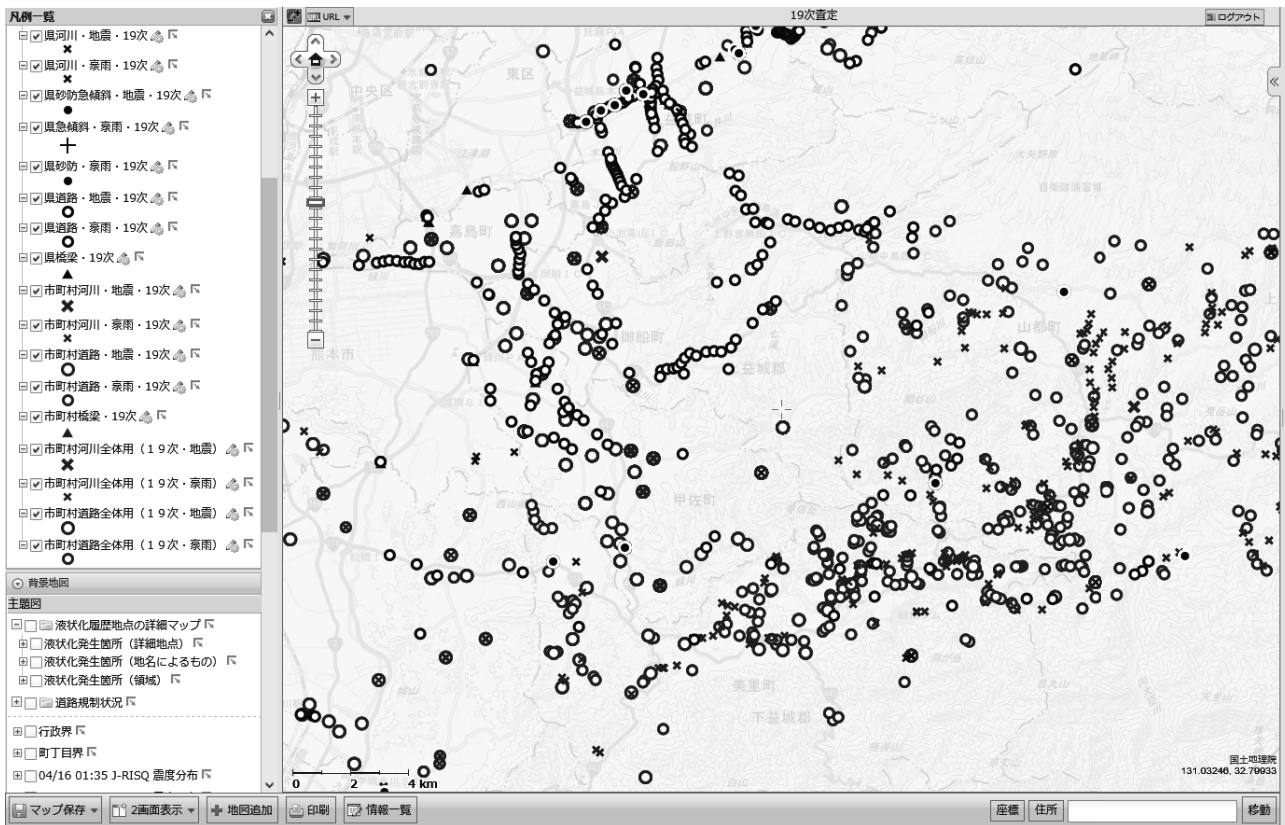


図-7 災害査定向けの情報管理を行う情報システム画面
(背景の地理院地図を透過表示している)

っているため、県として集約している公的情報の閲覧や編集などに一定の制限を設ける必要がある。また、情報収集においては被害情報をデータとして網羅的に収集することが求められるが、情報管理においては、収集された情報をきちんと精査したもののみを活用できる状態になっていることが望ましい。このように、情報収集と情報管理では情報（データ）そのものの取り扱いに明確な違いがある。

そこで大きく、情報収集と情報管理については、それぞれ地図を分けて管理することを検討した。地図を分けることにより、情報収集の段階ではパトロールメンバーは所属する振興局に限定した範囲での操作のみが許容され、登録情報の編集も自らが入力した被害情報に対してのみ可能とした。また、情報収集にあたっては、振興局単位で地図および被害情報のレイヤを作成し、情報入力専用で利用することを検討した。これにより、情報管理においても振興局ごとに収集された情報を管理することができるようになっていく。そして、各振興局単位で集約・管理されたレイヤを1つの地図上で重畳表示することにより、公共土木被害の全容を把握できるようにした。その際、公共土木被害の全容を把握できるだけでなく、都度行われる災害査定に向けて振興局およびパトロールメンバーが収集した情報を抽出し、査定ごとに名称を変えた地図に情報を登録することで、どの被害情報が何回査定で報告されたものかについて把握することを可能とした(図-7)。また、査定ごとに分けた地図はポータルサ



図-8 各種地図を管理するポータルサイト
(一部ボカシ処理を施している)

イト上で管理できるようにした(図-8)。

さらに、情報システムを導入したことによって、他機関が保有する情報も重畳表示することが可能になった。平成28年熊本地震においては研究機関により中央省庁や熊本県等の災害情報を集約し支援する取り組みが行われており(Ise et al.,2017; Usuda et al.,2017),ここで集められた情報も活用された。活用された情報には、国土地理院の土砂崩壊地、防災科研の液化化現象発生地点調査

結果や土砂移動分布、熊本県の土砂災害情報（土石流危険渓流、急傾斜地危険箇所、地すべり危険箇所）といった組織内外のものが挙げられる。

7. 情報システム導入による公共土木被害の情報収集・集約・管理への影響に関する考察

本章では、公共土木被害に関する情報収集・集約・管理について、情報システム導入の前後を比較することで、その影響を考察する。ここでの内容は主に熊本地震での対応が落ち着いた2016年9月20日に河川課担当者へ実施した第2回の非構造化インタビューに基づいている（表-2）。

従来の情報集約・管理では、パトロールメンバーが収集した情報を振興局が再入力・整理し、さらに振興局が整理した情報を県庁自らが再入力することで整理するフローが行われていた（図-2）。この方法では、振興局と県庁にそれぞれ情報を集約・管理したデータシートのようなものが存在することになり、そこに情報を追加していく作業が随時発生するため、担当者の作業負担が増大する。前述したように、パトロールメンバーの基本構成としては、治水班として県職員が4名程度、道路維持班として県職員4名程度、その他パトロールメンバーとして民間企業への委託も含めて多数の作業員が、被害調査人員として配備されている。この人数が11振興局ごとに割り当てられているため、パトロールメンバーだけでも100名以上の人員で活動していることになる。

そのため、振興局や県庁での情報入力・整理に人手がかかってしまい、実際に求められる災害査定や復旧工事のための情報整理に注力することが困難である。また、現場から収集される情報が随時増えていくことに伴って情報管理も難しくなる。さらに、振興局や県庁はそれぞれの管理表を正として扱っているが、情報の連携が途切れる可能性もあり、認識の齟齬が生じる危険性も存在している。こうした問題を解決するためには、どの組織・個人でも参照できるデータベースを準備し、それぞれの組織に応じたユーザインターフェースを提供する仕組み

が望ましい。そこで、情報システムを用いることで入力された情報をデータベース化し、振興局での情報管理や県庁での情報管理にかかる負担を大幅に低減することを目指した（図-5）。それにより、県庁職員による被害情報の統合や、被害距離や被害額等の査定積算などが行われ、職員の負担軽減につながり、公共土木被害に関する災害査定が効率的に行われることとなった。

また、情報システムを用いることで災害査定の実務だけでなく、そのほかにも業務遂行を円滑にする効果が生じていたことが、県職員へのインタビューにより明らかとなった。災害査定業務は応急期から対応が求められるが、その後長期間にわたる業務のため、逐次報告を求められる機会が多い。また、公共土木被害に関しては住民やマスコミ、県庁内の他部署などからの問い合わせも多数発生する。こうした際に、報告用の資料をその度に作成することは負担が大きく、情報管理が適切でない場合は間違った情報が広がる危険性がある。

近年はICT（Information and Communication Technology）の進展に伴い、災害情報をインターネットやSNS（Social Networking Service）等で迅速に入手することが容易となっている（山本，2015）。例えば、マスコミによる取材では、担当部署に対して「〇〇地区の△△が崩れているがどうか」といった取材が入ることも多い。その場合、現地の被害情報に関する写真があれば、ある程度の状況を把握して対応することが可能であるが、個別に整理している情報の中から該当するものを抽出することは負担が大きい。その際に情報システムを用いることで、地名などから場所を推定し、さらに地図上に掲載された情報を確認することで、現地の被害状況を把握することが可能となる。災害査定業務を円滑に遂行するためにも、隣接する業務の効率化が行われることは望ましいことと考えられる。

ただし、公共土木被害の情報収集・集約・管理に情報システムを導入するにあたって、4つの課題が明確になった。1つは情報を取り扱う際の利用者権限をシステム上で適切に付与することである。本稿でも述べたように、

表-2 第2回目の非構造化インタビュー調査で得られたコメントの抜粋

項目	コメント
当初の災害査定業務における情報収集・管理	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の情報集約・管理では、パトロールメンバーが収集した情報を振興局が再入力・整理し、さらに振興局が整理した情報を県庁自らが再入力することで整理していた ・パトロールメンバーの基本構成としては、治水班として県職員が4名程度、道路維持班として県職員4名程度、その他パトロールメンバーとして民間企業への委託も含めて多数の作業員が、被害調査人員として配備されている。 ・上記メンバー構成が11振興局ごとに割り当てられているため、パトロールメンバーだけでも100名以上の人員で活動
情報収集・管理上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・振興局と県庁にそれぞれ情報を集約・管理したデータシートのようなものが存在することになり、そこに情報を追加していく作業が随時発生するため、担当者の作業負担が増大
情報システム導入時における要望	<ul style="list-style-type: none"> ・パトロールメンバーには委託先業者も含まれ、それらは復旧工事の委託先にもなる可能性があることから、他のパトロールメンバーが収集した情報は見えないようにしたい
災害査定業務外の対応	<ul style="list-style-type: none"> ・災害査定業務は応急期から対応が求められるが、その後長期間にわたる業務のため、逐次報告を求められる機会が多い ・公共土木被害に関しては住民やマスコミ、県庁内の他部署などからの問い合わせも多数発生

パトロールメンバーには委託先業者も含まれ、それらは復旧工事の委託先にもなる可能性があることから、他のパトロールメンバーが収集した情報は見えないようにする運用が求められた。本来であれば、業務を統括する部署がこれらの権限設定も踏まえて、情報システムの運用を行うことが望ましいが、そこは今回筆者らによるサポートの下で行われた。

2 つ目は担当者が災害査定業務を行うにあたって、Web-GIS を基盤とした情報システムを導入する意義や効果を理解していることである。Web-GIS のような情報を収集し管理するシステムは、その利用状況をイメージできる場合に効果を発揮する。熊本地震では担当者が災害査定業務を行うにあたって、情報システムを活用する意図を十分に把握していたが、担当者が異なる場合でも支障なく業務が遂行されることが望ましい。そのためには、Web-GIS のみの情報システムではなく、業務工程の把握や進捗管理も可能な情報システムとの連動により、担当者の業務を支援する仕組みが求められる。

3 つ目は、情報システムが保有するデータの属性として、管轄振興局名、管理者、撮影日、撮影者名、被害概要、工種、位置（地名・地先）、被害額、工法、査定次、査定班、査定番号等、災害査定業務を遂行するにあたって入力・管理すべき属性をあらかじめ設定しておく、実際にパトロールメンバーや振興局がこれらを適切に入力し、県庁では国土交通省との折衝に関する情報を紐づけて一元的に管理できることが望ましい。

そして、4 つ目は情報入力および情報管理における支援体制である。今回の事例では、筆者らによる情報システムの運用サポートのほか、熊本県庁河川課の担当者が情報システムを技術的にも運用的にも理解した上で活用していたが、こうした情報システムは前述した伊勢ら（2017）の指摘にもあるように利活用されない場合がある。現在こうした課題に対しては、ISUT といった情報支援を行うチームが解決に向けて活動している。もちろん被災自治体が情報システムを有効に活用して、自律的に災害対応を行うことが望ましいが、外部からの支援体制やそのための制度を持続的かつ機動的に整備することも重要である。

8. おわりに

本研究では、平成 28 年熊本地震における公共土木被害の災害査定業務を事例に、災害査定に必要な被害情報の収集・集約・管理における情報システムの活用について考察した。熊本地震発生後から行われる公共土木被害の情報収集・集約・管理については、パトロールメンバーが収集した情報を熊本県の各振興局が集約し、各振興局が集約した情報を県庁河川課に報告するという業務フローが行われていた。その際、当初は紙や写真等による報告が行われており、上位組織が取りまとめる際に再度情報の入力・整理を行う必要が生じていた。

そこで、情報システムを用いた情報収集・集約・管理を行うことで、パトロールメンバーが収集した情報を一元的に集約・管理することを可能にし、振興局や県庁では集約された情報の利活用が容易になるよう、情報システムを導入して活用した。県職員への非構造化インタビューからは、情報システムを利用することで被害情報の入力・整理等にかかる負荷が軽減されたことや、情報管理を適切に行うことで外部組織への対応などを効率的に行うことができる可能性が指摘された。一方で、Web-GIS を基盤とした情報システムを導入する際に、利用者に応じた閲覧・編集等の利用権限設定の問題や、実際の災害査定業務との関わりを意識した活用イメージやその他システムとの連動が、解決が図れない課題として明確となり、こうした情報システムの導入・活用の必要条件になると考えられる。

謝辞：本研究を実施するにあたっては、熊本県庁河川課および各振興局の職員の皆様にご協力頂いた。なお、本研究は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「レジリエントな防災・減災機能の強化」（管理法人：科学技術振興機構）（当時）の予算の一部を活用した。

補注

- 1) 平成 28 年熊本地震が発生した当時は、従来型携帯電話（フィーチャーフォン）を保有している職員やパトロールメンバーもおり、携帯電話のカメラ機能を用いて撮影した写真を被害報告に活用していた（第 2 回インタビューによる）。情報システムの利用にあたっては、情報システムそのものだけでなく周辺機器の調達なども検討することが重要である。
- 2) 本研究における情報システムには防災科学技術研究所が開発を行っている「e コミマップ」、地図を管理するポータルサイトには「e コミグループウェア」を使用した。これらはオープンソースソフトウェアとして公開・配布されているものである（防災科学技術研究所，2009）。

参考文献

- 伊勢正・磯野猛・白田裕一郎・藤原広行・矢守克也（2017），自治体の多様性を踏まえた災害情報システムのあり方に関する考察，地域安全学会論文集，30 巻，pp.25-34
- 伊勢正・白田裕一郎・矢守克也（2018），基礎自治体の求める機能に着目した災害情報システムの課題—都道府県と基礎自治体のシステム・ギャップに関する考察—，災害情報 No. 16-2，pp.305-313.
- 伊藤陽司・豊田守・中村大・山下聡・鈴木輝之（2009），被災調査支援システムの開発と利用，地盤工学ジャーナル，Vol.4，No.2，pp.197-204，<https://doi.org/10.3208/jgs.4.197>
- 井ノ口宗成・林春男・浦川豪・佐藤翔輔（2015），Incident Command System に照らしたわが国の災害対応における情報処

- 理過程の分析評価—2004年新潟県中越地震災害の小千谷市災害対策本部の活動を事例として—, 地域安全学会論文集, No.7, pp.103-112.
- 井ノ口宗成・田村圭子・林春男 (2010), 被災者台帳に基づく包括的な被災者生活再建支援業務の実態分析—2007年新潟県中越沖地震における柏崎市を事例として—, 地域安全学会論文集, No.13, pp.453-462.
- 浦川豪・吉富望・林春男・堀江啓・石本常・大村徑 (2005), モバイルデバイスを利用した緊急被害調査業務支援システムの構築—ArcPadを利用したAuthoring Systemの開発—, 地域安全学会論文集 No.7, pp.53-62.
- 浦川豪・吉富望・林春男 (2006), 担当者と協働して構築するPOS型現場調査支援システムの開発—平常時の国道調査支援システムの構築とその緊急時への応用事例—, 地域安全学会論文集 No.8, pp.253-258.
- 熊本県 (2016), 平成28年熊本地震等により被災した公共土木施設の災害査定が完了しました (参照年月日: 2020年12月11日), <https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/53700.pdf>
- 国土交通省 (2017a), 災害復旧事業 (補助) の概要 (参照年月日: 2020年12月6日), <https://www.mlit.go.jp/river/bousai/hukkyu/pdf/00-index-saigaihukkyu-gaiyo.pdf>
- 国土交通省 (2017b), 災害復旧事業の主な流れ (参照年月日: 2020年12月6日), <https://www.mlit.go.jp/river/bousai/hukkyu/pdf/00-index-nagare.pdf>
- 越村俊一 (2017), リアルタイム津波浸水・被害予測と災害情報の配信: G空間防災システムとLアラートの連携による減災力強化, 情報管理, 59巻12号, pp.822-828, <https://doi.org/10.1241/johokanri.59.822>
- 近藤伸也・目黒公郎・蛭間芳樹 (2007), 新潟県中越地震における新潟県の災害対応記録の分析, 地震工学論文集, 29巻, pp.78-87
- 澤田雅浩・八木英夫・林春男 (2005), 震災発生時における関連情報集約とその提供手法に関する研究, 地域安全学会論文集, 7巻, pp.97-102
- 澤田雅浩 (2009), 地理情報システム等地図を活用した災害対応や復旧・復興における状況認識の共有化の試み. 自然災害科学, 28巻3号, pp.231-239.
- 鈴木猛康・秦康範・天見正和 (2008), 災害時情報共有に関する実証実験の実施と評価, 災害情報 No.6, pp.107-118.
- 須藤三十三・浦川豪・福重新一郎・濱本両太・林春男 (2012), 広域的な災害発生後のプローブ情報の活用—東日本大震災での事例を通して—, 情報システム学会誌, Vol.8, No.1, pp.30-41, https://doi.org/10.19014/jissj.8.1_30
- 田口仁・李泰榮・白田裕一郎・長坂俊成 (2015), 効果的な災害対応を支援する地理情報システムの一提案: 東北地方太平洋沖地震の被災地情報支援を事例として. 日本地震工学会論文集 15-1, pp.101-115.
- 内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (防災計画担当) (2019), 地方公共団体による災害対応の情報面での支援—ISUT
- による情報の集約・地図化による状況認識の統一—, 2019年4月『地域防災』, No.25, pp.8-11 (参照年月日: 2021年4月22日), https://www.n-bouka.or.jp/local/pdf/2019_04_08.pdf
- 内閣府非常災害対策本部 (2018), 平成28年(2016年)熊本県熊本地方を震源とする地震に係る被害状況等について (平成30年4月13日18時00分現在 (参照年月日: 2020年12月11日), http://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/pdf/h280414jishin_39.pdf
- 秦康範・鈴木猛康・下羅弘樹・目黒公郎・小玉乃理子 (2009), 新潟県中越沖地震における通れた道路マップの提供とプローブカー情報の減災利用実現に向けた課題と展望, 日本地震工学会論文集, Vol.9, No.2, pp.148-159, https://doi.org/10.5610/jace.9.2_148
- 防災科学技術研究所 (2009), eコミュニティ・プラットフォーム (参照年月日: 2020年12月11日), <https://ecom-plat.jp/>
- 村上滋希・林春男・牧紀男・堀江啓・濱本両太・東田光裕・田村圭子・小松瑠実 (2014), 罹災証明発給業務の効率化手法に関する分析—2012年京都府南部豪雨を事例として—, 地域安全学会論文集 No.23, pp.1-10.
- 山本佳世子 (2015), 環境防災分野における情報システムの開発と今後の展望, 環境科学会誌, 28巻, 1号, pp.73-84.
- H. Fujiwara, H. Nakamura, S. Senna, H. Otani, N. Tomii, K. Ohtake, T. Mori, and S. Kataoka (2019), “Development of a Real-Time Damage Estimation System,” J. Disaster Res., Vol.14, No.2, pp. 315-332, <https://doi.org/10.20965/jdr.2019.p0315>.
- T. Ise, T. Takahashi, R. Sato, H. Sano, T. Isono, M. Hanashima, and Y. Usuda (2017), “Consideration on Utilization of Information in Disaster Response Site – Based on Information Support for 2016 Kumamoto Earthquakes –,” J. Disaster Res., Vol.12, No.5, pp.1028-1038. <https://doi.org/10.20965/jdr.2017.p1028>
- Walsh, D.W., Christen, H.T., Miller, G.T., Callsen, C., Cilluffo, F.J., and Maniscalco, P., (2005), National Incident Management System: Principles and Practice, Jones and Bartlett Publishers.
- Y. Usuda, M. Hanashima, R. Sato, and H. Sano (2017), “Effects and Issues of Information Sharing System for Disaster Response,” J. Disaster Res., Vol.12, No.5, pp. 1002-1014, <https://doi.org/10.20965/jdr.2017.p1002>
- Y. Usuda, T. Matsui, H. Deguchi, T. Hori, and S. Suzuki (2019), “The Shared Information Platform for Disaster Management –The Research and Development Regarding Technologies for Utilization of Disaster Information–,” J. Disaster Res., Vol.14, No.2, pp.279-291, <https://doi.org/10.20965/jdr.2019.p0279>

(原稿受付 2020.12.15)

(登載決定 2021.3.31)

Consideration on Utilization of Information System in Disaster Damage Assessment of Public Civil Engineering Facilities Caused by the 2016 Kumamoto Earthquake

Hiroaki SANO¹ · Tadashi ISE² · Nobuyuki HANDA³ · Takeshi ISONO⁴ ·
Makoto HANASHIMA⁵ · Hitoshi TAGUCHI⁶ · Yuichiro USUDA⁷

¹National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (sano@bosai.go.jp)

²National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (t-ise@bosai.go.jp)

³National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (handa@bosai.go.jp)

⁴National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (takeshi-isono@bosai.go.jp)

⁵National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (mhana@bosai.go.jp)

⁶National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (tagchan@bosai.go.jp)

⁷National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (usuyu@bosai.go.jp)

ABSTRACT

In this study, the authors considered the utilization of information systems in the collection, aggregation, and management of damage information necessary for disaster assessment, as a case study on the disaster damage assessment of public civil engineering facility in the 2016 Kumamoto Earthquake. For the information collection, aggregation, and management on damage to public engineering facility, which has been conducted since the Kumamoto earthquake occurred, the work-flow was that each Promotion Bureau in Kumamoto Prefecture aggregated the information collected by patrol members, and they reported the aggregated information to its River Division. In the beginning, the information was reported on paper and photographs, and it was necessary to input and organize the information again when the higher-level organization compiled it. Therefore, an information system based on Web-GIS was introduced and utilized to collect, consolidate, and manage the information collected by the patrol members in a centralized manner, and to facilitate the utilization of the consolidated information by its Promotion Bureau and the Prefecture. Unstructured interviews with prefectural officials pointed out that the use of the information system reduced the burden of inputting and organizing damage information, and that proper information management may enable efficient responses to external organizations. On the other hand, when introducing a Web-GIS-based information system, the problems of setting user permissions for viewing and editing, the image of using the system in relation to actual disaster assessment, and the linkage with other systems were identified as issues that cannot be solved. This will become a necessary condition for the introduction and utilization of such information systems.

Keywords : Disaster Assessment Work, Public Engineering Works Damage, 2016 Kumamoto Earthquake, Information Systems, Information Collection, Aggregation and Management

広域大規模災害への連携対応を目的とした社会基盤情報整理 — 重層的管理を伴う上水の早期復旧を対象とした試み —

千葉啓広¹・新井伸夫²・倉田和己³・荒木裕子⁴・福和伸夫⁵

¹名古屋大学 減災連携研究センター (chiba.yoshihiro@e.mbox.nagoya-u.ac.jp)

²名古屋大学 減災連携研究センター (arai.nobuo@e.mbox.nagoya-u.ac.jp)

³名古屋大学 減災連携研究センター (kurata@nagoya-u.jp)

⁴名古屋大学 減災連携研究センター (arakiy@nagoya-u.jp)

⁵名古屋大学 減災連携研究センター (fukuwa@nagoya-u.jp)

和文要約

上水の供給は、水源から受益者（住民や企業）に届くまでの間、複数の管轄に分かれて管理されており、平時でも全体像の把握は難しい。南海トラフ地震のような広域大規模災害時において、管轄を超えた連携を行うためには事前の検討が必要であるが、現状は基本的な情報共有も十分とはいえない。そこで、愛知県西三河地域の上水道の供給経路についてグラフ化を行い、上位管理者も交えた、災害時の連携を検討する継続的な議論の場に適用した。その結果、連携の具体案が示され、前年度との比較から、①テーマの継続性②上位管理者との対話③グラフ化の取組みによる連携対象の可視化の3点が、地域連携策の具体化に有用であると認められた。また、より実効性のある連携策の検討場面への適用を念頭に、供給割合（量）を考慮したグラフの別図に対して、自治体の防災担当者から、連携に向けた基礎資料となり得ることが示された。一方、想定される災害時の上水の供給状況なども踏まえた情報提示が必要など、情報提示のあり方としての改善点も提示された。

キーワード：災害情報、地域連携、ワークショップ、災害時の水供給、管理者の階層性

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

上水の供給は、水源から受益者（住民や企業）に届くまでの間のすべての施設が健全であって初めて叶うものである。それら施設は、複数の管轄に分かれて管理され、その流路も複数の行政エリアを通り、そのため全体の状況把握は平時でも難しい。

図-1に例示した通り、ある地域が県等の広域水道の供給を受ける場合、その地域の施設管理者は、階層性のある縦方向の他の管理者との関係性ととも、共通する水源や上水道施設を用いていることを通じて、並立する管理者とも、影響を相互に受け合うという関係性を有している。しかしながら、それぞれの管理者は、自らが管理する施設群の状況にのみ目が向いている。そのため、仮に災害により被災した場合、復旧に向けた全貌把握や状況の共有は容易ではなく、それが早期復旧の妨げとなる可能性がある。とくに、南海トラフ地震のような広域大規模災害時においては、被災箇所も広域多数に及ぶこと

が想定され、広域支援が十分に行き渡るまでの間、近隣の自治体間の連携（以下、地域連携）による応急対応（調整や融通といったこと）が必要となる可能性が高い。しかしながら、そのための体制構築は十分とはいえない。

そこで本研究では、管理者の階層性のある対象における、災対対応に関する地域連携の検討時に、階層性を意識した情報整理と関係主体への情報提示が有効であるとの仮説のもと、地域連携に向けた検討を支える情報提示や共有のあり方を示すことを目的とする。

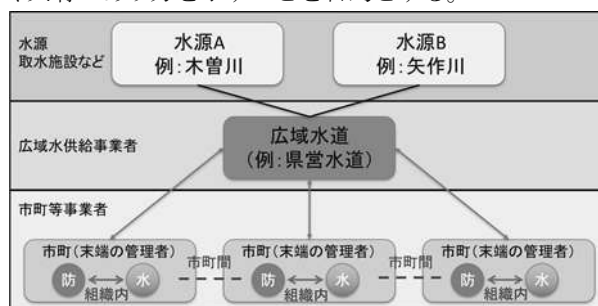


図-1 上水の供給経路の模式図

(2) 研究の位置づけと方法

これまでの地域連携と情報共有に関する研究の内、竹原ら(1998)は、住宅施策に関する研究の中で、地域像の共有が、個々の市町村の最適性を越えた最適な施策を考えることにつながるとして、地域連携における情報共有の重要性を示している。災害対応における地域連携と情報共有については、佐藤ら(2017)が、関係主体が参加する検討プロセスにおいて、情報共有や目的の共有を行なうことの重要性について、知見を示しているが、その際に提示される情報の内容を問う研究ではない。災害時の地域連携における協定や計画策定などの、事前の取組みの重要性について、阪本(2012)は、災害時相互応援協定の締結において、災害時の活用についても十分に定める必要があること、沼田ら(2011)は、災害時の基礎自治体間の連携に関して、地域防災計画の記述の統一性と整合性が重要であることを示しているが、具体的な事前検討の枠組みや共有すべき情報の提示はしていない。

上水道システムと災害対応に関わる研究において、平山(2015)は、管理者に階層性のある、災害対応プロセスの分析結果から、発災前におけるFace to Faceのネットワーク構築の必要性について言及するとともに、事前の検討枠組みや検討すべき内容を提示しているが、そこで提示されるべき情報の内容については示されていない。一方で、鎌田ら(2012)は、東日本大震災時の水供給システムの復旧状況について分析する過程で、グラフを用いた広域水道と供給先の基礎自治体の関係性について整理を行い、多様な管理者が関与する対象について、グラフ化による情報の整理手法の有効性を示しているが、地域連携に向けた事前の検討に用いたものではない。

そこで本研究は、とくに階層性のある対象に関する災害時の地域連携の具体化に寄与する、事前の取組みにおける情報提示のあり方を検討するものである。

研究の方法は、次章(2章)で、対象地域の特徴について述べ、3章で対象地域を構成する自治体間の連携や事前の関係づくりの状況を整理した上で、地域連携の課題を整理する。4章では、鎌田ら(2012)の情報整理の手法を参考に、上水道の供給経路のグラフ化を行う。また、GISデータベースにその整理結果を反映させたいうで、被害想定を踏まえた対象地域の課題の整理を行う。5章では、前章で行った情報の整理を、対象地域の連携促進をテーマに行った議論の場に適用した結果を述べ、6章では5章の結果を踏まえたグラフの別図を自治体の防災担当職員に提示し、その利点や課題を明らかにする。

2. 対象地域とこれまでの取組み

(1) 西三河地域の概要

本研究で対象地域とする西三河地域は、愛知県のおおのぼろ中央部に位置している。構成する基礎自治体は、中核市の岡崎市と豊田市を含む9市と1町の10市町りである。地域の中央には矢作川が流れ、北東部には中山間地域、

南西部には洪積台地と沖積平野が広がり、沿岸部に至る。中心的な産業は、自動車関連産業工業を中心とする工業である。平成30年の工業統計調査(経済産業省)において、西三河地域の製造品出荷額は、約26兆円で、これは、県別の集計で1位の愛知県全体の約46兆円に対して、55.7%を占める。また、2位の神奈川県約18兆円を西三河地域のみで上回っている。発災後の上水の供給課題を事前に検討する事は、これら産業を支える従業員の生活再建に関わるとともに、工業用水の供給は、共用の施設・管路を通じて、上水道の供給にも関わっており、産業復興への影響を考える上でも重要である。

(2) 対象地域の地域連携の状況

西三河地域の9市1町は、災害時の自治体間連携を達成するため、2013年に「西三河災害時相互応援協定」を結ぶとともに、「西三河防災・減災連携研究会(以下、西三河研究会)」を結成し、具体的な連携課題の解決へ向け取り組むを実施している。西三河研究会では、各年度1回、ワークショップ形式の議論の場を設けている。

これまで、「地域連携に向けた地域特性の共有」「緊急輸送路などの道路被害と復旧の課題」「産業の復旧」などをテーマとして議論を行ってきた。これらの議論の中で、発災後の生活水の確保の重要性の他、道路復旧と水道埋設管の課題など、水道の応急復旧に関わる多面的な影響を共通認識するに至り、2018年度に水をテーマとしてワークショップを行った。参加者の感想から、災害時の水の供給に関するリスクの共有は図れたものの、具体的な連携に関する議論には至らず、情報共有のあり方を含めた、議論の進め方が課題となっていた。

(3) 西三河地域の被害想定

愛知県(2015)が示す、南海トラフ地震の最大想定モデル²⁾による被害想定を図-2に示す。

対象地域は、南部の沿岸域に近い市町を中心に、西尾市、碧南市、高浜市、安城市、岡崎市、刈谷市、幸田町に、震度7も含む6強以上が想定されている。したがって、これらのエリアの上水の供給に関わる施設・管路への影響が懸念される。また、前述の鎌田ら(2012)や能島(2011)において、津波の影響のあった広域水道の復

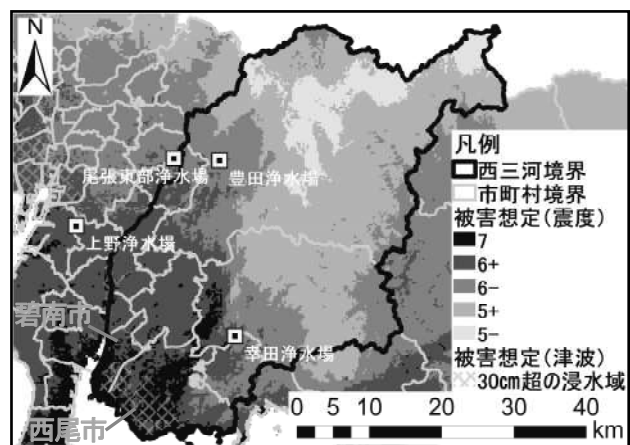


図-2 対象地域の被害想定

表-1 災害時の水供給に関する地域防災計画の記載

市町	地域防災計画の記載	非常時の水源	応急的な水循環システム	応援体制		協定	災害救助法
				市町村	県		
岡崎市	○	①緊急連絡管（県、豊田市・安城市・幸田町・西尾市と協定）	×	□	○	○	△
碧南市	○	①市内の配水池を原則的に使用 ②公共施設や集合住宅の受水槽 ③事前登録済みの民家の井戸	×	□	○	○	○
刈谷市	○	①プール、ため池、沈殿池、河川の比較的汚染の少ない水源	○	□	○	○	○
豊田市	○	①緊急連絡管（県、岡崎市・知立市・刈谷市・安城市、企業団と協定）	×	□	○	○	○
安城市	○	記述無し	×	□	○	○	○
西尾市	○	①最寄りの非被災事業者から確保 ②上記が困難な場合、井戸水・河水等をろ過 ③緊急連絡管（岡崎市・安城市・蒲郡市*と協定）※資料編のみに記載	○	□	○	○	△
知立市	○	①最寄りの非被災事業者から確保 ②上記が困難な場合、井戸水・河水等をろ過	○	□	○	○	×
高浜市	○	①最寄りの非被災事業者から確保 ②上記が困難な場合、井戸水・河水等をろ過	○	□	○	○	○
みよし市	○	①被害を受けなかった配水池等、又は耐震性貯水槽 ②最寄りの非被災事業者から確保 ③上記①②が困難な場合、井戸水・河水等をろ過	○	□	○	○	○
幸田町	○	①県水の緊急増加受入要請 ②プール、ため池等第2水源の確保 ③自己水源の最大限活用（自家用井戸） ④緊急連絡管 ※整備する旨のみの記述で、協定先の具体的な記載なし	○	□	■	○	○

凡例：○ 記載あり、△ 資料編に記載あり、× 記載なし、□ 水道災害相互応援に関する覚書による応援の実施について記載あり

■ 記載なし（但し、愛知県水道震災広域応援実施要綱に従って、県からの応援があることが推測される）、* 蒲郡市は、対象地域外

下線は、最寄りの非被災事業者からの確保、二重下線は、緊急連絡管による確保を、非常時の水源とする旨を記載する市町を示す

表-2 協定の内容（協定書から筆者らが抜粋）

項目	協定の内容
(1)	食料、飲料水及び生活必需品並びにその供給に必要な資機材の提供
(2)	救援及び救助活動に必要な車両等の提供
(3)	被災者の救出、医療、防疫並びに応急復旧に必要な医薬品等物資及び資機材の提供
(4)	救援、応急復旧に必要な職員の派遣
(5)	被災者の受け入れ
(6)	前各号に掲げるもののほか、要請があった事項

旧に時間がかかったことが示されている。したがって、津波浸水の想定エリアが比較的広範囲に渡る碧南市と西尾市では、上水の供給への影響が大きくなる可能性があり、地域連携を検討する意義のある地域といえる。

3. 地域連携の現状と地域防災計画の比較

本章では、対象地域の地域連携の現状の整理を行う。まず各市町の地域防災計画内の、災害時の上水の供給に関する記述の比較・整理を行う。次いで、市町間の協定等の有無や広域水道を供給する愛知県企業庁と基礎自治体との連携について整理し、地域連携の課題抽出を行う。

(1) 地域防災計画内における災害時の地域連携

本節では、対象地域の地域防災計画内の災害時の上水の供給に関する、とくに地域連携に関わる記述について整理し、比較を行う。

表-1 においてまず、水源の項目では「最寄りの非被災事業者と協議の上確保」との記述が、下線で示した4市にみられた。また、「緊急連絡管（以下、連絡管）」に関する記載が見られるのは、二重下線で示した4市町であるが、具体的な協定先を示すのは、岡崎市と豊田市の2市である。岡崎市は、県及び豊田市、安城市、幸田町、西尾市の隣接4市町、豊田市は、県及び、岡崎市、知立

市、刈谷市、安城市の隣接4市と、中部水道企業団と協定を締結し、緊急時の相互使用について記載がある。一方で、上記2市の記載内容から、両市と協定締結が認められる、安城市及び、いずれか一方と協定の締結が認められる、刈谷市、西尾市、知立市、幸田町の4市町は、地域防災計画に具体的な協定先の記載がない(幸田町は、整備する旨のみ、西尾市は、資料編に記載がある)。応急的な水循環システムに関する記述は、6市町にあった。

また、近隣市町との連携について、「水道災害相互応援に関する覚書」を締結する県内の水道事業者への応援要請を含め、いずれも近隣市町への応援要請に関する記述がある。県との連携は、幸田町のみ記述がないが、愛知県営水道地震防災対策実施計画には、「愛知県水道震災広域応援実施要綱」により、県から各市町へ支援を行うことが示されている。

(2) 西三河災害時相互応援協定

前述の通り、西三河の9市1町は、2013年に西三河災害時相互応援協定を締結している。表-2に協定書の2条に記述される相互応援の内容（対象6項目）を示す。

その(1)には、「食料、飲料水及び生活必需品並びにその供給に必要な資機材の提供」と、上水の供給に関わる応援についても規定されているが、備蓄品の提供に止まっている。その他、明確に上水の供給に関するものの記載はないが、救援に必要な(2)車両などの提供、(4)職員の派遣についても示されている。

(3) 愛知県企業庁との連携と県営水道の耐震状況

対象地域の災害時の上水の供給に関する広域水道（県営水道）の管理者の対応状況として、愛知県企業庁（企業庁）のホームページに示される、「水道施設の地震対策」

表-3 災害時の水の供給に関する県営水道と市町の連携（愛知県企業庁水道施設の地震対策から抜粋）

no.	連携項目	対応状況	概要
(1)	支援連絡管	完了	県営水道の送水管と市町等の基幹配水管を連絡
(2)	応急給水支援設備	完了	県営水道の送水管空気弁から避難所等へ給水
(3)	供用備蓄倉庫	完了	県営水道が応急復旧や応急給水に必要な資材を受水団体間で効率的に備蓄
(4)	広域災害水道災害活動拠点	実施中	応急給水、応急復旧活動に従事する全国からの応援者を受け入れる施設
(5)	連絡管の複線化	実施中	浄水場系統間を連絡しバックアップ
(6)	基幹路の複線化	実施中	基幹の送水管を二重化しバックアップ

表-4 県営水道の耐震対策（愛知県企業庁H30 業務指標（PI）算出結果に基づき筆者らが抜粋）

no.	対策項目	数値	数値の概要及び備考
(1)	浄水施設の耐震化率	12.9%	一連の水処理構造物を一括して評価した値 計算式：(耐震対策の施された浄水施設能力/全浄水施設能力) × 100
(2)	浄水施設の主要構造物耐震化率	39.3%	沈殿池及びろ過池の耐震化率
(3)	配水池の耐震化率	77.8%	浄水池及び調整池の耐震化率
(4)	管路・基幹管路の耐震化率	80.9%	耐震管である鋼管（溶接継手）を主体としている
(5)	停電時配水量確保率	123.2%	発電機等によって送水可能な配水能力 計算式：(停電時に確保できる配水能力/一日平均配水量) × 100
(6)	薬品備蓄日数	平均23.8日	全11浄水場の平均値。塩素剤と凝集剤のそれぞれ算出した結果の備蓄日数の少ない方
(7)	燃料備蓄日数	平均 3.0日	全11浄水場の平均値。

並びに、「平成 30 年の業務指標（PI）算出結果」³⁾から、施設・管路の耐震対策等について、表-3、表-4 に示す。

まず、表-3 は、市町との連携に関わる対策状況について示している。主たる対策事業は 6 項目である。その内、災害時の応急給水に関わる(1)、(2)の 2 項目と、上水道インフラの復旧効率に関わる(3)の 3 項目が完了している。また、本研究の直接的な対象ではないが、(4)の広域連携における、外部からの応援事業者の拠点の整備や、上水の供給の冗長性に関わる管路の複線化に関する(5)、(6)の 2 項目が実施中となっている。

次に、これらの 6 項目を含めた、耐震対策の進捗状況を確認する（表-4）。まず、浄水施設に関しては、(1)の浄水施設の一連の構造物としては、12.9%、(2)の沈殿池などの主要施設に絞っても約 40%と、まだ十分な対応ができていないとは言えない。一方で、(3)の配水池は 77.8%、(4)の管路・基幹管路は、80.9%の耐震化率であり、対策が進んでいる。(5)の停電時の配水量の確保は、平均的な 1 日分の配水量を基準として 100%を越える、123.2%であることから、停電時でも電力の面からは、1日強の配水能力の維持が見込まれる。しかし、浄水施設の耐震化率は、県営水道（県水）全体として 1 割強と低く、大規模広域災害時には、複数の浄水場の能力が損なわれる可能性を推測する。また、対象地域の供給に関わる浄水場は、後述（4 章）の通り 4 箇所あるが、企業庁へのヒアリングから、5 章で示す地域連携ワークショップの時点で、豊田浄水場のみが耐震化が完了していることが確認され、他の 3 箇所の浄水場は、地震による被災が想定された。この為、地域連携による対応が必要となるのは、浄水場が被災した場合は直後から、豊田浄水場を含め、浄水場が健全な場合は、非常電源の対応状況から、発災後 2 日目以降が推測される。

（4）災害時の水の供給に関する地域連携の現状の考察
前節までに示した通り、災害時の上水の供給に関する

応援体制について、西三河地域としての相互応援協定の他、個々の市町の地域防災計画の記述にも、近隣の市町との連携について記述が見られた。一方で、沼田ら（2011）が指摘する、地域防災計画における「記述の統一性と整合性」について、少なくとも上水道の応急対応に関する限り不一致の市町もある。こうした不一致があると、一方の市町（受援側）は連携を期待しても、相手先の市町（応援側）に連携（応援）の位置づけが具体的に示されていないければ、発災後に確認・調整を行うことになり連携の実現は難しいことが想像される。災害時の地域連携を円滑にする上では、例えば水源の確保の項目について 4 市に位置づけのある「近隣の非被災事業者から確保」など、応援を行う上で、重要な項目のみでも、事前に調整を図り、より一致した記述とすることが望ましい。

また、広域水道事業者（県営水道）である企業庁との連携については、支援連絡管や応急給水の設備の準備や資材の保管の場所などについて、既に事業が完了している。連絡管や基幹の管路については、複線化の取組みも計画が継続しており、事前の備えが進んでいる。

一方で、県営水道（県水）の供給に関わる耐震化状況については、管路の耐震化や停電への備えに関して、一定の対策が進んでいる。浄水場等の施設への対策は、主要施設に絞っても 4 割未満の進捗であり、復旧の遅れにつながる要素であることが推測される。とくに県水の同じ浄水場の配水に頼る市町村間において、復旧の順序などについて調整が必要となる事態も想像され、地域連携による災害時対応を検討する意義が認められる。

4. 地域連携の課題と上水の供給に関する情報の整理

（1）地域連携ワークショップの企画と情報の整理

前章で示した通り、災害時の上水の供給に関する対象地域の応援体制について、各市町の地域防災計画の記述には不一致な部分があり、応援を行う上で、妨げに

表-5 水源から浄水場及び各市町への上水道の供給経路

系統	経路上の主要な施設
①豊田浄水場	矢作ダム→岩倉取水口→豊田分水工→豊田浄水場
②幸田浄水場	矢作ダム→矢作川→細川頭首工→幸田浄水場
③尾張東部浄水場	牧尾ダム→愛知用水→愛知池→尾張東部浄水場
④上野浄水場	牧尾ダム→愛知用水→愛知池→上野浄水場
市町	系統と浄水場までの経路
岡崎市	①豊田浄水場→豊田市→岡崎市 ②幸田浄水場→幸田町→岡崎市
碧南市	①豊田浄水場→豊田市→岡崎市・みよし市→安城市・知立市→刈谷市→安城市→碧南市 ②幸田浄水場→幸田町→西尾市→碧南市
刈谷市	③張東部浄水場→日進市→みよし市→知立市→刈谷市 ④上野浄水場→東海市→大府市→東浦町→刈谷市 ④上野浄水場→東海市→大府市→刈谷市
豊田市	①豊田浄水場→豊田市
安城市	①豊田浄水場→豊田市→岡崎市→安城市 ③尾張東部浄水場→日進市→みよし市→豊田市→安城市
西尾市	③尾張東部浄水場→日進市→みよし市→豊田市→安城市→西尾市 ④幸田浄水場→幸田町→西尾市
知立市	①豊田浄水場→豊田市→みよし市→知立市 ③尾張東部浄水場→みよし市→知立市
高浜市	④上野浄水場→東海市→大府市→東浦町→刈谷市→高浜市
みよし市	①豊田浄水場→豊田市→みよし市 ②尾張東部浄水場→日進市→みよし市
幸田町	③幸田浄水場→幸田町

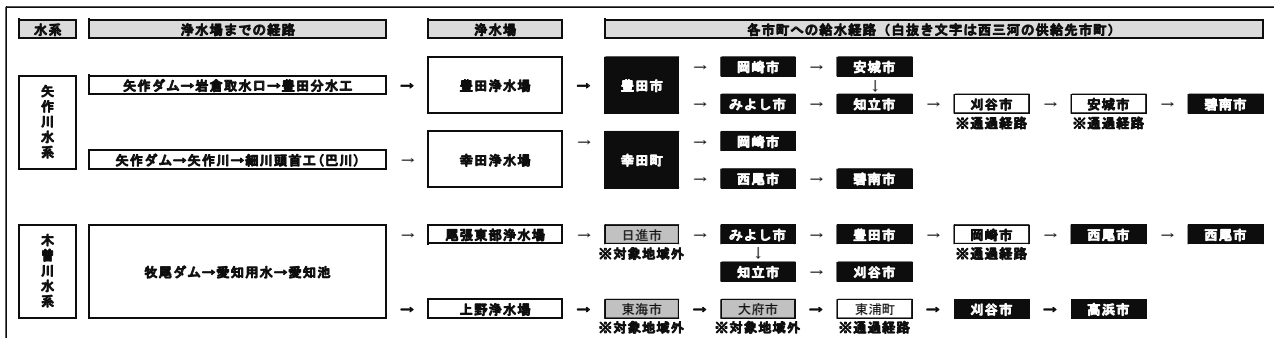


図-3 水源から対象地域に至るまでの経路

なる可能性が確認された。

こうした状況を踏まえ、前年度の議論を深め、災害時の水の供給に関する地域連携の取組みを具体的に検討することを目的として、2019年度の西三河研究会のワークショップが企画された。それに先立だって、筆者らの支援・助言のもと広域水道（県営水道）も含めた上水の供給に関する情報の整理が行われた。

（2）上水の供給に関わる情報の整理の概要と方法

西三河研究会では、各市町が持ち回りで幹事となり、担当年度の取組みの推進役としてリーダーシップを執ることとなっている。上水の供給経路の整理についても、幹事となった自治体の防災担当が取りまとめ役を務めながら、各市町の防災担当がそれぞれの関連部署（各市町の水道担当や県の企業庁）に照会を行い、地域の全体像の把握を行った。この一連のプロセスを通じて、関係市町及び広域水道（県営水道）管理者を含めた、関係者の顔の見える関係づくりの機会となることも期待した。

情報の整理の概要は、西三河各市町の上水道部局や愛知県（企業庁）へのヒアリング及び、平成30年度愛知県の水道（水道年報）の文献調査に基づき、水源から浄水場及び、末端（市町）の供給事業者（受益者）に届くまでの供給経路を表-5として整理した。その上で、図-3のグラフの通り、広域水道（県営水道）の供給経路において、複数の市町の供給に共通する浄水場や管路の有無を考慮して、グラフ化を行った。この手順の中で、とくに考慮したのは、経路上の上水の供給に関わる拠点の内、「水源」「取水場所」「浄水場」の3点である。加えて、各市町で広域水道（県営水道）の上水を受水するまでに「経路として通過する市町」の4項目に着目し、整理を行っている。これらの整理に基づいて、表-6の通り、西三河地域の広域水道（県営水道）の供給に関わる4箇所の浄水場が、それぞれ共通してどの市町に上水を供給しているか、水源別に表としてまとめた。

表-6 対象地域に関わる広域水道（県営水道）の浄水場と供給先の市町

水系	浄水場	岡崎市	碧南市	刈谷市	豊田市	安城市	西尾市	知立市	高浜市	みよし市	幸田町	供給先数	対象地域外の供給
矢作川水系	豊田浄水場	○	○		○	○		○		○		6	
	幸田浄水場	○	○				○				○	4	
木曾川水系	尾張東部浄水場			○	○	○	○	○		○		6	5市
	上野浄水場			○					○			2	1市

表-7 対象地域の取水状況

※「自己水」は、各市町が自ら供給する上水を示す

取水状況	岡崎市	碧南市	刈谷市	豊田市	安城市	知立市	西尾市	高浜市	みよし市	幸田町
年間取水量(m ³)	41,928	8,580	18,625	52,794	20,456	7,576	19,423	5,165	34,691	4,834
広域水道(m ³)	9,970	8,580	13,870	38,583	14,347	5,919	16,948	5,165	34,110	4,834
自己水(m ³)	31,958	0	4,755	14,211	6,109	1,657	2,475	0	581	0
自己水率(%)	76.2%	0.0%	25.5%	26.9%	29.9%	21.9%	12.7%	0.0%	1.7%	0.0%
水源	矢作川・木曾川	矢作川	矢作川・木曾川	矢作川・木曾川	矢作川・木曾川	矢作川・木曾川	矢作川・木曾川	木曾川	矢作川・木曾川	矢作川

表-8 ワークショップ参加者の所属と部署

※所属名欄のカッコ内の数字はグループワーク参加者以外も含めた参加人数を示し、全129名

所属	部署・役職等	所属	部署・役職等	所属	部署・役職等
岡崎市 (6)	市民生活部 部長(防災)	西尾市 (8)	危機管理局 局長(防災)	愛知県 企業庁 (3)	水道部 水道事業課 課長補佐(上水)
	上下水道局 水道工事課 次長兼課長		上下水道部 水道管理課 課長		水道部 水道事業課 課長補佐(上水)
	上下水道局 下水道施設課 課長		上下水道部 下水道整備課 課長	都市ガス供給会社(6)	供給防災部(防災)
碧南市 (6)	市民協働部 部長(防災)	知立市 (8)	危機管理局 局長(防災)	電力供給会社(6)	岡崎支店(防災)
	開発水道部 水道課 課長		上下水道部 水道課 課長	自動車製造業(3)	総務部 総務室(防災)
	開発水道部 下水道課 課長		上下水道部 下水道課 課長	愛知県(2)	建設部 下水道課(下水)
刈谷市 (7)	生活安全部 部長(防災)	高浜市 (5)	都市政策部 部長(防災)	愛知県(3)	建設局 水資源課、防災安全局 ※オブザーバー
	水資源部 水道課 課長		都市政策部 上下水道G 副主幹(上水)	中部地方整備局(4)	防災室及び河川部 ※オブザーバー
	水資源部 下水道課 課長 ※欠席		都市政策部 上下水道G グループリーダー(下水)	西三河県民事務所(1)	防災安全課 ※オブザーバー
豊田市 (6)	地域振興部 部長(防災)	みよし市 (5)	総務部 部長(防災)	名古屋市(2)	防災危機管理局 ※オブザーバー
	上下水道局 上水運用センター 副課長		愛知中部水道企業団 総務課 主任主査(上水)*	半田市(2)	水道部 ※オブザーバー
	上下水道局 下水道施設課 課長		都市建設部 下水道課 主任主査	(公社)日本水道協会(2)	工務部及び総務部 ※オブザーバー
安城市 (6)	市民生活部 危機管理監(防災)	幸田町 (7)	総務部 部長(防災)	明治用水土地改良区(2)	工務部 ※オブザーバー
	上下水道部 水道工事課 課長		環境経済部 水道課 主幹	自動車部品製造会社(3)	県内主要3社防災担当者各1名 ※オブザーバー
	上下水道部 下水道課 課長		建設部 下水道課 課長補佐	大学関係者(26)	大学教職員及び関係業者6名含む ※支援者

凡例：濃いグレーの網掛けは、上水、網掛けなしは、それ以外のグループワーク参加者を役職と共に示す、下線は、交替のあったグループワーク参加者

薄いグレーの網掛けは、オブザーバーまたは、支援者を示す、* みよし市は企業団の担当者が上水担当として参加

(3) 水源からの供給経路の整理結果と考察

西三河地域の上水道の水源は、表-5、表-6に整理した通り、矢作川水系と木曾川水系の2つの水系である。

表-5の①②と対応する矢作川を水源とする市町が8市町、同③④の木曾川を水源とするのは7市町である。この内、岡崎市、碧南市、高浜市、幸田町の4市町以外の6市は、両方の水系を利用している。県営水道が提供する広域水道事業の上水をいずれの市町も利用していることは共通している。但し、みよし市においては、県営水道(県水)の上水を受水した中部水道企業団(以下、企業団)を通じて、市内に供給される。供給量等の利用状況は、表-7に示した通り対象地域を構成する市町毎に異なる。県営水道の上水を100%利用するのは、表中で自己水率0%となっている碧南市、高浜市、幸田町の3市町で、その他の7市は割合の多寡と水源の違いはあるものの、深井戸や湧水などの自己水による供給も行っている(みよし市は企業団として、一部地下水を利用)。

西三河地域の上水道の供給に関わる県営水道の浄水場は、表-5、図-3で整理した通り、4箇所である。矢作川水系を水源とする浄水場は、豊田浄水場(対象地域の6市の供給)と幸田浄水場(同4市町)。木曾川水系は、尾張東部浄水場(同6市)と上野浄水場(同2市)である。いずれの浄水場も複数の市町の供給に関わっている。

また、高浜市と幸田町以外は、複数の浄水場からの供給を受けている。岡崎市と碧南市、並びに刈谷市は、それぞれ2箇所の浄水場から供給を受けるが、水系としては、前者が矢作川水系、後者が木曾川水系単独である。従って、上述の通り、1つの浄水場のみから供給を受ける、高浜市(木曾川水系)、幸田町(矢作川水系)を合わせ、5市町が単独の水系からの供給となる。

これらの上水道の供給を受ける末端の水道事業者(市町)において、発災後の被災状況によっては、水の供給の復旧において、市町間でコンフリクトが起こる可能性が推測される。また、広域水道(県営水道)に100%依存する、碧南市・高浜市・幸田町においては、単独の水系からの供給である。とくに高浜市と幸田町は供給を受ける浄水場も1箇所であり、相対的に冗長性が低いことも確認された。これらを踏まえ、発災後に地域連携により、水の供給に関する応急対応をする上で、事前の調整が図られるべき課題等を議論する場として、次章で述べるワークショップを開催した。

これらの整理から、特に同じ浄水場から供給を受ける末端の水道事業者(市町)において、発災後の被災状況によっては、水の供給の復旧において、市町間でコンフリクトが起こる可能性が推測される。また、広域水道(県営水道)に100%依存する、碧南市・高浜市・幸田町においては、単独の水系からの供給である。とくに高浜市と幸田町は供給を受ける浄水場も1箇所であり、相対的に冗長性が低いことも確認された。これらを踏まえ、発災後に地域連携により、水の供給に関する応急対応をする上で、事前の調整が図られるべき課題等を議論する場として、次章で述べるワークショップを開催した。

5. 地域連携ワークショップの実施

(1) ワークショップの開催概要

ワークショップは、2020年1月31日に西尾市総合体育館サブアリーナを会場として実施した。参加者の構成を表-8に示す。参加者の所属は、西三河9市1町の「防災」「上水」「下水」の担当者と、県営水道の管理者であ

表-9 データベースの主要データ一覧

項目	データ名	項目	データ名
地形	標高 (国土数値情報)	拠点	役所・役場 (国土数値情報)
	水源となる (木曾川・矢作川) となる河川 (国土数値情報)		災害拠点病院 (国土交通省)
被害想定	南海トラフ巨大地震 地震動最大クラス (愛知県)		発電施設 (国土数値情報)
	南海トラフ巨大地震 液状化最大クラス (愛知県)	工業団地 (国土数値情報)	
	南海トラフ巨大地震 津波浸水最大クラス (愛知県)	緊急輸送道路 (国土数値情報)	
上水道/ 工業用水 (共用含む)	愛知県営水道 管路・施設 (浄水場, 配水池, 広域調整池など)	交通	鉄道 (国土数値情報)
	愛知県営工業用水 管路・施設 (浄水場など)		人口
	愛知県営水道・工業用水共用施設	人口増減 (平成22年・27年国勢調査より集計)	
	頭首工 (愛知県営水道・工業用水共用)	下水道	
	ダム (国土数値情報)		下水道 市町管理の下水道管路
	市町管理の上水道管路		下水道 ポンプ場 (流域下水道のポンプ場含む)
	市町管理の上水道施設 (浄水場, 配水池, 送水場など)		下水道 ポンプ場 (国土数値情報)
	市町管理の上水道ポンプ場		

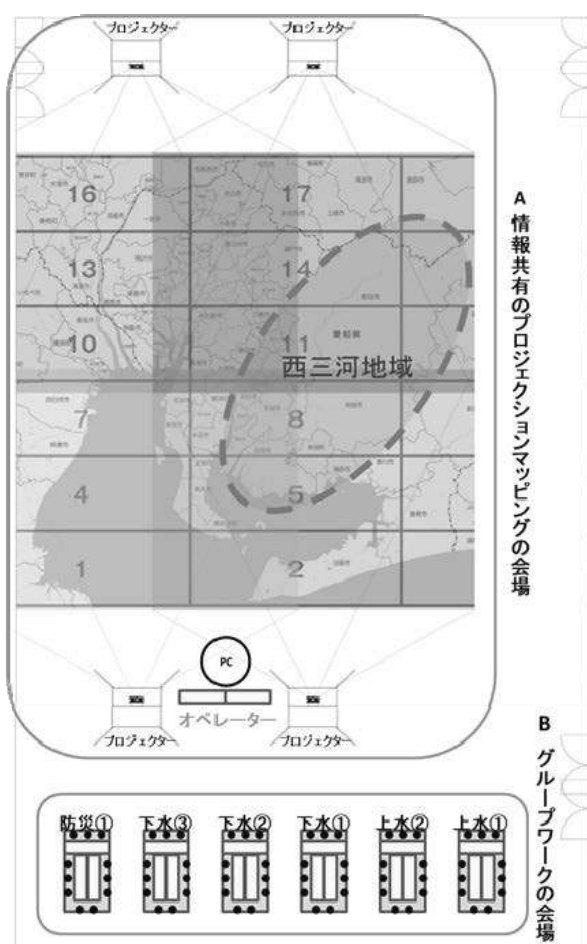


図-4 ワークショップ会場のレイアウト図

る企業庁及び、ライフライン事業者と地域の基幹産業である自動車産業の防災担当者、並びに、大学関係者等の計 129 名が参加した。ワークショップ全体のテーマは、「下水」「工業用水」「農業用水」も含めた、水の供給や排水に関わる全般であるが、本稿では上水に関わる災害時の地域連携に関する議論の結果を分析対象とする。

(2) 上水道に関するデータベース

災害時の上水の供給に関わる議論に先立って、上水の供給に関わる情報を含む、対象地域の GIS データを基本とするデータベースを表-9 の通り準備した。用いたデータは、「上水道 (共用施設の関係で、工業用水のデータと一体的に整備)」及び地形と被害想定に関わるデータのほか、供給先や復旧に関わる「拠点」「交通」「人口」に関



図-5 水道管路の表示イメージ (前年度実施時)



図-6 大判住宅地図

するものを準備した。データの取得においては、国土数値情報のオープンデータを活用した他、特に水道関連のデータにおいては、県及び各市町の協力のもと、データの取得と整理を行った。GIS データとして取得することができなかったデータは、筆者らがデジタイズを行った。

(3) ワークショップの進行

ワークショップでは、前章までに示した情報の整理に基づいて、西三河の各市町に水に関わるサービスが供給される経路を示しながら、県境や市町を越えた多様な地域・管理者が関わることをプロジェクトシミュレーションマッピングにより、情報共有を行った (図-4、図-5)。

ワークショップ会場は、図-4 の通り、上部に示す情報共有を行なう会場 A と、情報共有を受けて議論を行うグループワーク会場 B を設営した。プロジェクトシミュレーションマッピングの投影は、4 台のプロジェクターを介して、対象地域の周辺も含む大判の住宅地図 (図-6) の上に投影を行い、前節で示したデータを重ね合わせながら、上水道の管路・施設への南海トラフ地震に対するリスクの共有

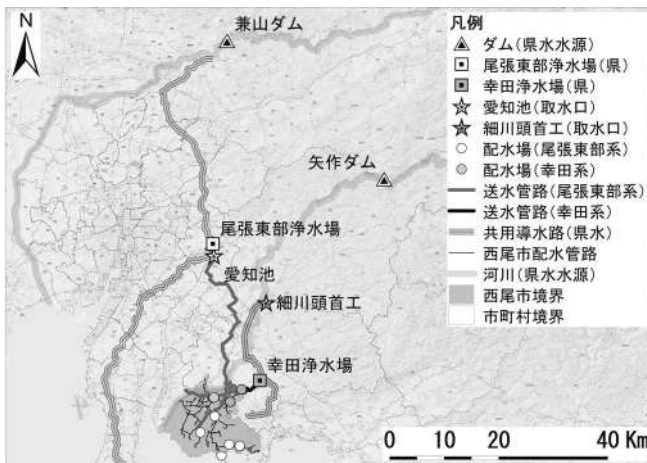


図-7 西尾市の上水道サービスの流れ



図-8 グループワークの様子

表-10 2019年度の議論で示された意見

no.	緊急連絡管について
1	連絡管は大規模の災害用ではない認識を持っている(細い)。漏水など、小規模の水の不足への対応は可能。
2	緊急連絡管はあるが訓練をやっていない。応急給水拠点にはなると考えている。
no.	近隣市町村間の連携について
1	管路を使わず自己水を他市まで運ばよいのではないか。給水車を増やす工夫をすべき。
2	但し、平時の効率は県営水道に頼る方がよいので、自己水の割合は少ない現状はある。
3	刈谷市と安城市が、西三河の南北をつないでほしい。市民啓発も含めて防災部局と一緒に取組むことが必要。
no.	県と市町村間の連携について
1	県営水道の浄水場間の融通に期待。
2	県の広域調整池まで取りにくればその水を使うことは可能。
3	県営水道の拠点施設までの復旧が優先が重要。
no.	連携に向けた取り組みについて
1	隣の市町村の状況はなかなか分からない為、県との連携を含めて、地図情報の活用がカギ、共通の情報プラットフォームが必要。
2	防災担当部署の部長の取りまとめによる、部局横断の議論が必要。

表-11 前年度(2018年度)の議論で示された意見

no.	コメント
1	西三河の他の市町村の状況が分かったが、何が一番対策が必要なのか、又、他の市町村との連携も考えていく必要があると感じた。
2	広域連携の重要性を再認識できた。ただし各自治体内の連携もできていないのが現状なので、他機関との連携は更に難しいと感じた。
3	管理体制の複雑さを感じ、各市町村の地域連携の大切さを実感した。有事の際の連携について事前決定が必要。
4	水の大切が再認識できた。配管を含めた水道施設の耐震化が急務。その上で、西三河市町村の連携の強化が重要。
5	水に関する関係者が一同に会して議論する機会は多くはないので、非常に有意義であった。但しあくまできっかけであり、継続が必要。
6	県、市、企業団、企業など様々な連携の必要性を改めて認識できたワークショップとなりました。
7	各市町村で水の取水割合も違い、災害時の対応も一緒には難しいとわかった。
no.	対策案
1	行政単位を取り払った広域連携の必要性は認識。但し県水依存なので、まずは県水の耐震化が必要。
2	各種施設の耐震化
3	停電によるポンプの停止に備えて自家発電、燃料の確保

表-12 グループワークの議題

年度	項目	グループワークの議題
2018年度	市町を越えた上水の提供	発災後に大変な所を助けるには何が考えられるか?
	災害時の上水の供給課題	広域大規模災害時の問題はなにか?
2019年度	市町を越えた上水の提供	市町間での水の融通は可能でしょうか?
		例えば、お隣へ越境して水を提供することはあり得ますか?
	連絡管の使用	連絡管の存在を知っていますか? 連絡管を開けたことがありますか?開けることは可能でしょうか?

を行なった。住宅地図は、ゼンリン社製の1/5,800のスケールのもを用い、約16×18mの範囲に設置した。住宅の家形も記されるスケールの地図を用いることで、各市町の担当職員が各自の自宅や身近な建物を認識した上で投影される各情報を確認することが出来る。これにより、より実感を持ってリスクの共有化が図られることを目指している。図-7には、西尾市を例に、地図上に上水道を供給する管路と施設の情報を重ねたイメージを示す。ここで示した供給経路は、上述の表-5や図-3の整理に基づく。次いで、上水道の供給に関わる管路や施設の立地場

所に対する被害想定曝露状況を、同じく地図上で確認を行い参加者間で共有を行なった。

(4) リスクの情報共有

情報の投影イメージは上述の図-2で示した地震動の被害想定のほか、津波や液状化に関する被害想定なども、上水の施設や管路のデータを重ねて表示し、上水に関する災害リスクの共有を行なった。愛知県被害想定想定最大クラスの震度分布では、西三河地域の供給に関わる4箇所の浄水場の内、尾張東部浄水場(木曾川水系)と幸田浄水場(矢作川水系)の2箇所が6強以上が想定され、残り2箇所の浄水場も6弱が想定されている。前述(3章)の通り、県営水道の全11浄水場の耐震化率は、12.9%と低い。また、西三河地域の供給に関わる4箇所の浄水場の耐震化完了が豊田浄水場のみである事を考えると、他の3箇所の浄水場は何らかの被害を受ける可能性が推測された。さらに、とくに同じ水系や浄水場から

表-13 2回のグループワークにおける相違点

実施年度	テーマ	参加者		情報の整理と提示方法		上位管理者の参加
		所属部局	参加者の状況	グラフ化の取組み	供給経路を考慮した情報提示	
2018	共通だが基本的な設問	水道部局	全員が初見	なし (管路施設の情報提供のみ)	なし	オブザーバー参加 (議論への関与なし)
2019	共通だがより具体的な設問	水道部局	6名が交替で初見*	あり (参加者も一部参画して作成)	あり	あり

* 初見ではない残りの4名の市町の参加者の内、みよし市の担当者は、1回目はオブザーバー参加したが、議論に加わっていない。

広域水道（県営水道）の供給を受ける市町間でコンフリクトが起こるなど、発災時の上水の応急対応や復旧においてリスクが予測されることを参加者間で情報共有を行なった。これらを踏まえ、発災後の地域連携に向けた事前調整の可能性も含め、次節で述べるグループワークにおいて、市町を超えた連携や対応策の検討を行った。

(5) グループワークの概要と結果

前節で述べた、多様な管理者を考慮した上水の管路・施設の分布と災害リスクに関する情報共有の後、災害時の連携態勢づくりに向けて、「上水」2班、「下水」3班、「防災と企業」は、1班の分野ごとに、5班に分かれてグループワークを行った（図-8）。

本節では、その中から、上水の2班で行われた議論の結果から、連携に向けた課題を整理する。上水のグループワークの参加者は、表-8のグレーの網掛けの12名である。各市町の上水道担当者（課長級）10名が5名ずつ2班に分かれ、上位管理者の企業庁の上水道担当者が1名ずつ各班の議論に加わり、6名ずつの構成で行った。尚、みよし市は、企業団の担当者が議論に参加した。

表-10がグループワークにおける議論の結果の要約である。議論の中では、企業庁の参加者からの意見も踏まえ、市町村間の上水の融通は、「自己水」のやり取りと想定しており、市町の上水管路をつなぐ「連絡管」は、災害時の利用は想定されておらず、漏水時の一時的な利用を想定していることが確認された。それよりも、県水の浄水場間の融通に期待しており、それが可能となれば、管路の復旧に時間がかかっても、他市への運搬も含めて、給水車や仮設の給水栓での対応が容易になることについても確認された。その為には浄水場へ接続する、県の広域調整池への供給に関わる管路の復旧が重要であることなどが、意見として示された。

(6) 前年度のグループワークの結果との比較

ここでは、前節で示したグループワークで示された議論の結果と前年度（2018）の議論の結果について、対応策の具体性を視点に比較を行い、本研究で示した情報提示のあり方の効果を検証する。表-11が2018年度の議論結果の要約である。各年度のグループワークの議題は、表-12に示す。また、表-13に、前年度のグループワークとの相違点を整理した。議論のテーマは同様であり、災害時の上水の供給に関する地域連携の可能性を検討する内容は共通しているが、2019年度は、より具体的な設問

となっている。各市町のグループワーク参加者は、上水道担当者（課長級）10名であり、同様である。しかし、表-8に下線で示した通り、10名中過半数を超える6名が異動により交替しており、1回目の参加である。2019年度は、県営水道の管理者である、企業庁の担当者も議論に参加している（前年度においてはグループワークには参加せず、アドバイザーの立場で議論に参加）。また、議論の前提となる情報の提示方法については、前年度は、県や各市町からの施設管路の位置などの情報・資料の提供を受け、全体像を地図上に示すに留まっていた。一方で、2019年度は、各市町の上水道担当者もその整理の一部参画（各市町の供給経路の確認等）しながらグラフ化の取組みを行い、水源や直接供給を受ける浄水場が、他市町と共通して利用していることを可視化された状態で、情報共有を行ない、議論に臨んでいる。

前年度の議論の結果（表-11）においては、総じて危機意識の共有化については、一定の効果を推測できるが、具体策は示されていない。2019年度においては（表-10）、前節で示したように、いくつかの具体的な連携に向けたアイデアも示されている。この結果の違いについて、表-13で整理した2回のグループワークの相違点を踏まえて考察する。まず、同じテーマを継続的に扱ったことにより、前年度のグループワークによって課題意識の共有が成されたうえで議論が行われたことが考慮され得る。しかし、上述の通り、担当者の交替により、市町からの参加者の過半数を超える6名が初参加であり、その影響は一定程度抑制されたと推察する。また、表-10の県と市町間の連携についての項目で示した議論の結果に関しては、上位管理者の企業庁の担当者と直接対話することで、連携の妥当性を踏まえた、具体的な連携に向けた議論が展開されたことも推察される。

これらに加えて、グラフ化の取組み（上水の供給経路に関わる情報整理）の過程に、グループワーク参加者が自ら関わったこと、また、グラフによる整理結果（連携対象の可視化）を活かし、浄水場を起点に、共通して利用する施設・管路のあることなどの情報共有レベルが高まったことで、上位管理者との役割分担も含めて、議論を深める素地が形成され、連携に向けた議論の具体化に影響を及ぼしたと推察する。したがって、議論の結果が具体化された理由として、①テーマの継続性と②上位管理者との対話に加えて、市町が共通して利用する浄水場

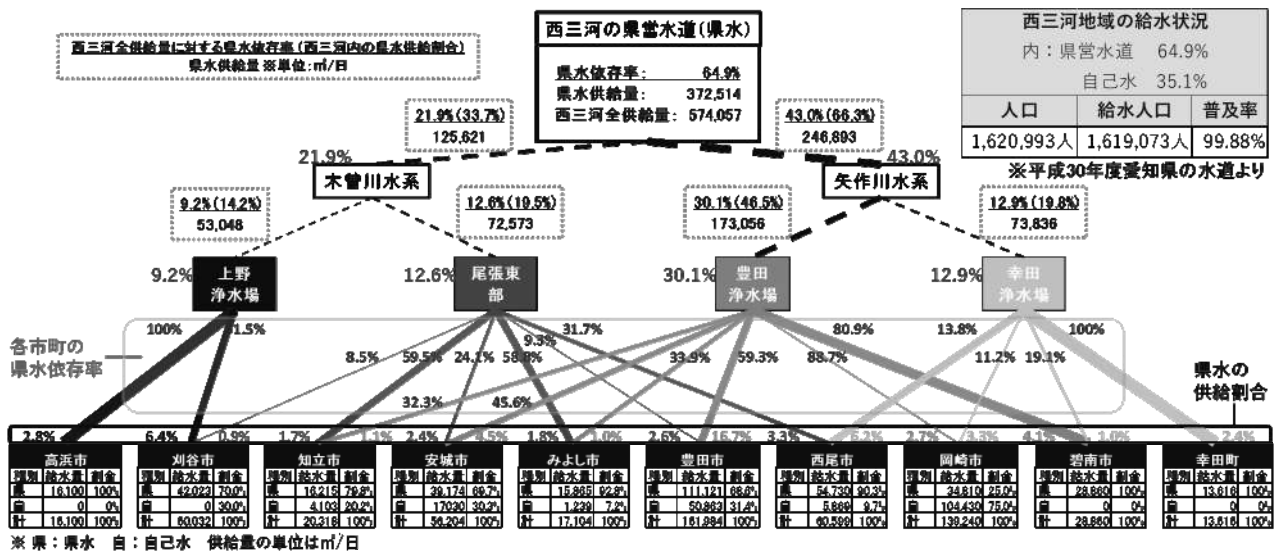


図-9 西三河地域の上水の供給割合

表-14 防災研究会の参加者と構成

no.	地域	所属自治体	参加形態
1	西三河	豊田市	会場
2	西三河	幸田町	会場
3	西三河	安城市	会場
4	西三河	知立市	会場
5	西三河	みよし市	会場
6	西三河	岡崎市	オンライン
7	西三河	碧南市	オンライン
8	西三河	高浜市	オンライン
9	尾張地域	東海市	オンライン
10	尾張地域	東海市	会場
11	尾張地域	愛西市	会場
12	尾張地域	津島市	会場
13	尾張地域	半田市	会場
14	尾張地域	稲沢市	会場
15	尾張地域	飛島村	会場
16	三重北勢	四日市市	会場
17	愛知県	愛知県企業庁	オンライン

を起点とした連携の具体案も示されたことから、③グラフ化の取組みの3点が認められ、議論の結果（地域連携の案の具体化）に影響を及ぼしたことを推測する。

6. 基礎自治体防災担当者の防災研究会への適用

(1) 防災研究会「自治体研究会」の概要

筆者らが所属する組織では、基礎自治体や民間企業の防災関連業務を担う担当者を受託研究員として受け入れ、通常毎月1回のペースで災害に備えた学びの機会として防災研究会（自治体研究会）を定期的開催している。基礎自治体の防災担当者も集まるこの場に、西三河研究会のワークショップ実施結果を踏まえて、より実践的な連携（例えば地域防災計画に共通して記述するレベル）を検討する際に用いことを想定して、図-3に対して、筆者らが各市町からの情報提供や平成30年度愛知県の水道（水道年報）の記載事項に基づき、平常時の年間供給量に基づく対象地域の供給割合を追記し、グラフの別図（図-9）を作成した。このグラフを、防災研究会に提示し、防災担当者の目線で、災害時の上水の融通に関する連携の可能性について、必要な情報及びその共有のあり方を主な論点に議論を行った。尚、図-3から図-9のグラ

フを作成する段階で、特に浄水場から各市町への供給経路について、省略・単純化を行っている。これは、供給経路の複雑性や共通して利用する浄水場の存在が共有されていることを前提にした上で、供給割合における「量」に基づく関係性に着目した理解も別途行うことで、実践的な連携を検討する上で有用と考えたからである。

(2) 適用方法

災害時の地域連携に向けて、前節で示した2019年度の西三河研究会のグループワークと同様の議題（表-12）を基礎自治体間で検討する際に、図-9の情報がある事の有効性について、意見聴取を行った。議論の参加者を表-14に示した。主な参加者は愛知県を中心とした基礎自治体の防災担当者及び、広域水道事業を行う愛知県企業庁の担当者17名である。その内、4名がオンライン参加、また、大学関係者4名が運営のサポートを行っている。

(3) 防災研究会への適用結果と課題の整理

意見交換の結果、グラフ化による上水の供給経路と供給割合の可視化の意義については、基礎自治体の参加者16名からの異論はなく、平時の状況を理解する上で必要な情報との評価を受けた。一方で、災害時の水の融通に関しては、事前の災害時の水の需給バランスの想定とともに、実際の災害時にどの程度供給量に余裕があるかなど、災害時の上水の供給状況に関する情報が必要との意見が参加者2名から示された。

企業庁の担当者からは、広域調整池には関連市町村の供給人口に応じた一定程度十分な水の貯えがあるとのコメントがあった。例えば給水車など周辺市町で比較的被災程度が軽度なエリアから被災状況が厳しい基礎自治体に運搬の支援をするなどが考えられ、事前の体制づくりに向けた議論の要点となる可能性が確認された。

7. まとめ

本研究で明らかになったことの要点と、今後の課題について示し、まとめとしたい。

まず、5章では、地域連携を進める上での情報提示や共有のあり方を示すことを目的に、4章で行った上水道の供給経路に関するグラフを用いた情報整理の結果を、上位管理者も交えた災害時の連携を検討する継続的な議論の場に適用した。その結果、前年度との比較から、浄水場を起点とした、より具体的な連携の案が示され、その要因として、①「テーマの継続性」による課題意識の共有が成された状態から議論を行えること、②「上位管理者との対話」により、より妥当な連携策の検討が可能となること、③「グラフ化の取組み」による、階層性を踏まえた情報の整理により、上位管理者との役割分担も含め連携すべき対象が可視化されたこと、の3点が効果的であることが確認された。加えて、本研究が対象としたグループワークでは、過半数を超える参加者が異動により交替していたように、一般に行政職員は数年で異動し、改めて情報共有に時間を割く必要がある。したがって、グラフ化も含めて、情報の共有レベルを高める工夫を行うことは、連携の具体化への寄与のみならず、継続的な議論を支える上でも、有用と思われる。

また、6章では、より実効性のある地域連携策の検討を行う場面での適用を目的に、各市町への上水の供給割合の情報を加えて作成したグラフの別図に対して、自治体の防災担当者に意見聴取を行った。その結果、量に基づく情報の整理が、より具体的な連携に向けた基礎資料となり得ることが示された。一方で、災害時の水の融通に関しては、想定される災害時の上水の供給状況や、必要な量に対する過不足など、より実践的な連携を検討する上での情報提示のあり方としては、改善点も示された。

最後に、今後の展望と研究課題を示す。地域連携による災害時の対応を確かなものにする上では、より実践的な連携策を検討する議論を経て、各市町の地域防災計画の記述の不一致の解消や、応受援計画などの協定内容の記述について、発災時に想定される状況を踏まえてより具体化するなど、残された課題がある。その為には、上記の改善点で示された情報のほか、人員や資・機材の過不足など、発災後の被災像の情報共有が必要あり、それらを踏まえた情報提示のあり方についても、今後検討していく必要がある。

謝辞：本研究の執筆にあたり調査等にご協力を頂きました、西三河防災・減災連携研究会の関係者各位に深く御礼申し上げます。また、本論文の作成にあたって、匿名の査読者の方々から、本研究の分析や考察を深める上で、多くの有益なご指摘・ご助言を頂きましたことを、感謝申し上げます。

補注

- 1) 市制施行順に、岡崎市、碧南市、刈谷市、豊田市、安城市、西尾市、知立市、高浜市、みよし市、幸田町の9市1町。
- 2) 以降も含め、本稿では原則的に愛知県が示す、最大想定モデルによる被害想定に基づいて論述する。
- 3) 現在は、下記 URL より令和元年度の結果が参照できるが、本稿ではグループワーク時点の状況を示す目的から、参照文献に示す、平成30年度の結果を用いている。
<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/365478.pdf>

参考文献

- 竹原祐介・高田光雄(1998)、「市町村連携型住宅政策」に関する基礎的研究、日本建築学会計画系論文集、No. 514, pp.177-184
- 佐藤英治・澤田晃二・澤田俊明・磯打千雅子・岩原廣彦・白木渡・井面仁志・高橋亨輔・白川豪人・猪熊敬三(2017)、「地域連携によるワークショップを軸とした大規模水害対策の検討プロセスに関する一考察」、土木学会論文集D3(土木計画学)、Vol.73, No.5, pp.137-I_146
- 阪本真由美(2016)、「災害対応における組織間連携システムについて：米国の組織間連携の取り組みに基づく考察、災害復興研究、関西学院大学災害復興制度研究所、Vol.8, pp. 39-52
- 沼田宗純・近藤伸也・井上雅志・目黒公郎(2011)、「広域的応援体制確立のための地域防災計画の比較分析、生産研究、東京大学生産技術研究所、Vol.63, No.6, pp.755-763
- 平山修久(2015)、「災害時の安全な水の確保、保健医療科学、国立保健医療科学院、Vol.64, No.2, pp.94-103
- 畷田 泰子・岡本 祐(2012)、「東北地方太平洋沖地震における断水長期化要因の解明、地域安全学会論文集 No.17, p.83-91
- 能島暢呂(2011)、「東日本大震災における供給系・通信系ライフラインの復旧概況」、地域安全学会梗概集、No.28, pp.97-100
- 愛知県(2015)、「平成23年度～25年度愛知県東海地震・東南海地震・南海地震等被害予測調査報告書(2015年修正)
- 愛知県企業庁(2015)、「愛知県営水道地震防災対策実施計画 愛知県企業水道施設の地震対策(参照年月日：2020.12.10)」
<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/kigyo-suiji/0000081527.html>
- 愛知県企業 H30 年度業務指標(PI)算出結果(現在参照不可)、
<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/326200.pdf>
- 愛知県保健医療局生活衛生部生活衛生課(2019)、「平成30年度愛知の水道(水道年報)」

(原稿受付 2020.12.15)

(掲載決定 2021.06.04)

Study on Methods for Organizing Social Infrastructure Information to Respond to Wide-area Large-scale Disasters

Yoshihiro CHIBA¹ · Nobuo ARAI² · Kazumi KURAT³ · Yuko ARAKI⁴ ·
Nobuo FUKUWA⁵

¹Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University (chiba.yoshihiro@e.mbox.nagoya-u.ac.jp)

²Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University (arai.nobuo@e.mbox.nagoya-u.ac.jp)

³Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University (kurata@nagoya-u.jp)

⁴Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University (arakiy@nagoya-u.jp)

⁵Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University (fukuwa@nagoya-u.jp)

ABSTRACT

In this study, the supply routes of waterworks in the Nishi-mikawa region of Aichi Prefecture were graphed and applied to ongoing discussions with higher-level administrators to consider collaboration in the event of a disaster. As a result, concrete proposals for cooperation were presented, and it was shown that the following three points were useful in the materialization of regional cooperation: (1) continuity of themes, (2) dialogue with upper management principal, and (3) visualization of cooperation targets through graphing efforts. In addition, with a view to applying the graph to the consideration of more effective collaboration measures, a person in charge of disaster prevention at a local government indicated that the graph could serve as a basic document for collaboration.

Keywords : *Disaster Information, Regional Collaboration, Workshop, Water Supply, Multi Stakeholders*

緊急救命避難支援システムにおける複数箇所の 災害発生を考慮した避難誘導方式

和田友孝¹・前川華奈¹・大月一弘²

¹ 関西大学 システム理工学部 電気電子情報工学科 (wadat@kansai-u.ac.jp)

¹ 関西大学 システム理工学部 電気電子情報工学科 (k975275@kansai-u.ac.jp)

² 神戸大学 大学院国際文化科学研究科 グローバル文化専攻 (ohtsuki@kobe-u.ac.jp)

和文要約

世界各地でテロや火災などの突発的災害によって多くの死傷者が発生している。このような災害は最初に局所エリアで発生し、広がっていく災害である。このような局所的突発性災害の発生を迅速に検知し、リアルタイム性の高い災害情報を被災者に提供することを目的として、我々は緊急救命避難支援システム(ERESS)の研究開発を行っている。このシステムは、スマートフォンなどの携帯端末に搭載されているセンサを利用して、人の動きのデータを無線通信で収集することにより災害を迅速に検出しようとするものである。従来の ERESS では一箇所で災害が起きた場合の避難経路を端末に表示し、避難誘導を行っていたが、複数箇所の災害に対しての避難誘導は考慮されていなかった。そこで本論文では、複数箇所の災害発生時の避難誘導方式を提案する。実際に複数箇所で災害が起きた場合の避難誘導実験を行い、その有効性を検証する。

キーワード：緊急救命避難支援システム、複数箇所災害、避難誘導、iBeacon、BLE

1. はじめに

近年、世界各地でテロや火災などの突発的災害によって多くの死傷者が発生している。テロや火災などの局所的な災害に遭遇した被災者や災害を認知していない被災者は、即時に災害の発生場所や安全な場所などの情報を正確に得ることは難しい。そこで災害時における代表的な避難支援システムとして、携帯電話などの通信手段を用いた災害時ナビ (KDDI 株式会社, 2016) や各種センサ情報を通信で収集するセンサネットワーク (Barnes et al., 2007) などが存在する。災害時ナビは、携帯端末の GPS 機能を使って現在地情報を取得し、現在地から避難所までのルートを表示する避難支援システムである。しかし、災害や避難所の場所などの情報取得はサーバに依存しているため、災害時にサーバが破損した場合には情報を取得できない。また、災害発生直後などでサーバへのアクセスが集中した場合、情報の取得までにかかなり時間を要する可能性がある。センサネットワークは、建物内に設置した複数のセンサがネットワークを介して相互に接続し、センサ情報をサーバに集約して管理するものである。

収集したセンサデータから災害発生検知を行い、建物内にいる被災者に通知される。しかし、センサを建物内に複数設置するためにコストがかかり、災害の影響により設置されたセンサやサーバが損傷した場合、システムが正常に機能しないという問題点がある。

これらの従来システムの問題点を解決するために、我々は緊急救命避難支援システム (ERESS : Emergency Rescue Evacuation Support System) の研究開発を行っている。ERESS (Wada et al., 2016) とは、災害の発生を即時に自動で検知し、リアルタイム性の高い災害情報を被災者に提供することにより避難支援を行うシステムである。本システムでは、携帯ネットワークの基地局のような通信インフラを用いず、携帯端末間で直接通信してアドホックネットワークを構成するため、災害時においてもサーバなどに依存せず動作が可能である。ERESS の機能を実装したソフトウェアをインストールしたスマートフォンなどの携帯端末を ERESS 端末と呼ぶ。ERESS 端末に搭載されている加速度センサを用いて端末保持者の行動判定を行っている。加速度センサを用いた行動分析には

機械学習の1種である SVM (Support Vector Machine) (Cristianini et al., 2000) を用いる。加速度センサから得られたデータに SVM を用いることで、停止・歩行・走行といった基本行動の判別を行う。また、非常時に起こる行動として、転倒・しゃがみ・伏せの異常行動を検出することも必要である。

このような異常行動を検出してモバイルアドホックネットワーク(MANET) (Kuo et al., 2016) を利用し情報収集して災害検知を行う。災害検知された場合、端末の地図情報から避難経路探索を行い、適切な避難経路を提示して誘導を行う。

本論文では、避難経路探索と誘導に焦点を当てる。他の避難支援システムは災害発生の検知および通知が主な機能である。避難経路探索は、安全な避難経路を示すために必須の要素である。災害発生直後に避難誘導を即時に開始することにより犠牲者を大幅に低減できると考えられる。

従来の ERESS では一か所で災害が発生した場合の避難経路を端末に表示して避難誘導を行っていた。しかし、実際の災害現場に起こるような複数箇所の災害に対しての避難誘導は考慮されていない。そこで本論文では、ERESS における複数箇所の災害発生時の避難誘導方式を提案する。情報の送信・受信機能の両方を搭載したアプリケーションを用いることにより、災害の発生場所を通知し、リアルタイムな災害にも対応することが可能となる。これにより複数箇所で火災や建物の倒壊が起き、通路が通行不可になっても、その場所を避けた経路を端末上に表示して安全に避難することができる。現在のエリア情報や災害発生場所などの情報を周囲の端末に通知するために超低消費電力無線技術である BLE (Bluetooth Low Energy) を用いる。これは約 10 m の通信距離で比較的簡単に無線通信ができる規格である。また、実際に複数箇所で災害が発生した場合を模擬した避難誘導実験を行い、提案方式の有効性を検証する。実験では火災を実際に生じさせることは難しいため、部屋からは視認がしにくい通路の端で火災が発生した直後を想定する。火災発生直後はまだ通路に煙は充満していないため、火災が発生したことを部屋にいる人の携帯端末に即時に伝えることにより、何も情報が無い場合よりも早く安全地帯への避難が可能であることを明らかにする。さらに、複数箇所の火災では、従来方式よりも提案方式がより効果が高いことを明らかにする。今回の実験の想定は、火災が発生した直後でまだ煙が充満していない実際の状況に類似していると考えられる。

2. 緊急救命避難支援システム (ERESS)

局所的突発性災害の発生時において、適切な避難をすることが非常に困難である問題を解決するため、我々は被災者の保持する携帯電話・スマートフォン・タブレットなどの携帯端末を利用できないかと考えた。携帯端末

同士が直接通信を行い、モバイルアドホックネットワークを構成し、リアルタイム性の高い情報を被災者に提供するシステムである ERESS を開発してきた。本システムは、局所的突発性災害発生現場に居合わせた人々の保持する ERESS 端末間で自動的に災害情報を共有し、災害発生後 30 秒以内に避難指示を行うことで災害による犠牲者数を減少させることを目的としている。

図 1 に ERESS の概要を示す。火災の例では火の近辺にいる端末は、非常状態を検知し、周辺の端末に災害情報の配信を行う。一方、災害地点から遠方の端末は、災害情報を取得すると画面表示や音声により避難支援 (和田, 2019) を行う。これまでに提案されている避難誘導のシステムの一例として、緊急避難誘導システム (株式会社 KTS, 2019) がある。このシステムは、災害発生後に役場等の災害対策拠点から緊急信号を発出し、地域内に設置した受信機が災害情報や各種災害に応じた避難方向を表示し、従来の音声案内ではできなかった避難誘導ができるシステムである。しかし、受信機が設置されている場所でしか有効でないため、使用場所が限られる。我々の提案している ERESS は携帯端末を所持していれば避難誘導されるため、適用範囲が広いという特長がある。利用可能な災害事例として、比較的狭い範囲で発生する火災や不審者による傷害事件などが挙げられる。

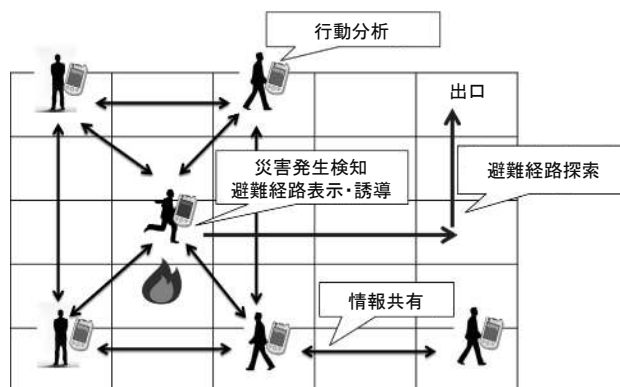


図-1 ERESS の概要

ERESS を実現するために、その機能として5つの機能から構成される。各機能の概要を以下に述べる。

機能1: MANET を用いた情報の交換・共有

機能1は、災害時にリアルタイムな災害情報を ERESS 端末保持者へ迅速に提供することを目的としている。災害情報とは、災害の発生位置や危険箇所、混雑している通路など、被災者の緊急避難に必要な情報である。災害時において被災者に有益な情報を提供するには、あらゆる環境・状況・場所においてもシステムが利用できる必要がある。これを実現するため、ERESS ではインフラに依存せずにローカルなネットワークを構築できるモバイルアドホックネットワーク (MANET) を用いる。ERESS 端末間で MANET を構築することにより、災害時にリアルタイムな避難支援情報を ERESS 保持者に提供するこ

とができる。

機能2: ERESS 端末保持者の行動分析

機能2は、災害発生検知において必要となる、ERESS 端末保持者の非常状態の取得を目的としている。非常状態とは、災害に遭遇した際に被災者がとる可能性の高い行動を指す。具体的には、日常的な行動（以下、通常状態）と異なる急な加速および方向転換などの非日常的な行動である。ERESS 端末は、加速度・角速度・地磁気などのセンサを用いて、常に端末保持者の行動をセンシングする。端末保持者のセンシングデータ値の変位を分析することにより、端末保持者の行動を把握する。また、ERESS 端末には、屋外位置情報を取得する GPS と BLE の搭載を想定している。屋内のビーコン発信機からのビーコン信号を受信して端末保持者の位置情報を取得することにより、周囲にいる他端末の位置分布を把握できる。従って、混雑している通路や危険と予想されるエリア等を算出することにより、安全かつ迅速に避難可能な経路の探索に利用できる。

機能3: 災害発生検知

機能3は、機能2において取得した ERESS 端末保持者の非常状態を用いて災害発生検知をすることを目的としている。一人の ERESS 保持者の非常状態のみで災害発生検知を行うと、予期せぬ行動（子供が急に駆け出す、地面に落ちているものに躓くなど）により、動きの変化が現れるために災害が発生していないにも関わらず、災害発生と判定する恐れがある。そこで、災害発生検知では、誤検知を低減するために、複数の端末の情報を集める必要がある。ERESS 端末は周囲の ERESS 端末から行動分析結果を収集・分析する。分析の結果、災害が発生していないと判定した場合には機能4へは移行せず、機能3までを定期的に繰り返す。災害を検知したと判定した場合には機能4へ移行する。

機能4: 避難経路探索

機能4は、ERESS 端末が取得・分析した情報を用いて各々の ERESS 端末保持者に適した、出口まで迅速に避難できる経路を探索することを目的としている。災害を検知した場合、災害の発生地点や混雑している通路および出口を特定する。これらの情報を用いて各 ERESS 端末の保有者に適した避難経路を探索する。ここで探索される避難経路は、災害による危険に遭遇せず、混雑した通路および出口を回避できる経路である。災害の状況や使用可能な経路、出口の状況はリアルタイムに変化する。これらの情報を ERESS 端末保持者の移動経路などから割り出し、リアルタイムに避難経路に反映することにより、安全な経路で避難できるようにする。

機能5: 避難経路の表示・誘導

機能5は、機能4で探索した避難経路を ERESS 端末保持者に提示し、出口まで正確に誘導することを目的としている。避難経路の提示方法として、ERESS 端末の画面上に避難すべき方向を表示する、ERESS 端末のスピー

カーから避難すべき方向を音声で通知するなどが挙げられる。

本論文では、機能4と5に焦点を絞り、避難経路探索と避難誘導について検討する。従来の避難経路探索では1箇所で災害が起きた場合の避難経路を端末に表示して避難誘導を行っていた。しかし、実際の災害現場においては災害発生場所が1箇所とは限らず、複数箇所の災害に対しての避難誘導も考慮する必要がある。従来方式では1箇所の災害発生場所を発見した人の端末から周辺端末に通信して避難経路探索を行うため、2箇所以上の災害発生が生じた場合には適切な避難経路探索ができないという問題点がある。

そこで、本論文ではこの問題を解決するために、災害が複数箇所で起きた場合を考慮した避難経路探索を新たに提案する。そして、複数箇所の災害発生時にも対応できる避難誘導方式を考慮した BLE を活用したシステム開発を提案する。

3. 提案方式

(1) 目的と概要

屋内で火災等の災害が複数発生した場合における、迅速で正確な避難誘導を目的として、複数箇所の災害発生を考慮した新たな避難誘導方式を提案する。本方式におけるアルゴリズムは、リアルタイムに変化する災害状況を把握し、災害場所を考慮することで避難経路を適宜変更するものである。また、災害発生判定には iBeacon と BLE を用い、近くの端末保持者に災害発生事象と発生場所を通知する。これにより、災害発生場所付近に居る被災者のスムーズな避難が可能となる。提案方式では、屋内の天井に iBeacon を設置したものとし、iBeacon によりエリア分けを行うものとする。iBeacon を利用した理由は、建物に安価に設置でき、導入しやすいためである。また、iBeacon によるエリア推定は、ビーコン間隔を7mで格子状に設置し、端末の加速度センサによる移動状態と進行方向からエリア推定を行うと、エリア情報の誤推定を低減でき、エリア推定精度を向上できるということをすでに確認している (Matsumoto, 2017)。また本方式は、災害発生後の屋内において災害にいち早く気づいた被災者と気づいていない被災者が共存する環境を想定している。

(2) 処理手順

提案方式のシステム構成を図2に示す。火災の発見者は親端末となり、火災発見場所のエリア情報を周囲の子端末へ向けて BLE 通信で送信される。そのネットワークプロトコルは BLE 通信プロトコルである。送信されたデータは受信した端末に蓄積される。地図は各端末に事前に生成されている。地図の更新は各端末で新たな iBeacon からのエリア情報を受信したときに更新され、火災発生を検知した人が端末のボタンで入力することに

より BLE 通信が行われる。避難経路の選定方法は、各端末から候補となる安全地帯までの距離が最短となる経路をダイクストラアルゴリズムにより選定する。避難経路の再構築は同じアルゴリズムを適用して行う。

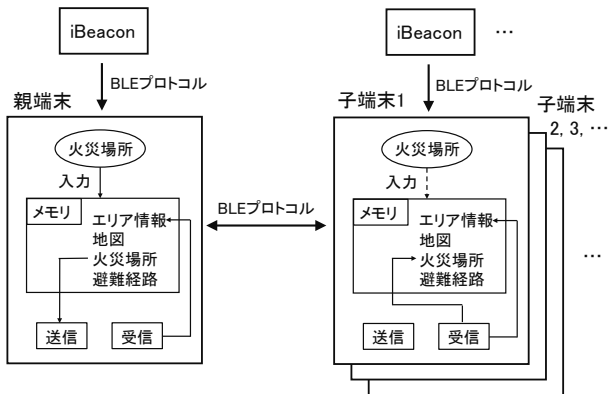


図-2 システム構成

具体的な処理手順は、以下に示す3ステップから構成される。

Step 1 : iBeacon からエリア情報を取得

Step 1 では建物内に設置された iBeacon からエリア情報を取得する。取得した情報の RSSI (Received Signal Strength Indicator: 受信信号強度) は対数表記のため、真値に変換する。エリア情報を取得後、ERESS 端末は自分の存在を周囲に伝えるためにインターバル時間ごとに自動でアドバタイズパケット (告知パケット) を周囲に送信する。

Step 2 : 端末保持者が災害を発見、災害発生場所を通知

災害を発見した被災者は、自らが親端末 (情報の送信者) となり、Step 1 のアドバタイズパケットを基に周囲に存在する端末保持者に向けて災害発生場所の送信を行う。災害発生検知は人が親端末に発生場所のボタンを押して入力することにより行われる。

Step 3 : 災害発生場所を基に避難経路探索

Step 2 より、災害発生場所を取得すると、自身が存在するエリアから安全地帯までの最適な避難経路の探索を行う。ここでもし、図3と図4に示すように、避難の最中に別の場所で災害が発生した場合は、その災害を発見した端末が親端末となり災害発生場所を通知する。子端末は、新たな災害発生場所を受信すると、図5に示すように iBeacon によるエリア情報と送られてきた災害発生場所から、ダイクストラ法を用いて最短距離で避難できる避難経路の再構築を行う。また、複数の災害が同時発生した場合においても、その位置情報を基にダイクストラ法を用いて最短距離で避難できる避難経路を再構築する。このように、災害発生場所の通知と避難経路の再構築を繰り返すことにより、被災者は安全に避難すること

が可能となる。

以上のステップにより、端末保持者を迅速に避難誘導させることが可能となる。また、どの端末でも親端末および子端末となれることでリアルタイムに発生する複数の災害に対応することが可能となる。従来方式との違いは、端末に2種類 (親と子) の機能を搭載しており、複数災害発生場所を考慮して最短の避難経路を提示できることである。

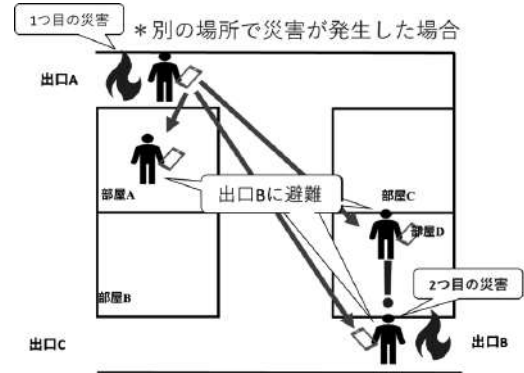


図-3 1つ目の災害以外の場所で2つ目の災害が発生

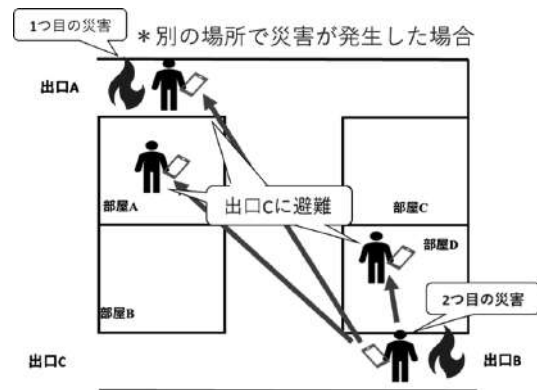


図-4 2つ目の災害を周辺に通知

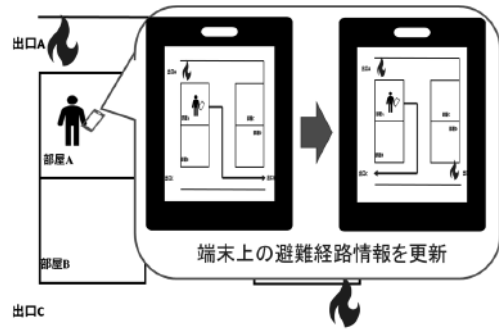


図-5 避難経路の再構築

図6に提案方式のフローチャートを示す。屋内エリア情報の取得開始後、端末保持者の現在地を端末上に表示する。端末保持者が災害を発見した場合、親端末となり周囲の端末に災害発生場所を送信する。災害発生場所を受信した端末は、それを基に避難経路の再構築を行う。

そして安全地帯まで避難することができれば避難誘導を終了する。もし避難中に他の場所や安全地帯で新たな災害が発生していた場合、親端末となりその場所が災害発生場所であることを周囲に送信する。これにより、提案方式はリアルタイムに複数の災害が起きた場合においても避難誘導が可能となる。仮に避難可能な経路が消失した場合、避難経路探索を繰り返す。

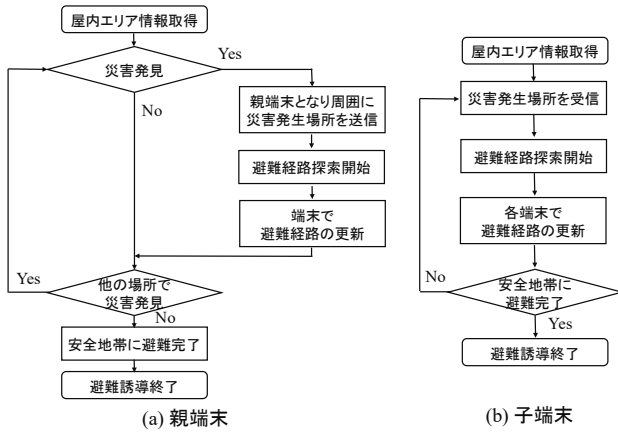
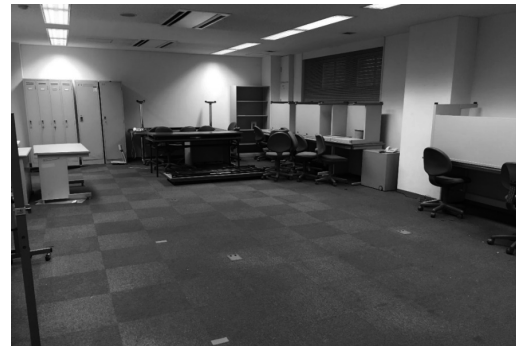


図-6 提案方式のフローチャート



(a) エリア1の部屋



(b) エリア2～6の廊下

図-7 実験フィールド

4. 実験による性能評価

(1) 目的と実験概要

提案方式の有効性を確かめるため、2種類の実験により性能評価を行う。実験1は基礎実験に相当するもので、iBeaconによるエリアを正しく認識できているかを実験した。実験2は複数災害を想定した避難誘導実験であり、避難誘導の効果について検証を行った。

表-1 実験1の環境

実験場所	関西大学学術フロンティア・コア 4階 F42教室および廊下
実験フィールドの広さ	縦 6.0 m 横 10.0m 高さ 2.2m
使用携帯端末	iPhone 6s 6台
使用iBeacon	MB004 Pro Ac-DR 6台
iBeaconの出力電力	-16 dBm
被験者数	8人

(2) 実験1：エリア認識実験

a) 実験環境

iBeaconからエリア情報を正確に取得し、端末上に避難経路を示すマップが表示されているかについて基礎実験を行う。この実験は次に行う実験2のためにiBeaconの設置場所や間隔を決定するための実験という位置づけとなる。廊下と部屋で構成されているシンプルなフィールドにおいて、ある部屋から避難する場合の人の歩行と走行の違いによりエリア認識が正しくされるかどうかを検証する。この結果を参考にして実験2に活用する。火災を想定して、被験者は西出口および東出口の2つの安全地帯に避難してもらい、その際ERESS端末がiBeaconを読み取り、マップが正確に表示されているかについて正誤判定を行う。また、通過する速度で判定率が変化する可能性を考え、歩行と走行の2パターンで実験を行う。実験環境は表1、実験フィールドは図7(a)、(b)、iBeaconのエリアは図8にそれぞれ示す。被験者は図8のエリア1から避難を開始するものとする。

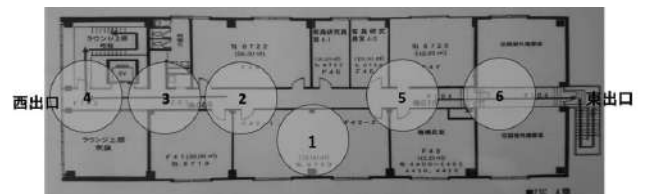


図-8 iBeaconのエリア

b) 実験結果

被験者が iBeacon の対応するエリアを通過した際に正しく判定できている割合を正判定率として評価する。図 8 より、西出口が安全地帯の場合には 1→2→3→4、東出口が安全地帯の場合には 1→5→6 となっていれば正判定となる。1 秒ごとにエリア判定を行い、8 人の被験者に対して行った実験結果を表 2 に示す。表 2 の右下に示された箇所は被験者全体の平均正判定率を示す。実験結果より、被験者全体の平均正判定率は 77% であった。表の西出口が安全地帯の場合の誤判定が多くあった。これは、iBeacon の設置間隔が近かったため、2 つの iBeacon を受信する範囲が広くなり誤判定してしまったと考えられる。また、被験者によって平均正判定率に大きく差がついてしまった原因として、2 つの iBeacon からの信号を受信する場所に長く滞在すると地図が激しく切り替わり、立ち止まってしまったためと考えられる。従って、iBeacon の設置間隔を適切に行う必要がある。なお、iBeacon ごとに UUID は変更しており、その信号を受信する端末でのサンプリング周波数は 1 Hz とする。この理由は、サンプリング周波数を上げても iBeacon からの信号到達距離は 7 m 以上あるため、それほど正判定率は上がらず、処理時間が増えて消費電力も上がってしまうため、あまり大きくないサンプリング周波数としている。

表-2 歩行と走行の正判定率

被験者番号	歩行(西)	走行(西)	走行(東)	歩行(東)	平均正判定率
①	60%	60%	100%	67%	72%
②	60%	100%	100%	100%	90%
③	80%	100%	100%	100%	95%
④	60%	100%	50%	100%	78%
⑤	100%	100%	100%	100%	100%
⑥	40%	60%	50%	50%	50%
⑦	42%	60%	100%	100%	76%
⑧	29%	50%	50%	100%	57%
平均正判定率	59%	79%	81%	90%	77%

(3) 実験 2 : 避難誘導実験

a) 実験環境

複数災害を想定した避難誘導実験を行う目的は、複数箇所での災害が起きた際、被災者間で災害発生場所の共有を行いながら避難誘導を行い、迅速に安全な場所へ避難可能かを評価することである。性能評価における比較対象は複数の災害について考慮する提案方式と、1 つの災害について避難誘導を行う従来方式の 2 つとする。この実験は、従来方式と比較して提案方式がより迅速な避難が可能であることを明らかにするものである。

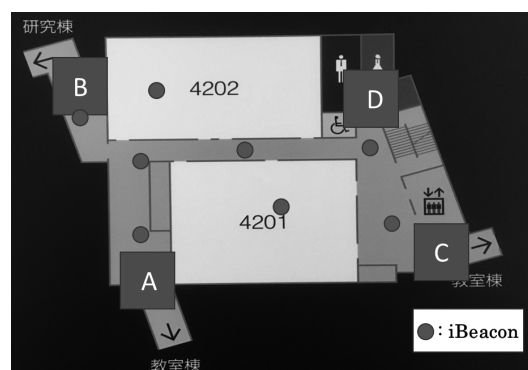


図-9 実験フィールドと安全地帯



(a) 同時火災を想定した避難



(b) 時間差火災を想定した避難 (1)



(c) 時間差火災を想定した避難 (2)

図-10 避難のシナリオ

本実験では、天井に設置した iBeacon からエリア情報を取得し、取得したエリア情報を用いて実験場所に設置した安全地帯まで避難誘導を行う。実験 1 での結果を参考に iBeacon の設置場所と間隔を決定した。図 9 に実験フィールドと安全地帯 (A~D) の設置場所を示す。安全地帯の場所はランダムに変更し 4 か所存在するうちの 1 か

所に限定する。また、本実験では火災を想定し、安全地帯付近の通路で火災が起こるものとする。この火災の通知(親端末)は実験者が行うものとする。被験者は建物内で火災が発生した状況を想定し、実験開始地点(4202 教室)から安全地帯まで避難を行ってもらおう。被験者はこのエリアを利用したことがある人であるため、完全な土地勘のない建物というわけではない。仮に土地勘のない人が被験者となった場合、教室から避難する際の方向が全く分からない人が出てくる可能性があるため、避難するのにさらに時間がかかる可能性がある。

実験における避難のシナリオを図 10 に示す。実験は以下の 2 種類について行う。

(1) 同時火災を想定した避難

提案方式では、実験開始と同時に全箇所の火災発生場所を被験者の端末に通知し避難を行ってもらおう(図 10(a))。従来方式では複数災害を想定しておらず、1か所のみを通知し避難を行ってもらおう。従って、火災が発生している別のエリアを安全地帯として避難誘導してしまう場合があり、その場合には自力で別の場所を探さなくてはならない。

(2) 時間差火災を想定した避難

提案方式では、実験開始と同時に 1か所の火災発生場所を被験者の端末に通知し(図 10(b))、一定時間(10 秒)後に別の場所の火災発生場所を通知し避難を行ってもらおう(図 10(c))。従来方式では最初の火災発生場所のみを通知し、その後の別の火災発生場所を通知しないため、その場所へ誘導してしまう可能性もある。

表 3 に本実験の実験環境を示す。また、図 11 に提案方式のアプリの動作画面を示す。送信画面において、エリア認識が完全に正確であるという保証はないため、今回は確実に A, B, C, D の各場所で災害発生を特定して行った。実験開始地点(4202 教室)から避難を開始し、被験者が安全地帯に避難することができた場合を避難完了とし、その時の時間を避難完了時間とする。これは端末の接続時間込みの時間を示している。端末間が離れていて接続が不安定になる場合、接続に時間がかかる場合があるため、本実験ではこのような場合は除いている。実験ごとに安全地帯の場所と火災発生場所を変化させ、被験者の避難行動を確認する。端末を見ており、結果的に他の人と一緒に集団として同じ方向へ避難する被験者も見られた。1 回の実験当たり 5 人で行い、ERESS 端末を 5 人に配布して実験を実施した。行った実験パターンを表 4 に示す。例としてパターン①を説明する。パターン①では B を安全地帯、D と A を火災発生場所とする。同時火災の場合は D と A で火災が起きていることを端末で確認してもらい避難を行う。時間差火災の場合は D で火災が起きていることを確認してもらい避難を行うが、端末上では A が安全地帯になっているため被験者は A へ避難しようとする。そして実験開始から一定時間(10 秒)後に A

を火災発生場所に設定する。これを表 4 に示すパターン①と定義する。また、パターン③では実験開始時に 1か所、一定時間(10 秒)後に 2か所の計 3か所で災害が発生するものとする。実験ではこのパターンに基づいて行い、避難完了時間の検証を行う。

表-3 実験 2 の環境

実験日時	2020年1月26日
実験場所	関西大学千里山キャンパス 第4学舎4号館2F
実験フィールドの広さ	40×50m
被験者総数	30人
使用機器	iPod touch(第6世代):10台
使用ビーコン	MB004 Pro Ac-DR
想定災害	火災
1回の実験あたりの被験者数	5名
iBeaconの出力電力	-16dBm
サンプリング周波数	1Hz



(a) 送信画面 (b) 受信画面(通常時) (c) 受信画面(火災時)

図-11 アプリの動作画面

表-4 実験パターン

実験パターン	安全地帯&火災発生場所
①	B(安全地帯) D→A(火災発生場所)
②	A(安全地帯) C→B(火災発生場所)
③	D(安全地帯) A→B, C(火災発生場所)

b) 実験結果

5 人の被験者による避難誘導実験を行い、同時火災が起きた際の複数災害を考慮しない従来方式、複数災害を考慮した提案方式の 2 つの場合における避難時間完了の比較と、時間差火災が起きた際の複数災害を考慮しない従来方式、複数災害を考慮した提案方式の 2 つの場合における避難完了時間の比較を行う。なお、火災の発見から地図を表示するまでの処理と通知にかかる時間は、従来方式および提案方式ともに 1 秒以内である。

実験パターン①での各方式における被験者ごとの避難完了時間と平均避難完了時間を表5に示す。被験者のスタート位置は教室内のランダムな位置、通過ルートは従来方式では教室出口からAへ行き、その後B、提案方式では教室出口からBとなった。表5中の下から2番目に示された箇所は各方式の平均避難完了時間を示す。実験結果より、同時火災の場合の複数災害を考慮せず避難誘導を行う従来方式の平均避難完了時間は57.4秒、複数災害を考慮した避難誘導を行う提案方式の平均避難完了時間は25.8秒であった。また、時間差火災の場合の複数災害を考慮せず避難誘導を行う従来方式の平均避難完了時間は68.8秒、複数災害を考慮した避難誘導を行う提案方式の平均避難完了時間は52.8秒であった。この結果より、火災発生場所DとAで同時に火災が発生した際に安全地帯Bへ避難誘導を行った場合、提案方式は平均31.6秒避難時間を短縮できることが分かる。また、火災発生場所Dで火災が発生し、一定時間(10秒)後にAで火災が発生し、安全地帯Bへ避難誘導を行った場合、提案方式は平均16.0秒避難時間を短縮できることが分かる。

表-5 実験パターン①での避難完了時間

パターン①	安全地帯B、火災発生場所D→A			
	同時		時間差	
	従来方式(秒)	提案方式(秒)	従来方式(秒)	提案方式(秒)
被験者1	60	26	71	52
被験者2	61	26	63	53
被験者3	55	25	66	55
被験者4	58	27	73	52
被験者5	53	25	71	52
平均	57.4	25.8	68.8	52.8
最大	61	27	73	55

実験パターン②での各方式における被験者ごとの避難完了時間と平均避難完了時間を表6に示す。被験者のスタート位置は教室内のランダムな位置、通過ルートは従来方式では教室出口からBへ行き、その後A、提案方式では教室出口からAとなった。表6中の下から2番目に示された箇所は各方式の平均避難完了時間を示す。実験結果より、同時火災の場合の従来方式の平均避難完了時間は42.6秒、提案方式の平均避難完了時間は21.2秒であった。また、時間差火災の従来方式の平均避難完了時間は47.2秒、提案方式の平均避難完了時間は21.6秒であった。この結果より、火災発生場所CとBで同時に火災が発生した際に安全地帯Aへ避難誘導を行った場合、提案方式は平均21.4秒避難時間を短縮できることが分かる。また、火災発生場所Cで火災が発生し、一定時間(10秒)後にBで火災が発生し、安全地帯Aへ避難誘導を行った場合、提案方式は平均25.6秒避難時間を短縮できることが分かる。被験者1の避難完了時間を確認すると、従来方式の場合は17秒、提案方式の場合は21秒となり、提案方式が従来方式より4秒避難が遅れが生じる結果になった。これは、従来方式で被験者1がアプリの計測完

了ボタンを避難完了していない状態で間違えて押してしまったことが原因だと分かった。

表-6 実験パターン②での避難完了時間

パターン②	安全地帯A、火災発生場所C→B			
	同時		時間差	
	従来方式(秒)	提案方式(秒)	従来方式(秒)	提案方式(秒)
被験者1	17	21	47	20
被験者2	51	25	45	18
被験者3	47	18	49	26
被験者4	46	19	47	17
被験者5	52	23	48	27
平均	42.6	21.2	47.2	21.6
最大	52	25	49	27

実験パターン③での各方式における被験者ごとの避難完了時間と平均避難完了時間を表7に示す。被験者のスタート位置は教室内のランダムな位置、通過ルートは従来方式では教室出口からBへ行き、その後D、提案方式では教室出口からDとなった。表7中の下から2番目に示された箇所は各方式の平均避難完了時間を示す。実験結果より、同時火災の場合の従来方式の平均避難完了時間は41.6秒、提案方式の平均避難完了時間は15.8秒であった。また、時間差火災の従来方式の平均避難完了時間は42.6秒、提案方式の平均避難完了時間は31.6秒であった。この結果より、火災発生場所BとCで同時に火災が発生した際に安全地帯Dへ避難誘導を行った場合、提案方式は平均25.8秒避難時間を短縮できることが分かる。また、火災発生場所Cで火災が発生し、一定時間(10秒)後にBで火災が発生し、安全地帯Dへ避難誘導を行った場合、提案方式は平均11.0秒避難時間を短縮できることが分かる。

表-7 実験パターン③での避難完了時間

パターン③	安全地帯D、火災発生場所A→B,C			
	同時		時間差	
	従来方式(秒)	提案方式(秒)	従来方式(秒)	提案方式(秒)
被験者1	46	16	43	33
被験者2	40	17	43	30
被験者3	38	12	43	34
被験者4	40	18	42	30
被験者5	44	16	42	31
平均	41.6	15.8	42.6	31.6
最大	46	18	43	34

表-8 全被験者の避難完了時間

火災条件	全被験者の避難完了時間			
	同時		時間差	
	従来方式(秒)	提案方式(秒)	従来方式(秒)	提案方式(秒)
①安全地帯B、火災発生場所D→A	61	27	73	55
②安全地帯A、火災発生場所C→B	52	25	49	26
③安全地帯D、火災発生場所A→B,C	46	18	43	34

被験者全員が安全地帯に避難完了するまでの避難完了時間を実験パターンごとに示したものを表8に示す。表より、いずれの実験パターンにおいても提案方式を用い

ることで全被験者の避難完了時間が従来方式よりも短く、改善できていることが分かる。従来方式の場合、端末上には実験開始時に親端末からあらかじめ決定された1ヶ所の災害発生場所と安全地帯の情報が送信され、表示されている。そのため、安全地帯で2つ目の災害が発生した場合、別の安全地帯までの経路が再構築されない。端末には常に最初に表示された地図が残り、自力で安全地帯まで避難するのに時間がかかり、避難完了時間が増加したと考えられる。

一方、提案方式の場合、端末上には実験開始時に親端末からすべての火災の位置と避難経路が地図に表示されるため迷わず避難でき、避難時間が短縮できたと考えられる。また、提案方式の時間差火災の場合、後から2次災害などで火災が発生しても、親端末がその火災場所を送信することで避難経路が再構築されるため迷わず避難でき、避難時間が短縮できたと考えられる。つまり、従来方式ではすぐに安全地帯へ到着せずに避難経路が長くなってしまふことがあるが、提案方式では避難経路を短く安全地帯へ誘導できていると言える。

以上の実験結果により、提案方式を用いることで複数災害に対応した迅速な避難が可能となる。

5. おわりに

本論文では、ERESSにおける複数箇所の災害発生時の避難誘導方式を提案した。提案方式の有効性を示すために、実験1: エリア認識実験および実験2: 避難誘導実験による性能評価を行った。実験1では、iBeaconからエリア情報を正確に取得し、端末上に避難経路を示すマップが表示されているかについて検証を行った。

実験2では複数災害を考慮した避難誘導実験の検証を行った。提案方式は、端末上には実験開始時に親端末からすべての火災の位置と避難経路が地図に表示されるため迷わず避難でき、避難時間が短縮できた。また、時間差火災の場合で後から2次災害などで火災が発生しても、親端末がその火災場所を送信することで避難経路が再構築されるため迷わず避難でき、避難時間が短縮できた。以上の結果より、複数箇所の災害発生を考慮した避難誘導方式の有効性を示した。

しかし、本実験と提案方式の問題点として、エリア情報を受信しにくい場所があった。BLEには最大出力2.5 mWのClass 2を用いており、通信距離は約10 mである。エリア情報を受信しにくかった場所は、親端末がエリアC付近におり、子端末がエリアAもしくはB付近にいる場合には4201教室を超えての通信となるために通信距離が大きく教室の壁による遮蔽により受信しにくい状況があった。これを改善するためには、途中の廊下や教室に存在する端末による中継が考えられる。

これらの問題点は、今後検討して改善していく必要があると考えている。

謝辞: 本研究は、科研費基盤研究(C) (No.17K01309) および関西大学先端科学技術推進機構研究グループ研究助成の支援を受けて実施した。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- Y. Inoue, A. Sashima, T. Ikeda, and K. Kurumatani (2008), "Indoor Emergency Evacuation Service on Autonomous Navigation System using Mobile Phone," Second International Symposium on Universal Communication 2008 (ISUC 2008), pp. 79-85.
- K. Uemura, H. Murotsu, K. Matsumoto, S. Nakajima, T. Wada, and K. Ohtsuki (2018), "Number of People Grasp System of Neighboring Terminals Using Bluetooth Low Energy," The 32nd International Conference on Information Networking (ICOIN 2018), pp.98-103.
- 大重美幸 (2016), 詳細! Swift3 iPhone アプリ開発入門ノート Swift3 + Xcode 8 対応, ソーテック社.
- KDDI 株式会社, 災害時ナビ, (参照年月日: 2020年12月10日), <https://www.au.com/mobile/service/featurephone/safety/saigai-navi/>
- 関口聖, 通信できなくても使える「災害時ナビ」, (参照年月日: 2020年12月10日), http://k-tai.watch.impress.co.jp/cda/article/news_toppage/34608.html
- N. Cristianini, J. Shawe-Taylor (2000), An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods, Cambridge University Press, Cambridge.
- N. Cristianini and J. Shawe-Taylor, 大北剛 訳 (2005), サポートベクターマシン入門, 共立出版.
- 拓殖久慶 (2004), 21世紀サバイバル・バイブル, 集英社.
- S. Nakajima, T. Yamasaki, K. Matsumoto, K. Uemura, T. Wada, and K. Ohtsuki (2018), "Behavior Recognition and Disaster Detection by the Abnormal Analysis Using SVM for ERESS," The 32nd International Conference on Information Networking (ICOIN 2018), pp.646-651.
- M. Barnes, H. Leather, and D. K. Arvind (2007), "Emergency Evacuation using Wireless Sensor Network," 32nd IEEE Conference Local Computer Networks, pp.851-857.
- W. -K. Kuo and S. -H. Chu (2016), "Energy Efficiency Optimization for Mobile Ad Hoc Networks," IEEE Access vol.4, pp.928-940.
- C. -K. Toh (2003), アドホックモバイルワイヤレスネットワーク, 共立出版.
- 広瀬弘忠 (2004), 人はなぜ逃げおくれるのか - 災害の心理学, 集英社.
- K. Matsumoto, K. Komaki, K. Uemura, S. Nakajima, T. Wada, and K. Ohtsuki (2017), "Acquisition of indoor area information for evacuation support in ERESS," Eighth

International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN 2017), 184_WIP.

松本航輝, 小牧健, 上村和暉, 中嶋真悟, 和田友孝, 大月一弘 (2017), “緊急救命避難支援システムにおける避難誘導のための屋内エリア情報取得方式,” 電子情報通信学会技術研究報告 (安全・安心な生活と ICT 研究会), vol.117, no.232, ICTSSL2017-31, pp.11-16.

T. Wada, H. Higuchi, K. Komaki, H. Iwahashi, and K. Ohtsuki (2016), “Disaster Detection Using SVDD Group Learning for Emergency Rescue Evacuation Support System,” Journal of Advanced Simulation in Science and Engineering, vol.3, no.1, pp.79-96.

T. Wada, S. Katayama, and Y. B. Choi (2018), “An Isopleth-Oriented Multi-hop Ad-Hoc Communication using Clustering Control for Urgent Disaster Detection,” International Interdisciplinary Journal of INFORMATION, vol.21, no.2, pp.777-788.

和田友孝, 松本航輝, 大月一弘 (2019), “緊急救命避難支援システムにおける突発性災害時の通路混雑状況を考慮した避難誘導方式,” 日本災害情報学会誌, no.17-2, pp.179-190.

K. Mori, T. Wada, and K. Ohtsuki (2020), “A new disaster recognition algorithm for ERESS: Buffering and Bagging-SVM with the grid method,” IEICE Communications Express, vol.9, no.8, pp.371-376.

株式会社 KTS, 緊急避難誘導システム (参照年月日:2021年5月5日), <https://kts.ne.jp/sp-kinkyu.html>

(原稿受付 2020.12.15)

(登載決定 2021.6.4)

Evacuation Guidance System Considering the Occurrence of Multiple Disasters in Emergency Rescue Evacuation Support System

Tomotaka WADA¹ · Kana MAEKAWA¹ · Kazuhiro OHTSUKI²

¹Department of Electrical, Electronic and Information Engineering, Faculty of Engineering Science, Kansai University (wadat@kansai-u.ac.jp)

¹Department of Electrical, Electronic and Information Engineering, Faculty of Engineering Science, Kansai University (k975275@kansai-u.ac.jp)

²Graduate School of Intercultural Studies, Department of Culture and Globalization, Kobe University (ohtsuki@kobe-u.ac.jp)

ABSTRACT

Many casualties have been caused by sudden disasters such as terrorism and fires all over the world. Such disasters are disasters that first occur in local areas and then spread. We are conducting research and development of an Emergency Rescue Evacuation Support System (ERESS) for the purpose of promptly detecting the occurrence of such a local sudden disaster and providing disaster information with real-time characteristics to the evacuees. This system uses sensors mounted on mobile terminals such as smartphones to quickly detect disasters by collecting data on human movements via wireless communication. In the conventional ERESS, the evacuation route when a disaster occurs at one place is displayed on the terminal and evacuation guidance is performed, but evacuation guidance for multiple disasters is not considered. Therefore, in this paper, we propose an evacuation guidance method in a disaster at multiple locations. Evacuation guidance experiments have been conducted in a disaster at multiple locations to verify the effectiveness of the proposed method.

Keywords : *Emergency Rescue Evacuation Support System, multiple disasters, evacuation guidance, iBeacon, BLE*

人流データを用いた警戒期における大規模避難状況の 推計 ～令和2年台風第10号襲来時の事例からの試み～

宇田川 真之

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 災害過程研究部門 (udagawa@bosai.go.jp)

和文要約

本研究では、警戒期の広域的な住民避難支援活動業務の改善を長期的な目標に、警戒期における大規模な住民避難状況の把握手法として、準リアルタイムに提供される人流データの有用性を検証した。大規模な河川氾濫や火山噴火などの警戒期には、事前に広域的な避難が必要となり、行政機関では移動手段や避難施設の確保など住民の避難支援活動が求められる。域外への避難が必要な区域内の人口動態を準リアルタイムに把握できれば、避難支援活動の計画立案等に資すると期待される。そこで、2020年から全国的に準リアルタイムに提供の始まった携帯電話の管理情報にもとづく人口滞在データを利用して、比較的規模の大きな事前避難の行われた令和2年台風第10号襲来時の熊本市における1時間単位での人口推移を事例に分析を行い、データの有用性を考察した。

人口動態の予測では、日単位および週単位の周期性とともに、不定期な祝日や天候等の影響を勘案できる時系列モデルを新たに用いた。そして区域内の居住者と来訪者を分離して解析することにより、それぞれの異なる人口動態を明確にした。データ解析の結果、氾濫区域内の滞在人口の増減とともに、居住者における台風襲来時の昼間の外出抑制や夜間の人口減少、来訪者の宿泊施設の存するエリアでの増加などの人口動態を抽出し、本手法の有用性と今後に必要な改善策を示した。

キーワード：避難、令和2年台風第10号、人流データ

1. はじめに

大規模な河川氾濫や高潮、また火山噴火など被害が広域に及ぶ恐れのある災害発生の危険が事前に予測される場合には、事前から規模の大きな避難が行われる。こうした事前の避難活動では、住民が自主的に親戚宅などの避難場所を確保し、自家用車等での早期の待避が行われる。ただし、自力では移動の困難な高齢者や避難の遅れた住民などに対しては、行政機関による移動手段や避難先施設の確保も必要となる。

例えば2000年3月31日に噴火した有珠山噴火では、27日頃より火山性地震が急増し、翌28日には火山周辺自治体より自主避難が呼び掛けられ、29日までに約1万人が避難をした。そして31日の噴火後には、自衛隊によ

る住民の移送のほか、行政からの要請にもとづき鉄道の緊急車両による住民輸送などの避難支援活動が行われた(北海道, 2003)。また首都圏の江東4区などでは、大規模な河川氾濫や高潮による浸水が懸念される際の広域避難の必要性が周知されている。避難対象者が膨大なため、行政による避難場所や移動手段の確保だけでは不足することから、住民には3日程度前からの自主避難が呼びかけられている。ただし、避難行動要支援者等に対しては、行政機関などによる避難支援活動が想定されている。(中央防災会議 防災対策実行会議 令和元年台風第19号等を踏まえた避難情報及び広域避難等に関するサブワーキンググループ, 2020)。

こうした行政機関による大規模な避難支援活動や計画

立案は、火山噴火や大型台風の襲来などが予測される数日前から検討が行われることとなる。数日間にわたる警戒期に、住民がどの程度すでに自主避難しているか、あるいは危険な地域にまだ残っているのかなどの状況をリアルタイムに把握することができれば、住民への広報活動や避難誘導の計画立案などに有用と期待される。

そうしたなか2020年1月から、大手携帯キャリアにより、日本全国を対象に500mメッシュ単位で、1時間前の人口分布を準リアルタイムに提供するサービスが始まった。そして2020年の9月6日から7日にかけて九州に接近した大型で非常に強い台風第10号の警戒期には、比較的規模の大きな避難活動が行われた。9月3日から、気象庁と国土交通省が合同記者会見を開き、警戒が呼びかけられた。そして9月7日7時時点で、九州・中国・四国地方の約180万人に避難指示（緊急）が、約690万人に避難勧告が発令された（内閣府，2020a）。こうした早くからの行政や報道機関による注意喚起に伴い、多くの住民が指定避難所やホテルなどへ避難したと報告されている（内閣府，2020b）。

そこで本研究では、警戒期の大規模な住民避難支援活動業務の改善を長期的な目標に、数日前からの警戒期における住民避難状況の把握手法として、準リアルタイムに提供される人流データの有用性を検証することとした。検証事例として、規模は小さいながらも比較的多くの事前の住民避難活動が行われた2020年台風第10号襲来時の熊本市内の一級河川の想定氾濫区域を対象とした。

データ分析においては、台風襲来時の危険地域内の滞在人口の絶対値の合計とともに、襲来前のデータから台風襲来になかった場合に予測される人口との差分をとり、台風襲来によって生じた避難などの人口動態を考察できるようにした。予測に用いる時系列モデルやデータは既往研究よりも汎用的なモデル等を採用し、本事例研究で対象とした以外の地域でも適用できるようにした。

次の2章では、携帯電話端末等による人流データの仕様や、既往の研究事例を報告する。3章では、事例研究の対象とした2020年の台風第10号時の熊本市における避難関連状況の概要を記載する。4章では、時系列分析の方法と分析に用いたデータを説明する。滞在人口の時系列分析にあたっては、日単位や週単位の周期性とともに、不定期な祝日や時間降雨量などの影響を勘案できるモデルを採用した。そして5章で、事例研究でのデータ分析結果を報告する。事例研究のデータ分析では、避難対象とみなした想定氾濫区域内の滞在全人口の時間推移とともに、その詳細な動態を把握するため居住者と、区外から想定氾濫区域への訪問者などに区分した推計を行った。さらに、避難先となる指定避難所およびホテル等の宿泊施設のあるエリアでの人口動態の把握可能性も検証した。6章では、こうした2020年の台風第10号を事例とした分析結果にもとづき、準リアルタイム人流データの事前避難支援業務での有用性や今後の要改善点を考察した。

2. 携帯端末等の情報に基づく人流データについて

(1) 概要

携帯端末を利用した人流データの種別には、端末で稼働するGPSアプリの情報を用いたデータ、Wi-Fi基地局の通信情報を用いたデータ、そして、携帯キャリアの基地局の管理情報を用いたデータなどがある。GPSアプリの情報を用いる方法では、人口の密集した首都圏では空間分解能や精度が高いデータが取得できる一方で、人口の少ない地域では信頼性に限界があることが報告されている。また、Wi-Fi基地局の通信情報を用いる方法は、GPSでは取得できない地下街やビル屋内のデータを取得できる優位性がある一方で、Wi-Fi基地局の過疎エリアでのデータ取得は難しい。これらに対して、大手携帯キャリアの基地局の管理情報を用いる方法は、ユーザー数が多いことから、前者と比較すると全国的な網羅性では優位となる。なかでもユーザー数が多く早期よりデータ提供を行っている携帯キャリアであるNTTドコモ社の「モバイル空間統計」は、信頼度が高いと想定されている（ビッグデータ等の利活用推進に関する産官学協議のための連携会議，2019）。本研究では、全国の火山地域や大規模河川流域などでの避難支援業務での利用可能性を対象としていることから、全国の任意の地域で利用できる、携帯基地局の管理情報を用いたデータを採用した。

(2) NTTドコモ「モバイル空間統計(リアルタイム版)」

本研究では、携帯基地局の管理情報を用いた人流データのなかで、準リアルタイムに全国を対象に同一仕様(空間分解能、属性など)で提供されているNTTドコモ社の「モバイル空間統計(リアルタイム版)」のデータを用いた。「モバイル空間統計(リアルタイム版)」のもととなる「モバイル空間統計」は、同社の国内約8,000万台(2019年実績)の携帯電話ネットワークの運用管理情報を用いて生成される人口推計データである。地域ごとに携帯電話の台数を集計し、ドコモの普及率を加味することで人口が推計されている。人口推計にあたっては、携帯電話の契約時の情報にもとづき、各地域で年齢層別、性別に推計が行われている(寺田，2012)。

対象の空間範囲はドコモのサービスエリアとなっており、全国で500mメッシュ単位での人口分布が、人口密集地では一部地域では250mメッシュ単位での人口分布が推計されている。中山間部などのメッシュで、滞在人口の少ない時間帯が生じた際には、個人の行動が推測されないよう、そのメッシュの当該時間帯の数値は除去されている。またデータの集計に先立ち、電話番号のような個人を識別できる情報は除かれている。

「モバイル空間統計」のデータ種別としてはエリア内に滞在する人口と、エリア間を移動する人口の2種別がある。本研究で対象としている準リアルタイムに提供されている「モバイル空間統計(リアルタイム版)」では、このうち滞在人口のみが対象となっている(2020年10月1日

時点)。1時間前の500mメッシュ単位での人口分布の推計値が提供されており、本事例研究では当該データを1時間毎に保存されたデータを利用した。なお、年齢層としては携帯利用率から精度の確保できる、15～79歳のみが対象となり推計人口データが提供されている。従って、本事例研究でも対象人口は当該年齢層のみである。

(3) 人流データを用いた既往研究

防災分野における、人流データを用いた先行研究としては、都市域における地震発生時の帰宅困難者対策における平時の対応計画検討を対象とした研究が多く行われている(例:鈴木ら,2012、村上,2013)。帰宅困難者対策の検討では、突発的な地震発生時の滞在人口の推計値が重要であり、従来のパーソントリップ調査のデータを利用した推計よりも、時間や空間分解能が高く有効と評価されている。帰宅困難者対策は、人口密度の高い都市域での課題であり、こうした地域では分解能を上げて精度を確保できるGPSアプリの情報を用いた人流データの優位性が高い。

実際に発生した災害を対象とした先行研究としては、災害発生後の長期的な生活避難の状況把握が試みられている。熊本地震発生後に、舩越・畑山(2016)は、災害前には収容避難所として指定されていなかったものの避難者が集まった施設、いわゆる指定外避難所の同定を試みている。また秦ら(2017)は、中長期の避難生活を対象に、被災市町村から他自治体へ広域避難を行った被災住民数等を、居住者属性を利用し市区町村単位で推計している。これらの研究事例では、災害後の生活避難者を対象としていることから、夜間の1時点の人口データを対象として分析が行われている。本研究では、災害発生前の警戒期の1時間毎の時間推移を対象とした。

災害発生前の警戒期の緊急避難を対象に携帯端末の人流データを用いた研究事例として、錢谷ら(2019)が、避難情報の発令された2市の中心市街地2エリア(1km×1km、1km×2km)を対象に、滞在人口の変動を解析している。全滞在人口を対象に週周期の変動をモデル化して台風襲来時の予測値と実測値との差異を抽出したが、平時との差異は検出されなかった。また越山ら(2019)は、空間的な人口分布ではなく、携帯アプリのGPS情報から、当該アプリ利用ユーザーの滞在場所の種別(自宅・勤務地・移動中・その他)の時間推移を解析した。2018年の西日本豪雨の警戒期の住民の対応行動を府県毎に分析し、平時の滞在場所からの台風襲来時の予測値と実測値との差異から、避難情報の発令されている時期に1割程度のアプリ利用者が反応したこと、台風による降雨中は自宅に滞在する者が多くなることなどを報告している。

本研究の解析での空間範囲の設定は、任意の災害の警戒区域等でも適用できるよう、複数の500mメッシュ単位で定義できる任意のエリアとする。事例分析では、一級河川である白川の想定氾濫区域エリアからの流出や、熊本市の宿泊施設、開設避難場所を含むメッシュへの流

入を対象とした。時間軸の設定は、数日間に及ぶ警戒期とし、1時間毎の推移を対象とする。そして、台風接近の事象がなかった場合の予測については、既往研究のモデルに比べ、週単位などの周期性に加えて、長期トレンド、祝日などの不定期イベントなどの影響に対応する項目を含む、より汎用性の高い時系列モデルを用いた。

3. 2020年の台風第10号の経緯

本事例研究では、警戒期に比較的多くの住民避難が事前行われた2020年台風第10号に影響のあった地域のなかで、政令市である熊本市内の一級河川の想定氾濫区域周辺を対象とした。本章では、2020年台風第10号襲来時における、熊本市の住民避難関連の概況を記す。

令和2年台風第10号は、9月1日夜に小笠原近海で発生し、4日には非常に強い勢力へ発達した。気象庁等では、特別警戒級の勢力で接近し陸上する恐れもあったことから、早い段階から最大級の警戒の呼びかけを始めた。3日の17時には、気象庁と国土交通省による緊急記者会見を開催し「風が強くなる前に安全なところへ避難するなど早めに身の安全を確保すること」などを呼びかけた。4日にも共同記者会見が開催され、5日には、九州に接近または上陸おそれが6日午後から7日にかけてあること、夜や風雨の強まる前に避難情報等に従って早めの避難・安全確保を呼び掛けた。

熊本市では、9月4日11時に台風10号の接近・上陸に係る熊本市災害対策本部会議を開催し、その後に市長が記者会見を開き警戒を呼び掛けた。そのなかで、9月6日(日)の午前9時より避難所を熊本市内145箇所開設すること、9月6日(日)から7日(月)までの終日、熊本市役所本庁舎などの全ての市有施設を閉館することなどを伝えた。また、月曜日の7日については、熊本市立の学校園を臨時休業とし、市電も始発から全便運休することなどを市民に伝えた。

台風の接近した9月6日(日)以降の熊本市における、気象状況や避難情報の発令状況などを、表-1に示す。

表-1 令和2年台風第10号襲来時の熊本市の概況

日時	気象状況	発表情報
9/6(日)		
09:00		避難準備・高齢者等避難開始発令 指定避難所開設
12:40		暴風・波浪警報及び大雨注意報発表 避難勧告発令
13:00	強風域に入る	
16:30		避難指示(緊急)発令
19:45		洪水注意報発表
20時頃	暴風域に入る	
9/7(月)		
04:59		大雨注意報解除
07:00	暴風域から出る	
13:33		暴風・波浪警報解除 避難指示(緊急)解除

熊本市では、9時に避難準備・高齢者等避難開始を発令

するとともに、避難所を開設した。そして12時40分に避難勧告、16時30分に避難指示(緊急)を発令した。気象状況としては、6日の12時40分に暴風・波浪警報及び大雨注意報発表が発表となり、13時に強風域に入った。その後、同日20時頃から翌7日(月)の7時まで暴風域となった。そして7日の13時33分に暴風・波浪警報が解除され、熊本市は避難指示(緊急)を解除した。

熊本市では、最大で145箇所の指定避難所が開設され、避難者数は最多で10,523人(9月6日21時現在)となった。市内で開設避難所での避難者数が最も多かった南区では、29箇所の指定避難所が開設され、4,443人の避難者があった(熊本市, 2020)。なお、指定避難所ではなく、ホテル等の宿泊施設や知人宅等への避難者数については、公的な報告数値は見られない。

4. 分析の方法

本章では、本事例研究用いたデータと時系列モデルを記載する。利用したモデルとデータは、他の地域や災害事例でも利用できる汎用的なものとした。

(1) 人口変動の時系列モデル

警戒期の各日時において、行政が事前避難を支援する必要のある住民数を把握する上では、大規模河川の想定氾濫区域や火砕流の流下危険範囲等の中の人口の絶対数を推計値が基本情報である。ただし警戒期に、台風の接近や火山地震の発生、あるいは避難情報等により、どの程度の住民が既に区域外に避難したかなどを推測するためには、各日時の人口の実測値だけではなく、台風接近等の事象のなかった場合に同日時に予測される人口との差分抽出が必要となる。例えば本事例研究の場合では、台風接近の事象がなかった場合に9月5日(日)の17時の想定氾濫区域内の人口の予測値と、9月5日17時の実測値との差分をとることとなる。そして、9月5日17時の実測値(正確には、その日時の携帯電話に実測された管理情報から推測される人口の推計値)の方が少なければ、その減少の原因として、区域外への避難が行われている可能性が考えられることとなる。

警戒期の台風接近の事象がなかった場合の予測は、警戒期より前の人口の時系列データから行うこととなる。人口の時系列のモデル化では、1日単位の変動、土日による1週間単位の変動などの周期性を反映できることが必要である。ただし祝日による変動などあることから、不定期な要因にも対応できる時系列モデルの適性が高い。こうした時系列モデルとして、次式の加法モデルが提案され、広く利用されている(Taylor & Letham, 2017)。

$$y = g(t) + s(t) + h(t) + z(t) + \epsilon t \quad (1)$$

式(1)において、 $g(t)$ は恒常的なトレンドを表す項である。本モデルでは、途中時点での傾きの変化を表すパラメータを導入することにより、トレンドの変化を許容

するが、今回の事例分析では2週間程度の短い期間のデータであることから、過剰適合を避けるよう、変化点の存在は前提とせず、単純な線形トレンドを想定して解析した。

$s(t)$ は、周期変化を表す項である。(1)式で $s(t)$ をフーリエ級数で導入することで、任意の周期に対応が可能となる。人流データを対象とした本研究では、168時間周期となる1週周期成分と24時間周期となる1日周期成分を明示的に設定し、パラメータを推定した。一方で、2ヶ月程度のデータであることから、年周期成分は明示的に除外し、中長期変動は $g(t)$ で代表させた。

$h(t)$ は土日などの周期的な影響要因とは異なる、祝日など不定期なイベント開催日の影響を表現するための項である。既知の祝日やイベント開催日のリストから導入する。本研究では、祝日とお盆休みの期日を導入した。

$z(t)$ は、各日時の観測値などの外部変数の線形的な影響を表す項である。外出などには天候が影響すると想定し、本事例では降雨量の対象とする方針で観測データを収集したが、該当データ数が少なく、予測式からは除いた。なお冬季を対象としたモデル化であれば積雪量なども人口動態の影響要因として想定されよう。

$\epsilon(t)$ は確率的な誤差項であり、式(1)の各項におけるパラメータを、フーリエ級数の各係数には正規分布などの事前分布を与え、ベイズ的に推定を行う。具体的は、準ニュートン法による最大事後確率推定(MAP推定)を行うライブラリが、PythonとRで実装されている。本調査では、RのパッケージProphet(Version 0.6.1)を用いて解析を行った(CRAN, 2020)。

(2) 事例分析の対象の設定(空間、時間、属性)

本事例研究では、大規模災害の警戒期における広域的な住民避難の支援業務における活用を長期的な目標とし、類似した小規模な事象が発現したとみなした2020年台風第10号襲来時の熊本市を事例として分析を行う。避難支援業務の対象となるエリアとしては、熊本市内の一級河川である白川の想定氾濫区域を対象に設定した。

データ分析では、想定氾濫区域内の滞在人口について、総数のほか詳しい人口動態を推測できるよう、想定氾濫区域の居住者と、区外から想定氾濫区域への訪問者などに区分を試み、それぞれの想定氾濫区域内の滞在人口の時間推移を分析した。また、避難先となる開設避難所およびホテル等の宿泊施設を含むエリアの人口も対象とした。

対象とした時間範囲は、台風第10号の襲来による警戒の呼びかけられはじめた9月5日土曜日の午前0時から、台風が当該地域を離れた7日月曜日の午後24時までとした。そして、この期間に台風接近等の事象のなかった場合の予測のため、台風襲来前の7月1日から9月4日までの実測値を利用した。この人口の「実測値」は正確には、携帯電話の管理情報の「実測値」から推定される「推計値」である。ただし、本稿では「予測値」との区別のため、以下この人口推計値を「実測値」と記述する。

(3) 利用データについて

事例分析で利用したデータを本節で記載する。利用したデータは全て、国内の任意の地域で利用できる汎用的なデータである。

a) 人流データについて

人流データは、全国を対象に500mメッシュ単位で、準リアルタイム(1時間後)に提供されているNTTドコモ社の「モバイル空間統計(リアルタイム版)」のデータを用いた。1時間毎の各メッシュ内の滞在人口数を居住地区ごとに保存したデータを用いた。居住地区は、属性データとして市区町村単位で定義されており、政令市である熊本市では行政区毎に付与される。

なお、本事例研究の対象とした空間および時間範囲のデータのなかで、各メッシュのある1時間(例:13時から14時)の間に滞在人口数が少なく、秘匿処理が行われ欠損値となっていた場合には、欠損値を含むメッシュは解析から除外した。

b) 人口動態への影響要因データについて

人口動態に影響する要因としては、通勤通学等の影響による、時間帯による1日単位の周期と、曜日による1週間単位の周期が想定される。このほか、非周期的な影響要因として、土日と同様に通勤通学等に影響のある要因として祝日が想定される。本事例の分析期間では、2020年の「国民の祝日」および、お盆休みの期間として8月13日から16日までの期間を設定した。

また買物等での外出への影響要因として仮定した降雨量は、気象庁のホームページで公開されている1時間毎の降水量の、熊本観測点での7月1日から9月7日までのデータを取得した。ただし、熊本観測点のデータを確認した結果、全体に降雨日が少なく(約1割)、6日の昼には4時間以外は降雨がなかったことから、本事例分析では外部変数としての降水量の項は除いて予測を行った。

c) 位置情報について

白川の想定氾濫区域は、全国的に統一フォーマットで提供されている国土数値情報の「洪水浸水想定区域データ」の計画規模降雨による洪水浸水想定区域データを用いた。その領域は、避難所への避難者数の最多であった南区、中心市街地となる中央区、東区、西区の4区にまたがる。解析対象とした500mメッシュとともに図-1に示す。解析対象のメッシュは太線で表示した。

避難所については、南区で台風第10号襲来時に開設された避難所29箇所を対象とした。指定避難所の位置情報については、全国的に統一フォーマットで提供されている国土数値情報の「避難施設データ」を利用した。そして、当該データに掲載のなかった開設避難所については、各施設の住所から、緯度経度を取得した。

宿泊施設の位置情報については、ホテル・旅館・ペンションなどの宿泊施設予約サービスの大手ウェブサイトである「楽天トラベル」に掲載されている施設のデータを用いた。具体的には、楽天トラベルに掲載されている熊

本市内の全宿泊施設である104施設について、「楽天トラベル施設検索API」を用いて緯度経度情報を取得した。

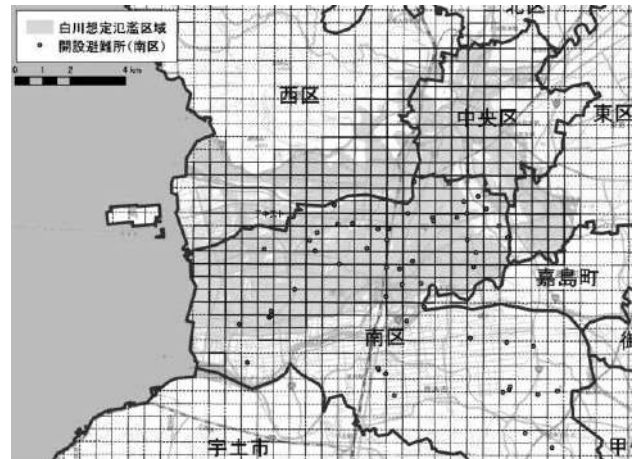


図-1 事例研究の対象地域(熊本市、白川想定氾濫区域)

5. 分析の結果

(1) 想定氾濫区域内の人口の時間推移

a) 概要

白川の想定氾濫区域内の滞在人口の時間推移を解析した。想定氾濫区域を含むメッシュを抽出し、該当する319メッシュに含まれる人口の合計を時間毎に算出した。人口としては、想定氾濫区域を含む各メッシュ内の全数とともに、居住者および来訪者の近似値も対象とした。居住者の近似値としては、想定区域内の各メッシュの人口のうち当該メッシュが位置する行政区(例:南区)と、居住地区属性の市区町村(例:南区)が一致する人口を用いた。ただし想定氾濫区域外の同じ区内居住者が流入している場合との識別はつかないことから、正確な想定氾濫区域内の居住数ではない近似値である、以下の本稿では「居住者」と表記する。なおメッシュが複数の区に含まれる場合は、面積が最も広い区を居住地区とした。

そして来訪者の近似値としては、想定区域内の各メッシュの人口のうち当該メッシュが位置する区(例:南区)と、居住地区属性の市区町村が一致しない(例:益城町)人口を用いた。当該データも、想定氾濫区域外に居住する中央、東、西、南区民の流入数は積算対象外となるため正確な想定氾濫区域外からの来訪者数ではない近似値であるが、以下の本稿では「来訪者」と表記する。

b) 全滞在人口の時間推移

白川の想定氾濫区域内の全滞在人口について、図-2に台風襲来前の7月1日から9月4日までの実測値を黒色実線で示し、同実測値に基づく(1)式の時系列モデルによる9月7日までの予測値と推測範囲(80%信用区間)を灰色線で示す。

実測値の全体的な傾向として、細かい日単位の周期と、土日の変動が顕著な週単位の周期が認められる。そのほか、8月中旬のお盆期間に顕著に全体の平日の傾向より、全体的に人口が減少している変動が認められる。

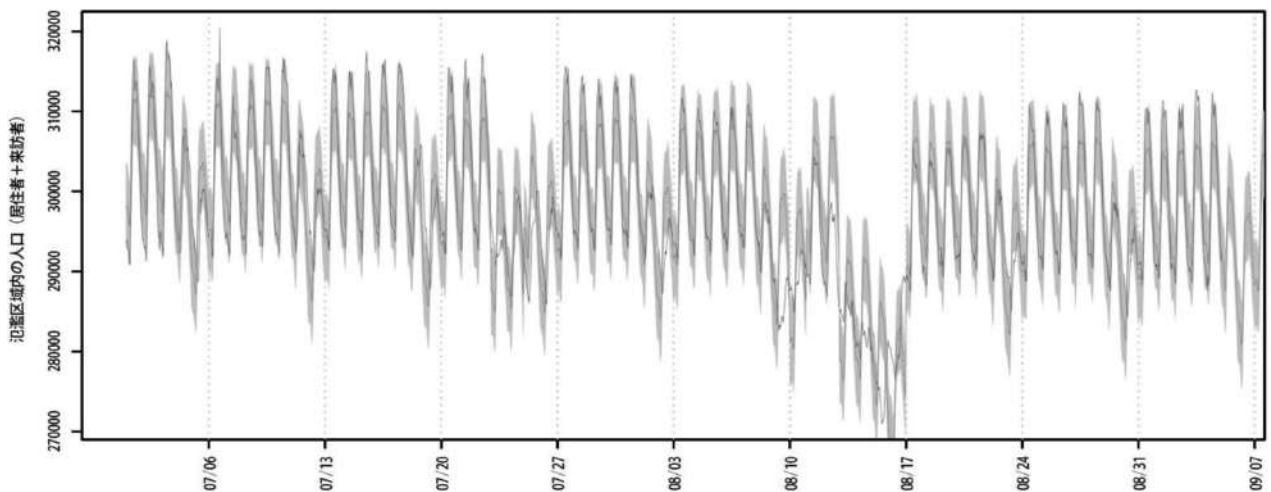


図-2 白川想定氾濫区域内の全滞在人口の実測値(黒線)と予測値(灰色線)の時間推移

灰色の予測値を見ると、時系列モデルでお盆を含む祝日効果を取り入れていることから、盆期間の予測値は他の週の同曜日と異なる範囲となり実測値に近い。

全滞在人口の本モデルによる予測精度を交差検証により評価した結果、予測期間となる3日後の指標としてMAPE(平均絶対パーセント誤差)は1.5%であった。同様に居住者、および、来訪者のみを対象としてモデルを適用した場合は、3日後のMAPEは、2.0%および8.8%であり、来訪者の動態は人数も少なくばらつきが相対的に大きいといえる。

想定氾濫区域内の全滞在者、居住者、来訪者における

(1) 式の時系列モデルによる24時間周期となる1日周期成分の変動の推計を図3に示す。居住者は、当該領域に夜間に多く滞在し、昼間は少ない変動となる。居住者は、想定氾濫区域内の行政区が自宅となることから、夜間は自宅で就寝し、昼間は通勤・通学等で領域外へ出するためと解釈される。一方、来訪者は居住者の変動とは逆に、当該領域に昼間に多く、夜間は少ない。来訪者は、別の市区町村が自宅となることから、夜間は自宅で就寝し、昼間は通勤・通学等で領域内に来るためと解釈される。灰色で示す全滞在者は、居住者と来訪者の混在となることから、両方の傾向が折衷された傾向となっている。

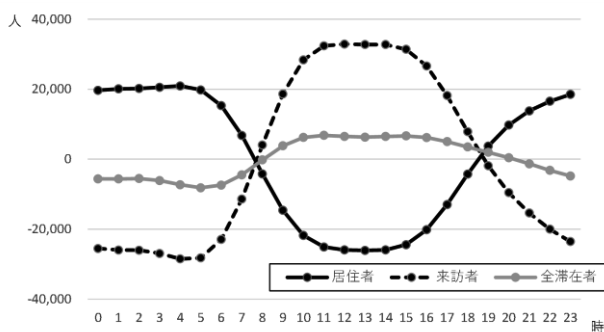


図-3 白川氾濫区域内の滞在人口の1日周期の人口動態

図-4には同様に、168時間周期となる1週間周期の変

動の推計を示す。居住者は、当該領域に比較的、土日に多く滞在し、平日は少ない変動となる。居住者は、土日は自宅近傍に滞在することが多く、昼間は通勤・通学等で領域外に出るためと解釈される。一方、来訪者は居住者とは反対に、平日に多く滞在し、夜間は少ない。来訪者は、平日に通勤・通学等で領域内に来るためと解釈される。全滞在者は、居住者と来訪者の混在となることから、両方の傾向が折衷された傾向となっている。

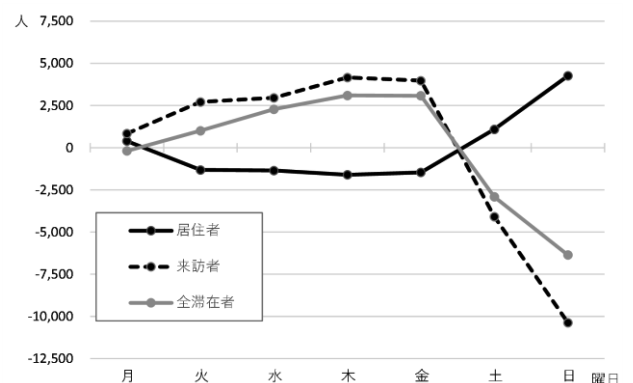


図-4 白川氾濫区域内の滞在人口の1週間周期の人口動態

図-5に、白川の想定氾濫区域内の全滞在人口について、台風襲来時の9月5日から7日を対象に、実際の携帯電話の管理情報に基づく推計値(以下、実測値)を黒実線で示す。また、7月1日から9月4日までの期間の人口推移にもとづく予測値と推測範囲(80%信用区間)を灰色の実線と点線で示す。予測値は、台風襲来のなかった場合に予測される人口数である。実測値と予測値と比較すると、顕著な差が認められる期間は、台風の離れた翌7日の月曜日の昼であり、予測値よりも滞在人口が少なくなっている。

図-6に、台風の最接近した6日の深夜、すなわち7日の早朝3時の、人口の実測値と予測値の差分値の空間分布を示す。宿泊施設が多く立地する熊本市の中央区のメッシュに、人口が平常時よりも増えている様子が確認さ

れる。台風接近にともない、強風等の懸念から、ホテル等に避難した者が多かったことが窺える。

本事例調査では、警戒期の大規模な住民避難支援活動業務の改善を長期的な目標に、数日前からの警戒期における住民避難状況の把握手法として、準リアルタイムに提供される人流データの有用性を検証している。避難対象とみなした想定氾濫区域内の全滞在人口の時間推移や空間分布は、本項のように把握された。ただし、どのような人口動態が生じているは、居住者と来訪者を混在させた全滞在者の推移からは解釈が難しい。次項以降で、居住者と来訪者とを区別して行った分析結果を記載する。

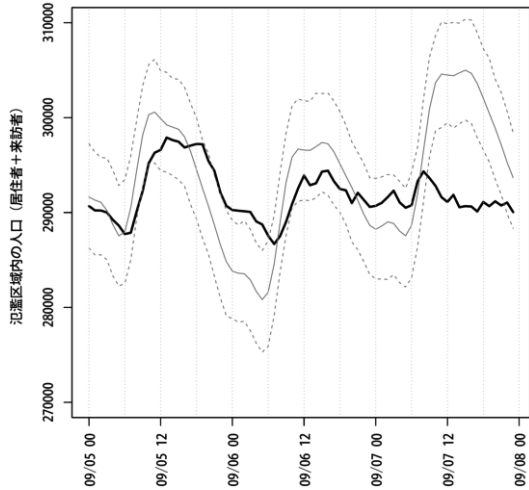


図-5 白川氾濫区域内の滞在人口(9月5日から7日)の実測値(黒太線)と推計値(灰色点線)

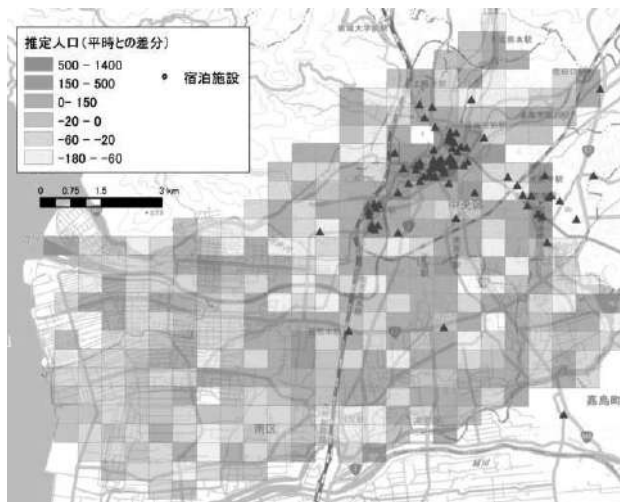


図-6 白川氾濫区域内の滞在人口分布(9月7日3時)

b) 居住者(近似値)の時間推移

白川の想定氾濫区域内の「居住者」を対象に、台風襲来時の9月5日から7日の人口動態を分析した。図-7に、実際の携帯電話の管理情報に基づく推計値(以下、実測値)を黒実線で示す。また7月1日から9月4日までの人口推移にもとづく予測値と推測範囲(80%信用区間)を灰色の実線と点線で示す。図-8には、実測値と予測値の差分を示した。

最も顕著に予測値と異なる推移が見られた時間帯は、台風襲来後の翌7日の月曜日の昼間であり、予測値より区域内の人数が多い。7日(月)については、事前より公共交通期間の停止や学校等の休校などが市から広報されており、多くの住民が自宅周辺に残っていたためと解釈できる。過去の災害でも指摘されていた全体傾向が、居住者の動向として顕著に検出されたといえる。

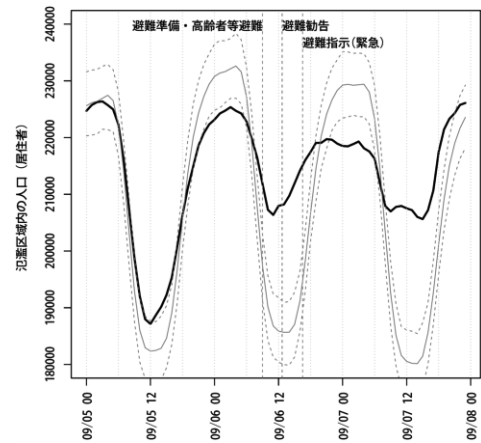


図-7 白川氾濫区域内の滞在人口(居住者のみ)の実測値(黒太線)と予測値(灰色点線)

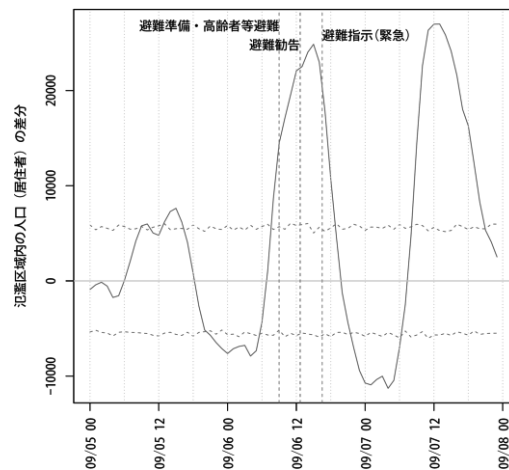


図-8 白川氾濫区域内人口の平時との差分(居住者のみ)の実測値(黒線)と予測範囲(灰色点線)

次に、予測値と顕著に異なる推移をした時間帯は、台風が最接近した6日の日曜日の昼間であり、予測値より滞在人数が2万人以上多い。図7で見られる、7日の予測値の昼夜間人口差である約5万人の4割以上に相当する増分である。台風が接近しており、警報等も発表されていることから、多くの居住者が普段の日曜日とは異なり、外出を控え自宅に留まったためと解釈される。過去の災害でも確認されている傾向である。

そして、6日(日)の夜、すなわち7日の早朝も、予測値より人口が減っている傾向が見られる。自宅から区域外の避難所やホテル、知人宅等へ避難したことによる可能性がある。

避難情報の発令された6日の昼間の推移を見ると、図

-7では顕著ではないが、差分を示す図-8では、午前9時の市による避難所開設、避難準備・高齢者等避難開始情報発令の後に、傾きが緩くなっている。域外への避難者の増加による変位が検出されている可能性がある。その一方で、16時40分後の避難指示後には顕著な変異は認められない。全体として、前述のように居住者の多くが平時よりも外出を抑制する大きな傾向があるため、避難による増減は検知しにくい状態といえる。

c) 来訪者（近似値）の時間推移

白川の想定氾濫区域への「来訪者」を対象に、台風襲来時の9月5日から7日の人口動態を分析した。図-9に、実際の携帯電話の管理情報に基づく推計値（以下、実測値）を黒太線で示す。また、7月1日から9月4日までの期間の人口推移にもとづく予測値と推測範囲（80%信用区間）を灰色線で示す。図-10には、実測値と予測値の差分を示した。

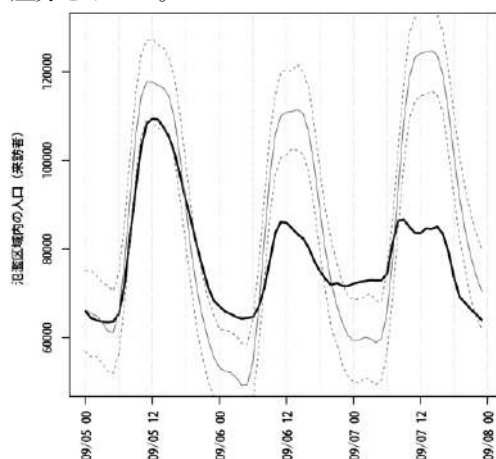


図-9 白川氾濫区域内の滞在人口(来訪者のみ)
実測値(黒太線)と予測範囲(灰色線)

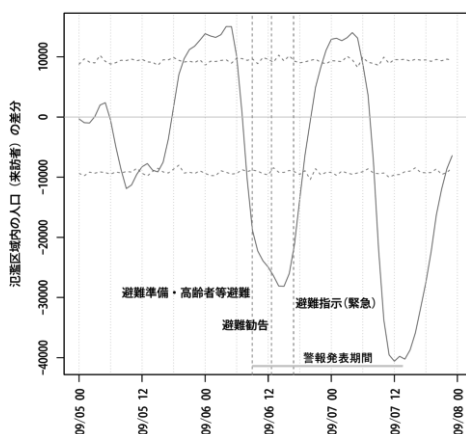


図-10 白川氾濫区域内人口の平時との差分(来訪者のみ)
の実測値(黒線)と予測範囲(灰色点線)

居住者が最も顕著に予測値と異なる推移をした時間帯は、台風襲来後の翌7日の月曜日の昼間であり、普段の月曜日より区域内の人数が4万人程度少ない。図9で見られる、7日の予測値の昼夜間人口差である約6万人の7割程度に相当する減分である。事前の公共交通機関の停止や

休校の通知などにより、通勤・通学者などの流入が抑制されたためと解釈される。過去の災害でも指摘されている全体傾向が、来訪者の動態として顕著に検出されたといえる。次に、顕著に予測値と異なる推移をした時間帯は、台風が最接近した6日の日曜日の昼間であり、普段の日曜日より来訪者が少ない。台風が接近にともない、買物等の外出が他の日曜日よりも控えられたため、来訪者が減ったためと解釈される。また、台風が最接近した6日(日)の夜すなわち7日の早朝、および、その前夜の5日(土)の夜すなわち6日の早朝は、平時よりも多く傾向がある。ホテル等への避難者の流入による人口増である可能性があり、次節で詳細に確認する。

(2) 避難先施設を含むメッシュ内の人口の時間推移

住民が避難した先の施設として想定される開設避難所および宿泊施設における人口増加の検知を試みた。ただしメッシュの空間分解は500mであるため、施設内の人口推移のみを抽出することはできず、施設の立地するメッシュ内の人口増減も含んだ携帯電話の管理情報にもとづく推計値となる。

a) 宿泊施設を含むメッシュの人口推移

4章で記載したように、大手宿泊施設予約サービス・ウェブサイトから取得した熊本市内の全104宿泊施設を含むメッシュを抽出した。人口データ属性からは行政区単位の居住場所しか識別できないことから、各メッシュの位置する区内の居住者が、同じ区内の宿泊施設へ避難した場合と、区内の自宅に留まった場合の区別ができない。宿泊施設へ自宅を離れて避難した蓋然性が高い人数を推計するため、宿泊施設の位置する行政区とは異なる市区町村を住所とする「来訪者」のみを解析対象とした。

台風の襲来した9月5日から7日までの、実測値と予測値の差分を図-11に示す。宿泊施設を含むメッシュでは、6日の深夜に台風の影響のない時間推移からの予測値よりも約4万人来訪者が増えている。この増分は、宿泊施設へ避難として来訪した者の影響と解釈されよう。

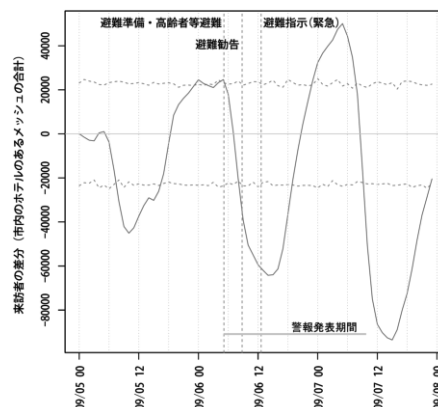


図-11 熊本市の宿泊施設を含むメッシュの人口動態
の実測値(黒線)と予測範囲(灰色点線)

b) 開設避難場所を含むメッシュの人口推移

台風第10号の襲来に伴い、熊本市南区で開設された避

難所を含むメッシュを抽出し、そのメッシュ内の居住者を分析した結果を図-12に示す。顕著に確認される人口動態は、図-8と同様に、6日昼間の台風襲来による外出抑制に伴う滞在人口の増加と、7日昼間の社会機能の低下ともなう自宅待機と解釈される滞在人口の増加である。

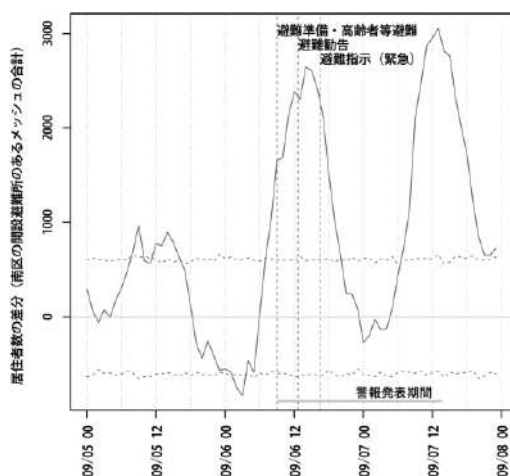


図-12 熊本市南区の開設避難所を含むメッシュの人口動態の実測値(黒線)と予測範囲(灰色点線)

一方、開設避難所への避難が行われた場合に出現すると想定される6日深夜の増分は検出されていない。また、6日の昼間に発令された避難情報に伴う顕著な傾きの増加も認められなかった。

6. 考察

(1) 氾濫区域内の滞在人口の分析結果について

本事例研究では、数日前からの警戒期における住民避難状況を対象に、人流データの有用性を検証した。住民避難支援業務の対象となる想定氾濫区域内の滞在人口の総数が基本情報となるが、本事例分析対象地域では居住者と来訪者として、1日および1週間周期の人口動態が全く異なった。そこで両者をそれぞれ対象とし、平時との差分を抽出する解析を行ったことで、災害警戒期の人口動態の解釈が容易となった。また住民避難支援業務の観点からも、両者それぞれに適した広報内容や対策が異なるため、居住者と来訪者の時間推移や空間分布をそれぞれ把握することは有用であろう。

(2) 避難先施設の人口動態の分析結果について

避難先施設として、宿泊施設と開設避難所を対象に、人口動態を分析した。その結果、宿泊施設のあるエリアでの他市区町村からの来訪者の増加が検出された。錢谷ら(2019)などの既往研究では、避難先施設での空間的な人口増は検出されなかったが、本事例では居住者と来訪者を区分し、個々の施設ではなく施設の存するメッシュの総計を対象としたことなどによる効果と考えられる。

一方、開設避難所のあるエリアでの居住者の増加は検出されなかった。宿泊施設はオフィス街に多く立地し、平常時夜間に来訪者は少ないのに対して、指定避難所は

住民の居住地の近隣に存在し、平常時に居住者は夜間に多いことから、差分の検知が難しいといえる。

本稿で考察対象としている、火山噴火や大規模河川の氾濫の警戒期には市区町村を越えた広域避難が行われる。その際に、他市区町村の宿泊施設や避難先となった施設での人口増加を本事例研究と同様に検出できる可能性が示された。さらに特定の施設への避難ではなく、各住民が他市区町村のそれぞれの親戚知人宅等へ大規模に面的に避難するような場合にも、本事例のようにメッシュデータを合算し推計できる可能性がある。

一方で、居住場所と同じ市区町村内にある地域の小学校等への居住者の避難者数は、本事例で用いた方法では、推計が困難であることが示された。本事例研究で用いた携帯電話の管理情報にもとづく人流データは500mメッシュの空間分解能であり、属性情報の居住地区も市区町村単位である。将来的にメッシュ粒度が細分化され、居住地区情報も町丁目単位とするなど詳細にすれば検出できる可能性はある。しかし空間分解能をあげると、メッシュや当該属性の人数は減少し推計精度は下がることから、都市域を除いては将来的にも難しいと考えられる。

その他に人流データを用いて、居住地域内の指定避難所での人口動態を把握する方法としては、メッシュ間の移動人口データを用いる方法が考えられる。移動人口データを用いれば、ある時間帯に、避難場所のあるメッシュ内に、同市区町村内の他のメッシュから移動した人数を推計できる。現時点では、「モバイル空間統計(リアルタイム版)」サービスでは、滞在人口のみが提供されているが(2020年10月1日時点)、今後メッシュ間の移動人口データの有用性についても検証が望ましいと考える。

(3) 警戒期の大規模避難支援業務での実装について

本事例研究では、台風第10号襲来時の熊本市を対象に、3章で記載した手順で解析を行った。解析で用いた(1)式の統計モデルおよび人流データ、国土数値情報の想定氾濫区域と避難施設のGISデータは、全国の任意の地域で利用や入手できる共通的な手順およびデータである。そのため、本事例研究で行ったスタンドアロン計算機上でデータ処理を、準リアルタイムに自動処理できるようなシステム化することは技術的には可能といえる。具体的には、計画されている広域避難の想定される範囲と、避難場所となる候補施設等を事前登録し、人流データはオンラインで準リアルタイムに入手できるようにし、本事例分析と同様のデータ処理を自動的に行うシステムである。

ただし、こうしたデータ処理によって、防災対策上に有用な結果が得られるかどうかは当該地域の人口動態などの特性に大きく依存する。災害警戒期に有用なデータ解析結果を得るためには、当該地域の常時の災害の恐れのない場合の人口推移の予測を適切に行う必要があり、データの継続的な取得が不可欠である。前述のシステムで平時より長期のデータを蓄積し解析することによって、各地域の人口動態の周期変動や、例年開催されるイベン

トや天候の影響など、各地域の特性を反映したパラメータにもとづき警戒期の予測を行うことが必要である。

今後の基礎研究として、移動人口データを利用した避難者数推計の試みのほか、ある地域での複数年のイベントや天候等のデータを蓄積し、より予測精度の向上を図ることが必要と考える。さらに、人口規模や昼夜間人口比など人口動態の異なる複数の地域での比較研究を行い、手法の汎用性を検討することが望ましいと考える。

7. まとめ

警戒期の広域的な住民避難支援業務の改善を目指し、準リアルタイム人流データの有用性を検証した。データ分析では、周期的変動とともに不定期な祝日等の影響も勘案できる時系列モデルを新たに用いた。令和2年台風第10号襲来時の熊本市における人口推移を事例として分析した。その結果、氾濫区域内の滞在総人口の増減のほか、区域内の居住者と来訪者を分離して解析し、それぞれの人口動態を明確にした。居住者では、台風襲来時の外出抑制と解釈される昼間人口の増加、区域外への避難と解釈される夜間人口の減少のほか、避難情報発令後の人口動態の変化も検知された。来訪者については、台風襲来時の外出抑制と解釈される昼間人口の減少、区域外の宿泊施設への避難と解釈される夜間人口の増加を抽出した。

またホテル等への避難者と解釈される、宿泊施設の立地するエリアへの他市区町村からの来訪者の増加を検出した。一方、開設避難所のあるエリアでは居住者の増加は検出されず、メッシュ間の移動人口データの併用などを検討する必要がある。

今後、複数年のデータを蓄積することにより、降水量や気温などの天候の影響をモデル化するとともに、地域特性の異なる複数の地域での比較研究を行うことにより、本事例研究で用いた手法の汎用化や、実用化にむけた検討を進めていきたいと考える。

謝辞: 調査にご協力いただきました皆様に御礼を申し上げます。

参考文献

ビッグデータ等の利活用推進に関する産官学協議のための連携会議 (2019)、第6回 資料1「東京都における流動事項データの有効性の検証」、(参照年月日: 2020.10.29), https://www.soumu.go.jp/main_content/000621132.pdf
Comprehensive R Archive Network ホームページ(参照年月日: 2020.11.1) <https://cran.r-project.org/web/packages/prophet/index.html>
船越康希・畑山満則 (2016)、熊本地震を事例とした避難所の同定及び市町村をまたぐ広域避難に関する研究, 情報処理

学会研究報告, Vol.2016-IS-138-No.14 pp.1-8
秦康範・関谷直也・廣井悠 (2017)、2016年熊本地震における市町村を超える避難行動—人口統計データからの考察—, 災害情報 15-2, pp.255-266
国土交通省 (2020)、台風第10号の今後の見通し(進路・暴風・河川の増水・氾濫など)について(令和2年9月5日14時00分), pp.21
北海道 (2003)、2000年有珠山噴火災害・復興記録, pp.229
気象庁ホームページ(参照年月日: 2020.11.1) <https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>
国土交通省国土数値情報ダウンロードサイト(参照年月日: 2020.10.29) <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/>
越山健治・牛山素行・片田敏孝・金井昌信・関谷直也・永松伸吾・秦康範・廣井悠・矢守克也 (2019) 西日本豪雨における人々の反応—実際にどの程度活動レベルを変えたのか—, 日本災害情報学会第21回学会大会予稿集, pp.40-41
熊本市 (2020)、第2回熊本市災害対策本部会議資料
内閣府 (2020a)、令和2年台風第10号に係る被害状況等について(9月7日7:00現在), (参照年月日: 2021.05.01) http://www.bousai.go.jp/updates/r2typhoon10/pdf/r2_typhoon10_02_v2.pdf
内閣府 (2020b)、令和2年台風第10号を踏まえた今後の台風における避難の円滑化について, (参照年月日: 2021.05.01) http://www.bousai.go.jp/pdf/enkatsu_toushi.pdf
NTT ドコモ ホームページ(参照年月日: 2020.10.29), https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2019/12/03_00.html
村上正浩 (2013)、帰宅困難者数の推計へのモバイル空間統計の活用, 都市計画, 62(6), pp.64-67
楽天ウェブサービス ホームページ(参照年月日: 2020.11.1) <https://webservice.rakuten.co.jp/>
令和元年台風第19号等を踏まえた避難情報及び広域避難等に関するサブワーキンググループ (2020)、令和元年台風第19号等を踏まえた避難情報及び広域避難等のあり方について(中間とりまとめ)
鈴木俊博・山下仁・寺田雅之 (2012)、モバイル空間統計の防災計画分野への活用, NTT DOCOMO テクニカル・ジャーナル, Vol.20, No.3, pp.34-40
Taylor S. J. and Letham B. (2018), Forecasting at scale, The American Statistician, vol. 72, no. 1, pp. 37-45,
寺田雅之・永田智大・小林基成 (2012)、モバイル空間統計における人口推計技術, NTT DOCOMO テクニカル・ジャーナル, Vol.20, No.3, pp.11-16
銭谷直樹・山口裕通・奥村誠・中山晶一朗 (2019)、時系列人口分布データによる災害情報に対する人の行動分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.60, No.31-08

(原稿受付 2020.12.15)

(登載決定 2021.3.31)

Estimating the number of evacuees during the alert period using People-Counting Data ~ Case Study of the 2020 Typhoon No.10 ~

Saneyuki UDAGAWA

Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (udagawa@bosai.go.jp)

ABSTRACT

When a large-scale disaster is predicted, wide-area evacuation is required in advance. Government agencies are required to secure transportation and evacuation facilities to support evacuation by residents. By grasping the number of residents in dangerous areas in real time, evacuation support activities can be planned appropriately. In 2020, a relatively large-scale pre-evacuation was carried out when Typhoon No. 10 struck. Recently data on the flow of people based on mobile phone management information has been provided nationwide in near real time. Using this data, we estimated the number of people in Kumamoto City and verified the usefulness of the data.

In analysis on the people flow data, we adopted a model that can take into account the effects of irregular holidays and hourly rainfall, as well as daily and weekly periodicity. As a result of data analysis, we were able to grasp the increase and decrease of the resident population in the flooded area. Before the typhoon hit, more residents stayed at home than in normal times. And we were able to see an increase in visitors in the area where the hotel is located. However, it was not possible to grasp that the number of residents increased in the area where the evacuation site was located. We conclude that analyzing the data separately for residents and visitors is useful for the purpose of detecting vitality in dangerous areas. In addition, we also need to use OD data in order to grasp the inflow and outflow status in more detail

Keywords : Evacuation, People-Flow Analysis, Typhoon Haishen(2020)

2019年台風第15号・第19号に対する避難行動の比較 分析と地域特性を反映した災害情報資料の提供の提案

加治屋秋実¹・赤石 一英²・横田 崇³・鶴崎浩人⁴

¹大島町役場防災対策室 (kajiyaakimi@gmail.com)

²彦根地方気象台 (akaishi@met.kishou.go.jp)

³愛知工業大学地域防災研究センター (yokotat@aitech.ac.jp)

⁴大島町役場防災対策室 (c170001@town.tokyo-oshima.lg.jp)

和文要約

2019年9月、大島町では、台風第15号の接近に伴う暴風により、住家・非住家損壊1522件等の被害が発生した。このときの避難率は4%であった。その約一ヵ月後にも台風第19号が接近し、避難率は11%に向上した。この避難率の向上は、台風情報の報道の効果や台風第15号による被災経験が影響した結果であると考えられた。これらの台風の事例における避難行動の分析結果から、住民は、避難勧告によって避難の判断を行ったが、台風の接近や身の危険を感じたことによって実際の避難を開始したと考えられた。アンケート調査においても住民の避難した理由は、テレビ放送や雨等の状況によって避難したという回答が多かった。そして、避難のきっかけとするために、雨等の詳しい予想、被害の状況、災害の危険性や切迫度に関する情報が必要という意見が多かった。

以上のことから、住民の自主的な避難を促進するためには、危険が迫っていることを真に感じられるような災害の危険性や切迫度を表す情報が有効ではないかと考える。具体的には、地域特性を反映した過去の災害に関する資料である。このような資料を行政と住民が共有し、避難の支援情報として活用すれば、住民が災害の危険性や切迫度を身近にイメージできるようになり、自らが避難の判断を行って、避難行動を起こすことにつながるものと期待される。

キーワード：土砂災害、避難、地域特性、災害資料

1. はじめに

近年、大雨に関する気象情報や災害の危険度に関する防災情報が細分高度化された反面、その意味するところが分かりにくくなり、住民の避難行動に必ずしも結びついていないという問題が指摘されていた(内閣府,2019)。そこで、情報の意味を直感的に理解して避難を行うことができるように、5段階に区分した警戒レベルの運用が始まった(内閣府,2019)。警戒レベルは、気象情報に地域的な特性や被害の予測などを加味して対象地域を特定した避難勧告等とともに発令される。この警戒レベルにより、住民が避難の判断をするタイミングが明確になったと言われている。しかし、例えば、対象地域の住民全員が避難することとされている警戒レベル4では、災害の危険性や切迫度に相当の幅や局地性があると考えられるため、実際に避難行動を起こすタイミングに迷いが生

じてしまう恐れがあるのではないかと考えられる。

大島町では、2019年9月に勢力の強い台風第15号が接近し、住家等損壊1522件(表-1)・公共施設損壊被害金額約2億6400万円・倒木多数・軽傷者3名等の記録的な被害が発生した。大島町防災対策室では、この台風に伴う暴風・大雨・高潮による被害を想定し、早期から関係機関と情報共有を行い、住民への注意喚起に努めた。そして、避難勧告「警戒レベル4」を発令した。避難者数は86名、避難率は4%であった。一方、その1ヵ月後にも台風第19号が接近し、同様の対応を行った。被害は、台風第15号と比べて小さく、住家損壊10件・倒木13件等であった。しかし、避難者数は807名に増加し、避難率は11%に向上した。この避難率の向上は、台風情報の報道の効果や台風第15号による大きな暴風被害の被災経験が影響した結果と考えられる。ただし、避難率は

表-1 台風第15号による住家・非住家被害の内訳（件数）

区分	住家	非住家	合計
全壊	11	69	80
大規模半壊	15	13	28
半壊	45	67	112
一部損壊	848	454	1,302
合計	919	603	1,522

依然として低く、大雨等による人的被害を防ぐためには、適時適切な避難の促進を図る必要がある。

大島町では、避難率の向上をはじめとする防災対策の改善に利用することを目的として、避難行動に関する検証や住民アンケート調査を継続的に行っている（加治屋ほか、2017、2018）。2019年台風第15号・第19号接近時の避難行動の分析によると、避難した人のほとんどは、台風接近前の日中や夜のはじめ頃までの時間帯に避難を完了していた。ただし、台風第15号の事例では、台風が最接近した深夜の時間帯すなわち暴風と非常に激しい雨のなかでも避難した人がいた。これら2つの台風接近後の10月下旬に実施した住民アンケート調査によると、避難した人の多くは、テレビの台風情報や雨の状況などを避難した理由として答えた。また、避難しなかった人の多くは、自宅が安全な場所にあるので避難しなかったと答えた。

「平成30年7月豪雨を踏まえた内閣府の報告書（内閣府、2018）」では「住民は自らの命は自らが守る意識を持ち、行政は住民が適切な避難行動をとれるよう全力で支援する社会を目指す」よう提言が行われている。ここで、現状の行政の役割としての非平常時における適時的確な気象警報や避難情報「警戒レベル」等の発表が、住民の避難行動を「全力で支援する」ことの代表例であろう。しかし、大島町の避難行動に関する検証やアンケート調査からは、大雨警報や避難情報「警戒レベル」等が、実際の避難行動のタイミングに直結しているかは疑問である。「平成30年7月豪雨直後の被災者アンケート調査（国交省、平成30年）」では「住民は、身に危険が迫るまで避難の決断をしていないし、半数近くの人が災害リスク情報に関心を示していない状況であり、情報が直接的に避難に結びついていない状況が明らかになった。」と報告されている。また、避難行動の分析を行った多くの研究のうち、例えば、牛山ほか（2012）は、豪雨災害の危険度に対する認識が高くとともに、そのことが積極的・早期の避難に必ずしもつながっていないことを述べている。

一方、大島町における2019年台風第15号接近時に比較した台風第19号接近時の避難率の向上は、報道の効果や被災経験が影響した結果であると考えられた。また、石塚ほか（2013）は、地下水位や土壌水分の増加量など身近な災害リスクが増大していることを可視化して伝えることが、避難に対する動機付けになると述べている。

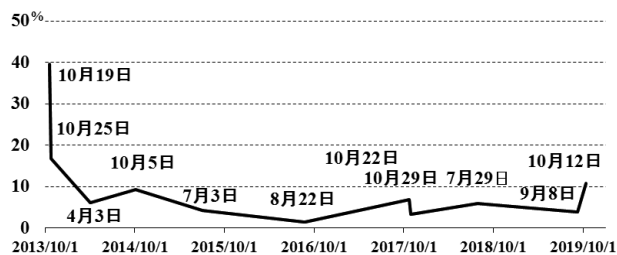


図-1 避難率の経過（2013年10月19日～2019年10月12日）

したがって、住民が自主的に避難を行うには、身に危険が迫っていることを真に感じられるような災害の危険性や切迫度を表す情報の提供が有効な手段ではないかと考えることができる。

そこで、本研究では、2019年秋に相次いで接近した2つの台風に対する避難行動の比較検証と住民アンケート調査から、災害に対する危機意識が、住民の避難の判断や避難のタイミングにどのように影響したのかを分析する。そして、台風に伴う大雨や暴風の地域特性を反映した過去の災害に関する資料が、住民の自主避難を促進する可能性のある情報となり得ることを述べる。

2. 大島町の土砂災害に対する避難の状況

(1) 2013年～2019年の避難率の経過

大島町では、2013年10月16日伊豆大島土砂災害（土石流による死者36名、行方不明者3名）後の6年間に11回の避難勧告・避難指示（緊急）を発令した。図-1は、2013年10月19日～2019年10月12日の避難勧告等発令日における避難率の経過である。ここで、避難率とは、避難対象者数に対する指定避難所への避難者数の割合の最大値とする。観光客及び避難対象区域以外から避難した人や親戚・勤務先等への避難者は含まれていない。

2013年伊豆大島土砂災害直後の避難率は約40%であったが、半年後には約5%に低下した。その後、防災講演会等、避難の促進を図る啓発活動を継続して実施しても避難率は低迷していた。警戒レベルが運用された2019年9月8日台風第15号の事例においても、土砂災害特別警戒区域に避難勧告を発令し、同区域の避難者数は8名（全域の避難者数86名）、避難率は4%であった。一方、1ヵ月後の10月12日台風第19号では、全域に避難勧告を発令し、避難者数は807名、避難率は11%に向上した。

(2) 2019年台風第15号・第19号に対する防災対策と避難者の避難行動の推移

2019年台風第15号は、9月8日12時の実況では、暴風半径が90kmとコンパクトながら最大風速は45m/sであり、当地方に暴風・高波による大きな被害をもたらした過去の台風と類似の経路を進む予想であった。このため、8日13時30分に関係機関合同の台風情報連絡会議を開催し、防災態勢の情報共有等を行った。引き続き大島町四者懇談会機関（大島町役場、大島支庁、大島警察署、気象庁伊豆大島火山防災連絡事務所）による台風

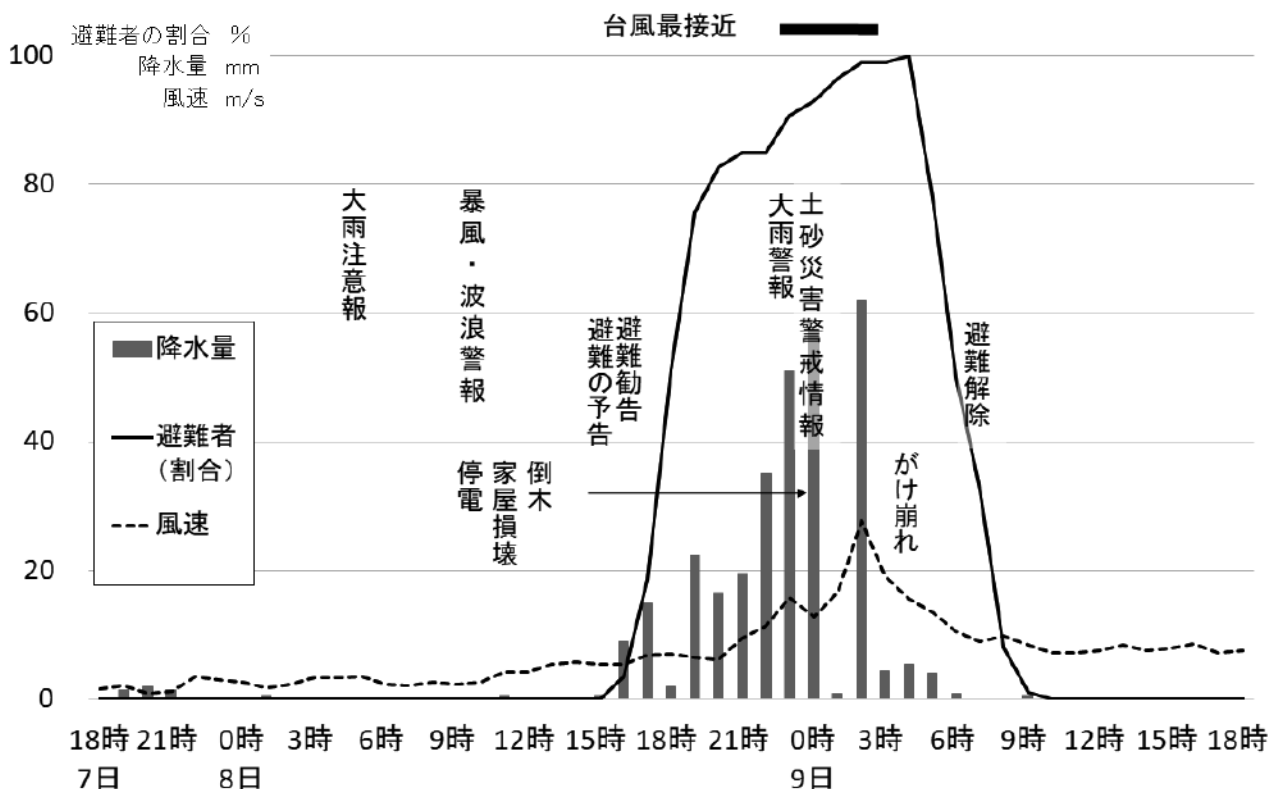


図-2 2019年台風第15号接近時の避難者の推移

実線は避難者数の最大に対する1時間ごとの避難者数の割合(%)。点線は10分間平均風速(m/s)の毎正時値、縦棒は前1時間降水量(mm)で、気象庁ホームページの東京都大島(元町家の上)の観測値を使用した。横軸は2019年9月7日18時~9日18時までの3時間ごとの時刻。図の上端には台風最接近の前後数時間の幅を横棒で示し、上段に気象警報等(発表時刻)、中段に避難情報(発令時刻)、下段に被害状況(通報時刻)を記入した。

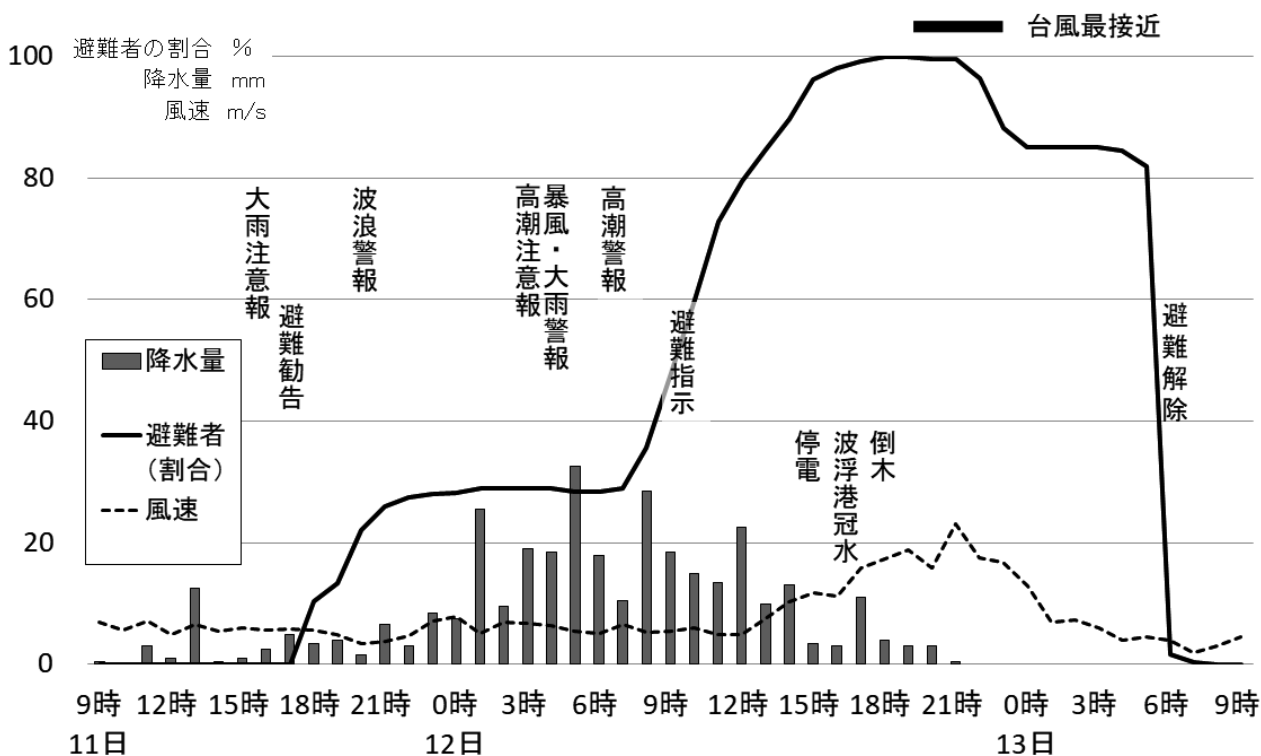


図-3 2019年台風第19号接近時の避難者の推移

図-2に同じ、ただし、期間は2019年10月11日9時~13日9時。

対策会議を開催し、避難情報発令等の協議を行った。その結果、台風の最接近が8日夜遅くから9日明け方になる予想であることから、暴風になる前の夜のはじめ頃までに避難を完了することを目途に、8日16時00分に避難に備えるための避難勧告の発令を予告するお知らせを防災行政無線で放送し、16時30分に土砂災害特別警戒区域に避難勧告「警戒レベル4」、土砂災害警戒区域に避難準備・高齢者等避難開始「警戒レベル3」を発令した。

図-2は、2019年台風第15号接近時における避難者の推移である。図には、指定避難所に避難した避難者数の最大に対する1時間ごとの避難者数の割合・降水量・風速、台風最接近の時間帯（最上段）、気象警報等（上段）、避難情報（中段）、被害状況（下段）を記入してある。なお、大島町には島内8地区に指定避難所があり、各避難所では正時1時間ごとの避難者数（氏名・住所等）を集計して、大島町本部へ報告している。図-2、図-3の避難者数の割合は、この資料を用いた。また、大島町の実績による災害時要支援者の避難完了時間は、避難の個別電話連絡後2時間以内であること、避難者のほとんどは車で避難していることから、避難の決心から完了までの時間は、2時間よりもかなり短いとみなして、ここでの避難行動のタイミングとなった情報がどれであるかの推定を行った。

全避難者数86名の避難行動の状況を見ると、9月8日の午前中に発表された大雨注意報や暴風・波浪警報を契機に避難した人はひとりもない。一方、避難の予告に続いて避難勧告を発令した8日16時から台風最接近の約3時間前にあたる20時までの4時間に全避難者86名のうち71名（83%）が避難した。そして、1時間40ミリ程度以上の降水量を観測し、台風が最接近して暴風となっている夜遅くから明け方にかけて、残りの15名（17%）が避難した。この暴風での避難者は、住家被害が集中した伊豆大島南部地区に多く（15名中11名）、危険を感じたために避難をしたものと考えられる。その後、台風が通過して降水量が1時間4ミリ以下になった明け方には、避難解除前であるにもかかわらず、多くの人が帰宅を開始し、9時までに1名を残して他の全員が帰宅した。

ところで、8日23時20分に大雨警報、23時47分に土砂災害警戒情報が発表され、この時には倒木・家屋損壊・停電等の被害が報告されていた。しかし、この時点では、台風の目に入り、雨は止むと予想された。また、台風の目が抜けて、台風後面の強い雨域がかかっても一過性であり、過去の大雨と土砂災害の調査（図-11）から土石流発生の可能性は非常に低いと考えられた。そこで、土砂災害警戒情報の発表があったものの、避難情報は現状のままとして、避難指示（緊急）の発令はされなかった。

台風第15号による被害は、大島町の災害記録にある住家等損壊数として最大となった。特に、南部地区に被災した住家が集中しており、台風経路と暴風被害の分布との関係の地域的な特徴をよく示していた。そして、倒木

による停電が長期化し、損壊した住宅の修復がなかなか進まなかった。そうした状況において、1ヶ月後の10月12日に台風第19号が接近する可能性が高くなった。

大島町では、台風第19号が、人的被害を伴う土石流の発生した1958年狩野川台風と類似の経路を進む予想がされていること、伊豆大島で「イナサ」と呼ばれて恐れられている南東の暴風が吹く可能性が高いこと、台風第15号により被災した住家の修復が十分でなく被害の拡大が予想されること、そして、被災した住家に留まるとは危険であること等から、最大級の警戒を要すると判断して、台風接近の4日前から防災対策の検討を開始した。10日には、台風情報連絡会議を開催して関係機関との連携強化を図った。11日の台風対策会議では、台風第15号による被災住宅の被害が拡大して人的被害の恐れがあるため、暴風により避難が困難になる前に避難を完了すること、避難対象地域の限定が困難であることから、台風最接近前日17時に全域に避難勧告「警戒レベル4」を発令することを決定した。そして、実際にそのとおりに発令した。さらに、12日4時14分到大雨警報が発表され、降り始めからの雨量が既に200ミリを超え、その後も台風の接近に伴い激しい雨の降る恐れがあり、過去の土砂災害と降水量との関係の調査（図-11）から土石流発生の可能性もあると考えられたため、同日9時に土砂災害特別警戒区域に避難指示（緊急）「警戒レベル4」を発令した。避難指示は、大島町として初めて防災対策室長が直接に避難の呼びかけの防災行政無線放送を行った。この呼びかけは、第3節で述べるアンケート調査の自由意見欄で「危機感が伝わった」と評価されている。

図-3は、台風第19号接近時における避難者の推移である。台風接近前日にあたる11日夕方の避難勧告発令から21時までに全避難者807名のうち210名（26%）が避難した。台風接近当日には、6時から台風最接近の約3時間前の15時までに残りの597名のうち546名（91%、全体の68%）が避難した。その後、19時に避難者は807名（最大）となり、台風最接近中の時間帯に避難した人はひとりもいなかった。

台風第19号の事例における避難者数の増加と避難率の向上、台風最接近中に避難者がいなかったことは、1ヶ月前の台風第15号による被災経験、第3節のアンケート結果で述べるテレビの台風情報により危機感を持ったことが影響していると考えられる。一方、台風が通過して雨が止んだ夜遅くの21時から0時には、暴風の中807名のうち120名（15%）が帰宅した。残りの避難者は避難所で一夜を過ごし、避難解除を発令する前の明け方5時から6時までの1時間に残りの661名中648名（98%、全体の80%）が帰宅し、8時までに全員が帰宅した。

このように、2019年台風第15号・第19号接近時の避難者の推移は、避難勧告発令直後から避難者が急増し、避難勧告発令から3時間を過ぎても避難者は増えていた。そして、台風最接近の約3時間前までの日中の時間帯、

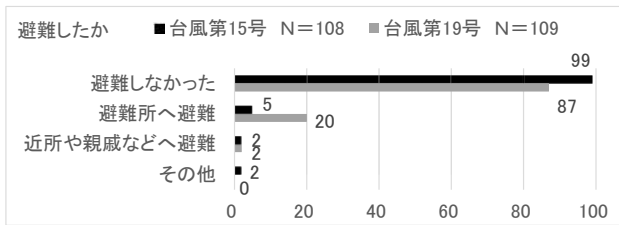


図-4 台風第15号・19号の接近に対する避難行動の内訳
黒が台風第15号のときでNは回答者数108名、灰色が台風第19号のときでNは回答者数109名。

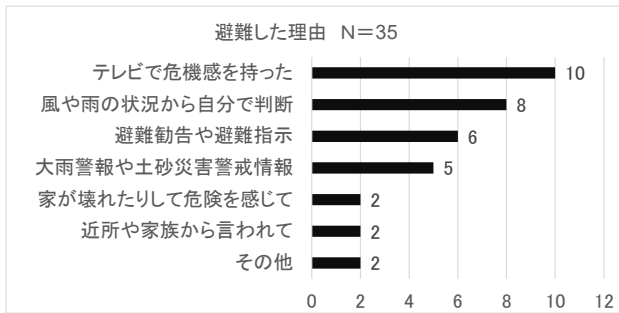


図-5 台風第15号・19号の接近に対して避難した人の避難の理由 (N=35、複数回答)

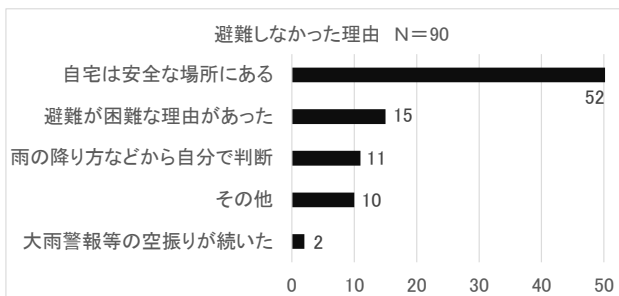


図-6 台風第15号・19号の接近に対して避難をしなかった人のその理由 (N=90)

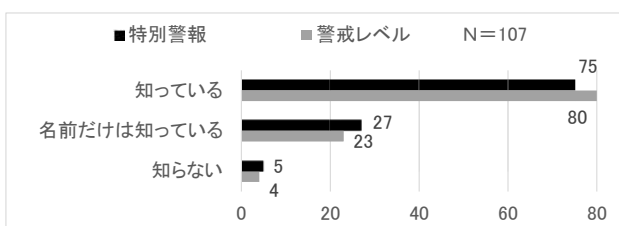


図-7 特別警報・警戒レベルの認知度 (N=107)
黒は特別警報、灰色は警戒レベル

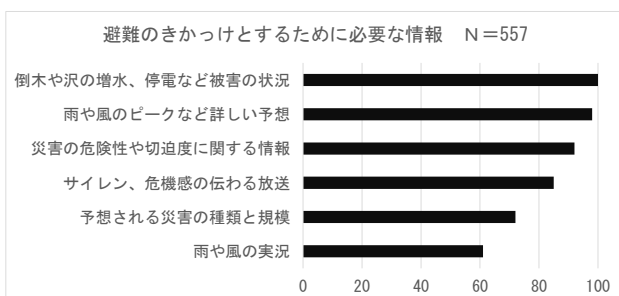


図-8 避難のきっかけとするために必要な情報 (N=557、複数回答)

または夜のはじめ頃までに大部分の人が避難を完了していた。ただし、台風第15号の事例では、台風最接近中に17%の人が避難した。そして、台風第15号・第19号の事例ともに、台風が通過して雨が弱まると深夜でも帰宅をする人がおり、避難所で一夜を過ごした人も明るくなる時間帯に帰宅を始め、避難解除前にほとんどの人が帰宅していた。これらのことは、住民が避難の判断を行う際には、避難勧告が重要視されているものの、実際の避難行動の開始は、台風の接近や雨の降り方、身の危険の感じ方により、避難者自身で判断していることを示しているのではないかと考えられる。

3. 台風防災対策に関するアンケート調査の結果

2019年10月23日～31日に島内7つの地区において「令和元年度大島町自主防災組織地域防災連絡会」を開催した。本連絡会では、台風防災対策に関するアンケート調査を実施し、台風に関する情報とその伝達手段についてのグループディスカッションを行った。出席者は、自主防災組織役員・一般住民・警察署員・消防団員・町会議員・大島町職員である。アンケート調査は、警察署員・消防団員・大島町職員は対象外とした。回答率は98% (109/111名)であった。ここでは、避難にかかわる項目の「避難した/避難しなかった」「避難した理由」「避難しなかった理由」「警戒レベル/特別警報の認知度」の結果を示す。なお「避難した/避難しなかった」の設問・回答以外は、台風第15号と第19号とを分けていないので「避難した理由」「避難しなかった理由」は、台風第15号と第19号との場合が混在している。

図-4は、2019年台風第15号・第19号それぞれに対する避難行動の集計結果である。指定避難所への避難者数は、台風第15号は5名であったのに対し、第19号では20名に増加している。

図-5は、避難した人の避難の理由である。最も多いのは「テレビの台風情報を見て危機感を持った」で29%となっている。2013年以降に実施したアンケートでは、避難した理由としていずれも避難勧告・避難指示(緊急)の発令が最も多く、テレビの台風情報はごく少数であった(加治屋ほか、2017、2018)。2019年台風第15号・第19号の事例では、台風情報に関するテレビ放送が多くあり、特に台風第19号では、1958年狩野川台風と同様の進路が予想され、大雨に対する注意喚起が行われていたことが影響していると考えられる。また、このことが第2節で述べたように、台風第19号の接近に対する避難者数が多かった理由のひとつではないかと考えられる。次に多かったのは「風や雨の状況から自分で判断」して避難したが23%、「避難勧告や避難指示」は17%、「大雨警報や土砂災害警戒情報」は14%となっている。「家が壊れたりして危険を感じて」は6%であり、台風第15号による被災のことを指している。

図-6は、避難しなかった人のその理由である。「自宅

は安全な場所にある」が最も多く 58%になる。高齢者等がいて「避難が困難な理由があった」17%、「雨の降り方などから自分で判断」12%と続く。これらは、2013 年以降のアンケート結果（加治屋ほか、2017、2018）とほぼ同様である。なお、避難しなかった理由で最も多かった「安全な場所」とは、土砂災害警戒（特別）区域外や過去に土砂災害が発生していない場所等を指していると思われる。しかし、回答者の居住区域の種別は、61%が土砂災害特別警戒区域・警戒区域になっており、自分の住んでいる場所の土砂災害リスクに対する理解が十分ではない可能性がある。

次に 2019 年に運用開始の警戒レベルと同年に伊豆大島ひとつの島でも発表されるように改善された特別警戒の認知度を図-7 に示す。いずれも認知度は高く、特別警戒は 70%、警戒レベルは 75%が知っている と答えた。知らない と答えたのは、それぞれ 5%、4%であった。これは、警戒レベル等に関する住民説明会や大島町広報誌による周知の結果と考えられる。反面、台風第 15 号・第 19 号接近時に発令された警戒レベル 4 の意味を知らなから、避難しなかった人が多かったとも言える。

アンケートでは、大島町が住民向けに発信する防災情報に関する意見照会も行った。設問は「台風接近への対策や避難の参考になった情報」「必要と思う情報」「情報の伝達手段」である。表-2 に設問と回答（抜粋）を記す。参考になった情報としては、気象情報や避難に関する情報が多かった。必要と思う情報では、気象情報や避難に関する情報のさらに詳細な情報を求める意見が多くあった。例えば、降雨強度の強い雨、風速が何時ごろからどのくらい強くなるかの予想、大島に対する台風の具体的な影響の予想、避難者数の状況、冠水や増水の状況、停電等である。いずれも具体的であり、避難の判断や避難のタイミングを決定するための地域的かつ詳細な情報を望んでいることが分かる。これは、令和 2 年 11 月 22 日に実施した大島町防災訓練時のアンケート調査（回答者数 179 名、回答率 88%）において、避難のきっかけとするために必要な情報として回答のあった上位 3 つが、倒木等被害の状況、雨等の詳しい予想、災害の切迫度等に関する情報であったことと整合している（図-8）。

情報の伝達手段は、既存の防災行政無線放送やエリアメールのほか、大島町ホームページに災害情報ページを特設するという提案もあった。

以上のように、第 2 節の避難行動と第 3 節のアンケートの分析結果から、避難者は避難勧告によって避難の判断をしていると考えられること、一方、避難行動のタイミングは、台風の接近、雨の降り方、身の危険の感じ方によって避難者自身が判断していると考えられることが分かった。実際、台風第 15 号の接近時に比べて約 1 ヶ月後の台風第 19 号接近時に避難者数が大幅に増加したことは、台風第 15 号による大きな被災経験やテレビ放送が影響しており、現実的な災害の危機意識を持てば、多く

表-2 防災情報に関するアンケート結果

【設問】大島町では、注意喚起、気象情報、避難情報等を防災行政無線放送、ツイッター、エリアメールで住民の皆様にお知らせしています。これらの情報は、台風が接近する前の対策や避難の判断などの参考になりましたか。また、今後、必要と思う情報や伝達手段等についてご意見を記入してください。

【回答】

【参考になった情報】

- ・気象情報、防災アプリ情報、避難所開設の情報
- ・大島の気象情報、エリアメール、切実感があった
- ・早めの気象情報、注意喚起放送は、良かった
- ・防災無線放送が頻繁にあるので安心している
- ・19 号では防災無線で早くから情報が伝達され警戒区域の方は避難した

【必要と思う情報】

- ・時間ごとの雨量、累積の雨量、降雨強度の強い雨
- ・風速、何時ころからどのくらい強くなるか
- ・より具体的な大島に対しての台風の影響
- ・台風の目に入ったその後も大きな危険があること
- ・避難所開設 1～2 時間前の事前放送
- ・避難所に何人くらいの人が集まっているかの情報
- ・通行止めや冠水、大金沢などの増水、停電、断水
- ・情報が多いと、またかと思うのでタイミングが必要

【情報の伝達手段】

- ・防災無線、スマホ、テレビ、エリアメール、SNS
- ・防災無線での情報伝達量には限りがあるので、ツイッターや町のホームページに災害情報ページを特設して住民がアクセスできるようにする
- ・エリアメールでこまかく情報がくるとありがたい
- ・隣近所での声の掛け合いが、お年寄りの不安を取り除き避難の判断が出てくるのではないかと
- ・防災無線が聞き取りにくい時があるので、一考を
- ・パトカー、消防車等がサイレンを鳴らしていれば緊迫感を感じ、避難する人が多くなるのではないかと

の人が避難をすることを示している。そして、第 3 節のアンケート結果から、住民の自主的な避難行動のために、倒木等被害の状況、雨等の詳しい予想、避難所の状況、災害の切迫度等に関する情報が求められていることが分かった。そこで、次節では、住民の自主的な避難を促進するために、災害の危険性や切迫度の把握に利用可能な地域特性を反映した過去の災害に関する資料について検討を行う。

4. 地域的な出現特性を反映した災害の情報資料

（1）大島町が使用している既存の災害の情報資料

大島町では、大雨警戒の発表の可能性が高まったり、台風が接近して災害が発生する恐れがあったりする場合

台風情報連絡会議(台風第15号) 説明資料

概要

- 台風第15号は、コンパクトですが、強い勢力を保って進みますので、接近してから風・波・雨が急に強くなる特徴があります。
- また、過去に当地方で大きな災害になった台風と同様の経路を進む可能性が高くなっており、下記のような被害が予想されます。

- 暴風による建造物全半壊、送電通信施設障害、倒木
- 高波による港湾施設損壊、波浮港高潮、岡田港冠水
- 大雨による複数箇所での斜面崩壊、低地の浸水、道路冠水

- 暴風・大雨のピークは21時～03時の間の見込みです。2次災害を防ぐために、このピーク期間の外出はしないようにして下さい。特に、台風が当地方付近を進む場合には、台風目に入ると、風が収まり、雨も止みますが、すぐに吹き返しの暴風雨となりますので、留意が必要です。

令和元年9月8日大島町防災対策室

図-9 台風情報連絡会議資料

項目	2017年10月22日9時								大島町防災対策室							
	10月22日(日)				10月23日(月)				10月23日(月)				10月24日(火)			
台風経路	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24
雨	50~60ミリ				土砂災害に警戒				土砂災害に注意							
風					北東15	南20	南20	南~南西30~35	南西	20	西	15				
波					6				9~12				8			
留意事項	<p>過去に暴風、高波による大きな災害が発生した台風と類似の進路が予想されている。台風が駿河湾～伊豆半島付近を通過する場合は特に大きな災害が発生する恐れがある。前線の影響により10日に入り779ミリ(22日9時まで平年値の2倍以上)の雨が降り、地盤は緩んでいる。今後、台風中心付近の強雨域が影響すると土砂災害が発生する恐れがある。</p> <p>● 順位が高くなっており、台風の接近時間帯が読取れるため、読取後は高潮に注意。</p> <p>また、決定ではありません。</p> <p>● 原則となる前に避難を完了する。このため、土砂災害警戒区域情報による避難の待機区域の指定は不要。</p>															
特別警戒区域	△注意喚起 ○避難準備 ◎避難勧告 ●避難指示															
警戒区域	△ ◎ ○															
要支援区	△ ◎ ○															

図-10 避難行動の協議のための資料

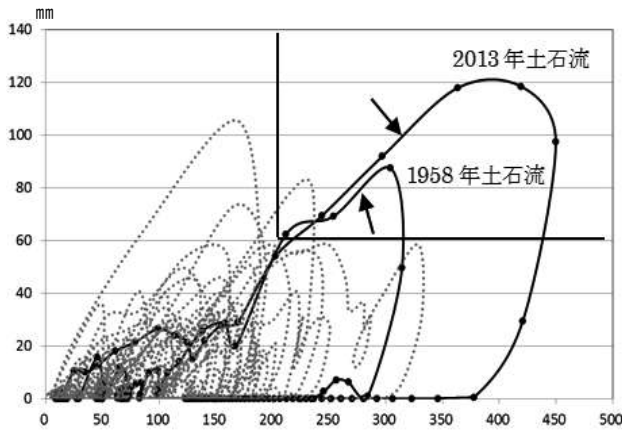


図-11 土砂災害と1時間降水量・土壌雨量指数との関係

縦軸は1時間降水量(mm)、横軸は土壌雨量指数、右上に伸びる太い実線は土石流の2例、矢印は土石流発生推定時刻、点線はがけ崩れ23例、左下領域の薄い実線は土砂災害が発生しなかった6例、太い直線で囲まれた領域は土石流の危険領域。1時間降水量と土壌雨量指数はアメダス(大島町元町津倍付、1991年12月からは大島町元町家の上)の観測値による。

には、台風対策会議・台風情報連絡会議等を開催している。台風対策会議は、大島町四者懇談会機関(大島町役場、大島支庁、大島警察署、気象庁火山防災連絡事務所)で行うことを基本としている。台風が接近して災害の規模が大きいと予想される場合や避難勧告等を発令する可

能性がある場合には、東海汽船等交通機関、東京電力等ライフライン機関、観光協会、建設業協会、小中学校、報道機関等に参加者を拡大した台風情報連絡会議を開催している。どの会議を行うかは、想定される災害の程度や避難運用に応じて防災対策室長が決定している。

これらの会議では、気象庁発表の気象情報による降水量や風速の予想、台風データベース(大島町防災対策室)による過去の類似台風、想定される災害等を共有し、想定災害に応じた配備体勢や避難対応等の協議を行っている。会議で使用する最も重要な資料は、地域特性を反映した災害に関するものである。降水量や最大風速等の予想は、例えば、注意報級なのか警報級なのかによって配備態勢等の決定に関わるので重要ではあるが、本質的なことは、それらの予想された降水量等によって、どのような種類のどの程度の規模の災害が想定され、どのような対策を行う必要があるのかに尽きるからである。

図-9は、2019年台風第15号に対する台風情報連絡会で実際に使用した資料の一部である。台風の進路・風速・降水量等の予報に地域的な特性を考慮して、災害の種類と規模を想定したもので、防災対策の検討のための基本的な資料である。これにより、災害をイメージして共有し、関係機関が連携した効果的な防災対策の具体的な検討を行うことが可能になっている。

図-10は、避難の対象区域と避難のタイミングの協議を行うための表形式の資料で「台風の予想」「災害に関する留意事項」「避難対応」の3つの要素で構成している。台風の予想は、台風最接近の時間帯、雨・風・波の量的予報、現象の注意報級・警報級の種別を3時間ごとのコマで色分けしてある。災害に関する留意事項は、台風の特徴や想定される災害について記載している。そして、避難対応では、大島町各地区・土砂災害警戒区域・要支援者等に区分して、いつ・どこに・誰に、注意喚起・避難準備・避難勧告・避難指示(緊急)等の避難情報を発令するかを3時間ごとのコマに記入する形式になっている。この資料は、大島測候所(平成21年10月廃止)が防災関係機関向けの台風解説資料として使用していたものに避難行動の協議と情報共有を円滑に行えるように、大島町が避難対応の欄を追加、改修したものである。

図-11は、過去約70年間に大島町で起こった土砂災害の1時間降水量と土壌雨量指数の時間変化曲線である。土砂災害の内訳は、住家被害と死者のあった土石流2例、規模の大きいがけ崩れ・小規模ながけ崩れ合わせて23例、比較のための土砂災害が発生しなかった6例の合計31事例である。1時間降水量と土壌雨量指数はアメダス観測雨量を用いているため、土砂災害が発生した地点と離れている場合があるので注意を要するが、土砂災害の種類と規模を想定する資料として使用している。また、1時間降水量と土壌雨量指数をリアルタイムに図にプロットして、土砂災害の切迫度を推定し、避難勧告・避難指示(緊急)の判断材料としても使用している。

これらの資料は、大島町が避難対応等防災対策の検討のために使用しているものであるが、例えば、どのような資料に基づいて、どのような種類の災害が、どの程度のリスクとして評価されたのか、その結果として、どのような避難情報が発令されるのかを理解するという点において、住民と共通した認識を持つことができると考えられるので、住民に提供すれば避難の促進に効果があるのではないかと期待される。ただし、図-11の土壌雨量指数は、一般にはなじみの薄い物理量であり、気象庁ホームページでも公開されていない。したがって、実際に住民向けの資料として利用するには、修正や説明が必要であるし、提供方法についても考慮しなければならない。次項では、そうした検討を行う。

(2) 住民向けの災害の情報資料

大島町では、台風の接近が予想される時、土砂災害警戒情報・気象警報・大雨注意報が発表されたとき、避難情報を発令するときには、大島町防災行政無線放送によって住民への周知を行っている。これらの情報は、大島町ホームページ「防災大島 Twitter」にも掲載される。したがって、住民は、台風接近のタイミングや気象警報の発表を知って、想定される災害に備え、避難情報の発令の放送によって、避難準備や避難を行うことができる。

アンケート調査では「防災無線放送が頻繁にあるので安心している」「19号では防災無線で早くから情報が伝達され警戒区域の方は避難した」等の意見があり、防災行政無線が防災情報の伝達の基本的手段であることが分かる。しかし、「防災無線が聞き取りにくい時がある」「防災無線での情報伝達量には限りがある」等の欠点や制約があるため、例えば、必要と思う情報として回答のあった「より具体的な大島に対しての台風のどんな影響が予想されるのか」「災害の切迫度等に関する情報」を音声放送によって周知するのは難しい。そこで、防災情報の伝達手段として、住民から提案のあった「町のホームページに災害情報ページを特設する」ことを前提として、避難行動を支援するための災害の地域特性を反映した災害の情報資料の検討を行うこととする。

まず、防災行政無線による放送文の実例を示す。「こちらは防災大島です。町役場から土砂災害警戒情報の発表についてお知らせします。気象庁予報部より午後11時47分に土砂災害警戒情報が発表されました。現在、特別警戒区域に避難勧告、警戒区域に避難準備・高齢者等避難開始を発表しています。がけ崩れなどに注意し、危険を感じたら、2階など高いところへの垂直避難を行うなど、身を守る行動をお願い致します。今後の気象情報に十分注意して下さい。(2019年9月8日23時57分放送)」これは、土砂災害警戒情報発表の放送である。当日16時30分に避難勧告「警戒レベル4」を発令しているので、土砂災害の危険度が高くなったことにより、避難を促し、屋外が危険な場合には屋内で身を守る行動をとることを周知する目的を持つ。実際、24時頃は、台風第15号が

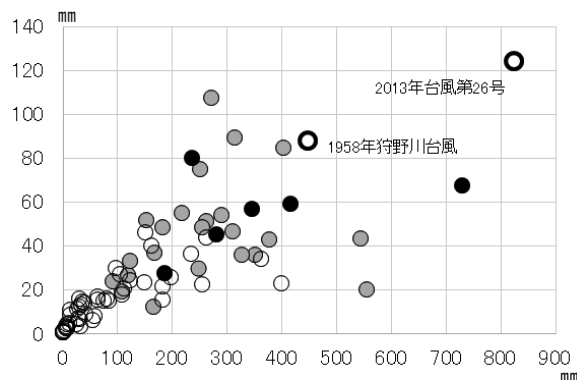


図-12 1952年～2019年の大島町の土砂災害と降水量との関係
縦軸は最大1時間降水量、横軸は総降水量(台風などによる降り始めから降り終わりまでの降水量で数時間程度の止み間を含む)、降水量(mm)はアメダス(大島町元町津倍付、1991年12月からは大島町元町家の上)の観測値、図中の白丸は土砂災害がなかった事例、灰色丸は小規模ながけ崩れ、黒丸はがけ崩れが10ヶ所以上、黒いドーナツ円は住家被害と死傷者のあった土石流の2事例(2013年台風第26号、1958年狩野川台風)。

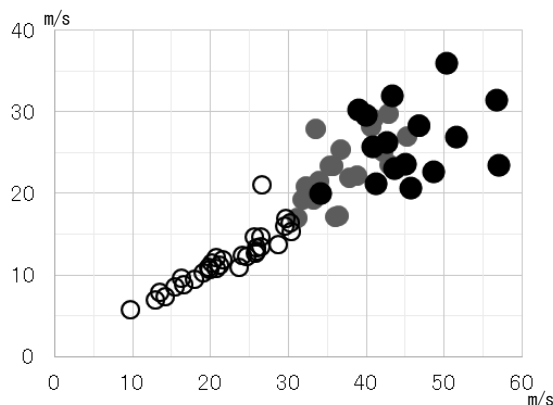


図-13 1948年～2017年の大島町の暴風災害と風速との関係(風向が南東～西南西のケース)

縦軸は最大風速、横軸は最大瞬間風速、風速(m/s)はアメダス(大島町元町津倍付、1991年12月からは大島町元町家の上)の観測値、図中の白抜き丸は被害がなかった事例、灰色丸は被害があった事例、黒丸は被害が大きかった(公共施設・住家の全半壊件数10件以上または被害金額1億円以上)事例。



図-14 大島町で大きな災害が発生した台風の経路

大きな災害とはがけ崩れ10ヶ所以上、公共施設・住家全半壊件数10件以上、被害金額1億円以上、死者・行方不明者の人的被害があったもの。

伊豆大島付近を通過中であり、総降水量 200mm 以上かつ 1 時間降水量 50mm 以上の雨が観測され、中村ほか (2005) による、がけ崩れの危険性が高まっていた。また、最大瞬間風速が 35m/s 以上になっており、倒木が既に発生して、屋外への避難行動は危険な状態であった。このような状況において、指定避難所へ避難した住民は、23 時までの 1 時間に 5 名、24 時 2 名、01 時 3 名、02 時 2 名であった。したがって、このケースでは、土砂災害の危険が迫っていること、暴風・大雨により屋外が危険な状態になっていることを認識させる必要がある。

土砂災害の危険性・切迫度に関する資料としては、土壌雨量指数の代わりに総降水量を用いた図-12 がある。降水量はアメダス観測値であり、土砂災害が発生した地点と離れている場合があることに注意を要するが、土砂災害と降水量との関係を表現している。具体的には、最大 1 時間降水量 20mm 以下かつ総降水量 100mm 以下では土砂災害は発生していない。最大 1 時間降水量 50 ミリ以上かつ総降水量 200mm 以上では 10 ヶ所以上のがけ崩れが多く発生している。両者の中間領域では、がけ崩れが発生した事例と発生しなかった事例が混在している。また、特に、最大 1 時間降水量 85mm 以上かつ総降水量 400mm 以上の場合には、人的被害のあった土石流が発生している。この図に、最大 1 時間降水量と総降水量の予想値をプロットすれば、土砂災害の危険性を推定することができる。また、最大 1 時間降水量と総降水量のリアルタイムデータを気象庁ホームページから読み取ってプロットすれば、土砂災害の切迫度をイメージとして把握できる。このように、避難の必要性や緊急性等を判断する災害の情報資料として利用することが可能であろう。

図-13 は、過去約 70 年間に大島町で発生した暴風災害と風速との関係である。風速はアメダス観測値を用いているので注意が必要であるが、最大風速が 15m/s 以上、最大瞬間風速が 30 m/s 以上で災害が発生し、最大瞬間風速が 40 m/s 以上になると災害が大きくなる傾向があることが分かる。この図に風速値をプロットすれば、暴風災害の危険性を把握することができるので、早めの避難行動につながると期待される。また、プロットした付近の災害事例について、例えば「平成 24 年 9 月 30 日に波浮小学校の屋根が破損し、ビニールハウス 5 件が倒壊した」等の具体的な被害状況を補足すれば、より身近に感ずることができるであろう。

図-14 は、過去約 70 年間に大島町で大きな災害が発生したときの台風経路である。原因は、カラーで月別に分けてあり、大島町防災の手引き風水害編 (2017) にも掲載している。この資料を気象庁の台風進路予報と比較することにより、災害の危険性を推定することができる。

これらの資料を大島町ホームページに掲載して、住民がリアルタイムに利用すれば、災害の危険性や切迫度を把握して、自主的に避難の判断を行ったり、避難のタイミングの判断を行ったりするのに有効であると考えられる。

5. おわりに

(1) 土砂災害に対する避難の課題

第 2.1 節で述べたように、2013 年伊豆大島土砂災害直後の大島町の避難率は約 40%であったが、半年後には約 5%に低下した。その後、避難の促進を図るための防災知識の普及啓発や避難所の改善等を継続して実施してきたものの、避難率は低迷したままである。最近の 2019 年 10 月台風第 19 号の事例では、避難率が向上したが、それでも約 11%にとどまっている。これは、例えば、高木ほか (2019) による西日本豪雨時の岐阜県内における避難者数上位 5 市の避難率 (1.89%~13.15%) と比べても大差はなく、避難率の低さは、全国的な課題である。

この課題の実態を把握するための手法として、アンケート調査が行われている (例えば、内閣府、2018、高木ほか、2019 等)。これまでの多くのアンケート調査によると、避難しなかった理由として最も多いのは「土砂災害は起こらないだろうと考えた、家が安全と判断した」等であり、土砂災害に対する危機意識の希薄さや認識不足が指摘されている。大島町では、2013 年伊豆大島土砂災害以降 2019 年までの 6 年間に 10 回 (延べ 795 名) のアンケートと 1 回のヒアリング (11 名) 調査を行っており、これらの調査でも避難しなかった理由として同様の結果を得ている。さらに、加治屋ほか (2018) は、避難率の低下には、経年的な避難の意識の薄れと避難勧告・大雨警報等の空振りも要因となっていると報告した。特に、伊豆大島土砂災害後には大雨警報の基準値を引下げて運用されていたこと、大雨警報の発表を避難勧告発令のトリガーとしていたこと、避難の対象範囲が現状の土砂災害警戒区域よりも広く設定されていたこと等、より安全面に配慮した避難の運用を行っていたことが影響して、避難勧告を発令しても土砂災害が起こらない事例が続き、避難勧告・大雨警報等の空振りを住民に強く印象付けてしまい、避難する人が少なくなり、避難率低下の要因になった可能性があるとして分析している。また、加治屋ほか (2019) は、大島町の土砂災害警戒情報の基準値が、山中急傾斜地での表層崩壊や道路沿い急斜面の崩落を災害事例として作成されているため、実際の土砂災害警戒情報等による避難勧告等の運用が災害の実態と乖離している問題を指摘した。これも避難勧告・土砂災害警戒情報等の空振りの連続を招き、住民に土砂災害は起こらないだろうと考えさせ、雨が激しくなるまで様子を見よう、避難指示が出るまで待とう、などと直ちに避難をしないことにつながってしまい、結果として避難率が低下すると考えられている。

そこで、加治屋ほか (2019) は、土砂災害警戒情報の基準値の問題に関して、過去の土砂災害発生事例に基づく独自の避難基準を設けて避難運用を実施する等、避難勧告の空振りを減少させるための工夫を行っていることを紹介した。また、土砂災害警戒情報の基準値策定や運用等には、市町村も含めた関係機関の共同検討体制が重

要であると主張した。共同検討体制を通じて、基準値策定の根拠となる災害事例や策定方法の共有がなされると、土砂災害警戒情報の持つ意味や危険性等の理解が進み、実際に避難を行う住民にとっては、土砂災害警戒情報の深い意味を反映した、より効果的な防災教育を通じて、空振りを容認する意識が醸成されることにつながると思われる。

しかし、土砂災害に対する避難率の低さは、住民ひとりひとりに対する土砂災害の出現頻度が非常に小さいこと、それに対して大雨警報・土砂災害警戒情報、避難勧告等の発表頻度が高いことに起因する危機意識の希薄さが、根本的な要因のひとつになっているとすれば、住民ひとりひとりが土砂災害に対する危険性を理解して、土砂災害の切迫度に応じた避難行動を取らない限り、避難率は向上しないであろう。実際、大島町での台風第19号に対する避難では、避難者数が大幅に増加した。これは、1ヶ月前の台風第15号による被災経験やテレビ放送が影響したことの結果であり、危機意識を持てば避難率は向上することを示している。

(2) 避難支援のための地域特性を反映した災害情報資料の提案

したがって、土砂災害に対する危機意識を高めて避難行動を促すためには、土砂災害の危険性が高まり、切迫していることを認識できるような情報が必要であると考えられる。そのような既存の情報として、例えば、気象庁ホームページで公開されている土砂災害警戒判定メッシュ情報がある。これは、土砂災害の危険度の高まりを5段階に色分けして示してあり、自分のいる場所の危険度を10分ごとに把握することができるので、避難情報・警戒レベルと併せて、避難の判断に利用することができる。しかしながら、この情報は、加治屋ほか(2019)が述べているように、これまでの実績では、大島町の土砂災害の実態と乖離しているため、住民が自分のこととして、土砂災害の危険性や切迫度を感じる情報になっていないのではないかとと思われる。

そこで、図-11や図-12で示したような過去の災害の資料を利用すれば、地域特性を反映した災害の実態に即した情報として、土砂災害の危険性や切迫度を把握することが可能となり、何より、住民が身近なこととして認識できるので、自主的な避難の促進につながる可能性があると思われる。また、大島町が避難等防災対策の検討に使用している台風対策会議資料を住民と共有すれば、どのような種類のどの程度の災害が、どの程度のリスクとして評価され、どのような避難情報が発令されるのかを理解するという点において、住民と共通した認識を持つことができると考えられ、避難の促進に効果があるのではないかと期待される。

謝辞：避難に関するアンケートに協力していただいた大島町住民の皆様には、御礼申し上げます。3名の査読者には、

的確なご指摘と非常に丁寧な修正案を提示していただきました。また、論文内容全般に対する貴重なご意見と避難情報等の運用に関する事例なども教示していただきました。感謝いたします。

参考文献

- 内閣府ホームページ(参照年月日:2020.12.15), 避難勧告等に関するガイドラインの改定～警戒レベルの運用等について
～ <http://www.bousai.go.jp/oukyu/hinankankoku/index.html>.
- 内閣府ホームページ(参照年月日:2020.12.15), 平成30年7月豪雨を踏まえた水害・土砂災害からの避難のあり方について http://www.bousai.go.jp/fusuiyai/suigai_dosyaworking/index.html.
- 国土交通省ホームページ(参照年月日:2020.12.15), 住民自らの行動に結びつく水害・土砂災害ハザード・リスク情報共有プロジェクト—プロジェクトレポート— https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_000972.html.
- 牛山素行・横幕早季・貝沼征嗣(2012), 2010年9月8日静岡県小山町豪雨災害における避難行動の検証, 土木学会論文集B1(水工学) Vol.68, No.4, 1_1093-1_1098, 2012. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejhe/68/4/68_183/_article/-char/ja/
- 石塚久幸・和田滉平・宮島昌克(2013), 被災地域へのアンケートに基づく土砂災害における避難を促進する情報に関する基礎的研究—和歌山県那智勝浦町にて—, 土木学会論文集F6(安全問題), Vol.69, No.2, 1_127-1_134. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejsp/69/2/69_1_127/_article/-char/ja/
- 気象庁ホームページ(参照年月日:2020.12.15), 気象情報に関する利活用状況調査結果, 第25回気象業務の評価に関する懇談会(書面開催)の概要. <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/hyouka/kondankai/kondankai25/gaiyo25.html>.
- 加治屋秋実・赤石一英・横田崇・草野富二雄・関谷直也・高橋義徳(2018), 2013年伊豆大島土砂災害後における避難率の低下とアンケート調査等に基づくその原因及び対策の検討, 災害情報 No.16-1, P37-47.
- 加治屋秋実・赤石一英・横田崇・関谷直也・草野富二雄・鶴崎浩人(2019), 土砂災害に対する適切な避難のための地域住民によるグループワークと大島町の独自避難基準, 災害情報 No.17-2, P109-119.
- 中村修・和田郁夫・加治屋秋実(2005), 伊豆諸島北部の台風による土砂災害の出現特性, 東京管区調査研究会誌, No.38.
- 大島町(2017), 防災の手引き(風水害編), 41PP. 大島町ホームページ(参照年月日:2020.12.15), <https://www.town.oshima.tokyo.jp/soshiki/bousai/bousainotebiki-husuiyai.html>
- 高木朗義・杉浦聡志・森啓明・岩田秀樹(2019), 平成30年7月豪雨災害における住民避難行動分析—岐阜県を事例に—自然災害科学J.JSND, 38, 特別号, 133-151. https://www.jsnds.org/ssk/ssk_38_s_133.pdf

(原稿受付 2020.12.15)

(登載決定 2021.3.31)

Comparative Analysis of Evacuation Behavior for Typhoon No.15 and No.19 in 2019 and Proposal of Providing Disaster Information Data That Reflecting Regional Characteristics.

Akimi KAZIYA¹ · Kazuhide AKAISHI² · Takashi YOKOTA³ · Hiroto Turusaki⁴

¹ Disaster Prevention Measures, Oshima Town Office (ankajiya@eagle.ocn.ne.jp)

² Hikone Local Meteorological Office (akaishi@met.kishou.go.jp)

³ Disaster Prevention Research Center, Aichi Institute of Technology (yokotat@aitech.ac.jp)

⁴ Disaster Prevention Measures, Oshima Town Office (c170001@town.tokyo-oshima.lg.jp)

ABSTRACT

In September 2019, in Oshima town, 1522 houses were damaged by the storm caused by the approach of Typhoon No. 15. The evacuation rate at that time was 4 %. About a month later, as typhoon No. 19 approached, and the evacuation rate at that time improved to 11%. This improvement in the evacuation rate was thought to be the result of the effects of typhoon information coverage and the experience of the disaster caused by typhoon No. 15. Based on the analysis of evacuation behavior in these typhoon cases suggest that the residents made the decision to evacuate based on evacuation advisories, but started actual evacuation due to the approaching typhoon and feeling of danger. According to the questionnaire survey the reasons for the residents evacuating were mostly TV broadcasting and rain conditions. And there were many opinions that detailed forecasts such as rain, damage status, disaster risk and urgency were needed to trigger evacuation.

Therefore, in order to promote the voluntary evacuation of residents, we think that information showing the risk and urgency of disasters that allows residents to feel the urgency of danger is effective. Specifically, they are materials on past disasters that reflect regional characteristics. If these materials are used to support evacuation, residents will be able to imagine the danger and imminence of a disaster in their daily lives and will be able to make their own decisions and take evacuation actions.

If these materials are shared by local governments and residents and used as support information for evacuation, it is expected that residents will be able to familiarize themselves with the danger and urgency of disasters and make their own decisions on evacuation, leading to evacuation actions.

Keywords : Sediment disasters □ Evacuation □ Regional characteristics □ Disaster data

日本災害情報学会 2020年4月～2021年3月までの主な活動

2020年4月からの1年は、新型コロナウイルス感染症に翻弄された年となった。国は「緊急事態宣言」を2020年4月に第1回目、2回目を2021年1月に発出した。このため学会の各種活動も大きな影響を受けることとなった。具体的には、理事会の開催を始めとして学会大会、総会も延期を余儀なくされた。また、委員会なども対面ではできなくなった。しかしながら学会として年度当初計画していたイベントなどの事業は、ほぼオンラインで実施することができた。

学会としてコロナ禍における避難のあり方を考えてもらうため2020年5月に「避難に関する提言」を発表、大きな反響を得た。7月には大雨が全国的に降り続き、特に熊本県で大きな被害が発生した。被災地では危惧していたコロナ感染者も確認された。また、9月には「過去最強クラス」といわれた「台風10号」が九州地方に接近した。一時は甚大な被害が懸念されたが、台風の勢力が弱まったため最悪の事態は免れた。

新型コロナで諸活動苦戦の中、学会としては初めての取り組みになる「若手研究発表大会」を4月に開催することを決定した。

2020年

4月

- ・**ニュースレター81号発行**
特集「阪神・淡路大震災 四半世紀いま改めて伝えたいこと」ほか
- ・**第33回勉強会「新型コロナウイルスの社会的影響」** (4/11 オンライン開催)
 1. 新型コロナウイルスと購買行動—新型コロナウイルス感染症に関する国民アンケート調査結果より—安本真也氏(東京大学大学院 情報学環)
 2. モバイル空間統計の概要と新型コロナによる人の動きの可視化
斧田佳純氏(株式会社ドコモ・インサイトマーケティング エリアマーケティング部)
- ・**第34回勉強会「新型コロナウイルスを踏まえた水害時の避難・避難所等に係る課題」** (4/18 オンライン開催)
 1. 新型コロナウイルスを踏まえた水害時の避難・避難所等に係る課題「地域防災の視点から」
小山真紀氏(岐阜大学 流域圏科学研究センター)
 2. 新型コロナウイルスを踏まえた水害時の避難・避難所等に係る課題「災害看護の視点から」
神原咲子氏(高知県立大学 看護学部)
- ・**緊急事態宣言発出に伴い、事務局業務一時停止**
一部リモートワークにて対応(6/2まで)

5月

- ・「**避難に関する提言**」を発表

6月

- ・**事務局業務再開**

7月

- ・**第22回学会大会・開催方針決まる**
新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、大会はオンラインでの開催を決定(11/27～28)

8月

- ・**ニュースレター82号発行**
特集「災害情報とコロナ禍」ほか
- ・**学会誌「災害情報18号」発行**
「災害時の『避難』を考える」
- ・**第43回理事会開催** (8/20 オンライン開催)
各委員会より中間報告など

9月

- ・**2020年廣井賞決定**
学術的功績分野に東洋大学理工学部都市環境デザイン学科・及川康教授を選出
- ・**第35回勉強会「2020年台風10号と情報伝達」**
 1. 「令和2年台風第10号の概要と気象庁の対応について」
坪井嘉宏氏(気象庁予報部予報課気象防災推進室)
 2. 「2020年台風10号と防災気象情報」
牛山素行氏(静岡大学総合防災センター)
 3. 討論者:森山聡之氏(福岡工業大学社会環境学部)

10月

- ・**第36回勉強会「2020年7月豪雨・台風10号 その時メディアは…」** (10/24 オンライン開催)
 1. 柴田高宏氏(九州朝日放送株式会社(KBC)報道情報局長)
 2. 竹野内崇宏氏(朝日新聞 福岡本部報道センター社会グループ記者)
 3. 田中俊憲氏(九州災害情報(報道)研究会幹事 株式会社福岡放送編成局コンテンツ事業部)
- ・**第44回理事会開催** (10/28日 オンライン開催)
会員現況 973人・法人(前年973人・法人)、第22期委員会活動・決算・監査報告、第23期委員会活動計画、予算案承認など

11月

- ・**ニュースレター83号発行**
特集「「特別警報級」台風10号における災害情報伝達と避難を考える」ほか
- ・**第22回学会大会開催** (11/28～29 明治大学・オンライン開催)
大会実行委員長:小林秀行(明治大学)
27日:研究発表、意見交換会
参加者252名、研究発表77件(口頭発表42、投稿のみ35)
28日:シンポジウム「「避難」のあるべき方向を考える」
基調講演1:永松伸吾氏(関西大学)
基調講演2:及川康氏(東洋大学)
ディスカッション:飯田和樹氏、牛山素行氏

片田敏孝 氏、金井昌信 氏、越山健治 氏、秦康範
氏、廣井悠 氏、本間基寛 氏、矢守克也 氏
参加者232名

2021年

1月

・ニュースレター84号発行

片田敏孝会長新春所感、特集「気象庁新時代」ほか

2月

・第22回定時総会開催（2/20 オンライン開催）

会員現況 973人・法人（前年973人・法人）、第22
期委員会活動・決算・監査報告、第23期委員会活動
計画、予算案承認など

*新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえ、初のオンライ
ン開催となった

3月

・学会誌J-Stage掲載へ

創立20周年事業として進めてきた学会誌のJ-
Stageへの掲載作業が完了し、4月1日から公開す
ることとした。

・若手研究発表大会開催を決定

災害情報・防災分野を研究する学生・若手研究者間
の交流と、先達の研究者との対話の機会を創出す
るために若手研究発表大会の開催を4月24日（土）
に、オンラインで開催することを決定し告知した

学会誌編集委員会関連規定及び投稿に関する規程

1 学会誌編集委員会運営細則

(通則)

第1条 本運営細則は、日本災害情報学会運営規程（以下、「学会運営規程」という）第12条（5）及び第13条（5）に規定された学会誌編集委員会の運営について、学会運営規程第22条第1項に基づく運営細則として定められたものである。学会誌編集委員会の運営については、学会運営規程第14条から第16条及び第22条によるほか、この細則によるものとする。

(組織及び構成)

第2条 本委員会には、委員長（1名）、副委員長（1名）および幹事（若干名）を置き、委員長、副委員長及び幹事を含め委員は15名程度とする。

2 委員長は、正会員より会長が指名し、理事会の承認を得る。

3 副委員長、幹事、委員は、委員長が正会員より指名し、理事会の承認を得る。

4 本委員会に事務局長の出席を求めることができる。

(所掌事務)

第3条 本委員会の所掌事務は、会則第4条の趣旨に則り災害情報に関する論文、調査報告、事例紹介等の発表の場として学会誌「災害情報」を編集・刊行し、災害情報研究の向上と発展に資するとともに、広く災害情報の社会的重要性を喚起することである。

(小委員会の設置)

第4条 学会誌の編集・刊行に関連する事項を協議するために、本委員会に小委員会を設置することができる。

(本運営細則等の改廃)

第5条 本委員会の運営を円滑に行うために定める内規等を除き、本運営細則及び本委員会の所掌事務に係る規則等の改廃は、本委員会の議を経て理事会の承認を得なければならない。

付 則

本運営細則は、平成14年9月1日から施行する。

本運営細則の改正は、平成25年10月27日から施行する。

本運営細則の改正は、平成26年10月26日から施行する。

2 投稿規定

1. 論文

論文の内容は、防災・災害情報に新たな貢献が期待できるもので、結論の導出過程が適切であるものとする。なお防災および災害情報に新たな貢献ができるものであれば、従来の学術論文の体裁にとらわれず、下記の内容に該当するものも論文の対象とする。

- ・災害情報に関する理論的・実証的な研究成果で、対象の開拓、新しい点・手法の導入、従来手法の統合化などによって明確な結論を得たオリジナリティの高いもの。
- ・災害情報に関する理論的・実証的な研究成果で、有用な結果を得たもの。
- ・調査報告（災害情報に関わる調査結果を、客観的に報告したもの）
- ・事例紹介（災害情報に関わる様々な取り組み、事例について紹介したもの）

2. 投稿者

投稿は本会会員に限る。ただし、本会の依頼した原稿の場合はその限りではない。

3. 投稿

- (1)投稿原稿は、原則として他雑誌において未発表でかつ査読中にならないものとする。
- (2)会員は投稿規定に基づき、投稿原稿（和文および英文の要約を含む）のコピー3部および電子記録媒体（CD等）に、必要事項を記入した申し込みフォーマットを添えて本会編集委員会宛に提出する。また、メールで学会宛に論文を送付する。
- (3)投稿原稿は随時受け付け、学会誌刊行予定日の6ヶ月前に締め切り、編集作業を開始する。

4. 投稿原稿の区分

論文は、査読論文、特集論文、報告（調査団報告など）からなる。

5. 査読及び編集

- (1)投稿原稿は、編集委員会の定める編集規定に従って、掲載の可否を決定する。
- (2)初校校正は著者が自らの責任で行う。なお、校正は誤字・脱字等の編集にかかわる修正のみとし、内容にかかわる変更は再査読の対象とする。
- (3)カラーページの印刷には対応しない。
- (4)掲載著作物の別刷り印刷には対応しない。

6. 著作権

本学会はその学会誌の編集著作権を持つ。本学会誌掲載の著作物の著作権は当該著者がもつ。なお著者が自らの用途のために本学会誌掲載論文の掲載論文等を他の著作物（主として書籍など）に転載する場合にはその旨を明記することとし、他の著作物発刊者が許容する限りにおいては制限はしない。

3 編集規程

1. 査読

(1)編集委員会は、各投稿原稿について、学会員の中から論文については3名の査読員を選び、別紙書式により査読を依頼する。ただし、必要に応じて学会員以外に査読を依頼することができる。

(2)査読結果は、下記の評価区分で表記する。

A――掲載可

B――部分的な修正をすれば掲載可

C――大幅な修正をすれば掲載の可能性はある

D――掲載不可

(3)投稿者および査読員の氏名は相互に匿名とする。査読および編集を通じて、個人のプライバシーは保護されなければならない。

(4)編集委員からの所定回数の督促にもかかわらず、査読員が査読結果を提出しない場合には、編集委員会は査読員を変更することができる。

(5)査読結果が相違した場合については、基本的に低いランク扱いとし、2ランク以上の相違がある場合は編集委員会で検討する。また、また、その措置にあたって、編集委員会は査読員から意見を求めることができる。

2. 原稿修正

(1)査読が終了次第、編集委員会は査読結果に基づいて、掲載の可否、査読員のコメントおよび原稿修正期間の指示等を投稿者に通知する。

(2)原稿修正期間については、1ヶ月を標準とする。

(3)修正原稿掲載の可否は、原則として、編集委員会が最終判定する。

(4)編集委員会は最終判定終了次第、前条に従って、投稿者に結果を通知する。

3. 依頼原稿等

(1)依頼原稿は本会の編集委員会が依頼した原稿であり、投稿規定に準ずるものとする。

(2)学会大会における会長講演・記念講演等および学会が行うシンポジウム・講演会等の報告は、これを掲載することができる。

(3)依頼原稿、シンポジウム報告等の掲載可否は、編集委員会が判定する。

4. 編集委員

編集委員は、編集委員会の会議に出席し、編集および審査に関する事項を審議し、次の編集の実務を行う。

(1)学会誌各号の目次の決定

(2)特集の企画、依頼

(3)学会活動報告の編集

(4)編集後記の執筆

(5)投稿原稿の審査に関する諸措置

(6)編集委員会規程、同施行細則および編集規程・投稿規定・執筆要領の点検と改正

(7)その他

4 執筆要領

1. 言語

投稿原稿は和文に限る。

2. 原稿の形式と分量

論文の分量は20,000字以内（10頁以内）とする。分量計算はすべて文字数を単位とする。文字数には題名、著者名、所属、和文要約、図表、注、参考文献すべてを含む。英文要約は含めない。図表の文字数は面積相当とする。編集委員会が指定した場合はこの限りではない。

3. 所属

所属は原則1箇所のみ記載する。掲載時の所属が投稿時の所属と変わった場合、投稿時の所属のみを記載する。著者の肩書きは記載しない。

4. 要約、キーワード

論文は、題名、著者名、所属、メールアドレス、英文タイトル、英文著者名、所属、英文要約、英文キーワードを添付すること。

(1)表題紙には、題名の全文、著者名、所属のみを記す。

(2)和文要約は、600字以内のものを本文の前に添付する。

(3)英文要約は、130ワード以内のものを本文の後に添付する。

(4)キーワードは日本語・英語各5語以内で、要約の後に各々記載する。

5. 原稿フォーマット

原稿作成にあたっては、学会ホームページにある投稿論

文フォーマットを用いること。

MS 明朝 10pt、英数字は Times New Roman 10pt、25 文字 (字送り 9.25pt)、50 行 (行送り 14.25pt) で作成し、余白上 20mm、下 25mm、左 20mm、右 20mm、ヘッダー 10mm、フッター 10mm、奇数/偶数ページ別指定で作成し、ヘッダーに論文種別を、頁番号をセンタリングで記載する。

6. 原稿の書式

(1) 題名 題名は 20pt、センタリングすること。
(2) 氏名 氏名はスペースを空けない
(3) 本文 本文は MS 明朝 10pt、英数字は Times New Roman 10pt を用いてください。「()」は原則、全角を用いる。

(4) 章題、節題、表題、図題 原則 MS ゴシック 10pt を用いてください。

(5) 題名 副題の前後には「— (ダッシュ)」をつける「～ (波型)」「- (ハイフン)」「- (マイナス)」は用いないこと

(6) 図表 図表は鮮明なものを用いること。図表はそれぞれ 1 から順に番号を打ち、本文中の該当箇所です引用すること。写真は図として掲載する。著作権者の了解を得ることなく、他者の図版を転用してはならない。

(7) 段組 原稿は A 4 版の用紙を使って、25 字×50 行の 2 段組で印字する。

(8) 注釈 注と文献リストを別々にする。注は、本文中の該当箇所の右肩に上付き文字で 1) から順に番号を打ち、注自体は本文の後にまとめて記載すること。文献・資料類は基本、参考文献に記載すること。注釈に記載しても参考文献に記載すること

(9) 挙示 参考文献の本文における挙示は、著者名 (発行年) または (著者名, 発行年)、もしくは著者名 (発行年: ページ数) または、(著者名, 発行年: ページ数) とする。

本文中での文献の引用は、以下を参考にする。

(ア) ……例えば阿部 (1991) のように、

(イ) ……これらの研究 (Abe et al., 1987a; Abe et al., 1987b; 廣井, 1999) によれば、…。

(10) 文献 参考文献は、著者名 (発行年) 題名, 出版社 (欧文の場合はその前に出版社 所在地 都市名を併記) の順に記載すること。性と名の間はあけないこと。論文の引用としての「」、文献の引用としての『』は用いないこと。欧文の書名はイタリック体にすること。著者が複数いる場合には、「・ (中点)」でつなげる。参考文献において著者名は省略しない (本文ではこの限りではない)。参考文献リストは、アルファベット順もしくは 50 音順で記載。同一著者のものは発表年代順に並べる。

(11) ホームページ 参照したホームページは、原則参考文献に記載し、著者 (ホームページの所有者等)、タイトル (参照年月日: ○○○○年○月○日) と URL を明記する。URL の下線は外すこと。

リンク切れの場合は「入手先 URL (現在参照不可)」と記入する。サイトがリンク切れとなった場合でも、読者・差読者からの質問に対応できるよう、当該画面が保存されているものであること。

(12) オンラインジャーナル、ネット上の論文 原則文献の記述方法を行った後に、URL を記載する。URL の下線は外すこと。参照年月日は不要。

学会誌編集委員会

委員長	金井	昌信
副委員長	廣井	悠
幹事	近藤	誠司
幹事	佐藤	翔輔
委員	青木	元
委員	板宮	朋基
委員	牛山	素行
委員	白田	裕一郎
委員	及川	康
委員	越山	健治
委員	近藤	伸也
委員	阪本	真由美
委員	関谷	直也
委員	谷口	綾子
委員	秦	康範
委員	林	能成
委員	本間	基寛

～～～編集後記～～～

学会誌「災害情報」の第19号をお届けします。本号も「災害情報」に関連する様々なテーマの論文を掲載することができました。論文を投稿いただいた皆さまはじめ、本号の編集、査読等にご協力いただきましたすべての方々へ、心より御礼を申し上げます。

本誌の編集作業中に東日本大震災の発生から10回目の3月11日を迎えました。いわゆる「コロナ禍」で迎えた10回目の3.11となりましたが、本誌をお手にした学会員の皆さまもそれぞれの立場、想いでこの日を迎えられたのではないかと思います。未だ故郷に帰れない方、大切な人を亡くした方など、今なお苦しい生活を続けられている皆さまへお見舞い申し上げます。

被災者支援、災害復興が重要かつ必要不可欠であることは言うまでもありません。しかし私個人としては、関連死を含めて2万人以上の方が犠牲・行方不明となった東日本大震災の10周年を迎えるにあたり、「災害による犠牲者をださない」、「そのために、何ができるのか」を今一度しっかり考えなければならぬと思いました。今、東日本大震災と同規模の地震津波や大水害が発生した際に、どれだけ犠牲者を減らすことができるのか。この10年間で取り組んできた対策の方向性に間違いはなかったのか。起こってほしくないですが、次の大災害に備えて、より一層の多様な対策・研究が必要ではないかと感じています。

コロナ禍での避難や避難所運営のあり方、長年の課題であった避難勧告・避難指示の一本化、そしてその直後に熱海市で発生した土石流災害など、「災害情報」に関する課題は毎年のように顕在化します。これら最新のトピックスをフォローする研究はもちろん重要ですが、地に足のついた基礎研究も「災害情報」という学術分野の発展には必要不可欠です。学会誌「災害情報」は、そのような対応な研究成果を公表・議論することのできる場でありたいと考えております。引き続き、学会員の皆さまの積極的なご投稿をお待ちしております。

最後になりますが、諸般の事情により本号には特集を掲載することができませんでした。特集の掲載を楽しみにされていた読者の皆さまに心よりお詫び申し上げます。次号には魅力的な内容の特集を掲載させていただきます。

なお、投稿規定がNo. 20-2(2021年12月15日投稿締切、2022年3月末頃掲載決定の予定)から一部変更されます。最新の情報は投稿時に学会ホームページでご確認ください。(本誌に掲載されている原稿は、旧投稿規定のプロセスを経た査読論文となります)

(学会誌編集委員長 金井昌信)

本誌の無断複写を禁じます。

複写される場合は、事前に下記事務局の許諾を得てください。

災害情報	No.19-2	Jul. 2021
編集	日本災害情報学会 学会誌編集委員会	
発行	日本災害情報学会事務局	
	〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 2-12-1-205	
	TEL : 03-3268-2400 / FAX : 03-5227-6862	
	E-mail : tokio@jasdis.gr.jp	
	2021年7月発行	