

2023年

# 地域安全学会 梗概集

PROCEEDINGS OF THE ANNUAL CONFERENCE OF  
THE INSTITUTE OF SOCIAL SAFETY SCIENCE

No.53 (2023)

2023年11月

一般社団法人 地域安全学会

INSTITUTE OF SOCIAL SAFETY SCIENCE

## はじめに

ご周知のとおり、今年は 1923 年関東地震から 100 年という節目を迎えております。本学会でも 5 月に横浜で開催された春季研究発表会にて「人々の関東大震災」というテーマでシンポジウムが開催されました。まわりを見回せば、関連するシンポジウムや展覧会が開催され、テレビでは特集番組が放映されています。個人的には、21 世紀の先端技術を用いた記録映像のカラー化など大変興味深く拝見しました。都市防災の観点からこの 100 年を振り返ると、帝都復興計画に基づく関東大震災からの復興、地震学の発展、東京大空襲と戦災復興、高度経済成長、1959 年伊勢湾台風と災害対策基本法の制定、関東大震災からの教訓を生かした都市大火対策と防災都市計画学の発展、都市の近代化が進んで発生した 1995 年兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）、建物耐震化の促進、ハード・ソフト両面からの津波避難への取り組み、ハザードマップなど地域のリスク情報の視覚化と普及、少子高齢化と各地の過疎化が考慮される時代に発生した 2011 年東日本大震災とその復興など、このような潮流が描けます。

単純に 100 年前と現在を比べることは出来ませんが、ラジオがなく地震と出火発生後のリスク情報が入手できなかった当時と比べると現在の情報技術の普及は目覚ましく、個人がスマホで様々な情報を取り込み自分で行動を判断できる昨今です。科学技術の進展により地震をはじめ様々なハザード発生メカニズムがわかるようになっています。都市の中に残されている木造密集市街地は依然として都市防災上の重要課題ではありますが、当時の家屋と比べると個々の建物の耐震性は格段に強くなっているはずです。人々の災害に対するリテラシーも、過去の巨大災害の経験が蓄積されて高まっています。こうした時代ではありますが、一方で高度に複雑化したことによる障害も見られます。例えば携帯電話の接続障害により金融システムが麻痺するなど、便利になった我々の生活は様々なリスクと隣り合っています。

関東大震災から 100 年を迎えた今年の学会では、改めて一人一人がこの 100 年を振り返りつつ、今後の 100 年を見据え、各々の研究を共有し、議論していただけたら幸いです。

今回の発表会では査読論文 35 編と一般論文 42 編の発表が行われます。運営準備をしてくださった各委員会の皆様、そして研究成果を共有してくださる会員の皆様に敬意と感謝の意を表します。

会員の皆様には、地域安全学会の益々の発展に向けて、引き続きご理解とご協力をお願い申し上げます。

2023 年 11 月

一般社団法人 地域安全学会

会長 村尾 修

第 53 回 (2023 年度) 地域安全学会研究発表会

# プ ロ グ ラ ム

## 一般論文発表

11月19日(日)(2日目)12:00~14:15 (コアタイム 12:45~14:15)

1. 全国を対象とした水道管路施設のリアルタイム地震被害予測 永田 茂
2. 自然災害・疫病流行を起源とする周年行事に関する調査 藤本 一雄
3. 新型コロナウイルスへの企業の対応2020年から2023年を振り返る 指田 朝久
4. 危機管理センターの機能と役割に関する事例検証  
ー庁舎改修による吹田市危機管理センターの設置を事例としてー 柴野 将行
5. 韓国の住宅火災における消防施設と人的被害の関係  
ー慶尚北道の2013年~2022年の火災を対象にー 朴 侑賢
6. マルチハザードリスク評価のためのイベントカタログ 遠山 信彦
7. 津波予報区名の認知度に関する調査 ー兵庫県内における地域比較からー 福本 晋悟
8. 気象庁250mメッシュ推計震度を用いた建物被害推定 高井 剛
9. 熊本地震の際の罹災証明写真を用いた建物損傷度評価に向けた深層学習 秋葉 涼太
10. 平常時における避難難行動意図の汎用的モデル構築にむけた試み  
~津波避難モデルの規模の大きな洪水避難へ適用可能性について~ 宇田川 真之
11. 災害対応業務に従事する都道府県職員に生じる課題の考察  
~紀伊半島大水害における三重県地方災害対策部を事例に~ 岸江 竜彦
12. 住民自治組織の形成過程の研究 ー福島県双葉郡浪江町における調査からー 葛西 優香
13. 組織間連携を目的とした連携研修プログラムの実施と検討  
~続・豊橋市役所における横のつながりを考える研修~ 岡田 恵実
14. 危機管理センターにおける災害時オペレーションシステム等の活用に関する研究  
ー大阪府吹田市の事例ー 塩津 達哉
15. 地域での防災活動にかかる研究知見の整理 辻岡 綾
16. 東日本大震災における寺院を活用した遺体安置の特徴と課題  
ー岩手県大船渡市を事例とした公共施設との比較ー 千足 泰子
17. 地域安全学夏の学校2023 ー基礎から学ぶ防災・減災ー  
地域安全学領域における若手人材育成 その7 郷右近 英臣
18. 重複被災による被害と被災者支援・生活復興に関する研究  
ー佐賀県大町町における2019年と2021年の豪雨災害を事例としてー 坪井 壺太郎
19. 津波避難タワーが居住住民の意識に及ぼす影響 越山 健治
20. ジェンダー視点から自治体の被災者支援の質を測ることの意義  
~内閣府男女共同参画局による熊本地震調査を事例として~ 浅野 幸子

21.	令和元年東日本台風における中間支援機能の検討 ーT県内市民活動支援組織の取組ー	土崎 雄祐
22.	津波から逃げられるまちにするための試み ー和歌山県串本町田原地区における逃げ地図づくりを事例としてー	金 玖淑
23.	地方分権化が進むネパールでの外部支援による地域の防災力向上に関する考察 ー日本のNGOの洪水防災事業を一例にー	勝井 裕美
24.	インパクト投資の方法論によるエリア防災の評価手法の検討 ー帰宅困難者対策を例としてー	寅屋敷 哲也
25.	応急対応DX: 市区町村災害対応の変革を目指して	永松 伸吾
26.	浸水対策助成制度の対象区域設定に関する実態と課題	山田 拓実
27.	地域安全学会実務者企画委員会の活動について(その2)	四井 早紀
28.	竜巻災害に対して個人が対応すべき項目に関する検討 ー竜巻被災11年後の建物調査を基にー	宮崎 颯
29.	衛星画像の深層学習による地震時の土砂崩壊判別モデルの構築	原 恭也
30.	南海トラフ地震の半割れシナリオに対する地域社会の耐災性を考える ワークショップの検討と実践	千葉 啓広
31.	東日本大震災の被災地域における医療施設の動向に関する研究 ー移転開設に着目してー	福島 麻斗
32.	我が国防災法における国、地方公共団体との関係性に関する課題点 ～令和5年台風2号災害における災害救助法適用に注目して～	吉村 裕司
33.	Jリーグとヤフー防災模試の連携による防災啓発 2022年と2023年の事例比較研究	佐藤 翔輔
34.	屋内測位技術を用いた震災伝承施設の来館者行動解析法の開発	渡邊 勇
35.	みらいの避難所プロジェクト: 川崎市における避難生活体験	村尾 修
36.	令和4年台風15号におけるSNSの効用と課題 ー災害情報等伝達における拡散性と世代間格差ー	上田 啓瑚
37.	都道府県における災害発生初動期の俯瞰的な状況認識に関する考察 ー令和5年度長野県地震総合防災訓練を事例としてー	吉森 和城
38.	防災基礎力尺度の開発	松川 杏寧
39.	デジタルアーカイブによる地下鉄サリン事件の風化防止	福井 桃子
40.	災害救助法第2条第2項「おそれ適用」の検証 ー令和4年台風14号における初適用事例ー	齋藤 知宏
41.	避難所空間における規範の整理 ー建築地理学をもとにー	有吉 恭子
42.	自主防災組織の現状と課題	有馬 昌宏

地域安全学会 梗概集 No. 53

# 目 次

# 地域安全学会 梗概集 No. 53

## 目 次

1. 全国を対象とした水道管路施設のリアルタイム地震被害予測 (1)  
国立研究開発法人防災科学技術研究所 永田 茂  
丸山 喜久、鈴木 進吾
2. 自然災害・疫病流行を起源とする周年行事に関する調査 (5)  
千葉科学大学危機管理学部 藤本 一雄  
戸塚 唯氏、坂巻 哲
3. 新型コロナウイルスへの企業の対応2020年から2023年を振り返る (9)  
東京海上ディーアール株式会社 指田 朝久
4. 危機管理センターの機能と役割に関する事例検証  
ー庁舎改修による吹田市危機管理センターの設置を事例としてー (13)  
吹田市総務部危機管理室 柴野 将行  
塩津 達哉、菊地 祥吾、有吉 恭子
5. 韓国の住宅火災における消防施設と人的被害の関係 ー慶尚北道の2013年～2022年の火災を対象 (17)  
大阪公立大学 都市科学防災研究センター 朴 侑賢  
生田 英輔
6. マルチハザードリスク評価のためのイベントカタログ (21)  
国立研究開発法人防災科学技術研究所 マルチハザードリスク評価研究部門 遠山 信彦  
前田 宜浩、中村 洋光、藤原 広行
7. 津波予報区名の認知度に関する調査 ー兵庫県内における地域比較からー (25)  
毎日放送報道情報局報道センター 福本 晋悟
8. 気象庁250mメッシュ推計震度を用いた建物被害推定 (29)  
鹿島建設株式会社 高井 剛  
永田 茂、古川 大志
9. 熊本地震の際の罹災証明写真を用いた建物損傷度評価に向けた深層学習 (31)  
千葉大学大学院融合理工学府地球環境科学専攻 秋葉 涼太  
劉 ウェン、丸山 喜久
10. 平常時における避難難行動意図の汎用的モデル構築にむけた試み  
～津波避難モデルの規模の大きな洪水避難へ適用可能性について～ (35)  
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 宇田川 真之  
三船 恒裕、田中 淳
11. 災害対応業務に従事する都道府県職員に生じる課題の考察  
～紀伊半島大水害における三重県地方災害対策部を事例に～ (37)  
三重大学大学院地域イノベーション学研究科, 三重県防災対策部 岸江 竜彦  
鈴木 孝平、川口 淳、水木 千春、藤原 宏之、辻岡 綾
12. 住民自治組織の形成過程の研究 ー福島県双葉郡浪江町における調査からー (41)  
東日本大震災・原子力災害伝承館・東京大学大学院 学際情報学府学際情報学専攻 葛西 優香  
関谷 直也

13. 組織間連携を目的とした連携研修プログラムの実施と検討  
～続・豊橋市役所における横のつながりを考える研修～ (45)  
豊橋市役所防災危機管理課 岡田 恵実  
柴田 智隼、人見 幸希、壁谷 初美、山本 笙平、古橋 勝也、千葉 啓広、荒木 裕子
14. 危機管理センターにおける災害時オペレーションシステム等の活用に関する研究  
～大阪府吹田市の事例～ (49)  
人と防災未来センター、吹田市役所総務部危機管理室 塩津 達哉  
有吉 恭子、柴野 将行
15. 地域での防災活動にかかる研究知見の整理 (53)  
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 辻岡 綾  
李 泰榮、永松 伸吾
16. 東日本大震災における寺院を活用した遺体安置の特徴と課題  
～岩手県大船渡市を事例とした公共施設との比較～ (57)  
神戸大学大学院 国際協力研究科 千足 泰子  
近藤 民代
17. 地域安全学夏の学校2023 ～基礎から学ぶ防災・減災～  
地域安全学領域における若手人材育成 その7 (61)  
北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 郷右近 英臣  
松川 杏寧、落合 努、畠山 久、杉安 和也、寅屋敷 哲也、倉田 和己、河本 尋子、佐藤 翔輔
18. 重複被災による被害と被災者支援・生活復興に関する研究  
～佐賀県大町町における2019年と2021年の豪雨災害を事例として～ (65)  
帝京大学 坪井 塑太郎  
菅 磨志保、尾島 俊之
19. 津波避難タワーが居住住民の意識に及ぼす影響 (69)  
関西大学社会安全研究科 越山 健治  
村上 龍之介、楊 東昇
20. ジェンダー視点から自治体の被災者支援の質を測ることの意義  
～内閣府男女共同参画局による熊本地震調査を事例として～ (73)  
早稲田大学地域社会と危機管理研究所 浅野 幸子
21. 令和元年東日本台風における中間支援機能の検討 ～T県内市民活動支援組織の取組～ (77)  
宇都宮大学大学院博士後期課程 地域創生科学研究科 土崎 雄祐  
近藤 伸也
22. 津波から逃げられるまちにするための試み  
～和歌山県串本町田原地区における逃げ地図づくりを事例として～ (81)  
京都大学防災研究所, 日本ミクニヤ株式会社 金 玖淑  
山本 俊哉、牧 紀男、森脇 環帆、李 恵智、早川 瑞記
23. 地方分権が進むネパールでの外部支援による地域の防災力向上に関する考察  
～日本のNGOの洪水防災事業を一例に～ (85)  
兵庫県立大学大学院, 特定非営利活動法人シャプラニール＝市民による海外協力の会 勝井 裕美  
青田 良介
24. インパクト投資の方法論によるエリア防災の評価手法の検討 ～帰宅困難者対策を例として～ (89)  
早稲田大学データ科学センター 寅屋敷 哲也

25. 応急対応DX：市区町村災害対応の变革を目指して (93)  
 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 永松 伸吾  
 宇田川 真之、井ノ口 宗成、鈴木 進吾、丸山 喜久、松川 杏寧、沼田 宗純  
 折橋 祐希、辻岡 綾、有吉 恭子、大月 浩靖、藤原 宏之、古越 武彦、林 春男
26. 浸水対策助成制度の対象区域設定に関する実態と課題 (97)  
 東京大学大学院 工学系研究科都市工学専攻 山田 拓実  
 苫米地 毅大、山田 航介、大津山 堅介、四井 早紀、廣井 悠
27. 地域安全学会実務者企画委員会の活動について（その2） (101)  
 東京大学先端科学技術研究センター 四井 早紀  
 南沢 修、古橋 勝也、秦 康範、八木 宏晃、阪本 真由美  
 岡田 恵実、小松 剛、小山 真紀、斉藤 健郎、岩垣津 信太郎
28. 竜巻災害に対して個人が対応すべき項目に関する検討 ―竜巻被災11年後の建物調査を基に― (105)  
 摂南大学大学院 理工学研究科 宮崎 颯  
 池内 淳子
29. 衛星画像の深層学習による地震時の土砂崩壊判別モデルの構築 (109)  
 千葉大学大学院融合理工学府地球環境科学専攻 原 恭也  
 劉 ウェン、丸山 喜久
30. 南海トラフ地震の半割れシナリオに対する地域社会の耐災性を  
 考えるワークショップの検討と実践 (113)  
 名古屋大学減災連携研究センター 千葉 啓広  
 水井 良暢、野村 一保、高橋 成実、中村 洋光、平山 修久
31. 東日本大震災の被災地域における医療施設の動向に関する研究 ―移転開設に着目して― (117)  
 龍谷大学大学院政策学研究科 福島 麻斗  
 石原 凌河
32. 我が国防災法における国、地方公共団体との関係性に関する課題点  
 ～令和5年台風2号災害における災害救助法適用に注目して～ (121)  
 龍谷大学大学院政策学研究科 博士後期課程 吉村 裕司  
 大田 直史
33. Jリーグとヤフー防災模試の連携による防災啓発 2022年と2023年の事例の比較研究 (125)  
 東北大学災害科学国際研究所 佐藤 翔輔  
 安田 健志、津村 翔士
34. 屋内測位技術を用いた震災伝承施設の来館者行動解析法の開発 (129)  
 東北大学大学院工学研究科, 日本学術振興会 渡邊 勇  
 佐藤 翔輔、今村 文彦
35. 미래の避難所プロジェクト：川崎市における避難生活体験 (131)  
 東北大学災害科学国際研究所 村尾 修  
 原野 泰典、坂 茂
36. 令和4年台風15号におけるSNSの効用と課題 ―災害情報等伝達における拡散性と世代間格差― (135)  
 国立研究開発法人防災科学技術研究所 防災情報研究部門 上田 啓瑚  
 大塚 萌香、藤井 基貴

37. 都道府県における災害発生初動期の俯瞰的な状況認識に関する考察  
—令和5年度長野県地震総合防災訓練を事例として— (139)  
国立研究開発法人防災科学技術研究所 防災情報研究部門 吉森 和城  
藤原 宏之、折橋 祐希、飯田 真知子、上田 啓瑚、臼田 裕一郎
38. 防災基礎力尺度の開発 (143)  
兵庫県立大学 松川 杏寧  
大塚 理加、永松 伸吾
39. デジタルアーカイブによる地下鉄サリン事件の風化防止 (147)  
東京大学大学院学際情報学府 福井 桃子  
渡邊 英徳、関谷 直也
40. 災害救助法第2条第2項「おそれ適用」の検証 —令和4年台風14号における初適用事例— (151)  
吹田市総務部危機管理室 齋藤 知宏  
柴野 将行、有吉 恭子
41. 避難所空間における規範の整理 —建築地理学をもとに— (155)  
吹田市総務部危機管理室 有吉 恭子  
柴野 将行、越山 健治
42. 自主防災組織の現状と課題 (159)  
兵庫県立大学 有馬 昌宏  
川向 肇

# 全国を対象とした水道管路施設のリアルタイム地震被害予測 Real-time earthquake damage estimation for nationwide water pipeline facilities

○永田 茂<sup>1</sup>, 丸山 喜久<sup>2</sup>, 鈴木 進吾<sup>1</sup>  
Shigeru NAGATA<sup>1</sup>, Yoshihisa MARUYAMA<sup>2</sup> and Shingo SUZUKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>防災科学技術研究所 災害過程研究部門

Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience,

<sup>2</sup>千葉大学大学院工学研究院

Graduate School of Engineering, Chiba University.

In this paper, we have created nationwide pipeline facility data with 250 m mesh resolution necessary for damage prediction by machine learning using regression trees with detailed data on water pipeline facilities in seven cities and towns as teacher data and official statistical data such as the National Census and the Business Establishment and Enterprise Survey as explanatory variables. A real-time damage prediction method for water pipeline facilities using this nationwide pipeline facility data and the JMA estimated seismic intensity is presented. Furthermore, a verification analysis of the accuracy of damage prediction was carried out for five past earthquakes, including the Great East Japan Earthquake and the Kumamoto Earthquake, to show the possibility of using the damage prediction results as information for understanding the state of damage immediately after the earthquake, and to clarify issues to be considered in the future.

**Keywords** : Real-time earthquake damage estimation, water supply pipeline facilities, machine learning, pipeline facility data prediction, liquefaction prediction

## 1. はじめに

地震災害発生直後における上下水道、電力、都市ガス、通信などのライフラインの被害・影響・復旧に関する情報は、初動対応や復旧活動の指標となることから、地域住民を始め自治体、企業などから高い需要があることが報告されている<sup>1)</sup>。このような需要に対応するため、事業者は断水（濁水）、停電、停ガス（復旧見込）、通信状況に関する情報提供サービスを運用し、活用を進めている<sup>2),3),4),5)</sup>。

現在、水道の断水（濁水）に関する情報提供サービスは、大都市部などの一部事業者に限定されている。全国的な対応としては、厚生労働省が事業者から提供された情報を集約して公表しているが、大規模災害発生時の情報収集・提供の仕組みとしては改善の余地があると考えられる。著者らは、地震災害発生時の水道施設の被害や復旧情報把握のひとつの方法として、広域の施設被害予測方法やリアルタイム地震被害予測の仕組みに関する検討を行ってきた<sup>6),7)</sup>。

本報告では、気象庁が2023年2月より標準地域メッシュの5次メッシュ（以下250mメッシュとする）解像度の推計震度分布図データ（以下、気象庁推計震度とする）の提供を始めたことを踏まえて<sup>8)</sup>、水道施設のうち被害が集中する管路施設を対象として、地震発生直後にはばリアルタイムで被害予測を行う方法とその予測精度の概要について報告する。なお、本報告では全国の管路施設被害予測に必要な250mメッシュ解像度の管路施設データの作成と液状化発生箇所への予測に機械学習を活用することにより、著者らのこれまでの研究に対する改善を試みた。

## 2. 機械学習による全国水道管路施設の推定

全国を対象とした地震被害予測において必要となる管路データの作成方法として、これまでに国勢調査、事業所・企業統計調査、さらに道路データなどを用いた方法が提案されている<sup>9),10)</sup>。この方法で得られた管路施設データに関しては、都市部での推定精度は比較的高いが、都市部以外の地域では推定精度が低下する傾向にあることや、全国を対象とした推定精度に関しては十分な確認が行われていないことが課題であった。

ここでは、著者らが全国7市町で収集した水道管路施設の詳細データを教師データとして使用し、国勢調査データなどを説明変数とした回帰木の機械学習によって250mメッシュごとの水道管路延長（導水管・送水管・配水管の延長）の推定モデルを構築した。使用データ等の詳細は、以下の通りである。

$$L' = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, y_1, z_1) \quad (1)$$

ここで、 $f$ は回帰木による機械学習<sup>11)</sup>で求めた250mメッシュごとの水道管路延長(m)の推定関数である。 $L'$ は、表1の水道事業者の詳細管路データから作成した250mメッシュごとの管路延長(m)であり、回帰木による機械学習の教師データである。 $x_1 \sim x_7$ は、国勢調査に関する地域メッシュ統計の夜間人口総数、一戸建世帯数、長屋建世帯数、共同住宅世帯数、国勢調査と事業所・企業統計調査のリンクによる地域メッシュ統計の昼間人口総数、第2次・3次産業従業者数、全産業事業所数であり、500mメッシュごとの値を陸域の250mメッシュ数に応じて等配分した。 $y_1$ は道路中心線データ<sup>12)</sup>から作成した250mメッシュ内の道路延長(m)、 $z_1$ は250mメッシュごとの微地形分

類データ<sup>13)</sup>である(カテゴリーデータとして処理した)。

表1 回帰学習の教師データとして使用した水道事業者の水道管路施設データ

事象者	所在地域	管路延長 (km)
A市	東北	4,571
B市	九州	3,442
C市	関東	1,388
D市	中部	981
E市	関東	408
F市	中部	309
G市	中部	50

なお、教師データとして使用した水道管路施設データは概ね2007年から2016年に収集したものであることから、2005年(平成17年)国勢調査の地域メッシュ統計、2005年(平成17年)国勢調査と2006年(平成18年)事業所・企業統計調査等のリンクによる地域メッシュ統計、2010年(平成22年)水道統計、2011年(平成23年度)全国簡易水道統計のデータを使用した。また、道路中心線データは2006年のデータを使用した。

250mメッシュごとの水道管路延長の推定関数 $f$ は決定係数0.56であり、図1には、教師データとして使用した実際の管路延長 $L$ と回帰学習結果を用いて推定した管路延長 $L'$ の関係を示した。図1に示した250mメッシュごと

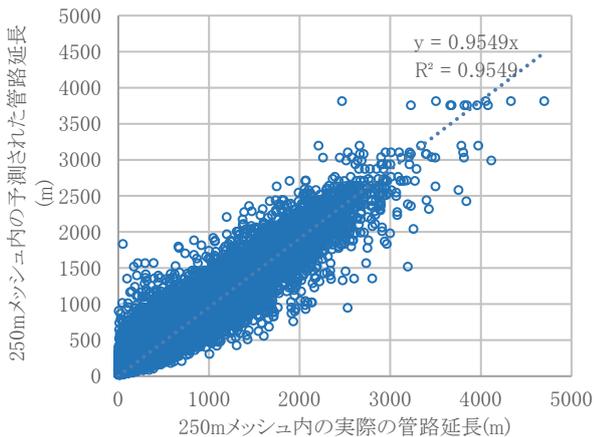


図1 実際の管路延長と回帰学習結果を用いて推定した250mメッシュごとの管路延長の比較

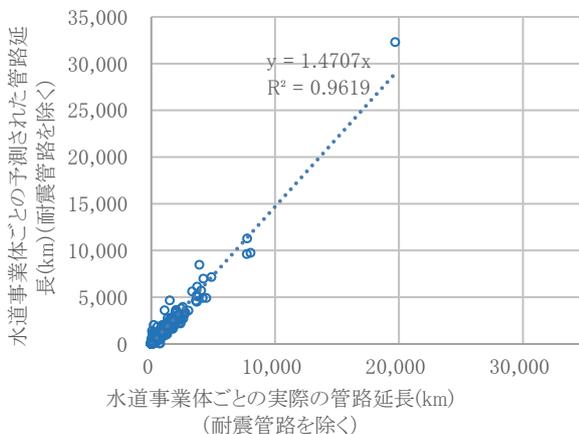


図2 全国の水道事業者ごとの管路総延長(水道統計、簡易水道統計)と回帰学習結果を用いて推定した管路総延長の比較

の予測延長の決定係数は0.95と良好な結果が得られているが、ばらつきについては改善の余地がある。

また、250mメッシュごとの管路延長の推定精度を間接的に把握するため、水道統計及び簡易水道統計に示された全国の水道事業者ごとの管路総延長 $L_T$ と250mメッシュごとの推定管路延長の水道事業者の集計値 $L'_T$ の関係を図2に示した。図2の水道事業者ごとの推定総延長は、実延長の約1.5倍程度となった。

### 3. 水道管路の地震被害予測方法

#### (1) 水道管路の被害予測方法

被害予測方法としては、式(4)、(5)に示す丸山・山崎による被害関数<sup>14)</sup>を使用し、管種・口径補正係数、地形・液状化補正係数に関しては、永田らの水道管路の被害分析結果<sup>15)</sup>を使用した。

$$N_d = (\sum_p L'_p \sum_a \alpha_{pd} \cdot C_{pd}) \cdot C_t \cdot R(v) \quad (2)$$

$$L'_p/L_p = L'/L_T \quad (3)$$

CIP・SP・ACP・VP・その他の場合:

$$R(v) = 2.06 \cdot \Phi((\ln(v) - 5.00) / 0.860) \quad (4)$$

DIPの場合:

$$R(v) = 4.99 \cdot \Phi((\ln(v) - 6.04) / 0.864) \quad (5)$$

ここで、 $p$ は管種、 $d$ は口径を示す添え字である。 $N_d$ は250mメッシュの水道管路の被害予測値(箇所)、 $v$ は250mメッシュの水平2成分を合成した地表最大速度(以下、PGVとする)である。このPGVは気象庁推計震度から藤本・翠川<sup>16)</sup>の経験式で水平2成分の最大値を求めた後、既往の研究<sup>17)</sup>を参考にして水平2成分の最大値を1.085倍して求めた。

$R(v)$ は標準被害率(箇所/km)であり管種によって式(4)、(5)で与えられる。式中の $\Phi$ は標準正規確率分布関数を表す。 $L'_p$ は250mメッシュの管種 $p$ の推定管路延長(km)である。水道統計または簡易水道統計に示される水道事業者の総管路延長 $L_T$ と管種別延長 $L_p$ の比( $L_p/L_T$ )が250mメッシュ内でも成立すると仮定することにより、前章の回帰学習で求めた250mメッシュの管路延長 $L'$ とその水道事業者ごとの総延長 $L_T$ を用いて式(3)で求めた。 $\alpha_{pd}$ は水道事業者の管種別管路延長から口径別管路延長を推定する係数であり<sup>18)</sup>、ここでは250mメッシュ内の口径別管路延長の按分に使用した。 $C_{pd}$ は管種・口径補正係数である<sup>15)</sup>。 $C_t$ は地形・液状化補正係数であり<sup>15)</sup>、「広域に液状化が発生した地盤、液状化による地盤変状が激しい地盤」に関しては下記(2)の方法で発生メッシュを予測した。「丘陵地の宅地造成地盤」に関しては、全国データの整備などを今後の課題として今回の解析では考慮していない。

#### (2) 液状化発生箇所予測方法

「広域に液状化が発生した地盤、液状化による地盤変状が激しい地盤」に関しては、先行研究<sup>19)</sup>を参考にして2011年3月の東日本大震災などの液状化履歴の調査データ<sup>20)</sup>を教師データとし、気象庁推計震度とそれから換算したPGV、微地形分類<sup>13)</sup>、表層30mの平均S波速度<sup>13)</sup>、平均標高<sup>21)</sup>、平均傾斜角度<sup>21)</sup>、海岸線<sup>21)</sup>からの距離、地質分類<sup>22)</sup>、地質年代<sup>22)</sup>を説明変数とした機械学習によって判別モデルを作成して発生メッシュを予測した。紙面の関係から、機械学習による判別モデルの詳細は別の機会に報告する。

### 4. 気象庁推計震度を用いた被害予測

#### (1) 気象庁推計震度分布図データ

気象庁は震度 5 以上の揺れが観測された場合に提供していた推計震度分布図データ（電文情報）の解像度を 2023 年 2 月より 1 km メッシュから 250m メッシュに精細化してデータ提供を始めている。この情報は地震発生から概ね 5 分程度で提供されるため、前述の被害予測式に適用することによってほぼリアルタイムで被害予測が可能になる。

## (2) 被害予測の試行と予測精度の確認

前章に示した全国の水道管路施設の推定データと被害予測方法を用いて、2011 年 3 月 11 日東日本大震災（気象庁マグニチュード 9, 最大震度 7）、2016 年 4 月 16 日熊本地震本震（気象庁マグニチュード 7.3, 最大震度 7）、2018 年 6 月 18 日大阪府北部地震気象庁マグニチュード 6.1, 最大震度 6 弱）、2018 年 9 月 6 日北海道胆振東部地震（気象庁マグニチュード 6.7, 最大震度 7）、2022 年 3 月 16 日福島県沖地震（気象庁マグニチュード 7.4, 最大震度 6 強）の 5 地震に関して予測精度の検証解析を実施した。これらの地震発生時の気象庁推計震度は 1 km メッシュ解像度であるため、1 メッシュを 4 分割して使用した。なお、熊本地震に関しては前震と本震の被害を明瞭に区別することが困難なため、前震と本震の推計震度の 250m メッシュごとの最大値を使用した。

東日本大震災、熊本地震、大阪府北部地震、北海道胆振東部地震、福島県沖地震の 250m メッシュごとの被害予測結果を市町境界で集計し、実際の被害数<sup>23),24),25),26),27)</sup>と予測被害数の比較図を図 3～図 7 に示した。なお、東日本大震災に関しては被害発生自治体数が非常に多いため、実際の被害が 50 箇所以上の自治体について図示した。福島県沖地震に関しては、市町ごとの被害箇所数が不明なため管種ごとの被害箇所数を比較した。

気象庁推計震度を用いた予測結果から、地震発生直後の被害概要を把握するための情報として有用性を確認することができた。一方で、個別地震の予測結果から明らかになった課題を整理すると以下のようになる。

東日本大震災に関しては、実際の被害が大きかったいわき市、石巻市、仙台市に関しては、実際の被害の 15%～60%と過小評価の予測結果となったが、換算 PGV の過小評価が主な原因と考えられる。浦安市に関しては、換算 PGV 及び液状化の影響の過小評価によって、数箇所の被害しか予測できなかった。熊本地震に関しては、熊本市における予測結果が実際の被害の 2.6 倍と大きめの予測結果となった。原因としては、被害予測に用いた推定管路延長データから管種（継手）別延長を按分する際に、ダクタイル鋳鉄管の K 型継手など埋設地盤によっては耐

震性を有する管種（継手）を適切に分類できていないことに起因していると考えられる。北海道胆振東部地震に関しては、厚真町の予測結果が実際の被害の 35%程度と過小評価となっているが、郊外の宅地造成地で発生した大規模地盤変状に起因する被害が予測できていないことが原因と考えられる。福島県沖地震に関しては、ポリ塩化ビニル管（VP, TS 継手）、石渡セメント管（ACP）で過大な予測になっており、管路延長の推定精度も含め再検討を行う必要がある。

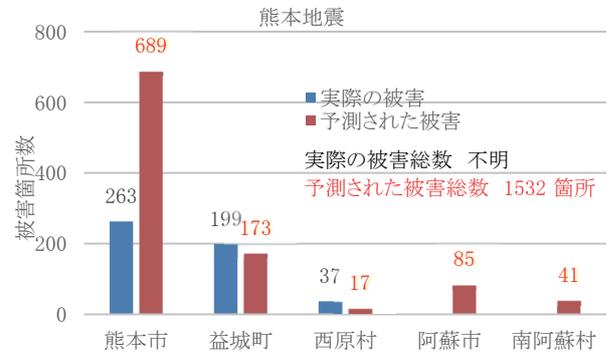


図 4 熊本地震の実際の被害と予測された被害

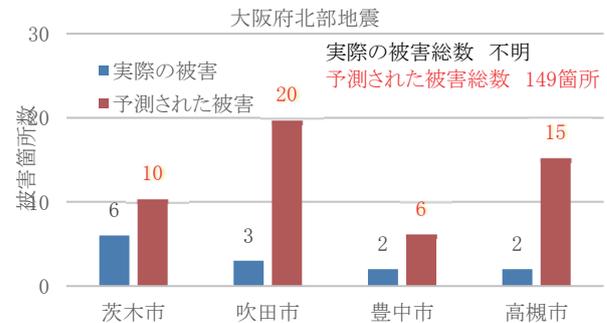


図 5 大阪府北部地震の実際の被害と予測された被害

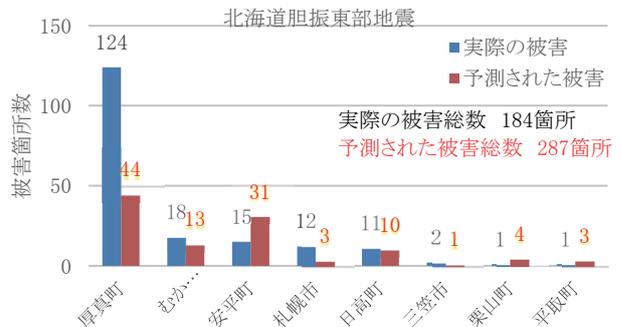


図 6 北海道胆振東部地震の実際の被害と予測された被害

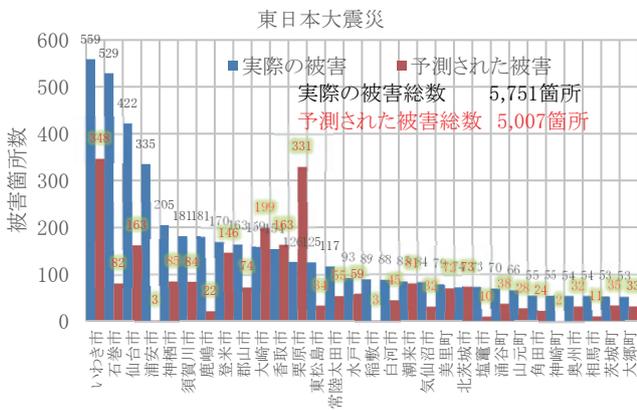


図 3 東日本大震災の実際の被害と予測された被害（実際の被害が 50 箇所以上の自治体の比較）

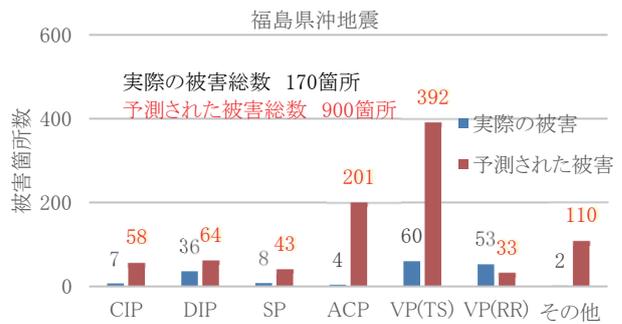


図 7 福島県沖地震の実際の被害と予測された被害

## 5. まとめ

本論文では、7市町の水道管路施設の詳細データを教師データとし、国勢調査や事業所・企業統計調査などの公的統計データなどを説明変数とした回帰木による機械学習によって被害予測に必要な250mメッシュ解像度の全国管路施設データの作成を行った。この全国管路施設データと気象庁推計震度を使用した地震発生直後のリアルタイム被害予測方法を示した。被害予測において必要となる液状化発生箇所に関しても、主に東日本大震災の液状化発生履歴データを教師データとし、気象庁推計震度や表層30mの平均S波速度などを説明変数とする判別モデルを機械学習で作成した。

最後に、東日本大震災や熊本地震など過去の5地震に関して被害予測精度の検証解析を行い、気象庁推計震度を用いた被害予測結果が、発災直後の被害様相を把握するための情報として活用できる可能性を確認できた。一方、推定管路延長データから管種(継手)別延長を按分する方法や推計震度からPGVを求める経験式の再検討の必要性などの課題を明らかにした。

## 謝辞

本研究はJSPS科研費22K18303(研究代表者 筑波大学庄司学教授)の助成を受けて実施したものです。

## 参考文献

- 1)防災科学技術研究所：防災・減災のための情報サービスに関する調査(2020年)，<https://biz.nikkan.co.jp/html/bosai/>，(2023年8月1日最終閲覧)。
- 2)東京都水道局：くらしと水道 断水・濁水情報，[https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/menu\\_dakusui/23ku\\_dakusui.html](https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/menu_dakusui/23ku_dakusui.html) (2023年9月1日最終閲覧)。
- 3)東京電力パワーグリッド：停電情報，<https://teideninfo.tepco.co.jp/> (2023年9月1日最終閲覧)。
- 4)東京ガス：復旧マイマップ，<https://fmap.tokyo-gas.co.jp/> (2023年9月1日最終閲覧)。
- 5)NTTドコモ：通信状況のお知らせ，<https://www.docomo.ne.jp/info/status/> (2023年9月1日最終閲覧)。
- 6)永田茂，丸山喜久，庄司学：首都直下地震における9都府市の上下水道の被害と応急復旧日数の検討，土木学会地震工学委員会 第3回相互連関を考慮したライフライン減災対策に関するシンポジウム講演集，pp.73-79, 2011.
- 7)永田茂，矢野祐輔，庄司学：リアルタイム推計地震動分布の公開情報を用いたインフラ・ライフライン施設の被害推定，第9回相互連関を考慮したライフライン減災対策に関するシンポジウム講演集(CD-ROM)，2019.
- 8)気象庁地震火山部：配信資料に関する技術情報～250mメッシュの「推計震度分布図」の提供開始について～(令和4年11月10日訂正)，第591号，2022.
- 9) Nagata, S., Kageyama, K., and Yamamoto, K.: An Emergency Restoration Model for Water Supply Network Damage due to Earthquakes, Journal of Disaster Research, Vol. 3, No. 6, 2008.
- 10)小林朋美，山崎文雄，永田茂：地震被害想定のための都市基盤データに基づく上水道管路延長分布の推定，地域安全学会論文集，No.15, 2011.

- 11)MathWork：回帰木モデルの使用による応答の予測，<https://jp.mathworks.com/help/stats/regressiontreepredict.html>，(2023年8月1日最終閲覧)
- 12)コンソーシアム GIS コンソーシアムジャパン：道路中心線 2006，<https://github.com/gsi-cyberjapan/vector-tile-experiment>，(2023年6月14日最終閲覧)。
- 13)若松加寿江，松岡昌志：地形・地盤分類 250m メッシュマップの更新，日本地震工学会誌，No.40, pp.24-27, 2020.
- 14)丸山喜久，山崎文雄：近年の地震被害データを加味したマクロな配水管被害予測式の改良，土木学会地震工学論文集，Vol. 30, pp.565-574, 2009.
- 15)永田茂，丸山喜久，庄司学：既往の上水道配水管の地震被害予測式の予測精度に関する検討，土木学会論文集 A1 (構造・地震工学)，Vol.71, No.4, I\_50-I\_61, 2015.
- 16)藤本一雄，翠川三郎：近年の強震記録に基づく地震動強さ指標による計測震度推定法，地域安全学会論文集，No.7, 2005.
- 17) Ansary, M. A., Yamazaki, F. and Katayama, T. : Statistical Analysis of Peaks and Directivity of Earthquake Ground Motion, Earthquake Engineering And Structural Dynamics, Vol. 24, pp.1527-1539, 1995.
- 18)丸山喜久，永田茂，若松加寿江：東北地方太平洋沖地震における水道管路被害分析に基づく広域被害予測に関する検討，日本地震工学会論文集，Vol. 15, No.7, pp.416-427, 2015.
- 19)中山洋斗，劉ウエン，丸山喜久：地震動継続時間を考慮した機械学習に基づく液状化予測，土木学会論文集 A1 (構造・地震工学)，Vol.78, No.4, I\_283-I\_293, 2022.
- 20)若松加寿江，先名重樹，小澤京子：2011年東北地方太平洋沖地震による液状化発生の特性，日本地震工学会論文集，第17巻，第1号，pp.43-62, 2017.
- 21)国土交通省：国土数値情報 標高・傾斜度5次メッシュデータ及び海岸線データ，<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>，(2023年8月21日最終閲覧)。
- 22)産業技術総合研究所：20万分の1日本シームレス地質図(CD-ROM版)，2010.
- 23)厚生労働省健康局水道課：東日本大震災水道施設被害状況調査最終報告書，2013.
- 24)熊本地震水道施設被害等現地調査団：平成28年(2016年)熊本地震水道施設被害等現地調査団報告書，2017.
- 25)土木学会関西支部大阪府北部の地震に対する災害調査団：2018年大阪府北部の地震に関する調査報告，2018.
- 26)厚生労働省医薬生活衛生局水道課：日本水道協会：平成30年(2018年)北海道胆振東部地震水道施設被害等調査報告書，2020.
- 27)日本水道協会工務部技術課：福島県沖を震源とする地震被害アンケート結果について，2023.

# 自然災害・疫病流行を起源とする周年行事に関する調査

## Survey on Anniversary Events Originating from Natural Disasters and Epidemics

○藤本一雄<sup>1</sup>, 戸塚唯氏<sup>1</sup>, 坂巻 哲<sup>2</sup>

Kazuo FUJIMOTO<sup>1</sup>, Tadashi TOZUKA, and Satoshi SAKAMAKI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 千葉科学大学危機管理学部

Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science

<sup>2</sup> NTTアーバンソリューションズ総合研究所

NTT Urban Solutions Research Institute

This paper briefly reports on anniversary events that have been conducted for more than 100 years, originating from natural disasters and epidemics. A questionnaire survey was conducted among 857 municipalities in the Tohoku, Kanto, and Chubu regions, and responses were obtained from 515 organizations. As a result, we confirmed the existence of events that originated from natural disasters, such as earthquakes, tsunamis, floods, eruptions, and fires. As for the events originating from epidemics, we confirmed the existence of events to comfort those who died during quarantine activities, as well as events that started as a prayer for the elimination of epidemics.

**Keywords** : anniversary event, natural disaster, epidemic, disaster folklore

### 1. はじめに

災害の記憶を長年にわたって伝承することは重要とされている<sup>1)~3)</sup>。その一方で、災害の記憶を長期にわたり継承することは困難であるとの指摘もある<sup>4)5)</sup>。災害の記憶を長期にわたって伝承する方法の一つとして、石碑がある。例えば、東日本大震災以降、津波災害に関する石碑の情報が調査されたり<sup>6)</sup>、平成30年7月豪雨の教訓を踏まえて「自然災害伝承碑」の地図記号が制定されたりしている<sup>7)</sup>。ただし、これらの事例は、自然災害を伝承する石碑等に遺された過去からの貴重な教訓が活用されなかった(忘れ去られていた)ことが問題視されたことをきっかけとして始められた取り組みである。このことは、「石碑は耐久性があることから伝承の有力な媒体であるものの、地域の人が管理しないとその存在すら忘れ去られ、放置されることがあり得る<sup>8)</sup>」との指摘とも符合する。このように、災害の記憶を「もの」だけで伝承することには限界があると言える。

その一方で、自然災害・感染症流行に関する負の記憶が、100年以上にわたり「行事」として伝承され続けている事例もある。例えば、自然災害に関しては、長崎県長崎市山川河内地区において、1860年の土砂災害で33名の犠牲者が出たことをきっかけとして、150年以上にわたり「念仏講まんじゅう配り」が月命日(毎月14日)に行われている<sup>8)</sup>。また、疫病流行に関しては、愛知県の田原警察署では、1886年に流行したコレラの防疫活動中に殉職した警察官を慰霊する行事を、2020年に133回忌として執り行っている<sup>9)</sup>。しかし、このような行事については、行事ごとに紹介している事例はあるものの、網羅的に調査した事例は見当たらない。自然災害・疫病流行の記憶を「行事」によって長年にわたり継承している事例から、継承し続けることができた要因を明らかにすることができれば、今後、地域の「負の記憶」を次世代に継承していく上で有用な知見が得られるものと考えられる。

以上を踏まえて本研究では、自然災害・感染症流行を

起源として始まった行事のうち100年以上にわたり継続して実施されている周年行事を対象として、質問紙調査、文献調査、聞き取り調査を行い、これらの結果を踏まえて、長年にわたり行事が継承され続けてきた要因を明らかにすることを目的とする。このうち本報では、質問紙調査及び文献調査の途中経過を報告するものである。

### 2. 質問紙調査の方法・結果

まず、東北地方、関東地方、中部地方(甲信、北陸、東海)の市区町村教育委員会(857団体)の文化財保護担当部署を対象として、100年以上にわたって継続している自然災害・感染症流行を起源とする周年行事の情報提供に関する質問紙調査を実施した。内訳は、東北地方:227団体、関東地方:316団体、中部地方:314団体である。質問紙の内容は、まず、100年以上にわたり継続している周年行事の有無について尋ねて、「ある」との回答の場合には、その周年行事の名称、起源となった災害・疫病名、発生年、周年行事について記載されている文献名をそれぞれ回答してもらう形式とした。

質問紙を2023年3月下旬に郵送し、回答期限を2023年5月24日までと設定し、515団体からの回答が得られた(回収率:60.1%)。地方別の回収率は、東北地方:56.8%(=129/227)、関東地方:61.7%(=195/316)、中部地方:60.8%(=191/314)であった。100年以上にわたり継続している周年行事の有無について尋ねた結果、「ある」が23.9%(123団体)、「ない」が64.9%(334団体)、「知らない・わからない」が11.3%(58団体)であった。地方別での「ある」の回答割合は、東北地方:17.8%(=23/129)、関東地方:23.1%(=45/195)、中部地方:28.8%(=55/191)であった。

### 3. 文献調査の方法・結果

つぎに、質問紙に文献名が記入されていた周年行事について、国立国会図書館、都道府県・市町村の公立図書館を通じて文献複写による取り寄せを行った。

## (1) 自然災害を起源とする行事

まず、自然災害を起源とする行事を以下に示す。

- ・富山県立山町<sup>10)</sup>：1858年飛越地震で生じた堰止湖が、余震により二度決壊した。二度の洪水で旧大森村まで移動した巨石(西大森の大転石)により濁流の流れが変わり、西大森は洪水の被害を免れた。これに感謝するため「水神様の祭り」が毎年4月25日に行われている。
- ・岐阜県岐阜市<sup>11)</sup>：「濃尾震災記念堂」は、1891年濃尾地震の犠牲者を供養するため、祥月命日(10月28日)及び月命日(毎月28日)に法要を行っている。震災祈念堂は、天野若円が中心となって設立された。
- ・千葉県銚子市<sup>12)~14)</sup>：「式年銚子大神幸祭」は、銚子・高見浦の津波を鎮めるため、堀河天皇が勅命を下し、銚子への御神幸祭が1102年に初めて斎行された。神幸祭は、20年ごとに東大社(東庄町)(写真1)、雷神社(旭市)、豊玉姫神社(香取市)の三社の神輿が銚子に渡御する。近年では、2010年4月に第54回神幸祭が行われた。
- ・千葉県長生村<sup>15)~17)</sup>：1703年元禄地震の津波により一松郷で700人以上の犠牲者が出た。その霊を弔うため、本興寺の境内には、1952年に250回忌の供養塔(写真2右)が、2002年には300回忌の供養塔(写真2左)がそれぞれ建立された。
- ・静岡県伊東市<sup>18)</sup>：佛現寺の境内には、1703年元禄地震、1923年関東大震災の供養碑(写真3)が建立されており、その供養祭が毎年、玖須美区の関係者らが集まり、供養碑前で営まれる。2023年は9月2日、第44回の供養祭が営まれた。
- ・千葉県船橋市<sup>19)</sup>：1746年の津波で溺死した漁師・住民を供養するため釈迦如来坐像(石像)が建立された。1824年、漁場をめぐる争いから漁民2名が命を落とした。これら犠牲者の霊を弔うため、1825年から「大仏追善供養」が毎年2月28日に行われるようになった。
- ・石川県輪島市<sup>20)</sup>：1833年の山形沖地震による津波が能登外浦を襲い、47名の水死者が出た。その犠牲者を弔うため「波よけ地蔵」を建立し、「波よけ地蔵様まつり」を行っている。
- ・秋田県鹿角市<sup>21)</sup>：1665年、長雨による米代川の洪水・氾濫によって、田畑はことごとく流出し、農産物は壊滅的打撃を受け、さらに疫病が流行した。1670年頃から「土深井裸まいり」が始まったと伝えられている。現在では、隔年2月第3日曜日に行われている。
- ・福井県勝山市<sup>22),23)</sup>：1726年の女神川の氾濫による犠牲者(猪野口村で53戸のうち48戸が流出)を供養するため、1825年に百回忌の供養碑が、1925年には二百回忌の供養碑が建立された(写真4)。近々、三百回忌(1925年)の供養碑を建立する計画もある。
- ・千葉県一宮町<sup>24)</sup>：1737年9月の暴風雨で水田に海水が押し寄せ、種籾も残らないほどの大きな被害を受けたのをきっかけに祈禱神楽として「船頭給の獅子舞」が始められたという。
- ・長野県飯田市<sup>25)</sup>：1789年に発生した七日七夜にわたる長雨によって地割れが発生したため、大池が決壊し、人家が押し流され13人と馬2頭が死亡した。「かけ踊」は、この時雨止めの願掛けとして踊り始められたものと伝えられている。
- ・静岡県川根本町<sup>26)</sup>：「平谷の流したい」(毎年7月14日)は、青竹と麦わらを束ねた上に松明を立てて大井川へ流す行事である。1828年の大洪水が生じた際、疫病の犠牲者の霊を慰めるため、愛知県の津島神社に流灯をささげたのが始まりとされる。

- ・富山県滑川市<sup>27)</sup>：本江(郷側左岸)の集落は洪水被害を受けやすく、1835年の郷川の氾濫によって耕地が荒廃した。その後、宝田宗兵衛の尽力により、集落48軒が転居できたことを感謝するための「転地講」(毎年7月27日)が1842年から始められた。
- ・群馬県嬭恋村<sup>28)</sup>：1783年浅間山噴火の土石なだれにより、鎌原村民570名のうち477名が犠牲となり、鎌原地区で供養祭が毎年8月5日に行われている。最近では、2023年に「浅間押し240周年追悼式」が行われている。



写真1 東大社



写真2 本興寺の津波供養塔



写真3 佛現寺の津波供養費



写真4 女神川水害の碑(左：百回忌、右：二百回忌)

- ・埼玉県行田市<sup>29)</sup>：1846年2月2日の大火「伝兵衛火事」は、丙午の年の初午の日にあたり、「丙午は火にたたる」と言われていたことから、大火を忘れるなどの戒めのため、1847年から「初午祭」が行われるようになった。
- ・福井県勝山市：1896年4月13日、全町の六割を焼いた勝山大火を契機に、この日を消防演習日と定めて、消防演習のあと、「まとい」をバトン代わりにして消防団の分団が対抗リレーをしながら市街地を駆け抜ける伝統行事「走りやんこ」が行われる。

以上の通り、自然災害を起源とする行事に関しては、地震、津波、洪水、噴火、火災を起源する行事の存在を確認することができた。

### (2) 感染症流行を起源とする行事

疫病(感染症)の流行を起源とする行事は、自然災害のそれに比べて、多数の回答が得られた。例えば、祇園祭(富山県氷見市「祇園大祭」、茨城県常陸大宮市「素鷲神社の祇園祭」、長野県伊那市「中坪の祇園祭」など)、天王祭(岐阜県神戸町「天王さん祭り」、栃木県宇都宮市「石那田八坂神社天王祭」、福島県須賀川市「きうり天王祭」など)、虫送り(岩手県八幡平市「横間虫追い祭り」、愛知県阿久比町「知多の虫供養行事」、石川県野々市市など)、獅子舞(山形県鶴岡市、埼玉県和光市、岐阜県瑞浪市など)、神楽(埼玉県春日部市、山形県酒田市、静岡県河津町など)などである。そこで、回答が得られた行事のうち、疫病の発生年を特定できた行事のみを以下に示す。

- ・千葉県鴨川市<sup>30)~33)</sup>：1877年にコレラが流行した際、医師・沼野玄昌が防疫のために患者を隔離し、患者の家の井戸を石灰で消毒していたのを、患者の生き胆を抜き、井戸に毒を入れているという噂が流れ、それを妄信した住民らによって玄昌は殺害された。1978年、鴨川保健所や長狭地域の医師有志によって、烈医沼野玄昌先生弔魂碑(写真5)が建立されるとともに、烈医沼野玄昌先生百年忌記念行事が執り行われた。
- ・愛知県田原市<sup>34)</sup>：1886年に流行したコレラの防疫活動の際、愛知県警豊橋署田原分署の江崎邦助巡查(25歳)がコレラに感染し6月23日に殉職し、その看病にあたった妻じう(19歳)も感染し6月26日に亡くなった。慰霊墓参が毎年6月23日に行われている。
- ・埼玉県ときがわ町<sup>35)</sup>：天明の大飢饉(1782~1788年)により疫病が流行し、村内の戸数が激減した。悪疫退散を祈念して、信州で行われていた送神祭を取り入れて「大野の送神祭」が始まったといわれている。当初は4月8日に行われていたが、現在は、4月の第二日曜日に行われている。
- ・埼玉県小川町<sup>36)</sup>：1783年に浅間山の大噴火が起こり、辺り一帯に疫病が流行り、これを鎮めるために「津島神社の夏祭り」が始められた。
- ・静岡県御殿場市<sup>37)</sup>：1806年に悪疫が流行した際、富士岡地区の8ヶ郷(8区)が京都・吉田神社を勧請したことが「八ヶ郷の吉田さん」の祭礼の始まりとされている。現在では1区が加わり9区が交代で御輿を奉遷する(当番区は、9年に一度遷御してくる)。
- ・岐阜県瑞浪市<sup>38)</sup>：文久年間(1861~1864年)、奥名地区に原因不明の高熱が出る疫病が流行し、死者が絶えなかったことから「奥名大般若会」が毎年1月28日に行われるようになった。2011年の時点で148回の継続が確認されている。
- ・山形県酒田市<sup>39)</sup>：1878年の前2~3年の間、天然痘の流行、大風、大洪水、ウンカの大発生が続き、これらの災禍で意気消沈した人びとを奮い起こすために「木川



写真5 玄昌碑(左)と烈医沼野玄昌先生弔魂碑(右)

神楽」が始まった。

- ・山梨県富士河口湖町<sup>40)</sup>：1920年頃、長浜で腸チフスや赤痢が流行したため、易者に見立てを願ったところ無縁仏の祟りに起因すると出たことから、供養塔を建立するとともに、東光寺の住職による「ホウエンサマ」の法要を毎年営むところとなった。

以上の通り、感染症流行を起源とする行事としては、防疫活動中に亡くなった者を慰霊するための行事や悪疫退散を祈願するために始められた行事があることを確認できた。

### (3) その他の事例

#### a) 100年近く継続している行事

- ・岐阜県・中津川市<sup>41)</sup>：1932年8月26日の土石流災害「四ツ目川災害」により旧・中津町が大きな被害を受けた。現在まで毎年8月26日を市防災の日(現在は、治山・治水の日)として、記念行事(砂防講演会)や神事(祈年祭)などを行っている。
- ・愛知県西尾市<sup>42)</sup>：戦時中、大井国民学校(名古屋市の児童らが妙喜寺などの寺に学童疎開していたが、1945年1月13日の三河地震により、合計で児童31人と教師1人が亡くなった。これらの犠牲者を供養するため、妙喜寺において毎年1月13日に追悼法要が行われている。

#### b) 発生年が不明な行事

- ・山梨県甲斐市<sup>43)</sup>：「御幸祭」は、「甲斐国三大水難場」の一つである竜王の水難場での川除祭礼として、平安時代(約1200年前)、淳和天皇が勅使を遣わして水防祈願祭を行かせたのが始まりとされている。
- ・静岡県浜松市<sup>44)</sup>：犬居の「つなん曳」(毎年5月5日)は、毎年のように気田川の氾濫に悩まされていた犬居において、大雨によって堤防が決壊寸前のところに大きな竜が現れて洪水から守ったとの伝説を由来とする。
- ・岩手県大船渡市<sup>45)</sup>：安政年間のその昔三陸地方に大津波が起こり、凶作が相継いだ。その際、羽黒山(山形県)に住む数多くの山伏達が祈禱師として三陸一帯に立ち入り、獅子頭を御神体としてこの地に持ち込んだことが「甫嶺獅子舞」の始まりとされている。
- ・新潟県南魚沼市<sup>46)</sup>：「卯年大祭」は、江戸時代(約300年前)に大洪水に見舞われ、災害除けとして始まった。当初は卯年でない年にも行っていたが、文政のころに中断し、1867年に復活した後は卯年ごとに行われている。

#### c) 途絶した行事

- ・東京都江東区<sup>47)</sup>：1917年の「大正6年の大海嘯」によって犠牲となった近隣の147人を供養するため「大正六年海嘯横死者供養塔」が1917年に持宝院に建立された。近隣の寺院が中心となって法要を営んでいたが、50年忌を目途に実施しなくなったとのこと。
- ・千葉県銚子市<sup>48)</sup>：1910年3月12日、折からの暴風雪に

よって、銚子市沖から鹿島灘にかけて出漁中の漁船約80隻が遭難し、300人以上の死者・行方不明が出た。50年目の1960年、千人塚(江戸時代以降、海難事故で亡くなった漁民を祀っている場所)に「海難漁民慰霊塔」が建立された。その後1969年に、慰霊塔の建立10周年の記念誌<sup>49)</sup>が発行されたものの、100年目にあたる2010年に特別な行事が実施された事実を確認することはできなかった。ただし、妙福寺による千人塚での川施餓鬼法要は300年来、毎年行われている。

#### d) 途絶後に再開した行事

- ・愛知県名古屋<sup>50)</sup>：1722年の台風で亡くなった人を供養するため、1723年から本遠寺による川施餓鬼が始まった。約30年前に取りやめになったものの、1959年の伊勢湾台風から50年にあたる2009年に、市民グループ「堀川文化を伝える会」からの提案により復活した。
- ・青森県黒石市<sup>51)</sup>：その昔コレラや悪疫が村一帯に広まった時に獅子舞を踊ったところ、猛烈な悪疫を払い除くことができたことから「上十川獅子踊」が始まった。その後、獅子踊を続けることができず、古い獅子を埋めてしまったところ、村全体に悪疫が流行したため、1874年から獅子踊を再開した。
- ・東京都杉並区<sup>52)</sup>：悪疫退散のため「湯の花神楽」が行われていたが、日清戦争(1894～1895年)の頃、村から多くの出征軍人が出たので男手が少なくなり、また、国の興隆をかけた国難の際、お祭りをするべきではなからうと休んだところ、その年の夏に赤痢が大流行し、村の三分の一の家が赤痢にかかったため、再開した。

#### e) 最近始められた行事

- ・東京都江東区<sup>47)</sup>：1791年の高潮により多くの死者・行方不明者が出たため、幕府は海沿いの土地を買い上げ空地として、家を建てることを禁じ、その目印として2本の石碑「波除碑」を1794年に建立した。2011年の東日本大震災を受けて、洲崎神社の総代会より、供養する神事の提案があり、同年から5年間、波除碑の前で神事が行われた(現在は行われていない)。
- ・群馬県長野原町<sup>53)</sup>：雲林寺境内の下水管敷設工事中に青面金剛塔(1783年浅間山噴火の火山泥流により流されてきた)が発見され、噴火犠牲者の供養碑を2004年に建立したことをきっかけに供養祭が毎年営まれるようになった。

## 4. まとめ

自然災害・感染症流行を起源として100年以上にわたり実施されている周年行事の実態を把握するため、東北・関東・中部地方の市区町村857団体を対象として質問紙調査を行い、515団体から回答を得た。その結果、自然災害を起源とする行事に関しては、地震、津波、洪水、噴火、火災を起源とする行事の存在を確認した。また、感染症流行を起源とする行事として、防疫活動中に亡くなった者を慰霊するための行事や悪疫退散を祈願するために始められ行事の存在を確認した。今後は、これらの行事が継続して実施されている要因を明らかにするため、聞き取り調査を行う予定である。

## 謝辞

本研究は「第24回(一財)国土技術研究センター研究開発助成制度」の助成を受けたものである。東北・関東・中部地方の市区町村教育委員会の関係各位には質問紙調査にご回答いただいた。記して謝意を表す。

## 参考文献

- 1) 佐藤翔輔：発生から50年を迎えた「災害の記憶」の現状把握と災害・防災教育の試み—1964年新潟地震をテーマにした小学生対象の出前授業から—, 自然災害科学, 35(1), pp.29-38, 2016.
- 2) 日本災害情報学会編：災害情報学事典, 朝倉書店, 2016.
- 3) 武田文男・竹内潔・水山高久：地方自治体における災害教訓伝承の取り組みに関する研究, GRIPS Discussion Paper 17-02, 2017.
- 4) 藤森立男・矢守克也編：復興と支援の災害心理学, 福村出版, 2012.
- 5) 首藤伸夫：記憶の持続性—災害文化の継承に関連して—, 津波工学研究報告, No. 25, pp.175-184, 2008.
- 6) 国土交通省東北地方整備局：“津波被害・津波石碑情報アーカイブ”. <http://www.thr.mlit.go.jp/road/sekijijouhou/>, (閲覧2023年8月12日)
- 7) 研川英征・後藤雅彦・大角光司・栗栖悠貴：自然災害伝承碑の情報公開, 日本地理学会発表要旨集, 2020s\_132, 2020.
- 8) 高橋和雄・緒續英章：第4章 災害伝承「念仏講まんじゅう」, 災害伝承 命を守る地域の知恵, 古今書院, pp.83-110, 2014.
- 9) 藤本一雄：日本各地の石碑に刻まれた疫病流行の記憶, 地域安全学会梗概集, No.47, pp.5-8, 2020.
- 10) 富山県教育委員会編：富山県の祭り・行事—富山県の祭り・行事調査報告書—, 2002.
- 11) 濃尾震災記念堂：“震災記念堂ホームページへようこそ”. <https://shinsai-kinendou.com/>, (閲覧2023年8月12日)
- 12) 篠崎四郎編：銚子市史, 国書刊行会, 1981.
- 13) 東庄郷土史研究会編：東庄の郷土史, 東大社式年神幸祭関係特集号, 2010.
- 14) 野口稔：第五十四回東大社式年銚子大神幸祭—総国の原風景, 夢工房, 2010.
- 15) 羽島徳太郎：九十九里浜における元禄16年(1703年)津波の供養碑, 地震, 第2巻, 第28巻, pp.98-101, 1975.
- 16) 大網白里市：広報大網白里, 第536号, 2011.
- 17) 伊藤一男：房総沖巨大地震—元禄地震と大津波—, 嵩書房出版, 1983.
- 18) 伊東市玖須美百年史編集委員会：玖須美百年史, 1992.
- 19) 船橋市教育委員会：船橋市の文化財, 2019.
- 20) 門前町の祭り編集委員会：門前町の祭り編集委員会, 2004.
- 21) 鹿角市教育委員会鹿角市文化財調査資料 76 集 土深井裸まわり, 2004.
- 22) 勝山市：勝山市史, 第1巻, 1974.
- 23) 勝山市：広報かつやま, No.785, 2020.
- 24) 上総一宮郷土史研究会：ふるさと, pp.192-195, 1981.
- 25) 文化庁文化財部伝統文化課：「下伊那のかけ踊」調査報告書, 2010.
- 26) 川根本町教育委員会：川根本町の文化財, 2012.
- 27) 滑川市立博物館：なめりかわ～災害の記憶～, 2019.
- 28) 嬭恋村：広報つまごい, No.858, 2022.
- 29) 中島洋一：日本遺産「和装文化の足元を支え続ける足袋蔵のまち行田」構成資産ガイドブック, 2020.
- 30) 沼野元昌：コレラ医・沼野元昌・沼野家の記録, 1978.
- 31) 烈医沼野元昌先生百年忌記念行事実行委員会編：烈医沼野元昌先生百年忌誌, 1978.
- 32) 蔵方宏昌：沼野元昌没後百年弔魂碑建立, 日本医学史雑誌, 第24巻, 第3号, p.75, 1978.
- 33) 館山市立博物館：特別展 村の医者どん(展示図録 No.17), 2008.
- 34) 「135年前にコレラ消毒で殉職した巡査と19歳妻、慰霊の署長『気持ち新たに』」, 読売新聞, 2021年6月25日, <https://www.yomiuri.co.jp/national/20210624-OYT1T50080/> (閲覧2023年8月27日)
- 35) 都幾川村史編さん委員会：都幾川村史 民俗編, pp.332-339, 1999.
- 36) 小川町：小川町の歴史別編：民俗編, 2001.
- 37) 静岡県教育委員会文化財保護課編：静岡県文化財調査報告書, 第68集, pp.202-205, 2016.
- 38) 瑞浪市生涯学習課：みずなみのまつり, 2011.
- 39) 酒田市民俗芸能保存会：酒田の民俗芸能, 1993.
- 40) 山梨県立富士山世界遺産センター：富士山をめぐる神事芸能と病, 2022.
- 41) 中津川市：広報なかつがわ, No.815, 2022.
- 42) 「74年 犠牲の疎開児童追悼 西元の妙喜寺」, 毎日新聞, 2019年1月14日, <https://mainichi.jp/articles/20190114/dtl/k23/040/12400c> (閲覧2023年8月27日)
- 43) 山梨県編：山梨県史 通史編3 近世1, 2007.
- 44) 二本松康宏：春野の昔話と伝説, 2020.
- 45) 大船渡市民俗芸能調査委員会編：大船渡市民俗芸能調査報告書：祈りを舞う暮らしを踊る, 2016.
- 46) 鈴木牧之記念館：卯年祭り(ふるさと探訪シリーズ3), 2023.
- 47) 江東区地域振興部文化観光文化財係：下町文化, No.20, 2015.
- 48) 銚子港海難漁民慰霊塔建設期成会：千人塚の慰霊塔—この悲しみを繰返さずことなく—, 1960.
- 49) 合同慰霊祭銚子外川崎崎船員世話人会：千人塚の慰霊塔—建立十周年—, 1969.
- 50) 「船上供養「川施餓鬼」を再現 伊勢湾台風50年の26日堀川で」, 読売, 2009年9月2日, 中部朝刊, 35面
- 51) 黒石市教育委員会文化課：黒石の文化財, pp.49-51, 1992.
- 52) 森泰樹：杉並の伝説と方言(杉並郷土史叢書 4), 杉並郷土史会, 1980.
- 53) やんば天明泥流ミュージアム：長野原町やんば天明泥流ミュージアム常設展示図録, p.66, 2021.

# 新型コロナウイルスへの企業の対応2020年から2023年を振り返る

## Corporate Response to COVID-19 Pandemic, A round-up review of 2020-2023

指田朝久<sup>1</sup>

Tomohisa SASHIDA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京海上ディーアール株式会社  
Tokio Marine dR Co., Ltd.

As of the end of August 2023, the new coronavirus SARS2 from 2020 continues to be pandemic as COVID-19 all over the world. Here, I mainly record the situation in2020-2023 on how companies responded to COVID-19. I will review the response status of companies to the pandemic as COVID-19 from 2020 to 2023. In case a new pandemic occurs in the future, it should be used as a reference for comparison with past cases as in this paper.

**Key Words** : COVID-19,Pandemic, Business Continuity Management , Corporate response ,Round-up Review

### 1. 概要

2023年8月末現在、2020年からのCOVID-19はパンデミックが継続している。ただしWHOは5月5日に非常事態終了宣言を行い世界各国は平常時の感染対応に戻ってきており、日本も5月8日に感染症法の位置づけを5類に変更し平常時対応とした。感染者数は2022年から2023年にかけて多数発生し、高齢者を中心に死者も累計で7万人を超えた。多くの日本の国内企業は2022年春の第6波でようやく感染症を対象とした事業継続計画BCPの検討と実践を行うようになった。国内では一部で工場の1週間程度の操業停止やバスや鉄道の一部運休などが発生した。また国内外の部品供給停止による影響があった。小規模の業務停止が生じたが大規模な社会混乱は発生しなかった。本論文では主に企業のBCPを中心としたCOVID-19への2020年から2023年までの対応状況を振り返り総括レビューを行う。現状では企業はノウハウのまとめと継承に課題が残る。

### 2. 世界と日本のCOVID-19感染状況

#### (1) 世界の状況

COVID-19は2023年に入っても変異株の出現が相次ぎ収束には至っていない。全世界の感染者数は既に集計を停止しており3月11日の最終計測で6.8億人に達し、688万人が死亡した。死亡率は1.0%である<sup>(1)</sup>。世界各国は経済を重視し行動制限を緩和し2022年末には中国もゼロコロナ政策を転換した<sup>(2)</sup>。このため中国国内で感染者増がみられ製造業中心に業務停止などが発生したが世界経済に大きな影響は生じなかった。

#### (2) 日本の状況

2023年8月末現在日本は緩やかな感染者増の最中である。厚生労働省も逐次の集計を終了しており、5月1日現在累計感染者数3,373万人、累計死者数74,550人、死亡率は0.2%となっている。2023年2月の抗体保有率は42.3%であった<sup>(3)</sup>。2022年7月からの第7波では経済との両立を目指し流行下では初めて行動制限を行わず、2023年5月8日に感染症法上の扱いを季節性インフルエンザ同様の5類に変更し平常に戻した。しかし高齢者を中心に既往症の悪化で亡くなる方が増加し、累計で季節性インフルエンザの規

模をはるかに上回る7万人を超える死者数を記録した。人口動態としては2022年は死者158万人と戦後最多、また年間出生者数は77万人と最少を記録した<sup>(4)(5)</sup>。

### 3. 日本の企業の状況：各年ごとの振り返り

#### (1) 2020年の振り返り

2019年末から中国武漢で発生が確認された新型コロナウイルスは当初致死率が5%と高く、致死率が2%を超える感染症のパンデミックとしては1918-19年のスペイン風邪以来100年ぶりの災厄であった<sup>(6)</sup>。ワクチンも無く効果的な治療薬も無い状況であったが、感染力はそれほど高くなく3密（密閉、密室、密接）の回避をスローガンに咳エチケット、手洗い、消毒、換気等の基本対応を行った。政府は渡航制限・水際対策とともに、新型インフルエンザ等対策特別措置法を改正し、緊急事態宣言を発令できるようにした。しかし、突然の学校休校措置の発令により学童引き取りのため出勤できない従業員が多数発生したことによる企業活動への影響の他、濃厚接触者の自宅待機要請、緊急事態宣言による百貨店、飲食店、遊興施設の自粛要請、テレワークをはじめとする出勤回避などによりこれらの業界に加えて旅行業、航空・鉄道、宿泊業などが需要蒸発といわれた経済への大きな影響が生じた。テイクアウトや巣ごもり需要など一部産業では特需が発生したが経済全体は縮小した。大学をはじめ対面授業からネットを使った遠隔授業に切り替わり、IT環境は急速に整えられた。製造業などでは中国各地の都市封鎖をはじめ、欧米各国、東南アジア諸国など様々な拠点の生産停止が発生し、日本国内でのクラスターでの生産停止は発生しなかったものの、サプライチェーンの混乱・途絶による生産停止が発生した。

年度後半に入り、需要蒸発対応として政府は、持続化給付金や雇用調整助成金など各種補助金を整備し、旅行業界に対してはGOTOキャンペーンを実施するなど倒産回避を図り、一定の成果を挙げた。また、PCR検査の普及とmRNAワクチンの開発により感染予防と重症化予防が図られたことは特筆に値する<sup>(7)</sup>。企業は①感染対策、②BCP、③需要蒸発対策、④風評・人権対応の4つを主に実施した<sup>(7)</sup>。ゼロリスクを過度に要求するネット上のいわゆる自粛警察の

弊害が見られ、医療従事者や感染者に対する差別などの人権問題が発生したが、総じて社会的な混乱は少なかった。

## (2) 2021年の振り返り

新型コロナウイルスは当初の感染力は弱いがECMOなどを必要とする重度な肺炎を起こす当初株から変異を繰り返し、相対的に毒性は弱くより感染力が強いデルタ株が主流となった。先進国では mRNA ワクチンが普及し欧米では一定の死亡者が発生することを許容し経済優先に舵を切る国も現れ始めた<sup>(3)</sup>。日本ではワクチン接種が繰り返されていたが第5波も経験し、東京オリンピックはほぼ無観客で実施することとなった<sup>(8)</sup>。経済は夏の決算では多くの企業が一旦回復と判断していた。一部鉄道やごみ処理などでクラスターが発生し連休などの影響が生じたり、一部企業の工場の休業などが散見されたが、日本全体での影響は軽微であった。テレワークは働き方改革の手法にも取り上げられ定着した。また、ワクチン接種が義務付けられ職場接種も始まり接種順番の議論も見られた。地震だけではなく、風水害・情報セキュリティ・感染症なども対象とするオールハザードBCPの策定が必要との認識が高まったが、全体的には感染予防に重きが置かれた。

## (3) 2022年の振り返り

2022年1月の時点では、感染力がより強力になったオミクロン株が主流となり、年明けの第6波では医療が逼迫し再び緊急事態宣言が発令されたことにより、飲食業、宿泊業などは再び打撃を受けた<sup>(9)</sup>。上海の2カ月に渡るロックダウンとクラスターの影響により自動車産業やエアコン等家電産業など日本の工場の一部停止など生産調整を余儀なくされた。国内でクラスターが多数発生し、企業は感染症を念頭においたBCPの作成の必要性を認識し、大企業を中心に対応が本格化した。内閣府調査では感染症BCPを発動した企業の割合は37.8%にも達している<sup>(4)</sup>。国もBCPを公開登録するサイトを構築して業界に対して公開を求めたが、開示数は246に留まり効果は限定的であった<sup>(5)</sup>。BCPは代替戦略をどう構築するかという点で企業秘密であるため公開にはなじまなかったと考えられる。

2022年7月からの第7波では欧米諸国がコロナウイルスとの共存と経済活性化を優先していることに歩調を合わせ日本では行動制限を行わなかった。外国からの観光客などを含む入国制限も緩和された。また、企業はサプライチェーン強化に投資し重複が生じてコスト増と在庫増となり、これは投資にカウントされるが生産性に影響を与えないとも指摘され、在宅勤務増加や感染症対策の投資および欠勤の増加以外でも企業経営に影響を与えていると指摘されている<sup>(10)</sup>。中国も2022年末からゼロコロナ政策を方向転換し経済優先に舵を切った<sup>(12)</sup>。そのため中国のクラスター発生に伴う日本企業の操業停止も続出した<sup>(11)</sup>。

## (4) 2023年8月末の振り返り

欧米諸国を中心に一定程度の感染者と死者を許容し経済回復を重視する取組が多数派となり、経済も過熱気味となった。2023年5月に感染症法の位置づけを季節性インフルエンザと同様の5類に変更し、それに伴い濃厚接触者の自宅待機なども緩和された。感染者増が継続し沖縄など一部地域では医療が逼迫するなど高齢者を中心とした死亡者が多く発生しているが政府は許容することとした。企業も自社工場でのクラスターの発生や世界中のサプライチェーンで時折発生する工場停止への対応が求められているが、大きな社会混乱までには至っておらず、経済活動は平常に戻ったといえる<sup>(12)</sup>。ただし、コロナ特需である動画配信や宅配サービス、パソコン販売などは反動で大幅に縮

小した<sup>(13)</sup>。政府支援も相次いで縮小され、融資返済開始とともに地銀などにも影響が生じる恐れがある<sup>(6),(10),(14)</sup>。一方ではオールハザードBCPの気運も減少してきており将来に不安を残すこととなった。帝国データバンクの調査によるとBCPの策定意向ありは3年連続で5割を下回り、感染症を想定リスクとする割合は40.4%と昨年から13.1ポイントも低下した<sup>(15)</sup>。テレワークは空き室率の向上に見られるように一定程度定着したが、一方ではビジネスコミュニケーションが減少し生産性と長期的なイノベーションの阻害および組織への帰属意識の低下が指摘され、徐々に出社率が上昇してきている<sup>(7),(8),(9)</sup>。

## (5) 2023年の政府の取組および振り返り

内閣府はCOVID-19の経験を踏まえ、2023年3月に企業向けの事業継続ガイドラインを改訂した。この中で新たに追加された主な項目は以下のものがある<sup>(16)</sup>。・需要変動も事業継続の検討に合わせて検討する、・海外拠点を持つ企業は海外拠点の事業継続も考慮する、・テレワークは事業継続の一つの対策として有効である一方、停電・通信断があると初動の遅れのデメリットがある、・新型インフルエンザ等対策特別措置法等の改正により長期間の業務停止は今後もありうるため動向を把握すること、・対策を考慮するときには自社で充分各種の情報を取得し科学的に検討すること。

2009年の企業向けの新型インフルエンザ対策ガイドラインでは海外発生期から始まり国内発生期まで準備期間がある書きぶりとなっていたが<sup>(17)</sup>、COVID-19では海外の都市封鎖の影響で突然サプライチェーンが途絶しBCPの発動となった。日本政府の対応と諸外国の対応や海外企業の対応など様々な相違がある中でフェイクニュースに注意し対策を自社で考えることが重要である。政府等の判断には過誤がある場合もあり、なかなか自分では正せないことがある<sup>(10),(11)</sup>。

経済分析ではCOVID-19が企業に与えた影響として滝澤は次の指摘をしている<sup>(18)</sup>。日本の景気回復が遅れた、不況時に生産性の低い企業の退出がされるクレンジング効果が今回のコロナ禍では見られない、2020年11月のGOTOトラベルは機能したが2回目の緊急事態宣言後は失速した、不況にあたって日本企業の多くは解雇ではなく減給対応を行った、リーマンショック時より企業の耐久力は向上していた、企業体力の無い企業ほど資金繰り支援措置を利用していた、持続化給付金は効果があったが雇用調整助成金の成果は不明、コロナ前より制度化されていた在宅勤務が定着したが業種別で大きな差が生じた、在宅勤務は生産性が劣化するが徐々に上昇している、在宅勤務定着率と無形資産とは弱い正の相関がある、と分析している<sup>(7),(8),(9),(12)</sup>。

政府としての公式記録ではないが、専門家として貢献していた尾身茂他がまとめた記録も出版されているが、この中で2009年の新型インフルエンザ対応から振り返るべきと指摘されている<sup>(19),(20)</sup>。

この他政府としてDX対応はCOCOAやHER-SYSの運用失敗など反省すべき点も多くあったことは否めない<sup>(11),(21)</sup>。

## 4. 全体総括

### (1) コロナウイルス COVID-19 の評価

COVID-19は変異を繰り返し2020年当初は2%を超える高い致死率であったが、その後 mRNA ワクチンの普及によりワクチン接種の前提ではあるが<sup>(2),(22)</sup>、季節性インフルエンザより若干致死性と後遺症発生率が高い毒性の状況で感染力が強い病原性として現在に至っている<sup>(13)</sup>。

## (2) 企業が実施してきたこと

2020年の感染初期では多くの企業が2009年の新型インフルエンザ対策マニュアルなどを参考としようと試みた<sup>17)</sup>、メンテナンスが不十分でそのままでは利用できなかったところが多かった<sup>6)</sup>。ただしマスクや消毒液の備蓄は役立った。今回のCOVID-19対策を後世に伝えられるかは大きな課題と言える。企業は①感染症対策、②BCP、③需要蒸発対応、④風評・人権対策、の4つに対応した<sup>7)</sup>。事務部門ではテレワークが一気に普及し、在宅勤務やワークライフバランスへの配慮が一定程度進められた。株主総会のオンライン化も行われた。しかしテレワークは平均すると効率性や生産性が落ちること、若手社員などのOJT機会が減少すること、人事評価やコミュニケーションに課題があることなどから、一時期待された東京一極集中の是正までは至らなかった<sup>8)</sup>。日本国内のクラスター発生による製造停止・サービス停止などは一部で見られたものの限定的であり社会混乱を引き起こすには至らなかった<sup>14)</sup>。BCPの発動率は30%台であり一定程度機能したと考えられる<sup>23)24)25)</sup>。2020年から2022年初春までは主に需要蒸発と感染症対策が主であり<sup>24)</sup>、BCPでは感染者や濃厚接触者発生による欠員対応のほか、都市封鎖などによるサプライチェーンの停止に備えた発注先の二重化や要員派遣などの対応が主であった<sup>9)</sup>。本格的なBCPが必要になったのは、国内でクラスターが多数発生した2022年春の第6波からであった。具体的には人的資源対策を中心に、BIAの見直し、クロストレーニング、スプリットオペレーション、応援受援、代替生産、官民連携、サプライチェーン対策、資金支援、戦略在庫、情報共有などの対策がなされた。

## (3) 2009年新型インフルエンザ対策の想定外

2009年の新型インフルエンザ等への企業向けガイドラインで想定されていなかった主な項目は以下の4点である<sup>17)</sup>。①海外発生期にロックダウンによるサプライチェーンの途絶に伴うBCPを発動する必要がある、②濃厚接触者の自宅待機要請による労働力供給制約が大きかったこと、③未就学児童保育(学校休校など含む)により出勤できない労働者の供給制約が大きいこと、④首相・知事の要請による自粛が2週間ではなく2-3か月にも達すること、である。自宅待機などによる経済損失では五十嵐などにより経済損失推計がされており、それによると患者9,800億円、濃厚接触者1兆6,900億円(患者1名あたり濃厚接触者2.9人、自宅待機10.9日)、介助者2,000億円と試算され、濃厚接触者の影響の想定が2009年のときには不十分であった<sup>26)</sup>。

## (4) 企業のBCPの積み残した課題

地震を中心としてBCPが日本では組上げられてきた歴史があるが、ここにきて気候変動から派生する風水害の多発や情報セキュリティ、感染症など事業の停止を引き起こす事象は数多くありそれらに総合的に備えるべきというオールハザードBCPの構築が求められてきた<sup>16)</sup>。しかし帝国データバンクの調査でもCOVID-19が日常化されるに従って必要性の認識が薄れてきており今後の対応が進むかは心もとない状況となっている<sup>15)</sup>。

また、クラウドの活用やテレワークなどにより特に事務系のBCP対策手段の選択肢が増え、活用されたことは好ましいが、一方ではこれらは地震や風水害等に起因する停電や通信断では機能しない弱点があることが認識されていない場合も多くみられる。地政学的リスクから派生した経済安全保障によるサプライチェーンの見直しをいかに組み込んでいくかもこれからの課題である。

## (5) 社会的に積み残したリスクマネジメントの課題

COVID-19の流行初期から筆者が指摘していたリスクマネジメントにおける以下の項目は2023年の現時点でも解消されていない<sup>8)</sup>。それぞれ容易に解決できない問題であるため、感染が小康状態である今こそ国民的議論を行う必要がある。①感染者対応と経済損失(リスクVSリスクトレードオフ):政府の財務負担力の限界があり、どこまでサポートするのか平時から検討が必要、②ゼロリスク同調圧力:感染者ゼロを求めすぎることによる経済的損失や教育効果など社会的損失が大きくなりすぎる問題。日本では強力な法規制ではなく自粛を要請するという同調圧力を利用した国民の相互監視によるCOVID-19の抑制を試みたと考えられるが、一方では国民同士の軋轢を生んだとも考えられる、③私権制限:都市封鎖、営業禁止・自粛要請:ロックダウンをも視野に入れた法整備や憲法改正の議論もなされたが5類移行とともに話題にもならなくなった。緊急事態条項は平時においてこそ議論が必要である、④社会的死者許容度の決定(リスクガバナンス):季節性インフルエンザは多い年には1万人ほどの死者が発生する。COVID-19では2022年以降日本政府が経済重視に舵を切り替えて以降なし崩し的に死者は増加した。本来は国民合意が先にありそれを踏まえて様々な経済損失も考慮した対応策を実施していくべきであった、⑤命のトリアージ:重症者が多数発生し、ECMOやICUが満床となった場合に誰を救うかの議論は平時から実施する必要がある。日本では現在は先着順であるが欧州のある国では年齢の若い順との国民合意がある、⑥公平性と効率性:ワクチン接種が開始されたときに自治体接種でも職場接種でも優先順位をどうするか議論を進めておくべきである、⑦ワクチン接種の義務化とフェイクニュース:公衆衛生の観点からはアレルギーなど理由のある人を除き全員接種が求められる。一方、ワクチンに副反応が避けられず、国全体から見ると確率論であるが本人にとっては1か0の二択問題であることは理解できる<sup>27)</sup>。科学的エビデンスに基づく透明性の確保と、ワクチン懐疑論者のフェイクニュースの流布による悪影響を防ぐことで、正しい認識に基づき個人が判断できる状況を作り、また接種忌避者が差別されない社会の構築が必要である。

## 5. まとめ

日本政府は2023年9月1日に内閣感染症危機管理統括庁を発足させるが、今までの対応の総括はまだできておらず、医療体制の脆弱性など改善点が残されている。企業のプラス面はテレワークやオンライン会議等ITテクノロジーの進展があった。一方、マイナス面は当初2009年の新型インフルエンザ対応のガイドラインが忘れ去られていた。BCPでは都市封鎖やコンテナ物流混乱などサプライチェーンの影響が大きかった。また一旦脚光をあびたオールハザードBCPへの拡張も5類移行後は中小企業を中心に改善の機運も萎んでいる。リスクマネジメントにおける社会的課題も結局解決されずに終わった。現状では総括は十分に実施されておらずノウハウの継承も不十分と言わざるを得ない。将来パンデミックが発生した場合と同じ轍を踏む恐れが強い。次のパンデミックに備えるためには、mRNAワクチンに期待するも、普及までの間は経済的制約が大きいことを覚悟し、マスク・消毒液を備蓄、BCPとマニュアルを整備し演習を行う等、ノウハウの継承に向けて企業自身が振り返ることからはじめて、さらに官民協調しての総括討論が不可欠である。

## 注

- (1) 世界合計2023年3月11日：感染者数6.8億人, 死者688万人. 死亡率1.0%：ジョンズホプキンス大学が調査を実施してきたがこの日で集計を終了：ウィキペディア2023年3月31日検索
- (2) 流行が始まってわずか300日でワクチン接種がはじまった：新型コロナワクチンはパンデミックにどう貢献したか 今後望まれるワクチンとは？：忽那賢志ブログ：2023年4月22日
- (3) 100万人あたりの死者数は2022年8月31日現在, ブラジル3,196人, アメリカ3,142人, イギリス3,009人に対し, 日本は316人.  
<https://web.sapmed.ac.jp/canmol/coronavirus/death.html>
- (4) BCP策定済みの企業の37.8%が計画を発動した：防災白書2022：内閣府防災担当2022年6月
- (5) 経済産業省は2022年1月24日にライフライン企業等を中心にBCPの公開を経済諸団体に依頼し専用サイトを設けたが, 2022年7月29日で246社の登録をもってサイトの更新を停止した.
- (6) 生命保険協会によるとコロナでの総支払額は死亡保険金と入院給付金合計で1兆2,000億円；保険金支払いのコロナ特例, 生保, 団体生保でも廃止 来年3月末まで：日本経済新聞2023年7月25日
- (7) リモートワークの平均生産性は60-70%, ビジネスグループ間のコミュニケーションが減少し生産性と長期的なイノベーションが阻害：一橋大学森川正之特任教授分析；オフィスの新潮流③日本経済新聞優しい経済教室：2023年6月1日
- (8) テレワーク利用率は第1回緊急事態宣言時に25%あまり, その後16-17%, コロナ終息後は13%. テレワークで地方移住が進み都市構造を大きく変えるにまでは至らなかった：大久保敏弘慶応義塾大学教授：日本経済新聞Analysis地方経済をどうする④2050年の姿想定し政策選択：2023年6月27日
- (9) 66.7%は5類移行も在宅頻度は変わらない. 週5日以上出社は62.2%：チャートは語る：出社×在宅探る共存, 5類移行後も4割併用, 残業・飲み会は減少：日経リサーチと協働で日経読者のビジネスパーソン850人アンケート2023年6月実施：日本経済新聞2023年7月30日
- (10) 科学的検証を欠いた3年：ワクチン普及した後第7波第8波で死亡者最多, アルファ株・デルタ株・オミクロン株と病原性弱まったが対応に変化なし, 波のたびに医療が逼迫, データ検証がされずマスク等効果も科学的検証がされず, 科学がリスク評価し政府が管理するあるべき姿に程遠い：日本経済新聞2023年1月28日
- (11) 武見敬三「政府対応はデータ収集力と使い勝手の悪さが露呈, 対策の柔軟性も欠如, 専門家は自らの成果に引きずられ修正を拒んだ」；科学の扉サイエンスNext views「見えなかった」コロナ対策検証あってこそその進化：編集委員矢野寿彦：日本経済新聞2023年6月18日
- (12) 日本政策投資銀行・価値総合研究所「オフィスビルに対するステークホルダー意識調査」によるとコロナ前出社率85%, コロナ禍69%, 今後の想定71%：オフィス環境の新潮流②リモートワークと生産性：価値総合研究所主任研究員室鉄剛朗：日本経済新聞優しい経済教室：2023年5月31日
- (13) 豊中市と大阪大学大学院医学研究科の研究により発症後一カ月後の物忘れ, 集中力低下, 不安感, 倦怠感, 脱毛, 咳, などの後遺症は5.2%：忽那賢志ブログ：2022年12月17日
- (14) 2020年4月-6月の売上高は前年比17.7%減であり, 利益剰余金は前年比8兆円減少し, 一方借入金・社債は51兆円と増加し現預金が23兆円増加した. 危機の前にアベノミクスで内部留保が増加し財務体質が強化されていたことが緩和の要因：内部留保がコロナ禍の防波堤に—企業財務の変化と意味合い：基礎研REPORT(冊子版)1月号Vol.286：ニッセイ基礎研究所経済研究部首席エコノミスト上野葉剛志：2021年1月12日

## 参考文献

- 1) 反ゼロコロナ抗議拡大：日本経済新聞：2022年11月28日
- 2) 中国・上海ゼロコロナ政策の一部緩和を発表 公共の場所での陰性証明が不要に：ABEMATIMES：2022年12月4日16時46分
- 3) 新型コロナ全国抗体保有率が4割を超える 地域差大きく：毎日新聞デジタル：2023年3月13日15時23分
- 4) 昨年の死者数戦後最多158万人, コロナ余波で増加か：日本経済新聞：2023年3月1日
- 5) 結婚・出産に経済不安, コロナで年間出生10万人減：日本経済新聞：2023年3月1日
- 6) 指田朝久：企業の新型コロナウイルスへの対応と2009年新型インフルエンザパンデミックへの対応との比較, 地域安全学会梗概集No47；地域安全学会2020.10
- 7) 指田朝久：新型コロナウイルス感染症を踏まえた事業継続の留意点；見直そう事業継続：安全と健康2022年2月号；中央労働災害防止協会, 2022年1月
- 8) 指田朝久：新型コロナウイルスへの企業の対応 2021年の現状；地域安全学会梗概集No49, 2021.10
- 9) 指田朝久：新型コロナウイルスへの企業の対応 2022年の現状；地域安全学会梗概集No51, 2022.10
- 10) 感染拡大期の生産性向上は幻想：日本経済新聞：The Economist：2022年9月6日
- 11) ルネサスの中国主力工場で感染者相次ぎ操業停止：読売オンライン：2022年12月17日15時00分
- 12) 市職員4分の1がコロナ感染で欠勤山梨・都留 窓口で待ち時間：毎日新聞デジタル：2023年4月10日17時17分
- 13) コロナ特需企業反動に苦しむ：日本経済新聞：2023年2月12日
- 14) 地銀支援縮小苦境再び・日銀2000億円コロナ対応終了：日本経済新聞：2023年3月31日
- 15) 特別企画；事業継続計画（BCP）に対する企業の意識調査（2023年）：帝国データバンク；2023年6月26日
- 16) 事業継続ガイドライン—あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応—（令和5年3月）；内閣府防災担当；2023年3月
- 17) 事業者・職場における新型インフルエンザ対策ガイドライン（改定案）：厚生労働省2008年7月30日
- 18) 滝澤美帆：コロナ危機が企業に与えた影響・対策について；内閣府経済社会総合研究所『経済分析』第204号2022年
- 19) 尾身茂, 脇田隆宇監修正林督章, 和田耕治編集「令和4年度地域保健総合推進事業：新型コロナウイルス感染症対応記録：一般財団法人日本公衆衛生協会；2023年
- 20) 尾身氏 政府「新型インフルエンザ等対策推進会議」議長退任へ：NHK：2023年8月25日5時52分
- 21) 「COCOA」は本当に“役立たず”だったのか？：ITmediaNEWS；2022年9月15日12時53分
- 22) コロナワクチンの重症化予防効果4回目接種で78.2%長崎大学調査：NHK：2023年3月4日20時14分
- 23) 令和3年度企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査；内閣府防災担当；2022年3月
- 24) 紅谷昇平, 寅屋敷哲也, 生田英輔, 西野智研：新型コロナウイルス感染症流行に対する近畿圏内上場企業の対応実態に関する調査報告；地域安全学会論文集No39. 2021.10, pp291-298
- 25) 丸谷浩明, 寅屋敷哲也, 伊藤修人：地域企業の新型コロナウイルス感染症に対する事業継続対策の考察—宮城県内企業を中心に—；地域安全学会論文集No.39, 2021.10, pp.39-49
- 26) 五十嵐中：コロナと医療提供体制⑩「価値ある治療」論議不可避に：日本経済新聞Analysis：2023年3月7日
- 27) 接種後死亡47人に一時金＝支給計156人に, コロナワクチン厚労省：時事通信社：2023年8月21日20時32分

# 危機管理センターの機能と役割に関する事例検証 -庁舎改修による吹田市危機管理センターの設置を事例として- Case study review of the functions and roles of the Emergency Management Center -A Case Study of EMC in Suita City by Renovation of Government Building-

○柴野将行<sup>1</sup>, 塩津達哉<sup>1,2</sup>, 菊地祥吾<sup>1</sup>, 有吉恭子<sup>1</sup>  
 Masayuki SHIBANO<sup>1</sup>, Tatsuya SHIOZU<sup>1,2</sup>, Shogo KIKUCHI<sup>1</sup>, Kyoko ARIYOSHI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>吹田市役所総務部危機管理室

Department of Crisis Management SUITA city OSAKA

<sup>2</sup>公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構 人と防災未来センター

Although government data and previous studies have shown the functions and roles that should be performed by a task force established by a municipality in the event of an emergency such as a natural disaster, in many cases these functions and roles have not actually been realized. In this paper, we examine the Crisis Management Center, a place to set up a task force to consolidate and share information and formulate countermeasures, using Suita City as a case study. In this case study, the functional layout and flow line design were based on the prioritized functions indicated by previous studies and the government, lessons learned from actual disasters, and issues identified through drills.

**Keywords :** Emergency Management Center, functions and roles of EMC, Renovation of Government Building , Suita City , City Hall

## 1. はじめに

大規模な自然災害やテロなど緊急事態が発生し、または発生するおそれがある場合において自治体では、災害対策基本法及び各自治体における災害対策本部条例に基づく災害対策本部が設置され、災害予防や災害応急対策を実施することとなる。各自治体は、それら活動組織の整備・充実を図るため、地域防災計画において設置基準及び災害対策本部体制組織図、設置された場合の各部の事務分掌などを記しているが、組織の規模や施設において確保される空間も異なることから、統一されたものとなっていない。また、政府の資料や先行研究により、災害対策本部を含む災害対応の中核に必要とされる機能と役割や空間を構成するモデルが示されているが、実際には実現していないことが多い。

そこで本論では、情報収集・分析、災害対策全般の立案を行う災害対策本部室や対策の審議、意思決定を行う災害対策本部会議室などを設置する災害対策の中核となる場＝危機管理センター<sup>(1)</sup>について、吹田市危機管理センターを事例として検証を行い、その結果を踏まえセンターに求められる機能の配置、動線設計に必要となる考え方を明らかにすることを目的とする。

また、危機管理センターの整備に関しては、新たに庁舎を建設する場合、その機能を設置する空間の確保は計

画的に行うことができるが、多くの自治体は、そのタイミングにない。そのことから、既存施設の改修により、危機管理センターが設置された本市の事例をもとに、他自治体における設置の一助となる標準的なレイアウトについて研究を行ったものである。

## 2. 検証の手法

### (1) 先行研究等の整理

標準的な危機管理センターに求められる機能と役割、空間設置について、先行研究や国が示す通知を用いて整理を行う。

### (2) 市町村における危機管理センターの実態調査

X 広域自治体内の42市町村にアンケート調査を行った。(回収率100%)

この結果から、基礎自治体における危機管理センター設置の現状を把握するとともに、未設置となる自治体での課題事項について分析する。

### (3) 吹田市危機管理センターの設置に関する実態調査

吹田市における危機管理センター構築事業を担当した職員に対して、設置の経緯、これまでの課題認識、配置した機能と役割、インタビュー調査を行った。整備に係る課題やその解決手法について整理・分析する。

表1 消防庁が示す災害対策本部の機能強化で求められる機能と役割

機能	対象	役割	想定される構造・設備	導入効果
災害対策本部員室	本部員	・災害対応方針・対策措置の意思決定を行う場所。 (迅速な事態対応を可能とするため、常設の専用スペースとすることが望ましい)	・大型マルチスクリーン、モニター、テレビ、映像操作端末(災害時オペレーションシステム)	・各種情報や被害状況などが、災害時に迅速に情報集約・分析できる。 ・防災情報システム等で収集した情報を、大型スクリーンやテレビモニター等に投影し、災害対策本部会議を開催することで、迅速に情報共有ができる。
災害対策本部事務局室(オペレーションルーム)	参集職員	・情報収集・分析を行うとともに、関係機関等と調整を行い、事態への対応を実施する場所。 (迅速な事態対応を可能とするため、常設の専用スペースとすることが望ましい)	・情報・通信機器類(専用回線電話、FAXなど) ・非常用電源設備(72h以上) ・耐震性を確保した壁面、機器の転倒防止等の措置	・災害対策本部事務局室の専用スペースの確保により、災害対策本部設置時の業務時間短縮が可能となる。

表2 本論に関わる主な質問事項

質問事項	選択項目
危機管理センターの保有状況を教えてください	①現在、危機管理センターを有している ②現在、危機管理センターを有していない(⇒設問4-1ハ)
危機管理センター設置スペースを常時確保していますか	①常設化している ②常設化していない(⇒設問4-1ハ)
防災部局執務室、オペレーションルーム、対策本部会議室、リエゾンルームを全て同フロアに設置していますか	①ワンフロア化している ②ワンフロア化していない(⇒設問4-2ハ)
危機管理センターの構成機能を教えてください(複数選択可)	①オペレーションルーム ②対策本部会議室 ③政府、自衛隊、警察、DMAT等の関係機関の活動スペース【 室】 ④職員の見守り場 ⑤シャワールーム、仮眠室 ⑥備蓄倉庫 ⑦その他【 】
危機管理センターの設置場所と設置階数、防災部局執務室の設置場所と設置階数、首長の執務室の設置場所と設置階数(記述)	センター設置場所【 】、階数【 】 執務室設置場所【 】、階数【 】
危機管理センターの整備のための庁舎改修等について教えてください	①庁舎の新築に伴い危機管理センターを設置した(⇒設問5ハ) ②既存施設の改修・増築により危機管理センターを整備した(⇒設問5ハ) ③改修や増築を行わず、既存の会議室等のスペースを活用することで危機管理センターを整備した ④スペースが見いだせない ⑤スペース確保のための庁舎改修費用がかかるため ⑥危機管理センターの設備導入費用がかかるため ⑦既存の大会議室や施設、執務室等を活用することで十分に対応できる ⑧その他の課題への対応を優先しているため ⑨設置の必要性を感じていないため ⑩設置に向けての検討を行う職員体制が確保できていないため。 ⑪その他【自由記述】
危機管理センターを保有していない理由は何ですか(複数選択可)	①消防防災等設備整備補助事業補助金を活用 ②緊急防災減災事業債(R3.8.19より新メニュー)
危機管理センターを整備する際に活用した補助金等について教えてください	

### 3. 標準的な危機管理センターに求められる機能と役割

災害対策基本法上の市町村の責務として、災害等が発生した場合、迅速な情報収集・整理を行い、分析や将来予測を踏まえた各種対策を立案し、首長による適切な意思決定のもと、具体的な災害対応を全庁的な体制で実施できる災害対策本部体制の整備が必要である。消防庁<sup>1)</sup>からは、災害対策本部の機能強化として、多岐にわたる災害対応を全庁的に統轄しなければならないことから、情報活動や状況分析などを行うためのオペレーションルームや意思決定を行うための対策本部会議室等のスペースをあらかじめ整備し、その機能の充実・強化に努める必要性が示されている(表1)。これについては、平成29年4月の防災基本計画の修正においても記載が追記されるなど、その機能の充実・強化の必要性が明確化されている。また、災害対策本部機能の強化の事例紹介もあり、機能の設置に関して、常設化やワンフロア化のほか、関係機関の連絡員用スペースの確保、執務室との隣接配置、要員動線の配慮、災害規模に対応できるよう拡張性を持たせるなど、先進自治体における取り組みが確認できる。

元谷らによると、災害対策センターの整備・運用上の課題の一つとして、災害対策本部の空間の配置構成に共通性のある体制や仕様が存在しないこと、運営組織形態に共通性が見られないことを指摘するとともに、効果的な運用を可能とする基礎自治体レベルの標準的な空間構成モデルの提案がされている<sup>2)</sup>。東田らは、危機管理センターの整備・維持・管理及び運用上の問題点として空間の狭小性、常設の空間を併用、諸室間の連携面(隣接した配置となっていない)の欠如などを抽出し、空間として諸室確保はできているが、利用目的を果たすべき機能を十分満たしていないことを明らかにしているほか、施設整備ができない要因としてコスト面の課題を指摘している<sup>3)</sup>。

以上のことから、基礎自治体が危機管理センターを設置する場合に確保すべき主な機能として①災害対策本部員室、②災害対策本部事務局室(オペレーションルーム

表3 危機管理センター保有7市の概要一覧

自治体	常設化	ワンフロア化	設置機能	機能の隣接	設置のタイミング
1 A市	×	○	・災害対策本部会議室 ・オペレーションルーム ・防災部局執務室	○	既存スペースを活用して設置
2 B市	○	○	・災害対策本部会議室 ・オペレーションルーム ・リエゾンルーム ・防災部局執務室	×	既存スペースを活用して設置
3 D市	×	○	・災害対策本部会議室 ・オペレーションルーム ・防災部局執務室	○	庁舎新設に伴い設置
4 E市	○	○	・災害対策本部会議室 ・オペレーションルーム ・リエゾンルーム ・備蓄倉庫 ・防災部局執務室	○	庁舎新設に伴い設置
5 F市	○	○	・災害対策本部会議室 ・オペレーションルーム ・防災部局執務室	○	既存施設の改修により設置
6 G市	○	○	・災害対策本部会議室 ・防災部局執務室	×	既存施設の改修により設置
7 H市	○	×	・災害対策本部会議室 ・オペレーションルーム	×	庁舎新設に伴い設置

表4 未整備市町村の整備上の課題

①スペースが見いだせない	19
②スペース確保のための庁舎改修費用がかかるため	17
③危機管理センターの設備導入費用がかかるため	17
④既存の大会議室や施設、執務室等を活用することで十分に対応できる	13
⑤その他の課題への対応を優先しているため	6
⑥設置の必要性を感じていないため	3
⑦設置に向けての検討を行う職員体制が確保できていないため。	5

(危機管理担当執務室を含む) ③関係機関連絡員室(リエゾンルーム)が挙げられ空間の配置では、常設化とともに要員の動線を考慮し、これらの機能を隣接させワンフロアに集約化することが望ましいと言える。

### 4. X広域自治体内の市町村の危機管理センター整備の状況

2022年4月に危機管理センターの実態調査として、X広域自治体内の42市町村を対象としてアンケート調査を行ったデータを用いる。

#### (1) 調査概要

##### a) 調査内容

危機管理センターの保有状況と常設化、ワンフロア化、構成機能、各機能に設置された設備、設置階数、整備のための庁舎改修等の状況、危機管理センターを保有していない理由などについて調査を行った。なお、本調査では消防庁<sup>3)</sup>からの通知を添付し、危機管理センターの考え方について認識の統一化を図っている。設問のうち、本論に関わるものを表2に示す。

##### b) 分析の手法

分析は、危機管理センターが整備の有無別で行うものとする。整備済の自治体については、危機管理センターの構成機能と空間配置に関する状況を整理・分析する。さらに、各自治体のホームページに掲載されたフロア図等を参照し、機能の隣接性を確認した。また、未整備の自治体については、課題を抽出し、分析する。

#### (2) 調査結果

整備の実態として、危機管理センターを保有している自治体は、7市(16.3%)であった(表3)。このうち、機能としては、災害対策本部会議室が全ての市で、オペレーションルームと防災部局執務室が1市を除き設置されている。そのほか、一部の市でリエゾンルームや備蓄倉庫が設置されている。また、常設化されているのは5市(11.9%)、ワンフロア化されているのは6市(14.3%)であった。機能の隣接性では、7市のうち4市において隣接設置されている。設置のタイミングは、既存スペースの活用や庁舎新設に伴う

もの、既存施設の改修など様々であった。

危機管理センター未設置市町村は 35 市（83.3%）で、整備における課題について特に多い回答として、「スペースを見出せない」（19 市）、「スペース確保のための庁舎改修費用」（17 市）、「危機管理センターの設備導入費用」（17 市）、「既存の大会議室や施設、執務室等を活用することで十分に対応できる」（17 市）などであった（表 4）。また「設置の必要性を感じていない」（3 市）、「設置に向けての検討を行う職員体制が確保できていない」（5 市）などの回答があった。今後の予定を問う質問事項として、危機管理センターの設置スペース常設化についての回答では、「あり」1 市（2.4%）、「なし・未定」が 36 市（85.7%）、ワンフロア化の予定についての回答では、「あり」0 市、「なし・未定」が 33 市（78.5%）であった。

以上のことから、危機管理センターが設置されている市は多くなく、そのうち機能の常設化・ワンフロア化の両方が実現されているのは 4 市（9.5%）であり、さらに機能の隣接がされている市となると 2 市（4.8%）のみという結果であった。多くの市町村では、災害対策基本法や市町村の条例、地域防災計画に基づく災害対策本部の設置がされているが、災害対策本部機能の強化への取り組みが推進されていない状況が示唆される。その主な要因としては、①スペースの確保、②庁舎改修や設備投資に係る予算、この 2 点が課題となっていることがわかる。また、設置のタイミングは様々であるが、特に既存スペースの活用や既存施設の改修では、上記①②の課題をクリアする必要があり、設置に向けての検討を行う職員体制の確保や全庁一丸となり取り組む事業とする必要があると考察される。

5. 吹田市危機管理センター設置の状況

### (1) 設置の経緯

吹田市では 2023 年 4 月より、災害発生時の「有事」に災害対策の中心的な役割を果たす施設として運用を開始している。近年、様々な災害が頻発・複合化しているほか、日本各地で想定を超えた自然災害が多発し、吹田市においても上町断層帯や南海トラフ地震がいつ発生してもおかしくない状況であるが、これまで災害対応を全庁的に統轄し、中枢拠点となる「災害対策本部会議室」や「災害対策本部運営室」の常設化がされていなかった。そのため、発災後は、機能設置場所となる別棟で別階に、垂直移動を伴う機器搬出等も行いながら、最低でも 3 時間程度を要する開設作業の必要があり、情報活動や首長による意思決定、指示の遅れなど初動体制構築に大きな課題を抱えていた。初動対応の遅れは、その後の応急対応や災害復旧に大きく影響が及ぶことが被災地の事例からも明らかにされており、判断に遅れを生じさせないように、初動対応体制の早期構築が必要であることを、防災部局だけでなく市長や両副市長も強

く認識していた。また、以前では、関係機関の情報連絡員などを受け入れるスペースが十分に確保できず、応援者が円滑に活動移行できない状況であった。これら課題を解決するため、迅速かつ円滑な初動対応と複合災害への柔軟な対応体制を構築することを目的に災害対応中拠点となる「吹田市危機管理センター」EMC（Emergency Management Centre SUITA）の設置を行ったものである。

### (2) 課題認識と対応

#### a) 初動対応体制

災害対策本部の立ち上げについては、平時の施設を有事に転用し、設置する必要があったことから、年に複数回、市長や副市長も参加する設置・運営訓練を重ねその習熟度を高めることや、危機管理室に兼務職員 23 名を発令し対応力の維持・向上に取り組んだが、レイアウト設置や情報機器接続に係る時間短縮には限界があった。また、転用施設では、日頃使用しない機器等も多く、訓練や大阪府北部地震の対応の際にも、機器を設置するもシステムログインの準備ができおらず調整に時間を要することや、コピーをするためのログインカードが見当たらない、コピー用紙がないなど普段では考えられないエラーが発生していた。

これらの対応として、中枢拠点を瞬時に立ち上げ、設置時間の短縮を図るとともに早期に情報活動を整え対策立案・意思決定まで迅速化させるために災害対策本部会議室及び災害対応オペレーションルームを常設化することとした。

#### b) 活動スペースと機能配置

危機管理センター設置以前は、危機管理室の執務室は市役所高層棟 8 階の一部、災害対策本部運営室や災害対策本部会議室は中層棟 4 階の議会エリア内の大会議室や委員会室を使用しており、機能が分散され、物理的な距離に加えて、動線も複雑であり円滑な体制移行に課題があった。平時では、主たる目的で諸室が利用されることとなるため、危機管理室が主導的に訓練等で使用できる状況にはなかった。大阪府北部地震の有事対応の際は、平時業務と並行して有事対応を行っていたが、物理的な距離があることで災害対策機能が分断されることで、情報連携体制に課題が生じた。また、災害対策本部会議室と災害対策本部運営室は隣接して設置されていたが、音声や映像、会議の様子などリアルタイム情報の共有ができず、会議時間が長引いた場合は、両室間で災害対応の温度感に大きな差が生じていた。そのほか、関係機関の受入れや報道機関への対応も想定していたが、運用に関するルールが明確化されておらず、レイアウトや設置する機器等についても検討が必要となった。

危機管理センター設置時における対応としては、災害対

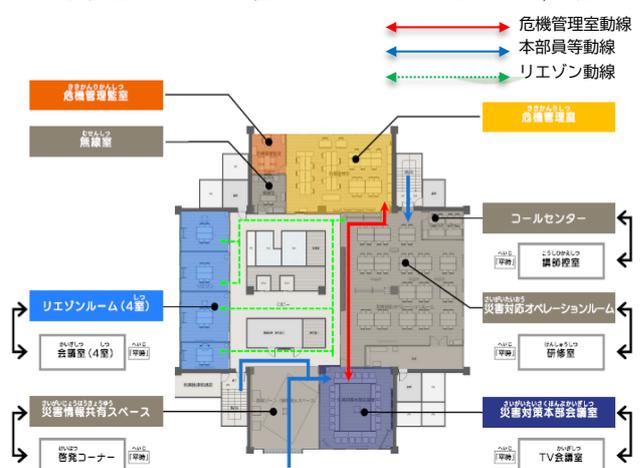


図 2 吹田市危機管理センター平面図と動線



図 1 吹田市危機管理センターレイアウト

表5 危機管理センター整備前後床面積

機能	整備前	整備後
危機管理室執務室	約105㎡	約105㎡
無線室	約25㎡	約15㎡
オペレーションルーム	約180㎡	約170㎡
対策本部会議室	約80㎡	約60㎡
リエゾンルーム(4室分)	なし	約80㎡
災害情報共有スペース	なし	約20㎡
備蓄スペース	なし	約20㎡

策本部会議室、災害対応オペレーションルーム（コールセンター含む）、リエゾンルーム、危機管理室執務室（無線室含む）、備蓄スペース、災害情報共有スペースを中枢機能とし、遅滞なく災害対策本部体制に移行し、対応の効率化・迅速化を図れるよう、首長がいるフロアと近接し低層部となる市役所3階のワンフロアに一体的に配置することで課題への改善を図った。また、情報共有の課題については、危機管理センター設置に合わせて感覚的に操作できる端末を用いて、音声や映像がフロア全体で共有できる災害対応オペレーションシステムを導入し対応している。

### (3) レイアウト、図面

吹田市危機管理センターは既存施設の改修により設置されている。吹田市では先ず設置場所を決定し、その空間に中枢機能をレイアウトしている（図1）。設置場所は、他部局がフロア全体を使用していたが、全庁協力体制のもと市全体の配置の見直しも行いスペースが確保されている。

レイアウトについては、主要構造部を残しそれ以外の間仕切り壁を全て取り除くことで、比較的自由度高く機能配置を検討することができた。主要な諸室となる災害対策本部会議室やオペレーションルーム、危機管理執務室は、移設前に確保していた床面積と同程度としている（表5）。機能の配置に関しては、主要な諸室となる危機管理室執務室とオペレーションルーム、災害対策本部会議室を隣接させ、シンプルな動線でアクセスできるよう設計されている。

（図2）。隣接させた機能は、有事において対応時の温度感の差を生じさせないよう間仕切り部に調光ガラスを採用し、対応状況の見える化・共有化を可能にしている。リエゾンルームは、応援規模に応じて活動空間をフレキシブルに対応できるよう可動式パーティションで間仕切りをしている。災害情報共有スペースには、市全域の状況共有を目的として大判航空写真を床面に貼付けしている。

### (4) 考察

2023年1月15日、吹田市では、危機管理センターのテストも兼ねた災害対策本部運営訓練を実施し、これまで課題であった初動対応体制や活動スペース等の課題検証を行っている。その結果、発災後から3時間程度要していた本部設置までの時間が25分程度に短縮されている。なお、危機管理センター解錠からシステム起動までは2分程度あった。この訓練では、属人的な対応とならないよう、開始から10分間は、システムの立ち上げから本部設営まで対応する職員が危機管理室以外の未経験職員がくじ引きにより選抜されている。このことから、危機管理センターの常設化による効果は十分に確認できる。

また、活動エリアをワンフロア化し、音声や映像の共有化、隣接機能の見える化により、リエゾンを含む対応者間での状況認識の統一が容易にでき、危機管理センターが一体となり対応することができていた。隣接機能間との温度感の差がなくなり、シンプルな動線で直接行き来ができることで本部会議中であってもオペレーションルームで扱うリアルタイム情報の共有化も可能であった。危機管理センタ

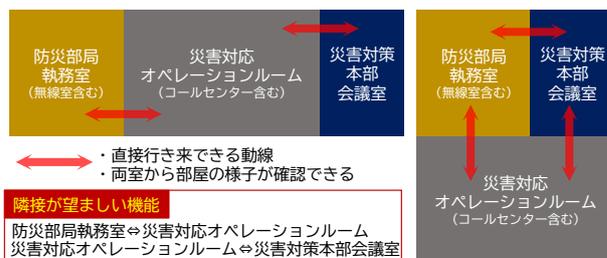


図3 危機管理センター主要機能のレイアウトパターン

ーでは、危機管理室執務室、災害対策本部会議室、災害対応オペレーションルームを隣接させ、ワンフロアに集約させることで円滑な体制移行と本部運営が実現できる有効な手法であると言える。吹田市の事例では、危機管理室執務室と災害対応オペレーションルームを隣接させ直接アクセス可能な動線配置としたことで、日常的な利用頻度があがるとともに、2022年度4回であった本部運営訓練が、2023年度は、9月末までの半年間で10回実施され対応力が向上するなど副次的な効果も確認されている。主要な諸室を配置する際、隣接させる機能の平時の利用や動線なども検討することで効果的な運用が期待できる。

## 6. まとめ

本事例では、先行研究や政府が示す優先すべき機能や実災害時から得た教訓、訓練で明らかになった課題を整理して機能配置や動線設計を行っており、課題の多くが解決していることが明らかになった。基礎自治体において危機管理センターが設置できていない理由は「スペースの確保」が多いが、本事例では全庁協力体制のもとスペースを生み出し、有事施設の平時利用の観点での動線配置により他部局の高利用度を保ち、スペース問題と危機管理センター設置は大きな影響となっていないことが示唆される。なお、コスト面の課題については、地方財政措置など研究していく。最後に本事例をもとにした機能配置の隣接、動線の考え方を示すレイアウトを一例として提案する（図3）。主な3つの諸室について、災害対応オペレーションルームを中心に隣接が望ましい機能で組み合わせ、両室を直接繋ぐ動線の確保と温度感の差をなくすよう「見える化」を取り入れたレイアウトとしている。

## 補注

### (1) 危機管理センター

わが国では、災害対応を行う中枢機能に関して、その共通の名称が統一化されていない。本論では、災害対策本部を設置するような災害時において、関係する職員等が参集し、当該災害に係る対応を全庁的に統轄して行うことを主目的として設けられ場所を危機管理センターとしている。

## 参考文献

- 1) 消防庁国民保護・防災部防災課：市町村の災害対策本部機能の強化に向けて、平成29年7月
- 2) 元谷豊、牧紀男、林春男、東田光裕：標準的な災害対策センターのあり方に関する研究—新潟中越地震時の小千谷市、7.13新潟豪雨災害時の三条市の災害対策本部の運用実態を踏まえて—、地域安全学会論文集、No.8、pp.259-268、2006.11
- 3) 東田光裕、牧紀男、林春男、元谷豊：標準的な危機管理体制に基づく危機管理センターと情報処理のあり方—自治体における危機管理センターと情報処理の現状分析—、地域安全学会論文集、No.7、pp.71-78、2005.11

# 韓国の住宅火災における消防施設と人的被害の関係

## －慶尚北道の2013年~2022年の火災を対象に－

### Relationship between firefighting facilities and human damage in housing fires in Korea

#### －Targeting fires from 2013 to 2022 in Gyeongsangbuk-do－

朴 侑賢<sup>1</sup>, 生田英輔<sup>1,2</sup>

Youhyun PARK<sup>1</sup> and Eisuke IKUTA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 大阪公立大学 都市科学 防災研究センター

Urban Resilience Research Center, Osaka Metropolitan University

<sup>2</sup> 大阪公立大学 大学院現代システム科学研究科

Graduate School of Sustainable System Sciences, Osaka Metropolitan University

In 2012, Gyeongsangbuk-do, South Korea, enacted and implemented ordinances to support the installation of residential firefighting facilities (fire extinguishers and alarms) for the purpose of reducing human damage caused by housing fires. However, deaths from housing fires in 2022 accounted for 42.9% of all fires, still accounting for a high proportion. In this study, the relationship between residential firefighting facilities (fire extinguishers, alarms) and human damage (casualties) was analyzed, focusing on the rate of casualties caused by the operation (use) of residential firefighting facilities installed in residential fires.

**Keywords:** fire, residential fire, residential fire facilities, casualties, fire investigation records

## 1. はじめに

韓国政府は戸建住宅火災による人的被害低減を目的に、新規戸建住宅に対して住宅用消防施設として「消火器、単独警報型感知器（以下「警報器」という）」の設置を義務付ける「消防施設の設置及び管理に関する法律」を2012年2月に施行した。施行から5年間の猶予期間を与え、2017年2月からは既存戸建住宅に対しても住宅用消防施設を設置することを義務付けた。

本研究の対象である慶尚北道でも2012年7月「住宅消防施設設置条例」<sup>1)</sup>を制定し、社会的保護が必要な低所得層を優先対象に2022年までに227,527世帯（慶尚北道消防本部内部資料、2023年）に対して住宅用消防施設を無償で支援する事業を施行した。このような戸建住宅火災予防を推進してきたにもかかわらず、2022年においても慶尚北道の戸建住宅火災で発生する死者は全火災のうち42.9%と依然として高い比率を占めている<sup>2)</sup>。また、既存戸建住宅に対する住宅用消防施設の設置状況を確認できる制度がなく、慶尚北道では2023年現在においても、住宅用消防施設の設置率に対する正確な状況は把握できていない。

韓国より先に住宅用火災警報器の設置を義務付けた日本では、2004年に消防法を改正、2006年に新築住宅で義務化、2011年に全ての住宅が義務化となった。住宅用火災警報器の義務化の後、住宅火災による死者は2007年の2,005人から、2022年には1,446人へと27.9%（559人）減少している<sup>3)</sup>。

この減少は住宅用火災警報器以外の要因も含むと考えられるが、火災初期に発報し初期消火や早期避難を促す効果は大きいと考えられ、住宅用火災警報器の人的被害低減効果は大きい。今後、日本に限らず韓国においても火災による人的被害に着目した火災記録の分析が必要である。先行研究としては大阪市における火災分析<sup>4)</sup>があり、本研究でも同様の分析項目を設定した。

このような背景から、本研究では2013年から2022年まで慶尚北道で発生した火災に関して、慶尚北道消防本部火災調査官が火災現場に出動後調査し記録した火災調査記録（消防庁国家火災データベース資料）を対象に分析した。

はじめに戸建住宅火災の発生率と原因、死傷者発生率、死傷時の避難行動と死傷原因などを集計した後、死傷者が発生した戸建住宅火災に設置された住宅用消防施設が作動・使用されることにより、死傷者発生率に影響を及ぼしたかを分析し、住宅用消防施設（消火器、警報器）と人的被害（死傷者）の関係を明らかにすることを目的とする。

## 2. 慶尚北道の火災現況

### (1) 慶尚北道の概要

韓国は日本の県に相当する7の道と特別自治道<sup>2</sup>、特別市1、特別自治市1、広域市6から構成され、道の中には市、郡が設置されている。本研究で対象とする慶尚北道は市10、郡12で構成され、面積は約19,033 km<sup>2</sup>（韓国面積の18.95%を占める）で広域市道の中で最も広く、人口は2,564,065人（2023.7.基準）で韓国東部に位置し東海に面している。

### (2) 消防組織

慶尚北道の消防士は5,554人（2023.2.基準）で消防本部1、消防署21、特殊救助団2、119安全センター100（消防車3、救急車1運用）、119地域隊44（消防車1、救急車1運用）に組織されており、国家的災難発生時迅速に全国の消防人力を動員及び効率的に対応するために2020年地方公務員から国家公務員へと身分が変わることになった。そして日本消防団と類似した義勇消防隊が408個隊、約13,360人（2023.2.基準）が消防に所属し災難関連活動している。

火災が発生すれば鎮圧隊員と共に火災調査官が現場に

出動して火災原因はもちろん、今後の火災予防のための多様な資料を収集及び調査する。この記録は国家火災データベースに入力され、消防庁で集約し、毎年火災統計年鑑で報告されている。本研究ではこの記録を使用した。

### (3) 火災件数及び死傷者の推移

2013年から2022年まで慶尚北道で発生した火災件数、死者数、負傷者数の推移を図1に示す。火災件数の総計は28,222件で、死者の総計は201人、負傷者の総計は1,469人であった。火災件数は2013年の2,737件から増減を繰り返し、10年間の1年あたりの平均件数は2,822件であったが、2022年には年平均比14.7%増の3,237件の火災が発生した。

死者は2013年の16人から2022年には10年間の年平均(20人)をやや上回る21人が発生し、負傷者は2013年の130人から2022年は170人で10年間の年平均(147人)と比べて増加した。2022年の火災件数をはじめとするすべての指標が10年間の年平均指標と比べて増加している。

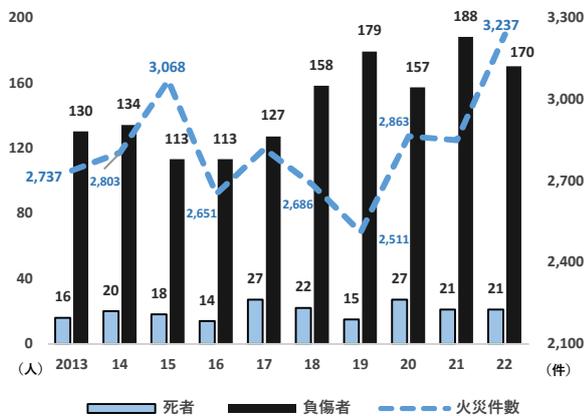


図1 死者、負傷者、火災件数の推移 (2013~2022)

### (4) 死傷者率の推移

2013年から2022年まで火災による死傷者率(人口10万人当たり死傷者数)の推移を図2に示す。死者率は2013年の0.6人から2020年の1.02人が最も多く、2022年は0.8人で、10年間の年平均(0.75人)と比べてやや多かった。負傷者率は2013年の4.89人から2021年の7.12人が最も多く、2022年は6.47人で10年間の年間平均(5.52人)と比べて増加した。2022年の死傷者率は2013年より高く、10年間の年平均と比べても増加傾向にある。

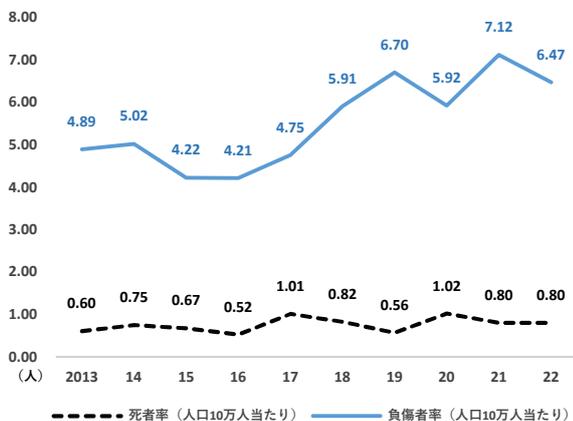


図2 人口10万人当たり死傷者数の推移 (2013~2022)

### (5) 住居場所別火災の比較

住居場所には戸建て住宅と共同住宅(マンション、住商複合マンション、寮)、その他住宅(ビニールハウス、住居用コンテナ)に区分することができ、10年間(2013~2022)の火災件数を比較すると戸建て住宅は5,455件(77.1%)、共同住宅は1,215件(17.2%)、その他の住宅は404件(5.7%)が発生し、戸建て住宅で非常に多くの火災が発生している。

死者は戸建て住宅92人(80.7%)、共同住宅16人(14%)、その他住宅6人(5.3%)発生、負傷者は戸建て住宅388人(62.1%)、共同住宅219人(35%)、その他住宅18人(2.9%)発生した。こうした結果からも分かるように、戸建て住宅火災の人的被害を減らすための様々な対策とともに、住宅用消防施設の広報及び普及が重要な課題であると考えられる。

## 3. 戸建住宅の火災分析

### (1) 死傷者率の推移

2013年から2022年まで慶尚北道で発生した火災のうち、火災件数の19%、死者の46%、負傷者の26.4%が戸建て住宅火災で発生した。特に戸建て住宅における火災における死傷者発生リスクが高いことがわかる。

また、2022年の戸建て住宅では火災506件、死者9人、負傷者36人が発生した。これは住宅用消防施設の設置義務化が始まった翌年の2013年の火災(件数566件、死者6人、負傷者32人)と比べると死傷者は増加している。より客観的な分析のために戸建て住宅で発生した死傷者率(人口10万人当たり死傷者数)の推移を図3に示す。

死者率は2013年0.23人から2021年は0.57人で最も多く、2022年は0.34人で10年間の年平均(0.35人)と比べて減少した。負傷者率は2013年の1.2人から2014年は1.8人で最も多く、2022年は1.37人で、10年間の年平均より減少した。

2022年の死傷者率は年平均発生率よりはやや減少しているが、10年間の推移を見れば死傷者の減少傾向が明確に現れているとは言えない。

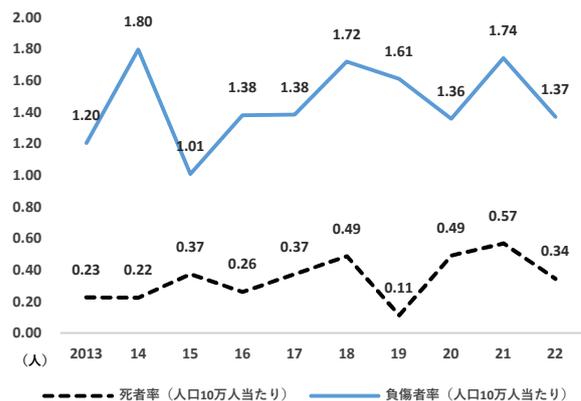


図3 戸建住宅火災による人口10万人当たり死傷者数の推移 (2013~2022)

### (2) 死傷者発生火災の原因

死傷者が発生した戸建住宅火災の原因を表1に示す。死者の場合は未詳を除けば不注意19人(20.7%)、放火の疑い10人(10.9%)、電気的要因9人(9.8%)の順で、負傷者は不注意176人(45.4%)、電気的要因39人(10.1%)、ガス漏れ34人(8.8%)の順である。

戸建て住宅火災の原因として最も多い不注意の中でも火源放置、食品調理、可燃物近接放置、タバコ、油流処理、ごみ焼却などが主な原因で火災が発生している。

表 1 死傷者発生戸建住宅火災の原因 (2013~2022)

火事原因	死者		負傷者	
	人数(名)	比率(%)	人数(名)	比率(%)
不注意	19	20.7	176	45.4
電氣的要因	9	9.8	39	10.1
放火疑心	10	10.9	13	3.4
放火	2	2.2	6	1.5
ガス漏れ	2	2.2	34	8.8
機械的要因	0	0.0	14	3.6
自然要因	0	0.0	1	0.3
化学的要因	0	0.0	1	0.3
その他	3	3.3	7	1.8
未詳	47	51.1	97	25.0
合計	92	100	388	100

### (3) 死傷者の死傷時の行動

戸建住宅火災による死傷時の行動を表 2 に示す。死者は当時行動が分からない場合である不明が 47 人 (51.1%) で最も多く、次いで行動不可能 17 人 (18.5%)、その他の行動 11 人 (12%) の順である。負傷者は火災から家族と財産を保護するために火災鎮圧行動が 156 人 (40.2%) で最も多く、次いで避難中 114 人 (29.4%)、その他の行動 50 人 (12.9%) の順だった。

特に、火災鎮圧による負傷者を減らすためには、火勢の弱い火災初期 (火災が可燃物に着火して他の場所に拡大する前) の状況で火災鎮圧のための行動が必要であり、その後火災目撃が遅れて燃焼が拡大した状況では避難が優先されなければならない。

表 2 戸建住宅火災死傷者の死傷時の行動 (2013~2022)

死傷時行動	死者		負傷者	
	人数(名)	比率(%)	人数(名)	比率(%)
行動不可能	17	18.5	16	4.1
火災鎮圧中	2	2.2	156	40.2
避難中	9	9.8	114	29.4
非理性的行動	3	3.3	9	2.3
救助要請中	1	1.1	9	2.3
火災現場再進入	2	2.2	7	1.8
その他行動	11	12.0	50	12.9
不明	47	51.1	27	7.0
合計	92	100	388	100

### (4) 死傷者の死傷原因

戸建て火災死傷者の死傷原因を表 3 に示す。死者は煙吸入及び火傷 34 人 (37%)、煙吸入 20 人 (21.7%)、火傷 9 人 (9.8%) の順で、ほとんど毒性ガスである煙の吸入と火傷が原因で発生した。負傷者は火傷 236 人 (60.8%)、煙吸入 86 人 (22.2%) の順だった。

表 2、3 によると、負傷者のうち 40.2% が火災鎮圧中に負傷し、60.8% が火傷を負った。

これは火災を目撃した人々が火災の危険を的確に認知できないまま、火災鎮圧行動を起こしたことなどが原因と考えられる。

表 3 戸建住宅火災死傷者の死傷原因 (2013~2022)

死傷原因	死者		負傷者	
	人数(名)	比率(%)	人数(名)	比率(%)
煙吸入	20	21.7	86	22.2
煙吸入及び火傷	34	37.0	22	5.7
火傷	9	9.8	236	60.8
建物崩壊	2	2.2	2	0.5
転倒または滑り	0	0.0	12	3.1
熱傷	0	0.0	12	3.1
避難中飛び降り	0	0.0	1	0.3
複合原因	4	4.3	6	1.5
その他	6	6.5	11	2.8
不明	17	18.5	0	0.0
合計	92	100	388	100

## 4. 住宅用消防施設と人的被害の関係

### (1) 韓国における住宅用消防施設

住宅用消防施設とは消火器と単独警報型感知器をいう。設置基準は各自治体の条例で定めており、消火器は世帯別、階別 1 つ以上設置し、警報器は区画された室ごとに設置するようにする内容はすべて同一に適用している。

また、10 年周期で消火器と警報器のバッテリーを交換するようにしている。特に国民が簡単に購入できるようにインターネットはもちろん近隣商店で消火器は約 2,500 円、警報器は約 1,000 円程度の手頃な価格で購入できる。

### (2) 住宅用消防施設の設置現況

2020 年から 2022 年までの 3 年間で、戸建住宅火災で発生した死傷者 155 人 (死者 37 人、負傷者 118 人) を対象に住宅用消防施設の設置現況を分析した結果を図 4 に示す。

火災が発生した住宅において、消火器は設置 69 人 (44.5%)、未設置 67 人 (43.2%) で、警報器は設置 53 人 (34.2%)、未設置が 83 人 (53.5%) であった。消火器は設置と未設置が同程度であったが、警報器は消火器に比べて設置の煩わしさと低い認知度のため、未設置が多いと考えられる。

今後、設置率を高めるためには、単に設置だけを奨励するよりは、火災初期消火器と警報器の役割及び重要性に対して国民自らが共感し関心を持つようにする広報戦略が必要ではないかと思う。

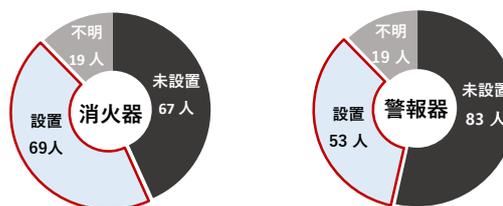


図 4 死傷者発生戸建住宅火災のうち、住宅用消防施設設置現況 (2020~2022)

### (3) 住宅用消防施設の使用・作動現況

火災により死傷者が発生した戸建て住宅に設置された住宅用消防施設の使用及び作動現況を図 5 に示す。

消火器が設置された戸建て住宅火災で発生した死傷者 69 人を基準に死傷者だけでなく、火災を目撃した周辺の人が使用したものも含め消火器を使用した場合は 29 人 (42.0%)、未使用は 22 人 (31.9%) である。警報器が設置された戸建て住宅火災で発生した死傷者 53 人に対して

警報器が作動した場合は 8 人 (15.1%)、未作動 5 人 (9.4%) である。

消火器が使えなかった理由としては、火災を目撃した瞬間鎮圧をしたいが恐ろしさで消火器を見つけられず逃げる場合、警報器は梅雨の湿気による誤作動でバッテリーを抜いたり、放電されたバッテリーを放置することで作動しない場合があったと考えられる。



図 5 死傷者発生戸建住宅火災に設置された消火器と警報器の使用・作動現況 (2020~2022)

#### (4) 住宅用消防施設の使用・作動と人的被害

消火器の使用による死傷者発生現況を図 6.左側 (A.消火器) に示す。消火器を設置したが、使用有無が不明な状況で発生した死傷者 18 人を除いた 51 人を基準に分析した結果、死者は消火器を使用していない場合 7 人 (77.8%)、消火器を使用した場合 2 人 (22.2%) 発生し、負傷者は消火器を使用した場合が 27 人 (64.3%) で未使用 15 人 (35.7%) よりむしろ多かった。

すなわち、火災初期消火器を適切に使えば死者発生率を顕著に低くすることができるが、相対的に火災鎮圧のための消火器使用で負傷の危険も高く現れている。

次は警報器の作動による死傷者発生現況を図 6.右側 (B.警報器) に示す。火災現場の焼失 (毀損) などで警報器が作動しているかどうかを確認できない状況で発生した死傷者 40 人を除く 13 人を基準に分析した結果、死者は警報器が作動しない場合 3 人 (100%) 発生したが、作動した場合には死者は出なかった。負傷者は警報器が作動した場合がむしろ未作動の 2 人 (20%) より多い 8 人 (80%) 発生した。

警報器が作動したにもかかわらず負傷者が多い理由は火災初期警報音を認知した後、火災鎮圧及び避難などの過程で死には至らなかったが負傷したものと考えられる。普段から警報器を適切な場所に設置して維持管理をすれば、戸建住宅火災の死者は減少すると考えられる。

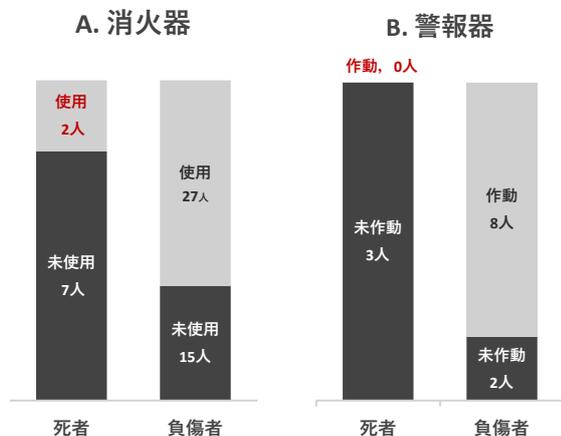


図 6 消火器と警報器の使用・作動による死傷者発生現況 (2020~2022)

## 5. まとめ

慶尚北道では火災による人命被害の低減を目的に 2012 年から住宅用消防施設の重要性及び普及のための多様な対策と広報を推進してきたが、これまで 10 年間の火災指標を見ると設置が進んでいるとは言えない。そこで本研究では戸建て住宅に設置された住宅用消防施設が実際の火災発生時に作動及び使用されることにより死傷者低減にどの程度効果があるのかを明らかにした。

研究結果から、戸建て住宅火災時に住宅用消防施設が作動及び使用した場合、死者発生率が 3~3.5 倍低くなることが分かった。すなわち、普段から住宅用消防施設を適切な場所に設置して管理すれば、戸建て住宅火災による死者発生率を下げることができると考えられる。

そして負傷者の場合はむしろ住宅用消防施設が作動及び使用した場合、1.8~4 倍程度増加したことが分かった。これは火災初期警報器の作動により火災を早期に認知することで避難する過程で、または設置された消火器で火災鎮圧行動をした結果、死亡には至らず負傷にとどまったものと考えられる。

2013~2022 年の 10 年間の戸建て住宅火災による負傷者の死傷時行動と原因を分析した結果、負傷者の 40%が火傷を負い、60%は火災鎮圧行動中に負傷したことが分かった。このような負傷の危険性を減らすためには無理に火災を鎮圧するよりは安全に避難することが優先であり、やむを得ず鎮圧しなければならない場合は火傷の危険に備えて行動することが重要である。

また、制度面では今後の既存戸建住宅に対する住宅用消防施設設置可否を確認できる制度的装置準備とともに設置規定を違反した場合には罰則規定準備も必要である。

本研究の限界としては、分析した 10 年間の火災調査記録資料のうち、消防施設に関する記録が最近の 3 年分しか得られなかったことである。

今後、韓国消防庁の協力を得て全国で発生した戸建て住宅火災を分析することで、今回の研究結果を検証するとともに、本研究結果が住宅用消防施設広報や人的被害低減対策の基礎資料となることを期待する。

## 参考文献

- 1) 韓国慶尚北道：住宅用消防施設設置条例，慶尚北道条例第 3362 号、2012 年 7 月 12 日制定
- 2) 韓国消防庁：国家火災情報システムホームページ，<https://www.nfds.go.kr/star/general.do>，(2023 年 9 月 8 日閲覧)
- 3) 総務省消防庁：令和 4 年 (1 月~12 月)における火災の概要 (概数)について，2023.5  
総務省消防庁：平成 28 年 (1 月~12 月)における火災の状況 (確定値)，2017.7
- 4) 生田英輔：大阪市における火災分析，大阪市立大学・大阪市消防局共同研究報告書，2021.3
- 5) 韓国国家統計ポータル(KOSIS)ホームページ  
<https://kosis.kr/index/index.do>，(2023 年 9 月 8 日閲覧)

# マルチハザードリスク評価のためのイベントカタログ

## Event Catalog for Multi-hazard Risk Assessment

○遠山 信彦<sup>1</sup>, 前田 宜浩<sup>1</sup>, 中村 洋光<sup>1</sup>, 藤原 広行<sup>1</sup>  
 Nobuhiko TOYAMA<sup>1</sup>, Takahiro MAEDA<sup>1</sup>, Hiromitsu NAKAMURA<sup>1</sup>  
 and Hiroyuki FUJIWARA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>防災科学技術研究所 マルチハザードリスク評価研究部門  
 National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED)

In multi-hazard risk assessment, in order to perform a probabilistic evaluation of natural disasters that may occur in the future, it is necessary to analyze various natural disasters that have actually occurred in the past, including their occurrence time, location, and scale. A series of information such as observation data and damage conditions (this is called an "event catalog") is indispensable as basic data. In this study, we consider the content of data required for event catalogs for multi-hazard risk assessment, and propose the structure of event catalogs for earthquakes and floods. Next, in order to create a flood event catalog, we investigate a nationwide database related to flood disasters. We select a pilot area as a first step and prototype the flood event catalog there.

**Keywords** : event catalog, multi-hazard risk assessment, flood event catalog

### 1. はじめに

将来発生する可能性のある各種自然災害に対して、有限な資材や予算を投じ、効果的な対策を講じるには、共通の指標で災害による影響度の評価を行い、比較可能にすることが重要である。

それを可能にする有効な手法の一つとして災害の規模と切迫度（発生頻度）を紐付けた確率論的なリスク評価がある。このリスク評価を可能するには、自然災害の規模と発生頻度を関係づけた確率モデルが必要であることから、過去に実際に発生した個々の自然災害に関して、発生時期や場所、及びその規模と併せ、各種の観測データや被害状況など一連の情報（これを「イベントカタログ」と呼ぶ）が基礎的なデータとして必須である。

例えば、地震では「新編 日本被害地震総覧 416-1995（増補改訂版）」（宇佐美, 1996）<sup>1)</sup>の著作があり、日本全国を対象に過去千年以上にわたる事例が体系的に整理されている。さらに、宇津（1982）<sup>2)</sup>のカタログや気象庁の地震月報が地震カタログとして整備されている。

我々は、これらを利用して地震の発生場所、発生可能性、規模を確率論的手法によって評価し、さらにそれらの地震が発生したときに生じる地震動の強さをバラツキも含めて評価した「確率論的地震動予測地図」を「地震ハザードステーション J-SHIS」（<https://www.j-shis.bosai.go.jp/>）で公開している。

津波では「日本被害津波総覧 [第2版]」（渡辺偉夫, 1998）<sup>3)</sup>において、同様に日本全国を対象に過去千年以上にわたる事例が整理されており、地震と同様に日本全国の確率論的な津波ハザード評価を実施中である。一部の成果は「J-THIS 津波ハザードステーション」（<https://www.j-this.bosai.go.jp/>）で公開している。

このように、地震や津波では既往のカタログを基に、確率論的なハザード評価を行うことができてきているものの、冒頭に述べたようなマルチハザードリスク評価のために必要なイベントカタログとしては各種の観測データや被害

害状況など、ハザード評価の検証やリスク評価を実施するために、今後、収集整備を進めていくべきデータはまだ多く残っていると考えている。

また、火山では「産業技術総合研究所地質調査総合センター（編）（2021）1 万年噴火イベントデータ集（ver. 2.5）」<sup>4)</sup>。産総研地質調査総合センター（<https://gbank.gsj.jp/volcano/eruption/index.html>）に火山別に噴火年代、噴火様式、堆積物の種類、堆積物の名称、給源、噴火規模などの噴火履歴が整理されている。

地すべりについては、「地すべり地形分布図」（<https://www.j-shis.bosai.go.jp/landslidemap>）として整備を進めている途中である。

一方、水害に関しては、東京都、愛知県、新潟県、大阪府、鹿児島県など 30 の都道府県、及び仙台市、水戸市、岡崎市、金沢市、西宮市などいくつかの市がインターネットで過去の浸水実績を公開している。しかし、上述したような長期間にわたる全国規模の網羅的なカタログは見当たらない。

本研究では、最初に、マルチハザードリスク評価のためのイベントカタログに必要なデータの内容を考察し、地震と水害におけるイベントカタログの構成を提案する。

次に、水害のイベントカタログ作成に向けて、水害に関連する全国規模のデータベースを紹介し、パイロット地区の選定とそこでの水害のイベントカタログの試作状況について報告する。

### 2. イベントカタログの構成

マルチハザードリスク評価のために必要なイベントカタログは、次の 4 種類のデータから構成されると考えている。すなわち、①過去の災害リスト（「イベントデータ」、あるいは「イベントリスト」と呼ぶ）、②ハザードデータ、③被害データ、④曝露データで、それぞれ図-1に示す内容のデータから構成される。

ここで、建物、人口やインフラ、ライフラインなどで

構成される曝露データは自然災害の種類によらず共通のデータであると考えている。

次に、地震を対象にしたイベントカタログでは、図-2に示すようにイベントデータは震央地名、震源情報、マグニチュードとなり、ハザードデータは震度、最大速度、最大加速度等、また、被害データのうち建物被害は全壊、半壊棟数となる。

さらに、地震に特有の基礎データとして地震観測点の情報や地盤情報等が地震のイベントカタログには必要と考えている。

一方、水害を対象とした場合には、図-3に示すようにイベントデータは台風や豪雨名、水害発生日と場所、ハザードデータは降雨分布、浸水範囲や浸水深等となり、建物被害は床上・床下浸水棟数となる。

また、水害に特有の基礎データとしては地形（標高・傾斜角と傾斜方向）や地形分類、下水道・ポンプ（分布や排水能力）、堤防（位置や高さ）、道路分布（傾斜角

と傾斜方向）等が必要と考えている。

### 3. 水害のイベントカタログ作成

#### (1)水害に関連する全国規模のデータ

水害のイベントカタログに必要なデータや情報が全国規模で整理され、ウェブ上で公開されているものは以下となる。

##### ①災害をもたらした気象事例（気象庁）

(<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/>)

1945年（昭和20年）から1988年（昭和63年）までに発生した気象庁が名称を定めた台風の事例および死者・行方不明者数が100名以上の風水害・雪害の事例と1989年（平成元年）から本年（2023年）までの被害を総合的にみて規模の大きなもの、社会的な関心・影響が高いものについて、その概要、災害状況、天気図、台風経路図・位置表、気象観測値、波浪図・観測表が整理されて

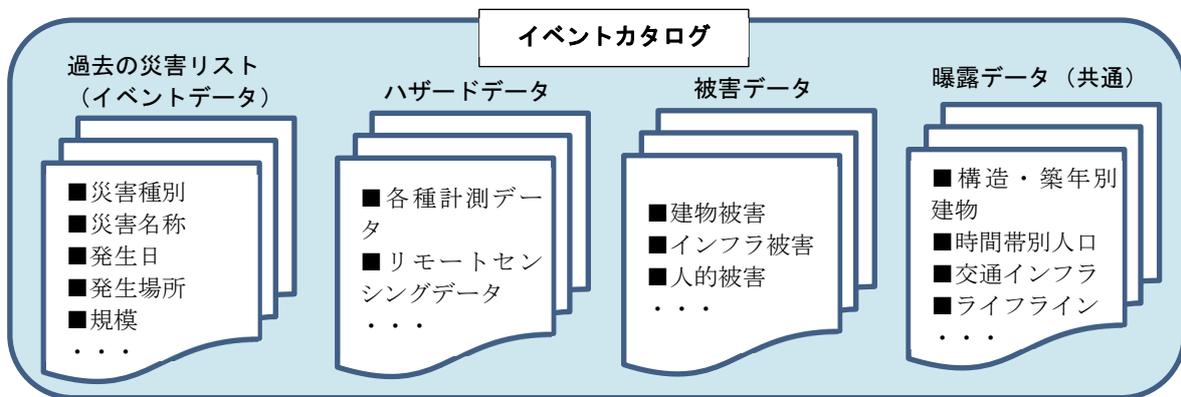


図-1 マルチハザードリスク評価のためのイベントカタログの構成

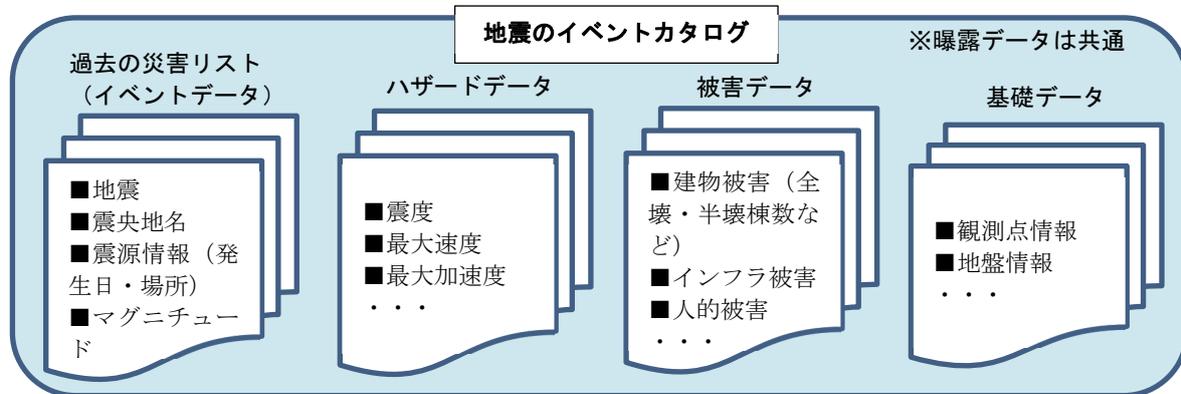


図-2 地震のイベントカタログの構成

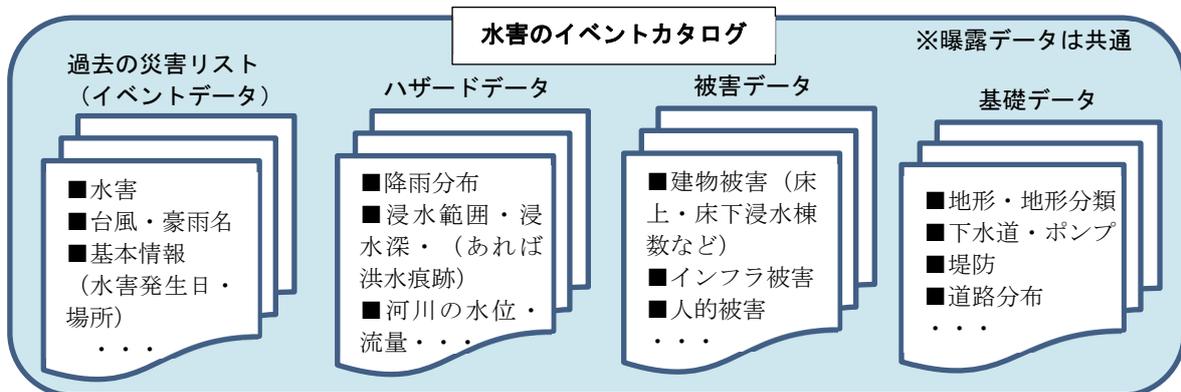


図-3 水害のイベントカタログの構成

いる。

ただし、梅雨前線の場合には発生期間が2か月に及ぶ事例や1つの事例中に複数の台風が含まれている場合があり、今後、一つのイベントをどう認定して取り扱うかについては検討が必要である。

## ②水害統計調査（国土交通省水管理・国土保全局）

（[https://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/suigaitoukei/index.html](https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/suigaitoukei/index.html)）

落合他(2018)<sup>4)</sup>によれば、「水害統計調査は、洪水、内水、高潮等の水害により発生した個人・法人が所有する各資産、河川・道路等の公共土木施設及び運輸・通信等公益施設の被害実態（被災建物棟数、被害額等）に係る統計法に基づく一般統計調査で、国土交通省水管理・国土保全局によって昭和36年以降毎年実施されている」とされる。本稿執筆時点（2023年9月）では平成5年から令和2年までの調査結果はホームページで公表されているが、それより古いものは「水害統計全国版データベースの整備」（平野・大楽, 2015）<sup>5)</sup>において1961年（昭和36年）から2008年（平成20年）までのデータが整理されている。1970年（昭和45年）以降のデータでは水害原因についても記載されている。

## ③水文水質データベース（国土交通省水管理・国土保全局）（<http://www1.river.go.jp/>）

国土交通省水管理・国土保全局が所管する全国109の1級水系及び沖縄地方のダム管理に関連する2級水系等の観測所における、雨量、水位、流量、水質、底質、地下水位、地下水質、積雪深、ダム堰等の管理諸量、海象の各種データが全国の観測点毎に整理されている。

## ④国土数値情報ダウンロードサイト（国土交通省国土政策局）（<https://nlftp.mlit.go.jp/>）

国土数値情報や各種の国土調査（土地分類調査・水調査）など国土に関する基礎的な情報がGISデータとして整備されている。その中の「土地履歴調査（災害履歴図水害災害毎）」に1896年（明治29年）から2012年（平成24年）までの54個の水害について浸水域のGISデータが整理されている。

## ⑤災害事例データベース（防災科学技術研究所）

（<https://dil.bosai.go.jp/dedb/index.html>）

日本全国の歴史時代から現在までの災害事例をデータベース化したもので、日本全国の市町村の地域防災計画から、災害事例を抽出して整理し、「災害年表マップ」として閲覧可能になっている。

なお、被害データについては、上述の水害統計調査の他、消防庁、内閣府、国土交通省の「災害情報」のサイトにおいて災害の都度、各種被害情報が公表されている。

## (2)パイロット地区の選定

前述したように水害のイベントカタログに必要な内容の全国規模のデータは部分的には存在するものの、それらを統合したものとするには、最初から日本全国を対象とするのは困難なため、最初に対象地域を限定し、その地域について水害のイベントカタログを試作することとした。

パイロット地区としては、都道府県よりは市町村レベルの自治体が適当と考え、さらに、過去の水害に関する

情報が整理されている関東地方の市から埼玉県の越谷市を選定した。

越谷市は中川と綾瀬川の流域に位置し、周囲を利根川、江戸川、荒川の大河川に囲まれている。また、市内には中川、大落古利根川、新方川、元荒川、綾瀬川の5つの1級河川が流れている。

福嶋(1988)<sup>6)</sup>では越谷市を事例として水害常襲地域が形成される機構について研究されており、同市からは1991年から2023年6月まで過去の浸水実績として11個の水害について浸水の範囲がPDFファイルにて市のホームページで公開されている。

さらに、浸水実績と浸水シミュレーションによる2種類の手法による内水ハザードマップも作成されている。

## (3)水害のイベントカタログの試作

本研究では、最初に、越谷市の過去の災害リストであるイベントデータの作成を試みた。

次に、ハザードデータのうちの浸水範囲をGIS上での解析が可能なようにポリゴンのshpデータを作成したので、それぞれについて以下に述べる。

### ①越谷市のイベントデータ

「越谷市地域防災計画」（令和4年越谷市防災会議）<sup>7)</sup>の風水害の災害履歴には1703年（元禄16年）から2019年（令和元年）までの主な風水害が整理されている。今回は、さらに「水害統計全国版データベースの整備」も参照して国土交通省による「水害統計調査」における水害もイベントデータとして加えた。

その結果、表-1に示す57個の水害を越谷市の過去の災害リストとして抽出整理した。

年代におけるイベント数に着目すると、1703年から1947年のカスリーン台風までは約250年間で15個のイベント数であるが、水害統計調査が開始された1961年以降現在までの63年間ではイベント数が42個となっている。特に、1990年以降の33年間で25個のイベント数となり、近年の豪雨の増加と関連していると推察される。

なお、1992年（平成4年）以降は、水害原因の記載は全て内水であった。

### ②越谷市の浸水範囲

越谷市のホームページ<sup>8)</sup>では過去の浸水実績として、1991年から2023年まで、11個の水害について過去の台風（総雨量200ミリメートル以上の降雨）や局地的な大雨（時間最大雨量50ミリメートル以上）により発生した浸水被害の実績がPDFファイルで公開されている。

それら11個の浸水被害の範囲をGIS上で手入力により作成したshpデータを全て重ねて図-4に示す。赤色が濃いほど浸水した回数が多いことを示している。市の南東部に大規模な浸水範囲があるが、2014年（平成26年）10月に「大相模調節池」が完成したことにより、最近の水害では浸水が見られなくなっている。

なお、同図には地理調査所(1947)<sup>9)</sup>による1947年カスリーン台風による利根川及び荒川洪水の深度図を基に作成した浸水範囲も示した。

## 4. 今後の課題

今回、越谷市の水害に関するイベントカタログの試作状況を報告した。今後さらに、降雨分布や河川の水位・流量などのハザードデータ、床上・床下浸水棟数などの被害データ、そして、地形（標高・傾斜角と傾斜方向）

や地形分類、下水道・ポンプ（分布や排水能力）、堤防（位置や高さ）、道路分布（傾斜角と傾斜方向）等の基礎データについても収集整理を進める必要がある。

その作業を通じて、日本全国の水害に関するイベントカタログ作成における問題点や作業量などの検討も併せて進めていきたいと考える。

表-1 越谷市の水害イベントデータ

No.	発成年	日付	台風名称等
1	1703 (元禄16年)	7月	
2	1704 (宝永元年)		関東大水害
3	1742 (寛保2年)	8月	
4	1756 (宝暦6年)		
5	1757 (宝暦7年)		
6	1777 (安永6年)	6月	
7	1786 (天明6年)	7月	
8	1790 (寛政2年)	7月	
9	1791 (寛政3年)	8月	
10	1823 (文政6年)	7月	
11	1824 (文政7年)	6月	
12	1859 (安政6年)	7月	
13	1864 (元治元年)	8月	
14	1896 (明治29年)	9月	
15	1947 (昭和22年)	9月14日～9月15日	カスリーン台風
16	1961 (昭和36年)	6月下旬	梅雨前線豪雨
17	1966 (昭和41年)	6月28日～6月29日	台風第4号
18	1971 (昭和46年)	8月27日～9月13日	台風第23,25,26号及び秋雨前線豪雨
19	1972 (昭和47年)	6月6日～7月23日	断続した豪雨並びに台風第6,7号及び台風第9号
20	1975 (昭和50年)	10月4日～10月9日	台風第13号、豪雨と落雷
21	1976 (昭和51年)	5月19日～7月21日	豪雨と台風第9号
22	1976 (昭和51年)	9月7日～9月14日	台風第17号と豪雨
23	1981 (昭和56年)	6月5日	豪雨と落雷
24	1981 (昭和56年)	10月19日～10月25日	台風第24号、風浪と豪雨
25	1982 (昭和57年)	9月10日～9月13日	豪雨と台風第18号
26	1985 (昭和60年)	5月27日～7月24日	豪雨及び台風第6号
27	1985 (昭和60年)	8月28日～9月2日	豪雨・落雷及び台風第12・13・14号
28	1986 (昭和61年)	8月2日～8月10日	台風第10号及び豪雨
29	1986 (昭和61年)	9月2日～9月13日	台風第15号及び豪雨・風浪・落雷
30	1988 (昭和63年)	6月7日～7月29日	豪雨 (梅雨)
31	1988 (昭和63年)	8月9日～8月31日	豪雨
32	1989 (平成元年)	7月24日～8月7日	豪雨
33	1990 (平成2年)	9月24日～10月1日	豪雨、台風第20号
34	1990 (平成2年)	11月27日～12月3日	豪雨、台風第28号
35	1991 (平成3年)	7月31日～8月1日	豪雨
36	1991 (平成3年)	9月11日～9月28日	台風第17～18号豪雨風浪
37	1991 (平成3年)	10月6日～10月18日	台風第21号、風浪
38	1992 (平成4年)	10月8日～10月9日	豪雨
39	1993 (平成5年)	8月25日～8月28日	台風第11号
40	1993 (平成5年)	11月10日～11月15日	豪雨及び風浪
41	1994 (平成6年)	9月7日～9月19日	その他の異常気象
42	1996 (平成8年)	9月21日～9月23日	台風第17号
43	1999 (平成11年)	7月21日～7月22日	雷雨
44	1999 (平成11年)	8月10日～8月20日	豪雨
45	2000 (平成12年)	7月7日～7月9日	台風第3号
46	2004 (平成16年)	10月8日～10月12日	台風第22号及び豪雨
47	2004 (平成16年)	10月18日～10月22日	台風第23号
48	2006 (平成18年)	12月26日～12月28日	低気圧による大雨
49	2008 (平成20年)	8月26日～9月2日	8月末豪雨
50	2009 (平成21年)	10月5日～10月9日	台風第18号
51	2013 (平成25年)	10月15日～10月17日	台風第26号
52	2014 (平成26年)	6月2日～6月10日	梅雨前線豪雨
53	2014 (平成26年)	10月4日～10月7日	台風第18号
54	2015 (平成27年)	9月6日～9月27日	台風第18号及び豪雨
55	2017 (平成29年)	10月19日～10月24日	台風第21号
56	2019 (令和元年)	10月11日～10月15日	台風第19号
57	2023 (令和5年)	6月2日～6月4日	台風第2号

注：No. が斜体太字の 11 個のイベントは越谷市のホームページで過去の浸水実績が公開されていることを示す。

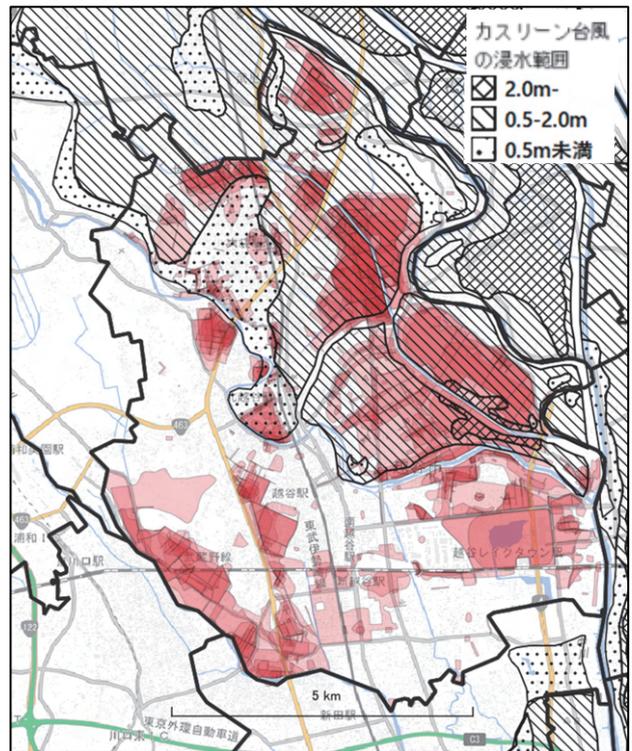


図-4 越谷市の過去の水害の浸水範囲 (図中、赤色で越谷市のホームページの 11 個の浸水実績を描画)

参考文献

- 1) 宇佐美龍夫：新編 日本被害地震総覧 416-1995 (増補改訂版)，東京大学出版会，493pp，1996。
- 2) 宇津徳治：日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表：1885年～1980年，震研彙報，Vol.57，pp.401-463，1982。
- 3) 渡辺偉夫：日本被害津波総覧 [第2版]，東京大学出版会，238pp，1998。
- 4) 落合孝秀・柿澤一弘・佐々木一英・田所正：水害統計調査の活用，平成30年度 河川情報シンポジウム講演集，pp.1-6，2018。
- 5) 平野淳平・大楽浩司：水害統計全国版データベースの整備，防災科学技術研究所 研究資料，第395号，pp.1-6，2015。
- 6) 福嶋依子：都市水害常襲地域の形成機構 - 埼玉県越谷市を事例として -，お茶の水地理，第29号，pp.43-46，1988。
- 7) 越谷市防災会議：越谷市地域防災計画，501pp，2022。
- 8) 越谷市建設部河川課：越谷の浸水実績 9/20 閲覧，[https://www.city.koshigaya.saitama.jp/anzen\\_anshin/bosai/kasenchisui/kosigayanosinnsuizisseki.html](https://www.city.koshigaya.saitama.jp/anzen_anshin/bosai/kasenchisui/kosigayanosinnsuizisseki.html)
- 9) 地理調査所：利根川及荒川の洪水調査報告 昭和22年9月洪水 カスリーン台風災害調査報，国土地理院技術資料，D1-No.1，1947。

# 津波予報区名の認知度に関する調査 —兵庫県内における地域比較から—

## Survey on the Awareness of Tsunami Forecast Region Names -Regional comparison within Hyogo Prefecture-

○福本晋悟<sup>1</sup>  
Shingo FUKUMOTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> (株) 毎日放送 報道情報局 報道センター (人と防災未来センター特別研究調査員)  
News Center, News & Information Division, Mainichi Broadcasting System, Inc.

The Japan Meteorological Agency (JMA) announces tsunami warnings and other tsunami information for each of the 66 Tsunami Forecast Region. In this study, I investigated the recognition of the names of Tsunami Forecast Regions in Hyogo Prefecture.

As a result, only 21% of the residents of "Seto Inland Sea Coast of Hyogo Prefecture" (e.g., Kobe City and Himeji City) answered correctly. About 50% of Kobe City residents answered "Southern Hyogo," while the largest number of residents in the Harima region, including Himeji City, answered "Harima-sea".

In light of the results, it is necessary to promote awareness of the tsunami forecast region names 24 years after naming.

**Keywords** : Tsunami Forecast Region, Tsunami Information, Tsunami Forecast, Major Tsunami Warning, Tsunami Evacuation, Nankai Trough Earthquake

### 1. 津波予報区の概要

気象庁は、大津波警報や津波警報などの津波情報を津波予報区ごとに発表する<sup>1)</sup>。津波予報区は気象警報発表時などの地域区分とは異なり、全国の沿岸を66に区域に分けた府県単位を原則とした地域区分である。東北地方を例に示すと、岩手県の津波予報区は「岩手県」で、同様に宮城県、福島県も県名と同じである。一方で、青森県は「青森県太平洋沿岸」、青森県日本海沿岸」、陸奥湾」の3予報区に分かれている。

津波予報区は1952年に創設され、全国15予報区で始まった。北から「1区」(北海道オホーツク海沿岸を示す)から「15区」と、具体的な地名ではない名称で設定されていた。先述の東北地方各県を例に挙げると、東北地方太平洋沿岸地域は「4区」とされ、東北地方日本海沿岸地域は「5区」と設定された。このように当時の津波予報区は複数県にまたがる地域区分であった。その後、1957年に瀬戸内海沿岸の予報区を分割し全17予報区に、1972年の沖縄返還で沖縄県が18区となり、全18予報区となった<sup>2)</sup>。

しかし、複数県にまたがる広い範囲を1つの予報区としていたため、津波の影響が及ぶ範囲が狭い場合でも予報区全体の広い範囲に同じ津波予報が発表されるなどの問題があり<sup>4)</sup>、詳細で地域特性に合った津波予報が求められた<sup>5)</sup>。

1999年からの量的津波予報技術導入により、20kmから30km間隔程度の海岸ごとに具体的な数値で津波の高さを迅速に予測することが可能となった。そのため同程度の範囲を津波予報区とし、現在の66予報区に細分化し<sup>4)</sup>、この時、都道府県名を基本とした名称に変更されている。また、この1999年の変更について気象庁(1999)<sup>6)</sup>は、「住民が理解しやすく防災機関が対応をとりやすいように」と意図を説明している。

### 2. 本研究の目的

1999年に命名された現在の津波予報区は、東日本大震災発生時などの津波注警報発表時に使用されてきた。しかし、既に命名から24年が経過するが、津波予報区名に関しての住民の認知度や理解度に関する直接的な調査は見当たらないのが実情である。例えば、CiNii、J-STAGEで「津波予報区名」で文献を検索したところ、ともに0件だった(2023年9月30日現在)。

また、津波予報システムの今後として、全国を66に分けた津波予報区は、津波の局所性や地域での対応を考えると十分ではないとの指摘もある<sup>7)</sup>。

そこで本研究では、命名から24年が経過した津波予報区名の住民の認知度を調べることを目的とする。まず、府県名と津波予報区名が同じであるならば認知度に問題はないため、都道府県内で複数の津波予報区に分かれる地域を調査対象とした。その一例として、県内が3予報区に分かれる兵庫県を対象とした調査を実施した。

### 3. 調査概要

#### (1) 兵庫県内の津波予報区

兵庫県内の津波予報区は3つに分かれている。日本海側の市町(豊岡市、香美町、新温泉町)が該当する「兵庫県北部」。続いて、淡路島北中部の淡路市・洲本市五色地域だけでなく、神戸市をはじめ瀬戸内海に面する本州の尼崎市(東端)から赤穂市(西端)までの計14市町が範囲となる「兵庫県瀬戸内海沿岸」。そして淡路島の南あわじ市と洲本市洲本地域を対象とした「淡路島南部」である(図-1)。

洲本市内は2つの予報区に分かれているが、2006年の洲本市と旧五色町との合併が理由である<sup>8)</sup>。



図-1 津波予報区の例

(2) 対象と方法

調査対象地の選定は、兵庫県瀬戸内海沿岸の代表地として神戸市（垂水・須磨・長田・兵庫・中央区）、播磨地域（赤穂市・相生市・たつの市・姫路市・高砂市）、淡路市・洲本市五色地域の3地区に分類した。また、淡路島南部の対象地は、予報区全域にあたる南あわじ市と洲本市洲本地域である。

続いて調査対象者の選定は、まず各市の津波ハザードマップで津波浸水想定区域に該当する町域を郵便番号単位で限定した。次に、その町域に住むインターネット調査登録モニターを、令和2年国勢調査人口等基本集計の年齢構成を大枠として募り、本研究の調査対象者とした（表-1）。なお「兵庫県北部」は、天気予報の発表区域と同一名称のため住民の認知度に齟齬はないとみなし、調査対象外とした。

表-1 調査実施概要

調査期間	2023年9月6日～10日
調査方法	インターネットアンケート調査 調査委託先：H.M.マーケティングリサーチ
調査対象	有効回答者431人（16歳～88歳） マクロミルモニター会員 【兵庫県瀬戸内海沿岸（n=376）】 1) 神戸市（n=161） 2) 播磨地域（n=160） 3) 淡路市・洲本市五色地域（n=55） 【淡路島南部（n=55）】 1) 洲本市洲本地域・南あわじ市

表-2 回答者の属性

	神戸市 (n=161)	播磨地域 (n=160)	淡路市・ 洲本市五色地域 (n=55)	淡路島南部 (n=55)
回答者の性別	男性 42.9% 女性 57.1%	男性 46.3% 女性 53.8%	男性 54.5% 女性 45.5%	男性 52.7% 女性 47.3%
回答者の年代	10～20代 9.9% 30代 14.9% 40代 15.5% 50代 14.9% 60代 26.1% 70代以上 18.6%	10～20代 13.8% 30代 13.8% 40代 18.8% 50代 17.5% 60代 23.1% 70代以上 13.1%	10～20代 10.9% 30代 10.9% 40代 25.5% 50代 23.6% 60代 20.0% 70代以上 9.1%	10～20代 18.2% 30代 14.5% 40代 20.0% 50代 16.4% 60代 21.8% 70代以上 9.1%
合計	100%	100%	100%	100%

回答者の属性は表-2のとおりである。神戸市と播磨地域では女性が多く、淡路市・洲本市五色地域と淡路島南部では男性の回答が多い。年代別では、神戸市と播磨地域、淡路島南部は60代が最多で、淡路市・洲本市五色地域では40代が最多である。

(3) 方法

調査方法は、インターネットアンケートである。調査の冒頭には「気象庁は、津波襲来のおそれがある場合、津波の高さに応じて大津波警報や津波警報、津波注意報という情報を『津波予報区』という地域区分で発表します。このアンケートは、その津波予報区に関する内容です」とのイントロダクションを示した。

設問1は、「あなたがお住まいの地域が該当する津波予報区名は何ですか？」とたずね、10選択肢をランダムで示した（SA）。選択肢には正解の他に、県名そのものである「兵庫県」や天気予報の発表区域である「兵庫県南部」、地名である「淡路島」、正解の「淡路島南部」の対になる「淡路島北部」、海上警報の細分である「瀬戸内海」、そのほか大阪湾、明石海峡、播磨灘を並べた。

設問2は、「設問1で回答した理由または根拠は何ですか？」との質問に「正解を知っていたから」、「おそらく正解だと思うから」、「正解を知らないが検討してみた回答」、「まったく見当がつかない」の4件法でたずねた。

設問2の回答後には、調査対象者が居住する地域の津波予報区名の正解（つまり、「兵庫県瀬戸内海沿岸」もしくは「淡路島南部」）を表示したうえで、津波予報区の解説として以下の文章を示した。

津波は性質上、たとえば大雨警報のように主に市町村単位とした地域での警報の発表はできません。そのため全国を66区域に分けた津波予報区で警報を発表します。兵庫県内では、「淡路島南部」、「兵庫県瀬戸内海沿岸」、「兵庫県北部」の3予報区に分かれています。

【各津波予報区の対象市町】

- ・「淡路島南部」：南あわじ市、洲本市洲本地域
- ・「兵庫県瀬戸内海沿岸」：神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、明石市、播磨町、加古川市、高砂市、姫路市、たつの市、相生市、赤穂市、淡路市、洲本市五色地域
- ・「兵庫県北部」：豊岡市、香美町、新温泉町

この文章を確認したうえで、続く設問3では「あなたのお住まいの地域は、どんな津波予報区名だとよいと思いますか？具体的な名称案とその理由などをお書きください」（FA）とたずねた。

設問4では、防災知識の一例として「大津波警報と津波警報は、それぞれ何m以上の高さの津波が予想される場合に気象庁が発表すると思いますか？」とたずね、「1m以上」から「10m以上」の10件法で回答を求めた。

4. 調査結果

(1) 「兵庫県瀬戸内海沿岸」対象者

a) 設問1

「兵庫県瀬戸内海沿岸」の正答率はエリア全体で21.01%にとどまり、神戸市は20.5%、播磨地域では25%、淡路市・洲本市五色地域では10.91%と低調だった。最多回答は、エリア全体と神戸市は「兵庫県南部」、播磨地

域では「播磨灘」、淡路市・洲本市五色地域では「淡路島北部」となった(表-3)。

表-3 設問1の回答(兵庫県瀬戸内海沿岸)

	兵庫県瀬戸内海沿岸全体 (n=376)	神戸市 (n=161)	播磨地域 (n=160)	淡路市・洲本市五色地域 (n=55)
兵庫県瀬戸内海沿岸	21.01%	20.50%	25.00%	10.91%
兵庫県	10.11%	16.77%	6.25%	1.82%
兵庫県南部	34.04%	49.69%	30.00%	0%
瀬戸内海	2.66%	0.62%	5.63%	0%
大阪湾	1.60%	3.11%	0%	1.82%
明石海峡	2.93%	6.83%	0%	0%
播磨灘	13.83%	0%	32.50%	0%
淡路島	5.32%	0.62%	0%	34.55%
淡路島南部	1.86%	1.24%	0.63%	7.27%
淡路島北部	6.65%	0.62%	0%	43.64%

#### b) 設問2

設問1の正解者のうち「正解を知っていたから」と回答したのは、神戸市で33人中1人、播磨地区で40人中2人、淡路市・洲本市五色地域では6人中0人だった。正解者のうち自信を持って回答した人は非常に少ない。

#### c) 設問3

表-4のとおり、神戸市では、設問1の正解者33人のうち16人が「現在の予報区名」と答え最多回答となった。不正解者128人のうち43人が「現在の予報区名」と答え、「分からない」(20人)が続いた。

播磨地域では、正解者40人のうち21人が「現在の予報区名」と答え、不正解者では120人のうち46人が「現在の予報区名」、23人が「分からない」と答えた。

淡路市・洲本市五色地域では、正解者の6人中5人が「現在の予報区名」と答え、不正解者では49人中16人が「分からない」、12人の「現在の予報区名」と続いた。

#### d) 設問4

結果は表-5のとおりであり、どの地域でも大津波警報の正答率が津波警報を下回った。

表-5 設問4の正答率

	両方の正答率	大津波警報正答率	津波警報正答率
兵庫県瀬戸内海沿岸	16.22%	23.94%	41.76%
神戸市	13.66%	19.88%	37.89%
播磨地域	18.75%	28.75%	43.13%
淡路市・洲本市五色地域	16.36%	21.82%	49.09%
淡路島南部	9.09%	12.73%	45.45%
洲本市洲本地域	4.17%	8.33%	58.33%
南あわじ市	12.90%	16.13%	35.48%

神戸市の住民で大津波警報と津波警報ともに正解したのは161人中22人(13.66%)だった。また、設問1と設問4を正解したのは8人(4.96%)だった。設問1の不正解者(128人)のうち14人が設問4を正答した。

播磨地域では、両方の正解者は160人中30人(18.75%)だった。また、設問1と設問4の両方を正解したのは12人(7.5%)だった。設問1の不正解者(120人)のうち18人(15%)が正答した。

淡路市・洲本市五色地域では、両方正解したのは55人中9人(16.36%)だった。設問1と設問4の両方を正解したのは1人(1.81%)で、設問1の不正解者(49人)のうち8人が設問4に正答した(16.32%)。

#### (2)「淡路島南部」対象者

##### a) 設問1

「淡路島南部」の正答率はエリア全体で41.82%で、洲本市洲本地域では30%を下回るものの、南あわじ市では50%を上回った。最多回答はエリア全体と洲本市洲本地域では「淡路島」、南あわじ市では正解である「淡路島南部」となった(表-6)。

##### b) 設問2

設問1の正解者のうち、「正解を知っていたから」と回答したのは、洲本市洲本地域で7人中1人、南あわじ市で3人中3人だった。

##### c) 設問3

表-4のとおり、洲本市洲本地域では、設問1の正解者7人のうち5人が「現在の予報区名」と答えた。不正解者17人のうち4人が「淡路島中部」を提案し、「現在の名称」と「洲本市」が3人ずつだった。

表-6 設問1の回答(淡路島南部)

	淡路島南部全体 (n=55)	洲本市洲本地域 (n=24)	南あわじ市 (n=31)
淡路島南部	41.82%	29.17%	51.61%
兵庫県	3.64%	0.00%	6.45%
兵庫県南部	7.27%	4.17%	9.68%
兵庫県瀬戸内海沿岸	0%	0%	0%
瀬戸内海	0%	0%	0%
大阪湾	1.82%	4.17%	0%
明石海峡	0%	0%	0%
播磨灘	0%	0%	0%
淡路島	45.45%	62.50%	32.26%
淡路島北部	0%	0%	0%

南あわじ市では、正解者16人のうち8人が「現在の予報区名」と答え、不正解者では15人のうち6人が「現在の予報区名」、4人が「分からない」と答えた。

##### d) 設問4

洲本市洲本地域の住民で大津波警報と津波警報ともに正解したのは表-5のとおり24人中1人だった(4.17%)。また、設問1と設問4の両方を正解した人はいない。設問1の不正解者(17人)のうち1人が設問4を正答した。

南あわじ市では、両方の正解者は31人中4人(12.9%)だった。また、設問1と設問4の両方を正解したのは3人(9.67%)で、設問1の不正解者(15人)のうち1人が設問4に正答した。

## 5. 考察

### (1) 兵庫県瀬戸内海沿岸

津波予報区名を10選択肢で示す形式でたずねた設問1の正答率は、エリア全体で約2割に留まった。特に淡路市・洲本市五色地域では正答率が約1割と低くなる一方、「淡路島北部」と「淡路島」で回答の78.19%を占めた。そのため、淡路市・洲本市五色地域の住民にとっては「淡路島」という地名が警報の対象地域として想起しやすい可能性を示唆している。同様に、播磨地域の住民にとっては「播磨灘」を想起しやすいとみられる。

本研究では津波予報区への印象を調べるために予報区名の提案を募った。結果として、予報区名の不正解者の多くが自らの設問1での回答を提案するわけではなく、正解・不正解を問わず、また多くの地域で現在の津波予報区名が最多回答となった。このように他の予報区名の提案数が現在の予報区名を上回らなかったため、現在の

表-4 設問3の回答 ( )内は人数

	神戸市		播磨地域		淡路市・洲本市五色地域	
	正解者 (33)	不正解者 (128)	正解者 (40)	不正解者 (120)	正解者 (6)	不正解者 (49)
1位	現在の予報区名 (16)	現在の予報区名 (43)	現在の予報区名 (21)	現在の予報区名 (46)	現在の予報区名 (5)	分からない (16)
2位	分からない (4)	分からない (20)	分からない (3)	分からない (23)	淡路島北部 (1)	現在の予報区名 (12)
3位	兵庫県南部 (1)	特になし (11)	播磨灘 (2)	特になし (8)	—	淡路島北部 (5)
4位	大阪湾沿岸部 (1)	兵庫県南部 (7)	兵庫県瀬戸内沿岸 (2)	播磨灘 (5)	—	淡路島 (2)
5位	神戸阪神地域 (1) など	神戸市 (6)	西部と東部で分ける (2)	兵庫県南部 (3)	—	淡路島大阪湾側 (1) など

	洲本市洲本地域		南あわじ市	
	正解者 (7)	不正解者 (17)	正解者 (16)	不正解者 (15)
1位	現在の予報区名 (5)	淡路島中部 (4)	現在の予報区名 (8)	現在の予報区名 (6)
2位	淡路島中部 (1)	現在の予報区名 (3)	分からない (4)	分からない (4)
3位	分からない (1)	洲本市 (3)	特になし (2)	特になし (3)
4位	—	大阪湾沿い一帯 (1)	南あわじ市 (1)	淡路島南西部瀬戸内海側 (1)
5位	—	分からない (1) など	無効回答 (1)	無効回答 (1)

津波予報区名は肯定的に受け止められたと考えることができる。ただし、先述のとおり正答率は低い。津波予報区は1999年の命名から今日までに24年が経過したにもかかわらず住民に認知があまり進んでいない。今後は啓発活動をさらに進めるなどして住民の認知を進めていくことが望ましい。

(2) 淡路島南部

津波予報区名の正答率は地域全体で約4割と、兵庫県瀬戸内海沿岸より高くなった。市内で予報区が分かれる洲本市洲本地域では「淡路島」が6割を超えたが、南あわじ市では正答が過半数となった。その背景として予報区名と市名が似ている点も容易に想像できる。同時に、そうであっても正解率が約半数に留まることは、兵庫県瀬戸内海沿岸と同様、津波予報区そのものの認知が進んでいないといえるだろう。

(3) 津波予報区名の正誤と大津波警報の正解率の関係

「兵庫県瀬戸内海沿岸」と「淡路島南部」のいずれでも、津波予報区名の正解者の方が不正解者より大津波警報発表基準の正解率が高い(表-7)。ただし、地域別で見ると、洲本市洲本地域のみ大津波警報の正解者がいないため、予報区名の不正解者の方が正解率が高い。津波予報区名の知識と大津波警報の知識の関係(津波予報区名を知っていれば大津波警報の知識もある)があるわけではないといえそうである。

表-7 津波予報区名の正誤と大津波警報の正解率の関係

津波予報区への回答	大津波警報正解率	津波予報区正解 / 大津波警報正解	
<b>兵庫県瀬戸内海沿岸</b>			
正解 (79人)	29.11%	23人 / 90人	25.56%
不正解 (297人)	22.56%	59人 / 286人	20.63%
<b>神戸市</b>			
正解 (33人)	30.30%	10人 / 32人	31.25%
不正解 (128人)	17.19%	23人 / 129人	17.83%
<b>播磨地域</b>			
正解 (40人)	30.00%	12人 / 46人	26.09%
不正解 (120人)	28.33%	28人 / 114人	24.56%
<b>淡路市・洲本市五色地域</b>			
正解 (6人)	33.33%	1人 / 12人	8.33%
不正解 (49人)	20.41%	8人 / 43人	18.60%
<b>淡路島南部</b>			
正解 (23人)	17.39%	4人 / 7人	57.14%
不正解 (32人)	9.38%	19人 / 48人	39.58%
<b>洲本市洲本地域</b>			
正解 (7人)	0.00%	0人 / 2人	0.00%
不正解 (17人)	11.76%	7人 / 22人	31.82%
<b>南あわじ市</b>			
正解 (16人)	25.00%	4人 / 5人	80.00%
不正解 (15人)	6.67%	12人 / 26人	46.15%

そもそも津波避難において、どこに(津波予報区)、どれくらいの高さ(大津波警報・津波警報)を気象庁は予想しているのかを理解するための知識を身につけておくことが重要である。

6. 課題と展望

本研究は、津波予報区の認知度を調べるため、複数予報区のある兵庫県南部の住民を対象としたインターネットアンケートを実施した。対象者を各市のハザードマップ上の津波浸水想定地域に在住かつ年齢構成を加味したが、調査対象者の人数に課題がある点を指摘しておかねばならない。対象とする地域によってはインターネットアンケートモニター数に限りがあるため、今後は現地でのアンケート調査などを行うことも検討したい。また、調査対象者が津波予報区名を知った経緯や防災への知識や関心度の有無など、より詳細に調査すべき項目が多分にある。これらは、今後の調査によって知見を補いたい。

今回は県内に3つの津波予報区のある兵庫県を事例としたが、他の津波予報区一先述の青森県など複数の予報区がある都道府県一で住民の認知度を調べることも重要である。同時に、津波情報は大雨情報などと比べて目にする機会が少ないからこそ、南海トラフ地震などの津波の危難に備えた意識的かつ積極的な理解促進が求められる。

参考文献

- 1) 気象庁：津波予報区について  
<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/joho/t-yohokuinfo.html>  
 (参照年月日：2023.9.28)
- 2) 浜田信生：津波予報の半世紀(1) わが国の津波予報業務、地震ジャーナル 47, pp.1-12, 地震予知総合研究振興会, 2009.
- 3) 草野富二雄・横田崇：津波予報業務の変遷, 験震時報, 74, pp.35-91, 気象庁, 2011.
- 4) 阿南恒明：新しい津波予報について, 2000年版 気象年鑑, pp.190-192, 気象庁, 2000.
- 5) 首藤伸夫：3.東海地震による津波への備え—新しくなった津波対策強化手法と新津波予報—, 東海地震防災セミナー2000, pp.15-25, 東海地震防災研究会・静岡商工会議所, 2000.
- 6) 気象庁：平成11年版 今日の気象業務, pp.41-43, 気象庁, 1999.
- 7) 一般財団法人沿岸技術研究センター「TSUNAMI」改訂編集委員会編：TSUNAMI改訂版—津波から生き延びるために, 丸善出版, 2016.
- 8) 洲本市：洲本市津波避難計画, 2017.  
<https://www.city.sumoto.lg.jp/uploaded/attachment/2211.pdf>  
 (参照年月日：2023.9.28)

# 気象庁250mメッシュ推計震度を用いた建物被害推定

## Estimation of Building Damage using the JMA 250m Mesh Predicted Seismic Intensity

○高井 剛<sup>1</sup>, 古川 大志<sup>1</sup>, 永田 茂<sup>2</sup>  
Tsuyoshi TAKAI<sup>1</sup>, Taishi FURUKAWA<sup>1</sup> and Shigeru NAGATA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>鹿島建設株式会社 技術研究所

Kajima Technical Research Institute

<sup>2</sup>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

Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

Using the building damage data from the Tohoku Region Pacific Ocean Offshore Earthquake, we attempted to estimate the damage based on the newly released Japan Meteorological Agency's 250m mesh estimated seismic intensity and confirmed that it is practically feasible compared to QuiQuake's seismic intensity.

**Keywords** : QuiQuake, Seismic Intensity of 250m Mesh, JMA, Machine Learning, Decision Tree, Damage Estimation

### 1. はじめに

産業技術総合研究所が QuiQuake<sup>1)</sup>として公開してきた250mメッシュ解像度の地震動強度(計測震度、PGVなど)を利用し、地震発生直後に建物被害推定を行いBCPに活用してきたが、2023年3月に提供が停止された。一方、2023年2月より、新たに気象庁から250mメッシュ解像度の推計震度<sup>2)</sup>が公開されるようになったため、これを用いた建物被害推定モデルを機械学習により構築したので、その概要について報告する。

### 2. 機械学習に用いるデータ

機械学習に使用したデータは2011年3月の東北地方太平洋沖地震の際の932棟の建物被害調査データであり(表1)、このデータには「建物用途」、「階数」、「軒高」、「構造種別」、「竣工年」、「被害ランク(D1~D4の4分類)」、「地震動強さ指標」が含まれている。図1にデータ分布を示す。(1)には被害ランク(D1被害無、D2仕上・設備に被害有、D3仕上・設備・構造に被害有、D4仕上・設備・構造に甚大な被害有)の分布を示す。仕上・設備のみに被害が出ている建物が多い。(2)は竣工年毎の分布であり、1981年以降の建物が多く、多くの建物が新耐震設計法で設計されている。このため、構造被害が少なく、仕上・設備に被害が生じているものと思われる。(3)には構造種別を示している。表1の「地震動強さ指標」は、QuiQuakeの場合は計測震度、PGVであり、気象庁推計震度の場合は計測震度と計測震度から藤本・翠川(2005)<sup>3)</sup>の換算式で求めたPGVである。図2に各建物位置でのQuiQuakeと気象庁の計測震度を示す。マクロ視点では双方同様な震度分布であるが、ミクロ視点では計算方法の違いにより異なる推計がなされている。

### 3. 機械学習による被害推定

#### (1)機械学習方法

被害推定モデルの検討に際し、分類方法を決定木、5分割交差検証を用いた分類型の機械学習を用いた。分類型の機械学習に際しては被害クラスを2分割、3分割、4分割しているが、被害ランクを再分類して、それぞれのクラスが同程度となるように修正している。

#### (2)被害クラスを2分類とした場合の機会学習結果

通常、地震被害を見て、それが構造被害なのか、仕上等の二次部材の被害かどうかは専門家でないとは分からない。また、建物が鉄筋コンクリート造なのか鉄骨造のかも外見から判断しづらい。よって、被害ランクD1~D4を被害「あり」、「なし」の2分類とし、説明変数としては「建物用途」、「地震動強さ指標」を用いて学習を行った。その結果を図3(1)および(2)に示す。QuiQuakeと気象庁推計震度それぞれの正解率は83%、79%と8割前後であり、被害時の初動対応に重要な「被害有」と判定された際の適合度(PPV)は88%、83%と十分高いため、気象庁推計震度もQuiQuakeと同等の被害分類が可能と考えられる。

#### (3)被害クラスを3とした場合の学習結果

気象庁推計震度を用いて被害クラスを2分類とした場合、概ね良好な結果が得られたので、被害クラスを3分割とした。被害クラスは被害ランクを「D1被害無」、「D2+D3仕上・設備・構造被害有」、「D4仕上・設備・構造甚大な被害有」の3つに再分類した。説明変数は被害クラスが2つの場合と同様に「建物用途」、「地震動強さ指標」である。図3(3)に混同行列を示す。正解率は68%と7割近い値となっており、D4のPPVは若干70%を下回るが、D1、D2+D3は70%を超え、概ね良好な結果となった。

#### (4)被害クラスを4とした場合の学習結果

被害ランクを4分割して機械学習を行った結果を図3(4)に示す。被害有(D2、D3、D4)と判定された際に、被害無の建物に対する判別は9%以下と低いが、被害無と判別された際のPPVが60%と低く、4割の見落としが発生する可能性がある。分解能を上げるために、説明変数に「軒高」、「階数」、「固有周期」、「構造種別」、「竣工年」を加えて機械学習を行った結果を図3(5)に示す。被害無と判別された際のPPVは若干良くなった程度である。

### 4. おわりに

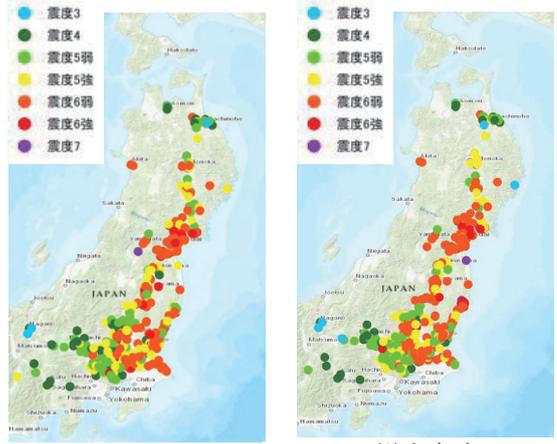
東北地方太平洋沖地震の建物被害調査データと気象庁推計震度を用いた分類型機械学習により建物被害推定モデルの構築を試み、QuiQuakeの地震動強さ指標を用いた場合と比べ被害推定精度に大きな違いは見られなかった。

参考文献

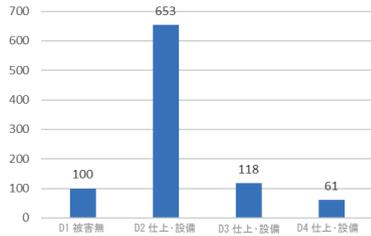
- 1) 松岡昌志、山本直孝：250m メッシュ Vs30 と強震記録に基づく地震動マップの即時推定システム(QuiQuake), 地域安全学会梗概集 No.25, 2009.11
- 2) 気象庁推計震度の求め方について: <https://www.data.jma.go.jp/ee/w/data/suikei/motomekata.html>
- 3) 藤本一雄・翠川三郎：近年の強震記録に基づく地震動強さ指標による計測震度推定法, 地域安全学会論文集, 7, 241-246, 2005

表 1 機械学習に用いたデータ例

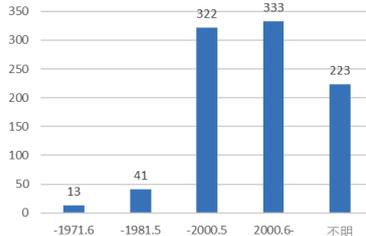
用途	階数	軒高	固有周期	被害	竣工年	構造	免震	QuiQuake 震度   PGV	JMA 震度   PGV
宿泊施設	13	44.3	1.11	D3. 構造体と仕上げ・設備に被害	-2000.5	SRC	非免震	5.6   38.8	5.6   38.8
体育・スポーツ施設	6	43.4	1.09	D4. 構造体と仕上げ・設備に基大な被害	-2000.5	SRC	非免震	5.3   27.6	5.7   43.8
流通関係施設	2	15.7	0.47	D4. 構造体と仕上げ・設備に基大な被害	2000.6	S	非免震	6.4   111.8	6.0   63.3
工場建屋	3	13.4	0.40	D3. 構造体と仕上げ・設備に被害	-2000.5	S	非免震	5.9   54.5	5.7   43.8
教育・研究施設	7	30.15	0.75	D3. 構造体と仕上げ・設備に被害	-2000.5	SRC	非免震	6.3   94.1	6.1   71.8
事務施設 (業務ビル)	4	18.9	0.47	D2. 仕上げ・設備に被害	-2000.5	SRC	非免震	6.0   64.1	5.7   43.8
事務施設 (業務ビル)	8	30.97	0.77	D2. 仕上げ・設備に被害	-2000.5	SRC	非免震	6.0   64.1	5.7   43.8
官公庁舎	8	35.15	0.88	D2. 仕上げ・設備に被害	2000.6	SRC	非免震	5.6   39.3	5.6   38.8
商業施設	1	10.26	0.26	D3. 構造体と仕上げ・設備に被害	2000.6	その他	非免震	6.0   59.5	5.9   55.9
体育・スポーツ施設	5	23.2	0.70	D3. 構造体と仕上げ・設備に被害	2000.6	S	非免震	6.0   65.7	5.6   38.8



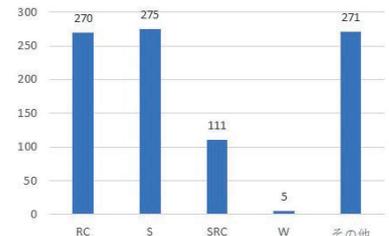
(1) QuiQuake (2) 気象庁  
図 2 東北地方太平洋沖地震 推計震度



(1) 被害ランクの分布



(2) 竣工年の分布



(3) 構造種別の分布

図 1 機械学習に用いたデータ特徴

予測 \ 真	D1	D2+D3+D4
D1	78.5 %	11.2 %
D2+D3+D4	21.5 %	88.8 %
PPV	78.5 %	88.8 %
FDR	21.5 %	11.2 %
正解率	83.0 %	

(1) 震度: QuiQuake, 被害ランク: 2 分類

予測 \ 真	D1	D2+D3+D4
D1	75.6 %	16.6 %
D2+D3+D4	24.4 %	83.4 %
PPV	75.6 %	83.4 %
FDR	24.4 %	16.6 %
正解率	79.4 %	

(2) 震度: 気象庁, 被害ランク: 2 分類

予測 \ 真	D1	D2+D3	D4
D1	70.6 %	14.2 %	14.4 %
D2+D3	23.3 %	72.4 %	21.3 %
D4	6.1 %	13.4 %	64.3 %
PPV	70.6 %	72.4 %	64.3 %
FDR	29.4 %	27.6 %	35.7 %
正解率	68.1 %		

(3) 震度: 気象庁, 被害ランク: 3 分類

予測 \ 真	D1	D2	D3	D4
D1	60.4 %	8.7 %	8.3 %	5.3 %
D2	21.4 %	75.8 %	18.4 %	12.0 %
D3	9.6 %	12.3 %	55.4 %	11.3 %
D4	8.5 %	3.2 %	17.9 %	71.3 %
PPV	60.4 %	75.8 %	55.4 %	71.3 %
FDR	39.6 %	24.2 %	44.6 %	28.7 %
正解率	62.6 %			

(4) 震度: 気象庁, 被害ランク: 4 分類

予測 \ 真	D1	D2	D3	D4
D1	64.2 %	11.7 %	11.3 %	13.5 %
D2	20.2 %	65.7 %	24.5 %	14.0 %
D3	7.1 %	15.7 %	48.1 %	19.8 %
D4	8.5 %	6.9 %	16.1 %	52.7 %
PPV	64.2 %	65.7 %	48.1 %	52.7 %
FDR	35.8 %	34.3 %	51.9 %	47.3 %
正解率	55.3 %			

(5) 震度: 気象庁, 被害ランク: 4 分類, パラメータ追加

図 3 機械学習による結果 (混同行列)

被害クラス

- D1: 被害無
- D2: 仕上・設備に被害
- D3: 仕上・設備・構造に被害
- D4: 仕上・設備・構造に基大な被害

説明変数

- (1) ~ (4): 建物用途, 計測震度, PGV
- (5): 建物用途, 計測震度, PGV, 軒高, 階数, 固有周期, 構造種別, 竣工年

# 熊本地震の際の罹災証明写真を用いた 建物損傷度評価に向けた深層学習

Deep Learning for Building Damage Assessment Using On-site Photos  
Taken after the 2016 Kumamoto Earthquake

○秋葉 涼太<sup>1</sup>, 劉 ウェン<sup>2</sup>, 丸山 喜久<sup>2</sup>  
Ryota AKIBA<sup>1</sup>, Wen LIU<sup>2</sup> and Yoshihisa MARUYAMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 千葉大学大学院 融合理工学府地球環境科学専攻  
Graduated School of Science and Engineering, Chiba University

<sup>2</sup> 千葉大学大学院 工学研究院  
Graduated School of Engineering, Chiba University

Earthquakes and other natural disasters have caused significant damage to structures. In addition, local government officials survey damage to buildings in the affected area, and the results of the survey determine the type of assistance provided to victims of the disaster. The speed and accuracy of the survey was a problem in the 2016 Kumamoto earthquake. In this study, Mask R-CNN is used to train on on-site photos of damaged buildings taken after the 2016 Kumamoto earthquake. The trained model is used to detect damage from photos of damaged buildings.

**Keywords :** Kumamoto Earthquake, Damage detection, Mask R-CNN, deep learning

## 1. はじめに

災害が発生した際には、被災者に対して義援金の支給や税の減免など様々な支援が講じられる。これらの支援の多くは住宅の被害の程度を基準にしているため、内閣府の被害認定基準に基づき実施される被害認定調査<sup>1)</sup>は迅速かつ正確に行われる必要がある。この調査では、自治体職員等が研修を受けた後に、外観目視を基本とした損傷の種類や程度を評価する第一次調査や、第一次調査に納得のいかなかった被災者からの申請があった場合に実施される第二次調査が行われ、建物の被害程度を5段階に評価する。得られた調査結果は罹災証明書として被災者に交付されて、様々な被災者支援措置に活用される。

大規模な災害が発生した際には、調査対象となる建物が多いため人員の確保が困難になり、調査に遅れが出ることが問題視されている。2016年の熊本地震の際には、地震発生から1か月の時点の罹災証明書の交付申請受付件数に対する交付件数は3割未満であり証明書発行の遅延が問題となっている<sup>2)</sup>。また、結果に納得がいかない場合に再調査を行うことや、被害程度の評価が境界近くの場合に評価を一段階あげることがあることも指摘されている。

そこで本研究では、建物被害認定調査の効率化と迅速化、客観性を保つことを目的として、物体検出モデルの一つであるMask R-CNN<sup>3)</sup>を適用した深層学習により建物の損傷検出に向けた基礎検討を行う。将来的には、被害認定調査の基準に即して建物被害を判別することが可能となる手法の開発を目指している。

## 2. Mask R-CNN と使用データの概要

Mask R-CNNは物体検出モデルの一つである。入力画像をピクセル単位でクラス分類をし、物体がある箇所をバウンディングボックスと呼ばれる矩形で囲むアルゴリズムである。

Mask R-CNNのネットワークはBackend部、RPN部、

Head部の三つから構成されている。Backend部は畳み込みニューラルネットワーク(CNN)により、画像の線、角などの特徴を抽出する役割を担う。RPN部では物体らしき領域を選定し、Head部ではRPN部で提案された領域に対して物体の有無の判断とクラス識別を行う。

本研究では、2016年熊本地震後の被害認定調査時に調査棟数が多かった熊本市と益城町において撮影された建物の外壁画像を使用する。モデルの学習に用いるデータセットでは、訓練データと検証データを9:1となるように分割した後にアノテーションを行った。アノテーションとは、物体検出における正解データとして画像上の物体の種類と形をラベル付けする作業である。本研究では建物の損傷度判定に用いるひび割れ、剥落、下地材の3つのクラス分けとした。アノテーションツールには、COCO形式でアノテーションできるCOCO Annotatorを利用した。本研究で使用したデータセットの画像数とインスタンス数の内訳を表1に示す。

表1 データセットの画像数とインスタンス数

	枚数	インスタンス数		
		ひび割れ	剥落	下地材
訓練データ	900	992	253	177
検証データ	100	104	28	25

## 3. モデルの詳細と学習結果

### 3.1 外壁全景画像による推論

Mask R-CNNが使用できるツールとして、Detectron2とmmdetectionを使用した。両ツールでは、Backend部のCNNに適用される重みパラメータが異なる。本研究では、事前学習済みの重みパラメータの転移学習を行っている。Detectron2のモデルをmodel1、mmdetectionのモデルをmodel2、model3とする。Backend部のCNNにはmodel1、model2においてResnet101を採用し、model3ではその派

生である ResneXt101 を使用した。モデルの学習条件を表 2 に示す。

表 2 モデルの学習条件

	Model1	Model2	Model3
ツール	Detecron2	mmdetection	mmdetection
backend	Resnet101	Resnet101	ResneXt101
学習回数	30000		
学習率初期値	0.00025	0.0025	

学習の結果を損失関数の値である loss, 正解率である Accuracy, 画像中の物体をどの程度正しく検出できているかを評価する指標である AP で評価した。なお, loss は 0 から 1 の値をとり, 0 に近いほど精度が良いことを示す。Accuracy と AP に関しては 0 から 1 の値をとり, 1 に近いほど精度が良いことを示す。各モデルの loss, Accuracy, AP の値を表 3 に示す。3つのモデルにおいて Accuracy, AP には有意な差は見られないものの, loss は model2, model3 が小さくなっている。図 1 に, アノテーションされた画像と各モデルによる出力画像を示す。なお, model1 ではセグメンテーション部分において各クラスの配色が統一できなかったため, バウンディングボックスと同じ矩形をクラスに対応した色で示す。

表 3 外壁全景画像に対するモデルの精度評価指標

	loss	Accuracy	segmentation		
			mAP	AP50	AP75
Model1	0.250	0.995	0.401	0.613	0.405
Model2	0.115	0.998	0.440	0.662	0.433
Model3	0.108	0.965	0.420	0.610	0.442

### 3.2 分割画像による推論

本研究の学習データが損傷箇所のみを切り取った画像であることを踏まえて, 外壁全景画像では損傷が小さく

表示されることを考慮し, 画像を分割することとした。本研究では, 推論時で 9 分割 (3×3), 25 分割 (5×5), 49 分割 (7×7) の 3通りの分割方法で検証する。あらかじめ画像を分割し, 分割されたものに対して一つ一つ推論を行い, 最後に元画像と同じように結合し直した。また, 再学習はせず, 前節のように学習したパラメータを使用して推論を行う。

評価指標はアノテーション時のバウンディングボックスと推論結果のバウンディングボックスの重複割合を示す IoU と AP よりも誤検出を厳しく評価する oc-cost を用いて検討した。なお, IoU は 0 から 1 の値をとり, 1 に近いほど精度が良いことを示す。oc-cost に関しては 0 から 0.5 の値をとり, 0 に近いほど精度が良いことを示す。表 4 に, 各モデルの IoU の平均と標準偏差, oc-cost の値を示す。また, 図 2~図 4 にはアノテーションされた画像と各モデルによる 9 分割, 25 分割, 49 分割時の出力画像を示す。

表 4 分割画像に対するモデルの精度評価指標

9分割	平均	標準偏差	oc-cost
Model1	0.377	0.358	0.483
Model2	0.435	0.351	0.445
Model3	0.464	0.304	0.427

25分割	平均	標準偏差	oc-cost
Model1	0.483	0.324	0.498
Model2	0.615	0.232	0.469
Model3	0.539	0.308	0.456

49分割	平均	標準偏差	oc-cost
Model1	0.413	0.319	0.498
Model2	0.456	0.293	0.480
Model3	0.488	0.291	0.479



図 1 外壁全景画像での推論結果



図2 9分割画像での推論結果



図3 25分割画像での推論結果



図4 49分割画像での推論結果

#### 4. 考察

分割した画像を用いた推論の場合には、検出の見逃しが大幅に少なくなった。これは画像に小さく映っている物体を検出することを不得意としている物体検出アルゴリズムにおいて、入力画像を分割することでこれまで小さく映っていた損傷が相対的に大きくなり、検出が容易になったことが原因として考えられる。また、下地材や剥落といった比較的大きな損傷であれば9分割や25分割で検出ができるが、ひび割れのような小さな損傷に関しては分割数が増えるにつれて検出が成功しやすい傾向にある。

評価指標については、25分割した場合の model2 で0.615と最も高いIoUの平均値を示した。さらに標準偏差が0.232と最も小さく、ばらつきが最も少ないことがわかる。この結果から model2 を用いて、画像を25分割した後に入力する方法が、被害の検出の見逃しを最も減らせることが期待できる。

一方、oc-cost においてはどの方法を用いても値が低いことから、すべての方法で誤検出が課題である。出力画像を見ると外壁の窓や扉、屋根の瓦などを下地材と判断している。データセットのインスタンス数の割合において、下地材は全体の2割未満であることから、データセットに下地材のアノテーションが足りないことが原因と考えられる。また、電線やブロック塀の繋ぎ目などの線をひび割れと誤検出してしまうケースも見受けられる。

#### 5. 結論と今後の展望

本研究では、2016年熊本地震の際に撮影された画像を用いて、Mask R-CNNにより外壁の損傷を検出し、その精度を向上させる試みを行った。外壁全景画像を用いた推論では一定の精度で検出に成功しているものの、画像によっては精度向上の余地がある。さらに、モデルに入力する画像を分割した結果、Model2で画像を25分割した後には推論することで検出の見逃しを最も抑えられることが分かった。

今後は誤検出を減らしていくためにGAN（敵対的生成ネットワーク）<sup>4)</sup>を用いて下地材の画像を増やすことを目指すと同時に、直線や円の要素を持つオブジェクトを検出する画像処理を用いて電線などの人工物の直線的な部分を画像から除去することで誤検出の減少を図る。

#### 参考文献

- 1) 内閣府：災害に係る住家の被害認定、  
[https://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/r303shishin\\_all.pdf](https://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/r303shishin_all.pdf)
- 2) 総務省：大規模災害時における罹災証明書の交付等に関する実態調査-平成28年熊本地震を中心として-、  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000528758.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000528758.pdf)
- 3) He, K., Gkioxari, G., Dollár, P., Girshick, B. R.: Mask R-CNN, arXiv: 1703.06890 [cs], 2018.
- 4) Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron Courville, YoshuaBengio: Generative Adversarial Networks, arXiv: 1406.2661 [stat.ML], 2014.

# 平常時における避難難行動意図の汎用的モデル構築にむけた試み ～津波避難モデルの規模の大きな洪水避難へ適用可能性について～ Development of a survey frame on behavioral intention of evacuation

○宇田川 真之<sup>1</sup>, 三船 恒裕<sup>2</sup>, 田中 淳<sup>3</sup>  
Saneyuki UDAGAWA<sup>1</sup>, Nobuhiro MIFUNE<sup>2</sup>, Atsushi TANAKA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 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

Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

<sup>2</sup> 高知工科大学 経済・マネジメント学群

Department of Disaster Mitigation Engineering, Bousai Kagaku Consultants Co., Ltd.

<sup>3</sup> 東京大学大学院 情報学環

Department of Disaster Mitigation Engineering, Bousai Kagaku Consultants Co., Ltd.

This study examined factors which influence the intention of evacuation behavior. We expected that the behavioral intention of evacuation is determined by six cognitive factors; perceived risk, response-efficacy, self-efficacy, response cost, descriptive norm, injunctive norm. For verifying the appropriateness of the hypothesis, we conducted a questionnaire survey of flood evacuation, in Tokushima prefecture. The survey results revealed that the model built for tsunamis can also be applied to floods.

**Keywords :** Evacuation, Flood, Behavioral intention, Norm

## 1. はじめに

災害による人的被害を低減するには、避難行動が一つの有効な対策といえる。防災研究分野では多くの事例調査が行われ、避難行動に影響する様々な要因が指摘されてきた<sup>1)</sup>。筆者らは、地域や災害種別に寄らない汎用的な避難行動の意図の構造に関するモデル構築を目指し、平常時の避難行動意図を対象に設定している<sup>2)3)4)</sup>。平常時の避難行動意図の向上は災害時の避難行動の促進に寄与することが期待されるとともに、モデルの妥当性や安定性を検証するため繰り返し調査を行うことができる。

これまで、津波による被害の想定される複数の地域を対象に調査を行ってきた<sup>2)3)4)</sup>。モデルの構築にあたっては、避難行動に類似する健康予防行動や環境配慮行動分野での社会心理学的な心理モデルを参照した上で、6つの認知要因による心理モデルが提案している。モデルにおける要因の選定では、津波を含む自然災害全般に適用可能と想定される抽象的な心理要因を選定した上で、統計モデルとしての説明力と、分析結果を解釈し防災対策を検討する際の実用性の観点から要因数を6に留めた。当該モデルを用いた、高知市での調査結果では、想定した6因子が分別され、平常時の津波避難行動意図を目的変数とした重回帰分析の結果では「リスク認知」と「主観的規範」因子が有意に影響を及ぼしていた<sup>4)</sup>。

本調査研究は、こうした津波避難を対象とした先行研究を踏まえ、上記の6要因モデルの、大規模河川流域での洪水避難への適用可能性を検証することを目的とした。

## 2. 平常時の避難意図の規定要因について

### (1) 平常時の避難行動意図への影響要因

本調査研究で用いた平常時の避難行動意図の心理モデルでは、平常時の避難行動意図に関する既往の災害研究と、社会心理学分野におけるリスク回避行動に関する意思決定モデルをレビューし、「リスク認知」「効果評価」「実行可能性」「主観的規範」「記述的規範」「コスト」の6要因を設定している<sup>2)</sup>。

避難行動における「リスク認知」は、災害発生時に自宅にいた場合のリスク認知である。「効果評価」は、避難場所の「効果評価」に限定し、自宅を離れて避難場所まで到達することができた際に得られる防災効果として設定している。一方、避難行動の「実行可能性」は、その避難場所までたどり着くことが可能か否かの認知要因としている。避難場所までの移動の「実行可能性」と、避難場所の「効果評価」とは、概念的には相互に独立な変数となる。また「コスト」要因は、財産や健康、社会的役割等への配慮など、自宅を離れて避難場所へ移動することを抑制する心理要因として「実行可能性」とは異なる変数として設定している。「主観的規範」は、その人がある行動をすべきと周囲に期待されているかどうかに関する規範的信念である。「記述的規範」は、実際に周囲の多くの人が実施していると認識している行動に沿った行動選択を促す要因である。

### (2) 平常時の洪水避難行動意図の調査フレームについて

前述の平常時の避難行動意図の心理モデルにおいて説明変数となる6要因は、自然災害に共通して適用可能な抽象的な心理要因となるよう企図し設定されている。津波を対象として6つの心理要因に対して3問ずつ作成していた18の設問文を、洪水災害を対象とした設問文への変更することを通じ、その汎用性、妥当性を確認をした。

例えば、津波の調査票における「避難先に行けば命が助かる」などの設問文は、洪水の調査票でも変更の必要性はなく妥当と判断した。また、津波の調査票における「津波警報が出たら」の表現は、洪水の調査票では「吉野川がはん濫危険水位に達したら」に変更するなどしたが、6要因としての概念には変更はないと判断した。

また被説明変数となる「平常時の避難行動意図」については、避難のタイミングとして、前兆の体感、気象警報の聴取、避難情報の聴取などの共通概念のもと、合成変数の元とする設問項目を設定しており、津波から洪水への変更を通じてその汎用性を確認した。なお説明変数および被説明変数の測定については、先行研究同様に4段階尺度で評定する選択肢の文章とした。

### (3) 「コスト」項目の下位構造の整理

上述の心理モデルにもとづく、設問文の作成にあたって、「コスト」項目の概念の明確化を図った。先行研究では「コスト」項目を、「自宅を離れて避難場所へ移動を始めようとするのを阻害する心理」として定義し、既往研究を参照し「同行避難の困難なペット」「携帯の困難な家財」などを想定した設問文としていた。

当該項目を「災害リスク回避以外に顧慮される要因」と明確化し、下部構造を「災害健康の悪化」「経済的な損失」「愛着物の喪失」などのカテゴリとして整理した。ただし、当該項目の設問文は「家を離れて避難をしても、失うものやできなくなって困ることはない」等のように汎用的な表現としていたことから、調査票の変更の必要性はないことを確認した。そのため、先行研究との連続性は確保できているといえる。

## 3. アンケート調査の実施と結果

### (1) 調査の概要

洪水避難に対する、本モデルの妥当性の予備的検証のため、特定地域での郵送調査を行った。2023年2月から3月に、1級河川である吉野川の想定浸水区域内にある調査地区の全戸に調査票を配布し、郵送で回収した。調査対象者は、各世帯のなかで無作為に1名が抽出されるようにした。1,000票の配布に対して、200票の有効票が回収され、回収率は20.0%であった。

### (3) 調査の結果

#### (a) 仮定した平常時の避難行動意図の規定要因について

郵送調査での有効票に対し、説明変数となる18項目に関して因子分析を実施した。因子数を指定しない分析では、主観的規範と記述規範の分別ができず、5因子指定での因子分析（最尤法：プロマックス回転）を行ったところ、実行可能性と仮定した1項目が効果評価に分類されたほかは、想定通りの因子構造を得ることができた。記述規範と主観規範を合わせた規範意識のアルファ係数は0.81、リスクは0.84、実行可能性は0.80、効果評価は0.65、コストは0.57であった。

#### (b) 平常時の避難行動意図への影響要因について

因子分析で確認した5因子の因子得点の平均値をサンプル毎に説明変数として、平常時の避難行動意図を目的変数とするステップバイズの重回帰分析を行った結果を、表1に示す。

表1 平常時の避難行動意図を目的変数とした重回帰分析

	標準偏回帰係数 ( $\beta$ )	t 値	有意確率
規範	0.49143	7	<.0001
リスク認知	0.14054	2.35	0.0197
効果評価	0.18369	2.94	0.0037

結果を見ると、併合した「規範意識」「リスク」「効果評価」が避難意図に対して正の有意な効果を示した。「実行可能性」と「災害リスク回避以外に顧慮される要因（コスト）」に関しては有意な効果が見られなかった。また、効果の大きさとしては、規範意識が最も高かった。

本モデルを用いた複数の津波調査においても、「主観的規範」が大きな影響を及ぼしていた<sup>34)</sup>。したがって、津波および大規模水害に共通して、平常時の避難行動意図への規範意識の広範な影響が示唆される言える。

## 4. まとめ

これまで筆者らは、津波の想定被災地で、平常時の避難行動意図を目的変数とした、6つの認知要因による汎用的な心理モデルを構築し、その妥当性の検証や、平常時の避難行動意図に寄与する要因を探索してきた。本研究では、まず本モデルの、規模の大きい河川洪水への適用の妥当性を考察した。津波避難に関する調査票の設問文を、洪水避難に関する設問文に修文するとともに、6要因として概念的な変更は生じないことを確認した。

作成した平常時の洪水避難に関する調査票を用いた、1級河川吉野川流域におけるアンケート調査結果では、規範要因は併し5因子が分別された。平常時の避難行動意図を目的変数とした重回帰分析の結果では、併合した「規範意識」「リスク」「効果評価」が有意に影響を及ぼしていた。この結果は、本モデルによる津波避難に関する調査結果と類似している。

今後、本モデルの洪水避難への適用妥当性について、他地域での調査も重ね、検証していきたい。そして、本調査でみられた「主観的規範」「記述的規範」が区分されない結果が、洪水避難では共通する傾向なのかを確認するとともに、災害種別の違いによる平常時の避難行動意図の構造や影響要因の違いの有無や原因などの考察を行っていきたい。さらに本モデルの、火山災害など異なる災害種別への適用も試み、平常時の避難行動意図の汎用的モデルとしての利用可能性を考察していきたい。

## 参考文献

- 1)中村功：「避難の理論」、『災害危機管理論』,弘文堂, 2008
- 2)宇田川真之, 三船恒裕, 磯打千雅子, 黄欣悦, 定池祐季, 田中淳：平常時の避難行動意図の規定要因について, 災害情報, 15 (1), pp53-62, 2017
- 3)宇田川真之, 三船恒裕, 磯打千雅子, 黄欣悦, 定池祐季, 田中淳：平常時の避難行動意図に関する汎用的な調査フレーム構築の試み, 災害情報 17 (1), pp21-30, 2019
- 4)宇田川真之, 三船恒裕, 磯打千雅子, 黄欣悦, 定池祐季, 田中淳：平常時の津波避難行動意図の規定要因と規範意識の影響-汎用的なフレームに基づく高知市の調査結果から-, 地域安全学会論文集, 36, pp83-98, 2020
- 5)田中皓介・梅本通孝・糸井川栄一, 2016, 既往研究成果の系統的レビューに基づく大雨災害時の住民避難の阻害要因の体系的整理, 地域安全学会論文集 29, pp185-195

災害対応業務に従事する都道府県職員に生じる課題の考察  
 ～紀伊半島大水害における三重県地方災害対策部を事例に～  
 Consideration of Issues Arising for Prefectural Officials Engaged  
 in Disaster Response Operations  
 ～A Case Study of the Mie Prefecture's Regional Disaster Countermeasures  
 Department in the Kii Peninsula Flood～

○岸江 竜彦<sup>1,2</sup>, 鈴木 孝平<sup>1</sup>, 川口 淳<sup>3</sup>, 水木 千春<sup>2</sup>, 藤原 宏之<sup>2,4,5</sup>, 辻岡 綾<sup>5</sup>  
 Tatsuhiko KISHIE<sup>1,2</sup>, Kohei SUZUKI<sup>1</sup>, Jun KAWAGUCHI<sup>3</sup>, Chiharu MIZUKI<sup>2</sup>,  
 Hiroyuki FUJIWARA<sup>2,4,5</sup> and Aya TSUJIOKA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 三重県庁 防災対策部

Department of Disaster Prevention, Mie Prefectural Government

<sup>2</sup> 三重大学大学院 地域イノベーション学研究所

Graduate School of Regional Innovation Studies, Mie University

<sup>3</sup> 三重大学大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, Mie University

<sup>4</sup> 伊勢市役所

Ise City Local Government

<sup>5</sup> 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

Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

In this study, we conducted an interview survey of prefectural officials who worked in the mie prefecture's regional disaster countermeasures department in response to the heavy rainfall caused by Typhoon No. 12 in 2011 (the Kii Peninsula Flood), in order to clarify the issues that arise for officials who respond to disasters in the mie prefecture's regional disaster countermeasures department. From the interview survey results, key phrases that the officials found "troubling" and "difficult" were extracted, categorized, and structured. As a result, it was found that issues such as information gathering, staffing, and securing space arose, and that the cause was a lack of imagination on the part of the staff, and that measures to solve these issues need to be prioritized.

**Keywords** : disaster response, regional disaster countermeasures department, interview survey, kii peninsula

## 1. 研究の背景と目的

日本の災害対応に係る役割分担は災害対策基本法で規定されており、都道府県は法第4条に当該都道府県の地域並びに住民の生命、身体及び財産を災害から保護するため、地域防災計画の実施、区域内の市町村等の業務の支援、そして総合調整を行う責務を有するとされている。

しかし、近藤ら<sup>1)</sup>は、2004年に発生した新潟県中越地震における県災害対策本部活動の分析から、1995年に発生した阪神・淡路大震災における災害応急対策活動の課題が9年間克服されていない現状を指摘している。また、紅谷<sup>2)</sup>は、2018年7月豪雨や2019年台風第19号、および2020年7月豪雨の災害対応において、都道府県から市町村への人的支援方法に関する課題を指摘している。これらから法に規定された役割が十分に発揮されているとは言い難い状況であることが示唆される。大規模災害が発生した場合、国では災害対応の検証と課題解決の対応策を検討し、その結果を踏まえ防災基本計画が修正され<sup>3)</sup>、都道府県の地域防災計画も防災基本計画と整合するよう修正がなされている。それにも関わらず、都道府県の災害対応に係る課題が生じる原因は何であるのか。

それら原因について、近藤ら<sup>1)</sup>が県災害対策本部の運営方法の課題に着目し、目標管理型の本部運営を提唱して

いる。また、藤原ら<sup>4)</sup>が都道府県から市町村へ派遣されるリエゾン制度の潜在的な課題に関して指摘するなど、都道府県の災害対応手法や制度上の課題に着目した先行研究はある。

一方、災害対策本部の運営等を行う「職員」に生じる課題に関しては、大原<sup>5)</sup>らが自治体職員が直面するヒヤリ・ハット事例を収集し分析を試みているものの、市町村と都道府県の事例を同時に分析しているため、都道府県職員に生じる課題が明確になっているわけではない。特に都道府県の地域機関で活動する職員に生じる課題について着目した研究は見受けられない。

そこで、本研究では紀伊半島大水害において三重県の地方災害対策部<sup>1)</sup>(以下、「地方部」という。)の事務局で活動した三重県職員のインタビュー調査から、職員に生じる課題を明らかにすることを目的とする。

## 2. 研究手法

### (1) 研究対象

#### a) 対象災害

研究対象とする「紀伊半島大水害」は、平成23(2011)年9月に発生した台風第12号の影響で、三重県大台町で総降水量が1630.0mm、御浜町で1085.5mmを観測する記録的な降

水量となり、三重県内で死者・行方不明者3名、全半壊1158棟、床上浸水702棟の被害が発生した災害である。そのため、三重県では自衛隊に災害派遣を要請するとともに、災害救助法や被災者生活再建支援法を適用した。

この災害の記録誌<sup>6)</sup>によると、甚大な災害が発生した場合の配備要員の増強など迅速な初動体制の確立や、被害状況の情報収集体制の改善を課題としている。

#### b) 対象職員

研究対象となる三重県職員は、被害が甚大な地域の地方部の事務局として災害対応に従事したa氏とした。a氏の職種は一般事務<sup>2)</sup>で、発災当時の役職は係長級であり自らの業務のみならず部下の指導といったマネジメントの役割も一部担っている。

### (2) インタビュー調査

地方部の事務局で活動した職員の状況を具体的に把握するため、災害エスノグラフィー調査の手法を用いて、紀伊半島大水害から10年目にあたる2021年6月にa氏の災害対応経験についてインタビュー調査を行った。

災害エスノグラフィー調査とは、災害対応者の視点からみた災害象を描き、災害現場に居合わせた人から、彼らが体験したことを彼ら自身の言葉で語ってもらうことで、災害現場にあった暗黙知を明らかにし、その場に居合わせなかった人々に理解可能な知識体系に翻訳することを目的に、災害対応者のインタビュー調査やディスカッションをとおして災害過程を明らかにする研究手法<sup>7)</sup>である。

a氏のインタビュー調査は以下のとおり行った。

- ①インタビュー調査は2時間程度。
- ②災害時に実施した対応について思い出すまま時系列に沿って話をしてもらう。
- ③インタビューはデジタルビデオカメラとICレコーダーで記録し、後日文字起こしをしてテキストデータ化。
- ④インタビューには以下の内容を含むよう事前に依頼。
  - ・災害発生前から発生後のあなた自身の対応の流れ
  - ・災害対応にあたり、あなたが実施した判断や措置
  - ・災害対応上で「困った」「難しかった」と思うこと
  - ・災害対応上で「実施してよかった」と思うこと
  - ・関係機関等の連携上で「役立った」「助かった」こと
  - ・関係機関等の連携上で「困った」「難しかった」こと
  - ・災害対応を通じて得られた教訓

なお、インタビュー調査で作成したテキストデータは三重県職員向け研修のみで活用することとしていたため、本研究での活用について改めてa氏に同意を得た。

### (3) キーフレーズの抽出

次に作成したテキストデータを読み、a氏が実際に行った災害対応や関係機関等との連携上で「困った」「難しかった」と感じたことをキーフレーズとして抽出した。

具体的には、最初に句点と句点で区切られる文節（以下「切片」という。）に分ける切片化作業を行った。切片の中に2つ以上の意味が含まれる場合は、意味が異なる部分で区切り切片を分けた。次に切片の中にキーフレーズが含まれる場合はテキストデータにマーカーで印を付けた。これら結果について、切片を分けた場合は「1」、切片を分けない場合は「0」、切片にキーフレーズが含まれる場合は「1」、含まれない場合は「0」としてエクセルを用いて全ての切片のデータを整理した。

そして、抽出結果の信頼性を確保するため、筆頭著者

(A)と共著者の1名（三重県庁の防災担当職員：B）の2名で抽出作業を行った。2名の抽出結果の信頼性を確認するため、Cohenの $\kappa$ 係数を算出し $\kappa$ 係数が0.8以上となるまで繰り返し抽出作業を行った。最後に、AとBで抽出結果が異なる個所について2名で相談し、最終的な切片数とキーフレーズ数を決定した。

### (4) キーフレーズの類型化と構造化

抽出したキーフレーズの類型化と構造化にはKJ法を用いた。KJ法は調査によって得られた定性的データを統合する手法<sup>8)</sup>である。本研究では、まず各キーフレーズの内容を要約した「主題」を付与し、同様の主題となるキーフレーズを一旦集約した後、さらに意味の近い主題をグループ化した上で、主題の意味を失わないよう抽象化したグループ名称を付与することで類型化した。次に、グループ相互や主題相互の因果関係を検討しながら空間配置を経て図解化した。その際、因果関係があると考えられる場合には原因から結果方向へ矢印をつけ構造化した。

以上の作業をAとBの2名で行い、その結果を踏まえ、他の共著者が参加する検討会を開催し、職員に生じる課題について検討を行った。

## 3. 結果

### (1) キーフレーズの抽出結果

#### a) 切片化作業における信頼性の確認

AとBによる切片化の信頼性を確認するためCohenの $\kappa$ 係数を算出した結果、3回目の抽出作業で $\kappa$ 係数が0.8以上となった。（1回目： $\kappa=-0.007$ ，2回目： $\kappa=0.664$ ，3回目： $\kappa=1.000$ ）

#### b) 抽出作業における信頼性の確認

AとBによるキーフレーズ抽出の信頼性を確認するためCohenの $\kappa$ 係数を算出した結果、2回目の抽出作業で $\kappa$ 係数が0.8以上となったが、切片化と合わせて行った3回目の抽出作業で $\kappa$ 係数がさらに高くなったことから、3回目の抽出結果を採用した。（1回目： $\kappa=0.342$ ，2回目： $\kappa=0.905$ ，3回目： $\kappa=0.942$ ）

#### c) 最終的な抽出結果

3回目の抽出作業の結果から、AとBの評価が異なる個所について2名で相談し、最終的に切片数は195、抽出したキーフレーズ数は67となった。

### (2) キーフレーズの類型化と構造化

#### a) キーフレーズの類型化

各キーフレーズの内容を要約した「主題」を付与し、同様の主題となるキーフレーズを一旦集約した後、さらに意味の近い主題をグループ化し、主題の意味を失わないよう抽象化したグループ名称を付与し類型化した結果、27の主題と14のグループとなった（表1）。

まず、「地域の災害リスクを知らない」「観測情報から被害のイメージを読み取れない」等から『災害(被害)の状況を想像できない』といった課題があることがわかった。同様に「全員が参集するまで時間を要する」といった、災害発生後の『自分達の状況を想像できない』課題や、『市町の状況を想像できない』といった課題のように、災害発生後に生じる様々な状況に関する職員の想像力の欠如といった課題があることがわかった。

次に、「発災後に行う業務について皆の共通認識となっていない」から、『計画を知らない』といった課題に加え、『自らの役割を理解できていない』といった役割

表1 キーフレーズの類型化

グループ名称	主題（キーフレーズの内容を要約）	キーフレーズ数	主なキーフレーズ
災害(被害)の状況を想像できない(7)	地域の災害リスクを知らない	1	そんなの見たことも無くて、これはエライことになったと思って
	気象情報から被害のイメージを読み取れない	1	今後状況は悪くなるって聞いていたんですが、「もうこの間一回待機したからまだ大丈夫かな」というそういう軽い気持ちでいました
	観測情報から被害のイメージを読み取れない	4	地方部でも同じですが、県庁でも大したことないと思ってたのかもしれない
	危険を予測して事前に行動できない	1	結局その50台ぐらいあった公用車の半分ぐらい駄目になった
自らの役割を理解できていない(2)	地方部の役割を理解できていない	2	防災担当以外の職員が地方部の役割をどれだけ理解しているのか、っているのはある
自分達の状況を想像できない(7)	警戒体制では建設事務所以外に事務所にいる職員が少ない	3	だけでも警戒体制って（事務所にいるのは）建設とか以外は僕1人なんですよ
	全員が参集するまで時間を要する	4	県民防災課が揃ったのも月曜日（5日）でした
市町の状況を想像できない(9)	被災した市町がどのような状況になるか想像できない	9	なかなか聞きづらい状態で実際に局長と行っても、やっぱりドタバタしている状況で
適切な情報収集手法がわからない(7)	状況に合わせた情報収集手段が思いつかない	5	今やったら派遣要員が役場に直接行って、役場から情報を流したりすることもできますけど、当時は無かった
	情報を積極的に取りに行くことができない	2	こちらも情報を掴みに行くっていうことをしてなかった
計画と実態が異なる(7)	計画と実態が異なる	3	要請が地方部を経由していたと思いますけど、活性化局で差配することはなかった
	事前に計画されていない業務が発生し混乱する	4	どっちで集約するんやとかそういう議論があった
計画に定めた業務しかできない(2)	計画（マニュアル）に定めた業務しかできない	1	通常の2時間ごとの情報確認とかしたりしてですね
	指示された内容の業務しかできない	1	やっぱり防災危機管理部（災害対策本部）の方から、「どうなってるんや」みたいな電話が沢山あって、結局前の晩に紀宝町に行ったり来たりとかっていうことしてた
計画を知らない(4)	事前に計画していた活動が行えない	3	図上訓練みたいに救援物資班があってっていうのじゃなくて、農林事務所の方で窓口作って
業務量を予測できない(1)	発災後に行う業務について皆の共通認識となっていない	1	今はタイムラインとかもできて、ある程度みんなの了解のもと準備もできるのかもしれないですけど、当時それが出来なかったのがちょっと辛かった
	今後の業務量の予測をすることができない	1	総務課から来てもらった人はちょっと悪いんで「もう帰ってください」と
適切な人員配置ができない(6)	業務量に合わせた人員配置ができない	5	やっぱり人も足りなかった
専門的技術が必要な人材がいらない(6)	交代要員を確保できない	1	人が来なかったんでずっと庁舎にいたような気がします
	防災担当者以外でフォークリフトを操作できる人材が少ない	3	僕が防災拠点に行って対応してた
連携に必要なスペースを確保できない(3)	ヘリの管制ができる人材がいらない	3	ヘリの管制までできる人は普通の職員にはいない
	複数の業務を行いながらスペースの設置作業ができない	2	それをやりつつ、（地方部設置のための）ホワイトボードとか様々な準備がちょっとこの状態ではできやん
他事務所と連携できない(4)	地方部スペースを設置する判断ができない	1	手間とかタイミングを見るとできなかった
	他事務所と連携できていない	3	県庁の窓口がどうであれ、少なくともうちの事務所だけまとまったらよかった
市町への的確な支援ができない(2)	他事務所に応援を求めることができない	1	この対応は活性化局だけ対応して、他の事務所に応援は求めてなかった
	市町のニーズに的確に対応できない	1	ボートの要請が紀宝町からあったんですけど、結局（県災害対策本部で）対応してもらえなかった
	市町への応援状況を掴んでいない	1	どこからどういう応援があってっていう、そういうのも一元的には掴んでなかった
14		27	67

認識に関する課題や、「状況に合わせた情報収集手段が思いつかない」「情報を積極的に取りに行くことができない」から、『適切な情報収集手法がわからない』といった情報収集に関する課題があることがわかった。

さらに、『計画に定めた業務しかできない』『業務量を予測できない』『適切な人員配置ができない』『連携に必要なスペースを確保できない』『他事務所と連携できない』といったように、体制を整えるためのマネジメントに関する課題があることがわかった。

そして、『計画と実態が異なる』『専門的技術が必要な人材がいらない』といったように、事前に検討していた計画どおりに活動を行うことができなかったり、必要な人材がいなかったという課題があることがわかった。

その結果、『市町への的確な支援ができない』のように、具体的な市町支援に結び付いていない状況となっていた。

#### b) キーフレーズの構造化

これらグループを図解化した結果を図1に示す。『災害(被害)の状況を想像できない』『自分達の状況を想像できない』『自らの役割を理解していない』『計画を知らない』ことを起因として、『適切な情報収集手法がわからない』状や『市町の状況を想像できない』『計画と実態が異なる』『計画に定めた業務しかできない』が生じている状況が読み取れる。さらに、その影響から『業務量を予測できない』から『適切な人員配置ができない』へ、そして『連携に必要なスペースを確保できない』か

ら『他事務所との連携ができない』といった状況が生じ、結果的に『市町への的確な支援ができない』状況が読み取れた。

このことから、災害に関する想像力の欠如や、事前に定めた計画や自らの役割の認識不足が、その後の課題を連鎖的に発生させる状況が示唆された。

#### 4. 考察

紀伊半島大水害におけるa氏のインタビュー調査からキーフレーズを抽出し類型化・構造化を行った結果、災害(被害)の状況や市町の状況、そして自らの状況を想像することができていないことが、情報収集や体制を整えるためのマネジメントなどの課題の原因になっていることが示唆された。近藤ら<sup>9)</sup>が「多くの地震被害から学ぶべき最も重要な教訓は、社会の様々な立場やレベルの人々の災害状況のイメージング能力がいずれも非常に低かった」と述べているように、風水害でも同様の課題があり、この想像力の欠如に関する対策を優先して行う必要があると言える。

さらに、『適切な情報収集手法がわからない』といった課題に対しては、三重県による紀伊半島大水害の検証結果である「被害状況の情報収集体制の改善」と同様に、紅谷<sup>2)</sup>や藤原<sup>4)</sup>が指摘している市町への職員派遣制度を、情報収集手法の一つとして確立する必要があると言える。

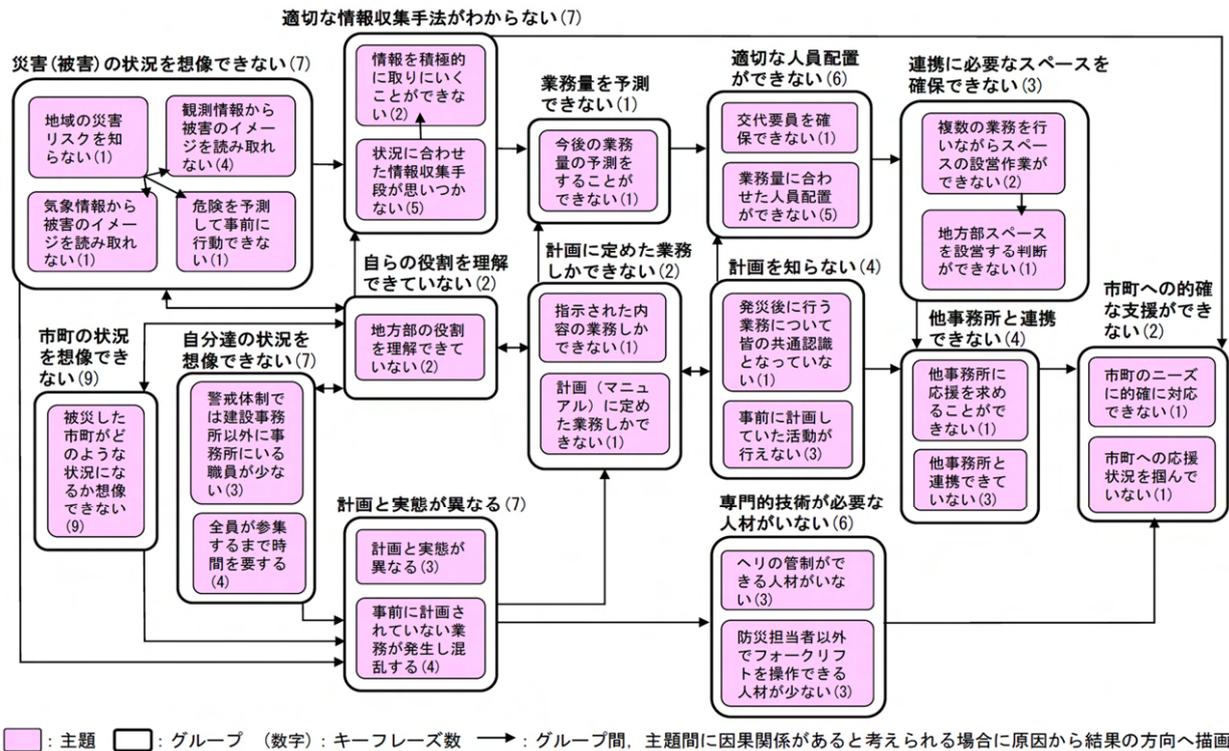


図1 キーフレーズの構造化

ただし、職員を派遣するためにはその判断を行う必要があり、気象情報や観測情報から災害の発生を想像できない、また派遣先となる市町の状況を想像できないといった課題があることを踏まえると、職員派遣制度を作るだけでなく、各情報を読み取り、そこから災害(被害)の状況や市町の状況を予測して、職員派遣の判断を適切に行うことができる職員も必要であると言える。

## 5. 今後の課題

本研究では、都道府県の地方部で災害対応を行う職員を対象とし、職員のインタビュー調査からキーフレーズを抽出し類型化・構造化することで、職員に生じる具体的な課題を明確にすることができた。

ただし、今回の研究だけで災害時に都道府県職員に生じる課題の全てを明らかにできたわけではない。県災害対策本部と地方部といった役割の相違や、係長級と課長補佐級や課長級など階層の相違によって課題が異なる可能性がある。また、風水害と地震・津波災害といった災害の種別によって課題が異なる可能性もある。

そのため、さらに多くの都道府県職員の災害対応経験から、職員に生じる課題を抽出し類型化・構造化することで解決すべき課題を明確にしていきたい。そして、災害対策基本法に規定された都道府県の役割を十分に発揮するための効果的な課題解決手法を提案していきたい。

## 補注

(1)地方部とは、「三重県災害対策本部に関する条例」に基づき、災害対策本部長の所轄の下に、災害対策の実施のため、必要に応じて設置される組織。三重県内に9つの地方部があり、各所管区域における被害の防除及び軽減並びに災害発生後の応急対策の実施を行うこととなっている。

(2)一般行政職とは、三重県における「職員の給与に関する条例」に基づく行政職給料表が適用される行政職のうち、職種が「一般事務」の者を言う。一般事務以外には土木や建築、保健師、薬剤師といった技術職がある。

## 参考文献

- 1) 近藤民代, 越山健治, 林春男, 福留邦洋, 河田恵昭: 新潟県中越地震における県災害対策本部のマネジメントと状況認識の統一に関する研究-「目標による管理」の視点からの分析-, 地域安全学会論文集, No.8, pp.1-8, 2006.
- 2) 紅谷昇平: 水害被災市町村の応急対応に対する当該都道府県による人的支援の役割, 地域安全学会論文集, No.41, pp.295-302, 2022.
- 3) 内閣府: 防災基本計画の作成・修正の履歴, <https://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/kihon.html> (最終閲覧日: 令和5年9月28日)
- 4) 藤原宏之, 辻岡綾, 岸江竜彦, 竹之内健介, 宇田川真之, 川口淳: 災害時に都道府県が基礎自治体へ派遣するリエゾン職員の制度課題に関する分析, 地域安全学会論文集, No.41, pp.303-313, 2022.
- 5) 大原美保, 栗林大輔, 藤兼雅和: 地方自治体職員が直面する水害対応ヒヤリハット事例の分析, 土木学会論文集F6(安全問題), Vol.76, No.2, I\_81-I\_88, 2020
- 6) 三重県: 紀伊半島大水害~平成23年台風第12号による災害の記録~, 2012.
- 7) 林春男, 重川希志依: 災害エスノグラフィーから災害エスノロジーへ, 地域安全学会論文集, No.7, pp.376-379, 1997.
- 8) 川喜田二郎: KJ法-渾沌をして語らしめる, 中央公論社, 1986.
- 9) 近藤伸也, 大山宗則, 目黒公郎: テキストマイニングを用いた災害状況イメージネーション支援システムの構築に関する研究, 生産研究, Vol.57, No.4, pp.348-351, 2005.

# 住民自治組織の形成過程の研究 —福島県双葉郡浪江町における調査から—

Research on the formation process of resident self-government organizations  
- From a survey in Namie Town, Futaba District, Fukushima Prefecture -

葛西優香<sup>1</sup>, 関谷直也<sup>2</sup>

Yuka KASAI<sup>1</sup> and Naoya SEKIYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東日本大震災・原子力災害伝承館・東京大学大学院 学際情報学府学際情報学専攻

Great East Japan Earthquake and Nuclear Disaster Memorial Museum, Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

<sup>2</sup> 東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター

University of Tokyo Interfaculty Initiative in Information Studies Comprehensive Disaster Information Research Center

In this research, we focus on Namie Town, Futaba District, Fukushima Prefecture, to find out what causes the activities of separated residents to return and group together in the process of recovery from the Great East Japan Earthquake and the nuclear disaster, and also to examine changes in norms within the group. and investigated. Through Kagura, folk performing arts, and Bon Odori, local residents and residents who have newly moved in after the earthquake began to form a group after going from a state of gathering to a group.

**Keywords** : group, collective state, residents' self-governing bodies, Kagura, folk performing arts, Bon Odori

## 1. 背景

2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震が発生し、翌日3月12日朝、浪江町民は、原子力災害の影響で避難を強いられ、避難生活を送ることとなった。震災前の人口は約2万人だったが、2023年6月末時点の居住人口は、2,078人<sup>1)</sup>で、そのうち震災前から浪江町に居住していた人口は、1,381人<sup>2)</sup>とされ、震災当初の人口の6%<sup>1)</sup>に留まっている。そして、697人が震災後に移住をした人などである。震災前に浪江町に居住していた住民は、避難先での生活を続け、職場や子どもが通う教育機関、かかりつけの医療施設などが定着し、戻ることを決断できない住民、もう戻らないと決めた住民、戻りたいけど家族の賛同を得られず戻れない住民など多様な背景を抱えながら生活を続けている<sup>1)</sup>。2017年3月31日の一部地域避難指示解除から6年が経過し、帰還した住民や震災後に住み始めた住民の生活から多様な集まりが生まれ、活動を行っている。集まりは、震災前にかつてあった形を継続したもの、新しく生まれたものと様々である。

そこで、この集まりは、何から再興し始め、継続する上で変化している点はあるのか、また、新しく生まれている活動はどのような集まりだろうか、そこに関わる住民の心理はどのように変化しながら、活動に参加し続けているのかという疑問が生じた。

また、避難生活や新しい住民の居住も始まり、現在浪江町に存在している集まりは、集団として確立しておらず、集合状態の中間に位置している住民自治組織であると捉えている。(本論における言葉の定義は、3章で述べる。)個人化が進む社会で、各地域においてかつてあった集団の解散や自然に消滅する状況が続く中、一度住民がゼロになった地域では、必要とされる集まりが再興さ

れ、必要でなかった集まりは戻らないのではないかと、再興する住民の集まりは現代を生きる上で必要とされる集まりなのではないかと、という仮説の元に、浪江町でフィールド調査を続けている中で、住民が自ら立ち上がり、避難生活中に早期に再興した活動が見えてきた。それは、神社再建、神楽、民俗芸能、盆踊りに関わる活動において住民が動き出している事例である。避難指示の解除がいつになるかわからない状況下での集まりの再興は10年以上続いた避難生活を経た住民に新しい社会システムを構築する上での機能を示していた。

## 2. 目的

集団、特に小集団に関する実証研究は、今日まで数多くの研究者によって扱われている分野の一つである。一方で、本研究の研究対象となる災害を経験した社会には、集団と集合状態の中間に位置するような住民自治組織がさまざまなレベルで存在し始めているが、実際にそれらを扱った研究は多くはない。集合状態との連続性を視野に入れた集団研究はほとんどなく、限定的な基準で選り出された特定の集団が研究対象となるケースが圧倒的である<sup>3)</sup>。

本研究は、こうした、復興過程において、従来あまり目を向けられていない集団と集合状態の中間的存在の住民自治組織に焦点を当てる。集団と集合状態の中間に位置する住民自治組織の役割を明らかにすること、そこに属する個人に及ぼす心理的影響過程を探り、住民自治組織と個人との関わり方の多様性について考察することが、本研究の目的である。また、多様な背景を抱える住民が生活する浪江町において、住民自治組織が集団へと変化する過程を辿り、これまでの規範が変化した点、継続的に

守られている点、その変化過程を辿る住民の心理を明らかにすることをもう一つの目的とする。

よって、本研究の目的をまとめると、以下の二点である。一点目は、避難生活を経た浪江町において、現在存在する住民自治組織の役割とそこに関わる住民心理を明らかにすること。二点目は、住民自治組織が集団へと変化する過程において変化あるいは継続する規範そしてその変化の背景にある住民心理を明らかにすることである。

### 3. 定義

本研究では、Sherif & Sherif<sup>4)</sup>の定義に従い、「集団とは、多くの個人からなる一つの社会単位であって、それらの個人は（多かれ少なかれ）相互に明確な地位と役割の関係を持ち、少なくとも集団（結成）の結果として、個々の成員を規制するそれ自体の一連の価値や規範を持っている」状態を示す。また、集合状態とは、個々の成員間に確立された地位と役割の相互関係が曖昧であり、成員が共通に分有している一連の規範（基準や価値）の存在を有していない状況下での人の集まりを示す。本研究では、「集合状態」と「集団」との中間に位置するような「住民自治組織」に着目する。

規範という概念は、社会で決まっている習慣的な約束事を意味し、個人の道徳的な判断も含まれることがある<sup>5)</sup>。後者の判断と、社会の「道」としての倫理を示す。本論では、主に前者である集団内で決まっている習慣的な約束事、古くから守られてきた習慣を示す。

また、本研究では、復興過程を辿る浪江町を対象とするが、「復興」とは、「災害から回復したという状態をつくりあげるための社会過程<sup>6)</sup>」と定義し、回復へと過程を辿る中での住民の集まりの移り変わりに主眼を置き、調査を進める。

### 4. 先行研究

三つの視点で先行研究を整理した。一つ目に、復興における外部支援者・組織編制に関する研究、次に、復興における神社再建、神楽・民俗芸能・盆踊りの研究、最後に復興における住民心理に視点を向けた研究である。本項において、これまで蓄積された研究に本論で加える視点を提示し、研究の意義を示す。

一つ目に、復興過程において外部支援者や新たに組成される組織に視点を置かず、震災前から存在していたまたは、行われていた神社再建、神楽・民俗芸能・盆踊りの継承プロセスに着目し、復興への作用を記述する。

二つ目に、災害と神社再建、神楽・民俗芸能・盆踊りとの関係性においては、明らかにされてきた地域社会の統合性、地域的アイデンティティ、回帰的な時間の人々への提供という機能に加え、変化または新しく規範が形成される過程と住民心理との関係性に焦点を当てる。さらにこの過程が、長期的な復興過程において変化する住民心理にいかん作用し、住民が集団を構成していくのか、そのプロセスに焦点を当てる。

三つ目に、長期的な復興過程における住民の心理を住民の内側の視点ではなく、住民の自立的な心理変化がどう生まれ、いかに町の中での集まりや活動に影響するのかという個人と社会との接点から生まれる作用に着目する視点で記述を進める。

以上三つの視点で研究を進めることにより、長期化する復興過程において、被災前から町にある神社、神楽、民俗芸能、盆踊りを継承する「住民自治組織」の作用を

示し、いかに住民の自立的な「集団」が継承されていくのかを明らかにし、研究対象である福島県浪江町樋渡・牛渡行政区の「今」を示すことができる。さらに、今後、災害が発生した際の復興過程における留意すべき視点として参考になる示唆を提示できるのではないかと考える。

### 5. 対象

次に、調査対象となる樋渡・牛渡行政区について述べる。浪江町の中には、49行政区が存在しており、49行政区の中でも神社が再建し、神楽奉納、民俗芸能である「田植踊り」も継続的に練習を行っており、浪江町で最初に盆踊りを復活させた行政区が樋渡・牛渡行政区である。



図1 樋渡・牛渡行政区の位置図<sup>(1)</sup>

樋渡・牛渡行政区の2005年から2023年8月までの人口の変化、帰還率などを以下に示す。

表1 樋渡・牛渡行政区の人口推移<sup>2)</sup>

項目【単位】	樋渡・牛渡行政区
行政区内人口（2010年時点）【人】（※1）	1,024
行政区内居住者【人】（※2）	48
行政区内帰還者（※2）	16
行政区内移住者【人】（※2）	8
人口増減率（2023年時点）（※3）	-96%
帰還率（※4）	1.6%

※1：2010年時点

※2：2023年8月までに行った筆者聞き取り調査より

※3：(2010年時点の人口-2023年時点の人口)÷2010年時点の人口で換算

※4：2023年行政区帰還者÷2010年時点行政区内人口

2023年8月現在、浪江町樋渡・牛渡行政区に居住する世帯は、23世帯、33名、避難先に居住するも活動には参加している世帯は13世帯、18名である。樋渡・牛渡行政区内で活動に関わっている世帯は計36世帯、51名である。その他に事業者として、一時的に生活している居住者約25世帯や行政区内に居住するも活動に関わっていない住民が、確認されている。行政区内に居住し活動に参加している住民に移住者8名が含まれている。

この行政区内で行われている神社再建、神楽・民俗芸能・盆踊りの継承プロセスにおける住民の心理を辿っていく。

### 6. 方法

本研究のフィールドは、福島県双葉郡浪江町内にある49行政区の中の一つである樋渡・牛渡行政区において生まれている神楽、伝統芸能である田植踊りの継承・保存

活動を行う住民自治組織である。ここでは、2011年の震災前から当行政区において活動に関わり、帰還して活動を行っている住民、避難先での生活を続け当行政区に通いながら活動を続ける住民、さらに、震災後に移住し生活を行っている住民、さらには仕事の関係で一時的に居住している住民 66名(他行政区との比較も行うため対象行政区以外の住民も含む)に聞き取り調査、参与観察を行った。

聞き取り調査は、個別に半構造化インタビューを行い、対象者が指定する場所(対象者の自宅、公民館など)で実施した。調査時間は、90～300分で、メモと録音で記録を取りながら行った。活動に関わる住民の年齢は20代～80代で、震災当時、進学や就職の関係で浪江町に居住していなかった住民も含まれる。対象者の東日本大震災発生直後の行動から翌日の避難先、避難生活が継続する中での居住場所を聞いた後、神社再建、神楽・民俗芸能・盆踊りとの関わりについて詳細に質問を続けた。インタビューに先立ち、公表する場合には事前に公表内容を発言者に確認を得る旨を伝えた。

参与観察は、神楽などの練習や開催当日、また、会合に参加するなど、2022年4月7日～2023年9月12日の間に計36回であった。

## 7. 結果

調査対象地域である福島県双葉郡浪江町樋渡・牛渡行政区にて、住民の集団と集合状態の間に位置する組織に身を置き、聞き取り調査、参与観察を行いながら、復興過程においてどのような役割を持ち、住民心理にいかに関与し、変化を続けているのかについて観察した結果を以下に述べる。

### (1) 住民自治組織の役割とそこに関わる住民心理

調査をはじめた2022年当初、対象行政区の区長であるA氏は、神楽保存会の元会長であり、現在は、一構成員として練習に参加している。「神楽は各家の長男が担当してた。親父もやって、笛とか太鼓とか獅子頭とか親と同じ役割を担うことが多かった。当たり前のように受け継がれてたんだ。でも避難して、今は集まるのも大変。自分も通って、住んでる人も少ない中で、これからどう続けるかってとこだ」と語った。現会長を担うB氏は、「今、担ってきた世代で終わりだな。みんなバラバラになったし。もういいんじゃないか」と集まりの継続性を問う発言をした。

継続への懸念を抱えながらも集まりを再興し集合状態を形成したC氏は、「誰かがやらねえとなくなっちゃうもんな。みんなで作ってたこと全部なくなったら町も終わるんじゃないかね」という。なくなりかけた町を残そうと集まりを再興した理由を述べる。

しかし、集まりを継続していると、2022年7月開催の盆踊りに向けて、震災前の練習の場にはいなかった移住者の姿が見え始める。「自分たちがこの地域に住むようになって、今は人も少ないし、あまり何もないかもしれないけど、かつてはここでいろんな文化とか地域の集まりとかがあったんだよね、と思って。かつてあったものを知りたいと思って来ている」と震災後に当行政区に居住を始めたD氏は語る。「親父の姿を見ていて、いつか自分もやるんだろうなって当たり前のようにやるようになった。でもその当たり前が離れ離れになって続かない状況になっている。引き継ぐはずの人が浪江にはいなくなっ

ているから、だからこそいろんな人知ってもらえる機会が必要だと思っている。」と父親から引き継ぎ、自身も避難先から通いながら継続しているが、浪江に今住んでいる人に引き継ぐことを考え始めているE氏は話した。

さらに、仕事で浪江町に住み、当行政区とは違う行政区住民であるF氏は、2023年4月からの練習に参加している。参加の理由を次のように語る。「笛がやりたくて。元々楽器をやって、地元の方と一緒に何かできないかなって」と自身ができる技術を活かして地域とつながる機会として捉えている。

浪江町の復興過程において、神楽・民俗芸能・盆踊りに関わる住民自治組織は、震災前から居住している住民と震災後に居住を始めた住民をつなぐ役割を示していた。

### (2) 「住民自治組織」の変化過程における住民心理

神楽・民俗芸能・盆踊りにおける集まりで調査を続けていると、「住民自治組織」として人が集まり、活動を続ける過程で「集団」になりつつある経過を辿っていた。「集団」としての特性を挙げると、目標を持った組織体であるということである。現存する集まりが持っている目標は二つある。一つ目は、盆踊りや披露の場に向けて、また、神への奉納のためと観てくれる人のために練習を続けていることである。二つ目に、町を継承し、残すという目標である。震災前から居住していた住民A氏は、「先輩から受け継いできたこの町を私たちの代でなくすわけにはいかない。自分たちはもう戻らないかもしれないけど、将来、孫たちが住みたいと思った時、住める可能性と選択肢を残しておきたい」と語る。A氏の孫は、2023年7月に開催された盆踊りから田植踊りの踊り手として参加し、継承が始まっている。また、震災後に移住した住民H氏は、「新しく住み始める住民がやりたいことをやればいいという話ではない。今までこの町で行われてきたことを知ることが最初だと思ってる。全てを担うとかではなく、今まで行われてきたことを教えてもらって知る。その中で変化や新しいものが生まれて町が続いていくと思う」と語った。町を守り、継続していくことを目標に置きながら活動に関わる住民の姿が見られた。

しかし、一方で、目標が一つに絞られず、参加者それぞれに別の目標も抱えている特徴も見られる。A氏は、神楽の継承と共に行政区全体の存続を担う人を探し、B氏は新しい住民の交流や担い手の発掘という考えはなく、避難先で離れ離れになってしまった住民と会うための場として捉えている。E氏は、父から引き継いだ獅子頭を途絶えさせず、舞い手を引き継ぐ担い手を探し、F氏は、自身の技術を活用した上で地元の方との交流を図る場として参加している。このように、個人が各々の目標を持ちつつ、共通の目標が共存した「集団」へと変化しつつある過程が見られた。

### (3) 継続される規範と変化する規範

「集団」へと変化する過程において、震災前までの神楽・民俗芸能・盆踊りを行う集団が持っていた規範に変化がある。まず、変わらず継続されている規範は、神楽の太鼓と笛担当、獅子頭の舞担当の変更がなされないことである。

一方で変化した規範は、神楽・田植踊りを担う住民は、樋渡・牛渡行政区に居住している住民に限られていたが他地域に住む住民も受け入れるようになったことである。継承する住民の数が減り、担い手の存在自体が見えない状況の中で地域を限るのではなく、参加意図がある住民

に対して震災前から集団を運営してきた住民は参加を受け入れ、招き入れたのである。2022年7月23日に、震災後初めて復活した盆踊りの準備や練習には、樋渡・牛渡行政区住民以外の姿は見られなかった。震災後に居住を始めた住民の姿も見られたが、同行政区に住む住民に限られていた。その後、活動の継続を考えた神楽保存会の住民は閉じるのではなく、練習の場を開き参加意向を示す住民であれば地域を絞らず受け入れ、月に一度定期的に練習する場を設けた。

定期開催初日、練習場に集合した住民は、自己紹介から始める。震災前にはない情景である。かつては、集団が存在する地域で生まれ、幼少期から知られている青年が年齢を重ね、父親や周辺住民から声がかかり、練習に参加し始める。そこには自己紹介や挨拶も特別に必要ではなく自然と参加し、練習が始まるのである。実際に昨年の練習ではその名残があり、新しく住み始めた住民が参加したものの特別な紹介などが行われず、誰が号令をかけることもなく神楽の練習が開始されていた。

自己紹介の次には担当の希望を聞く。この情景もかつてはなかった。世代ごとに引き継がれたいた集団の中での担当は、父親が笛であれば笛担当、獅子頭を担当していれば舞い手担当とほぼ自動的に担当が決められていた。「親父が笛やってたからって当たり前のように笛に回されて、でも俺は全く音が出ねんだ、だから練習が嫌で嫌で仕方なかった」とI氏は、自身で選択肢を持つこともできなかった当時の集団における規範を振り返った。規範が変化した練習の場では、担当の希望を聞き、太鼓、笛とそれぞれの持ち場に分かれていく。

一方で、規範の変化を受け入れづらい住民もいる。B氏は、「できる限りでやってればいいんでないの。無理して探しにいかなくていい。だから出ていく必要はねえんだ」と話す。A氏は、保存会の会長はB氏であるため、活動の方針は、B氏の決断に従う。E氏は、獅子頭の担い手を探し、練習を始めていきたいという想いの強さ、さらに樋渡・牛渡行政区で受け継がれてきたことを多くの人に見てもらいたいという考えがある。「生まれた町がなくなるかと思った。ここに戻ると空気なかな落ち着く。自分は今は戻って来れないけど、誰かに守っておいてもらわないとなくなってしまう」とより多くの人に町を知ってもらい、守ってほしいという想いを述べる。「自分は戻っていないから人任せになってしまうかもしれないけど、引き継いでいきたい」とE氏はいう。継続するためにも意見の相違が生まれている。

このように復興過程における浪江町に存在する住民自治組織では、かつての規範に変化を加えつつ、新しい規範に慣れるために震災前から居住する住民は、変化を受け入れ、意見の割れも生じながら対応に努めている。震災後に住み始めた住民は、かつてから継続する規範を感じつつも継承される神楽・民俗芸能・盆踊りを吸収するために練習に励む。浪江町との関わりやこれまでの人生の背景が異なる住民同士が互いの規範（この場合は個人が持つ規範と町の社会に存在する規範の両方を含む）を受け入れつつ、「町を継承し、守り続ける」という同じ目標に向かう「集団」へと変化しつつある過程が見られた。

## 8. 考察

東北地方太平洋沖地震発生から12年の年月を経た現在の浪江町における集団と集合状態の中間に位置する住民自治組織について、そこに属する個人に及ぼす心理的影

響過程を辿りながら観察を行った。現在、生まれている集まりは、成員を規制するそれ自体の一連の価値や規範を持っている「集団」と規範を持たない「集合状態」の中間に位置していることが明らかとなった。変化過程の中で、規範が変化し、かつての「集団」とは違う形式で活動を続けている。また、この集まりが練習を続けることによりかつての「集団」と同じものには決して戻り得ることはないことも示した。他地域に住む住民を受け入れ継続されている神楽や田植踊りという地域の伝統を守る集まりは、震災前と同じ規範を再興するのではなく、地域に属する住民が新しい規範を備えた集団をつくる過程であり、「集団」として固定されるかどうかも確定されていない状況である。目標を一つに統一する必要がないと捉えている住民もいる。神楽・民俗芸能・盆踊りに含まれる行為を共にするという一つの規範があれば、そこへの関わり方は固定されず、強制されるものではないという新しい集まりの形を提示しているようである。

震災後、神楽・民俗芸能・盆踊りを再興させるために住民が集団として集まった際には、なくなりかけた町を残そうと動き出した。再興する際には、かつてと同じ変わらない集団の再興を試みたのであろう。そしてその集まりには新しく住み始めた住民が加わりかつて守ってきた規範を少しずつ変化させざるを得ないことに気づき始めるのである。震災後に町に生まれた集まりによって神楽・民俗芸能・盆踊りの練習が続けられ、町を継承するという一つの目標を共通に持ち始めた。意見の相違も生まれる中で、避難先から通い、そこに住んでいない住民は最後まで責任を負うことができない。「どうしてもお願いしないといけないからな。ここに俺らはいないから」とA氏は話す。「背中がぞくっとするような一つになる瞬間がある。今はまだない。5年10年かけたらいいい」とG氏はいう。神楽・民俗芸能・盆踊りという行為を介し、集まりを継続していく住民自治の活動は時をかけて変化しながら継続されていく。変えられない想いと変えざるを得ない想いを個人が抱えながら、集まりとしていかに継続していくのか引き続き観察を続ける。

## 補注

(1)環境省 福島環境再生事務所 浜通り北支所 浪江町除染担当「平成27年度浪江町除染等工事(その4)対象行政区位置図」を元に筆者作成。

## 参考文献

- 1) 浪江町：浪江復興レポート, 2023. 7.
- 2) 福島県浪江町：震災時町民の居住状況, <https://www.town.namie.fukushima.jp/soshiki/3/33802.html>, 2023年7月3日更新
- 3) 村本由紀子：集団と集合状態との曖昧な境界：早朝の公園で見出される多様なアイデンティティ, 社会心理学研究, 第12巻第2号, pp113-124, 日本社会心理学会, 1996
- 4) Sherif, M. & Sherif, C. W., : An Outline of Social Psychology. Harper., 1956
- 5) 中山元「高校生のための評論文キーワード100」, pp76-77, 筑摩書房, 2021
- 6) 小林秀行, 田中淳, 藁谷峻太郎, 岩崎雅宏, 石川俊之「復興の取り組みに対する住民参加の現状と課題—東日本大震災における仮設住宅移住者を事例として—」, 日本災害復興学会論文集, No. 7, pp. 1-10, 日本災害復興学会, 2014

# 組織間連携を目的とした連携研修プログラムの実施と検討 ～続・豊橋市役所における横のつながりを考える研修～ Implement and Consider of Disaster Prevention Training Programs for the Organizational Cooperation

○岡田 恵実<sup>1</sup>, 柴田 智隼<sup>2</sup>, 人見 幸希<sup>3</sup>, 壁谷 初美<sup>4</sup>, 山本 笙平<sup>5</sup>,  
古橋 勝也<sup>6</sup>, 千葉 啓広<sup>7</sup>, 荒木 裕子<sup>8</sup>  
Emi OKADA<sup>1</sup>, Chihaya SHIBATA<sup>2</sup>, Koki HITOMI<sup>3</sup>, Hatsumi KABEYA<sup>4</sup>,  
Shohei YAMAMOTO<sup>5</sup>, Katsuya FURUHASHI<sup>6</sup>,  
Yoshihiro CHIBA<sup>7</sup> and Yuko ARAKI<sup>8</sup>

<sup>1</sup>豊橋市防災危機管理課

Toyohashi City Hall Disaster Prevention Crisis Management Division

<sup>2</sup>岡崎市防災課

Okazaki City Hall Disaster Prevention Division

<sup>3</sup>四日市市危機管理課

Yokkaichi City Hall Crisis Management Division

<sup>4</sup>幸田町防災安全課

Kota Town Hall Disaster Prevention and Safety Division

<sup>5</sup>あいち・なごや強靱化共創センター

Aichi-Nagoya Resilience Co-creation Center

<sup>6</sup>京都府危機管理監付

Kyoto Prefecture Crisis Management Division

<sup>7</sup>名古屋大学連携研究センター

Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University

<sup>8</sup>京都府立大学生命環境科学研究科

Graduate School of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University

I report the implement and Consider of Disaster Prevention Training Programs for the Organizational Cooperation. I reported preparation process and results of a training to promote mutual understanding among local government workers in Toyohashi city hall at the 2021 Institute of Social Safety Sciences Autumn Conference. Toyohashi City has continuing to conduct this training since then. We discussed the results of the training with researchers and other local government officials and brushed up the materials.

**Keywords** : Organizational collaboration, Disaster prevention training

## 1. はじめに

大規模災害が発生した時、行政が担う業務や扱う情報は膨大で内容も多岐にわたり、組織間の連携不足が発生する。名古屋大学減災連携研究センター（以下、減災センター）とあいち・なごや強靱化共創センター（以下、共創センター）では、この課題に対し組織間連携の理解促進を目的とした防災研修プログラム“部局を横断した取り組みを考える研修（以下、連携研修プログラム）”を開発している<sup>1)</sup>。

豊橋市は、減災センターに受託研究員を派遣し名古屋大学減災連携研究センター自治体研究会（以下、自治体研究会）に参画するとともに、共創センターに協力スタッフとして加わっており、この中で連携研修プログラムの開発に検討の段階から関わっている。令和2年度のパイロット版研修実施の段階で、この連携研修プログラムが豊橋市の課題である組織横断的な災害対応の必要性を職員に理解してもらう上で効果があると考えた。そこで、

令和3年6月に連携研修プログラムのうちの1つである連携不足による課題の提示と、暮らしの多様性を時系列と対応組織で考えるワークショップ（以下、連携検討ワーク）を、豊橋市役所内の研修として実施することとした。連携検討ワークは、ワーク①で安全な生活を送る上で「建物・まち」、「市民」、「社会」で重要なことと、その要素（もの、ひと、かね、情報）の検討を平時、緊急期、応急期、復旧・復興期で繰り返し行い、ワーク②で各要素が組織内のどの部局に関連しているか振り分け、最後に関連する要素の確認をすることにより、連携の必要性を可視化するものである。以降令和5年度まで、豊橋市災害対策本部設置運営訓練の一部として、連携を考えるための研修（以下、連携研修）を実施している<sup>2)</sup>。

本稿では令和5年度までに実施した研修について報告する。第2章では令和3年度の豊橋市と共創センターでの実施と課題、第3章では令和4年度の京都府、豊橋市、共創センターでの実施と課題、第4章では令和5年度の豊橋市、京都府、共創センターでの実施について記し、第5章でまとめを行う。

表1 組織間連携に関わる防災研修の実施・検討及びその関係

年度	月	日	豊橋市連携研修	その他	検討等の内容
R3	4	15	ローカライズの検討		テーマを風水害に設定 推進員研修前に防災危機管理課職員向けにプレ実施をする検討
	5	26	プレ研修の検討		時間配分など打ち合わせ
	6	8	プレ実施		防災危機管理課職員向けに実施 →司会進行の確認ができ、ファシリテーター育成に繋がった
		16	プレ実施振り返り		流れを最初に伝えることで先行が見えやすくなるとわかった
	7	23	推進員研修実施		
		2	推進員研修振り返り		
	21		岡崎市連携研修プレ実施		豊橋市のプレ実施を参考に防災課職員向けに実施 →司会進行確認、ファシリテーター育成の効果を確認
	8	2		共創センター研修の検討	共創センターが愛知県内自治体向けに実施するにあたり、自治体研究会の職員をファシリテーターとできないか検討
	9	8		豊川市研修打ち合わせ	連携研修プログラムのうち「暮らす」を考えるワーク <sup>①</sup> の実施内容
	10	19		岡崎市連携研修実施	岡崎市消防職員を対象に実施
		27		共創センター研修の検討	司会進行、事例紹介、ファシリテーターなど役割分担 →事例紹介ができる職員の確保が難しく、被災自治体の報告書や被災体験談などを集めた内閣府の“一日前プロジェクト”から事例を引用し紹介する方法を検討
	11	9		岡崎市消防連携研修実施	岡崎市消防職員向けに研修
		17		豊川市「暮らす」を考えるワーク実施	人事課研修として7年目職員に「暮らす」を考えるワークを実施
		31	地域安全学会 ポスター発表		豊橋市で実施した研修についてポスター発表 →「理解不足の業務は意見として挙がらず、論点の抜け漏れが生じるのでは」「連携を具体化して行くための展望は？」というご指摘をいただいた
12	8		共創センター研修プレ実施	自治体研究会に参加している自治体職員向けに実施	
	10		共創センター研修プレ実施 振り返り	事例紹介の手法について「ボリュームが多く理解しづらかった」という意見があったため、被災者が仮設住宅に入居するまでの業務を例に関係部署と対応目標を示すこととした	
1	6		共創センター研修の検討	豊橋市、岡崎市、豊川市、共創センター研修プレ実施の振り返り	
2	22		共創センター研修中止	愛知県まん延防止等重点措置のため中止決定	
R4	4	4		共創センター研修資料公開	共創センター研修資料をホームページ上で公開
	9	5		共創センター研修の検討	前年度振り返り、県内向け講座スケジュール確認、ファシリテーターの選定
	10	13		京都府久御山町研修実施	共創センター公開資料をもとに京都府職員が実施 →わかりにくい部分を解消できれば経験がなくても資料があれば研修を実施できることがわかった
		19		共創センター研修検討	司会進行役で「暮らす」を考えるワークの実施
	11	7		共創センター研修検討	資料の整理
	12	9		共創センター研修検討	司会進行役で連携検討ワークの実施
	1	12		共創センター研修検討	説明部分とワークショップのスライドの境目をわかりやすくする、スライドの内容と読み原稿の内容をリンクさせる必要があることがわかった。付箋の出し方のルールも明確にした
		13		共創センター研修プレ実施	「暮らす」を考えるワーク・連携検討ワークの実施、共創センター連携研修ファシリテーター育成
		16	プレ実施		共創センター研修検討で修正した資料を用いて、防災危機管理課職員向けに実施
		17		共創センター研修実施	共創センター研修検討で修正した資料を用いて実施 →一連の流れがわかりやすくなったことが確認できた
27	推進員研修実施				
R5	5	9		共創センター研修検討	前年度までの振り返り
	6	5		京都府版組織間連携研修	府は住民に直接関わる機会が少なく、この研修では自分事になり
		7		京都府版組織間連携研修	にくいことが明らかとなった
		20	プレ実施		防災危機管理課職員向けに実施
	26	推進員研修実施			
7	14		共創センター研修プレ実施	「暮らす」を考えるワーク・連携検討ワークの実施	

注記：実線は豊橋市の研修に影響があったもしくは豊橋市の実施から影響が広がったもの、点線はそれ以外を示す

## 2. 令和3年度の実施内容

### (1) 豊橋市での実施と課題

令和3年度の豊橋市での実施については既報で報告済み<sup>2)</sup>のため、ここでは概略を示す。令和3年4月、受託研究員が中心となり、参加する職員に自分事として考えてもらいやすいよう、ワークシートの部局を豊橋市の実際の部局に合わせて変更したほか、被災地に派遣された豊

橋市職員が自身の経験をもとに組織間連携の必要性がわかる事例紹介を行うというローカライズを行った。また、豊橋市災害対策本部機構図の各部班代表課における防災減災対策推進員（課長補佐級）及びその代理者を対象とした研修（以下、推進員研修）を実施する前に、司会進行を行う職員の手順や段取りの確認を兼ねて、6月初めに防災危機管理課職員を対象に部局内で研修（以降、プレ

実施)を行った。その後、プレ実施の振り返りを経て6月末に推進員研修を対象に研修を実施した。

この結果、研修参加者からは「連携不足の事例を生々の声で知ること、自分事として感じられた」「そもそも今まで連携できていなかったということに気付くことができた」という意見が聞かれた。また、プレ実施を行ったことで、進行役や講師役による講話内容の確認や、進める際の時間配分、具体的な進め方の把握、推進員研修実施にあたりファシリテーターの育成を行うことが出来た。これら研修を通じて、豊橋市役所の中での組織間連携の現状、組織としての業務内容、組織間連携の必要性の理解が進んだ。

研修の実施後、豊橋市としては、組織間連携の必要性を理解している職員を増やすために、連携研修の実施を継続していきたいという方向性が固まった。しかし、実施後に受託研究員と開発者である共創センター職員と研究者とで振り返りを実施する中で、継続実施にあたり、被災地派遣や災害対応の経験のある職員の確保が不確定であるため、経験職員に頼らない方法の検討が必要であることが明らかとなった。また、参加者の声から今のままではワーク①の“重要なこと”が書き出しにくいという課題が示された。

#### (2) 共創センターでの検討と実施と課題

共創センターでは、愛知県内の自治体を対象に連携研修プログラムを実施するため、8月より検討が開始された。検討には、共創センターのスタッフ・研究者のほか、連携研究センターの研究者、研修を実施した豊橋市・岡崎市・豊川市、自治体研究会から四日市市・知立市が参加した(表1)。豊橋市での実施を中心に、岡崎市でのプレ実施の状況も踏まえ、主に以下2つの課題について検討が行われた。

##### a) 事例紹介手法の検討

組織間連携の必要性がわかる事例を紹介できる人材の確保という課題について、被災自治体の報告書や被災体験談などを集めた内閣府の“一日前プロジェクト”から事例を引用し紹介する方法が用いられた。

##### b) “重要なこと”の書き出し方の検討

ワーク①で書き出す“重要なこと”が難しいと言うことに関しては、「付箋が多すぎると細分化が難しくなる」、「気づきを多くするならば多くてもいいが、深掘りするなら制限した方が良さそう」という意見が出された。このことから、「重要なこと」は1人1枚に限定することとした。ただし、「建物・まち」、「市民」、「社会」で重要なことが出なかったところはグループで話し合い、1枚付け足すこととなった。また、成立させるための要素を考えやすい“重要なこと”を出すことが難しいという意見もあったため、「重要なこと」は、寝ること、食べること、安全が確保されていることなど「～こと」がつくように考えてもらうこととし、資料の中で複数の例を挙げてみることとなった。

検討を経て、12月には自治体研究会の自治体職員を対象に、プレ実施が行われた。“重要なこと”の書き出し方について、何を書いたらいいのか、書き出すのが難しいと言う参加者の声が減った。しかし、報告書や被災体験談を引用した事例紹介については、「ボリュームが多く理解しづらかった」、「自分事として感じにくかった」という意見があった。このため、事例をいくつも紹介するのではなく、内閣府防災の“地方都市等における地震対応のガイドライン(2013)”の中から被災者が仮設住宅に入居するまでの業務を抽出し関係する部署と対応目標を

示すことで、1つの作業が遅れることで全てが遅れていくということを理解してもらう流れを考え、資料が更新された(図2)。

この修正した資料を使い、愛知県内の自治体を対象にした連携研修プログラムが2月に実施される計画であった。しかし、当該期間に新型コロナウイルス感染症における愛知県まん延防止等重点措置が適用され中止となった。

対面・複数人での研修実施が難しい状況が続く中で、各自自治体という絞った範囲で実施ができるよう、作成した連携研修プログラムの資料が、共創センターのホームページで公開されることとなった。

### 3. 令和4年度の実施内容

#### (1) 京都府久御山町での実施と共創センターでの検討

連携検討ワークを用いて、京都府職員により京都府久御山町で町職員向け研修が令和4年10月に実施された<sup>(2)</sup>。京都府職員による実施は、実施する職員が研修を実際に体験していない状態で、共創センターのホームページで公開された資料を使用し、実施されることとなった。このため、わかりにくい部分については開発に関わった研究者と事前に打ち合わせが行われた。

この際の検討と結果から、どこまでが説明のスライドでどこからがワークショップのスライドか分かりづらい、スライドの内容と読み原稿の内容がリンクしておらず司会進行にとって分かりにくいということが明らかになった。このため、資料を読むだけでも研修が実施できるよう読み原稿を充実させるなど、共創センターのスタッフ・研究者、豊橋市、岡崎市、豊田市、幸田町で資料の修正を行なった。

#### (2) 共創センターでの実施

修正した資料を用いて、12月に共創センタープレ実施として自治体研究会向けに研修が実施された。司会と事例紹介を共創センターのスタッフ、研修の進行を自治体研究会の豊橋市と岡崎市、ファシリテーターを豊田市、幸田町が担った。実際に資料を使って実施したところ、一連の流れがわかりやすくなったという感想が聞かれた。修正した資料のわかりやすさや使いやすさ、進行役やファシリテーターの役割の把握、進める際の時間配分、具体的な進め方の把握が行えることが確認できた。

#### (3) 豊橋市での実施と検討

修正した資料を用いて、豊橋市では1月半ばにプレ実施、1月末に推進員研修を実施した。司会進行は、前年度、テーブルファシリテーターを担った職員が務めた。組織間連携の必要性がわかる事例の紹介については、被災地派遣の経験のある職員が在課していたことから、資料の事例紹介を使用せず、その職員に講話を依頼した。

また、ファシリテーター育成と研修手順の確認のため、前年同様に防災危機管理課職員向けプレ実施を行った。前年度のプレ実施では、ワーク毎に説明と実施をした結果、先が見通せず所属課業務に関する要素ばかり書き出されたことから、令和4年度は全ての流れを説明してからワークを実施した。この結果、参加者からは当初から他部局が担う業務の要素が書き出された。また、“重要なこと”については1人1枚とし、さらに例を挙げて「～こと」となるように声掛けをしたところ、“重要なこと”の書き出しが難しいという声が少なくなった。

推進員研修では、プレ実施に参加した防災危機管理課職員がテーブルファシリテーターとなって実施した。参加した防災減災対策推進員からは、「それぞれの役割を

知る・連携が必要であることを理解するという点で大変有意義だった」「組織間の連携が必要であることは理解ができた」という感想が聞かれた。その上で、「課題を知った上でそうならないために具体的にどうするかを知りたい」という声も聞かれた。また、「県・国・事業者等との連携について考えたい」という声もあった。

研修を通じて組織間連携の必要性の理解が進んだほか、連携する各部班の職員と顔を合わせて話す機会となったという声があった。このことから、次年度の研修の実施時期については年度の早い時期に行うこととした。

## 4. 令和5年度の実施内容

### (1) 京都府での実施

令和5年6月5日と7日に、京都府庁にて府内で大地震や様々な緊急事態が発生した場合に通常の業務を離れ災害等の対応業務に専任する非常時専任職員向けの研修が実施された。5月末には部内職員向けにプレ実施が行われた。司会進行と事例の紹介を府職員が行い、連携検討ワークは研究者が、テーブルファシリテーターはプレ実施を経験した職員と、豊橋市職員及び研究者が担った。

参加した非常時専任職員からは、「危機管理部長から災害が予想される時に例えば要配慮やコロナの自宅療養者の把握を事前に行って備えるというような話があり、インフラ系の復旧ばかりに自らのイメージが偏っていたことに気づいた」、「こういった研修で顔の見える関係を築くことができると、緊急時に集まる際にもとても心強いと感じた」という意見があった。さらに、「基礎自治体や外郭団体との連携方法について学べる機会があるといいと思った」という声も聞かれた。

このほか、実施した職員からは「一義的には基礎自治体向けの研修ツールであり、府県でそのままやると他人事のように思われる可能性があると感じており、一工夫したいと思っている」という意見があった。

### (2) 豊橋市での実施

令和5年度は、年度の早い時期に実施するということが6月実施を計画し、研修の経験の無い防災危機管理課職員が司会進行、ファシリテーターを担当して実施した。研修実施直前の6月2日に台風2号による大雨の影響で、床上浸水76件、床下浸水79件、車両被害101件、死者1名などの被害が出る災害が発生した。この対応のため十分な準備時間が取れないままプレ実施を迎えた。司会進行役が流れを理解できていなかった結果、令和3年度プレ実施と同様に最初に全ての流れを説明せずワーク毎に説明と実施を行うこととなった。しかし、令和3年度とは違い、様々な部局の内容の付箋が出され、わかりにくいという意見もなかった。

また、被災地派遣の経験のある職員が不在であったことと、前年度の推進員研修で具体的な連携の事例を示して欲しいという声があったことから、令和3年度末に共創センターで検討した被災者が仮設住宅に入居するまでの業務を抽出し関係する部署と対応目標を示すことで、1つの作業が遅れることで全てが遅れていくという理解をもらおう手法を用いた。しかし、前述の通り、直前に組織間連携が必要となる実災害を経験したため、連携の事例を示す手法が組織間連携の必要性がわかる事例の紹介に代わるかを検証することはできなかった。

本研修に参加した防災減災対策推進員からは、「平常時の縦割り業務では対応できないことへの危機感を感じたので、今後も他部署との連携を図る訓練等を定期的

実施した方が良いと感じた」という感想が聞かれた。このほか「組織間の連携について、もう少し突っ込んだ議論ができればと思った」という意見もあった。このことから、「今後は、研修からさらに踏み込み、より具体的な部局間連携を構築していけるよう、毎年の豊橋市役所事業継続計画の改正に紐づけるなど検討したい」という意見が出た。

### (3) 共創センターでの実施

7月には、共創センターで自治体研究会向けにプレ実施が行われた。司会は共創センター職員、研修の進行は昨年度研修を経験した自治体職員が担った。自治体職員だけでなく民間企業の受託研究員も参加したが、ワーク②で部局に分ける作業が想像しにくいという意見があった。

また、「この研修で正解が導かれるわけではなく問題提起の意味合いが強いと思うので、行政を長く経験した職員より新規採用職員に研修を受けさせた方が良いのでは」、「資料を説明するために内容を理解することで防災部局職員の教育にもなる」という意見があった。

## 5. まとめ

本稿では令和3年度から5年度に渡る、組織間連携を目的とした連携研修プログラムの実施と検討過程を報告した。災害時に行政が担う業務や扱う情報が膨大で内容も多岐にわたることや、その中で組織間連携が必要であること、現状として組織間連携がどれだけできているのかを自治体職員に理解してもらうため、共創センターで開発された連携研修プログラムを用いて研修が実施されてきた。共創センターが主催し愛知県内の基礎自治体向けに行ったほか、豊橋市、岡崎市、豊川市、京都府久御山町、京都府庁では各自治体が持ち帰り研修が行われた。

これらの実施から明らかとなった課題を、共創センターや連携研究センター、豊橋市をはじめとした自治体が参加する自治体研究会で共に検討し、資料の修正を行った。自治体職員だけでなく、研究者とともに効果の検証を繰り返してブラッシュアップを行っている。

今後も、令和5年度実施を通じて明らかになった課題に対し検討を行い、様々な機関が協力・連携し、必要に応じて資料の修正などを行なっていきたい。

## 補注

(1) 連携研修プログラムのうち「暮らし」の視点から平時、災害時の生活を考えるワークショップ（略称：「暮らし」を考えるワーク）<sup>2)</sup>では、暮らしの中でどんなことが重要でそれはどんな要素で成り立っているのか、それらは発災時にどのタイミングで復旧して欲しいかを考えることで、市民目線で求められる災害時の生活を考えることができる。

(2) 京都府職員による実施は、2020年度地域安全学会でのポスター発表<sup>2)</sup>でご興味を持っていただいたことがきっかけだった。

## 参考文献

- 1) 荒木裕子, 新井伸夫, 倉田和己, 千葉啓広, 野村一保, 荒川由貴, 高橋拓也, 角田望美, 加藤拓, 福和伸夫: 組織間連携を目的とした防災研修プログラムの開発プロセスと枠組みに関する考察, 地域安全学会論文集 No.39, 2021.11
- 2) 岡田 恵実, 高橋 拓也, 荒木 裕子, 新井 伸夫: 豊橋市役所における横のつながりを考える研修, 地域安全学会論文集 No.47, 2020.10

# 危機管理センターにおける災害時オペレーションシステム等の活用 に関する研究—大阪府吹田市の事例—

## Research on Use of Disaster Response Operation System in Emergency Operation Center—A Case Study of SUITA city OSAKA—

○塩津 達哉<sup>1,2</sup>, 有吉 恭子<sup>2</sup>, 柴野 将行<sup>2</sup>  
Tatsuya SHIOZU<sup>1</sup>, Kyoko ARIYOSHI<sup>2</sup> and Masayuki SHIBANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ひょうご震災記念21世紀研究機構 人と防災未来センター

Disaster Reduction and Human Renovation Institution, Hyogo Earthquake Memorial 21st Century Research Institute

<sup>2</sup>吹田市役所総務部危機管理室

Department of Crisis Management SUITA city OSAKA

This study attempted to organize current issue Use of Disaster Response Operation System introduced in Emergency Operation Center. This issue organaized based on disaster Information collection and analysis of disaster information, disaster information sharing, decision making . Evaluations were conducted on each item based on the training results in Suita City. As a result of the analysis, the initial response was more quickly . In addition,using multiple monitors, Information was shared smoothly with staff of Headquarters for Disaster Control management and related organizations. It was confirmed that these factors improved the functionality of Headquarters for Disaster Control management.

**Keywords :** Emergency Operation Center, disaster Information, Information System

### 1. はじめに

我が国では、これまでに様々な災害を経験し、その対策を講じてきた。阪神・淡路大震災（1995）では、内閣府<sup>1)</sup>によると被害情報の収集が非常に困難で、甚大な被害が発生していることが判明するために時間を要したことから情報収集や情報共有の重要性が再認識され、新潟中越沖地震では澤田ら<sup>2)</sup>によって GIS を活用した情報収集や関係機関との連携について有効性が示された。一方で、浦川ら<sup>3)</sup>は、防災情報システムで被害状況を可視化するため GIS が利用されているが、被害把握の可視化にとどまり、災害対応を支援する情報システムには至っていないと指摘している。

また、東日本大震災（2011）においては越山<sup>4)</sup>によると、自治体は「情報収集機材の強化」を行っていたが、自治体間の被害情報収集の課題はそれらが使えなくなったスーパー広域災害に耐えうる組織体制の欠如に集約されると指摘されている。また、熊本地震（2016）においては、消防庁<sup>5)</sup>によると、救助活動において活動方針の策定、関係機関との調整等をより円滑・的確にするため、被災状況の映像等をリアルタイムで国・地方で共有するなど、被害状況等の情報を一元的に行う必要があったことを認識している。情報共有などに課題は依然として解決されているとは言えない。上記などの過去の災害事例を踏まえて、消防庁<sup>6)</sup>では、自治体の災害対策本部運営の重要な要点として、「情報収集・分析」、「情報共有」、「対応方針・対応措置の意思決定」を行う環境整備を挙げており、災害対策本部機能の強化が必要と指摘している。また、災害対策本部機能の強化にあたっては、災害対策本部員・本部職員間で情報共有を行うためにモニター等を活用した災害時オペレーションシステムの導入、災害情報の

収集、集約、共有を行うために防災情報システムを導入する必要があるとしている。

しかしながら伊勢ら<sup>7)</sup>によると、基礎自治体における防災情報システム導入率は 17%であり、日本の基礎自治体の災害対策本部におけるシステム導入率は高くはなく、災害時の情報収集・情報共有の実施について、万全なレベルではない。また、その活用の実態は明らかになっていないことから、各自治体に同システムの必要性もしくは有益性が十分に理解されていないことが想定される。

本研究では、初動体制を迅速にし、災害対応を行えるように災害対策本部機能の強化を目的にして災害時オペレーションシステム等を導入した大阪府吹田市（以下、「吹田市」）の事例について検証をし、災害対策本部機能の状況を評価することを目的とする。

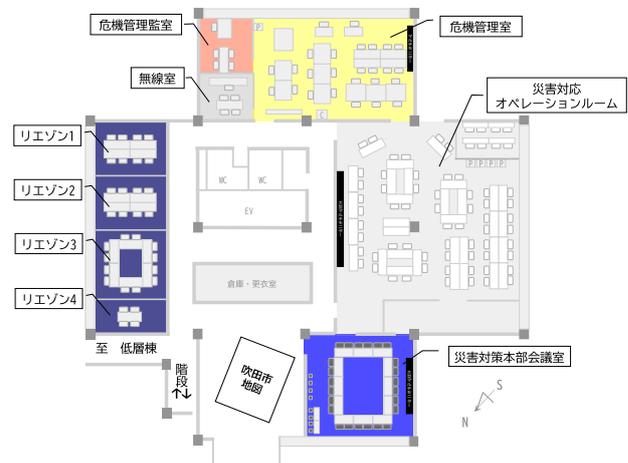


図1 危機管理センター平面図

## 2. 災害時オペレーションシステム等の概要

吹田市は、危機管理センター設置に向けて令和4年8月に工事を着工し、令和5年4月から危機管理センターの稼働(図1)を開始した。また、危機管理センターの設置に併せて、災害対応オペレーションシステムの導入を行った。なお、本論では消防庁が示すシステムの名称を用いる。災害時オペレーションシステムの導入内容は、表1のとおりである。なお、MAXHUB以外の操作は専用タブレットで全て行うことができる。その他、平成29年から防災情報システムの導入を行っている。

## 3. システム運用の評価

### (1) 評価項目

これまでの藤原ら<sup>8)</sup>や近藤ら<sup>9)</sup>をはじめとする研究や熊本地震に関する検証報告等<sup>10) 11)</sup>を参考にし、基礎自治体の災害対応として必要な評価項目を表2のとおり設定する。

### (2) 機能及び各項目におけるシステムの活用実態

各項目に関するシステム機能の有無については、表2のとおりである。また、活用実態については、吹田市で実施された訓練を基に調査を行った。

#### 1) 迅速性

立ち上げに携わった職員は、28人おり、危機管理室の職員以外は、全ての職員が危機管理センターでの本部設置、システムの起動が初めての職員であった。また、システムの立ち上げまでは、職員が1人で行った。吹田市では、初動対応セットとして「タイガーボックス」を作成しており、それを基に災害対策本部の立ち上げが行われた。災害時オペレーションシステムの起動は、専用タブレットの操作が必要であり、システムの起動までの操作は、①タブレットを起動、②有事使用または平時仕様の選択、③災害種別の選択、④映像パターン選択の4段階で、数十秒程度でタブレットの操作が完了した(図2)。また、災害時オペレーションシステムの起動までにかかった時間は、職員到着後3分であった。その後、随時職員が到着し、PC等の接続が行われ、情報収集が開始された。災害対策本部の設置は、最初の職員が到着後25分で完了した。

#### 2) 被害状況の収集

防災情報システムを活用し、避難所、人的被害、物的被害、ライフライン、道路情報、対応状況について入力が行われた。被害情報に関する内容は、3時間の訓練で約260件であった。入力を行ったうちの4割は、各小学校に配置される職員であり、参集途中での被害状況をスマートフォンで入力していた。防災情報システムは、クラウド型であり、被災現場から通報が可能であった。しかし、重複した内容の入力や、位置情報の誤りなど、一部の情報については内容に課題があるものもあった。

また、災害対応オペレーションルームのマルチモニターでは、テレビ局2局、高所カメラ、ヘリ・テレ映像、おおさか防災ネット、近隣市のホームページなどを映し出されていたほか、災害対策本部運営の職員が防災情報システムなどを活用し、各担当部局から被害や対応状況に関する情報収集が行われていた。

#### 3) 職員の参集状況

訓練開始直後に職員用のメール配信システムを活用し、各部局から全職員に対して安否状況及び参集見込時間に関するメールが発信された。メール発信1時間後の職員状況の把握割合は、62%、2時間後は76%であった。また、一部職員については、回答がなく把握できていなかった。

表1 災害時オペレーションシステムの設備概要

諸室名	設備
災害対応オペレーションルーム	マルチモニター：43インチ×12面 天吊りモニター：4台 天吊りプロジェクタ・スクリーン：1式 ノートPC：26台 室内カメラ：2台
災害対策本部会議室	マルチモニター：43インチ×8面 天吊りモニター：1台 床置モニター：3台 MAXHUB：1台 ノートPC：2台 映像カメラ：2台
危機管理室	マルチモニター：43インチ×4面 天吊りモニター：5台 室内カメラ：1台
リエゾンルーム1	天吊りプロジェクタ・スクリーン：1式
リエゾンルーム2	天吊りプロジェクタ・スクリーン：1式
リエゾンルーム3	天吊りプロジェクタ・スクリーン：1式
リエゾンルーム4	天吊りプロジェクタ：1台 ※壁面に投影可
共通	インターネット回線(有線及び無線) スピーカー

表2 評価項目及びシステム機能の有無

評価項目		機能の有無
情報収集	迅速性	
	被害状況(人的・物的・ライフライン等)	有
	職員の参集状況	有
	住民避難の状況	有
	物資管理	有
情報分析	情報の可視化(全容の把握)	有
	情報の分類・整理	一部有
	庁内への情報共有	有
	関係機関への情報共有	有
対策立案	被害規模予測	無
意思決定	情報分析、対策立案を踏まえての意思決定への支援	

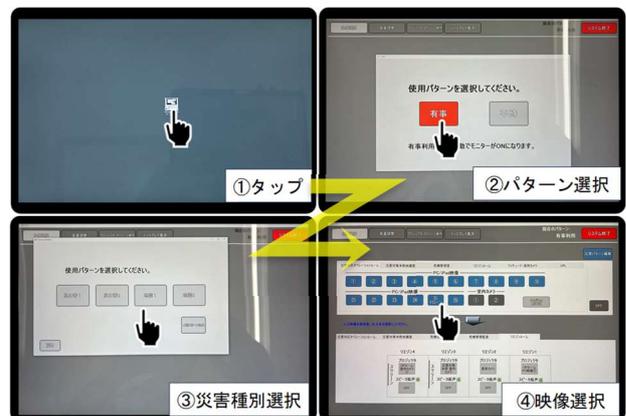


図2 タブレット操作の流れ

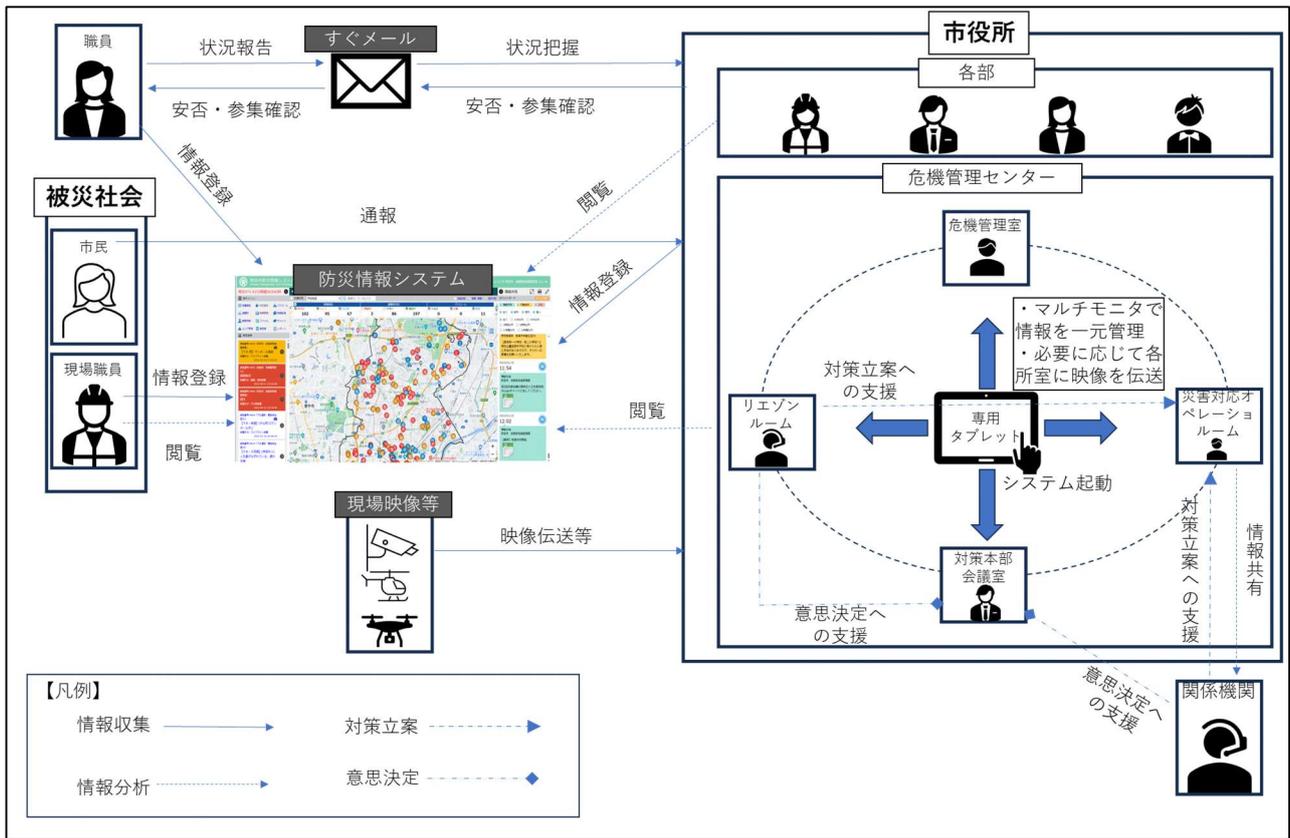


図3 情報処理の流れ

#### 4) 住民の避難状況

各避難所の職員が現場から避難所状況（開設、避難者数、性別、要配慮者数等）を防災情報システムに入力を行い、災害対策本部運営の職員が集計を行った。

#### 5) 物資の管理

防災情報システムの機能の一つに物資管理の機能は、あったが物資の要望に使用はされたものの、物資の受け入れや供給で使用されることはなかった。

#### 6) 情報の可視化（全容の把握）

防災情報システムの GIS 機能で地図上に現場写真を含む被害状況がプロットされており、市職員であれば誰でも閲覧できる状態であった。また、防災情報システムの映像は、災害対応オペレーションルームに常時映し出され、以前のような属人的な情報収集とならず、全体で状況認識の統一が図られていた。その他、災害対策本部会議室やリエゾンルームなどにおいても状況に応じて映し出されていた。

#### 7) 情報の分類・整理

地震情報、職員状況、避難所、人的被害、物的被害、ライフライン、道路情報、公共交通機関情報、市対応状況、応援状況、その他について分類されていた。各分類の整理は、災害対策本部運営の職員が防災情報システムの情報や各担当部から報告を受けて総括的な内容をエクセルの表形式で作成をしていた。情報の分類・整理の多くが被害情報になっており、人的資源、物的資源に関する整理はほとんどされていなかった。

#### 8) 庁内への情報共有

被害情報については、防災情報システムを閲覧することで最新の情報が把握可能であり、土木部局の職員等は当該システムを活用して災害対応に当たっていた。また、災害対策本部会議の内容については、本部員を通じて共有が行われたほか、危機管理センター内の災害対応オペレーシ

ョンルーム、危機管理室では、災害対策本部会議の映像と音声は流れていた。

#### 9) 関係機関への情報共有

危機管理センターに来た関係機関については、災害対応オペレーションルームのマルチモニタに防災情報システムの内容や被害状況などを分類ごとに整理した情報が映し出されていた。また、リエゾンルームでは、状況に応じてプロジェクターから防災情報システムの内容や災害対策本部会議の様子が映されていた。また、大阪府へは、大阪府の防災情報システムで報告が行われていた。

#### 10) 被害規模予測

9) で共有した情報を基に応援機関として訓練に参加した防災科学技術研究所から被害棟数、駅滞留人数の推計、人と防災未来センターからは SNS の情報を解析した情報が提供された。なお、人と防災未来センターは、現場外からの参加であったため Zoom で共有を行っていた。

#### 11) 意思決定

マルチモニタなどには、防災情報システム、Zoom、テレビ局などが映し出され、本部員に災害状況が共有された。防災情報システムでは、現地画像を交えながら現状の説明がされた。また、Zoom を通じて関係機関から今後の予測に関する情報提供が行われた。

#### (3) 評価結果

情報収集については、物資の管理以外は、活用はされており、特に災害時オペレーションシステムは、職員到着後3分で起動し、情報収集が開始された。また、25分以内に災害対策本部が設置されていることから迅速性はあったと考えられる。

被害情報の収集については、防災情報システムを通じて、一部精査を欠くなどの課題はあったものの各種情報を収集し登録することができた。一方で、職員参集については、システムを使用した情報収集は行えたものの24%の職員



図4 マルチモニタを活用した情報共有

については、状況が把握することができなかった。また、システムでの情報収集は主に被害情報について行われており、人的資源、物的資源については電話等での情報収集であった。

情報分析では、機能を有している項目については、活用されていた。また、GISの機能を使い、被害の全体像の情報の可視化は行われていたものの、「情報の分類・整理」では、各分類を総括的にまとめた表の作成が行われたのみであった。表の色付けやグラフ等の作成が行われていなかったことから視認性について一部課題があると考えられる。

対策立案では、災害対応オペレーションルームのマルチモニタに、防災情報システムや災害状況が整理された情報が映し出し、その内容を踏まえて職員同士で作戦を立てていた。また、関係機関からの被害予測に関する情報提供を受けることができた。

この要因としては、従来の属人的な情報収集から専用タブレット操作のみで情報活動体制が整えられたことやマルチモニタで一元的に情報が把握できるようになったことにより、庁内及び関係機関との状況認識の統一が図られたためと考えられる（図4）。

意思決定では、災害対策本部会議室のマルチモニタに防災情報システムの情報や災害状況を整理した報告内容など複数の情報を同時に共有できたことやZoomで関係機関から情報提供が行われたことから意思決定が迅速に行われたと考えられる。

以上のことから、改善点はあるものの災害時オペレーションシステム等の導入により、災害対策本部運営の機能は高まったと考えられる。

#### 4. 今後の課題

本研究では、訓練に基づき評価を行い、災害時オペレーションシステム等の導入による効果はあったと考えられる。しかし、実災害では、訓練とは異なるところもある。例えば、今回の訓練は、市民からの問合せは電話回線がパンクするほどの量で行わなかったが、災害が発生した場合は、多くの問合せが来ることが想定される。過去の災害では、電話対応が多く全ての情報を防災情報システムに入力できなかったという事例や登録情報が多くなったことでシステムに負荷がかかり、遅滞またはダウンするといった事例もある。訓練においては、情報収集に効果はあったが、どれほどの規模の災害に対応できるのかという点で、組織体制としての収集能力とシステム負荷の状況などを検証していく必要がある。また、機能があっても十分に活用されていない部分について検討が必要であり、今後、システムを最大限に活用していくためにシステム面と運用面から検証を行っていく必要があると考える。

#### 参考文献

- 1) 内閣府ホームページ参照  
<https://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/kyoyu/1/pdf/01-03shiryu02-04.pdf>
- 2) 澤田雅浩, 八木英夫, 林春男: 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—新潟県中越地震復旧・復興GISプロジェクトの取り組みを通じて—, 地域安全学会論文集, 7巻: pp97-102. 2005, 地域安全学会論文集, 11巻: pp299-308. 2009
- 3) 浦川豪, 林春男: 位置情報に基づく災害対応業務を効果的に遂行するための標準的な情報処理手法の確立
- 4) 越山健治: 東日本大震災の被害情報収集, 災害情報 NO. 10, pp14-18, 2012
- 5) 消防庁: 消防庁白書, p12, 平成28年, <https://www.fdma.go.jp/publication/hakusho/h28/items/special1.pdf>
- 6) 消防庁: 市町村の災害対策本部機能の強化に向けて～防災情報システム活用事例集～, 2017年7月
- 7) 伊勢正, 白田裕一郎, 矢守克也: 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, pp305-313, 2018
- 8) 藤原 宏之, 佐藤 史弥, 松川 杏寧, 寅屋敷 哲也, 高原 耕平, 竹之内 健介: 災害マネジメント総括支援員等が執る災害対応プロセスの分析, 地域安全学会論文集, 37巻: pp327-337. 2020
- 9) 近藤民代, 越山健治, 紅谷昇平, 近藤伸也, 水中進一: 災害対策本部の組織横断型体制と指揮調整機能に関する研究—新潟県中越沖地震(2007)における新潟県を事例に—, 地域安全学会論文集, 10巻: pp177-182. 2008
- 10) 益城町: 平成28年熊本地震 益城町による対応の検証報告書, [https://www.town.mashiki.lg.jp/bousai/ki\\_ji0032410/index.html](https://www.town.mashiki.lg.jp/bousai/ki_ji0032410/index.html)
- 11) 内閣府 災害対策標準化検討会議: 災害対策標準化検討会議報告書, <https://www.bousai.go.jp/kaigirep/kentokai/kentokaigi/index.html>

# 地域での防災活動にかかる研究知見の整理

## Review on Research Findings of Disaster Preparedness Activities in Local Communities

○辻岡 綾<sup>1</sup>, 李 泰榮<sup>1</sup>, 永松伸吾<sup>1</sup>  
Aya TSUJIOKA<sup>1</sup>, Tai-yong YI<sup>1</sup> and Shingo NAGAMATSU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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  
Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

Various studies have been conducted on disaster preparedness activities in many regions, and their findings have been widely disseminated through research papers. Organizing the practical knowledge gained from past disaster preparedness activities can serve as a valuable reference for other regions looking to initiate similar efforts. In this study, we aim to conduct a review of regional disaster preparedness research, in order to organize insights on essential elements for practicing disaster preparedness activities.

**Keywords** : Disaster Preparedness Activities, Review Research, Practical Knowledge.

### 1. はじめに

これまで地域での防災活動にかかる研究は数多く実施されてきており、その知見は論文等で多数発表されている。過去の地域防災活動の実践知見を整理することは、これから活動を始めようとする他地域において参考になると考える。そのため、本研究においては、これまでの地域防災研究をレビュー調査することにより、地域防災を実践する上で重要な要素や明らかになってきた点についての知見等を整理し、今後の活動に活用できる分析を行う。

### 2. 研究方法

本研究では、既往研究の調査として、直近 15 年分（2007 年から 2022 年）の文献を対象を絞って検索を行った。キーワードとして「地域防災」（ただし「地域防災計画」は含まない条件）を入力し J-stage ウェブサイトでの検索を行った。検索により 109 本の論文が対象になったが、そのうち特にソフト面対策など他地域での展開・活用が可能と思われる文献 22 本に対して分析を行った。論文については多様な学会からの知見を集約することを意識した。

分析した論文から、知見や今後の提案となりそうな箇所を抜き出した上で、類似するものをカテゴリー分けを行い KJ 法による整理を行った。

### 3. 知見整理の結果

以下から論文の知見整理の結果をカテゴリーごとに紹介していく。本結果の全体像は図 1 によって提示する。

#### (1) 学校を中心とした取り組み

地域防災を始めるにあたっては、どこから導入を進めるのかも大切になってくる。佐藤は、コミュニティスクール（学校運営協議会制度）の枠組みを利用し、学校と地域住民等が協力して学校運営に取り組む中で、学校防災・地域防災についても同時に進めていくという方法を紹介している<sup>1)</sup>。ここでは地域人材を当初から活かすことができることに加え、制度による事業の継続性が確保さ

れる利点も述べられている。さらに子育て世帯などの若い世帯の取り込みにも学校を中心としたネットワークにすること<sup>2)</sup>、また学生本人の防災教育効果や、学生の取り組みに共感することで地域住民が協力的な姿勢を示すなどの利点も挙げられる<sup>3)</sup>。

#### (2) 子供を介した取り組み

上記の(1)の取り組みとの関係も深いのが、子供たちが防災イベント等に参加することにより、その保護者たちに対しても防災の取り組みは波及する<sup>2)</sup>。特に子どもの父親は母親に比べると PTA 等での活動などに触れることが少ないため地域との繋がりが薄い<sup>4)</sup>。そこで、子どもの父親も参加できるイベント等の企画により、これまで参加していなかった世帯の参加を促進することに繋がると期待できる<sup>4)</sup>。

#### (3) 伝え方の工夫

防災情報についてはどのような手法で伝えるか、誰から伝えるかについても重要である。たとえば地域の防災情報は、市から共助を代表する者（区長）などのキーパーソンの理解を介することで、個々の住民により効果的に伝わるとされる<sup>5)</sup>。また防災アプリ<sup>6)</sup>やゲーミング手法<sup>7)</sup>などを用いることで、現地に足を運ばせるなどリアリティを持って理解や知識を深めることにも繋がる。

#### (4) 地域住民の主体性の引き出しが必要

地域住民に地域防災に取り組んでもらうためには、「動機づけ→防災意識の繋ぎとめ→具体的な行動に結実させる」というステップが必要とされる<sup>8)</sup>。住民が本当に知りたいことをテーマに置くことで、主体的に取り組んでもらい<sup>9)</sup>、また参加者に役割を付与することで当事者意識を持ってもらう<sup>2)</sup>ことが必要となる。

#### (5) 対象者・対象地域のタイプの見極めにより特性に応じた対策を提案する

学校を中心とした取り組み

地域住民が高校の取り組みに共感し成果を示すことができた  
6

子どもを主体とした防災活動の取り組みが、地域住民の関心を高め、防災意識を高めた。  
10

子どもが主体的に防災活動に参加し、防災意識を高めた。  
10

伝え方の工夫

「ゲーム」形式で防災知識を伝える。子どもが主体的に参加し、防災意識を高めた。  
10

子どもが主体的に防災活動に参加し、防災意識を高めた。  
10

子どもが主体的に防災活動に参加し、防災意識を高めた。  
10

子供を介した取り組み

休日を子どもが主体的に企画し、防災活動を実施した。  
5

子どもが主体的に防災活動に参加し、防災意識を高めた。  
10

子どもが主体的に防災活動に参加し、防災意識を高めた。  
10

地域住民の主体性の引き出しが必要

1) 地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
23

2) 地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
23

3) 地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
23

対象者・対象地域のタイプの見極めにより特性に応じた対策を提案

防災活動の効果を高めるには、対象者・対象地域のタイプを見極め、特性に応じた対策を提案する必要がある。  
2

防災活動の効果を高めるには、対象者・対象地域のタイプを見極め、特性に応じた対策を提案する必要がある。  
2

防災活動の効果を高めるには、対象者・対象地域のタイプを見極め、特性に応じた対策を提案する必要がある。  
2

必要

防災活動の効果を高めるには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
18

防災活動の効果を高めるには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
18

防災活動の効果を高めるには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
18

活動先のコミュニティの環境が大事

活動先のコミュニティの環境が大事である。地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
30

活動先のコミュニティの環境が大事である。地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
30

活動先のコミュニティの環境が大事である。地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
30

地域の課題と結びつけた防災活動が有効

地域の課題と結びつけた防災活動が有効である。地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
33

地域の課題と結びつけた防災活動が有効である。地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
33

地域の課題と結びつけた防災活動が有効である。地域住民の主体性を引き出すには、防災意識を高める必要がある。  
33

地域防災人材の活動先(活躍の場)を確保

地域防災人材の活動先(活躍の場)を確保するためには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
20

地域防災人材の活動先(活躍の場)を確保するためには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
20

地域防災人材の活動先(活躍の場)を確保するためには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
20

防災を行うためのミッションを明確にする

防災を行うためのミッションを明確にするには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
44

防災を行うためのミッションを明確にするには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
44

防災を行うためのミッションを明確にするには、必要となる要素を把握し、実践することが重要である。  
44

図1 知見の整理

対象者や地域による特性が存在するため、タイプ別による対応が必要とされる。鎌田らは居住環境と生活行動の程度によって、過去の被災地域をタイプ別に分析した<sup>10)</sup>。この分析により未災地域でも被害形態を想定し、特性に応じた対策に反映することを提案している。また居住形態によっても、災害に対する認識や意識が異なるため、対象の特徴に合わせた活動展開が必要だとされている<sup>11)</sup>。

また防災活動をあまり実施していない対象者には、いきなり防災訓練などではなく防災色の薄いイベント企画などから介入を進めていくことが望ましいとされる<sup>4)</sup>。

#### (6) 地域課題を理解する

防災リーダーが地域課題に対して過去の教訓を対策に活かし、行政からの災害時の支援に限界があることを認識していた地域では災害対応が円滑に行われた<sup>12)</sup>。また防災に関する情報だけでなく、社会特性など自分達が居住する地域の特性理解が必要であると提案されている<sup>13)</sup>。

#### (7) 地域の課題と結びつけた防災活動が有効

多くの論文で、防災に限らない地域課題と結びつけて防災活動を実施することが提案されている。地域全体の防災力を高めるためには子供から高齢者、日本人・外国人を問わずに多くの人に働きかける（医療分野で使われる）ポピュレーション・アプローチ<sup>(1)</sup>という方法が提案されている<sup>14)</sup>。これに関連して、従来の長期・永続居住を中心としたコミュニティと異なる、流動性を増すフレキシブルなコミュニティ（外国人、下宿生、単身世帯、転勤族などが居住するコミュニティ）においても、各成員がもつ制約を解消していく必要があるとする<sup>15)</sup>。防災を地域課題と結びつけることで、学校・家庭・地域など強固な連携体制を構築することもできる<sup>1)</sup>。少子高齢化などが進む中で、防災よりも日常生活をどのようにしていくかの課題が重要視されている<sup>16)</sup>という状況から、地域で関心の高い取り組み（健康維持の散歩活動・料理教室など）を防災活動に反映させていくことが望ましい<sup>16)</sup>。防災を目的として活動するよりも、日頃の多種多様な地域活動を活発にしたり、地域活動に防災的な要素を組み込んでコミュニティ意識を高めることが地域防災活動の成功要因だと挙げられている<sup>17)</sup>。一例ではあるが、祭りのような地域活動から、防災や災害対応に関する活動の基礎を形成している地域もある<sup>18)</sup>。

さらに言うところ、地域防災活動にはソーシャルキャピタルが充実しているだけではなく、それらが地域防災力に転換されるような取り組みがなければいけないという研究がある<sup>19)</sup>。ただ地縁があるだけでは足りないため、資源をどのように防災活動に落とし込んでいくかを考える必要がある。

#### (8) 防災を行うためのミッションを明確にする

地域防災を実施し、継続していくためには、住民が意義を感じられるミッションを明確にすることが必要と思われる。地域防災活動をすることが、災害時の被害軽減や火災延焼防止などに役立つという認識や、自己効力感を住民が認識できるようにすることが必要である<sup>17)</sup>。事例として挙げると、岐阜県白川村の集落では（火災に弱い）合掌家屋保存の動きと連動することで消防団の活発な取り組みが形成されているという<sup>20)</sup>。

#### (9) 地域防災人材の活動の先（活躍の場）を確保

ここからは地域防災人材の話になるが、育成された防

災リーダーなどが活躍できる場所を想定し確保しておくことが重要となる<sup>13)</sup>。身につけた知識やスキルの還元先をあらかじめ明確にしておくことは、防災リーダーの学びの意欲にも関わってくる<sup>13)</sup>。どのような活動機会や場所において学びを活かせるのかを想定して人材育成をすることで、出口戦略を考えることになる。

#### (10) 地域防災人材のネットワークづくりが必要

地域防災人材を育成するにあたっては、地域防災講習等の受講者相互の情報交流を促すことや、修了者の定期的な情報交流やフォローアップ講習の機会を設けることが必要とされている<sup>13)</sup>。

#### (11) 活動先のコミュニティ環境が大事

育成された地域防災人材が活躍できるかどうかは、彼らが活躍する地域組織コミュニティの醸成程度に強く依存することがわかっている<sup>21)</sup>。また日常的に顔の見える関係にない人材が地域に入った場合は、地域に受け入れられるのが困難な場合もあるという<sup>21)</sup>。そのため(9)で述べたように活動先を事前に想定しておくことが対策として必要であると考えられる。

また自主防災組織の有無よりも、消防団や行政との連絡頻度が高いほど、自治会の取り組み実施に繋がるとの研究もある<sup>22)</sup>。コミュニティ組織の特性について把握しておくことが、地域防災活動の実施と継続には不可欠であると考えられる。

#### 4. まとめ

結果をあらためて俯瞰すると、地域防災活動を行う際には出口を見据えた上で、介入をしていくことが必要であると思われる。地域防災活動をただ実施することが良いのではなく、「何が課題で」「何を改善（解決）する」ために実施するのかを明確にすることが重要である。そのためには防災だけを課題とするのではなく、まち全体が抱える多様な課題を解決する一部として、防災活動を位置付けることが望ましい。防災活動を前面に押し出すと、関心の薄い層にとって地域活動への参加が負担となりうる。そのためにも対象となる住民や地域の特性に応じた介入ができるように、地域防災活動を行う地域の下調べを丁寧に行い実施していくことが望ましい。

また本研究においては誌面の関係上、検索した文献数に限りがあることから、さらなる調査を重ねて、知見を収集することが課題とされる。

#### 補註

(1) ポピュレーションアプローチとは、疾病予防もしくは悪化を防ぐ取り組みとして、集団全体を対象とした取り組みのことを指す。高血圧対策を例にした場合、地域全体で減塩に取り組めるように支援することがポピュレーションアプローチにあたる。

#### 参考文献

1) 佐藤 健, 桜井 愛子, 小田 隆史, 林田 由那, 村山 良之, 矢守 克也, 2021, コミュニティ・スクールにおける学校防災の推進モデル～横浜市立北綱島小学校の事例～, 自然災害科学 40 巻 2 号, p. 175-190.

- 2) 岩原 廣彦, 白木 渡, 井面 仁志, 高橋 亨輔, 2020, 地域コミュニティの崩壊要因が地域防災力に及ぼす影響についての一考察, 土木学会論文集 F6 (安全問題) 76 巻 2 号, p. I\_97-I\_105.
- 3) 浦川 豪, 堀 芳美, 折橋 祐希, 福田 秀志, 難波 滋, 2020, 高等学校における地域防災・減災 HUB 構築に関する実践的研究, 防災教育研究 1 巻 1 号, p. 5-18.
- 4) 豊田 祐輔, 2020, 壮年層に着目した地域防災活動への参加意図に関する研究, 自然災害科学 39 巻 4 号, p. 391-406
- 5) 山下 重紀郎, 2010, 公助・共助・自助からみた岡谷市の地域防災力地理学論集 85 巻 1 号, p. 16-25.
- 6) 上杉 昌也, 森山 聡之, 小山 和孝, 和田 亨, 新山 悠紀, 石本俊亮, 2022, 平常時からの地域防災に向けた現地散策型アプリの開発とその有効性の検証, 都市計画論文集 57 巻 3 号, p. 1431-1438.
- 7) 留野 僚也, 豊田 祐輔, 鐘ヶ江 秀彦, 2020, 大学生の地域防災における主体性の形成を目的とした避難協力ゲーミングに関する研究: 個人役割の認識に着目して, シミュレーション&ゲーミング 30 巻 2 号, p. 73-83.
- 8) 重岡 徹, 吉迫 宏, 福本 昌人, 2017, 我がこと防災意識の醸成による地域防災力の維持・向上, 農業農村工学会誌 85 巻 12 号, p. 1127-1130.
- 9) 大山 勲, 秦 康範, 鈴木 猛康, 佐々木 邦明, 三井 あゆみ, 2011, 地震災害を対象とした住民・行政協働による地域防災力向上に関する取り組み, 土木学会論文集 F5 (土木技術者実践) 67 巻 2 号, p. 116-129.
- 10) 鍛田 泰子, 武市 淳, 太田 裕, 2011, 地域防災力に潜在する全国市町村の地域特性, 地域安全学会論文集 15 巻, p. 445-451.
- 11) 岡西 靖, イブラヒム リズカ オクトラ, 稲垣 景子, 古屋 貴司, 佐土原 聡, 2010, 横浜市における地域の防災体制に関する住民意識の実態と今後の方向性の検討ー保土ヶ谷区地域防災拠点運営委員会意見交換会の記録からー, 日本建築学会技術報告集 16 巻 34 号, p. 1205-1209.
- 12) 坂本 淳, 原 忠, 松本 洋一, 2020, 突発的な深夜の集中豪雨時における地域防災リーダーの対応行動と平時からの備えに関する調査研究ー高知県西南地域を事例としてー, 土木学会論文集 F6 (安全問題) 76 巻 1 号, p. 10-19.
- 13) 佐藤 健, 増田 聡, 柴山 明寛, 2015, 仙台市地域防災リーダーの養成プログラムの開発, 日本地震工学会論文集 15 巻 7 号, p. 7\_474-7\_484.
- 14) 田中 健太郎, 阿部 誠人, 伊藤 颯希, 井上 歩柚, 額野 朋弥, 小林 和成, 2021, 大学の社会貢献活動として地域防災活動を行うための基礎調査ー看護学生による地域住民を対象にした災害に関するアンケート調査ー, 東海公衆衛生雑誌 9 巻 1 号, p. 104-113.
- 15) 片岡 博美, 2016, 地域防災の中の「外国人」エスニシティ研究から「地域コミュニティ」を問い直すための一考察, 地理空間 9 巻 3 号, p. 285-299.
- 16) 田中 耕司, 竹之内 健介, 向井 凌平, 西澤 諒亮, 玉木 秀幸, 2020, 地域のタイムライン防災を軸とした生活防災の取り組みとその効果, 土木学会論文集 F6 (安全問題) 76 巻 2 号, p. I\_141-I\_154.
- 17) 元吉 忠寛, 高尾 堅司, 池田 三郎, 2008, 家庭防災と地域防災の行動意図の規定因に関する研究, 社会心理学研究 23 巻 3 号, p. 209-220.
- 18) 落合 知帆, 浅田 麻記子, 小林 正美, 2009, 日本の伝統的な地域防災の活動と仕組みー消防団の活動における祭りの役割, 都市計画報告集 8 巻 3 号, p. 158-161.
- 19) 柿本 竜治, 2020, 益城町におけるソーシャル・キャピタルと地域防災力の関係性の検証, 自然災害科学 39 巻 S07 号, p. 57-70.
- 20) 浅田 麻記子, 落合 知帆, 小林 正美, 2009, 岐阜県白川村における地域防災活動の実態に関する調査ー消防団と女性防火クラブに着目して, 都市計画報告集 8 巻 2 号, p. 88-91.
- 21) 佐藤 健, 桜井 愛子, 小田 隆史, 村山 良之, 2016, コミュニティレベルの防災活動の日米比較ー米国緊急事態対応チーム CERT と仙台市地域防災リーダーSBL を事例にー, 地域安全学会論文集 29 巻, p. 239-246.
- 22) 平山 奈央子, 瀧 健太郎, 2021, 滋賀県内自治会における地域防災力の変化要因に関する考察, 土木学会論文集 F6 (安全問題) 77 巻 2 号, p. I\_108-I\_113.
- 23) 公益社団法人日本看護協会, 2018, 保健師のためのポピュレーションアプローチ必携 (平成 30 年 3 月発行) .

東日本大震災における寺院を活用した遺体安置の特徴と課題  
 -岩手県大船渡市を事例とした公共施設との比較-  
 Issues and characteristics of using temples to mortuary bodies  
 after the Great East Japan Earthquake  
 -Comparison with public facilities in the case of Ofunato city, Iwate prefecture-

○千足 泰子<sup>1</sup>, 近藤 民代<sup>2</sup>  
 Yasuko CHIASHI<sup>1</sup> and Tamiyo KONDO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 神戸大学大学院国際協力研究科

Graduate School of International Cooperation Studies (GSICS), Kobe University

<sup>2</sup> 神戸大学都市安全研究センター

Research Center for Urban Safety and Security, Kobe University

In times of disaster, morgues play a very important role as centers for identification and management of the dead and care for the bereaved families. This study focuses on Ofunato City, Iwate Prefecture, where a temple was used as a morgue for the remains of the dead at the time of the Great East Japan Earthquake. Data from the city's regional disaster prevention plan, reports on the earthquake, newspapers, and other sources were collected and analyzed. Through interviews at temples that were used as morgues at the time of 2011 earthquake, we will clarify the status of body processing. The study will also compare the situation with that of public facilities, and clarify the characteristics and challenges of the disposal of bodies at temples.

**Keywords** : temple, public facilities, morgue, disaster management, spatial composition

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景と目的

災害発生後の応急期において、遺体安置所は遺体の管理、身元確認、遺族のケアを行う拠点として非常に重要な役割を果たす。東日本大震災では津波により遺体検視場所として計画されていた施設の被災や、多数の遺体が長期に渡り発見・収容されたことにより、安置所の確保困難や移転の問題が発生した<sup>1</sup>。国の防災基本計画では安置所の設置基準や空間についての方針は明確に示されておらず、安置所の設置や遺体対応は各自治体と警察に一任されている<sup>2</sup>。本研究の目的は寺院を活用した遺体安置対応について、大規模災害時遺体安置所として使用されることが多い公共施設との比較を通し、その特徴や課題点について明らかにすることである。東日本大震災時に死者354人、行方不明者79人が発生し、7ヶ所の寺院が遺体対応施設となった岩手県大船渡市を対象とする<sup>3</sup>。同市では地元新聞「東海新報」において身元不明者や遺体安置所の情報が紙面に残されており、他地域と比較してより詳細な遺体安置所のデータを収集することができた。

### (2) 既往研究

中川(2015)によれば、日本の災害時の遺体に関する研究は少なく、遺体安置所についての詳細な記録は皆無であったとされる<sup>4</sup>。梅原ら(2014)は東日本大震災における遺体処理業務において、地域防災計画における遺体処理に関する検討の不備や広域火葬計画の未整備から宮城県内の6市町で仮埋葬(土葬・改装)が行われたことをあげ、作業者の心身を考慮した運営体制や遺体安置所や火葬場の情報管理など、防災計画の改善を早急に図るべきとしている<sup>5</sup>。また遺体安置所の空間構成と遺体、遺族、警察等運営者の3者の利用の関連性に着目した研究(千

足,2023)では、過去災害時に遺族相談所は設置されているものの運営者の事務所等の休憩場所がなく、3者の空間分離が十分に行われていないことを課題として把握した<sup>6</sup>。また米国では遺体安置に冷蔵トラックを使用し、検視検案施設とは分離した計画がされるなど、安置所内の機能に日本との違いがあることを示した<sup>6</sup>。

### (3) 研究方法

研究では東日本大震災において遺体安置所としての利用に協力を行った市内3ヶ所の寺院の住職に2023年8月~9月に聞き取りを行うと同時に寺院内の視察を行い、本堂の空間利用を調査し、当時の空間構成や運営体制についての状況と問題点を整理した。次に地元新聞紙の安否確認情報や警察のマニュアルを参考に対応時の空間構成、市内の遺体安置所の移転について分析し、寺院利用時との比較を行った。

## 2. 大船渡市の遺体収容の特徴

### (1) 地域防災計画上での遺体収容の記載と条件

岩手県地域防災計画(2010)<sup>7</sup>と大船渡市地域防災計画(1998)<sup>8</sup>では災害応急期の対策として遺体収容の計画や方法について記載されている。

東日本大震災(以前)の岩手県地域防災計画(2010)<sup>7</sup>では、遺体収容所の設置について「ア.病院、診療所、寺院、教会、その他遺体の状態を公衆の面前にさらさない場所を選定する」「イ.遺体の洗浄、縫合等の遺体の処理作業に便利なところを選定する」「ウ.遺体の一時安置、仮埋葬等の作業が容易に行える場所を選定する」という3点の条件を挙げ、施設者の合意を得て可能な限り施設の確保を図ることとしていた。

〈震災後〉の岩手県地域防災計画(2012)<sup>9</sup>では、(ウ)の記

載が「遺体の検視、身元確認が容易に行える場所を選定する」に変更され仮埋葬についての記載が削除されていたほか「エ.遺体の数に相当する施設であること」「オ.できるだけ駐車場があり、かつ、長期間使用できる施設であること」の2つの条件が新たに追加された。また県内の多くの市町村は寺院を遺体収容所として指定・公表しており、大船渡市でも現在計画された遺体安置所18ヶ所のうち14ヶ所は寺院であり、その他必要に応じて小・中学校、病院等の医療施設に収容するとしている<sup>10</sup>。このように、岩手県内の遺体収容の大きな特徴は、公共施設ではなく民間施設が主な収容所として確保・公表されている点にある。また避難所と遺体安置所の関係については、指定された18ヶ所のうち7ヶ所が第二避難場所として指定されており、遺体安置所の指定と重複した施設が見られた<sup>10</sup>。

## (2) 東日本大震災における遺体安置所の開設と移転

大船渡市に本社を置く東海新報社は発災翌日の2011年3月12日から新聞を発行し身元不明者や遺体安置所、ライフライン等についての情報を発信した<sup>10</sup>。紙面における「亡くなられた方々」「大船渡市」の2欄<sup>10</sup>と、大船渡市が作成した記録紙<sup>3</sup>を参考に、遺体安置所の開設と移転を表にまとめた(図1)。

大船渡市役所は安養寺をはじめとし発災後5日以内に7ヶ所の収容所を開設しており、発災直後は事務所や民家も遺体安置所として利用されているなど、市の管轄にはない民間の臨時遺体安置場所も存在した<sup>10</sup>。また本増寺は3月13日から3月19日まで避難所として50名ほどの避難者が収容されたとの記載があったが、避難所と安置所の両立がどの程度続いたか、避難者と同一の部屋で収容されていたかという点については把握できていない<sup>10</sup>。

遺体安置所開設状況	
応急期(災害後3週間)	
3/11安養寺	3/28
3/13西光寺	3/29
3/13洞雲寺、浄願寺、長安寺	3/20
3/13越喜来中学	3/28
3/13大船渡一中学	4/4
<3/13●末崎町民家、司法書士事務所>	
3/15本増寺、麟祥寺	3/20
3/15宮野地区多目的集会施設	3/30
<3/18●県立大船渡病院、綾里コミュニティセンター>	
集約後	
4/4大船渡市民体育館	
6/16 大船渡市勤労青少年ホーム	
(9/12陸前高田市の遺体集約)	
11/5 大船渡警察署	

図1. 遺体安置所の開設状況

また火葬については市内2ヶ所の火葬場で2日後から開始され、3月17日には市外の火葬場にも搬送を開始し、市内では1日最大20体ずつ火葬を行なった<sup>3</sup>。身元不明者の遺体の火葬が開始されたのは安置所集約後の4月5日とされ、発災から3週間ほどの時間を要している<sup>3</sup>。

遺体安置所の移転については、災害後3週間で遺体の収容の整理が進み、3月末には大船渡第一中学校の体育館に安置所が集約されたものの、4月の学校再開に備え、4日後には大船渡市民体育館へ移設している<sup>3</sup>。その後震災後半年の時点で近隣の陸前高田市の安置所との集約を経て、震災から8ヶ月後に大船渡警察署への移設を持って、

大船渡市の臨時の遺体安置所が全て閉鎖した<sup>3</sup>。

上記を踏まえ、遺体安置所の開設と移転に関してみられた3つの段階的変化とその状況に即した施設の利用について表に示した(表1)

表1. 遺体安置収容所変化

第1段階	発災直後の収容 例：近隣の寺院や学校など臨時収容施設
第2段階	集約時の収容 例：体育館など大規模収容施設
第3段階	永続的な収容 例：警察署など専門施設

特に第1段階の発災直後に遺体安置所の開設と閉鎖が短期間に激しく行われたこと、集約時に他市との連携がなされたこと、災害後8ヶ月から現在に至るまで長期間にわたり身元不明者が収容所に安置されていることが特徴として挙げられる。

## 3. 寺院における遺体対応

### (1) 東日本大震災の遺体安置の状況について

東日本大震災で遺体安置所として協力を行った安養寺、西光寺、麟祥寺を対象とし、2023年8月31日、9月1日の2日にかけて各1時間半ほどインタビュー調査を行った(表1)。いずれの寺院も1998年の大船渡市地域防災計画において遺体収容所として指定されている<sup>8</sup>。

安養寺、西光寺は大きな被害がなく、検視検索も含めた遺体安置が行われた。一方で海岸近くに位置する麟祥寺では本堂が被災し、周辺住民の緊急の遺体安置所として短期間の使用がされた。寺院内の建物は木造の高床式であり、安養寺の住職は「建てるとしばらく100年単位で使用する」とし、風通しの良く耐久性の強い構造とされた。発災後はライフラインが停止したものの、敷地内の湧き水や仏事用の蠟燭を利用し、生活や遺体収容を行った。それぞれの寺院では収容所閉鎖後も檀家に対し合同の葬儀を行い、納骨も取り行うなど、遺族との長期的な関わりが見られた。

西光寺はチリ地震津波災害(1960)の際にも遺体安置所として利用されたとし、少なくとも50年ほど前から災害時の遺体対応施設として寺院が利用されていたことが確認できた。3寺院とも災害時に遺体安置所に指定されていることは把握しておらず、警察や市役所との取り決めやマニュアルはなかったとしている。

遺体収容業務に関して警察との直接的な関わりはなかったものの、遺族や遺体に対しては出棺の際の読経を行い、安置所内に焼香用の香炉を置くなど、宗教的な面から心理的なケアを行なった。地域との関わりも深く、収容遺体のほとんどが檀家であった麟祥寺では「家族が安心して死者を預けられ、葬儀をして、これからのために頑張ろうと思うような場所」として寺院の役割を位置付け、遺体と遺族の双方へのケアを行った。

3寺院の共通事項として敷地内に駐車場、屋外トイレ、墓、住職の住居が建設されており、寺院の立地は周辺地域よりも高台に位置する。また閉鎖後には寺院の檀家のために合同葬儀を行ない、震災の石碑を建立している。

### (2) 寺院内空間構成

3寺院共に本堂が収容所として利用され、葬儀や法要などのために多人数の利用にも適した広さがあった。本堂(図2)内の空間は宗派により特徴が分かれるものの、

表2. 東日本大震災の寺院における遺体安置対応状況

調査項目	安養寺(立根町)	西光寺(大船渡町)	麟祥寺(末崎町)
対応日数	3週間弱	3週間弱	2.3日
安置人数	最大約40人ほど	最大約16人ほど	約4,5人
収容場所	本堂	本堂	本堂
収容方法	発災直後はブルーシートの上に直接安置し、一週間後にビニール袋に納め、二週間後に棺が到着し納棺した	土足で上げられるよう本堂の畳を外し板間にし、ブルーシートの上に遺体を安置した。遺体は袋に納められていた	畳にのせ、濡れていない布団をかけ安置した。災害時でも、整ったところで送り出してあげたいと清掃した
開設の経緯	3月11日夜に市役職員より開設の依頼をされる	市役職員より開設の依頼をされる	遺体の捜索・搬送を行う消防団より依頼された
お寺の被災状況	大きな被害なし	大きな被害なし	本堂まで2m床上浸水
ライフライン	3日ほどで電気復旧、水は湧水を利用し、暖房器具はストーブを使用した	1ヶ月ほど電気や水復旧せず、灯は蝋燭を使用。井戸水を遺体の洗浄にも利用した	6ヶ月電気が通らず、蝋燭を灯して対応した。水は近くの湧水を使用した
物資、備品	香炉や用品等を提供。花や供物は当時なかった	ブルーシートや香炉等をお寺が提供した	蝋燭や香炉、布団等を提供した
避難所利用	避難所としての利用なし	周辺住民や親戚の避難に利用	避難所としての利用なし *第二避難所として指定あり
警察との関わり	敷地内で検視検案を行い、安置所を24時間警備していた	本堂内で検視検案を行い、門で24時間警備。家の奥を警察の休憩場として提供した	なし
遺族との関わり	火葬場への出棺の際に読経を行った	読経を行った	檀家が多く、火葬後のお骨を預かった
収容者との関わり	住職やお寺と繋がりがあった人は少なかった	住職やお寺と繋がりがあった人は少なかった。ご遺体に白装束をかけ見送った	檀家の周辺住民で、所在や身元がわかるなど、日頃からの繋がりがあった
閉鎖後の処置	換気、掃除機をかけ絨毯を張り替えた。大規模な消毒等はなかった印象。	警察が清掃や掃除を行い、閉鎖後葬儀のため畳を元に戻した	消防団や地域の方と清掃を行った



図2. 本堂内(麟祥寺) 図3. 本堂前、山門(西光寺)

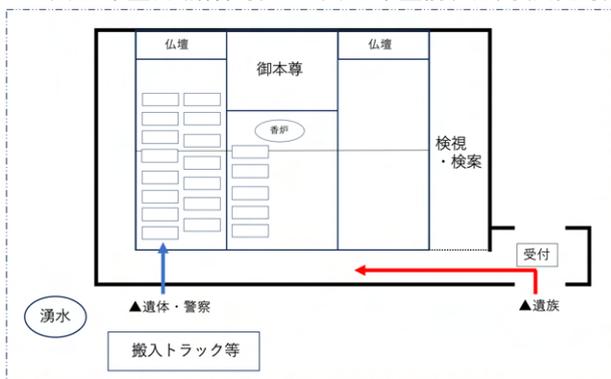


図4. 遺体安置所の空間構成(イメージ)

基本的には外陣と内陣に分かれ、本尊が中央に位置する。インタビュー調査を元に、今回は1例として西光寺における遺体安置時の空間構成を図に起こした(図4)。

西光寺では本堂横の建物玄関を遺族受付として利用し、遺体の搬入口は本堂正面側に設けていた。また玄関側の広縁では戸を閉め、遺体の検視・検案作業を行った。寺院の空間構成を利用し、遺族と遺体の動線の分離がなさ

れている。遺体等の洗浄には本堂近くの湧水を使い、本堂前には搬入のトラックの駐車に十分なスペースがある(図3)。3寺院共に遺体は本尊の下手側から順に安置し、広縁を通路として確保し、身元確認と収容を進めた。

#### 4. 公共施設における空間構成と対応

大船渡市では災害後三週間以内に2箇所の中学校体育館と1箇所の集会施設を使用し、集約後は市が所有する浸水地域の市民体育館に遺体が安置された。震災当時の公共施設における遺体安置の関しては運営の面で記録誌に記載があったものの、実際の空間構成については資料が不足しており把握が困難であったため、本章では警視庁が作成したマニュアルを元に当時の空間構成を図5で示した<sup>12</sup>。

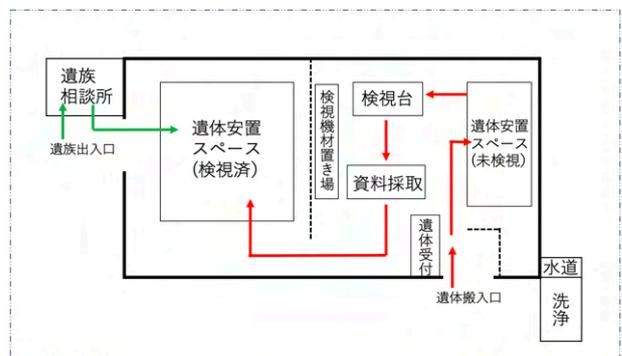


図5. 警察庁による遺体安置所の空間構成(イメージ)

マニュアル上(図 5)では、遺体安置所内が検視・検案スペースと遺体安置スペースの2つに分離され、安置所外には遺体の洗浄や遺族相談所のスペースが配置されている。遺体安置所室内では検視スペースの確保が難しいため卓球台を仕切りがわりに使用、棺や納体袋の数が足りないため床にブルーシートを敷いた後、毛布等に包んで遺体を安置するなど物資に限られた状況の中で工夫して安置を行っていた<sup>3</sup>。また出棺時に生花の確保を行う、閉鎖時に薬品を用いて職員が消毒・消臭を行うなど、施設利用者や遺族にも配慮した遺体対応が進められた<sup>3</sup>。

## 5. 公共施設と寺院の比較

### (1) 公共施設と寺院の遺体安置対応状況と課題

3章及び4章の調査によって得られた寺院・公共施設の情報と、大船渡市の記録誌、現地調査を元に寺院と市民体育館利用時の遺体安置所対応の比較を試みた(表 3)。

表 3. 寺院と公共施設の遺体安置の違い

	寺院	体育館
施設所有者	住職	公共機関
構造	木造、高床式	RC造
立地	山に近接	海に近接
収容人数	中規模	大規模
遺体への対応	出棺の際読経を行う	葬儀会社に委託
遺族との関わり	長期的・宗教的なケアが可能	サポート先の提供が可能
物資、備品	蠟燭や香炉などを有する	卓球台を間仕切りがわりに利用
駐車場	有り	有り
宗教性	有り	無し
平時の機能	法要など仏事	スポーツ施設
マニュアル	なし	不明

寺院には湧水や池などが敷地内にあることが多く、収容時の遺体の洗浄などに必須とされる水の確保が容易である。また周辺住民との関わりも平時から法事や法要、葬儀を通じて行っており、被災時には納骨に至るまで長期的なサポートを行ったケースもあった。

一方で体育館では大規模の収容を可能とし、警察や葬儀会社による効率的な遺体安置所の運用が行われている。また寺院とは異なり宗教性を持たない。平時には安置者との関係は少なく、スポーツ施設として市民の交流や運動に役立てられている。

## 6. 考察

### (1) 寺院の遺体安置所の設置について

寺院は平時から法要などの仏事を通し地域コミュニティとの関わりが深く、精神的・宗教的な面から訪問者の心身をケアする静的な空間として、遺体対応による平時のギャップが少ないと考えられる。安置対応だけでなく葬儀や納骨といった、その後のサポートも死者・遺族双方にむけて長期的かつ専門性を持って行うことが可能であり、そういった点で遺族が寺院に持つ安心感は体育館等の公共施設では得難いものである。

一方で立地や構造上の条件が災害対応に適していることから、遺体安置所と避難所の併用の可能性がある。また体育館よりも収容人数が劣るため、大規模な収容や検視・検案が行えない。遺体安置所の分散によって身元確

認と収容に多数の人員と物資が必要になる点については、防災計画上でも対策について検討の必要があると考える。

### (2) 遺体安置所の移転プロセス

大規模災害時はライフラインが寸断され、瓦礫や土砂が道を覆う可能性が高く、遺体を遠方まで搬送し1ヶ所に収容することは容易ではない。また遺体収容所として計画した施設の被災や、警察等遺体安置業務従事者の不足、津波被害による遺体の広範的な収容が予測される。

大規模な収容空間を持たない寺院及び、学校生活に利用される体育館では移転までの期間が短く、集約後の市民体育館など市が管理する施設では長期間の収容が可能であり、最終的な集約先である警察署では身元判明にむけて長期的な保管がされている。行方不明者を探す家族にとって遺体安置所の移転は、搜索や確認の際に大きく関係し、身元判明の効率化にも関わる部分であると考えられる。

## 7. 結論

本研究では岩手県大船渡市を対象として、公共施設と比較し寺院の遺体安置所利用についての特徴と課題を明らかにした。寺院は山の麓など比較的高地に位置し、湧水を利用した処置など災害時における土地的優位性や仏事に利用する蠟燭や香炉などの備品を有し、安置から葬儀、納骨や法要を含めた長期的な死者と遺族のケアが可能である。一方で公共施設ほど大規模な収容は行っておらず、また高地に位置する寺院が多いため、多数の寺院が遺体安置所として散在して存在することは収容と身元確認に労力を要するため、長期間の収容には適さないといった課題点が明らかになった。

本研究では災害時の遺体安置対応について、大船渡市を対象を絞り調査を行ったが、他地域や他の災害で同様に民間施設が使われたのかどうかについては調査できていない。東日本大震災以前の防災計画と実態の乖離や、避難所と併存した際のオペレーションの課題、遺体安置所における宗教活動、警察による遺体対応時の詳細な状況や遺体管理マニュアルについて今後研究をすすめていきたい。

## 参考文献

- 1) 国家公安委員会,警察庁:警察白書 平成 24 年版, 特集:大規模災害と警察 `震災の教訓を踏まえた危機管理体制の再構築`, 2012, 07  
[https://www.npa.go.jp/hakusyo/h24/honbun/pdf/05\\_toku\\_shu.pdf](https://www.npa.go.jp/hakusyo/h24/honbun/pdf/05_toku_shu.pdf) (2023-10-01 閲覧)
- 2) 中央防災会議:防災基本計画, 2022, 06
- 3) 岩手県大船渡市:大船渡市 東日本大震災記録誌
- 4) 中川武子. わが国における災害時の遺体に関する研究の現状. 人間文化研究科年報. 2015
- 5) 梅原明彦他:「効率的かつ遺族心理にも配慮した巨大災害時の遺体処理業務プロセスの提案」, 生産研究 66 (4), 393-396, 2014
- 6) 千足泰子:日本の災害時における遺体安置所の空間構成について, 大阪産業大学デザイン工学部卒業論文, 2023
- 7) 岩手県:岩手県地域防災計画, 2010
- 8) 大船渡市:大船渡地域防災計画, 1998
- 9) 岩手県:岩手県地域防災計画, 2012
- 10) 大船渡市:大船渡市地域防災計画, 2023
- 11) 東海新報:特別縮刷版 平成三陸大津波. 岩手日報社. 2012
- 12) 日本歯科学会・災害歯科保健医療連絡協議会. 災害歯科保健医療標準テキスト. 一世出版株式会社. 2021

地域安全学夏の学校2023－基礎から学ぶ防災・減災－  
地域安全学領域における若手人材育成 その7

Summer School 2023 of Social Safety Science – Basic Lectures of Disaster Science -  
Young Human Resource Development of ISSS, Part 7

○郷右近 英臣<sup>1</sup>, 松川 杏寧<sup>2</sup>, 落合 努<sup>3</sup>, 畠山 久<sup>4</sup>, 杉安 和也<sup>5</sup>, 寅屋敷 哲也<sup>6</sup>,  
倉田 和己<sup>7</sup>, 河本 尋子<sup>8</sup>, 佐藤 翔輔<sup>9</sup>

Hideomi GOKON<sup>1</sup>, Anna MATSUKAWA<sup>2</sup>, Tsutomu OCHIAI<sup>3</sup>, Hisashi  
HATAKEYAMA<sup>4</sup>, Kazuya SUGIYASU<sup>5</sup>, Tetsuya TORAYASHIKI<sup>6</sup>, Kazumi  
KURATA<sup>7</sup>, Hiroko KOUMOTO<sup>8</sup> and Shosuke SATO<sup>9</sup>

<sup>1</sup>北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科

Graduate School of Advanced Science and Technology, Japan Advanced Institute of Science and Technology

<sup>2</sup>兵庫県立大学 減災復興政策研究科

University of Hyogo, Graduate School of Disaster Resilience and Governance,

<sup>3</sup>神奈川大学 建築学部

Faculty of Architecture and Building Engineering, Kanagawa University

<sup>4</sup>東京工業大学 教育革新センター

Center for Innovative Teaching and Learning, Tokyo Institute of Technology

<sup>5</sup>岩手県立大学 総合政策学部

Faculty of Policy Studies, Iwate Prefectural University

<sup>6</sup>早稲田大学 データ科学センター

Center for Data Science, Waseda University

<sup>7</sup>名古屋大学 減災連携研究センター

Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University

<sup>8</sup>常葉大学 社会環境学部

Faculty of Social and Environmental Studies, Tokoha University

<sup>9</sup>東北大学 災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

The Summer School 2023 of Social Safety Science, organized by the Young Researchers' Association of ISSS, was held at the Kanazawa Station Office of the Japan Advanced Institute of Science and Technology on 21st August 2023. The event aimed to strengthen the network of young researchers and students interested in disaster prevention and learn disaster prevention knowledge. After the event, a questionnaire survey was conducted for the participants, and we evaluated the learning and exchanging effects of these activities by analyzing the survey results. This paper reports the results of this analysis and a discussion of orientation for holding summer schools based on the results in the future.

**Keywords** : *summer school, Institute of Social Safety Science, young scientist, student, human resource development, human network*

## 1. はじめに

2023年8月に北陸先端科学技術大学院大学・金沢駅前オフィスにて、「地域安全学夏の学校2023」を開催した。「地域安全学夏の学校」は、地域安全学会において若手の人材育成や若手研究者間のネットワーク構築を目的として、2016年より毎年行なっているイベントである。概念や分析手法が多岐にわたる地域安全学をテーマに、大学生・大学院生、若手研究者を対象としている。本イベントでは、防災研究の第一線で活躍される先生方からのご講演や、参加者同士の研究発表・交流企画を通じて、地域安全学の活性化を目指している。本イベントは過去6回にわたって開催してきた。2016年には第1回目のイベントを東北大学災害科学国際研究所（仙台）にて開催

した。その後は、2017年第2回開催を同志社大学（東京オフィス）、2018年第3回開催を人と防災未来センター（神戸）、2019年第4回開催を首都大学東京（東京）、2021年第5回開催はコロナ禍のためオンライン、2022年第6回開催は神奈川大学（横浜）にて行った。今年の北陸先端科学技術大学院大学での開催は第7回目の開催となる。厚生労働省により、2023年5月に新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行したことを受け、オンライン参加も可としつつも、対面を中心としたハイブリッド形式にてイベントを開催した。

例年開催している本イベントをさらに改善していくためには、イベント開催に関する自己評価と改善策の検討が必要であると考えられる。そこで本論文では、この

「地域安全学 夏の学校 2023」について、参加者アンケート結果をもとに、本イベントにより参加者が防災に関する知識を効果的に習得することができたかということや交流イベントにおけるネットワーク構築に関する効果を評価し、本イベントの目的達成土について総合的な評価を行うとともに、次年度以降の研究会に向けた改善点について考察を行う。

## 2. 開催内容

「地域安全学 夏の学校 2023」は2023年8月21日（月）に、北陸先端科学技術大学院大学の金沢駅前オフィスにて開催した。当日のプログラムを以下に示す。

【開催日時：2023年8月21日（月）12:00 - 17:00】

- 12:00 - 13:00：参加者間交流会（自己紹介）
- 13:00 - 14:00：講演会  
関西大学社会安全学部・教授 越山 健治  
講演題目「火災と防災計画の深い関係」
- 14:00 - 14:10：質疑応答
- 14:10 - 14:20：休憩
- 14:20 - 15:20：講演会  
岐阜大学 流域圏科学研究センター・准教授 小山 真紀  
講演題目「個人の役割と人生経験の多様性と防災研究」
- 15:20 - 15:30：質疑応答
- 15:30 - 15:40：休憩
- 15:40 - 16:40：参加者の研究発表（ポスター）
- 16:40 - 16:50：閉会

本イベントへの事前申込は42名、当日参加は35名であった（対面：33名、オンライン：2名（講師2名は除く）。例年は、参加者のアクセスのしやすさに配慮し、関東・関西を開催場所として選定していた。そのため、開催時刻も午前からとすることが多かった。今年は初の北陸地方での開催としたため、遠方からの参加者のアクセスに配慮し、12:00開始とした。

12:00-13:00には、参加者間交流会を実施した。例年は、自己紹介スライドをスクリーンに投影しつつ、参加者同士で自己紹介を互いに行うことを慣例としていたが、今年は、さらなる参加者間の交流を目指し、新しい取り組みとして、自己紹介に加え、「人物ビンゴゲーム」という交流企画を開催した。「人物ビンゴゲーム」とは、あらかじめ作成した5×5のマス目上に参加者の名前をランダムに配置した用紙に基づき、内面的な特徴について共通することを参加者間でお互いに探しつつ、マス目を埋めていくゲームである。参加者同士で自己紹介をするたびに他の参加者との共通点を見つけ、それをビンゴカード上でランダムに配置されたマス目に記入していく。同じ共通点で5つ縦・横・斜めのいずれかのラインに記入ができればビンゴとなり、ビンゴの数が最も多いプレイヤーが勝利するというルールである。自己紹介に加え、この企画を開催することで、研究の話題にとどまらず、参加者同士のプライベートな面でのコミュニケーションを取るきっかけを得ることができ、参加者同士の交流の促進に加え、イベント開始時のアイスブレイクとしても効果的であったと考えられる。

13:00からの講演会では、関西大学社会安全学部の越山健治教授と岐阜大学 流域圏科学研究センターの小山真紀准教授にご講演いただいた。越山教授には、「火災と防災計画の深い関係」についてご講演いただいた。1923年

の関東大震災や1945年からの戦後復興、1995年の阪神淡路大震災からの復旧・復興を通じて、近代の都市計画が進められてきた経緯や、ご自身の経験を通じて、地域安全学を研究する人に向けたご助言もいただいた。小山准教授には、「個人の役割と人生経験の多様性と防災研究」についてご講演いただいた。ご自身の仕事やライブイベントを通じて得られた多様な経験についてご紹介いただき、若手研究者やその他、これから就職をする世代に向けて、今後の時代の変化を乗り越えるための貴重なヒントをいただいた。ご多忙の中、貴重なご講演をいただいた2名の先生方には深くお礼申し上げます。

15:40からのポスター形式での研究発表会では、13名の参加者が研究発表を行った。発表者自身も他の発表者の研究内容を閲覧できるように、1時間のセッションを前半・後半に分けて発表担当を振り分け、それぞれ交代で発表会を実施した。会の最後に、参加者全員で投票を行い、最優秀発表者を選出した。本発表会に関連することになるが、閉会式の小山准教授のご講評の中で、「近年は未完成の研究について発表を行い、自由に議論する場が減ってしまったが、このようなイベントなら、未完成の研究成果についても他の研究者と議論を行いやすく、このような場合は貴重である。」という趣旨のことをおっしゃられていた。私も小山准教授のご意見には賛同するが、このような夏の学校のような場で、様々なフィードバックを得ながら今後の研究の方向性について深く考える場合は、学生が自由に新しい発想を育むことや、学会発表を行う前のトレーニングとしても非常に有効であると考えられる。

## 3. アンケート分析結果と考察

本イベントへの参加者の特徴や目的、企画内容に対する評価や開催方法について評価を行うとともに、会終了後に参加された方々へアンケートを実施した。本節では、本アンケートの分析結果を示すとともに、その評価を通じて、次年度以降の本イベントの開催方針や改善策について議論を行う。

アンケートでは、参加者の属性や参加目的、企画内容や開催方式について参加者に質問をした。次に、各調査項目について、過去に開催したイベントのアンケート結果<sup>1),2),3),4),5),6)</sup>と比較することで、今年のイベントに関する評価を行った。アンケートは Google Form を用いて作成した。参加者には、会議中にアンケート回答サイトのQRコードを配布し、イベント終了後に回答をしていただく形式をとった。その結果、参加者34名中、20名より有効解答を得た（回収率：58.8%）。オンラインで後日回答をする形式は、主催者側の集計の負担は軽減可能であるものの、参加者からの解答を得づらいという欠点がある。次年度以降は、アンケートの回収方法について再検討をする必要があると考えられる。

次節からは、各項目に関する参加者回答の分析結果とそれらに関する考察を記述する。

### (1) 参加者の特徴

事前登録者42名のうち63.4%となる26名が学生であった。石川県の危機対策課に依頼し、県内の大学に幅広く声をかけていただいたことや、ローラー作戦で本イベントを紹介した先生方から、研究室の学生を積極的に送り込んでいただいたことが、学生の参加率の向上につながったものと考えられる。

表 1：参加者の属性

		2016	2017	2018	2019	2021	2022	2023
		( )は人数を表す						
①性別	男性	65.6% (40)	72.2% (39)	59.0% (23)	64.9% (24)	54.1% (20)	74.1% (20)	55.0% (11)
	女性	32.8% (20)	27.8% (15)	41.0% (16)	35.1% (13)	45.9% (17)	25.9% (7)	45.0% (9)
	未回答	1.6% (1)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)
	計	100.0% (61)	100.0% (54)	100.0% (39)	100.0% (37)	100.0% (37)	100.0% (27)	100.0% (20)
②参加者の立場	学生	67.2% (41)	44.4% (24)	41.0% (16)	29.7% (11)	62.2% (23)	40.7% (11)	63.4% (26)
	研究職	21.3% (13)	29.6% (16)	51.3% (20)	40.5% (15)	24.3% (9)	40.7% (11)	31.7% (13)
	民間・行政	4.9% (3)	25.9% (14)	7.7% (3)	29.7% (11)	8.1% (3)	14.8% (4)	4.9% (2)
	その他	6.6% (4)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	5.4% (2)	3.7% (1)	0.0% (0)
	計	100.0% (61)	100.0% (54)	100.0% (39)	100.0% (37)	100.0% (37)	100.0% (27)	100.0% (41)

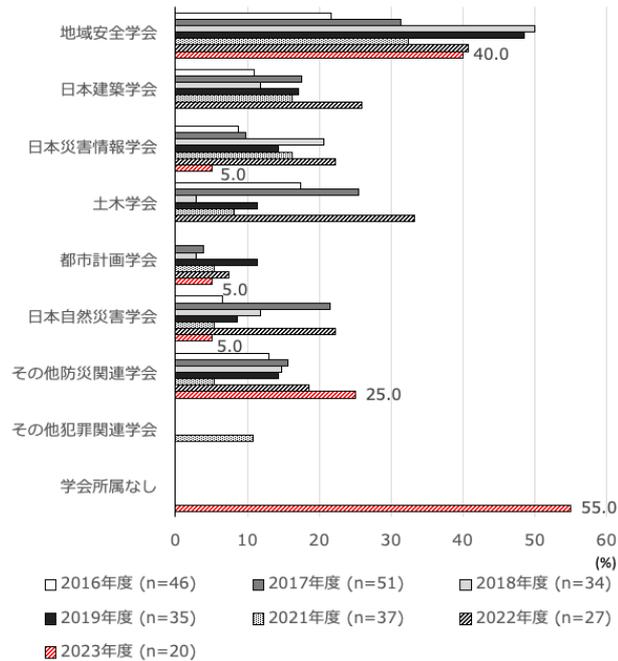


図 1：参加者の所属学会

当日参加者の所属学会を確認すると、例年通り、地域安全学会やその他防災関係の学会からの参加者が多かった。加えて、アンケート回答者 20 名のうち 55 %が学会未所属の方であり、新しい領域へ地域安全学のネットワークを拡充することができたことが期待される。石川県危機対策課を通じて県内の大学の防災連携協定に加盟している団体に本イベントの案内を出していただいたことが、効果を発揮したものと考えられる。

## (2) 参加目的

どのような目標や期待を持って参加したかについて、最も当てはまるものについて、単一回答で質問を行った。回答結果を図 2 に示す。回答結果を見ると、「知識を深めたい」という回答よりも、「基本的な知識を得たい」という回答が多かった。また、「講師の話が聞きたい」という回答や「他分野の話が聞きたい」と回答した人の数についても、例年よりも少ないという結果が得られた。これらの要因については、アンケートにご回答いただいた方々の中に、まさにこれから防災のことを知ろうとする初学者の方が多かったことが影響しているものと考えられる。その一方で、アンケートにはご回答されていないが事前登録された方々の中には防災関係の研究をされている方も多数おり、それらの方々の中には、講師の話が聞きたいという方も多くいたことも想定されるため、本結果の解釈の際には注意が必要である。

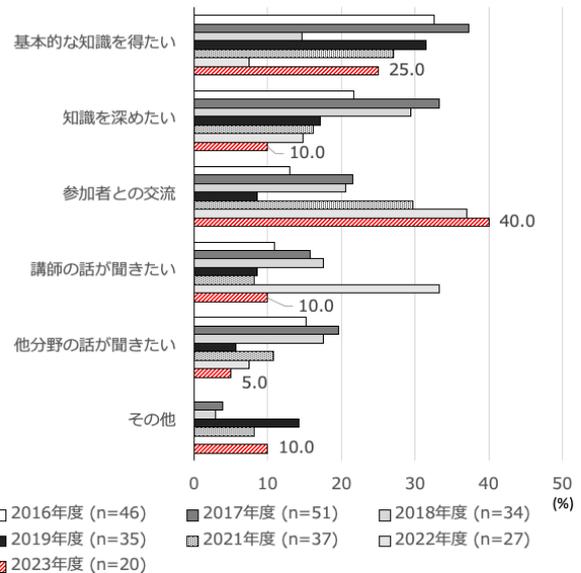


図 2：参加にあたっての目標・期待（単一回答）

## (3) 企画内容に関する評価

企画内容に関する評価では、参加者に対し「期待した内容であった」、「防災・現在に関する基礎的な知識が身に付けられた」、「受講者同士で人的ネットワークを作ることができた」、「周りの友人や知人にも進めたいと思った」、「講義の内容は理解しやすかった」、「自身の今後の活動や研究に活かせる内容であった」の 6 つの項目について、「非常にそう思う (5)」、「ややそう思う (4)」、「どちらとも言えない (3)」、「あまりそう思わない (2)」、「全くそう思わない (1)」の 5 段階のリッカート尺度に基づき、質問を行った。図 3 にアンケートの回答を整理した結果を示す。例年と比較して、高い数値が得られたのは、「受講者同士で人的ネットワークを作ることができた」という項目である。コロナ禍期間中は、対面による積極的な交流を図ることが難しく、オンラインの比重が大きい開催形式を取らざるを得なかった。しかし、令和 5 年 5 月に厚生労働省の通知により 5 類感染症となったことを受け、今年度の夏の学校は対面を中心とした開催形式をとることができた。また、「人物ビンゴゲーム」のような参加者同士の交流を促すイベントを設けたことで、従来のイベントよりも、多くの交流の機会を持つことができたと考えられる。「講義の内容は理解しやすかった」や「自身や今後の活用や研究に活かせる内容だった」の項目については、昨年同様高い数値を示した。

「期待していた内容であった」という項目と「自身の今後の活動や研究に活かせる内容であった」という項目については高い数値が出ているものの、「周りの知人や友人にすすめたいと思った」という項目についてはやや低めの数値が出ており、この状況は 2021 年以降の開催において続いている。2016 年から 2019 年までのイベントと 2021 年以降のイベントでは、コロナ禍の影響による開催形式の違いが最も大きな変化となるが、それに加えて講演者の人数も考慮する必要があると推察される。2016 年から 2018 年は講演会で 3 名の講師に講演をお願いしていたが、2021-2023 年の開催で講師の数を 2 名に減らしている。講演者の人数をどうするかについては、今後検討が必要な部分とも考えられる。

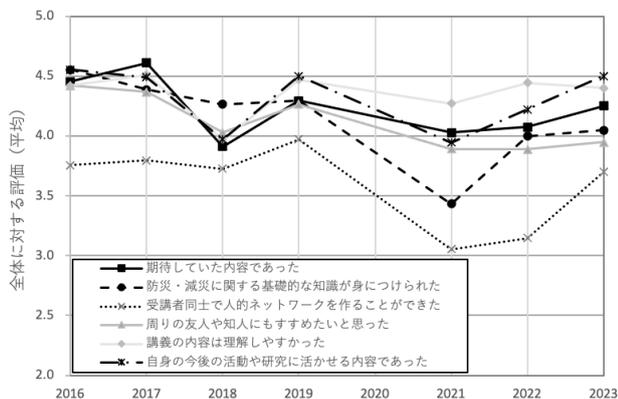


図3: 企画全体に対する評価

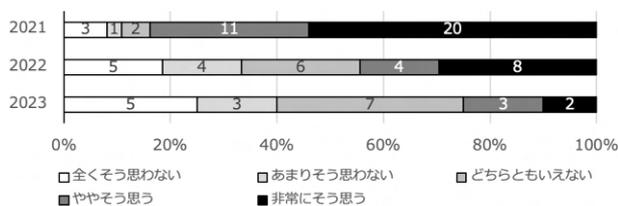


図4: 開催方針と参加の意思決定 (単一回答)

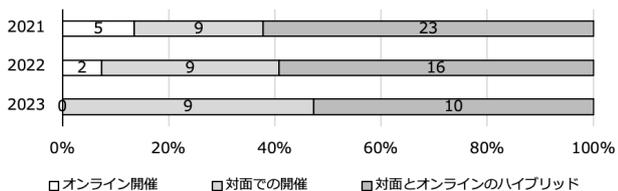


図5: 次回の開催方針に関する希望 (単一回答)

#### (4) 開催方式についての評価

2021年はオンライン、2022年と今年度はハイブリッドにてイベントを開催した。これらの参加形式に関する参加者の感想から今後の開催形式について検討を行う。開催方針と参加の意思決定(単一回答)に関する回答結果と、次回の開催方針に関する希望(単一回答)についての回答結果をそれぞれ図4と図5に示す。

開催方針と参加の意思決定に関する項目では、「開催方針が今回の参加につながった」かどうかについて、5段階のリッカート尺度によるアンケート調査を行った。2021年からの推移を確認すると、開催方針が今回の参加につながったと思わない人、もしくはどちらともいえない人の比率が徐々に増加しており、コロナによる影響が徐々に緩和されていることが確認される。

次に、次回の開催方法に関して要望を聞いたところ、「完全オンライン開催」に関する希望は2021年から徐々に減少し始め、今年度の回答者には次回の開催をオンラインで希望する人はなくなった。このことからコロナによる影響はかなり緩和されたことが推察される。その一方で、対面とオンラインのハイブリッド開催の希望は半数程度を占めた。これについては、開催地が多岐にわたるため、現地に行くことができないことを想定されたものと考えられる。本アンケートの任意回答の項目では、関東もしくは関西での開催の方が、アクセスがしやすくありがたいとの回答もあった。これらのご意見も考慮しつつ、今後の開催場所を選定していくことが望ましいと

考えられる。

#### 4. 今後の夏の学校の課題

まず、本イベントを通じて、参加者の学習効果や交流効果に関する評価を行う。企画全体に対する評価結果から、参加者の感想としては、基礎的な知識の学習、および人的ネットワークの構築において、一定の効果があったことが確認できる。その一方で、周りの友人や知人に薦めたいという意見は例年やや低調であることも注視する必要がある。開催方式については、コロナ禍の影響が徐々に緩和されてきたことがわかった。その一方で、遠方から参加される方にも配慮した運営をすることが望ましいので、対面にするか対面・オンラインのハイブリッドにするかについては、今後、追加の議論が必要である。

#### 謝辞

関西大学社会安全学部の越山 健治教授と岐阜大学 流域圏科学研究センターの小山 真紀准教授には、ご多忙の中、心良くご講演をお引き受けいただきました。深く御礼申し上げます。また、本イベント開催には、地域安全学会のご支援をいただきました。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 佐藤 翔輔, 松川 杏寧, 杉安 和也, 藤生 慎, 寅屋敷 哲也, 河本 尋子: 「地域安全学 夏の学校 2016 -基礎から学ぶ防災・減災-」: 地域安全学領域における若手人材育成 その 1, 地域安全学会梗概集 No.39, pp.69-72, 2016.11
- 2) 寅屋敷 哲也, 松川 杏寧, 佐藤 翔輔, 藤生 慎, 杉安 和也: 「地域安全学 夏の学校 2017 -基礎から学ぶ防災・減災-」: 地域安全学領域における若手人材育成 その 2, 地域安全学会 梗概集, No. 41, pp. 33-36, 2017.11
- 3) 松川 杏寧, 寅屋敷 哲也, 畠山 久, 倉田 和己, 藤生 慎, 杉安 和也, 河本 尋子, 佐藤 翔輔: 「地域安全学 夏の学校 2018 -基礎から学ぶ防災・減災-」: 地域安全学領域における若手人材育成 その 3, 地域安全学会 梗概集, No. 43, pp. 141-144, 2018.11
- 4) 畠山 久, 松川 杏寧, 寅屋敷 哲也, 倉田 和己, 杉安 和也, 河本 尋子, 佐藤 翔輔: 「地域安全学 夏の学校 2019 -基礎から学ぶ防災・減災-」: 地域安全学領域における若手人材育成 その 4, 地域安全学会 梗概集, No. 45, pp. 51-54, 2019.11
- 5) 倉田 和己, 松川 杏寧, 寅屋敷 哲也, 杉安 和也, 畠山 久, 河本 尋子, 郷右近 英臣, 落合 努, 佐藤 翔輔: 「地域安全学 夏の学校 2021 オンライン -基礎から学ぶ防災・減災-」: 地域安全学領域における若手人材育成 その 5, 地域安全学会 梗概集, No. 49, pp. 85-88, 2021.10
- 6) 落合 努, 松川 杏寧, 倉田 和己, 寅屋敷 哲也, 畠山 久, 河本 尋子, 杉安 和也, 郷右近 英臣, 落合 努, 寅屋敷 哲也, 佐藤 翔輔: 「地域安全学 夏の学校 2022 オンライン -基礎から学ぶ防災・減災-」: 地域安全学領域における若手人材育成 その 6, 地域安全学会 梗概集, No. 51, pp. 137-140, 2021.10

# 重複被災による被害と被災者支援・生活復興に関する研究 —佐賀県大町町における2019年と2021年の豪雨災害を事例として— Research on Duplicated Damage by Flood Disaster and Support for Life Recovery Case Study of August 2019 and August 2021 in Omachi SAGA Prefecture

○坪井 壘太郎<sup>1</sup>, 菅 磨志保<sup>2</sup>, 尾島 俊之<sup>3</sup>  
Sotaro TSUBOI<sup>1</sup>, Mashiho SUGA<sup>2</sup>, Toshiyuki OJIMA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 帝京大学 経済学部地域経済学科

Department of Regional Economics, Teikyo University

<sup>2</sup> 関西大学 社会安全学部社会安全学科

Department of Societal Safety Sciences, Kansai University

<sup>3</sup> 浜松医科大学 医学部医学科 健康社会医学講座

Department of Community Health and Preventive Medicine, Hamamatsu University School of Medicine

This study discusses the issues of damage and evacuation in duplicated flood disaster and the methods of support systems. As a result of the analysis, no clear change was observed in the evacuation behavior of the victims even under multiple disasters. It was also revealed that the victims of the disaster had spent a large amount of money on reconstruction. Information sharing meetings among the local government, disaster volunteer centers, and NPOs continued, and support for disaster victims was provided at support bases.

**Keywords :** duplicated damage, life recovery, victim's support, civil society organization, victim's support center, Omachi town SAGA prefecture

## 1. はじめに

近年、わが国では災害多発に伴い、被災後の復興・再建過程において同じ地域で再び被災する重複被災 (Duplicated damage) の事例が増加している。たとえば、千葉県では2019年9月の台風第15号による被災後、翌10月には台風第19号により再び被災した事例や、熊本県での2016年4月の熊本地震後、6月に発生したの豪雨災害や、2020年7月豪雨による被災などが知られている。しかし、被災者支援制度の点からは、重複被災であっても、制度上、個々の災害での対応が行われるため、被災社会全体を包括的に把握することが困難な状況がみられる。一方、近年の大規模な社会変化の影響として、2020年4月から拡大した新型コロナウイルス感染症の影響が挙げられる。それにより、同年以降に発生した災害では、被災の対応だけにとどまらず、被災地外からの支援活動等において行動制約等が発生したことにより、災害ボランティアの人数が大幅に減少し、この間における重複被災の記録や、被災者の個性を考慮した生活復興のための支援方策の記録に十分な整理が及んでいない点もある。本研究では、上記の課題意識のもと、災害による経験の継承と被災経験の継承の観点から、令和元年 (2019) 8月と、令和3年 (2021) 8月にそれぞれ、大規模な河川氾濫により重複被災した佐賀県大町町を対象として、「被災者」の視点から被害や避難の実態、生活復興感、主観的健康感等の現状と課題を示すと同時に、「支援者」の立場から、生活復興に向けた体制構築の方法、構造を明らかにすることを目的とする。本研究では、比較の便宜上、前者を「令和元年8月豪雨」、後者を「令和3年8月豪雨」と表記する。

## 2. 研究対象地域と研究方法

本研究で対象とする佐賀県杵島郡大町町は、県中央部に位置し、その地勢は北部の聖岳 (標高 413m) に向かう丘陵・山地と、有明海から続く南部の平均標高 2m 程度の低平な地形から構成され、その境界を東西方向に走る JR 九州・佐世保線の北側にやや高齢化した市街地が形成されている (図 1)。町南部には「緩流蛇行」が特徴の六角川が東流している。本調査は、筆者を含む複数の NPO 等の連携体として組織された被災者支援団体が主体となって実施したものであり、自治体 (大町町) との協定により共同所有・管理する被災者台帳 (支援台帳) に記載された 350 世帯を対象とし、訪問支援時に半構造化面接による調査を実施した (写真 1)。回答状況を表 1 に示す (回答率=64.3%)。

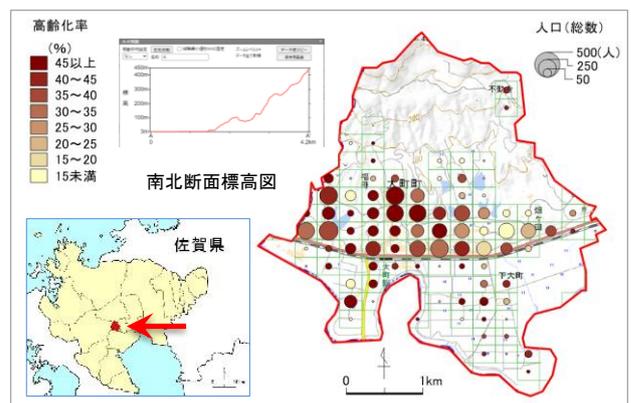


図1 佐賀県大町町 (地勢・250mMESH人口・高齢化率)



写真1 支援TEAMの訪問による質問紙調査実施の様子

表1 質問紙調査・回答者属性 (N=225世帯・242人)

項目	実数	割合	項目	実数	割合	
性別			30代以下	14	5.8%	
男性	96	39.7%	40代	12	5.0%	
女性	146	60.3%	50代	27	11.2%	
居住歴			60代	54	22.4%	
	5年未満	13	4.6%	70代	85	35.3%
	5～10年未満	16	6.0%	80代以上	49	20.3%
	10～20年	13	4.6%	無回答	1	—
	20年以上	198	84.7%			
未回答	2	—				

### 3. 重複被災による被害と避難の状況

表2に、佐賀県大町町における「令和元年8月豪雨」と「令和3年8月豪雨」の概要、住家被害等の比較を示す。両洪水被害とも内水氾濫に起因し町南部の低地のほぼ全域が浸水する被害が発生した。雨の降り始めからの期間総雨量では、後者においては1,000mmを超え、被害棟数のうち、浸水棟数全体に占める床上浸水の割合は、248棟(72.9%)に上るなど、前者に比べより甚大な被害が発生した。しかし、避難所への避難者数では、令和元年8月豪雨では、235世帯(401人)であったものが、令和3年8月豪雨では、131世帯(308人)と、浸水被害が深刻であったにもかかわらず減少がみられたのは、「新型コロナウイルス感染症」による避難所避難の回避を選択する心理的影響があったものと考えられる。表3に、両災害の罹災判定別棟数の比較を示す。本表より、令和元年8月豪雨では「全壊」「大規模半壊」の判定が被害棟数の多くを占めた一方、令和3年8月豪雨では、浸水棟数が多く、浸水深も高かったにもかかわらず、その判定は「半壊」が最も多い126棟(37.0%)であった。これは、床上からの浸水高が同程度であっても、前者は、町内の鉄工所からの流出油による家屋内被災が「外力による被災」であるとの国の判断に基づいた大規模半壊以上の「特例判定」であったことが要因として挙げられる。また、両災害の発生の際の2021年3月には内閣府(防災担当)により「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」の見直しが行われ、新たに「中規模半壊」の基準が設置されたことによる。

表2 大町町における重複被災比較 (令和元年・令和3年)

	令和元年8月豪雨	令和3年8月豪雨
期間	2019/08/27～28	2021/08/11～18
期間総雨量	417.5mm (2日間)	1035mm (8日間)
時間最大雨量	93.5mm	70.0mm
床上浸水戸数	171	248
床下浸水戸数	131	92
浸水車両数	320	200
最大避難者数	235世帯(401人)	131世帯(308人)
避難所開設	2019/08/28～10/20	2021/08/11～10/15
避難所開設日	54日間	66日間
避難所設置数	3	5

注：大町町災害対策本部会議資料をもとに筆者作成

表3 大町町における罹災判定別棟数の比較

	令和元年8月豪雨	令和3年8月豪雨
全壊	79棟	0棟
大規模半壊	71棟	0棟
中規模半壊	—	78棟
半壊	4棟	126棟
準半壊	—	34棟
一部損壊	131棟	102棟
被害総棟数	285棟	340棟

洪水災害による被災のうち、「自家用車」の浸水被害に着目し、被災状況(表4)および世帯位置の位置情報と被災台数の状況(図2・図3)を示す。地方都市における自動車(自家用車)は、日用品の買い回りから、通勤・通学等の「生活必需品」のひとつとして位置づけられ、1世帯当たりにおいて複数台の自動車を保有する事例も多くみられる。本研究対象地域においても両災害に通じて相当数の自動車被災が発生したが、日本カーシェアリング協会により、無償での車の貸出し支援が行われるなど、被災者の移動手段の確保が行われた。

表4 自動車被災状況(単位：世帯) 質問紙調査 DATA

	令和元年8月豪雨		令和3年8月豪雨	
	世帯数	割合	世帯数	割合
1台	33	42.3%	32	54.2%
2台	28	35.9%	19	32.2%
3台以上	17	21.8%	8	13.6%
総数	78	—	59	—

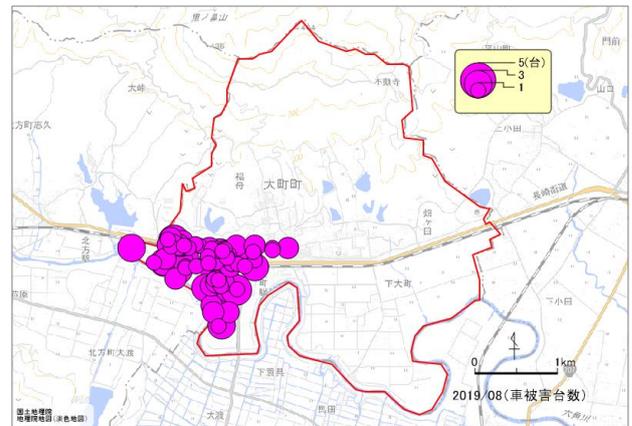


図2 令和元年8月豪雨時の自家用車被災状況

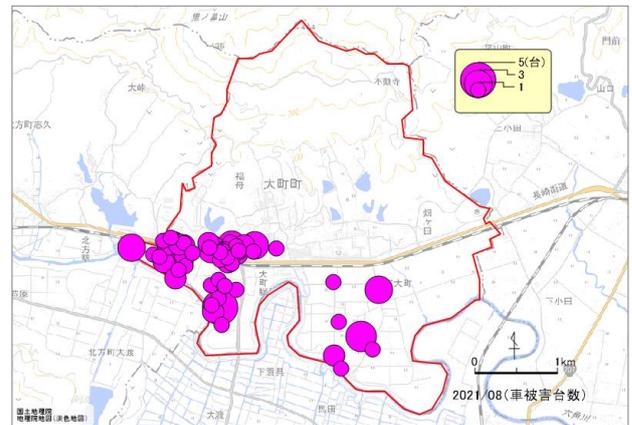


図3 令和3年8月豪雨時の自家用車被災状況

表5 避難状況比較（令和元年8月・令和3年8月）

	令和元年8月		令和3年8月	
	人数	割合	人数	割合
自宅内	63	40.4%	97	42.4%
避難所（自力で）	43	27.6%	55	24.0%
避難所（救助で）	36	23.1%	48	21.0%
避難所以外	14	9.0%	29	12.7%
総数	156	—	229	—

表5に、質問紙調査結果に基づく両災害による避難状況の比較を示す。両災害とも自宅内避難（在宅避難）の割合が高い傾向がみられたが、避難所への避難者は六角川に近い居住者に比較的多く見られたほか、JR長崎線以南地域では両災害に共通して「救助」に依る避難所への避難者が多く見られるなど、避難行動に大きな変化がみられなかったことが特徴として挙げられる。本調査と並行して行った避難行動に関するヒアリング調査では、同時期の新型コロナウイルス感染症による影響や、ペットの存在、同居家族の避難困難者の存在などによる「避難所への避難」の回避理由が挙げられた。

大町町は、地形的な制約から居住者の多い地域における避難所の設置数が少なく、JR線以北では同町の旧炭鉱時の大規模な岩石廃棄物（ボタ山）や急峻な丘陵地が広がっており、その多くは土砂災害警戒区域となっている。令和3年8月豪雨時には、ボタ山の一部で崩落がみられ、避難指示が発令されており、今後においては、洪水災害にとどまらず、土砂災害の併発による被災も想定されることから、避難計画の見直しを含めた検討が求められる。

#### 4. 被災者の生活復興感・主観的健康感の状況

復興には様々な定義が存在するが、本調査で用いる「生活復興」とは、行政で策定される復興事業等が進捗率で示されるのに対し、被災状況や生活状況が異なる被災者自身もつ「主観的評価」を基に計測するものである。その具体的な方法は、生活復興感に関する設問の時間・時期に関する感覚や計測尺度の判読性を考慮し、「ある程度の立ち直り・今後の見通しを感じたとき」を時期で回答する手法を用いた。

質問紙調査票において設定した具体的な時期は、令和3年8月豪雨の発災月を起点とし、2か月単位で調査開始時点の2022年5～6月までの6時期とし、同時点でも依然解決していない場合の回答として「未決」を含む選択肢を設定した。本調査では「家屋の修繕・自宅再建の目処が立った時期」と「心の落ち着きを実感できた時期」の2項目において計測を行った。このほか、被災後の生活における「主観的健康感」のほか、家計再建、仕事の再開、借入金の返済を含む「経済環境」および、被災後の孤立・孤独発生の観点から「相談環境」や、「法律等の専門相談支援の必要状況」について、回答を得たうえで、「不調」や「必要」と思う割合を示した。

図4に、罹災判定別の家屋の修繕・再建目処に関する復興感の推移を示す。本図より、発災年の年末期（2021年11～12月期）には、全体では50%以上の復興感が達成されているが、「一部損壊」「準半壊」では早期の復興感が得られている反面、「中規模半壊」「半壊」がやや遅延していることが示された。令和元年8月豪雨に続き、令和3年8月でも多くの世帯が重複被災する中で「心の落ち着きを実感できた時期（心理的安定）」は、年齢別にみると、60代以上の高齢者の復興感が早い段階

で獲得されているのに対し、30代、40代、50代では時間を要しており、その格差が大きいことが明らかになった（図5）。

図6に、年齢別の主観的健康感のうち「不調」「やや不調」の割合を示す。本図からは、加齢に伴う不調の割合が上昇する傾向がみられたが、図7に示すその他の、生活再建に伴う各項目の不調等の状況からは、一定割合で存在は見られるものの、突出項目がなく、また比較的、低い割合に抑制されていることが明らかになった。この背景には、行政による早期の各種支援メニューの提示のほか、NPO等による各種相談や家屋修繕支援等が実施されたことや、被災者においては、令和元年8月の被災経験を踏まえて令和3年8月の重複被災の中でも、一定程度、復旧までの道筋を想定したうえで対応できたこと等があるものと想定される。

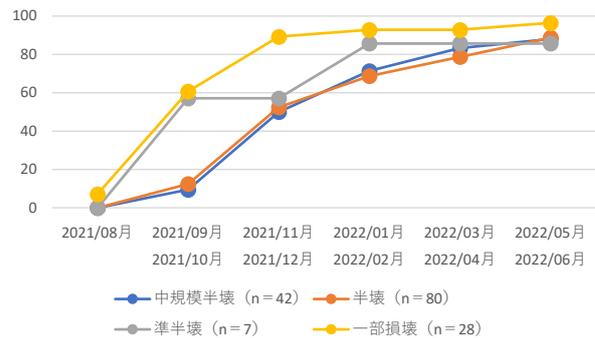


図4 罹災判定別・自宅再建に係る復興曲線（単位：%）

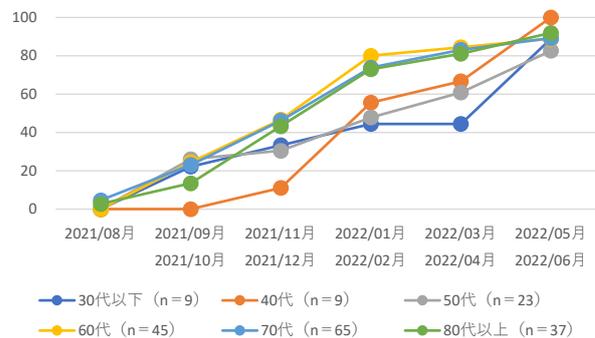


図5 年齢別・心の落ち着きに係る復興曲線（単位：%）

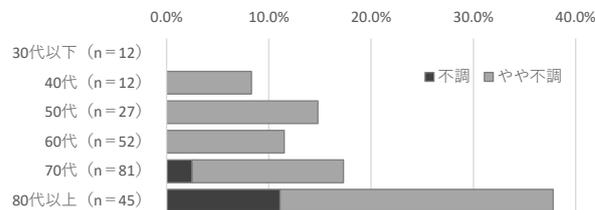


図6 年齢別・主観的健康感（不調・やや不調）割合

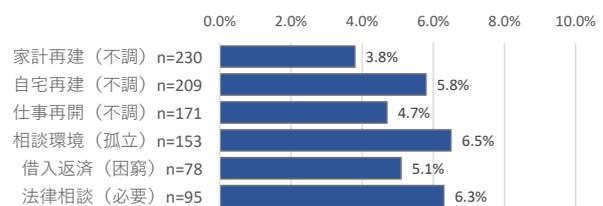


図7 再建に係る各項目の不調・困窮等の割合（%）

## 5. 被災者支援の仕組み

大町町では、令和元年 8 月豪雨による被災後に、行政（主として保健医療チーム）、社会福祉協議会（災害ボランティアセンター「災害 VC」）および NPO 等の外部の支援機関・組織の「三者」により被災者支援会議が開催され、被災者の個別の状況把握を踏まえた支援体制がとられた。具体的には、被災者からの相談に対し、自組織で対応が難しい場合において、会議での情報共有を踏まえて担当組織による支援が決定され、これにより支援の漏れを最小化する取組が行われた。同年の災害対応以降、大町町では、会議体の名称を「CSO（Civil Society Organization）連携会議」と変更し、情報共有を目的として、以後も毎月 1 回の定例会議が継続開催された。これにより、令和 3 年 8 月豪雨災害の発生直後からも、迅速に被災者支援の体制が確立された。令和 3 年 8 月豪雨での支援対応においては、令和元年 8 月豪雨時と同様に、当初は支援に係る組織ごとの質問紙による被災世帯への訪問が行なわれていたが、調査項目の整理と、課題整理の効率化を目的に、行政（保健医療チーム）と、社会福祉協議会、支援系の NPO 等の三者による「共通の質問紙」が作成され、これを用いて調査が実施されることにより効率化が図られ、被災総世帯の状況が集約された。

表 6 に、両災害の災害ボランティアセンター（災害 VC）の活動状況を示す。両災害間では、新型コロナウイルス感染症蔓延の影響により、令和元年 8 月の延べボランティア人数 2,909 人に対し、令和 3 年 8 月の人数は、654 人と 77.5%減少がみられた。しかし、大町町では自治会と NPO 等の連携・協働により、「令和元年 8 月豪雨」には町内 2 カ所の公民館に支援拠点が設置されたほか、「令和 3 年 8 月豪雨」には、新たに 1 カ所が加わり全 3 箇所の支援拠点が設置され、同拠点を軸に、被災者向けの炊き出しや清掃道具の貸出し、個別相談、子ども向けの学習支援等が行われた（表 7）。図 8、図 9 に示すこれらの拠点の位置関係は、被災の集中した地区から概ね 500m 圏域に近接しており、被災者の「交流・情報交換の場」としても利用されたほか、支援拠点からやや距離が離れた町南東部の被災世帯に対しても、NPO 等による積極的な声掛け訪問（見守り支援）等が行われた。

表 6 災害ボランティアセンター（VC）の活動状況

	災害VC設置場所	開所日	閉所日	活動件数	Volunteer人数
令和元年 8 月豪雨	総合福祉保健センター美郷	2019/8/31	2019/10/31	606	2,909
令和 3 年 8 月豪雨	町立病院跡地	2022/8/15	2022/11/30	234	654

表 7 令和 3 年 8 月豪雨以降の各種支援・会議状況

項目	内容	2021年				2022年				
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
居住	避難所（10/15まで）	→	→	→						
	在宅避難・公営住宅		→	→	→	→	→	→	→	→
支援	災害VC（10/15まで）	→	→	→						
	戸別訪問・健康調査（A）	→								
	訪問世帯一覧作成（B）		→							
	戸別訪問・調査実施（C）			→	→	→				
	継続支援対象世帯訪問（D）						→	→	→	→
拠点	支援拠点①	→	→	→	→	→				
	支援拠点②	→	→	→	→	→				
	支援拠点③	→	→	→	→	→				
会議	CSO連携会議（旧：被災者支援会議）	→	→	→	→	→	→	→	→	→

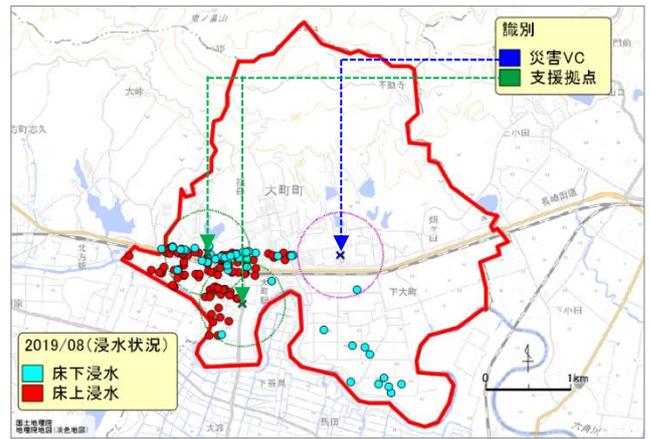


図 8 令和元年 8 月豪雨の浸水状況と災害 VC/支援拠点

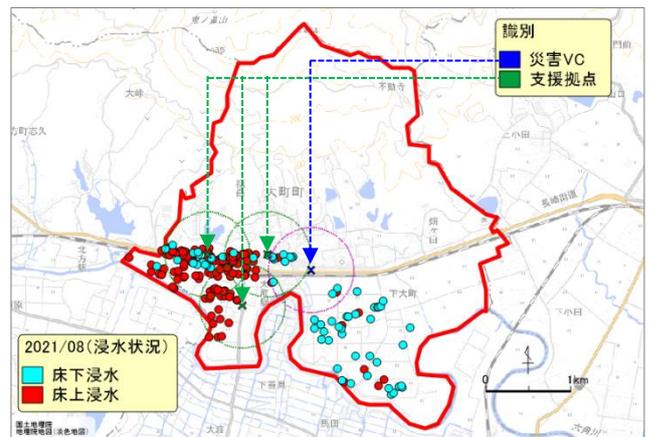


図 9 令和 3 年 8 月豪雨の浸水状況と災害 VC/支援拠点

## 6. 結論と課題

本研究では、2 年間に 2 度の重複被災を経験した佐賀県杵島郡大町町を事例として、「被災者」視点からの被害と「支援者」視点からの体制の双方から一体的把握を試みた。分析の結果、本対象地域においては、1 度目と 2 度目の被災の間において居住者の避難行動に明確な変化が見られなかったことが示された。また、両災害の間には、新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴う域外からの災害ボランティアの大幅な減少がみられたが、保健福祉部局を含む「行政」、災害 VC を運営する「社会福祉協議会」、専門支援系「NPO 等」の三者による情報共有を目的とした被災者支援会議（CSO 連携会議）が継続的に開催され、令和 3 年 8 月豪雨発災時にも迅速な対応体制が確立されたほか、町内に設置された支援拠点を基盤として積極的な訪問等を含む支援活動が展開されたことにより、被災者の再建に係る不調等の割合が抑制されたことが示唆された。

### 謝辞

本研究を遂行するにあたっては、2022 年度休眼預金活用事業「コロナ禍での気候変動を起因とする災害対応事業」として、公益財団法人佐賀未来創造基金および一般社団法人佐賀災害支援プラットフォームによる助成を受けたほか、厚生労働行政推進調査事業費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）「災害時の保健・医療・福祉及び防災分野の情報集約及び対応体制における連携推進のための研究」（研究代表者：尾島俊之）の一部として検討を行った。記して厚く御礼申し上げます。本調査のデータ使用については、関西大学社会安全学部研究倫理審査委員会より承認（22-009）を得た。

# 津波避難タワーが居住住民の意識に及ぼす影響

## Effects of Tsunami Evacuation Towers on the Attitude of Residents

越山 健治<sup>1</sup>, 村上 龍之介<sup>2</sup>, 楊 東昇<sup>1</sup>  
 Kenji Koshiyama<sup>1</sup>, Tatsunosuke Murakami<sup>2</sup>, Yang DongSheng<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 関西大学 社会安全研究科

Graduate School of Societal Safety Sciences, Kansai University

<sup>2</sup> 住宅金融支援機構

Japan Housing Finance Agency

This study focuses on the daily use of tsunami evacuation towers and aims to clarify the impact of the daily use of disaster prevention facilities on residents in the surrounding areas. The interview survey revealed the city office's views on tsunami evacuation towers and its policy on tsunami evacuation. The questionnaire survey results showed that there were differences between the areas around the locked tsunami evacuation towers and the open tsunami evacuation towers in terms of tsunami inundation risk awareness, frequency of participation in tsunami drills, choice of evacuation sites, and views on tsunami evacuation towers.

**Keywords** : tsunami risk perception, tsunami evacuation towers, Disaster-prevention Consciousness Scale,

### 1. 研究背景と目的

津波避難タワーは、周辺に高台がない地域においても迅速に避難を完了することができ、災害時の一時避難場所としての活用が期待されている。一方で、多くの津波避難タワーは平時においては施錠されている場合が多く、日常的に利用されていないことが津波避難に影響を与える課題の 1 つである。そこで津波避難タワーの日常利用性に着目し、平時では施錠されている津波避難タワー（以下施錠型津波避難タワー）と、日常的に開放されている津波避難タワー（以下開放型津波避難タワー）の周辺住民にアンケートを実施し、比較評価することで日常利用の関係性を明らかにする。

津波避難タワーに関する研究として、金井ら（2017）は避難に関するメリットとデメリットを認識することの重要性を強調し、情報提供内容と手段を個人の属性に合わせて構築することの重要性を示唆している。また佐藤ら（2020）は、避難場所の選択には快適な環境と安全性の 2 つの潜在的な要因があることを示し、怪我の有無にかかわらず、人々が津波避難タワーを選択する可能性と、避難者が集中する可能性を示唆した。さらに警報や緊急性が避難場所の選択に変化を与えること示している。西村ら（2012）は、タワーの避難先の選択には住居からの距離、高さ、幅広い避難経路などが重要な要因であること、大都市と地方の両方で一定の避難先として選択されていることから、住民が安全な避難経路を活用できるような環境整備が重要であることを指摘している。

また津波避難施設の日常利用に関しては、朝比奈ら（2020）の研究が挙げられる。ここでは日常利用されている防災公園は散歩の目的地として活用され、公園の利用頻度が高いほど避難訓練への参加率も高いことが示され、災害時の価値を公園に付加することが有益であると結論づけている。以上のことから、本研究では、津波避難タワーの日常利用性に焦点を置き、施錠型津波避難タ

ワー周辺地域と開放型津波避難タワー周辺地域の居住者調査を行い、防災意識やリスク認識、および津波避難タワーに関する意識の差を明らかにする。

調査対象として、東海地震や相模トラフ沿いで発生する地震による津波災害が想定される静岡県富士市の沿岸部を選定した。ここでは市の対策として、防災訓練や防災教育の実施、津波避難施設等の整備、避難誘導體制の整備などが行われており、また津波避難タワーに関しては、5基が設置されている(図1)。

5基の津波避難タワーの設置年は 2011-2015 年であり、定員・避難用面積はすべて 128 人・64 m<sup>2</sup>で共通である。避難場所の標高は 10-15mとなっている。なお①②③については浸水想定域ではないが海岸部に近い場所にあり、出入りにドアが設置されている（施錠型）。④⑤については駅周辺の浸水想定域に立地しており、また平時から開放されている（開放型）。

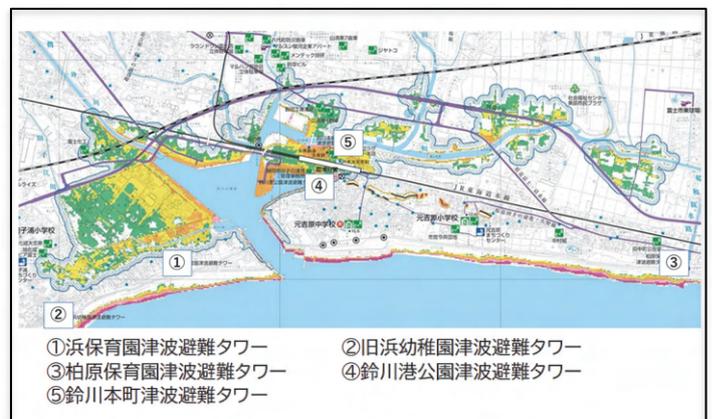


図1 津波ハザードマップと調査対象のタワーの位置

## 2. 調査概要

### (1) 富士市役所へのヒアリング

富士市津波避難タワーの状況について、2022年10月に富士市役所危機管理室危機管理課の担当職員にヒアリングを行った。その結果、富士市は浸水域外避難を推奨しておりタワーへの避難行動を促進しているものではないとの説明を受けた。

### (2) 質問紙調査方法と分析手法

調査地域として静岡県富士市における津波避難タワー周辺地域である田子の浦地区・元吉原地区を対象とした。調査概要は表1に示す。質問構成は、回答者属性・津波リスクの認識・津波避難タワーの認識・防災意識尺度とし、有効回答数は311であった。回答者属性について図2で示す。なお防災意識尺度については、防災科学技術研究所が開発したものを利用している。

### (3) 津波避難タワーの認知と利用状況

居住地の近くの津波避難タワーの場所の認知については89%が「はい」と回答しているが、利用の有無を聞いたところ「はい」が31%と「いいえ」を下回った。利用の有無を津波避難タワー毎に分析したところ、開放型のタイプで利用率が高い傾向にあることが明らかになった。

さらに利用の有無について、年齢・家族構成・居住年数とクロス集計をしてみると利用率で顕著な違いがみられず、これらが影響を及ぼしていることは確認できなかった。同様に津波リスク認識に関する質問回答結果で違いがあるかを見たところ、「避難の余裕」で有意差が見られ、余裕のある人ほど利用率が高いという結果がみられた。このことから、タワーの利用についてはリスク認識よりタワーの日常活用性が効いていることが指摘できる。

表1 調査概要

調査期間	2022年12月5日-12月16日
調査方法	訪問配布・郵送回収
調査対象	津波避難タワーから徒歩15分圏内の富士市民
回収数/配布数	311/1402 (22.1%)

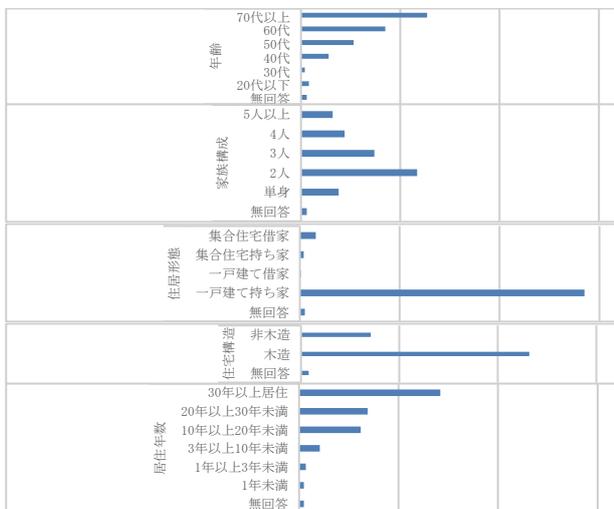


図2 回答者属性

## 3. 施設の開放・施錠と住民意識

### (1) 施設の開放・施錠と津波リスク認知

津波リスクの認識に関する回答結果を用いて、最寄りタワーの施錠型・開放型別（無回答を除く284回答）に $\chi^2$ 乗検定を行った結果、「浸水認識」「訓練参加頻度」「津波避難不安」「被害想定」の項目で有意差があった（表2）。特に「津波避難不安」「被害想定」の項目において、開放型の方が避難に対して不安が小さく、また被害想定も小さいという結果であった。実際の被害想定は、開放型は施錠型の周辺地域と比べ浸水被害は大きいと予測されている。つまり、開放型津波避難タワーはよくも悪くも周辺地域に安心感を与えていることとなる。訓練参加頻度についても、施錠型の周辺地域の方が積極的に訓練に参加している結果となっており、結果として開放型の方が施錠型よりリスクを小さく見る傾向がみられた。この結果は、施錠型津波避難タワー周辺地域は海に近く平坦な土地である一方、開放型津波避難タワー周辺地域は内陸側でまた高低差があり比較的標高の高い地区も存在しているなど、避難タワー周辺の地理的特性も影響していると考えられる。

表2 開放・施錠別 津波リスク認識

設問項目	カテゴリー	開放型 n=102	施錠型 n=182	p値
浸水認識	浸水場所と認識(n=133)	32%	56%	>.01
	浸水場所外と認識(n=77)	39%	21%	
	浸水するか分からない(n=69)	29%	23%	
避難訓練の参加頻度	毎年(n=178)	51%	70%	0.026
	2~3年に一度参加(n=34)	16%	10%	
	4~5年に一度参加(n=17)	9%	4%	
	6年以上参加なし(n=17)	9%	4%	
	参加したことがない(n=35)	15%	12%	
予測津波到達時間	浸水域でない(n=66)	31%	20%	0.467
	0分以上5分未満(n=45)	14%	18%	
	5分以上10分未満(n=49)	15%	19%	
	10分以上15分未満(n=23)	7%	9%	
	15分以上20分未満(n=13)	3%	6%	
	20分以上25分未満(n=3)	1%	1%	
	それ以上(n=3)	0%	2%	
	分からない(n=72)	29%	25%	
避難の余裕	余裕あり(n=51)	21%	17%	0.219
	余裕あまりない(n=100)	34%	36.5%	
	余裕ほとんどない(n=93)	28%	36.5%	
	浸水域でない(n=35)	17%	10%	
避難先への移動手段	徒歩(n=234)	88%	83%	0.551
	自転車(n=1)	0%	1%	
	自動車(n=25)	6%	11%	
	その他(n=15)	6%	6%	
避難先滞在時間予定	1時間以内(n=41)	14%	16%	0.388
	1~3時間(n=49)	25%	15%	
	3~6時間(n=43)	13%	17%	
	6~12時間(n=24)	10%	8%	
	12~24時間(n=28)	10%	10%	
	1日以上(n=85)	28%	34%	
津波避難について	全く不安はない(n=6)	2%	6%	0.021
	ほぼ不安はない(n=21)	11%	2%	
	少し不安である(n=89)	39%	6%	
	大変不安である(n=147)	39%	27%	
被害想定	わからない(n=19)	9%	59%	>.01
	家屋が倒壊し、津波によりほとんどなくなってしまう(東日本大震災なみ)(n=79)	17%	35%	
	津波に心酔する場所や建物被害が多少あり、地区内で避難は必要となる(n=125)	46%	44%	
	津波浸水する場所があるが、ほとんど被害はなく、地区内で避難は必要ない(n=24)	13%	6%	
	津波浸水することなく、地区で引き続き生活できる(n=11)	7%	2%	
わからない(n=40)	17%	13%		

**(2) 施設の開放・施錠とタワー施設に対する意識**

津波避難タワー施設に対する意識について8項目（6点法）にて得られた回答結果について因子分析（主因子法・プロマックス回転、）を行った結果（n=253）が表3である。それぞれ回答結果より、第1因子を「施設親密感」、第3因子を「施設課題感」、第3因子を「施設利用感」とし、因子得点を求め、開放・施錠別の差異について一元配置分散分析を行った。その結果、施設親密感と施設利用感について有意差が確認できた（表4）。

この結果から、開放型津波避難タワーは施錠型津波避難タワーと比較し親密性や利用感が高いことが分かった。開放型津波避難タワーは花火大会の展望台や工場夜景のスポット、富士山の眺望として利用したことがあるとの回答があり、住民の生活に馴染んでいることが示唆される。一方施設管理等の課題については、開放・施錠の違いは有意な差は得られなかった。

**(3) 施設の開放・施錠と防災意識尺度**

防災意識尺度（6点法・20項目・簡易5因子）に関する回答結果を用いて施設の開放・施錠の差の有無を分析した結果が表5である。なお今回の調査結果の合計平均スコアは71.47（N=311）であり、全国平均73.33と比較し大きな差はなかった。その結果、開放型・施錠型施設群と防災意識には有意差を見る事ができなかった。

次に防災意識尺度総合スコアを低（下位33.3%）・中位・高スコア（上位33.3%）にグループ化し、津波避難タワー施設に対する意識の3因子得点を用いて一元配置分散分析を行った結果、施設親密感で有意差があった（ $p>.01$ ）（図3）。高スコア群で親密感が高く、防災意識との関係性が示唆される。また施設課題感（ $p=.080$ ）、施設利感（ $p=.062$ ）は5%有意水準には達しなかったものの関連性がないとは言い切れない結果となった。

**(4) 施設意識と防災意識尺度の関係**

津波避難タワー施設意識と防災意識尺度の関係を個別に見るため、タワー施設意識についてプラス評価とマイナス評価の2群に分け、両者の防災意識尺度5因子得点の平均値の差を検定した結果が表6である。その結果「日常に地域で活用するものである」「地域の津波に大変有効である」「日常の利用には危険があり不安がある」「タワー近くの施設は親しみやすい場所」の項目で有意差があった。

「日常に地域で活用するものである」の項目では、日常利用で活用する群で不安得点が高く、「日常の利用には危険があり不安がある」の項目は、危険不安がある群で「他者志向性」「不安」「総合スコア」が高い。一方、「タワー近くの施設は親しみやすい場所」では、親しみやすい群の方が「被災状況に対する想像力」が高い結果となった。

表6 施設意識各設問2群間の防災意識尺度5因子得点の平均値の差の有意確率

	被災状況に対する想像力	災害に対する危機感	他者志向性	災害に対する関心	不安	総合スコア
日常に地域で活用するものである	.240	.631	.380	.497	.015	.082
地域の津波避難に大変有効である	>.01	.536	.567	.174	.346	.239
日常の利用には危険があり不安がある	.089	.289	.033	.168	.027	.010
行政の管理を徹底してほしい	.452	.706	.256	.732	.387	.669
景観上配慮したほうがよい	.920	.108	.539	.433	.355	.817
地区の住民に親しみやすいものである	.630	.093	.403	.651	.637	.740
災害時のみ利用すればよい	.116	.964	.568	.733	.634	.482
タワー近くの施設は親しみやすい場所	.013	.904	.064	.352	.178	.054

この日常利用評価と防災意識の不安との関係、施設に対する危険・不安認識と防災意識の関係の両者から見られることは、適切な「おそれ」と「備え」が施設認識に現れているという。また施設評価には隣接して幼稚園や保育園があることや、公園の中に設置されていることで地域施設としての評価も加味されていることが予想される。

表3 津波避難タワー施設意識の因子分析結果

	因子		
	1	2	3
地域の津波避難に大変有効である	.813	-.023	-.270
地区の住民に親しみやすいものである	.597	-.027	.217
タワー近くの施設は親しみやすい場所	.520	.031	-.037
日常の利用には危険があり不安がある	-.021	.882	-.107
行政の管理を徹底してほしい	.133	.379	-.047
景観上配慮した方がよい	-.123	.366	.216
災害時のみ利用すればよい	.121	.042	-.524
日常に地域で活用するものである	.405	.105	.465

因子抽出法: 主因子法  
回転法: Kaiserの正規化を伴うプロマックス法

表4 開放・施錠別 施設意識の一元分散分析結果

	度数	平均値	標準偏差	標準誤差	F値	有意確率
施設親密感	施錠型	161	-0.103	0.854	5.562	0.019
	開放型	92	0.162	0.865		
	合計	253	-0.006	0.866		
施設課題感	施錠型	161	0.072	0.913	2.059	0.153
	開放型	92	-0.098	0.901		
	合計	253	0.010	0.910		
施設利用感	施錠型	161	-0.081	0.733	4.096	0.044
	開放型	92	0.118	0.783		
	合計	253	-0.008	0.756		

表5 開放・施錠別 防災意識尺度因子得点の差

設問項目	カテゴリー	開放型	施錠型	p値
防災意識尺度	被災状況に対する想像力 (avg.=13.1)	13.39	13.02	0.510
	災害に対する危機感 (avg.=19.35)	19.47	19.61	0.796
	他者志向性 (avg.=13.30)	13.46	13.20	0.647
	災害に対する関心 (avg.=11.37)	11.90	11.29	0.154
	不安 (avg.=14.34)	14.72	14.30	0.467
	総合スコア (avg.=71.47)	72.95	71.45	0.446

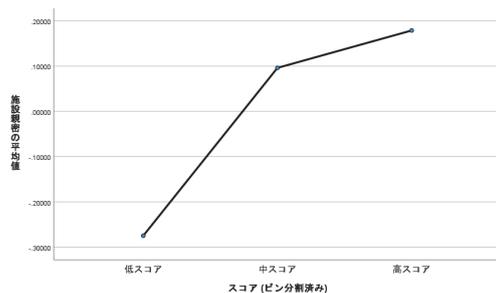


図3 施設親密感得点と防災意識得点群の分散分析

表7 支払意思額回答における施設意識・防災意識尺度の違い

支払意思額	度数	%	施設意識			防災意識尺度					
			施設親密感	施設課題感	施設利用感	被災想像力	危機感	他者志向性	災害無関心	不安	総合
支払う必要はない	72	23.2	-0.246	-0.246	-0.094	13.2	18.7	12.1	11.6	13.7	69.3
年100円程度	43	13.8	-0.003	0.479	-0.147	14.3	20.0	13.7	12.5	14.1	74.5
年600円程度	42	13.5	0.290	-0.131	0.228	13.5	19.9	14.1	11.2	14.5	73.2
年1200円程度以上	32	10.3	0.322	0.195	0.221	14.8	21.1	14.8	12.3	16.9	79.8
わからない	115	37.0	-0.044	-0.030	-0.029	12.0	19.0	13.4	10.8	14.2	69.4
無回答	7	2.3									
合計	311	100.0	0.00	0.00	0.00	13.1	19.4	13.3	11.4	14.4	71.7
		F値	3.54	4.833	2.212	3.797	2.067	2.686	2.55	2.991	3.586
		有意確率	0.008	0.000	0.068	0.005	0.085	0.032	0.039	0.019	0.007

(5) 管理費支払意思額

本調査では、津波避難タワー施設の管理について年間支払意思額を設問し、その回答結果および施設意識の3因子得点および防災意識尺度得点の平均値の差を検定した結果が表7である。支払意思額として「支払う必要はない」が23.2%、「わからない」が37.0%となっており、施設管理に対する金額設定の難しさがうかがえる。また開放・施錠型で比較したところ、両者に有意な差は見られなかった。利用の有無で比較したところ、「ある」の方が「支払う必要はない」の回答率が高くなり、「なし」で「わからない」の回答率が上がっている。この結果についてはさらなる考察が必要といえる。

施設意識や防災意識尺度による分析では、支払意思額が高い群ほど「施設親密感」は高く、また「施設利用感」も5%有意差はないが同様の傾向がある。これは日常含めた利用価値を感じている人が管理費用の負担を考えるとという当然の結果となった。一方防災意識尺度を見ると、支払意思額が高い群ほど総合点や不安点が高くなっており、防災意識との関係が強いことがうかがえる。

4. 考察・まとめ

本研究は津波避難タワーの日常利用性に着目し、特に施錠型と開放型の違いを、津波リスク認識や防災意識及び津波避難タワー施設認識から比較分析したものである。その結果、主に3点のことが指摘できた。

第一に、開放型津波避難タワーは周辺地域住民の「安心感」や「親しみやすさ」と結びつき、一方施錠型津波避難タワーは、地域住民が災害に関する危機感を感じやすい装置として、それぞれのリスク認知に影響している点である。開放型施設については日常利用性との関係から地域施設としての浸透が図られており、一方施錠型施設はその施設の避難タワーとしての存在に役割を持ち、周辺住民への災害意識に寄与していると判断できる。それぞれ異なる役割を果たしており、双方とも地域住民の施設として意義を有しているのではないかと。

第二に、防災意識尺度において高得点である群で津波避難タワーの施設親密感得点が高く、個々人の防災意識とタワーに対する意識の関係を明らかにした。津波避難タワーに親しみを感じている理由は、日常的に利用していたり、防災訓練などで知識を得る機会があったりするからであろう。つまり、開放型津波避難タワーの存在→地域住民に施設親密感を与える→周辺住民の防災意識を高めているという構図が見える。これらは先行研究からの知見に加え、防災施設における日常利用性の重要性や、防災意識が津波避難タワーの認識に与えるという新たな知見を見出すことができたといえる。

第三に、津波避難タワー施設の管理意向を支払意思額で捉えた点である。施設としての維持管理は津波避難タワーの課題であるが、その支払意思構造は難解であり、単に施設の認識や災害リスク、さらに地域施設としての日常利用性だけでは分析することができていない。この点は今後の課題として記しておく。

謝辞

本研究論文を執筆するにあたり、ヒアリングに応じていただいた富士市役所危機管理部危機管理課に大変感謝いたします。また調査回答にご協力いただいた地区の皆様様に改めて感謝申し上げます。

参考文献

[1] 金井昌信・上道葵・片田敏孝 (2017) 「津波避難タワー・ビルへの避難意向特性に関する研究」 災害情報 15(2), 245-254

[2] 佐藤史弥・照本清峰 (2020) 「津波避難タワーの滞在環境を考慮した避難場所の選択要因に関する研究」 土木計画学研究・講演集, 1-9

[3] 西村秀人・栗俣恒平・岩崎義一・山口行一 (2012) 「津波災害に対する避難先及び避難経路の認知と選択要因に関する研究」 日本都市計画学会関西支部研究発表会講演概要集 10, 73-76

[4] 朝比奈朋美・安田誠宏・河野達仁・小野薫・山中亮一 (2020) 「防災公園と避難高台の比較に基づく津波避難施設の日常利用価値の評価分析」 土木学会論文集 B2 76(2), I\_1273 - I\_1278

[5] 読売新聞オンライン「津波避難タワー 効果的な活用はどうつなげる」 <https://www.yomiuri.co.jp/editorial/20220413-0YT1T50260/> (2022年12月27日アクセス)

[6] 静岡県 危機管理部「静岡県市町村災害史 富士市」 <http://www.pref.shizuoka.jp/bousai/e-quakes/shiraberu/higai/saigaishi/sh0027.html> (2022年12月27日アクセス)

[7] 西川一弘 (2020) 「津波避難タワーの日常的利活用に関する一考察」 和歌山大学 Kii-Plus ジャーナル 1, 51-56

[8] 大橋由美・藤本潔 (2016) 「避難困難地域における津波避難施設整備の現状と課題-三重県伊勢市大湊地区を事例に-」 南山大学紀要「アカデミア」人文・自然科学編 11, 105-116

[9] 富士市防災会議「富士市地域防災計画」 <https://www.city.fuji.shizuoka.jp/safety/c0105/fmervo000000loia-att/rn2ola000004493c.pdf> (2023年2月11日アクセス)

[10] 富士市HP「富士市防災マップについて」 <https://www.city.fuji.shizuoka.jp/safety/c0110/fmervo000000n4wn.html> (2023年2月11日アクセス)

[11] 防災科研究災害過程研究部門「防災意識尺度」 <https://www.bosai.go.jp/katei/products/bousaiishikishakudo.html> (2023年2月11日アクセス)

# ジェンダー視点から自治体の被災者支援の質を測ることの意義 ～内閣府男女共同参画局による熊本地震調査を事例として～

The Significance of Measuring the Quality of Local Governments' Assistance to Disaster Victims from a Gender Perspective: A Case Study on the Survey for Kumamoto Earthquake Conducted by the Gender Equality Bureau, Cabinet Office, Government of Japan

浅野 幸子<sup>1</sup>  
Sachiko ASANO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 早稲田大学地域社会と危機管理研究所

Institute of Sustainable Community and Risk Management, Waseda University

Since the Great East Japan Earthquake, gender perspectives have been incorporated into disaster reduction policies in Japan. However, its significance and effectiveness are not fully recognized even among those involved in disaster management. In this study, we focus on a large-scale survey conducted by the Gender Equality Bureau of the Cabinet Office on the response of local governments to the Kumamoto Earthquake. I also compared the results with other national reports and several reports compiled by the affected local governments. As a result, I clarified the significance of including gender perspectives in the analysis in order to improve the disaster response system of local governments.

**Keywords** : disaster management, policy evaluation, gender, Kumamoto earthquake

## 1. はじめに

東日本大震災以降、避難生活や生活再建における課題の複雑化が広く知られ、人道支援の国際基準が積極的に紹介されたことなどから、被災者支援の質が議論されるようになってきた。しかし、その後の大規模災害の行政の対応に関する検証報告書を見ても、被災者支援の質を十分に掘り下げて検証されているとはいえない。

少子高齢化の進展により要配慮者の割合が増大し、全国的に過疎化が進む一方で、公務員の数は減少しつづけ、医療・福祉・保育等の被災者支援の支援の要となる領域の担い手も恒常的に担い手が不足する傾向にある。家計の立て直しや持続可能な復興まちづくりに関しても、さまざまな社会要因に目を向けていく必要がある。

それだけに、より効果的な防災・災害対応・復興のための体制づくりのためには、災害後の被災者支援の質の検証をしっかりと行い、支援体制との因果関係についても明らかにすることで、対策につなげていくことが不可欠であり、その際、ジェンダーの視点は極めて重要となる。第2回国連防災世界会議で採択された「兵庫行動枠組み」でも、あらゆる災害リスク管理政策、計画、意思決定過程にジェンダーに基づいた考え方を取り入れることが必要とされており、我が国でも2013年にガイドラインが策定された<sup>1)</sup> (池田2012, 浅野2021a)。それは単に女性の避難生活上の困難だけでなく、要配慮者支援から生活再建、地域の持続可能性にいたるまで幅広い災害課題がジェンダーと不可分なためである。

そのため、災害サイクルの全プロセスを含む行政の対策・支援についてのジェンダー視点から検証行うことは極めて重要である。たとえ、平常時の防災政策については、全国知事会(2009)および大沢ら(2017)による、全都道府県・市区町村を対象とした大規模調査によりそ

の実態が明らかにされている。東日本大震災後の応急対応と復興については内閣府男女共同参画局による国、自治体、市民を対象とした調査がある(2012・2013)

筆者も、東日本大震災を対象とした約40本の論文を詳しく検討することで、緊急避難行動から生活再建・復興まちづくりまで、ジェンダー視点を踏まえた災害対応の検証の重要性ならびに政策形成における指標の設定の可能性について明らかにしたり(浅野・池田2020)、一部自治体の復興政策の検証も行った(浅野2023)。しかし、被災エリアが広大で地域性も大きく異なるため、行政の災害対応に関する検証内容を比較することは難しい。

そこで本研究では、被害規模が大きいながら被災エリアの大半が一県の範囲であった熊本地震に着目する。まず、内閣府男女共同参画局(以下、男女局)による調査報告書を取り上げるが(2017)、本報告書の一定の分析は筆者が別途行っているため(浅野・池田2020, 浅野2021b)、評価ポイントに絞って紹介することとする。その後、内閣府防災担当、熊本県、益城町、熊本市の報告書との比較を行うことでジェンダー視点に立った対策の評価の重要性を明らかにする。なおこの比較研究は、各報告書の価値・重要性を否定するものではない。内閣府男女局の報告書を含め、これらは相互補完関係にあると考えるが、同時に、国・自治体のいずれにおいても、今後の防災・応急対応・復旧・復興における政策の評価指標に、新たな視点を取り入れる契機となることをめざしたものである。

## 2. 「男女共同参画の視点による平成28年熊本地震対応状況調査」(内閣府男女共同参画局)

### (1) 調査の概要

熊本地震は、東日本大震災後に国がジェンダー視点に

よる防災・復興のガイドラインを2013年に策定して3年を経た2016年4月に発生したため、政策の浸透度合いを試されるタイミングで発生したといえる。

内閣府男女共同参画局は、熊本地震後の被災者支援のあり方について詳細に調査するため、有識者による調査検討会を設置したが、筆者はその座長を務めた。そして、2016年12月～2017年1月にかけてアンケート調査およびヒアリング調査を実施した。

アンケート調査は、被災自治体、応援自治体、民間団体を対象とし、全都道府県と市区町村にメールでアンケートを送付したほか、民間団体には複数のネットワークを通じてメールで調査への協力を求めた。回答は、被災自治体は2県(100.0%)・37市町村(63.8%)、応援自治体は39都道府県(86.7%)・820市区町村(48.7%)、民間団体は50団体であった。

アンケート調査の大項目は表1の通りである。自治体については回答してもらいやすいよう、被災自治体と応援自治体とで設問の順序を変えたが、可能な限り相互比較できるように設計した。ただし被災自治体のみ設問も組み込んだ(復興に関するものなど)。

表1 アンケート調査の大項目

①被災自治体向け調査	(イ) 発災後の対応
(ア) 事前の備え・予防体制について	(ウ) 避難所等での支援について
(イ) 防災・災害対応に関する教育・啓発について	(エ) その他
(ウ) 発災後の支援体制と避難所等について	(オ) 事前の備え・予防体制について
(エ) 応急仮設住宅	(カ) 防災・災害対応に関する教育・啓発
(オ) 復旧・復興について	③民間支援団体向け調査
(カ) その他	(ア) 普段の活動状況について
②応援自治体向け調査	(イ) 発災後の対応
(ア) 職員の体制について	(ウ) 避難所等での支援について
	(エ) その他

インタビュー調査は、被災自治体・応援自治体の県市町村、被災地の避難所運営関係者、女性・子ども・高齢者・障害者などの視点から支援を行った15団体(福祉施設、医療職の団体、大学、マザーズハローワーク、保育園等)を対象に行った。自治体は、防災・危機管理、男女共同参画、福祉など複数の関連所管課に話を聴いた。なお、調査にあたっては「男女共同参画の視点から」という調査の含意が正確に伝わるよう、性別・年齢・障害の有無、社会的立場によって災害の影響が異なること、社会要因による災害時の困難を最小限にすることも重要な対策であると説明し、災害時の具体的な課題として①固定的性別役割分担意識から、家事・育児・介護等の増大する家庭責任が女背に集中する一方、経済的責任は男性が抱え込み追い詰められる傾向、②男女のニーズの違いや子育て・介護といった家庭事情が十分配慮されず必要な支援や物資が提供されない、③意思決定の場への女性の参画割合が低く、予防・応急対応・復旧・復興の各場面で女性の意見が反映されにくい、④女性や子供に対する暴力問題、⑤女性が解雇・雇止めされるリスクが高い、といった傾向を理解したうえで回答をもらった。

## (2) 調査の特徴と結果

本調査の特徴としては、a.被災者支援の質を多面的に掘り下げる、b.支援体制および意思決定プロセスにも着目する、c.支援体制および意思決定プロセスと被災者支援の質の相互関連について明らかにする、という点を意識した調査であったことが挙げられる。

アンケート調査から例を挙げると、まず基本事項とし

て、防災・危機管理担当部署および災害対策本部の女性割合、国のガイドラインの存在に関する認識と活用状況などについて聞いている。

その上で、被災自治体については、避難所での各種の対策(間仕切り、女性用更衣室、授乳室、男女別のトイレの設置、避難所運営への女性の参画、女性用物資の女性による配布、防犯対策、乳幼児世帯エリアの設定、性別による運営負担の是正)を、どの時期に行ったか(1週間以内、半月以内、1か月以内、未実施)を聞いているが(表2)、対応にはかなりばらつきがあった。また、育児・介護・女性ニーズへの対応を何らか行うことができた理由について聞いた結果が表3であるが(複数回答)、災害対策本部からの指示で取り組んだ自治体は16.7%にとどまったことから、災害対策本部における女性職員の不在(本部の女性割合は5%前後)が、被災者支援の質の向上を妨げる一因となっていると推測される。

別の調査項目では、被災市町村が、育児・介護・女性ニーズの把握において子育て・福祉・女性支援に取り組む民間団体や、地域の女性リーダーと連携したかどうかについても聞いているが、各11.4%、5.7%と低調であった。そのほか、被災自治体職員のうち幼い子供がいる場合の対応などについてもアンケートおよびインタビューで聞いているが、厳しい実情が浮かび上がった。

以上からジェンダー視点による計画・マニュアルの充実実はもとより、職員研修、災害対策本部および現場職員のジェンダーバランス、住民・市民における女性のリーダーの育成と意思決定の場への参画の重要性、支援者の子どもの預かり支援の必要性などが改めて確認できた。

表2 被災市町村の避難所での対策状況(抜粋)

n=24、%

	1週間	半月	1か月	以降	なし
間仕切り	8.3	29.2	16.7	4.2	41.7
女性更衣室	20.8	20.8	4.2	12.5	41.7
授乳室	29.2	12.5	4.2	8.3	41.7
男女別トイレ	70.8	8.3	4.2	0.0	16.7
運営への女性の参画	58.3	4.2	0.0	0.0	29.2
女性ニーズの把握	16.7	16.7	0.0	12.5	50.0
暴力の防止措置	8.3	8.3	0.0	4.2	58.3
女性相談窓口開設周知	4.2	16.7	4.2	12.0	50.0
乳幼児世帯エリア設置	12.5	16.7	4.2	0.0	50.0
性別による負担の是正	12.5	0.0	0.0	4.2	70.8

※取り組みについて「わからない」との回答は省略

※被害が軽微で避難所の運営期間が短く関連ニーズが少なかったと見られる10市町村は集計から除く

表3 避難所運営において育児・介護・女性ニーズに対応できた理由(複数回答) n=34、%

地域防災計画、防災マニュアル等に規定してある通り取り組んだ	46.7
避難住民のニーズなどを聞き取って取り組んだ	46.7
自治体内部の職員の議論で意見があり取り組んだ	33.3
支援物資等や避難所の集約などにより取り組めるようになった	26.7
自治体の災害対策本部等からの指摘があった	16.7
国・県などから情報提供されたチェックリストに基づいて取り組んだ	16.7
応援自治体職員のサポートや指摘を受けて取り組んだ	16.7
民間支援団体のサポートや指摘を受けて取り組んだ	16.7
課題の優先順位として高かったから	10.0
対応に要する費用のねん出の目途が立ったため取り組んだ	3.3

また、生活再建支援に関する39市町村の回答を見ると、地震後に平常時以上に子育てと仕事の両立が難しくなっ

ているとの認識を 43.2%が持っているにも関わらず、子どもの預かり支援を行ったのはわずか 1 団体、臨時的な雇用創出を講じる際に女性の雇用機会を確保したのも 2 団体にとどまった。

さらに、復興計画を策定した/している 13 市町村のうち、男女共同参画の視点を反映させるための工夫について聞いたところ、委員に女性を積極的に登用 25.0%、パブリックコメントを活用 41.7%で、特でない 50.0%であった。

なお、被災地のほうが被災市町村よりも、幅広い民間の連携先とともに支援に当たっていたことも分かった。

応援自治体向けの設問では、派遣職員向けの説明会の開催やマニュアルの有無、派遣職員の男女比（専門職・一般職）などに関する設問なども設定した。

その結果、派遣職員向けのマニュアルを作成しているのは都道府県 39 団体のうち 25 団体・64.1%、市区町村 820 団体のうち 97 団体・11.8%であった。また、派遣の事前説明会を行ったりマニュアルを作成している自治体のうち、ジェンダーの視点が入っていると回答したのは都道府県 35 団体のうち 6 団体・17.1%、208 市区町村中 13 団体・6.2%にとどまった。たとえば仙台市は、避難所の避難者の生活ニーズについて要配慮者およびジェンダーの視点からわか解説したうえで、女性被災者の意見をより積極的にくみ取ること支援の質を上げていくことの重要性（ケアニーズは女性のニーズと大きく重なる）についてわかりやすく説明した資料を派遣職員全員に配布していた。

また、派遣職員の男女バランスを考慮した自治体が存在した一方で、男性だけを募った自治体もあった。さらに、職員派遣に際して安全面等何らかの女性への配慮を行った自治体は、そうでない自治体と比べて、派遣職員に占める女性割合が高いことも明らかになった。

### 3. 検証報告書間の比較

前節では、内閣府男女局による検証の特徴を示すことを念頭に、調査結果の一端を示したが、これらを踏まえ、その他の検証報告書との比較を行う。対象とするのは、内閣府防災担当、熊本県、熊本市、益城町の各検証報告書である。

なお、熊本県については、ウェブから入手できた地震発生から概ね 3 か月の対応についての（2017）、益城町については同約 8 か月間の対応についての（2017）、熊本市は同 1 年の対応についての（2018）検証報告書をそれぞれ対象とするが、特に筆者が復興アドバイザーとして関与した熊本市の検証報告書について詳しく見ていく。

#### (1) 内閣官房及び内閣府防災担当による検証

内閣府官房および同防災担当は、初動対応検証チームと応急対策・生活支援策検討ワーキンググループがそれぞれ 2016 年に報告書をまとめており、国・自治体・民間団体による被災地の応援・受援のあり方やそのための連携、制度面での改善などについて検証がなされている。

ただし、ジェンダーに関する議論はトイレの設置方法や、避難所のプライバシーといった環境面にとどまった。また、要配慮者支援と女性のニーズは完全に分けて議論されていた（内閣府男女局のガイドラインでは、両者を一体的に見ていくことの重要性が冒頭の 7 つの骨子で指摘されている）。避難所運営への女性の参画について触れられていることは評価できる一方で、省庁からの応援職員の派遣体制や被災自治体との調整プロセスでのジェンダー配慮の有無や意義・効果などについての記載はなかった。

#### (2) 熊本県および益城町による検証報告

まず熊本県の初動対応の検証では、対策本部や被災市町村との情報共有をはかるための情報連絡員の派遣に等に関してはジェンダー視点による検証は見られなかったが、職員の視点体制の中で、環境生活部や県職員組合が、職員の子どもの一時預かりを実施したことを記録している。医療支援に関して、県内外からの災害支援ナースの派遣調整を行った旨の記述があるが、被災地の医療従事者の子どもの預かり支援等に特化した記載はなかった。

さらに、自衛隊は物資輸送の中で、女性隊員による避難所の巡回を行い、女性被災者の気持ちに寄り添いながら、きめ細かいニーズの把握を行ったことが、警察は女性警察官を避難所に派遣して声掛けを行い、避難所の管理者に直接伝えづらい要望の把握と運営への反映に努めたとの記載がある。

被災者の生活支援については、避難所の開設直後は、プライバシーの確保が不十分であったが、地震発生翌日に、内閣府男女局から伝達のあった「女性や子育てのニーズを踏まえた災害対応について」及び「避難所チェックシート」（女性だけでなく要配慮者支援も含む）を被災市町村に送付し、その後も複数回にわたり配慮を促している。また発災から約 10 日後には、避難所における性暴力防止に関するポスターの掲示も依頼。その後、県内の 100 人以上いる避難所 31 カ所を巡回し（一部は内閣府男女共同参画局の職員も同行）、市町村職員に改善提案を行い、その結果を踏まえ発災から 1 か月以内に、県内全域の被災市町村にフィードバックも行っている。

次に、特に被害が大きかった益城町の検証報告について見ていく。

職員の対応体制においては、職員数が絶対的に不足する中で、避難所運営に人手が取られて、災害対策本部における意思決定機能が不十分な状態が続いたとしているが、加えて、自宅が通い、小さい子供や介護が必要な家族がいるといった理由で非常参集困難な職員職員がいたことから、そうした職員の存在を前提とした業務体制の構築の必要性が明記されている。

避難所運営については、地域防災計画で男女共同参画の視点にも配慮した避難所運営マニュアル作成に努めるとしていたが、作成が間に合わずに、マニュアルのない状態での避難所運営を行うことになったという。

そのため、改善の方向性の指摘の中で、自主防災組織の育成および避難所運営のノウハウを持つ NPO 等の支援による住民参加の避難所運営体制の整備に触れられているが、女性参画や子育て・福祉関係グループとの連携の重要性については触れられていない。ただし、在宅避難者支援において、ケアマネージャーとともに民生委員との連携強化の必要性が記載されている。

なお、復興に若者の意見を取り入れるために、小中学生を対象としたアンケート調査や 15-30 歳を対象としたワークショップ「益城町未来トーク」を開催している。

#### (3) 熊本市による検証報告

熊本市の検証報告では、ジェンダー関連課題としては避難所等におけるプライバシー配慮や要配慮者世帯への支援が不十分であったことについて冒頭の振り返りで明記されているが、熊本市男女共同参画センターはあもにいが避難所の環境改善のために巡回を行い、女性警察官による巡回・相談対応も行われたことも記載されていた。その上で、今後は、避難所運営への女性の参画が必要であると指摘している。

病院、保育所の対応状況については詳しく述べられて

いるが、専門職として働く女性たちの実情を含めて、担い手の確保についての検証は行われていない、

一方で、保育所が休園または復旧等で一時的子どもの預け先が必要な世帯向けに、子どもの臨時保育を行った旨が記載されている。

なお、本報告書では、一般職を含めて行政としての支援体制に関するジェンダー視点からの検証は行われていなかったが、別途市長の働きかけにより、女性職員 50 数名による熊本地震対応に関する手記がまとめられて公開されている。多様な部署の女性職員が、それぞれに対応力を発揮していたこと、そして中には家族ケアとの両立の板挟みになりつつ対応し続けた人たちの実態が明らかにされている。また、熊本市男女共同参画センターはあもにでも仕事をしながら乳幼児を育てる母親に対するアンケート調査を行い、厳しい実態を浮き彫りにしている。

女性職員の災害時の実働状況や仕事をしながら乳幼児を育てる母親の災害対応状況について詳しくまとめた資料は希少であり、今後の災害対策の参考となると考える。

なお、熊本市は、くまもと復旧・復興有識者会議、熊本地震を受けての防災計画の見直しの会議、そして復興アドバイザー会議には、女性の有識者も積極的に登用しており、全体にジェンダーを意識した検証や復興の取り組み体制をとっていたといえる。

#### 4. 結論

以上、内閣府男女局による熊本地震対応についての検証報告書の特徴を踏まえたうえで、内閣官房および内閣部防災担当、熊本県、益城町、熊本市の検証報告書の比較検討を行った結果、複数の傾向と課題が認められた。

まず、ジェンダーの視点（男女共同参画の視点）による災害対応・被災者支援上の課題としては、避難所のプライバシーや安全面という非常に限定された形でしか取り上げられない傾向が明らかになった。

特に高齢者・障害者・子ども・病人などの要配慮者支援は、家庭でも医療・福祉施設においても、ケアの担い手の多くを占める女性たちのニーズ把握や支援と表裏一体で議論されるべき課題であるにも関わらず、関連づけがなされていないことは、支援の質はもとより実効性のそのものに関わる大きな課題である。

さらに、女性の就労支援、仕事と子育ての両立支援など生活再建課題についてはジェンダーに関する記述はほぼ皆無に近い状態であった。

避難生活支援については、近年、ジェンダーの視点からの議論がだいぶ深まっているが、生活再建や復興まちづくりについてはハード中心の議論になりがちにだけに、応急対応が中心の検証の中でもしっかりとジェンダー視点からの評価を行う必要があると考える。

さらに、男女局の調査では、被災者の健康・命にかかわる避難所での育児・介助・女性の視点からの支援の指示が、8 割以上の被災市町村の災害対策本部から積極的には出されていなかったという事実が明らかになったが、自治体の意志決定過程における女性の参画状況など、構造的要因に踏み込んだ検証も行われてはいなかった。前述の大沢らの調査でも、防災会議の女性委員の存在の有無が、避難所運営マニュアルの質に大きく影響していることを明らかにしているだけに、今後、こうした体制面での検証も重要となると考える。

なお、小規模な市町村は対応力に限界があるため、熊本県のジェンダー視点による避難所改善支援の事例のよ

うに、都道府県による支援のあり方の検討も重要である。

#### 補注

1) 2013 年に「男女共同参画の視点からの防災・復興の取組指針」が策定されたが、熊本地震や相次ぐ水害等を受けて、対策が不十分であることが明らかになり、2020 年に改訂版である「男女共同参画の視点からの防災・復興ガイドライン」が策定された。ちなみに筆者は、指針については一委員として、ガイドラインについては座長として策定に直接携わった。

#### 参考文献

- 1) 池田恵子, 2012, 「災害リスク削減のジェンダー主流化: パングラデシュの事例から」『ジェンダー研究: お茶の水女子大学ジェンダー研究センター年報』15: 73-85.
- 2) 浅野幸子, 2021a, 「国内におけるジェンダー視点の防災政策の到達点と課題」法政大学大学院 公共政策研究科『公共政策志林』9: 54-73.
- 3) 全国知事会男女共同参画特別委員会・同災害対策特別委員会, 2008, 「女性・地域住民からみた防災施策のあり方に関する調査」.
- 4) 大沢真理編, 2019, 『「2017 年度 女性・地域住民から見た防災・災害リスク削減に関する調査」報告』(東京大学社会科学研究所研究シリーズ№66 防災・減災と男女共同参画 2019 年 2 月 1 日 第 30 回社研シンポの要旨) .
- 5) 浅野幸子・池田恵子, 2020, 「ジェンダー視点から見た災害過程の各段階における指標の検討」(科研費基盤(A)19H00613「大規模災害からの復興の地域的最適解に関する総合的研究」2019 年度報告書) .
- 6) 浅野幸子, 2023, 「ジェンダー視点による地域防災力の向上——その主流化への道程と定着への課題」(博士論文, 法政大学大学院公共政策研究科) .
- 7) 内閣府男女共同参画局, 2012, 「男女共同参画の視点による震災対応状況調査」.
- 8) 内閣府男女共同参画局, 2013, 「東日本大震災からの復興に関する男女共同参画の取組状況調査」.
- 9) 内閣府男女共同参画局, 2017, 「男女共同参画の視点による平成 28 年熊本地震対応状況調査報告書」.
- 10) 浅野幸子, 2018, 「ジェンダー視点から見た熊本地震における災害対応と課題——内閣府男女共同参画局による調査を踏まえて」『第 4 回震災問題研究交流会研究報告書』.
- 11) 浅野幸子, 2021b, 「熊本地震と女性」浅野富美枝・天童睦子編著『災害女性学をつくる』生活思想社.
- 12) 平成 28 年熊本地震に係る初動対応検証チーム, 2016, 「平成 28 年熊本地震に係る初動対応検証レポート」.
- 13) 中央防災会議防災対策実行会議熊本地震を踏まえた応急対策・生活支援策検討ワーキンググループ, 2016, 「熊本地震を踏まえた応急対策・生活支援策の在り方について(報告書)」.
- 14) 熊本県, 2017, 「熊本地震の概ね 3 カ月間の対応に関する検証報告書」.
- 15) 熊本市, 2018, 「平成 28 年熊本地震 熊本市震災記録誌～復旧・復興に向けて～震災からの 1 年間の記録」.
- 16) 益城町, 2017, 「平成 28 年熊本地震益城町による対応の検証報告書」.
- 17) 熊本市, 2019, 「平成 28 年熊本地震 熊本市女性職員 50 の証言」.
- 18) 熊本市男女共同参画センターはあもにい「熊本地震を経験した「育児中の女性」へのアンケート調査報告書」.

# 令和元年東日本台風における中間支援機能の検討 —T県内市民活動支援組織の取組—

A Study of Intermediate Support Functions in Typhoon Hagibis in 2019  
- Efforts of Citizen Activity Support Organizations in T Prefecture -

土崎 雄祐<sup>1</sup>, 近藤 伸也<sup>2</sup>  
Yusuke TSUCHIZAKI<sup>1</sup> and Shinya KONDO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>宇都宮大学大学院博士後期課程 地域創生科学研究科

Graduate School of Regional Development and Creativity, Utsunomiya University

<sup>2</sup>宇都宮大学 地域デザイン科学部

School of Regional Design, Utsunomiya University

At the time of the Typhoon Hagibis that occurred in October 2019, the following were found to be true of the promotion systems of the citizen activity support organizations that engaged in disaster volunteer coordination in T Prefecture: i) work was concentrated on a specific person; ii) even unplanned activities were incorporated into the framework of planned activities to make use of limited personnel and funds; and iii) it was necessary to promote activities on a daily basis with an eye to collaboration between external supporters and existing staff.

**Keywords :** Hagibis, Citizen Activity Support Organization, Intermediate Support Function, ICS, Disaster Volunteer

## 1. はじめに

本稿は、2019年10月に発生した「令和元年東日本台風」（以下、東日本台風）で被災したT県を主たる研究対象とし、市民活動支援組織におけるボランティアコーディネーションの実践に焦点をあて、その推進体制を検討することを目的とする。特に、被災地域とその周辺地域それぞれの市民活動支援組織が取り組んだ被災者支援に資する災害ボランティアのコーディネーションについて、組織としてどのような合意形成がなされ、どのような人員体制で、どのような活動に取り組んだのかを明らかにしつつ、今後の市民活動支援組織の役割を示す基礎資料として提示したい。

## 2. 令和元年東日本台風におけるT県内市民活動支援組織による被災者支援活動

東日本台風において、T県内で被災者支援として災害ボランティアのコーディネーションを行った3つの市民活動支援組織に対し、聞き取り調査を行った。第1に取り上げる特定非営利活動法人（以下、NPO法人）Hについて、主たる活動地域としているT市では東日本台風だけでなく2015年の関東・東北豪雨の際にも甚大な被害が見られ、いずれも後述する地元社会福祉協議会（社協）や青年会議所（以下、JC）との協定に基づき、市災害ボランティアセンター（以下、災害VC）の運営にあたっており、T県内では災害ボランティアコーディネーションに関する経験を豊富に有している市民活動支援組織の一つである。第2に取り上げるNPO法人Mは、東日本台風の際、災害ボランティアを他地域へ送り出すコーディネーションを行っている。第3に取り上げるNPO法人Tは、日常的には市民活動支援を行っていないものの、ほかの団体と連携しつつ、活動拠点近くの被災地域に出向いて災害ボランティアコーディネーションを行っている。

プレ調査をとおして、いずれのNPO法人も理事会と有給職員を有し、各職員の役割分担も明確であることが明らかになり、ICS(Incident Command System)の枠組みを用いて分析を試みた。

なお、NPO法人Hは代表理事・センター長、NPO法人Mは事務局長、NPO法人Tは代表理事を調査対象者とし、半構造化インタビューの手法を用いた。語られた実践内容にICSのフレームを適用し、5つの機能に分類したうえで、それぞれについて具体的に「誰が」「何を」したのかを整理・分析することを試みた。インタビューにあたっては、書面で調査目的等概要を説明し、署名による同意を得たうえで実施した。

### (1) NPO法人Hによる取組

東日本台風の際、T市では甚大な被害が見られ、約8,000の住家被害があった。当該組織が運営する市民活動推進センターも浸水し、復旧作業に追われた一方、地元社協やJCとの協定に基づき、市災害VCの運営にあたったほか、県内外の支援団体と連携した災害復旧支援活動を行った。

〈指揮調整部門〉 当該組織における本部長や補佐官の役割は通常時のセンター運営を中心的に担う常務理事（副センター長、現代表理事・センター長）と災害時の被災者支援の経験が豊富な理事（センター非常勤職員・生活支援コーディネーター事業担当者）の2人が担った。当該組織では、各事業が担当者の主体性により執行されている。センター長（非常勤）を含め、職員の半数以上が理事を兼務しており、事実上、職員間の日常的なコミュニケーションの中で意思決定が行われている。事業の多くが市委託事業であり、意思決定の際には必要に応じて市や関係機関との協議もあるという。

〈情報作戦部門〉 東日本台風の支援にかかる取組の企画は本部長やその補佐官役の2人が担当した。発災直

後は社協や JC との協定に基づき、災害 VC の運営に加え、当該組織が運営する市民活動推進センターの復旧作業を行った。前者は社協を中心に活動計画が立案され、当該組織は被災者の支援ニーズとボランティアとのマッチングを、JC は資機材に関する役割をそれぞれ担当した。当該組織は発災 2 日後の 10 月 14 日から約 2 か月間これを担った。後者について、市民活動推進センターが床上浸水し、1 週間程度後片付けに追われた。電気系統が床下にあったため、その復旧に 3 週間程度時間を要し、その間は臨時休館とした。市民活動推進センターの復旧作業が収束しつつある 10 月後半あたりから、県外の支援団体のカウンターパートとしての機能を果たすようになる。本部長やその補佐官役の 2 人はこうした団体と地元関係機関等との連絡調整を担った。具体的な活動として、次の 3 つの取組を行った。第 1 に、全国域の被災地支援団体の助言を受け、自治会単位の茶話会を実施して生活再建に関する制度等について学ぶ場を設けた（市民活動推進センターの事業として実施）。第 2 に、被災地で一時的に自動車の貸出を行う団体の現地拠点を市民活動推進センター内に設けて活動した。第 3 に、助成機関の支援を受け、住家被害の修繕に必要な工具等を貸し出す「災害復旧サポートセンター」を開設した。

〈事案処理部門〉 災害 VC 運営について、市民活動推進センター常勤職員 2 人を中心に、前述の 2 人が加わって常時 1~2 人、ボランティアが多く活動することが見込まれる一部の週末は 3 人体制で災害 VC のマッチング班の役割を担った。朝はボランティアと活動現場のマッチングを災害 VC 内で行い、日中は作業依頼があった現場を訪問して状況を確認し、夜は翌日の活動に向けて災害 VC の会議に参加した。市民活動推進センターの復旧作業について、災害 VC で役割を担う職員以外（主に非常勤職員）はこの作業に追われた。発災当初は市民活動推進センター利用者や地元の高校生が自発的に集まり、作業に参加した。生活再建制度等に関する学びの場づくり（茶話会）について、本部長やその補佐官役の 2 人を中心に、市民活動推進センターの職員が担当した。外部支援団体のスタッフが講師役となり、被災者に対して様々な情報提供を行った。11 月から 2 月までの間に 6 回開催した。自動車貸出の活動支援について、市民活動推進センター非常勤職員の家族や当該組織役員の知人が有給スタッフとして参画し、外部支援団体の活動を補佐した。災害復旧サポートセンターでの工具等の貸出について、代表理事が経営する事業所の一角に活動拠点を設け、その家族や当該組織の会員が有給スタッフとして参画した。1 月から 3 月までの間に 21 件の工具や機材等の貸出実績があった。

〈資源管理部門〉 災害 VC 運営について、資機材は社協や JC がそれぞれのネットワークや従前から所有するものを利用したため、当該組織が調達したものは特にない。市民活動推進センターの復旧作業について、作業に必要なものは市民活動推進センターで従前から所有するものを利用した。生活再建制度等に関する学びの場づくり（茶話会）について、資機材を要する活動ではなかった。消耗品等は市民活動推進センターの予算を活用した。自動車貸出の活動支援について、貸出用の自動車は外部支援者が調達したため、当該組織が調達したものは特にない。災害復旧サポートセンターでの工具等の貸出について、前述した有給スタッフが工具をはじめとする必要な資機材を調達した。

〈財務管理部門〉 東日本台風にて特化した資金調達と

して、災害復旧サポートセンターでの工具等の貸出について、前述のとおり助成機関による支援を活用した。助成申請や採択後の財団とのやり取りは本部長やその補佐官役の 2 人が担当した。それ以外の活動の費用は、既存の事業を活用したが、平常時の事業との関係性を整理しないまま運用した点については課題として残った。

〈小括〉 NPO 法人 H におけるキーパーソンは、本部長や補佐官の役割を担う常務理事（副センター長、現代表理事・センター長）と理事（センター非常勤職員・生活支援コーディネーター事業担当者）の 2 人であり、指揮調整部門に加え、情報作戦・財務管理部門もこの 2 人が中心的に担っている。また、特筆すべき事項として、生活再建制度等に関する学びの場づくり（茶話会）は市民活動推進センターの自治会等地縁組織支援という年度当初から予定されていた活動の枠組みに取り込んでいる点が挙げられる。さらに、被災地支援団体や助成機関といった外部支援者との協働しながら活動を推進していることがわかる。

## (2) NPO 法人 M による取組

東日本台風の際、M 市周辺では大きな被害は見られず、当該組織では県内他地域での被災地（者）支援活動に地元（M 市周辺）住民が参加できるよう各種施策を講じた。

〈指揮調整部門〉 本部長と補佐官の役割はそれぞれ理事長（非常勤）と事務局長（市民活動推進センター職員として常勤）が担った。災害時に限らず、法人運営に関することは理事会の合議制により、市民活動推進センターに関することは設置主体である市との協議を踏まえた理事長決裁により、それぞれ意思決定をしている。いざれにしても、原案のほとんどは事務局長が作成（企画）している。大規模災害が発生した際、法人では支援金、市民活動推進センターでは義援金をそれぞれ集める、という取り決めを 2017 年の熊本地震の頃にしていた。東日本台風の際には、「今回はどうする？」という投げかけがある理事からあり、理事会の議題となった。市民活動推進センター事業として行ったボランティアバスについて、年度当初に予定されていた事業の枠組みのなかでの実施だったため、市からの指摘は特になかった。

〈情報作戦部門〉 東日本台風の支援にかかる取組の企画はほぼすべて事務局長が担った。事務局長が県域の情報共有会議や支援方策を検討するための県内 NPO 有志の作戦会議に参加し、必要な情報を収集したことによりボランティアバスの企画が実現した。災害ボランティアの経験が豊富な非常勤職員は、自らが有する情報やネットワークを生かして個人的に活動したが、必要に応じて組織の立場も活用するとともに、組織としてもその活動をバックアップした。

〈事案処理部門〉 市民活動推進センター事業として、被災地の災害 VC 等をおして活動を行うボランティアバスを実施した。地元社協の共催したボランティアバスでは補助的な役割を担った。それ以外にもボランティアバスを 3 回実施した。前述のとおり、訪問する被災地の選定や活動プログラム企画、参加者募集等のコーディネーションは事務局長が担い、当日の被災地での活動支援は災害 VC 等現地の受入先スタッフに依頼した。ボランティア活動希望者を被災地に送り届けるイメージでコーディネーションをしたと事務局長は語る。募金について、市民活動推進センター内に義援金と活動支援金の合計 2 種類の募金箱を設置した。前者は T 県共同募金会の募集に応じることとし、後者は中央共同募金会「災害ボランティア・NPO 活動サポート募金」（ボラサポ）に対して

拠出することとした。2種類の募金箱を設置した背景として、義援金と活動支援金の使途の違いを伝えつつ、寄付には多様な選択肢があることを具体的に示したかったと事務局長は語る。

〈資源管理部門〉 東日本台風の際に使用あるいは新たに調達した物資やサービスは特にない。ボランティアバスにおけるバスの手配や軽微な消耗品の購入は、市民活動推進センターの業務の一環として行った。

〈財務管理部門〉 前述の非常勤職員の活動資金として、助成機関より助成を受ける。申請書は当該職員が作成し、事務局長が確認したうえで申請した（事業開始後、事情により助成辞退）。ボランティアバスは市民活動推進センターの予算から支出した。年度当初の予算よりも金額は増加したものの、ほかの業務には大きな影響が出ない程度であった。

〈小括〉 NPO法人Mにおける取組は事務局長によるところが非常に大きい。ボランティアバスの取組は、年度当初から予定されていた活動の枠組みとして行っており、臨機応変な対応をとらえることができる。また、地元社協との連携は、事務局長1人に集中しがちな業務の効率化・分散化につながるものと推察される。

### (3) NPO法人T

東日本大震災の際、地元でボランティアを募り、F県I市で災害ボランティアに取り組んだ。この活動を契機とし、市内の海岸林再生プロジェクトに取り組み、多くのボランティアや寄付による支援を受け、地元の団体と共に活動を推進している。T県内でも甚大な被害が見られた関東・東北豪雨の際は、K市の公設民営市民活動支援センターや県内NPOと連携し、側溝や公園等の公共空間、農地などの復旧のコーディネーションを担うプラットフォームを構築し活動した。

2019年の東日本台風の際、県内NPOと連携し、U市やN市で「暮らし復興支援センター」の名称を用いて、災害ボランティアのコーディネーションを行った。

〈指揮調整部門〉 N市における暮らし復興支援センターの取組は当該組織に加え、NPO法人TYと一般社団法人Eの3者がコーディネーションの中核を担った。すなわち、本部長と補佐官の役割は3者の代表者が共同で担当した。この3者はいずれもN市外に活動拠点を有していた。一方で、3者は前述の関東・東北豪雨の際のK市での取組はもとより、それぞれの団体設立前から数多くの連携・協働の実践を積み重ねており、こうした体制を構築することは必然的であったともいえる。

〈情報作戦部門〉 前述の3者の代表者が中心であるが、活動計画の立案には地元社協が加わった。社協が設置した災害VCが受け止めた被災者からのニーズを引き継いだこと、3者には地元とのコネクションがなく、行政や自治会、地元住民等とのパイプ役が必要であったことにより、この取組の序盤には社協の強いコミットメントがあった。ボランティアコーディネーションにあたり、被災した地元住民に対する窓口は社協が、ボランティア希望者に対する窓口は当該組織がそれぞれ担当した。

〈事案処理部門〉 3者のスタッフに加え、大学生を中心とするボランティアが活動に参加した。3者はいずれも大学生を含む若者のボランティア受入を日常的に行っており、それぞれの活動に参加した経験を有する若者も参加した。一方で、N市近隣には大学が立地しておらず、他地域に比べ交通アクセスが不便なため、送迎等の工夫をしたものの、若者の新たな参加を促すことには苦慮したという。また、地元でまちづくり支援や子育て支

援、災害ボランティアに取り組むNPO法人やボランティアグループの参加もあった。いずれも災害ボランティアのコーディネーションの経験はなかったものの、それぞれの活動で培った強みや地元の人的ネットワークを活用し、活動に役立てた。

〈資源管理部門〉 全体をとおして、社協が有する資機材をそのまま借り受けて活動を推進した。活動拠点やボランティア用駐車場は社協支所の一角を活用した。

〈財務管理部門〉 全国域の助成機関による人件費充当可能な助成金を活用して活動を推進した。規模の違いはあるものの、3者とも通常の事業を縮小してこの取組に参画しており、人件費充当可能な助成金の存在は心強かったという。既存の支援者（寄付者）を中心に、寄付による支援を依頼した。3者とも資金調達に人手を多く割くことができなかったと振り返る。

〈小括〉 この取組に参画した3者は市民活動支援の活動を日常的に行っているとは言い難いが、それまでの経験を生かし、公設市民活動支援センターを有しないN市における災害ボランティアのコーディネーションにおいて重要な役割を担った。3者ともN市に活動拠点がなく、地元とのコネクションに不安があったものの、社協を媒介として被災者や地元キーパーソンと関係性を構築し、活動を推進した。3者による「グループコーディネーション」であったが、明確な役割分担があったわけではなく、日常的なコミュニケーションをとおして各組織やスタッフの「得手不得手」を認識しており、こうした日常の積み重ねが円滑な活動につながった。

## 3. 考察とまとめ

3つのNPO法人への聞き取り調査の結果概要は表-1のとおりである。これらから読み取れることとして、以下の3点を挙げる。

第1に、ICSの指揮調整部門以外の各部門をライン・スタッフ組織における「ライン」（事案処理部門）と「スタッフ」（事案処理部門以外の3部門）として捉えると、いずれの組織も「スタッフ」すなわち後方支援の役割を責任者たる指揮調整部門担当者が兼務している。特定の人物に業務が集中することにより、災害の規模や状況によって機能不全が危惧される。調査先の実態に即してICSの5つの機能を再構成すれば、「指揮命令・情報作戦」「事案処理（ライン）」「資源管理・財務管理（スタッフ）」の3つに収束される。このうち、「事案処理（ライン）」については、平常時の中間支援機能を生かしつつ、外部支援者からの働きかけも踏まえた活動の展開が予測される。平常時から限られた人員で事業運営に当たっていることが示唆され、訓練等を重ねつつ、活動へのコミットメントが高くない役員や会員の参画により「人手不足」を克服する必要がある。

第2に、いずれの組織も予定されていなかった活動について、予定されていた活動の枠組みに取り込み、限られた人員や資金を有効に活用している。状況に応じた柔軟な対応であると前向きに評価できる一方で、NPO法人H及びNPO法人Mの市民活動推進センター運営業務において市が示す委託業務仕様書には被災者支援に関する業務は明記されておらず、その時々で担当で解釈が異なる恐れがあり、克服すべき課題として認識すべきである。災害時を想定し、「何をやるか」に加え、「誰が、どのようにやるのか」すなわち人員体制や資金調達まで踏み込んだ計画づくりが期待される。

そして第 3 に、具体的な活動として挙げたものには何らかの外部支援者のかかわりがあることから、既存のスタッフと様々な支援者が協働することを見据えた計画の立案や訓練の実施、日常的な情報交換等のコミュニケーションの重要性が示唆される。調査先は、市民活動支援や地域づくり支援をとおして、地元の NPO やボランティアグループを支援しているが、こうした日常的な支援先が災害時には支援者や協働のパートナーとなり、被災地の復旧や被災者支援を充実させることが可能となる。そのために、平常時から時限と成果指標を設定した支援活動の定着が望まれる。

### 参考文献

- 1) 土崎雄祐, 石井大一郎: 災害復興における NPO 支援センターの役割: 平成 27 年関東・東北豪雨災害を事例として, 宇都宮大学地域デザイン科学部編, 地域デザイン科学, 3, p. 37-53, 2018
- 2) 土崎雄祐, 近藤伸也: 令和元年東日本台風における市民活動支援組織の取組, 宇都宮大学地域デザイン科学部編, 地域デザイン科学, 12, p. 35-49, 2023

表-1 ICS における部門の担い手と取り組んだ具体的な活動

		NPO 法人 H			NPO 法人 M			NPO 法人 T		
平常時の活動		市民活動センター運営, 生活支援コーディネーター事業			市民活動支援センター運営, 障害者就労事業所			環境保全, 中山間地域の地域づくり支援		
所在地域の被災の有無		○ (運営施設が浸水)			×			×		
活動した地域		T 市			U 市, N 市			N 市		
ICS における部門	指揮調整	常務理事 (副センター長兼), 理事			[本部長] 理事長 [補佐官] 事務局長			理事長 + TY 代表理事, E 代表理事		
	情報作戦	同上			事務局長			同上, 地元社協		
	事案処理	具体的な活動	内部スタッフ	外部支援者等	具体的な活動	内部スタッフ	外部支援者等	具体的な活動	内部スタッフ	外部支援者等
		災害 VC 運営	常勤スタッフ中心	地元社協 や JC	募金 (義援金, 活動支援金)	事務局 長	(寄付先)	暮らし復興支援センターとして主に災害ボランティア活動希望者の送り出し	3 団体のスタッフ	地元社協, 助成機関
		市民活動推進センターの復旧作業	非常勤スタッフ中心	利用者や地元高校生	ボランティアバス	事務局 長	地元社協 (一部)			
		生活再建制度等に関する学びの場づくり (茶話会)	常務理事, 理事	被災地支援団体						
		自動車貸出の活動支援	常務理事, 理事, 新規有給スタッフ (既存スタッフ縁故者等)	被災地支援団体						
災害復旧サポートセンターでの工具等の貸出	同上	助成機関								
資源管理	— (特筆すべき業務なし)			— (特筆すべき業務なし)			— (特筆すべき業務なし, 地元社協が担当)			
財務管理	指揮調整, 情報作戦に同じ			情報作戦に同じ			指揮調整に同じ			

※網掛けの内容は災害時に取り組む活動として予定されていたもの。

# 津波から逃げられるまちにするための試み —和歌山県串本町田原地区における逃げ地図づくりを事例として— What Should We Do to Make Our Town Tsunami Evacuation-Proof?: Evacuation Mapping in Tawara Community, Kushimoto Town, Wakayama Prefecture

○金 玫淑<sup>1,2</sup>, 山本 俊哉<sup>3</sup>, 牧 紀男<sup>1</sup>, 森脇 環帆<sup>3</sup>, 李 惠智<sup>4</sup>, 早川 瑞記<sup>4</sup>  
Minsuk KIM<sup>1,2</sup>, Toshiya YAMAMOTO<sup>3</sup>, Norio MAKI<sup>1</sup>, Tamaho MORIWAKI<sup>3</sup>,  
Haeji LEE<sup>4</sup> and Mizuki HAYAKAWA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

<sup>2</sup> 日本ミクニヤ株式会社

Mikuniya Corporation

<sup>3</sup> 明治大学

Meiji University

<sup>4</sup> 京都大学大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, Kyoto University

This study examines how evacuation should be carried out in a difficult-to-evacuate area due to the Nankai Trough Megathrust Earthquake. This paper reports the results of a workshop using "Nige-chizu" (Chromo-evacuation map) and scenario planning, and the findings of the workshop. The "Nige-chizu" is a method to visualize and communicate risks related to tsunami evacuation, and "scenario planning" is a tool to create scenarios of possible future awareness, including potential factors, so that countermeasures can be taken in accordance with each scenario. As a result of the study, the elementary school students and the residents themselves realized that they could "evacuate from tsunami" by color-coding and comparing the scenarios with each other.

**Keywords** : difficult-to-evacuate area, nige-chizu, evacuation map, safe community, tsunami, scenario

## 1. はじめに

### (1) 研究背景と目的

津波防災とまちづくりに関する基本的な考え方は、防災基本計画<sup>1)</sup>において「津波からの迅速かつ確実な避難を実現するため、徒歩による避難を原則として、地域の実情を踏まえつつ、できるだけ短時間で避難が可能となるようなまちづくりを目指すものとする。」<sup>1)</sup>と位置づけられている。そのため、津波到達時間が数分以内と予測される地域における避難可能なまちづくりは非常に重要な課題と言える。

そこで、本研究は南海トラフ巨大地震による津波避難困難区域における避難のあり方を検討するために、津波からの避難に関するリスクを可視化してリスクコミュニケーションを図る手法である逃げ地図（避難地形時間地図）<sup>2)</sup>とシナリオプランニング<sup>3)</sup>を用いたワークショップ（以下、「WS」と略す）を開催し、複数シナリオによる検討結果とWSでの気づきについて報告するものである。

### (2) 研究対象

本研究の対象地は和歌山県串本町田原地区（図1）である。令和5年9月末時点で、人口は434人、世帯数は269世帯で、高齢化率は58.1%（住民基本台帳）である。串本町の南海トラフ巨大地震による最大津波高は17m、平均津波高は10mで、津波到達時間は3分（津波高1m・3m・5m・10m）と予測されている。串本町はリアス式海



図1 研究対象地（黄色の箇所）

※上記の図は政府統計の総合窓口（e-Stat）の「国勢調査町丁・字等別境界データ」（2020年）を使用して作成した。

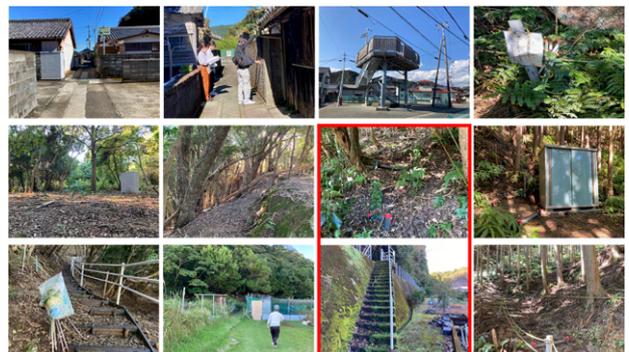
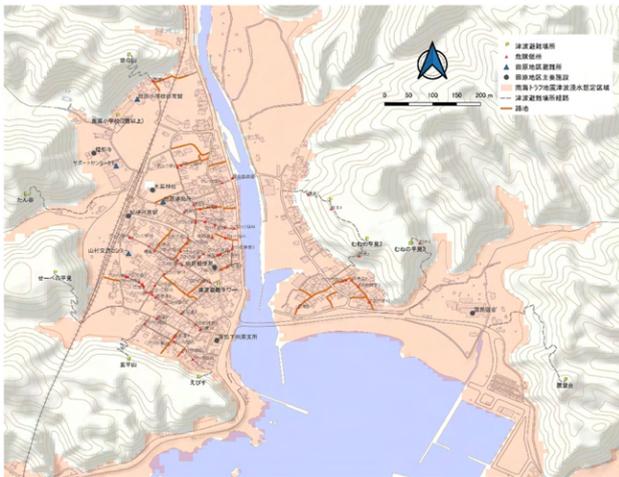
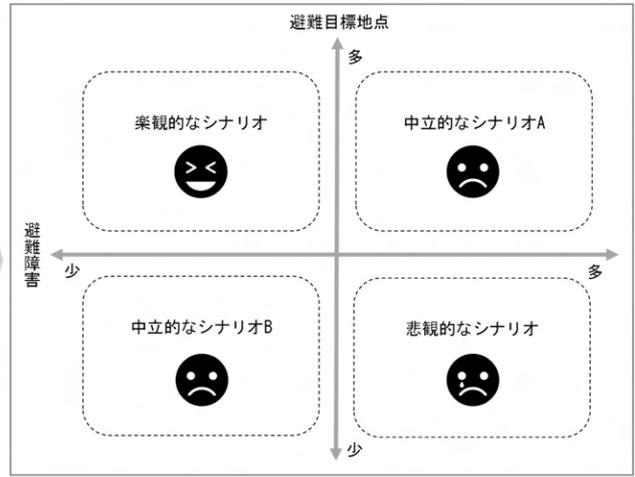


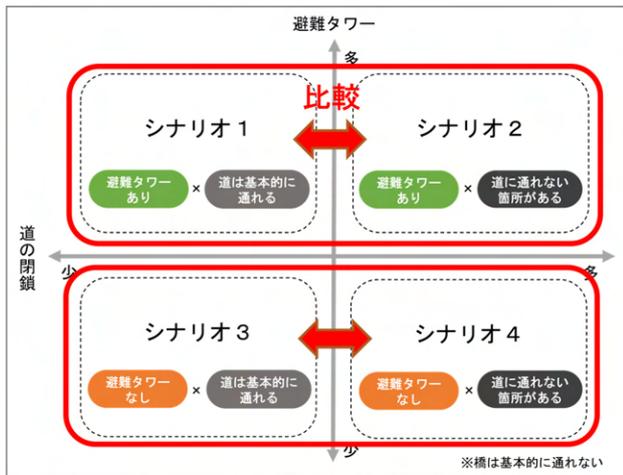
図2 田原地区の現況



(a) リスクの把握



(b) 基本的なシナリオ作成



(d) WSで対策や課題を考える／共有する

**リスク・マトリックス**

区分 (条件)	橋は通れない	
	道は基本通れる	道に通れない箇所がある (並)
避難タワーあり	シナリオ1 (楽観的)	シナリオ2 (中立的)
避難タワーなし	シナリオ3 (中立的)	シナリオ4 (悲観的)

(c) WSのシナリオの規定

図3 田原地区の逃げ地図づくりWSのためのシナリオプランニングのフロー

岸が東西に広がっている地形であるため、避難困難区域が多く、田原地区もそれに該当していた。特に、田原地区(図2)の町並みは海や河川に面した平地に広がっており、集落の背後は急峻な山であるため、要配慮者(特に、高齢者や障害者)の避難も考慮しなければならない。さらに、町職員や住民代表らへのヒアリングによると、近年、街中に避難タワーが建設されてはいるものの、スロープがないことやタワーの高さに対する住民の不安の声が絶えないこともWS前の課題であった。なお、防災倉庫の一部を高台に事前に移すなり、毎年まちの現況をモニタリングする活動は地区で自主的に行っているが、高齢化とも向き合わなければならないのが現状である。なお、集落内は道が狭く、ブロック塀等の倒壊がある際には道の閉鎖が起こる恐れもある。

### (3) 研究方法

本研究のフローを図3に示す。まず地域のリスクを把握するため、令和4年10月14日に金・早川と京都大学防災研究所(牧研究室)の学生、串本町職員が現地調査を行い、避難時に危険な箇所<sup>(4)</sup>や利用できそうな抜け道(避難目標地点まで最短で移動できる道で、例えば線路を横断できる道、私道なども該当する)を確認した。その調査結果をもとに、図3(a)の図面を作成した。次に、多様なシナリオを考えるため、強み(Strengths)、弱み(Weaknesses)、機会(Opportunities)、脅威(Threats)の4つの

要素を用いるSWOT分析を活用して、避難目標地点と避難障害の多少で4つの基本的なシナリオを作成した(図3(b))。田原地区の避難場所は基本的に高台にあるが、避難困難区域に設置された避難タワーの有効性を検討する必要があったため、避難目標地点として「避難タワー」を設定し、避難障害としては「道の閉鎖」を設定した(図3(c))。「道の閉鎖」は、老朽ブロック塀及び老朽空き家の倒壊に伴う狭い道路・通路の閉塞として定義し、図3(a)の図面で危険箇所の印が集中している箇所を「道の閉鎖」が起こると想定した。ただし、倒壊するか否かを厳密に判定することは不確実性が高く、図3(a)の図面はあくまでWSのシナリオ設定用の目視調査の結果である。最後に逃げ地図づくりWSを開催し、4つのシナリオを検討するとともに、避難目標地点の設定が同様であるシナリオの結果を比較しながら意見交換を行った(図3(d))。

## 2. 検討手法と内容

### (1) ワークショップの概要

令和5年1月16日に和歌山県串本町田原地区の山村交流センターで「田原地区における逃げ地図づくりWS」を開催した。参加者は計26人(住民8人、小学生7人、先生5人、防災・福祉担当の町職員6人)である。

プログラムは2部構成である。まず、第1部では逃げ

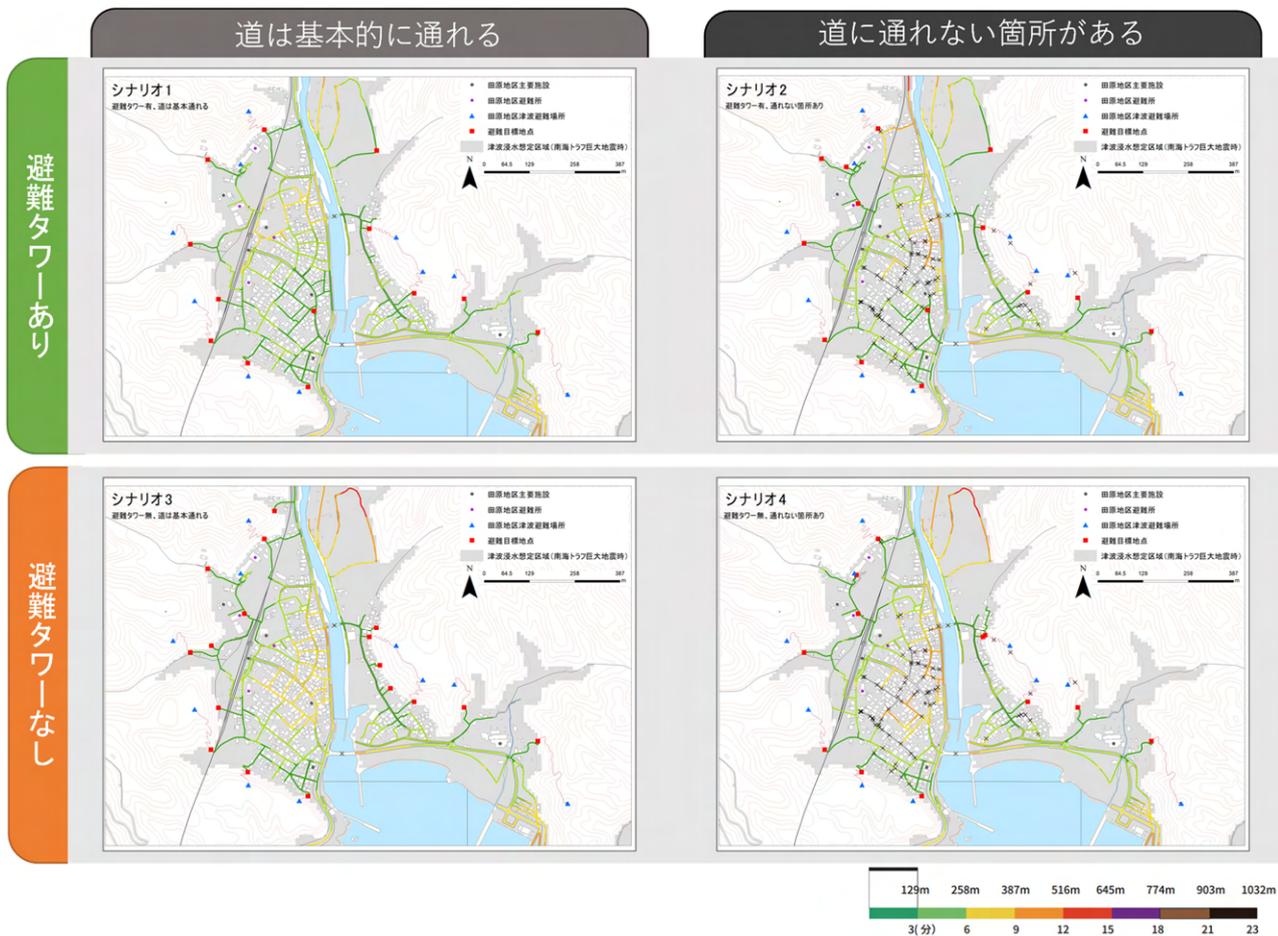


図4 各シナリオの結果（逃げ地図づくりWSの成果物をもとにリライトした図面）

地図に関する説明（5分）、逃げ地図づくりのグループワーク（55分）、小学生による作業の感想発表（10分）が行われた。第2部では住民と町職員のみ参加し、図3(d)のように2つの班に分かれて振り返り（15分）と発表（10分）をした後、全体ディスカッション（15分）に移った。最後に全体を通しての講評があった。

(2) 作業手順と成果

WSでの最初の作業は、参加者を4つの班（各班は小学生1~2人と先生、住民2人、町職員1~2人の構成）に分け、各班が図3(c)のように4つのシナリオのうち一つを選択して逃げ地図づくりをするようにした。図3(c)の表にある「道に通れない箇所がある」という条件は1章3節で記したように「道の閉鎖」の設定基準のところに「×」印をつけた。次に避難目標地点<sup>(6)</sup>に赤いシールを貼り、避難目標地点から3分（129m）<sup>(6)</sup>ごとにヒモで距離を測りながら緑・黄緑・黄・オレンジといった順に色鉛筆で塗る作業を行った後、避難方向に向けて矢印をつけた。その結果をリライトしたものが図4である。

図4の4つのシナリオの検討結果を比較して整理したものが表1である。避難タワーの有無にかかわらず、「道の閉鎖」がある場合に避難時間の遅延が生じるとともに、どちらの方向にも逃げられないことが発生する恐れもある。また、「道の閉鎖」の有無の条件が同様の場合は、集落の外縁部の避難時間には影響がないが、中心市街地の避難時間の遅延が起こるのは「避難タワーなし」の条件であることも一目瞭然に差が出た。

次いでに、4つのシナリオで作成した逃げ地図をもとに「避難タワーあり」と「避難タワーなし」の2つの班

表1 各シナリオの検討結果の分析

区分	道は基本的に通れる	道に通れない箇所がある
避難タワーあり	【シナリオ1】 概ね避難時間3~6分所要。河川右岸の一部区域は9分所要。	【シナリオ2】 概ね避難時間3~6分所要。河川右岸に道の閉鎖で避難時間の遅延（9~12分）が起こる。道の閉鎖でどちらの方向にも逃げられないことが発生する恐れもある。
避難タワーなし	【シナリオ3】 集落の外縁部は概ね避難時間3~6分所要。河川の右岸の中心市街地からは9分所要。	【シナリオ4】 集落の外縁部は概ね避難時間3~6分所要。河川の右岸の中心市街地からは9分所要。河川の右岸の中心市街地からは9~12分所要。道の閉鎖でどちらの方向にも逃げられないことが発生する恐れもある。



図5 WSでの気づきの共有

に分かれて気づいたことについて話し合いを行った(図5)。その結果、避難タワーの有無以上に、「道の通れる／通れない設定で避難場所までの時間が結構違う」、「避難場所までの間の危険な箇所がわからないと逃げられない」、「ブロック塀が崩れて通れない場合、逃げられない場所が多い」という意見が出た。また、「避難をはじめからあきらめている人が多い」地区であるにもかかわらず、「山沿いに上れる階段が意外に多い」「避難場所AがダメでもBなら近いことが分かった」といったポジティブなコメントも得られた。その他にも「木葉神社を横断するのはどうかな」「災害時は線路を渡るしかない」等のように抜け道に関する模索の声も出た。

### 3. シナリオプランニングからの考察

図3(c)のリスク・マトリックスの表に従って4つのシナリオを設定しているため、シナリオごとの差が明確に表れる結果になると想定したが、避難タワー以外の津波浸水想定区域外の避難目標地点の設定に班ごとのバラつきが出てきたため、厳密にいうと科学的な比較対象実験にまでには至っていない。

田原地区は津波到達時間が3分として非常に短く、少しでも避難時間の短縮を図るため、今回のWSでは指定避難場所に近い地点を避難目標地点として設定するだけでなく、民家の裏側にある階段を少し上げれば津波浸水想定区域外に出られる地点も避難目標地点として設定できるようにした。また、その避難目標地点に向かうための抜け道がベースマップ上に漏れている場合は、追記することもできるようにした。しかし、班によっては避難目標地点は少し高所(図2の赤枠を参照)ではあるものの、その先は急峻な山で、他の避難目標地点までの移動が困難で孤立する恐れがあることや、避難目標地点までの道が狭く建物の倒壊などで移動できない恐れがあることを理由に指定避難場所まで辿り着く避難目標地点に限定する班も現われた。その結果、シナリオ3の班で避難目標地点が他の班より多く設定され、「道は基本的に通れる」という条件の場合、河川の右岸・左岸両方とも集落の外縁部で避難時間の短縮ができる箇所が増える結果となった。

また、4つのシナリオ(楽観的なシナリオ、中立的なシナリオA、中立的なシナリオB、悲観的なシナリオ)でシナリオごとの逃げ地図の特徴である色分けの差は表れた。特に、シナリオプランニングと逃げ地図づくりを組み合わせることで「楽観的」・「悲観的」シナリオを小学生と高齢者が自ら色分けの共同作業を行い、両方を比較することで非常時には線路を横断できる箇所を増やすなり、通れる道が増えれば避難時間の短縮ができる可能性を見つけ、「逃げることができる」というポジティブな気づきを得られたことは大きな成果である。

### 4. まとめ

本研究では、田原地区の潜在的なリスク把握から4つのシナリオを仮定し、逃げ地図づくりを通して複数のシナリオの結果を比較検討することで避難時間を可視化することができ、それをもとに参加者間でリスクコミュニケーションを取ることができた。避難目標地点の設定に関する班ごとの考えが異なっていたため、前提条件が同一のシナリオで単純比較することはできなかったが、避難目標地点が多ければ避難時間を短縮することができる箇所が増えること、通れる道が増えれば避難時間の短縮

ができそうなことは確認できた。また、避難場所までの危険な箇所の把握ができていないと、逃げられなくなる恐れもあることも分かった。さらに、シナリオプランニングと逃げ地図の手法を活かすことで、避難を諦めずに従来の避難場所という選択肢以外にもセカンド選択肢への気づきや今後の検討に有効なツールである可能性も窺えた。

今後は住民自らがもっと多様なシナリオを仮定し、逃げ地図づくりを通して避難を諦めないまちづくりを目指すよう手法開発を進める。

### 謝辞

本研究は、文部科学省の科学技術試験研究委託事業「防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト」の一環として実施したものである。また、串本町役場の大芝英智氏をはじめ町職員、WS参加者の方々に多大なご協力を頂いた。「道の閉鎖」の条件設定のための事前準備及び現地調査では今井陽美氏・奥山凌氏・矢ノ根知佳氏(当時、牧研究室の学生)にも大変お世話になった。ここに記して謝意を表します。

### 補注

- (1) 防災基本計画の「第4編 津波災害対策編」の第1章(災害予防)第2節(津波に強い国づくり、まちづくり)に記載されている。
- (2) 逃げ地図は日建設計ボランティア部が東日本大震災の教訓を踏まえ、大規模施設の避難計画のノウハウを応用して考案したもので、地域住民が主体的に防災について考えるツールとして活用できる。
- (3) シナリオプランニングは潜在的な要因を含めて起こりうる将来についての認識をシナリオ化しておくことで、シナリオに応じた対策を講じられるようにするツールである。
- (4) 公益社団法人日本技術士会・防災支援委員会・WT-Aの資料「道路通行時の二次被害の危険度チェックリスト」([https://www.engineer.or.jp/c\\_cmt/bousai/topics/003/attached/attach\\_3566\\_4.pdf](https://www.engineer.or.jp/c_cmt/bousai/topics/003/attached/attach_3566_4.pdf), 最終閲覧日:2023年9月29日)を参考とし、「沿道施設(自動販売機、塀・ブロック塀、石積:倒壊・崩壊の危険度の高い場合)」、「占用物件等に起因する被害(電柱・信号機・煙突等が密にある道路は倒壊による影響が高い場合、建物外壁の看板・ガラス・タイル・エアコン室外機等で古い建物では落下や倒壊の危険性が高い場合)」、「不法占有物件等に起因する被害」の項目をチェック項目とした。その上で、国土交通省の資料「ブロック塀点検のチェックポイント」(<https://www.mlit.go.jp/common/001239765.pdf>, 最終閲覧日:2023年9月29日)を参考とし、目視調査と計測を行った。鉄筋の有無については目視で確認ができない箇所が多く、チェック項目から外したが、道の幅に比べてブロック塀が高い場合は道の閉鎖の原因になり得ると判断した。
- (5) 指定避難場所に向かっている避難目標地点だけでなく、高所に上がれるところがあれば避難目標地点に設定することができるようにした。
- (6) 逃げ地図の基本設定通りで、後期高齢者が傾斜度10度の坂道を歩く時の速さを43m/分と仮定する。

### 参考文献

- 1) 中央防災会議:防災基本計画, 2023.5.
- 2) 山本俊哉・谷口景一郎・大崎元・重根美香・羽鳥達也・木下勇:逃げ地図作成ワークショップの標準的なプログラムの開発 多様な災害からの逃げ地図の作成・活用に関する研究 1, 日本建築学会学術講演梗概集 DVD(都市計画), 919-920, 2016.8.

# 地方分権化が進むネパールでの外部支援による地域の防災力向上に関する考察—日本のNGOの洪水防災事業を一例に—

Consideration of supporting local disaster risk reduction capacity through international cooperation in a decentralised Nepal  
-Case Study of Flood Risk Reduction Project of Japanese NGO-

○勝井 裕美<sup>1,2</sup>, 青田 良介<sup>1</sup>  
Hiromi KATSUI<sup>1</sup> and Ryosuke AOTA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo

<sup>2</sup> 特定非営利活動法人シャプラニール=市民による海外協力の会

SHAPLA NEER=Citizen's Committee in Japan for Overseas Support

In Nepal, decentralisation is progressing and the responsibility of local governments for disaster risk reduction (DRR) is increasing. The study examined ways to strengthen local DRR capacity through external support such as NGOs. A case analysis of a flood risk reduction project implemented by a Japanese NGO revealed the following characteristics of supports: for DRR activities whose outcomes are invisible, strengthening of cooperation between the community and the government, and for community empowerment through their role creation. Support for building a local DRR mechanism involving the community seems to be effective as well as the support for local government DRR capacity.

**Keywords** :International cooperation, local disaster risk reduction capacity, local government, community, Nepal

## 1. はじめに

発展途上国の防災には国内の公助、共助、自助では足らず、外助=外部支援が必要となるが、その外部支援のアプローチは支援対象国の社会のありようによって異なる<sup>1)</sup>。つまり、社会のありようが変容すれば、外部支援のアプローチも変容する。人間開発指数<sup>(1)</sup>が191カ国中143番目と低く<sup>2)</sup>、後発開発途上国の1つ<sup>3)</sup>で国家予算の23.3% (2011/2012年度から2020/2021年度<sup>(2)</sup>まで10年平均)<sup>4)</sup>を政府開発援助 (ODA) に頼るネパールはINFORM Risk Index 2024によれば、1~10のリスクレベル中、地震9.8、河川洪水6.9と高いスコアを示し<sup>5)</sup>、防災にも多くの外部支援が関わっている。たとえば、アジア開発銀行は2012年から大河川流域でのインフラ河川対策を含む洪水防災事業を行っており、世界銀行は大河川の洪水予測と早期警報システムの構築支援<sup>6)</sup>、JICAによるカトマンズ盆地内の地方自治体やNational Disaster Risk Reduction Management Authority (減災庁)の防災能力支援<sup>7)</sup>などがある。国際NGOの計140支援事業 (2022/2023年度)のうち、13事業が防災・気候変動を事業名に掲げ実施中である<sup>8)</sup>(<sup>3)</sup>。

9千人近い死者を出した大地震<sup>9)</sup>が起きた約5カ月後の2015年9月に新憲法が公布され王政から連邦制へと統治体制が変わり、中央集権的な社会から地方分権的な社会へ変わろうとしている。連邦政府 (1つ)、州政府 (7州)、地方自治体 (754市村、以下、市村を指す)の3層の政府から成り、地方自治体の権能が防災を含め増した。しかし、20年ぶりに実施された2017年の地方選挙で再編されたばかりの地方自治体がその役割を担うことが簡単ではないことは容易に想像できよう。このように社会が地方分権へ向かおうとし地域レベルで混乱が想像される中で、

防災の外部支援のアプローチも変化が求められている。

一方で、先行研究では近年のネパールの体制変化を受けて、3層政府の役割分担が不明確であるなど連邦制運用やガバナンス全般の課題を指摘したものは多いが<sup>(4)</sup>、防災分野に特化した研究は多くない。応急対応中心から災害管理全般への防災政策のパラダイム変遷を指摘したり<sup>10)</sup>、職員不足や人材の能力不足が原因として地方自治体全般の防災能力の低さを指摘し、対策として地方自治体同士の連携や連邦政府等上位政府からの支援などを提案したものが<sup>11)</sup>ある。しかし、防災上重要な責務をにうこととなった地方自治体レベルに着目し、ネパールの開発や防災に深く関与している外部支援のアプローチについて論じたものは見当たらない。

2023年が中間年となる仙台防災枠組において、防災の国際協力強化が目標の1つとなり、国が防災の最も重要な責任を持つとしながらも地方自治体や地域のコミュニティの能力強化が重要だとしている<sup>12)</sup>。

## 2. 研究の目的

よって、本稿では地方分権が進むネパールにおいて、NGO等外部支援による、地方自治体レベルの地域の防災力強化のあり方を考察する。なお、本稿は、Katsui (2022)<sup>13)</sup>の地方自治体の防災の取り組みの実態分析を踏まえ、勝井 (2022)<sup>14)</sup>で指摘した、ネパールの小河口で地方自治体レベルで流域治水を進めるうえでの外部支援の留意点を発展させ、流域治水の導入支援に留まらない地域の防災力支援を検討する。なお、本稿では地域防災力を「住民一人一人が自ら行う防災活動、自主防災組織、消防団、水防団その他の地域における多様な主体が

行う防災活動並びに地方公共団体、国及びその他の公共機関が行う防災活動の適切な役割分担及び相互の連携協力によって確保される地域における総合的な防災の体制及びその能力（消防団を中核とした地域防災力の充実強化に関する法律（2013）第2条）」と定義して検討する。

### 3. チトワン郡マディ市の防災の取り組み

#### (1) マディ市概要と災害リスク

研究対象とするバグマティ州チトワン郡<sup>(5)</sup>マディ市は首都カトマンズから南西に約100kmの平野に位置し、南はインド国境、北はチトワン国立公園に挟まれた、面積84.2km<sup>2</sup>に人口約38,500人を抱える地方自治体（市）である<sup>(5)</sup>。9つの区から成る。市内には20以上の長さ10km程度の小河川が流れるが、河川対策は不十分で毎年のように氾濫が起きる。

#### (2) 市の防災活動

市には災害専門部署はないが、DRR focal person（防災職員）1名が市全体の防災活動を監督している。2022年9月8日の防災職員からの聞き取りによれば、市には技術者が11名おり各区に1名派遣され、河川対策インフラだけでなく道路、学校校舎などの設計、見積作成などを担う。また、表1に示す市の年間予算にある災害関連予算の多くは河川対策（土堤と蛇籠設置費用）と、ライフジャケットやロープ等の洪水時の救助道具の費用だという。

表1：2022/2023年度マディ市予算

	金額（単位：百万NPR）
災害関連	17.5（予算合計の約2%）
開発予算合計	886

市災害管理委員会（詳しくは4.(3)参照）は会議を定期開催し雨期前に洪水発生時の関係者の役割を決めるなど稼働している。2023年2月12日に面会した市長や副市長は、市が重視する農業、観光、保健事業の発展のためにも防災は重要と、防災を開発の基盤として捉える発言をした。

#### (3) 災害法制との比較

連邦制導入後の重要な災害法制としてDisaster Risk Reduction Management Act, 2017（災害リスク軽減管理法）とLocal Government Operational Act, 2017（地方自治体運営法）がある。それらの中で地方自治体の役割とされる防災活動のマディ市の整備状況（例）を表2に示す。

表2：マディ市の防災の整備状況（例）（2022年9月）

地方自治体の役割	状況
市災害管理委員会の結成	○（NGOの支援）
地域防災計画	策定中
防災予算措置	○
職員や住民への防災研修	△（NGOの支援）
建築基準の確認	×
区またはコミュニティレベルの災害対応委員会の結成	△（NGOの支援）
防災訓練の実施	△（NGOの支援）
土地利用政策策定	×
早期警報システムの運用	△（NGOの支援）
緊急対策センター <sup>(6)</sup> の設置	×
救助実施の対策	○（警察等との連携）
被災世帯特定と罹災証明書発行	×
消防車の準備	○

発災前にすべき職員や住民対象の訓練、早期警報システムなどは4.（1）で後述するNGOの支援事業によって実

施されている状況である。建築基準確認はそもそも建築申請が浸透していない中でほぼ機能しておらず、土地利用政策の策定は「いずれ」という回答だった。防災職員は土地利用政策の未策定や緊急対策センターの設置などが出来ていない理由として、地方自治体には連邦制の導入で多くの権限は与えられたが、資源、特に防災等専門知識を持つ職員という人的資源がないためとし、職員の能力強化が地域全体の防災力強化につながると強調した。発災前のインフラ対策や救命時に必要な道具購入といった目に見える対策には予算を割いている一方で発災前の成果が見えづらいソフト対策が後回しになっている。

### 4. 日本のNGOによる防災支援事業

#### (1) シャプラニールの防災支援事業

特定非営利活動法人シャプラニール＝市民による海外協力の会（以下、シャプラニール）<sup>(7)</sup>は2011年から2023年2月までチトワン郡マディ市で洪水防災事業を目的やアプローチを変えながら実施してきた。パートナーNGOはネパールのNGO、Rural Reconstruction Nepal（RRN）である。最初の「Community Initiative for Disaster Risk Reduction Project」は洪水被害が激しい集落別の住民の防災グループの結成と支援を通じて地域住民の防災能力向上を目指した。一定の成果が見られたものの、自集落のインフラ設置等による被害軽減に住民の関心が偏り、右岸側の対策が左岸側に悪影響を及ぼすなどして集落間の感情対立をもたらすことがあった<sup>(16)</sup>。

2016年からは対象地域をバンドルムレ川流域に絞り、その流域の洪水被害軽減を目指すため、河川全域でのインフラ対策と住民の防災能力向上を行う「Water Induced Disaster Risk Reduction Project in Chitwan」（以下、WIDP）を実施した。対象地域を図1に示す。

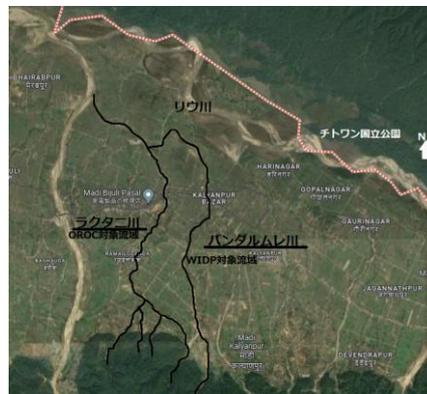


図1. マディ市内のラクターニ川とバンドルムレ川流域（Google Map（2023年9月22日閲覧）より筆者作成）

住民の防災能力向上は流域に位置する集落毎に災害管理委員会の結成と支援を通じて行った。一方、インフラ対策のために過去の雨量や河川水位のデータなどを得て川の洪水メカニズムの理解が必要だったが、全長約7.5kmのバンドルムレ川のデータは入手できなかった。そのため、地域住民から被災経験を聞き取りして流量を測量から河川の地形を把握せざるを得ず、インフラ設置の開始まで約1年と時間がかかった。インフラという目に見える成果が欲しい地域住民は、聞き取りや測量を行うRRN職員に対し「話を聞くだけで何も支援しないのか」、「1年経っても何も成果がない」といった疑問の声をぶつけた。3年の事業終了時には、流域全体のインフラ対策の理解が進み、また洪水被害がなかったため、インフラ

設置前の聞き取りや測量の重要性が理解されていた。

## (2) OROC事業の特徴

2019年からはWIDPの考え方を基にラクタニ川を対象河川として、マディ市と地域住民の防災能力強化、および市と地域住民の連携強化によるラクタニ川の洪水被害軽減を目指す「One River One Community Project」（以下、OROC事業）が開始した。対象地域は図1に示す。2017年に20年ぶりの地方選挙が実施され、市長や市・区議員が選ばれ稼働し始めた地方自治体を活かすため、また2017年の災害リスク軽減法と地方自治体運営法により地方自治体の防災での役割の重要性が明確になったことから、行政の防災能力強化が重視された。また、稼働し始めた市と地域住民の連携による地域の防災力強化を目指した。

OROC事業は、①地域内の3層（市—区—コミュニティ）の災害管理委員会の防災力向上と②ラクタニ川のインフラ対策の2つの柱から成る。具体的な活動は以下の通りであり、まとめると図2のとおりである。

### ①地域内の3層の災害管理委員会の防災力向上

災害法制上、設置が必要な区、市レベルと、事業で独自に結成したコミュニティレベルの3層の災害管理委員会の防災力向上とその連携強化を目指した。

#### ①-1 コミュニティ災害管理委員会

流域の14集落ごとに結成。集落の住民全員がメンバーだが、うち最大13名が理事として活動を推進する。定期会議を通じて、各世帯で行うべき洪水の備え（非常持ち出し袋の準備等）を世帯へ伝え、集落内の高齢者や妊産婦などの災害時要援護者を確認し、また、自集落近くのインフラ設置だけでなく川全体で対策を考えるという流域管理の理解促進に努めた。また、大雨や川の増水を察知した場合、上流から中流、中流から下流、また市や警察等行政機関に知らせる連絡係をメンバー内で選任した。上流、中流の連絡係宅には簡易の雨量計<sup>⑧</sup>を設置し12時間ごとの雨量を計測し、50mm以上が記録された場合、警察/市役所へ通知した。

#### ①-2 区災害管理委員会

市内の全9区に区災害管理委員会の結成を促し、災害管理計画、ハザードマップの策定支援などを行った。区災害管理委員会の委員長は区長である。流域にあたる3つの区では、各区内のコミュニティ災害管理委員会と区災害管理委員会が共有ワークショップを開催して、地域住民が区内の具体的な洪水リスクや必要な対応について区へ要望を伝え、区内の災害リスクの認識を両者で共有した。区レベルで作成されたハザードマップはコミュニティ災害管理委員会の定期会議でRRN職員のサポートで共有され、自地域の災害リスク（洪水、火事、獣害<sup>⑨</sup>等）や洪水時の避難経路や場所を地域住民が確認した。

#### ①-3 市災害管理委員会

市長が委員長を務め、警察、武装警察、軍、赤十字等が参加し、市の防災事業を推進する。WIDP期間中に結成された市災害管理委員会がより能動的になるよう、RRN職員が同委員会の定期会議に参加し、市の防災担当職員の給与の一部支援も行った。また、区災害管理委員会と協働の洪水時避難訓練の実施を支援した。市内の行政関係者やコミュニティ災害管理委員会メンバーを含む緊急時コンタクトリスト（所属先、名前、携帯電話番号）の作成、配布支援を行った。また、市長らは定期的にOROC事業地を視察し、②のインフラ対策の特徴やコミュニティ災害管理委員会の活動への理解を深めた。

#### ②ラクタニ川のインフラ対策

全長約8kmのラクタニ川は南から北に向かって流れ、上流からは礫が流出し一部区間では天井川の様態を示す。川幅は5～20m程度の区間が多く下流部は30mを超える区間がある。流量に対して川の断面積が小さいため頻りに氾濫が起き、都度流路を変え、周囲の農地や住宅地を土砂が覆っていた。そのため、上流部に蛇籠の砂防ダムを4基設置し礫の流出を抑制し、全流域で川幅の拡幅と適宜土堤を作り、湾曲部等の水衝部には蛇籠の付帯護岸を設置した。なお、工事は乾期（9月後半～5月中旬）に地域住民が蛇籠の設置等の非熟練労働に参加したり、土堤を工業者が適切に造成しているかを監視したりして進められた。設置されたインフラはすべて事業終了時にマディ市に今後の維持管理も含めて移譲された。しかし、軽微なインフラの損傷（土堤のひび割れ、蛇籠の網の部分的な緩みや破れ等）などは地域住民が修繕できるように、事業期間中に各コミュニティ災害管理委員会から数名が修繕トレーニングを受け、コミュニティ（＝地域住民）によるインフラの維持管理への参加が意図された。

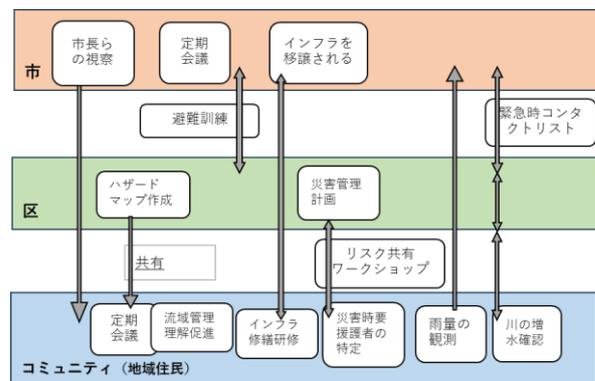


図2. シャプラニールが行った支援活動

## (3) シャプラニールの防災力強化へのアプローチ

OROC事業の活動内容から、シャプラニールのマディ市の防災力強化のアプローチの特徴は以下の通り。

### ①成果が見えづらい防災活動への支援

WIDPやOROC事業では丁寧な測量と住民からの聞き取りを行い、科学的データに基づき長期的に効果のあるインフラ対策を実施した。その効果を住民が実感する中で、すぐに目に見える成果（インフラ）ではなくても科学的データに基づいて対策を進める重要性の理解を促したと言えるだろう。RRN職員はOROC事業開始後、「WIDPと異なり、流域住民がバンダルムレ川での成果を知っているから測量や聞き取りに協力的で、早くインフラを作れというクレームを受けない」と筆者に報告した。

また、早期警報システムを地方自治体が運用できていない中でコミュニティ災害管理委員会の上流、中流、下流部に連絡係を設置したり、緊急時コンタクトリストを作成したこと、災害時要援護者を集落内で確認したことは住民の避難行動や応急対応力を高めた。インフラや応急対応への備えといった目に見える成果に地方自治体の取り組みが偏る中で、目に見えない成果を生むソフト対策をNGOが補完的に行っていたことがわかる。

### ②コミュニティと行政の連携強化支援

コミュニティ、区、市という3層の各災害管理委員会の防災能力強化支援だけでなく、その縦の関係を強化する取り組みがなされた。例えば、区と市の合同避難訓練やコミュニティと区の共有ワークショップなどである。また、区で作ったハザードマップをコミュニティレベルで

理解促進を図ったり、コミュニティ災害管理委員会の連絡係が警察/市役所に連絡を入れるようにしたりした。このような取り組みの結果、2020年7月の大雨時にラクタニ川の下流部で設置途中の土堤が一部損壊したとき、コミュニティ災害管理委員会はただちに区に相談、協議を始め、区は土堤再造成を行った。NGOが活動する地域が被災した場合、そのNGOへ支援を求めることが多い中、地域住民が区に対して行動を起こしたことはコミュニティと行政の関係強化を示すものとする。

### ③コミュニティのエンパワメント支援

雨量計観測やインフラ補修の役割を市や区に求めるのではなく、コミュニティ災害管理委員会のメンバー（＝地域住民）にも求めたのも特徴的である。早期警報システムがない中で、河川水位や雨量の情報連絡や緊急時コンタクトリストは行政からコミュニティへのトップダウンでの一方通行の伝達ではなく、双方向かつ複数のラインが存在するものとなっている。行政能力が十分ではない中で、コミュニティの役割を作り、その力を活かして補完したシステムと言える。

## 5. 考察

過去の洪水データやハザードマップもない中で外部支援が科学データに基づく対策を提案、支援することで、地域が地域の災害リスクを認識し、また効果的かつ持続的な対策を取ることができる。また、成果が見えづらいうえに優先順位が低くなるソフト対策を支援することも同様である。地方分権化の中で地方自治体の権能が増加しており、そのような対応が取れる地方自治体の職員の能力支援や組織の体制支援が重要である。

しかし、地方自治体内で完結する地域防災体制づくりの支援も重要だが、地域住民を巻き込んだ形で地方自治体の対応力を上げる支援の方がより効果的ではないかと考える。見てきたように、土堤の設置、雨量計の計測等、防災活動に地域住民が積極的に関わる素地があると考えられる。地方自治体の能力が低い故に、コミュニティが地域開発に関わる余地が残っているとも言える。これは地方分権のうち団体自治ともう一つの住民自治を促進することでもあり、住民の防災ニーズが行政の防災活動に反映されるとともに、防災が地域住民にとって自分ごとであり続けることにもつながるだろう。

コミュニティと地方自治体を明確に分けて、それぞれの対応力を強化する支援ではなく、コミュニティを巻き込んだ形で地域の防災の仕組みを構築する支援が地域全体の防災力強化に有効ではないだろうか。

今後、外部支援を国際援助機関、二国間援助機関、国際NGOのように分けて、それぞれの防災支援の特徴と求められる支援のあり方について考察したい。

## 補注

- (1)平均余命指数、教育指数、国民総所得（GNI）指数から算出してUNDPが毎年、発表する。Human Development Index。
- (2)ネパール会計年度はネパール暦サウン月の初日（7月中旬頃）から1年間。2021/2022年度は2021年7月16日～2022年7月16日。
- (3)この数値は国際NGOの事業承認を行うネパール政府のSocial Welfare Consilの報告によるが、SWCの許可を得ずに小規模や資金支援のみの支援もあり実数はより多いと考えられる。
- (4)Rachana Shrestha(2019):Governance and Institutional Risks and Challenges in Nepal, Asia Development Bank等参照
- (5)連邦制導入前は中央政府の下、郡、その下に市と村の行政単

位が存在した。現在も州と地方自治体（市村）の間に位置する郡（77つ）は連邦制内および郡内の地方自治体の調整、また連邦政府の出先機関の役割を持つが、選挙で選ばれた首長は持たず、地域開発の権限は州や地方自治体に移った。

- (6)緊急対策センター（Emergency Operation Center）は市災害管理委員会内に結成され、災害情報の収集と地域への発信、発災後の対応を調整、指示する。
- (7)シャプラニール：1972年設立の国際協力NGO。1996年からネパールで農村開発、児童労働削減、防災支援等を実施。筆者は2010年10月～2012年12月および2018年5月～2022年3月まで同団体のネパール事務所駐在員。
- (8)マディ市内には水資源灌漑省設置の雨量計が3つありウェブサイト（[http://www.hydrology.gov.np/#/?\\_k=ckdwh2](http://www.hydrology.gov.np/#/?_k=ckdwh2)）上で確認可能。しかし、河川水位情報は大河川に限られ、マディ市内の河川の情報は得られない。
- (9)マディ市北側のチトワン国立公園に生息する象やサイといった野生動物が家屋、田畑を破損し、住民を死亡させる。

## 参考文献

- 1) JICA(2003): 防災と開発～社会の防災力の向上を目指して～
- 2) United Nations Development Programme (2022):Human Development Report 2021/2022, 286
- 3)United Nations:ListofLDCs,<https://www.un.org/ohrrls/content/list-ldcs> (2023年9月28日閲覧)
- 4)NEPAL, Ministry of Finance (2021) :Development Cooperation Report 2020/2021, 13
- 5) European Commission:INFORM Risk Index 2024、<https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index/INFORM-Risk/Results-and-data/moduleId/1782/id/469/controller/Admin/action/Results#inline-nav-3> (2023年9月28日閲覧)
- 6) Asia Development Bank(2019):Nepal Flood Risk Sector Assessment,C consultant Report, 61-69
- 7) JICA Nepal(2021):JICA REKV News No.1, The project for strengthening disaster risk governance for resilience in the kathmandu valley
- 8) Nepal, Social Welfare Council:Brief Information on INGOs Working Under Agreement with SWC(Active) [https://www.swc.org.np/sites/default/files/downloads/\(2023年8月29日閲覧\)](https://www.swc.org.np/sites/default/files/downloads/(2023年8月29日閲覧))
- 9) NEPAL, National Planning Commission (2015):"Post Disaster Needs Assessment",11
- 10)Sumit V., Caroline R., Julian C.k, Binod P. P., Puja S.&Art D.(2020)Evolving disaster governance paradigms in Nepal, International Journal of Disaster Risk Reduction 50(2020)101911
- 11) Oxford Policy Management Limited (2020):Disaster risk reduction and management in Nepal: Delineation of roles and responsibilities, 18-36
- 12) 仙台防災枠組2015-2030（仮訳）<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000081166.pdf>
- 13)Hiromi K(2022)Disaster Risk Reduction Role of Local Government of Nepal after Federalism was introduced, IDRIM2022 Conference 口頭発表
- 14)勝井裕美（2022）地方分権化が進むネパールにおける、小河川の流域治水の可能性、日本災害復興学会2022年度京都大会予稿集、pp.15-18
- 15) Nepal, Central Bureau of Statistics, National Planning Commission (2022): Preliminary Report of census 2021, <https://censusnepal.cbs.gov.np/Home/Details?tpid=5&dcid=3479c092-7749-4ba6-9369-45486cd67f30&fidsid=17>, (2022.9.11閲覧)
- 16)Shapla Neer and RRN (2015) Joint Final Evaluation Report on CI DP Project in Chitwan District, Nepal

# インパクト投資の方法論によるエリア防災の評価手法の検討 —帰宅困難者対策を例として—

Examination of Regional Disaster Management Activity Evaluation Methods  
Through the Methodology of Impact Investing  
- Using Measures for People Who Have Difficulty Returning Home as an Example-

○寅屋敷 哲也<sup>1</sup>  
Tetsuya TORAYASHIKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 早稲田大学 データ科学センター  
Center for Data Science, Waseda University

Impact investing is an investment approach that seeks both economic value and social/environmental impact simultaneously. The themes for social impact are diverse, and there are very limited examples of impact investments targeting disaster prevention. This study focuses on regional disaster management activities to promote impact investing in disaster prevention and examines evaluation methods using the methodology of impact investing. Specifically, using corporate exercise for people who have difficulty returning home as an example, this study explores the creation of a impact logic model, identification of outcomes, multifaceted impact analysis, and examination of impact metrics, and contemplates the remaining challenges in impact assessment.

**Keywords** : *Impact investing, impact logic model, impact analysis, impact metrics, regional disaster management activity, people who have difficulty returning home*

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景

近年、社会的な課題解決への貢献が期待されるインパクト投資が増えている。インパクト投資は、「財務的リターンと並行して、ポジティブで測定可能な社会的及び環境的インパクトを同時に生み出すことを意図する投資行動」と定義される<sup>1)</sup>。インパクト投資は、2007年にロックフェラー財団が初めて「Impact Investing」という言葉を使ったことから始まり、その後国際的に拡大してきた。2022年のインパクト投資残高は、全世界で推計約160兆円(1.2兆ドル)<sup>2)</sup>、日本では主な金融機関のみの推計となるが約6.4兆円<sup>3)</sup>の規模となっている。

インパクト投資において貢献したい社会課題は、投資家が意図して選択するのであるが、多様なテーマが扱われている。近年では、テーマ選定の参考とされる指標としてSDGsが目され、SDGsの目標を基にインパクト投資における評価指標が提示されるツールとして、IRIS+といったサービスも公開されている<sup>4)</sup>。

日本のインパクト投資における投資分野は、2022年の投資額ベースで、最も多いのが「健康/医療」で29%、続いて「気候変動の緩和(再生可能エネルギー等)」が25%、そして、「気候変動への適用(大雨、洪水、高潮、高熱対策、災害対応など)」が10%と続く<sup>5)</sup>。災害のリスク軽減に対するインパクト投資の関心は比較的高いと言えるが、一方で、気候変動の問題は風水害といった気象災害に対する対策が主であり、日本で起こりやすい地震災害等も含めた全般的な自然災害対策という意味での分野では、ほとんどインパクト投資の実績はない。

日本は自然災害の発生が多いため、災害における社会課題解決については、他国と比較しても社会的に求められる分野であると考えられる。インパクト投資における

防災の分野は現状では発展途上であるが、今後、方法論の検討や一般化が進むことで、企業による防災分野での社会貢献の普及が期待できる可能性がある。

### (2) 先行研究

企業における災害の課題解決に関するインパクト投資に関する研究は少ない。事例研究として、服部(2014)は、2011年の東日本大震災の復興支援に関して企業財団が行ったインパクト投資が、戦略的フィランソロピーの新たなモデルであり、地域再生にも有効であるという仮説を導いた<sup>6)</sup>。また、野村ら(2023)は、企業の防災・減災への取り組みをESG投資<sup>7)</sup>により促進できる可能性について地震災害によるインパクトの大きさの評価を踏まえて論述している<sup>8)</sup>。

インパクト投資のプロセスにおいては、インパクトの評価が必要である。災害によるインパクトの評価はこれまで政策に資する視点からは多くの研究実績がみられる。kousky etc.(2017)は、主に政策における災害対策への投資について、社会的なインパクトの評価手法の一つであるSocial Return on Investment(SROI)分析を用いる上で、将来の損失回避や人命価値の貨幣価値への換算に加え、波及的効果の評価等の課題について論じている<sup>9)</sup>。また、災害からの復興の政策に関する先行研究として、Putra etc.(2017)は、インドネシアの火山噴火の後の経済復興プログラムの投資収益率を測定し、有効であることを示した<sup>10)</sup>。Teo(2021)は、マレーシアでの政府による洪水復興プロジェクトをモデルにSROI手法を適用して、生み出された社会的価値を算出した<sup>11)</sup>。日本においても、防災に資する公共事業を実施する際に費用便益分析等を用いて災害によるインパクトを評価して実務に使われており、研究も豊富に存在する。

以上より、災害に対するインパクトを評価する方法は、

公共事業に対しては広く知見が存在するものの、一企業が取り組む事業活動に対する評価に対してはまだ知見が少ないといえる。

### (3) 研究の目的

企業の防災に関する取り組みを普及するために、インパクト投資における評価の手法を研究することが必要である。そこで、本研究では、インパクト投資の方法論を用いて企業の防災活動によるインパクト評価手法を検討し、インパクト投資に向けた課題を考察することを目的とする。

対象として、企業が行う災害対策により比較的地域社会に大きな影響を及ぼす活動を選定する。そのため、ある特定の地域に位置する企業や地方自治体や非営利組織等も含めて集まって実施されるエリア防災活動活動を対象とする。本研究では、エリア防災活動活動として、多くの地域で行われている帰宅困難者対応訓練を事例として、インパクト評価を検討する。

## 2. 研究の方法

帰宅困難者対応訓練におけるインパクト評価手法を検討するために、既存のインパクト投資の方法論を活用する。「インパクト投資におけるインパクト測定・マネジメント (IMM) ガイドライン<sup>8)</sup>」を参照し、IMMにおける評価のプロセスにおける「アウトカムの特定」、「多面的なインパクト分析」、「インパクト指標の設定」を検討する。

### (1) アウトカムの特定方法

「アウトカムの特定」においては、まずインパクトのロジックモデルにより事業活動のアウトカムを分析する。ロジックモデルは、アウトカムに至る経路についての仮説を立てて作成する。本分析では、帰宅困難者対策として、企業が対応者として参加する地域での帰宅困難者対応訓練の活動を対象として実施する。本研究では、手法を提示し、実務での活用を参考とされることを想定することから、実際の地域で実施された帰宅困難者対応をケーススタディとするのではなく、あくまで一般的な訓練

を想定しアウトカムを特定するに留める。

### (2) 多面的なインパクト分析の方法

ロジックモデルを基に、「多面的なインパクト分析」として最も活用されている Five dimensions による分析を行う。5つの基本要素として、「WHAT」「WHO」「HOW MUCH」「CONTRIBUTION」「RISK」の視点から分析する。「WHAT」は、どのようなアウトカムがあるのか、そのアウトカムは社会にとっての重要度はどの程度かといった観点で検討する。「WHO」は、誰がそのアウトカムを享受するか、ステークホルダーは現在どの程度困っているといった観点で検討する。「HOW MUCH」は、サービスはどの程度見込めるか、課題解決の度合いや持続期間はどの程度かといった観点で検討する。「CONTRIBUTION」は、予想される変化は本サービスがなくても起こっていたかといった観点で検討する。「RISK」は、想定するインパクトを創出する際に直面するリスクや想定通りにインパクトが起こらなかった時、社会にとってどのようなリスクが存在するかといった観点で検討する。

### (3) インパクト指標の設定方法

インパクト指標の設定は、5つの基本要素を使った多面的な分析に基づき、事業から直接発生するアウトカムの達成の可否、達成度合を確認するため、定量的または定性的なインパクト指標を設定する。実際は、GIINのIRIS+の指標<sup>1)</sup>を活用する投資家が多いが、IRIS+には災害対策に関する指標がないため、本研究では独自に検討することとする。

## 3. インパクト評価の検討結果

### (1) アウトカムの特定

帰宅困難者対策訓練を対象としたアウトカムを特定するために作成したロジックモデルを図1に示す。アウトプットとしては、訓練に地域の周辺事業者及び地域への来訪者が参加すること、付随効果として地域の事業者の施設が一時滞在施設の協定を自治体と締結することにつながることを想定する。ここで、訓練のプレーヤーは、

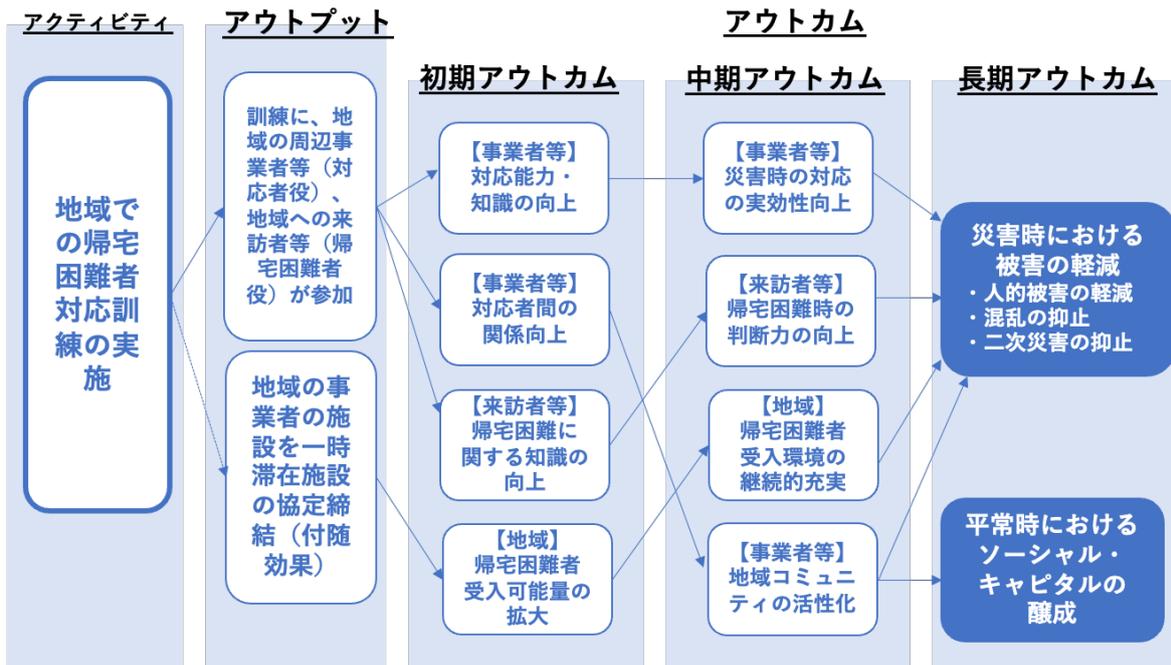


図1 企業による帰宅困難者対応訓練におけるインパクトのロジックモデル例

対応者役として地域の立地事業者（「事業者等」とする）、帰宅困難者役として地域への来訪者（「来訪者等」とする）を想定する。事業者等へのアウトカムとしては、「対応能力・知識の向上」と「対応者間の関係向上」が想定される。それぞれ中期的な影響として「災害時の対応の実効性向上」と「地域コミュニティの活発化」が考えられる。また、来訪者等へのアウトカムとしては「帰宅困難に関する知識の向上」が見込まれ、さらには「帰宅困難時の判断力の向上」が期待できる。さらに、地域全体へのアウトカムとしては、一時滞在施設が増えることにより、「帰宅困難者受入可能量の拡大」に貢献し、「帰宅困難者受入環境の継続的充実」につながっていくことが期待される。以上のロジックから最終的に長期アウトカムとして集約されるのが「災害時における被害の軽減」と考えられる。また、「地域コミュニティの活発化」からは、「平時におけるソーシャルキャピタルの醸成」にも期待することができる。

### (2) 多面的なインパクト分析

企業の帰宅困難者対応訓練の多面的なインパクト分析を行った結果の例を表1に示す。

「WHAT」について、どのようなアウトカムが期待されるかという観点では、対応者の能力・知識の向上、地域の事業者間の関係の向上、帰宅困難者となり得る者の知識の向上、地域で受け入れられる帰宅困難者数が増えるの4つが挙げられる。これらの重要度に関しては、確定的に決められないが、対応者は当該地域の周辺の鉄道事業者や立地事業者であるため、災害時にも対応する可能性が高く、実効性に大きく影響するため、対応者の能力・知識向上の重要度は高いと考えられる。一方、訓練に帰宅困難者役として参加した来訪者等は、地域全体で発生し得る数からすると限定的であり、災害時に当該地域に存在するとも限らない。また、地域の帰宅困難者数の受入可能量の増大に関しては、事前に協定が締結されていなくても、いざ災害時に受入施設として機能する可能性はある。以上より、帰宅困難者となり得る者の知識向上と地域で受け入れられる帰宅困難者数の増大については、対応者の能力・知識向上と比較すると重要度は高くないといえる。最後に、事業者間の関係向上についての重要度は、当該地域の特性によって異なると思われる。

「WHO」については、対応者としての地域の事業者、帰宅困難者となり得る者としての来訪者が挙げられる。また、帰宅困難者対応が地域の民間事業者のみで円滑に実施されることで、潜在的には、地方自治体の対応負担が軽減される。

表1 多面的なインパクト分析例

項目	多面的なインパクト分析
WHAT	・対応者の能力・知識が向上する
	・地域の事業者間の関係が向上する
	・帰宅困難者となり得る者の知識が向上する
	・地域で受け入れられる帰宅困難者数が増える
WHO	・地域の事業者（鉄道事業者、立地事業者等）
	・地域の来訪者（通勤通学者、観光客、買い物客等）
	・地方自治体
HOW MUCH	規模：地域の予想される帰宅困難者数 深さ：時間帯、天候、季節等多様な状況下での対応力は高付加価値
CONTRIBUTION	・訓練が実施されないと実効性は低下する
	・地域の事業者間の関係は別の取組でも向上する可能性がある
	・一時滞在施設の協定はなくても災害時に受入られる可能性がある
RISK	・災害が発生しないとインパクトが生じないが、不利益もない（事業者間の関係向上を除く）

「HOW MUCH」について、規模は、当該エリアの予想される帰宅困難者数に応じて決まる。どの程度の対応力が必要となるかということに関して言えば、時間帯、天候、季節等に左右されず多様な状況下でも対応できる実効性があると高付加価値となる。

「CONTRIBUTION」については、帰宅困難者対応の計画のみが決まっても訓練が実施されなければ、対応者による実効性が低下してしまうため、訓練を実施することによる貢献は大きい。ただし、事業者間の関係向上と帰宅困難者の受入可能量の増大は、訓練の実施が行われなくても生じる可能性はある。

「RISK」については、災害が発生しないとインパクトが生じない点である。しかしながら、生じなくてもネガティブな影響はほとんどないため、低リスクではあると考えられる。ただし、地域コミュニティの活発化については、災害が発生しなくとも当該エリアでの別の観点でポジティブなインパクトは生じ得る。

### (3) インパクト指標の設定

インパクト指標の設定となり得るのは、「WHAT」で示した4つに関する指標が想定される。検討した指標の例を表2に示す。

重要度が高い「対応者の能力・知識の向上」については、複数の視点からの指標を検討した。「対応能力や知識が向上した人数」、「当該事業者の対応計画の充実度」、そして、「災害時の対応の実現可能性」である。

「対応能力や知識が向上した人数」については、当該事業者の全体の従業員数に占める対応能力・知識が向上した人数の割合が一つ指標として想定できる。すなわち、対応する事業者の従業員のうち、対応可能な人数がどの程度いるのかという評価である。つぎに、「当該事業者の対応計画の充実度」については、対応する事業者の対応計画の質が担保されていなければ、災害時に機能しないため、充実度を指標に設定している。既に帰宅困難者対応のガイドライン等において重要な要素の知見は蓄積されているため、それを参考に指標化することは可能である。最後に、「災害時の対応の実現可能性」については、対応できる者と計画があっても、災害時に実際に対応できるかどうかは別の視点での評価が必要である。多面的なインパクト分析でも示したように、災害時には多様な状況が想定される。例えば、平日であっても、早朝や夕方以降のように従業員が少ない状況下や天候・季節に応じた対応が求められる場合もある。すなわち、多様な状況下での実現可能性は指標として必要である。

「地域の事業者間の関係の向上」の指標例としては、ソーシャルキャピタルの経済価値を示しているが、さま

表2 インパクト指標の例

項目	指標例
・対応者の能力・知識の向上	・対応能力や知識が向上した人数/当該事業者の従業員数 ・対応計画の充実度（提供できる物資等含む） ・災害時の対応の実現可能性（時間帯・天候・季節等多様な状況下の想定）
・地域の事業者間の関係の向上	・ソーシャル・キャピタルの経済価値 ・地域への貢献度
・帰宅困難者となり得る者の知識の向上	・帰宅困難に関する知識が向上した人数/発生し得る帰宅困難者の数
・地域で受け入れられる帰宅困難者数の向上	・帰宅困難者の受入可能人数/発生し得る帰宅困難者の数

さまざまな観点から当該価値の評価の先行研究は存在する。本研究では、エリア防災活動を対象としており、当該地域で近隣に立地する事業者間のコミュニティであることから、その特性に基づいてソーシャルキャピタルの価値を計測することで指標化することができる。また、地域の事業者間の関係性の向上により、当該地域の魅力増大といった活動につながるがあれば、そのような貢献については価値を生じさせていると考えられる。このような、関係性の向上によって平常時にもたらす価値を評価して視覚化することができれば、エリア防災活動の促進にも影響すると言える。

その他、「帰宅困難者となり得る者の知識の向上」と「地域で受け入れられる帰宅困難者数の向上」については、それぞれ該当する人数の割合が指標として想定できる。

#### (4) インパクト評価における課題

企業の帰宅困難者対応訓練におけるインパクト評価の検討として、ロジックモデルの作成、多面的なインパクト分析、インパクト指標の設定を検討した。インパクト評価において残された課題としては、インパクト指標の算出手法及び貨幣価値換算がある。指標を基にアウトカムの成果量を算出し、これを金銭代理指標によって貨幣価値として測る必要がある。インパクト投資においては必ずしも全ての指標を定量的に評価する必要はないとされているが、可能な限り定量的に貨幣価値として表すことができれば投資効果として理解しやすい。そのため、指標の定量化・貨幣価値換算の手法を検討することが必要となる。

定量化の方法としては、従来からある費用便益分析や費用効果分析、SROIがある。その他、貨幣価値換算については、インパクト加重会計がある。インパクト加重会計は、ハーバード・ビジネス・スクール等のプロジェクトによって提唱され、損益計算書や貸借対照表などの財務諸表に記載される項目で、従業員、顧客、環境、より広い社会に対する企業の正と負のインパクトを反映させることにより、財務の健全性と業績を補足するために追加されるものと定義<sup>9)</sup>されている。貨幣的評価のみならず、定量的に例えば1~10段階の格付け、定性的評価といった複数の組み合わせで行われる。本稿では詳しく述べないが、エリア防災活動における重要指標の特性に応じて手法を参考にできると考えられる。

エリア防災活動のインパクトを貨幣価値換算する上で最も大きな課題となるのが、災害時の評価である。複数の先行研究でも指摘されているが、正確な災害の発生確率を算出することが困難であることから、他と相互比較可能な形で相対的価値を共通の単位で推定することができない。本稿で検討したロジック・モデルにおいても災害時に発揮するインパクトと平常時に生じるインパクトが併存している。そのため、現状では、災害時の価値については、災害が発生したと仮定した中でのインパクトを評価し、平常時のインパクトとは相互比較せずに切り離して評価することが現実的と考えられる。

#### 4. まとめ

本研究では、エリア防災活動として、企業の帰宅困難者対応訓練を例として、インパクト投資の方法論に基づき、当該活動によるインパクトのロジックモデルの作成、多面的なインパクト分析、インパクト指標の設定までを検討し、インパクト評価において残された課題について

考察を行った。

インパクト投資は、投資側の意図性が重要な手法であることから、いかに災害時の課題解決が重要な社会課題のテーマであるかを投資家および投資される企業が認識し、社会意識を醸成させることが必要である。そのためには、実務の世界から防災関連投資が広まることを待つのではなく、学術の視点から、災害時の課題解決に資する事業活動によるインパクト評価の方法を提案することによって、防災関連投資の社会的な浸透の一助としたい。

#### 謝辞

本稿は、JSPS 科研費（若手研究）JP22K14461「エリア防災における社会と企業に対するインパクト評価指標の開発」（代表：寅屋敷哲也）の助成を受けたものです。

#### 補注

- (1) IRIS+は、GIIN (Global Impact Investing Network)によって提供されるインパクト測定ツールであり、17のカテゴリ、594の指標が活用できる。  
(<https://iris.thegiin.org/>, 2023年10月2日閲覧)
- (2) ESG投資はインパクト投資のように特定の社会課題解決のためにインパクト測定・マネジメントを必ずしも行わない点も含めて定義が若干異なるものである。

#### 参考文献

- 1) Global Steering Group for Impact Investment(GSG)国内諮問委員会：日本におけるインパクト投資の現状と課題 2022 年度調査, 2023.  
(<https://impactinvestment.jp/resources/report/20230519.html>, 2023年8月31日閲覧)
- 2) Global Impact Investing Network: GIIN sight: Sizing the Impact Investing Market 2022, 2022.  
(<https://thegiin.org/research/publication/impact-investing-market-size-2022/>, 2023年8月31日閲覧)
- 3) 服部敦子：災害支援の社会インパクト投資にみる戦略フィランソロピーの新たなモデル（研究ノート）、21世紀社会デザイン研究, No.13, pp.19-30, 2014.
- 4) 野村拓馬・飯塚敦：民間企業による国土強靱化への ESG 投資の活用, 神戸大学都市安全研究センター研究報告, 第 26 号, pp.29-41, 2023.
- 5) Kousky, C., Ritchie, L., Tierney, K., and Lingle, B.: Social Return on Investment Analysis and Its Applicability to Community Preparedness Activities: Calculating Costs and Returns, International Journal of Disaster Reduction Vol.41, 101296, 2019.
- 6) Putra, P. H. and Aligori, A.: Social Return on Investment: A Case Study of Post-Disaster Zakat Empowerment in Indonesia, World Zakat Forum International Conference 2017, 2017.
- 7) Teo, W. S., Seow, T. W., Radzuan, I. S. M., Mohamed, S. and Abas, M. A.: Social Return on Investment(SROI) for government flood recovery project in Kuala Krai, Kelantan, 3<sup>rd</sup> International Conference on Tropical Resources and Sustainable Sciences, 2021.
- 8) GSG 国内諮問委員会 IMM ワーキンググループ：インパクト投資におけるインパクト測定・マネジメント実践ガイドブック第 1 版, 2021.
- 9) 林寿和・松山将之：インパクト加重会計の現状と展望 半世紀にわたる外部性の貨幣価値換算の施行を踏まえた一考察」, FSA Institute Discussion Paper Series, DP2023-01, 2023.

## 応急対応DX: 市区町村災害対応の変革を目指して

### Disaster Response DX: Transforming Disaster Response of Municipal Governments in Japan

○永松伸吾<sup>1,2</sup>, 宇田川真之<sup>1</sup>, 井ノ口宗成<sup>1,3</sup>, 鈴木進吾<sup>1</sup>, 丸山喜久<sup>1,4</sup>, 松川杏寧<sup>5</sup>,  
沼田宗純<sup>6</sup>, 折橋祐希<sup>1</sup>, 辻岡綾<sup>1</sup>, 有吉恭子<sup>7</sup>, 大月浩靖<sup>8</sup>, 藤原宏之<sup>9</sup>, 古越武彦<sup>10</sup>,  
林春男<sup>11</sup>

Shingo NAGAMATSU, Saneyuki UDAGAWA, Munenari INOUCHI, Shingo SUZUKI, Yoshihisa MARUYAMA, Anna MATSUKAWA, Muneyoshi NUMADA, Yuki ORIHASHI, Aya TSUJIOKA, Kyoko ARIYOSHI, Hiroyasu OTSUKI, Hiroyuki FUJIWARA, Takehiko FURUKOSHI, and Haruo HAYASHI

<sup>1</sup> 防災科学技術研究所 災害過程研究部門

Manager, Disaster Resilience Research Division, NIED

<sup>2</sup> 関西大学社会安全学部

Faculty of Societal Safety Sciences, Kansai University.

<sup>3</sup> 富山大学都市デザイン学部

Faculty of Sustainable Design, University of Toyama.

<sup>4</sup> 千葉大学工学部

Department of Urban Environment Systems, Chiba University.

<sup>5</sup> 兵庫県立大学大学院減災・復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo.

<sup>6</sup> 東京大学生産技術研究所

Institute of Industrial Science, University of Tokyo.

<sup>7</sup> 吹田市役所

Suita City.

<sup>8</sup> いなべ市役所

Inabe City.

<sup>9</sup> 伊勢市役所

Ise City

<sup>10</sup> 特定非営利活動法人長野県NPOセンター

Nagano NPO Center.

<sup>11</sup> 京都大学名誉教授

Professor Emeritus, Kyoto University.

This paper provides an overview of the Disaster Response DX project and what it aims to achieve. Japanese government disaster management has three major issues, 1) lack of expertise, 2) lack of standardized disaster response system, and 3) lack of systematic record of disaster response operations. To solve the issue, we propose 1) the establishment of 'Municipal Incident Management System (MIMS)' and 2) the development of 'Digitally Transformed Municipal Disaster Management System for Disaster Response (DxM4D).' The ultimate purpose of the project is to establish a sustainable improvement cycle of the disaster response capacity of the Japanese local governments.

**Keywords** : Disaster response, Emergency Decision Making, Incident Management System(ICS), Digital Transformation (DX)

## 1. はじめに

筆頭著者らが所属する国立研究開発法人防災科学技術研究所（以下「防災科研」）では、令和5年度より交付金プロジェクト「応急対応 DX による変革的ガバナンスの実現」（以下「応急対応 DX」）を実施している。本稿では、この応急対応 DX の概要とそのめざすものについて明らかにするものである。

## 2. 災害対応のボトルネックとしての市区町村

我が国において、被災者に直接関わる災害応急対応業務の多くは市区町村の自治事務である。災害救助法に関わる事務など一部法定受託事務も存在するが、いずれの場合にせよ、国民・市民が災害時に政府が被災者に提供するサービスのほとんどは市区町村を通じて受け取るこ

となる。

このようなしくみは世界的に見て一般的であるとは言えない。例えば米国危機管理庁（FEMA）における被災者個人支援業務（Individual Assistance）は連邦政府の固有の業務とされ、連邦政府が直接被災者と接している。またトルコにおいても被災者への支援は国レベルで実施している。

このような我が国固有の仕組みにより、国民からみた我が国の災害応急対応の質は、直接のサービス供給主体である市区町村の業務の質に大きく依存することになる。しかしながら市区町村には、災害応急対応業務において以下に記されるような固有の課題がある。

第1に、市区町村職員は災害対応の経験値が上がりにくいという現実である<sup>12)3)4)</sup>。その理由として、一つには日本の地方行政に特有の人事ローテーションがある。採用された職員は、一部の専門職を除き様々な部署に2~3年単位で異動があり、特定の専門性を高めるよりも、様々な行政事務を経験して総合的な視野を持つことが求められる。それゆえに、災害応急対応における職員の専門性が向上しにくい。もう一つの理由は、それぞれの市区町村の単位でみれば、災害は極めてまれな現象だからである。全国的にみれば毎年どこかで災害は発生しており、その頻度が上昇傾向にあるようにみえたとしても、特定の市区町村でみれば、一人の職員が繰り返し災害対応を経験することはほとんどない。このように、市区町村には災害応急対応の質的向上が困難である構造的な理由が存在しており、これを行政の意識や意欲の問題として片付けることは適当ではない。

第2の課題として、災害応急対応業務の標準化がなされていないという点がある。すでに述べたように、災害応急対応業務は市区町村の自治事務として実施されているため、それぞれの市区町村がそれぞれ独特の方法により業務を組み立てている。例えば、災害対策本部の組織構成や職階、その呼び名、本部会議資料のフォーマットなど、ローカルルールは事欠かない。その結果、大規模災害時の市区町村間の相互応援において、応援の受け入れに支障が生じたり<sup>5)</sup>、応援職員が効果的に活動できないなどの支障が生じている<sup>6)7)</sup>。

第3に、災害対応の記録が残らないことである<sup>8)</sup>。これは必ずしも市区町村に限った話ではないが、経験も乏しくマンパワーも限定された市区町村で特に深刻な問題である。災害対応の記録を残すことは、事後的に対応を検証し、将来の災害対応を改善するためにも極めて重要であるが、そのための十分な人手と体制を確保することは容易ではない。

以上の三つの課題を解決しないままでは、国や都道府県レベルでいかに優れた情報システムや体制整備を行ったとしても、市区町村の災害対応がボトルネックとなり、我が国全体の災害対応力の向上を阻害する可能性が高い。

### 3. 応急対応DXは何を目指すか

応急対応DXでは、前述の3つの課題に対応して、大きく分けて以下の二つの研究開発課題を設定している。

#### (1) MIMS：世界標準に沿った市区町村の応急対応マネジメント枠組の確立

災害対応の標準化は、すでに述べた通り相互応援を効率的に機能させるために必要である。加えて、以下に述べるシステムの構築のためにも、業務の標準化は必要不可

欠である。そこで、市区町村のための標準的な災害対応マネジメント枠組(MIMS:Municipal Incident Management System)を提案し、以降で提案する様々な支援サービスの基礎として位置づける。

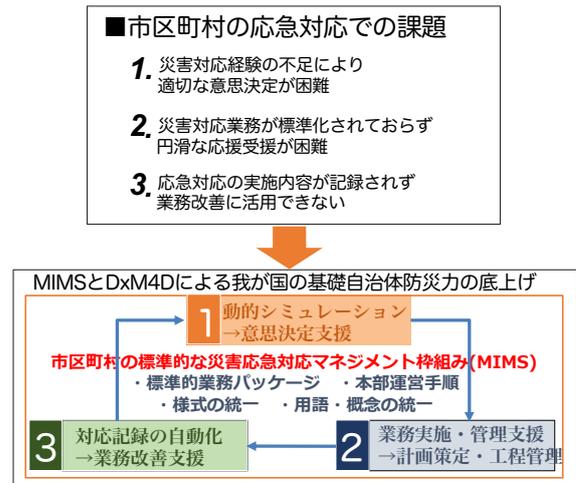


図1 応急対応DXのコンセプト

ここで、「枠組」としているのは、災害対応のすべてを標準化し、画一化することを意図しているわけではないからである。例えば世界各国の災害対応で標準として用いられている枠組としてICS（Incident Command System）がある。米国ではNIMS(National Incident Management System)、ニュージーランドではCIMS(Coordinated Incident Management System)、カナダではICS Canadaといったように、それぞれの国がICSを基調として標準的な災害対応の手法を定めている。ここで標準化されているのは、災害対応に関する現場業務ではなく、情報共有手法、組織構造や意思決定の手法など、現場での業務を組み立てて、実施していくための業務（メタ業務）である。MIMSもまた、市区町村にとってのメタ業務を標準化するものであり、ここでは概念や用語の統一、状況認識の統一や、行動計画の作成のプロセス、組織構造、情報共有や連絡のための帳票様式などを対象としている。

#### (2) DXM4D：MIMSを実現するためのシステム開発

もう一つの課題は、MIMSに沿った災害対応を実現するためのクラウドによる支援システム(DxM4D: Digitally Transformed Municipal Disaster Management System for Disaster Response)を構築することによって、市区町村の効果的な災害対応を支援することである。このシステムは以下の3つの機能によって構成される。

第1は動的シミュレーションである。市区町村職員の災害対応の経験値の低さを、動的なシミュレーションによりサポートしようとするものである。

第2に、業務実施・管理支援である。動的シミュレーションの結果を参照しながら、災害対策本部では当面の対応計画の作成およびその実行指示、進捗管理を行う必要がある。さらにそれらを行うにあたっては、既存の計画や法令と整合的である必要があるため、それらの確認も行う必要がある。加えて、過去の災害対応のベストプラクティスがあれば、それらも参照しつつ適切な業務実施を支援するものである。

第3に、対応記録の自動化である。災害対応の記録が残らない理由として、そのために専属の職員が必要となることがある。だが圧倒的に人員が不足する状況において、クロノロジーの作成に人を配置する余裕はない。そ

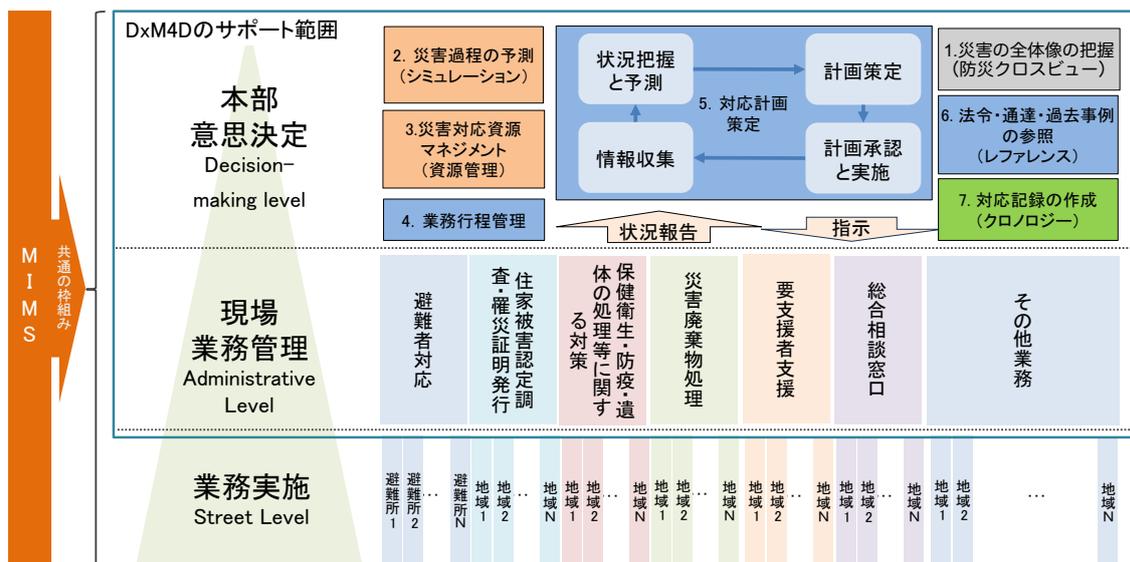


図 2 DxM4D のサービスの対象

ここで、本研究では市区町村の災害対策本部における決定事項や指示をすべてクラウド上で行うことによって、サーバー上に自動で記録が残ることを意図している。また、現場職員から本部への報告もシステム上で行うことで、現場情報も自動で蓄積される。

また、ここで蓄積された災害対応の記録は、単に保存されるだけでなく、次の責任担当期間における災害過程の予測に用いられる。それにより、状況認識の統一（災害過程の予測）、計画作成、実施、現場からのフィードバック、状況認識の統一、といったように、ISO22320 によって規程される世界標準の災害対応を実現することを狙っている。

ところで、これまで、市区町村の災害対応を支援するための情報システムは数多く開発されてきたが、DxM4D は以下の点において大きく異なる。

第 1 に、個別対応業務の実施を支援するシステムというよりは、メタ業務、すなわち市区町村の災害対応に向けた意思決定や計画策定、現場の業務管理を支援するシステムであるという点である。図 2 は市区町村の災害対応業務を 3 つの階層（本部意思決定、現場業務管理、業務実施）の 3 つのレイヤーに分けて整理したものである。DxM4D はこのうち、本部意思決定と現場業務管理を支援するためのシステムである。避難所運営や被災認定調査、罹災証明発行業務など、個別の現場業務についてはすでにそれを支援するシステムが開発されつつあり、今後も様々なベンダーにより開発されることが予想されるが、それらを用いたとしても、複数業務間の総合調整が滞れば災害対応全体のパフォーマンスは向上しない。従って DxM4D はそうしたシステムと接続しつつ、災害対策本部として全体的な意思決定を行うためのメタシステムとして機能する。

第 2 は、クラウドサービスとしての提供を念頭においているという点である。同一のクラウドサービスを多数の基礎自治体が利用することによって、災害対応の標準化が実現する。またそれぞれの災害対応のデータが蓄積され、他の基礎自治体の災害対応にも活用されることによって、サービス水準の持続的向上を図ることが可能となる。また市区町村毎にシステム開発を行うコストを大幅に削減することができる事も利点である。

#### 4. DxM4Dの構成

DxM4D は、先に述べた 3 つの機能を、以下の 7 つのモジュールによって実現しようとしている。

##### (1) 防災クロスビュー

防災科学技術研究所が開発した SIP4D（基盤的防災情報流通ネットワーク）を元に、当該自治体に限らず災害全体の被害状況ならびに対応状況などをリアルタイムに共有するシステムである。これはすでに実運用が行われており、DxM4D のモジュールの一つを構成する。

##### (2) 災害過程予測

今後の災害過程の予測を動的に行い、それにより先手を打った災害対応を可能にしようとするものである。例えば、地震であれば被災家屋数の規模と分布、ライフラインの被害を予測することで、避難所の開設規模や、住宅の応急危険度判定業務、被災認定調査業務の規模、仮設住宅の必要性、災害廃棄物の規模など、一連のありとあらゆる災害対応業務に見通しを立てることが可能になる。またこれに留まらず、本研究では、これらのシミュレーションに時間概念を導入することが新規性の一つとなる。例えば浸水はいつまで続くのか、ライフラインはいつ回復するのか、といったように、時系列での状況変化（災害過程）が明らかになれば、市区町村の意思決定はより容易となることが予想されるし、時間を伴う予測は、現時点までの状況を踏まえて責任担当期間（operational period）毎に更新することができる。

##### (3) 資源マネジメント

被害のシミュレーションだけではなく、行政側の業務量や必要な資源量についてもシミュレーションを行い、意思決定に役立てることができる。ここで言う資源とは①空間資源②人的資源および③物的資源④財政資源を含む。例えば、市区町村の地域防災計画では資源配置や職員の動員について定めがあるが、これはあくまで原則であり、現実の災害対応では、被害状況や動員可能な資源を踏まえた当面の対応計画（Incident Action Plan）を作成しなければならない。だが、災害過程の予測ができたとしても、それに対応するためにどれだけの資源が必要となり、どれだけの時間を必要とするのかについての理

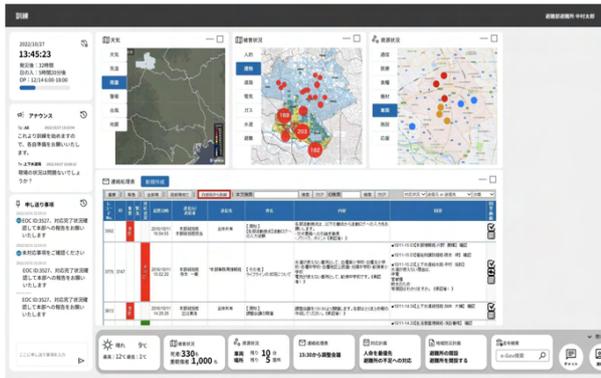


図3 CloudEOCの画面イメージ

解がなければ、現実的な対応計画の作成は困難である。そこで、標準的な災害対応の手順に基づき、必要な対策を行う場合に必要となる資源量および時間をシミュレーションすることにより、対応計画の策定を支援する。なお、このモジュールは当該市区町村が利用可能な資源が事前にデータベース化されていることが大前提であり、平時においてはそれらの維持管理にも利用できるものとする。

#### (4) 当面の対応計画作成

災害過程の予測および資源マネジメントで行ったシミュレーションに基づき、災害対策本部では、次の責任担当期間において行うべき当面の対応計画を作成する。このモジュールでは目標が設定され、その目標を実現するための計画の雛形が列挙されることにより、当面の対応計画作成を支援するものである。

#### (5) 業務工程管理

上記により作成した当面の対応計画を実現するために必要な業務工程が提示され、それに従って業務進捗状況を管理する機能である。これは東京大学による「災害対応工程管理システム (BOSS)」<sup>8)</sup>としてすでに開発されており、その機能を接続することによって実現する。

#### (6) レファレンス

市区町村の災害対応は当然のことながら法令に則って行わなければならない。だが、具体的な法令の解釈などについては、所管省庁より通達の形で災害時に被災自治体に発出されることが多い。それらの中には、過去に例がなく新規に出されるものもあるが、以前の災害で発出されたものと同じものが発出されることも少なくない。さらにこれらの通達が庁内の該当部署に直接届けられるとは限らず、庁内で共有されないまま災害対応が行われている事例も聞かれる。そこで、こうした通達については、過去に発出されたものは事前にデータベース化しておき、いつでも参照できるようにしておくとともに、新たな通達が発せられたらデータベースが更新されるようにしておくことにより、市区町村の職員が確実にそれら通達の参照ができるようにしておく必要がある。

また、当該市区町村が事前に作成していた計画や、類似の災害において、他の市区町村が過去に行ったベストプラクティスが参照できるならば、被災市区町村の災害対応はより容易になる。レファレンスはそれを可能にする機能であり、これらの文書データベースとその検索技術によって支えられる。

#### (7) クロノロジー

DxM4Dのインターフェースとして、CloudEOCの開発を行う(図3)。CloudEOCにおいて、市区町村の災害対策本部は、DxM4Dによる災害対応サービスを利用でき、

さらに計画策定やそれに基づく業務指示を、CloudEOCを通じて行うものとする。このため、これまで人力で整理していたクロノロジーは自動で作成され、災害事に記録される。

また、災害対応の活動記録はタイムスタンプと合わせて管理しなければならない。現場からスマホを通じて上げられた情報や地方公共団体専用のチャットアプリ「LoGoチャット」と連携することで、報告事項についても自動で記録されるツールの開発にも取り組む予定である。いずれにせよ、災害対応に従事した職員が、意図的に記録を残す活動を実施せずとも、その活動が自動的に記録され、クロノロジーの基礎となることが重要である。

### 5. おわりに：我が国の持続的災害対応力の向上を目指して

以上述べてきたように、応急対応DXの研究開発は単なるデジタル化、省力化ではない。その目指すところは、我が国の災害対応の質的転換であり、持続的な災害対応力の向上をめざすものである。

本プロジェクトが完成した暁には、災害対応の記録がすべてデジタル情報として保存されることとなる。それは災害対応の検証を容易にするばかりでなく、次の災害に備えた訓練に活用し、経験を他の市区町村と共有することができる。さらにこのデータによってDxM4Dの持つ様々な予測機能の精度が向上することで、我が国の災害対応力の持続的向上が期待される。それこそが、応急対応DXが目指す究極的な姿である。

#### 参考文献

- 1) 益城町:平成28年熊本地震益城町による対応の検証報告書, 2017.
- 2) 人と防災未来センター:平成27年9月関東・東北豪雨に係る常総市洪水災害における災害対応の現地支援に関する報告書, DRI 調査研究レポート, Vol.34, 2016.
- 3) 人と防災未来センター:平成28年4月熊本地震における災害対応の現地支援に関する報告書, DRI 調査研究レポート, Vol.36, 2017
- 4) 人と防災未来センター:平成30年大阪府北部地震・7月豪雨・北海道胆振東部地震における災害対応の現地支援に関する報告書, DRI 調査研究レポート, Vol.40, 2019.
- 5) 山元町:山元町東日本大震災アンケート調査・課題検証業務報告書, 2014.
- 6) 永松伸吾・越山健治:自治体の災害時応援職員は現場でどのように調整されたか—2011年南三陸町の事例一, 地域安全学会論文集, No29, 2016.
- 7) 宇田川真之・永松伸吾:全国的な自治体間の応援活動の実態把握—令和元年東日本台風災害に関する質問紙調査結果から—, 地域安全学会論文集 No.38, 2021.
- 8) 沼田宗純:災害対応業務プロセスの「見える化」で少人数での対策が可能に:災害対応工程管理システム「BOSS」開発とその効果, ジェイリス, 6(4), 31-35, 2019.
- 9) 常総市:平成27年常総市鬼怒川水害対応に関する検証報告書, 2016

## 浸水対策助成制度の対象区域設定に関する実態と課題

### Status and Issues in Designating Target Zones of Subsidy Systems for Flood Mitigation

○山田 拓実<sup>1</sup>, 苫米地 毅大<sup>2</sup>, 山田 航介<sup>1</sup>, 大津山 堅介<sup>2</sup>, 四井 早紀<sup>2</sup>, 廣井 悠<sup>2</sup>  
 Takumi YAMADA<sup>1</sup>, Takehiro TOMABECHI<sup>2</sup>, Kosuke YAMADA<sup>1</sup>,  
 Kensuke OTSUYAMA<sup>2</sup>, Saki YOTSUI<sup>2</sup> and U HIROI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大学院 工学系研究科 都市工学専攻

Department of Urban Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

<sup>2</sup> 東京大学 先端科学技術研究センター

Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo

Some municipalities have subsidy systems for construction of flood mitigation mechanisms. However, target zones of these systems vary by municipality, and therefore leave buildings outside the target zones of subsidy systems. To address the issue, this study was conducted to clarify the status of designating target zones in terms of the purpose of systems and to identify the number of buildings at risk of flooding located within and outside the target zones. From the questionnaire survey, some municipalities limit target zones to regions at risk of flooding from inland waters. Also, from GIS analysis in Hiroshima city, some flood-vulnerable buildings were outside of designated target zones. However, subsidy systems can be highly effective in some of those buildings.

**Keywords:** Subsidy systems for flood mitigation, target zones, river basin disaster resilience and sustainability by all

#### 1. はじめに

##### (1) 研究の背景と課題意識

水災害の激甚化・頻発化に伴い、家屋をはじめとする建築物の浸水被害が日本各地で毎年のように発生している。浸水被害を可能な限り防ぐため、河川整備や土地利用規制、低リスク地域への居住誘導、雨水貯留・排水施設の整備など様々な治水事業が行われている。しかし、これらの事業の実施には多大な時間を要するため、既存の建築物は事業完了までの間、浸水リスクに脆弱な状況が続くことになる。そこでこれらの事業を行うと同時に、宅地単位で止水板設置や宅地嵩上げなどの浸水対策を行うことが、早期に浸水被害を防ぐために重要になる。

これに対し、建築物の浸水被害防止を目的に行う浸水対策工事に要する費用の一部を助成する制度（以降柴田ら<sup>1</sup>による定義を借りて「浸水対策助成制度」と記す）を設けている基礎自治体が存在する。同制度は自治体単位で実施されることもあり、第2章で整理するように制度の対象区域が自治体により異なっている。しかし正当な理由なく制度の対象区域が異なっていることで、例えば浸水リスクがあるものの、制度の対象区域外にある建築物が浸水対策を行おうとする際に影響を及ぼすおそれがある。流域全体で治水対策を行う「流域治水」の重要性が高まる中、都市スケール以上で行う治水事業と宅地スケールで行う浸水対策が一体となって水害に強いまちづくりを推進していくために浸水対策助成制度を有効に活用するためには、制度を導入している目的や対象区域設定の考え方を明らかにすること、また対象区域内外に位置する、浸水リスクのある建築物数の実態を正確に把握することが重要だが、それらを試みた研究は少ない。

##### (2) 既往研究の整理

浸水対策助成制度に着目した研究として、柴田ら<sup>1</sup>や塩崎ら<sup>2</sup>の研究がある。柴田ら<sup>1</sup>は制度の対象区域や浸水の程度、制度の利用実績の観点から浸水対策助成制度の

実態を分析し、同制度を普及させることの重要性を指摘している。塩崎ら<sup>2</sup>は既成市街地で行われる水害対策について、実事例をもとに整理し、各対策が行われる目的と照らし合わせた整理を行っている。柴田ら<sup>1</sup>の研究では本研究と類似した分析も一部行われているものの、制度の対象区域設定の根拠となるハザードの違い（内水氾濫・外水氾濫や計画規模・想定最大など）や制度の対象区域設定の考え方には着目していないほか、対象区域内外の浸水リスクを持つ建築物の実態把握は行っていない。

建築物における浸水対策について論じた主な研究として、木内ら<sup>3</sup>の研究が挙げられる。木内ら<sup>3</sup>は、いくつかの建築タイプを想定し、浸水リスクを踏まえて浸水対策を行った場合の費用対効果を算定している。しかし同研究は浸水対策助成制度との関係性を論じたものではない。

以上の整理から、本研究の新規性は以下2点にある。

- ・浸水対策助成制度の区域設定の現状を、対象とするハザードの違いや制度を設けた背景を踏まえ整理した点
- ・浸水対策助成制度の対象区域と、対象区域内外に所在する建築物数との関係性を分析した点

##### (3) 研究の目的と構成

本研究の目的は、浸水対策助成制度の対象区域が自治体によって異なる点に着目し、対象区域設定の実態を制度の導入目的や区域設定の考え方に照らし合わせて整理したうえで、対象区域内外に位置する、浸水リスクのある建築物数の実態を把握することを通じて、現状の区域設定に関する課題を明らかにすることである。

以降、第2章で分析の対象地域および同地域で行われている浸水対策助成制度を整理する。第3章では浸水対策助成制度を設けている自治体に対し、制度の導入に至った背景や対象区域設定の考え方についてたずねたアンケート調査の結果を述べる。第4章ではGISを用いて対象区域内外に位置する建築物の数を分析し、結果をもとによりよい区域設定に向けた示唆を提示する。

## 2. 分析対象地域における浸水対策助成制度

### (1) 分析対象地域

本研究ではアンケート調査を実施した時点（2023年7月時点）で浸水対策助成制度を導入しており、かつ第3章で行ったアンケート調査の都合上、表1に示す7自治体を分析対象としている。なお今後分析対象の自治体を拡大する予定である。

### (2) 分析対象地域で行われている浸水対策助成制度

表1は浸水対策助成制度について、本研究で着目している制度の対象区域および助成対象の浸水対策工事の観点でまとめたものである。表1から、内水氾濫リスクのある区域のみを対象にしている自治体（いわき市・美濃加茂市・広島市）もあれば、内水氾濫・外水氾濫リスクのいずれかがあれば対象区域に含めている自治体（柏市・金沢市）もあり、対象区域の設定パターンは様々であることが見てとれる。さらには近年の被災履歴をもとに対象区域を設定している自治体も見受けられる（久留米市・武雄市）。またハザードの生起頻度に着目すると、内水氾濫リスクをもとに対象区域を設定している自治体について、金沢市は想定最大降雨を対象に作成されたハザードマップをもとに制度の対象区域を設定している一方、柏市は30年に1回程度の降雨を対象に作成されたハザードマップをもとに対象区域を設定しているなどの違いが見られる。なお外水氾濫リスクをもとに対象区域を設定している2自治体では、（平成27年の水防法改正で作成が義務付けられている）想定最大規模の降雨を対象に作成されたハザードマップをもとに対象区域を設定している。

表1 浸水対策助成制度の概要<sup>4)~11)</sup>

自治体名	助成対象としている浸水対策工事	対象区域（内水）
いわき市	止水板の設置	公共下水道事業計画区域内かつ浸水（内水）想定区域内（想定降雨は91mm/h）
柏市	止水板の設置	柏市浸水（内水）ハザードマップのうち水害に関する区域（想定降雨は79.9mm/h（30年に1回程度）） 美濃加茂市草部町、加茂川町及び深田町の一部地域（ハザードマップの想定降雨は23115、総雨量231mm）
美濃加茂市	止水板の設置／宅地の嵩上げ	水害ハザードマップに示された区域（130mm/h（想定最大））
金沢市	止水板の設置	内水ハザードマップに示された区域（既往最大：121mm/h）
広島市	止水板の設置	（設定なし）
久留米市	止水板の設置	（設定なし）
武雄市	止水板の設置／住宅の移転	（設定なし）
自治体名	対象区域（外水）	対象区域（過去の被災履歴）
いわき市	（設定なし）	（設定なし）
柏市	柏市洪水ハザードマップのうち水害に関する区域 千葉県が提供する洪水浸水想定区域（想定降雨は参考文献5）を参照、想定最大）	浸水被害を把握している区域 （水害履歴一覧に記載のある区域） 過去の写真等で浸水被害の発生を確認できる区域
美濃加茂市	（設定なし）	（設定なし）
金沢市	水害ハザードマップに示された区域 （想定降雨は参考文献7）を参照、想定最大）	（設定なし）
広島市	（設定なし）	（設定なし）
久留米市	（設定なし）	平成30年度以降に浸水による被害を受けた地域
武雄市	（設定なし）	令和元年8月28日以降に床上浸水被害が発生した区域

## 3. 浸水対策助成制度に関するアンケート調査

### (1) アンケート調査の概要

浸水対策助成制度を導入するに至った背景や対象区域の設定理由を明らかにするため、各自治体に向けてアンケート調査を実施した。アンケート調査は2023年7~8月にかけてメールに調査票を添付する形で行い、分析対象の全7自治体から回答があった<sup>12)</sup>。アンケート調査の概要については表2を参照されたい。

表2 アンケート調査の概要<sup>1)</sup>

調査対象	いわき市・柏市・美濃加茂市・金沢市・広島市・久留米市・武雄市の浸水対策助成制度を所管する市役所の担当部署（回収率100%）
実施時期	2023年7月~2023年8月
調査方法	メールに調査票を添付する形で実施 （広島市のみオンライン会議ツールを用いたヒアリング調査形式）
調査事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浸水対策助成制度導入の理由</li> <li>・助成対象とする浸水対策の選定理由</li> <li>・対象区域に関する詳細</li> <li>・対象区域の設定理由</li> <li>・実際に制度を利用した工事が行われた建築物の属性</li> </ul>

## (2) アンケート調査の結果および考察

### (I) 制度の導入目的

分析対象の7自治体は、浸水対策助成制度の導入目的をそれぞれ表3のように回答している。表3から、今回アンケート調査を行った自治体が制度を導入した理由は大きく「災害により甚大な被害を受けたため」「下水道などの内水氾濫防止に関するハード対策完了までの暫定措置・短期対策のため」「水害に対する市民自らの備えを推進するため」の3点に大別される。制度の導入目的は、対象区域の設定にも大きく関係することになるが、この点は(II)で述べる。

また久留米市について、嵩上げや移転にかかる費用が大きいにも関わらず、国や県からの支援制度が十分でない結果、市で費用を拠出可能な止水板設置に対する補助を行っている点は興味深い。今回のアンケート調査では補助金の財源についてもたずねたが、いわき市および久留米市を除く5自治体で市の一般財源で制度の補助金を賄っていることが明らかになっている（いわき市・久留米市（一部）は国土交通省の防災・安全社会資本整備交付金を利用している）。一般社団法人住宅生産団体連合会による整理<sup>12)</sup>によれば、浸水被害の低減に対して止水板の設置が有効な浸水深と宅地の嵩上げが有効な浸水深は異なる。予算の制約で浸水対策としては必ずしも有効ではない場所で止水板の設置を行うのではなく、本来は浸水深に応じた対策を行うことが望ましく、そのために浸水対策助成制度を設けている市町村に対し支援を行うことが必要だといえよう。

表3 浸水対策助成制度の導入目的

自治体名	制度の導入目的
いわき市	令和元年東日本台風及び令和元年10月25日の大雨により市内各地で内水氾濫が発生したため 近年の気候変動によって豪雨災害が増加しており、被害軽減のために下水道を整備するには期間も予算もかかってしまったため、その暫定措置として過去に何度も浸水被害を受けており、加茂川総合内水対策計画を策定した際にポンプ増設などの流出抑制とともに、短期対策として補助制度による自動での対応を支援することにしたため
柏市	総合治水対策を推進し、市民自らの水害に対する備えを積極的に支援するため （類似の制度が平成11年度~18年度であったが、利用が少なく一時的に廃止していた）
金沢市	従前から浸水被害が起こる中、地域からの要望が上がる中、雨水幹線整備をはじめとするハード対策に時間がかかるため、市民自らの水害に対する備えを支援しようとしたため 平成30年度以降の豪雨被害により、住宅に浸水被害が発生しているため（嵩上げや住宅の移転について、大規模な改修などへの支援を市独自で実施する場合、国・県の支援制度も無く、財源確保が困難なため止水板設置補助を行っている）
美濃加茂市	（設定なし）
広島市	（設定なし）
久留米市	（設定なし）
武雄市	令和3年8月豪雨で甚大な被害を受けたため

### (II) 対象区域の設定理由

先に整理したように多くの自治体で内水氾濫リスクのある区域を対象区域に設定している。内水氾濫リスクのある区域を指定している5自治体のうち、金沢市を除く4自治体で制度導入の目的に「内水氾濫による被害防止のため」「下水道の整備完了までの暫定措置・短期対策のため」を挙げている。さらにそのうち3自治体では制度の導入目的に合わせて内水氾濫リスクのある区域のみを制度の対象区域として設定している。しかしながら、都市空間では外水氾濫も起こる可能性があり、外水氾濫による被害防止のために宅地単位で対策を行おうとする人が想定される中、制度の対象区域を限定することは望ましくないと考えられる。第1章で述べたように、流域治水は河川側と都市側が一体となって取り組む必要があり、都市側においても今後はより積極的に外水氾濫被害防止に向けた対策を促進していく必要があるだろう。

また、過去の被災履歴をもとに対象区域を定めている2自治体では、制度の導入目的を「豪雨により甚大な浸水被害が発生したため」としている。特に久留米市は、「大きな被害が出た災害が平成30年度以降に発生しており、浸水被害に遭われた方を優先して支援を行う考え」を示しており、被害を受けた地域における住宅の復旧・

再建を優先するために被災地域に限定して対象区域の設定を行っていると考えられるが、今回の水害で被災していない地域でも、度重なる水害がきっかけで浸水対策を検討している人が存在すると予想されることから、今後は対象区域を拡大していくことが望ましいと考えられる。

#### 4. 浸水対策助成制度対象区域内の建築物の特性

##### (1) 分析方法および使用データ

###### (I) 分析方法

本章ではGISを用いて浸水対策助成制度の対象区域として考えられる区域設定案と、実際の対象区域を比較し、制度の対象区域内外に位置する浸水リスクのある建築物の数を把握することで、制度の対象区域からは外れているものの、浸水リスクのある建築物がどの程度存在しているのかを確認する。なお本稿では紙幅の都合上、広島市を対象に行った分析のみ掲載する<sup>(2)</sup>。

###### (II) 使用データ

広島市を対象にした分析では以下のデータを使用した。

###### ①都市計画基礎調査（建物利用現況調査）データ

広島県から提供を受けた都市計画基礎調査（建物利用現況調査）を利用している（データの整備年次：2022年）。なおデータには図1に示すように広島市の南部に位置する建築物のみが収録されており、同市の北側部分についてはデータが収録されていない点に留意が必要である。

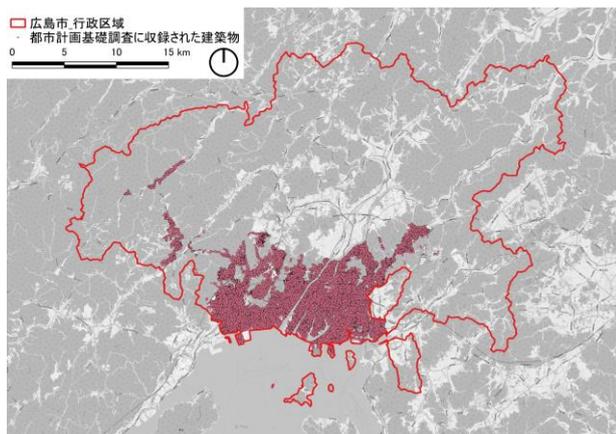


図1 都市計画基礎調査データ（広島市）の収録範囲

###### ②浸水想定区域（外水）データ

国土交通省が提供する国土数値情報ダウンロードサイト<sup>13)</sup>で公開されている「洪水浸水想定区域（1次メッシュ）」データを使用している。同データには想定浸水深が6段階で示されている<sup>13)</sup>。

###### ③浸水想定区域（内水）データ

広島広域都市圏・広島県オープンデータポータルサイト<sup>14)</sup>からダウンロードしたデータを用いている。「①都市計画基礎調査（建物利用現況調査）」と同一の範囲でデータが整備されている。対象としている降雨やデータの整備年次はデータごとに異なるが、同データに基づいて浸水対策助成制度の対象区域が設定されていることから、本研究ではこのまま用いている。

##### (2) 分析結果

表4は、広島市における内水氾濫リスク・外水氾濫リスクを持つ建築物数をまとめたものである。表4におけるオレンジ色セルの部分が、実際の制度対象区域にあたる部分である。表4を見ると、外水氾濫リスクはあるものの、内水氾濫リスクは（ハザードマップ上では）存在しない、

すなわち何らかの浸水リスクはあるものの制度の対象区域から外れている区域に存在する建築物が、計画規模では全体の約6.9%、想定最大規模では全体の約32.1%あることが分かる。また、同区域における想定浸水深別の建築物数は表5のようになっている。表5を見ると、同区域に所在する建築物のうち計画規模では全体の約74.8%、想定最大規模では全体の約3.8%が、想定浸水深が0.5m未満となっており、一般社団法人住宅生産団体連合会による整理<sup>12)</sup>に基づく、止水板の設置により浸水被害を軽減する可能性が高い浸水深（1.5m）未満に所在していることが見てとれる。したがって、浸水対策助成制度の対象区域を内水氾濫・外水氾濫リスクのいずれかがある区域まで広げることによって、補助制度の活用が進めば水害に対して安全な建築物が増加する可能性が示唆された。

表4 内水氾濫リスク・外水氾濫リスクを持つ建築物数

単位：軒	外水（上段：計画規模・下段：想定最大）		合計	
	リスクあり	リスクなし		
内水	リスクあり	17,743	57,854	75,597
		44,829	30,768	
内水	リスクなし	5,619		
		35,696		
合計		23,362	81,216	111,293
		80,525		

表5 内水氾濫リスクはないが、外水氾濫リスクを持つ建築物と想定浸水深（外水氾濫リスク）の関係

浸水深ランク	計画規模	想定最大規模
0m以上0.5m未満	4,205 (74.8%)	1,358 (3.8%)
0.5m以上3.0m未満	1,372 (24.4%)	18,019 (50.5%)
3.0m以上5.0m未満	42 (0.7%)	15,118 (42.4%)
5.0m以上10.0m未満	—	1,200 (3.4%)
10.0m以上20.0m未満	—	1 (0.0%)
合計（単位：軒）	5,619 (100%)	35,696 (100%)

#### 5. 結論

##### (1) 研究のまとめ

本研究は浸水対策助成制度の対象区域に着目し、区域設定の実態を制度の目的や区域設定の考え方に照らし合わせて整理したうえで、対象区域内外に位置する浸水リスクのある建築物数の実態を明らかにした。その結果、主な知見として以下に示す3点が明らかとなった。

- (I) 浸水対策助成制度には、①下水道の整備完了までの暫定措置・短期対策、②災害からの復旧促進、③日頃から災害に備えてもらうこと、を目的に行っているものの3つに大別され、特に①では内水氾濫リスクのある区域のみを制度の対象区域に設定している自治体もあり、外水氾濫リスクに制度が対応しきれていない可能性がある点
- (II) 助成制度の運用に必要な予算は多くの自治体で市独自の財源から拠出しており、限られた財源から拠出せざるを得ない事情が発生している結果、浸水深に応じた浸水対策が行えなくなっている可能性が考えられる点
- (III) 広島市を対象にした分析では、制度の対象区域からは外れているものの、浸水リスクを持つ建築物数が一定数存在することが分かったが、そのような建築物でも止水板設置による対策が有効である可能性が高い点

##### (2) 今後の検討課題

本研究では個々の建物の詳細な属性（階数や現状すで行われている浸水対策など）については把握できてお

らず、第4章で言及した建築物のすべてが必ずしも水害リスクに脆弱であるとは限らない点に留意が必要である。さらに流域治水の推進の観点で見れば、同一流域内でも制度を導入している自治体と導入していない自治体が存在している点に注目することも重要である。これらの点についても今後本研究の中で明らかにしていきたい。

## 補注

(1) 広島市は、アンケート調査の代わりに同一の質問のもとでオンライン会議ツールZoomを用いたヒアリング調査を行った。

(ヒアリング調査実施日：2023年8月9日)

(2) 広島市では、ほかに高潮による浸水リスクが予想されている<sup>14)</sup>が、本稿では考慮できていない点に注意が必要である。

## 謝辞

アンケート調査およびヒアリング調査にご協力いただいた各市役所の皆さま、また都市計画基礎調査データをご提供いただいた広島県の皆さまにこの場をお借りして御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 柴田峻・松本邦彦・澤木昌典 (2022). 浸水対策助成制度の利用実態, 都市計画報告集, 21(2), pp. 191-196.
- 2) 塩崎由人・加藤孝明・中村仁・小出治 (2011). 建築物の規制・誘導による既成市街地での水害対策に関する事例研究, 日本建築学会技術報告集, 17(36), pp. 693-698.
- 3) 木内望・中野卓 (2023). 建築物の浸水対策案の試設計に基づくその費用対効果に関する研究, 建築研究報告, 153.
- 4) いわき市 (2023). 宅地内雨水流出抑制施設及び止水板整備促進事業補助制度について [online] (最終参照：2023.9.30)  
<https://www.city.iwaki.lg.jp/www/contents/1575970791772/index.html>
- 5) 柏市 (2023). 柏市止水板設置工事補助金 [online] (最終参照：2023.9.30)  
<https://www.city.kashiwa.lg.jp/kasenhaisui/shisuibanhojyo.html>
- 6) 美濃加茂市 (2023). 美濃加茂市浸水対策工事補助金について [online] (最終参照：2023.9.30)  
[https://www.city.minokamo.gifu.jp/shimin/contents.cfm?base\\_id=12703&mi\\_id=0&g1\\_id=9&g2\\_id=103](https://www.city.minokamo.gifu.jp/shimin/contents.cfm?base_id=12703&mi_id=0&g1_id=9&g2_id=103)
- 7) 金沢市 (年度不明). 浸水防止設備等の設置費に補助します [online] (最終参照：2023.9.30)  
[https://www4.city.kanazawa.lg.jp/kurashi\\_tetsuzuki/anzaen\\_anshin/bosai/2/6/15697.html](https://www4.city.kanazawa.lg.jp/kurashi_tetsuzuki/anzaen_anshin/bosai/2/6/15697.html)
- 8) 広島市 (2023). 止水板設置補助金の交付 [online] (最終参照：2023.9.30)  
<https://www.city.hiroshima.lg.jp/site/gesuido/137012.html>
- 9) 久留米市 (2023). 住宅の浸水対策 (止水板等設置助成) について [online] (最終参照：2023.9.30)  
<https://www.city.kurume.fukuoka.jp/1050kurashi/2080juutaku/3070sumaisoudan/2021-1217-1329-96.html>
- 10) 武雄市 (年度不明). 水に強い住まいづくり支援事業 (住宅移転) [online] (最終参照：2023.9.30)  
<http://www.city.takeo.lg.jp/benri/seikatsu/jutaku/011192.html>
- 11) 武雄市 (年度不明). 水に強い住まいづくり支援事業 (住宅かさ上げ工事等) [online] (最終参照：2023.9.30)  
<http://www.city.takeo.lg.jp/benri/seikatsu/jutaku/011193.html>
- 12) 一般社団法人住宅生産団体連合会 (2021), 住宅における浸水対策の設計の手引き [online] (最終参照：2023.9.30)  
[https://www.judanren.or.jp/activity/committee/pdf/seino\\_shinsui\\_210726.pdf](https://www.judanren.or.jp/activity/committee/pdf/seino_shinsui_210726.pdf)
- 13) 国土交通省 (2023). 国土数値情報ダウンロードサイト

- [online] (最終参照：2023.9.30) <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
- 14) 広島広域都市圏・広島県オープンデータポータルサイト (2023). 広島市\_浸水 (内水) 想定区域図 [online] (最終参照：2023.9.30)  
<https://hiroshima-opendata.dataeye.jp/datasets/1347>
  - 15) 広島市 (2021). 高潮浸水想定区域図について [online] (最終参照：2023.9.30)  
<https://www.city.hiroshima.lg.jp/site/saigainfo/133575.html>

## 地域安全学会実務者企画委員会の活動について（その2）

### Activities of the Practitioners and Academics Planning Committee of the Institute of Social Safety Science Part 2

○四井 早紀<sup>1</sup>, 南沢 修<sup>2</sup>, 古橋 勝也<sup>3</sup>, 秦 康範<sup>4</sup>, 八木 宏晃<sup>5</sup>, 阪本 真由美<sup>6</sup>,  
岡田 恵実<sup>7</sup>, 小松 剛<sup>8</sup>, 小山 真紀<sup>9</sup>, 斉藤 健郎<sup>10</sup>, 岩垣津 信太郎<sup>11</sup>  
Saki YOTSUI<sup>1</sup>, Osamu MINAMISAWA<sup>2</sup>, Katsuya FURUHASHI<sup>3</sup>, Yasunori HADA<sup>4</sup>,  
Hiroaki YAGI<sup>5</sup>, Mayumi SAKAMOTO<sup>6</sup>, Emi OKADA<sup>7</sup>, Takeshi KOMATSU<sup>8</sup>,  
Maki KOYAMA<sup>9</sup>, Kenro SAITO<sup>10</sup> and Shintaro IWAGAITSU<sup>11</sup>

<sup>1</sup> 東京大学先端科学技術研究センター

Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo

<sup>2</sup> 長野県松本地域振興局

Matsumoto Regional Development Bureau, Nagano Prefecture

<sup>3</sup> 京都府危機管理監付

Deputy Manager (Crisis Management), Crisis Management Division, Kyoto Prefecture

<sup>4</sup> 山梨大学地域防災・マネジメント研究センター

Disaster and Environmentally Sustainable Administration Research Center, University of Yamanashi

<sup>5</sup> 静岡県危機管理部危機対策課

Crisis Countermeasures Division, Crisis Management Department, Shizuoka Prefecture

<sup>6</sup> 兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo

<sup>7</sup> 豊橋市防災危機管理課

Toyohashi City Hall Disaster Prevention Crisis Management Division

<sup>8</sup> 伊那市総務部危機管理課

General Affairs Division, Department of Crisis Management, Ina City

<sup>9</sup> 岐阜大学流域圏科学研究センター

River Basin Research Center, Gifu University

<sup>10</sup> 長野県北信建設事務所

Hokushin Construction Office, Nagano Prefecture

<sup>11</sup> 岐阜県下呂農林事務所

Gero Agriculture and Forestry Office, Gifu Prefecture

This paper reports on the activities of five online seminars held by the Practitioners and Academics Planning Committee of the Institute of Social Safety Science from FY2022 to the present. Two of the seminars were conducted at the National Conference for Promoting Disaster Risk Reduction with both online and offline attendees. The topics discussed so far have been the efforts of Disaster Welfare Assistance Team, cooperation between welfare and disaster management practitioners, landslide disasters, administrative response to Typhoon No. 15 in 2022, and intermediary organization for disaster management. According to the questionnaire survey results, there is a high demand for seminars that provide basic knowledge on disaster prevention and share lessons learned by practitioners.

**Keywords** : regional disaster prevention, online seminar, National Conference for Promoting Disaster Risk Reduction, lessons learned by practitioners

### 1. はじめに

2021年に地域安全学会の常設委員会である実務者企画委員会（以下、「委員会」という。）が設立された。この委員会の目的は、分野を超えた様々な関係者間の交流、ネットワークを構築するためのイベントや研究会などを実施し、実務に役立つ実践的な知見を得て各々の業務に活かし、地域安全の向上に資することである。本委員会委員は、2023年時点で研究職4名と実務者8名の計12名の体制となっている。

委員会1年目である2021年度は、地域防災に関するオン

ライン勉強会を6回開催し、そのフィードバックを通じて、地域防災に関する課題、ICTの活用とその効果を明らかにした。2021年度の第1回から第6回までのオンライン勉強会は、2022年第50回地域安全学会研究発表会（春季）にて活動を報告した<sup>1)</sup>。2年目の2022年度は、災害派遣福祉チームの取組、福祉・防災実務者の連携、土砂災害、令和4年台風第15号における行政対応について、勉強会を実施してきた。3年目の2023年度は、災害中間支援組織をテーマとして取り上げ議論してきた。本稿では、委員会の2022年度から現在までの計5回のオンライン勉強会の活

動報告を行う。

## 2. 実務者企画委員会の活動内容

### (1) オンライン勉強会の内容

2021年からこれまでのオンライン勉強会（以下、「勉強会」という。）計11回の開催日時とテーマを表1に示す。そのうち2回は、「防災推進国民大会」（以下、「ぼうさいこくたい」という。）にてオンラインと対面のハイブリット方式で勉強会を実施したものである。ぼうさいこくたいとは、内閣府、防災推進協議会、防災推進国民会議が主催する総合防災イベントであり、2016年より毎年実施されている。

委員会は月に1度開催され、主に勉強会の開催について議論を行っており、過去の勉強会のアンケート調査で把握された参加者からの要望や防災に関する法律の改正などの動向を踏まえ、実務者委員との議論により各勉強会のテーマを決定し、各テーマに沿った講師の選定と調整を行っている。地域安全学会のホームページでの開催案内や過去の勉強会登録者への案内メールに加え、各委員それぞれが所属するコミュニティでの情報発信を積極的に行っている。勉強会は、Zoomで開催した。勉強会の構成は、各回2～3名の講師による話題提供を各30分程度、最後に30～50分程度の質疑応答と意見交換の時間を設けた、計2時間の構成である。講師に対する質問は、Zoomのチャット機能を用いて随時募集した。

また、委員会ではYouTubeチャンネル（チャンネル名：地域安全学会実務者企画委員会、リンク：<https://www.youtube.com/@issppapc>）を開設し、勉強会の講師から許可が得られた動画を公開している。現在公開している動画は30本であり、2023年10月1日時点でのチャンネル登録者数は154人である。

表1の第1回から第6回までは、2022年第50回地域安全学会研究発表会（春季）<sup>1)</sup>にて報告済みであるため、詳細に関してはそちらを参照されたい。

第7回勉強会（5月開催）のテーマは、出水期前の土砂災害対策として、「土砂災害リスク：土砂災害に関する気象情報の活用及び土砂災害ハザードマップの活用」であった。近年、出水期に大規模な土砂災害が日本各地で発生しており、土砂災害に関する気象情報の仕組みとその活用方法、土砂災害ハザードマップの理解と避難等への活用方法について、一般財団法人砂防・地すべり技術センターの向井啓司氏、気象庁の向井利明氏、復興交流館モンドラゴンの松井憲氏より話題提供いただいた。

第8回勉強会のテーマは、「福祉と防災の最前線―災害派遣福祉チーム（DWAT）の取組―」であった。近年の災害において、地域のつながりの希薄化が進む中、被災者に対する医療、保健的支援のほか、要配慮者への福祉支援ニーズが高まっており、そうした福祉ニーズに対応する災害派遣福祉チームの設置・運用が各地で取り組まれている。その制度の概要や、いくつかの地域のDWAT活動事例などを学ぶ機会として、厚生労働省社会・援護局福祉基盤課の本間隆氏、社会福祉法人ことぶき会特別養護老人ホーム牟佐げんきの重實剛氏、群馬県社会福祉協議会の鈴木伸明氏、京都府健康福祉部地域福祉推進課の石川郁氏より話題提供いただいた。

第9回勉強会のテーマは、「福祉と防災の最前線―福祉・防災実務者の視野と視座―」であり、ぼうさいこくたい2022においてオンラインと対面のハイブリット方式で実施した。福祉・防災を巡る行政の取組については、国、都道府県、市町村それぞれで違った視点で、違った役割を担っており、相互理解、連携がなければ実効性のある施策実施には繋がらないことを踏まえ、地域の実情

表1 オンライン勉強会の詳細

回数	開催日時	テーマ
第1回	2021年 3月7日	福祉と防災の最前線-連携の取り組みと課題
第2回	2021年 6月13日	福祉と防災の最前線-福祉施設の災害時業務継続
第3回	2021年 7月31日	福祉と防災の最前線-縦割りを越えるための悩みと実践
第4回	2021年 11月3日	洪水ハザードマップの読み方と使い方
第5回	2022年 1月22日	水災害リスク：広域避難とまちづくり
第6回	2022年 2月19日	水災害リスク：流域治水と土地利用
第7回	2022年 5月14日	土砂災害リスク：土砂災害に関する気象情報の活用及び土砂災害ハザードマップの活用
第8回	2022年 9月24日	福祉と防災の最前線-災害派遣福祉チーム（DWAT）の取組-
第9回	2022年 10月22日	「ぼうさいこくたい」出展 福祉と防災の最前線-福祉・防災実務者の視野と視座-
第10回	2023年 8月6日	令和4年台風第15号における静岡市の対応
第11回	2023年 9月17日	「ぼうさいこくたい」出展 災害中間支援組織って何？ -その模索と萌芽-

に応じて作成に取り組むとされている個別避難計画を題材にして、福祉部局と防災部局との連携の観点だけでなく、国、自治体という異なった視座に立つ実務者の議論を通じて、それぞれの視野を共有しながら、互いに異なる立場で防災に取り組む者同士の連携構築の一手を探りたいという思いのもと、岡山県岡山市危機管理室の近藤真吾氏、岐阜県危機管理部防災課の岩垣津信太朗（本委員）、長野県伊那市総務部危機管理課の小松剛（本委員）、愛知県豊橋市防災危機管理課の岡田恵実（本委員）より話題提供いただいた。

第10回勉強会のテーマは、2022年（令和4年）9月23日に発生した台風第15号における静岡市の対応であり、参加者を行政職員と地域安全学会員に限定し開催した。この台風では、東日本太平洋側で23日夕方から24日明け方にかけて記録的な大雨となり、浸水や土砂崩れ等も発生した。2023年3月に静岡市において災害対応にかかる検証、調査結果の報告書が取りまとめられたことを踏まえ、今後の災害対応の参考となるように、実際に対応にあたられた静岡市危機管理総室の杉村晃一氏、災害ボランティア本部への支援を行われた静岡市市民自治推進課の田中雄基氏、被災した宅地内の土砂撤去の業務を担われた静岡市市街地整備課の小池宏氏から事例共有をいただいた。

第11回勉強会のテーマは「災害中間支援組織って何？―その模索と萌芽―」であった。これは、第9回と同様ぼうさいこくたい2023におけるハイブリッドセッションとして開催した。ぼうさいこくたいの開催趣旨の一つである「多様な主体の連携」にも則して本テーマを設定した。近年、大規模災害においてはボランティアなど多くの団体が現地で様々な支援を行っており、円滑かつ効果的な活動のためには各団体間の十分な連携や調整が必要である。国の防災基本計画修正においても、その役割を担う

災害中間支援組織の育成，強化が明確化されている．各地で中間支援に携わっている方々から，これまでの活動の経緯や課題や先進的な取組を，（認定NPO法人）全国災害ボランティア支援団体ネットワーク（JVOAD）の明城徹也氏，宇和島市総務企画部危機管理課の富永達也氏，（NPO法人）U.grandma Japanの松島陽子氏，富士市危機管理室防災危機管理課の太田智久氏，富士市社会福祉協議会ボランティアセンターの加藤慎也氏，伊那市総務部危機管理課の小松剛（本委員）より，共有いただいた．

### 3. オンライン勉強会のアンケート結果と考察

アンケートの内容は，①回答者の所属，②地域安全学会の会員について，③講師のお話が参考になったかどうか，④講師への感想，⑤勉強会を通して参考になった点，⑥各テーマに関して課題だと感じていること，⑦地域安全学会に望まれているサービスやニーズについて，⑧今後取り扱ってもらいたいテーマについてから構成される．アンケートフォームは，各勉強会終了時に Zoom のチャット機能を利用して周知するとともに，各勉強会終了後に勉強会登録者全員に対してメールにて周知するという2通りで案内した．

各勉強会に対する登録者，参加者，アンケート回収人数，回収率を表 2 に示す．ここで，登録者とは勉強会の案内に対して聴講登録した人数であり，参加者とは勉強会当日に参加した人数を指す．なお，第 9 回と第 11 回については，現地参加者を含む参加者数である．また，アンケートの回収率は，参加者に対する割合である．本稿では，アンケート結果の一部を (1) から (4) に示す．

表 2 オンライン勉強会の詳細

	登録者	参加者	アンケート回収人数
第 7 回	327 人	196 人	92 人(回収率 46.9%)
第 8 回	266 人	156 人	79 人(回収率 50.6%)
第 9 回	193 人	約 180 人	57 人(回収率 31.6%)
第 10 回	71 人	47 人	24 人(回収率 51.1%)
第 11 回	118 人	約 140 人	41 人(回収率 29.3%)

#### (1) 参加者の属性

参加者の所属を図 1 に示す．行政職員（福祉，防災，その他）の参加者は，第 7 回で 12.0%，第 8 回で 5.1%，第 9 回で 19.1%，第 10 回で 41.7%，第 11 回で 14.6% を占める．委員会の目的の一つが行政職員などの実務者が知りたい情報を学べる場を提供することであったが，実際の参加状況は参加者全体の約 5～20% であった．ただし，第 10 回は参加者を行政職員と地域安全学会員に限定した

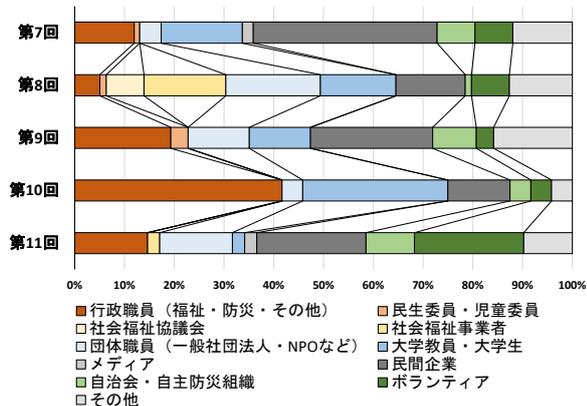


図 1 参加者の属性

ため，行政職員の参加率が高くなっている．民間企業からの参加は，約 12～37% であった．同様に，大学生・大学関係者は，第 11 回を除き約 20～30% の参加であった．自治会・自主防災組織の参加者は，最も多い回で 9.8%（第 11 回），団体職員の参加は最も多い回で 19.0%（第 8 回）であった．社会福祉協議会や社会福祉事業者からの参加者は，最も多い回で 24.1%（第 8 回）であった．ボランティアからの参加者は，第 11 回で 22.0% であり，これは第 11 回勉強会のテーマが災害中間支援組織であったことによる．また，回によっては，メディアからの参加もある．また，「その他」には，防災士，病院関係者などが含まれていた．

次に，地域安全学会の会員か非会員かを図 2 に示す．第 7 回から第 11 回までのアンケート回答者の過半数が，第 6 回までと同様に，地域安全学会の非会員である．しかし，第 10 回は参加者を行政職員と地域安全学会員に限定したことが影響し，会員数が多くなっている．また，第 9 回と第 11 回のぼうさいこくたいでは，現地に誰でも参加できることもあり，非会員の参加者が多い．

これまで継続してオンライン勉強会を実施してきており，地域安全学会の活動を知ってもらう機会になっていると思われる．

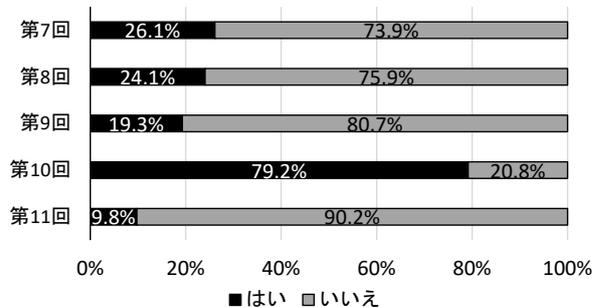


図 2 地域安全学会の会員/非会員

#### (2) 各勉強会に対する評価

講師に対する 5 段階評価の回答結果を図 3 に示す．どの内容に対しても，前回の報告と同様の傾向で，アンケートを回答した 90% 近くの参加者が「参考になった，ある程度参考になった」と回答した．

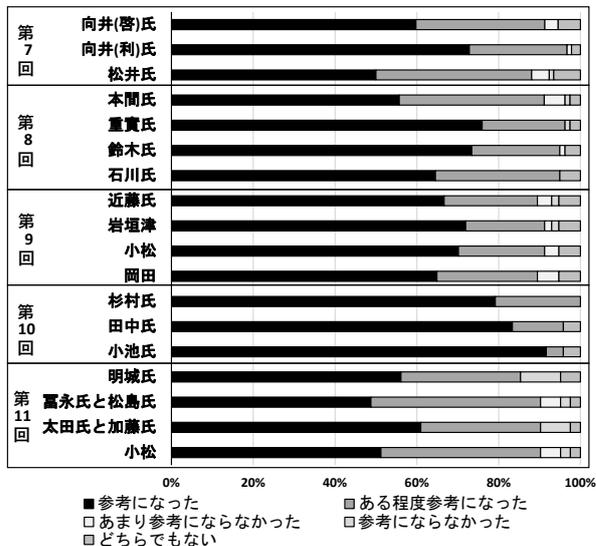


図 3 各講師に対する評価

### (3) 各テーマにおける課題

各回において「講演があったテーマについて知りたいこと、課題だと感じていることがあれば教えて下さい。」という問いに対する自由記述部分を整理する。

第7回勉強会のテーマは、土砂災害に関する気象情報の活用及び土砂災害ハザードマップの活用であった。土砂災害のリスク認知は進んでいる一方で、土砂災害警戒区域・特別警戒区域を示すだけでなく、避難環境も含めた上での行政と住民とのコミュニケーションへの課題、砂防堰堤の整備を進めるとともに、それに付随した土砂災害警戒区域における都市計画からの規制・建築的対策への課題についての意見があった。特に「避難」に関する記述が多く、避難情報に頼るのではなく、防災関係機関の情報を自分で収集し、判断する「自分の身は自分でまもる」ということの啓発も必要であり、住民がPULL型で避難行動を起こせるようにするための課題、早期避難を効果的に促す役割を担うのは誰なのか（地域の消防団など）という意見、ハザードマップ上の情報の理解を深める必要、情報と避難の結びつきへの課題が挙げられる。

第8回勉強会のテーマは、災害派遣福祉チームの取組についてであり、このような専門家チームの認知度を高める必要性、災害派遣福祉チーム員に対する派遣可否の情報伝達手段に関する課題、様々な派遣チーム（DMAT、DAPT）の連携がどのようになっているのか、という意見があった。また、コロナ禍での支援の在り方、呼称の統一、県一市町村単位でのDWAT組織についても記載されていた。災害派遣福祉チームとは、一般避難所等における災害時要配慮者の福祉ニーズに的確に対応し、必要な支援を行う福祉専門職等で構成するチームであるが、そもそも災害時要配慮者は、避難所に来れない場合もあり、在宅避難者への支援や対応などを検討する必要があるのではとの意見もあった。

第9回勉強会のテーマは、福祉・防災を巡る行政の取組であり、組織間の連携への課題、民間企業の参画、行政職員や住民側の組織の担当者交代により事業運営のルール化ができず、また事業が継続されないことへの意見があった。特に、「防災」に関して、消防団と要配慮者の情報を最もよく知る民生委員とが連携できればという声や、災害時要配慮者への防災教育、防災情報を発信する側は、何を求められ、どのように関わることができるか、という意見があった。

第10回勉強会のテーマは、台風第15号における行政対応であり、実務者からの課題として、災害時の制度に関する平時からの勉強への課題、災害救助法4号適用のノウハウを知りたいなどの意見があった。

第11回勉強会のテーマは、災害中間支援組織についてであり、中間支援組織について多角的な視野から議論する必要性、平時と発災時におけるボランティアとの連携した組織運営への課題、発災時の災害ボランティアセンター立ち上げのタイミングやプロセスへの課題、地方自治体の先進的な取り組みと、JVOADによる全国レベルでの取り組みとの間には大きなギャップがあるとの声があった。

### (4) 参加者のニーズ

地域安全学会に望まれているサービスやニーズの質問に対して、「今回のような形式のテーマを絞った勉強会、実務者同士の意見交換会、防災専門家の講師紹介、コンサルティング、その他」の複数選択可能な回答結果を

4に示す。その結果、テーマを絞った勉強会に高いニーズがあることが把握された。これは前回の報告と同様の傾向である。

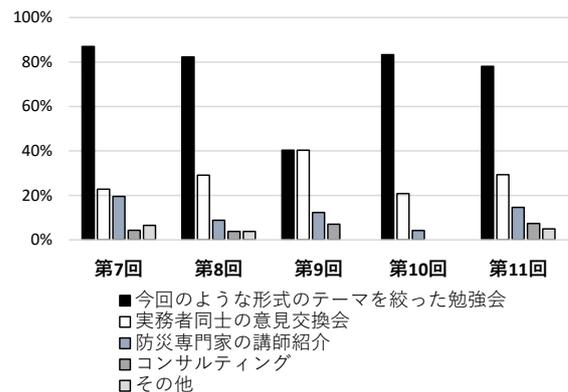


図4 地域安全学会に望まれているニーズ

## 4. 総括

### (1) オンライン勉強会の成果

勉強会の参加者は対象を限定したもの以外は何の回も100人以上であった。勉強会の主たる対象は行政職員を想定していたが、全体に対する行政職員の割合は20%程度であった。多くの行政職員に参加いただけるよう、2021年度以降、各委員が所属するコミュニティでの情報発信を積極的に行っているが、行政職員の参加割合が向上していない。しかし、勉強会の録画をYouTubeで公開し、視聴回数も30本のうち23本の動画が100回を超えており、勉強会後の配信によって勉強会の振り返りや参加できなかった方の視聴ニーズに応えるものとなっている。一方で、申込時にリーチしていなかった人には動画の存在が知られていない可能性があり、今後、これについても広報することで、コンテンツのさらなる活用が見込まれる。

### (2) ぼうさいこくたいでの成果

通常のオンライン勉強会は、基礎的な防災知識の習得や事例紹介などのニーズをテーマ選定の主軸に置いているが、ぼうさいこくたいには、行政、ボランティア、学術界等の防災関係者だけではなく、一般の方々も会する場である特性を踏まえ、多様な主体から演者を招聘することや、より時宜にかなうテーマの選定を企図した。

また、オンラインに加えて会場で対面開催することで、他団体との意見交換や交流の機会も多く得られた。勉強会への参加者の対象が広がり、多様な交流の機会も得られることなどで、勉強会参加者のすそ野拡大にもつながっており、アンケートも一般の方々を含めた幅広い意見を集約することができるなど、災害対応実務の向上に寄与する知見を得られる機会となっていると思料される。

## 謝辞

講師をお引き受けいただきました皆様に心より感謝申し上げます。

## 参考文献

1) 四井早紀, 小山真紀, 秦康範, 南沢修, 阪本真由美, 岩垣津信太郎, 小松剛, 齊藤健郎, 古橋勝也, 八木宏晃: 地域安全学会実務者企画委員会の活動について, 地域安全学会梗概集, No. 50, 2022年5月

# 竜巻災害に対して個人が対応すべき項目に関する検討 —竜巻被災11年後の建物調査を基に—

## Research on Disaster Preparedness for Individuals against Tornado Disasters —Based on a Building Survey 11 Years after the Tornado—

○宮崎 颯<sup>1</sup>, 池内 淳子<sup>2</sup>  
Hayate MIYAZAKI<sup>1</sup> and Junko IKEUCHI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 摂南大学大学院 理工学研究科

Graduate school of Sci. and Eng., Setsunan University

<sup>2</sup> 摂南大学 理工学部建築学科

Department of Architecture, Faculty of Sci. and Eng., Setsunan University

In May 2012, a tornado hit the Hojo district of Tsukuba City, causing extensive damage to many buildings. At that time, the damaged buildings were evaluated using "High Wind Damage Scale (Okuda, 2008)", but it is not clear how these buildings have changed after the disaster. In this study, a field survey of the Hojo area will reveal changes in buildings 11 years after the tornado. As a result, many of the buildings rated as most severely damaged using "High Wind Damage Scale" at the time had either been newly rebuilt or demolished. On the other hand, buildings rated as having minor damage at the time were in use after various renovations. In addition, disaster preparedness for individuals against tornado disasters was presented on a time line, from the prevention and mitigation phase to the post-tornado period. During the prevention and mitigation phase, removing signs and reinforcing windows is effective in reducing damage to the entire community. In addition, strengthening the local community will facilitate post-tornado relief efforts. After a tornado warning is issued, it is important to identify a safe place to protect yourself. Tornado disasters occur infrequently but cause significant damage. It is important for individuals to understand tornado preparedness in order to reduce the damage caused by tornado disasters and to quickly restore the affected area.

**Keywords :** Tornado, Disaster Preparedness, Building Damage, High Wind Damage Scale, Building Repair

### 1. はじめに

2012年5月6日、北関東で3つの竜巻が発生した<sup>1)</sup>。その内、茨城県つくば市の竜巻（以下、つくば竜巻という。）は、藤田スケールF3の強さであり、同規模の竜巻は、愛知県豊橋市（1999年）や北海道佐呂間町（2006年）等、数えるほどしか発生していない<sup>2)</sup>。つくば竜巻では、国土技術政策総合研究所と建築研究所が「強風被災度ランク」を用いた調査<sup>3)</sup>を行い、つくば市内の被災建物を評価した。「平成24年5月6日に北関東で発生した竜巻の発生メカニズムと被害実態の総合調査」<sup>4)</sup>では、住宅を対象に「全壊」、「内部破壊」及び「屋根（瓦）」等で被害を分類した。また被災住民を対象に、竜巻災害時及びその前後における行動を、ヒアリング及びアンケートを用いて調査した<sup>4)</sup>。このように、つくば竜巻では多くの調査が実施された。その後、防災基本計画が改正（2012年）され、竜巻が主な災害の1つとして新たに記載された。

「強風被災度ランク」について詳説する。2006年、奥田ら<sup>5)</sup>は台風等強風災害で被災した建物を評価する「強風被災度ランク」を提案した。これ以前の強風災害による被災建物は、内閣府が通知した「災害の被害認定基準」<sup>6)</sup>の内、「地震等による被害」の基準を用いて認定されていた。「全壊」の認定とは、「住家の主要な構成要素の経済的被害を住家全体に占める損害割合で表し、その住家の損害割合が50%以上に達した程度のもの」等であった。一方、強風災害による主な被害は外装材に集中す

るため、強風による被災建物は、同基準を用いると「一部損壊」と認定される傾向にあった。そこで奥田らは、強風で被災した建物を、この「強風被災度ランク」を用いて正しく評価できるようにした<sup>5)</sup>。奥田ら<sup>7)</sup>は2008年に「強風被災度ランク」を修正し、「飛来物の衝突痕、突き刺さり、貫通痕が見られる」等、竜巻で発生しやすい被害を明記した。この「強風被災度ランク」では、ランク1を極く軽微な被害とし、ランク5を壊滅的な被害としている。具体的には、ランク5は「家屋が倒壊する」、ランク4は「屋根の垂木や母屋が破損する。小屋組みが壊れる。多くの窓ガラスが割れる。屋根や外壁に数多くの飛来物の衝突痕、突き刺さり、貫通痕が見られる」、ランク3は「屋根の広範囲で屋根ふき材が飛散し野地板の広い面が見える。部分的に窓ガラスが割れる。軽微な外壁が破損する。飛来物の衝突痕、突き刺さり、貫通痕がある」、ランク2は「瓦がずれる。部分的に屋根ふき材が飛散する。飛来物の衝突痕がある」及びランク1は「住宅のテレビアンテナが曲がる。樋が落ちる。外壁に軽微な衝突痕がある」である。つくば竜巻では、被災建物がこの「強風被災度ランク」で評価され、ランク5は51棟、ランク4は77棟、ランク3は146棟、ランク2は178棟及びランク1は87棟であった。しかしこれら評価について、その後の検証はなされていない。そこで本研究では、つくば市内で最も被害が甚大であった北条地区を対象とし、被災11年後の建物の変化を調査する。その結果、当時評価された「強風被災度ランク」の

特徴を明らかにする。また、被災建物の改修方法及び当時の地区の支援活動を整理し、今後の竜巻災害に対して個人が対応すべき項目について検討する。

## 2. 研究方法

北条地区内の調査範囲を決定し、建物目視調査用の調査シートを作成する。また、被災11年後の建物について「新築」、「更地」等の判定項目を定め、建物の外観を目視調査する。その結果を、当時評価された「強風被災度ランク」に当てはめ、その特徴を明らかにする。更に、住宅の改修方法及び当時の地区の支援活動を整理する。以上の結果と、つくば竜巻以降の既往文献を基に、今後の竜巻災害に対して個人が対応すべき項目について検討する。

## 3. 竜巻被災11年後の調査結果

表1につくば市内の住家及び非住家の被害棟数<sup>8)</sup>を示す。つくば竜巻は2012年5月6日12時35分頃に発生した<sup>1)</sup>。表1によると、つくば市内では合計1113棟の住家及び非住家に被害が発生した。北条地区に限ると702棟に被害があり、これはつくば市内の被害の約63%を占めた。図1に北条地区における調査範囲を示す。北条地区はつくば市北部にあり、江戸時代には筑波山参拝の門前町として栄えた<sup>9)</sup>。図1は北条地区の一部を示したものであり、矢印はつくば竜巻の経路である。本研究の調査範囲は、建築研究所の調査<sup>3)</sup>と前述の調査<sup>4)</sup>が重なる範囲とし、図1内の白線内とした。調査対象建物は、図1内白線内において、当時「強風被災度ランク」で評価された279棟とした。

表2に北条地区における現地調査概要を示す。現地調査は事前調査と本調査の2回実施した。事前調査(7/29)では、調査対象建物279棟の内、86棟の外観を目視確認した。また北条街づくり振興会より、当時の地区の被害や被災後の支援活動についてレクチャーを受けた。本調査(8/20及び8/21)では、調査対象建物279棟すべての被災11年後の建物の外観を目視調査した。また、住宅の改修方法についてレクチャーを受けた。

図2に北条地区における被害と支援活動を示す。図2は事前調査及び本調査におけるレクチャーと、文献<sup>10)</sup>より作成した。竜巻発生時には、田んぼの泥や屋内の物品が街中へ散乱する等の被害があった。また、住宅1階に大木が突き刺さる、布団に割れたガラス片が混入する等もあった。停電発生時にはトイレの水が流せない、風呂が沸かせない、携帯電話の充電ができない等の生活への影響があった。これらは、被害を受けなかった近隣住民に助けってもらったそうである。竜巻発生から約1ヶ月後には、筑波大学の学生が北条地区に入り、住民のために「北条街かど新聞」を作成し、必要物資を配布した。また、地区住民が炊き出しを実施し、取りに来られないお年寄りに2~3ヶ月間継続して食事を届けた。更に、つくば市より花とプランターが寄贈され、地区内に飾る活動が行われた。竜巻発生から約1年後、旧北条小学校において、竜巻を想定した避難訓練が実施された。

図3に本研究における建物目視調査方法及び調査棟数を示す。まず調査シートVer.1では、Google Earth<sup>11)</sup>から被災前(2012年3月)と被災後(2022年11月)の航空写真を取得し、4つの判定項目を決定した。4つの判定項目とは、建物がなくなっている場合を「更地」、建物が新しいと判断される場合を「新築」、建物が被災前と変わらないと判断される場合を「現存」、それ以外を「不明」

表1 つくば市内の住家及び非住家の被害棟数<sup>8)</sup>

	全壊 (棟)	大規模半壊 (棟)	半壊 (棟)	一部損壊 (棟)	合計 (棟)
つくば市	210	50	209	644	1113
北条地区	137	32	170	363	702
他地区	73	18	39	281	411

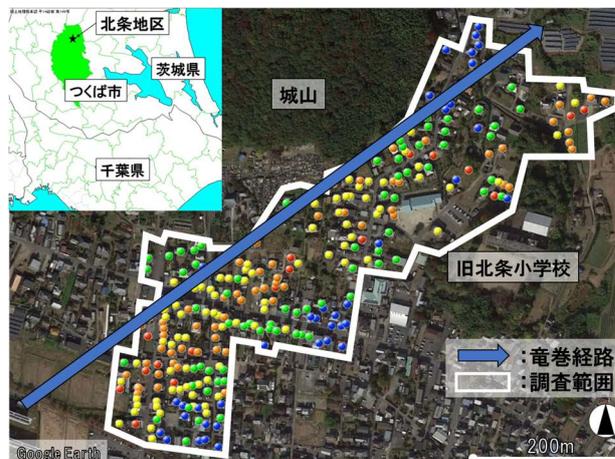


図1 北条地区における調査範囲

表2 北条地区における現地調査概要

事前調査	日時	2023/7/29(土)11:00~16:00
	調査内容	調査員3名で、調査対象建物279棟の内、86棟を目視確認。北条街づくり振興会より、被災後の北条地区についてレクチャーを受ける。
本調査	日時	2023/8/20(日)14:00~17:00 2023/8/21(月)9:00~17:00
	調査内容	調査員2名で、調査範囲内279棟の被災11年後の建物の外観を目視調査。北条街づくり振興会より、住宅被害と改修方法についてレクチャーを受ける。

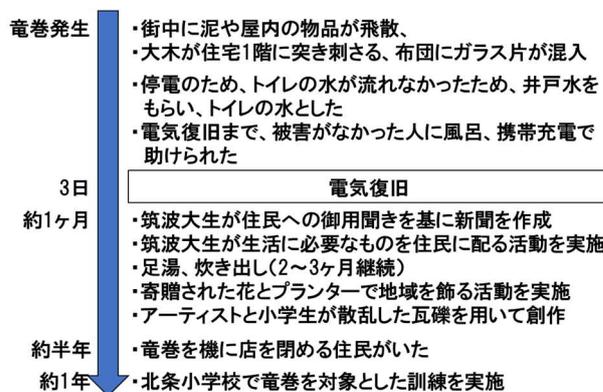


図2 北条地区における被害と支援活動

とした。事前調査(7/29)では、これら4つの判定が可能か試行的に目視確認した。次に、調査シートVer.2では、Googleストリートビュー<sup>12)</sup>から2012年11月と2023年5月(もしくは6月)に撮影された建物の外観写真を取得した。これら2年分の写真が取得できなかった場合は、2014年5月や2019年3月等、直近の写真を取得した。その結果、写真が取得できたのは237棟であった。取得した写真を用いて判定すると、「新築」が35棟、「更地」が37棟、「現存」が163棟及び「不明」が2棟となった。これら237棟の判定結果と、写真が取得できなかった42棟を調査シートVer.2としてまとめ、北条地区に持ち込み、本調査を実施した。本調査では、調査対象建物279棟(図1内白線内)に対し、被災11年後の建物の外観を目視調査した。その

結果、「不明」は21棟であり、「新築」は38棟、「更地」は44棟及び「現存」は176棟となった。

図4に被災11年後の建物の判定結果を示す。本調査における判定項目「新築」、「更地」及び「現存」の判定結果（合計258棟）を、当時評価された「強風被災度ランク」に当てはめた。「新築」は、ランク5の割合が約10%であり、ランク4まで含めると約55%となった。「更地」は「新築」の割合と大きな違いが見られなかった。一方、ランク5と評価された建物は、合計13棟（図4内）あり、その内11棟が被災11年後に「新築」または「更地」に変化していたことが分かった。このことから、「強風被災度ランク」においてランク5と評価された場合、その建物は使用継続できない傾向にあると考えられる。次に「現存」は、ランク4とランク5を合わせても10%程度であるが、ランク1とランク2を合わせると50%を超えていた。よって「強風被災度ランク」において、ランク1またはランク2と評価された場合、その建物は建物改修により使用継続できる可能性が高いと考えられる。

図5に北条地区内の住宅被害と改修方法を示す。この住宅は、当時「強風被災度ランク」でランク3と評価されていた。屋根（図5内①）は野地板、防水シート、トタン材が葺かれており、竜巻でこれらの一部が飛散した。応急措置として雨除け用のブルーシートを設置したが、雨漏りにより室内の柱や天井等にしみがついた。屋根を全て改修するには時間がかかったため、まず防水工事を行い、被災約2ヶ月後に本格的な改修工事を行った。モルタル壁（図5内⑤）は破損し落下したため、サイディングの壁に改修した。室内にあった内柱（図5内⑦）はモルタル壁側にずれたため、ワイヤーで元の位置に戻した。前述の調査<sup>4)</sup>では、北条地区内101世帯に対し、建物内外の破損の有無を尋ねた。その結果、外装材に破損有及び屋根材に破損有と回答した世帯がそれぞれ70%にのぼったことが示された<sup>4)</sup>。よって、図5の住宅と同様の被害が北条地区内で多発していたと推測される。本調査においては、2階部分を撤去し減築した建物改修例を確認した。また、柱・梁等一部構造体のみを残し、それ以外を大規模改修した建物も確認できた。このように、当時の建物が改修を経て、数多く使用継続されていることが分かった。

#### 4. 竜巻災害に対して個人が対応すべき項目

池内ら<sup>13)</sup>は、北関東で発生した3つの竜巻で被災した行政へヒアリング調査を実施し、竜巻災害に対して行政が対応すべき項目を時系列で整理した。しかし、個人が

対応すべき項目については未だまとめられていない。そこで本研究では、3章の結果とつづき竜巻以降の既往文献<sup>14)~20)</sup>を基に、今後の竜巻災害に対して個人が対応すべき項目を検討した。ここでは、①竜巻発生直後、②竜巻注意情報発表後から竜巻発生直前、③天候悪化の予報時



図3 本研究における建物目視調査方法と調査棟数

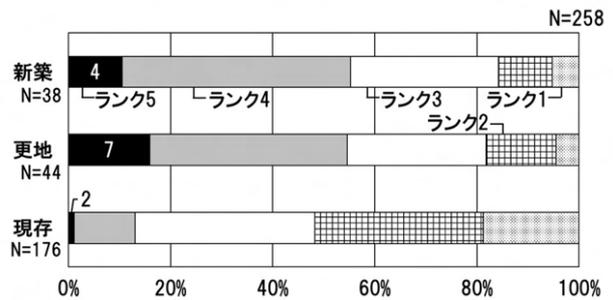


図4 被災11年後の建物の判定結果

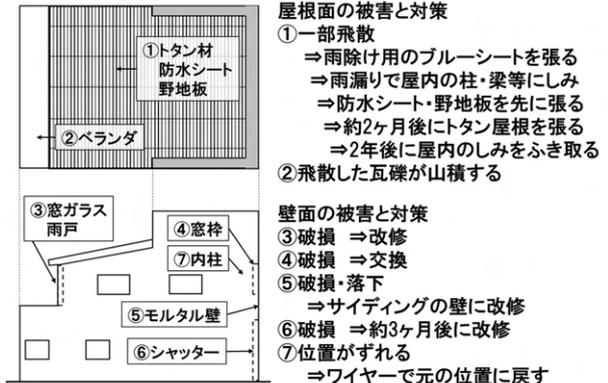


図5 北条地区内の住宅被害と改修方法

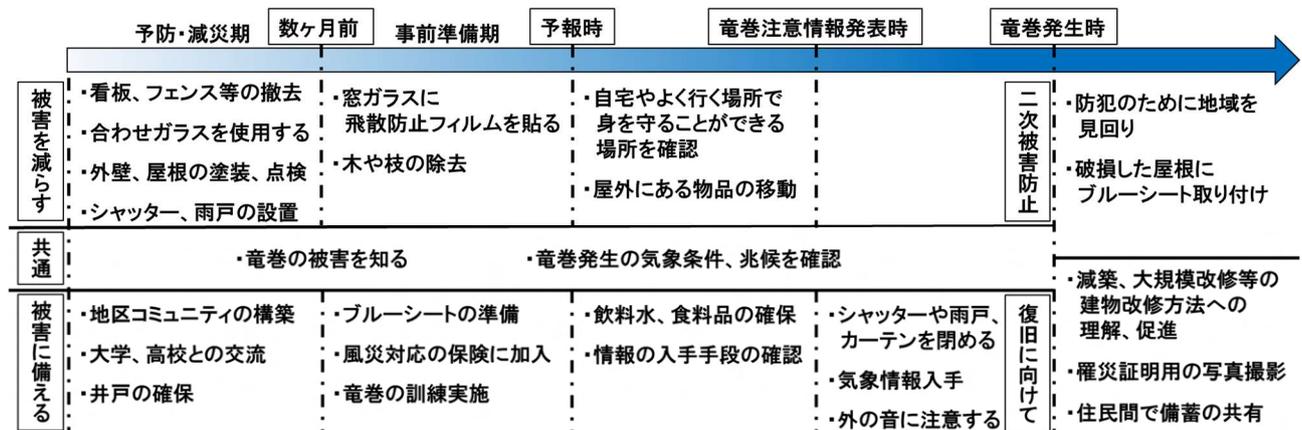


図6 竜巻災害に対して個人が対応すべき項目

から竜巻注意情報発表直前、④事前準備期、及び⑤予防・減災期、の5つの時系列に沿って、「被害を減らす」、「被害に備える」及び「共通」に分けた。

図6に竜巻災害に対して個人が対応すべき項目を示す。まず「被害を減らす」について説明する。予防・減災期(⑤)では、「看板・フェンス等の撤去」、「合わせガラスの使用」及び「外壁、屋根の塗装、点検」とした。事前準備期(④)では、「窓ガラスに飛散防止フィルムを貼る」及び「木や枝を除去する」とした。これらは、建物被害を減らす対策として有効である。天候悪化の予報時から竜巻注意情報発表直前(③)では、「身を守ることができる場所の確認」及び「屋外にある物品の移動」とした。これらは、内閣府と気象庁によるリーフレット<sup>14)</sup>に記載されており、ケガを防ぐために有効な対策である。竜巻注意情報発表後から竜巻発生直前(②)では、行動すること自体が危険なため、図6内は空白とした。竜巻発生直後(①)では、二次被害防止のために、「防犯のために地域を見回り」及び「破損した屋根にブルーシートを取り付け」とした。これらは、図2の支援活動を参考にした。次に、「被害に備える」について説明する。予防・減災期(⑤)では、「地区コミュニティの構築」及び「大学、高校との交流」とした。事前準備期(④)では、「ブルーシートの準備」、「風災対応の保険に加入」及び「竜巻を対象とした訓練実施」とした。これらは北条地区の実践例を参考にした。天候悪化の予報時から竜巻注意情報発表直前(③)では、「情報の入手手段の確認」とした。竜巻注意情報発表後から竜巻発生直前(②)では、「シャッターや戸戸、カーテンを閉める」、「気象情報入手」及び「外の音に注意する」とした。これらは、前述のリーフレット<sup>14)</sup>に記載されており、竜巻発生直前の対策としてよく知られている。竜巻発生直後(①)では、「建物改修方法への理解、促進」、「罹災証明用の写真撮影」及び「住民間で備蓄の共有」とした。これらは、復旧に向けて非常に有効である。最後に、「共通」について説明する。「竜巻の被害を知る」及び「竜巻発生の気象条件、兆候を確認」は、予防・減災期(⑤)から竜巻発生直前(②)まで、個人が対応すべき重要な項目である。竜巻は発生頻度が低く被害の認知度も低いため、他の自然災害に比べ対策が遅れる傾向が高い。特に、日常的に地区内の交流を深めることで、被災後の支援活動が円滑になると考えられる。今後、つくば竜巻のようなF3クラスの竜巻が発生した際に、被害を減らし地区の復旧を早めるには、図6に示すような項目を各個人が実践していくことが重要である。

## 5. 結論

本研究では、つくば市北条地区を対象とし、被災11年後の建物の変化を調査した。その結果、当時評価された「強風被災度ランク」の特徴を明らかにした。また、被災建物の改修方法及び当時の地区の支援活動を整理し、今後の竜巻災害に対して個人が対応すべき項目について検討した。以下にまとめを示す。

(1) 「強風被災度ランク」において、ランク5と評価された建物は、被災11年後に「新築」または「更地」に変化していたことが分かった。このことから、ランク5と評価された場合、その建物は使用継続できない傾向にあると考えられる。一方、「現存」はランク1またはランク2が、合わせて50%を超えていたことが分かった。よって、ランク1またはランク2と評価された場合、その建物は建

物改修により使用継続できる可能性が高いと考えられる。また、本調査においては、2階部分を撤去し減築した建物改修例を確認した。このように、当時の建物が改修を経て、数多く使用継続されていることが分かった。

(2) 竜巻災害に対して個人が対応すべき項目について時系列で示した。「被害を減らす」では、「看板・フェンス等の撤去」及び「身を守ることができる場所の確認」等が有効である。また「被害に備える」では、「地区コミュニティの構築」等が有効である。更に竜巻発生後は、「建物改修方法への理解、促進」等が有効である。発生頻度の低い竜巻災害に対しては、「竜巻の被害を知る」等は重要な項目である。今後、つくば竜巻のようなF3クラスの竜巻が発生した際に、被害を減らし地区の復旧を早めるには、本研究で示した項目を各個人が実践していくことが重要である。

## 参考文献

- 1) 気象庁, 平成24年5月6日に発生した竜巻について(報告), 2012.6.8
- 2) 気象庁, 竜巻等の突風データベース, <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/index.html>, 閲覧日: 2023.9.14
- 3) 奥田泰雄他, 2012年5月6日つくば市で発生した竜巻による建築物の被害, 第22回風工学シンポジウム論文集, pp.97-102, 2012.12
- 4) 平成24年度文部科学省科学研究費補助金(特別研究促進費)「平成24年5月6日に北関東で発生した竜巻の発生メカニズムと被害実態の総合調査」(研究代表者: 前田潤滋九州大学大学院教授) 研究成果報告書, 2013.2
- 5) 奥田泰雄他, 強風被災度ランク, 第19回風工学シンポジウム論文集, pp.223-228, 2006.12
- 6) 平成13年6月28日府政防第518号内閣府政策担当官(防災担当)通知, 災害の被害認定基準について, <https://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/030110.pdf>, 2001.6.28
- 7) 奥田泰雄ら, 竜巻等の突風災害に適応した建築物等の被害認定基準, 平成19年度文部科学省科学技術振興調整費「竜巻等の実態および発生予測と対策」報告書, pp.371-402, 2008.3
- 8) つくば市災害対策本部, 5月6日に発生した竜巻による被害と復旧状況について, [https://www.city.tsukuba.lg.jp/material/files/group/3/No231\\_50591890.pdf](https://www.city.tsukuba.lg.jp/material/files/group/3/No231_50591890.pdf), 2013.4.26
- 9) 北条街づくり振興会, つくば市北条情報ポータルサイト, <https://tsukuba-hojo.jp/hojo/>, 閲覧日: 2023.9.22
- 10) 茨城新聞, 「自分の命、自分で守る」つくば北条小、竜巻想定し避難訓練, [https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?f\\_jun=13685347234856](https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?f_jun=13685347234856), 2013.5.15, 閲覧日: 2023.8.31
- 11) Google, Google Earth Pro, 取得日: 2023.5.1-2023.6.4
- 12) Google, Google Map, <http://maps.google.co.jp/>, 取得日: 2023.8.3-2023.8.10
- 13) 池内淳子ら, 竜巻災害に対して行政が対応すべき項目の整理と地域防災計画への反映, 第23回風工学シンポジウム, pp.193-198, 2014.12
- 14) 内閣府・気象庁, 竜巻から身を守ろう, [https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tatsumaki\\_miwomamorou/index.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tatsumaki_miwomamorou/index.html), 2022.8
- 15) 消防科学総合センター, 平成24年(2012年)5月6日茨城県つくば市竜巻災害 写真報告, [https://www.bousaihaku.com/wp/wp-content/uploads/2017/03/h24\\_5tsukuba\\_tatsumaki.pdf](https://www.bousaihaku.com/wp/wp-content/uploads/2017/03/h24_5tsukuba_tatsumaki.pdf), 2012.5.7
- 16) つくば市, 竜巻による被災状況(写真), <https://www.city.tsukuba.lg.jp/soshikikarasagasu/shichokoshitsukohosenryakuka/gyomuannai/4/2/1000689.html>, 閲覧日: 2023.9.6
- 17) 時事通信, 茨城県突風被害 写真特集, [https://www.jiji.com/jc/d4?p=ibt506&d=d4\\_acs](https://www.jiji.com/jc/d4?p=ibt506&d=d4_acs), 閲覧日: 2023.9.6
- 18) 日本経済新聞, つくば市の竜巻被害、住宅が基礎ごと裏返った原因とは, [https://www.nikkei.com/article/DGXNASFK1601K\\_W2A510C1000000/](https://www.nikkei.com/article/DGXNASFK1601K_W2A510C1000000/), 2012.5.16, 閲覧日: 2023.9.6
- 19) つくば経済新聞, つくばに竜巻の爪痕一信号機落下や送電線断線、復旧へ, <https://tsukuba.keizai.biz/headline/366/>, 2012.5.7, 閲覧日: 2023.9.6
- 20) 日本経済新聞, 竜巻による住宅被害を現地取材、教メートル飛んでいた「反転基礎」, [https://www.nikkei.com/article/DGXNASFK14014\\_U2A510C1000000/](https://www.nikkei.com/article/DGXNASFK14014_U2A510C1000000/), 2012.5.14, 閲覧日: 2023.9.6

# 衛星画像の深層学習による地震時の土砂崩壊判別モデルの構築

## A model for detecting landslides during an earthquake based on deep learning of satellite imagery.

○原 恭也<sup>1</sup>, 劉 ウェン<sup>2</sup>, 丸山 喜久<sup>2</sup>  
Kyoya HARA<sup>1</sup>, Wen LIU<sup>2</sup> and Yoshihisa MARUYAMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 千葉大学大学院 融合理工学府 地球環境科学専攻  
Graduated School of Science and Engineering, Chiba University

<sup>2</sup> 千葉大学大学院工学研究院  
Graduated School of Engineering, Chiba University

In Japan, earthquakes often cause landslides that result in fatalities and injuries. Slope failure distribution maps have been developed in areas where such major landslides have occurred. However, the locations of slope failure are visually detected by specialists. This situation causes problems such as a lack of human resources, the burden on workers and the difficulty in quickly identifying the extent of landslide damage. In this study, a model using deep learning was developed to speed up and improve the efficiency of landslide interpretation. The method for automatically determining whether or not a landslide location exists in satellite images recorded an accuracy of 90%, while the method for detecting the extent of a landslide location recorded an IoU of 0.641.

**Keywords** : deep learning , Mask R-CNN , landslides , Convolutional neural network (CNN)

### 1. はじめに

日本では、地震・豪雨が多いことや山地が国土の約6割を占めることが原因となり、人的被害を伴う土砂災害がしばしば発生している。2018年9月6日に発生した北海道胆振東部地震では、震源に近い厚真町を中心に土砂災害が起こった。土砂崩壊面積は推定約13.4km<sup>2</sup>と明治以降日本最大の土砂災害となり、死者43名、負傷者782名と甚大な被害をもたらした（2019年8月20日時点の被害状況<sup>1)</sup>。そして、このような大きな土砂災害があった地域では、国土地理院等が土砂災害の被害把握や分析及び減災を目的として斜面崩壊・堆積分布図が作成されている。しかし、この斜面崩壊・堆積分布図作成に当たって斜面崩壊箇所判読、抽出は専門の作業員が被災地域の衛星画像から目視・手作業で行っている。この現状から、問題点が主に3つある。1つ目は専門性を要するため人材不足が懸念されるということ、2つ目は作業員の負担が大きいこと、3つ目は土砂災害範囲の迅速な把握が難しいことである。

近年、深層学習（Deep Learning）が注目されている。深層学習は機械学習の一種で特に画像認識や動画認識によく利用されており、精度・処理速度ともに従来の機械学習を上回る結果を記録している。深層学習を用いて衛星画像から土砂崩壊箇所を自動検出する手法を構築することによって、上述した斜面崩壊・堆積分布図作成における3つの問題点を解決するだけでなく、迅速な被害把握が可能になることによって人命救助にも役立つと考えられる。

そこで本研究では、地球観測衛星が撮影する衛星画像を用いて、対象画像に土砂崩壊箇所が存在するか否かを自動判別する手法、並びに土砂崩壊箇所の形状・範囲を自動検出する手法を深層学習により構築することを目的とする。

### 2. 土砂崩壊・非崩壊の判別

#### (1) 本研究で用いる深層学習手法

本手法では、深層学習手法の中でも画像認識技術に広く使われているCNN(Convolutional neural network)を用いた画像分類を行う。CNNとは人間の脳の視覚野と似た構造を持つ畳み込み層と、畳み込み層の出力を縮約しデータの量を削減する層であるプーリング層を持つ多層ニューラルネットワークである。全結合層のみで構成される多層ニューラルネットワークと比較すると、画素同士の位置的な関係も考慮した特徴抽出ができるという利点があるため、画像分類や物体検出によく用いられている<sup>2)</sup>。

#### (2) 衛星画像の詳細

本研究では、地球観測衛星の一つであるSPOT-7<sup>3)</sup>が北海道胆振東部地震発生後の2018年10月4日に撮影した衛星画像を用いる。撮影対象地域は北海道厚真町周辺であり、画像の大きさは縦14396画素、横13248画素である。また、青・緑・赤・近赤外線<sup>4)</sup>の4つの波長帯の電磁波を記録したマルチスペクトル画像であり、分解能は1.5mである。

#### (3) データセット作成

CNNにより画像分類を行うには、ラベル付けされた学習用画像データをネットワークに渡すことが必要である。本節では画像分類を行うために必要なデータセットの作成について説明する。

まずSPOT-7の観測波長のうち、赤・緑・青に対応したものを合成して作成したトゥルーカラー合成画像と、近赤外線・赤・緑に対応したものを合成して作成したフォーカスカラー合成画像の2つを用意した。それぞれの画像を正規化し、縦128画素、横128画素のメッシュで分割後、土砂崩壊箇所が映っているものを「崩壊あり」、そうでないものを「崩壊なし」として2クラスのラベル付けを行った。このようにして、トゥルーカラー合成画

像を用いたデータセット 1 と、フォールスカラー合成画像を用いたデータセット 2 を作成した。図 1 にラベル付けの例を示す。また、ラベル付けの際、雲や影によって地表が見えない画像は除いた。

画像例				
ラベル	崩壊あり	崩壊あり	崩壊なし	崩壊なし

図 1 ラベル付けの例（トゥルーカラー合成画像）

本研究では、分割済み画像が合計 8037 枚得られた。クラスごとの内訳は、「崩壊あり」の画像が 5127 枚、「崩壊なし」の画像が 2910 枚となった。これらの画像を、訓練データ、検証データ、テストデータに 6 : 2 : 2 の割合で分け、モデルの学習に訓練データと検証データ、汎化性能の確認にテストデータを使用した（表 1）。

表 1 データセットの詳細な内訳

	崩壊あり	崩壊なし
訓練データ	3448 枚	1377 枚
検証データ	803 枚	803 枚
テストデータ	876 枚	730 枚

#### (4) ネットワークの構造とハイパーパラメータ

ネットワークの構造は、畳み込み層を 2 から 3 層連続して配置させることでシンプルな構造で多層化を実現した vgg16<sup>4)</sup>の構造をベースとした（図 2）。また、構築したネットワークのハイパーパラメータを表 2 に示す。

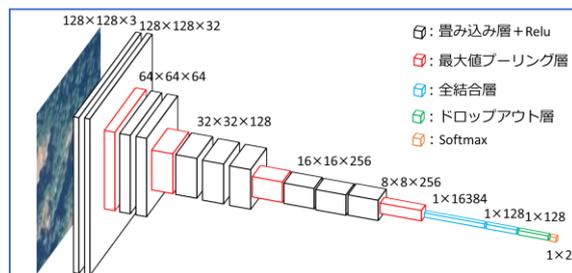


図 2 本手法で用いたネットワーク構造

表 2 ハイパーパラメータの詳細

活性化関数	ReLU（中間層）
	Softmax（全結合層）
最適化アルゴリズム	Adam
学習率	0.0001
ミニバッチサイズ	32
損失関数	Cross-entropy Loss
最大エポック数	100
Dropout rate	0.1
Weight decay (荷重減衰係数)	0.0006

#### (5) 学習結果と汎化性能の評価

図 2 に示したネットワークと表 2 に示したハイパーパラメータに基づき、データセット 1 を適用して学習を行

ったモデルをモデル 1、データセット 2 を適用して学習を行ったモデルをモデル 2 として学習を行った。なお、訓練データを学習させる際、画像の回転処理を行い画像の枚数を 4 倍に拡張した。

各モデルの学習結果として、100 エポックの中で最も検証データによる損失関数が小さいエポックでの正解率と損失関数値を表 3 に示す。また、表 3 に示したエポック数まで学習を行った各モデルを最良のモデルとみなし、テストデータの判別結果および精度を表 4、表 5 に表す。精度指標の意味を崩壊ありのラベルを例に説明する。正解率とは、全画像に対して、検出結果と正解データが一致している画像枚数の割合である。適合率は、崩壊ありと判別した画像の内、正解データでも崩壊ありとラベル付けされている画像の割合である。再現率は、正解データの崩壊ありとラベル付けされた画像の内、検出結果においても崩壊ありであると判別した画像の割合である。F 値は、適合率と再現率の調和平均である。これらの精度指標を崩壊あり、崩壊なしの両方に適用した。

表 3 データセット別の学習結果

	エポック数	正解率	損失関数値
モデル 1	18	0.8873	0.2837
モデル 2	21	0.9172	0.2382

表 4 モデル 1, 2 のテストデータによる混同行列

モデル 1		予測結果	
		崩壊あり	崩壊なし
正解データ	崩壊あり	770	106
	崩壊なし	63	667
モデル 2		予測結果	
		崩壊あり	崩壊なし
正解データ	崩壊あり	790	86
	崩壊なし	48	682

表 5 モデル 1, 2 のテストデータによる精度指標

	モデル 1		モデル 2	
	崩壊あり	崩壊なし	崩壊あり	崩壊なし
正解率	0.89		0.92	
適合率	0.92	0.86	0.94	0.89
再現率	0.88	0.91	0.90	0.93
F 値	0.90	0.89	0.92	0.91

#### (6) 考察

データセット 2 を用いて学習したモデル 2 の方が、検証データの正解率が高く、損失関数が小さい結果となった。このように、フォールスカラー合成画像をデータセットとして用いた方が、精度が高くなるのが分かった。フォールスカラー合成画像の方が植生の有無を表すのに適しているため、土砂崩壊箇所を認識しやすかったと考えられる。しかし、どちらのモデルも表 3 に示したエポック数以降、検証データの損失関数が増加傾向にあり、過学習の恐れがある。過学習は、一般にはデータに対して過剰に複雑なモデルを適応させることや、不適切なハイパーパラメータの設定、訓練データの不足や偏り、データ内のノイズなどが原因となって起こるものである。今回は、手動でハイパーパラメータの設定を行ったこと、訓練データの内訳が崩壊ありに偏っていることが起因して過学習が起こったと考えられる。

また、テストデータの性能評価では、モデル 1, 2 とも

に全指標で9割程度の精度を示し、崩壊あり、崩壊なしの判別に関して汎化性能が高いことが確認できた。しかしモデル1,2では、縦128画素、横128画素の大まかな範囲に土砂崩壊箇所が含まれるか否かでの判別となり、実際の土砂崩壊箇所の形状・範囲までは特定できない。そこで、次章ではSegmentationを用いて土砂崩壊箇所の形状・範囲まで検出できる手法の構築を行った。

### 3. 土砂崩壊領域の検出

#### (1) 本研究で用いる深層学習手法

本手法ではMask R-CNNを用いたSegmentationを行う。前章で行った画像分類では画像1枚に対してクラス分類を行うのに対し、Segmentationは画像上の全画素に対してクラス分類を行う。これにより、1画像に対しての土砂崩壊箇所の有無を示すだけでなく、土砂崩壊箇所の形状・範囲を検出することが可能である。

Mask R-CNNのネットワークはBackbone部、RPN(Region Proposal Network)部、Head部の3つに大別される。Backbone部は画像分類のタスクで用いるCNNと同様の機能を有しており、入力画像の特徴を抽出する役割を担う。RPN部は物体らしき領域の候補を抽出する役割を、Head部はその領域についてRoI Align<sup>5)</sup>で物体のクラスと位置を推定する役割をそれぞれ担っている。本手法では、Backbone部のネットワークにResnet101と呼ばれる101層のCNNを採用した。

#### (2) データセット作成

Mask R-CNNを用いてSegmentationを行うには、学習用画像データと、画像内の検出したい対象を白く塗りつぶし、その他の部分を黒く塗りつぶしたマスク画像データが必要となる。まず、学習用画像データには前手法と同様に北海道厚真町周辺を撮影した衛星画像を用いる。前手法により近赤外領域の有用性が示されたため、本手法では赤・青・緑・近赤外線<sup>6)</sup>の4チャンネルの衛星画像データを作成した。その後は前手法と同様に画像を正規化し、縦256画素、横256画素のメッシュで分割することで1985枚の画像データを得た。

次に、マスク画像の作成には国土地理院が公開しているGeoJSON形式の斜面崩壊・堆積分布図のデータ<sup>6)</sup>と、株式会社地域環境計画が公開しているシェープファイル形式の土砂崩壊地、土砂堆積地マップデータ<sup>7)</sup>を用いた。しかし、この2つのデータと衛星画像の土砂崩壊範囲を見比べると、土砂崩壊箇所であるのにも関わらず土砂崩壊箇所のデータがない範囲がいくつか存在した。この原因には、使用した空撮画像の撮影日の違いがある。国土地理院の斜面崩壊・堆積分布図及び株式会社地域環境計画の土砂崩壊地、土砂堆積地マップを作成する際に用いた衛星画像の撮影年月日は2018年9月6～11日である。一方、本研究で用いている衛星画像の撮影年月日は2018年10月3日である。この間には、台風第24号、第25号の影響による降雨<sup>8)</sup>が観測されており、土砂崩壊の状況が変わっている可能性もある。したがって、目視で土砂崩壊範囲のデータを追加し、土砂崩壊範囲データを修正した。このデータをマスク画像化し、学習用画像データと同様に縦256画素、横256画素のメッシュで分割した。このように、土砂崩壊箇所のみが白く塗りつぶされたマスク画像を学習用画像データと同じ枚数だけ得た。これらの画像の一例を図3に示す。



図3 学習用画像(左)マスク画像(右)

そして、この学習用画像データとマスク画像データをペアとして6:2:2の割合で訓練データ、検証データ、テストデータとした。データセットの詳細な内訳は、表6の通りである。

表6 データセットの詳細な内訳

訓練データ	検証データ	テストデータ
1191 ペア	397 ペア	397 ペア

#### (3) 学習結果と汎化性能の評価

100 エポック時点の学習モデルを最良のモデルとし、テストデータによる汎化性能の評価を行った。テストデータの全画素についての崩壊、非崩壊による混同行列を表7に表し、精度指標を表8に表す。比較のため、本手法と同じくMask R-CNNを用いて、航空写真から土砂崩壊地を自動検出する手法を構築した文献<sup>9)</sup>の結果も示す。IoUとは正解領域とモデルが予測した領域の積集合を和集合で除したもので、2つの領域がどのくらい重なっているかを表す指標である。物体検出やSegmentationにおいて重要な指標として用いられている。

表7 テストデータによる混同行列

		予測結果	
		崩壊領域	非崩壊領域
正解データ	崩壊領域	3640131	1085629
	非崩壊領域	955750	20336282

表8 テストデータによる精度指標

	本手法	文献 <sup>9)</sup>
正解率	0.922	0.943
適合率	0.792	0.800
再現率	0.770	0.744
F値	0.781	0.771
IoU	0.641	0.627

#### (4) 考察

精度指標について文献<sup>9)</sup>と比較をすると、全ての指標でほぼ同程度の精度であると考えられる。その中で相違点を挙げるとするならば、本手法の方が再現率が高く、検出漏れが少ないと考えられる。これは、検出漏れを重視する防災の観点から良い結果であると考えられる。また、Segmentationにおいて重要な指標であるIoUも本手法の方が高いため、わずかながら全体の精度は本手法の方が高いといえる。

次に、テストデータによる実際の検出結果と正解データの比較から、本手法の課題を考察する。検出に概ね成功している結果例を図4に、失敗している結果例を図5に示す。

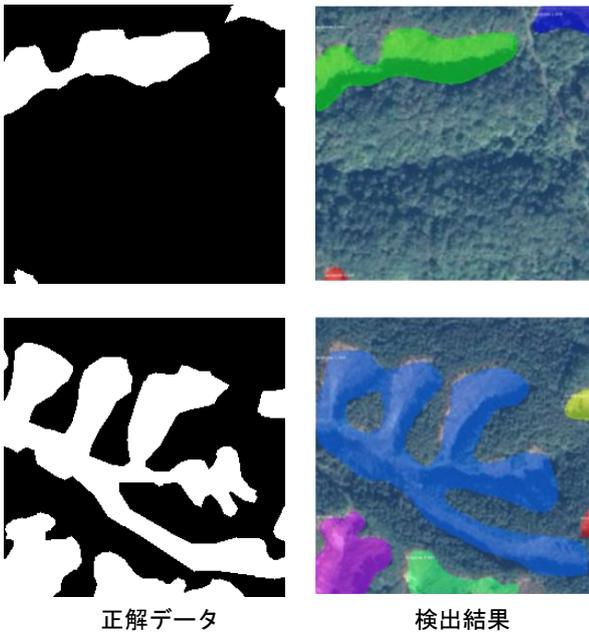


図4 検出成功例

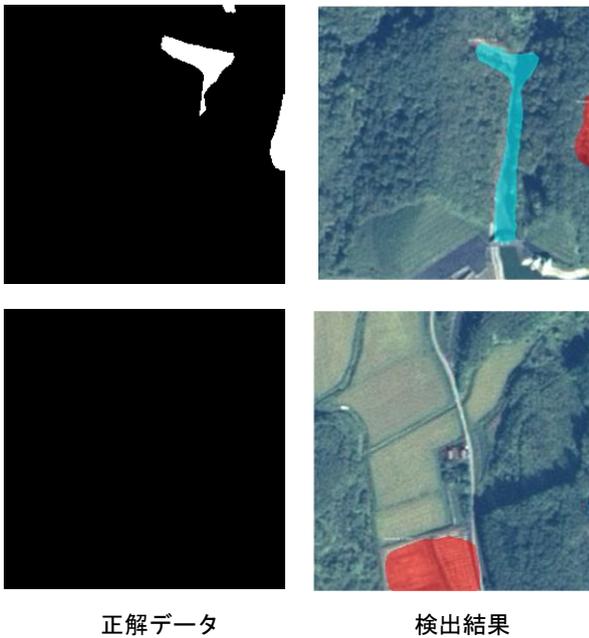


図5 検出失敗例

図4の上段の検出例では、左上の範囲が大きい土砂崩壊箇所、右上の範囲が中程度の土砂崩壊箇所、左下の範囲が小さい土砂崩壊箇所の3つを精度よく検出できている。右端中央に検出漏れがあるが、これは人間の目でも検出が難しい。下段の検出例では、大規模かつ枝分かれの形状となっている土砂崩壊箇所を精度よく検出できている。これらの例より、大・中・小規模の土砂崩壊箇所を検出でき、枝分かれなどの特異な形状のものも精度よく検出できることが分かる。

図5の上段の検出例では、画像中央において縦長に誤検出をしている。これは、山肌や影を土砂崩壊箇所であると誤検出していると考えられる。下段の検出例では、畑の一部を土砂崩壊箇所であると誤検出している。これは周りが植生に囲まれており、かつ畑が土砂崩壊箇所に似た色・形状であったためだと考える。

これらの誤検出の対策としては、山肌、影、田畑など

誤検出の原因となりそうなものが映っている学習データ数を画像回転や新しい衛星画像の入手により増やすこと、Mask R-CNNのパラメータチューニングをしていくことが考えられる。

#### 4. まとめ

本研究では、土砂崩壊・非崩壊画像判別手法を構築し、土砂崩壊箇所が映っている画像と写っていない画像を92%の精度で判別することができた。また、土砂崩壊箇所検出手法を構築し、正解率0.922、適合率0.792、再現率0.770、F値0.781、IoU0.641と概ね正確に土砂崩壊箇所の形状・範囲を自動検出することができた。

この2手法の用途として、精度重視で土砂崩壊箇所を抽出したい場合には作業員の一次フィルターの役割として土砂崩壊・非崩壊画像判別手法を用い、速度重視で土砂崩壊箇所を抽出したい場合には土砂崩壊箇所検出手法をそのまま用いるという様な使い分けができると考える。

また、今後は土砂崩壊箇所検出手法の精度をより高めるため、学習画像データ数を増やすことや標高データを学習データに追加すること、Mask R-CNNのパラメータチューニング等を行いたいと考えている。

#### 参考文献

- 1) 消防庁：平成30年北海道胆振東部地震による被害及び消防機関等の対応状況（第35報），  
<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/190820hokkaidoujisin35.pdf>
- 2) 石川聡彦：Pythonを動かして学ぶ！あたらしい深層学習の教科書，翔泳社，2018.
- 3) 一般財団法人リモート・センシング技術センター：SPOT6,7，<https://www.restec.or.jp/satellite/spot-6-7>
- 4) Karen Simonyan and Andrew Zisserman (2014)：Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition. arXiv:1409.1556 [cs] (September 2014)
- 5) He, K., Gkioxari, G., Dollár, P., Girshick, B. R.: Mask RCNN, arXiv:1703.06890 [cs], 2018.
- 6) 国土地理院：斜面崩壊・堆積分布図 GeoJSON,  
<https://www.gsi.go.jp/common/000204728.zip>
- 7) (株)地域環境計画：北海道胆振東部地域 土砂崩壊地，土砂堆積地マップ，<https://www.chiikan.co.jp/iburi/>
- 8) 小山内信智ほか：平成30年北海道胆振東部地震による土砂災害，砂防学会誌，Vol. 71, No. 5, pp. 54-65, 2019.
- 9) 叶井和樹，久保菜，山根達郎，全邦釘，Mask R-CNNによる航空写真からの土砂崩壊地自動検出手法，AI・データサイエンス論文集，Vol. 2, No. J2, pp.223-231, 2021.

# 南海トラフ地震の半割れシナリオに対する地域社会の耐災性を 考えるワークショップの検討と実践

## Guideline for Manuscript and Japanese Paper Sample of the Proceedings of Social Safety Science

○千葉 啓広<sup>1</sup>, 水井 良暢<sup>2</sup>, 野村 一保<sup>1</sup>, 高橋 成実<sup>3</sup>, 中村 洋光<sup>3</sup>, 平山 修久<sup>1</sup>

Yoshihiro CHIBA<sup>1</sup>, Yoshinobu MIZUI<sup>2</sup>, Kazuyasu NOMURA<sup>1</sup>,  
Narumi TAKAHASHI<sup>3</sup>, Hiromitsu NAKAMURA<sup>3</sup> and Nagahisa HIRAYAMA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学 減災連携研究センター

Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University

<sup>2</sup>リアルタイム地震・防災情報利用協議会 / 防災科学技術研究所

Real-time Earthquake & Disaster Information Consortium / NIED

<sup>3</sup>防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED)

This study examined and practiced a workshop based on a semi-cracked scenario of the M8 class based on the diversity of occurrence patterns of Nankai Trough earthquakes. As a result, the seismic intensity assumption map of the M8 class was shown, which enabled the participants to consider the situation based on the situation of their own institutions. However, it was also observed that they were not accustomed to considering responses to "situations other than the maximum assumption. In order to improve the methodology, the need for materials showing the items that would become issues at the time of a disaster and the aspect of the damage was indicated, and discussions based on these materials could provide clues for participants to think more concretely.

**Keywords** : Nankai Trough Earthquake, Half-Cracked Case, workshop, Disaster Resilience of Communities

### 1. はじめに

#### (1) 背景と目的

東北地方太平洋沖地震以降、国が平成 24 年 8 月 29 日に公表した「最大クラスの地震・津波モデル」に基づき、県レベルや市区町村レベルでも、特に「命を守る」という観点で想定外をなくすことを念頭にあらゆる可能性を考慮した最大クラスの被害想定を示している（例えば、愛知県：2014）。こうした想定により、起こり得る最大の外力による被害を念頭に各地域で置いた対策が進められる。一方で、孫ら<sup>1)</sup>や松・平山<sup>2)</sup>は、大きな被害想定を突き付けられたことにより住民や行政の中に諦めのムードが生まれ、事前検討を進めることの難しさを報告している。内閣府は、2019 年 3 月に「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（以下、ガイドライン）」を公表するとともに、同年 5 月の「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」の変更に伴い、時間差により発生する可能性も含め、多様な発生形態をとる可能性があることに十留意する必要性を示している。そうした多様な発生形態を踏まえた対応の 1 つとして、同月より気象庁は、「南海トラフ地震臨時情報」（以下、臨時情報）の運用を開始した。上述のガイドラインでは、突発的な地震発生に備えて対策を進めていくことが基本としつつ、防災対応を取るべきケースとして、半割れ（大規模地震 M8.0 以上）、一部割れ（前震可能性地震 M7.0 以上 M8.0 未満）、ゆっくりすべり（プレート境界の固着状態の変化）の 3 つの状況を示している。臨時情

報は、このような状況を前兆現象として、その後に発生する可能性のある南海トラフ地震への備えを促す情報として活用することを意図して発表されるものである。これまでの既往研究の多くは、例えば金ら<sup>3)</sup>や倉田ら<sup>4)</sup>のように、南海トラフ地震の多様性のある発生形態の内、「臨時情報」の発表条件である前兆現象を受けて、今後の発災に備えた対応や起こり得る社会状況を整理し課題を示す研究が中心である。上述の平松・平山の研究では、最大クラスの想定に基づく事前検討の難しさと合わせて、中規模クラス（M8クラスの想定）の検討を行うことで、災害対応における検討手順の整理が行える可能性も示されているが、このような南海トラフ地震の多様性を踏まえた、中規模クラスへの事前検討の課題や利点の整理を行う研究はまだ少ない。

そこで本研究では、南海トラフ地震の多様性を踏まえて、自機関の所在地に M8 クラスの先発地震が発生した条件における、直接被害と間接被害を考え共有した上で、現状で直ぐできる対策について議論を行うワークショップ形式の議論の場を企画・実践した。実践結果に基づいて、参加者の当日の総合討論における意見やグループワークのファシリテーター及び記録者を担当したスタッフへの意見聴取に基づいて、中規模クラスへの事前検討の課題や利点の整理を行い、こうした議論を行う上での改善点について考察を行う。

## 2. ワークショップの企画と実施概要

### (1) ワークショップの実施概要

分析対象とするワークショップ（以下、WS）は、防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト（以下、南海トラフ PJ）の事業の中で、行政や民間企業と研究者との情報交換の場でもある、『情報発信検討会「事業継続」テーマ』の取組みの一環として2023年9月4日に実施された。実施概要を表1に示す。

当日は、まず第1部で、4名の話題提供者から、「半割れ」の状況も含む、南海トラフ地震の多様な発生形態に関する研究・実践に関するミニレクチャーを実施した。また、筆者らが用意したスライド用いて、ワークショップの趣旨説明を行った。これらの話題提供と趣旨説明により、最大想定をターゲットとした対応の検討のみでなく、発生形態の多様性を踏まえた検討の必要性に関する基礎的理解につながる情報提供を行った。その上で、第2部としてM8クラスの先行地震が自機関の所在地で発生したと仮定した条件に基づくワークショップ形式の議論を行った。WSは、web会議システム（Zoom Meetings 以下、Zoom）を用いたオンライン併用開催とし、会場参加（対面）の1グループとZoomのブレイクアウトルーム機能（以下、BR）を用いたオンラインの3グループの計、4グループに分かれて、グループワーク（以下、GW）を実施した。各班の構成を表2に示した。参加者28名を5～8名の4班に分けて行った。対面で行ったA班を除き、行政機関からの参加者が主体であり、参加者全体の6割以上を占めている。

### (2) ワークショップの進行と手順

WSの進行と実施手順は、表1の下段に示した通り、①ワークショップでイメージする発生シナリオとして、「東割れ」「紀伊半島周辺」「西割れ」3つ中から、自社がより甚大に被災するものを参加者に選択させ、本ワークショップにて提示する3つのテーマについて考え課題や意見を出すワーク内容であることを説明した。この際、筆者の内、中村の研究グループが南海トラフPJにおいて検討を進める、「地震防災基盤シミュレータ」より、上記3つの発生イメージの参考となるようなM8クラスの地震動及び、津波浸水深のマップをそれぞれ提示し、参加者の所属機関の被災イメージの手掛かりとなるよう配慮した（対面参加者には紙面、オンライン参加者には画像データを配布）。②GWで議論するテーマとして、発生シナリオの内、最も自機関に影響が大きい先発地震としてM8クラスの地震が発生した条件における、自機関への1)直接被害 2)間接被害 3)すぐできる事前対策の3つのテーマごとに、付箋と模造紙を使用して参加者からの意見集約を行った。③最後に、グループワークの結果をそれぞれ共有を行い、また、各GWでの意見を踏まえて、M8クラスの災害対応の課題について総合討論を行った。なお、オンラインのGWでは、Zoomのホワイトボード機能を用いて、対面と同様にオンラインの付箋に書き込み意見表出する方法により、対面での意見表出と近い環境となるよう配慮した。

### 3. ワークショップ結果の整理

WSの結果、各班のGWで表出されたアイデアカードを図1に示す。Aは対面での参加者のグループで、模造紙に付箋を張り付ける形式で3つのテーマに対するアイデアカードを整理した。GWのB～D班の3班は、Zoomのホワイトボード機能を用いて同じく各テーマのアイ

表1. ワークショップの実施概要

実施日	2023年9月4日（月）
会場	名古屋大学環境総合館（Zoom 併用）
イベント名	情報発信検討会「事業継続」テーマ
参加者数	67名（内WS参加者28名）
内容	①南海トラフ地震の多様な発生形態に関する話題提供 ②ワークショップ形式の議論（GW） ③GWの振り返り（全体共有）と総合討論

表2. グループワークの参加者構成

班	参加方法	GWの参加者数(人)			
		行政	企業	研究機関	合計
A	対面	1	3	1	5
B	オンライン	4	0	3	7
C	オンライン	5	1	1	7
D	オンライン	8	0	0	8
合計		18	4	5	27

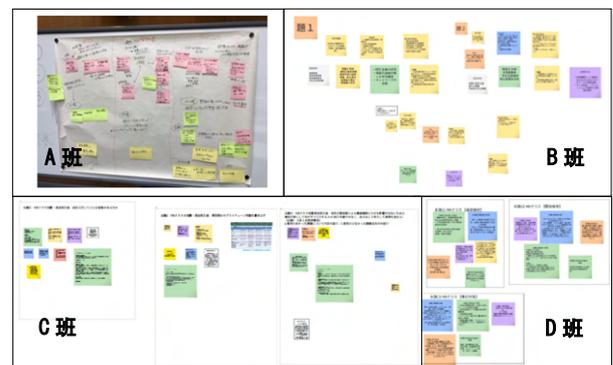


図1. ワークショップの成果物

アカードをオンライン上で整理を行った。

表3に、各班の表出された項目毎のアイデアカードの数を整理した。本稿では3つのテーマの内、直接被害に関するアイデアカードの整理を行う。表出されたアイデアは、全4班で71件のアイデアカードである。尚、1枚の付箋に複数の項目を記載することを認めたため、アイデアカードと項目数は必ずしも一致しない。

対象としたGWにおいては、「災害対応」「建物」「浸水」「ライフライン」に関わる影響に関する4つの項目に分類された。被災シナリオがM8クラスであったこともあり、「災害対応」に関する参集困難等のソフト的な影響に関するものが24件、ライフラインの内、情報通信に関わるものが23件の2つの項目に比較的意見が集まった。被災が軽微であることや災害対応が可能であることをイメージしているアイデアの項目も見られ、今回のWSによって、M8クラスの被害像を一定程度参加者が想像することを可能とした事が推測された。

表4は、GW後の全体での総合討論での意見交換の結果を整理したものである。

A班のGW結果に対する意見交換では、最大クラスとは異なり、所属機関の建物や人員不足などが起きない状況での災害対応を想像できた一方で、参集条件は決まっているが、M8クラスの地震時にどう行動するは、明確に

表3. 各班の項目毎のアイデアカード表出数の整理

災害対応		建物				浸水		ライフライン					総計
業務継続可能	業務継続困難	建物被害	建物内の被害	関連施設の被災	エレベーター	被害あり	被害軽微	ライフライン全般	電気	水道	道路	情報通信	
—	5	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	5	14
—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	21
1	7	1	—	2	1	2	—	1	2	1	1	4	23
5	3	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	13
6	24	2	1	2	1	2	2	4	2	1	1	23	71

表4. 各班に対する総合討論時の意見交換の内容

班	総合討論時の意見交換の内容
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大クラスとは異なり、所属機関の建物や人員不足などが起きない状況での災害対応を想像した</li> <li>参集条件は決まっているが、M8クラスの地震時にどう行動するかは明確に決まっていない</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接被害に比べると間接被害はイメージがしにくい</li> <li>自分の所が被害を受けた半割れでは、ある程度外部支援も期待できるとの意見と臨時情報が出ると期待ができないといった、相反する意見のことで興味深い議論となった</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>M8クラスへの対応や備えについての啓発が重要である</li> <li>後発地震の可能性もあり、臨時情報が出る条件であるが、啓発の中身に関する突っ込んだ議論はなかった</li> <li>先発地震の地域として考え、臨時情報についての議論にはならなかった</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大ではない地震への訓練も大事だがシナリオの準備が困難</li> <li>一方、最大クラスではあれもこれもととなり、課題が多すぎて絶望感を感じる。M8クラスでは、対象が絞られ対策の優先順位づけがしやすく事業継続上も良い</li> </ul>

表5. 各班に対する総合討論時の意見交換の内容

班	テーマ	GW後の各テーマに対する所感				スタッフ側から見た改善点等
		活発		難しい		
		グループ	スタッフ	グループ	スタッフ	
A	①	—	—	—	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの被害想定に引きずら M8クラスを上手く想像できない</li> <li>参加者の被害イメージの共有が重要</li> </ul>
	②	—	○	—	—	
	③	—	—	—	—	
B	①	○	○	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>行政の場合の間接被害のイメージがしにくい状況があった</li> <li>後発地震の発生時期・場所・規模が不確実で検討が難しい</li> <li>燃料や外部支援者の宿泊先の確保の見込みの情報が必要</li> </ul>
	②	—	—	—	○	
	③	—	—	—	—	
C	①	—	○	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>インフラ、道路警戒範囲などが表になっているといいと感じた</li> <li>先発地震の地域として考えると臨時情報に議論になりにくい</li> </ul>
	②	—	—	—	○	
	③	—	—	—	—	
D	①	○	○	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>検討範囲が膨大で議論が発散してどうまとめるか苦労した</li> <li>発災から何時間後、何日後などと場面を限定するほうが考えやすい</li> <li>建物被害状況や住民の避難率、鉄道の運行状況の情報があるとよい</li> </ul>
	②	○	—	○	○	
	③	○	—	—	○	

凡例 該当：○ 不明または、非該当：— グレーの網掛け：議論せず

決まっていなかったことが明らかになった。

B班では、とくに行政の場合の間接被害のイメージがしにくい状況が確認された。また、自分の所が被害を受けた半割れでは、ある程度外部支援も期待できるとの意見と臨時情報が出ると期待ができないといった、相反する意見が示され、半割れシナリオでの検討の難しさも明らかになった。推測された。

C班では、事前対策として、M8クラスへの対応や備えについての啓発が重要であることが確認された一方で、後発地震の可能性もあり、臨時情報が出る条件であることは認識するものの、啓発の中身に関する突っ込んだ議論はなかった。また、シナリオを先発地震の地域として考えるとき、臨時情報への議論にはなりにくいことも推測された。

D 班では、最大ではない地震への訓練も大事だが、それを実践する為のシナリオの準備が困難であるとの実践上の課題が示された。一方、最大クラスでは、対象が絞られ対策の優先順位づけがしやすく事業継続上も良いとの意見も示され、特に最大クラスの被害想定により大きな被災が示される地域における諦めのムードを取り得る対策にフォーカスする可能性も示された。

また表 5 に、GW の総合討論時に各テーマの議論のし易さや難しに関する各グループの代表者から述べられた感想及び、事後に GW のファシリテーター及び記録者の担当者にスタッフとし関わった所感について意見聴取を行った結果を整理した。

GW 時の各テーマの議論のし易さ（活発に議論できたか）や難しについては、参加者とスタッフ側では必ずしも一致していない。スタッフ側の所感としては、比較的直接被害が活発議論でき、間接被害の議論が進まない様子であったことが示されているが、A 班では、間接被害の方が活発とのスタッフ側の所感となっている。

また、スタッフ側から見た改善点として、これまでの最大クラスの被害想定に引きずら M8 クラスを上手く想像できない状況があり、参加者により被害イメージの共有ができるような工夫が必要であることが示されている。その他、発災からの経過時間を区切り場面を限定して議論することや、建物被害状況や住民の避難率、鉄道の運行状況等の条件設定の情報があるとよいといった意見も見られた。

#### 4. おわりに

本稿では、M8 クラスの「半割れ」の状況を条件として、各機関の対応状況やその課題を整理・抽出するワークショップ手法を検討し、実践を行った。その結果、M8 クラスの震度想定を示したことで、自機関の被災状況を踏まえた対応状況を考える事を可能としたが、「最大想定ではない状況」への対応を考える事に慣れていない様子も見られた。今回のワークショップにおける GW は、参加者の行政からの参加が多く企業からの参加者が少ない等、限られた条件に基づく実践であるが、M8 クラスの被災シナリオの特徴を捉えた、災害対応やライフラインへ影響を及ぼすような条件提示を具体的に示すことで、被災イメージが明確になり、事前準備や事前対策に向けた検討や訓練を行うことに寄与する可能性が示された。また、優先順位が明確になるなど、最大クラスとは異なる M8 クラスの被災シナリオに基づいた検討を行うことの意義も参加者から示されている。

これら手法の課題に向けては、発災時に課題となり得る項目や被災様相を整理し、手掛かりとする可能性が示された。今後は、手法としての改善を行った上で、より多様な地域及び参加者の属性を踏まえた実践を行い、多様な発生形態を踏まえた災害対応の可能性や課題の整理を進めたい。

#### 謝辞

本稿のワークショップ参加者ならびに運用には多くの方の協力を頂いた。また、本研究の一部は、文部科学省科学技術試験研究委託事業「防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト」の支援による。ここに記して謝意を表す。

#### 参考文献

1) 孫 英英, 近藤誠司, 宮本 匠, 矢守克也: 新しい津波減災対策

の提案—「個別訓練」の実践と「避難動画カルテ」の開発を通して, 災害情報, No.12, pp76-87, 2014.

2) 平松 佳采, 平山修久: 豊川市防災センター巨大床面地図の豊川市職員防災研修への展開の取り組み, 地域安全学会梗概集 No.52, pp.147-151, 2023.5

# 東日本大震災の被災地域における医療施設の動向に関する研究 —移転開設に着目して—

A Study on the Trends of Medical Facilities in the Areas Affected by the Great East Japan Earthquake –Focusing on Relocation and Establishment–

福島 麻斗<sup>1</sup>, 石原 凌河<sup>2</sup>  
Asato Fukushima<sup>1</sup> and Ryoga Ishihara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 龍谷大学大学院 政策学研究所

Graduate School of Policy Science, Ryukoku University

<sup>2</sup> 龍谷大学 政策学部

Faculty of Policy Science, Department of Policy Science, Ryukoku University

In this study, we ascertained the quantitative position and trends of relocation and establishment of medical facilities in the former Ishinomaki medical care area in Miyagi Prefecture, which was damaged by the Great East Japan Earthquake, from the perspective of tsunami inundation damage. As a result, the number of medical facilities decreased from 247 before the earthquake to 216. The number of medical facilities decreased in areas with inundation damage, while the number of medical facilities located in areas without inundation damage increased. There were 29 medical facilities out of 247 facilities that relocated and established and the trend showed that some relocated within a short distance to inland areas with less flood damage or to areas where disaster prevention collective relocation promotion projects were implemented, while others relocated over a wide area to places with a large population concentration.

**Keywords** : Great East Japan Earthquake, Medical Facilities, Relocation and Establishment

## 1. はじめに

### (1) 背景と目的

2011年に発生した東日本大震災では、地域住民の生活を支える医療施設に多大な被害をもたらし、地域医療の継続が困難となった。

医療施設の再建は、被災地で住民が生活を継続する上で、重要な要素である。そのような中で、宮城県<sup>1)</sup>では、津波の浸水被害や今後の医療提供体制を踏まえて、病院の移転が計画的に実施されている。一方で、土地に建築制限がかかって内地に再建地を確保したものの、国の補助事業が現地復旧に限られ、移転再建が対象外となり、自己負担が大きいく中で、再建に難航した民間診療所も報道されている<sup>2)</sup>。このように、復興過程において、医療施設の動向では震災による被害や復興事業に影響され、立地的な変化を伴った一面がみられ、その実態を明らかにすることは、被災地の地域医療の復興にとって重要であると考えられる。

以上のことから、本研究では医療施設の移転開設に着目する。東日本大震災の被災地における個々の施設の移転に関する先行研究では、柄谷・近藤<sup>3)4)</sup>の自主住宅移転再建に伴う居住地移動やその意思決定プロセスに着目した研究、伊藤ら<sup>5)</sup>の商業店舗の個別移転店舗に着目した研究の蓄積はみられるものの、医療施設に着目した研究は管見の限りみられない。

本研究では、東日本大震災の被災地域における医療施設の動向を津波の浸水被害の観点から把握し、震災前に立地していた医療施設全体の中での移転開設の量的位置づけとその傾向を明らかにすることを目的とする。なお、対象とする医療施設は、病院、医科診療所、歯科診療所とする<sup>6)</sup>。

### (2) 先行研究の整理と本研究の位置づけ

東日本大震災における医療施設に関する研究では、医療施設の被害に着目した研究が蓄積されている。佐藤<sup>6)</sup>は、宮城県南三陸町の医療施設が受けた津波被害の概要と地域への影響を論じ、病院や診療所を今後新設する場合の立地規制や建築的な配慮の必要性を指摘している。新沼ら<sup>7)</sup>は、岩手県と宮城県における被災市町村の病院と診療所の浸水状況を分析し、今後医療機関が立地上で回避すべき条件を明らかにしている。

以上のように、東日本大震災の被災地において、今後の医療施設の立地に対して、立地上の規制や配慮は指摘されているものの、医療施設の立地的な変化や傾向に着目した研究はみられない。

### (3) 調査の方法

調査では、宮城県保健福祉部医療政策課が公表する平成22年度と令和5年度の宮城県医療機関名簿、国土数値情報の宮城県医療機関データを用いた。医療施設の改名や事業継承の有無、移転の情報などは施設のサイトを参照し、稼働の有無は電話連絡で補正した。

医療施設の動向では、平成22年度と令和5年度の両方の名簿で確認できる場合を「継続立地」、平成22年度に記載はあるが、令和5年度に記載がない場合及び電話連絡が取れない場合を「廃止」、開設者名または施設名は一致するが所在地が異なる場合を「移転開設」、令和5年度のみに記載がある場合を「新規開設」とした。

### (4) 研究対象地域の概要

本研究では、東日本大震災当時、宮城県の二次医療圏であった旧石巻医療圏を対象とする。旧石巻医療圏は石

巻市、東松島市、女川町で構成されている。

宮城県地域医療復興計画<sup>1)</sup>の対象地域であり、病院の全壊による移転や診療所への移行が実施されている。また、平成24年度では医療施設の再開が8割程であり、移転や仮設による再開も報告されている<sup>1)</sup>。

このように、復興過程において、震災による多大な被害も受けつつ、医療施設の再建において立地的変化が見受けられることから、研究対象地域として旧二次医療圏を採用した。

## 2. 対象地域における医療施設の動向

### (1) 医療施設数の推移

図1に、旧石巻医療圏における医療施設数の推移を示す。医療施設は震災前の247施設<sup>2)</sup>から2023年には216施設となり、12%減少していた。2010年から2014年にかけては、各医療施設数の減少は大きく、震災が医療施設に打撃を与えていることが伺える。2014年からは医療施設数がわずかに増加の傾向を示している。また、医療施設数は旧石巻医療圏における人口<sup>3)</sup>と同様に、緩やかに減少している傾向が確認できた。

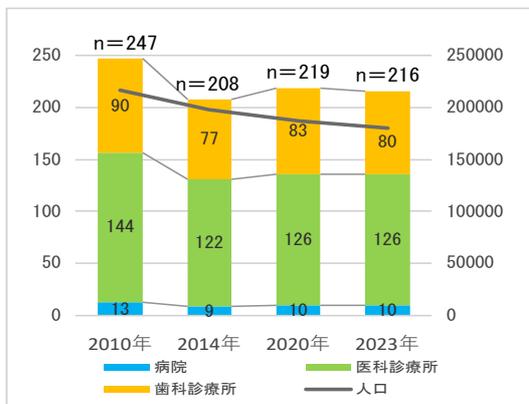


図1 旧石巻医療圏における医療施設数の推移

### (2) 震災前に立地していた医療施設の動向

図2に、震災前の2010年に立地していた医療施設の動向と津波の浸水被害<sup>4)</sup>の関係について示す。247施設のうち、150施設が浸水被害ありの区域に立地していた(61%)。浸水被害ありの区域では、浸水被害なしの区域よりも廃止の割合が大きく、継続立地の割合が小さくなっている。また、移転開設は247施設のうち、29施設(12%)であり、浸水被害ありの区域で26施設に対して、浸水被害なしの区域では3施設となった。

以上のことから、震災前に立地していた医療施設の動向では、津波の浸水被害の有無が関係していることが考えられる。

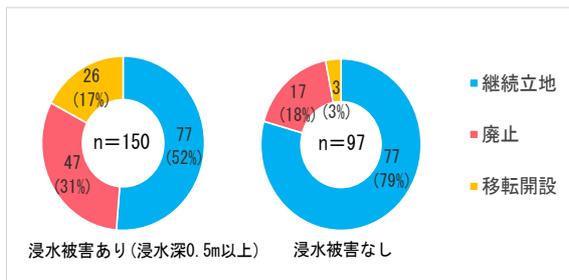


図2 2010年に立地する医療施設の動向と津波浸水被害の関係 (n=247)

### (3) 医療施設の動向の全体像

表1に、新規開設を含めた医療施設の動向の全体像を示す。宮城県地域医療復興計画<sup>1)</sup>より、病院は2施設が移転している。内科診療所と歯科診療所の廃止では、ほとんどを民間が占めていることがわかる。移転開設では、内科・歯科診療所が多く、そのほとんどを民間が占めている。このことから、津波の浸水被害を契機に移転した民間の医療従事者の存在が確認できた。新規開設では、石巻市立雄勝病院と女川町立病院の診療所への移行<sup>1)</sup>により、新たに施設が開設されているが、民間の医療施設の新規開設が多くなっていることがわかる。

表1 医療施設の動向の全体像<sup>5)</sup>

	病院	内科診療所	歯科診療所	合計
継続立地	8(2)	91(2)	55	154
廃止	3(2)	40(2)	21	64
移転開設	2(1)	13(4)	14	29
新規開設	0	22(2)	11(1)	33

### (4) 浸水深別の医療施設の動向

浸水深別<sup>6)</sup>の医療施設の動向について、図3に示す。浸水の程度が大きいほど、医療施設の廃止数と減少率は大きく、特に2.0m以上の浸水区域で施設数が著しく減少している。継続立地についても、浸水被害ありの区域に対して、浸水被害なしの区域ではかなり多い。移転開設(転出)は2.0m以上の浸水区域で最も多く、移転開設(転入)は浸水被害の小さい区域に多く、特に浸水被害なしの区域へ移転していることがわかった。また、2.0m以上の浸水区域への移転開設(転入)が、1施設となっているが、国土地理院地図で標高を算出したところ16m以上となっており、浸水リスクの低い場所へ移転していた。新規開設では浸水被害が小さい区域ほど多くなっており、特に浸水被害なしの区域に集中している。

以上のことから、震災後には、浸水被害が大きい区域で医療施設数は減少し、浸水被害の小さい区域に医療施設の立地が進んだ傾向が確認できた。

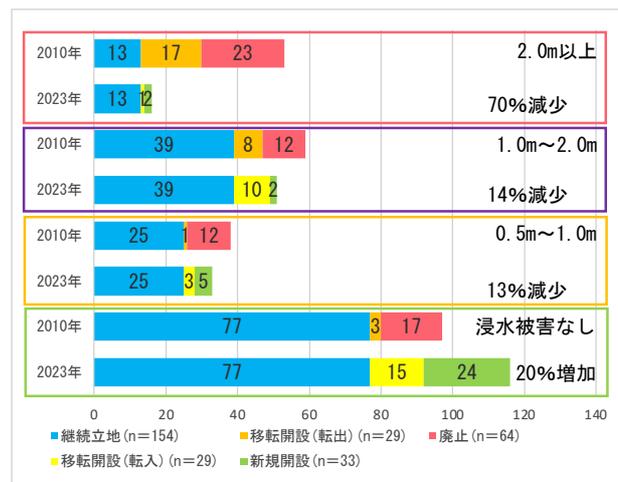


図3 浸水深別の医療施設の動向

### 3. 移転開設の傾向

本章では、旧石巻医療圏における医療施設の移転開設の傾向をQGISを用いて明らかにする。図2で確認できた計29施設のうち、震災前後の立地が浸水区域と大幅に離

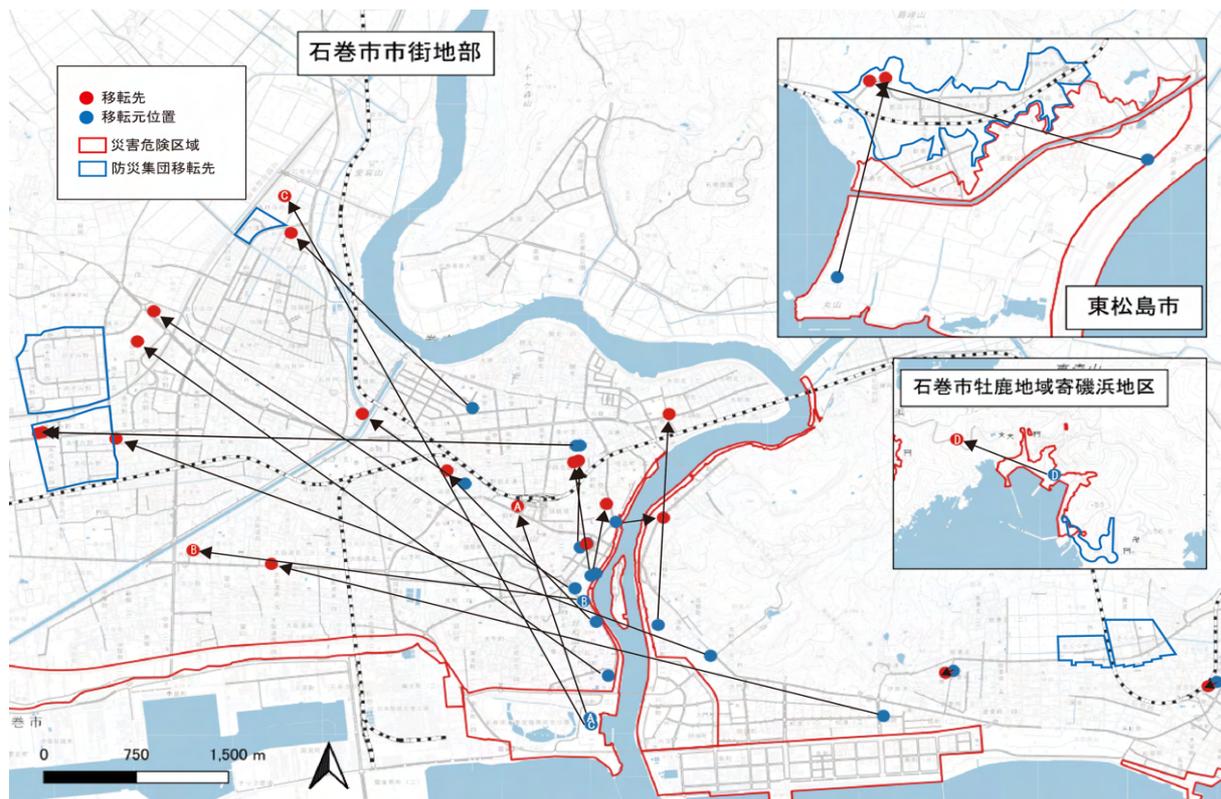


図4 近距離な移転の傾向

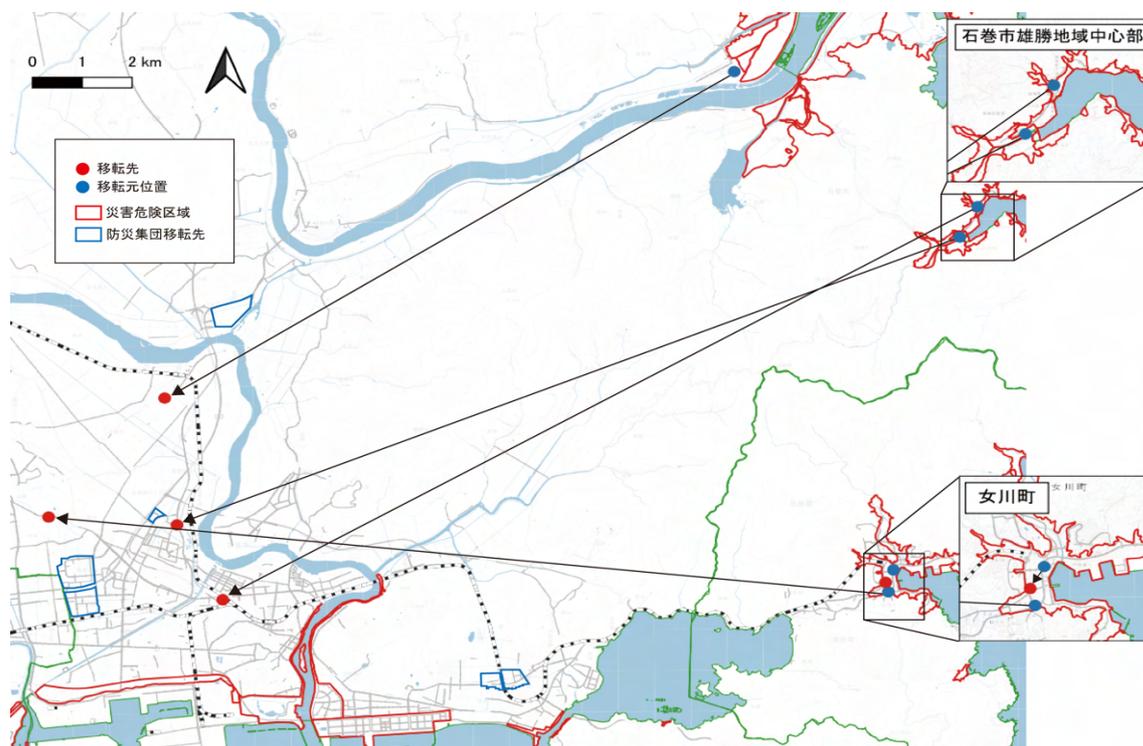


図5 広域的な移転の傾向

れていた1施設を除く28施設(病院2施設, 医科診療所13施設, 歯科診療所13施設)を対象に, 震災前後の立地をQGIS上に, ポイントデータとして出力し, 移転開設の傾向を可視化する. 災害危険区域については, 国土数値情報の宮城県災害危険区域データのうち, 津波を指定理由としたデータを用いた.

移転開設の傾向を図4, 5に示す. まず原位置が災害

危険区域内やその付近に多く位置していることがわかる. 次に, 図4から内陸部や防災集団移転促進事業の区域内とその付近への移転, 原位置から近距離の移転が確認できた. 一方で, 図5のような石巻市雄勝地域や女川町から石巻市中心部へと広域的に移転している医療施設も確認できた. これらの医療施設では, 津波の浸水被害を契機に, より浸水被害が小さく, 人口の集中する場所へ移転した

ことが考えられる。

移転開設の詳細について図6に示す。移転先の傾向では、28施設のうち4施設が防災集団移転促進事業の区域内への移転であり、24施設が区域外に移転していた。また、移転の種類では、宮城県地域医療復興計画<sup>1)</sup>による移転が28施設のうち4施設であり、計画によらない移転がほとんどであった。移転開設では民間の医療施設が多いことを踏まえると、それらは個別的な意思による移転と移転先の決定をしていたことが考えられる。

以上のことから、より浸水被害の小さい内陸部や防災集団移転促進事業の区域内とその付近、石巻市中心部といった人口が集中する場所に移転していること、個別的な意思決定によって移転した民間の医療施設の存在が示唆される。

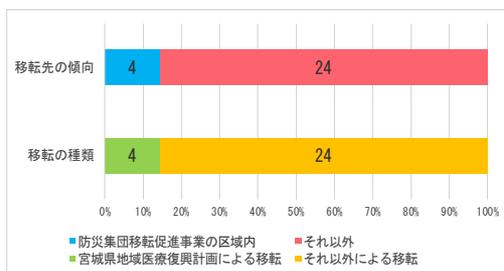


図6 移転開設の詳細 (n=28)

#### 4. まとめ

##### (1) 本研究で得られた知見

本研究では、東日本大震災当時、宮城県の二次医療圏であった旧石巻医療圏を対象として、医療施設の動向を津波の浸水被害の観点から把握し、震災前に立地していた医療施設全体の中での移転開設の量的位置づけとその傾向を明らかにした。その結果、以下の知見が得られた。

- 旧石巻医療圏における医療施設数は、震災前の2010年から2014年にかけては、大きく減少したものの、それ以降はわずかに増加しており、人口減少と合わせて緩やかに減少していた。
- 震災前の2010年に立地していた医療施設の動向と浸水被害の関係について、浸水被害ありの区域は浸水被害なしの区域に対して、継続立地の割合は小さく、廃止の割合は大きくなっていることが確認できた。また、移転開設は、247施設のうち、29施設(12%)を確認でき、浸水被害ありの区域に集中していた。
- 新規開設を含めた医療施設の動向に着目すると、民間の医科・歯科診療所が多く廃止していた。また、移転開設では、医科・歯科診療所が多く、そのほとんどが民間であったことから、津波の浸水被害を契機に移転した民間の医療従事者の存在が確認できた。また、新規開設においても民間の医科・歯科診療所は多くなっていた。
- 浸水深別の医療施設の動向では、浸水被害が大きい区域ほど、医療施設の廃止数と減少率は大きく、特に2.0m以上の浸水区域では著しく減少していた。一方で浸水被害なしの区域では、新規開設と移転開設(転入)が多くなったことから、震災前よりも医療施設数の立地が多くなっていることが確認できた。
- 移転開設の傾向について、浸水被害の小さい内陸部や防災集団移転促進事業の区域内とその付近へ近距離の移転をしている場合、石巻市雄勝地域や女川町から石巻市中心部へと広域的な移転をしている場合が確認で

きた。また、移転先を防災集団移転促進事業の区域内とした医療施設は少なく、移転開設のほとんどが宮城県地域医療復興計画によらないものであった。

##### (2) 今後の課題

医療施設へのアンケート調査やヒアリング調査を通して移転の経緯、移転先の選定理由などを明らかにすることが今後の課題である。

#### 補注

- (1) 病床20床以上を病院、19床以下を診療所としている。
- (2) 平成22年度の宮城県医療機関名簿を国土数値情報の平成22年度の宮城県医療機関データで補完して、震災前に立地している医療施設を抽出した。
- (3) 宮城県の住民基本台帳年報<sup>8)</sup>より、石巻市・東松島市・女川町の人口を合計して、算出している。
- (4) 本研究では、浸水深0.5m以上を「浸水被害あり」、浸水深0.5m未満を「浸水被害なし」としている。
- (5) 表中の()内の数字は県・市町、日本赤十字社による公的医療施設の数。
- (6) 浸水深については、復興支援調査アーカイブ<sup>9)</sup>の浸水深データと石巻市HP<sup>10)</sup>の「東日本大震災による津波浸水域図」を参照した。
- (7) 図4のA~Dの記号は、宮城県地域医療復興計画<sup>1)</sup>による移転であり、A、Bは病院、C、Dは診療所を示している。

#### 参考文献

- 1) 宮城県：宮城県地域医療復興計画(平成24年度-平成27年度)、平成24年2月。
- 2) 河北新聞：一歩ずつ医師ら奮闘、2012年3月3日。
- 3) 柄谷友香、近藤民代：東日本大震災後の宮城県石巻市での自主住宅移転再建に伴う居住地移動に関する一考察、地域安全学会東日本大震災特別論文集、No.5、pp.69-74、2016。
- 4) 柄谷友香、近藤民代：東日本大震災後の自主住宅移転再建に伴う居住地の移動と意思決定プロセス-岩手県陸前高田市でのインタビュー調査を通して-、地域安全学会論文集、No.29、pp.207-217、2016。
- 5) 伊藤みのり、刈谷智大、姥浦道生：東日本大震災の被災地における商業店舗の再建動向に関する研究-個別移転店舗に着目して-、都市計画学会論文集、Vol.56、No.3、pp.1429-1435、2021。
- 6) 佐藤健：東日本大震災による南三陸町における医療施設の被害と医療救護活動、地域安全学会東日本大震災特別論文集、No.7、pp.15-18、2018。
- 7) 新沼星織、宮澤仁：東日本大震災における医療機関の津波被害と内陸部医療機関の被災患者受け入れ状況-宮城県南三陸町と登米市の事例-、季刊地理学、Vol.63、pp.214-226、2012。
- 8) 宮城県市町村課行政第一班：住民基本台帳年報について、<<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/sichouson/juuki-nenpou.html>>、最終閲覧日2023年9月8日。
- 9) 復興支援調査アーカイブ事務局：復興調査事業データ、浸水深、<<http://fukkou.csis.u-tokyo.ac.jp/dataset/show/id/1111>>、最終閲覧日2023年9月8日。
- 10) 石巻市：石巻市「東日本大震災による津波浸水域図」、<<http://www.city.ishinomaki.lg.jp/cont/10051100/0080/20171221105429.html>>、最終閲覧日2023年9月8日。

# 我が国防災法における国、地方公共団体との関係性に関する課題点 ～令和5年台風2号災害における災害救助法適用に注目して～

## Issues Related to the Relationship between the National and Local Governments in Japan's Disaster Prevention Law ～Focusing on the Application of the Disaster Relief Act to the 2023 Typhoon No.2 Disaster～

吉村 裕司, 大田 直史  
Hiroshi YOSHIMURA and Naofumi OOTA

龍谷大学大学院 政策学研究科  
Graduate school of Policy Science, Ryukoku University

The Disaster Relief Act transfers the responsibility for implementing rescue operations from municipal offices to prefectural offices when a disaster of a certain scale occurs. In addition, under certain conditions, the Disaster Relief Act allows the law to be applied regardless of the occurrence of damage, which is defined by population ratio under the Disaster Relief Act, if there is a risk that a disaster may cause people to seek rescue. In Shizuoka Prefecture, where the Typhoon No. 2 disaster occurred in June of this year, challenges arose in sharing the information necessary for the application of the Act. This is the report of the interviews, which were conducted about these challenges with officials from six government offices in Shizuoka Prefecture.

**Key Words** : Disaster Relief Act, National and Local Governments, Typhoon

### 1. 本研究の背景

#### (1) 令和5年台風2号災害における災害救助法適用可否の問題

災害時被災地において対応する機関・団体は多岐にわたるが、その期間・団体相互の連携が十分に行われず効果的な対応がなされなかったことは従来から数多く存在する。近年では令和5（2023）年6月に発生した梅雨前線による大雨及び台風2号による災害では、静岡県、埼玉県、茨城県、和歌山県などで大きな被害が発生した。このうち静岡県においては、6月2日の台風2号による豪雨災害に伴い、浜松や磐田など県内5市が災害救助法（以下、救助法）の適用を県に求めたものの、適用されたのは磐田市のみで、他の4市の適応は見送られた事例が挙げられる。

#### (2) 救助法適用と都道府県、市町村の関係

救助法の適用については同法2条第1項に基づき、都道府県知事が国との協議の上、その適用を決める。救助法が適用されると、救助実施の主体は、それまで災害対策基本法第5条により主体と定められている市町村から都道府県に移行する。（表1参照）

表1 救助法適用による災害対策における  
都道府県と市町村の役割分担の変化

	市町村(根拠法令)	都道府県(根拠法令)
救助法非適用	救助実施の主体 災対法第5条	救助の支援、調整 災対法第4条
救助法適用	都道府県の補助 救助法第13条第2項	救助実施の主体 救助法第2条
	事務委任 事務委任を受けた事務の実施主体 救助法第13条第1項	救助事務の一部を市町村に委任可 救助法第13条第1項
	費用負担 費用負担なし 救助法第21条	掛かった費用の最大50% 残りは国が負担

内閣府防災担当ホームページを参考に筆者作成

救助の種類は、避難所、仮設住宅の供与、炊き出し  
その他食品の給与、飲料水の供給、被服寝具その他生

活品の給与・貸与、医療及び助産、被災者の救出、被災住宅の応急修理、被災者の救出、学用品の給与、埋葬、死体捜索・処理、障害物除去など12項目にわたる。またこれら救助に要する経費のうち最大で5割が国庫負担となり、残りは都道府県費負担となるが、市町村の経費負担はなくなる。

#### (3) 救助法のいわゆる「4号適用」について

救助法適用の基準について同法2条1項は「発生した災害の程度が多数の者が生命または身体に危害を受け又は受けるおそれが生じた場合であって、内閣府令で定める基準に該当する災害」定めている。

これを受けた救助法施行令1条1項1号ないし3号では、市区町村ごとに人口規模に応じた住家滅失世帯数を定めている。

しかし、救助法施行令1条1項4号はこの基準に加えて、迅速な支援実現のため、被災前であっても「災害が発生し、又は発生するおそれのある地域に所在する多数の者が、避難して継続的に救助を必要とすること」という基準を定めている。この基準による救助法適用は俗に「4号適用」と言われる。

#### (4) 令和5年台風2号災害における「4号適用」問題

静岡新聞8月10日記事によると、令和5（2023）年6月の台風2号災害において、静岡県は6月2日夜から同3日未明にかけ、緊急安全確保や避難指示を出していた県内22市町に救助法4号適用の意向を確認し、このうち磐田、浜松、静岡、島田、藤枝の計5市が救助法適用を申請した。県は上記5市のうち磐田市においては、市内を流れる敷地川の堤防が決壊したことから「多くの市民に危険がある」と判断し救助法を4号適用した一方、残る4市については、「被害や避難の情報が得られず適用は困難」と判断したとのことである。

前記静岡新聞記事は「県は『磐田以外は適用の要件を満たさなかった』とするが、『要件は満たしていた』と反論する自治体もあり、救助法の運用に課題を残している。」と論じているが、これは単に救助法の「運用の課題」なのであろうか。

救助法についてはその適用基準について特別基準に関する考察についての研究（中川1998, 2005, 佐藤2020）や、災害ケースマネジメントを提唱する立場からの研究（岡本2017, 津久井2020, 菅野2021）などが存在する。しかしながら4号適用に必要な情報について、具体的に都道府県と市町村との関係性に着目した研究は存在しない。

筆者は、令和5年台風2号水害において、静岡県内の市町村が救助法適用に必要な情報を独自にリアルタイムで収集し、かつ県庁を含む他機関とリアルタイムに調整することは、非常に困難を極めたのではないかという仮説をたてた。

## 2. 本研究の目的

救助法適用を判断するのは都道府県庁であるが、「4号適用」については、「災害が発生し、又は発生するおそれのある地域に所在する多数の者が、避難して継続的に救助を必要とすること」が求められる。従って市町村は、自身が収集した「4号適用」に必要な情報をリアルタイムに県庁と共有する必要がある。本研究は「4号適用」に必要な県と市町村との情報連携について、令和5年台風2号災害を事例に、現状の実態と課題を明らかにするものである。

これまで「数十年に一度」と言われてきた大規模な水害や土砂災害について、近年では気候変動に伴い毎年のように全国各地で発生している。今後も台風の強大化、顕著豪雨の増加など自然災害のさらなる大規模化が懸念される。これらの災害は今後全国どこで発生しても不思議ではなく、今まで被害を受けてこなかった地域においても今後発生する可能性がある。

本研究を通じ、都道府県と市町村が「4号適用」に必要な情報を迅速的確に共有・調整し、迅速な被災者支援に資する一助となれば幸いである。

## 3. 本研究の方法

筆者は、令和5年台風2号災害において、静岡県内で救助法の適用申請を検討又は申請した市町村（静岡市、浜松市、沼津市、磐田市、島田市、藤枝市）及び同法の適用判断を行った静岡県庁の担当者からの聞き取り調査を申し込んだ。このうち藤枝市からは聞き取り調査を受けることができなかったが、浜松市からは本年（令和5）年9月中旬に危機管理課からメールによる回答を得たほか、静岡県、静岡市、沼津市、磐田市、島田市においては本年9月12日から14日にかけて、それぞれ危機管理部署の担当者からの聞き取り調査を行うことができた。

調査は主として以下の8項目を中心に聞き取りを実施した。

- (1) 「実際に現場で対応する中で災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していること」について
- (2) 「災害時における国と県と市町村の役割分担、連携面に関して（特に法的面で）課題と感じたこと」について

(3) 「災害時における国と県と市町村の役割分担、連携面に関して（法的面以外で）課題と感じたこと」について

(4) 「台風2号災害に際し、所謂「4号適用」において市独自では収拾が困難であった情報、他機関からの情報連携の苦労又は知恵」について

(5) 「今年の台風2号災害における、県庁（出先機関含む）からの連絡官の派遣および調整の状況」について

(6) 「自力収集不可能な情報の収集・調整」について

(7) 「全庁体制、職員教育訓練等の課題」について

(8) 「職員数削減の現状、災害対応にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題」について

その他、担当者からの自由な発言を担保するために、調査項目への回答結果については個別自治体名を伏せることとした。

## 4. 調査結果

(1) 共通質問項目による県庁からのヒアリング結果

県庁からのヒアリング結果は表2のとおり

表2 県庁ヒアリング結果

	A県庁
a:実際に現場で対応する中で災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していること	勿論意識しており、国との調整、市町村との調整に苦慮していること
b:災害時における国と県と市町村の役割分担、連携面に関して（特に法的面で）課題と感じたこと	災対法では市町、救助法は県が主体であり、県と市町との相互共有化が課題だと感じた。
c:災害時における国と県と市町村の役割分担、連携面に関して（法的面以外で）課題と感じたこと	市町長の相談相手、県と市町との防災情報入力端末「FUJISAN」の入力支援を行うことが急務
d:台風2号災害に際し、所謂「4号適用」において県独自では収拾が困難であった情報、他機関からの情報連携の苦労又は知恵	市町との情報連携に課題を感じており改善施策をまさに実施中
e:今年の台風2号災害における、県庁（出先機関含む）からの連絡官の派遣および調整の状況	R4の台風15号災害などの教訓を受け「市長支援機動班（1班3名）」を15班編成、今年の台風2号災害時から運用、全市町への派遣はできなかった
f:自力収集不可能な情報の収集・調整	・災害対策本部に派遣された関係機関からの連絡要員を通じ収集 ・一部市災対本部には地方局のほか本庁からも電話連絡 ・県内地方局から初動情報収集要員を市町に派遣
g:全庁体制、職員教育訓練等の課題	全庁職員6000人、新任職員に防災研修を実施、後期は消防学校に派遣し研修
h:職員数削減の現状、災害対応にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題	地元の主要大学（静岡大学、県立大学、常葉大学等）には土木学科がなく（静岡理工科大学のみ）なく、確保に苦労している

a) 「実際に現場で対応する中で災対法、救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していること」について

特に救助法の適用については市町の調整に加え国との調整に苦心していることが窺えた。

b) 「災害時における国と県と市町村の役割分担、連携面に関して（特に法的面で）課題と感じたこと」について

県庁は「災対法における救助実施主体が市町であり、救助法適用となれば主体が県に移行することから県と市町の情報共有化が課題だと感じた」と回答した。

c) 「災害時における国と県と市町村の役割分担、連携面に関して（法的面以外で）課題と感じたこと」について

静岡県は平成23年8月から、災害時に被害情報を収集して県や市町、災害対策基本法で定める指定地方公共機関（建設業協会等）と共有できる「ふじのくに防災情報共有システム（FUJISAN）」を運用しているが、県庁自身が「FUJISAN」入

力支援ほか市町長の相談相手となる要員の派遣について、「支援体制整備が急務である」としている。

d) 「台風2号災害に際し、所謂「4号適用」において県独自では収拾が困難であった情報、他機関からの情報連携の苦労又は知恵」について

市町との情報連絡に課題を感じており、後述の「市長支援機動班」の運用を含め改善施策を実施中であると回答した。

e) 「今年の台風2号災害における、県庁（出先機関含む）からの連絡官の派遣および調整の状況」について令和4年の台風15号災害などの教訓を受け「市長支援機動班」（1班3名、うち1名は管理職）を15個班編成し、令和5年台風2号災害から運用、一部の市に派遣したが、すべての被災市への派遣は行えなかったと回答した。

f) 「自力収集不可能な情報の収集・調整」について  
 県災害対策本部に派遣された関係機関からの連絡要員を通じ収集、さらに一部市災害対策本部には県地方局のほか県災害対策本部から直接電話連絡を随時実施したほか、県内地方局から初動情報収集要員を市町災害対策本部に派遣していた。

g) 「全庁体制、職員教育訓練等の課題」について  
 県庁職員は約6000人であるが、新任職員には防災研修を実施しており、後期は県消防学校で宿泊研修を実施している。

h) 「職員数削減の現状、災害対応にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題」について

地元の主要大学には土木学科がなく（静岡理工科大学のみ）土木職員の確保に苦慮していると回答した。

(2) 共通質問項目による市役所からのヒアリング結果

県内5市役所からのヒアリング結果は表3のとおり

表3 静岡県内5市役所ヒアリング結果

	A市 (県中部・基礎自治体)	B市 (県中部・基礎自治体)	C市 (県中部・基礎自治体)	D市 (県中部・基礎自治体)	E市 (県中部・基礎自治体)	F市 (県中部・基礎自治体)
実際に現場で対応する中で災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していることについて	災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していることについて	災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していることについて	災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していることについて	災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していることについて	災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していることについて	災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していることについて
全庁体制、職員教育訓練等の課題	全庁体制1000人、1000人を確保し、職員教育訓練を実施	全庁体制1000人、1000人を確保し、職員教育訓練を実施	全庁体制1000人、1000人を確保し、職員教育訓練を実施	全庁体制1000人、1000人を確保し、職員教育訓練を実施	全庁体制1000人、1000人を確保し、職員教育訓練を実施	全庁体制1000人、1000人を確保し、職員教育訓練を実施
職員数削減の現状、災害対策にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題	職員数削減の現状、災害対策にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題	職員数削減の現状、災害対策にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題	職員数削減の現状、災害対策にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題	職員数削減の現状、災害対策にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題	職員数削減の現状、災害対策にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題	職員数削減の現状、災害対策にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題

a) 「実際に現場で対応する中で災害対策基本法、災害救助法、自衛隊法等々、平常時の業務推進において意識、苦心していることについて

全ての自治体において「災害対策基本法を意識して平素から業務推進している」との回答を得た。一方で、B市（県中部政令市）のように「災害廃棄物処理について防衛省と環境省との間の協定があるこ

とを知らず自衛隊の災害派遣業務調整に苦勞した」という回答のほか、C市（県西部政令市）のように「関連法令が多く煩雑であることから把握に苦勞する」という回答や、D市（県東部基礎自治体）、F市（県西部基礎自治体）のように、被災するまで「災害救助法はあまり意識していなかった」という回答があった。

b) 「災害時における国と県と市町村の役割分担、連携面に関して（特に法的面で）課題と感じたこと」について

政令市1市を含む3市が「県が収集した情報と市町が収集した情報の迅速的確な情報共有が課題であると感じた」と回答した。

c) 「災害時における国と県と市町村の役割分担、連携面に関して（法的面以外で）課題と感じたこと」について

2(1)c)における県庁回答と同様に、「ふじのくに防災情報共有システム（F U J I S A N）」については、2市が「災害発生時には市災害対策本部要員は目の前の対応に追われ、『F U J I S A N』への入力作業は不可能である。」と回答した。

d) 「台風2号災害に際し、所謂「4号適用」において市独自では収集が困難であった情報、他機関からの情報連携の苦労又は知恵」について

「国管理以外の河川の多くについては河川管理者が県庁であることから、リアルタイムの河川情報、特に越水や溢水の情報については県庁が責任をもって収集提供してほしい（B市）」のほか、「市内住家の水害被害時の被害住家件数調査に課題を感じている（C市）」「支流排水ポンプ故障により『緊急安全確保』を発したが、その後ポンプ緊急手配により水位は下がった。しかし結果として150戸の床上浸水を出した。そういうリアルタイムの状況を県庁と共有したい（D市）」という被害状況に関する県庁と市町との被害発生時における情報共有の課題を挙げる回答が目立った。一方で「市長に県内の防災法制に造詣が深い有識者からの助言が断続的に行われた（F市）」という回答があり、市町独自の知見として参考になるものであった。

e) 「今年の台風2号災害における、県庁（出先機関含む）からの連絡官の派遣および調整の状況」について

令和4年の台風15号災害を受け、県庁は「市長支援機動班（1班3名で編成、計15個班）を編成し、台風2号災害において一部の市町に同班を派遣した。このため「円滑に行われた（C市）」「連携は円滑であった（県中部基礎自治体、E市）」という回答があった一方で「地方局から来たのは情報収集要員であり、災害対策に詳しくなかった（D市）」「支援機動班員が何をしようのかかわかっていない様子であった（F市）」との回答も散見された。県庁は「全市町への支援機動班の派遣は今回行えなかった」としたうえで、現在支援機動班の任務についても明確にし、職員指導教養を行う方針であると回答した。

f) 「自力収集不可能な情報の収集・調整」について

基礎自治体においては、全ての市が発災時に管内警察署、消防本部（署）、管内河川国道事務所の担当者と深夜帯においても随時電話連絡を密にしていたほか、県地方局の担当者とも同様に随時電話連絡

を行っていた。しかし「目先の状況把握やその対応に必死であり、また電話しても相手も同じ状況でなかなか電話が繋がらないこともあった（D市）」のように、リアルタイムの情報共有や調整について、現状体制での限界がうかがえた。

g) 「全庁体制、職員教育訓練等の課題」について

静岡県は大規模地震対策特別措置法（以下、大震法）が昭和53年に施行されたこともあり、比較的全地域の自治体において職員への防災訓練や全庁体制の整備を行ってきたところである。しかし、近年の生活環境変化から「遠方の居住地から通勤する職員が年々増加し、避難所に配置する職員の確保に苦勞している（D市・F市）」のほか、「地震災害に特化してきたため、水害対策については遅れていた（F市）」などの課題を挙げる自治体が散見された。一方で「現市長の強いリーダーシップにより、職員に手挙げ方式で毎年30人（正規職員の4%以上）に『防災マイスター』と称する独自研修を実施している（E市）」という独自の工夫を創出している市もあった。

h) 「職員数削減の現状、災害対応にあたる職員の確保、土木職等専門職員の確保、職員教育訓練等の課題」について

多くの市が土木職等専門技能を有する職員の確保に苦心している状況が明らかとなり「県内に土木学科を有している大学が1校しかない（B市）」こともその一員であることが窺えた。このため「専門職員確保のため専門研修や派遣研修を充実化（C市）」「副市長をトップとする土木職採用強化プロジェクトを推進（D市）」などの創意工夫をしている市も散見された。

(3) その他ヒアリング結果

自衛隊災害派遣に伴う調整や自衛隊OBの職員採用についても訪問した自治体ではヒアリングを行うことができたが本稿では省略する。

## 4. 考察

### (1) 本研究仮説の検証

筆者は、令和5年台風2号水害において、静岡県内の市町村が救助法適用に必要な情報を独自にリアルタイムで収集し、かつ県庁を含む他機関とリアルタイムに調整することは非常に困難を極めたのではないかと仮説をたてた。市町村は現行災対法上、他機関への調整権をほとんど有しておらず、現状では市町村災害対策本部要員に限られた人数の中、他の災害対策業務の合間を縫って電話等の方法により管内に所在する関係機関と連絡をとり、必死に情報収集を行っている状況が明らかになった。

加えて県庁が市町村等に整備した防災情報共有システム（F U J I S A N）については、市側による入力作業は目先の災対対応に忙殺され事実上困難であり、加えて県からの連絡要員についても市により差異が生じたことも明らかとなった。

以上のことから、仮説について検証すると、県庁が令和4年台風15号水害の教訓から市町村との情報共有に向けた体制強化を推進しているが、この施策を受けてもなお市町村が県庁を含む他機関との間で、救助法適用に必要な情報ひとつをとってもリアルタイムに調整することについて課題を残していることが窺える。

### (2) 本調査結果を受けた考察

救助法の目的である「被災者の保護」と「社会の秩序の保全」のためには、何よりも迅速な法適用が必要であり、災害時に迅速な法適用が可能な「4号適用」を積極的に行うことが求められる。

一方で「4号適用」の適用判断に当たっては客観的な数値基準を国はあえて設けていないことから、判断の元となる災害情報について、都道府県と市町村が互いに収集した情報を分析、伝達、共有できる環境づくりが極めて重要となる。県庁と市町村担当者相互の随時電話連絡調整は、災害発生時において時として非常に困難であることは本調査から明らかになったが、都道府県は市町村からの情報等により4号適用判断を検討することになるが、現行災対法においては、県が被災市町村に積極的に連絡調整要員を派遣して能動的に情報共有及び調整を行う必要がある。

加えて、市町村長は災対法上避難指示等の権限があることから、市が保有していない情報について市町村長が能動的に情報共有、調整を行える体制整備が求められる。具体的には、市町村独自では収集が困難な河川情報について、河川管理者である国や都道府県が分析も含めた河川情報について、前記連絡調整要員を通じて分析、伝達、共有する施策が考えられる。

## 5. 今後の課題

災害救助法適用については、都道府県が適用を行うものであるが、実務上は国（内閣府防災担当）と都道府県庁との間で同様に調整が行われる。今回ヒアリングの中では国と都道府県庁との調整に関する内容についてまで調査することはできなかった。

今後は救助法に関する国、都道府県、市町村の関係分析を進めるとともに救助法の制定過程や国会審議について災対法と一体化した分析研究を行うと同時に、例えば地方分権一括法制定により、防災法における国、都道府県、市町村の関係はどう変遷し、どう変遷しなかったかを分析することで、課題を追及してゆきたい。

## 参考文献

- 1) 令和5(2023)年8月10日静岡新聞
- 2) 「毛布とおにぎり」から「間仕切り、風呂付」へ…災害救助法の運用充実で昨年7月に新通達…厚生省  
中川和之 近代消防 36(3) 83-94 1998.2
- 3) 避難住民の救援は、災害救助法がベース 中川和之 近代消防 43(8) 96-99 2005.6
- 4) 災害復興法学の体系：リーガル・ニーズと復興政策の軌跡 岡本正 新潟大学博士論文乙第2214号 2017.9.20
- 5) 災害対応ガバナンス：被災者支援の混乱を止める 菅野拓 ナカニシヤ出版 2021.3
- 6) 災害ケースマネジメント◎ガイドブック 津久井進 合同出版 2020
- 7) 災害救助法の適用基準に関する考察 佐藤由佳 志學館法学 143-151, 2020-03
- 8) 災害救助法の概要（令和2年度）内閣府政策統括官（防災担当）避難生活担当、被災者生活再建担当  
<https://www.bousai.go.jp/taisaku/kyuujo/pdf/siryu1-1.pdf>  
（最終閲覧日、令和5(2023)年9月30日）

## Jリーグとヤフー防災模試の連携による防災啓発 2022年と2023年の事例の比較研究

### Disaster Reduction Awareness-raising through the Collaboration of J-League and “Yahoo BOSAI-MOSHI”: A Comparative Study of Cases in 2022 and 2023

佐藤 翔輔<sup>1</sup>, 安田 健志<sup>2</sup>, 津村 翔士<sup>3</sup>

Shosuke SATO<sup>1</sup>, Takeshi YASUDA<sup>2</sup> and Shoji TSUMURA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 東北大学 災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

<sup>2</sup> ヤフー株式会社 SR推進統括本部 災害支援推進室

Disaster Recovery Division, Social Responsibility Promotion Group, Yahoo! JAPAN Corporation

<sup>3</sup> HITOTOWA Inc.

HITOTOWA Inc.

We have planned and conducted a Nationally Standardized Disaster Web Test “Yahoo! Bosai Moshi” which Japanese people take through smartphone application to learn and to evaluate own knowledge of disaster response. The test program consists of 25 questions related to initial response, evacuation and sheltering life and life recovery. In this study, some findings of Japanese people’s knowledge of disaster response are shown based on analysis the test score data.

**Keywords** : disaster education, disaster knowledge, public relation, knowledge test, visualization, smartphone application

#### 1. はじめに

Yahoo! JAPAN では、2018 年 3 月、2018 年 9 月、2019 年 3 月にいつか起こりうる災害への備えとして、災害時に役立つ知識を身に付けてもらうことをねらいにして、「発災」「避難」「避難所」「生活再建」のフェーズに合わせた全 25 問の設問から構成される「全国统一防災模試」を 1 か月の期間限定で実施した。

2020 年 9 月からは「ヤフー防災模試」と改称し、常設のコンテンツとして公開開始。2022 年には地震編、台風・豪雨編に加え、10 問で構成される速習編を公開。

本研究では、ヤフー防災模試と Jリーグの共同企画である「ソナエル Japan 杯」を繰り返し実施することでどんな変化があったのかを検証する。併せて 2022 年と 2023 年の結果を比較することで、どんな取り組みをすることが「学習の効果（参加者）を最大化させることができるのか」について調べる。

#### 2. 「ヤフー防災模試」と「ソナエルJapan杯」について

「ヤフー防災模試」の仕様等は、次の通りである。

- 対応デバイス：スマートフォン（iOS, Android）
- 端末範囲：iOS9 以上、Android4.2 以上（※端末によっては一部非対応機種あり）
- サイト URL：<https://bousai.yahoo.co.jp/exam/>
- 設問数：地震編、台風・豪雨編は 25 問、速習編は 10 問。
- 所要時間：約 15 分
- 制限時間：なし（ただし、解答スピードが点数に反映）

都市部での地震災害を想定し、災害発生から時系列で

設問を構成した。またスマートフォンならではのインタラクティブな設問も用意した（図 1）。



図 1 設問の例

「ヤフー防災模試」の結果は点数（満点は 100 点）、偏差値で表示される。さらに、正解した問題の傾向から、防災に必要な 5 つの能力（「防御力」「行動力」「協働力」「知識力」「判断力」）がチャートとして表示され、能力の特性から「防災優等生」「防災の番人」などのタイプ（全 33 タイプ）が診断される。

「ソナエル Japan 杯」はこのヤフー防災模試を活用し、Jリーグ全 60 クラブの応援をしながら、防災知識を高めることができるよう設計された企画である。

- 期間：2023 年 8 月 8 日～9 月 4 日、および 2022 年 8 月 19 日～9 月 4 日
- ルール：以下の 2 つの方法で企画に参加することで、応援するクラブに「勝ち点」を付与することができる
  1. 防災模試を受験する。80 点以上であれば 3 ポイント、60 点以上 79 点以下であれば 2 ポイント、59 点以下であれば 1 ポイントが勝ち点として応援クラブに付与される。

- 各クラブの公式 Twitter (現 X) アカウントで対象ツイートをリツイートすることで勝ち点が 2 ポイント付与される。

### 3. 結果・考察 (学習効果の最大化のために)

2022 年も 2023 年も長崎が優勝という結果となった。浦和は 2022 年 3 位, 2023 年は 5 位という結果となった。一方清水は 2 位から 6 位へ、新潟は 4 位から 19 位へ降下。対して福岡は 24 位から 4 位へ、千葉は 32 位から 3 位へ、東京ヴェルディは 50 位から 2 位へ大きく順位を上げた (図 2)。

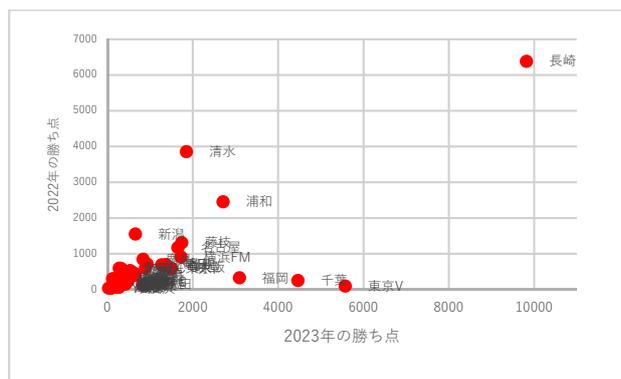


図 2 2022 年と 2023 年の順位分布

ではこの順位を決める要因となるのは何か、それが受験者数となる (図 3)。順位に最も影響する防災模試の勝ち点と、最も高い相関を持っていたのが受験者数の多さであった。この傾向は 2022 年と変わらない。

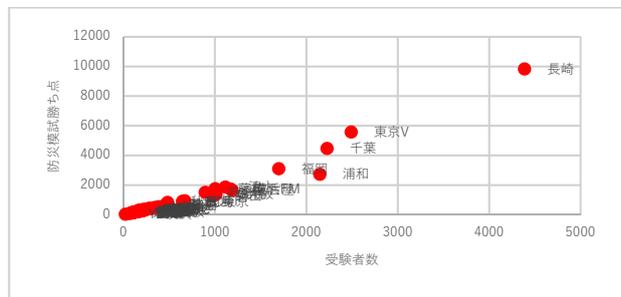


図 3 2023 年 防災模試勝ち点と受験者数の相関 (R=0.979)

さらに受験者数の多さを決める要因は何かを調査した。今回は各クラブにおけるサポーターを集める要因となる「平均試合動員数」「Twitter 公式アカウントフォロワー数」「Twitter 公式アカウントにおける本企画関連ツイートの回数」を対象に調査を実施した (図 3, 図 4, 図 5)。受験者数と 1 試合当たりの平均観客動員数、および Twitter アカウントのフォロワー数は相関が低いことがわかる。一方で受験者数と Twitter 投稿数の相関は他の値と比べて高いことがわかった。クラブから何度もサポーターに呼びかけることで参加が促され、受験者数およびソナエル Japan 杯の順位の向上につながる事が推察される。

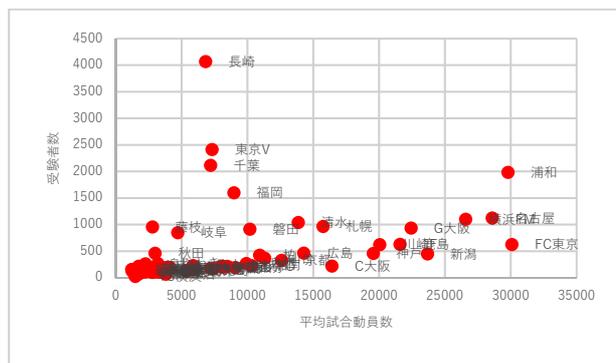


図 4 2023 年の受験者数と平均試合動員数の相関 (R=0.328)

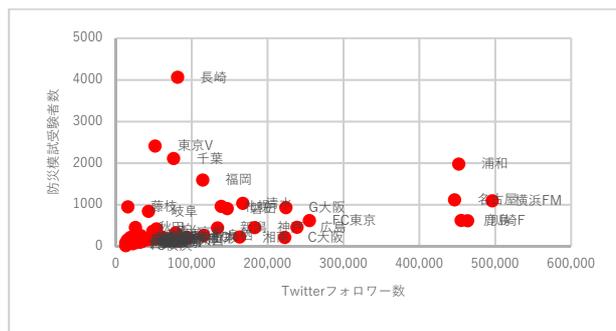


図 5 2023 年の受験者と各クラブの Twitter フォロワー数の相関 (R=0.32)

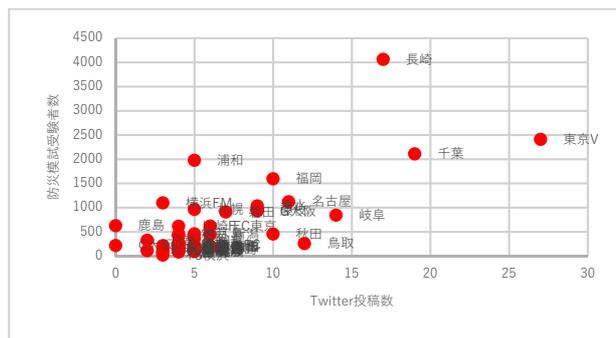


図 6 Jリーグ 受験者数と Twitter 投稿数の相関 (R=0.72)

Twitter における投稿数が冒頭で示した「長崎」「浦和」「清水」「新潟」「福岡」「千葉」「東京ヴェルディ」においてどのような推移になったのかをまとめた (表 1)。図 6 での結果を裏付けるように、大きく順位を上昇させたクラブは Twitter 投稿数が飛躍的に伸びていることがわかる。対して順位を下げているクラブは投稿数が減少している傾向にある。

表 1 2022 年と 2023 年の各クラブの Twitter 投稿数

クラブ名	2023 年 順位	2022 年 順位	2023 年 投稿数	2022 年 投稿数	投稿数 増減率
長崎	1 位	1 位	17	19	89%
東京 V	2 位	50 位	27	1	2700%
千葉	3 位	32 位	19	1	1900%
福岡	4 位	24 位	10	1	1000%
浦和	5 位	3 位	5	4	125%
清水	6 位	2 位	9	19	47%
新潟	19 位	4 位	6	7	86%
全クラブ合計	-	-	356	181	197%

また全クラブの投稿総数は昨年から約 2 倍となっているが、全体を通じてこのような傾向となったのは本企画の

座組を変更したことが要因と推察される。2022年は予選と予選上位19クラブで戦う決勝という構成だったが、2023年は60クラブを10グループに分け、1週間ごとの順位でクラブを入れ替える総当たり戦とした。4週間実施したことで防災模試受験を訴求するタイミングが最低でも4回生まれることとなった。またクラブ担当者が訴求を手間なく実施できるよう、投稿文のテンプレートも企画事務局側で用意したことも、投稿数を増やす一因となったと推察される(図7, 図8)。



図7 各クラブから投稿されたTwitterの内容の例

Jリーグヤフー共同企画  
 #ソナエルJapan杯 1stラウンド開催中! 🏆  
 全Jクラブでグループ戦を実施! 🎯  
 「速習編」が受験対象です!  
 ① #防災模試を受験 → <https://yahoo.jp/BUnSqY>  
 ② 本ツイートをRT  
 2つの方法でクラブを応援しよう!  
 #長崎 #シャレン #備えるが勝ち

図8 クラブへ提供した投稿文テンプレート(長崎の例)

#### 4. 結果・考察(実施回数を重ねることでの変化)

図9に、2023年の上位30クラブにおける前年との受験者数の比較を示す(上位30クラブの受験者数は全体の約85%を占める)。

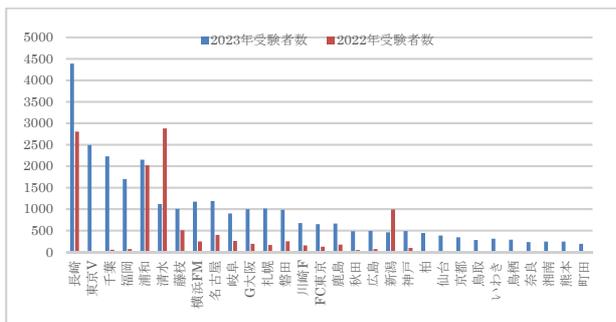


図9 2022年と2023年の受験者数の比較

図10には2023年の上位30クラブにおける前年とのリツイート数の比較を示す。

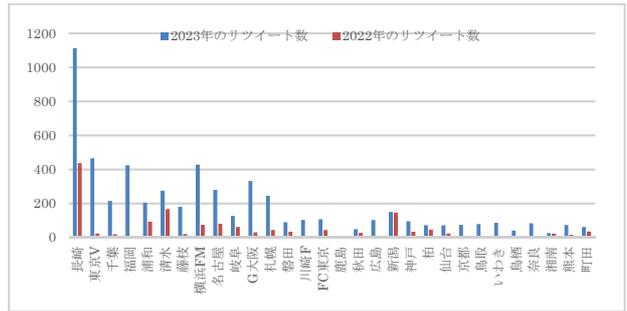


図10 2022年と2023年のリツイート数の比較

受験者数、リツイート数ともに2023年は大きく増加傾向となっている。全クラブの総数で見ると受験者数は前年比228%、リツイート数は354%となった。SNS上でも「またソナエルJapan杯の季節がやってきた」「毎年繰り返して受験することで思い出すことができる」と毎年恒例での実施を歓迎する声が増えてきており、恒例の企画として実施することで、より多くの人に災害や防災に関する知識を届けることができるようになっている。

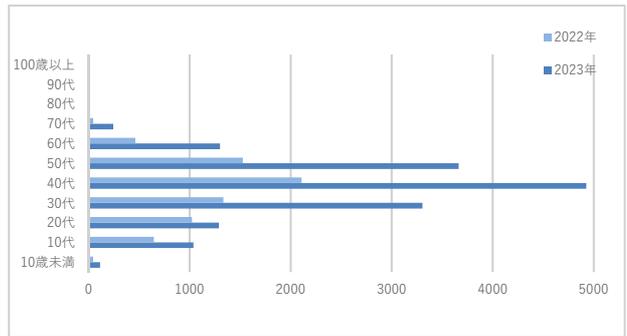


図11 男性の年代別人数の比較

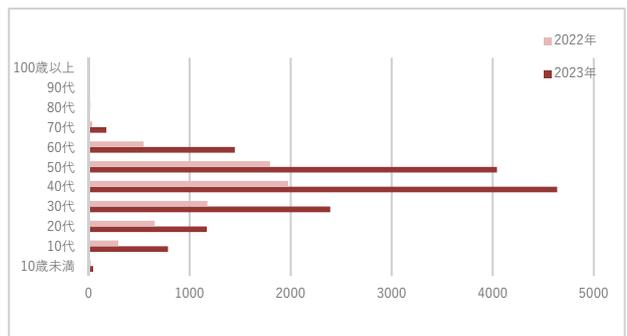


図12 女性の年代別人数の比較

受験者数およびツイート数の総数で見ると、前年比で向上しているが、受験者の属性別に見ると、また違う側面が明らかになっている。図11と図12では、2022年と2023年における受験者数の属性の割合をまとめた。男性においては全年代で受験者数が増加したものの、10代と20代よりも30代~50代の増加数が顕著に多い(図11)。未来世代の災害知識を高め、将来の日本の災害対応力を高めるためには男性の若年層へのリーチが必要であることがわかる。

一方、女性においても男性と同じ傾向が確認される(図12)。災害や防災というテーマは、30代以降で意識

が高まるものであることが予想される。

表2 上位20クラブの平均点数と順位と比較表

クラブ 略称	2023年 平均点	2022年 平均点	YoY	順位比較
長崎	79.2	76.8	103%	0
東京V	74.7	57.2	131%	47
千葉	70.0	57.1	122%	29
福岡	66.1	54.4	122%	20
浦和	48.2	54.0	89%	-2
清水	61.7	63.7	97%	-5
藤枝	62.7	63.1	99%	-3
横浜FM	56.3	54.8	103%	1
名古屋	54.0	57.4	94%	-3
岐阜	60.7	57.9	105%	3
G大阪	54.2	55.2	98%	3
札幌	50.5	53.1	95%	-3
磐田	49.2	54.4	90%	-3
川崎F	54.8	50.6	108%	-3
FC東京	52.8	50.7	104%	0
鹿島	49.4	58.8	84%	-12
秋田	62.7	43.7	143%	25
広島	51.6	53.8	96%	5
新潟	53.5	52.5	102%	-15
神戸	52.2	58.2	90%	3

表2では2022年と2023年を比較し、学習効果が高まっているのかどうかを確認した。ここからわかるのは、順位を向上させているクラブでは平均点も上がっており、災害に対する知識が身につけていることがわかる。ただし全クラブの合計値で見ると防災模試の平均点は2022年の57.4点から55.0点に下がっている。これは受験者数が大きく増えたことが影響しているものとみられる（2022年から2023年にかけて受験者数は前年比228%）。

上位入賞クラブでも受験者数はもちろん増えているが、ここで重要なのは図6で示した相関である。クラブから繰り返し発信をすることで、一人のサポーターが繰り返し受験を行い、学習効果が高まって防災模試の点数の向上につながっていることが推測される。1回だけの学習では受験者数増には寄与できるが、防災模試の点数の向上につながらず、結果として応援クラブの順位上昇に至っていないということになる。

## 5. 社会の反応

SNS 上では「勉強になる」「毎年参加しても忘れてるので復習になる」という反応や、「難しいけど、みんなまで受験してみよう」などと呼び変える反応もあった（図13）。また、ヤフーとJリーグの連名によりプレスリリースを配信することで、両者が組織として取り組んでいるという姿勢が各メディアに取り上げられ、約10の媒体での露出につながった。クラブによってはマスコットキャラクターに防災模試を受験してもらっている様子や、模試の回答に即した行動を実践したものを、YouTubeチャンネルで配信するなどした。また、実際の試合会場で防災模試の受験を促進するブースの設置などもあり、オンラインだけでなくオフラインでも訴求する

ことで防災の機運を高めることにつながった。



図13 サポーターがTwitterに投稿した内容

## 6. まとめ

受験数の多さが順位に影響するという傾向は2022年にも、2023年にも共通する傾向であった。

一方で試合形式を予選/決勝ラウンド方式から、4ラウンド方式への変更したことは、クラブからのTwitter投稿回数を増やすことにつながり、昨年比で228%という受験者数の結果につながった。

ただし、10代～20代のファン層の取り組みはまだ十分とは言えない。このあたりを強化することが次回のポイントとなる。

## 参考文献

- 1) 佐藤翔輔, 山縣太希, 橋田和明, 桃井菜穂: 「全国統一防災模試」による防災意識の啓発と国民の災害対応知識の見える化: 地震災害編, 日本災害情報学会 第20回学会大会予稿集, pp. 198-199, 2018.
- 2) 橋田和明, 桃井菜穂, 山縣太希, 佐藤翔輔: 「全国統一防災模試」にみる国民の災害対応知識の傾向分析, 地域安全学会梗概集, No. 43, pp. 129-132, 2018.
- 3) 佐藤翔輔, 安田健志, 津村翔士: 直接的に防災と接点のないフィールドからアプローチする防災啓発の一形態: ヤフー防災模試を活用したソナエルJapan杯の事例研究, 日本災害情報学会 第25回学会大会予稿集, 2022.

# 屋内測位技術を用いた震災伝承施設の来館者行動解析法の開発

## Development of a Method for Analyzing Visitor Behavior at Disaster Memorial Facilities Using Indoor Positioning System

○渡邊 勇<sup>1,2</sup>, 佐藤 翔輔<sup>3</sup>, 今村 文彦<sup>3</sup>

Yu WATANABE<sup>1,2</sup>, Shosuke SATO<sup>3</sup> and Fumihiko IMAMURA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 東北大学大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, Tohoku University

<sup>2</sup> 日本学術振興会

Japan Society for the Promotion of Science

<sup>3</sup> 東北大学 災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

In the areas affected by the Great East Japan Earthquake, the reality of the disaster and its lessons have been disseminated. In order to realize effective disaster transmission at Disaster Memorial Facilities, it is important to understand the actual viewing behavior of visitors and behavior change for disaster risk reduction to improve the display and viewing methods at the facilities. The purpose of this study is to develop a method using indoor positioning technology with BLE beacons (MMB method) for visitors to Disaster Memorial Facilities and to clarify their actual viewing behavior and needs.

**Keywords** : Disaster Memorial Facilities, the Great East Japan Earthquake, visitor study, behavior tracking

### 1. はじめに

東日本大震災の被災地には、2023年8月時点で341件の震災伝承施設が登録されており、震災の実態と教訓が発信されている<sup>1)</sup>。震災伝承施設の定義は、東日本大震災から得られた実情と教訓を伝承する施設のうち、1) 災害の教訓が理解できるもの、2) 災害時の防災に貢献できるもの、3) 災害の恐怖や自然の畏怖を理解できるもの、4) 災害における歴史的・学術的価値があるもの、5) その他(災害の実情や教訓の伝承と認められるもの)のいずれかの項目に該当する施設のことである<sup>1)</sup>。震災伝承施設は3つに分類されており、上述の項目のいずれか一つにあてはまる施設を第1分類、公共交通機関等の利便性が高い、近隣に有料又は無料の駐車場がある等、来訪者が訪問しやすい施設を第2分類、第2分類の条件を満たし、案内員の配置や語り部活動等、来訪者の理解しやすさに配慮している施設を第3分類としている。第3分類の施設は66施設となっている。

震災伝承施設の学習効果の研究はいくつか存在するが、どのような展示で来館者にどのような反応・学習効果があるのかは明らかになっていない。これまで渡邊ら<sup>2)</sup>は、被災地への来訪者を対象にインターネット調査を行い、2020年1月時点で震災伝承施設(第3分類)に登録済の46施設を、来訪者の訪問目的と防災行動変容効果によって4つに類型化した。これにより、学習目的の来訪者が少ないものの、防災行動変容への効果が高い施設があることが示された。しかし、そのような施設のどのような展示や見学方法をとったことが効果的であったのかは明らかになっていない。

これは、現在の震災伝承施設や博物館における来館者研究では、主に出口調査と屋内測位技術を用いた調査の2つが用いられていることに起因すると考えられる。こ

れまで多く行われている出口調査では質問紙見学直後に行うことで、来館者の属性や見学後の知識・態度変容を測定することができる。一方、従来の調査では、追跡調査を行っておらず、行動変容への効果を測定することができていない。Kirchberg & Trondle<sup>3)</sup>は、博物館を対象にした来館者研究をレビューし、訪問前と訪問後の体験に関する訪問者の考察を測定するだけでなく、その体験が発生している間に測定する研究が必要であることおよび多角的な測定(multi-methods Analysis)の可能性を指摘している。屋内測位技術を用いた調査では、来館者の動線・滞在時間を測定することができる。競う研究でも、BLEビーコンを用いて来館者の各展示への滞在時間を測定している例<sup>4,5)</sup>がある。その一方、個々の来館者の反応・効果は測定することができず、どのような来館者がどのような観覧行動を行い、どのような反応があったのかは測定することができない。

そこで、本研究は、来館中の反応・行動と行動変容の両方を測定・分析する手法として、屋内測位技術と複数回の質問調査を組み合わせる手法(MMB法)を提案する。これによって、来館者の実態や学習効果に与える影響を詳細に明らかにし、施設の展示・見学・運営方法の改善をすることが期待される。本稿は、MMB法の概要および東日本大震災の震災伝承施設の来館者を対象に開発・試行した事例を報告することを目的とし、まずは来館者の観覧行動の実態やニーズを明らかにするための一次分析を行うことを目的とする。行動変容への効果については今後の課題とする。

### 2. 提案手法 : MMB法

本研究で提案するMMB法は、屋内測位技術と複数回の質問紙調査を組み合わせて実施する来館者研究の手法

である。MMB法という名称は本手法の要となる3つのキーワードである Multistage (多段階), Multimode (多方式), Behavior tracking (行動追跡) の頭文字をとって命名した。本提案手法は、来館者の見学前・見学中・見学直後、見学から3ヶ月後の複数の時点において、質問紙調査と屋内測位技術の複数の方式を用いることで、来館者の見学中の行動・反応および見学後の行動変容を追跡して観測する。

ここからは、本手法の3つの要点に沿って、本手法の詳細を説明する。

- 1) 各展示スポットの滞在時間を測定するための屋内測位技術の活用：対象施設の展示を伝えている内容・手法からいくつかの展示スポットに区分し、それぞれの展示スポットの滞在時間を記録する。屋内での位置情報を個人ごとに測定する先行研究で多く用いられてきた BLE ビーコンを採用した。施設には BLE ビーコン (発信機) を設置し、来館者にはタブレット端末 (受信機) を貸与して持ち歩いていただくことで、各展示スポットの滞在時間のデータを取得する。
- 2) 各展示での反応・感情を随時記録するためのアプリの開発：屋内測位を行うだけでは、来館者の見学中の反応を記録することができない。先行研究においては来館者が見学後に事後質問紙で各展示をふりかえって主観的に評価する例<sup>7)</sup>もあるが、順路後半の展示の影響を受けたり来館者が覚えていないなど各展示を見ていた時の反応が正確に記録できない懸念がある。また、訪問後の行動変容との関連を分析するためには、個人のデータが識別できる必要がある。そこで、各展示での反応・感情を随時タブレット上で来館者が記録するための非同期入力を可能とするアプリを開発した。来館者がそれぞれの展示スポットで記録した頻度を算出することで定量的に反応・感情を測定する。
- 3) 行動変容の効果を測定するための追跡調査の実施：従来の出口調査と異なり、見学直前・見学直後・見学から3ヶ月後 (追跡) の3回、質問紙調査を実施する。追跡調査を実施することによって、伝承館内の調査では得られない行動変容の効果を測定することが可能となる。

### 3. MMB法の試行

本研究は、2023年10月より気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館<sup>6)</sup>においてMMB法を試行する。同伝承館を対象施設に選定したのは、先行研究<sup>2)</sup>において、2021年2月時点で第三分類に登録されていた震災伝承施設において防災行動変容への効果が最も高い施設と推定された施設であり、伝えている内容・種類が比較的多い施設であるためである。

施設の展示スポットを20スポットに区切り、30台のビーコンを設置することで測定を行う。来館者のうち、調査の同意を得られた協力者には、タブレット端末を貸与し、事前・事後質問紙および見学中の反応・行動の記録を行っていただく。なお、調査は語り部を利用しない主に個人客 (18歳以上) を対象にして実施することにする。これは、語り部を利用する団体客であると、語り部の案内によって各展示スポットの滞在時間が決められてしまう懸念があるためである。

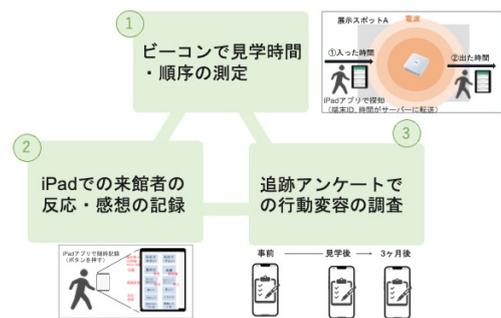


図1：MMB法の概要

### 4. おわりに・今後の課題

本研究は、来館中の反応・行動と行動変容の両方を測定・分析する手法として、屋内測位技術と複数回の質問調査を組み合わせる手法 (MMB法) を提案した。本発表では、提案手法の概要および東日本大震災の震災伝承施設の来館者を対象に開発・試行した事例を報告する。

今後はさらに調査を継続しサンプルを拡大した分析を行うことおよび、追跡調査を実施することで行動変容への効果や効果的な展示や見学方法を検証することを課題としたい。

### 謝辞：

本研究は、JSPS 科研費 JP22J21905 (特別研究員奨励費「受け手のニーズと行動変容効果を両立させる持続可能な災害伝承モデルの開発 (研究代表者：渡邊勇)) の助成を受けて実施された。調査の実施にご協力いただいた気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館の皆様および調査協力者の皆様に記して感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1) 震災伝承ネットワーク協議会：「震災伝承施設」の登録状況 (各県分類別) (令和5年8月31日時点)、<http://www.thr.mlit.go.jp/shinsaidensho/ichiran230131.pdf> (最終閲覧：2023年10月2日)
- 2) 渡邊勇, 佐藤翔輔, 今村文彦：東日本大震災の震災伝承施設の実態把握と効果的な利活用のための提案：来訪者の目的と防災行動変容への効果に着目して, 地域安全学会論文集, No. 39, pp. 267-277, 2021.11.
- 3) Kirchberg Volker and Martin Tröndle :Experiencing exhibitions: A review of studies on visitor experiences in museums, Curator: the museum journal, Vol. 55, No. 4, pp. 435-452, 2012.
- 4) Martella Claudio, Armando Miraglia, Jeana Frost, Marco Cattani, and Maarten van Steen: Visualizing, clustering, and predicting the behavior of museum visitors, Pervasive and Mobile Computing, Vol. 38, pp. 430-443, 2017.
- 5) Yoshimura, Y., Sobolevsky, S., Ratti, C., Girardin, F., Carrascal, J. P., Blat, J., & Sinatra, R. :An Analysis of Visitors' Behavior in the Louvre Museum: A Study Using Bluetooth Data, Environment and Planning B: Planning and Design, 41(6), 1113-1131, 2014.
- 6) 気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館公式ウェブサイト, <https://www.kesenuma-memorial.jp/> (最終閲覧：2023年10月2日)
- 7) 門倉七海, 佐藤翔輔, 今村文彦：仙台市震災復興メモリアル施設の利用実態と利用評価に関する調査分析—せんだい3.11メモリアル交流館と震災遺構仙台市立荒浜小学校—, 地域安全学会論文集, No. 35, pp. 191-198, 2019.

# みらいの避難所プロジェクト：川崎市における避難生活体験 Future Emergency Shelter Project: Experimental Evacuation Life in Kawasaki City

○村尾 修<sup>1</sup>, 原野 泰典<sup>2</sup>, 坂 茂<sup>2</sup>  
Osamu MURAO<sup>1</sup>, Yasunori HARANO<sup>2</sup> and Shigeru BAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東北大学災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

<sup>2</sup> ボランティアアーキテクトネットワーク

Voluntary Architects' Network (VAN)

Problems evacuees face in emergency shelters after disasters list the stress of living together in a place with no privacy, inadequate or insufficient toilets and baths, or nutritionally unbalanced diets that rely on boxed lunches. Aiming to propose a low stress emergency shelter system, Kawasaki City, Voluntary Architects Network, and International Research Institute of Disaster Science at Tohoku University held an evacuation experience event at the Tama Sports Center in September 2023. This paper reports on the background to the realization of the event and the situation on the day.

**Keywords** : emergency shelter, Paper Partition System, illumination, meal, Tama Sports Center

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景

令和3年5月20日、「災害対策基本法」の改正により、大規模な災害の発生のおそれのある段階において、国が災害対策本部を設置して広域避難等の実施に向けた自治体間の調整・支援を行うこととされ、併せて「災害救助法」の改正により、国が当該本部を設置した場合に、都道府県等が「災害救助法」を適用し、広域避難等の実施に必要な避難所の供与等の救助を行うことが可能となった。しかし、文部科学省が東日本大震災発生翌年に学校525校を対象として実施した調査<sup>2)</sup>によると、トイレや給水・上水設備や暖房に関して3分の2以上が問題視するなど施設・設備に関する課題が多々ある。

NPO 法人ボランティア・アーキテクト・ネットワーク (VAN) は2004年新潟県中越地震後の避難所で問題となったプライバシーの問題を解消するために間仕切りシステム (PPS: Paper Partition System) を提案した。PPSは東日本大震災を契機に広まり、現在では日本および世界各地の災害後に広く利用されている。共著者である坂と原野はこうした避難所での PPS 設置活動を通じて、海外と比較した際の日本国内避難所における施設・設備・運営に関する問題意識を強く持つようになった。

例えばイタリアでは以下のような状況である。

- 市民保護省に避難所設営の専門組織があり、必要なすべての物資が備蓄倉庫から大型トレーラーで運ばれ、設営される。
- 医師、行政職員、被災者の世話をするボランティアや料理人も帯同する。
- ボランティアは「職能ボランティア」として事前にトレーニングを受け、有償で被災者支援をする。

### (2) 災害対応空間の設営・運営に関する研究会

避難所において多くの課題を抱えている日本において、イタリアで実施されているこうした避難所設営がどのようにしたら可能になるのか検討していくために、災害科

学国際研究所の所員と坂・原野とで2020年12月と2021年2月に2回にわたる「災害対応空間の設営・運営に関する研究会」を実施した<sup>3)4)</sup>。しかし、法制度の問題や多岐にわたる現場での課題が浮き彫りになり、改めてひとつひとつの課題を整理しながら進めていくことになった。

### (3) みらいの避難所に向けての展開

これらを契機として、2021年3月にVAN・災害科学国際研究所・川崎市は、災害時などに間仕切りシステム等を迅速に供給することにより、避難所生活の改善を図ること及び避難所運営における専門的知見に基づく技術的支援、助言の協力を目的とした3者協定を締結した。

こうした活動の一環として、「みらいの避難所プロジェクト：インクルーシブ社会における生活環境の質的向上を目指した新しい避難所プロトタイプ」を立ち上げ、2023年9月に川崎市多摩スポーツセンターにて避難所体験会を実施した。本稿はその内容を報告する。

## 2. みらいの避難所プロジェクト

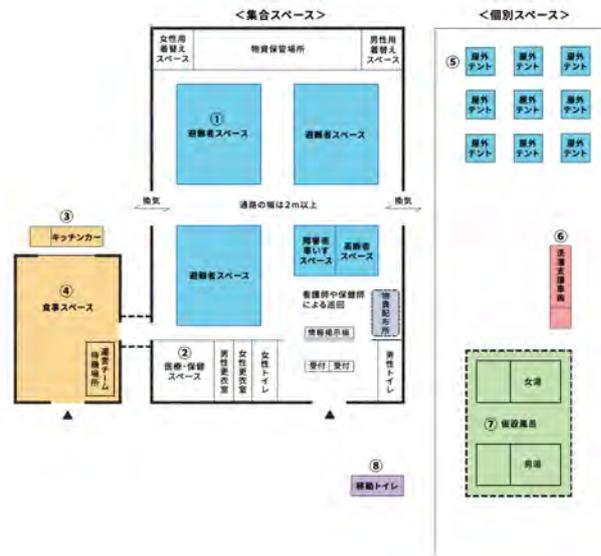
### (1) 新しい避難所のプロトタイプ

今後目指していくべき避難所を考える時、根本的な運営上の問題があるが、まずは災害後の被災者にとって負担が少ない環境整備とはどのようなものであるか、という視点から避難所プロトタイプを検討することにした。以下に検討項目を示す。

- 避難エリア：パーティションの種類とその効果／簡易ベッドやマットなど就寝環境の充実
- 食事：食事スペースによる寝食の分離（寝る場所で食事を取らない）／温かく栄養バランスの取れた食事の提供
- トイレ：避難者数に応じた外部トイレの設置（水洗型トイレが望ましい）
- 風呂：自衛隊の野外入浴セットによるお風呂の提供
- 洗濯：洗濯スペース、移動式ランドリー車、クリーニング店による洗濯代行など

- その他：消灯時間でも活動（勉強・仕事）できる場所（食事スペース）／家族構成や諸事情（ペットの問題など）により避難所での就寝ができないケースへの対応／長期化により増える所持品や貴重品の保管方法

その結果としての新しい避難所のレイアウト例とイメージを図1に示す。



①パーティションや簡易ベッドのある避難者スペース



⑤屋外テントによる個別の対応



②医療・保健スペース



⑥洗濯支援車両



③キッチンカーによる温かい食事の提供 \*2



⑦仮設風呂（野外入浴セット）\*1



④食事スペースによる寝食の分離



⑧移動式水洗トイレ

図1 新しい避難所のレイアウト例とイメージ

- ① 避難者スペースは、プライバシー確保のためのパーティションや簡易ベッドを配置。高齢者や障がい者は出入り口付近に場所を確保する。

- ② 室内には医療・保健スペースを設け、看護師の巡回や、大きな避難所では医療スタッフが常駐する。
- ③ 温かい食事を提供できるようにする。
- ④ 食事スペースを就寝スペースと隔てることで寝食を分離する。
- ⑤ 家族構成や諸事情（ペットの問題など）で体育館で生活できない避難者のスペースを確保する。
- ⑥ 移動式ランドリー車により洗濯を支援する。
- ⑦ 自衛隊による仮設風呂（野外入浴セット）等を設置。
- ⑧ 避難者の数に応じて、屋外にも追加で移動式（水洗式）トイレを設置する。

### 3. 川崎市における避難所体験

2で示した避難所プロトタイプを想定した上で、川崎市の協力を得て、多摩スポーツセンターにて以下のような避難所体験イベントを実施することになった。

インクルーシブ社会における生活環境の質的向上を

目指した新しい避難所プロトタイプ

「みらいの避難所プロジェクト」

【主催】 ボランティア・アーキテクト・ネットワーク／東北大学災害科学国際研究所／川崎市

【協力】 株式会社 良品計画

LPA (Lighting Planners Associates)

【開催日時】 2023年9月2日（土）16時～3日（日）9時

【会場】 多摩スポーツセンター（神奈川県川崎市）

【参加者】 川崎市民一般参加12名／スタッフ25名

【避難に関する想定シナリオ】

2023年8月、川崎市直下でマグニチュード7.3の地震が発生した。多摩区西部では震度6弱が観測されるが、他の区に比べて周辺の建物被害は少なかった。しかし、断水が各地で発生し、地震直後には多くの周辺住民が広域避難場所に指定されている西菅公園、菅馬場公園に避難した。その後、余震の危険性を考慮し、自宅建物に被害を受けた住民達は指定避難所である西菅小学校、東菅小学校、南菅小学校、南菅中学校において避難生活を送った。発災後、2、3日もすると断水が解かれ、多くの住民は帰宅したが、一部の被災者は深刻な自宅建物被害のために4週間ほどが経過しても、帰宅の目処が立たずにいた。指定避難所となっている小中学校も再開することになり、また応急仮設住宅の建設も始まったが完成までにまだ時間を要する。こうした中で、避難所として事前指定されていない多摩スポーツセンターが長期避難者用の受入避難施設として新たに設置され、そこで人々は長期化が見込まれる避難生活を送ることとなった。なお、他の地区においてもこうした長期避難施設が開設されている。

【プログラム】

9月2日（土）

16:00 受付

16:30 開会式／オリエンテーション

（自己紹介／注意事項／事前アンケート調査）

17:30 避難所設営（場所決め／PPS／生活環境整備）

18:30 夕食（MUJI提供）

19:30 ワークショップ（防災／避難所／食事／照明等）

21:00 自由時間（シャワー／照明器具選定）

22:00 消灯

9月3日（日）

7:00 起床

7:30 朝食（MUJI提供）

8:30 総括（事後アンケート調査／市長見学）／閉会式

前述した検討項目のうち、食事については（株）良品計画により MUJI 商品を提供いただくことにし、食事や消灯時間外での活動の場として研修室使用の許可を受けた。トイレとシャワーは施設内の既存設備を利用し、洗濯、医療・保健、ペットについては今回のモデルには組み込まないことにした。

以下に当日の内容を簡潔に述べる。

### (1) 避難所設営

間仕切りシステム組み立ての説明の後、参加者が協力して間仕切りを設営し、各自の場所を割り当てた。その後、ダンボールベッドを組み立て、3種類ある寝具を各自が選定し、生活空間を整えた（図2から図6）。

### (2) 夕食

活動拠点となった体育館内に数種類のお茶や水などを常備し、参加者が自由に受給できるようにした（図7）。夕食は近郊にある無印良品の店舗で調理したものを現場に車で運んでもらった（図8）。

### (3) ワークショップ

食事後には本体験会の趣旨を参加者に理解してもらうためのワークショップが開かれた（図9）。まず、村尾

が災害対策の基本を説明し、VAN が避難所における間仕切りシステムの意義とその変遷、良品計画が行なってきた防災イベント「いつものもしも CARAVAN」について紹介した。そして、LPA は今回のイベントに向けて用意した照明器具の意図について説明した（図10）。また一般参加者の経験談や本イベントに向けての意向なども共有された。

### (4) 照明器具点灯式と選定

ワークショップ終了後に、照明器具の点灯式があり、参加者は床置き式や吊り下げ式などそれぞれ好みの照明を選定し、各ユニットに設置した（図11）。

### (5) シャワー・自由時間・就寝

自由時間を使って、施設に付随するシャワー室で各自が汗を流した。10時の就寝時間になると施設の照明は消え、用意した照明器具のみとなった（図12）。研修室は自由に使えたため、就寝時間後も数名がここに集まり、懇親の場となった。「こうした場所がやはり必要ですね。」という声も聞かれた。

### (6) 朝食

朝7時には館内の照明が点灯し、各自の身支度が始ま



図2 PPSの設営説明



図3 ユニットの配置



図4 ダンボールベッドと寝具



図5 完成した各参加者のユニット



図6 PPSの住所表示



図7 用意された各種飲み物



図8 MUJI 夕食準備



図9 ワークショップ風景



図10 照明に関する説明



図11 灯火された照明器具



図12 就寝中風景



図13 閉会式での川崎市市長挨拶

った。その後、MUJI 提供の朝食となり、コーヒー、スープ、クロワッサン、おにぎりなどが配給された。

#### (7) 総括・閉会式

朝食後、総括として今回のイベントの意見交換会が行われ、各自の感想、改善して欲しい内容等が共有され、アンケート調査も実施された。閉会式には福田紀彦川崎市長の挨拶もあった(図 13)。

### 4. アンケート結果

アンケートで調査した内容の一部結果を以下に示す。

#### ① 避難生活環境の整備

- それなりの広さがあり、ベッドの下の収納も使え、プライバシーも守られていた。
- 長期的な避難であれば十分なパーソナルスペースとプライバシーの確保ができる。小さいことは少しずつ改善も可能
- 存在は知っていたが初めて触れられた。
- 個室の仕立によりプライバシーが十分に保たれていた。照明・食事の内容も快適さの向上に役立っていた。
- 落ち着いて過ごせた。実際の場面を想定すると人の気配を感じることが安心感につながる部分もあるのではと思う。
- 仕切りがあることで、周囲に人と距離を取れる環境でストレスが少なかった。ただ、今回より隣の人との距離が近くなるとまた気持ち的に変わりそうだった
- 食事が美味しかった。温かいものがとれたのがよかった
- 組み立てがわかりやすい。(思ったより時間がかかった)
- 全体的にとっても整備されていると感じた。自分たちの手で作り上げることで愛着を感じた。
- the space could afford the basic needs for people, provide a more private place to take care of the psychological situation of people after the disaster.

#### ② 避難所全体の整備

- 区画を決めてあり、歩きやすかった。
- 2×2のユニットであれば体育館のような大空間である必然性があるとも言えない。大空間での振動、足音など一つのイベントが大多数に与える影響が大きい。
- フロアが広すぎた
- 体育館では様々な物音、床の足音・振動がベッドにまで響く。避難所として使用する時にはマットがあれば良い。
- シャワー室、トイレ、空間が整い、ビギナーには最適
- 室温の調整が難しいと感じました。
- いつも利用しているところなので安心感があった。
- 全体的にはよかったが、夜の空調が寒かった。
- 物資が整理されていてわかりやすかった。
- 空調が暑かったり寒かったりが一番気になった。
- トイレ、シャワー等も清潔で安心できた。
- スリッパはくと足音が気にならないかも。
- the layout of the space is spacious and bright.

#### ③ 共有通路空間の照明環境

- 十分。照明後も安心して歩きました。
- 照度を落として一定間隔に並べるのはとても良い。
- 明るく安心した。
- 明るすぎないのが良かった
- 明るすぎず暗すぎず安心感がありました。
- 今回トイレは常時点灯だったのでそこまで怖さは感じなかった。
- ところどころにおいてあり、夜間も安心感があった
- 真っ暗でない方が安心。間仕切り内に透けないところが良い。
- 明るさが適切だった。
- 皆さんの反応は？薄明りがある状態個人的には OK。真っ暗がいい人もいる？
- 各ユニットの間隔が広いので安心して歩行できた。
- 美しい。
- the path lights can sense people walking so quickly.

#### ④ 夕食について

- 栄養バランスが良かった。野菜が嬉しかった。
- 塩分をやや控える食事をしているので、少し塩けが多い。野菜を多くとれるのはとても良い。
- 思ったよりボリューム(というか種類)がある。
- 避難している時に食事が楽しめるのは良いことだと思う。
- 野菜がたくさん食べられて良かったです。レバー以外おいしかったです。
- 火の通った野菜がたっぷりたのしめた。
- 鉄分補給にレバーがありが良かった。
- 野菜が多く、味付けや形状も工夫がされていてとても美味しかったです。
- 種類も多く、野菜やたんぱく質もとれ、栄養的にもバランスがよかった。
- バランスが良かった。暖かくておいしかったです。
- バリエーションに富み、おいしかったです。
- 野菜も多く、タンパク質等 OK。
- お皿で食べられるのが良い。バリエーション多くておいしかったです。
- 栄養ある食材で出きている。
- 温かいのは大切と感じた。

#### ⑤ ベッドの快適性について

- 少し固かったが、マットもあり快適だった。
- 十分な機能性。
- 床にシュラフだけでねるより、ずっと快適でした。
- 制作が簡単でじょうぶな作り。
- ダンボール製とは思えないほど安定していました。
- 想像よりはるかに快適。
- 横から荷物が出し入れできるのが良い。高さも丁度良い。
- 欠点、組み立て、かたづけ、指を切る、鋭い切れ味軍手を使って。
- 起きてみると肩が痛かった。(十分ですが)
- しっかりしているけれど固い、が仕方ない。
- まくらがあると良い。

### 5. まとめ

今回のイベントは試行錯誤の上で何とか実施できた。施設内での調整(通常時のルールと緊急時の適用)、災害後に予想される各種異なる条件と異なるフェイズなど、考慮すべきことがたくさん見えてきた。今回の経験を教訓として、引き続き本プロジェクトを進めていきたい。

#### 謝辞

今回の体験会実施にあたり、川崎市、多摩スポーツセンター、(株)良品計画、LPA、東北大学村尾研究室学生から多くの協力をいただいた。記して謝意を表す。

#### 参考文献

- 1) 内閣府政策統括官(防災担当): 災害救助法の概要(令和5年6月), [https://www.bousai.go.jp/oyakudachi/pdf/kyuujou\\_a7.pdf](https://www.bousai.go.jp/oyakudachi/pdf/kyuujou_a7.pdf), 2023(2023年10月1日閲覧)
- 2) 文部科学省: 東日本大震災における学校等の対応等に関する調査研究報告, [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/kenko/anzen/1323511.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/1323511.htm), 2014(2023年10月1日閲覧)
- 3) 村尾修: 第1回災害対応空間の設営・運営に関する研究会を開催しました, 東北大学災害科学国際研究所アクティビティレポート, 2020.12.16, [https://irides.tohoku.ac.jp/media/files/\\_u/topic/file/20201216\\_report.pdf](https://irides.tohoku.ac.jp/media/files/_u/topic/file/20201216_report.pdf)(2020年12月16日閲覧)
- 4) 村尾修: 第2回災害対応空間の設営・運営に関する研究会を開催しました, 東北大学災害科学国際研究所アクティビティレポート, 2021.2.8, [https://irides.tohoku.ac.jp/media/files/\\_u/topic/file/20210208\\_report.pdf](https://irides.tohoku.ac.jp/media/files/_u/topic/file/20210208_report.pdf)(2021年2月8日閲覧)

# 令和4年台風15号におけるSNSの効用と課題 —災害情報等伝達における拡散性と世代間格差—

上田啓瑚<sup>1</sup>, 大塚萌香<sup>2</sup>, 藤井基貴<sup>2</sup>

Keigo KAMIDA<sup>1</sup>, Moeka OTSUKA<sup>2</sup> and Motoki FUJII<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 国立研究開発法人防災科学技術研究所 防災情報研究部門

Disaster Information Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

<sup>2</sup> 静岡大学教育学部

Shizuoka University Faculty of Education

This study examines the use and challenges of SNS in times of TALAS 2022 (Typhoon No. 15, 2022), which brought torrential rains to central and western Shizuoka Prefecture. A survey of junior high and high school students in Shimizu-ku, Shizuoka City, revealed that nearly 50% of junior high school students and over 60% of high school students obtained information from SNS. In addition, some high school students have created their own information maps through SNS and are taking on the role of information transmitters. The background, characteristics, and issues of these movements are clarified through interview surveys. Then, in order to clarify the benefits and challenges of information diffusion through SNS, a survey was also conducted among citizens who do not belong to the SNS information sphere.

**Keywords** : Typhoon No. 15, SNS, Disaster Information Transmission, Spreading, Disaster Relief

## 1. はじめに

2011年の東日本大震災以降、防災教育及び災害時・復興時におけるICT（情報通信技術）の活用に関する研究開発が推進されてきた。とりわけSNS（ソーシャル・ネットワークワーキング・サービス）は、年々利用者が増加していることもあり、2018年の調査でも全国1,741の市区町村のうち、1,090の市区町村が災害対応にSNSを活用していることが示されている<sup>1)</sup>。その一方で、災害時における誤情報の配信や虚偽情報の拡散・流布は社会的問題となっている<sup>2)</sup>。2016年の熊本地震では、大学生らがSNSで被災者の生活支援に役立つ情報を発信した取り組み<sup>3)</sup>が行われた一方で、20歳の男性がTwitterに「地震のせいで動物園からライオン放たれた」などと虚偽情報を投稿し、熊本市動植物園の業務を妨害したとして逮捕されるケースもあった<sup>4)</sup>。2022年9月に静岡市清水区を襲った台風15号においても、画像生成AIによって作られたフェイク画像がTwitterに投稿され、被害に対する誤った印象が拡散された<sup>5)</sup>。

上記をふまえると、これからの防災教育においては、災害時にAIやSNSなどのICTを上手に使いこなしつつ、SNS上の情報等も見極める力を育成することも求められると言える。

本発表では、静岡県中部・西部を中心に豪雨をもたらした令和4年台風15号（9月23、24日）におけるSNSの活用状況と課題について報告する。発表者ら研究チームは、台風15号において浸水被害のあった静岡市清水区の中高生を対象にアンケート調査を行った。総務省の調査によれば、6歳から12歳までのスマートフォンによるSNSを含めたインターネット利用は42.6%にとどまるのに対して、本研究の調査対象が含まれる13歳から19歳は83.5%となっている<sup>6)</sup>。今後も予想される大規模災害への対策の一環として、当時の中高生の心境や備えについてSNSの活用も含めて調査結果を報告する。

また、高校生の中にはSNSによる情報プラットフォームをみずから構築して、情報発信者の役割を果たす者もあった。こうした動きの背景、特徴、課題を当事者へのインタビュー調査から明らかにするとともに、同区在住のSNS情報の圏外にあった市民層にもインタビュー調査も行い、SNSによる情報拡散の効用と課題について示す。

## 2. 令和4年台風15号について

2022年9月23日から24日にかけて、静岡県内には記録的短時間大雨情報（1時間降水量110mm以上）が計16回も出され、静岡市内では24時間降水量が417mmと既往最大値を更新するなど、猛烈な雨が襲った<sup>7)</sup>。静岡県内の人的被害は死者3名、負傷者7名に上り、物的被害では全壊・半壊2,437棟、床上浸水5,647棟、床下浸水4,035棟と多くの被害が出た<sup>8)</sup>。とりわけ静岡市の床上浸水は4,443棟に上り、県内最多となった。静岡市内の至る所が浸水被害にあり、停電も発生し、清水区を中心に断水が長期化したことも大きな問題となった。清水区では約6万3千戸で断水が発生し、最も遅くて、清水区の馬走・団地・富士見ヶ丘ブロックで12日後の10月6日まで続いた。静岡市内全てのエリアで断水が解消されたのは、台風襲来から約2週間後であった<sup>9)</sup>。

## 3. 先行研究

災害時のSNSの活用や課題についてはこれまでも多くの先行研究がある。佐藤<sup>10)</sup>は2011年から2019年までの災害を取り上げ、「組織」と「被災者」、「非被災者」の3つの視点でSNSへの向き合い方を論じている。「被災者」については、平時からの自治体等公共機関のアカウントのフォロー、過度なSNS依存への警戒、限られたコミュニティでの共有、SNSでの救助要請は行わない事などが奨励

されている。

青少年層への調査については、宮定<sup>11)</sup>による和歌山県で発生した断水に関する大学生への調査から災害の備えについて考察した研究や、高橋ら<sup>12)</sup>による伊豆大島の土砂災害に関して高校生への調査から防災情報の入手手段を調査した研究があるものの、水害による断水への対応について中高生に調査を行ったものは確認できなかった。また、中高生世代の災害時におけるICTの活用やその課題についての分析も管見の限るでは確認できなかった。そもそもこうした研究対象はICTやAIの技術革新によって課題自体が克服される可能性を有するものではあるが、本発表では現在における災害時におけるICTの可能性と課題について整理を試みてみたい。

#### 4. 研究方法

##### (1) 対象

本研究では、清水区の中学校に通う生徒200名、清水区の高等学校に通う生徒116名、清水区在住の住民2名および当時地元高校の生徒としてSNSでの情報プラットフォームの構築を行った大学生1名を対象として調査を実施した。

##### (2) 目的

清水区の中高生らが、災害時に行っていた行動や当時の生活、復旧活動などの災害取り組みについて調査し、災害時の清水区の状況について明らかにする。また、災害時に中高生の行える支援や今後の防災教育の在り方について検討する。また、SNS情報の圏外にあった市民層にもインタビュー調査も行い、SNSによる情報拡散の効用と課題について示す。

##### (3) 調査手法

アンケート調査は、Googleフォームを用いて行った。アンケートの二次元コードを印刷したものを配布し、生徒らが回答する形で実施した。インタビュー調査は、対面およびオンライン会議システムを併用し実施した。

##### (4) 調査内容

アンケート調査では、回答選択式の質問2問と自由記述式の質問8問の、延べ10問の質問を、災害時の当時の生活や被害、復旧活動の様子や家族で話し合ったことなどについて尋ねた(表1)。

インタビュー調査では、当時の様子や活動等のきっかけ、災害時のSNSの活用について尋ねた(表2)。

表1：生徒へのアンケート実施概要

調査期間	2022年11月7日～2022年11月24日
調査対象	清水区内中学生 200名 清水区内高校生 116名
調査方法	Google フォーム
質問内容	1. 防災情報の入手手段 2. 大雨の際の心境 3. 避難について 4. 被害について 5. 必要と感じたもの 6. 復旧時の取り組みについて

#### 5. 生徒へのアンケート結果

中高生に実施したアンケート調査の結果を示す。

##### (1) 情報の入手手段

災害発生時の情報の入手方法に関する項目では、中学

表2：インタビュー調査の実施概要

調査期間	2023年8月15日, 2023年8月18日
調査対象	清水区在住の住民2名 当時地元高校の生徒1名
調査方法	対面およびオンライン会議システム
質問内容	<住民> 1. 当時の状況について 2. ボランティアについて 3. 困りごとについて 4. 若者の復旧活動について 5. SNSについて <当時高校生> 1. 当時の状況について 2. 活動の動機 3. より迅速な復旧活動のために必要なもの 4. 若者の復旧活動について 5. SNSについて

生・高校生共にもっとも多かったのはテレビであった。8割以上の生徒がテレビから情報を得ていた。次いでスマートフォン、スマートフォンを利用したSNSの順である。SNSの使用は中学生の約4割に比べ、高校生の方が6割とやや高かった。また、少数ではあるが、行政が設置している防災無線やラジオから情報を得ていた生徒もいた(図1)。

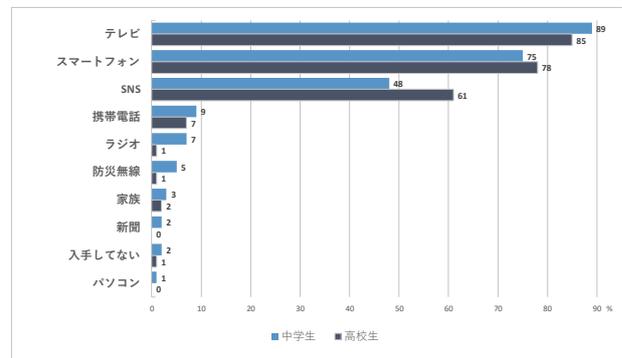


図1：情報の入手手段（複数選択可）

##### (2) 避難の有無

避難（ここでの避難とは、避難所に行くだけでなく、家の2階に行く、友達や親戚宅に行く等の行動を含む）の有無についての項目では、中学生の約2割が、高校生約1割が避難をしたと回答した。

##### (3) 災害時に必要なもの

災害時にあって良かったもの・なくて困ったものに関する自由記述の結果を示す。各記述をコーディングして、分類分けした(図2)。一番多かった記述内容は、水に関するものであった(174件)。具体的には、「天然水入りのペットボトルが12本ぐらいあって助かりましたが、それだけでは足りなくて困りました」、「飲み物がなくてスーパーでもみんなが買ってしまっていたので少なかった」と言った記述があった。次いで多かったのは、水の運搬機材についてである(103件)。具体的には、「助かったもの 水を20リットルほど入れられるポリタンク」や「給水機から水をもらうときのタンクがなくて困りまし

た」と言った給水所から家に水を運搬するための容器が災害時に必要になったという記述があった。また、「蛇口付きのタンクがあって助かりました」といったように、容器に蛇口が付いているとさらに良いという記述もあった。

#### (4) 復旧時の取り組み

復旧の際に取り組んだことに関する自由記述について示す。清水区の学校では、長いところで9月26日から10月2日まで休校の措置がとられており、一部ではオンラインでの学習が行われ、その間様々な活動がなされていた。

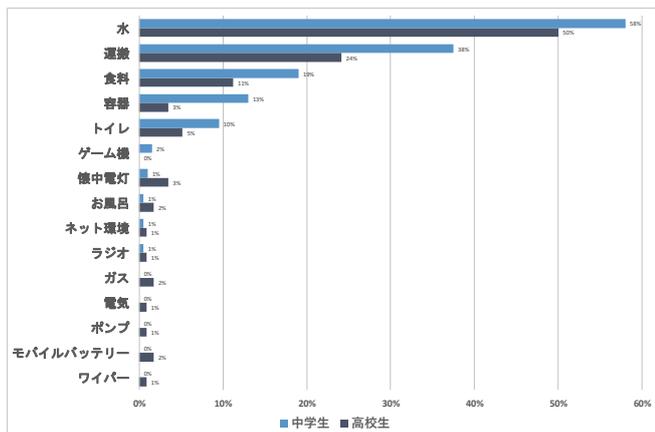


図2：災害時に必要なもの（自由記述）

まず、アンケートの記述内容から「何らかの活動を記述」したものと、「活動しなかったと記述」したものと、「無記入」したものに分類した（図3）。その結果、中学生の約4割、高校生の4割以上が「何らかの活動を記述」して

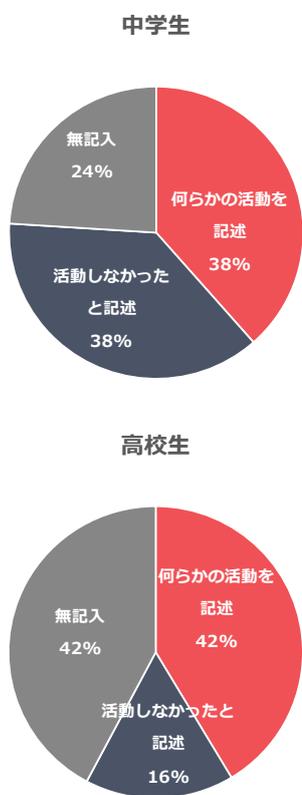


図3：復旧の際の取り組みについて

いた。具体的には、「自分たちの小学校で、水を給付したので、その手伝いをした」、「地域の給水ボランティア」、「水を汲み、家まで運んだ。お向かいの年配の方にお水を届けた」などの地域に根付いた給水支援活動に加えて、「祖母の家が床上浸水したので部屋の中の泥を拭くのに掃除に行った」、「泥がたくさんあったので泥を掃除した」、「おばあちゃん家が床下浸水してしまっていたからその手伝いをした」といった作業を中高生が行っていたことも明らかとなった。さらに、「SNS (twitter) でいろんな情報をリツイートした」、「給水活動を手伝った、SNSなどでの情報拡散」と言ったSNSを活用した情報発信を行ったという記述も見られた。

## 6. インタビュー調査の結果

8月15日と8月18日に行った当事者へのインタビュー調査の録画をすべて書き起こし、それらの内容を佐藤<sup>13)</sup>の質的データ分析を参考に、コーディング分析を実施した。得られたデータ全体を読み込み、それぞれに帰納的コーディングであるオープン・コーディングを質的データ分

表3：コーディングの一覧

カテゴリー	属性	具体例
課題・提案	大学生	本当その60以降の方、高齢の方にはあの届いてない、届いてないなというふうに総じて思いました。
	住民	とつても行けない。足腰の弱っているおじいさんおばあさんが一人住まいだと無理だね。(中略) 運んでやるべきだと思う。
地域コミュニティ	大学生	水あそこで取ってこれるらしいよとか、あの足りてる大丈夫？ってというようなそういう地域の中での結束
	住民	そうそう近所の人がね、お昼困るだろうって、おにぎりとおかず作って持ってきてくれて。「ちょっと離れてて、自分のところは被害がなかったから」って言って。(中略) 普段のつながり、お付き合いだよ。
被害状況	大学生	写真が送られてきて、あの家の本当に床上まで浸水してるような状況で。バイクなんかもこう浸かっちゃっているような、あの腰あたりまであの水が来てるような状態で、そういう状況なんだってことを初めてそこで知りました。
	住民	和室のそこの押し入れの下なんかの布団。全部だめ。それこそあの子たちが来るために、作っておいたの全部だめ。シーツから細かいのから全部だめ。やっぱり一番は車がダメだったの。これはまいったね。

析ソフトMAXQDA(Ver. 2022)を用いた。その結果、大学生では「課題・提案」,「地域コミュニティ」,「被害状況」,「SNSでの情報共有」,「高校生の強み」,「SNSの良さと注意点」の6つ,住民では「課題・提案」,「地域コミュニティ」,「被害状況」,「現状」,「支援」,「ICTへの恐怖心」の6つの概念的カテゴリーを抽出した。大学生と住民に共通する概念的カテゴリーは、「課題・提案」,「地域コミュニティ」,「被害状況」の3つであった(表3)。

#### (1) 大学生のインタビュー調査から

当時地元高校生で現在大学生へのインタビュー結果の一部を記載する。

「SNSでの情報共有」では,以下のような発言がみられ,地元高校ならではの取り組みと感じていることが分かる。

地元密着型のTwitterだと思うんですね。だからこそ静岡県でこんなことが起こっている,私たちの県でこんなことが起こってるんだっていうので拡散力が得られた

「高校生の強み」では,以下のような発言がみられ,高校生ならではの機動力を認識していることが分かる。

そういったところで言うて発想力じゃないですけども,自分の中でこんなことができるんじゃないかなっていうあの柔軟な頭の使いかた。(中略)高校生の自由さっていうんでしょうかね

「SNSの良さと注意点」では,以下のような発言がみられ,情報の正確性に注意したことが分かる。

ちゃんと精選した情報,確実にこうだて言えそうな情報だけ発信していくってところがものすごく気を遣いました。注意することだと思います。

#### (2) 清水区在住の住民2名へのインタビュー調査から

住民へのインタビュー結果の一部を記載する。

「現状」では,以下のような発言がみられ,復旧が進みつつも,いまだ被害の爪痕がみられることが分かる。

ここもう変えちゃったから消えちゃってるけど,この辺まで来てたね。ちゃんとこの辺だね。なんか和室の,あのあれと玄関の柱のところはしっかりまだ消えない。

「支援」では,以下のような発言がみられ,住民同士の支援があったことが分かる。

ボランティアも確かに連絡受けたり,書面でも来たりしたんですけど,なんかいろいろ助けてくれて,近所の人たちもみんな助けてくれて。

「ICTへの恐怖心」では,以下のような発言がみられ,ICTに関して恐怖心を抱いていることが分かる。

年寄りには使えないもん。で,怖いよ,やっぱり。

## 7. まとめと今後の課題

本発表では,静岡県中部・西部を中心に豪雨をもたらした令和4年台風15号におけるSNSの活用状況と課題について清水区の中高校生へのアンケート調査および当時高校生および地域住民へのインタビュー調査をもとに検討した。調査の成果は次の四点に集約される。第一に,アンケート結果から,発災害に備えて水の備蓄については理解が広がっているが,運搬用タンクなどの容器が給水所等からの運搬に必要となることについては認識が新たになったところであったと思われる。第二に,中高生の情報収集源はテレビが最も多く,次いでスマートフォン,SNSであり,依然としてテレビでの情報収集をする生徒

が多かった。スマートフォンやSNSでの情報収集や情報支援には,注意すべきポイントがあり,それらを事前に学習しておくことが,災害時に重要なアクターとなり得る生徒たちには求められる。

第三に,困ったものとして一番多く挙げられたのは断水があったため当然のことながら「水」であった。「水の運搬容器」についての記述も多く見られたことから,災害時の生活に必要な水の量を確認してみるだけでなく,どうやって水を運ぶのかまで具体的にイメージできるように啓発を進める必要がある。

第四は,中高生の中には状況を理解して,みずから復興・復旧作業を行った生徒も多数確認された。中高生は支援を受けるだけの対象ではなく,社会の能動的な形成者としての役割を果たすことも期待されている。発表当日はインタビュー調査の内容についても,より詳細な分析結果について報告を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) 杉山正平(2020)「地方公共団体の災害対応におけるSNS活用」電子情報通信学会 通信ソサイエティマガジン 13 巻 4 号 pp. 289-295
- 2) 吉次由美(2011)「東日本大震災に見る大災害時のソーシャルメディアの役割」放送研究と調査, 61 (7), pp. 16-23, NHK 放送文化研究所
- 3) 日本経済新聞デジタル(2016年4月21日付)「『炊き出しはここ』デジタル地図で被災者を誘導」(<https://www.nikkei.com/article/DGXMZ099862870Q6A420C1000000/>) (2023年9月28日最終閲覧)
- 4) 朝日新聞(2016年7月21日付朝刊)「ツイッターに『ライオン放たれた』地震デマ投稿容疑で逮捕 熊本県警」
- 5) 静岡新聞(2022年9月27日付朝刊)「偽AI画像で『静岡水害』拡散 投稿者,虚偽認める『技術試したくて』」
- 6) 総務省(2023)「令和4年通信利用動向調査報告書(世帯編)」([https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/gaiyo/HR\\_outline\\_1.pdf](https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/gaiyo/HR_outline_1.pdf)) (2023年9月28日最終閲覧)
- 7) 静岡地方気象台(2022)「令和4年台風第15号に関する静岡県気象速報」([https://www.data.jma.go.jp/obd/bsdb/data/files/sg\\_historystory/22000/2022/22000\\_2022\\_4\\_3\\_1.pdf](https://www.data.jma.go.jp/obd/bsdb/data/files/sg_historystory/22000/2022/22000_2022_4_3_1.pdf)) (2023年1月30日最終閲覧)
- 8) 静岡県(2022)「台風第15号の被災に対する県等の対応状況【第16報】」([https://www.pref.shizuoka.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/043/699/1226boujou.pdf](https://www.pref.shizuoka.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/043/699/1226boujou.pdf)) (2023年9月28日最終閲覧)
- 9) 静岡市(2023)「台風第15号に係る災害対応検証 最終報告」(<https://www.city.shizuoka.lg.jp/000973081.pdf>) (2023年9月28日最終閲覧)
- 10) 佐藤翔輔(2022)「災害時におけるソーシャルメディアの有効性・非有効性」電子情報通信学会誌, vol. 105, no. 6, pp. 530-534 のmnom
- 11) 宮定章(2022)「防災力向上に向けた断水経験からの分析:六十谷水管橋崩落事故断水における学生へのアンケート調査から」和歌山大学 Kii-Plus ジャーナル (2) pp. 51-57
- 12) 高橋尚也・中谷剛・磯敦雄(2016)「平成25年台風26号伊豆大島災害において高校生が利用した防災情報とコミュニケーションツール」主要災害調査, vol. 50, pp. 63-72
- 13) 佐藤郁哉(2008)『質的データ分析法—原理・方法・実践』新曜社

# 都道府県における災害発生初動期の俯瞰的な状況認識に関する考察 -令和5年度長野県地震総合防災訓練を事例として-

A Study on the Grasping and Assessment of the Situation in the Initial Phase of a Disaster in Prefectures:  
A Case Study of the 2023 Nagano Prefecture Comprehensive Earthquake Disaster Prevention Exercise

吉森 和城<sup>1</sup>, 藤原 宏之<sup>2,3</sup>, 折橋 祐希<sup>2</sup>, 飯田 真知子<sup>1</sup>, 上田 啓瑚<sup>1</sup>, 臼田 裕一郎<sup>1</sup>  
Kazushiro YOSHIMORI<sup>1</sup>, Hiroyuki FUJIWARA<sup>2,3</sup>, Yuki ORIHASHI<sup>2</sup>,  
Machiko IIDA<sup>1</sup>, Keigo KAMIDA<sup>1</sup> and Yuichiro USUDA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>防災科学技術研究所 防災情報研究部門

Disaster Information Research Divison, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

<sup>2</sup>防災科学技術研究所 災害過程研究部門

Disaster Resilience Research Divison, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

<sup>3</sup>伊勢市

Ise City Local Government

When a disaster occurs, prefectures are responsible for assessing and evaluating the situation of affected municipalities within their jurisdiction from a bird's eye view. Especially during the first few days after a disaster, it is not easy to grasp the overall picture of the disaster situation, and an assessment must be made based on a combination of information from the affected municipalities as well as estimates and other information. Experiments were conducted on the situational understanding and evaluation using information in the field of the 2023 Nagano Prefecture Comprehensive Earthquake Disaster Prevention Exercise. The exercise was given using Web-GIS for the situation including estimated information, and an After Action Review (AAR) was conducted after the training; based on the results obtained from the AAR, issues of situation assessment and evaluation were identified and countermeasures were discussed.

**Keywords** : Prefecture, Situation Awareness, Estimated Information, After Action Review (AAR)

## 1. はじめに

災害対策基本法には、都道府県の責務（第4条）として、区域内の市町村及び指定公共機関が処理する事務または業務を助け、相互調整を行うことが定められている。発災時には、区域内の被災自治体の状況を的確に把握し俯瞰的な状況認識の基に必要な支援、調整を行うことが必要といえる。防災基本計画<sup>1)</sup>では、災害発生直後の被害の第一次情報等の収集・連絡について、都道府県は、市町村等から情報を収集するとともに、自らも必要な被害規模に関する概括的な情報を把握することとされている。一方、特に発災直後から数日は、被災状況の全体像を認識することは容易ではなく、被災自治体からの情報のほか、推定情報などを組合せた状況認識が必要となる。

本研究では状況認識について Endsley<sup>2)</sup>の状況認識の定義を参照する。Endsleyは状況認識を3段階で定義している(表1)。第1段階が状況の覚知、第2段階が状況の意味の理解、第3段階が状況の将来予測により構成される。都道府県の災害対応においても、状況認識に基づき、必要な判断が行われ対応が行われることが望ましい。

第1段階の情報の覚知については、多数の先行研究で情報収集や情報共有の観点で実態把握<sup>3)等</sup>や方法論<sup>4)等</sup>の提案が行われている。一方で、第2段階の状況の意味の理解や第3段階の将来予測に着目した研究は少ない。

表1 状況認識の段階(Endsley<sup>2)</sup>より著作作成)

段階	説明
第1段階： 状況の覚知	環境内の関連する要素の状態、属性、および動態を知覚すること
第2段階： 状況の意味の理解	単に構成要素を認識するだけでなく、目標に照らして、他の要素との組合せにより、その要素の重要性を理解する
第3段階： 将来の状況予測	意思決定に価値のある、将来の状態の予測

そこで本研究では、都道府県が覚知した情報を元に、その情報の意味の理解、状況の将来予測を行った上で管内の基礎自治体の状況を適切に状況認識できるかという点に着目する。これを、都道府県にて実施される図上訓練を通じ実態を評価・検証することを目的とする。

検証対象とする訓練は、令和5年度長野県地震総合防災訓練とした。この訓練は、都道府県が主催する地震を発生24時間後の訓練である。発生24時間後は、被災状況の全体像が判明していない段階であり、都道府県が管内の被災自治体の状況を俯瞰的に状況認識できるかを評価することに適していると考えたからである。

## 2. 方法

### (1) 令和5年度長野県地震総合防災訓練の概要

検証対象とした令和5年度長野県地震総合防災訓練（全体訓練）（以下、本訓練）について、長野県災害対策本部の組織編制・主な会議体を整理し、本訓練の概要を述べる。

#### a) 長野県災害対策本部の組織体制・主な会議体

長野県災害対策本部員の組織体制は、災害対策本部室（以下、本部室）及び県庁関係部で構成される。本部室は7つの担当班（総括調整担当、活動調整担当、物資調整担当、情報収集・分析担当、広域応援・救助担当、情報発信担当、庶務担当）で構成され、災害のフェーズに応じて組織変更が行われる<sup>5)</sup>。これらの組織体制の基、本部室では、各担当班の分掌事務により対応が行われる。

本部室では状況共有・対応協議の場としてリーダー会議が定期的に行われる。本会議は、各担当班の対応状況を班長（リーダー）と危機管理監の間で相互に共有し、状況認識の統一や対応方針の協議が行われる。さらに、災害対策本部全体の状況共有・対応協議の場として災害対策本部員会議が行われる。同本部員会議の前には、危機管理官から知事への状況報告の会議が行われる。

#### b) 令和5年度長野県地震総合防災訓練（全体訓練）

本訓練の概要<sup>6)</sup>を表2に示す。本訓練は、長野県災害対策本部の運用に係る状況付与型の図上訓練である。

本訓練では、本部室各班及び県庁関係部署の運用について状況付与により訓練が行われた。また、リーダー会議、危機管理官から知事への状況報告の会議、長野県災害対策本部員会議の3つの会議が訓練項目として設けられた。

県の訓練の具体目標は次の4点が設定された。

- ①優先して対応すべきことは何かを考える
- ②推定情報を活用し、必要な支援を先読みで考える
- ③この先起こりうること（将来の課題）を考える
- ④情報を可視化し、本部内で共有する

これらの具体目標を踏まえ、本部室の各班の対応や課題を整理し、県の方針を決定することが全体目標として設定された。

表2 令和5年度長野県地震総合防災訓練の概要

項目	内容
名称	令和5年度長野県地震総合防災訓練
主催	長野県
日時	2023年9月1日 8:30~12:00
想定災害	地震（糸魚川－静岡構造線断層帯を震源とする地震）発災24時間経過時点
時点	発災24時間経過時点
訓練概要	主に以下の2点について検討・調整 ・人命救助に重要な72時間のリミットを見据えた救命対応 ・72時間以降の復旧に向けた取組
進行	・8:30 訓練説明 ・9:00 訓練開始 ・10:20 本部室リーダー会議 ・10:50 危機管理監から知事への報告 ・11:20 災害対策本部員会議 ・11:45 評価者講評及び知事総括

### (2) 状況認識のための状況付与

前項の、県の訓練の具体目標に対して、著者らは長野県と調整の上、状況認識のための地図による状況付与を行うこととした。

#### a) ISUTによる情報支援を模擬した地図情報の提供

地図による状況付与として、ISUT<sup>(1)</sup>による地図情報支援を模擬した状況付与とした。ISUTは災害対応における情報を整理・地図化して提供することで、各関係機関の災害対応を支援するチームである。ISUTはISUT-SITEと称するWeb-GISのサイトを用いて各種地図情報の提供を行う。本訓練では訓練専用のISUT-SITEを構築し長野県に提供した。情報の覚知を促すために、訓練冒頭の訓練説明において、ISUT-SITEによる情報提供が行われていることが県により周知された。

#### b) 状況付与に用いた地図情報の内容

状況付与に用いた地図情報の内容を表3に示し、ISUT-SITEによる表示例を図1に示す。ISUT-SITEに掲載した情報は、県の本部室と県庁関係部が市町村や関係機関から収集する情報（確認情報）のうち地図に表現できる情報を項目別に地図情報として付与した。さらに、推定情報として、震度分布、建物被害推定、及び人的被害推定については糸魚川－静岡構造線断層帯（中南部）の地震リスク評価データ<sup>7)</sup>を地図情報として付与した。

表3 状況付与に用いた地図情報の内容

No.	情報の内容	確認/推定情報
1	震度分布	推定情報
2	建物被害数	確認情報, 推定情報
3	人的被害数	確認情報, 推定情報
4	土砂災害発生個所	確認情報, 推定情報
5	被災後空中写真	確認情報
6	道路通行規制区間	確認情報
7	停電軒数	確認情報
8	固定電話不通数	確認情報
9	ガス供給停止戸数	確認情報
10	開設避難所避難者数	確認情報
11	広域防災拠点	確認情報
12	医療機関	確認情報
13	気象情報（今後の雨）	予報情報

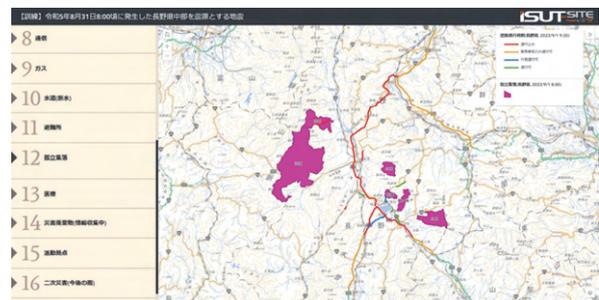


図1 ISUT-SITEの地図表示例（孤立集落）  
（背景地図：国土地理院）

#### c) 推定情報との組合せによる状況付与

発災24時間後は、被災状況の全体像が判明していない段階であり、各機関が確認し共有した情報も断片的な情報である場合がある。そのため、本訓練では住家被害を対象として、市町村から県への報告が断片的な情報となるようにシナリオ設定した。

具体的には、住家被害について市町村からの確認情報と、被害推定情報を準備した。さらに、一部の市町村（下諏訪町）からの住家被害数の報告を極端に減らし、報告が十分に行われていない状況をシナリオに組み込んだ。これにより、推定による住家被害数と市町村からの報告される住家被害数を比較することができる。比較により、情報の持つ意味の理解と、その状況の将来予測に関する議論が行われるかを評価できると考えた。

### (3) 評価方法

#### a) 訓練中の評価

訓練中の評価は、組織としての状況認識が行われているかを評価するために、会議を対象として評価することとした。本訓練では、3つの会議が実施されたが、1番最初に行われるリーダー会議で議論される本部室内の状況認識を評価対象とした。

方法は、リーダー会議を観察・記録し、情報の覚知、情報の意味の理解、状況の将来予測に関する発話を抽出し、どの段階まで実施できているかを評価した。

#### b) 訓練後の評価

本部室の各班の要員を対象として、訓練事後に AAR (After Action Review) を実施し、訓練対応上の課題を抽出することとした。AAR は、状況認識に関する評価に限定せず、訓練において実施できたこと、できなかったことを参加者から引き出し、対応策を議論する方式とした。

AAR は、本訓練同日の 16:00~17:00 に実施した。AAR の進め方は表 4 の通りである。時間の制約により、本 AAR では Step 1~6 までを実施することとした。

表 4 AAR の進め方

Step	内容	種別
Step1	訓練で実施できた対応を付箋に記入	個人作業
Step2	グループ内で付箋を共有、付箋をカテゴリ分類する	グループ作業
Step3	分類されたカテゴリごとに実施すべきであったができなかった対応を付箋に記入	個人作業
Step4	できなかったことの付箋を共有し、なぜできなかったのかを議論する	グループ作業
Step5	どのような状態が望ましいのか目標を話し合う	グループ作業
Step6	今後何を準備しておく必要があるかを話し合う	グループ作業
Step7	解決に向けた改善の実施担当を決める	グループ作業

## 3. 結果

### (1) 訓練中の状況認識の評価

リーダー会議では、図 2 に示すように本部員室の全前方に各担当班のリーダーが集まり、各班の報告資料 (大画面右側) や ISUT-SITE による地図情報 (大画面左側) を組み合わせて状況の報告や議論が交わされた。

各報告のうち、住家被害の状況認識について評価する。住家被害数の報告においては、市町村が報告した住家被害数にて被害状況を覚知した。さらに、地図上に市町村



図 2 リーダー会議の様子

別の市町村報告の住家被害数を投影し隣接市町村間の被害の状況の比較や、建物被害推定情報との比較が行われ (図 3)、特定の市町村 (下諏訪町) の報告数が少ないことから、何らかの問題が発生している可能性が協議された。これにより状況の意味の理解が行われていることが確認された。つまり、住家被害の状況認識においては、第 1 段階の状況の覚知、第 2 段階の状況の意味の理解は確認できたが、第 3 段階の状況の将来予測は確認できなかった (表 5)

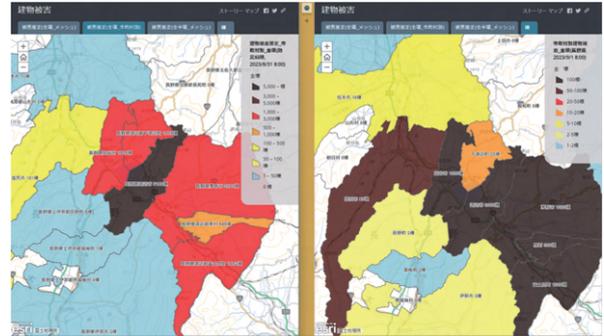


図 3 リーダー会議で議論された住家被害数 (左: 推定情報、右: 確認情報) (背景地図: 国土地理院)

表 5 評価結果

段階	訓練で確認した行動	評価結果
第 1 段階: 状況の覚知	推定情報と市町村確認情報を比較し、被害が発生している状況を覚知できた。	達成
第 2 段階: 状況の意味の理解	同種の情報間を比較して報告数が少ないことから、報告できない何らかの問題が発生していることを理解した。	達成
第 3 段階: 将来の状況予測	将来予測については議論が行われなかった。	未達成

### (2) 訓練事後の評価 (AAR による評価)

AAR は、本部室の班 (総括調整担、活動調整担当、物資調整担当、情報発信担当) を対象に実施した。AAR の進行は筆者ら (防災科学技術研究所) が行った。各担当班にて表 4 に示した Step 1~6 までを実施し、訓練で実施できたこと、実施できなかったこと、実施できなかったことに対する目標や準備について議論が交わされた (図 4)。挙げられた項目数を表 5 に示す。

各担当班のうち、情報を分析する機能 (事務分掌) を



図 4 AAR の様子 (活動調整担当)

表6 AARで挙げられた項目数

班名	参加人数	実施できたこと	実施できなかったこと
総括調整担当	6	14	21
活動調整担当	5	15	23
物資調整担当	3	5	6
情報発信担当	4	9	11

持つ総括調整担当のAARの結果について評価する。

「実施できたこと」に挙げられた項目で状況認識に関する点として、「推定情報を活用し、問題が発生していそうな(怪しい)市町村の抽出ができた」という点が挙げられた。一方で、「実施できなかったこと」に挙げられた項目については、「問題が発生していそうな市町村にどのように対応していくのかの議論・検討ができていなかった」、「推定情報に基づく対応の準備ができていなかった」、「災害情報の重要度の整理」、「優先順位」という点が挙げられた。状況認識においては、状況の覚知や状況の意味の理解までは行われているが、状況の将来予測が十分に行えず対応の議論・検討まで到達していないことがわかる。このことから、表6に示した訓練中の各段階の達成状況の評価とAARで抽出されたできたこと、できなかったことから見える達成状況が一致していると解釈できる。

#### 4. 考察

住家被害状況の単一の状況認識に対して、推定情報と市町村の確認情報を組み合わせることで、その状況を覚知し意味を理解する(状況認識の第1~第2段階目)シーンを確認できた。発災後間もない段階での状況の意味(今回のケースでは問題点の発見)の理解を行う上で、確認情報と推定情報の組合せは有効であると考えられる。

一方で、状況の意味を理解した上で状況の将来予測を行うことはできていなかった(状況認識の第3段階目)。AARにおいても「問題が発生していそうな市町村にどのように対応していくのかの議論・検討ができていなかった」、「推定情報に基づく対応の準備ができていなかった」点が挙げられている。住家被害数の状況認識における将来予測は、住家被害認定調査、応急住宅の供与、災害廃棄物処理の対応、避難生活長期化による避難者支援などの業務量見積並びに進捗管理に影響する。災害廃棄物処理を例にすると、住家被害数の推定情報が、市町村からの確認情報より大幅に少ない場合には、住家被害に伴う災害廃棄物量の見誤りや、対応の遅れを予測することができる。すなわちAARで挙げられた「どのように対応していくのかの議論・検討」および「対応の準備」は、状況を認識したうえで、対応が必要かどうかを認知し、業務量や人や機器等資源量を推定し、庁内外において対応に必要な各種の調整を意味していると考えられる。

これらを踏まえると、推定情報については、上記のような対応に繋がられるような解析、推定、可視化手法を検討する余地がある。また実務者側においても、災害対応に至るまでのプロセスが熟達者と一般的な職員によって有意に異なることが先行研究<sup>8)</sup>でも指摘されているように、対応者のスキルに依存しないような手法を確立する必要がある。そのためには実務者側の対応プロセスについても併せて科学的に解明していく必要がある。

#### 5. まとめ

本研究では、令和5年度長野県地震総合防災訓練を事例として状況認識がどのように行われているかの評価を試みた。状況認識を3段階に分類し、訓練中の観察及び事後のAARを通じて各段階が実施されているかの評価を行った。今回のケースでは、住家被害を事例として状況の覚知、状況の意味の理解までは行われているものの、状況の将来予測の検討までは行っていないことを確認した。状況の意味の理解には情報の組合せによる理解が有効であることを考察した。将来の予測については対応者のスキルに依存しない方法の確立が必要であることを考察した。今後状況の意味の理解や状況の将来予測については、技術的に解析、可視化する手法を引き続き検討する。併せて対応の必要性認知、業務量や必要資源の算出等の対応策の検討、調整手法などの実務者側の対応プロセスも併せて科学的に解明していきたい。

#### 補注

- (1) ISUT(災害時情報集約支援チーム)は、防災基本計画に定められ、大規模災害時に、被災情報等を集約し情報を整理・地図化して提供することで、各関係機関の災害対応を支援するチームである。内閣府および防災科研にて構成される。令和元年東日本台風においては、ISUTは長野県に派遣され情報支援活動を実施した。
- (2) AAR(After Action Review)とは米国防省が作戦遂行能力向上のために導入した検証手法で、①何を実施するのか②何が実際に起こったのか③何故それを行ったのか④どのような改善を行うべきかの質問を基にレビューを行うものである。

#### 謝辞

長野県危機管理防災課の皆様には、訓練の企画段階より様々な形でご協力いただきました。ここに御礼申し上げます。本研究の一部は、長野県と防災科研による共同研究「災害情報を用いた意思決定支援に関する研究開発」により実施されました。

#### 参考文献

- 1) 中央防災会議: 防災基本計画, 2023
- 2) Endsley M.: Endsley, M.R.: Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. Human Factors Journal 37(1), 32-64, Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, vol.37, pp.32-64, 1995.
- 3) 天見正和, 鈴木猛康: 新潟県中越地震における地方自治体の情報共有実態調査, 地震工学研究発表会 報告集, vol.28, pp.135-135, 2005.
- 4) 浦川豪, 林春男, 藤春兼久, 田村圭子, 坂井宏子: 2007年新潟県中越沖地震発生後の新潟県災害対策本部における状況認識の統一, 地域安全学会論文集, vol.10, pp.531-541, 2008.
- 5) 長野県防災会議: 長野県地域防災計画 風水害編(令和4年度修正), 2023
- 6) 長野県: 長野県(危機管理部)プレスリリース 令和5年度長野県地震総合防災訓練を実施します, 2023
- 7) 藤原広行ら: 全国を対象とした地震リスク評価手法の検討, 防災科学技術研究所 研究資料, vol.145, pp.1-399, 2018.
- 8) 藤原宏之, 佐藤史弥, 松川杏寧, 寅屋敷哲也, 高原耕平, 竹之内健介: 災害対応プロセスを通じた災害時のマネジメント業務に対する被災経験基礎自治体職員と災害マネジメント総括支援員等の比較分析, 地域安全学会論文集, vol.39, pp.255-265, 2021.

## 防災基礎力尺度の開発

### Development of the Disaster Resilience Scale for Individuals (DRSi)

○松川杏寧<sup>1</sup>, 大塚理加<sup>2</sup>, 永松伸吾<sup>2,3</sup>

Anna MATSUKAWA, Rika OHTSUKA, Shingo NAGAMATSU

<sup>1</sup> 兵庫県立大学大学院減災・復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo.

<sup>2</sup> 防災科学技術研究所 災害過程研究部門

Manager, Disaster Resilience Research Division, NIED

<sup>3</sup> 関西大学社会安全学部

Faculty of Societal Safety Sciences, Kansai University.

In this study, a scale measuring individual disaster resilience, referred to as the "Disaster Resilience Scale for Individuals" (DRSi), has been developed. An online survey was conducted with 10,000 individuals across Japan, creating the DRSi with eight factors derived from 24 items. The verification process revealed variations in DRSi scores based on respondents' gender and area of residence, suggesting the influence of gender-based role divisions in Japan and region-specific disaster experiences. DRSi is anticipated to serve as an effective tool for assessing individual resilience and evaluating interventions' impact on local communities.

**Keywords** : disaster resilience, individual resilience, resilience scale, disaster recovery

### 1. はじめに

近年の気候変動に伴い、自然災害によるリスクは深刻さ、複雑さ、不確実性を増大させている。これまでの災害研究では、災害による影響を軽減するものとして、レジリエンスを重要な概念として位置付け、研究が行われてきた。レジリエンスは被害から迅速かつ円滑に回復する手段として、または緩和と回復を促進する要因として捉えられてきた。これらのレジリエンスに関する研究では、地域コミュニティのレジリエンスを対象とした研究が多く、これに注目が集まっているが、一方で個人に焦点を当てた研究は限られていた。

Cutter 他 (2010) は、レジリエンスを「介入や政策を通じて育まれる一連の能力と定義し、それによりコミュニティのもつ災害対応と復旧復興のための能力が構築および向上される (拙訳)」としました。彼らは、36 の社会経済指標から成るレジリエンス指標を開発し、これをコミュニティのベースラインレジリエンス指標 (BRIC) として提案した。このアプローチは、国際的に広く受け入れられた。たとえば、Chan 他 (2014) は、5 つの次元にわたる 13 の指標を使用してレジリエンス指標を開発した。これらの指標は国連によって開発された World Risk Index に引き継がれた。また、Assarkhaniki 他 (2020) は、オーストラリアのコンテキストでレジリエンスを測定するための 21 の主要な次元を提案した。Scherzer 他 (2019) はノルウェーのコンテキストで BRIC モデルを適用した。

個人主義的アプローチは心理的側面に焦点を当て、主に個人のストレス対処能力を評価するところから発展してきた。Bonanno (2005) は、個人のレジリエンスを安定した機能レベルを維持する能力と定義した。個人のストレス対処能力を測定する最も広く知られた指標の 1 つである Connor-Davidson レジリエンススケールも、この定義に従っている。一方、Kimhi (2016) は、個人のレジリエンスは社会的資本と関連していると主張している。

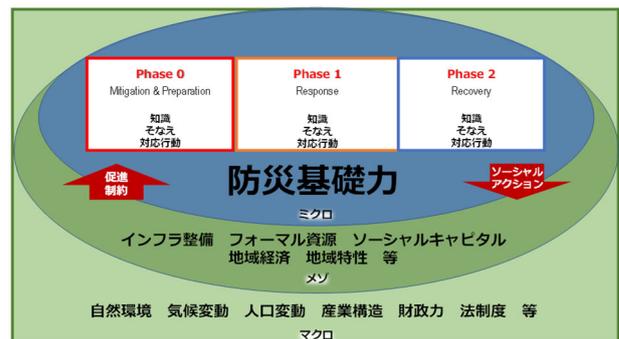


図 1 : 本研究の基本モデル

本研究では、個人のレジリエンスはそれを取り巻く社会的関係によって、促進・制約されるものであり、その逆もあるという考えに基づいている。つまり、個人のレジリエンスは地域コミュニティ (メゾレベル) および国家 (マクロレベル) のレジリエンスの一部であると考えている。そのため、本研究における個人のレジリエンスは、個人の心理的な状態や機能だけでなく、行動、経済、社会的な側面をも含むものである (図 1)。そういった観点から、Béné 他 (2014) が議論したような、改善または変容する能力も含んでいる。さらに、レジリエンスは「危険にさらされたシステム、コミュニティ、または社会が、危険の影響に対して適時かつ効率的に抵抗し、吸収し、収容し、適応し、変換し、回復する能力」であるという UNDRR のレジリエンスの定義も包含しなければならない。したがって本研究では、個人のレジリエンスを災害マネジメントサイクル全体での機能として捉え、個人の「前進する」適応的レジリエンスと「戻る」内在的レジリエンスの両方を捉えることを試み、個人のレジリエンス尺度として「防災基礎力尺度」の開発を行った。

## 2. 研究方法

### (1) 項目作成

防災基礎力尺度を構築するため、まず82項目の項目プールを作成した。82項目のうち51項目は、防災リテラシー尺度の研究から、個人のレジリエンスの文脈に合わせて、一部表現を修正して用いた。防災リテラシー尺度は、災害に対処する個人の能力を測定するために開発されたが、これにより個人のレジリエンスを適切に測定できる項目が含まれていると仮定した、したがって、個人のレジリエンスに必要なすべての能力を包含するために、表1の通り、さらに31の項目を追加した。

### (2) 対象データ

本研究では、1万人に対するオンライン調査を実施した。対象は日本全国の18歳以上である。WEB調査の会社のモニターを母集団とし、日本の47都道府県を6つのエリアに分割した。エリアごとの性別、年齢構成比に合わせてサンプリングを行い、1万ケース収集した。回答はすべて欠損のないものである。調査は2021年12月4日～6日の期間で行った。

### (3) 指標

防災基礎力尺度の項目プールに加えて、年齢、性別、居住地、住居の種類等の個人属性や、被災経験、心身の健康状態、地域コミュニティの様子、人間関係、災害に

対する不安感などについても問い合わせた。

### (4) 分析方法

本尺度は新しく作成されたものであるため、構成要素の妥当性と信頼性を確立する必要があった。まず、探索的因子分析で、構成概念妥当性の検討を行った。次に信頼性分析を行ってクロンバックの $\alpha$ を算出し、内的妥当性を検討した。これらの手続きは、SPSS Statics 27で行った。次に事前仮説である図1のモデルの妥当性を検討するために、確認的因子分析を行った。これはAmos 27で実施した。

## 3. 結果1：探索的因子分析

82項目の回答データについて探索的因子分析を行った。因子負荷量が.40以下の項目は削除された。結果、次の10の因子が抽出された(表1)。第1因子は「被災することの知識」、第2因子は「被災を乗り越えるための知識」、第3因子は「金銭面から災害を捉える力」、第4因子「生活必需品のそなえ」、第5因子「安全確保への主体的判断能力」、第6因子「災害が生み出す変化への適応力」、第7因子「地元の立ち直りへの主体的関与」、第8因子「災害についての身近な人との話し合い」、第9因子は「安全確保行動時の受援力」、第10因子は「避難生活時の受援力」と名付けた。

表1 探索的因子分析結果

	1.被災することの知識	2.被災を乗り越えるための知識	3.金銭面から災害を捉える力	4.生活必需品のそなえ	5.安全確保への主体的判断能力	6.災害が生み出す変化への適応力	7.地元の立ち直りへの主体的関与	8.災害についての身近な人との話し合い	9.安全確保行動時の受援力	10.避難生活時の受援力
Cronbach $\alpha$										
010 地震が起こると、多くの建物が倒れる恐れのある地区がどこか知っている	0.953	0.907	0.927	0.892	0.900	0.825	0.857	0.899	0.882	0.890
04 ハザードマップをもとに、災害時にどこが危険な場所か言える	0.692	0.141	0.316	0.097	0.065	0.067	0.070	0.056	0.064	0.033
08 私の地域の周辺で、危険な河川や急傾斜地がどこにあるか知っている	0.687	0.195	0.192	0.172	0.072	0.098	0.106	0.088	0.098	0.035
07 私の地域の周辺で、震災をもちろす恐れのある断層がどこにあるか知っている	0.683	0.259	0.131	0.138	0.085	0.141	0.069	0.063	0.108	0.034
03 住宅が密集し、火事が起こると延焼の危険性が高い地区を知っている	0.659	0.083	0.314	0.100	0.040	0.068	0.074	0.036	0.063	0.053
Q13 私の住んでいる市区町村の防災計画には、何が書かれているか知っている	0.652	0.191	0.284	0.097	0.103	0.089	0.077	0.059	0.062	0.055
06 地震・津波や洪水などの災害について十分な知識を持っている	0.650	0.130	0.282	0.129	0.047	0.046	0.137	0.094	0.080	0.021
Q12 災害時の警戒レベルについて知っている	0.635	0.236	0.261	0.127	0.203	0.123	0.065	0.072	0.044	0.058
05 私の地域で過去にどのような災害が起こったか知っている	0.623	0.325	0.196	0.140	0.203	0.114	0.069	0.120	0.050	0.092
Q14 災害時に身の安全を確保するための情報をどうやって得たらよいか考えている	0.602	0.190	0.188	0.079	0.046	0.065	0.078	0.043	0.071	0.046
011 自宅の耐震性能がどの程度であるか知っている	0.590	0.378	0.196	0.182	0.203	0.111	0.088	0.164	0.078	0.111
Q20 避難生活時に、行政からどんな支援が受けられるか知っている	0.566	0.232	0.242	0.144	0.133	0.101	0.081	0.082	0.043	0.091
016 自宅や避難所などでの避難生活中に、情報をどうやって得たらよいか考えている	0.561	0.235	0.438	0.092	0.143	0.052	0.082	0.111	0.057	0.119
Q31 警戒レベルが出されたらどうすれば良いか考えている	0.528	0.357	0.241	0.187	0.180	0.068	0.095	0.196	0.066	0.121
026 災害や防災に関する情報を常にチェックしている	0.525	0.218	0.396	0.155	0.183	0.037	0.126	0.219	0.042	0.108
Q17 災害や防災に関する情報を常にチェックしている	0.516	0.297	0.343	0.205	0.152	0.029	0.111	0.289	0.031	0.070
Q15 災害用伝言板や災害用伝言ダイヤルを使うことができる	0.513	0.232	0.307	0.175	0.154	0.060	0.053	0.138	0.061	0.108
Q24 平時の地域づくりは、災害後の復興にも役立つ	0.196	0.802	0.132	0.063	0.063	0.061	0.162	0.048	0.044	0.070
Q25 復興期には心身の健康を損ないやすい	0.123	0.773	-0.023	0.101	0.049	0.081	0.047	0.052	0.053	0.028
Q23 復興まちづくりの役割は住民である	0.172	0.742	0.179	0.027	0.074	0.040	0.173	0.066	0.035	0.063
Q21 保険・共済に加入することは、災害後の生活再建に役立つ	0.175	0.696	0.169	0.051	0.078	0.058	0.035	0.050	0.027	0.097
Q22 被災した場合には、生活再建に対して、さまざまな公的支援が利用できる	0.266	0.651	0.259	0.054	0.129	0.096	0.056	0.068	0.047	0.129
09 被災地では空き家や詐欺、デマなどの犯罪行為が増えることがあると思う	0.209	0.582	-0.085	0.123	0.070	0.143	0.010	0.016	0.044	0.003
Q18 災害時には、まずは、自分の身の安全は自分で守るべきだと思う	0.062	0.590	-0.043	0.157	0.328	0.258	0.082	0.047	0.065	0.058
Q17 自分の地域では、どこが避難所になるか知っている	0.388	0.504	0.024	0.171	0.131	0.122	0.110	0.156	0.115	0.091
Q2 地震などの災害は身近なことだと感じる	0.234	0.469	-0.020	0.175	0.049	0.080	0.065	0.118	0.050	-0.008
Q3 寝室や出入り口付近には、倒れやすい家具を置かないようにしている	0.257	0.430	0.156	0.259	0.197	0.127	0.105	0.182	0.064	0.095
Q51 防犯対策を考えた避難所運営マニュアルになっている	0.390	0.029	0.707	0.191	0.064	0.032	0.093	0.097	0.065	0.069
Q10 避難生活を想定して空き家対策をしている	0.357	0.007	0.682	0.228	0.083	0.044	0.076	0.096	0.017	0.039
Q54 災害後に、必要であれば、新たに住宅ローンを含むことができる	0.241	-0.010	0.655	0.108	0.058	0.131	0.068	0.014	0.063	0.024
Q57 今加入している保険(共済)があれば、生活を立て直すには十分だと思う	0.262	0.077	0.645	0.093	0.120	0.136	0.066	0.029	0.104	0.046
Q43 災害対策には、お金をかけている	0.383	0.078	0.603	0.314	0.086	0.047	0.100	0.164	0.038	0.062
Q49 家族(別居舎)との災害時の一時的な避難生活を送ることを決めていく	0.350	0.072	0.595	0.291	0.086	0.068	0.086	0.229	0.064	0.053
Q30 地域で災害時に支援が必要な世帯(人)を共有している	0.449	0.077	0.559	0.066	0.026	0.001	0.142	0.193	0.125	0.054
Q56 災害後にお見舞いや個人的な資金援助を受けられると思う	0.220	0.203	0.548	0.076	0.155	0.144	0.089	0.045	0.154	0.098
Q64 災害が発生したとき、または発生しそうなとき、近所で一緒に避難してくれる人がいる	0.305	0.103	0.526	0.088	0.116	0.070	0.199	0.116	0.444	0.074
Q42 家族(別居舎)との連絡方法を決めていく	0.379	0.174	0.436	0.264	0.144	0.075	0.118	0.406	0.110	0.102
Q45 普段から、飲料水や非常食などを備蓄している	0.241	0.297	0.218	0.666	0.091	0.100	0.068	0.107	0.068	0.048
Q46 普段から、災害が起こったときに備えて、自分の生活機能のために必要なもの(常用薬、衛生用品、アレルギー食など)を生活に必要なものを余分に準備している	0.311	0.226	0.373	0.659	0.135	0.064	0.075	0.105	0.040	0.085
Q47 災害にあった時のために、常用薬(医療用品)の準備をしている	0.318	0.194	0.404	0.592	0.143	0.055	0.081	0.110	0.052	0.081
Q44 非常用持ち出し袋を準備している	0.286	0.180	0.351	0.578	0.049	0.081	0.097	0.138	0.053	0.032
Q59 災害時、避難するかしないかの判断が適切にできる	0.327	0.342	0.254	0.128	0.627	0.180	0.126	0.087	0.082	0.097
Q60 災害時、周りが避難していても、自分の判断で避難するかしないか決められる	0.291	0.400	0.190	0.137	0.602	0.222	0.117	0.053	0.086	0.116
Q61 地震が起こったとき、命を守る行動を、とざしとれる	0.297	0.327	0.240	0.160	0.493	0.218	0.115	0.107	0.152	0.115
Q63 災害が発生したとき、または発生しそうなとき、スムーズに避難できる	0.347	0.283	0.325	0.142	0.463	0.218	0.151	0.118	0.184	0.137
Q78 災害後に地域の町並みが変わることは受け入れられる	0.148	0.443	0.096	0.083	0.170	0.620	0.120	0.030	0.048	0.092
Q77 災害後の生活の変化には、適応することができる	0.222	0.308	0.245	0.076	0.220	0.560	0.196	0.080	0.100	0.150
Q80 災害後、別の地域でも生活を立て直すことができる	0.158	0.358	0.219	0.106	0.165	0.527	0.168	0.039	0.052	0.097
Q69 避難所では、いろいろな役割を担ってみたい	0.246	0.258	0.314	0.112	0.124	0.160	0.658	0.081	0.143	0.124
Q76 避難所では、まわりの人と積極的にあいさつしようと思う	0.198	0.408	0.155	0.138	0.150	0.211	0.559	0.094	0.168	0.194
Q79 地域を復興させるための活動には積極的に関わりたい	0.221	0.375	0.263	0.106	0.101	0.305	0.473	0.119	0.129	0.102
Q82 災害が起こったときどうするか、家族や身近な人と話し合っている	0.417	0.267	0.343	0.239	0.079	0.076	0.103	0.619	0.113	0.055
Q27 家族や知人と災害の危険性について話し合っている	0.429	0.259	0.352	0.226	0.078	0.064	0.109	0.561	0.083	0.069
Q37 災害が起こった時の連絡手段を、家族や知人と確認している	0.386	0.239	0.384	0.250	0.163	0.088	0.108	0.451	0.113	0.102
Q65 自力で避難が難しいとき、周りの人に助けを求めることができる	0.240	0.210	0.439	0.098	0.164	0.111	0.193	0.106	0.656	0.148
Q66 避難時に、周りにいる人に支援を求めることができる	0.243	0.223	0.429	0.106	0.174	0.134	0.241	0.098	0.530	0.220
Q72 避難生活中、自分や家族に配慮(授乳室や通路の拡張など)が必要なとき、周りの人に説明することができる	0.245	0.347	0.204	0.136	0.205	0.270	0.275	0.101	0.170	0.568
Q71 避難生活中、自分や家族の身の回りのケアなどで助けが必要なとき、自分から頼むことができる	0.215	0.367	0.209	0.133	0.204	0.243	0.274	0.103	0.228	0.566
Q70 避難生活中、必要な薬や対応を避難先の人に具体的に伝えることができる	0.295	0.298	0.268	0.161	0.222	0.189	0.353	0.094	0.175	0.388

各因子について、信頼性分析を行い、クロンバックの $\alpha$ を算出した(表2)。第1因子のクロンバックの $\alpha$ 係数は0.953、第2因子は0.907、第3因子は0.927、第4因子は0.892、第5因子は0.900、第6因子は0.825、第7因子は0.857、第8因子は0.899、第9因子は0.882、第10因子は0.890であった。各因子で項目を削除した場合の $\alpha$ 係数も算出したが、削除することで $\alpha$ が向上する項目はなかった(ただし2項目で構成されている第9因子と第10因子は除く)。

#### 4. 結果2：確証的因子分析

これまでの分析結果から得られた項目群の中から、各因子内で質問内容の類似性や伝わりやすさの精査と、因子負荷量の順位に基づいて、よりよい項目を選びすぎた。これらの項目によって、防災基礎力を測定できるのかを確認するために確証的因子分析を行った。図2に示されたパスと推定値は、すべて統計的に有意であると確認された。 $\chi^2$ 検定の結果は0.1%水準で有意であり、本モデルが適合的であるとする帰無仮説は棄却された。しかし、 $\chi^2$ 検定では標本サイズが大きくなると検出力が高くなり、たいていのモデルは棄却される性質があるため、他の適合度指標によって評価する。結果、GFI,AGFI,CFIは、良い適合度とされる.90以上であった。RMSEAは.058となっており、許容範囲とされる0.05以上0.1未満であった。

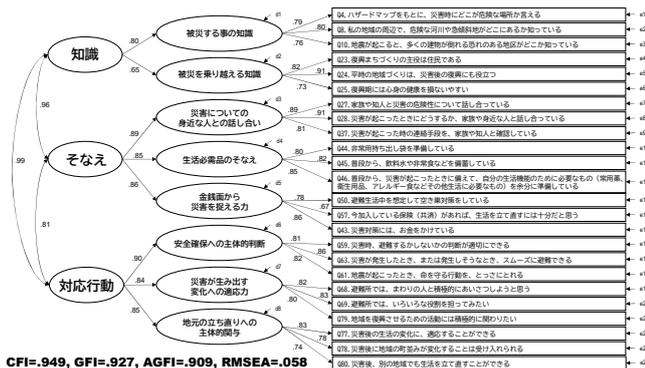


図2 確証的因子分析結果

#### 5. 結果3：防災基礎力尺度のふるまいとその考察

表2 各因子および総合得点の基礎集計

	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値
1. 被災することの知識	6.887	7	2.261	3	12
2. 被災を乗り越えるための知識	8.579	9	2.180	3	12
3. 災害についての身近な人との話し合い	7.000	7	2.368	3	12
4. 生活必需品のそなえ	7.103	7	2.519	3	12
5. 金銭面から災害を捉える力	5.942	6	2.072	3	12
6. 安全確保への主体的判断能力	7.354	7	2.191	3	12
7. 災害が生み出す変化への適応力	7.637	8	2.084	3	12
8. 地元の立ち直りへの主体的関与	7.344	7	2.218	3	12
9. 防災基礎力得点	57.846	58	13.871	24	96

これまでの分析結果から、防災基礎力は3つの概念、8つの因子構造で構成された。この防災基礎力尺度がどのようなふるまいをするのか(表2)、特に性別と年代(表3)、被災経験の違い(表4)について見てみた。

表2を見ると、総合得点および因子ごとの得点の中央値、平均、標準偏差、最小値、最大値を示している。すべてにおいて、中央値と平均値が近くなっていること、最小値と最大値も尺度設計上の最小値と最大値になって

おり、回答に大きな偏りはない。また標準偏差は小さすぎない値を示しており、ある程度の回答の散らばりが見られる。

#### (1) 性別と年代

表3は各因子の合算得点および防災基礎力の総合得点について、性別と年代による効果を分析した結果である。男性は物理的な被害に関する知識が高く、女性は復興に必要な知識が高いという差が見られたが、これは災害のメカニズムの理解に理学・工学的知識が必要であるだけでなく、地域コミュニティでの活動による学びの影響もあると考えられる。地域コミュニティでは主に高齢男性が活動し、災害とその影響について学ぶ機会が多い。一方で、復興に関する知識は家庭生活に密接に関連するため、性別役割分業の影響を受けており、女性の得点が高くなっていると推察される。女性は隣人との防災の話し合いや生活必需品の購入に関する知識が高いがこの点についても同様に、性別役割分業と地域活動での活動内容の差が表れていると考えられる。また、男性は家計の主要な収入源であるため、災害の財政的な視点についての知識が高いことはうなずける。若い男性のみが災害後の適応力が高いことは、転職に柔軟であることが影響しているであろう。一方、被災経験を挟んでの同じ地域に対するコミットメントにおいて、地域の復興活動に積極的に参加し存在感を示している高齢者の得点が高くなることは理屈にあう。

#### (2) 被災経験の有無

最後に被災経験の有無を要因とした分散分析を行った(表4)。結果、すべての因子において、被災経験がある場合の方が高得点であることが示された。

ある意味当然の結果と言えるが、被災経験のある人の方が、高い得点を示していた。これは、被災することによって、災害について理解し、自分に必要なそなえを自覚し、実際に必要な行動がとれたからこそ生き延びていることが示されていると言える。個人の能力を高めるために、経験は非常に強く影響を及ぼすことの表れであると言える。違う見方をすれば、本研究で作成した尺度は、災害を経験したことで次の災害に対して高められるレジリエンスを評価できていることの現れとして捉えることもできる。災害を経験することを、意図的に実行することは難しい。しかし、今回開発した尺度を用いて、個人のレジリエンス得点が高まるような防災教育や防災の取り組みを設計し実行すれば、より災害に対してレジリエントな個人を育てることができると言える。

#### 6. おわりに

この研究では、個人のレジリエンスを測定する「防災基礎力尺度」を開発し提案した。この尺度は個人の社会的または共同体のレジリエンス向上の評価に役立ち、知識、そなえ、対応行動の3つの要因から構成され、災害マネジメントサイクル全般を包含している。防災基礎力尺度は24の質問に対する回答を通じて個別のレジリエンスを包括的に測定するもので、日本社会での適用性を確認することができた。これにより、地域コミュニティでの具体的な防災活動や介入が参加者のレジリエンスにどのように影響するかを測定し、行動と介入の効果を評価できる。この尺度を活用することで、災害の被害を減少させるための様々な取り組みを評価し、命を救う手助けになることを期待するものである。

表3 各要素と総合得点の性別と年代によるふるまいの違い

	男性			女性			T-test		男性			女性			T-test		
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	t	P	N	Mean	SD	N	Mean	SD	t	P	
被災することの知識	10s	66	6.909	2.843	58	6.690	2.170	0.478	0.634	66	7.424	2.444	58	7.603	2.232	-0.424	0.672
	20s	644	6.818	2.566	623	6.271	2.243	4.044	0.000	644	7.203	2.458	623	7.010	2.331	1.439	0.150
	30s	744	6.636	2.419	728	6.368	2.407	2.127	0.034	744	7.012	2.351	728	6.777	2.287	1.940	0.053
	40s	873	6.883	2.301	861	6.512	2.207	3.426	0.001	873	7.259	2.189	861	6.940	2.083	3.111	0.002
	50s	1,117	7.017	2.315	1,136	6.818	2.110	2.131	0.033	1,117	7.401	2.192	1,136	7.193	2.057	2.326	0.020
	60s	619	7.351	2.119	821	6.991	2.045	3.248	0.001	619	7.808	2.007	821	7.575	1.971	2.202	0.028
	70s	674	7.588	2.066	890	7.249	1.984	3.278	0.001	674	8.209	2.014	890	7.796	1.986	4.055	0.000
	80+	72	7.986	2.204	74	7.054	2.151	2.586	0.011	72	8.278	2.078	74	7.892	2.084	1.120	0.264
	Total	4,809	7.043	2.333	5,191	6.742	2.183	6.669	0.000	4,809	7.468	2.242	5,191	7.249	2.136	4.996	0.000
被災を乗り越えるための知識	10s	66	8.318	2.488	58	8.379	2.175	-0.145	0.885	66	7.712	2.210	58	7.517	2.273	0.483	0.630
	20s	644	8.017	2.398	623	8.071	2.342	-0.402	0.688	644	7.470	2.355	623	7.170	2.207	2.341	0.019
	30s	744	7.922	2.409	728	8.120	2.343	-1.594	0.111	744	7.164	2.296	728	7.080	2.231	0.714	0.475
	40s	873	8.271	2.313	861	8.368	2.205	-0.891	0.373	873	7.495	2.120	861	7.411	2.022	0.841	0.400
	50s	1,117	8.458	2.079	1,136	8.728	2.049	-3.100	0.002	1,117	7.611	2.108	1,136	7.616	1.979	-0.055	0.956
	60s	619	8.861	1.818	821	9.346	1.844	-4.969	0.000	619	8.037	1.778	821	8.065	1.866	-0.281	0.778
	70s	674	9.030	1.890	890	9.409	1.783	-4.060	0.000	674	8.223	1.821	890	8.184	1.805	0.414	0.679
	80+	72	9.097	2.117	74	9.432	1.931	-1.000	0.319	72	8.167	2.069	74	8.111	1.796	1.111	0.269
	Total	4,809	8.422	2.205	5,191	8.725	2.147	-6.955	0.000	4,809	7.652	2.126	5,191	7.623	2.046	0.693	0.488
災害についての身近な人との話し合い	10s	66	6.712	2.618	58	7.397	2.506	-1.482	0.141	66	7.470	2.567	58	7.586	2.317	-0.264	0.792
	20s	644	6.870	2.606	623	6.796	2.431	0.518	0.604	644	7.043	2.466	623	7.029	2.299	0.109	0.913
	30s	744	6.629	2.507	728	6.806	2.575	-1.338	0.181	744	6.770	2.445	728	6.806	2.248	-0.295	0.768
	40s	873	6.769	2.415	861	6.904	2.276	-1.197	0.231	873	7.139	2.251	861	6.985	2.132	1.459	0.145
	50s	1,117	6.807	2.353	1,136	7.026	2.220	-2.269	0.023	1,117	7.209	2.176	1,136	7.340	2.097	-1.447	0.148
	60s	619	7.045	2.147	821	7.311	2.276	-2.244	0.025	619	7.567	2.023	821	7.993	2.013	-3.964	0.000
	70s	674	7.442	2.243	890	7.491	2.216	-0.430	0.668	674	7.944	2.058	890	8.142	1.908	-1.964	0.050
	80+	72	7.708	2.236	74	7.392	2.432	0.818	0.415	72	8.097	2.163	74	7.162	1.952	2.744	0.007
	Total	4,809	6.913	2.399	5,191	7.081	2.336	-3.560	0.000	4,809	7.272	2.273	5,191	7.410	2.163	-3.100	0.002
生活必需品のそなえ	10s	66	6.939	2.565	58	7.155	2.383	-0.483	0.630	66	57.864	16.650	58	58.483	14.241	-0.221	0.826
	20s	644	6.803	2.656	623	6.822	2.623	-0.128	0.898	644	56.556	16.704	623	55.022	14.549	1.740	0.082
	30s	744	6.742	2.570	728	6.922	2.631	-1.326	0.185	744	55.012	16.142	728	54.551	15.207	0.564	0.573
	40s	873	6.905	2.481	861	7.064	2.450	-1.342	0.180	873	56.738	14.422	861	55.895	12.977	1.278	0.202
	50s	1,117	6.863	2.472	1,136	7.208	2.509	-3.285	0.001	1,117	57.295	13.835	1,136	57.670	12.573	-0.674	0.500
	60s	619	7.040	2.402	821	7.558	2.445	-4.006	0.000	619	59.679	12.073	821	60.719	11.407	-1.670	0.095
	70s	674	7.433	2.425	890	7.636	2.404	-1.645	0.100	674	62.110	12.490	890	61.817	11.281	0.485	0.627
	80+	72	7.750	2.636	74	7.838	2.554	-0.204	0.838	72	63.444	14.115	74	60.757	12.060	1.238	0.218
	Total	4,809	6.961	2.512	5,191	7.235	2.516	-5.437	0.000	4,809	57.823	14.567	5,191	57.867	13.195	-0.157	0.875
金銭面から災害を捉える力	10s	66	6.379	2.541	58	6.155	2.134	0.527	0.599								
	20s	644	6.331	2.514	623	5.854	2.099	3.664	0.000								
	30s	744	6.137	2.352	728	5.672	2.133	3.974	0.000								
	40s	873	6.017	2.155	861	5.712	1.886	3.136	0.002								
	50s	1,117	5.927	2.084	1,136	5.742	1.921	2.196	0.028								
	60s	619	5.969	1.913	821	5.881	1.887	0.878	0.380								
	70s	674	6.242	2.008	890	5.910	1.851	3.384	0.001								
	80+	72	6.361	2.177	74	6.176	1.911	0.547	0.585								
	Total	4,809	6.092	2.183	5,191	5.802	1.954	7.013	0.000								

表4 被災経験の有無によるふるまいの違い

	被災経験の有無				F	P
	経験あり(N=2,097)		経験なし(N=7,903)			
	Mean	SD	Mean	SD		
1. 被災することの知識	7.630	2.240	6.689	2.226	295.457	0.000
2. 被災を乗り越えるための知識	8.822	2.099	8.515	2.197	33.072	0.000
3. 災害についての身近な人との話し合い	7.693	2.319	6.816	2.347	232.635	0.000
4. 生活必需品のそなえ	7.639	2.477	6.961	2.511	121.386	0.000
5. 金銭面から災害を捉える力	6.643	2.193	5.756	1.998	313.193	0.000
6. 安全確保への主体的判断能力	7.907	2.148	7.207	2.178	171.934	0.000
7. 災害が生み出す変化への適応力	8.057	1.985	7.526	2.096	108.603	0.000
8. 地元立ち直りへの主体的関与	7.825	2.139	7.216	2.221	126.349	0.000
9. 防災基礎力得点	62.216	13.694	56.686	13.687	270.422	0.000

参考文献

- 1) S.L. Cutter, C.G. Burton, C.T. Emrich, Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions, J. Homeland Sec. Emerg. Manag. 7 (2010).
- 2) S.-L. Chan, W.-M. Wey, P.-H. Chang, Establishing disaster resilience indicators for tan-sui river basin in Taiwan, Soc. Indic. Res. 115 (2014) 387–418.
- 3) Z. Assarkhaniki, A. Rajabifard, S. Sabri, The conceptualisation of resilience dimensions and comprehensive quantification of the associated indicators:

A systematic approach, Int. J. Disaster Risk Reduc. 51 (2020).

- 4) S. Scherzer, P. Lujala, J.K. Rød, A community resilience index for Norway: An adaptation of the baseline resilience indicators for communities (BRIC), Int. J. Disaster Risk Reduc. 36 (2019).
- 5) K.M. Connor, J.R.T. Davidson, Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC), Depress. Anxiety. 18 (2003) 76–82.
- 6) H.J. Boon, A. Cottrell, D. King, R.B. Stevenson, J. Millar, Bronfenbrenner’s bioecological theory for modelling community resilience to natural disasters, Nat. Hazards. 60 (2012) 381–408.
- 7) S. Kimhi, Levels of resilience: Associations among individual, community, and national resilience, J. Health Psychol. 21 (2016) 164–170.
- 8) C. Béné, A. Newsham, M. Davies, M. Ulrichs, R. Godfrey-Wood, Review article: Resilience, poverty and development, J. Int. Dev. 26 (2014) 598–623.
- 9) UNDRR, resilience, Sendai framework terminology on disaster risk reduction.(最終取得日: 2023年10月2日 URL: <https://www.undrr.org/terminology/resilience>.)

# デジタルアーカイブによる地下鉄サリン事件の風化防止

## Preventing the fading of Memory of Tokyo Subway Sarin Gas Attacks through Digital Archiving

○福井 桃子<sup>1</sup>, 渡邊 英徳<sup>2</sup>, 関谷 直也<sup>3</sup>

Momoko FUKUI<sup>1</sup>, Hidenori WATANABE<sup>2</sup> and Naoya SEKIYA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大学院 学際情報学府

Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, University of Tokyo

<sup>2</sup> 東京大学大学院 情報学環

Interfaculty Initiative in Information Studies, University of Tokyo

<sup>3</sup> 東京大学大学院 情報学環総合防災情報研究センター

Center for Integrated Disaster Information Research, Interfaculty Initiative in Information Studies, University of Tokyo

The Tokyo Subway Sarin Gas Attacks was a terrorist attack in the Tokyo subway on March 20, 1995. It was carried out by the executive members of a new religious group called “Aun Shinrikyo.” They killed 14 people and injured over 6000 others. But as time goes by, memory of this incident is fading. So, we decided to create a digital archive of it with a representative of the association of its victims. This digital archive visualizes the wishes of victims of the incident that they don’t want similar terrorist attacks to occur again.

**Keywords :** Digital Archive, Tokyo Subway Sarin Gas Attacks, GIS

### 1. はじめに

1995年3月20日、東京都内の地下鉄で無差別殺傷テロ事件である地下鉄サリン事件が発生した。地下鉄サリン事件では、新興宗教団体であるオウム真理教の幹部らが、サリンを散布したことで、14人の方が亡くなり、6,000人以上の方が負傷した。地下鉄サリン事件は、発生時間帯が朝の通勤、通学時間帯であったことや、地下鉄車内でのテロ行為が当時想定外であったことから、大きな被害が出たと言える。その被害の大きさから鉄道をはじめ、日本の危機管理体制に大きな変化をもたらした。そのため、地下鉄サリン事件の風化と、それによる同様の事件の発生を防がなければならない。実際に、地下鉄サリン事件被害者の会は、事件の風化と同様の事件の発生を防ぐため、手記の作成やメディアでの情報発信を行ってきた。

しかし、事件発生から28年が経過したことで、事件発生後に生まれた世代が増えると共に、事件の被害者や遺族の高齢化が進んでいる。その中で、事件の風化と同様の事件の発生を防止するためには、事件発生後に生まれた世代が事件についての理解を深め、事件の記録と被害者や遺族の思いを継承することができる取り組みが求められる。

そこで、地下鉄サリン事件被害者の会の代表である高橋シズエ氏の協力を得て、地下鉄サリン事件のデータと証言を集約したデジタルアーカイブを制作することとした。本研究では、事件発生後に生まれた世代が事件についての理解を深め、事件の記録と被害者や遺族の思いを継承するための取り組みとして、このデジタルアーカイブが有用であるかを検討するため、制作したプロトタイプを展示し、鑑賞者の行動を観察した。

### 2. 研究背景

地下鉄サリン事件発生から28年が経過し、今後は事件発生当時を知る世代や、事件の風化と同様の事件の発生防止のための取り組みを担う被害者や遺族が減少していくことが考えられる。そのため、事件発生後に生まれた世代が事件についての理解を深め、事件の記録と被害者や遺族の思いを継承していくことは、困難になることが予想される。

これまで、地下鉄サリン事件に関するデータや証言を残すための取り組みとして、地下鉄サリン事件被害者の会によって作成された手記をはじめ、マスメディアによる写真や動画の公開、出版物など多様な媒体が用いられてきた。しかし、これらの多様な媒体として残されてきたデータや証言を統合的に捉えることで、事件についての理解を深めるための取り組みは、これまで行われていない。

これらのことから、事件の風化と同様の事件の発生を防止するためには、事件発生後に生まれた世代がこれまでに残されてきたデータや証言を統合的に捉え、事件についての理解を深めること、および事件発生当時を知る世代や、被害者、遺族が減少していく中でも、事件の記録と被害者や遺族の思いを知り、継承することができる取り組みが必要であると考えられる。

### 3. 関連研究

上記の取り組みを進める上で、参考となる研究としては、事象を多面的・総合的に理解することを目的に行われた、渡邊ら(2011)による多元的デジタルアーカイブズに関する研究が挙げられる。

渡邊らは、従来のデジタルアーカイブについて、取り扱う事象の多面的および総合的な理解に寄与することが

困難であると指摘し、事象の多面的および総合的な理解を促進するための手法として、多角的デジタルアーカイブズを提案した。多角的デジタルアーカイブズの特徴としては、複数のデジタルアーカイブを統合し、閲覧時に相互参照が可能な状態となること、統合されたデジタルアーカイブを起点としたオンラインコミュニティを形成し、相互のコメント閲覧を可能としたこと、デジタルアーカイブ上の各コンテンツの関連性に関する理解が促進されることが挙げられる(渡邊ら 2011)。多角的デジタルアーカイブズの実践例の一つとして制作された「ヒロシマ・アーカイブ」には、複数の証言集、ビデオ証言集、複数の地図、複数の写真集という多様な媒体で残されてきたデータや証言が集約された(渡邊 2011)。

以上を踏まえ、本研究では渡邊ら(2011)の提案した多角的デジタルアーカイブズの手法を用いて、地下鉄サリン事件のデータや証言を集約するデジタルアーカイブを制作することとした。

#### 4. 制作概要

多角的デジタルアーカイブズの実践例として先に述べた渡邊(2011)のヒロシマ・アーカイブでは、広島における被ばくの記憶を後世まで継承していくことを目的として、広島女学院高等学校の生徒たちとの協力関係を構築し、生徒たちによる証言収集活動を展開した。広島女学院高等学校の生徒たちの証言収集活動によって、これまで証言活動に参加していなかった証言者の証言を引き出すことが可能になったという(渡邊 2016)。

そこで、本研究ではこれまで地下鉄サリン事件の風化と同様の事件の発生を防ぐために活動を行ってきた、地下鉄サリン事件被害者の会の代表である高橋シズエ氏との協力関係を構築することとした。そのため、高橋シズエ氏にインタビューを依頼し、制作するデジタルアーカイブに集約するデータの選定を行った。

##### (1)インタビュー結果

高橋シズエ氏は、地下鉄サリン事件によって夫を亡くし、現在は地下鉄サリン事件被害者の会の代表を務めている。地下鉄サリン事件の風化と同様の事件の発生の防止を強く望んでおり、そのために公安調査庁への手記の提供や証言集の出版、証言動画の制作、マスメディアによって公開された事件に関連する写真の収集を行ってきた。

しかし、地下鉄サリン事件の発生から時間が経過したことで、被害者や遺族の高齢化が進み、事件後に生まれた世代が増えており、それによる事件の風化を懸念していると述べた。そのため、事件当時を知る人が減少していく中でも、事件後に生まれた世代に事件の記録と被害者や遺族の思いを継承していく手段を検討する必要があると考えていたという。

そこで、事件後に生まれた世代にとって身近であるWeb上で事件の記録や記憶を残したいと考えるようになったと述べた。しかし、自身がWebの扱いに慣れていないこと、デザイン会社からの見積もりが高額であったこと、デザイン会社から支払う維持費の継続的な捻出が困難であったことから、実行には至っていなかったという。

以上のインタビュー結果を踏まえ、高橋シズエ氏に地下鉄サリン事件のデジタルアーカイブ制作の提案を行い、データや証言の提供協力を依頼し、承諾を得た。そのため本研究は、高橋シズエ氏がこれまで収集してきたデー

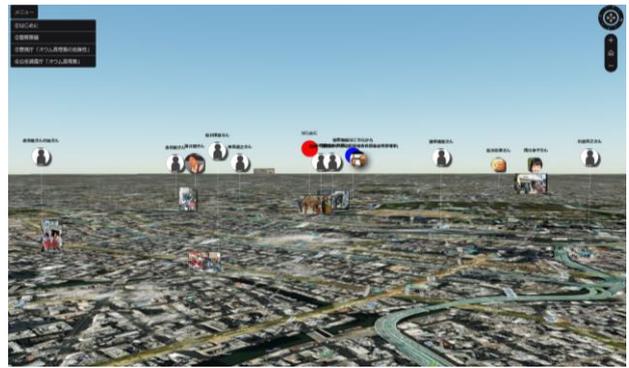


図1 地下鉄サリン事件デジタルアーカイブ



図2 「サティアン」の報道写真



図3 公安調査庁ホームページで公開されている手記



図4 証言集「私にとっての地下鉄サリン事件-事件発生12年を迎えて」

タや証言をデジタルアーカイブに集約することで、デジタルアーカイブを制作することとした。

## (2)実装概要

デジタルアーカイブは、情報提供者の高橋シズエ氏を含め、制作に関わる人が容易にシステムを理解できるようプログラミングスキルなどの専門技術を必要としない地球を模した情報共有プラットフォームのオープンソース・ソフトウェアであるRe:Earthを用いて制作することとした。

本研究では、以下の高橋シズエ氏から提供されたデータおよび証言をデジタルアーカイブのプロトタイプとして集約した。

- A) オウム真理教の教団施設である「サティアン」の報道写真
- B) 公安調査庁ホームページにて公開されている被害者と遺族の手記
- C) 地下鉄サリン事件被害者の会によって制作された証言集「私にとっての地下鉄サリン事件-事件発生12年を迎えて」
- D) 高橋シズエ氏が制作中の証言動画

## 5. 展示概要

上記のように制作したデジタルアーカイブのプロトタイプは、2023年8月1日から8月6日にかけて開催された、テクノロジーを活用した平和活動コンテンツの展示会である「ミライの平和活動展～テクノロジーでつながる世界～」にて展示を行い、鑑賞者の行動観察を実施した。展示期間中は、来場者がタブレットでデジタルアーカイブを自由に操作し、鑑賞できる状態とした。

## 6. 行動観察結果

プロトタイプの展示において、鑑賞者はまずは目についたデジタルアーカイブ上の証言テキストや証言動画、報道写真をクリックし、閲覧を行った後、地図をスライドさせながら、画面の表示地点を移動させ、再度目についた証言テキストや証言動画、写真をクリックし、閲覧するという行動が多く確認された。

鑑賞者の行動を観察する中で、閲覧を終えた後に事件当日の自身の行動や、事件を知った際の感情を振り返り、語った鑑賞者が確認された。また、鑑賞開始直後は証言テキストや証言動画、報道写真を閲覧し、その後に地図をスクロールし続ける鑑賞者が確認された。その鑑賞者に確認したところ、当時自身が住んでいた場所を探していたと述べた。

## 7. 考察

多くの鑑賞者に確認された地図をスライドさせながら、画面の表示地点を移動させるという行動や、一部の鑑賞者に確認された地図をスクロールしながら、目的地を探すという行動から、鑑賞者はデジタルアーカイブ上で集約されたデータや証言を閲覧することで、鑑賞者が閲覧したデータや証言と地理的情報を統合して捉えることができるようになると言える。このことから、事件後に生まれた世代も、このデジタルアーカイブによって、閲覧したデータや証言と地理的情報を統合して捉えることが可能となり、事件の理解を深めることができると考えられる。

また、一部の鑑賞者が閲覧を終えた後に事件当日の自身の行動や、事件を知った際の感情を振り返り、語った



図5 証言動画



図6 「ミライの平和活動展～テクノロジーでつながる世界～」での展示の様子



図7 鑑賞者が閲覧している様子

ことや、当時自身が住んでいた場所を探したことからは、このデジタルアーカイブによって、事件を経験した人の当時の記憶を想起させる可能性があると言える。このことから、事件後に生まれた世代も、このデジタルアーカイブを用いて、事件を経験した人の想起された当時の記憶について対話を行うと共に、自身の記憶と照らし合わせてアーカイブを閲覧することで、事件の記録と被害者や遺族の思いを知り、継承することができるようになる

と考えられる。

以上のように、これまでに残されてきたデータや証言を統合的に捉え、事件についての理解を深め、被害者、遺族が減少していく中でも、事件の記録と被害者や遺族の思いを継承するための取り組みとして、このデジタルアーカイブは有用である可能性が考えられる。今後は、事件後に生まれた世代を対象とした活用方法の検討が求められる。

## 8. おわりに

本研究では、発生から28年が経過した地下鉄サリン事件の風化と同様の事件の発生を防止するための取り組みとして、地下鉄サリン事件に関する多様な媒体として残されてきたデータや証言を集約したデジタルアーカイブのプロトタイプ制作を行った。

制作したデジタルアーカイブが、事件発生後に生まれた世代が事件についての理解を深め、事件の記録と被害者や遺族の思いを継承するための取り組みとして有用であるかを検討するために、プロトタイプを展示し、鑑賞者の行動を観察した。結果として、このデジタルアーカイブによって、閲覧したデータや証言と地理的情報を統合して捉えること、および事件を経験した人の当時の記憶を想起させることが可能になるため、有用である可能性があると考えられる。今後は、事件後に生まれた世代を対象とした活用方法の検討が求められる。

## 参考文献

- 渡邊英徳, 坂田晃一, 北原和也, 鳥巢智行, 大瀬良亮, 阿久津由美, 中丸由貴, 草野史興(2011), “Nagasaki Archive” : 事象の多面的・総合的な理解を促す多元的デジタルアーカイブズ, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, No. 16.
- 渡邊英徳(2011), Google earthを応用した多元的デジタルアーカイブのデザイン手法, 映像情報メディア学会誌, No. 66.
- 渡邊英徳(2016), 多元的デジタルアーカイブズと記憶のコミュニティ, 人工知能, No. 31.

# 災害救助法第2条第2項「おそれ適用」の検証 -令和4年台風14号における初適用事例-

## Verification of "Probable Application" of the Disaster Relief Act -First case of application to Typhoon No. 14 in 2022-

○齋藤 知宏<sup>1</sup>, 柴野 将行<sup>1</sup>, 有吉 恭子<sup>1</sup>  
Tomohiro SAITO<sup>1</sup>, Masayuki SHIBANO<sup>1</sup> and Kyoko ARIYOSHI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 吹田市役所総務部危機管理室

Department of Crisis Management SUITA city OSAKA

Recent extreme weather events have caused severe wind and flood damage. However advances in weather forecasting technology have made it possible to predict the likelihood of large-scale disasters to a certain degree. Basic local governments are required to issue evacuation advisories as early as possible, but in some cases disasters do not occur. However, in some cases, no disaster occurs and the municipalities are burdened with the cost of setting up evacuation centers. Against this backdrop, the Disaster Relief Law was revised in May 2021, and the law was amended to provide for rescue services to be applied when a disaster is likely to occur. In May 2021, the Disaster Relief Law was revised to allow the application of relief measures when a disaster is likely to occur. This study examines the cases in which the "threatened application" was applied for the first time in 2022, and summarizes the issues involved.

**Keywords:** Disaster Relief Act, Verification of "Probable Application", Typhoon No. 14 in 2022, First case of application

### 1. はじめに

近年、異常気象により風水害が激甚化しているが、気象予報に関する技術の進歩等により、台風等による非常災害の発生のおそれを一定程度予測できるようになった。台風による大規模な被害が想定される場合は、一斉に広域避難者が避難を開始することによる混雑を緩和するため及び要配慮者の安全な避難確保のために、早めの避難勧告発令や、早期の自主的な避難を促すことが重要となっている<sup>1)</sup>。一方で、早期に甚大な被害が予測されたため基礎自治体が早めに避難勧告を発令した場合においても、台風の進路次第では災害が発生しないケースもある。災害が発生しなければ住民の安全に影響はないが、災害救助法が適用されなかった場合は、避難所開設にかかった費用などを求償できず、人件費等少なくない額が自治体負担となるため、基礎自治体は災害発生のおそれがある早期の段階で避難勧告を発令することに躊躇せざるを得ない。そういった状況をふまえ近年、災害救助法の適用がなかった場合の費用補償のために民間保険制度が設立され、加入自治体が増加していた。しかしながら、災害が発生するおそれがあったけれど発生しなかった場合の費用は基礎自治体に負担責任があるのだろうか、という疑問があった。

社会背景をふまえ令和3年5月、災害救助法が改正され、災害が発生するおそれのある段階で、救助を適用することができるようになった。

本研究では、改正された災害救助法の第2条第2項、災害が発生するおそれのある段階で適用できる条項いわゆる「おそれ適用」が初適用された令和4年台風14号の事例について、自治体に適用されたタイミングや適用内容などの実態を明らかにし、災害救助法の「おそれ適用」の課題を整理し、考察することを目的とする。

### 2. 災害救助法「おそれ適用」の概要

日本の災害対応は、災害対策基本法を中心に、災害類型に応じて各々の個別法によって対応する仕組みをとっており、災害救助法は、発災後の応急期における応急救助に対応するための法律である。

#### (1) 災害救助法の制度の概要

災害救助法第1条によると、「この法律は、災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、(中略)必要な救助を行い、災害により被害を受け又は被害を受けるおそれのある者の保護と社会の秩序の保全を図ることを目的とする」とあり、被害を受けたもしくは受けるおそれのある者が対象となっている。

また、救助とは、都道府県知事等の行う法定受託事務であり、都道府県知事等が適用基準に該当する市町村において行うこととされる。

#### (2) 災害救助法「おそれ適用」の要件

災害救助法の適用基準は、法第2条第1項により、①災害により一定数以上の住家の滅失(全壊)が生じた場合、②多数の者に生命、身体への危害が生じ、継続的な救助が必要な場合等と定められていた。災害対策基本法等の一部を改正する法律(令和3年5月10日公布)により、国が特定・非常・緊急のいずれかの災害対策本部が設置された際は、災害が発生するおそれがある段階においても都道府県単位で告示し、災害救助法の適用を可能とし、都道府県等が避難所の供与を実施できることが法第2条第2項で定められた<sup>1)</sup>。いわゆる「おそれ適用」と呼称され、今まで適用実績はなかった。「おそれ適用」される救助の種類は「避難所の供与」、「輸送費及び賃金職員雇上費(避難所へ輸送するためのバス借り上げ等に係る費用など)」、「救助事務費(応援自治体への求償)」の3種類である。

(3) 災害救助法と任意保険制度の関係

任意保険制度として災害救助法の適用に至らない場合に備え、被災状況に関わらず、避難指示または高齢者等避難の発令によって発生した費用を補償する保険が設立されている。被災が多い九州では加入している自治体が多い。令和4年9月現在においては、災害救助法が適用された場合、任意保険の補償の対象にはならないとされている。

3. 対象と研究手法

(1) 令和4年台風第14号と被害の概要

令和4年9月14日3時に小笠原近海で発生した台風第14号は、日本の南を北西に進み、17日3時には大型で猛烈な強さまで発達した。台風は18日19時頃には中心気圧935hPa、非常に強い勢力で鹿児島市付近に上陸し、19日朝にかけて九州を横断した。その後、進路を東寄りに変え、中国地方から日本海を進み、20日4時過ぎに新潟県に再び上陸した。

九州や四国地方を中心に、大雨による土砂災害や河川の増水や氾濫、低地の浸水による被害のほか、暴風や高潮による被害が発生した。また、台風に伴う線状降水帯が発生し、顕著な大雨と土砂災害等により、宮崎県と熊本県において孤立集落が発生している。これにより、宮崎県で3人が亡くなるなど死者5人、負傷者161人の人的被害が発生した。また宮崎県では1,558棟の住家が損壊、浸水するなど、全国で2,744棟の被害が生じた。

(2) 調査対象

当該災害の被災自治体は、法第2条第2項と令第1条1項第1号の適用有無で分類できる(表1)。

表1 令和4年台風14号 災害救助法適用パターン

パターン	災害救助法		任意保険	適用市
	第2条2項 おそれ適用	令第1条第1項 第1号		
1	○	○	×	X市
2	○	×→○(※)	×	Y市
3	○	×	×	Z市
4	×	○	×	該当なし

※後日適用が決定

表2 令和4年台風14号における災害救助法の適用自治体とタイミング一覧

発表		法適用日	適用自治体数											適用条項	これまでにとられた措置
日付	時間		鹿児島県	福岡県	熊本県	長崎県	宮崎県	佐賀県	大分県	山口県	高知県	小計			
9月17日	21:15	9月17日	43									43	2条2項	避難所の設置	
9月18日	9:30	9月18日	43	60	45							148			
	10:00	9月18日	43	60	45	21						169			
	11:00	9月18日	43	60	45	21	26					195			
	13:30	9月18日	43	60	45	21	26	20	18			233			
	15:00	9月18日	43	60	45	21	26	20	18	19		252			
	16:00	9月18日	43	60	45	21	26	20	18	19	34	286			
9月29日	12:00	9月23日					1					1	1条1項	避難所の設置等	
12月28日	15:00	9月23日					2					2			

9月17日もしくは18日に法第2条第2項の「おそれ適用」を受けた286自治体のうち、9月29日に令第1条第1項の適用を受けた「パターン1」、12月28日に発令され9月23日まで遡って適用された「パターン2」、最後まで令第1条第1項の適用がなかった「パターン3」である。

おそれ適用がなく、のちに令第1条第1項が適用された「パターン4」の自治体はなかったので3分類とし、「パターン1」のX市、「パターン2」のY市、「パターン3」のZ市を研究の対象とする。なお、X市、Y市、Z市が含まれる県は宮崎県である。

(3) 研究手法

本研究では、政府及び自治体の公表資料を整理して事実関係を確認し、「パターン1」のX市、「パターン2」のY市、「パターン3」のZ市の各担当者から2023年8月から9月にかけてヒアリングを実施した。その結果から課題を整理する。

4. 調査結果

(1) 内閣府(防災)記録

9月16日	15:00	内閣府情報連絡室設置
9月17日	15:00	内閣府災害対策室に改組
	15:00	令和4年台風第14号特定災害対策本部設置
	16:00	特定災害対策本部会議(第1回)
9月19日	11:30	特定災害対策本部会議(第2回)
9月20日	11:15	特定災害対策本部会議(第3回)
9月21日	13:00	特定災害対策本部会議(第4回)

内閣府(防災)記録によると、9月17日に令和4年台風第14号に伴う災害が発生する「おそれ」を認定し、災害対策基本法第23条の3第1項に規定する特定災害対策本部が設置された。また、同日開催の第1回本部会議議事録によると「今回は、災害が発生するおそれがある段階での設置であり(中略)事前の避難支援等に最大限取り組むこととなる」とあり、関係省庁にも協力を求めている。国の動きにあわせて鹿児島県が9月17日に災害救助法第2条第2項おそれ適用を決定した後、翌日には九州全県と山口県、高知県にまで適用範囲が広がった。詳細は表2のとおりである。

内閣府(防災担当)通知によると、台風が過ぎた9月29日に9月23日に遡って宮崎県X市に災害救助法施行令第1条1項第1号適用を決定し、12月28日

も9月23日に遡って宮崎県Y市に、住家に多数の被害が生じたとの理由で、同号の適用を決定している。

## (2) 宮崎県（防災）記録

- 9月17日 15:00 災害対策本部設置
- 16:00 災害対策本部会議（第1回）
- 9月18日 11:00 災害救助法（第2条第2項）適用
- 9月19日 10:00 自衛隊派遣要請（三股町土砂災害対応）
- 11:30 災害対策本部会議（第2回）
- 13:30 自衛隊派遣要請（高原町給水）
- 9月21日 14:00 知事と市長村長のweb会議
- 9月22日 14:00 災害対策本部会議（第3回）
- 15:00 災害救助法（第2条第2項）適用終了
- 9月29日 12:00 災害救助法（施行令第1条第1項第1号）適用の公示（X市）
- 10月7日 15:00 災害対策本部会議（第4回）
- 15:21 災害対策本部廃止及び災害対策室設置

宮崎県の記録によると9月18日11時に災害救助法適用が決定されているが、前日の災害対策本部会議は政府の本部会議と同じ時間に始まっており、災害救助法「おそれ適用」や、宮崎県内全自治体を適用範囲とした根拠や検討の経過は確認できなかった。

## (3) X市

X市の被害の概要は、人的被害死者1人負傷4人、住家被害は床上浸水318世帯、床下浸水189世帯であった。内水氾濫のため被害範囲は局所的。応急仮設住宅の供与はなし。

### a) 本部体制

- 9月18日 災害対策本部設置
- 9月19日 災害対策本部閉鎖  
情報連絡本部設置
- 9月21日 災害対策本部再設置

### b) 災害救助法適用日時

- 9月18日 法第2条第2項適用決定（適用日同日）
- 9月22日 法第2条第2項適用終了
- 9月29日 令第1条第1項適用決定（適用日23日）

### c) 災害救助法適用内容

法第2条第2項「避難所の設置」、令第1条第1項「被服、寝具その他生活必需品の給与・貸与」、「住宅の応急修理」、「学用品の給与」、「ボランティアセンターの運営・調整」

### d) 災害救助法適用のタイミングや経緯

災害救助法適用のタイミングについては、9月18日に、県担当者から「おそれ適用」の連絡があった。被害が局所的だったため、19日にはX市の対策本部を閉鎖したが、その後X市で局所的ではあったが、被害が多い地域で被災者対応が続いたため、9月21日に対策本部を再設置し、被害調査をとりまとめ、法第1条第1項第1号適用について調整を行った。

宮崎県においては9月22日に救助終了の公示をしており、令第1条第1項第1号適用決定までに時間を要した経過がある。

### e) 任意保険との関係

令和4年度においては任意保険加入なし。令和5年度から任意保険に加入した。

## f) 担当者の課題認識

「おそれ適用」は避難所の設置しか対象とならないため、令第1条第1項第1号適用をした23日以前にも、被災者対応としてボランティアセンターを20日から設置して、泥出し作業などを実施していた。その費用は市から持ち出しとなった。また、一旦本部を閉じたことについて、被害と被災者対応の進捗を確認するなど慎重な検討が必要であったと認識されている。

宮崎県第1回災害対策本部会議は9月17日16時にあり、第2回は9月19日11時半である。災害救助法「おそれ適用」を市が通知されたタイミングは9月18日であることから、県本部の議論もしくは意思決定はなく、担当者レベルでの調整の結果である可能性が推察される。

また、X市は一旦災害対策本部を閉じたことで迅速な情報収集と意思決定が行えず、結果としてスムーズな災害救助法の適用を逸したと思われる。一方で、県も市も「おそれ適用」適用終了後の令第1条第1項第1号適用可能性について協議しておらず、災害救助法に関する職員の知識不足が、災害対策本部を閉じることにつながったとも推測される。

## (4) Y市

Y市の被害の概要は、人的被害死者1人、住家被害は全壊2世帯、半壊184世帯、一部損壊94世帯、床上浸水20世帯であった。内水氾濫のため被害範囲は局所的。

### a) 本部体制

- 9月17日 災害対策本部設置
- 9月19日 災害対策本部閉鎖  
情報連絡本部設置

### b) 災害救助法適用日時

- 9月18日 法第2条第2項適用決定（適用日同日）
- 9月22日 法第2条第2項適用終了
- 12月28日 令第1条第1項第1号適用決定  
（適用日9月23日）

### c) 災害救助法適用内容

法第2条第2項「避難所の設置」、令第1条第1項第1号「住宅の応急修理」

### d) 災害救助法適用のタイミングや経緯

災害救助法適用のタイミングについては、9月18日、県担当者より、おそれ適用の連絡があった。被害が局所的だったため、19日には対策本部を閉鎖したが、その後Y市で局所的ではあるが被害が多い地域があり、調査に時間を要したが、令第1条第1項第1号の基準を満たしたため、適用を調整した。災害救助法の決定が12月28日となり、発災から3カ月以上経ってから令第1条第1項第1号適用となった。

### e) 任意保険との関係

令和4年度加入済

## f) 担当者の課題認識

市の担当者レベルで災害救助法の知識が乏しかったことが理由で、国や県との調整がスムーズにできなかったと認識されている。

9月17日のY市災害対策本部において、市内33避難所の開設を決定し、運営した。その後、「おそれ適用」の終了に伴い19日に対策本部を閉鎖し、情報連絡本部へ移行し、局所的に被害のあった1避難所だけ残して他は閉鎖した。継続して被害調査を行った結果、4号適用ができないか市は検討したが、県との調整では本部が閉じられていることもあり4号適用は見送ることとなった。避難所運営における課題対応や被災者生活支援の進捗、災害救助費の問題等、市幹部で検討する場が必要であった

が、本部が設置されていないため事務レベルでの対応となり、各種の意思決定に時間を要したと認識されていた。市としてもこの経験を受け、制度の確認や救助法を判断する際の事例をパターン化するなど改善を図っている。

Y市については、「おそれ適用」の後に「4号適用」を検討しているが、県との調整以前に4号要件の「災害が発災し又は発生するおそれのある地域に所在する多数の者が、避難して継続的に救助を必要とする」状態ではなかったこともあり、適用のタイミングを逸したと思われる。また、担当部局は制度の確認や救助法を習熟するなど研鑽を重ねており、災害救助法に関する職員の知識不足を改善しようとしていることが推測される。

#### (5) Z市

Z市の被害の概要は、人的被害軽傷9人、住家被害は一部損壊64世帯、床上浸水33世帯、床下浸水31世帯であった。

##### a) 本部体制

9月18日 災害対策本部設置

9月19日 災害対策本部閉鎖

##### b) 災害救助法適用日時

9月18日 法2条2項適用決定（適用日同日）

9月22日 法2条2項適用終了

##### c) 災害救助法適用内容

法第2条第2項「避難所の設置」

##### d) 災害救助法適用のタイミングや経緯

災害救助法適用のタイミングについては、Z市の災害対策本部を設置決定の同日9月18日、県担当者より、県から法第2条第2項の適用と任意保険の関係についての詳しい説明がないまま、「おそれ適用」の打診があり、適用の方向に進んだ。台風による実被害が多くないとみて19日には対策本部を閉鎖し、令第1条第1項第1号適用を求めなかった。

##### e) 任意保険との関係

令和4年当時より任意保険加入あり

##### f) 担当者の課題認識

法第2条第2項のおそれ適用は、もう少し慎重に検討すべきだったと考えていた。本市被災経験をふまえ、直接災害対応にあたらぬ災害対策本部職員の人件費も対象となる任意保険に加入していたが、宮崎県内全自治体におそれ適用がなされ、任意保険が適用されなかった。また、県の対策本部が22日で閉じられており、災害対応について担当レベルでのやり取りとなり、災害救助法適用など方向性についての相談はできなかった。結果として本市は被害が少なく、令第1条第1項第1号の要件を満たさず適用はなかった。「おそれ適用」による任意保険の対象外は、財政的な観点からも課題であると考えている。

Z市の「おそれ適用」により、多くの費用負担が市の支出となったことを課題としているが、課題の原因は、「おそれ適用」の制度設計というより、保険適用のたてつけが問題となっていた可能性が高い。また、多くの自治体が、災害対応における費用負担を課題とするなか、任意保険に加入をしているが、救助法適用の齟齬がおきないように事前の調整がなされなかったのは、法の適用について最終的な判断を行う県の責任も問われるものと考えられる。

## 5. まとめ

本研究では、改正された災害救助法の第2条第2項、災害が発生するおそれのある段階で適用できる「おそれ適用」が初適用された令和4年台風14号の事例について、自治体に適用されたタイミングや適用内容などの実態をインタビューなどによって明らかにし、「おそれ適用」の課題を整理した。得た知見は以下の通りである。

- ・法の適用権をもつ都道府県の適用範囲決定経緯を明らかにすることはできなかったが、調査した基礎自治体は「おそれ適用」の初適用事例から教訓を得ており、今回適用された自治体職員には救助法「おそれ適用」に関する勉強の必要性が認識される効果があったと推察できる。
- ・調査した宮崎県内に限るが、県内でも自治体ごとに本部設置判断の違いが明らかになった。また、本部が設置されていない状況では県と市、市内部の情報共有や意思決定が円滑に行えなかったと認識していることから、市の対策本部は一つでも避難所が開設している間、県の対策本部は一つでも自治体が対策本部を設置している間は、廃止しない方向が望ましいと言える。
- ・県による救助終了の公示後に市被害が判明し再度災害対策本部を設置することや、一旦適用が終わった救助法の申請を県に打診することは、被災者支援の遅滞につながることから、市の被害情報の収集能力及び県と市との連携については改善の余地があると考えられる。
- ・災害救助法の現物給付の原則を鑑み、本研究では適用期間が遅くなると必要な救助を行えなかったことが明らかになった。災害救助法の適用については、十分に適時性を意識する必要がある。
- ・「おそれ適用」による任意保険が対象外となることは、基礎自治体の財政的負担も大きくなることが課題であった。平時より広域自治体と法解釈を擦り合わせることや発災後の迅速な情報収集と緊密なコミュニケーションを図ることが改善に繋がるものと言える。

## 謝辞

インタビュー調査にご協力をいただきました方につきまして、ここに記して深く感謝申し上げます。また、筆者は令和4年度に内閣府防災に1年間出向させていただき災害救助法等を担当しました。改めて内閣府防災の職員の皆様には深く感謝申し上げます。

## 補注

- (1) 災害対策基本法等の一部を改正する法律（令和3年5月10日公布）により、「災害が発生するおそれがある場合において、国に災害対策本部が設置され、その所管区域が告示されたときは、都道府県知事等が、当該災害により被害を受けるおそれがあり、現に救助を必要とする者に救助を行う事ができる」という項が追加された。

## 参照文献

- 1) 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：洪水・高潮氾濫からの大規模・広域避難に関する基本的な考え方（報告）、平成30年3月

# 避難所空間における規範の整理—建築地理学をもとに—

## Organizing Norms in the space for Disaster Shelters -Based on Architectural Geography-

○有吉 恭子<sup>1,2</sup>, 柴野 将行<sup>1</sup>, 越山 健治<sup>2</sup>

Kyoko ARIYOSHI<sup>1,2</sup>, Masayuki SHIBANO<sup>1</sup> and Kenji KOSHIYAMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>吹田市役所総務部危機管理室

Department of Crisis Management SUITA city OSAKA

<sup>2</sup>関西大学社会安全研究科

Graduate School of Societal Safety Sciences, Kansai University

Based on Architectural Geography In Japan, when a disaster strikes, space for disaster shelters are set up in public facilities, etc., where disaster victims live, sometimes for several months, and are described by international organizations as "inhuman environments. Public facilities are often uniform and not spaces designed for living, which is pointed out as an obstacle to the living environment of evacuees. This paper attempts to provide clues to the architectural planning of facilities that have responded to the needs of users with "function" in terms of "environment," using the method of "architectural geography, We will organize space use and space configuration based on the norms of people in the facility from a case study in which the facility was used as a space for disaster shelters.

**Keywords** : *space for Disaster Shelters, norms, architectural geography, Building Standards Law, spatial configuration*

### 1. はじめに

日本では発災時に公共施設等に避難所を設置し、被災者を収容することが、災害対策基本法及び災害救助法で定められている。避難所の設置期間については原則的に7日間であるが、災害救助法取扱要領<sup>1)</sup>に内閣府協議により延長できることが定められており、近年では長期化することが常である。阪神・淡路大震災時の避難所について国際機関<sup>2)</sup>から「非人間的環境」と評され、阪田<sup>3)</sup>は公共施設は生活の場として設計された空間ではないことから、避難者の生活環境への支障が指摘されている。この間、法律改正やそれに基づく各種ガイドラインの作成を重ねており、例えば「避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針」<sup>4)</sup>においては、「指定避難所内の空間配置図、レイアウト図などの施設の利用計画をあらかじめ作成すること」とされているが、内閣府(防災)<sup>5)</sup>では感染症対策に資する避難所レイアウトは示しているものの一般的な避難所運営に資するレイアウト例が示されているものは見当たらない。有吉ら<sup>6)</sup>によると、避難所運営マニュアルに施設のレイアウト図などの施設利用計画を記している自治体は避難所運営マニュアルを作成している自治体の32.7%であり、基礎自治体が計画を作成できない理由の一つとして、内閣府の指針で示されていないものは基礎自治体のマニュアルに反映されにくいと指摘されている。

研究の最終的な目標は、内閣府<sup>7)</sup>が示す指定避難所82,184か所において施設の利用計画を策定するにあたって活用できるような避難所の空間利用・機能配置のパターンもしくはルールを探求することであるが、本論では、避難所運営が円滑に行われたとされる事例をもとに、後述する「建築地理学」の理論に基づき、平常時と避難所運営時の、管理する側(スタッフ)と管理

される側(インメイト)の行動・役割(規範)に着目し、空間利用、空間構成を整理、考察する。

### 2. 建築地理学の概要と解釈

地理学は空間を扱う学問であり、長澤ら<sup>8)</sup>によると建築地理学は、利用者のニーズに「機能」で対応していた施設の建築計画に対して、「環境」で対応するための手がかりを提供することを試みており、利用者・居住者の行動と心理を、それらの建築環境全体の中に位置づけられた行為・心理として分析考察し、意味を読み解く学問としている。空間は役割行動の舞台ととらえ、施設という空間の本質的な特徴として以下3点が挙げられる。

- ①スタッフとインメイトが存在すること
- ②その役割が空間構造を支配すること
- ③施設は、1) 大部屋、2) 個室、3) 交流する空間、4) インメイトを囲う、5) 部外者を拒む、という5つの特徴的機能をもつ空間が存在する。

なお、インメイトを囲う機能をもつ空間とは、施設と外界との接点の場とされており、受付や出入り口などを例示している。また、部外者を拒む機能をもつ空間とは、物理的な囲いや塀ではなく、施設ではインメイトはスタッフから環境整備などのサービスを提供されるという前提に基づき、スタッフがインメイトのためのサービスを実施するための調整などを行う活動空間と解釈する。

### 3. 研究の視点

建築地理学という「施設」は、建築基準法別表第一<sup>1)</sup>が示す全施設を対象としており「(2) 病院、診療所、ホテル、旅館など」人が一定期間居住する施設から、「(3) 学校、体育館など」人が居住しない施設まで含まれている。日本では、施設用途が人の居住しない

「(1) 集会場など」や「(3) 学校、体育館など」を、避難所として一定期間居住・生活空間として運用することから、その利用・構成が「施設」としての特徴的機能を有する利用・空間構成になっているか検証する。

#### 4. 分析の手法

本研究では、建築地理学の空間構成図を参考に(図1)、避難所空間の課題を機能配置や動線の工夫で解決したとされる避難所のレイアウトについて、スタッフとインメイトの役割と空間構成を、平常時と避難所運営時に分けて、空間構成を図に示して整理する。なお、指標とする空間構成要素は、建築地理学で示される平常の施設の特徴的空間「大部屋」、「小部屋」、「交流する空間」、「外界との接点」、「スタッフ空間」とし、避難所運営時には「大人数部屋」、「少人数部屋」、「交流空間」、「受付」、「スタッフ空間」とする(表5)。

#### 5. 調査の対象

調査の対象は5施設である(表6)。様々な避難所での問題について、空間に起因して発生すると考え、それを踏まえて解決した可能性があると思われる事例を分析対象とした。避難所での空間利用の多様性を見出すため、災害種別や施設の種類の問わない。分析対象の抽出方法は、複数の避難所に入り知見を得たことを論文及び各種発表で確認ができた学識経験者(13名)、複数の避難所に支援に入ったNPO法人代表者(6名)及び行政職員(6名)合計25名に、災害種別を問わず過去の自然災害において避難所の運営がうまくいったと思われる避難所について照会を行った。結果18名から回答があり、重複を除くと15か所の事例を抽出した。先方の都合によりヒアリング可能でレイアウトを供出いただいた4施設を対象とした。

#### 6. 分析結果

調査対象施設の平時と避難所運営時の空間構成の分析結果を次に示す。空間構成における役割の分析は、各避難所のインタビューに基づき、インメイトが役割をもった空間は○、スタッフが役割をもった空間は●、インメイトとスタッフが役割をもった空間は○と●を重ねて表す。

##### (1) A 避難所

A避難所は3階層の防災センター建物全体に設置された。平時は1階に「外界との接点」があり、その両横に「スタッフ空間」および「交流する空間」・「スタッフ空間」がある。2階には「小部屋」、3階には「小部屋」と「大部屋」がある(図2)。

避難所運営時には1階の「外界との接点」に「受付」を設置し、「スタッフ空間」はそのまま「スタッフ空間」に、「交流する空間」はそのまま「交流空間」としている。2階は「小部屋」に「少人数部屋」を、オープンスペースに「交流空間」を設置している、3階は「大部屋」に「大人数用部屋」、「小部屋」に「交流空間」を設置している(図3)。

施設管理関係者ヒアリングによると、平時は小部屋として利用していた3階の空間を、避難所運営時には、食堂兼交流空間としたことで、施設管理者が交流空間に食事を持っていくなど被災者との交流が増え、会話を通して生活自立の促進につながっている。

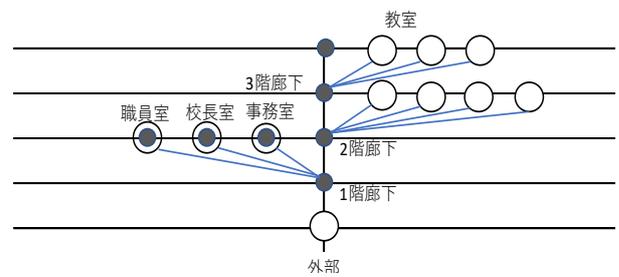


図1 ある学校の空間構成 (出典：建築地理学P137)

表1 平常時と避難所運営時の空間構成要素

施設の特徴的な空間名称	空間の役割	避難所運営時の空間名称
大部屋	大人数を収容する	大人数部屋
小部屋	個人や少人数を収容する	少人数部屋
交流する空間	情報揭示や談話ができる	交流空間
外界との接点	外来者の対応をする	受付
スタッフ空間	スタッフが活動する	スタッフ空間

表2 避難所運営がうまくいったと思われる避難所一覧

	避難所名(仮名)	施設種別	災害種別
1	A避難所	防災センター	水害
2	B避難所	特別養護老人ホーム	地震
3	C避難所	カルチャーセンター	地震
4	D避難所	小学校(体育館)	地震

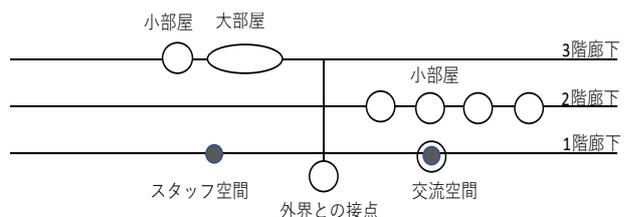


図2 A避難所となった施設の平時の空間構成

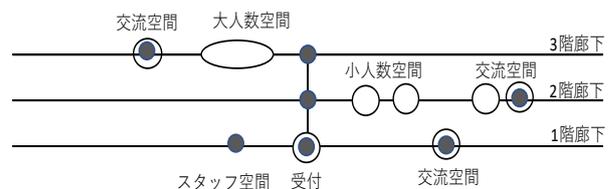


図3 A避難所運営時の空間構成

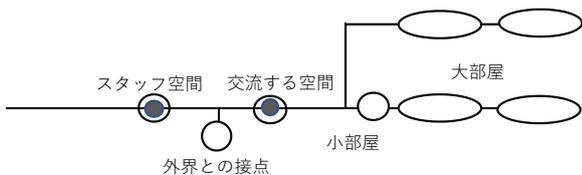


図4 B避難所となった施設の平時の空間構成

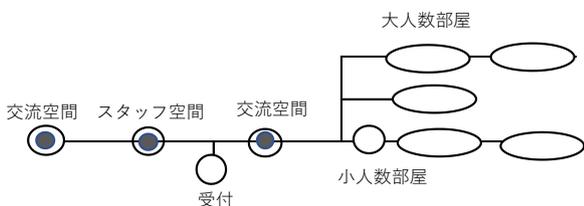


図5 B避難所運営時の空間構成

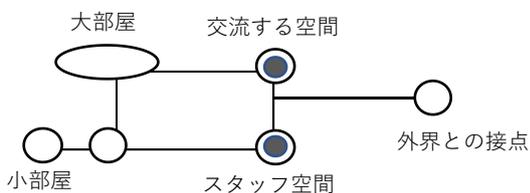


図6 C避難所となった施設の平時の空間構成

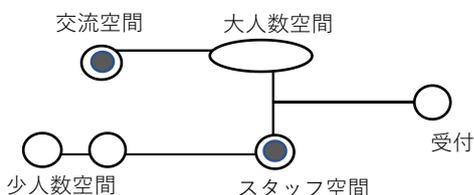


図7 C避難所運営時の空間構成

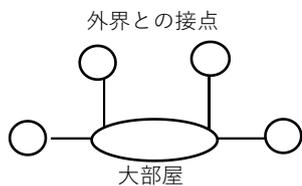


図8 D避難所となった施設の平時の空間構成

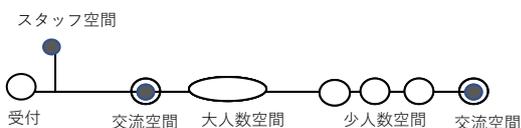


図9 D避難所運営時の空間構成

避難所運営時は平時と比べて、情報掲示や談話ができる「交流空間」数を増やしている。また、スタッフが役割をもつ空間が、平時より深くなっていると言える。

## (2) B避難所

B避難所は、1階層の特別養護老人ホーム建物全体に設置された。

平時は「外界との接点」から「スタッフ空間」及び「交流する空間」に接続し、その先に「小部屋」と「大部屋」がある（図4）。

避難所運営時においては「外界との接点」に「受付」を設置し「スタッフ空間」はそのまま「スタッフ空間」になり、その奥の平時オープンスペースに「交流空間」が設置され、主に食事や談話を目的とする「交流空間」を設置している。また、平時の「交流する空間」はそのまま「交流空間」とし、平時の通路であるオープンスペースを「大人数部屋」としている（図5）。

施設管理関係者ヒアリングによると、この施設には広めのオープンスペースが二か所あり、両方を活用している。平時のスタッフ空間の先にあったオープンスペースには「交流空間」を設置し、在宅避難者が情報や生活用品を求めて避難所に来訪する際、スタッフとの「交流空間」としていた。この「交流空間」の設置により、避難所生活者が在宅避難者に変更しても交流が続き、適切な支援につながったとのことであった。「交流空間」を、施設内の人間に限らず活用した方法である。もうひとつのオープンスペースは、避難してきたご近所住民と施設従業員家族用の大人数部屋として被災者を収容している。

避難所運営時は平時と比べて、「交流空間」数を増やし、交流空間でスタッフが役割をもっているため、施設内に占めるスタッフが役割をもつ空間が、平時より広くなっている。オープンスペースを活用し、機能をもつ空間としている。

## (3) C避難所

C避難所は、2階建てのカルチャーセンターの1階に設置された。1階層部分を分析する。

平時は「外界との接点」から「スタッフ空間」及び「交流する空間」に接続する。「交流する空間」の先に「大部屋」、「スタッフ空間」の先に「小部屋」がある（図6）。

避難所運営時においては「外界との接点」に「受付」を設置し、「スタッフ空間」は「スタッフ空間」になった。「交流空間」は「大人数空間」となり、「大部屋」は「交流空間」とされた（図7）。

施設管理関係者ヒアリングによると、平時の「交流する空間」には発災直後から大人数が収容されている。受付近くに大きめのホールがあったが、避難してきた住民は、地震の余震を恐れ、外界に近い場所での寝食を希望された結果である。「スタッフ空間」の先にあった「小部屋」は発災直後は活用されていなかったが、感染症の疑いがある被災者が発現したため、最初は要看護用の「少人数空間」とし、のちは要配慮者用としている。また、施設の奥の方にある「大部屋」は、発災直後には誰も使わなかったが、スタッフが「交流空間」を整え、被災者同士の交流などを設定している。また、スタッフは「大人数空間」を通り「少人数空間」の方は「スタッフ空間」を通るため、スタッフは、この施設に収容されて

いる方の顔を全員わかっていたとのことであった。避難所運営時は平時と比べて、空間数に増減はないが、スタッフが役割をもつ空間が、施設内の端になったことで、スタッフの移動が平時より広がっている。

#### (4) D避難所

D避難所は、小学校の体育館の1階層に設置された。

平時は4か所の「外界との接点」から「大部屋」にアクセスする(図8)。

避難所運営時には「外界との接点」の1か所に「受付」を設置し、他の3か所は使用していない。大部屋の中に、「スタッフ空間」、「交流空間」を設置し、交流空間の先に「大人数空間」を設置し、その先に「少人数空間」と「交流空間」を設置している(図9)。

施設管理関係者ヒアリングによると、「交流空間」は2か所設置されているが、最初に設置されたのは「受付」と「大人数空間」の間の「交流空間」で、スタッフが準備し、机の上に花を飾るなど、集まって話をしやすい雰囲気づくりにつとめたとのことであった。その「交流空間」で被災者同士が避難所内の音の問題を話し合った結果、勉強する部屋やキッズルームの必要性が話し合われ、「少人数空間」が設定された、もうひとつの「少人数空間」の先の「交流空間」は、外部支援のスタッフと施設スタッフが作業や打ち合わせをしていた場が、避難所運営の長期化に伴う外部支援者の拡大、スタッフが被災者の意見をきく機会の増加に伴い、徐々に机やポットなどの備品を増やし、話をしたりお茶を飲む交流する場となっていた。

平時の大部屋を6つの大小空間に分割している。平時にはスタッフが活動する空間と交流空間はなかったが、避難所運営時は、それらを設置していることと、スタッフが役割をもつ空間は、全体の端と端にあるため、空間上に広くスタッフが行き来していると言える。

## 7. まとめ

過去の自然災害において、避難所空間の課題を機能配置や動線の工夫で解決したとされる避難所のレイアウトについて、インタビューをもとに、スタッフとインメイトの役割と空間構成を、平常時と避難所運営時に分けて、図で整理し、特徴を分析した。

本論で対象とした5つの避難所空間について明らかになったことは以下のとおり。

- ・平時における施設の特徴たる空間は、避難所運営時にも同じ空間が、ほぼ設置されている。
- ・避難所運営時の「受付」は、平時の「外界との接点」となっている空間に設置する傾向が強い。
- ・避難所運営時の「大人数部屋」は、平時の「大部屋」、「交流空間」と、廊下などのオープンスペースに設置している。
- ・避難所運営時には「交流空間」が、被災者要望もしくはスタッフの準備により設置され、施設内の被災者同士、施設内外の被災者とスタッフ、スタッフ同士が交流する場となり、配膳や清掃などの役割をそれぞれ果たしている。
- ・平時と比較して避難所運営時は、スタッフが役割をもって活動する空間数の増加もしくは空間の位置移動があり、結果としてスタッフが役割をもって活動するエリアが広がっている。

今後については、調査対象数を増やすとともに、現在の空間構成で避難所運営の規範があらわしているか、詳細な分析を行う。

## 補注

### (1) 建築基準法別表第一

法第2条第2号(特殊建築物)において、学校(専修学校及び各種学校を含む。以下同様とする。)、体育館、病院、劇場、観覧場、集会場、展示場、百貨店、市場、ダンスホール、遊技場、公衆浴場、旅館、共同住宅、寄宿舎、下宿、工場、倉庫、自動車車庫、危険物の貯蔵場、と畜場、火葬場、汚物処理場その他これらに類する用途に供する建築物が定義されている。

	(い)	(ろ)	(は)	(に)
	用途	(い) 欄の用途に供する階	(い) 欄の用途に供する部分(一)項の場合にあつては客席、(二)項及び(四)項の場合にあつては二階、(五)項の場合にあつては三階以上の部分に限り、かつ、病院及び診療所についてはその部分に患者の収容施設がある場合に限る。)の床面積の合計	(い) 欄の用途に供する部分の床面積の合計
(一)	劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場その他これらに類するもので政令で定めるもの	3階以上の階	200㎡(屋外観覧席にあつては、1000㎡)以上	
(二)	病院、診療所(患者の収容施設があるものに限る。)、ホテル、旅館、下宿、共同住宅、寄宿舎その他これらに類するもので政令で定めるもの	3階以上の階	300㎡以上	
(三)	学校、体育館その他これらに類するもので政令で定めるもの	3階以上の階	2000㎡以上	
(四)	百貨店、マーケット、展示場、キャバレー、カフェ、ナイトクラブ、バー、ダンスホール、遊技場その他これらに類するもので政令で定めるもの	3階以上の階	500㎡以上	
(五)	倉庫その他これらに類するもので政令で定めるもの		200㎡以上	1500㎡以上
(六)	自動車車庫、自動車修理工場その他これらに類するもので政令で定めるもの	3階以上の階		150㎡以上

## 参考文献

- 1) 内閣府政策統括官(防災担当):災害救助法取扱要領, 令和5年6月。
- 2) 震災対策国際総合検証会議:阪神・淡路大震災検証提言総括, pp41, 2000
- 3) 阪田弘一:阪神・淡路大震災における地域施設の避難所への転用実態に関する研究, 日本建築学会計画系論文集第498号, pp123-130, 1997
- 4) 内閣府:避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針, 2013
- 5) 内閣府:避難所運営ガイドライン, 2016
- 6) 有吉 恭子・柴野将行・佐々木俊介・越山 健治:「難所運営マニュアル」の構成と項目に関する研究, 地域安全学会論文集 No.37, pp209-217,2020.11
- 7) 内閣府:ホームページ [https://www.cao.go.jp/bunken-suishin/teianbosyu/doc/tb\\_h30fu\\_02cao\\_31\\_1.pdf](https://www.cao.go.jp/bunken-suishin/teianbosyu/doc/tb_h30fu_02cao_31_1.pdf)(2023.9.28)
- 8) 長澤泰・伊藤俊介・岡本和彦:建築地理学 新しい建築計画の試み, 東京大学出版会, 2007

## 自主防災組織の現状と課題

### Residents' Evaluation of Voluntary Disaster Prevention Organization by Web Survey

○有馬 昌宏<sup>1</sup>, 川向 肇<sup>1</sup>

Masahiro ARIMA<sup>1</sup> and Hajime KAWAMUKAI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>兵庫県立大学 応用情報科学研究科

Graduate School of Applied Informatics, University of Hyogo

Mutual help is important in occurrence of natural disasters, and Basic Disaster Countermeasure Act provides that voluntary disaster prevention organizations should be prepared. Voluntary disaster prevention organizations became widely known after the Hanshin-Awaji Earthquake in 1995 and its coverage ratio reaches 84.7% in 2022. However, high coverage ratio does not necessarily mean well prepared for natural disasters. In this paper, we show some results of nation-wide web questionnaire survey on voluntary disaster prevention organizations conducted in 2023 and discuss some methods for activate and functionalize those voluntary disaster prevention organizations only in name.

**Keywords:** Voluntary Disaster Prevention Organization, Web Questionnaire Survey, Activation and Functionalization

#### 1. 本研究の目的

災害大国と自称される我が国では、1959年の伊勢湾台風による甚大な被害を契機として1961年11月に成立した災害対策基本法において、市町村の責務として「住民の隣保協同の精神に基づく自発的な防災組織の充実を図り、市町村の有するすべての機能を十分に発揮するように努めなければならない」（第5条）とされ、住民等の責務として「住民は、防災に寄与するように努めなければならない」（第7条）と規定されたことを出発点として組織化が始まった「自主防災組織」は、従来の自助と公助に加えて、共助を担う組織として、育成強化が図られてきている。令和4年版消防白書<sup>1</sup>によれば、2022年4月1日時点では、全国1,741市区町村のうちの1,690市区町村で166,833の自主防災組織が組織され、その活動カバー率（全世帯数のうち、自主防災組織の活動範囲に含まれている地域の世帯数の割合）は84.7%に達し、資機材の購入費および運営費等や資機材等の現物支給で2021年度には34億688万円が支出されたとされている。

過去の防災白書で確認すると、昭和54年版で自主防災組織の組織数（14,709）と活動カバー率（当時は組織率、19.6%）が示されるようになり、昭和56年版で自主防災組織の都道府県別結成状況の一覧表が掲載されるようになり、昭和57年版では昭和56年度（1981年度）の資機材導入に対する支出が33億3315万円であることが示されている。

以上の経緯から、50年以上にわたって名目値の総額で1,000億円以上の助成金が支出されて自主防災組織の育成強化が図られてきていることが窺える。しかし、この自主防災組織に関しては、令和4年版消防白書に「自主防災活動が効果的かつ組織的に行われるためには、地域ごとに自主防災組織を整備し」、「自主防災組織等の活動の活性化が地域防災力の更なる充実強化に当たり重要であるとの認識から」などとの記載があるように、自主防災組織の活性化と効果的かつ組織的な活動が求められているにも関わらず、自主防災組織が有効に機能した事例については「自主防災組織が、地域住民の中心となってハザードマップの作成や避難訓練を実施するなど、日頃

から地域防災力の向上に努めていた結果、地域住民の避難が適切に行われ、被害の軽減につながった事例もある」との紹介にとどまっている。成果や効果に関する具体的なエビデンスがないままでは、隣保協同の精神に基づく共助目的の自主防災組織の必要性は認められても、地域住民の積極的参加には繋がりにくい状況をもたらす要因の一つとなっているのではないかと考えられる。また、令和4年版消防白書では、特集として「消防防災分野におけるDXの推進」と題する章が設けられているが、防災関連では「消防教育訓練等におけるDXの推進」としてVRの消防学校での利用が提言されているだけで、国立研究開発法人科学技術振興機構の助成金を得て有馬<sup>1</sup>で原型システムを提示したマイナンバーカードを活用する避難所の入退所管理や有馬他<sup>3</sup>で同じく原型システムを提示したスマートフォンを活用する安否確認のシステム、同じく有馬・川向<sup>4</sup>で提案したメタバースを利用する住民向けの仮想空間での体験型防災教育の検討などは全く考慮されていないのが現状である。固定電話の普及率も低く、木造密集家屋が拡がり、カセットボンベ式ガスコンロもスプレー式の消火器なども存在しなかった昭和50年代の防災白書に記載されているようなバケツリレーによる初期消火、炊き出し、個別訪問の情報伝達などの訓練を継続しては、自主防災組織への住民、特に若年層の参加は期待できず、自主防災組織の有事の際の機能化も難しいと考えられる。

以上の認識のもと、本研究では、自主防災組織への参画が求められている住民へのウェブによる調査を行うことで、自主防災組織の現状とICTを利活用するDXの実現に向けての課題の明確化を試みる。

#### 2. 自主防災組織の現状と課題に関する先行研究

自主防災組織の活性化と機能化に向けては、これまでも国や自治体による様々な調査が、自主防災組織、自主防災組織の育成強化にあたる基礎自治体、および住民を対象に実施されてきている。

自主防災組織および基礎自治体に対する直近の全国規模の調査としては、消防庁の2つの検討会による調査を

挙げることができる。

自主防災組織等の充実強化方策に関する検討会[6]の2016年の調査では、1,000の自主防災組織等（女性防火クラブと少年消防クラブを含む、回答者は代表か役員）と47都道府県、および都道府県を介しての市町村と消防本部を対象に郵送調査で実施され、633の自主防災組織等、47都道府県、1,144市町村、282消防本部からの回答があり、自主防災組織等からの回答からは、①約8割が町内会単位で組織され、②女性役員がいない組織が約2割、③代表の年齢が60歳以上の組織が約8割、④避難勧告等（2021年以降は避難指示）があった場合にとるべき行動を決めていない組織が約5割、⑤構成員のうち高齢者の割合が50%以上の組織が約2割、⑥参加者やリーダーの不足の人材面が課題となっている組織が約5割、といった結果が示されている。

また、自主防災組織等の地域防災の人材育成に関する検討会[7]の2018年の調査では、全国の都道府県・市区町村と668の自主防災組織等を対象にメールと郵送で実施され、412組織からの回答に基づき、教育・訓練の構成員に占める参加者の割合（1回あたり）が10%未満の団体は57.4%、教育・訓練への参加状況に関しては参加者、特に若年層の参加者が少ないことが課題で、内容や運営に関しては、内容のマンネリ化（42.9%）、準備や当日の世話などの負担の大きさ（23.0%）、教育・訓練の効果の小ささ（21.5%）が課題として挙げられている。

一方、住民を対象とした全国調査では、内閣府[8、9]の1999年の「防災と情報に関する世論調査」（サンプルサイズ3,000、有効回答者数2,122（70.7%））と2003年の「消防・救急に関する世論調査」（サンプルサイズ3,000、有効回答者数2,113（70.4%））が挙げられ、1999年調査では、自主防災活動に関して、町内会などの地域単位の活動への参加率は17.2%、自主防災活動への非参加率は70.4%であり、自主防災組織への関心を設問した2003年調査では、「非常に関心を持っている」が18.9%、「どちらかといえば関心を持っている」が43.9%、「あまり関心を持っていない」が31.2%、「全く関心を持っていない」が3.0%という結果となっており、その後は内閣府の世論調査で自主防災組織に関する設問はなされていない。

このような状況で、有馬他[2]は、科学研究費補助金の助成を受けて2011年に自主防災組織の現状を住民の視点から把握するための応募型のウェブ調査を実施し、7,133人の有効回答から、防災訓練などへの参加率は45.0%であるにもかかわらず、自主防災組織に加入していると認識している回答者の比率（加入意識率）は9.2%で、74.4%の活動カバー率との間には大きな乖離があることを示している。

### 3. 自主防災組織に関するウェブ調査の概要

上述のように住民の自主防災組織に対する意識や参加状況に関する全国規模の先行調査がほとんどないことから、自主防災組織の現状と課題について、組織化の対象となる住民の帰属意識や参加意欲の現状を明らかにすることを目的に、以下に示すウェブ調査を実施した。

調査名：防災意識と地域の自主防災組織に関するウェブ調査

調査期間：2023年8月20日から9月21日の33日間。

調査委託機関：株式会社データサービス（西宮市）。

調査対象：日本に居住する18歳以上の住民。

調査方法：自由応募型で、目標サンプルサイズは3,000以

上、性別、年齢層別、居住都道府県別で必要最小サンプルサイズを条件として設定。

調査内容：性別、年齢、居住市区町村、職業、家族構成、住居形態・築後年数、居住年数、自宅の災害リスクの種別と判断根拠、自治会の有無と自治会活動内容、自主防災組織の認知と関心と加入意識、加入の場合の対象災害種別や活動内容や参加頻度やICTの利活用状況や活動の有効性評価など、加入以外の場合の非加入理由や参加促進に有効な手段など、防災訓練への参加状況、地区防災計画の認知度、防災アプリの利用状況や気象庁の「キキクル」および国土交通省の「浸水ナビ」の認知・利用状況など、自宅で実施の防災対策、過去の立退き避難経験、近所との付き合いのレベル、インターネット上のサービスの利活用状況など。

有効回答者数：33日間の調査実施期間中の回答サイトへの訪問者数は延べで19,380人、回答数はインセンティブ目的の悪意のある複数回答者を除いて3,382人、有効回答者数は3,207人。

回答者の属性：男性53.5%、女性45.5%、30歳未満5.2%、30歳代13.7%、40歳代21.0%、50歳代23.9%、60歳代22.7%、70歳以上13.4%。

### 4. 住民から評価した自主防災組織の現状と課題

自主防災組織が活性化し、有事に効果的かつ効率的に機能するためには、自主防災組織の存在そのものが認知されていなければならない。自主防災組織の知名度は、回答者全体では「知っている」が52.5%、「知らない」が47.5%であったが、図1に示すように、年齢階級別の知名度は、30歳未満で41.7%、30歳代で44.2%、40歳代で49.6%、50歳代で49.5%、60歳代で57.3%、70歳以上で67.1%を示しており、高齢になるにつれて知名度が高くなる傾向が示されている。

自主防災組織に対する関心度については、「非常に関心を持っている」が9.0%、「どちらかといえば関心を持っている」が37.5%、「あまり関心を持っていない」が42.1%、「全く関心を持っていない」が6.8%、「その他・わからない」が4.7%となっている。ただし、年齢階級別では、図2に示すように、「非常に関心を持っている」と「どちらかといえば関心を持っている」を併せると、30歳未満（50.0%）と30歳代（50.6%）の年代では50%を越えているが、40歳代（46.8%）、50歳代（41.1%）、60歳代（40.6%）と加齢が進むにつれて関心度は低下し、70歳以上で59.7%を示し、関心度の回復が見られる。

しかし、自主防災組織への加入意識率では、回答者全体では自主防災組織に「入っている」が12.6%、「入っていない」が48.0%、「（居住地域に）自主防災組織はない」が19.6%、「わからない」が19.8%であり、図3に示すように、「入っている」との回答は、30歳未満では4.8%、30歳代で8.0%、40歳代で8.6%、50歳代で9.0%、60歳代で17.3%、70歳以上で24.6%を示しており、若年層での加入意識率が低く、自主防災組織を対象とする先行調査でも指摘されているように、自主防災組織の構成メンバーの高齢化ならびに参加者不足という課題が裏付けられている結果となっている。また、性別では、図4に示すように、「入っている」との参加意識は、男性の15.4%に対して女性は9.4%で男性の方が6ポイント高く、参加しているかどうか「わからない」との回答は男性が15.2%であるのに対して女性は25.7%と10ポイントも高くなっており、女性の参加意識が低いという状況が示

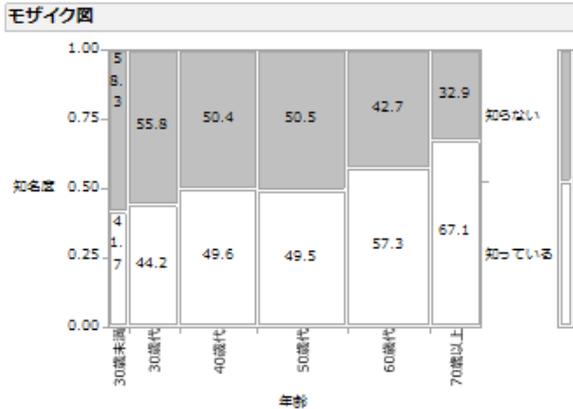


図1 年齢と自主防災組織の知名度との関係

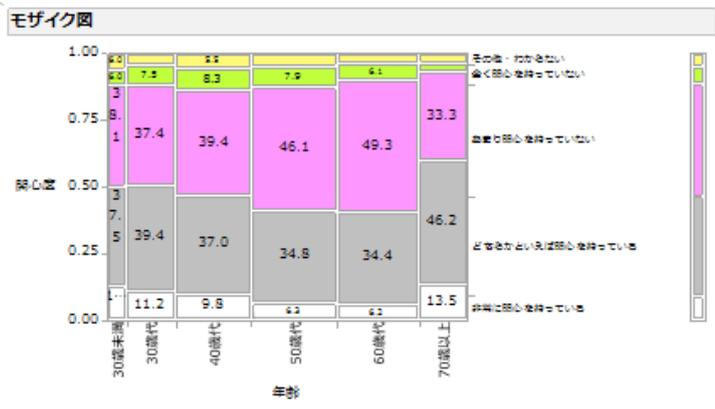


図2 年齢と自主防災組織への関心度との関係

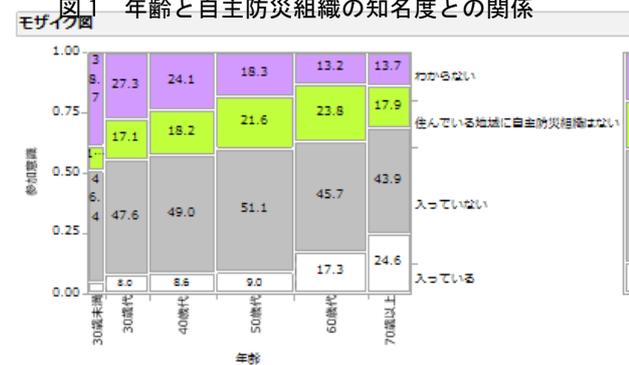


図3 年齢と自主防災組織の参加意識との関係

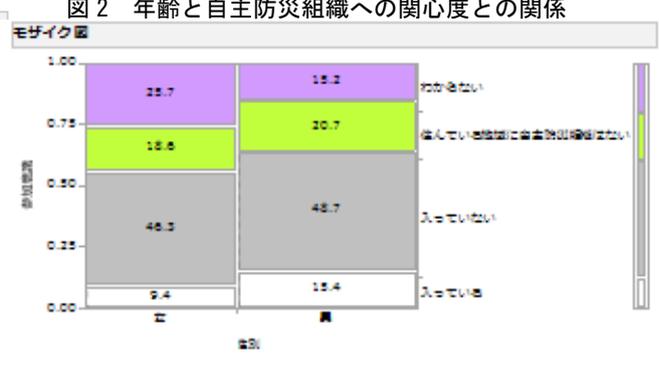


図4 税別と自主防災組織の参加意識との関係

されている。なお、「(居住地に)自主防災組織はない」との19.6%の回答率は、自主防災組織の活動非カバー率(15.3%)とほぼ整合する結果となっている。

今回のウェブ調査では、自主防災組織に「入っている」との回答者とそうでない回答者で異なる質問をしている。自主防災組織に「入っている」との回答者には、

- ①加入している自主防災組織が対象とする災害種別(地震76.4%, 河川の氾濫34.8%, 風害23.8%, 土砂崩れ14.5%, 津波11.5%, 内水氾濫10.3%, 不明8.5%)
- ②活動内容(消火訓練57.0%, 食糧・飲料水等の備蓄35.3%, 防災関連の講演会・講習会開催33.3%, 発災後の安否確認31.5%, 担架やAED等を用いた救助・救命の実地の防災訓練28.5%, 自治体による公的避難所開設支援26.5%, 炊き出し24.8%, 避難行動要支援者の避難所までの避難誘導23.0%など)
- ③組織の活動の活発度(活発である11.4%, まあまあ活動している47.6%, あまり活動していない32.4%, 活動していない3.3%, わからない5.3%)
- ④組織内での役割分担の認識度(役割が決められて知っている37.3%, 決められているが具体的内容は知らない17.5%, 以前は分担していたが今はしていない27.8%, わからない17.3%)
- ⑤防災用資機材保管場所の認知度(知っている77.1%, 知らない20.1%, 資機材はない2.8%)
- ⑥活動への参加度(活動全てに参加した14.0%, 殆ど参加した23.3%, まあまあ参加した19.5%, あまり参加していない19.3%, 全く参加していない24.0%)
- ⑦あまり参加していないと全く参加していないの43.3%の回答者の参加しない理由(複数回答, 仕事で時間がない30.8%, 特に大きな災害の危険がない20.3%, 体力がない17.4%, 障害や持病等がある13.4%, 家族の世話が時間がない12.2%, 活動が大変そう8.7%, 関心がない7.6%)

- ⑧組織の活動の評価(大いに評価できる14.4%, まあ評価できる62.6%, あまり評価できない12.6%, 全く評価できない2.5%, わからない7.8%)
  - ⑨情報通信技術やサービスの利用(利用している33.7%, 利用していない46.1%, わからない20.2%)
  - ⑩利用しているとの回答者での利用技術やサービスの内容(複数回答, 避難情報の連絡59.8%, 日常の連絡55.1%, 安否確認43.3%, 避難開始の連絡40.9%, 気象庁等の公的機関の災害情報収集27.6%, 自治体の担当部署との連絡24.4%, 避難所の入退所管理20.5%, 河川等の監視カメラ確認19.7%, SNS等による情報の受発信17.3%)
  - ⑪発災時の組織の有用度評価で, 避難誘導有用性(役立つ55.0%, どちらとも言えない30.1%, 役立たない7.5%, わからない7.5%), 消火活動有用性(役立つ50.9%, どちらとも言えない33.7%, 役立たない8.2%, わからない7.2%), 救命活動有用性(役立つ45.0%, どちらとも言えない37.0%, 役立たない10.1%, わからない8.0%), 避難所運営有用性(役立つ50.8%, どちらとも言えない33.4%, 役立たない6.5%, わからない9.3%)
- を設問しており, 上述の単純集計結果からは, 自主防災組織に加入しているという認識はあっても, 役割の認識は不明確で, 活動への参加は仕事や介護などの時間的制約や体力などが阻害要因となって活動頻度が低くなり, ICTや関連サービスが進展・普及しているにも関わらず, 活動ではスマートフォンやQRコード等のICTが活用されていないなどの現状と課題が窺える結果が示されている。

一方, 自主防災組織に「入っている」という選択肢以外の回答者には,

- ①加入を求められた場合の対応(参加する19.8%, 参加しない32.5%, わからない47.7%)
- ②参加しない回答者への参加しない理由(複数回答, 活

動が大変そう 38.7%，体力がない 37.3%，仕事で時間がない 35.7%，関心がない 26.9%，家族の世話で時間がない 15.4%，障害や持病がある 13.3%，特に大きな災害の危険がない 12.7%）

を設問しているが、報酬は自分や家族や隣人の命が守られることだけという地縁によるボランティアの活動に対して、時間的余裕と体力がないことに加えて、「活動が大変そうである」というイメージが参加の認識がない居住者が自主防災組織の活動に参加するにあたっての阻害要因となっている状況が示唆されている。

このような状況のもと、自主防災組織の活動を活発にさせるための方策として市区町村に求める対策としては、複数回答で、「自主防災組織の活動内容を自治体の広報紙などでもっと住民に PR する」が 52.4%，「活動内容を自治体のウェブサイトなどでもっと住民に PR する」が 32.4%，「消防署との連携を進める」が 29.7%，「自主防災組織に活動の場所や施設を提供する」が 26.2%，「自主防災組織にもっと財政援助を行う」が 23.5%，「消防団・水防団などとの連携を進める」が 22.0%，「活動内容を SNS でもっと住民に PR する」が 19.2%，「近隣の事業所の防火・防災組織との連携を進める」が 18.3%，「自主防災組織の指導者に対して教育を行う」が 17.3% であり、自主防災組織を対象とした調査の結果と比較して、組織のリーダー養成に対しての期待が低い結果となっている。

自主防災組織の活性化や機能化に加えて、地域の防災力を高めるには、行政による計画である「地域防災計画」に加えて、地域住民が自発的に立案するコミュニティレベルでの防災計画である「地区防災計画」を策定することが有効であると考えられるが、この「地区防災計画」については、「知らない・初めて聞いた」が 67.1%，「名前は聞いたことがあるが具体的内容は知らない」が 21.4%，「名前は聞いたことがあり具体的内容もある程度は知っている」が 6.9%，「名前は聞いたことがあり具体的内容もよく分かっている」が 2.5%，「居住地域で地区防災計画の策定を検討・策定中」が 1.2%，「地区防災計画を策定済み」が 1.8% であった。

## 5. おわりに

地震、洪水、土砂災害などの自然災害が頻発する我が国では、隣保協同の精神に基づく共助での防災活動は必要不可欠である。しかし、災害対策基本法に共助のための組織として自主防災組織が規定されて 60 年以上が経過した現在、自主防災組織の活動カバー率は 84.7% にまで高まったものの、消防庁で検討会が設置されて対応が議論されてきているように、構成員の高齢化やリーダー不足による自主防災組織が有事に効果的かつ効率的に機能しない可能性が危惧され、対策が検討されている。

しかし、その対策を検討するための現状把握のための調査は、国や自治体で実施されてはいるものの、自主防災組織の代表者や役員を対象とするもので、自主防災組織を構成して活動すべき地域の一般住民がどのように感じているかは明らかにできず、その結果として、有効な対策を講じることができていないのではないかと考えられる。

以上の問題意識をもって、本稿では、リーダーからの視点ではなく、住民の視点から自主防災組織の現状と課題を明らかにして自主防災組織を活性化させ、機能化させる策を見出すべく、自主防災組織に関する全国ウェブ調査の結果を紹介した。ただし、このウェブ調査は、本

稿の執筆直前に完了したばかりであり、回答データの単純集計結果と性別および年齢階級別のクロス集計結果に基づく簡単な分析しか行っていない。

しかし、不十分な分析ではあっても、自主防災組織の組織構造や活動内容は、1960 年代から 1970 年代にかけての昭和の時代の情報通信技術と自然災害に対して脆弱であった時代の建築水準（旧耐震基準）や木造密集市街地などの都市の空間構造を前提としたものが継続されており、建物の耐震化や耐火構造化が進み、ICT が進展して普及している DX の時代にはそぐわない内容となっている状況が示唆されている。

今後は、調査の回答データの詳細な分析を行い、DX 時代にふさわしい「有事に機能する自主防災組織」への転換が可能なような提言を行っていききたい。

## 補注

- 0) 本稿は、有馬・川向[5]をもとに、2023 年 8 月 20 日から 9 月 21 日までの期間で実施したウェブ調査の回答データを用いて大幅な加筆修正を行って作成したものである。
- 1) 本稿で参照している各年度版の消防白書を挙列すると紙数を圧迫するので、参照した各年度の消防白書は参考文献には挙げていない。消防白書については、消防庁のサイト <https://www.fdma.go.jp/publication/#whitepaper> および国立国会図書館の「インターネット資料収集保存事業」のサイト <http://warp.ndl.go.jp/> で検索することで閲覧可能である。

## 謝辞

本研究は、科学研究費補助金（20K05031：「ソフト防災に資する防災情報の情報品質の向上と自主防災組織の活性化に関する研究」、研究代表者：有馬昌宏）の助成を受けている。

## 参考文献

- [1] 有馬昌宏、「自主防災組織レベルでの災害時住民避難支援システムの構築の可能性」、『2010 年地域安全学会梗概集』、No.26, pp.43-46, 2010.
- [2] 有馬昌宏・上野卓哉・有馬典孝、「全国ウェブ調査に基づく住民の自主防災組織の認知の現状と課題」、『災害情報』、No.10, pp.134-140, 2012.
- [3] 有馬昌宏・田中宏明・陳斐龍・田中健一郎・亀井達樹・力宗幸男、「自主防災組織や学校などの地域組織の安否確認を支援するスマホアプリの開発」、『2016 年地域安全学会梗概集』、No.39, pp.81-84, 2016.
- [4] 有馬昌宏・川向肇、「都市運動型メタバースの防災目的の利活用の可能性と課題」、『日本情報経営学会 第 84 回全国大会予稿集』、pp.93-96, 2022.
- [5] 有馬昌宏・川向肇、「地縁によるボランティア組織である自主防災組織における ICT の利活用状況と課題」、『日本情報経営学会 第 86 回全国大会予稿集』、2023.
- [6] 消防庁自主防災組織等の充実強化方策に関する検討会、「自主防災組織等の充実強化方策に関する検討会 報告書」（[https://www.fdma.go.jp/singi\\_kento/kento/items/kento189\\_27\\_houukokusyo.pdf](https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/kento189_27_houukokusyo.pdf)）、2017.
- [7] 消防庁自主防災組織等の地域防災の人材育成に関する検討会、「自主防災組織等の地域防災の人材育成に関するアンケート調査結果」（[https://www.fdma.go.jp/singi\\_kento/kento/items/jisyubousai\\_soshiki\\_ikusei23\\_sankou1.pdf](https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/jisyubousai_soshiki_ikusei23_sankou1.pdf)）、2018.
- [8] 内閣府、「防災と情報に関する世論調査」（<https://survey.gov-online.go.jp/h11/bousai/H11-06-11-01.html>）、1999.
- [9] 内閣府、「消防・救急に関する世論調査」（<https://survey.gov-online.go.jp/h15/h15-shoubou/index.html>）、2003.

令和 5 年 11 月発行

**地域安全学会梗概集 No. 53 (2023年)**

発行：一般社団法人 地域安全学会 事務局

〒102-0085 東京都千代田区六番町13-7 中島ビル2階

株式会社 サイエンスクラフト内

電話/FAX：03-3261-6199

E-mail：iss2008@iss.info

編集：常葉大学 池田 浩敬