

2025 年

地域安全学会 梗概集

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

No.57 (2025)

2025 年 10 月

一般社団法人 地域安全学会

INSTITUTE OF SOCIAL SAFETY SCIENCE

はじめに

災害が頻発しています。内閣府防災情報のページを見ると、2025年1月から9月末までに災害救助法が適用になった災害は12件もあります。特に大雨や台風などの気象系の災害が確実に増加しているように思います。また、ニュースに流れる線状降水帯や記録的短時間大雨情報、大雨特別警報などの言葉を、なんら特別感なく受け取っている自分に驚きます。まさに災害が非日常のできごとではなく、病気や事故と同じ日常のできごととして、身近な存在になってきたと感じています。

自然現象は発生するものであって、結果が災害となるかどうかは社会の側の問題です。技術の力だけで対応することには限界があります。人口減少が確実なわが国において、現状の維持ではない社会のデザイン的大幅な変更が必要だと感じています。さらに費用負担のあり方も再検討する必要があります。現在は非日常なできごとと考えられているため、国や自治体などが都度、税金から費用を捻出していますが、日常のできごとであるならば、医療や介護と同じように強制加入の皆保険を検討する必要があるかもしれません。このような社会のデザイン変更に関する課題には、多くの基礎的な研究の蓄積と分野横断的な議論が必要になります。

来年(2026年)は熊本地震から10年になります。熊本地震で注目された問題の一つは、災害関連死が直接死の4倍も発生したという事実でした。災害関連死はわが国では、阪神・淡路大震災以降注目されてきた事象ですが、災害関連死が直接死を上回る事態がたびたび発生しています。2024年の能登半島地震においてもこの状況は変わらず、直接死228名に対して災害関連死406名と約2倍になっています。最近、スフィア基準を踏まえた避難所の整備という話題が注目されています。もちろん避難所の環境改善の課題は重要項目の一つですが、災害関連死を減らすにはさらに多くの分野にわたる研究と実践が必要となります。地域安全学会では、研究発表会やそのほかのさまざまな機会を通じて、このような分野横断的な研究や議論を支援してゆきたいと考えております。

今回の発表会では査読論文27編と一般論文38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。

2025年10月
一般社団法人 地域安全学会
会長 田中 聡

第 57 回 (2025 年度) 地域安全学会研究発表会

プ ロ グ ラ ム

一般論文発表

10月25日(1日目)12:15~14:15 (コアタイム 12:45~14:15)

- | | |
|---|-------|
| 1. 東日本大震災の被災世帯数は阪神・淡路大震災より大きいのか？ | 牧 紀男 |
| 2. 被災住宅画像を用いた類似度ベースの画像検索手法の提案 | 荒木 徹兵 |
| 3. 福祉施設におけるBCPの構成要素に関する災害種別・施設種別による比較分析 | 望月 智也 |
| 4. 全国小・中学校における学校安全と心理的安全性の関係に関する一考察 | 藤本 一雄 |
| 5. 2024年能登半島地震における広域火葬及び遺体管理の実施状況と課題
～輪島市・穴水町を事例として～ | 山形 真紀 |
| 6. なぜ我が国防災法制・制度は「パッチワーク」と呼ばれるのか
～我が国災害対応組織体制及び災害初動に関わる地方自治制度の変遷に関する研究～ | 吉村 裕司 |
| 7. 令和2年7月豪雨球磨川水害からの復興と女性たち：
その経験から浮かび上がる社会的課題 | 福田 裕子 |
| 8. 日常行動を通じた避難行動促進の可能性に関するアンケート調査 | 郭 焜 |
| 9. 2024年能登半島地震時の津波避難に関する調査
—石川県珠洲市三崎町寺家下出区での事例— | 池田 浩敬 |
| 10. 災害ボランティアマッチングにおける視点の違いの比較
—経験の有無による意識差から見えた課題と可能性— | 浅倉 大地 |
| 11. 留学生の災害時情報の理解に関する一考察
—国士舘大学でのアンケート調査から— | 川手 桃 |
| 12. 災害関連死認定における行政間格差に関する研究
—未認定事例に対する救済可能性に着目して— | 森田 博史 |
| 13. 米国における山火事に対する復興ガイドライン及び復興計画の事例調査
—資金・許認可・役割分担に着目して— | 後藤 裕瑛 |
| 14. 高校生を対象とした出前授業で実施した避難所の活動に関する調査 | 此松 昌彦 |
| 15. 公共土木施設災害復旧における県出先機関の組織形態の違いによる職員の意識調査 | 太田 和良 |
| 16. 近年頻発化・激甚化する水害への対策と実践 | 高井 剛 |
| 17. L1津波による住宅被害額と事前復興対策としての市街地高台移転費用の比較
—和歌山県田辺市を対象として— | 坂林 蒼 |
| 18. 災害時要援護者を支える平時の情報流の現状と発災時の課題 | 森保 純子 |
| 19. 地理的特徴量に基づくアンサンブル学習による流域全体を対象とした洪水時の水平避難
リスクの予測 | 水村 拓洋 |
| 20. 南海トラフ地震の津波被害に関する現地視察報告と考察 | 小村 隆史 |

- | | |
|---|------------|
| 21. 事前復興計画に関する住民理解の醸成手法とその効果の検証
－和歌山県田辺市の事前復興計画策定の取組を事例に－ | 小倉 華子 |
| 22. 大規模地震発生時の電力被害と復旧について | 宮本 英治 |
| 23. 災害時の断水に対する水備蓄行動に関する基礎的分析 | 鈴木 敬太 |
| 24. インフラメンテナンスの契約方式が豪雨災害時の初動に与える影響に関する一考察 | 飯尾 和之 |
| 25. 家具固定活動に関わる地域の担い手による組織的取り組み | 岡村 泰光 |
| 26. 災害対策本部会議資料フォーマット導入による有効性の検証
－大阪府S市における意思決定時間短縮を目指した訓練事例－ | 塩津 達哉 |
| 27. 能登半島に関する土砂災害リスクマップの作成と考察 | ブイ・クアン・フィー |
| 28. 水害リスクマップ作成の簡易手法と適応エリアの検討 | 岩島 優杜 |
| 29. 避難訓練2.0－安全の原理原則に基づくRisk to Action型訓練の社会実装に向けて | 江夏 猛史 |
| 30. 災害時避難所における運営組織体制の実態
－20避難所調査に基づく分析－ | 有吉 恭子 |
| 31. 大学生の防災活動に関する事例整理と考察
～災害フェーズ・関与レベル・活動場所に着目して～ | 谷 聡介 |
| 32. 災害時の現金給付プログラムに関する基礎的研究 | 白土 直樹 |
| 33. 地域安全学夏の学校2025－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9 | 折橋 祐希 |
| 34. 令和6年能登半島地震を対象とした「自治体の災害対応および応援受援活動の全国調査」 | 折橋 祐希 |
| 35. カムチャッカ半島付近の地震発生時における和歌山県串本町田原地区の避難行動の実態と | 金 玖淑 |
| 36. 能登半島地震(2024)後の障害者グループホームにおける
災害後の対応と中長期的な運営・再建への課題 | 石川 永子 |
| 37. 都市部における住宅火災の被害特性に関する基礎的研究
－吹田市の火災実績を事例として－ | 柴野 将行 |
| 38. 「ブラックアウト大作戦」参加者の意識および行動変容に関する追跡調査とその考察 | 藤田 裕 |

地域安全学会 梗概集 No. 57

目 次

地域安全学会 梗概集 No. 57

目 次

1. 東日本大震災の被災世帯数は阪神・淡路大震災より大きいのか？ (1)
京都大学 防災研究所 牧 紀男
2. 被災住宅画像を用いた類似度ベースの画像検索手法の提案 (3)
高知大学大学院 理工学専攻 荒木 徹平
高知大学 自然科学系理工学部 坂本 淳
3. 福祉施設におけるBCPの構成要素に関する災害種別・施設種別による比較分析 (7)
(株) イー・アール・エス エンジニアリング部 望月 智也
(株) ソーシャルビューティーフォト 山田 真由美
神戸学院大学 現代社会学部 社会防災学科 佐伯 琢磨
4. 全国小・中学校における学校安全と心理的安全性の関係に関する一考察 (11)
千葉科学大学 藤本 一雄
5. 2024年能登半島地震における広域火葬及び遺体管理の実施状況と課題
～輪島市・穴水町を事例として～ (15)
立教大学社会デザイン研究所 山形 真紀
大阪公立大学都市科学・防災研究センター 生田 英輔
6. なぜ我が国防災法制・制度は「パッチワーク」と呼ばれるのか
～我が国災害対応組織体制及び災害初動に関わる地方自治制度の変遷に関する研究～ (19)
龍谷大学大学院 政策学研究科 吉村 裕司, 大田 直史, 石原 凌河
7. 令和2年7月豪雨球磨川水害からの復興と女性たち：
その経験から浮かび上がる社会的課題 (23)
熊本県立大学環境共生学部 福田 裕子
熊本県立大学共通教育センター 島谷 幸宏
熊本県立大学環境共生学部 石橋 康弘
8. 日常行動を通じた避難行動促進の可能性に関するアンケート調査 (27)
岐阜大学大学院 自然科学技術研究科環境社会基盤工学専攻 修士課程 郭 煜
岐阜大学環境社会共生体研究センター 小山 真紀
兵庫県立大学減災復興政策研究科 阪本 真由美
ベルク大学ヴッパータール 筋野 哲央
9. 2024年能登半島地震時の津波避難に関する調査
～石川県珠洲市三崎町寺家下出区での事例～ (31)
常葉大学大学院 環境防災研究科 池田 浩敬
10. 災害ボランティアマッチングにおける視点の違いの比較
～ 経験の有無による意識差から見えた課題と可能性 ～ (35)
国士舘大学 防災・救急救助総合研究所 浅倉 大地
11. 留学生の災害時情報の理解に関する一考察
～国士舘大学でのアンケート調査から～ (39)
日本大学危機管理学研究科博士前期課程 川手 桃
日本大学危機管理学部 中林 啓修

12. 災害関連死認定における行政間格差に関する研究 (43)
 ー未認定事例に対する救済可能性に着目してー
 龍谷大学 大学院 政策学研究科 森田 博史
 龍谷大学 政策学部 政策学科 石原 凌河
13. 米国における山火事に対する復興ガイドライン及び復興計画の事例調査 (47)
 ー資金・許認可・役割分担に着目してー
 東京大学大学院 工学系研究科都市工学専攻 後藤 裕瑛
 東京大学先端科学技術研究センター 四井 早紀、廣井 悠
14. 高校生を対象とした出前授業で実施した避難所の活動に関する調査 (51)
 和歌山大学災害科学・レジリエンス共創センター 栗 将倫
 株式会社豊工業所 太田 和良
 和歌山大学 教育学部 此松 昌彦
15. 公共土木施設災害復旧における県出先機関の組織形態の違いによる職員の意識調査 (53)
 株式会社豊工業所(宇都宮大学地域デザイン科学部) 太田 和良
 宇都宮大学大学院地域創生科学研究科 近藤 伸也
16. 近年頻発化・激甚化する水害への対策と実践 (57)
 鹿島建設株式会社 技術研究所 高井 剛、野中 沙樹
 鹿島建設株式会社 建築設計本部 石原 大世、弘本 真一
17. L1津波による住宅被害額と事前復興対策としての
 市街地高台移転費用の比較ー和歌山県田辺市を対象としてー (61)
 芝浦工業大学大学院 理工学研究科 システム理工学専攻 坂林 蒼、志自岐 雄大
 芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科 中村 仁
18. 災害時要援護者を支える平時の情報流の現状と発災時の課題 (65)
 大阪公立大学 都市科学・防災研究センター 森保 純子
 NTT東日本株式会社 防災研究所 防災研究部門 細川 日向、井口 萌々花、稲垣 晶彦、森田 公剛
 大阪公立大学大学院 文学研究科 菅野 拓
19. 地理的特徴量に基づくアンサンブル学習による
 流域全体を対象とした洪水時の水平避難リスクの予測 (69)
 芝浦工業大学 大学院理工学研究科 地域環境システム専攻 水村 拓洋
 芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科 中村 仁
20. 南海トラフ地震の津波被害に関する現地視察報告と考察 (73)
 常葉大学社会環境学部 防災・地域安全コース 小村 隆史
 地域安全学会名誉会員 宮本 英治
21. 事前復興計画に関する住民理解の醸成手法とその効果の検証 (77)
 ー和歌山県田辺市の事前復興計画策定の取組を事例にー
 東京都立大学 都市環境科学研究科 都市政策科学域 小倉 華子
 株式会社建設技術研究所 防災部 小倉 華子、市古 太郎
22. 大規模地震発生時の電力被害と復旧について (81)
 地域安全学会名誉会員 宮本 英治
 常葉大学社会環境学部 防災・地域安全コース 小村 隆史
23. 災害時の断水に対する水備蓄行動に関する基礎的分析 (85)
 豊橋技術科学大学大学院 工学研究科 建築・都市システム学専攻 鈴木 敬太
 豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 杉木 直、松尾 幸二郎

24. インフラメンテナンスの契約方式が豪雨災害時の初動に与える影響に関する一考察 (89)
 日本大学大学院危機管理科学研究科博士前期課程 飯尾 和之
 日本大学危機管理学部 秦 康範
25. 家具固定活動に関わる地域の担い手による組織的取り組み (93)
 兵庫県立大学大学院 減災復興政策研究科 岡村 泰光、馬場 美智子
26. 災害対策本部会議資料フォーマット導入による有効性の検証
 ー大阪府S市における意思決定時間短縮を目指した訓練事例ー (97)
 吹田市総務部危機管理室 塩津 達哉、有吉 恭子、柴野 将行
 関西大学 有吉 恭子、越山 健治
 日本大学 柴野 将行
27. 能登半島に関する土砂災害リスクマップの作成と考察 (101)
 防衛大学校理工学研究科 ブイ・クアン・フィー
 防衛大学校電気情報学群 岩切 宗利
28. 水害リスクマップ作成の簡易手法と適応エリアの検討 (105)
 岐阜大学大学院自然科学技術研究科環境社会基盤工学専攻修士課程 岩島 優杜
 岐阜大学環境社会共生体研究センター 原田 守啓、小山 真紀
29. 避難訓練2.0ー安全の原理原則に基づくRisk to Action型訓練の社会実装に向けて (109)
 NPO法人減災教育普及協会 理事長 江夏 猛史
 日本大学危機管理学部 教授 秦 康範
30. 災害時避難所における運営組織体制の実態
 ー20避難所調査に基づく分析ー (113)
 吹田市危機管理室 有吉 恭子、柴野 将行、菊地 祥吾
 関西大学 有吉 恭子、越山 健治
 輪島市 保下 徹
 日本大学 柴野 将行
31. 大学生の防災活動に関する事例整理と考察
 ～災害フェーズ・関与レベル・活動場所に着目して～ (117)
 東京大学大学院 工学系研究科 谷 聡介、木村 明、赤松 京佳、和田 佳祐、宇山 三四郎
 東京大学 工学部 成井 竣亮
 東京大学 先端科学技術研究センター 四井 早紀、大津山 堅介、廣井 悠
32. 災害時の現金給付プログラムに関する基礎的研究 (121)
 日本赤十字看護大学附属災害救護研究所 白土 直樹、武久 伸輔、菊池 勇人
33. 地域安全学夏の学校2025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9 (125)
 国立研究開発法人防災科学技術研究所 折橋 祐希
 同志社大学研究開発推進機構及び社会学部 川見 文紀
 兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科 松川 杏寧
 岩手県立大学総合政策学部 杉安 和也
 常葉大学社会環境学部 河本 尋子
 東京科学大学教育本部 畠山 久
 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
 神奈川大学建築学部 落合 努
 東北大学災害科学国際研究所 佐藤 翔輔
 早稲田大学データ科学センター 寅屋敷 哲也

34. 令和6年能登半島地震を対象とした「自治体の災害対応および応援受援活動の全国調査」
 ー全国応援受援団体ならびに応援派遣職員へのアンケート調査についてー (129)
 国立研究開発法人防災科学技術研究所 折橋 祐希、辻岡 綾、宇田川 真之、永松 伸吾
35. カムチャッカ半島付近の地震発生時における和歌山県串本町田原地区の避難行動の実態と課題 (133)
 京都大学 防災研究所 金 玖淑、牧 紀男
36. 能登半島地震（2024）後の障害者グループホームにおける
 災害後の対応と中長期的な運営・再建への課題 (135)
 横浜市立大学 国際教養学部 都市学系 石川 永子
37. 都市部における住宅火災の被害特性に関する基礎的研究
 ー吹田市の火災実績を事例としてー (139)
 吹田市総務部危機管理室 柴野 将行、有吉 恭子、塩津 達哉
 日本大学 柴野 将行
 関西大学 有吉 恭子、越山 健治
38. 「ブラックアウト大作戦」参加者の意識および行動変容に関する追跡調査とその考察 (143)
 長岡技術科学大学 工学課程 機械工学分野 藤田 裕
 長岡技術科学大学 技学研究院 機械系 上村 靖司、杉原 幸信
 東京電力ホールディングス株式会社 吉澤 厚文、石川 崇
 公益社団法人 中越防災安全推進機構 諸橋 和行

東日本大震災の被災世帯数は阪神・淡路大震災より大きいのか？ Were the Number of Affected Households in the Great East Japan Earthquake Disaster Greater than in the Hanshin–Awaji Earthquake?"

牧 紀男
Norio MAKI¹

¹ 京都大学 防災研究所
Disaster Preventon Research Institute, Kyoto University

This study estimates the number of totally and partially destroyed households, which is important for considering future livelihood recovery support measures, based on an analysis of the relationship between the number of completely destroyed buildings and the number of households receiving livelihood recovery grants in the Great East Japan Earthquake. The analysis revealed that, while further examination is necessary, it is reasonably valid to infer from the above analysis that the number of totally and partially destroyed households in the Great East Japan Earthquake was fewer than, or at most comparable to, those in the Hanshin–Awaji Earthquake.

Keywords : The Great East Japan Earthquake Disaster, the Hanshin–Awaji Earthquake,

1. 東日本大震災の全半壊世帯数

災害統計は、防災の対策がその根拠として寄って立つ非常に重要なデータである。その中でも人的被害、建物被害のデータは、防災対策の根幹をなす人命を守る・財産を守る・生活を守るということを考える上で不可欠なデータである。人的被害については、直接死に関するデータと関連死に関するデータが分けて公表されるようになってきている¹。

建物被害データには「棟」という集計単位と「戸」という集計単位がある。「棟」は建物一体を指す概念であるのに対し、「戸」は建物内のユニットを指すものであり、例えば集合住宅の場合、1棟に複数戸あるという関係になる。また「戸」は居住をしている単位であり、1戸に複数世帯が同居している場合もあるが基本的には「世帯」に対応するものである。世帯は生活再建支援を行う基本単位となり、生活を守る、という観点から重要なデータとなる。

阪神・淡路大震災の被害統計²では、全壊104,906棟、186,175世帯、半壊144,274棟、274,182世帯が最終的な建物被害数となっている。一方、東日本大震災では、建物被害は令和7年現在、122,053棟、半壊 284,074棟³となっており、「戸」数は「現在とりまとめられていない」。以前は緊急災害対策本部は戸という単位で、消防庁は棟という単位でのデータ公表が行われていた⁴。地方自治体が集計するデータは、基本的には消防庁がとりまとめることとなっており、一般的には建物被害データについても消防庁のデータが利用されることとなっており、「棟」と「戸」という単位の違いが十分に認識されていなかった可能性もある。ある段階から緊急災害対策本部と消防庁の単位は統一され、「3. 情報等（消防庁情報）」と記載されるようになってきている。

罹災証明は、世帯単位で発行されることから、市町村が実施する罹災証明の全壊・半壊世帯数を集計することで、阪神・淡路大震災同様、棟数に加えて世帯数も把握することは可能であると考えられる。県レベルでの全壊・半壊世帯数の集計が行われている事例はあるが、管見の限り東日本大震災について国全体として、公表されている

データは存在しない。

被災世帯数は、復興、とくに生活再建を考える上で重要な情報である。阪神・淡路大震災の場合、生活再建についての主たる支援対象となる全・半壊世帯数は460,249世帯となっており、世帯数は棟数（249,180棟）の1.8倍程度となっている。この棟数と世帯数の割合を東日本大震災に当てはめると、73万世帯が全半壊被害を受け、生活再建支援対象となっていたことになり、阪神・淡路大震災とは比較にならない規模での生活再建が行われたこととなる。本論文は災害復興、特に生活再建を考える場合の基本情報となる東日本大震災の被災世帯数の概略を明らかにすることを目的とする。

3 被害状況等		
(1) 人的被害		
ア 死者	15,555名	(+21名)
イ 行方不明	5,344名	(-1,784名)
ウ 負傷者	5,688名	(+3名)
(2) 建築物被害		
ア 全壊	107,796戸	(+938戸)
イ 半壊	117,383戸	(+6,430戸)
ウ 一部損壊	434,850戸	(+17,489戸)
4 被災者支援の状況		
(1) 避難者		
全国の避難者数	99,236名	(-13,169)
※避難所の他、親族、知人宅や公営住宅、仮設住宅等への入居者も含む		
(2) 仮設住宅等の状況		
応急仮設住宅の着工戸数	47,553戸	着工済み（うち37,962戸完成）、1,844戸着工予定
国家公務員宿舎、公営住宅等の受入可能戸数	58,756戸	（うち13,534戸提供済み）

図1 緊急災害対策本部のとりまとめ報（平成23年7月12日(17:00)）（出展：緊急災害対策本部、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について）

2. 推計の方法

東日本大震災の緊急災害対策本部のとりまとめ報には、全壊・半壊世帯数は掲載されていないが、生活再建支援金の支払いについては内閣府（防災）ホームページ⁵で公開されており、「既支払い世帯数」、「支援金支給額」についてのデータが入手可能である。東日本大震災につ

いては、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、埼玉県、千葉県、東京都、新潟県、長野県が支払い対象となっている。本検討では大きな被害を受けた、青森・岩手・宮城を対象に、全壊棟数と生活再建支援金が支払われた全壊世帯数の関係に着目し検討を行う。

3. 東日本大震災の全半壊被災世帯数

1) 都道府県別全壊棟数、2) 都道府県別支払い世帯数データをもとに分析を行うこととする。支払いデータについて全壊・大規模半壊の別は公開されていない。生活再建支援法の支払い対象は、現在は、全壊・大規模半壊・中規模半壊世帯であるが、東日本大震災時は中規模半壊は対象外であった。また青森県、岩手県、宮城県が公表している建物被害、生活再建支援金の支払いに関するデータについても検証のため収集し、分析に利用した。青森県では市町村別に棟、世帯、人員を集計したデータ⁶、岩手県については、宮古市、大槌町、釜石市、陸前高田市の支援法対象の全壊・大規模半壊世帯数、また2011年10月現在での基礎支援金の申込数についてのデータ⁷、宮城県については、基礎支援金の被害程度別の支払い世帯数のデータ⁸が存在した。

全壊被害に注目し、被災棟数と世帯数の関係について検討を行う。阪神・淡路大震災のデータでは全壊と半壊で棟数と世帯数の割合が異なっているが、半壊については検討に利用可能な公開データは存在せず、全壊についての検討を行うこととする。検討については、棟と世帯の関係について以下の仮定をおき、実データの比較を行い仮定の検証を行うという手法で行った。1) 全壊世帯＝全壊棟、2) 全壊世帯＝全壊棟数の1.2倍(阪神・淡路大震災と同レベルの世帯数48万世帯)、3) 全壊＝全壊棟数×阪神・淡路大震災の棟・世帯割合(約1.8倍)

表1に検討結果を示す。支払い件数には全壊世帯に加えて大規模半壊世帯も含まれることから、先述の岩手県・宮城県のデータから全壊世帯に対する大規模半壊の割合を求め分析に利用した。また全壊であっても生活再建支援金の申請を行っていない世帯が存在することが想定され、岩手県のデータをもとに未申請世帯の考慮を考慮した。その結果、表1に示すように「1) 全壊世帯＝全壊棟」が最も妥当な仮定であることが明らかになった。すなわち本分析からは東日本大震災の被災世帯数は、被災棟数である40万世帯程度であり、阪神・淡路大震災より小さいと想定しても問題ないことが確認された。

しかしながら、東日本大震災では、分析を行った3県以外でも被害は発生しており、生活再建支援金の支払いが行われている。全壊世帯数と生活再建支援金の既支給世帯数の関係を見ると、福島県15480、41481、茨城県2637、9808、栃木県261、883、埼玉県24、73、千葉県807、6338、東京都20、24(それぞれ全壊棟数、既支給世帯数)となっている。このデータを見ると、全壊世帯と既支給世帯数の関係が青森・岩手・宮城県と福島県・茨城県は大きく違っている。福島県については原子力災害の影響による長期避難世帯の影響により3県とは異なるデータとなっていると考える。茨城県については震源から離れることにより、大規模半壊世帯が増えることによる影響があると考えられる。また、埼玉県・千葉県・東京都ではマンションが存在し、棟と世帯の関係が分析した3県とは異なることが考えられるが世帯数は少なく大きな影響はないと考える。

今後さらなる検討が必要であるが、上記の分析から東日本大震災の全半壊世帯数は阪神・淡路大震災より少ない、もしくは同程度のものであったと推定することに一定の妥当性があると考えられる。

表1 棟数と世帯数の仮説検証

	全壊(棟)	既支給世帯数	未申請考慮の支給世帯数	仮定1: 全壊世帯 =全壊棟 数	支給世帯 数/推計 世帯数 (全壊+ 大規模半 壊)	仮定2: 全壊世帯 =全壊棟 数× 1.2(阪 神・淡路 大震災世 帯数)	支給世帯 数/推計 世帯数 (全壊+ 大規模半 壊)	仮定3: 全壊世帯 =全壊棟 数×阪 神・淡路 棟世帯割 合	支給世帯 数/推計 世帯数 (全壊+ 大規模半 壊)	全壊世帯 数に対する大規模 半壊世帯 数の割合
青森県	308	541	570	実数316	-	-	-	-	-	-
岩手県	19,508	23182	24,429	19508	1.096249	23,410	0.913541	36,041	0.593373	0.142318
宮城県	83,005	124385	131,077	83005	0.973444	99,606	0.811203	153,351	0.526901	0.622224

¹ 非常災害対策本部、令和6年能登半島地震に係る被害状況等について、令和7年8月5日、16時00分現在

² 消防庁、阪神・淡路大震災について(確定報)、平成18年5月19日

³ 緊急災害対策本部、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について、令和7年3月8日(14:00)

⁴ 例えば、緊急災害対策本部、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について

平成23年7月12日(17:00)

⁵ 内閣府、被災者生活再建支援制度に係る支援金の支給につい

て、令和6年6月30日、

<https://www.bousai.go.jp/taisaku/seikatsusaiken/pdf/sienkin.pdf> (2025年9月13日閲覧)

⁶ 青森県、東日本大震災記録誌：その記録と記憶、2013

⁷ 岩手県復興局生活再建課、岩手県における被災者の生活再建支援の体制づくりについて：被災者生活再建支援金の支給状況及び関係業務への取組みの現状と課題、平成23年12月

⁸ 宮城県、東日本大震災からの住まいの復興状況について、https://www.pref.miyagi.jp/documents/12241/822171_1.pdf (2025年9月13日閲覧)

被災住宅画像を用いた類似度ベースの画像検索手法の提案

A Similarity-Based Image Retrieval Method Using Disaster-Affected Housing Images

○荒木 徹平¹, 坂本 淳²
 Teppei ARAKI¹ and Jun SAKAMOTO²

¹ 高知大学大学院 理工学専攻

Graduate School of Science and Technology, Kochi University

² 高知大学 自然科学系理工学部門

Faculty of Science and Technology, Kochi University

This study proposes a method for retrieving pre-disaster house images from post-disaster queries based on visual similarity. We employed R2D2 to extract keypoints and descriptors with high repeatability and reliability, and evaluated image similarity using the L2 distance between descriptors. The method was tested on 1,240 pre- and post-disaster image pairs and 15,000 dataset images. Experimental results demonstrated that Recall@1 exceeded 0.5 across all damage levels, meaning that the correct pre-disaster image was ranked first in more than half of the queries. These findings confirm that the proposed method can reliably detect robust keypoints and perform flexible matching even under post-disaster conditions.

Keywords : geolocation, disaster, damaged house, image similarity, deep learning, R2D2

1. はじめに

将来的に発生が懸念されている南海トラフ沿いを震源域とする巨大地震について、内閣府は揺れによる全壊家屋数が約 61 万棟から約 128 万棟に達するとの被害想定を示している¹⁾。このような広範囲での家屋倒壊が生じた場合、被害の発生位置を早期に特定することは極めて重要である。しかし、自治体職員自身が被災している場合や特に技術者不足が常態化している地方自治体においては、被害把握のための作業が迅速に行えない可能性がある。

倒壊した家屋画像からその位置を特定することには、主に 3 つの課題が存在する。第一に、住宅街や山間部など多くの家屋が存在する地域には観光名所などのランドマークとなる建築物が少なく、画像内に位置特定の手がかりとなる情報が含まれていない場合が多い。実際に SNS 上に投稿された画像の内容から位置を推定する技術は開発されているものの、画像内にテキスト情報や著名なランドマークが写っていない場合には災害対応に必要な精度での位置特定には至っていない。第二に、災害発生前に撮影された画像データが体系的に整理されておらず、被災画像との比較に活用しにくいという問題がある。第三に、家屋が倒壊したことによる構造の損傷や変形は画像中の局所的な特徴量の情報を著しく低下させ、同一物体の画像間でのマッチング精度を下げる要因となっている。なお、本研究では、主に住居機能を有する建物(住宅)に着目し、それらの外観を撮影した画像を「住宅画像」と呼称する。

近年では Google Maps のストリートビューなどのサービスを通じて、被災前に撮影された住宅画像とその正確な位置情報を容易に取得できる環境が整いつつある。このような状況下において、被災後に撮影された住宅画像と被災前に撮影された同一の住宅画像を高精度に自動で

対応させる技術が確立できれば、位置情報を持たない被災後に撮影された住宅画像にも被災前に撮影された住宅画像を媒介とすることで正確な位置情報を付与することが可能になると考えられる。この技術は、画像内にテキスト情報や著名なランドマークが写っていないといった従来の手法では位置特定が困難であった事例において、その課題を克服できる可能性を有している。広範囲で住宅の倒壊などが生じた際には被害が発生した位置などの特定が重要であるが、画像の類似性に基づいて被災した住宅の位置を推定することに焦点を当てた研究はこれまでほとんど見られない。

本研究は被災後に撮影された住宅画像の撮影位置を推定する技術の開発を目的とするものであり、画像の類似性に基づいて被災前後の住宅画像を自動的に対応付け、マッピングする手法を提案する。

2. 既往研究

既知の GPS 座標を持つ画像群に対して検索・マッチングする手法を用いて画像の位置推定を行った研究は多く蓄積されており、画像の局所特徴 (Local features) を用いる研究としては、Kim et al.²⁾などがある。

画像間のマッチングにおいては、SIFT (Scale Invariant Feature Transform) や ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF) のような手動的に設計された局所特徴量を用いた手法が広く用いられてきた³⁾。これらは局所的な特徴点と記述子を用いて画像の比較を行う。一方で、近年では R2D2 などの深層学習を用いた学習型の局所特徴量を用いた手法も登場しており⁴⁾、信頼性や再現性を考慮した特徴点の検出と記述が可能となっている。Melekhov et al.⁵⁾は、Siamese ネットワークを用いて CNN から局所パッチ記述子を抽出し、マッチングの可否を記述子間の L2 距離に基づいて判定する手法を提案している。

また、近年では画像検索によって災害画像の位置情報を補完する試みも進んでいる。たとえば、Kim et al.⁶⁾は、CLIP や DINO といった画像類似モデルを用いて参照画像を検索し、既存の位置情報に基づく誤差を平均 26 メートル以上改善することに成功している。このように、画像間の類似度を距離尺度で定量評価しそれを災害対応に応用する流れは、局所特徴点ベース・グローバル記述子ベースを問わず多様な手法において共通する方向性である。

3. 提案手法

提案手法の概要を図 1 に示す。図 1 は、被災後に撮影された 1 枚の住宅画像をクエリとして用いた画像検索の概要を示している。画像の特徴点を検出し、画像間で記述子の類似度に注目して画像検索を行う。

(1) 画像検索の枠組み

被災後に撮影された住宅画像のうち任意の 1 枚をクエリ画像 Q として設定し、そのクエリ画像 Q に最も類似した画像 $d_{minIndex}$ を被災前における住宅画像から構成されるデータベース $D = \{d_1, d_2, \dots, d_N\}$ の中から検索・取得する方法について述べる。画像の類似性の評価は、画像の特徴点の記述子を用いて行う。特徴点の検出には後述するアルゴリズムを用い、クエリ画像 Q と被災前の住宅画像 d_i から得られた特徴点から再現性および信頼性のスコアが高い上位 1,000 点の特徴点（以下、「キーポイント」）を選択し、それらのキーポイント間でマッチングを行う。この特徴点数の上限設定は、記述子の性能評価の公平性を保つために Hassaballah et al.⁷⁾に基づいている。

クエリ画像 Q と被災前の住宅画像 d_i のキーポイントのマッチングは、OpenCV に実装された Brute-Force Matcher (cross-check 有効) を用いて行った。この手法では、クエリ画像 Q と被災前における住宅画像 d_i のキーポイントの記述子間で全探索による類似度比較が行われるため、最適な一致を確実に発見することが可能である²⁰⁾。総当たりで記述子間の L2 距離を計算し、双方向で最近傍の記述子ペアのみをマッチング対象とした。クエリ画像 Q と被災前における住宅画像 d_i の類似度は、記述子ペアの L2 距離の平均値 ($L2\text{-distance}_{(i)}$) が小さいほど高いと簡易的に評価した。

クエリ画像 Q に最も類似する画像 $d_{minIndex}$ を特定するため、被災前における各住宅画像 d_i に対して $L2\text{-distance}_{(i)}$ を計算し、その中で最小値を持つ画像を探索する。具体的には、最小の $L2\text{-distance}_{(i)}$ を記録する変数 ($minValue$) とそれに対応する被災前における住宅画像のインデックス ($minIndex$) を初期化し、データベース内の全画像 ($i=1,2,\dots,N$) について順次ループ処理を行う。各ループにおいて、現在の $L2\text{-distance}_{(i)}$ が $minValue$ よりも小さい場合には、 $minValue$ および $minIndex$ を更新する。この処理をすべての画像に対して実施した後、最終的に $minIndex$ として記録された画像が、クエリ画像 Q に最も類似する被災前に撮影された住宅画像 $d_{minIndex}$ であると判定する。このようにして、クエリ画像 Q とクエリ画像 Q に最も類似した被災前の住宅画像 $d_{minIndex}$ を対応付ける。

(2) 特徴点検出アルゴリズム

提案手法における画像の特徴点の検出に用いるアルゴリズムについて説明する。特徴点の検出には、2019 年に開発された R2D2 (Reliable and Repeatable Detector and Descriptor) を用いる。R2D2 は、記述子の再現性 (Repeatability) と信頼性 (Reliability) に着目した深層学習ベースの特徴点検出および記述子抽出手法である。

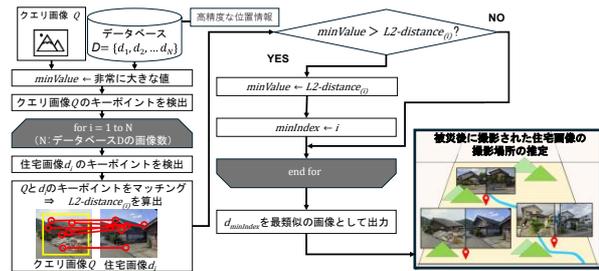


図 1 提案手法

R2D2 では、L2 ノルムで正規化された特徴記述子を出力する設計が採用されている。

R2D2 の基本構造は、既存の深層学習ベースの記述子ネットワークの一つである L2-Net を基にしている。R2D2 では入力解像度を全層で保つため、膨張畳み込み層として処理を行っている。また、 8×8 の畳み込み層を 3 つの連続した 2×2 の小さな畳み込み層に置き換えている。128 次元の出力テンソルは、次の処理に入力として使用される。L2 正規化層によりピクセルごとのパッチ記述子 X が取得され、続いて要素ごとの二乗演算が行われ、さらに追加の 1×1 畳み込み層とソフトマックスが適用されて反復可能性マップ S が得られる。また、同一の第二の分岐を用いて信頼性マップ R が取得される。

本研究で使用する R2D2 の学習済みモデル「r2d2_WASF_N16」⁸⁾ は、Web 画像 (W)、ドイツ・Aachen 市の昼間の実写画像 (A)、スタイル変換によって生成された Aachen 市の昼夜間画像ペア (S)、および実際の動きの情報を含む Aachen 市の画像ペア (F) を用いて訓練されたものである。画像の撮影場所特定に関連する分野において、損傷を受けた道路画像を用いた Zhang et al.⁹⁾ は、R2D2 を用いた手法が、位置推定の正確性において従来のアルゴリズムを用いた手法よりも優れていることを示している。

4. 結果と考察

提案手法の有効性を確認するため、検証を行う。(1) においては、検証に用いるデータセットの構成および前処理について説明する。次に(2)において、被災後の住宅画像の特性が画像検索の精度に及ぼす影響を検証することで、検索性能の実用的限界についての知見を得る。

(1) 使用データ

最近の地震災害の事例であり、画像取得が比較的容易であるため、令和 6 年能登半島地震で被災した地域における住宅画像を用いる。住宅画像はすべて Google Maps のストリートビュー機能を用いて取得したものであり、各画像に被災した住宅（以下、「対象住宅」）が収まるように画面を調整した上でスクリーンショットを行ったものである¹⁾。被災前に撮影された住宅画像（以下、「被災前の住宅画像」）および被災後に撮影された住宅画像（以下、「被災後の住宅画像」）をそれぞれ 1 枚ずつ収集し、各画像のファイル名を対応する対象住宅に紐づけた。その後、被災前の住宅画像に対してのみスクリーンショットを取得した地点の位置情報を付与し整理した。

被災後の住宅画像には、住宅画像中における対象住宅の損壊の程度を示すデータをラベリングした。住宅の損壊の程度は、内閣府が公開している被害認定基準運用指針¹⁰⁾で示されている 5 段階の区分について、大規模半壊・中規模半壊・半壊の区分を統合し、合計 3 段階の区

分として検証に用いる⁽²⁾ (表 1) . 対象とするのは、著者らが損壊を確認し選定した 1,240 枚の被災後の住宅画像 (表 2) と、同数の被災前の住宅画像とする。

また、(2)では検索性能の実用的限界を把握するため大規模なデータセットを用いた検証を行う。先に示した能登半島で収集した画像に加えて、多様な道路環境をカバーするセマンティックセグメンテーション用の画像データセット「Mapillary Vistas Dataset」¹¹⁾を整理したうえで活用する。同データセットは、世界中の都市・郊外地域から収集されたストリートビュー画像に対して物体単位で精緻なセマンティックラベルを付与した、大規模なオープンデータセットである。本検証では、そのデータセットの V2.0 において定義されているラベル "construction--structure--building" に該当するオブジェクトを含む画像 16,489 枚のうち最大 15,000 枚を対象として使用する (図 2)。

(2) 検索性能の検証

検索性能の実用的限界についての知見を得るため、データベースの画像数やクエリ画像の特性ごとに検索性能を比較する。検索性能の比較には、画像検索に関する研究¹²⁾においても広く用いられている指標である Recall@k を採用した。Recall@k は、上位 k 件の検索結果の中に正解画像が少なくとも 1 枚含まれているクエリ画像 Q の割合を測定する指標であり、検索手法の精度を直感的に把握できる点で有用である。本研究での正解画像とは、クエリ画像と同じ対象住宅が含まれる被災前の住宅画像 (各クエリ画像に 1 枚の正解画像が存在する) を指す。

最初に、被災前の住宅画像のデータベース $D = \{d_1, d_2, \dots, d_N\}$ において、画像数 N を変化させた場合の検索性能を比較する。ここでの N は被災前の住宅画像 1,240 枚に加えて、データセットの画像 16,489 枚から 5,000 枚、10,000 枚、15,000 枚の画像をそれぞれランダムに抽出し追加することで、順に 6,240 枚、11,240 枚、16,240 枚として設定した。各クエリ画像に対して正解画像が上位 k 件以内に含まれていたかどうか (すなわち、Recall@k が 1 か 0 か) を判定し、各 k について、1,240 枚すべてのクエリ画像における Recall@k の平均値を算出した。図 3 に、データセットからの画像の各追加パターンにおいて $k = 1 \sim 25$ の範囲で算出した Recall@k の平均値を折れ線グラフで示す。k=1 の値に着目すると、各追加パターンにおいて Recall@k の平均値は 0.65 以上の値であることがわかる。この結果からは、正解画像が上位 1 件以内に含まれていたクエリ画像が 806 枚以上 (1,240 枚 \times 0.65 以上) 存在していたと解釈できる。また、検証した $k = 1 \sim 25$ の範囲においては、データベース D に追加する画像数が増加しても Recall@k は大きく低下せず、検索性能が大きく損なわれないことが確認できた。

次に、クエリ画像 Q における対象住宅の損壊の程度の違いに着目し、検索性能を比較する。図 4 に示す Recall@k (N=16,240) の平均値は、各損壊の程度の区分に属するクエリ画像 Q の枚数を母数として算出した平均値である。図 4 からは、次のことがわかる。対象住宅が全壊のクエリ画像 Q において Recall@k の平均値が他の損壊の程度のクエリ画像 Q と比較し小さくなっており、対象住宅の損壊の程度が著しく激しい場合、検索性能が低下することが示された。一方で、対象住宅の損壊の程度が半壊と準半壊のクエリ画像 Q を比較すると、Recall@k の平均値は大きく変わらないものの、準半壊のクエリ画像 Q の方が半壊のクエリ画像 Q よりもより上位の検索順位でマッチングできる傾向にあることが考えられる。全体

表 1 住宅の損壊の程度の区分

内閣府資料 ²²⁾ における区分		認定基準 (一部抜粋)	本研究 における区分
住家全壊		住家の損壊した部分の床面積がその住家の延床面積の70%以上	全壊
住家半壊	大規模半壊	(n) 50%以上70%未満	半壊
	中規模半壊	(n) 30%以上50%未満	
	半壊	(n) 20%以上30%未満	
準半壊		(n) 10%以上20%未満	準半壊

表 2 被災後の住宅画像の概要

対象住宅の損壊の程度	画像数 (枚)
全壊	904
半壊	149
準半壊	187
合計	1,240



図 2 データセットの画像例

としては、全壊・半壊・準半壊のいずれの形態においても Recall@k ($k = 1$) の平均値が 0.5 以上となっており、これは検索結果の最上位 1 件の中に正解画像が含まれる割合が半数を超えていることを意味する。

最後に、図 5 に被災前の住宅画像のデータベース $D = \{d_1, d_2, \dots, d_N\}$ ($N = 16,240$) を対象とした画像検索において 1 番目・50 番目・100 番目にマッチングした住宅画像ペアの例を示す。これにより、検索順位が下がるにつれて画像間の類似度がどのように変化するかを視覚的に確認する。1 番目にマッチングした住宅画像ペアの例では、クエリ画像 (被災後の住宅画像) における対象住宅以外の領域に多くのマッチングしたキーポイントが存在し、それらが正解画像との対応に使用されていることが確認できる (図中の青線はマッチングしたキーポイント間の対応を示す)。また、クエリ画像と正解画像との間に明るさの差異はあるものの、対象住宅以外の周囲の家屋の構造や写り方が類似していることが、上位の検索順位で対応付けられた一因と考えられる。一方で 50 番目にマッチングした住宅画像ペアの例を確認すると、撮影画角は類似しているが画像内に占める道路の割合や家屋のスケール感が大きく異なっており、これらの構成要素の違いがこの住宅画像ペアにおけるマッチングの困難さを招いた可能性がある。100 番目にマッチングした住宅画像ペアの例では、対象住宅の写り方が明らかに異なることから撮影画角に大きな差異が存在する。さらにクエリ画像には写っていない車両などの物体が正解画像に大きく映り込んでおり、こうした構成要素の違いがこの住宅画像ペアにおけるマッチングの困難さを招いた可能性がある。

以上により、対象住宅の損壊の程度にかかわらず提案

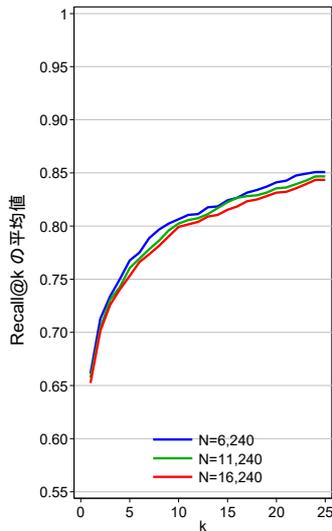


図3 Recall@kの平均値の算出結果

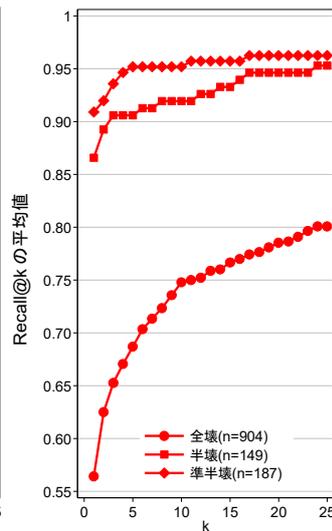
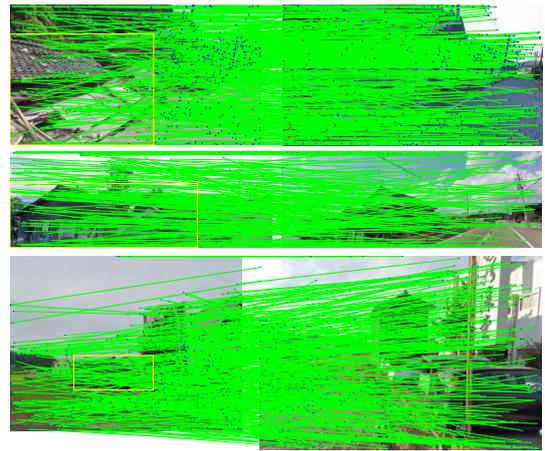


図4 Recall@kの平均値の算出結果(損壊の程度別)



上段: 1 番目にマッチングした住宅画像ペアの例, L2 距離の平均値: 0.340
中段: 50 番目にマッチングした住宅画像ペアの例, L2 距離の平均値: 0.342
下段: 100 番目にマッチングした住宅画像ペアの例, L2 距離の平均値: 0.346

図5 正解画像とのマッチング例

手法は過半数のクエリ画像 Q に対して正解画像を直接特定できることが確認され, 被災住宅の位置推定への応用可能性が示唆された。

5. おわりに

本研究では, 画像の類似性に着目し被災前後に撮影された住宅画像を対応付ける手法を提案した。R2D2を用いて再現性 (repeatability) および信頼性 (reliability) に優れたキーポイントの検出と記述子の抽出を行い, 記述子間の L2 距離に基づいて画像間の類似性を定量的に評価することで画像検索を実現した。

被災前後の画像 (各 1,240 枚) とデータセットの画像 (3,000 枚) を用いて提案手法を検証した結果, 全壊・半壊・準半壊のいずれの損壊形態においても Recall@k ($k=1$) の平均値が 0.5 を上回っており, 提案手法により過半数のクエリ画像 Q で正解画像を最上位で特定可能であることが確認された。これは被災した住宅の位置推定の自動化に向け提案手法が有効である可能性を示すものである。

補注

(1) Google Maps のストリートビュー機能を用いて住宅画像を収集する際には, システムによって自動的に表示される道路名や店舗名などのラベルが画像内に含まれないよう十分に注意した。また, 取得した住宅画像については, サイズや縦横比を統一していない。これは, 対象住宅の損壊の程度や形態が多様であることに加え, ストリートビューによる画像取得では移動可能な範囲や撮影角度に制約があるためである。そのため, すべての対象住宅に対して画像サイズや縦横比を統一しながら全体像を詳細に取得することは困難であった。

(2) 住宅画像に基づく目視のみで損壊の程度を厳密に判定することには限界があるため, 本研究では新たに損壊の程度の区分を定義した。

参考文献

- 1) 内閣府: 南海トラフ巨大地震 最大クラス地震における被害想定について,
https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg_02/pdf/saidai_01.pdf (2025年9月4日最終閲覧)

- 2) Kim, H. J., Dunn, E. and Frahm, J.-M.: Predicting Good Features for Image Geo-Localization Using Per-Bundle VLAD, Proc. IEEE Int. Conf. on Computer Vision (ICCV), pp. 1170–1178, 2015.
- 3) Karami, E., Prasad, S. and Shehata, M.: Image Matching Using SIFT, SURF, BRIEF and ORB: Performance Comparison for Distorted images, arXiv, arXiv:1710.02726, 2015.
- 4) Revaud, J., Weinzaepfel, P., De Souza, C., Pion, N., Csurka, G., Cabon, Y. and Humenberger, M.: R2D2: Repeatable and reliable detector and descriptor, Adv. Neural Inf. Process. Syst. (NeurIPS), 2019.
- 5) Melekhov, I., Kannala, J. and Rahtu, E.: Image patch matching using convolutional descriptors with Euclidean distance, Computer Vision – ECCV 2016 Workshops, Lecture Notes in Computer Science, pp. 638–653, 2016.
- 6) Kim, J., Kim, J., Bose, S. and Brasseur, S.: GeoSight: Enhancing Object Geo-Localization with Visual Similarity and Coordinate Referencing, SSRN, 2025.
- 7) Hassaballah, M., Alshazly, H. A. and Ali, A. A.: Analysis and evaluation of keypoint descriptors for image matching, Studies in Computational Intelligence, Vol. 804, pp. 113–140, 2018.
- 8) NAVER LABS Europe, R2D2 - Repeatable and Reliable Detector and Descriptor, GitHub, <https://github.com/naver/r2d2> (2025年9月4日最終閲覧)。
- 9) Zhang, W., Qu, J., Wang, W., Hu, J. and Li, J.: Geo-Location Method for Images of Damaged Roads, Electronics, Vol. 11, No. 16, 2022.
- 10) 内閣府, 災害に係る住家の被害認定基準運用指針,
https://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/r605shishin_all.pdf (2025年9月4日最終閲覧)。
- 11) Neuhold, G., Ollmann, T., Rota Bulò, S. and Kotschieder, P.: The Mapillary Vistas Dataset for Semantic Understanding of Street Scenes, Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), pp. 4990–4999, 2017.
- 12) Arandjelović, R., Gronat, P., Torii, A., Pajdla, T. and Sivic, J.: NetVLAD: CNN architecture for weakly supervised place recognition, Proc. IEEE Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. (CVPR), pp.5297–5307, 2016.

福祉施設におけるBCPの構成要素に関する災害種別・施設種別 による比較分析

Comparative Analysis of BCP Components in Welfare Facilities by Disaster Type and Facility Type

○望月智也¹, 山田真由美², 佐伯琢磨³

Tomoya MOCHIZUKI¹, Mayumi YAMADA² and Takuma SAEKI³

¹ (株) イー・アール・エス エンジニアリング部

Engineering and Risk Services Co., Ltd. Engineering Department

² (株) ソーシャルビューティーフォト

Social Beauty Photo Co., Ltd.

³ 神戸学院大学 現代社会学部 社会防災学科

Kobe Gakuin University, Faculty of Contemporary Social Studies, Department of Social Disaster Prevention

This study analyzes the components of Business Continuity Plans (BCP) in welfare facilities, focusing on differences by disaster type and facility type. Through a review of 40 documents, key elements were extracted and categorized into typologies. A matrix was developed to visualize common and unique elements across disaster and facility types. Findings highlight the need for customized BCP based on facility characteristics and disaster risks. The results provide a foundation for effective BCP design and policy development in the welfare sector.

Keywords : BCP, Welfare Facilities, Disaster Risk Management, Facility Typology, Resilience Planning

1. はじめに

近年、自然災害や感染症の頻発により、福祉施設における事業継続計画（BCP）の重要性が急速に高まっている。特に介護施設や障害者福祉施設は、要配慮者の生命・生活を支える社会的インフラであり、災害時にも最低限のサービス提供を継続する責務を負っている。

こうした背景のもと、厚生労働省は令和3年度の介護報酬改定により介護サービス事業者に対してBCPの策定を義務化し¹⁾、令和6年度には障害福祉サービス事業所にも同様の義務を拡大した²⁾。BCPの制度化は、福祉施設の災害対応力を底上げする政策的転換点である。

実際、内閣府の令和5年度調査³⁾によれば、医療・福祉業におけるBCP策定率は47.3%にとどまり、特に感染症対応の重視度は前回調査から低下している（81.2%→66.9%）。また、厚生労働省の同年度調査⁴⁾では、職員数50人以上の施設ではBCP策定率が90%以上である一方、10人未満の小規模施設では未策定率が20%以上にのぼるなど、施設規模による対応格差も明らかとなっている。

一方で、施設ごとの運営形態や利用者特性の違いから、画一的なBCPでは実効性が担保されにくいという課題も指摘されている。著者らは従前の研究⁵⁾において、東日本大震災における介護施設の被災状況を踏まえ、特定施設の実例を基にBCP策定に資する課題抽出を目的とした学生ワークショップを実施した。その結果、介護医療の継続と施設経営の維持の優先判断、人手不足、物資管理、非常用電源の確保などの課題が明らかとなった。

本研究では、災害種別および施設種別によるBCP構成要素の違いを文献ベースで整理・比較し、BCPの類型化および災害横断的な対応力の基礎的検討を行うことを目的とする。特に、既存文献におけるBCP構成要素の記述傾向や、災害種別ごとの重点項目の違いに着目する。ま

た、施設種別によるBCPの構成差異を抽出することで、類型ごとの共通課題と特有課題の整理を試みる。これにより、福祉施設におけるBCPの体系的理解と、災害対応力の向上に資する基礎的知見の蓄積を目指す。

2. 既往研究のレビュー

福祉施設におけるBCPの構成要素と施設種別による違いを明らかにするため、インターネット上で公開される40件の既往文献を調査した。調査文献は、BCP、福祉施設、介護施設および要配慮者施設などのキーワードを含む、論文、ガイドライン、マニュアル等である（図1）。本研究では、この40件から福祉施設に関して、内容の比較・レビューに基づき、有用と思われる6件の有効論文を抽出した（表1）。これらの文献は、地震・水害・感染症など災害種別ごとの対応力や、介護・障害・高齢者施設の特性に応じたBCPの課題を示している。

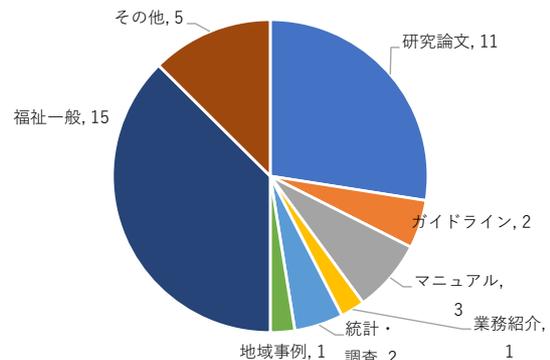


図1 調査40文献の内容の分類

表1 調査40物件から抽出した有効論文(6論文)

No.	論文タイトル	著者	公開年	掲載誌等
1	介護施設におけるBCP(事業継続計画)作成ワークショップについて	佐伯ら	2024	社会貢献学研究
2	要配慮者利用施設の初動対応・事業継続におけるタイムラインの必要性	金井ら	2015	土木学会論文集
3	障害福祉施設の事業継続計画(BCP)作成プロセスの研究 -施設職員の災害対応力向上を目指して-	鍵屋ら	2015	地域安全学会論文集
4	介護施設における水害時のBCP整備に関する考察	青田ら	2022	日本災害復興学会大会
5	高齢者福祉施設における事業継続計画(BCP)策定時に検討が求められる要素の探索	北垣ら	2022	日本社会福祉学会
6	大都市における障害福祉施設BCPの課題に関する研究	湯井ら	2024	地域安全学会論文集

表1の有効論文を概観すると、金井ら⁶⁾は、要配慮者利用施設における初動対応と事業継続におけるタイムラインの必要性を指摘し、地震災害時のライフライン対策や地域連携の重要性を示した。鍵屋ら⁷⁾は、障害福祉施設におけるBCP作成プロセスを明らかにし、職員の災害対応力向上と相互支援体制の構築を提案した。青田ら⁸⁾は、水害時のBCP整備において、訓練を通じた実効性の向上と業務改善との連動性を強調している。

また、北垣ら⁹⁾は高齢者福祉施設におけるBCP策定時の要素を探索し、熊本地震を事例にライフライン停止への対応策や地域支援の必要性を示した。湯井ら¹⁰⁾は、大都市における障害福祉施設のBCP課題を抽出し、インクルーシブ防災の観点から合理的配慮の必要性と、対話型ワークショップによる課題整理の有効性を報告している。

これらの研究は、BCPの策定における実務的課題や災害種別ごとの対応力、施設種別による特性の違いを明らかにしており、今後のBCPの構造化と水平展開に向けた理論的基盤を提供している。なお、表1のNo.1は著者らの従前の研究で、前章で概説している。

3. BCPの構成要素などの抽出比較

(1) 災害種・施設種別ごとのBCP構成要素の比較

本研究では、既往文献の分析を通じて、災害種別(地震・水害・感染症)および施設種別(介護施設・障害福祉施設・高齢者福祉施設)ごとのBCP構成要素の違いを表2,3に整理した。

表2は、災害種別ごとに福祉施設のBCPに求められる構成要素と、それぞれの災害に特有の課題を整理したものである。地震対応では、ライフライン停止への備え、初動対応タイムラインの整備、建物安全確認、地域支援との連携が重要視される。水害対応では、浸水リスク評価、垂直避難計画、非常用物資の備蓄、地域ハザードマップの活用、訓練による実効性向上が求められる。感染症対応では、ゾーニングやPPE(Personal Protective Equipment; 個人用防護具)の活用、職員体制の確保、外部支援との連携、通所・訪問系サービスの代替手段などが構成要素として挙げられる。

なお、感染症対応に関しては、特に新型コロナウイルス感染症の経験を踏まえ、ゾーニングやPPEの活用がBCP構成要素として重要視される傾向がある。これらは湯井らの研究¹⁰⁾における合理的配慮の文脈から推察し、本研究でも構成要素として抽出した。

表3は、施設種別ごとにBCP構成要素と課題を整理したものである。介護施設では、医療的ケアの継続、非常用電源・水の確保、感染症対策、職員の確保と交代要員の整備が中心となる。障害福祉施設では、利用者の多様性に応じた柔軟な避難支援、合理的配慮、職員の災害対

表2 災害種別ごとのBCP構成要素と特徴・課題

災害種別	主な構成要素	特徴・課題	参考文献
地震	- ライフライン停止対応 - 初動対応タイムライン - 地域連携体制 - 建物安全確認 - 要配慮者の避難誘導	- 熊本地震での教訓 - 地域支援との連携が不可欠 - 職員の初動対応力が鍵	金井ら 北垣ら
水害	- 浸水リスク評価 - 避難計画(垂直避難含む) - 非常用物資の備蓄 - 訓練による実効性向上 - 業務改善との連動	- 訓練を通じたBCPの実効性向上が重要 - 地域ハザードマップ活用	青田ら
感染症	- 職員の出勤体制確保 - 利用者の健康管理 - 外部支援との連携 - 通所・訪問系サービスの代替手段	- 小規模施設での対応力に課題	湯井ら

表3 施設種別ごとのBCP構成要素と特徴・課題

施設種別	主なBCP構成要素	特徴・課題	参考文献
介護施設	- 介護医療の継続体制 - 非常用電源・水の確保 - 利用者の避難誘導 - 職員の確保と交代要員 - 感染症対策(ゾーニング等)	- 医療的ケアの継続が重要 - 通所・訪問系は代替手段の確保が課題 - 小規模施設での対応力に差	青田ら 佐伯ら
障害福祉施設	- 利用者の特性に応じた避難支援 - 職員の災害対応力向上 - 相互支援体制の構築 - 合理的配慮の確保 - 感染症時の代替支援	- 利用者の多様性に応じた柔軟な対応が必要 - 対話型ワークショップによる課題整理が有効	鍵屋ら 湯井ら
高齢者福祉施設	- ライフライン停止時の対応 - 地域支援との連携 - 認知症高齢者への対応 - 家族との連絡体制 - 地域避難所との調整	- 地域との連携が鍵 - 認知症対応や家族支援の視点が重要	北垣ら

応力向上、相互支援体制の構築が課題となる。高齢者福祉施設では、認知症対応、家族との連絡体制、地域避難所との調整など、地域連携を重視した構成要素が抽出された。

表2および表3の分析から、災害種別と施設種別に応じたBCP構成要素の違いが明確となった。災害種別では、特に地震では初動対応とライフラインの確保が、感染症では継続的なサービス提供と感染拡大防止策が中心となる。水害では、施設の立地条件に応じた避難計画と訓練の実施が実効性向上に寄与する。

施設種別では、利用者の属性や施設機能の違いがBCP構成要素に大きく影響している。介護施設では医療的ケアの継続が不可欠であり、障害福祉施設では合理的配慮と職員の対応力が鍵となる。高齢者福祉施設では、認知症対応や家族との連携が災害時の支援体制に直結する。

なお、表2,3の構成要素について、災害種別の軸と施設種類別にマトリクス形式で整理した表4に示す。同表は、災害種別と施設種別を縦横に組み合わせたマトリクス形式で、BCP構成要素を整理したものである。これは、表2,3で個別に抽出された構成要素を横断的に俯瞰できる構造に再編したものであり、以降の意義がある。

まず、災害種別ごとの対応力の違いが施設特性により強調される。例えば、地震対応では全施設種別においてライフライン停止への備えが共通して重要視されるが、高齢者施設では認知症対応や家族連携が加わることで、より複雑な支援体制が必要となる。水害対応では、障害福祉施設においては垂直避難の実効性確保に加え、合理的配慮の視点が不可欠である。

次に、感染症対応は施設種別によってBCP構成要素の重点が大きく異なる。介護施設では医療的ケアの継続と感染症対策が中心であるのに対し、障害福祉施設では代替支援体制や職員研修の充実がより重要となる。高齢者福祉施設では、認知症高齢者へのゾーニング対応や家族との連携がBCPの実効性に直結する。

加えて、表4のようにマトリクスにより「災害横断的な共通要素」と「施設特有の課題」が明確化される。共

表4 災害種別・施設種別ごとのBCP構成要素とその比較

災害種別	BCPの構成要素		
	介護施設	障害福祉施設	高齢者福祉施設
地震	ライフライン停止対応、初動対応タイムライン、要配慮者の避難誘導、地域連携	ライフライン停止対応、初動対応タイムライン、要配慮者の避難誘導、家族・地域連携	ライフライン停止対応、初動対応タイムライン、認知症対応、家族・地域連携
水害	浸水リスク評価、垂直避難計画、合理的配慮、非常用物資の備蓄、地域連携	浸水リスク評価、垂直避難計画、合理的配慮、非常用物資の備蓄、家族・地域連携	浸水リスク評価、垂直避難計画、合理的配慮、非常用物資の備蓄、家族・地域連携
感染症	医療的ケア継続、感染症対策（ゾーニング・PPE）、職員体制確保、訓練と改善	医療的ケア継続、感染症対策（ゾーニング・PPE）、職員体制確保、訓練と改善、感染症時の情報共有・支援調整	医療的ケア継続、感染症対策（ゾーニング・PPE）、職員体制確保、訓練と改善、感染症時の情報共有・支援調整

表5 災害種別でみたBCPの類型化

災害種別	特徴的構成要素	類型名
地震	初動対応タイムライン、ライフライン確保、建物安全確認	耐震・初動重視型
水害	浸水リスク評価、垂直避難、物資備蓄、訓練重視	浸水対応・訓練重視型
感染症	ゾーニング、PPE、職員体制、代替サービス	感染制御・継続支援型

表6 施設種別でみたBCPの類型化

施設種別	特徴的構成要素	類型名
介護施設	医療的ケア継続、訪問系代替、感染症対策	医療・生活支援統合型
障害福祉施設	合理的配慮、相互支援、職員研修	多様性対応・連携型
高齢者福祉施設	認知症対応、家族連携、地域避難所調整	地域連携・認知症配慮型

通要素としては、ライフライン確保、職員体制、地域連携、訓練と改善、合理的配慮が全体に通底している。表4については、施設種別ごとの共通要素と施設特有要素のバランスを意識して構成した。

(2) 災害種別・施設種別でみたBCPの類型化

抽出された構成要素をもとに、災害種別および施設種別ごとのBCPの類型化を試み、表5,6に示した。

表5より、災害種別では、地震型BCPは「耐震・初動重視型」、水害型BCPは「浸水対応・訓練重視型」、感染症型BCPは「感染制御・継続支援型」と整理された。これらは、それぞれの災害に特有の対応課題に基づいて構成されている。

一方、表6より、施設種別では、介護施設は「医療・生活支援統合型」、障害福祉施設は「多様性対応・連携型」、高齢者福祉施設は「地域連携・認知症配慮型」と分類された。これらの類型は、施設の機能や利用者特性に応じたBCP構築の方向性を示すものであり、今後の制度設計やモデル構築に資する。

(3) 各研究の共通要素と対応力強化の方向性

災害種別や施設種別を超えて共通して見られるBCP構成要素として、以下の表7の5つが抽出された。

表7 各研究の共通要素と対応力強化の方向性

共通要素	対応力強化の方向性	参考文献
ライフライン確保	受水槽・発電機・ガス等の多重確保	金井ら・北垣ら
職員体制	災害時出勤体制、交代要員、研修	鍵屋ら・湯井ら
地域連携	地域支援機関・避難所との協定	北垣ら・佐伯ら
訓練と改善	実地訓練→課題抽出→BCP改善	青田ら
合理的配慮	障害特性・認知症等への対応設計	湯井ら・鍵屋ら

4. 結果の考察

本研究における分析を通じて、災害種別および施設種別に応じたBCP構成要素の違いが明確となり、それぞれの特性に基づく類型化が可能であることが示された。災害種別では、地震型が「耐震・初動重視型」、水害型が

「浸水対応・訓練重視型」、感染症型が「感染制御・継続支援型」と整理され、各災害に特有のリスク特性と対応課題がBCP構成に反映されている。

施設種別では、介護施設が「医療・生活支援統合型」、障害福祉施設が「多様性対応・連携型」、高齢者福祉施設が「地域連携・認知症配慮型」と分類され、利用者特性や運営形態に応じたBCPの重点項目が浮き彫りとなった。特に、表4に示した災害種別×施設種別のマトリクスは、BCP構成要素の共通性と差異を横断的に可視化するものであり、以下のような知見が得られた。

- 共通要素の抽出：ライフライン確保、職員体制、地域連携、訓練と改善、合理的配慮といった構成要素は、災害種別・施設種別を問わず重要であり、災害横断的な対応力強化の基盤となる。
- 施設特有の課題の強調：認知症対応、相互支援体制、訪問系サービスの代替手段などは、施設種別ごとに異なる重点を持ち、災害種別によってその重要度が変化する。
- BCPのカスタマイズ設計の必要性：類型化による標準化の一方で、マトリクスにより施設ごとのリスクプロファイルに応じた柔軟なBCP設計の必要性が示唆された。

これらの結果は、BCPの策定・運用において、単なる法令遵守にとどまらず、施設の実態に即した実効性の高い計画構築の方向性を示すものである。

5. まとめ

本研究では、福祉施設におけるBCP（事業継続計画）の構成要素を災害種別および施設種別の観点から整理・比較し、類型化と共通要素の抽出を通じて、災害横断的な対応力強化の方向性を明らかにした。

具体的には、40件の既往文献から6件の有効論文を抽出し、地震・水害・感染症に対応するBCP構成要素を災害種別ごとに整理した。また、介護・障害・高齢者福祉

施設の特性に応じた構成要素の違いを明示し、表 4 のマトリクスにより両者を統合的に可視化した。

その結果、災害種別では「耐震・初動重視型」「浸水対応・訓練重視型」「感染制御・継続支援型」、施設種別では「医療・生活支援統合型」「多様性対応・連携型」「地域連携・認知症配慮型」という BCP の類型が導出された。さらに、ライフライン確保、職員体制、地域連携、訓練と改善、合理的配慮といった共通要素が、災害横断的な対応力の中核をなすことが確認された。

今後は、これらの知見を基に、施設種別・災害種別に応じた BCP モデルの構築や、行政による支援策の設計、さらには BCP の実効性を高めるための訓練・評価手法の開発が求められる。特に、小規模施設や複合型施設においては、マトリクスの視点を活用した柔軟な BCP 設計支援が有効であると考えられる。

なお、本報の枠組みを超え、現場の介護職からは「その日の利用者の状態に応じた柔軟な対応」や「職員自身の被災リスクを踏まえた心理的支援の必要性」など、より人間的な視点に基づく BCP の深化が求められている。制度の認知度向上と日常ケアの継続性確保を含め、今後は現場の声を反映した実践的なモデル構築が重要となる。

参考文献

- 1) 厚生労働省: 令和 3 年度介護報酬改定について, https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000188411_00034.html
- 2) 厚生労働省: 令和 6 年度障害福祉サービス等報酬改定について, <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bun>

[ya/0000202214_00009.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000202214_00009.html)

- 3) 内閣部: 令和 5 年度企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査 (令和 6 年 3 月), https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kigyuu/pdf/chosa_240424.pdf
- 4) 厚生労働省: (1)介護サービス事業者における業務継続に向けた取組状況の把握及び ICT の活用状況に関する調査研究事業 (速報値) (案), <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001148269.pdf>
- 5) 佐伯琢磨, 山田真由美: 介護施設における BCP (事業継続計画) 作成ワークショップについて, 社会貢献学研究 第 8 巻第 1 号, pp.1-7, 2024.
- 6) 金井 純子, 湯浅恭史, 中野晋, 渡辺一也: 要配慮者利用施設の初動対応・事業継続におけるタイムラインの必要性, 土木学会論文集 F6 (安全問題) 第 71 巻第 2 号, pp.I_47-I_56, 2015.
- 7) 鍵屋一, 柄谷友香, 指田朝久, 上園智美, 田中秀宜: 障害福祉施設の事業継続計画 (BCP) 作成プロセスの研究, 地域安全学会論文集 No.27, pp.113-120, 2015
- 8) 青田良介, 栗蔭維: 介護施設における水害時の BCP 整備に関する考察, 日本災害復興学会大会 (2022・京都) 発表論文, 2022.
- 9) 北堀智基, 後藤至功, 家高将明: 高齢者福祉施設における事業継続計画 (BCP) 策定時に検討が求められる要素の探究, 日本社会福祉学会 第 70 回秋季大会 発表論文, 2022.
- 10) 湯井良介, 油田優衣, 岡橋さやか: 大都市における障害福祉施設 BCP の課題に関する研究, 地域安全学会論文集 No.44, pp.217-225, 2024.

全国小・中学校における学校安全と心理的安全性の関係に関する一考察

A Study on the Relationship between School Safety and Psychological Safety in Elementary and Junior High Schools Nationwide

○藤本一雄¹

Kazuo FUJIMOTO¹

¹千葉科学大学

Chiba Institute of Science

This study explored the relationship between psychological safety and safety culture/activities in elementary and junior high schools nationwide. An online survey yielded 824 valid responses. Psychological safety was higher in elementary schools, among principals, in smaller schools, with shorter working hours, and longer-tenured staff. Those with higher psychological safety also exhibited stronger safety culture—such as informed, reporting, just, flexible, and learning cultures—and were more engaged in safety activities, including education, training, inspections, manual updates, and drills. These findings indicate that enhancing psychological safety provides a crucial foundation for fostering safety culture and promoting proactive safety practices in schools.

Keywords : *psychological safety, school safety, school safety culture, school safety activities*

1. はじめに

文部科学省は、2022年3月に公表した「第三次学校安全の推進に関する計画」において、取り組むべき施策の基本的方向性の一つとして「学校における安全文化の醸成」を掲げている。安全文化とは、組織全体として安全を最優先する姿勢を共有し、その価値観や方針を行動に反映させることである。リーズン¹⁾は、安全文化を構成する要素として、①情報に立脚した文化、②報告する文化、③正義の(公正な)文化、④柔軟な文化、⑤学習する文化の5つを挙げている。しかし、全国の学校現場においては、これらのうち特に「正義の(公正な)文化」が十分に実現されていない現状が指摘されている²⁾。

公正な文化とは、許容される行為と許容されない行為の境界を明確にした上で、意図せぬエラーの報告を奨励・賞賛し、意図的な違反については厳正に対処する姿勢を意味する。このような文化を構築するためには、「正直な失敗」(誠実に仕事をしている中で起きてしまったミス)を安心して報告できる環境が不可欠であるとされており^{3),4)}、これはエドモンドソン⁵⁾が提唱する「心理的安全性」にも関連するものと考えられる。

心理的安全性とは、「ある職場やチームで、自分の考えや疑問、懸念、ミスを安心して共有できると感じられること」である⁶⁾。これを教育現場に当てはめると、日々の教育活動や人間関係において、児童生徒や教職員が失敗やリスクに関する情報を率直に共有し、自由に意見を述べられる雰囲気を目指している。安全文化が組織レベルでの価値観や方針を規定するのに対し、心理的安全性は個々の学級や教職員集団といった日常レベルでの相互関係に着目する点で異なる。しかし両者は密接に関連しており、学校に安全文化が根づけば、子どもたちや教職員は失敗や危険を率直に報告しやすくなり、心理的安全性が高まる。他方で、学級や教職員集団における心理的安全性の向上は、安全に関する情報共有やリスク対策を促進し、結果として安全文化の定着を支えると考えられる。

したがって、日本の学校における安全文化と心理的安全性の関係を検討することは、児童生徒の安心・安全な学習環境を整備するとともに、教職員の安全管理能力の向上に寄与する重要な課題である。安全文化を醸成させるためにも、両者の相互作用を解明することは有用である。

以上を踏まえて本研究では、学校における安全文化と心理的安全性との関係を明らかにすることを目的として、インターネットを介して全国の小・中学校の教職員を対象としたアンケート調査を行った結果について報告する。

2. 調査方法・対象

本研究のリサーチクエスションは、第一に学校における心理的安全性の高低は、いかなる要因によって規定されるのか。第二に、心理的安全性の高い学校では、安全文化が実際に醸成されており、学校安全に関する諸活動にも積極的に取り組んでいるのか、という点である。

「心理的安全性」の測定は、三沢・他⁶⁾と同じく、9つの項目(1.教員たちは、自分の考えを率直に話すことができる、2.教員たちは、学校の課題や対応の難しい問題について、普段から気軽に話している、3.教員たちは、仕事がかたくいくやり方、うまくいかないやり方について、情報を積極的に共有しあっている、4.仕事で失敗をした教員がいたら、他の教員たちから悪く思われることが多い(逆転項目)、5.異質な考え方は、教員たちから受け入れてもらえない(逆転項目)、6.教員たちは、互いの意見を遠慮なくぶつけあって話し合える、7.教員同士の間で助けを求めることは難しい(逆転項目)、8.教員たちは、互いに努力している点を認めあっている、9.個々の教員の力量や能力の長所は高く評価され、活用されている)について、「全くあてはまらない(1)」～「非常にあてはまる(5)」の5段階評定で回答を求めることとした。

「安全文化」に関する質問項目については、藤本・戸塚²⁾を参考にして、安全文化の要素ごとに2つの設問を作成し、それぞれに「全くそう思わない(1)」～「非常にそう思

う(5)の5段階評定で回答を求めることとした。各設問は、1.情報に立脚する文化は、「あなたの学校では、教員に対して、安全を確保するために必要な情報が効果的に伝達されていますか」、「あなたの学校では、児童生徒に対して、安全を確保するために必要な情報が効果的に伝達されていますか」、2.報告する文化は、「あなたの学校では、自分の失敗を積極的に報告できる雰囲気がありますか」、「あなたの学校では、ヒヤリハット情報を積極的に報告できる雰囲気がありますか」、3.正義の(公正な)文化は、「あなたの学校では、許容される行為と許容されない行為の境界が明確に示されていますか」、「あなたの学校では、意図せぬエラーについては報告したことが賞賛され、意図的違反については厳正な対処がなされていますか」、4.柔軟な文化は、「あなたの学校では、危機等発生時に、既存の上下関係に固執せず、現場に判断・意思決定を任せる体制が整っていますか」、「あなたの学校では、危機等発生時に、マニュアルや基準だけに頼らず、臨機応変に対応できる体制が整っていますか」、5.学習する文化は、「あなたの学校では、学校の安全水準を向上させるため、常にPDCAサイクルを繰り返していますか」、「あなたの学校では、学校の安全水準を向上させるため、失敗経験が積極的に利用されていますか」である。

「安全活動」に関する質問項目としては、学校安全の3つの活動(安全教育、安全管理、組織活動)を踏まえて、「児童生徒に対する安全教育をどのくらいの頻度で行っていますか」(以下、安全教育)、教職員に対する安全研修をどのくらいの頻度で行っていますか」(以下、安全研修)、「学校の施設・設備の安全点検をどのくらいの頻度で行っていますか」(以下、安全点検)、「危険等発生時対処要領(危機管理マニュアル)の見直しをどのくらいの頻度で行っていますか」(以下、マニュアル)、「危険等発生時の対応訓練をどのくらいの頻度で行っていますか」(以下、対応訓練)、「保護者や地域住民と連携した安全活動を行っていますか」(以下、組織活動)について尋ねることとした。

本研究のデータは、株式会社アイブリッジが運営するインターネット調査サービス「Freeasy」を利用して収集した。調査対象者は同サービスの登録モニターから募集し、事前に設定した条件に合致する回答者を抽出する。調査はオンライン上で実施され、回答は匿名で収集される。まず本調査に先立ち、対象者の条件に適合するかを確認するためのスクリーニング調査を実施した。

本研究の対象母集団は全国の小・中学校教員約67万人である。信頼水準95%、許容誤差5%の場合、必要サンプル数は約384人と算出される。スクリーニング調査では、全国の20歳以上65歳以下の「教育業」の男女5000名を対

象として、学校種別(小学校、中学校、高等学校、特別支援学校、その他の学校、学校に勤務していない)・役職(校長、教頭・副校長、教諭、常勤講師(臨時的任用教員)、非常勤講師、その他)を尋ねたところ、4739名からの回答が得られた。これらの回答者のうち、現在、小学校または中学校に勤務している校長、教頭・副校長、教諭、常勤講師、非常勤講師の計948名に対して、本調査を実施した。その結果、824名からの回答が得られ、統計的に十分なサンプル数を確保できた(表1)。なお、地方別のサンプル構成比を確認したところ、各地方の比率(北海道:65人(7.9%)、東北:47人(5.7%)、関東:228人(27.7%)、中部:172人(20.9%)、近畿:154人(18.7%)、中国:46人(5.6%)、四国:24人(2.9%)、九州:88人(10.7%)は、総務省の統計に基づく全国人口の地方別比率と概ね一致しており、大きな偏りは見られなかった。

表1より、学校種別では、小学校が439人(53.3%)と中学校が385人(46.7%)はほぼ同数であった。役職は、教諭が586人(71.1%)で最も多かった。学校の児童生徒数は、「200人未満」、「200~399人」、「400~599人」が25%程度ずつであった。週平均の労働時間は、「40~59時間」が353人(42.8%)で最も多く、「100時間以上」も38人(4.6%)いた。通算の勤続年数は、「10年以上20年未満」が202人(24.5%)で最も多かった。

3. 調査結果

(1) 単純集計の結果

三沢・他⁹⁾による心理的安全性の尺度を測定し、尺度得点(9項目)の平均値を算出した結果を図1に示す。全体として、2.75未満や4.25以上の区間では件数が少なく、中央(3.00~3.24)付近に山がある左右非対称な分布(skewness: -0.412)となっている。

安全文化の5つの要素(情報に立脚した文化、報告する文化、柔軟な文化、学習する文化、正義の(公正な)文化)に対する5段階評定の回答結果から、それぞれの要素(各2項目)の平均を求めた(図2)。「情報に立脚した文化」は高

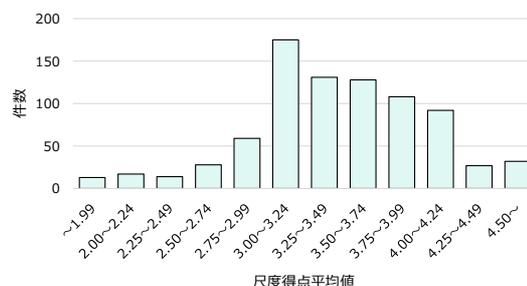


図1 心理的安全性尺度得点(9項目)の平均値の分布

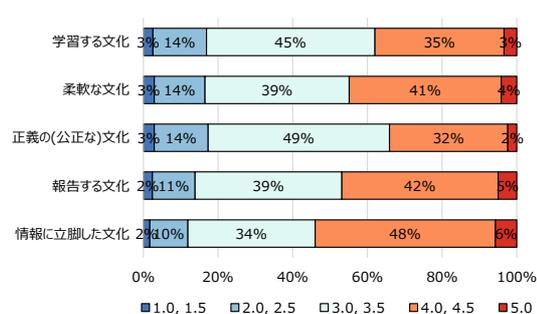


図2 安全文化の要素(2項目)の評定平均値の分布

表1 回答者の基本情報

学校種別		労働時間(週平均)	
小学校	439 (53.3%)	40時間未満	149 (18.1%)
中学校	385 (46.7%)	40~59時間	353 (42.8%)
役職		60~79時間	226 (27.4%)
校長	59 (7.2%)	80~99時間	58 (7.0%)
教頭・副校長	34 (4.1%)	100時間以上	38 (4.6%)
教諭	586 (71.1%)	勤続年数(通算)	
常勤講師	77 (9.3%)	5年未満	118 (14.3%)
非常勤講師	68 (8.3%)	5年以上10年未満	132 (16.0%)
児童生徒数		10年以上20年未満	202 (24.5%)
200人未満	206 (25.0%)	20年以上30年未満	133 (16.1%)
200~399人	214 (26.0%)	30年以上40年未満	178 (21.6%)
400~599人	213 (25.8%)	40年以上	61 (7.4%)
600~799人	105 (12.7%)		
800人以上	86 (10.4%)		

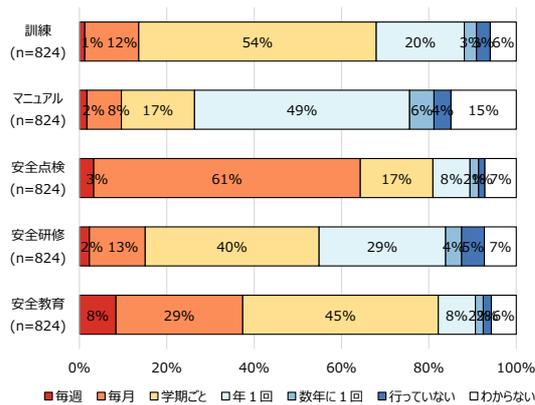


図3 安全活動の実施頻度

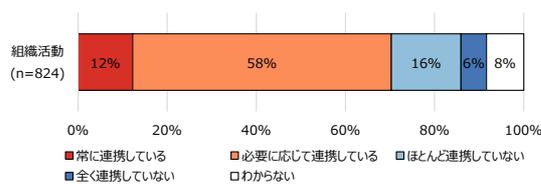


図4 組織活動の連携状況

い平均値(4.0, 4.5)が最も多く、「正義の(公正な)文化」は中間層(3.0, 3.5)が多い傾向がみられる。「報告する文化」及び「柔軟な文化」は、高い層と中間層が同程度である。

各学校における安全教育及び安全管理の取組状況について尋ねた結果を図3に示す。安全点検は「毎月」が最も多く、安全教育・安全研修・対応訓練は「学期ごと」が最も多く、マニュアルは「年1回」が最も多かった。また、各学校における組織活動の連携状況について尋ねた結果を図4に示す。「必要に応じて連携している」(58%)が最も多く、「ほとんど連携していない」(16%)、「常に連携している」(12%)がそれに続く。

(2) 心理的安全性尺度得点と基本情報との関係

回答者の基本情報(学校種別、役職、児童生徒数、労働時間、勤続年数)の違いによって心理的安全性尺度得点の平均値(図1)に有意差がみられるかを検定した(表2)。各群の心理的安全性尺度得点の平均値(μ)と標準偏差(σ)も併せて表2に示す。なお、以降の統計解析には、EZR(version 1.68)を使用した。

学校種別に関しては、 t 検定の結果、小学校と中学校の間で有意な差($p = .0245$)が認められ、小学校の方が高い平均値を示した。役職に関しては、一元配置分散分析の結果、有意な差が認められた($p = .0007$)。Bonferroni法による多重比較の結果、「校長」は「教諭」($p = .00228$)、「常勤講師」($p = .00097$)と比較して有意に高い得点を示した。児童生徒数に関しては、一元配置分散分析の結果、有意な差が認められた($p = .0477$)。多重比較(Bonferroni法)の結果、群間の差は有意水準5%では有意ではなかったが、「200人未満」と「600~799人」($p = .079$)、「200~399人」と「600~799人」($p = .072$)の間で有意傾向が認められた。労働時間に関しては、一元配置分散分析の結果、有意な差が認められた($p = .0317$)。Bonferroni法による多重比較の結果、「40~59時間」は「80~99時間」に比べて有意に高い得点を示した($p = .026$)。通算の勤続年数に関しては、一元配置分散分析の結果、有意な差が認められた($p = .00718$)。多

表2 心理的安全性尺度得点の基本情報による有意差

学校種別	μ	σ	n	p 値
小学校	3.49	0.60	439	
中学校	3.39	0.60	385	0.0245
役職	μ	σ	n	p 値
校長	3.73	0.53	59	
教頭・副校長	3.59	0.48	34	
教諭	3.42	0.62	586	
常勤講師	3.32	0.55	77	
非常勤講師	3.46	0.57	68	0.0007
児童生徒数	μ	σ	n	p 値
200人未満	3.50	0.63	206	
200~399人	3.50	0.56	214	
400~599人	3.44	0.57	213	
600~799人	3.30	0.63	105	
800人以上	3.38	0.64	86	0.0477
労働時間(週平均)	μ	σ	n	p 値
40時間未満	3.44	0.57	149	
40~59時間	3.50	0.58	353	
60~79時間	3.44	0.62	226	
80~99時間	3.24	0.70	58	
100時間以上	3.34	0.62	38	0.0317
勤続年数(通算)	μ	σ	n	p 値
5年未満	3.40	0.58	118	
5年以上10年未満	3.42	0.60	132	
10年以上20年未満	3.34	0.59	202	
20年以上30年未満	3.48	0.60	133	
30年以上40年未満	3.57	0.61	178	
40年以上	3.51	0.59	61	0.0072

重比較(Bonferroni法)の結果、「30年以上40年未満」は「10年以上20年未満」よりも有意に尺度得点が高かった($p = .031$)。

以上の結果をまとめると、心理的安全性が高いのは、学校種別では中学校よりも小学校であり、児童生徒数は多い(600~799人)よりも少ない(200人未満, 200~399人)方であり、労働時間は長い(80~99時間)よりも短い(40~59時間)方であり、通算の勤続年数は短い(10年以上20年未満)よりも長い(30年以上40年未満)方であるという傾向を確認できた。また、役職別では、校長に比べて教諭や常勤講師の心理的安全性が低いという傾向も確認できた。

(3) 心理的安全性尺度得点の高得点群と低得点群の比較

心理的安全性尺度得点(図1)を、その中央値(3.44)に基づいて低得点群(3.5未満, $n = 437$)と高得点群(3.5以上, $n = 387$)に分け、安全文化の5つの要素の評定平均値との間に有意差がみられるかを t 検定により確認した(表3)。両群の評定平均値を比較した結果、すべての要素において有意差が認められ、高得点群の方が、安全文化に関する評定平均値が約0.5~0.7高かった。

同様に、安全活動(安全教育、安全研修、安全点検、マニュアル、対応訓練、組織活動)について、心理的安全性尺度得点の低得点群と高得点群で有意差が見られるかを χ^2 検定により確認した。その結果、すべての安全活動において有意水準1%で有意差が認められた。これを受けて調整済み残差による残差分析を行った(表4)。表4におい

表3 心理的安全性尺度得点と安全文化の関係

安全文化の要素	心理的安全性尺度				p 値
	低得点群		高得点群		
	μ	σ	μ	σ	
情報に立脚した文化	3.34	0.77	3.85	0.68	0.000
報告する文化	3.20	0.79	3.88	0.62	0.000
正義の(公正な)文化	3.11	0.76	3.61	0.70	0.000
柔軟な文化	3.13	0.81	3.77	0.67	0.000
学習する文化	3.16	0.79	3.68	0.67	0.000

表4 心理的安全性尺度得点と安全活動の関係

安全教育	心理的安全性尺度					
	低得点群			高得点群		
	観測値	期待値	調整済み残差	観測値	期待値	調整済み残差
毎週	36	36.6	0.01	33	32.4	0.01
毎月	101	126.8	5.23	138	112.2	5.91
学期ごと	189	195.7	0.23	180	173.3	0.26
年1回	53	37.1	6.79	17	32.9	7.67
数年に1回	15	8.0	6.24	0	7.0	7.04
行っていない	14	8.0	4.59	1	7.0	5.19
わからない	29	24.9	0.67	18	22.1	0.75

安全研修	心理的安全性尺度					
	低得点群			高得点群		
	観測値	期待値	調整済み残差	観測値	期待値	調整済み残差
毎週	9	10.1	0.11	10	8.9	0.13
毎月	58	55.7	0.10	47	49.3	0.11
学期ごと	136	174.0	8.28	192	154.0	9.35
年1回	141	126.8	1.60	98	112.2	1.81
数年に1回	24	15.9	4.11	6	14.1	4.64
行っていない	35	22.8	6.52	8	20.2	7.36
わからない	34	31.8	0.15	26	28.2	0.17

安全点検	心理的安全性尺度					
	低得点群			高得点群		
	観測値	期待値	調整済み残差	観測値	期待値	調整済み残差
毎週	9	14.3	1.98	18	12.7	2.23
毎月	226	266.8	6.23	277	236.2	7.03
学期ごと	89	72.7	3.68	48	64.3	4.15
年1回	52	37.1	5.96	18	32.9	6.73
数年に1回	13	8.5	2.40	3	7.5	2.71
行っていない	9	6.4	1.09	3	5.6	1.23
わからない	39	31.3	1.90	20	27.7	2.15

マニュアル	心理的安全性尺度					
	低得点群			高得点群		
	観測値	期待値	調整済み残差	観測値	期待値	調整済み残差
毎週	8	7.4	0.04	6	6.6	0.05
毎月	41	34.5	1.24	24	30.5	1.40
学期ごと	76	73.2	0.11	62	64.8	0.12
年1回	183	215.3	4.85	223	190.7	5.48
数年に1回	28	24.4	0.53	18	21.6	0.60
行っていない	27	17.0	5.93	5	15.0	6.69
わからない	74	65.2	1.18	49	57.8	1.33

対応訓練	心理的安全性尺度					
	低得点群			高得点群		
	観測値	期待値	調整済み残差	観測値	期待値	調整済み残差
毎週	6	5.3	0.09	4	4.7	0.10
毎月	54	54.1	0.00	48	47.9	0.00
学期ごと	207	237.6	3.94	241	210.4	4.45
年1回	99	88.0	1.37	67	78.0	1.54
数年に1回	19	12.2	3.79	4	10.8	4.28
行っていない	19	13.8	1.97	7	12.2	2.22
わからない	33	26.0	1.89	16	23.0	2.14

組織活動	心理的安全性尺度					
	低得点群			高得点群		
	観測値	期待値	調整済み残差	観測値	期待値	調整済み残差
常に連携	44	53.6	1.71	57	47.4	1.93
必要に応じて連携	234	253.5	1.50	244	224.5	1.69
ほとんど連携なし	79	68.4	1.64	50	60.6	1.85
全く連携なし	36	24.9	4.92	11	22.1	5.56
わからない	44	36.6	1.50	25	32.4	1.69

て、調整済み残差が1.96(有意水準5%に相当)以上の数値を太字にするとともに、観測値が期待値よりも大きい残差を赤色で示し、期待値が観測値よりも大きい残差を青色で示す。「安全教育」に関しては、高得点群では「毎月」が期待値より多く、低得点群では「年1回」「数年に1回」

「行っていない」が期待値より多かった。「安全研修」に関しては、高得点群では「学期ごと」が期待値より多く、低得点群では「数年に1回」「行っていない」が期待値より多かった。「安全点検」に関しては、高得点群では「毎週」「毎月」が期待値より多く、低得点群では「学期ごと」「年1回」「数年に1回」が期待値より多かった。「マニュアル」に関しては、高得点群では「年1回」が期待値より多く、低得点群では「行っていない」が期待値より多かった。「対応訓練」に関しては、高得点群では「学期ごと」が期待値より多く、低得点群では「数年に1回」「行っていない」が期待値より多かった。「組織活動」に関しては、低得点群では「全く連携していない」が期待値より多かった。

以上の結果をまとめると、心理的安全性の高い学校(高得点群)ほど、安全教育及び安全管理(安全教育、安全研修、安全点検、マニュアル、訓練)を実施する頻度が高い傾向にあることを確認できた。組織活動に関しては、心理的安全性の低い学校(低得点群)ほど、あまり連携をしていない傾向にあることを確認できた。

4. まとめ

本研究は、全国の小・中学校に勤務する教職員を対象に、学校における心理的安全性と安全文化・安全活動との関連を明らかにすることを目的として実施した。インターネット調査により824名の有効回答を得て、心理的安全性の尺度得点と学校種別、役職、児童生徒数、労働時間、勤続年数との関係を分析した結果、小学校、校長職、比較的少人数規模の学校、労働時間が短い群、勤続年数が長い群において心理的安全性が高い傾向が確認された。さらに、心理的安全性の高い群は、安全文化の各要素(情報に立脚した文化、報告する文化、正義の(公正な)文化、柔軟な文化、学習する文化)をより強く有しており、安全教育、安全研修、安全点検、危機管理マニュアルの見直し、危機発生時の対応訓練などの安全活動にも積極的に取り組んでいた。以上の結果から、学校における心理的安全性の向上は、安全文化の醸成と安全活動の推進を相互に強化する重要な基盤となることが示唆された。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人日本教育公務員弘済会より令和6年度日教弘本部奨励金の助成を受けました。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) ジェームズ・リーズン：組織事故，日科技連，1999。
- 2) 藤本一雄・戸塚唯氏：学校安全表彰受賞校を対象としたアンケートに基づく学校の安全文化に関する考察，安全教育学研究，23(2)，pp.37-52，2024。
- 3) シドニー・デッカー：ヒューマンエラーは裁けるかー安全で公正な文化を築くには，東京大学出版会，2009。
- 4) 芳賀 繁：失敗ゼロからの脱却ーレジリエンスエンジニアリングのすすめ，KADOKAWA，2020。
- 5) エイミー・C・エドモンドソン：恐れのない組織ー「心理的安全性」が学習・イノベーション・成長をもたらす，2021。
- 6) 三沢 良，森安 史彦，樋口 宏治：教師のチームワークと学校組織風土の関連性：「チームとしての学校」を実現するための前提の吟味，岡山大学教師教育開発センター紀要，10，pp.63-77，2020。

2024年能登半島地震における広域火葬及び遺体管理の実施状況と課題 ～輪島市・穴水町を事例として～

Implementation Status and Issues to Be Addressed in Wide-Area Cremation and Body Management during the 2024 Noto Peninsula Earthquake
— A Case Study of Wajima City and Anamizu Town —

○山形 真紀¹, 生田 英輔²

Maki YAMAGATA¹ and Eisuke IKUTA²

¹ 立教大学社会デザイン研究所

Rikkyo University Graduate School of Social Design Studies

² 大阪公立大学都市科学・防災研究センター

Osaka Metropolitan University Urban Resilience Research Center

The January 1, 2024 Noto Peninsula earthquake resulted in a total of 230 deaths (excluding disaster-related deaths) in Ishikawa Prefecture. Due to damage to local crematoriums, the prefecture led a wide-area cremation effort. Although wide-area cremation was institutionalized after the Hanshin-Awaji Earthquake, few case studies exist.

Interviews revealed issues such as unclear regulations, difficulties in transport and staffing, and insufficient support for bereaved families. Recommendations include clarifying municipal roles, establishing public-private transport support, and improving bereaved support manuals and training. Regarding body management, reliance on the police and private sector was evident, highlighting the need for national leadership to strengthen large-scale disaster response.

Keywords : Noto Peninsula earthquake, Wide-area cremation, Body management, Public-private partnership, Bereaved family support, National leadership

1. はじめに

2024年1月1日16時10分、能登半島地震が発生。石川県（以下「県」）の輪島市などで震度7を記録し、三方を海に囲まれた地理的孤立性や、過疎・高齢化の進行が顕著な地域を直撃した。死者（災害関連死を除く）は輪島市103人、珠洲市97人、穴水町20人、七尾市5人、能登町2人など計230人を数え¹⁾、死因は家屋倒壊などによる圧死や窒息・呼吸不全が半数以上を占めた²⁾。

災害時に多数遺体が確認された場合、死者の尊厳や遺族の心情に配慮した遺体管理（遺体を取り扱うこと、捜索現場などでの遺体確認・遺体安置所への移送・身元確認・遺族への引き渡し・最終的な遺体処理といった一連の活動が含まれる）³⁾が重要となる。その間の遺体保存（遺体の維持や腐敗防止措置）は長期化するほど困難を極め、火葬率の高い我が国では早期火葬の要望が日増しに強まることから、必要な処置（検視・検案・身元確認など）が終われば迅速な火葬と適切な弔いが求められる。

今回の地震では、被害が甚大な奥能登地域（輪島市・珠洲市・穴水町・能登町）の火葬場が被災し、地元での火葬が間に合わなくなった。そのため県が中心となり、火葬場や関係団体（石川県葬祭業協同組合、石川県霊柩自動車協会など）と連携して県内で広域火葬を実施した。

広域火葬とは、大規模災害により地元火葬場が使用不能または処理能力超過の場合、周辺地域の火葬場を活用して広域的に火葬を行う仕組みである。阪神・淡路大震災を契機に1997年の厚生省通知⁴⁾で都道府県に計画策定が求められた。東日本大震災や新型コロナウイルス感染症流行などを踏まえ適宜通知が示され⁵⁾⁶⁾⁷⁾、2023年に全都道府県で計画が整った⁸⁾。

適切な遺体管理に欠かせない広域火葬であるが、先行研究は少ない。横田⁹⁾は東日本大震災における広域火葬の

実施状況を調査し、実効性のある広域火葬計画と連携体制の構築による大規模災害時における埋火葬のあり方を提言し、佐藤¹⁰⁾は首都直下地震などの大規模災害が発生した場合の首都圏の斎場の対応能力などについて分析している。しかし、東日本大震災後に発生した災害における具体的事例を踏まえた分析は見当たらない。

本研究は、能登半島地震における広域火葬及び遺体管理について、輪島市・穴水町の担当者（以下「市町職員」）及び県の担当者（以下「県職員」）へのインタビューを通して、特に市区町村から見た実施状況や課題について明らかにするとともに、制度整備と運用改善に向けた提言を行うことを目的とする。

2. 調査方法

(1) 方法及び期間

本研究では、広域火葬を担当した市町職員及び県職員に対し、各庁舎会議室において対面で録音しながら、インタビュー調査を行った。

(2) 対象者

市町職員及び県職員の合計5人である（表1）。

表1 インタビュー調査状況

対象者	インタビュー日時	平常の担当業務
輪島市環境対策課 (1人)	2025年6月11日 14:30-15:40	環境保全、公衆衛生など(震災当時は霊柩車運行業務含む)
穴水町 ①住民福祉課(1人) ②環境安全課(1人)	2025年4月28日 10:00-11:10	①戸籍、住基、年金、保険、福祉など ②防災、環境など
県薬事衛生課 (2人)	2024年11月19日 15:30-17:30	生活衛生(墓理法)、薬事、食品衛生など

3. 広域火葬実施概要

県職員によれば、地震発生翌日の1月2日、石川県警察から県危機管理部局に対し、応援協定に基づく葬祭用品の供給要請がなされたことが広域火葬の端緒である。県が翌3日までに県内火葬場の被災状況や遺体安置の情報を集約したところ、奥能登地域の3火葬場（珠洲市宮齋場、能登3郷齋場、やすらぎの杜）が大きく被災し、死者数に対し地元火葬が間に合わない恐れがあることが判明した。

これを受け、県は広域火葬計画に基づき県内火葬場による受入れ調整を開始。広域火葬対象地域は、死者数が多く地元火葬が困難な輪島市、珠洲市、穴水町とした。県は県内火葬場に対し協力要請の通知を发出¹¹⁾¹²⁾、運用時間延長や閉場日運用などの特別対応を実施した。広域火葬受入先は、中能登地域の3火葬場（ななか齋場、志賀齋場、羽咋齋場）が火葬炉の台数や被災状況から受入れ困難と判断し、河北郡（内灘町）以南の7火葬場で対応することとなった。

また、石川県葬祭業協同組合及び石川県霊柩自動車協会に対し3者協定に基づき、葬祭用品の供給と遺体安置所から火葬場までの遺体搬送への協力を要請した。

市町職員及び県職員によれば、広域火葬の手順として、警察が遺体引き渡しの際に遺族に対し市町窓口を案内。市町は死亡届受理により広域火葬の対象を把握し、県に火葬枠を依頼。県が火葬場と調整して火葬枠を確保するとともに、協定に基づき民間事業者に遺体搬送を手配して市町に連絡。その後火葬が行われた。

このような連携のもと、2024年1月5日（火葬は翌6日）から同月22日（火葬は翌23日）までの間、計78体の遺体が広域火葬受入先の火葬場へ搬送された（表2）。

表2 広域火葬実施数

実施期間 (搬送日)	河北齋場	金沢市東齋場	金沢市南齋場	白山市松任齋場	手取郷齋場	白山郷齋場	小松加賀齋場	計
輪島市 2024.1.7-21	0	2	6	15	2	16	14	55
珠洲市 2024.1.11-22	0	7	7	0	0	0	0	14
穴水町 2024.1.5-17	4	1	1	0	1	0	2	9
計	4	10	14	15	3	16	16	78

※ 県資料（【R6 能登半島地震】救助種目別明細書）を元に作成

4 インタビュー結果

能登半島地震における広域火葬及び遺体管理の実施状況と課題を明らかにするために、市町職員及び県職員のインタビュー内容をコーディングして5項目を抽出した。

(1) 広域火葬対応：初動対応の混乱と業務負荷

本災害では、市町職員は突然多くの遺体に関わることになり、さまざまな困難に直面した。

インタビューでは、広域火葬計画などに関する認識不足により役割分担や初動対応が不明確なまま業務を担当し、限られた人員による業務負荷、通信・電力障害による情報共有の停滞、業務の非効率化・混乱などが指摘された（表3）。これらの要因としては、

- ・ 広域火葬に関する周知・マニュアル・訓練の不足
- ・ 市町の地域防災計画¹³⁾¹⁴⁾における役割分担の不備
- ・ 職員数の不足と避難所運営などとの業務の重複
- ・ 通信・電力障害による情報伝達手段の制約
- ・ 火葬許可証の様式非統一、制度や運用上の非標準化
- ・ 平時の担当業務と災害時の担当業務との乖離

などが挙げられる。

表3 広域火葬対応状況

自治体	インタビュー内容
輪島市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広域火葬ができることは初めて聞いた。県から連絡があった。火葬場を使えると思ってたんですけど使えなくなったのでお願いした ・ 当初、市民課と環境対策課で県と対応していたが、霊柩車の運行をやっているとはいえ環境対策課でやるのはおかしいという流れがあり、死亡届の関係から市民課にお願いした ・ 遺体安置訓練や広域火葬訓練も聞いたことがない ・ 私自身は仮設トイレやくみ取りの関係を担当していた ・ 県とのやり取りは発災当初は Fax を使った、パソコンも使えずメールも見れなくて困った
穴水町	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広域火葬っていう言葉は知らなかった。火葬をしたいって時に火葬場がダメなのですぐ県には電話をした ・ 火葬の関係は最初はもう手探り状態 ・ 地域防災計画の中で遺体や安置所の担当は書かれていなかった。町や火葬場は訓練はしていない ・ 避難所運営も担当、職員だけでは対応できない ・ 電気もダメ、電話は通じない、パソコンも使えない、衛星電話や隣の建物の Fax や自分の携帯電話を使った ・ 火葬許可証は市町によって雛形が違う。それを手書きで書いてくれとか持たせてくれとか、Fax で全部送ってくれとか、平時は手書きをしたことなかった ・ 今までは火葬許可証を出すだけだった。火葬自体はすべて業者、今回は全部こっちに振られてきた
県	<ul style="list-style-type: none"> ・ 初めは本当に何をしたらいいかわからなかった。日常業務でやっぱり考えつかない

(2) 火葬の見通し：火葬予測の困難さ

広域火葬を円滑かつ計画的に遂行するためには火葬予測が重要である。地元火葬場の稼働見通しや遺体の数・状態を踏まえ、広域で稼働可能な火葬炉を把握し最大限に活用する必要がある。

インタビューでは、地元火葬の可否や再開時期が不透明であること、遺体数の正確な把握や将来見通しが困難であること、災害死に加えて病死などの内因死も広域火葬の対象となることによる火葬ニーズの複雑化などが指摘された。これらは、災害時における火葬予測の難しさを示している（表4）。これらの要因としては、

- ・ 被災地における火葬炉稼働状況の把握困難
 - ・ 火葬炉の被災及び電気・水道などライフライン復旧の遅延による稼働見通し困難
 - ・ 災害遺体発見時期のばらつき（特に土砂災害など）
 - ・ 遺体損傷に伴う身元確認の長期化（特に火災や土砂災害など）
 - ・ 身元不明遺体の身元特定・遺族引き渡しまでの火葬保留
 - ・ 災害救助法に基づき、広域火葬対象に病死などが含まれることによる必要火葬数の見通し困難
- などが挙げられる。

表4 火葬予測の状況

自治体	インタビュー内容
輪島市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火葬場に確認したら大丈夫と言っていたのに、いざ火葬しようとしたら火葬炉が使用できなかった。応急修理してもトイレなど使えず、昨年（2024年）1月下旬まで利用不可 ・ 普通に病死している人も広域火葬、炉が使えないので
穴水町	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火葬場が炉・待合室・電気・暖房全て使用不可、予約システムも停止、一番近くの七尾の火葬場もダメ ・ 火葬場が本当に復旧したのは今年（2025年）の4月 ・ 倒壊家屋に家人がいるのかの確認に時間がかかった、それでも比較的早かった。土砂からの発見は10日後くらいになる例もあった ・ 1/4段階の遺体は災害死ではなく1/2に普通に亡くなった1体、その方は家族が搬送業者と火葬場を手配 ・ 災害死ではなくて一般の死亡でも広域火葬実施、全然火葬ができないので
県	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火災や土砂の方も身元確認に時間を要したので、警察が引き渡せない状況だったと思う。身元特定した上で遺族に引き渡し、そこから我々が担当 ・ 救助法では死因問わず広域火葬の対象、12/31に病死された方でも1/1に家屋倒壊で亡くなられた方でも救助法の対象、1/1に火葬しようにも現地の火葬場が被災して使えないので災害に起因する

(3) 遺体管理：対応力の欠如と民間依存

本災害では死者数が百人規模だったため、警察が遺体安置所を設置・運営して遺体管理や遺体保存を担うことができたものの、市町には人員の確保やドライアイスなど資機材の安定供給への対応を迫られた。

インタビューでは、市町は遺体管理などに主体的に関与しておらず、資機材の供給についても実務対応力が限定的であり、葬祭業者に大きく依存している状況が判明した(表5)。これらの要因としては、

- ・ 行政における遺体管理の経験やノウハウ、資機材の備蓄や調達ルートへの欠如
- ・ 市町が葬祭業者との協定を持たず、平時の準備不足
- ・ 県・市町・警察・葬祭業者の間で役割分担が曖昧(県は市町や葬祭業者任せ、市町は警察や葬祭業者任せ)

などが挙げられる。

表5 遺体管理の状況

自治体	インタビュー内容
輪島市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺体安置所は旧輪島中学校体育館、門前武道館、東陽中学校ランチルームなど、一時的には農協も利用、その場所に決まった経緯は不明 ・ 遺体は警察が担当、身元判明後は警察と市民課で死亡届の関係を処理 ・ 警察から輪島の遺体安置所に職員1人の派遣を求められたので霊柩車運転手に依頼、2~3週間くらい、市民課が作った広域火葬案内の紙を遺族に配布 ・ 葬儀業者が毎日ドライアイスを補充し棺も持ってきてくれた、広域火葬で県と葬祭業組合さんが協定を結んでいてその代表のシオタニさんが全部手配してくれた※シオタニさん：シオタニ株式会社、3者協定の窓口
穴水町	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺体安置所はB&G体育館 ・ 遺体は警察の方で、こちらでは遺体は触っていない ・ 警察から棺やドライアイスが足りないという話があり、火葬許可証の流れでうちに回ってきた ・ ドライアイスは道路事情もありすぐには無理、業者と協定を結んでいない、本当は協定があればいいですね ・ ドライアイスは業者に任せて、業者も火葬場も全て県の方にお願ひしました。搬送も火葬もセットでやってくれる業者を県が手配した
県	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺体安置所から警察が引き上げたら市町が担うことになるだろうが、日常的に遺体管理の経験がないからできない ・ 行政はドライアイスや納体袋や棺の仕入れルートや手順など何も持ち合わせていない、備蓄もしていない ・ 遺体安置所の建物提供は行政だが、遺体にドライアイスを定期供給して遺体の防腐処理を行うのは葬祭会社 ・ 協定があつて結果的によかった、私たちがはじめてじゃないけどできなかった、業者が本当に大活躍です、使命感を持ってやっていただいた

(4) 遺体搬送：車両・人員不足と民間事業者による広域支援体制の確立

県内での広域火葬とはいえ、遠方の火葬場への遺体搬送には多くの困難が伴う。

インタビューでは、民間主導の運用がなされたが火葬場が遠方であったため、従事者・遺族双方に大きな負担を強いたことが判明した。例えば、搬送から火葬完了まで2日ばかりとなり、搬送のための車両・人員(運転手や搬送補助者)が不足し、火葬立ち会いを求める遺族の火葬後の交通手段が確保困難となった事態などである。車両・人員不足については、全日本霊柩自動車協会などが主導し、中部ブロックによる支援を実施したとのことである(表6)。これらの要因としては、

- ・ 災害によるインフラ被害や道路の渋滞
- ・ 遺体搬送車両については遺族心情への配慮から、霊柩車・寝台車で対応したため車両が逼迫
- ・ 広域火葬訓練が「一度に多数の死者」という前提で実施していたため今回の事態にそぐわず、自治体主導になり得なかったこと

などが挙げられる。

表6 遺体搬送の状況

自治体	インタビュー内容
輪島市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 搬送は県の協定で組合が中心に手配、民間の葬儀会社やJAも大きく貢献、市は業者と協定を結んでいない ・ 朝火葬に持っていかなくても夕方くらいになるので火葬場で1泊して次の日に火葬、業者は帰りは当然(遺族を)送らないので、足のない遺族は色々不便はある ・ 近場の七尾とか羽咋とかが使えれば前泊しなくてもいいし、帰りも負担軽減できた可能性がある
穴水町	<ul style="list-style-type: none"> ・ 町は業者と協定を結んでいないが、県が協定を結んでいた業者やJAなど民間の葬儀会社の貢献があつた ・ 道路事情から前泊して火葬をすることもあつた
県	<ul style="list-style-type: none"> ・ 葬儀業組合はシオタニさんが搬送本部を作って主導、霊柩自動車協会は全日本の方が仕切っていた ・ 県に対して一部の遺族から「トレーラーを使ってでも運び出してほしい」という声も寄せられたが、遺族心情に配慮し、霊柩自動車協会を通じて他県から霊柩車・寝台車の応援をお願いすることになった ・ 輪島は遠は2人体制(運転手・搬送補助者)が必要 ・ 全日本霊柩自動車協会が中部ブロックを中心に車両・人員を確保した ・ この体制で回るレベルだったっていうのもあると思う、百人単位だったから行ったり来たりで回った ・ 行政は火葬場の確保、市町の火葬場情報を集約するのが県、日頃自治体が行っている部分と民間が行っている部分で分かれる、民間が行っている部分は民間がやる ・ 広域火葬訓練は図上訓練で一気に死ぬ想定(直下型地震想定で名古屋で死者300人など)、今回はポツポツ死者が出てきてどんどん増えてきた ・ いきなり全県で大きな被害だったら、もしかしたら自治体間での広域火葬計画からのスタートだったかもしれない

(5) 遺族対応：遺族感情への配慮と対応の困難さ

多くの遺族は、余震が続き生活の危機に直面するような極限状態で遺体を引き渡された。さらに、地元火葬が間に合わずに冬季とはいえ遺体の腐敗が進行し、震災下で情報も限られる中で困難な選択を迫られた。

インタビューでは、遺族の希望と広域火葬の日程調整の困難、悲嘆や怒りを抱える遺族からの強い訴えに対する職員の精神的疲弊、公的支援と「火葬できるが高額」という民間サービスとの格差の露呈、災害救助法の適用範囲など、遺族対応に関する過重な負担が大きな課題となっていた(表7)。これらの要因としては、

- ・ 遺体の腐敗が進むことへの遺族の焦燥感と広域火葬の遅延とのギャップ
- ・ 市町における遺族心理・グリーフケアに関するノウハウやマニュアル不足
- ・ 災害救助法の自助優先原則などから、公的支援の範囲が限定的

などが挙げられる。

表7 遺族対応の状況

自治体	インタビュー内容
輪島市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地から実際に運び出すのに2,3週間かかっている、なかなか身元もわからない、冬でも遺体は傷む ・ 広域火葬は1/7開始、震災当日に亡くなった方はすでに1週間、1/14では2週間経っている、広域火葬を待っていたら約2週間後になると言われて、遺体の損傷を理由に民間業者にお金を出して依頼した話を聞いた ・ 遺体安置所付近に葬儀屋もいて、すぐ火葬できるがその代わり通常の倍くらいお金がかかると説明、時間がかかってもいいから広域火葬か、顔とかが痛むので早くやりたいという方は葬儀屋に依頼が判断を迫られた
穴水町	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広域火葬は死亡届の受付順に県に依頼した、火葬までは3,4日の待ちがあつた ・ 遺族には火葬場が被災して広域火葬を依頼していることを説明したが、『早く帰りたい』『家族が可哀想、早く荼毘に付してあげたい』との思いがあり、通常の火葬のように希望日時での火葬を依頼する遺族もいて、なかなか理解していただけなかった ・ 搬送費用について、自分で手配したが費用が高額になったため公費にならないかと後々相談がありこちらについても理解に時間を要した

県	<ul style="list-style-type: none"> ・広域火葬や搬送が必要だという市町の要請に基づいて県が協定を発動、救助法を適用しながら公費でやった ・公費で出すのは基本的にはご遺族が自分で手配できない場合で遠方や年齢的なものなど、自前でした方については結果的にご自身の負担をお願いした ・葬祭は公費で出せないでシオタニさんに独自対応していただいたと聞いている、県は全く対応していない
---	---

5. 教訓及び提言

(1) 教訓

本研究で明らかになった課題を整理すると、以下の3点が教訓として挙げられる。

a. 広域火葬の周知不足と火葬予測の困難

市区町村にとって、多くの遺体を前に広域火葬可能性の認識が乏しく、制度的にも役割が明確でないため、実効性のある初動対応が困難である。また、発災直後だけでなく、時間差で遺体数や火葬ニーズが増加する場合があります、火葬予測は極めて困難である。

b. 遺体管理・遺体搬送における官民連携の不備

遺体管理は季節・遺体数・管理期間などの影響を受け、また搬送先が遠方となる場合には、ドライアイスなどの資機材や車両・人員が不足する恐れがある。官民連携が不可欠であるが、現状では制度化された具体的連携方法が確立されておらず、民間依存にとどまっている。

c. 遺族支援体制の未整備

遺族への支援体制が不十分であることで、遺族の心理的負担や情報不足が深刻化する懸念がある。また、市区町村に個別対応が求められる一方で、標準化されたマニュアルが整備されていない。

(2) 提言

以上の教訓を踏まえ、今後の災害における円滑な広域火葬及び遺体管理の実現のため、次の3点を提言する。

a. 広域火葬に関する市区町村の役割の明確化と柔軟な火葬対応

平時から、都道府県と市区町村が連携した広域火葬計画を制度的に担保し、情報共有を図る。その際、被害規模や遺体発生パターンを想定した火葬予測を盛り込み、急増・漸増の双方に柔軟に対応できる能力を確保する。

b. 遺体管理・遺体搬送に関する官民連携スキームの構築

民間の業界団体や事業者との協定に基づき、資機材・車両・人員の確保方法を明文化し、広域搬送に対応できる運用マニュアルを整備する。さらに、広域火葬訓練などを都道府県だけでなく市区町村や民間事業者も含めて実施することで実効性を高める。

c. 遺族対応に関する包括的支援体制の整備

遺族の心理的負担軽減や情報提供を含む包括的支援の仕組みを整備し、標準的な対応マニュアルを策定する。平時からグリーンケアの専門家を交えた訓練を実施し、関係機関との連携を強化する。

6. おわりに

能登半島地震における広域火葬は、県を中心に市町や民間事業者が連携し、県内で適切に完遂した貴重な事例であった。

しかし、遺体管理や遺体保存については警察や民間事業者への依存が大きく、行政による準備や対応は十分に進んでいなかった。災害時の遺体管理は、行政にとって平時の業務からかけ離れており準備が難しい領域であることは否めない。

しかし忘れてはならないのは、東日本大震災において多数遺体の火葬が困難となり、被災自治体が長期にわたる遺体保存や仮埋葬実施を余儀なくされた経験である¹⁵⁾。

広域火葬や遺体管理の改善だけでなく、多数遺体の火葬が困難になった場合に備えた長期保存方法の検討が求められる。そのためには、官民が連携して資機材・車両・人員を確保し、ルールを整備するなど、体制を構築することが不可欠である。

数万単位の多数遺体が発生する大規模災害では、都道府県レベルでの対応は限界を超える可能性が高い。国のリーダーシップの下、官民が一体となって機動的かつ持続的に対応できる実効性のある仕組みを整備することが必要である。

謝辞

調査などにご協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 石川県ホームページ：「被害等の状況について(第135報)」
https://www.pref.ishikawa.lg.jp/saigai/documents/higaihou_135_0528_1400.pdf
- 2) 内閣府 防災情報のページ：「令和6年版 防災白書 | 特集2 第1章第2節 被害の概要」
https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r06/honbun/t2_1s_02_00.html
- 3) 災害研究グループ代表・林謙治、監訳・土井由利子：『災害時の遺体管理』国立保険医療科学院, 2011年
- 4) 厚生省：「広域火葬計画の策定について」(平成9年11月13日付け衛企第162号厚生省生活衛生局長通知)
- 5) 厚生労働省：「大規模災害時における御遺体の埋火葬等の実施のための基本的指針の策定について」(平成26年7月30日付け健衛発0730第1号厚生労働省健康局生活衛生課長通知)
- 6) 厚生労働省：「広域火葬計画の策定の推進について」(平成27年3月6日付け健衛発0306第2号厚生労働省健康局生活衛生課長通知)
- 7) 厚生労働省：「オミクロン株の感染流行に対応した広域火葬計画の整備について」(令和4年2月7日付け厚生労働省医業・生活衛生局生活衛生課事務連絡)
- 8) 産経新聞記事「大災害犠牲者の火葬、周辺自治体の施設利用 全都道府県で広域計画」(2023年8月26日付け)
<https://www.sankei.com/article/20230826-5L50UXPIYVON5BA2NWCDCWOMY/>
- 9) 研究代表者・横田勇：『平成24年度・平成25年度 大規模災害時における遺体の埋火葬のあり方に関する研究 総括研究報告書』厚生労働省科学研究費補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業, 2013年・2014年
- 10) 佐藤孝治：『自主研神奈川ブックレット No. 4 大規模災害と犠牲者への対応-首都圏斎場の能力と広域火葬の課題-』公益社団法人神奈川県地方自治研究センター, 2019年
- 11) 石川県：「令和6年能登半島地震にかかる火葬の取扱いについて(通知)」(令和6年1月5日付け薬第3537号)
- 12) 石川県：「令和6年能登半島地震にかかる火葬の受入れ拡大等について(要請)」(令和6年1月10日付け薬第3565号)
- 13) 輪島市防災会議：輪島市地域防災計画(令和4年12月市修正), 2022年
- 14) 穴水町防災会議：穴水町地域防災計画(令和4年12月市修正), 2022年
- 15) 山形真紀：大規模災害における多数遺体の仮埋葬に関する阻害要因等の分析と考察～東日本大震災の仮埋葬関係者インタビューを踏まえて～, 地域安全学会論文集 No. 44, 2024年

なぜ我が国防災法制・制度は「パッチワーク」と呼ばれるのか

～我が国災害対応組織体制及び災害初動に関わる 地方自治制度の変遷に関する研究～

Why are Japan's Disaster Prevention Laws and Systema called "Patchwork"?
～A study on the Evolution of Local Government Systems Concerning Disaster
Response Organisations and Initial Disaster Response in Japan.～

○吉村 裕司, 大田 直史, 石原凌河

Hiroshi YOSHIMURA, Naofumi OTA and Ryoga ISHIHARA

龍谷大学大学院 政策学研究科
Graduate school of Policy Science, Ryukoku University

Japan's disaster prevention laws are often derided as a "patchwork quilt." The systems established by laws such as the Basic Act on Disaster Management and the Disaster Relief Act operate in silos without coordination, resulting in numerous instances where this hinders the rescue of disaster victims. This paper attempts to determine why Japan's disaster prevention legal system is called a "patchwork" by researching the formation process and evolution of the country's disaster response organizational structure and local government systems related to initial disaster response.

Keywords : Disaster response organization system, Local Government system, Transition, Patchwork

1. 本研究の背景

(1) 未だに続く災害初動期における都道府県と市町村との権限、責務をめぐる混乱

石川県では、令和6年元旦に発生した能登半島地震の対応を巡り、令和7年8月、第三者検討委員会の報告¹⁾をまとめた結果、県庁の当事者意識欠如について厳しく指摘したうえで未だに県庁と自衛隊、警察、消防との連携や市町村との調整に課題があるとしている。

(2) 我が国防災法制、制度が「パッチワーク」と呼ばれる所以

我が国の防災法体系については、概して大災害が発生する度に当該災害事象で浮き彫りになった課題に関する改正を重ねることから「パッチワーク」²⁾と揶揄されており、時系列に基づく区分を基調とした災害対策基本法に立脚して災害法を論ずることに否定的な研究³⁾も存在する。

(3) パッチワークの弊害

たとえ我が国の防災法制度がパッチワークであろうが、被災者救助について被災者が不利益を被らないのであれば何ら問題はないのであろうが、実際はパッチワークの弊害は多々あり、令和6年元旦に発生した能登半島地震では石川県内で生活再建支援金等を受給された者が生活保護を打ち切られるという事例(45世帯)が起きている。

2. 本研究の目的

我が国防災法制、制度について考察する場合、災害対策基本法に代表される災害対策法制、災害救助法に代表される災害救助法制のほか、災害対応組織に関する組織

法や災害初動に関わる地方自治制度、さらには我が国の国内政策など多岐にわたる制度制定過程や政策形成過程、変遷などを分析する必要があるが、まずその一環として、災害対応組織の変遷と災害初動に関わる地方自治制度の変遷を中心に俯瞰することで、法制や制度がパッチワークに至った背景の一端を探る。

3. 本研究の方法

(1) 災害対応組織法、制度の設立経緯、変遷に関する時系列整理

主要な災害対応組織、すなわち国、都道府県、市町村、警察、消防、自衛隊(旧帝国陸海軍含む)、海上保安庁の組織法や制度の設立経緯、変遷を時系列で整理する。

(2) 災害初動に関わる地方自治制度の設立経緯、変遷に関する時系列整理

戦後地方自治制度のうち災害初動に関わる制度の設立経緯、変遷を時系列で整理する。

(3) 上記法制度変遷の俯瞰

上記災害対応組織法、制度及び戦後地方自治制度のうち災害初動に関わる制度の設立経緯、変遷を俯瞰し、その関連性を分析する。

4. 結果

(1) 災害対応組織(国)の防災組織の変遷

ア. 国土庁災害対策室から国土庁防災局まで

戦後の災害対策は内閣官房内政審議室が所管し、審議室のもとに災害対策の「分室」を置いていた^{4) 5)}。昭和49年6月に国土庁が発足すると国の災害対応部署は国土

庁に移管され、「長官官房災害対策室」として定員14名の組織となった。昭和52年4月に災害対策室は「防災企画課」「震災対策課」に改組され、更に昭和57年4月、「防災業務課」が新設され3課体制となった。昭和58年3月、第二次臨時行政調査会（いわゆる「土光臨調」）の最終答申で「防災対策に関する企画調整官庁であり、内閣総理大臣の補佐機構である国土庁に防災局を設置すべきこと」と答申されたことを受け、昭和59年7月、同庁に「防災局」が設置されたうえで「防災調整課」が新設され1局4課体制、となり防災企画官4名が新設、定員34名体制となった。⁶⁾

平成9年12月、行政改革会議最終報告により、国土庁の業務の大半を国土交通省に継承し、防災については内閣府の機能として位置付ける旨示された。平成11年7月、国土交通省設置法、内閣府設置法が公布された。

イ. 内閣府政策統括官（防災）

平成13年1月、省庁再編により国土庁が廃止され防災行政は内閣府所管、内閣府政策統括官（防災）となった。国土庁廃止直前の国土庁防災局の定員は50名であったが内閣府政策統括官（防災）の定員は49名でスタートした。

トップである局長級の政策統括官は国土交通省の旧建設系官僚から、ナンバー2の大臣官房審議官は総務省の旧自治系官僚から選ばれ、参事官5名（総括・予防・応急対策・復旧復興・地震火山）のもと、課に当たる「参事官付」（内部的には「参事官室」と呼ばれる）が置かれた。平成25年、東日本大震災後、参事官を2名増員して7名体制（予防・普及連携に名称変更、2参事官室増設）となり、平成26年4月には厚労省から救助法業務が移管されたことを受け参事官8名体制、定員91名となった。平成30年、大臣官房審議官を1名増員して2名体制となり、令和2年には参事官2名を増員して10参事官体制、定員110名となった。令和7年4月には防災庁設置準備も見越して定員を110名から220名にする方針が打ち出された。

ウ. 防災庁

能登半島地震後に発足した石破政権は、「防災庁」設置を当初から掲げており、「防災庁設置アドバイザー会議」の答申を受けて目下、防災庁設置に向けて準備を進めている。

(2) 災害対応組織（警察）の変遷

ア. 戦前の警察制度

近代警察は西洋のポリス制度を参考に明治4年、東京府に邏卒3000人を司法省設置し、明治5年には全国の警察を中央政府が所管することになり司法省に警保寮が設置、明治6年に内務省が設置され、翌明治7年1月、警保寮は司法省から内務省に移管された。47道府県（東京府は昭和18年に東京都に）に内務省高等官である知事、警察部長ほかの高級官吏が置かれ、道府県知事、警察部長（東京府は警視総監）が警察権を統括した。警部補以上の警察官は内務省の官吏（判任官）であった。

イ. 戦後（占領政策下）政策における内務省の廃止

太平洋戦争後、我が国を占領し間接統治した連合国軍最高司令官総司令部（SCAP）の強力な指導により昭和22年5月3日制定の日本国憲法が制定され、その第8章で地方自治が明記され、また同年12月31日に内務省は廃止された。

ウ. 国家地方警察（国警）と自治体警察（自警）の併存

SCAP指導により昭和22年法律第196号（旧警察

法）が制定され、人口5000人以上の市街的町村には自治体警察（自警）が設置され、人口5000人未満の町村を管轄する国家地方警察（国警）と都道府県には2つの警察が併存することとなった。

エ. 自治体警察の疲弊と一部法改正（選挙で国警に編入）

昭和26年に警察法の一部が改正され、住民投票の付託で自警を廃止し国警に編入することが可能となった結果、昭和26年9月には1314あった町村警察のうち約77パーセントの1024警察が廃止され、その後も減少が続いた。

オ. 警察法改正、警察庁、都道府県警察へ

昭和28年の第15国会で国警と自警を都道府県警察に一本化する警察法改正案が提出された。同改正案は所謂「バカヤロー解散」で廃案され、五大都市を中心に「中央集権の復活だ」との反対運動が展開されたが、翌年警察法が全面改正され現行警察法が施行された。

カ. 法改正を経ない「広域緊急援助隊」の創設

平成7年1月発生の阪神淡路大震災後、「広域緊急援助隊」が編成され、近畿管区では近畿2府4県から合計960人の隊員が「警備部隊」「交通部隊」「刑事部隊」に分かれて指定されている。警備部隊で言えば府県を跨いで合同編成されている大隊が大隊として出動することは極めて稀であり、実務上は都道府県ごとに広域緊急援助隊が不完全編成の府県大隊若しくは府県中隊または小規模県小隊単位で出動しているのが実情である。

(3) 災害対応組織（消防）の変遷

ア. 戦前、警察組織の一部局としての消防

江戸時代、江戸では旗本で構成される常火消、大名の自衛消防組織である大名火消のほか享保年間には町火消が編成された。明治初期に前述のとおり内務省のもと警察制度が確立されたが、明治5年に町火消を「消防組」に改め「六大区」と呼ばれた警察屯所のもとに置き、更に明治13年6月、内務省警視局のもと公設消防が創設され、消防は警察の一部局となった。

イ. 勅令「警防団令」

太平洋戦争勃発直前の昭和14年1月24日に、勅令第20号「警防団令」が公布、同年4月1日に施行された。これにより全国の「消防組」は「警防団」に改称され、内務省の主導により警察（含警察消防部門）の下部組織として従来の消防水防に加え空襲対策の任務を担うことになった。

ウ. 戦後（占領政策下）の消防

昭和22年1月15日、内務省警保局公安第二課消防係が警保局消防課に昇格した。前述のとおり同年末に内務省が解体されたことから、昭和23年1月1日、総理庁内事局第一局消防課に移管されたうえ、同年2月10日には「国家消防庁設立準備事務局」と改称された。3月7日には内務省の後継部署であった総理庁内事局が廃止、消防組織法が施行され、国家公安委員会に「国家消防庁」が設置された。昭和27年8月1日、国家消防庁は「国家消防本部」に改組された。この過程で政府は市町村消防を都道府県に再編することを試みたが、全国消防長会の猛反対により市町村消防が堅持された経緯がある⁷⁾。

エ. 自治省消防庁

昭和35年7月1日、自治庁を改組し「自治省」設置、国家消防本部を国家公安委員会から分離し、自治省の外局としての「消防庁」に改組、国家消防本部に置かれていた消防研究所は消防庁の付属機関として継続させた。昭和59年7月1日、家行政組織法一部改正により、それ

までの「附属機関」を「審議会等」「施設等機関」「特別の機関」に細分化、これにより消防研究所は消防庁の「施設等機関」に移行した。

オ. 総務省消防庁

平成 13 年 1 月 6 日、中央省庁再編により消防庁は総務省外局となった。同年 4 月 1 日、独立行政法人消防研究所法施行により消防研究所を独立行政法人に分離。平成 17 年 8 月 15 日、消防庁内部部局として「国民保護・防災部」を設置。平成 18 年 4 月 1 日、独立行政法人消防研究所を廃止し、消防大学の内部組織である「消防研究センター」に移管した。

カ. 消防組織法改正（広域化推進）

平成 18 年 6 月に消防組織法が改正され、法第 4 章に「市町村の消防の広域化」が謳われ、消防庁長官は市町村消防広域化の基本指針を策定（第 32 条）し、都道府県は基本指針に基づき推進計画を定めるよう努める（第 33 条）ものとされた。しかしながら 1995 年に 931 あった全国消防本部は 2021 年には 724 と 22.8 パーセントしか統合できていない⁸⁾。

キ. 法改正を経ない「緊急消防援助隊」の創設

平成 7 年 1 月の阪神・淡路大震災では全国 41 都道府県から延べ約 3 万人の消防部隊が応援派遣されたが、通信や部隊運用に課題を残した。このため当時の自治省消防庁は同年 6 月に消防庁要綱に基づき緊急消防援助隊制度を創設、創設 8 年後の平成 15 年 6 月、消防組織法改正により緊急消防援助隊に関する規定を同法内に新設した。

(4) 災害対応組織（自衛隊）の変遷

ア. 旧帝国陸海軍

大日本帝国における旧帝国陸海軍は、関東大震災以後、災害時における救助機関としても一定の存在感を發揮した。陸軍においては、明治 21 年の師団司令部条例、のちの師団司令部令（昭和 15 年 7 月 13 日軍令陸第 13 号）第 6 条に基づき地方長官の要請に基づく臨時の兵力動員が規定されていた。もともと治安維持を含むものであり、また地方長官の要請がなくとも師団長は統帥大権のもと、独自に兵力を動員することができた。海軍にも明治 22 年に勅令第 72 号で「鎮守府条例」が制定、明治 40 年には勅令から軍令（軍令海第 2 号）となり、大正 12 年には「鎮守府令」と名称変更された。更に大正 3 年には「艦隊令」により艦隊司令長官にも鎮守府司令長官と同様の出動権限を与えた。

もともと軍隊はその性格上高度の自活能力、インフラ復旧能力を有しており、加えて全国に設置されていた衛戍病院や海軍病院は負傷兵の治療を主任務としていたが、災害時における救護機関としても機能し、関東大震災等の災害時にはその組織力を發揮した。

イ. 占領前期における非武装化

昭和 20 年のポツダム宣言受諾、敗戦により陸海軍は解散し、行政官衙としての陸軍省、海軍省は第一復員省・第二復員省となり、SCAP 占領当初において我が国の軍事力は（後述する第二復員省掃海部隊を除き）消滅した。また、昭和 22 年 5 月 3 日制定の日本国憲法第 9 条では、第 1 項で戦争放棄を謳い、第 2 項で「前項の目的を達するため」として戦力不保持を謳った。

ウ. 警察予備隊創設

占領後期に我が国の非武装化占領政策は一変する。昭和 25 年に朝鮮戦争が勃発し、SCAP の主力であったアメリカ陸軍第 8 軍隷下 4 個師団の主力が朝鮮戦線に投入された。SCAP 最高司令官（朝鮮国連軍最高司令官を

兼任）のダグラス・マッカーサー陸軍元帥は同年 7 月 8 日付吉田首相宛書簡⁹⁾で 7 万 5000 人の軽武装の「National Police Reserve」の創設を日本政府に求め、これを受け同年 8 月 10 日付政令第 260 号（警察予備隊令）により「警察予備隊」が発足した。警察予備隊は再軍備という国民的反発を回避すべく災害派遣を積極的に実施した¹⁰⁾。

エ. 保安隊へ改組

昭和 27 年 4 月 28 日のサンフランシスコ平和条約の発効を受けて、警察予備隊と海上警備隊（後述）の一元運用を目的として同年 8 月に「保安庁」が発足し、警察予備隊員の任期終了後の同年 10 月 15 日に「保安隊」が発足した。保安隊は発足当初から準軍隊であった警察予備隊とは異なり、正規兵力としての性格を強めることとなる。しかしながら軍隊に対する国民のアレルギーは強く、保安隊は戦車を「特車」と言い換える等旧軍イメージの払拭に努めるとともに、警察予備隊同様、災害救助活動も積極的に推進した。

オ. 現行の自衛隊

昭和 29 年 6 月に自衛隊法が成立、同年 7 月 1 日付で保安隊は「自衛隊」と改称され現在に至る。自衛隊法では災害派遣については都道府県知事の要請に基づく出動（自衛隊法第 83 条第 1 項）、駐屯地等の近傍に限定した自主出動（同法第 83 条第 3 項）に限定され、防衛出動（76 条）、命令による治安出動（第 78 条）と異なり内閣総理大臣または防衛大臣の命令のみによる災害派遣の規定はない。さらに第 83 条第 2 項で定められた「防衛大臣又はその指定する者」が「部隊等を救援のために派遣することができる」要件の「事態やむを得ない」に関する解釈として所謂「災害派遣 3 原則（緊急性、公共性、非代替性）」が不文律として定義されている。

カ. 災害対策基本法改正

平成 7 年 1 月 17 日発生の阪神・淡路大震災では、自衛隊は約 100 日にわたり災害派遣を行い、延べ人員約 220 万人を投入したが、自衛隊法第 83 条による厳格な出動要件の制限により初動からの出動に時間を要した。このため同年に災害対策基本法第 68 条の 2 が追加され、市町村長が都道府県知事に対し自衛隊災害派遣を要請することができるようになった。

キ. 法改正を経ない「FAST-Force」

東日本大震災以後、自衛隊は自衛隊法第 83 条第 2 項を根拠に初動対処部隊を常時待機する運用方針を打ち出し、平成 25 年 9 月 1 日にはこの部隊に「FAST-Force」という名称を付与した。

(5) 災害対応組織（海上保安庁）の変遷

ア. 海軍の掃海部門から第二復員局掃海部門へ

太平洋戦争中に連合軍が日本近海に大量に敷設した機雷を除去（掃海）する必要があり、これは高度の軍事的専門性を求められたため、旧海軍軍人を「第二復員省事務官」に身分替えして掃海業務に従事させた。第二復員省は昭和 21 年 6 月 15 日、第一復員省と統合して「復員庁」となり、第二復員省は「復員庁第二復員局」と改組されたが掃海業務は継続された。

イ. 「海上保安庁」「保安庁」「海上警備隊」の設置

昭和 22 年 12 月 30 日、復員庁第二復員局の掃海業務は、政令第 325 号により運輸省に移管され、昭和 23 年 5 月にはこれを発展させて「海上保安庁」が創設された。

昭和 27 年 4 月、海上保安庁内に警察組織とは異なる準軍事組織の「海上警備隊」が設置されたが、同隊は昭和

令和2年7月豪雨球磨川水害からの復興と女性たち： その経験から浮かび上がる社会的課題

Recovery and Women after the July 2020 Kuma River Flood: Social Issues Emerging from Their Experiences

○福田 裕子¹, 島谷 幸宏², 石橋 康弘³
Hiroko FUKUDA¹, Sachihiko SHIMATANI², Yasuhiro ISHIBASHI³

¹ 熊本県立大学 環境共生学部

Faculty of Environmental & Symbiotic Sciences, Prefectural University of Kumamoto

² 熊本県立大学 共通教育センター

Distinguished Professor, Center for General Education, Prefectural University of Kumamoto

³ 熊本県立大学 環境共生学部

Professor, Faculty of Environmental & Symbiotic Sciences, Prefectural University of Kumamoto

Although women's perspectives are essential for disaster recovery, such research is lacking for the July 2020 Kuma River flood.

This study adopts a mixed-methods, bottom-up approach to address this gap. First, qualitative hearings with 17 key persons were conducted. Findings revealed challenges such as traditional gender roles, the social isolation of single mothers, and a lack of maternal healthcare worsened by the disaster. Building on this, the next phase will be a quantitative survey. The survey will target multiple generations to verify these findings and analyze generational differences. This research aims to provide an evidence base for more inclusive disaster recovery policies.

Keywords : Disaster Recovery, Gender/Women, The July 2020 Kuma River Flood, Bottom-up Approach, Single mother Social Isolation, Intergenerational Comparison

1. 背景と目的

災害による被害は、その地域の地理的、経済的、社会的背景と深く結びつき、既存の格差を増幅させることがある。特に災害は既存の社会課題を浮き彫りにするが、特にジェンダーの観点では、平時から存在する女性の社会的脆弱性（例：低所得、情報格差など）が被害の拡大に直結することが指摘されている（山地，2009）。豪雨多発地域である九州においては、災害時の女性の視点特有の課題を扱った先行研究は極めて少ない現状である。熊本地震では女性視点を取り入れた報告書があるものの、令和2年7月豪雨球磨川水害に関する女性視点の文献は未だ存在しない。また、既往研究では防災・復興期の政治・意思決定の場における女性の不在に焦点が当てられることが多いが、そこから派生する、生活に直結する個別の社会課題を具体的に論じた研究の重要性が高まっている（浅野，2021）。

以上の背景を踏まえ、本研究では、災害大国である日本において、令和2年7月豪雨球磨川水害で被災した女性たちの語りに焦点を当てる。彼女たちが経験した困難や葛藤を丹念に聞き取ることを通じて、個人の問題の背景にある、平時から社会に潜在する構造的な課題を浮かび上がらせ、今後の防災・復興政策への示唆を得ることを目的とする。

被災時に現れる課題	社会構造上の課題・要因
避難所運営、身体的配慮、生活物品 女性の視点がない	運営・責任者は男性
家庭責任を負わされる	性別役割分業—男は仕事・女は家庭
ケアの責任—保育・介護	性別役割分業—男は仕事・女は家庭
ドメスティック・バイオレンス	性別役割分業—男は仕事・女は家庭等・諸要因
世帯主（男性）を中心とした被災者支援	世帯主・戸籍筆頭主は男性との社会的規範
経済的基盤が脆弱	男女の賃金格差
非正規職の多量雇	低所得
脆弱な住宅環境	男女の雇用環境の違い
非正規職の場合や所得が低いための 社会保障の受給権がない	世帯単位の国民健康保険 医療保険：130万円の壁、など
女性高齢者の被害者が多い	女性が男性より長寿で高齢者は女性が多い
復興の政策決定における女性の不在	政治における女性の不在

表1 山地久美子(2009)『ジェンダーの視点から防災・災害復興を考える—男女共同参画社会の地域防災計画』¹⁾

2. 研究対象地

人吉球磨地域は、日本三急流の一つである球磨川が流れる盆地に位置し、古くから水害が頻発してきた地域である。特に、令和2年7月豪雨では、河川の氾濫や土砂災害により、地域社会に甚大な被害をもたらした。この被害を受け、国や自治体は従来のダム中心の対策を転換し、球磨川をモデルケースとして住民やあらゆる関係者が協働する流域治水の取り組みを開始した。本稿の主たる研究対象地は、この令和2年7月豪雨において特に被害が集中した人吉・球磨地域とする。さらに、ヒアリング調査を進める中で、熊本地震の事例との比較検討が不可欠であるとの示唆を得たため、こちらも分析対象に加える。



図1 令和2年7月豪雨の被害状況³⁾

本研究で対象とする各地域は、図2に示すように、それぞれが全く異なる社会経済的背景を持つ。県庁所在地の熊本市は、多様な住民が集まる政令指定都市である。その衛星都市である益城町は、工業や農業を産業基盤とするベッドタウンとしての性格を持つ。一方、球磨村は中山間地域に位置し、伝統的で濃密な住民のつながりを持つコミュニティであり、地域の中核をなす人吉市は、商業・行政機能が集まる拠点都市であると同時に、どちらの地域も若者の人口流出という深刻な課題に直面している。これら多様な地域特性が、災害時に女性が直面する課題にどう影響するかを分析する。



図2 研究対象地における特色

3. 研究方法

(1) 調査概要

本研究は、令和2年7月豪雨球磨川水害を対象に、災害時に女性が直面する社会的課題を多角的に明らかにすることを目的とする。まず、被災地のキーパーソンへの質的調査（ヒアリング）で課題を抽出し、次に高校生とその家族への量的調査（アンケート）でその実態を検証する混合研究方法を用いる。

(2) 調査方法

・質的調査（ヒアリング調査）

被災地の課題の全体像を把握し、仮説を生成するため、多様な立場のキーパーソン計17名を対象に半構造化ヒアリングを実施した。対象者はスノーボールサンプリングで選定し、2024年4月から12月にかけて一人あたり約1～2時間の聞き取りを行った。

本研究では、災害が浮き彫りにするジェンダー課題を抽

出するため、多様な地域（都市部・近郊部・中山間地域）と多様な立場（地域産業・コミュニティ支援・行政）のキーパーソンにヒアリング調査を実施した（表2参照）。

特に、人吉・球磨地域からは、観光業や飲食業といった地域経済の担い手や、子ども食堂運営者や保育士などケアの役割を担う方々、また被災時の避難所運営担当職員の方々に話を伺った。また、熊本市や益城町からは、市民主導で避難所運営を行なったNPO代表や、女性支援を行う企業代表など平時から女性の社会進出やシングルマザーの孤立といった課題に取り組む専門家に加え、元・男女共同参画センター所長や災害ボランティアセンター長、助産師会長、自治体管理職の経験者など、行政や公的支援の視点を持つ専門家にも協力を得た。

これにより、住民の生活実感だけでなく、制度や政策を動かす側の視点も取り入れ、災害という非日常時と平時双方に潜在する構造的な課題を立体的に明らかにすることを旨とする。

ヒアリングで得られた質的データは、MAXQDAの「コード関係ブラウザー」機能を用いて、課題間の関係性を分析した。

表2 ヒアリング対象者リスト

	A	B	C	D	E	F	G	H
	女性	女性	女性	女性	女性	女性	女性	女性
住居	球磨村神瀬	人吉市	人吉市	人吉市	人吉市	人吉市	球磨村神瀬	球磨村あさぎり町
所属	保育園	旅館	旅館	旅館	人吉市役所	子ども食堂	観光施設	食堂（研修、宿泊、食育等）
役職	保育士	女将	女将	女将	人吉市議員	マネージャー	アルバイト	経営者
地域活動	近所の母親との繋がりが強い	地域の観光誘客促進活動	地域の観光誘客促進活動	地域の観光誘客促進活動	地域の障がい者支援、地域の祭り支援	子ども食堂を通じた、地域の貧困世帯のサポート		人吉市議員の経験8年間

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	女性	女性	女性	女性	女性	女性	女性	女性	男性
住居	上益城郡益城町	球磨郡湯前町	上益城郡益城町	熊本市	熊本市	熊本市	人吉市	球磨村神瀬	石川県球磨市(能登半島)
所属	NPO法人	寺院住職	女性の社会進出サポートをする会社	熊本県助産師会	男女共同参画センター	熊本市役所	人吉市役所	球磨村役所	社会福祉協議会
役職	NPO法人代表		代表取締役	会長	所長	部長	課長	事務職	事務職
地域活動	熊本地震の際の避難所自治運営	地域の祭り主催等	男女共同参画センターの前所長	前大学教授	前自治体の管理職	熊本地震の際の災害ボランティアセンター長	人吉での水害時の避難所運営	人吉での水害時の避難所運営	熊本県地震の際に災害ボランティアセンターで勤務

・量的調査（アンケート調査）

対象は、人吉球磨地域の熊本県立南陵高等学校、熊本県立人吉高等学校、熊本県立商業高等学校の生徒、その保護者世代、祖父母世代とする。

ヒアリング調査で得られた示唆を検証し、世代間の認識差を分析するため、調査を実施する。ヒアリング調査では、地域の課題に精通したキーパーソンにご協力いただいたため、対象者は市の管理職やNPOの代表、団体の会長といった、地域で重要な役割を担う社会的経験の豊富な方々が中心となった。その結果、得られた知見は非常に示唆に富むものであったが、同時に、まだ社会的な役割を担う前の若年層の視点を捉えきれていないという課題も残った。そこで本研究では、この点を補完するため、高校生を対象としたアンケート調査を実施する。

また、ヒアリング調査から抽出された「災害後のシングルマザーの孤立」といった課題の実態や、「被災前後での家事・育児等における役割意識の変化」について、定

量的データを用いて世代別に比較分析を行う。これにより、質的調査の結果を補完し、研究全体の包括性と説得力を高める。

回収後、クロス集計分析を用いて、世代間の意識差を統計的に分析する予定である。

4. 結果（ヒアリング調査から得られた示唆）

ヒアリング調査の結果、災害時における男女の役割分業、意思決定への女性の参加状況、女性高齢者やシングルマザーの貧困・孤立、医療・出産支援の不足といった、多岐にわたるジェンダー関連課題の存在が示唆された。ヒアリングで得られた質的データについて、MAXQDAの「コード関係ブラウザー」機能を用いて、以下図2の通り分析した。本図はテーマ間の関連性を示した共起ネットワーク図である。

各テーマは円で表され、円が大きいほど出現頻度が高いことを意味する。テーマ同士が線で結ばれている場合は関連性が高いことを示しており、そのようなテーマは互いに近くに配置される。

分析の結果、主要なテーマとして「ジェンダー」「女性ネットワーク」「シングルマザー」「貧困」「助けを求められない」「孤立」が抽出された。この中で「ジェンダー」は、「シングルマザー」や「貧困」とは直接結ばれておらず、他のテーマを介した間接的な関係性を持つ構造が読み取れる。

図2 コード間の関係性

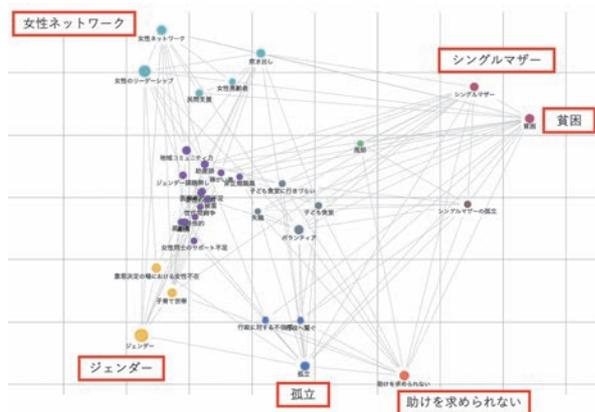


図3は、ヒアリング調査から明らかになった主要テーマ間の関係性を6つのパターンに整理し、図式化したものである。本図は当事者が直面する困難の構造、支援の現状と課題、さらにその背景にある根源的な問題を示している。まず図の上段は、当事者が陥る深刻な悪循環を示している。「シングルマザー」は「貧困」と強い相互作用を持つだけでなく、社会的に「孤立」し、「助けを求められない」状況へと至る構造が浮き彫りになった。これらは個別の問題ではなく、互いに影響を及ぼし合い、当事者をより困難な状況へと追い込む一連のプロセスとして捉えることができる。

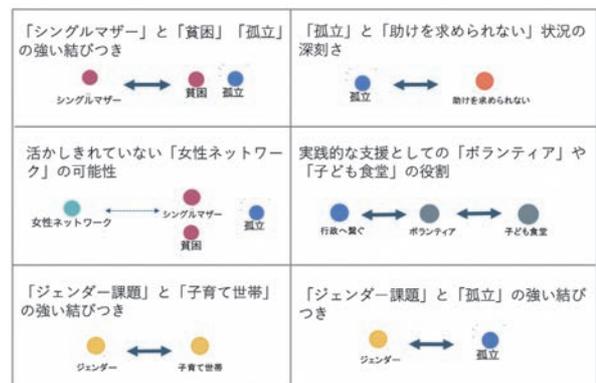
このような困難に対し、支援のあり方には二つの側面が見られた（図中段）。「女性ネットワーク」は重要な社会資源となりうるが、一部の母親ネットワークはその内部の結びつきが強い一方で、困難を抱えるシングルマザーとの接続は弱く、潜在能力を活かしきれていない現状が示唆される。対照的に「ボランティア」や「子ども食堂」は、行政へ繋ぐ橋渡し役を含む実践的な支援の連鎖

を形成している。しかしながら、ヒアリングからは、当事者が地域社会の目を気にすることで「子ども食堂」のような支援の場を利用しづらいという心理的障壁の存在も明らかになった。

さらに図下段は、これらの問題の根底に、より広範な「ジェンダー課題」が存在することを示す。この課題はシングルマザー世帯に限定されず、広く「子育て世帯」全般の困難や個人の「孤立」と分かちがたく結びついている。また表3には示していないが、図2のとおり、ジェンダー課題と意思決定の場での女性の不在は非常に深く結びついていることがわかる。

以上のように本図は、貧困や孤立という事象への実践的支援が重要である一方、その支援を当事者に届ける上での心理的・社会的障壁が存在することを示している。同時に、背景にある社会構造に根差したジェンダー課題といった、より本質的な問題へのアプローチが不可欠であることを強く示唆するものである。

図3 各テーマ間の関係性パターン



続いて表3は、調査対象地域における女性が直面する社会経済的な課題と、地域的背景との関係性を分析しまとめたものである。特に「男女の役割分業」「女性の貧困・孤立」「女性間相互支援」「意思決定への参加」「医療・出産支援」「世代間の価値観」「地域拠点と人材」という7つのカテゴリーから、課題の構造を浮き彫りにしている。

「男女の役割分業」の項目では、伝統的なコミュニティが色濃く残る中山間地域（球磨村神瀬）において、災害という非常時に平時の性別役割意識がより強く再生産されやすい可能性が示された。興味深いのは、コミュニティの結束が強い地域では、その役割分業が「協力」として認識され、当事者自身がジェンダー課題として感じていないケースがあった点である。

「女性の貧困・孤立」の項目では、課題の背景に地域ごとの産業構造やコミュニティの特性が深く関わっていることが明らかになった。高齢化が進む地域（湯前町など）では不安定な経済基盤が女性高齢者の経済的脆弱性に繋がり、一方、都市部（熊本市）では、地域の繋がりが希薄であることや制度の複雑さが、支援を必要とする母子世帯などを「都市型の孤立」に陥らせる要因となっている。

「女性間相互支援」の項目では、コミュニティの性質が支援のあり方に与える二面的な影響が示された。濃密な人間関係が特徴の地域では、それが逆に外部の人間を孤立させやすい壁となりうる。対照的に、地縁的な繋がりが

が弱い都市部では、行政や関係機関が主導する広域的・公式なネットワークの必要性が高まることになる。

「意思決定への女性の参加欠如」は、本調査で明らかになった最も根深い課題の一つである。男性・年長者中心の意思決定構造は、平時のみならず災害からの復旧・復興プロセスにおいても女性の声を反映させにくくしている。この構造は、同棲である女性からも含めた同調圧力を生み多様な意見を制限することで、地域の人材流出や停滞の一因となっている可能性も示唆される。

「医療・出産支援の不足」は、専門インフラの都市部への集中という構造的な問題を示している。特に産婦人科などの専門医療へのアクセス格差は都市部と比較し、人吉・球磨地域では平時から存在するが、災害による交通網の寸断は、この地域格差をさらに深刻化させ、女性の健康と安全を直接的に脅かす要因となる。また子どもを予定している世帯は、人吉・球磨地域では非常に産みづらい環境であり、それは石川県の珠洲市でも同様の状況を生んでいる。

「世代間での価値観のずれ」とは、地域社会の持続可能性に関わる課題である。人口減少が進む地域では、若者世代と高齢世代との意識の乖離が、女性間の相互支援を阻害するケースも見られた。

「地域拠点と人材の配置」は、住民同士の繋がりが希薄化しやすい都市部（熊本市）では、母子支援などを担う地域拠点や、人々を繋ぐ専門人材の必要性がより一層高まっていることがわかる。この繋がりが、災害時における「共助」の基盤となり、地域の防災力を向上させる。総じて本表は、女性が直面する困難の背景には、個人の問題を越えた、地域のガバナンス、医療インフラ、社会の価値観といった構造的な課題が存在することを明らかにしている。個別の支援策と共に、これらの構造自体へのアプローチが不可欠であることを本表は示唆している。

これらの結果が、次の量的調査で検証すべき仮説の基盤となる。

5. 考察

本研究で得られた質的調査の結果は、令和2年7月豪雨災害からの復興プロセスで女性が直面した困難が、平時から地域社会に内在する構造的課題の増幅・可視化であることを強く示唆している。特に、人吉・球磨地域のような伝統的コミュニティでは、濃密な繋がりが災害時の「共助」として機能する半面、性別役割分業を強化し他者を「排除」する二面性を示した。これは、繋がりの希薄さから「都市型の孤立」が課題となる都市部とは対照的であり、課題の現れ方が地域特性に大きく依存することを示している。しかし、これらの多様な課題の根底には、意思決定場における女性の不在という共通のガバナンスの問題が存在することも明らかになった。災害からの真の復興とは、単にインフラを復旧させるだけでなく、こうした平時からの脆弱性を直視し、より公正で包摂的な地域社会を再構築するプロセスそのものである。これらの質的調査から得られた仮説を検証し、課題の一般性や世代間の認識差を定量的に捉えるため、次なる研究段階として人吉市の高校2校と熊本市の高校1校で、高校生・親・祖父母の三世帯を対象としたアンケート調査を実施する。本研究の一連の知見は、今後の防災・復興政策において、女性の視点を取り入れた意思決定プロセスの制度化と、多様な住民が主体的に関わる「共助」の仕組みづくりが不可欠であることを論証するものである。

参考文献

- 1) 山地久美子 (2009) 『ジェンダーの視点から防災・災害復興を考える―一男女共同参画社会の地域防災計画』
- 2) 浅野幸子 (2021) 『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』
- 3) 国土交通省 水管理・国土保全局 (令和3年7月8日時点)、https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/ksenbunkakai/shouinkai/kihonhoushin/dai112kai/06_shiryou_2_reiwa2nengouu.pdf
(最終閲覧日：令和7年9月9日)

表3 女性が直面する課題 一発生要因と地域的背景一

課題カテゴリー	内容・具象的な事例	発生原因・背景	緩和する地域特性と考察
男女の役割分帯	・明確な(特権的)：男性が働き出し、男性が女性とジェンダー規範とは別に感じなかった	・災害時の緊急対応における伝統的な役割分帯の存在	・権威的なコミュニティが選んでいる中山間地域では、平時の性別役割分帯が災害時により強く再燃しやすい可能性がある。 ・コミュニティの強さが強く、男女の役割分帯で協力して災害対応を行なったため、ジェンダー規範は特に感じない。
女性の貧困・孤立	・労働時：固定給と女性が多い ・収入：助けが必須なシングルマザーが全体的にサービスを受けられていない	・親世帯による収入の減少・不安定化 ・行政サービスへのアクセス障壁(情報不足、心理的障壁) ・コミュニティの弱体化による孤独の空気	・人吉：高齢化率が高くなり、経済活動が不安定な高齢世帯が平時からの女性貧困や孤立の傾向に繋がっている可能性がある。 ・熊本：都市部では相談の繋がりが希薄化しやすく、情報格差や制度の複雑さからアクセスできにくい都市部の孤立が生じやすい。
女性同僚支援の状況	・人吉市：女性同士の助け合いが強い ・熊本市：柔軟なネットワークを活用 ・熊本市：県内全域で女性ネットワークを育む必要があった	・平時のコミュニティの低下 ・情報共有の不足 ・柔軟なネットワークの活用 ・情報格差の存在	・人吉市特性：柔軟なコミュニティを築き、同僚支援のネットワークを築いている人々が多いという傾向がある。 ・熊本：都市部では相談の繋がりが弱いため、行政や関係機関などが土地する地域ネットワークの重要性が高まる。
意思決定への女性の参加欠如	・人吉地域：町内会で女性が発言しづらい ・熊本地域：数年前にやっていた男女共同参画センターの会長が防災会議の委員に入った	・平時の意思決定構造において女性不在の懸念 ・災害時の復旧・復興プロセスにおける女性の声の反映不足	男性・年長者中心の意思決定構造において、女性からも現役世代の女性の発言を抑制するような同調圧力が存在し、多様な意見が反映されにくいこの構造が、地域の人材流出や停滞の一因となっている可能性がある。
医療・出産支援の不足	・人吉・球磨地域：産婦人科の不足 ・熊本地域：開業している助産師が熊本市に集中している	・災害による医療インフラの機能不全 ・専門職の地域偏在	専門医療機関が都市部（熊本市）に集中しているため、地方拠点都市（人吉市など）では平時から医療アクセスに課題がある。災害による交通網の寸断は、この地域格差をさらに深刻化させる。
世代間での価値観のずれ	・人吉地域：女性の中でも世代間での価値観のずれがある。女性間での相互支援が足りない。	・社会変化に伴う世代間の意識の差異	若者の人口減少が課題となっている地方拠点都市（人吉市）では、高齢世代の価値観と若者世代の意識との間に齟齬が生じやすい。また女性間での相互支援が不足しているケースがあり、復興プロセスでこのずれが表面化する可能性がある。
地域拠点と人材の配置	・熊本地域：平時時から母子支援ができる地域拠点と人材の配置を希望	・コミュニティの弱まり ・共助機能の低下	住居が多様でコミュニティのつながりが希薄化しやすい都市部（熊本市）では、シングルマザーなどが孤立しやすく、公的な支援拠点や専門人材の必要性が高まる。都市部（熊本市）では、公的な支援拠点や専門人材の必要性が高まる。

日常行動を通じた避難行動促進の可能性に関するアンケート調査 Questionnaire Survey on the Potential of Promoting Evacuation Behavior through Daily Activities

○郭焜¹, 小山 真紀², 阪本 真由美³, 筋野 哲央⁴
Yu GUO¹, Maki KOYAMA², Mayumi SAKAMOTO³ and Tetsuo SUJINO⁴

¹ 岐阜大学大学院 自然科学技術研究科環境社会基盤工学専攻 修士課程

Graduate School of Natural Science and Technology, Gifu University

² 岐阜大学環境社会共生体研究センター

Center for Environmental and Societal Sustainability, Gifu University

³ 兵庫県立大学減災復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo

⁴ ベルク大学ヴッパータール

University of Wuppertal

This study examines strategies to encourage early and voluntary evacuation behavior during heavy rainfall disasters by introducing positive, non-safety-related motivations such as shopping, travel, and medical visits. Inspired by the concept of "reinforcers"—behavioral incentives proven effective in evacuation cases involving children with autism—we applied this framework to the general population. A questionnaire survey was conducted in the Mabi district of Kurashiki City, Okayama Prefecture, to collect data on evacuation motives and behaviors. The analysis revealed that evacuation willingness significantly increased when evacuation was framed around purposes such as travel or medical visits. This research provides a theoretical foundation for the development of diversified evacuation strategies.

Keywords : *evacuation behavior, positive motivation, heavy rain disaster, behavioral reinforcement*

1. はじめに

近年、地球温暖化に起因する気候変動の影響により、我が国では豪雨災害が激甚化・頻発化している。特に平成 30 年（2018 年）7 月豪雨では、西日本を中心に大規模な浸水・土砂災害が発生し、岡山県倉敷市真備町では広範囲の浸水被害により多数の被災世帯が確認されるなど、甚大な被害が生じた。このような事例を通じて、住民の適切な避難行動を促進する方策の重要性が改めて認識されている。

こうした災害の発生を受け、行政や自治体では防災教育や情報提供、防災啓発活動を通じて、住民の避難行動を促す様々な施策を展開してきた。しかし、実際の避難率は依然として低く、避難情報が発令されても多くの住民が避難を実行していない現状が指摘されている。田中ら¹⁾は、過去 30 年間の避難行動に関する 128 件の研究をレビューし、避難行動を阻害する要因を「災害時の情報」「住民の素養」「生活・家庭環境」の 3 分類で整理した。加えて、避難を阻害する心理的構造として、「正常化の偏見」や「わがごと意識」の欠如といった認知的要因にも注目している。

さらに、阪本ら²⁾は平成 30 年 7 月豪雨時の倉敷市真備町における住民調査から、避難行動の“トリガー”として行政からの情報よりも、爆発音や水位上昇などの「身の回りの変化」や「他人からの声かけ」が強く作用していたことを明らかにしている。これらの研究は、リスク認識の個人差や心理的要因が避難行動に大きく影響するこ

とを示しており、従来の一方向的な避難情報発信の限界を示唆している。

このような背景のもと、近年では住民の心理的負担を軽減し、行動変容を促す方法として、行動経済学に基づく「ナッジ」の活用が注目されている。大竹ら³⁾は仮想的な豪雨災害状況を設定した調査実験により、「避難メッセージが避難意向を高める効果を持つことを示した。ただし、こうしたメッセージには心理的プレッシャーや過剰避難を招くリスクも指摘されており⁴⁾、その運用には倫理的な慎重さが求められる。

また、中野ら⁵⁾は、ナッジによる「直感的行動の誘導」だけでなく、防災教育などによる「合理的判断力の涵養（ジャッジ）」との組み合わせが、避難行動を促すうえで有効であると提言している。このように、避難行動を一律に促すのではなく、住民一人ひとりの行動決定プロセスに寄り添った方策の必要性が高まっている。

その一方で、避難の必要性を感じていない住民が、結果として安全な場所に移動するようなケースにも注目が集まっている。たとえば静岡県浜松市西区の「台風カフェ」の事例では、住民が「避難」という意識ではなく、地域交流や安心できる居場所を求めて災害時に移動している⁶⁾。このような避難以外の目的を持った行動は、「避難しなければならない」という直接的な動機づけよりも心理的ハードルが低く、結果として避難につながる可能性を有している。

本研究では、平成 30 年 7 月豪雨で甚大な被害を受けた岡山県倉敷市真備町を対象にアンケート調査を実施し、

「避難以外の目的を持つ行動」が住民の避難行動に与える影響について検討する。具体的には、「買い物」「親族・知人に会う」「趣味活動」「通院」「娯楽」「観光」の6つの目的を設定し、それぞれの動機が安全な場所への移動につながる可能性を明らかにすることを目的とする。加えて、得られた調査データをもとに避難行動のシミュレーションを行い、多様な目的に対応した新たな避難行動促進策の可能性を提示する。

2. アンケート調査と結果

(1) 安全な場所へ移動する避難以外の行動目的の設定

近年の災害研究においては、住民の避難行動を促す方策として、災害時に「避難しなければならない」という認識に基づかない形での移動行動にも注目が集まっている。特に、日常生活に即した外出目的を通じて結果的に安全な場所へ移動する行動は、避難に対して心理的ハードルを持つ住民に対しても有効な手段となり得る。

本研究では、避難以外の目的による移動が避難行動の促進に資する可能性を検討するため、アンケート調査において6つの私的外出目的を設定した。この分類は、国土交通省による都市圏のパーソントリップ調査⁹⁾および民間企業による外出意識調査⁹⁾をもとに整理されたものである。設定した目的は、買い物、旅行、親族・知人に会う、通院、趣味・習い事、娯楽であり、いずれも日常生活に根ざした行動である。各目的に対しては、住民が実際にその状況を具体的に想像しやすくなるよう、代表的な事例や先行の取り組みに基づいた具体例をアンケート内で提示した。

たとえば、「買い物」では、三重県などで実施されている商業施設との協定に基づく避難受入体制があり、災害時に商業施設が避難者の受け入れや物資供給を担う事例がある¹⁰⁾¹¹⁾。「旅行」では、熊本県や鹿児島県において宿泊施設の一時避難先としての提供や割引制度が実施されており¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾、「親族・知人に会う」では静岡県浜松市における「台風カフェ」のように、地域住民の交流と避難を兼ねた空間づくりが行われている¹⁵⁾。このような具体的な事例をもとに、設問では「その目的があれば、安全な場所へ移動したくなるか」を5段階で評価してもらい、避難以外の目的による移動の動機付けの強さを明らかにし、シミュレーション分析に活用する。

(2) 避難するタイミング

アンケートでは、避難タイミングの予定を立てやすい台風に対する避難行動について調査することとした。住民の避難開始時期の傾向を把握するため、避難タイミングは「災害の3日前」「2日前」「1日前」「当日」「直前」の5段階を設けた。この区分は防災気象情報や平成30年7月豪雨時の発令事例を参考に設定したものであり、「3日前」から「1日前」は余裕を持った安全な避難が可能な時期、「当日」「直前」は移動リスクが高まる時期と位置づけた。

(3) アンケート調査及び対象地域について

調査対象地域は平成30年7月豪雨で甚大な被害を受けた岡山県倉敷市真備町とし、アンケートは2024年1月から2月に、紙のアンケートに記載されていたとおり、まちづくり協議会あるいは自治会の協力のもと世帯単位で配布され、郵送によって回収された。調査票は世帯票と個人票で構成され、個人票については世帯の全員に回答してもらった。設問は、世帯票では世帯構成、世帯類型、要支援者の有無、ペットの有無に加え、自宅が浸水リスク区域に該当するかどうか、想定される浸水深や浸水等

級、さらに土砂災害警戒区域あるいは特別警戒区域に該当するかといった危険ハザードマップの把握状況を尋ねた。一方、個人票では「性別」「年齢」、安全な場所へ移動する避難以外の行動目的に関する設問、および自由回答(避難所に対する要望)のみを設けた。6つの避難以外の行動目的について移動意向を5段階(0%, 25%, 50%, 75%, 100%)で評価する形式とし、自由記述欄も設けた。

表1 アンケート調査の諸元

対象地域	岡山県倉敷市真備町
調査時期	2024年1月～2024年2月
回収状況	岡山県倉敷市：配布数7107世帯、回収数1066世帯、回収率15%
	世帯票
	①性別
	②年齢
	③世帯構成
	④世帯類型
	⑤要支援者の有無
	⑥ペットの有無
	⑦危険度
調査項目	⑧安全な場所へ移動する避難以外の行動目的に関する設問
	自由回答(避難所に対する要望)
	個人票
	①性別
	②年齢
	③安全な場所へ移動する避難以外の行動目的に関する設問
	自由回答(避難所に対する要望)

(4) アンケート属性

アンケート回答は真備町で1066世帯から得られ、回答者数にして1838人であった。性別は男性65.6%、女性27.1%であった。世帯構成では夫婦のみ世帯が36.3%、夫婦と未婚の子のみが27.3%、単独世帯が14.0%であり、高齢者のみ世帯は42.6%を占めた。要支援者がいる世帯は17.5%、ペット飼育世帯は27.1%であった。災害リスク認識については「ハザードマップを把握している」が65.6%と最も多く、L1浸水想定では「浸水なし」20.3%、「3～5m」19.8%が多くを占めた。L2想定では「浸水なし」20.0%に加え、「3～5m」16.2%、「5～10m」11.5%と高水位リスクも一定数存在した。土砂災害リスクは「想定なし」が55.0%で大半を占めたが、警戒区域・特別警戒区域(イエロー・レッドゾーン)も10%以上確認された。

(5) アンケート結果

本研究では、世帯票において自宅の浸水リスクを理解していると回答した697名の世帯主データに基づき、異なる浸水リスク区分(L1浸水なしN=216、L1浸水0-3mN=155、L1浸水3m以上N=326、合計N=697)における住民の避難開始率を時点別に分析した。その結果、買い物、親族・知人に会う、通院といった生活に密接に関連する行動目的においては、特に浸水リスクが高い群で避難開始率が顕著に高く、例えば買い物では直前に66.7%、通院では55.4%に達し、親族・知人に会うでも当日に63.4%という高い値が確認された。一方、趣味や娯楽といった必須性の低い行動目的では、避難開始率は全体的

に低く推移し、直前でもおおむね 40%未満にとどまり、リスク区分による差も小さい傾向が見られた。さらに旅行については、早期段階から高リスク群の行動率が比較的高く、直前には 52.4%に達したことから、計画的移動が避難行動に転化しやすいことが示唆された。これらの結果から、従来の避難情報の発令に加えて、日常的な行動目的を誘因として組み込むことが、特に高リスク地域において避難行動を促進し得る可能性が示された。

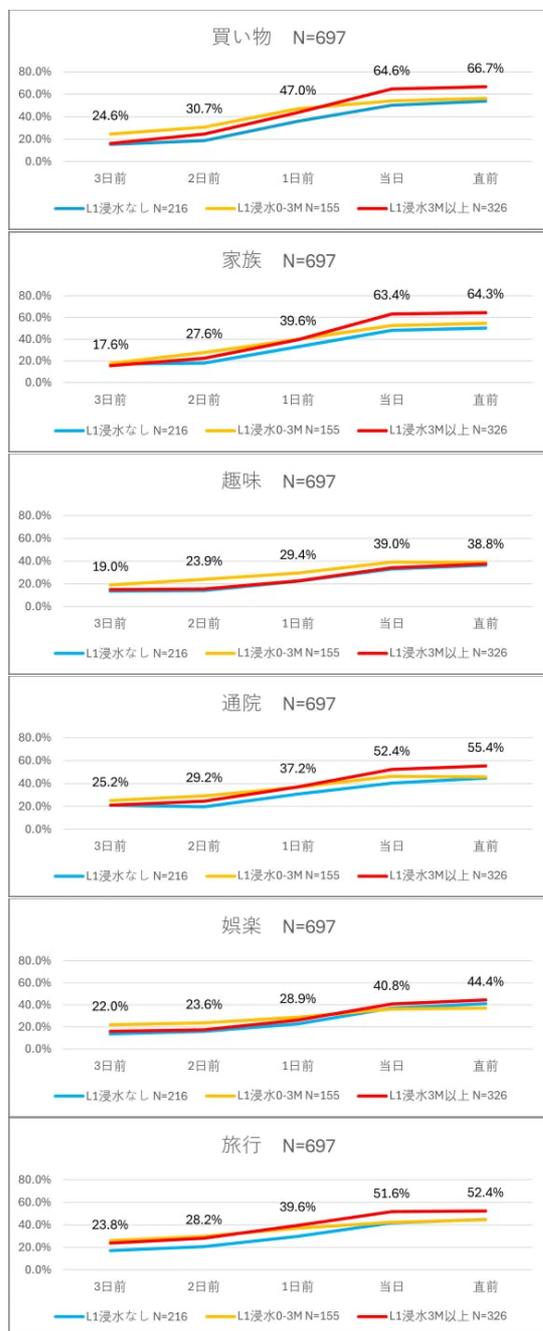


図1 ハザードマップの分類に基づく避難者の回答結果 (浸水L1)

L2 浸水リスク区分に基づく分析においても、生活関連の目的が避難行動を強く促進する傾向が示された。具体的には、買い物では直前に 64.1%、親族・知人に会うでは 62.1%、通院では 52.9%に達し、高リスク群ほど避難開始率が高かった。一方で、趣味や娯楽といった必須性

の低い行動目的では、当日や直前においても 40%前後にとどまり、リスク区分間の差も小さい水準にとどまった。旅行については、3 日前から高リスク群が相対的に高い割合を示し、直前では 50.5%に達するなど、計画的移動が避難行動に転化しやすい点が確認された。



図2 ハザードマップの分類に基づく避難者の回答結果 (浸水L2)

L1とL2の結果を比較すると、全体的な数値水準には若干の違いがあるものの、生活に密接した目的では避難を促進し、必須性の低い目的では効果が限定的であるという基本的な傾向は共通していた。すなわち、浸水リスク区分の違いによらず、日常的な行動目的を避難の契機とする可能性が示され、避難情報の発令と組み合わせることでより効果的な避難行動促進につながる事が明らか

かとなった。さらに時間軸の推移に着目すると、3日前や2日前の段階では全体として避難開始率が低いものの、高リスク群においては早期から比較的高い割合を示し、リスク認識の高さが行動に反映されやすいことが確認できる。一方で低リスク群では直前まで避難開始率が伸びにくく、避難行動の遅れが顕著であった。これは「自分は被害に遭わない」という正常化バイアスや、「とりえず様子を見る」という心理傾向が影響していると考えられる。

また、行動目的別にみると、買い物や通院など生活必需に近い目的は、災害時においても行動の正当性を与える「きっかけ」となり得るのに対し、趣味や娯楽は非常時には優先度が下がり、避難行動の誘因としては弱いことが明らかとなった。旅行については、平時に計画を伴う行動であるがゆえに、高リスク群では早い段階から移動を開始する傾向が見られ、計画性のある行動が避難に転化しやすいことが示唆された。これは、日常生活の延長としての「ポジティブな動機付け」が避難の心理的ハードルを下げる効果を持つ可能性を示すものである。

さらに、L1とL2の結果の差異をみると、L2の方が若干数値水準が高く、特に高リスク群で当日や直前の避難開始率が上昇していた。これは、調査地域の住民がL2の浸水リスクに対してより現実感を持ちやすく、行動に直結しやすかった可能性を示している。一方で低リスク群では、L1・L2のいずれにおいても行動率が低く、リスクを正しく認識していても「避難不要」と判断してしまう層の存在が浮き彫りとなった。

総じて、浸水リスクの高さは避難行動を促進する要因であるが、その効果は行動目的の性質や住民の心理特性と相互に作用しており、単純な情報提供だけでは行動変容につながりにくいことが明らかとなった。したがって、今後の防災施策では、リスク情報の周知に加え、住民が日常的に受け入れやすい行動目的を組み合わせることで、避難の遅れを防ぎ、早期行動を後押しする仕組みづくりが重要であると考えられる。

3. まとめ

本研究では、平成30年7月豪雨で甚大な被害を受けた岡山県倉敷市真備町を対象に、従来の「避難」の枠を超え、「買い物」「通院」「旅行」などの避難以外の行動目的を導入することで、住民の避難行動を促進できる可能性について検討した。

アンケート調査の結果、L1 浸水リスク区分に基づく分析では、買い物、親族・知人に会う、通院といった生活に密接した目的において高リスク群で避難開始率が顕著に高く、例えば買い物では直前に66.7%、通院では55.4%に達し、親族・知人に会うでも当日に63.4%という高い値が確認された。一方で、趣味や娯楽など必須性の低い目的では避難開始率が全体的に低く、直前でも40%未満にとどまった。旅行については、早期から高リスク群で避難割合が高く、直前に52.4%に達し、計画的移動が避難に結びつきやすい傾向が示された。

L2 浸水リスク区分に基づく分析でも同様の傾向が確認され、買い物では直前に64.1%、親族・知人に会うでは62.1%、通院では52.9%に達した。趣味や娯楽では40%前後にとどまり、リスク区分間の差は小さかった。旅行では直前に50.5%となり、やはり計画的移動が避難行動に転化しやすいことが示唆された。

L1とL2を比較すると、全体的な数値水準に差はあるものの、生活に結びついた目的では避難を促進し、必須

性の低い目的では効果が限定的であるという基本的な傾向は共通していた。以上より、浸水リスク区分の違いによらず、日常的な行動目的を避難の契機とする可能性が示され、避難情報の発令と組み合わせることで、より効果的な避難行動促進策となり得ることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 田中皓介・梅本通孝・糸井川栄一：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，No.29，pp.185-195，2016.
- 2) 阪本真由美・松多信尚・廣井悠・小山真紀：豪雨災害における住民の避難トリガーに関する考察—平成30年7月西日本豪雨における住民調査より—，自然災害科学，39(4)，pp.439-457，2021.
- 3) 大竹文雄・坂田桐子・松尾佑太：豪雨災害時の早期避難促進ナッジ，RIETI Discussion Paper Series 20-J-015，2020.
- 4) 齋藤誠：防災におけるナッジの限界について，消防防災の科学，No.139，pp.30-33，2020.
- 5) 及川康：過剰避難問題～広島ナッジの再検証～，日本災害学会第22回学会大会予稿集，pp.154-155，2020.
- 6) 中野元太・矢守克也・クラウルイザ：防災ナッジの概念整理—Nudge or Judge?それが問題だ—，自然災害科学，41(1)，pp.23-38，2022.
- 7) TEAM 防災ジャパン：安心避難に「台風カフェ」浜松の西山自治会，独自開設，<https://bosajapan.jp/news/>
- 8) 国土交通省関東地方整備局企画部（東京都市圏交通計画協議会事務局）：記者発表資料 総移動回数が調査開始以来、初めて減少-第6回東京都市圏パーソントリップ調査の集計結果概要について
- 9) PR TIMES，akippa株式会社：【新しい生活様式におけるの外出に関する意識調査結果】緊急事態宣言後も多くの人が三密を避けた移動手段を選択するという結果に，https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000255_000016205.html
- 10) TEAM 防災ジャパン：非常時も地域の力にイオンの商業施設，高まる防災力（三重），<https://bosajapan.jp/news>
- 11) AEON：包括連携協定，<https://www.aeon.info/sustainability/social/bousai/>
- 12) 熊本県業務衛生課：災害時における要配慮者等への宿泊施設提供事業マニュアル，<https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/136082.pdf>
- 13) マリンパレスかごしま：避難情報発令時の宿泊割引について，<https://www.maripala.com/info20200902/>
- 14) ホテルグリーンヒル鹿児島：災害避難プラン，<http://www.hotel-green-hill.com/news/137619>
- 15) TEAM 防災ジャパン：【地域防災】安心避難に「台風カフェ」浜松の西山自治会，独自開設，<https://bosajapan.jp/news>

2024年能登半島地震時の津波避難に関する調査 —石川県珠洲市三崎町寺家下出区での事例—

Survey on Tsunami Evacuation at the Time of the 2024 Noto Peninsula Earthquake
- A Case Study of Jike Shimode district, Misakimachi, Suzu City, Ishikawa Prefecture -

池田 浩敬¹
Hirotaka IKEDA¹

¹ 常葉大学大学院 環境防災研究科

Graduate School of Environment and Disaster Research, Tokoha University

We surveyed victims' evacuation behaviors from the Tsunami after the 2024 Noto Peninsula Earthquake by conducting interviews in Jike Shimode district, Misakicho, Suzu City, Ishikawa Prefecture. We analyzed the information gathered by comparing it with the past surveys we conducted in Sanriku area, Iwate. We clarified common points of evacuation behavior in each district and differences by district. We found that the difference in evacuation behavior among the districts is affected by whether it is a weekday or a holiday, where people usually gather, and the strength of the shaking caused by the earthquake.

Keywords : evacuation behavior, database, tsunami disaster, the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Suzu City

1. はじめに

筆者らのグループでは、2013年3月～2023年9月にかけて、東日本大震災の津波被災地である岩手県大船渡市三陸町綾里の小石浜、港・岩崎、石浜、田浜、野々前、白浜、陸前高田市小友町の只出、矢の浦、両替、三日市、森崎、野田村の城内、米田及び青森県三沢市の三川目、六川目の各集落において、津波からの避難行動や津波災害後の避難生活に関する聞き取り調査を行い、その成果は、馬場ら(2013)¹⁾、白井ら(2014)²⁾、白井ら(2014)³⁾、池田ら(2016)⁴⁾、池田ら(2019)⁵⁾、池田ら(2021)⁶⁾、池田ら(2023)⁷⁾、池田ら(2024)⁸⁾において報告されている。

本稿では、2024年7月及び9月に石川県珠洲市三崎町寺家下出区に於いて行った津波避難行動に関する聞き取り調査結果の概要と特徴について報告する。

2. 調査対象地域の概要

石川県珠洲市は、能登半島の最北端に位置し、令和6年1月1日時点での人口は12,574人、世帯数は5,843人で、令和5年の1年間で人口は374人減少し減少率は2.89%となっている。その中で本調査の対象地区である三崎町寺家下出地区は北東の沿岸部に位置する集落で、人口は80人、世帯数は32世帯(震災直前の数字/区長への聞き取りによる)である。

3. 聞き取り調査の概要

石川県珠洲市三崎町寺家の下出地区に於いて、2024年7月7日(日)に4人、9月28日(土)に1人、30日(月)に2人の計7人の方々に対し聞き取り調査を行った。聞き取り内容は、2024年1月1日の能登半島地震発生当日の避難等の行動経路、移動手段、行動目的及びその背景、震災前の津波避難に関する意識や地域で行われていた避難訓練等についてである。



図1 調査対象地区の位置図

4. 珠洲市三崎町寺家下出区での避難行動

2024年能登半島地震時の際の避難行動をまとめたものを図2に示した。下出区では東日本大震災以降、「何かあったら集会場へ」を合言葉に避難訓練等を実施し、高台にある下出集会場へ避難する、という意識が徹底されていた。また、地震発生日が1月1日元旦の夕方、ほとんどの地区内滞在者は自宅におり、「自宅⇒集会場」という避難経路を辿っている。

一方で、地震発生日が1月1日元旦であったため、日常の居住者に加え普段当該地区に居住していない親族の方々や直ぐ近くにある珠洲神社の参拝客が直近の下出区の集会場に集まったため、容量をオーバーし、溢れた避



図7 下出地区での行動軌跡の平面図の例(4)



図9 下出地区での行動軌跡の平面図の例(6)



図8 下出地区での行動軌跡の平面図の例(5)



図10 下出地区での行動軌跡の平面図の例(7)

難者は250m程度離れた農協の集荷場に避難した。この集荷場も併せて避難者が当日夜の一夜を過ごす場所として利用された。

下出区での避難行動の軌跡図(平面図と断面図)の例を図3から図11に示した。下出区の家沿いの住宅密集地から高台の下出集会場へ上がるルートは、全部で3ルートある。1つは図3に示した避難者が通った「伝蔵(でんぞ)坂」と呼ばれる獣道(かつては高台にある畑や農業用のハウスの利用者が使っていたが近年はほとんど使用されず草や木の枝が繁茂していた)、2つ目は図4や図7に示した避難者が通った「与右衛(ようもん)坂」と言われる(かつては獣道だったが)近年、津波避難路として整備された階段を含む避難路である。この2つのルートは歩行者専用のルートである。3つ目のルートは、図5、図8~10に示した避難者が通った「寄門所地(よもしよじ)坂」あるいは「車道」と言われる坂で、このルートは車道として舗装・整備されている。この3つ目のルートを通った4人のうち3人は車で移動し、最も坂に近かった1人が徒歩で移動した。

歩行者専用ルートであった伝蔵坂と与右衛坂では、各1名が足の悪い避難者を背負って避難している。

5. 東日本大震災時の綾里での避難行動との比較

ここでは、筆者が作成した津波避難行動データベース⁹⁾を用いて、東日本大震災時の岩手県大船渡市の綾里と

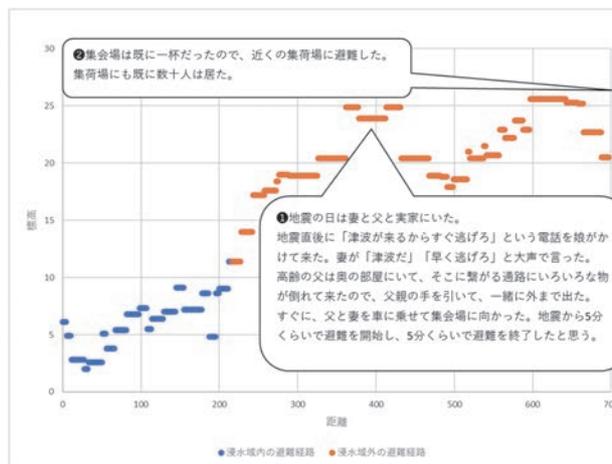


図11 下出地区での行動軌跡の断面図の例(7)

2024年能登半島地震の石川県珠洲市寺家の下出区での避難行動の違いを見てみると、図12に示したように、避難行動途中での標高の変化を比較すると、下出区では自宅のあった標高5m未満の場所から標高20数メートルの下出集会場及び農協の出荷場へのルートに避難経路が限られているのに対し、東日本大震災の際の岩手県大船渡市

の綾里では、標高ベースでも幅広い移動が行われている。

これは、東日本大震災は平日の昼間に起こり、避難者は勤務先や外出先あるいは自宅と多様な場所から多様な避難先へと移動しており、2024年能登半島地震は1月1日元旦に起こったため避難者は殆どが地区内の自宅から地区内の集会場への移動に限られていたためと推測される。

また、東日本大震災時の避難行動では多く見られた「自宅に戻る」(62.3%)、「避難行動途中で海を見る」(約44%)、「避難行動途中で集まる」(33%)といった行動は、下出区ではそれぞれ0%、29%、0%と少なかった。これは、1つには地震発生時が元旦(休日)の夕方、殆どの方が元々自宅に居たため、避難ルートが「自宅⇒下出集会場」に限られていたこと(そのため、自宅に戻るという行動が発生せず、津波観察や他者と相談することによって避難行動を変える(選ぶ)余地も無かった)、2つ目は津波到達時間が東日本大震災の岩手県沿岸部に比べて短かった(寺家下出地区には地震発生後約25分で押し津波が到達)ため、避難行動以外の行動を取る余裕がなかったのではないかと推測されること、3つ目は揺れの強さあるいは建物被害の大きさが違い、揺れによる家屋倒壊が高い比率で発生していたため、家に留まるという選択肢は無く避難の切迫性が高かったと推測される。

一方で、見方を変えれば下出区の人々は、ある面下出集会場に「集まる」ために避難しており、避難行動途中ではないが「集まる」という行動は、東日本大震災の時と同様に発生していたとも言える。

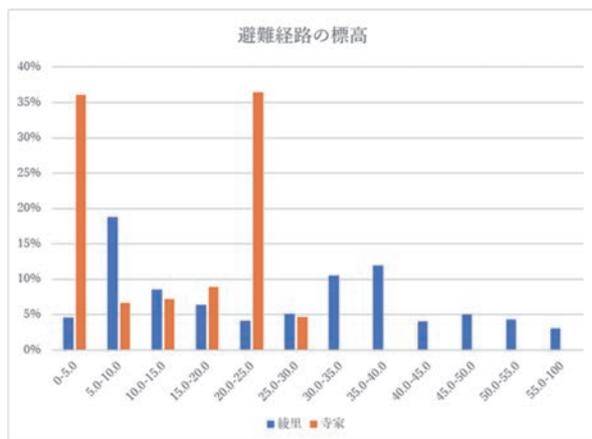


図12 綾里と寺家での避難経路の標高変動の違い

謝辞

聞き取り調査実施に当たりご協力頂いた、珠洲市三崎町寺家の下出区自治会の皆様、株式会社防災都市計画研究所代表取締役所長の吉川忠寛氏には、記して深く感謝申し上げます。また本稿は、令和6年度科学研究費助成事業(基盤研究(C))「地域特性やコンテクストを含む津波避難行動データベースの構築と避難準備促進への活用(研究代表:池田浩敬(常葉大学))」(課題番号:22K04641)及び常葉大学令和6年度共同研究「令和6年度能登半島地震に関する総合研究(研究代表者:田中聡(常葉大学))」の成果の一部である。ここに記して深く

感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 馬場拓矢他;東日本大震災における避難行動・避難生活に関する教訓継承の取組-岩手県大船渡市綾里地区の事例-,地域安全学会梗概集 No.33,pp.67-70,2013
- 2) 白井くるみ他;津波常襲地における防災に関する教訓継承の取組み-岩手県大船渡市綾里地区の事例-,地域安全学会梗概集 No.34,pp.23-26,2014
- 3) 白井くるみ他;津波常襲地における防災に関する教訓継承の取組み-岩手県大船渡市綾里地区の3集落での事例(石浜集落を中心に)-,地域安全学会梗概集 No.35,pp.25-28,2014
- 4) 池田浩敬他;津波常襲地における防災に関する教訓継承の取組み-岩手県大船渡市綾里地区の事例-,地域安全学会東日本大震災特別論文集 No.5,pp.15-18,2016
- 5) 池田浩敬他;東日本大震災時の三陸地域での津波避難等に関する調査-岩手県大船渡市綾里地区・陸前高田市小友地区での事例-,地域安全学会梗概集 No.44,pp.47-50,2019
- 6) 池田浩敬他;東日本大震災時の三陸地域での津波避難等に関する調査-岩手県陸前高田市小友地区での事例-,地域安全学会東日本大震災特別論文集 No.10,pp.1-4,2021
- 7) 池田浩敬他;東日本大震災時の津波避難等に関する調査-青森県三沢市三川目・六川目地区での事例-,地域安全学会梗概集 No.52,pp.69-72,2023
- 8) 池田浩敬他;東日本大震災時の津波避難等に関する調査-岩手県野田村での事例-,地域安全学会梗概集 No.54,pp.105-108,2024
- 9) 池田浩敬;コンテクストを含む津波避難行動データベースの構築と迅速な避難行動を阻害する要因の分析,地域安全学会論文集, NO.45, pp.247-254, 2011

災害ボランティアマッチングにおける視点の違いの比較
 — 経験の有無による意識差から見た課題と可能性 —
 Differences in Perspectives on Disaster Volunteer Matching
 — Issues and Possibilities Revealed Through Awareness Gaps by Experience Level —

浅倉 大地^{1,2}
 Daichi ASAKURA^{1,2}

¹ 国士舘大学 防災・救急救助総合研究所

Research institute of Disaster prevention and Emergency medical system, Kokushikan University

² 日本大学大学院 危機管理学研究科 博士後期課程

Graduate School of Risk Management Doctoral Student, Nihon University

This study explores how disaster volunteer experience, training, and participant background (students vs. working adults) affect perspectives in volunteer matching. A total of 1,118 participants joined a simulated Disaster Volunteer Center “matching game.” Participants were grouped into three categories: those with disaster field experience, those with training only, and complete beginners. Training-experienced participants prioritized a wider range of information, while field-experienced ones showed flexible, balanced views. Inexperienced participants often overlooked key items, suggesting a lack of decision-making criteria. Moreover, working adults emphasized environmental and contextual factors more than students, likely due to greater social responsibility. The findings indicate that both training and experience shape different but complementary skills. Clearer guidance and integrated programs combining knowledge and real-world perspectives can improve volunteer matching quality in disaster response.

Keywords : Disaster Volunteer Center, Matching, Support Experience, Perspective Differences

1. はじめに

災害が激甚化・頻発化する現代において、公的支援だけでは迅速かつきめ細かな対応には限界があり、被災者に寄り添った支援を行う災害ボランティアの役割はますます重要性を増している。こうしたボランティア活動は、社会福祉協議会（以下社協）などが中心となって運営する災害ボランティアセンター（以下災害 VC）を通じて行われることが多い。災害 VC では、被災者から寄せられる多様なニーズと、日々変化するボランティアの人員・属性・スキルとを突き合わせ、適切な運営・マッチングを行うことが求められる。

本稿でいう「マッチング」とは、手元の最小限情報で、①安全②適合③実行可能性を満たすよう、迅速に人員を割り当てる判断を指す。実際の被災地では、混乱のなか限られた人員と時間でマッチングを行う必要があり、属人的な判断や経験頼りになる場面も多い。例えば 2016 年の熊本地震の事例として、大門¹⁾はマッチングが上手くいかず激怒したボランティアに被災した災害 VC 職員が土下座をする様な状況を報告し、渥美²⁾は受付開始時間後に「受付終了」し、来所したボランティアを帰らせた事例を報告した。これらの要因がマッチングミスと断定は出来ないが、事例の一因となっていた可能性はある。

災害ボランティアのマッチングに関する先行研究の多くは災害 VC の運営等を ICT 化するアプリやサービスに関するものであった。また、その他の研究も多くは事例報告や現場運営の記述にとどまり、実際のマッチング判断

における経験者と未経験者の視点の違いや、判断力の形成プロセスに焦点をあてた研究は極めて少ない。

本研究は、災害 VC におけるマッチング業務において、支援活動の経験や学習歴、また参加者の属性（学生・社会人）の違いが、どのような視点の差を生むのかを明らかにすることを目的とする。具体的には、執筆者が作成した災害 VC のマッチング業務を模擬体験できる「災害 VC マッチングゲーム」を実施し、参加者がニーズ側・ボランティア側のどのような情報項目を重視したかについて調査した。

その後、参加者を「被災地での活動経験がある者」「講座等の受講経験はあるが実地経験はない者」「災害ボランティアが初めての者」の 3 群に分類し、それぞれの情報選択傾向を比較分析した。あわせて「学生」と「社会人」という属性ごとの視点の違いについても分析を行った。この調査は、効果的な人材育成や災害 VC 運営の効率化・簡素化に資する実践的な知見を得ることを目指して行っている一連の研究の一部である。

2. 調査方法

(1) 対象

本研究では、災害ボランティアマッチングを体験できる「マッチングゲーム」に参加した計 1,118 名を調査対象とした。参加者は、所属や災害支援に関する経験をもとに以下の 3 群に分類した。すなわち、被災地での活動経験がある者（被災地経験者群）：55 名、講座等の受講

表1 災害VCマッチングゲームにおけるニーズ票の概要

No.	ニーズ	意図	No.	ニーズ	意図
1-A	地震による家屋内被害	・地震の最も基本的なニーズ ・被災者と目録を合わせられる人(コミュニケーションが取れそうなる)	2-A	地震による家屋内被害	・本人以外からの依頼 ・本人の同意の必要性 ・安易に断らない(心情の理解) ・保留する決断も時には必要
1-B	地震による屋根被害	・高所作業の安全確保 ・生活への影響(応急対応の必要性)	2-B	地震による家屋内被害	・ボランティアの安全が第一 ・男女比等の工夫 ・応急危険度判定への理解
1-C	避難所への支援	・避難所生活への理解 ・避難所における支援者の立ち位置	2-C	集合住宅の水害対応	・床板、壁材剥がしなどの技術対応 ・写真の撮影の必要性(事前・事後) ・保険の適用範囲の確認
1-D	神社の敷地内清掃	・ニーズの優先順位(生活が行われているか) ・皆が集まることが出来る場所	2-D	避難所での炊出し	・衛生管理の徹底(食品衛生責任者の配置) ・ジェンダーへの配慮 ・専門団体等との連携
1-E	集合住宅の水害対応	・床板、壁材剥がしなどの技術対応 ・依頼者の事情への配慮	2-E	貴重品の取り出し	・応急危険度判定への理解 ・公的支援制度の理解 ・ボランティアの安全が第一
		・男女比等の工夫 ・ボランティアの安全が第一 ・専門団体等との連携 ・継続的な支援の必要性(期日まで生活が続く) ・復旧、復興のシンボルとしての役割 ・大人数による大規模な作業が必要 ・家主への連絡(継続的な支援の必要性) ・周りの入居者への周知	2-F	店舗の片づけ	・ニーズの優先順位(生活が行われているか) ・安易に断らない(心情の理解) ・地域の復旧・復興(人の流出の阻止) ・住民の生活への影響
			2-G	住宅の水害対応(外国籍)	・多言語対応 ・公的支援制度の理解 ・心のケアの必要性 ・安易に断らない(心情の理解)
			2-H	避難所での子ども対応	・災害がもたらす子どもへの影響 ・遊びのサンマ(時間・空間・仲間)確保 ・保護者への働きかけ ・専門団体等との連携

経験はあるが、被災地での活動経験はない者(講座受講者群):320名、災害ボランティアが初めての者(未経験者群):743名である。また、参加者の属性としては、社会人70名、学生1,048名であり、各群に両者が含まれている。

(2) 調査内容

調査は、マッチングゲーム終了後に行ったアンケートによって実施した。アンケートでは、以下の2点について回答を求めた。

- ・マッチングゲームの主観的な感想(5段階評価)
- ・マッチング時に重視した情報項目(複数選択可)

情報項目は、災害ボランティアセンターで実際に用いられる「ニーズ票」および「ボランティア受付票」に記載される内容をもとに以下のように分類した。(表2)

表2 マッチング時に意識される情報項目一覧

情報の種類	項目
ニーズ側の情報 (ニーズ票から読み取れる情報)	依頼者の名前 依頼者の性別 依頼者の人数 依頼者の住所 依頼内容 ライフラインの状況 備考欄
ボランティアの情報 (受付時に得られる情報)	名前 性別 年齢 住所 ボランティア経験の有無 スキル・職業

(3) 分析方法

集計されたデータをもとに、各群における回答の傾向をIBM SPSS Statistics(Ver29.0.0.0)を用いてクロス集計を行い、統計的検定として調整済み標準化残差を確認し、選択傾向に統計的有意差があるかを検討した。

残差値が±1.96以上(5%水準)または±2.58以上(1%水準)の場合を、有意な差があると判断し、グループごとにどの情報項目が有意に多く/少なく選ばれたかを可視化・整理した。

また、「マッチングゲームの主観的な評価」に関し、各群毎に分布を比較し、傾向の違いを明らかにした。

なお、本調査においては、「被災地での活動経験あり」の参加者(n=55)および社会人の参加者(n=70)は、いずれも全体の中では比較的少数である。これらの群における結果については、統計的な解釈にあたって過度な一般化を避け、傾向の把握を主とする視点で取り扱い、断

定的な結論とならないよう配慮して考察を行った。

(4) 災害VCマッチングゲームの概要

本研究で用いた災害VCマッチングゲームは、災害ボランティアセンターにおける実務的なマッチング業務を模擬体験することを目的に設計されている。想定災害は、地震および水害が併発した複合災害であり、支援対象や活動条件の多様性を踏まえた構成となっている。ゲームは2つのフェーズに分かれており、各段階に応じた支援状況を体験できる。(表1)

- ・フェーズ1(発災から3日後)

ニーズ票5枚(1-A~1-E)、ボランティアカード14枚、ワークシートを使用

- ・フェーズ2(発災から3週間~1か月後)

ニーズ票8枚(2-A~2-H)、ボランティアカード26枚、ワークシートを使用

また、両フェーズ共通で使用する想定地図も配布し、依頼の所在地や活動環境を空間的にイメージしながらマッチングを行う設計となっている。

参加者は、ニーズ票を読み取り、提示されたボランティアカードの中から最適なマッチングを検討・実施することで、災害支援現場における「根拠ある判断」や「配慮すべき視点」を体験的に学ぶ構成となっている。

(5) ゲームの実施環境

このマッチングゲームは、2023年3月から2025年1月にかけて実施した。対象者には大学生・社会福祉協議会の職員・地域住民など多様な主体が含まれ、各回ごとに異なる立場や経験をもつ参加者が集まった。

ゲームは主に大学の正規授業「防災リーダー養成論実習」や、社会福祉協議会が主催する研修、一般市民向けの防災講座などの場で展開された。

すべての実施回において、ゲームの前には「災害ボランティアとは何か」「災害ボランティアセンターの役割とは何か」といった基礎的な内容の講義を行い、その後にゲーム本編を開始した。ゲームは6~8人のグループワーク形式で行われ、1フェーズあたり約40~60分をかけて進行した。終了後には全体での振り返りやフィードバックの時間を設け、最後にアンケート調査を実施した。

3. 結果

(1) ゲームに対する主観的な感想

マッチングゲームに対する主観的な評価(5段階評価)において、参加者全体のうち「とても面白かった」「面白かった」と回答した割合は合わせて79.9%であった。

経験別に見ると、講座受講者群における「とても面白かった」の回答は、期待度数よりも有意に多かった(調整済み残差:+2.4)。一方で、未経験者群における同項

目の回答は有意に少なかった (-2.7) . 被災地経験者群では有意な差は見られなかった (+1.0) .

その他の回答 (「面白かった」「普通だった」「あまり面白くなかった」「面白くなかった」) においては、いずれのグループも ±1.96 を超える調整済み残差は確認されず、有意差は認められなかった。

属性別に比較したところ、社会人では「とても面白かった」と回答した割合が有意に多く (+3.4) , 学生では逆に少ない傾向が見られた (-3.4) . 学生は「普通だった」など中間的な評価を比較的多く選ぶ傾向があり、受け止め方の差が認められた。

(2) マッチング時に重視されたニーズ側の情報

マッチング時に重視されたニーズ側の情報 (依頼者に関する情報) について、参加者の経験や属性ごとに回答傾向に差が見られた。

まず、「依頼者の性別」に関しては、講座受講者群 (+4.1) および被災地経験者群 (+2.1) では有意に重視されていたのに対し、未経験者群では重視しない傾向が有意に見られた (-4.9) . この傾向は属性別でも同様で、社会人では「重視した」とする回答が有意に多く (+6.4) 、学生では有意に少なかった (-6.4) . (表3)

表3 災害Vの経験と依頼者の性別クロス表

		依頼者の性別			
		いいえ	はい	合計	
災害ボランティアの経験	被災地での活動経験有	度数	34	21	55
		期待度数	40.6	14.4	55.0
		災害ボランティアの経験の%	61.8%	38.2%	100.0%
		調整済み残差	-2.1	2.1	
講座等の受講経験はあるが、被災地での活動経験無	度数	209	111	320	
	期待度数	236.1	83.9	320.0	
	災害ボランティアの経験の%	65.3%	34.7%	100.0%	
	調整済み残差	-4.1	4.1		
被災地での活動はもちろん、講座も初めてだった	度数	582	161	743	
	期待度数	548.3	194.7	743.0	
	災害ボランティアの経験の%	78.3%	21.7%	100.0%	
	調整済み残差	4.9	-4.9		
合計	度数	825	293	1118	
	期待度数	825.0	293.0	1118.0	
	災害ボランティアの経験の%	73.8%	26.2%	100.0%	
	調整済み残差				

「備考欄 (自由記述)」も講座受講者群 (+2.7) および社会人 (+5.2) で有意に重視されており、未経験者 (-3.2) および学生 (-5.2) では重視しない傾向が有意に見られた。

「依頼内容」については、講座受講者群で有意に重視される一方 (+2.2) , 未経験者群では有意に少なかった (-2.1) . 属性別では社会人と学生間に顕著な有意差は見られなかった。

また、「活動場所」や「ライフラインの状況」についても、社会人で重視される傾向が強く (それぞれ+3.4、+3.6) , 学生では重視しない傾向が有意に見られた (-3.4、-3.6) .

「依頼人数の性別」でも社会人が有意に重視 (+2.2) 、学生が重視しない傾向が有意に見られた (-2.2) .

なお、「依頼者の名前」「依頼人数」「住所」といった項目については、いずれの群でも統計的に有意な差は確認されなかった。

(3) マッチング時に重視されたボランティア側の情報

マッチングに用いられるボランティア側の情報 (受付票) については、以下のような傾向が見られた。

「ボランティアの性別」は、講座受講者群 (+2.6) および社会人 (+3.4) で有意に重視されており、未経験者群 (-2.4) 及び学生 (-3.4) は重視しない傾向が有意に見られた。(表4)

表4 災害ボランティアの経験とボランティアの性別クロス表

		ボランティアの性別			
		いいえ	はい	合計	
災害ボランティアの経験	被災地での活動経験有	度数	28	27	55
		期待度数	27.4	27.6	55.0
		災害ボランティアの経験の%	50.9%	49.1%	100.0%
		調整済み残差	.2	-.2	
講座等の受講経験はあるが、被災地での活動経験無	度数	140	180	320	
	期待度数	159.4	160.6	320.0	
	災害ボランティアの経験の%	43.8%	56.3%	100.0%	
	調整済み残差	-2.6	2.6		
被災地での活動はもちろん、講座も初めてだった	度数	389	354	743	
	期待度数	370.2	372.8	743.0	
	災害ボランティアの経験の%	52.4%	47.6%	100.0%	
	調整済み残差	2.4	-2.4		
合計	度数	557	561	1118	
	期待度数	557.0	561.0	1118.0	
	災害ボランティアの経験の%	49.8%	50.2%	100.0%	
	調整済み残差				

同様に「年齢」「住所」についても、社会人が有意に重視する傾向を示し (+2.4、+2.3) 、学生は (-2.4、-2.3) 重視しない傾向が有意に見られた。

「ボランティア経験の有無」や「スキル・職業」は講座受講者群 (それぞれ+2.7、+2.4) で有意に重視された。一方で、「名前」に関しては、全ての群において有意な差は見られなかった。

4. 考察

(1) 参加者の経験に基づく群の特徴

a) 講座受講者の「配慮感度」と「情報選別」の二面性

本研究のクロス集計では、講座等の受講経験のみを有する参加者が、ニーズ側の依頼者の性別・備考欄・依頼内容、ボランティア側の性別・経験有無・スキル/職業といった配慮関連の情報で「重視」を選ぶ割合が統計的に高かった (例: 性別+4.1, 備考欄+2.7, 依頼内容+2.2, ボランティアの性別+2.6, 経験有無+2.7, スキル/職業+2.4) .

この傾向は、講座や研修で得た知識が「何に注意を向けるべきか」という配慮の視点を形成し、実践場面の情報探索に反映されうることを示唆する。すなわち、講座受講は、リスク回避やトラブル予防に関わる要点への気づきを高める効果があると考えられる。

b) 被災地経験者の「情報選択の柔軟性」

被災地での活動経験を有するグループでは、特定の情報項目だけを突出して重視するのではなく、全体的に中庸な回答傾向を示した。この傾向は、災害現場での実体験によって「重視すべき情報は状況ごとに異なる」ことを理解している結果と考えられる。

現場では、ニーズ票に記載された情報と実際の状況が食い違うことや、当初想定されていなかった配慮事項が発生する場合も多い。そのため、経験者ほど「現場で見て・聞いて判断する力」や「臨機応変な対応力」を身につけることになる。

ただし、本調査では被災地経験者群のサンプル数が相対的に少なく、これらの傾向が全ての経験者に一般化できるかどうかは慎重な検討が必要である。

c) 未経験者が見落としがちな「配慮の視点」

未経験者グループでは、「依頼者の性別」「備考欄」「依頼内容」など支援現場で重要とされる情報項目に対し、「重視した」と回答する割合が有意に低い結果となった。この傾向は、単に情報を見落としているというよりも、「何が重要か」の判断基準自体が十分に育っていないことを反映していると考えられる。

(2) 社会人と学生の属性比較による「関心領域の違い」

本研究では、社会人グループが「依頼者の性別」「活動場所」「ライフラインの状況」「備考欄」など生活や安全に直結する情報を有意に重視する傾向が確認された。社会人は日常的に多様な人間関係や社会的責任を意識して行動しているため、リスクへの感度や配慮が高まることが背景にあると考えられる。

一方で、学生はこれらの項目を重視する傾向が有意に低く、災害支援の場面でも“社会の一員としての自分の役割”をイメージする力が十分でない可能性がある。実際、学生は知識や情報処理には強みを持つ一方で、現場での複雑な人間関係やリアルなリスクの経験が乏しいことが影響していると推察される。

このように、「経験」「学習歴」「属性（社会人・学生）」の違いが、災害ボランティアマッチングにおける情報重視の傾向や判断基準に影響を及ぼしていることが明らかとなった。今後の教育や研修設計では、各属性・経験層に応じて「知識の伝達」「判断軸の形成」「現場感覚の獲得」を組み合わせた多層的な教育が求められる。

5. 本研究の展望と課題

(1) 本研究の展望

この示唆に基づく実務的展望として、教育プログラムを一方に偏らせず、講座で得た配慮視点を優先順位付けと時間制約下の意思決定へ接続する設計が求められる。

具体的には、講座内に現場事例やロールプレイ、時間制約付きケースを組み込み、経験者の語りやピア学習を通じて視点を交換・統合する場を設けることが有効である。さらに、非選択の訓練（「今回は見送る」判断の言語化）を取り入れ、最小限チェックリストと判断ルールを明示することで、過度な情報志向による迷いを抑制できる。

チェックリストの例としては、「まず〈依頼者の性別〉〈備考欄〉〈依頼内容／スキル〉を確認する」といった初動の確認項目を明確化する方法が挙げられる。未経験者には「まず確認すべき情報」とその理由を明示する導入教材を、講座受講者には情報の取捨選択を鍛える演習を、学生には関係性・安全配慮を具体化する事例対話を重点的に配置するなど、属性・経験に応じた段階的かつ個別最適化されたカリキュラムが望ましい。あわせて、現場投入に向けては、チェックリストや短冊カード等の視点の可視化ツールを整備し、限られた時間・情報のもとでも一定水準の判断を担保できる運用支援を検討したい。

(2) 本研究の課題

一方で、本研究には限界があった。第一に、サンプル構成の偏りである。被災地経験者群（n=55）と社会人（n=70）が相対的に小数であり、結果の一般化を制約する。第二に、ゲーム設計の限界として、提示情報は実務の一部に限られ、非言語情報や関係調整、時系列での状況変化は十分に表現されていない。第三に、分析はセル残差による記述的比較が中心であり、なぜその項目を重視したのかという判断過程の把握は限定的である。第四に、多項目・多群を同時に扱ったため、多重比較に伴う第Ⅰ種の過誤が増えるリスクがある。

今後の研究では、これらの限界を補うために、(a) 被災地経験者・社会人のサンプル拡充、(b) ゲームのシナ

リオ拡張（状況変化、対人調整、資源制約の導入）、(c) 質的手法（インタビュー・自由記述）の併用による判断基準の探索、(d) 多変量解析（ロジスティック／プロビット、階層ベイズ等）を用いた交絡の統制と効果量推定、(e) 多重比較の補正や事前仮説の明確化による統計的厳密性の向上、を進めていきたい。併せて、教育実践においては、前述の可視化ツールと演習モジュールを組み合わせた統合的トレーニングを再設計し、前後比較による学習効果の検証（例：重視項目の変化、意思決定時間、ケース適合度）を行うことで、外的妥当性の検証を進める。

災害時の人材不足が常態化するなかで、マッチングに携わる支援者が限られた情報で適切に判断できるよう、知識と経験を架橋する教育・ツールを整備することが急務である。本研究は、経験・学習歴・属性に応じた視点の形成と運用を可視化し、人材育成と災害VC運営の効率化・簡素化に資する基礎的知見を提供した。今後は、実装と検証を往還させることで、現場適用可能な実践モデルの構築を目指していく。

謝辞

本稿の執筆にあたり、日本大学危機管理学研究科 中林啓修准教授より多大なご助言を賜った。ここに深く感謝の意を表す。また、マッチングゲームの実施および調査にご協力いただいた参加者各位（学生ならびに地域・団体の皆様）に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 大門大朗，渥美公秀：災害後の被災地に行ける被災者と支援者の関係を考える - 2016 年熊本地震における災害ボランティアセンターの事例から -，災害と共生 Vol.2, No1, P25-32, 2018
- 2) 渥美公秀：熊本地震とボランティア活動，消防防災の科学 No127, P11-14, 2017

留学生の災害時情報の理解に関する一考察 —国士舘大学でのアンケート調査から—

A Study on International Students' Understanding of Disaster Information
—Based on a Questionnaire Survey at Kokushikan University—

○川手 桃¹, 中林 啓修²

Momo KAWATE¹, Hironobu NAKABAYASHI

¹ 日本大学危機管理学研究科博士前期課程

Master's Program, Graduate school of Risk Management, Nihon University

² 日本大学危機管理学部

College of Risk Management, Nihon University

This study examines how international students residing in Japan understand information and act during disasters. Based on a questionnaire survey of international students at Kokushikan University, it revealed that their daily information gathering methods are heavily biased toward social media and news from their home countries, and that they currently lack knowledge about emergency alerts. The study points out that high Japanese language proficiency does not necessarily lead to understanding emergency alerts, and also identifies the high difficulty level of alerts like Area Mail as a challenge. Finally, it recommends the importance of disaster prevention education in schools and the necessity for universities to serve as bridges connecting the local community and international students.

Keywords : international students, method of contact, method of information gathering, connection, during a disaster

1. 背景

日本に在住する外国人留学生数は COVID-19 の影響を受ける前の水準に戻り、2024年度には33万人にのぼっている¹。また、国は2023年に「未来を創造する若者の留学促進イニシアティブ」²を発表しており、2033年までに派遣留学生50万人、受け入れ留学生40万人という目標を掲げた。これは2008年の文部科学省「留学生30万人計画」に続く施策であり、「留学生30万人計画」のときには卒業・修了後の社会の受け入れを推進する方針であったが、数値目標などはなかった。それが今回の施策では、留学生の卒業後の国内就職率が現在48%であることを、60%まで引き上げる目標が掲げられている。具体的な取り組みとしては外国人留学生等の高度外国人材の定着率の向上を目指し、就職促進や受け入れ企業側の企業風土の改善や環境充実、関連する在留資格制度の改善などである。つまり、留学生を受け入れることで、教育や大学の国際化を進めていくだけでなく、留学生をそのままこの国の労働者、生活者としていくことも強調している。

日本では南海トラフ地震や首都直下地震の発生が予測されており、その日本社会に一定数の留学生が定着することを期待するのであれば、留学生への防災教育の充実は、その後の社会生活の基盤として極めて重要なものとなる。

2. 災害時の一般向け情報発信の現状

現在の災害時の情報発信としては、テレビ、ラジオ、防災行政無線、Jアラート及びLアラート、エリアメールなどがあげられる。また外国人向けとしては Safety Tips が多言語に対応し、日常の防災知識から発災時の情報などを提供している。その他、内閣府のホームページでは

防災に関連した外国人向けのリーフレット、各自治体の国際交流関連の部署からはそれぞれ外国人向けに災害・防災について記載されたものが提供されていることが多い。また、Jアラートは2018年から Safty Tips を通して多言語で受け取ることができるようになっている。

しかし川手ら³⁾では、世田谷区に本部を置く大学6大学の外国人留学生に対して行われた質問紙調査で、外国人用災害アプリを利用している人は約14%で、外国人用多言語サイトの利用率もわずかで、国や行政が発信している情報源へアクセスできる留学生はあまり多くないのが現状であった。さらに菊池⁴⁾では、多言語情報提供の限界に関して指摘されている。ここでは、東北地方に在住する外国人に対して質問紙調査が行われ、外国人が地域内外に独自のネットワークを持っていること、そのネットワーク間のコミュニケーションが避難行動に強く影響をしている傾向があること、そして多言語情報提供に限界があることが述べられている。またその中で、「Safety Tips を知らない」および「Safety Tips を知っているがダウンロードしていない」は合わせて91.3%になり、多くの人に知られていない現状がうかがえる。

Safety Tips は観光庁が訪日外国人向けアプリとして提供していることもあつたか、留学生に対して十分に認知されているとはいいがたい。そこで、留学生は普段どのようなツールを用いて情報を収集しているのかを明らかにし、大学からの災害時の情報提供の一助としたい。

3. 調査概要

(1) 目的

今回の調査は、日本の大学に在籍する留学生が、日常生活での情報収集をどのような方法で、どのような媒体から入手しているのか、またどのような連絡手段を常用

しているのかを中心に明らかにすることを目的とした。

(2) 実施概要

本調査は国士舘大学に在籍する外国人留学生を対象に、年度初めのオリエンテーション時に質問紙を配布し、Google Form によるアンケート調査を実施した。

実施期間は2024年の3月から4月初旬にかけて世田谷キャンパスと町田キャンパスで行われ、回答受け付けは2024年3月20日から6月30日までとした。

(3) 調査内容

4つの項目(1, 国士舘大学 副読本「地震・風水害の防災と救急救助」について 2, 日常での連絡・情報収集手段について 3, 日本での災害時の基礎知識 4, 防災に関する意識)に分けて、日本語能力など基本的な情報を含め36の質問で構成されている。辞書の使用や内容に関する質問は可とし、「リーディング・チュウ太」⁽¹⁾を利用して、日本語能力試験N2以上の語彙にはルビを付け、N2以上の文法や表現はできるだけやさしい日本語で表現するようにした。

(4) 調査対象の日本語能力

日本語能力について、日本語能力試験(JLPT)と日本留学試験(EJU/日本語のみ)の2種類で質問したところ、
 JLPTではN1取得者が36%, N2以下もしくは受けていない人が64%, EJUでは日本語で260点以上が54%で、259点以下もしくは受けていない人が46%であった。

4. 調査結果

アンケート調査での質問内容が多岐にわたることから、ここでは留学生の日常の連絡及び情報収集手段について、緊急速報に対する認識について報告する。

ただし、アンケートの配布数 583 名に対し、回答者数は132名であり、信頼水準 95%, 許容誤差 8%となるが、国士舘大学は世田谷地区の中でも留学生が多く在籍する大学であり、一定の傾向を示すものと考えられる。

(1) 留学生の通信・情報収集手段

まず初めに、所持する機器の確認について質問したが、「テレビを持っていますか」という質問では、「はい」と答えた人は24%で、「いいえ」と答えた人は76%だった。同様に「パソコン」については、「はい」は93%で「いいえ」及び「無回答」は7%であった。

次に、連絡手段と情報収集手段について尋ねた結果としては、「日常のさまざまな連絡手段として、よく使うもの」を問うた質問では、最も多かったものが「LINE」で93名、次が「Instagram」で56名、その次が「X(Twitter)」で42名だった。「日常の様々な情報を得る手段」(図1)という質問では、最も多かについては「X(Twitter)」62名、次に多かったのが「自国のニュース」で61名、その次が「Instagram」で43名と続く。

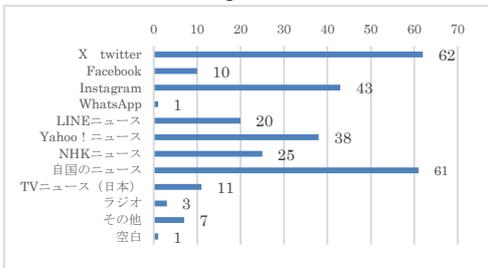


図1 日常の様々な情報を得る手段として、よく使うのはどれですか。上位2つを選んでください。

(3) 留学生の緊急速報に関する知識

発災時の初動を左右する緊急速報について以下の二つの質問をした。一つ目の「大雨や台風で出される警戒レベル4「避難指示」とは、何をしなければならぬか」を問う質問では、正答は53%で誤答は47%であった(図2)。二つ目の「緊急地震速報」とは何か」を問う質問では、正答は59%で誤答は41%であった(図3)。これは、国士舘大学の留学生約600人にあてはめると、約240人が発災時に正確に情報を得ることができないこととなる。

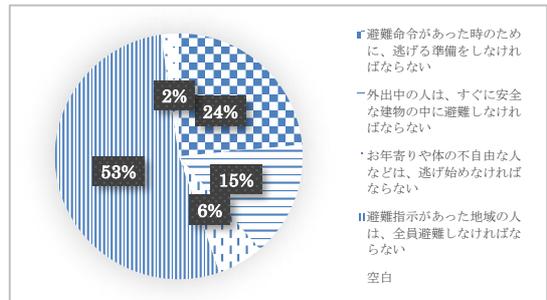


図2 大雨や台風で出される警戒レベル4「避難指示」とは、何をしなければなりませんか。

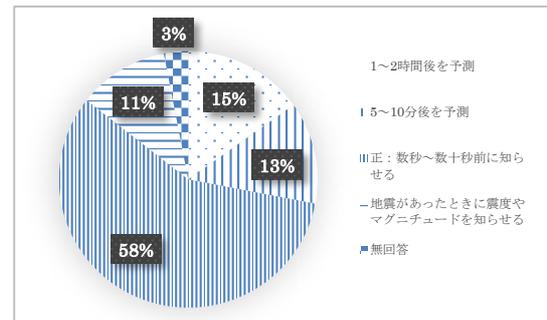


図3 「緊急地震速報」とは何だと思えますか。

5. 本調査から得られた知見

(1) 日本語能力と緊急速報に関する知識

「避難指示」および「緊急地震速報」について知識の有無をクロス集計したもの(表1)を、js-STAR(2)を用いて Fisher の性格確率検定を行ったところ、優位に差があり(P=0.0027)、「避難指示」について知識がある人は「緊急地震速報」の知識があるということがわかる。さらに、JLPTのN1以上、EJUの260点以上を日本語能力が高い留学生とし、緊急速報に関する知識の有無とクロス集計したところ、優位な差はなかった。つまり、留学生の緊急速報の知識は、日本語能力の高低ではなく、今まで日本で受けた防災教育や自身の関心によるところが大きいと推測される。今回の回答者の日本語能力は、自己申告とはいえ、決して高くないレベルだが、出入国在留管理庁⁵⁾では、「高等教育機関等への入学するための日本語能力」としてJLPTでN2以上、EJUで200点以上を目安としているため、ボリュームゾーンの留学生としては多くの大学に当てはまると考えられる。

(表1) 警戒レベル4「避難指示」の意味を知っているか、「緊急地震速報の意味を知っているか」P=0.0027

	「緊急地震速報」の意味を知っていますか。		
	誤答	正答	総計
警戒レベル4「避難指示」の意味を知っていますか。	46	54	100
	10	22	32
	56	76	132

(2) 緊急情報の入手手段

発災時にはテレビやラジオ等でアラートが鳴り、緊急速報がアナウンサー等によって放送され、自分のいる地域でなくても、災害を認知し情報を得ることができる。しかし、留学生の多くがテレビを所持しておらず、在宅時でもパソコンやスマートフォンで情報を得ており、主な情報源として、SNS や自国のニュースなどを利用しているということは、日常的に日本の災害情報を目にする機会が少ないということである。発災時のメディアの報道の仕方から、その内容、発災地域の状況などを目にする機会が必然的に少なくなる。

さらに、在住地域で発災した場合はその情報をテレビやラジオで得ることができず、エリアメールを頼りにすることになる。そういった場合のエリアメールについてやその内容の理解ができなければ、避難などの初動に大きく課題が残るのではないだろうか。

(3) エリアメールの難易度

エリアメールには Safety Tips というスマートフォンのアプリ内で多言語化できる仕組みがあるが、実際、Safety Tips を知っていたり、インストールしたりしている人は少ないと指摘されている³⁾ 4)。そこで、留学生にとって数少ない発災時の情報入手手段の一つとして考えられるいくつかのエリアメール文章例について「リーディング・チュウ太」⁽¹⁾を利用して留学生にとっての難易度を検証した。

こちらは国土交通省〇〇地区整備局です。
 内容: 河川氾濫の恐れ
 理由: 〇〇川の〇〇(〇〇市〇〇)付近で避難勧告の目安である「氾濫危険水位に到達」
 対象地区: ××地区、××地区
 防災無線、テレビ等で自治体の情報を確認し、各自安全確保を図るなど、適切な防災行動をとってください。

単語レベル: ★★★★★ 難しい

総数	語彙総数	級外	N1	N2N3	N4	N5	その他
111	62	6	11	16	3	26	49
179.0%	100.0%	9.7%	17.7%	25.8%	4.5%	41.9%	79.0%
(64)	(50)	(5)	(10)	(14)	(3)	(18)	(14)
128.0%	100.0%	10.0%	20.0%	28.0%	6.0%	36.0%	28.0%

図4 国土交通省によるエリアメールの文章例と難易度判定

■ 特別警報<画面イメージ>

気象に関する特別警報

特別警報発表

〇〇県に特別警報（大雨、暴風、波浪）
 最大級の警戒をしてください。

新たに対象になった地域があります。
 テレビ、ラジオ及び自治体等の情報をご確認ください。

（〇月〇日〇時〇分 〇〇地方気象台発表）
 （気象庁）

噴火に関する特別警報

噴火警報（〇〇山）

〇〇山に、火山の特別警報を発表しました。

テレビ、ラジオ及び自治体等の情報を確認し、被害が予想される居住地域では、避難等の対応をしてください。

※本通知は対象地域周辺においても発信する場合があります。
 （〇〇管区気象台）
 （気象庁）

単語レベル: ★★★★★ 難しい

総数	語彙総数	級外	N1	N2N3	N4	N5	その他
51	41	9	4	7	3	18	10
124.4%	100.0%	22.0%	9.8%	17.1%	7.3%	43.9%	24.4%
(39)	(34)	(7)	(4)	(7)	(2)	(14)	(5)
114.7%	100.0%	20.6%	11.8%	20.6%	5.9%	41.2%	14.7%

図5 LINEMOによるエリアメールの文章例と難易度判定（左：気象、右：噴火の例文の判定）

一つ目は国土交通省によるエリアメールの文章例⁶⁾とリーディングチュウ太で難易度を判定したもの（図4）で、二つ目は、電話回線事業者 LINEMO⁷⁾の「特別警報の受信イメージから」抜粋したものを難易度判定した（図5）。

このように、エリアメールの文例で用いられている日本語は、語彙の難易度として「難しい」という目安に分類されている。その他、同様の文言を検証してみたが、概ね同様の結果となった。

これらを総合すると、「避難指示」や「緊急地震速報」の意味を知らず、テレビやラジオを日常的に使用せず、スマートフォンやパソコンでの情報収集をしている留学生が、発災したときに受信したエリアメールを正しく理解し、適切に行動できる可能性はあまり高くないことが示唆されていると考えられる⁽²⁾。

6. まとめ

(1) 緊急速報についての知識提供

留学生は「防災全般に関する知識や情報を何によって提供されたら良いか」という質問に対して「学校での教育」と回答する割合が最も多く、その次に多い回答が「防災訓練・避難訓練」であった（図6）。この質問は内閣府による「防災に関する特別世論調査（平成21年12月実施）」⁸⁾と同じものであったが、結果が大きく異なっており、内閣府の調査では「テレビやラジオ」と回答した割合が68.7%で突出して多かった。次いで「新聞や雑誌」が40.9%、「学校での教育」が39.9%と続いていた（図6-2）。

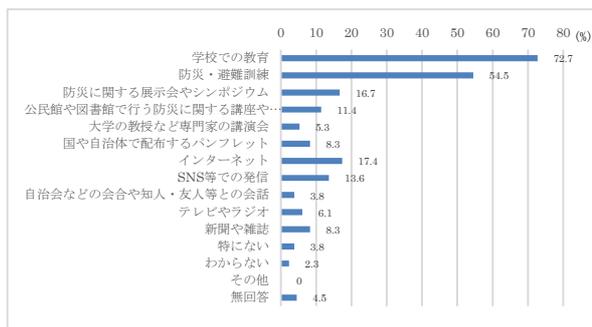


図6 あなたは、防災全般に関する知識や情報を何によって提供されたら良いと思いますか。（本調査）

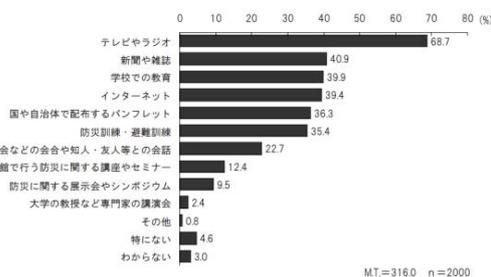


図6-2 あなたは、防災全般に関する知識や情報を何によって提供されたら良いと思いますか。（国勢調査）

日本で生まれ育った人と留学生の災害や防災に関する知識には大きな差がある。日本で暮らすにあたり、基本的な災害や防災に関する知識や経験のある人は、新たな知識や情報の取得方法としてテレビやラジオを求めているが、留学生はそもそもテレビを持たない生活をしており、日常生活スタイルも大きく違う。さらに情報源

としても SNS や自国のニュースだよりになっている現状で、日本人学生と同じような対応で、発災時と同じような行動を期待できるとはいえない。特に、緊急速報は、発災時における留学生の唯一の情報源となりうる可能性が高く、その理解は必要不可欠であろう。

上記アンケートの結果や川手³⁾でも言及されているように、留学生は防災に関する知識を「学校での教育」に期待しており、緊急地震速報についての知識提供や学習の機会を所属学校が提供することは重要だと言える。さらに、約 40%の留学生が緊急速報を知らず、理解できない可能性を考慮すると、発災時のフォローアップなどでもできるとより望ましい。

(2) 地域とのつながり

ただ、大学組織の中で、留学生も日本人学生も入学試験を経て在籍しているということは、大学が求める一定の学力を有する同じ立場の学生であり、特別に配慮する必要がないと判断されたり、組織として個々に配慮する余力がないということも十分考えられる。国士舘大学の場合、約 600 人の留学生が在籍し、全員の発災時の避難を個別にフォローすることは難しいのが現状だ。

この際、多言語での情報提供の限界を補充し、外国人の避難行動に大きく影響するものとして地域内外の独自のコミュニティがある⁴⁾。今回の調査では、発災時にどのようなコミュニティとどのように連携していきたいかに関する質問として、「災害時につながりたいと考えている人」を問う質問と、「そうした人たちとどのようにつながっていききたいか」を問う質問をしている。

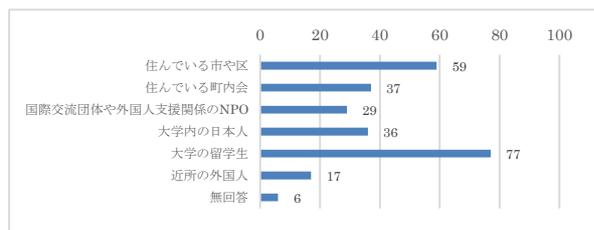


図 7 災害時は一人で行動するのではなく、周囲の人と協力したり情報交換したりすることが大切です。どのような人たちとつながっていききたいですか。2つ選んでください。



図 8 図 7 で選んだ人たちと、どのようにつながっていききたいですか。

これらによると、最もつながりたいのは「大学の留学生」で、次に「住んでいる市や区」が続く(図 7)。またどのようにつながりたいかについては、「直接、地域やほかの団体から声をかけてほしい」と「大学から地域やほかの団体を紹介してほしい」が多かった(図 8)。

つまり、所属大学としては留学生同士の交流を深めたり、地域と留学生とをつなげる橋渡しの役割をする必要があると思われる。

(3) 今後の展望

今回の調査で、留学生の多くがテレビを所持しておらず、パソコンやスマートフォン、SNS、そして自国のニ

ュースを主な情報源としていることが明らかになった。この傾向は、一般的な日本人学生、特に一人暮らしの学生にも当てはまると考えられる。そこで、本研究の発展の方向性として、今後は留学生と一人暮らしの日本人学生間での災害時情報の理解度や情報収集手段を比較することで、日本生活の長さによる背景知識の影響など、より留学生に特化した傾向を明らかにし、教育機関としての役割を明確にしていきたい。さらに言語や文化の背景に起因する課題だけでなく、様々なメディアの利用習慣の変化に起因する情報収集の特徴にも配慮した災害・防災情報提供のあり方も検討していくことも必要であろう。

ところで、留学生側には大学での防災教育に対する期待がある。こうした期待に対して学校側が留学生向けの防災教育としてどのようなことを行っているのかを併せて調査することで、留学生のニーズと所属学校の対応をマッチングさせ、災害時により良い対応ができるようにしていき、ここまでの調査の結果をより有効に活用する方策を探っていききたい。

補注

(1) 「リーディング・チュウ太」は日本語読解支援サイトで、テキストボックスに文章を入力することで、各国語への翻訳、日本語能力試験(JLPT)に対応した語彙や漢字のレベルチェックが行える。日本語学習者や日本語教育関係者が教材作成等の際に利用する。 <https://chuta.cegloc.tsukuba.ac.jp/> (2025年9月3日最終閲覧)

(2) Android™ は、機種の設定で言語を選べるようになっており、その段階で日本語以外に設定した場合、エリアメールも自動的に日本語以外で表示されるという設定になっている。しかしの正確性は自動翻訳なので、担保されていない。

参考文献

- 1) 独立行政法人日本学生支援機構(JASSO):「2024(令和6)年度外国人留学生在籍状況調査結果」(令和7年4月) <https://www.studyinjapan.go.jp/ja/statistics/enrollment/data/250430100.html> (2025年9月3日最終閲覧)
- 2) 内閣府:「未来を創造する若者の留学促進イニシアティブ」(2023年4月) <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kyouikumirai/pdf/230427panflet.pdf> (2025年9月3日最終閲覧)
- 3) 川手桃,月ヶ瀬恭子,中林啓修:「世田谷6大学を事例とした留学生に対する防災情報に関する一考察」地域安全学会梗概集No.50
- 4) 菊池哲佳:「防災政策における災害時多言語情報提供の実効性に関する考察」災害情報 No.18-2 2020
- 5) 出入国在留管理庁:高等教育機関へ入学するための日本語能力について https://www.moj.go.jp/isa/applications/resources/nyuukokukanri07_00022.html (2025年9月3日最終閲覧)
- 6) 国土交通省:「@緊急速報メールの配信メール文例の統一」 <https://www.mlit.go.jp/river/risp/pdf/policy/D-21.pdf> (2025年9月3日最終閲覧)
- 7) LINEMO:「特別警報の受信イメージ」 https://www.linemo.jp/service/urgent_news/tokubetsu/ (2025年9月3日最終閲覧)
- 8) 内閣府:「防災に関する特別世論調査(平成21年12月実施)」 <https://survey.gov-online.go.jp/hutai/h21/h21-bosai.html> (2025年9月3日最終閲覧)

災害関連死認定における行政間格差に関する研究 —未認定事例に対する救済可能性に着目して—

Research on administrative disparities in recognition of disaster-related deaths
-Focusing on the possibility of redress for uncertified cases-

○森田博史¹, 石原凌河²
Hiroshi MORITA¹ and Ryoga ISHIHARA²

¹ 龍谷大学 大学院 政策学研究科

Graduate School of Policy Science, Ryukoku University

² 龍谷大学 政策学部 政策学科

Faculty of Policy Science, Department of Policy Science, Ryukoku University

This study focuses on the actual disparities between municipalities in the process of disaster-related death certification, and elucidates the institutional and organizational factors behind them. The certification of disaster-related deaths under the Disaster Condolence Payment System is left to the discretion of each municipality, and it has been pointed out that the lack of uniformity in certification standards and differences in review systems have led to regional disparities in relief for disaster victims. Based on this awareness, we use the administrative discretion and system design underlying the certification of disaster-related deaths in the Kumamoto earthquake as an example to grasp the actual situation through a comparative analysis of each municipality's collection of regulations and official documents, and consider the institutional and organizational factors that ensure fairness in support.

Keywords : Disaster-related deaths, Disparities between administrative bodies, Disaster-related death certification criteria, Kumamoto earthquake

1. はじめに

(1) 研究の背景

日本における災害に対する行政政策の中でも、災害関連死の認定制度は、被災者の救済における重要な柱の一つである。災害関連死とは、災害そのものによる直接的被害ではなく、災害後の避難生活によって身体的・精神的な負荷が掛かり死亡に至った事例を指すものであり、1973年に制定された「災害弔慰金の支給等に関する法律」に基づいて、市町村が災害弔慰金の支給対象とするかどうかを決めることができる仕組みになっている¹⁾。法制度上の災害関連死の定義は長らく明文化されていなかったが、1995年の阪神・淡路大震災をきっかけに、災害による直接死だけでなく、避難生活の長期化や環境の悪化による健康被害での死亡の実態を把握し、適切な支援を行うために2019年内閣府政策統括官より明確な行政的定義がなされた¹⁾。

しかし、この定義の遅延と曖昧さ、そして何より災害弔慰金認定における裁量を市町村に概ね委ねていることで、自治体実務における判断の幅を拡大させており、市町村間での運用に大きな差異、すなわち「行政間格差」が生じていると考える。例えば、福元らは、2016年の熊本地震においては、熊本市が早期かつ積極的に災害関連死の認定を進めた一方で、益城町や宇城市では認定手続きの開始や件数に著しい遅れがみられたことを明らかにしている²⁾。宮本は、審査件数が多くなると、過去の判断がどうであったかも考慮しつつ進めざるを得ず、過去の判断も含めて基準化することが重要性を増したという見解を示している³⁾。このような認定実務の行政間格差は、同一災害の被災者であっても受けられる公的支援が

異なるという構造的な不公平を生み出している。これは制度運用上の深刻な課題であると同時に、災害復興政策の信頼性にも関わる大きな問題である。本研究では、災害発生後の被災者救済の中で、判断が難しい災害関連死に対して実際に市町村間でおこなわれた認定、否認プロセスに潜む行政的裁量、制度設計の差異に焦点を当てることで、今までの災害関連死における認定基準に対する研究に新たな視座を与えるものであると考えられる。

特に「認定の可否＝救済の可否」が、各市町村の判断に委ねられている現行制度に対して、災害弔慰金における被災者救済の行政間格差を是正する視点は、法の下での平等や被災者の権利保障の観点からも重要であると言える。また、今後想定されている南海トラフ巨大地震などの大規模災害が発生した際の災害弔慰金認定体制の整備や被災者支援の公平化を保つために、行政実務に即した提言を行う意義は大きい。災害関連死という「見えにくい死」を制度的に見える化し、救済の公平性を保つ為の制度の構築に向けて、行政実務の根拠となる知見を提言することは、学術的にも実務的にも意義深い研究であると考えられる。

(2) 研究の目的

本研究は、2016年熊本地震を事例に、災害関連死の認定における市町村間の運用格差、すなわち行政間格差の実態をその制度的・組織的要因から明らかにすることを目的とする。特に以下の点に着目し、理論的および実証的に研究を行う。

① 熊本地震における市町村の災害関連死認定基準の運

表1 熊本地震における災害関連死の市町村別認定体制・条例等の比較表

市町村	災害関連死数	条例施行年	設置根拠	委員会構成	任命者	委員数	任期	運営方法
熊本市	81	昭和49年	要綱	医師、法曹関係者、その他市長が認める者	市長が任命	5人以内	2年	会長互選、非公開、事務局は健康福祉政策課
宇土市	10	昭和49年	条例内	法・医・学識者	市長が委嘱	5人以内	2年	会長互選、非公開、事務局は健康福祉政策課
宇城市	13	平成17年	要綱	学識経験者、保健医療関係者	市長が指名	5名以内	4年	事務局は健康福祉政策課
美里町	2	平成18年	要綱	医学又は法律学に関して優れた識見を有する者その他の学識経験のある者	町長が任命	5名以内	2年	庶務は、福祉課
菊池市	4	平成17年	条例内	学識経験のある者	市長が任命	6人以内	2年	会長互選、審査会の庶務は福祉課
合志市	7	平成18年	要綱	学識経験者、医療関係者、その他市長が必要と認める者	市長が任命	5名以内	2年	委員長・副委員長は市長指名、意見聴取可
大津町	4	昭和49年	要綱	副町長、学識経験者、保健医療関係、法曹関係、職員	町長が任命	6名以内	4年	会長・副会長設置、互選、議決は過半数
菊陽町	6	昭和49年	—	—	—	—	—	—
阿蘇市	20	平成17年	規則	医師、弁護士、その他市長が認める者	市長が任命	5人以内	2年	会長指名、委員会会議非公開、庶務は防災情報課
高森町	3	昭和49年	要綱	法・医・学識者	町長が指名	5名以内	1年	課長指定、報酬1万円/日
南阿蘇村	15	平成17年	要綱	学識経験者等	町長が任命	5名以内	2年	委員長・副委員長は互選、過半数出席・議決
西原村	4	昭和49年	要綱	法・医・学識者	町長が任命	5名以内	2年	互選、非公開
御船町	9	昭和49年	条例内	医師、弁護士、その他町長が認める者	町長が任命	—	—	審査会の必要項目は町長が別で定める
嘉島町	2	昭和49年	—	—	—	—	—	—
益城町	25	昭和51年	要綱	医学又は法律学に関して優れた識見を有するものその他の学識経験のある者	町長が委嘱	5人以内	2年	審査会の必要項目は町長が別で定める
甲佐町	3	昭和49年	要綱	法医学・法律・学識者	町長が任命	5名以内	2年	互選・非公開・過半数決議
山都町	3	平成17年	要綱	法・医・学識者	町長が任命	5名以内	2年	互選、資料提出依頼可
八代市	3	平成17年	条例	医師、学識経験者、健康福祉部長、その他町長が認める者	市長が任命	5名以内	—	審査会の必要項目は市長が別で定める
氷川町	3	平成17年	要綱	学識経験者	町長が委嘱	6名以内	3年	町長指名、守秘義務

(各市町村の例規集及び要綱から抜粋し森田が作成)

用実態と裁量の構造

- ② 熊本地震における認定審査体制（委員構成、審査基準、経験値等）の制度的差異
- ③ 災害関連死認定の公平性確保に向けた制度設計上の課題と改善方策

(3) 先行研究の整理と本研究の位置づけ

災害関連死に関する既往研究は、医学的観点（慢性疾患の影響、高齢者の脆弱性）や、保健師・看護職による支援体制の分析を中心とした研究は幾つか見られる。祝原らは、被災後の避難生活環境と健康悪化の因果関係、特に車中泊や仮設住宅の問題性について実証研究が行われている⁴⁾。しかし、災害関連死の制度的認定に関する研究、特に市町村間の認定格差に着目した行政学的分析は極めて少ない。福元らは、生存分析により熊本地震における認定時期の差異を統計的に明らかにしているが、その背景にある市町村間での制度的や組織的構造の差違に関する解明は課題として残されている²⁾。また宮本³⁾は、災害弔慰金支給法にもとづく弔慰金および障害見舞金の支給に関する課題は何であるのかということについて、今後も国および各方面との連携のもとで、継続的に取り組んでいくことが求められていると述べており、基準作りの必要性を明らかにしているが、運用実務内での市町村格差については述べられていない。

本研究は、先行研究の空白を補充し、災害関連死における行政実務の公平性を保つための制度設計を目指すものである。

(4) 研究の方法

- ① 熊本地震における市町村の災害関連死認定基準の運用実態と裁量の構造を把握するために、各市町村の災害弔慰金条例、審査会設置要綱、認定基準等の公的文書から比較分析を行う（表1）。
- ② 熊本地震における認定審査体制（委員構成、審査基準、経験値等）の制度的差異を明らかにする為に、認定審査会における議事録や配布資料等の公文的文書の比較分析（表2）を行う。
- ③ 災害関連死認定の公平性確保に向けた制度設計上の課題と改善方策の検討の為に①および②の比較分析から明らかになった運用実態、裁量の構造と制度的差違を元に、現行制度の課題を整理し、それらを是

正するために制度設計上の方向性を導き出す。

2. 結果

(1) 災害関連死認定基準の運用実態と裁量の構造

熊本地震における災害関連死の認定制度について、市町村ごとの条例や設置要綱から審査体制を比較した結果、災害関連死の認定に関する条例を明記している市町村は19市町村全てにおいて確認できた。

災害弔慰金に関する条例の施行年をみると、昭和に施行された自治体が10市町村、平成以降に施行された自治体が9市町村であったことから、制度整備の時期にバラツキがみられた。

審査委員会の設置に関しても、要綱に明記している自治体は12市町村、条例に明記している自治体は4市町、規則として明記している自治体は1市、残り2町は条例・要綱・規則のいずれにも明記が無い状態であり、市町村ごとに委員会設置の有無や設置根拠が市町村間で異なることが明らかとなった。このことから審査委員会自体が整備されていない市町村は災害関連死の認定判断における基盤が不十分である可能性があることが示唆された。

条例や要綱等で委員会の設置に関する規定を示している市町村間においても、認定審査の実務を行う審査会の委員会構成に差が見られることが明らかとなった。委員数が6名以内の自治体が3市町、5名以内の自治体が13市町村、明記が無い自治体が1町あり、その委員の構成においても医師・弁護士など職種の明記がある市町村と、学識経験者・保健医療関係者・優れた識見を有する者などの識見者を明記している市町村とで差違が確認できた。このことから災害関連死という専門的な観点での審査において、この差違が影響する可能性があり、同一の災害で被災者が移住する市町村によって認定基準の差違や被災者の実態把握について判断が左右される要因となり、災害関連死の公平性を損なう可能性があることから、全国的な認定基準の標準化が求められると言える。

(2) 認定審査体制の制度的差異

情報公開制度を利用し、2025年9月15日時点で返送のあった8自治体（熊本市・高森町・宇城市・宇土市・御船町・阿蘇市・氷川町・大津町）の認定審査会における公的文書の中から「関連死認定基準」の比較分析をおこなった（表2）。

各市町村の認定基準は類似しており、地震関連死を判

断する際の基本的な考え方や具体的なケースにおいて共通の枠組みを持っていると考えられる。しかし、幾つかの点で認定を行うプロセスの中で判断に差違が生じる可能性が考えられる箇所も散見された。

第一に、特定の疾病と地震のショックとの関連性における明記内容では、氷川町と阿蘇市は、がんや腎不全（阿蘇市は肝不全）の発症はショック症状の影響を受けにくいと、地震との関連性はないと明記している。一方で、宇土市、熊本市、高森町、御船町、大津町、宇城市の基準には、これらの特定の疾病に対するショックの影響について、同様の明記は見られなかった。

第二に、自身との因果関係が認められない事故について、氷川町、阿蘇市、熊本市、御船町の基準は、地震後の屋根修理中の転落や地面の凹凸による転倒など、偶然による事故は関連性がないとする一方で、医療機関の機能低下や交通事情の影響で初期治療が遅れた場合は個別に判断すると明記している。宇城市、宇土市、高森町の基準でも同様の事故は不認定とされているが、初期治療の遅れによる個別判断についての明確な明記はない。

第三に、死亡までの経過期間との関係性について、大津町の基準には、死亡までの経過期間に関する「参考」項目が設けられており、具体的には平成 28 年 4 月 23 日までに死亡した場合は「推定」、1 ヶ月以内は「可能性が高い」、1 ヶ月以上または 6 ヶ月以上経過した場合は「可能性が低い」とされている。一方で、他の市町村の基準には、死亡までの経過期間による判断の目安は記載されていない。

第四に、用語の表現について「関連死」の定義や因果関係を判断する際の基本的な考え方について、全体的な内容は共通しているものの、表現に若干の違いが見られた。例えば、氷川町は「負傷の悪化又は疾病、既往症の増悪」と明記しており、御船町と宇城市は「疾病」が発病・悪化した場合と表現していた。また、宇土市と大津町は、因果関係が認められないケースとして「本人や親族等が対応を怠った場合」を挙げており、高森町と宇城市も同様の趣旨の明記があった。

表 2 熊本地震における 8 市町村の関連死認定基準比較

市町村名	特定の疾病の明記	事故+医療遅延の考慮	経過期間の目安	本人・家族の過失の明記
阿蘇市	あり(がん・肝不全)	あり	なし	なし
宇城市	なし	あり	なし	あり
宇土市	なし	あり	なし	あり
甲佐町	なし	なし	なし	なし
嘉島町	なし	なし	なし	なし
菊池市	なし	なし	なし	なし
菊陽町	なし	あり	なし	なし
熊本市	なし	あり	なし	なし
御船町	なし	あり	なし	なし
高森町	なし	なし	なし	あり
大津町	なし	なし	あり	あり
益城町	あり(がん・腎不全)	なし	なし	なし

(8 市町村の「関連死認定基準」から抜粋し森田が作成)

(3) 現行制度の課題の整理と制度設計上の方向性の検討

条例の整備年と法的根拠の差異について熊本県内 19 市町村のうち、10 自治体は昭和期に、9 自治体は平成以降

に災害弔慰金条例を整備しており、制度設計の時期に地域差が見られた。特に、昭和期に整備された条例は、当時の法制度や社会背景を反映した内容である可能性が高く、今般の災害の多様化や高齢化社会への対応が十分でない可能性が考えられる。

一方で、平成以降に整備された条例では、阪神・淡路大震災や東日本大震災を契機とし制度的課題を踏まえた内容の明記がされており、実情に即した柔軟な対応や審査体制の整備がされていると考えられる。以上のように条例の整備年の差異が実際の運用において認定基準の柔軟性や審査体制の構築、審査結果に影響し、行政間格差の一因となっていると考えられる。

また、審査委員会の設置と構成の違いにおいても審査委員会の設置根拠も自治体により異なり、要綱・条例・規則といった法的根拠の違いが存在していた。要綱による運用が最も多いが、明文化されていない町もあり、運用の透明性や住民からの説明責任に対応できるか、また公平性が保たれるかに疑問が残る。委員数や構成員の専門性にもばらつきがあり、「医師・弁護士・保健師」といった明確な専門職を挙げる自治体がある一方で、「学識経験者」とのみ記述をしている自治体もある。まずもって災害専門での医療関係者や弁護士などの存在が限られている中でこの様な構成・明記の違いが判断の一貫性・妥当性に影響を与える恐れがあると考えられる。

更に、前述で述べた災害弔慰金認定プロセスにおける判断の差違に繋がると考えられる明記以外にも「相当因果関係があると認められるもの」、「社会通念上相当と認められるもの」、「明らかに災害による影響であること」な、各自自治体で文言にばらつきが見られた。以上のような結果から、審査における主観的判断の幅が広がり、同様のケースでも認定結果に差違が生じるリスクがあると考えられ。特に、災害後の健康悪化や既往症の増悪といった医学的・環境的要因を含む事例では、表現の差違が実質的な行政間格差を生む構造的要因となり得る。

3. おわりに

(1) 結論

本研究では、平成 28 年熊本地震における災害関連死認定の行政間格差の実態とその制度的要因を明らかにした。その結果、以下の知見が得られた。

- ・災害弔慰金条例の整備時期には昭和期と平成以降で差が見られ、制度設計の背景の違いが柔軟性や審査体制に影響している。
- ・認定審査委員会の設置根拠や構成員の専門性にばらつきが見られたため、判断の一貫性や公平性を損なう可能性があることが示唆される。
- ・特定疾病や偶発事故の取り扱い、死亡までの経過期間の目安、因果関係を示す文言の違いなどが、同一災害であっても認定結果に差異を生む要因となっている。
- ・これらの差異は被災者の居住自治体によって救済の可否が異なる「行政間格差」を生み、公平性確保の観点から全国的な基準の標準化が求められる。

(2) 今後の課題

災害関連死は、自然災害が多発する日本において今後も被災者救済の観点から重要な役割を担う一方で、行政間格差を是正するためには、国がより詳細かつ統一的な認定ガイドラインを策定し、各自自治体がこれを厳格に遵守することが不可欠である。また、各自自治体は、認定づ

プロセスの透明性を高め、公平性を保つため、判断の根拠を明確に説明できる体制の構築が不可欠である。

本稿の分析は認定弔慰金制度に関する公開情報請求をおこなった19市町村のうち返送のあった8市町村に限られた情報に基づいているが、今後、より広範なデータや具体的な認定事例に基づいた詳細な研究が求められる。

謝 辞

本研究はJSPS 科研費 JP23K25600 の一環で実施した。

参考文献

- 1) 内閣府政策統括官（防災担当）：災害関連死について、
<https://www.bousai.go.jp/taisaku/kyuujo/pdf/r01kaigi/siryo8.pdf>,
2016.
- 2) 福元健太郎, 早坂義弘：熊本地震における災害関連死認定の市町村による違い, 学習院大学法学会雑誌, Vol.55, No.1, pp.19-41, 2019.
- 3) 宮本ともみ：災害関連死の審査について, アルテスリベラレス No.92, pp.67-86, 2013.
- 4) 祝原あゆみ, 齋藤茂子：災害支援における保健師の役割と能力に関する文献検討, 島根県立大学出雲キャンパス紀要 No.7, pp.109-118, 2012.

米国における山火事に対する 復興ガイドライン及び復興計画の事例調査 － 資金・許認可・役割分担に着目して －

A Case Study of Wildfire Recovery Guidelines and Plans in the United States:
Focusing on Funding, Permitting, and Role Allocation

○後藤 裕瑛¹, 四井 早紀², 廣井 悠²
Hiroaki GOTO¹, Saki YOTSUI² and U HIROI²

¹ 東京大学大学院 工学系研究科都市工学専攻

Department of Urban Engineering, University of Tokyo

² 東京大学先端科学技術研究センター

Research Center for Advanced Science and Technology, University of Tokyo

With the progression of climate change, there is growing concern that the frequency and scale of wildfires in Japan will increase. This study aims to derive insights that can contribute to the formulating recovery guidelines for wildfires in Japan. Focusing on the United States, where wildfires occur frequently, the research analyzes both national-level guidelines and state-level recovery plans, systematically organizing their descriptions of funding structures, permitting processes, allocation of roles among stakeholders, and monitoring systems. The novelty of this study lies in its cross-level analysis and synthesis of recovery plans, examining multiple tiers of planning to provide a comprehensive perspective on wildfire recovery for the government.

Keywords : Wildfire Recovery, National Disaster Recovery Framework, Local Government Plan, Funding mechanism

1. はじめに

近年、気候変動の進行に伴い、日本国内においても山火事 (wildfire) ⁽¹⁾ の発生頻度や被害規模の拡大が懸念されている。特に、乾燥化や高温化の傾向は、山火事の発生頻度が稀であった地域においても危険性を高めている。山火事は地震や洪水と異なり、広範な森林資源の喪失、土壌流出、生態系の破壊等の影響が生じると考えられる。

国内の近年の火災を振り返ると、2018 年糸魚川市大規模火災、令和 6 年能登半島地震に伴う輪島市大規模火災等、市街地を中心とした火災からの事例が確認される。山火事に着目すると、2025 年に発生した大船渡市林野火災をはじめとして、2021 年栃木県足利市林野火災、2025 年今治市林野火災などが確認される。山林地域と市街地の双方に山火事が影響を及ぼした事例⁽²⁾としては限られているものの、被害の大規模化が示唆されるところである。災害復興においては「復旧・復興ハンドブック」⁽³⁾、「糸魚川大規模火災の経験を踏まえた、今後の復興まちづくり計画の考え方」⁽⁴⁾等が作成されているものの、山火事からの復興のポイントは十分に整理されていない。

他方、米国は山火事が多発している国である。米国のガイドラインとしては National Disaster Recovery Framework (NDRF) ⁽⁵⁾により復興の基本的な枠組みが整理されており、山火事が発生した地域では地域に応じた復興計画が策定されている。なお、日本国内の文書と対照させると、NDRF は「復旧・復興ハンドブック」に、各復興計画は各県内で策定される復興計画に相当すると考えられる。

山火事に関する国内研究では、発生要因や延焼挙動等に関する研究が多数あり、災害対応の観点では関澤 (2024) ⁽⁶⁾ 等がある。山火事発生後の復興段階に着目し

た研究は見られない。市街地火災に着目すると、越山ら (2019) ⁽⁷⁾、中林・太田 (2020) ⁽⁸⁾ が復興計画や復興まちづくりに関して整理しているが、復興の実装に係る資金構造や許認可、役割分担についての分析はされていない。

本研究は、日本における山火事からの復興に対するガイドライン策定に資する示唆を得ることを目的とし、近年の米国の山火事からの復興計画を対象に、国土交通省 (2023) ⁽⁹⁾における「事前に決めておくべき事項」を参考に、復興の実装に重要と考えられる資金調達の構造・許認可緩和・役割分担に焦点を当て、計画上の施策によらず、その考え方を整理する。また、これらの取り組みと、米国のガイドラインである NDRF との共通点及び相違点を検討し、山火事からの復興における共通項目と地域特性を考慮すべき項目を整理する。

2. 研究課題

本研究は、以下の研究課題を設定する。

- ・ 米国の山火事からの復興計画は、資金調達・許認可・役割分担についてどのような特徴を有するか。
- ・ 米国の山火事からの各州内の復興計画について、NDRF との共通点及び相違点は何か。

これら 2 点の研究課題を明らかにすることにより、日本における山火事からの復興のポイントに資する示唆を得ることを期待する。

本研究は、特に山火事に着目し、複数階層のガイドライン・計画を横断的に比較する点に新規性を有する。

3. 分析手法

(1) 分析対象

本研究で対象とする米国の復興ガイドラインは、2024

年に策定された NDRF の 3rd Edition とする。

また、本研究で対象とする復興計画は、災害疫学研究センター（Center for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED）が整備する EM-DAT（Emergency Events Database）において「米国」「Wildfire」の事例として収集できる山火事 84 事例のうち、人的被害（死者）が発生しており、山火事名称が定義されている 21 事例で、復興計画（Recovery Plan）が策定されていることが確認できた事例とする。収集の結果、2017 年の Camp Fire によりカリフォルニア州（CA）Paraise 町で策定された「LONG-TERM COMMUNITY RECOVERY PLAN」⁸⁾⁹⁾、2023 年の Lahaina Wildfire によりハワイ州（HI）マウイ郡策定された「Lahaina Long-Term Recovery Plan」¹⁰⁾、2025 年の Palisades/Eaton Fire によりカリフォルニア州（CA）ロサンゼルス郡で策定された「LA County Forward: Blueprint for Rebuilding」¹¹⁾の 3 計画が対象となった。対象となった災害の概要は表 1 の通りである。

表 1：各災害の被害

項目/事例	Camp Fire (2017) ¹²⁾	Lahaina Wildfire (2023) ¹³⁾	Palisades/Eaton Fire (2025) ¹⁴⁾¹⁵⁾
期間	2018/11	2023/8	2025/1
主な被災地区	Butte County, State of California	Maui County, State of Hawaii	Los Angeles County, State of California
死者数	85	100 超	30
負傷者数	3	不明	13
損傷棟数	754	不明	2,047
全壊棟数	18,804	2,200 超	16,287

(2) 取得対象情報

本研究では復興の実装に重要と考えられる以下の 3 要素をポイントとして、NDRF 及び復興計画から”Fund”, ”Permit”, ”Role”の記載を中心としたうえで復興計画内の記載を精査し、情報を収集する。

- ・ 資金調達（Funding：どのようなステークホルダーから施策実施に必要な資金を得ているか）
- ・ 許認可緩和の対象（Permitting：制度等の許認可が緩和されている施策はどのようなものか）
- ・ 関係主体間の役割分担（Role：どのようなステークホルダーが施策の主な責任を負っているか）

なお、これらの要素について、未定（TBD）となっていた計画もあったため、今後の計画更新を見越し、計画のモニタリング体制（Monitoring：復興計画の状況把握はどのように実施されているか）についても付加的に情報を収集する。

(3) 分析の流れ

本研究では、まず米国の復興ガイドラインの概略を把握するため、NDRF における取得対象情報を確認する。取得した情報に基づき、各州内の復興計画で整理すべきポイントを整理したうえで、各州内の復興計画を確認し、NDRF との共通点・相違点を整理する。

4. 分析結果

(1) NDRF における取得情報の整理

NDRF では、連邦政府（Federal State）とともに、State, Local, Tribal Nation, and Territories (SLTT), 非政府組織による支援（Nongovernmental Resources）⁽³⁾として期待される事項が記載されている。この記載事項につき、取得情報の 3 つの観点に加えモニタリング体制についても整理したものを表 2 に示す。

この整理に基づく、各復興計画を策定している州は、主に、連邦政府、地方政府等の上位組織と、部族政府や非政府組織といった下位組織のハブとして機能し、それぞれの役割や権限、責任を明確化することが期待されると示唆される。

なお、NDRF は災害の種類によらないフレームワークであるが、Lahaina Wildfire における多機関連携、Tubbs Fire (2017) における Hazard Mitigation Plan への山火事対策の取り込み、Marshall Fire (2021) における Long-Term Recovery Group によるコミュニティ支援が参照事例として記載されている。

(2) NDRF からの取得情報による計画整理のポイント

NDRF の情報整理に基づき、州の復興計画における枠組みとして特に注目すべきと考えられる点を以下に整理する。

- ・ 資金調達：連邦政府による支援の枠組み及び非政府組織による未充足ニーズへの対応が期待されていることから、計画上でそれぞれの資金源を活用することが明記されているか。また追加で資金源を確保しているとするればどのような事項に対してどのような資金源を調達しているか。
- ・ 許認可緩和：NDRF では建築基準等の規制はみられないものの、緩和に関する記載が見られないことから、

表 2：NDRF における各項目内容の整理

項目/組織	連邦政府	SLTT	非政府組織
資金調達	・プログラム固有の財政支援、ローン、助成金の提供 ・資源の有効活用を促す助言を実施	・明示的な記載なし ・資金状況等により復興のフレームワークが変動	・NGO、アカデミック等が独自の資源等を活用して未充足ニーズに対応 ・資金提供も実施
許認可緩和	・記載なし（制限は記載あり）	・記載なし	・記載なし
役割分担	・復興における上位マネジメント ・連邦レベルでの災害対応・復興支援を調整	・州は連邦政府、部族政府等との調整役 ・役割や権限、責任の明確化を期待	・上位組織と連携し、資金提供、サービス提供、レジリエンス強化に取り組む
モニタリング	・記載なし	・地方政府において復興目標やプロジェクト実施状況を管理するシステムの開発・維持の必要性が記載	・記載なし

計画上で州が独自に設定している許認可緩和の分野はどのようなものか。

- ・ 役割分担：上位組織、下位組織に対して適切に役割を分担しているか。もし NDRF で期待される役割と異なる部分があれば、それは何か。
- ・ 復興計画のモニタリング体制：地方政府に期待されているが、州で自主的に管理しているものはあるか。

(3) 各復興計画におけるポイント、および NDRF との比較による共通点・相違点の整理

本節では、前節で提示した注目すべき点について、調査対象とした復興計画における記載を整理する。整理した内容を、表3に記載する。

資金調達については、Camp Fire による「LONG-TERM COMMUNITY RECOVERY PLAN」及び Lahaina Wildfire による「Lahaina Long-Term Recovery Plan」では連邦政府の支援、NGO や地域財団等の支援を幅広く動員しており、NDRF の枠組みを十分に活用していることがわかった。

許認可緩和については、NDRF の枠組みと独立した項目となるが、特に復興を加速させるための一元化対応、審査の簡略化が共通して記載されていた。分野としては、用途地域の柔軟な運用による仮設住宅設置、住宅再建に対する許可審査、適合証明書発行等が記載されていた。なお、緩和の方向性のみならず、Camp Fire による「LONG-TERM RECOVERY PLAN」では、Wildland Urban-Interface (WUI) 地域における The Insurance Institute for Business (IBHS) の適用による審査の厳格化が設定されており、防災機能の高度化も検討されていることがわかった。許認可審査の厳格化については、大津山 (2018)¹⁶⁾ に整理されるように、総合計画的な視点に基づいている内容といえる。

役割分担については、SLTT に属する州、特に郡主導で復興プロジェクトがリードされていることがわかった。連邦政府や上位組織による支援・規制緩和に基づき、州内の被災郡でプロジェクトを管理、民間・NGO 等によるプロジェクト実装支援という枠組みは、NDRF で推奨される役割分担と合致する。

モニタリング体制については、NDRF では地方政府に期待される役割であるものの、各復興計画において州でも実施されていることがわかった。特に、いずれの復興計画においても、プロジェクト進捗状況を可視化する取り組みが記載されている。

5. 考察

分析内容について、日本国内の山火事からの復興ガイドラインに資する情報を整理する観点から考察を加える。

資金調達・役割分担では、複数階層で実施スコープを定義している点に特徴がある。特に火災に特化した仕組みとして米国では Community Wildfire Defense Grant Program (CWDG) というプログラムが設定されている。このプログラムは、各州・郡等で策定される Community Wildfire Protection Plan (CWPP) に基づく政策実施を促すものであり、発災を防ぐ投資に与えられる。CWDG の利用については Lahaina Wildfire からの CWPP 策定における施策において記載されている。他の事例では明示的には記載されていないものの、対象とした復興計画を策定した自治体(郡)はいずれも CWPP を策定されているため、何かしらの助成を受けているものと推察される。

許認可緩和についてはワンストップ制度を取り入れている点をはじめ、復興の迅速化を規制緩和から支援している。特に、用途地域に言及し、規制の見直し (Camp Fire 後の WUI 地域における住宅基準の厳格化、環境アセス

表3：各復興計画におけるポイントの記載

項目/計画	LONG-TERM RECOVERY COMMUNITY PLAN (CA)	Lahaina Long-Term Recovery Plan (HI)	LA County Forward: Blueprint for Rebuilding (CA)
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・ NDRF で期待される連邦政府の外部資金を広範に活用 (例：Hazard Mitigation Grant Program (HMGP) 等) ・ 保険、地域財団 (NVCF) も活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ NDRF で期待される連邦政府、NGO 等の外部資金を広範に活用 (例：HMGP 等) ・ コミュニティ財団や CWPP に基づく CWDG の活用についても言及 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Los Angeles County のファンドを活用 ・ 税制の緩和についても言及
許認可緩和	<ul style="list-style-type: none"> ・ 許認可の迅速化・一元化を実施 (住宅設計等) ・ WUI 地域において IBHS 等の性能基準を採用する等住宅基準の厳格化 ・ 用途地域の設定に対して、CEQA (環境品質法) を適用 ・ HUD (米国住宅都市開発省) による Grant の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 復興加速のための設計審査の緩和・一元化が明示 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 復興加速のための規制緩和 (ワンストップ性、同様の住宅再建に対する迅速な審査体制、AI を用いた適合審査の迅速化、用途地域の暫定的な緩和等) を実施
役割分担	<ul style="list-style-type: none"> ・ 州が支援し、NGO と連携 ・ Town レベルで戦略のリードを設定、テーマ別に各ステークホルダーが連携 	<ul style="list-style-type: none"> ・ County レベルでプロジェクトのリードを設定 ・ 州は特定分野でリードを担う 	<ul style="list-style-type: none"> ・ County レベルでプロジェクトのリードを特定 ・ 州は規制緩和・税制緩和等による支援 ・ 民間・NPO に対しては実装支援を分担
モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 進捗管理を可視化 (インタラクティブマップの作成、KPI 設定、資金不足の把握等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Maui Recovers による進捗状況の公開 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 許認可状況を可視化したダッシュボード、GIS ベースの可視化等により管理

メントの実施等), 住宅プログラムの柔軟な運用については参考になると考えられる。

モニタリングについては, 米国の場合, マウイ郡の復興状況を可視化する Web ダッシュボード Maui Recovers¹⁷⁾, ロサンゼルス郡の許認可の申請状況を可視化する Permitting Progress Dashboard¹⁸⁾のほか, Marshall Fire の被災地であるボルダー郡の復興状況を可視化する Marshall Fire Recovery Dashboard¹⁹⁾ 等がある。日本国内では復興推進計画の計画管理により状況を把握しているが, ダッシュボードのように逐次状況を把握している事例はほぼ見られない。米国のように進捗を可視化していくことは逐次的な計画実施にも寄与するものと推察される。

このように, 資金調達・許認可緩和・役割分担については日本国内の復興の枠組み(例えば「復旧・復興ハンドブック」等に示される流れ等)と共通する部分もあるが, CWPP や WUI 地域への規制強化等, 火災に特化した項目がある点は注目に値する。また, 逐次的なモニタリングについても火災に限らず計画実施に重要な要素と考えられる。

6. 結論

本研究は, 日本における山火事からの復興のポイントに資する示唆を得ることを期待して 2 つの研究課題を設定し, NDRF 及び各州で策定された復興計画について, 資金調達, 許認可緩和, 役割分担及び補足的にモニタリング体制に関する記載を整理した分析を行った。

分析の結果, NDRF で期待されている資金調達, 役割分担については復興計画でも概ね実装されていることがわかった。この 2 点については, 連邦政府が支援し, SLTT に属する主体がプロジェクトをリード, 民間・非政府組織等がプロジェクトの実装支援として人的リソースや資金等を援助するという枠組みとなっていた。

許認可緩和については NDRF では定義されていなかったが, 各州独自に設定されていた。特に, 住宅再建に係る規制緩和や対応の一元化等, 復興を加速させる積極的な取り組みが実施されていた。Camp Fire による復興では WUI 地域に対する住宅再建の規制強化がなされており, 防災機能の高度化に資する取り組みも実施されていた。

計画のモニタリングについては, 復興計画において復興状況をモニタリングする取り組みが記載されており, NDRF では地方政府に期待されているものの, 州単位でも独自に実装されていることがわかった。

本研究では米国の山火事からの復興事例について, 復興計画上の記載を概略的に調査したのとなっており, 計画段階での策定プロセスに基づく設定経緯, 実際に行われたかについては把握できていない。今後の調査として, 計画策定の考え方をより明らかにする計画担当者へのヒアリング, 実施におけるポイントを把握する米国の過去の山火事事例(本研究で取り上げた 3 事例に加え, 例えば, カリフォルニア州 Kinkade Fire (2019) や, コロラド州 Marshall Fire (2022) 等)の復興検証を行った担当者へのヒアリング, 文献調査を実施し, 日本国内の山火事からの復興ガイドラインへの提言に向けた取り組みを加速させたい。

補注

- 1) 同記載に類する表現として「森林火災」「林野火災」が存在する。総務省消防庁²⁰⁾の定義では, 「森林, 原野又は牧野が焼損した火災」を「林野火災」と定義しており, 「山火事」や「山林火災」, 「森林火災」と言われるも

のも, 林野火災に含まれる」とされているが, 米国の同様の事象に対する表現では「山火事」と記載される論文・報告等が多いことから, 本稿では「山火事」と記載する。

- 2) 米国では WUI (Wildland Urban-Interface) という考え方が山林地域・市街地の境界付近を示すものとして用いられる。
- 3) 本稿では, Federal Government を「連邦政府」, State Government を「州」, Local Government を「地方政府」, Tribal Nations を「部族政府」, NPO や財団等を含む Nongovernmental Organization を「非政府組織」と記載している。

謝辞

・本研究は JSPS 特別研究促進費 25K21634 の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 内閣府(防災担当)(2021), 復旧・復興ハンドブック
- 2) 国土交通省(2017), 糸魚川大規模火災の経験を踏まえた, 今後の復興まちづくり計画の考え方
- 3) FEMA(2024), “National Disaster Recovery Framework Third Edition”
- 4) 関澤愛(2024), 「マウイ島ラハイナ火災の延焼拡大と避難に関する考察」, 2024 年度日本火災学会研究発表会梗概集, pp219-220
- 5) 越山健治・室崎益輝・高田祐孝(2001), 「戦後の大火に見る復興都市計画に関する研究」, 日本建築学会計画系論文集 第 550 号, pp217-223
- 6) 中林一樹・太田亘(2020), 「糸魚川大火と酒田大火の市街地復興: 災害復興まちづくりの転換点」, 災害復興研究 Vol.11, pp93-116
- 7) 国土交通省(2023), 事前復興まちづくり計画検討のためのガイドライン
- 8) Town of Paradise, State of California(2019), “LONG-TERM COMMUNITY RECOVERY PLAN”
- 9) Town of Paradise, State of California(2022), “LONG-TERM RECOVERY PLAN UPDATE PROGRESS & NEW PRIORITIES”
- 10) County of Maui, State of Hawaii(2024), “Lahaina Long-Term Recovery Plan”
- 11) County of Los Angeles, State of California(2025), “LA County Forward: Blueprint for Rebuilding”
- 12) The California Department of Forestry and Fire Protection, Camp Fire, <https://www.fire.ca.gov/incidents/2018/11/8/camp-fire>, 2025 年 9 月 10 日最終閲覧
- 13) U.S. Fire Administration, Preliminary After-Action Report: 2023 Maui Wildfire, <https://www.usfa.fema.gov/blog/preliminary-after-action-report-2023-maui-wildfire/>, 2025 年 9 月 10 日最終閲覧
- 14) The California Department of Forestry and Fire Protection, Palisades Fire, <https://www.fire.ca.gov/incidents/2025/1/7/palisades-fire>, 2025 年 9 月 10 日最終閲覧
- 15) The California Department of Forestry and Fire Protection, Eaton Fire, <https://www.fire.ca.gov/incidents/2025/1/7/eaton-fire>, 2025 年 9 月 10 日最終閲覧
- 16) 大津山 堅介・牧紀男(2018), 「防災政策体系における事前復興計画の位置づけに関する日米比較と課題抽出」, 日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.53 No.2, pp132-143
- 17) County of Maui, State of Hawaii, MAUI RECOVERS, <https://www.mauirecovers.org/recoverydashboard>, 2025 年 9 月 10 日最終閲覧
- 18) County of Los Angeles, State of California, Permitting Progress, Dashboard, <https://recovery.lacounty.gov/rebuilding/permitting-progress-dashboard/>, 2025 年 9 月 10 日最終閲覧
- 19) County of Boulder, State of Colorado, Marshall Fire Recovery Dashboard, <https://bouldercounty.gov/marshall-fire-recovery-dashboard/>, 2025 年 9 月 10 日最終閲覧
- 20) 総務省消防庁, 林野火災への備え, <https://www.fdma.go.jp/mission/prevention/rinyakasai/sonae.html>, 2025 年 9 月 10 日最終閲覧

高校生を対象とした出前授業で実施した 避難所の活動に関する調査

Survey on Shelter Activities Conducted During Outreach Classes for High School Students

栗 将倫¹, 太田 和良², ○此松 昌彦³
Masamichi KUWA¹, Kazuyoshi OTA² and Masahiko KONOMATSU³

¹ 和歌山大学 災害科学・レジリエンス共創センター

Center for Disaster Science and Resilience Collaborative Development, Wakayama University

² (株)豊工業所

Yutaka kogyosho Corporation

³ 和歌山大学 教育学部

Faculty of Education, Wakayama University

In Wakayama Prefecture, the experience of the Kii Peninsula Floods has highlighted the challenge of information fragmentation between the northern and southern regions during disasters. Consequently, the prefecture is advancing the introduction of the “Q-ANPI” information and communication system as one means to avoid this fragmentation. The authors are utilizing outreach disaster prevention education classes to develop an evacuation shelter operation system aimed at ensuring rapid information communication during disasters. As part of this research, we investigated the level of understanding high school students have regarding disaster prevention and activities at evacuation shelters. We report the results of this survey.

Keywords : *Kii Peninsula Floods, the “Q-ANPI” information and communication system, high school students, evacuation shelter operation*

1. はじめに

令和 6 年能登半島地震では道路網の遮断や通信手段の途絶により、災害対応や復旧活動が困難を極めた。その中で、民間衛星を利用した通信サービスであるスターリンクの活躍が報道されるなど、災害時における衛星通信の有効性が実証された。

和歌山県においても紀伊半島大水害の経験や南海トラフ地震の被害予想などから、災害時における南北間の情報分断が課題となっている。県内では、一部自治体の取組みにおいて、その情報分断を回避する手段の一つとして、内閣府が運用を開始した情報通信システム「Q-ANPI」の導入を進めている¹⁾。そこで Q-ANPI の普及・運用拡大と実践化に繋げる手法として、防災教育の出前授業を活用し、実践することにより、Q-ANPI の有効性を確認するとともに、避難所における低年齢層（小学生高学年から中学・高校生）による主体的な活動を促し、災害時における速やかな情報通信の確保を図るための避難所運用システムの開発に取り組んでいるところである。

本稿では、高校生が避難所で Q-ANPI を利用した情報収集・発信に関して活動することを前提に、大規模災害の経験に乏しい高校生が防災や避難所での活動に関してどの程度理解しているかということの参考とするため調査したので、その結果を報告する。

2. 出前授業の概要

Q-ANPI が準天頂衛星を利用していることから、宇宙や科学に関心のある生徒たちを対象にすることを検討した。

和歌山県串本町にある和歌山県立串本古座高校（図 1）

では 2024 年度から宇宙探究コースが開設¹⁾されており、その生徒を対象に出前授業を行うことにした。本コースでは和歌山県外からも生徒が集まっている。また科学的な探求能力等を培う取り組みなどを先進的に行なっている SSH（スーパーサイエンスハイスクール）に指定²⁾されている和歌山市内の和歌山県立向陽高校（図 1）にもコンタクトし、出前授業を行なった。

【実践 1】

学校名：和歌山県立串本古座高校

日 時：2024 年 2 月 4 日 5・6 時限目

生徒数：高校 1 年生 4 名（宇宙探究コース）

2 年生 12 名（選択履修コース）

形 式：5 時限目（授業）・6 時限目（体験）

【実践 2】

学校名：和歌山県立向陽高校

日 時：2024 年 2 月 14 日 6・7 時限目

生徒数：高校 1 年生 70 名

形 式：6 時限目（授業）・7 時限目（体験）

参加 36 名

6 時限目（体験）・7 時限目（授業）

参加 34 名



図 1 出前授業を実践した高校の位置図

3. 出前授業とアンケート調査の実施

出前授業は各校、各クラスにおいて、授業（Q-ANPIを含む衛星の活用に関する内容と災害の一例として地震の基礎知識、そして避難所の状況等に関する知識の習得を目的とした内容）と体験（実際に Q-ANPI を利用して衛星を活用した情報伝達を体験する内容）の組み合わせで実施し、アンケート調査は出前授業の後日に授業及び体験に対する感想等を確認するために行った。

(1) 授業及び体験の内容

授業の内容については以下の通りである。

① より確実な情報通信手段としての衛星利用（ロケットの役割、人工衛星の仕事、Q-ANPI の役割、避難者の情報を知ることの重要性、災害時の情報不足、情報伝達の重要性）

② 地震災害とは

③ 避難所の様子（避難所生活の大変さ）

また、体験の内容については以下の通りである。

① パンプ「Q-ANPI を使ってみよう」の紹介

② 人工衛星「みちびき」を見つける

③ Q-ANPI を組み立てる

④ 人工衛星と通信する

⑤ 衛星安否確認サービスの HP で確認する

(2) アンケート調査

アンケートの項目は表 1 の通りであり、授業と体験のそれぞれについて、参加した感想や今後の取組みに対する意見を聞く内容となっている。このうち本稿では、授業に関する質問の(7)「もしも自分が避難者の一人となったとしたら、どんな活動に参加できると思いますか」という質問に対する回答を整理する。授業や体験に参加して、高校生が自分たちでできることについて意識を持ってもらえると考えたからである。

高校生の参加が想定される活動項目としては、熊本地震での避難所における子供たちの活動を整理した報告²⁾

(①トイレ掃除、②共用部分の掃除、③支援物資の搬入や分配、④ごみの片づけ、⑤健康診断や聞き取りの補助、⑥食事のお世話)に今回実践した出前授業の主目的である情報通信ほか(⑦避難所の情報の収集や発信、⑧その他)を加えた 8 項目とした。また回答は、5 段階(5 積極的にできる、4 指示してもらえればできる、3 みんなと一緒にならできる、2 ちょっと難しい、1 無理)から選んでもらう形式とした。

4. アンケート結果

アンケートの内(7)の結果を表 2 に整理した。この表において、項目①から⑧は前章で記載のとおりであり、回答数は 2 校から得られた回答の総数を記載している。また加重平均は 5 段階の回答の重みを 5~1 として平均し、高校生が自ら活動しようと思えるのか否かを数値化した。

表 2 の結果を横(項目ごと)と縦(回答の段階ごと)に見る。

授業の中で、この表の各項目が実際に熊本地震で子供たちが取り組んだ活動内容であることを説明しているため、自分たちも“できる”ことが前提となっている。その結果として、項目ごとに見ると、どの項目においても「積極的に」であれ、「指示してもらえば」であれ、「みんなと一緒になら」であれ、「できる」が多くなっている。その中で、「積極的に」が最も多くなっているのは「③支援物資の搬入」と「④ごみの片づけ」であり、その他は「指示してもらえば」が最も多くなっている。

表 1 アンケート調査の質問項目

○防災授業について	
(1) 防災授業の楽しさを5点満点で表すと何点ですか	
(2) 今回の授業で楽しかった点を教えてください	
(3) 今回の授業で気になったことがあれば教えてください	
(4) 防災について、今後あなたが知りたいことを教えてください	
(5) 衛星や宇宙について、今後あなたが知りたいことを教えてください	
(6) 自分の生活に関係のある場所の周辺のハザードマップを見たことはありますか	
(7) もしも自分が避難者の一人となったとしたら、どんな活動に参加できると思いますか	
○Q-ANPI組み立て体験について	
(8) 組み立て体験の楽しさを5点満点で表すと何点ですか	
(9) 今回の体験で楽しかった点を教えてください	
(10) 今回の体験で気づいたことや思ったことがあれば教えてください	
(11) Q-ANPIについて知りたいことを教えてください	
(12) あなたの避難先にQ-ANPIがあったら、自分で使ってみようですか また、自分でも使えそうですか	
(13) 避難所からあなたが誰かに一つだけ情報を伝えられるとしたら、誰に何を伝えたいですか	
(14) 今後の授業や体験で更に深く知りたいと思ったことがあれば教えてください	

表 2 アンケート調査の結果(質問7)

項目	回答数	積極	指示	一緒	ち難	無理	加重平均
①	85	14	39	17	7	8	3.52
②	85	28	38	13	3	3	4.00
③	86	39	35	10	2	0	4.29
④	86	40	28	15	3	0	4.22
⑤	87	18	43	19	5	2	3.80
⑥	86	17	34	20	11	4	3.57
⑦	86	24	30	27	2	3	3.81
⑧	32	7	15	8	1	1	3.81

このことは加重平均にも顕著に表れており、加重平均が最も高いのが「③支援物資の搬入」の 4.29 で、次いで「④ごみの片づけ」の 4.22 となっている。一方で、加重平均が最も低いのは、「①トイレ掃除」の 3.52、次いで「⑥食事のお世話」の 3.57 であり、「⑦避難所の情報の収集や発信」は 3.81 であった。因みに「⑧その他」の事例としては「子供の世話」「避難所のしきりなどの設営」などが挙げられていた。

回答の段階ごとに見ると、「積極」で最も多いのが④次いで③、「指示」では⑤次いで①、「一緒」では⑦次いで⑥、「ち難」では⑥次いで①、無理では①次いで⑥、となっている。

5. まとめ

今回は少人数を対象とした整理ではあったが、「支援物資の搬入」の活動には参加できるが、「トイレ掃除」には、しなければならぬとはわかっているにもかかわらずという感情が垣間見られた。「情報の収集や発信」について、みんなと一緒にならできると意識されたことは、今回の出前授業の大きな成果であるし、今後、避難所運営を組み立てる上で重要な要素であることが確認されたし、また、高校生の意識向上の契機にもなったと言える。

謝辞

本研究は内閣府からの委託による NEC 株式会社との共同研究の一環として行われたものである。

参考文献

- 1) 内閣府：衛星安否確認サービス「Q-ANPI」. https://qzss.go.jp/overview/services/sv09_qanpi.html.
- 2) 熊本県教育委員会：【小学校 4 年～6 年】避難所で私たちができること、学校防災教育指導の手引き、2018.3

公共土木施設災害復旧における 県出先機関の組織形態の違いによる職員の意識調査

Survey on Staff Perceptions Regarding Differences in Organizational Structures of Prefectural Field Offices in Disaster Recovery for Public Civil Engineering Facilities

○太田 和良¹, 近藤 伸也²
Kazuyoshi OTA¹ and Shinya KONDO²

¹株式会社 豊工業所 (宇都宮大学地域デザイン科学部)

Yutaka Kogyosho Corporation (School of Regional Design, Utsunomiya University)

²宇都宮大学大学院地域創生科学研究科

Graduate School of Regional Development and Creativity, Utsunomiya University

Disaster recovery for public civil engineering facilities in prefectures is handled by the civil engineering departments at headquarters and their field offices. Field offices are categorized as either civil engineering offices or construction departments within regional promotion bureaus. Previous research findings indicate that the challenges surrounding field offices are not merely issues of organizational structure but must be understood as problems related to the behavior of individual members. Therefore, to clarify the on-site decision-making process during disaster response, a questionnaire survey was conducted among senior officials at civil engineering field offices nationwide. This study examines the challenges encountered in disaster recovery efforts.

Keywords : disaster recovery for public civil engineering facilities, organizational structure, civil engineering field offices, on-site decision-making process, organizational behavior

1. はじめに

大規模災害が発生した場合の地方自治体の意思決定過程を研究することは、今後発生が懸念される南海トラフ巨大地震などへの対策を検討する上で非常に重要である。著者らはこれまで2011年紀伊半島大水害における和歌山県、あるいは2019年東日本台風災害における栃木県の災害対応を調査^{1), 2)}し、土木行政における出先機関の災害対応マネジメントという観点で研究を進めてきた。本来、地方自治体は階層型官僚組織（ヒエラルキー型ビューロクラシー組織）であるとされる。一方で地方自治体であっても不確実性下の状況では組織が有機化するという研究成果³⁾もあり、著者らの調査でも組織の有機化を示す現象が確認できた。

従来、公共土木施設の災害復旧は「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法」（通称：負担法）に基づき行われる。また、既往研究では、県庁組織は本庁を中心に一括りに捉えられ、出先機関の活動に焦点があてられることはあまりなかった。災害対応においても出先機関は災害対策本部のcommandの下に、現場でoperationを担う組織として考えられてきた。しかし、災害対応は現場での活動が重視されることはもとより、出先機関による自律した組織としての判断や意思決定がその後の復旧に大きく影響する場面も多く存在する。そして、これまでの研究成果からも、出先機関を取り巻く問題・課題は単なる組織構造の問題ではなく、地域ステークホルダーとの組織間関係の問題として、また組織の構成員一人ひとりの行動の問題として捉えていく必要があると判ってきた。

そこで本稿では、災害対応における現場の意思決定過程を明らかにするため、全国の土木系出先機関の幹部に対するアンケート調査を実施し、本庁からの権限委譲、

地域ステークホルダーとの連携を踏まえた、公共土木施設の災害復旧における課題について考察する。

2. 全国調査の概要

本調査は、都道府県土木行政の出先機関を対象に、災害対応の現場における幹部職員の行動や意識を調査する。

(1) 調査対象者の選定

まず、公共土木施設の災害復旧を前提に、災害時の体制や応急対応を管轄する部署となる、全国47都道府県の土木系部署（県土整備部等）の総務担当課に調整（窓口）を依頼した。そして窓口の推薦により出先機関の異なる事務所の複数名、本庁主管課1名をアンケート調査の対象者とし、調査を実施した。それぞれの調査対象者は以下のとおり選定した。

- ① 出先機関における調査対象者：土木系出先機関（公共土木施設の災害復旧事業の現場執行を担当）の長または幹部について、異なる事務所の複数名（2箇所以上の事務所から各1名）
- ② 本庁の災害復旧事業主管課（本課）：県全体の体制や出先機関の状況を把握するため、本課において公共土木施設の災害復旧事業を指揮する職員1名

(2) 調査方法

調査は、本庁の窓口を通じ、調査票をメール配信により調査対象者に配付し、窓口を経由してメールにて回答を回収した。調査内容は回答者個人の意見・考えを尊重することとして依頼し、アンケートの質問項目は(1)属性、(2)災害復旧事業にかかる初動体制、(3)管轄圏内の災害発生頻度、(4)実際に経験した災害対応、(5)負担法で対応できない災害の経験、とし、その内容を表-1に示す。このうち本稿では、(2)から(4)の結果について分析を行う。

表-1 質問項目

(1) 属性	①所属する都道府県, ②現職の立場, ③現職での災害経験, ④大規模災害の経験
(2) 災害復旧事業にかかる初動体制	①土木系出先機関の組織の形態, ②職員の行動マニュアルの有無, ③出先機関幹部の災害時出勤基準の有無
(3) 管轄圏内の災害発生頻度	①災害が多いと思うか, ②組織として過去の自然災害の経験が活かされているか, ③個人として過去の自然災害の経験を活かした行動がとれているか, ④それらの具体例
(4) 実際に経験した災害対応	①大規模災害での対応で強く記憶に残っていること, ②災害対応でうまくできたこと, ③災害対応で失敗したあるいはもう少し工夫する必要があったこと, ④他の組織からの意見で役に立ったこと, ⑤他の組織からの意見で困ったこと
(5) 負担法で対応できない災害の経験	①経験の有無, ②組織内の対応として工夫したことあるいは苦労したこと, ③他の組織からの意見や協議の中で役に立ったことあるいは困ったこと

表-2 回答者数

	本課	出先機関	計
振興局制度	10 (10)	44 (11)	54 (11)
土木事務所制度	22 (22)	66 (24)	88 (25)
計	32 (32)	110 (35)	142 (36)

※ () は都道府県数

(2) 実際に経験した災害対応

実際に経験した災害対応に関しては 5 つの項目で質問した。これらの結果についても前節と同様に整理した。

まず質問項目として、①大規模災害での対応で強く記憶に残っていること、②災害対応でうまくできたこと、③災害対応で失敗したあるいはもう少し工夫する必要があったこと、について尋ねた。選択式の回答では、

- a) 出先機関内の組織、人員、資材材に関すること
- b) 復旧工法など現場の対策そのものに関すること
- c) 市町村との関わりに関すること
- d) 地元との関わりに関すること
- e) 社会インフラ（電気、通信、ガス、水道等）との関わりに関すること
- f) 本課からの指示あるいは本課への報告、連絡、相談に関すること
- g) その他

の 7 項目から選択する形式とし、各項目の回答数をその小計で除した比率で表記し、結果を表-4 に示す。

次に質問項目として、④他の組織からの意見で役に立ったこと、⑤他の組織からの意見で困ったこと、について尋ねた。選択式の回答では、

- A) 本課, B) 市町村, C) 建設業界, D) 地元,
- E) 社会インフラ, F) その他

の 6 項目から選択する形式とし、整理した結果を表-5 に示す。

結果について、まず表-4 における本課と出先機関の小計で比較すると、どの質問項目においても b（復旧工法等）に関する回答が多くなっているが、出先機関については a（組織・人員等）に関する回答が本課と比較して多くなっている。表-5 における本課と出先機関の小計で比較すると、本課では「役に立った」として A（本課：25.0%）、「困った」として D（地元：28.1%）が多くなっているのに対し、出先機関では「役に立った」として C（建設業界：22.7%）、「困った」として D（地元：16.4%）のほか A（本課：13.6%）が多くなっている。

次に、出先機関の中で、振興局制度と土木事務所制度を比較する。表-4 において「うまくできたこと」として振興局制度・土木事務所制度ともに b（復旧工法等：振興局 31.8%、土木事務所 40.9%）が多くなっているが、

3. アンケート調査（選択式）の結果

調査票の配付は 2024 年 8 月下旬から 9 月上旬に行い、約 1 ヶ月を目途に回収を依頼した。回収の最終は 11 月末となった。回収状況は表-2 のとおりであり、47 都道府県中 36 の自治体から回答を得た（回収率 76.6%）。調査結果については、本課と出先機関、振興局と土木事務所の制度、について比較し整理した。

(1) 災害対応における初動体制や経験に対する認識

アンケート調査における選択式回答のうち、「災害復旧事業にかかる組織体制」と「管轄圏内の災害発生頻度」について整理したものを表-3 に示す。整理にあたり、回答者の所属が本課か出先機関か、また、土木系の出先機関の体制として、振興局制度を採っているか土木事務所制度を採っているかによって分類した。整理は各項目の回答数をその小計で除して比率で表記した。

表-3 より、全体で 94.4%の回答者が「マニュアルはある」と認識しているにも関わらず、出勤基準を自ら決めるという回答が一定数（全体で 16.2%）あり、その傾向は出先機関の振興局制度の回答に強く見られる（27.3%）ということ、また、管轄圏内の災害を「多いと思う」回答者が全体平均で 71.1%に対し、出先機関の振興局制度で 93.2%と多く見られること、さらに組織の経験は全体的に活用できているととらえられている（全体で 91.2%）ものの、個人の経験については「十分活用できていない」との回答が出先機関の振興局制度に多く見られる（15.9%）ということ、などがわかる。

表-3 初動体制や経験に対する認識

カテゴリ	振興局制度 土木事務所制度 小計	出先機関 振興局制度 土木事務所制度 小計	合計 振興局制度 土木事務所制度 合計	②初動体制		③管轄圏内の災害発生頻度							
				②マニュアル		③出勤基準		④災害多い		⑤組織経験を		⑥個人経験を	
				ある	ない	決	自ら	思う	ない	活用	ない	活用	ない
本課	振興局制度	10	100.0	0.0	90.0	10.0	70.0	30.0	90.0	10.0	90.0	10.0	
	土木事務所制度	22	95.5	4.5	86.4	9.1	59.1	40.9	95.5	4.5	86.4	13.6	
	小計	32	96.9	3.1	87.5	9.4	62.5	37.5	93.8	6.3	87.5	12.5	
出先機関	振興局制度	44	88.6	11.4	72.7	27.3	93.2	6.8	88.6	11.4	84.1	15.9	
	土木事務所制度	66	97.0	3.0	87.9	12.1	60.6	39.4	92.4	7.6	98.5	1.5	
	小計	110	93.6	6.4	81.8	18.2	73.6	26.4	90.9	9.1	92.7	7.3	
合計	振興局制度	15	54	90.7	9.3	75.9	24.1	88.9	11.1	88.9	11.1	85.2	14.8
	土木事務所制度	32	88	96.6	3.4	87.5	11.4	60.2	39.8	93.2	6.8	95.5	4.5
	合計	47	142	94.4	5.6	83.1	16.2	71.1	28.9	91.5	8.5	91.5	8.5

表-4 実際に経験した災害対応に対する意識（その1）

単位：%

カテゴリ	県等の数	回答者数	(4)実際に経験した災害対応																				
			①強く記憶に残っていること							②うまくできたこと							③失敗あるいは工夫が必要						
			a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g
振興局制度	10	20.0	40.0	10.0	10.0	10.0	0.0	10.0	30.0	40.0	20.0	20.0	0.0	0.0	0.0	10.0	40.0	10.0	20.0	10.0	10.0	0.0	
土木事務所制度	22	27.3	27.3	9.1	4.5	4.5	9.1	13.6	9.1	45.5	18.2	4.5	0.0	0.0	4.5	4.5	22.7	18.2	13.6	9.1	0.0	13.6	
小計	32	25.0	31.3	9.4	6.3	6.3	6.3	12.5	15.6	43.8	18.8	9.4	0.0	0.0	3.1	6.3	28.1	15.6	15.6	9.4	3.1	9.4	
出先機関	44	29.5	29.5	9.1	11.4	2.3	4.5	11.4	15.9	31.8	18.2	13.6	4.5	4.5	11.4	25.0	11.4	18.2	6.8	4.5	2.3	6.8	
土木事務所制度	66	37.9	27.3	4.5	10.6	3.0	6.1	16.7	28.8	40.9	9.1	7.6	0.0	3.0	7.6	13.6	27.3	12.1	13.6	3.0	6.1	18.2	
小計	110	34.5	28.2	6.4	10.9	2.7	5.5	14.5	23.6	37.3	12.7	10.0	1.8	3.6	9.1	18.2	20.9	14.5	10.9	3.6	4.5	13.6	
振興局制度	15	54	27.8	31.5	9.3	11.1	3.7	3.7	11.1	18.5	33.3	18.5	14.8	3.7	3.7	9.3	22.2	16.7	16.7	9.3	5.6	3.7	5.6
土木事務所制度	32	88	35.2	27.3	5.7	9.1	3.4	6.8	15.9	23.9	42.0	11.4	6.8	0.0	2.3	6.8	11.4	26.1	13.6	13.6	4.5	4.5	17.0
合計	47	142	32.4	28.9	7.0	9.9	3.5	5.6	14.1	21.8	38.7	14.1	9.9	1.4	2.8	7.7	15.5	22.5	14.8	12.0	4.9	4.2	12.7

表-5 実際に経験した災害対応に対する意識（その2）

単位：%

カテゴリ	県等の数	回答者数	(4)実際に経験した災害対応											
			④意見が役に立った						⑤意見が困った					
			A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
振興局制度	10	20.0	40.0	10.0	0.0	10.0	20.0	0.0	10.0	10.0	40.0	10.0	10.0	
土木事務所制度	22	27.3	9.1	9.1	0.0	0.0	22.7	9.1	4.5	22.7	0.0	18.2		
小計	32	25.0	18.8	9.4	0.0	3.1	21.9	6.3	9.4	6.3	28.1	3.1	15.6	
出先機関	44	15.9	13.6	13.6	2.3	2.3	20.5	18.2	2.3	11.4	13.6	0.0	25.0	
土木事務所制度	66	15.2	15.2	28.8	4.5	0.0	15.2	10.6	12.1	6.1	18.2	13.6	21.2	
小計	110	15.5	14.5	22.7	3.6	0.9	17.3	13.6	8.2	8.2	16.4	8.2	22.7	
振興局制度	15	54	16.7	18.5	13.0	1.9	3.7	20.4	14.8	3.7	11.1	18.5	1.9	22.2
土木事務所制度	32	88	18.2	13.6	23.9	3.4	0.0	17.0	10.2	11.4	5.7	19.3	10.2	20.5
合計	47	142	17.6	15.5	19.7	2.8	1.4	18.3	12.0	8.5	7.7	19.0	7.0	21.1

凡例

表-4に関する選択肢（出先機関の対応）

a)組織・人員 b)復旧工法 c)市町村 d)地元 e)社会インフラ f)本課 g)その他

表-5に関する選択肢（他の組織からの意見）

A)本課 B)市町村 C)建設業界 D)地元 E)社会インフラ F)その他

続く項目として土木事務所制度では a（組織・人員等：28.8%）となっているのに対し、振興局制度では c（市町村：18.2%）、a（組織・人員等：15.9%）、e（社会インフラ：13.6%）と選択対象が散在する。「失敗あるいは工夫が必要」で見ると、振興局制度では a（組織・人員等：25.0%）が多くなっているのに対し、土木事務所制度では b（復旧工法等：27.3%）が多くなっている。表-5において「意見が役に立った」では土木事務所制度で C（建設業界：28.8%）が特に多くなっている。「意見が困った」では振興局制度で A（本課：18.2%）が多くなっているのに対し、B（市町村：2.3%）、E（社会インフラ：0%）が少なくなっている。一方、土木事務所制度では D（地元：18.2%）、E（社会インフラ：13.6%）、B（市町村：12.1%）の順で多くなっている。

4. アンケート調査（記述式）の分析

アンケート調査の質問(4)「実際に経験した災害対応」の記述式回答におけるコメントをテキストマイニングの手法を用いて分析し、その特徴を抽出する。分析ツールは樋口⁴⁾によって作成された KH-Corder を用いた。KH-Corder は日本語のテキストデータの分析に適しているとされ、本稿では抽出語頻度分析、対応分析を行った結果を評価する。テキストマイニング分析の基本情報を表-6に示す。

(1) 抽出語頻度分析

アンケート調査のコメントにどのような言葉が出現するかは調査結果を整理する上で重要なポイントの一つとなる。今回は名詞を中心に抽出し、各質問項目中で頻度の高い上位 10 語を表-7に示す。

全体の上位 10 語に出現する言葉で、1~3 位（災害、復旧、対応）はどの質問項目においても共通であった。ま

た、職員（全体 7 位）は「③失敗・工夫」で多く出現し、査定（全体 8 位）は「②うまくいった」「④意見が役に立った」のポジティブなところに現れ、状況（全体 9 位）は組織内の対応（②③）で、現場（全体 10 位）は他の組織からの意見（④⑤）で現れていることがわかる。一方、全体にはなく各項目に現れている主な言葉として、時間（①6 位、③8 位、⑤4 位）、建設（②8 位）、工法（③10 位、④7 位）、地元（④8 位、⑤10 位）などが挙げられる。

表-6 テキストマイニング分析基本情報

質問項目	質問番号	総抽出語数 (使用)	異なり語数 (使用)	集計単位		
				文	段落	H5
0 全体（1~5の結合）	(4)	17,605 (8,488)	2,016 (1,677)	601	463	463
1 強く記憶に残る	(4)-①	4,572 (2,163)	1,016 (798)	160	114	114
2 うまくいった	(4)-②	4,115 (2,030)	827 (659)	131	106	106
3 失敗・工夫が必要	(4)-③	3,567 (1,730)	784 (628)	116	88	88
4 意見が役に立った	(4)-④	2,430 (1,175)	563 (437)	92	77	77
5 意見が困った	(4)-⑤	2,922 (1,390)	695 (553)	102	78	77

表-7 各質問の抽出語と頻度（上位 10 語）

順位	全体		①強く記憶		②うまくいった		③失敗・工夫		④意見が役に		⑤意見が困った	
	抽出語	頻度	抽出語	頻度	抽出語	頻度	抽出語	頻度	抽出語	頻度	抽出語	頻度
1	災害	272	災害	69	災害	74	災害	49	災害	38	災害	42
2	復旧	206	対応	49	復旧	58	復旧	38	復旧	34	対応	39
3	対応	180	復旧	37	対応	34	対応	32	対応	26	復旧	39
4	被災	102	被災	32	工事	28	職員	23	道路	18	時間	16
5	工事	84	職員	23	査定	26	工事	22	査定	18	報告	15
6	道路	76	時間	20	道路	25	情報	19	情報	15	現場	13
7	職員	75	道路	20	被災	23	被災	19	工法	13	工事	13
8	査定	72	発生	19	建設	19	時間	18	地元	13	管理	12
9	状況	69	復旧	18	状況	18	状況	17	現場	12	施設	12
10	現場	66	事務所	18	早期	18	工法	16	査定	12	地元	11

(2) 対応分析

抽出した言葉が質問項目ごとにどのような特徴を持つか調べるために全体テキストを用いて対応分析を行った。ここで外部変数としては表-6の質問項目①～⑤である。また前節の結果を踏まえ、最小出現数10として分析を行った。分析の結果を図-1に示す。

「強く記憶」では台風や豪雨などの実際の被害のことや事務所内の人員のことにコメントされていることがわかる。「うまくできた」では災害査定等の業務における応急対策や工法、あるいは建設業との協定や連携等にコメントされている。「失敗・工夫」では早期復旧に関して、工事、業者、連絡などがキーワードとなってコメントされている。また他の組織からの意見で「役に立った」では仮設等の検討における協会からの意見、各種組織との情報共有、復旧工事を進めるにあたっての隣接地との調整における町の役割などがコメントされていることがわかる。さらに、「困った」では各種要望や依頼、施設の管理の問題、さらには本庁や時間が何か影響しているであろうことが推察される。ここで組織間におけるネガティブ表現について詳細に分析するため、「困った」のテキストのみで対応分析を行った。外部変数は回答における選択項目(A～F)、最小出現数を5とする(図-2)。

図-2より、A(本課)で本庁、B(市町村)やD(地元)で要望や管理、F(その他)に近く分析図の中心付近で依頼や時間が強く関わっている。これらの言葉に関するコメントを一部列挙すると、

- ・本庁が主導することにより報告が最優先又は目的化
- ・個人からの要望・苦情の声の大きさ
- ・公共土木施設以外の復旧要望
- ・水防活動に関する苦情を河川管理者に行う
- ・電柱管理者の対応見込みが長時間不明
- ・復旧を道路管理者、河川管理者のどちらで行うか
- ・複数の関係機関からの連絡や依頼が錯綜
- ・要望が多数あり依頼できる建設業者が限られる
- ・24時間施工を強く求められた
- ・ライフラインの復旧に時間がかかり
- ・他部局の判断に時間がかかった

などが挙げられる。

5. 考察

災害対応における組織の有機化、地域ステークホルダーとの協働関係などに見られる組織の変化に加え、出先機関の幹部には平常時以上に意思決定の負担がかかる。協定等に基づき緊急対応を担ったとされる建設業界は復旧工法の選定においても連携し「役に立った」と認識される一方、要望・苦情の多い地元や頻繁に報告を求める本課が「困った」と捉えられている。

出先機関の組織形態の違いで見ると、マニュアルの有無に対する認識は土木事務所制度と振興局制度で違いは見られないが、振興局制度の場合、災害が多い、あるいはこれまでの個人の経験が活用できていないと感じていることから災害対応に対する個人の意識における積極性が読み取れる。また、実際に経験した災害対応では、「組織・人員」について、土木事務所制度ではポジティブに捉えているのに対し、振興局制度の場合はネガティブに捉えていることがわかる。そのことがまた、「意見が困った」との対象で振興局制度の場合は本課が多くなっている。こうした状況は対応分析の結果にも表れている。

これらの結果は県庁という組織あるいは災害復旧を工事という側面での取り上げた場合、土木事務所制度の方が

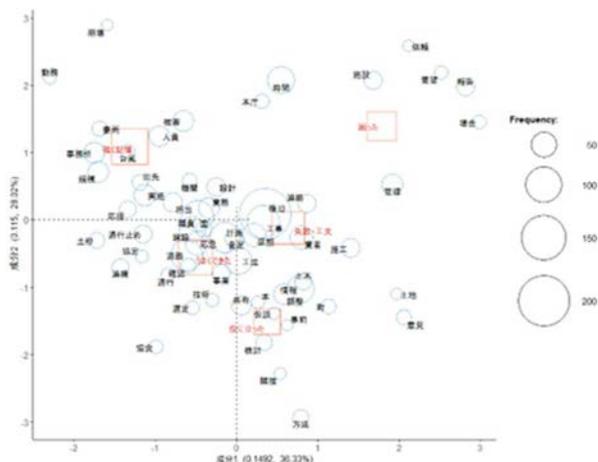


図-1 対応分析 (全体：最小出現数 10)

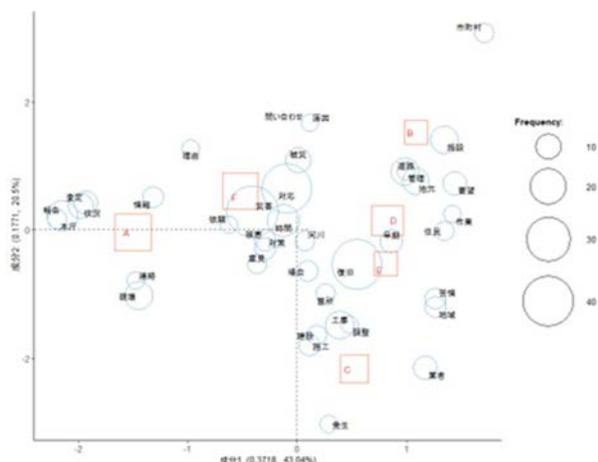


図-2 対応分析 (困った：最小出現数 5)

限定的な組織間でうまく連携がとれていると捉えられる一方、要望への対応や出先機関の自発的対応を迫られる場合などでは、組織や時間に縛られることへの課題が提起されていると考えられる。

6. 今後の取り組み

災害時には通常業務に加え、多くの災害対応を強いられ、組織や時間に縛られるという課題が明らかになった。この課題を解決するためには、個人の経験や意識・感情を顕現化することにより、個人の行動を組織目標の達成に向けて活かすことが求められるであろう。

そのため、今後の研究において、組織の中における個人の行動(組織行動)に着目し、個人の意識や時間展望が組織(特に階層型官僚組織)に与える影響を評価していきたいと考える。

参考文献

- 1) 太田和良, 近藤伸也: 2011年紀伊半島大水害の経験を踏まえた公共土木施設災害復旧における現場対応の課題について, 地域安全学会論文集, No.39, pp.133-143, 2021.
- 2) 太田和良, 近藤伸也: 公共土木施設災害復旧における行政による現場対応の課題について～令和元年東日本台風災害における栃木県の災害対応, 地域安全学会論文集, 41巻, pp.19-29, 2022.
- 3) 桑田耕太郎, 田尾雅夫: 組織論, 有斐閣アルマ, 1998.
- 4) 樋口耕一: 社会調査のための軽量テキスト分析～内容分析の継承と発展を目指して, 榊ナカニヤ出版, 2020.

近年頻発化・激甚化する水害への対策と実践

Countermeasures and practices for flood disaster,
which has become more frequent and severe in recent years

○高井 剛¹, 石原 大世², 弘本 真一², 野中 沙樹¹

Tsuyoshi TAKAI¹ and Taise ISHIHARA², Shinichi HIROMOTO², Saki NONAKA¹

¹ 鹿島建設株式会社 技術研究所

Kajima Technical Research Institute

² 鹿島建設株式会社 建築設計本部

Kajima Design

In recent years, due to global climate change, large-scale flood disasters have been occurring almost every year in Japan. The Building Standards Act, which sets minimum standards for buildings, stipulates standards for earthquakes, wind, snow, and fire, but does not include provisions for flood disaster. This report shows how to conduct risk assessments, plan countermeasures, implement countermeasure construction, and manage the situation under such circumstances. It also reports on examples of how this method has been applied.

Keywords : Flood disaster, Risk assessment, Planning countermeasure, Countermeasure construction, Operational support

1. はじめに

世界的な気候変動に伴い、日本でも毎年のように激甚災害に見舞われている。図1は1976年に気象庁が統計を開始してから2024年までの間に、1時間に50mm以上の雨が1年間に何回降ったかを示したグラフである。データ取得開始10年間の平均値は1年間に226回であるが、最近10年の平均値は1年間に334回と1.5倍近くとなっており、明らかに豪雨の回数が増えていることが分かる。

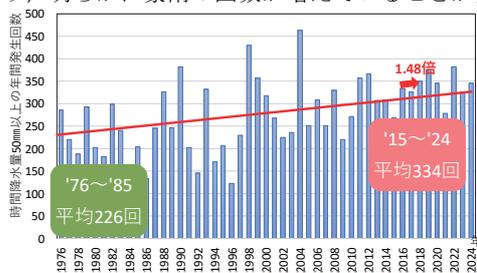


図1 降水量50mm/h以上の発生回数(気象庁よ)

表1に示すように、日本の建築物には、地震や風、火災に対しては安全基準が定められているが、水害に対しては基準が定められていない。このため、建物所有者においては、公的な浸水想定や周辺状況、建物用途を考慮した上で、自主的に水害対策を検討する必要がある。このような環境の中でどのように対策を立てて行くべきかを検討したので、以下に示す。

表1 建築物の建築基準法単体規定

災害	建築基準法単体規定
地震	地震荷重
風	風荷重
雪	積雪荷重
火災	耐火性能
水害	無し

2. 水害対策に関する基本的考え方

水害対策に関する基本的考え方を図2に示す。「リスク評価」、「対策立案」、「対策工事」及び「運用支援」の4つのフェーズから構成されている。

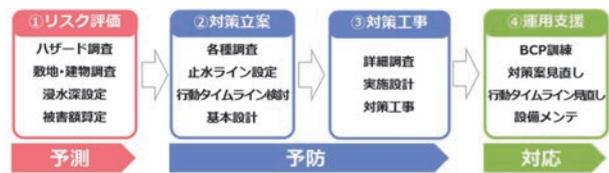


図2 水害対策に関する基本的考え方

(1) リスク評価

① 立地特性調査

計画地における浸水深を浸水想定区域図などで確認し、加えて、地形特性や対象となる建物の止水性、保有資産の状況などを調査・評価する。

② 浸水深の設定

浸水の要因には、河川の水が堤防から溢れたり、堤防の決壊箇所から流出することで生じる外水氾濫と河川水位の上昇や急激な降雨により河川外に降った雨を排水出来ないことで生じる内水氾濫がある。これらの浸水深の評価には、公開されている浸水想定区域図を用いる方法と氾濫解析によって浸水深を評価する方法がある。氾濫解析による方法では、施設の重要度に応じて、近年の降雨量の増大や気候変動による将来の降雨量の増大、高潮を考慮して浸水リスクを評価することも可能である。

(2) 対策立案

① 止水ラインの検討

洪水による浸水を防ぐには、止水ラインを設定する必要がある。図3に止水ラインの概念を示す。i)重要機器を上階などへ移設する方法、ii)建物1棟を守る方法、iii)敷地全体を守る方法、iv)盛り土をして建物を守る方法など、施設の機能や特性を勘案して止水ラインを設定する。

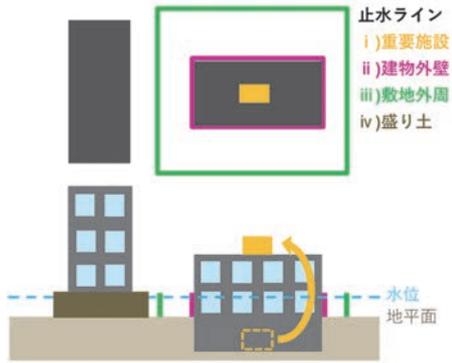


図3 止水ラインの考え方

② 行動タイムラインの検討

浸水を防ぐためには、止水ラインに応じた作業を検討する必要がある。作業を時系列上にプロットし、行動タイムライン（図4）を作成する。この時、配置できる人員を勘案のうえ、実行可能かを検討して、有効な計画とすることが重要である。

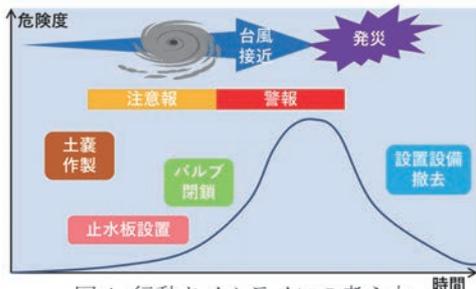


図4 行動タイムラインの考え方

(3) 対策工事

止水対策の実設計は、敷地の測量、排水設備などの詳細な調査を行った上で、最大限の止水効果を発揮できるよう、工期とコストを勘案の上、実施する。工事は安全に、騒音を低減させて行うなど近隣へ配慮して進める。なお、地中障害など工事中には予期しないことが多々生じるため、設計変更など、柔軟に対応していくことも重要である。

(4) 運用支援

対策工事完了後は、計画立案の際に検討した行動タイムラインを、BCP 訓練で定期的に見直すことでスパイラルアップさせる。また、台風接近時にも実施・検証・見直しを行い、より実効性の高いものにする(図5)。

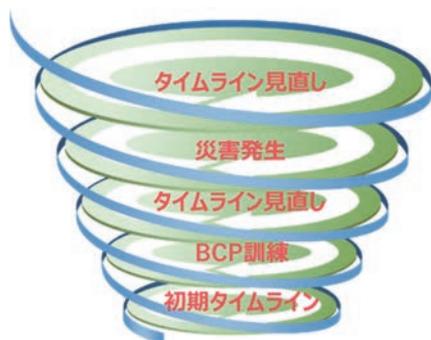


図5 計画のスパイラルアップ

3. 実施例

実施例として、自社施設の waterside countermeasures are shown.

(1) リスク評価

① 立地特性調査

The countermeasure site is located 400m from the 1st order river.

Figure 6 is a map of the countermeasure site showing the estimated flood inundation area due to planned heavy rain. According to the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport's 'Flood Navigator', the maximum inundation depth during planned heavy rain is estimated to be 49cm, and the area is at a high risk of inundation.

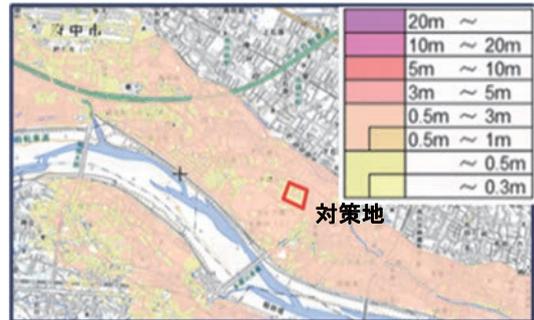


図6 対策地の浸水想定区域図

② 浸水深の設定

In recent years, the intensification of rainfall and climate change has led to an increase in the amount of rainfall. The increase in the amount of rainfall is also reflected in the analysis of flood inundation (Figure 7), and the inundation depth is estimated. The design inundation depth is based on the analysis results, and is set at approximately 1.5m.



図7 洪水氾濫解析結果

(2) 対策立案

① 止水ラインと行動タイムラインの検討

Water stop lines result in different water stop equipment being installed, so it is necessary to check the action timeline corresponding to the water stop line. Figure 8 shows the action timeline when the water stop line is treated as a building. Water stop board installation, valve closure, etc. are many tasks that are necessary. Also, even if warnings or alerts are issued, water damage does not occur often, so it is important to check whether it can be repeated and implemented.

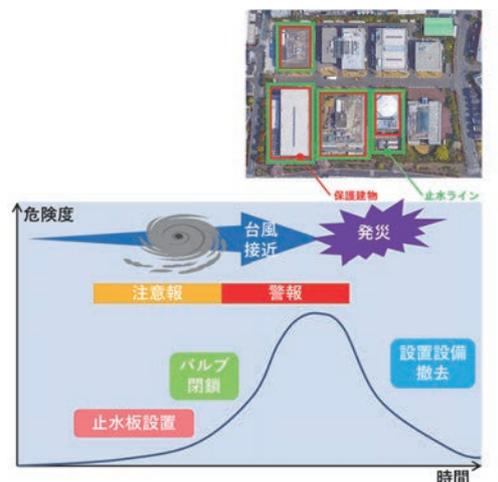


図8 止水ラインを建物とした行動タイムライン

図9には敷地外周を止水ラインとした場合の行動タイムラインを示す。操作性は止水設備の選択によってはバルブ操作のみとなり格段に良くなる。

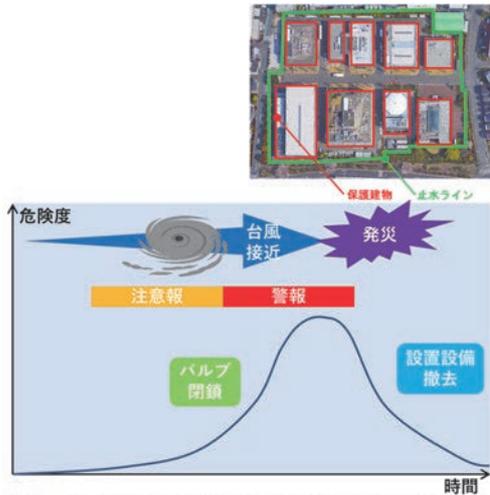


図9 止水ラインを敷地とした行動タイムライン

② 止水ラインの決定

①でしめした止水ラインと行動タイムラインの関係性のほか、保護できる範囲や、止水に対する信頼性、意匠性、工事期間、工事にかかる費用、メンテナンスのしやすさを総合的に評価しなければならない。図10に建物と敷地外周を止水ラインとした場合の比較を示す。いずれの項目も止水ラインを敷地外周とした場合が優れているため、建物外周を止水ラインとした。

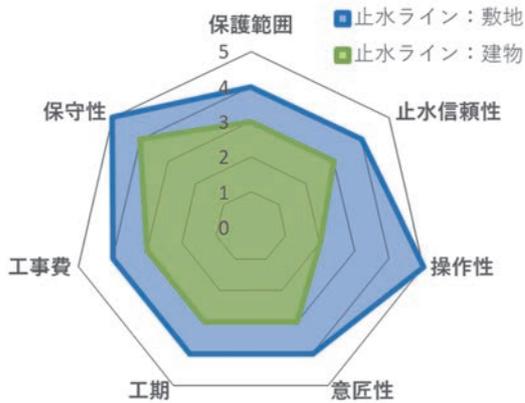


図10 止水ラインによる比較

(3) 対策工事

前項(2)②で示したように、水害対策は敷地外部からの水の侵入に対して敷地外周で守る止水ライン(図11)とし、基本的には外周約600mを鉄筋コンクリート造の止水壁で囲っている。



図11 敷地外周の止水ライン

以下に特徴的な止水設備を紹介する。

①浮力起伏式止水板

東西の出入口には、図12に示す浮力起伏式止水板を設置している。この止水板はアルキメデスの原理により、水位の上昇に伴って止水板が自動的に立ち上がる機構となっている。



図12 浮力起伏式止水板

②ガラススクリーン止水板

近隣住宅に面する部分には、圧迫感を与えないようにガラススクリーン止水板(図13)を設置している。この止水板は敷地内から見通し感も向上させるため、敷地外に対してだけではなく敷地内の居住者にも心地よい環境を与えている。



図13 ガラススクリーン止水板

③CO₂-SUICOM 止水壁

近隣住宅に面した部分には、プレキャスト部材である二酸化炭素を吸収・固定化するCO₂-SUICOM^{2),3)}(図14)を止水壁として利用した。プレキャスト部材を利用することにより、大工工事による騒音を減らすことが出来、なおかつ環境にもやさしい止水壁となっている。



図14 CO₂-SUICOM 止水壁

④浸水時避難口

①で紹介した浮力起伏式が立ち上がった際には、敷地の内外の行き来が出来なくなるため、階段部分を止水壁機能とし、浸水状況となった際に自動的に解錠される浸水時避難口(図15)を設置した。

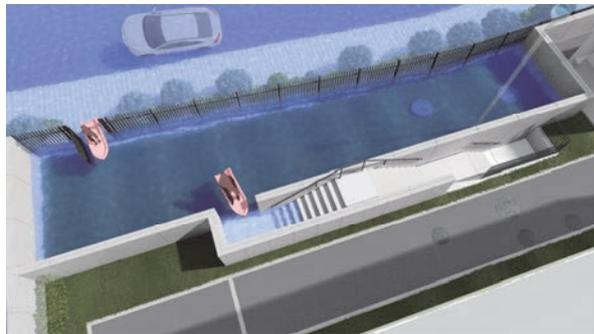


図15 浸水時避難口

⑤二重逆流防止弁

敷地外周を止水壁で囲っても、水は平衡状態を保とうとするため、浸水した際には下水管を通して水が上昇してくる。通常ナイフゲートバルブを設置して、下水管からの逆流を防ぐ。しかし、ナイフゲートバルブを閉めるには、ある程度時間を要する。台風などの進行性災害の場合には、事前にナイフゲートバルブを閉鎖することが出来るが、あまり早期に閉鎖すると排水ができなくなるために、敷地内に水が溜まってしまう。ナイフゲートバルブの閉鎖をなるべく遅くするために、図16に示すような敷地外側の位置にフラップ型の弁を配し、浸水時早期の下水管から逆流を防止し、ナイフゲートバルブ閉鎖するための時間を作る。なお、本方法と併せて①で示した浮力起伏式止水板により、近年激増するゲリラ豪雨による内水氾濫にも有効な方法としている。

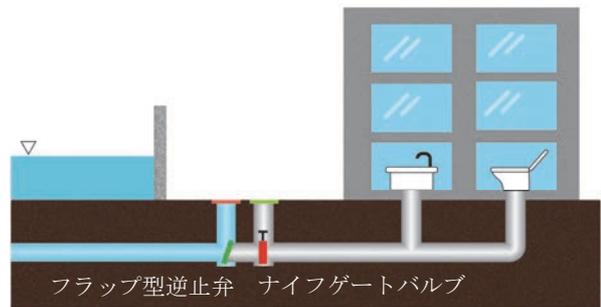


図16 二重逆流防止弁

4. おわりに

水害に対して有効な規定がない中、リスク評価・対策立案・対策工事・運用支援から構成される水害対策に関する基本的考え方をまとめた。また、この考えに基づき、自社施設に水害対策を施した。今後は、BCP訓練や実際の災害対応を通じて、当初考えていた計画をスパイラルアップさせていく予定である。

参考文献

- 1) 「Saki Nonaka, Kazuki Suzuki, Nobuyuki Iwamae, Daisuke Nohara, and Yoriyuki Yamada : Investment decision support for business sustainability improvement based on flood inundation simulations with a variety of extreme rainfall scenarios, Proc. IAHS, 386, 165-172, 2024
- 2) 笠井浩, 巴史郎, 阿部達也: CO2 吸収コンクリートを用いたプレキャストL型止水壁の, 日本建築学会大会(九州), 707-708, 2025
- 3) 取達剛, 山野 泰明, 関 健吾, 青木 圭: CO2 吸収コンクリート製埋設型枠を用いた構造物における CO2 収支ならびに耐久性評価, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告, 24 巻, 2024

L1津波による住宅被害額と事前復興対策としての 市街地高台移転費用の比較—和歌山県田辺市を対象として— Comparison of Residential Damage Costs from L1 Tsunami and the Costs of Pre-Disaster Urban Relocation to Higher Ground: A Case Study of Tanabe City, Wakayama Prefecture

○坂林 蒼¹, 志自岐 雄大¹, 中村 仁²
Sou SAKABAYASHI¹, Yudai SHIJKI¹, and Hitoshi NAKAMURA²

¹ 芝浦工業大学大学院 理工学研究科 システム理工学専攻

Systems Engineering and Science, Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

² 芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科

Department of Planning, Architecture and Environmental Systems, Collage of Systems Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

Some municipalities have planned the relocation of urban districts to higher ground as a pre-disaster recovery measure against tsunami hazards; however, the high cost of relocation has been identified as one of the major challenges. The purpose of this study is to examine the effectiveness of such relocation by estimating and comparing the relocation costs and the potential tsunami damage costs, assuming the relocation of houses located in the L1 tsunami inundation zone in Tanabe City, Wakayama Prefecture. The results indicate that the total estimated damage cost is lower than the total relocation cost, suggesting that, when considering only the financial aspect, residential relocation to higher ground in the L1 tsunami inundation zone is not an effective pre-disaster recovery measure.

Keywords : L1 Tsunami, Pre-disaster recovery measure, Relocation to higher ground, Cost, Tanabe City

1. はじめに

(1) 研究の背景・目的

南海トラフ巨大地震による津波によって、沿岸部では甚大な被害が予測されている。被害が想定される地域では、事前復興計画を策定し、津波襲来前に宅地を高台へ移転することで被害を軽減しようとする取り組みが複数の自治体で進められている。しかし、各自治体の財政負担や住民自身の負担額が大きいことから合意形成は難しく、実際に移転が実現した事例は少ない。

東尾ら¹⁾は、事前に高台移転を行った場合にどの程度被害額を抑制できるのかについて、高台移転に要する費用と被害額を算出することで明らかにしている。本研究の目的は、東尾ら¹⁾の方法を参考に、南海トラフ巨大地震に対する事前復興策の一つとして、数十年から百数十年に一度発生するとされるL1津波の浸水想定区域に限定した高台移転を想定し、被害額と移転費用の差を比較・検証することである。

(2) 研究方法

研究フロー図を以下に示す(図 1)。本研究の方法として、



図 1 研究のフロー

和歌山県田辺市西部地区を対象に、津波浸水シミュレーションを用いた被害額の算出と移転費用の算出を行い、被害額と移転費用を比較する。

津波シミュレーションには津波伝搬計算に iRIC ELIMO を、津波遡上計算に iRIC Nays2Dflood をそれぞれ用いた。対象とするシナリオは、和歌山県が南海トラフ巨大地震におけるL1津波として指定している東海・東南海・南海の3連動地震による津波である。各地点の最大浸水深および最大流速を明らかにし、流体力を用いて建物被害額をより詳細に推定する点において本研究の独自性がある。

2. 対象地域の概要

本研究では田辺市の西部地区を対象とする。高台移転案の設定には、田辺市復興まちづくり計画²⁾を基礎資料として用いた。ただし、同計画では移転元地区に、津波浸水被害が予測されていない地区が一部含まれていた。そこで本研究では、すべての地区において津波浸水シミュレーションにより津波浸水想定区域に含まれる住宅を移転対象とした。対象とする4地区(A~D)の位置を図2に、浸水想定区域内の住戸数を表1に示す。

表 1 田辺市西部地区における
L1 津波浸水想定区域内の住戸数

				(戸)
A 地区	B 地区	C 地区	D 地区	
31	3	146	1152	



図 2 田辺市西部地区の事前復興計画における高台移転元地と移転先（一部、著者が想定）

3. 津波浸水シミュレーション

(1) 津波浸水シミュレーションについて

本研究では、津波浸水シミュレーションとして、iRIC ELIMO と iRIC Nays2Dflood を使用した。iRIC ELIMO では、断層パラメータと海洋地形データを用いて計算をする。iRIC Nays2Dflood では、沿岸部の水位変化データと陸地地形データを用いて計算する。

(2) 対象地における津波浸水シミュレーションの結果

L1 津波の想定地震は、和歌山県が想定する L1 津波をもたらす東海・東南海・南海の 3 連動地震とした。断層パラメータには内閣府が公表している値を用い、田辺市西部地区を田辺エリアおよび芳養エリアに区分してシミュレーションを行った。各エリアの最大浸水深を示した結果を、図 3 および図 4 に示す。

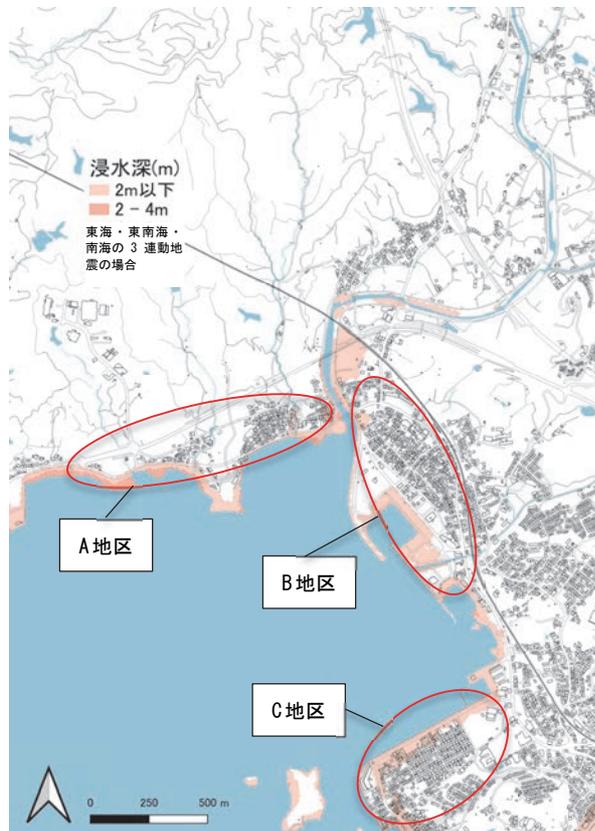


図 3 芳養エリア：津波シミュレーションによる最大浸水深

4. 被害額の算出

(1) 被害額の算出法

本研究では住宅に関する被害のみを対象とし、被害額を算出した。算出方法は東野ら¹⁾の手法を基に、建物被害額と災害廃棄物処理事業費用を含めたうえで、さらに家庭用品被害額を加え、これら 3 要素の合計を被害額とした。被害額は、A~D の 4 地区ごとに推定し、それらを合計して西部地区全体の被害額を算出した。

(2) 建物被害額

建物被害量は、浸水深ごとの建物被害率と浸水深ごとの床面積 (㎡) の積として求めた。浸水深ごとの建物被害率については、水害統計に基づき作成された「治水経済調査マニュアル」³⁾が津波被害を調査対象に含めているものの、東日本大震災時の実被害⁴⁾と比較すると必ずしも正確に反映されていない。そのため、本研究では「治水経済調査マニュアル」に基づく被害率ではなく、東日本大震災の実績値⁴⁾を用いて算出した被害率を採用した。

さらに、2024 年 10 月に実施した現地調査により、建物を木造と非木造に区分した。非木造建築物については RC 建築物の被害率を適用した。また、建物の津波被害は浸水深のみで評価するのは不十分であるため、浸水深 (m) と流速 (m/s) の 2 乗を乗じた流体力 (m³/s²) を併せて用いた。佐藤ら⁵⁾の研究によれば、流体力が 2.5 を超えた場合、木造住宅はすべて全壊と判定される。本研究においてもこの基準を適用した。各建築物は、最大浸水深が最も大きいメッシュに含まれるものとして評価した。

1 ㎡あたりの住宅評価額には、「治水経済調査マニュアル」³⁾に記載された和歌山県令和 5 年度の評価額を用い



図 4 田辺エリア：津波シミュレーションによる最大浸水深

た。その値は 231.6 (千円/㎡) である。被害額の推定結果を表 2 に示す。

表 2 L1 津波による建物被害額の推定

(千万円)				
全体	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区
736	21	2	85	628

(3) 家庭用品被害額

家庭用品被害額は、浸水深別被害率と浸水深ごとの総戸数、1 世帯当たりの家庭用品評価額の積として算出した。家庭用品被害額の算出に当たって、治水経済調査マニュアル³⁾の家庭用品被害額算出方法に基づき、浸水深別被害率を設定した。家庭用品は自動車と自動車以外の家庭用品を含み、それぞれ被害率が異なっている。1 世帯あたりの家庭用品評価額は治水経済調査マニュアル³⁾の令和 6 年度評価額を用いた。評価額は、自動車評価額が 3,502(千円/世帯)で、自動車以外の家庭用品評価額は 9,368(千円/世帯)であった。また、家庭用品被害額は空き家率を考慮して算出した。田辺市の空き家率は 24.3% であるため、家庭用品被害額に 0.757 を乗じた値を家庭用品被害額とした。以下に被害額の推定結果を示す(表 3、4)。

表 3 L1 津波による家庭用品被害額(車)の推定

(千万円)				
全体	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区
127	1	0	11	115

表 4 L1 津波による家庭用品被害額(車以外)の推定

(千万円)				
全体	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区
492	1	0	51	440

(4) 災害廃棄物処理事業費用

災害廃棄物処理事業費用は津波などの自然災害発生時に排出されるがれきを廃棄するための費用である。災害廃棄物処理事業費用は、本研究では住宅に関する被害額のみを対象にしているため、住宅建築物によって排出されるがれきのみを焦点を当て算出した。被害戸数は浸水深別建物被害率と浸水深ごとの総住宅数の積から算出した。また、1 戸当たりの廃棄物発生量は環境省の災害廃棄物発生量の推計方法⁶⁾より一戸あたり 116.9(t) という数値を得られた。廃棄物処理費用は、自治体ごとのデータを得ることができなかったため、東日本大震災の実績値⁷⁾、37,000(円/t)を使用した。以下に費用の推定結果を示す(表 5)。

表 5 L1 津波における災害廃棄物処理事業費用の推定

(千万円)				
全体	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区
111	2	2	13	94

5. 高台移転費用の算出

(1) 高台移転費用の算出法

本研究では、被害額同様、住宅に関する費用のみを対象とし、高台移転費用には、東野ら¹⁾の方法と同様、建物建設費用、建物解体費用、宅地造成費用を含むこととした。

(2) 建物建設費用

建物建設費用は建物評価額(円/㎡)と地区総建築面積(㎡)の積とした。建物評価額は被害額と同様、治水経済調査マニュアル³⁾の和歌山県令和 5 年度建物評価額の 231.6(千円/㎡)を用いた。地区総床面積は、GIS を用いて算出したものを使用した。また、地区 D については、かさ上げするにあたり、移転先 D にすでに建っている住宅を解体し、新しく建設する必要があるため、地区 D の建物建設費用は移転元 D の地区総床面積と移転先 D の地区総床面積の合計とした。また、田辺市の空き家率 24.3% を考慮し、地区総床面積に 0.757 を乗じた。以下に建物建設費用の推定結果を示す(表 6)。

表 6 L1 津波の場合における建物建設費用の推定

(千万円)				
全体	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区
1762	86	6	235	1435

(3) 建物解体費用

建物解体費用は、従前の住宅を移転に伴い解体する費用である。本研究では、すべての住宅を解体した場合を考えた。建物解体費用は解体費用単価と地区総建築面積の積とした。解体費用について、東野ら¹⁾の方法により建設費用単価に変換係数 0.074 を乗じたものとした。建設費用単価については治水経済調査マニュアル³⁾の和歌山県令和 5 年度建物評価額の 231.6(千円/㎡)を用いた。以下に建物解体費用の推定結果を示す。

表 7 L1 津波の場合における建物解体費用の推定

(千万円)				
全体	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区
172	8	1	23	140

(4) 宅地造成費用

田辺市西部地区において高台移転が想定される 4 地区において、それぞれ復興イメージ図²⁾通りに移転した場合に、各移転候補地の造成可能面積が必要宅地面積を満たしているかを確認する。本研究では必要宅地面積について、地区総建築面積とグロス建蔽率を用いて算出した。グロス建蔽率は地区面積あたりの地区総建築面積である。市街地評価のための基礎指標と指標値区分⁸⁾によると、グロス建蔽率 30% 以下を「良好な市街地環境」としているため、本研究では、宅地造成の基準としてグロス建蔽率を 0.3 として設定した。したがって、必要宅地面積は、各地区の総建築面積に 10/3 を乗じたものとした。また、田辺市の空き家率 23.4% を考慮し、地区総建築面積に 0.757 を乗じた。以下に各地区の必要宅地面積と造成可能面積の推定結果を示す(表 8)。

表 8 高台移転における必要宅地と
造成可能宅地面積の推定

地区	必要宅地面積(m ²)	造成可能宅地面積(m ²)	比率(%)
地区 A	12341	110602	11
地区 B	888	101414	1
地区 C	33811	70871	48
地区 D	206506	20243	1020

地区 A、B、C は造成可能面積が必要宅地面積を満たしているため必要宅地面積を宅地造成費用の算出に用いた。地区 D は標高 10m 未満の土地を標高 10m に合わせてかさ上げし、かつ、移転先地内すべての土地を造成することとしたため、地区 D の宅地造成費用には、通常の宅地造成費用に加え、かさ上げにかかる費用も含むこととした。宅地造成費用は、傾斜ごとの宅地造成単価と地区平均傾斜度より、地区平均宅地造成単価を求め、宅地造成面積と乗じることで算出した。傾斜ごとの宅地造成単価(円/m²)は、国税庁が公表している財産評価基準書⁹⁾の和歌山県令和 5 年度傾斜地の宅地造成費用を使用した。また、傾斜度が 0 度から 3 度の土地は、同資料の土地整地費の合計とした。また、かさあげ費用も同資料の土盛費用単価を用いた。以下に宅地造成費用の推定結果を示す(表 9)。

表 9 L1 津波の場合における宅地造成費用の推定
(千円)

全体	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区
221	28	2	76	116

(5) 被害額と高台移転費用の比較

L1 津波である東海・東南海・南海 3 連動地震による住宅の被害額、L1 津波浸水想定区域の住宅を高台移転した場合の移転費用、および両者の差を表 10 に示す。

表 10 L1 津波における被害額と高台移転費用の比較
(千円)

	全体	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区
被害額	1466	25	4	160	1277
移転費用	2156	122	9	334	1691
差	-690	-97	-5	-174	-414

全ての地区において、南海トラフ巨大地震による津波被害額が高台移転費用を下回る結果となった。

6. 結論

(1) 結論

本研究の目的は、南海トラフ巨大地震に対する事前復興策の一つとして、和歌山県田辺市西部地区を対象として、L1 津波の浸水想定区域に限定した高台移転を想定し、被害額と移転費用の差を比較・検証することであった。分析の結果、L1 津波浸水想定区域における事前の高台移転の費用は、津波による被害額よりも高くなると推定され、費用面だけを考慮すると事前復興策として有効ではないことが示唆された。

なお、田辺市が想定している移転候補地について検討した結果、地区によっては、L1 津波浸水想定区域全域の住宅を、計画された移転先に全て収容することは不可能であった。一方、地区によって状況は異なり、計画された移転先に大幅な余裕がある地区も存在する。そのため、余剰分の土地に移転することで、盛土などによる新規の高台造成を行わない選択肢も考えられる。ただし、移転先において異なる地域コミュニティに移動することとなる場合には、十分な配慮が必要である。

(2) 今後の研究課題

本研究では、住宅に関する直接的な被害額や費用のみを対象として事前高台移転の効果を検証した。しかし、津波の発生確率や高台移転事業に要する年数など、時間的要素を考慮した検証を行うことで、より緻密な費用便益分析が可能になると考えられる。

また、本研究では L1 津波に限定してシミュレーションや費用計算を実施したが、L2 津波における費用計算も行うことで、より適切な高台移転案を導出できる可能性がある。さらに、L2 津波浸水想定区域に居住する住民の避難場所が十分に検討されていないため、避難シミュレーションを併せて行うことで、避難と高台移転の両面から事前復興計画の妥当性を検証することが可能になると考えられる。

7. 参考文献

1. 東野幹久、村尾修：東日本大震災復興事業データを用いた陸前高田市中心市街地の 事前高台移転による有益性に関する研究，地域安全学会論文集 No. 39, 2021. 11
2. 田辺市：田辺市事前復興計画，「田辺市事前復興計画」
<https://www.city.tanabe.lg.jp/kikaku/jizenhukkou.html> (最終閲覧日 2025-09-14)
3. 国土交通省：治水経済調査マニュアル，各種資産評価単価及びデフレーター
https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyoka/gaiyou/hyoka/pdf/shisan_r7.pdf (最終閲覧日 2025-09-14)
4. 国土交通省：東日本大震災における津波による損壊状況調査，参考資料 1
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/kasen_hyoka/dai05kai/dai05kai_ref1.pdf (最終閲覧日 2025-09-14)
5. 佐藤智，今村文彦，首藤伸夫：洪水氾濫の数値計算および家屋被害について，第 33 回水理講演会論文集，1989. 2
6. 環境省：災害廃棄物の発生量の推計方法，資料 2，
<https://www.env.go.jp/content/900536363.pdf> (最終閲覧日 2-25-09-14)
7. 環境省災害廃棄物対策情報サイト：災害廃棄物処理の進捗管理
http://koukishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/implementation/progress_management/ (最終閲覧日 2025-09-14)
8. 彰国社：新建築学体系 1 9 市街地整備計画，1984
9. 国税庁：令和 5 年分 財産評価基準書 和歌山県 宅地造成費の金額表
https://www.rosenka.nta.go.jp/main_r05/osaka/wakayama/others/g610300.htm (最終閲覧日 2025-09-14)

災害時要援護者を支える平時の情報流の現状と発災時の課題

An Examination of Information Flow in Normal Times and Anticipated Challenges During Disasters in Supporting Persons Requiring Assistance

○森保 純子¹, 細川 日向², 井口 萌々花², 稲垣 晶彦², 森田 公剛², 菅野 拓³
 Junko MORIYASU¹, Hyuga HOSOKAWA², Momoka IGUCHI²,
 Akihiko INAGAKI², Masayoshi MORITA² and Taku SUGANO³

¹ 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

² NTT東日本株式会社 防災研究所 防災研究部門

Disaster Resilience and Social Innovation Institute, NTT EAST, Inc.

³ 大阪公立大学大学院 文学研究科

Graduate School of Literature and Human Sciences, Osaka Metropolitan University

Although the development of individual evacuation plans for people requiring support during disasters is legally promoted in Japan, there remains a significant disconnect between peacetime community support systems and emergency response frameworks. This study conducted interviews with support stakeholders in four municipalities to clarify the current status of information ownership and sharing during normal times. By visualizing these findings as network diagrams, we analyzed the relationships among formal, semi-formal, and informal support actors. The study examines the challenges of information coordination during disasters and explores directions for building integrated, phase-free support systems.

Keywords : *information, a mechanism for seamless information linkage, information sharing, local residents*

1. はじめに

災害発生時の避難行動や避難生活において、生活上で何らかの支援が必要な高齢者や障害者など、いわゆる災害弱者らに被害が集中していることから、政府は災害対策基本法において避難行動要支援者名簿や個別避難計画の作成を定め、市町村は取り組みを進めている。しかし、個別避難計画作成は災害時要援護者の規模に対して作成数は足りておらず、支援の準備が順調に整っているとは言えない。

要援護者らが取り残される根本原因は行政の縦割り構造による福祉と危機管理部門との連携がなされていないことだとも言われるが、災害時に使用する名簿や個別避難計画は、「災害発生時」という非常時に備えたものであり、日常生活とは異なるフェーズに対応するものと考えられる。しかし、災害発生時に避難を支援する人も支援を要する人も、日々地域社会で暮らす人々であり、日ごろの延長上に災害が発生するものである。フェーズが明確に分わかれているわけではない。

そこで筆者らは、そもそも、日ごろの地域社会における要援護者の支援体制に注目し、特に支援を要する本人の「情報」の在り処や流れについて現状を整理することを試みている。

本稿では、東北、東海、近畿地方の4市において、行政担当、民生委員、福祉事業所などにインタビューを行い、当事者に関して把握している情報と、その共有先、および発災時の情報伝達の想定などについて聞き取りをした。そこから、要援護者本人を取り巻くフォーマルサービスやインフォーマルサービスなどの支援機関の関わりや情報流をネットワーク図として表現し、比較検討を

行う。

本研究によって、各地域の平時の支援体制の特性および情報流の特徴を捉え、また災害時の想定を確認すること、ならびに、そこから災害発生時に必要な情報流や情報アクセスについて検討する。本研究の目的は、平時と災害時を分けることなくフェーズフリーに利用でき、支援体制をサポートする仕組みを設計するための知見を得ることであり、データおよび情報の管理により災害発生時等に誰も取り残されない社会の実現を目指すものである。

2. 調査方法

(1) 調査対象4地域の概要および調査時期

・東北地方A町『自治体/民生による活動』

人口2.4万人、高齢化率35%台、市街部と山間部にわかれる。過去に河川流域で氾濫の経験がある。主な想定ハザードは洪水や土砂災害である。市街部では近年隣人との関係が希薄化する様子があり、山間部では隣家までの距離が遠い。調査対象地域の文化や習慣など特性、調査時期、調査はR7年2月以降順次実施、対象は行政（福祉、危機管理等）、民生委員2名、社会福祉協議会、福祉事業所（ケアマネジャー）である。

・東海地方B市『福祉関係者の好連携』

人口24万人、高齢化率28%台、富士山麓に位置し河川も多い。工業や農業が盛ん、これまでに台風等での水害、土砂災害が発生した。今後の地震や噴火を想定した防災活動が盛んである。調査はR7年2月以降順次実施、対象は行政、福祉事業所等である。

・東海地方C市『地域包括の主体性』

人口 38 万人，高齢化率 24% 台，自治会への加入率が約 9 割である。市内は都市部のなかに自然も豊かである。多くの河川があり水害と治水対策が繰り返し行われてきた。想定ハザードは洪水，浸水および土砂災害と地震による液状化などである。調査は R7 年 6 月以降順次実施，対象は行政（福祉，地域包括担当，危機管理，DX 担当）・近畿地方 D 市『福祉事業の充実』

人口 30 万人，高齢化率 26% 台。市内の河川の氾濫による浸水が起こるが，近年全市規模の大きな災害はない。想定ハザードは海岸エリアの津波および河川流域の浸水等。新興住宅地が開けた地域があるが，市内全域で都市部山間部の大きな差はない。調査時期 R7 年 3 月，調査対象は行政（福祉，高齢，障害，危機管理等），民生委員 1 名，福祉事業所（ケアマネジャー，短期入所事業所）

(2) 調査方法

調査は上記に記載した各行政担当部署，民生委員等，介護・福祉サービス事業所の担当者に，後述の質問紙に沿って，半構造化インタビューを対面またはオンライン会議システムを用いて行い，それぞれ回答を得た。

(3) 調査票および質問内容と対象

調査は以下の内容を記載した調査票を交付し，聞き取り調査を行なった。

■対象者へのアプローチ

・対応頻度：毎日/週 4~5 回/週 2~3 回/週 1 回/月 1~2 回/年数回

・対応タイミング：定期/不定期

・対応者：固定/変動（流動）

・対応目的：安否確認/対象者の状況確認/傷病等確認/悩み相談/雑談/制度説明等情報共有/その他

・対応方法：往訪/来訪/電話/メール/SNS/その他

・記録の有無：あり/なし，「あり」の場合の記録方法

・他団体への記録の共有：あり/なし，「あり」の共有先

■対象者に関する把握情報（1 全く知らない~5 全て把握しているの 5 段階による回答）

・名前/性別/年代 ・電話番号/住所

・家族/ペット ・経済（収入・財産）

・生活リズム（日課） ・性格（人付き合い）

・サービス利用の中身 ・社会活動の参加

・個別避難計画の策定状況

・情報の取得元：自団体/他団体/本人/家族/その他

■有事の対応

・安否確認の実施：あり/なし/不明

・安否確認結果の共有：あり/なし/不明

・結果の共有先：行政各部局，消防，警察，訪問サービス，通所サービス，地域包括支援センター等福祉医療機関各所，社会福祉協議会，地区社協，民生児童委員，町会自治会/自主防災組織，消防団，その他

・提供方法：データ提供（Excel），データ提供（システム），メールやチャット，電話，紙ベース，その他

タイミング：都度，数時間おき，提供依頼があったとき，決まっていない，その他

(4) 調査結果の整理

質問は「介護保険サービスの利用」有無および「障害福祉サービスの利用」の有無の 4 パターンの利用者を想定し，どのような内容を，どれほど把握していて，どの他機関と共有しているかを尋ねている。把握している情報の内容は，①福祉や介護など何らかの「制度」に関連する情報，②「生活」を送ることに関する情報，③本人の「心理情緒」的なことに関する情報の 3 つに分類して整理した。

3. 調査結果

各市から得た回答についてネットワーク図として整理した。「制度」は青，「生活」は黄色，「心理情緒」は橙色で表現している。矢印は情報が共有される方向を示す。また，支援機関はフォーマル群，セミフォーマル群，インフォーマル群に分けて円形に配置している。A~D 市について障害福祉サービスの利用者および未利用者を対象としたネットワーク図を，それぞれ図 1~8 に示す。

A 市では主にセミフォーマル群と本人との情報流において利用・未利用の間で差が生じている。未利用の場合はセミフォーマル群が心理情緒情報も把握している。

B 市では，主にフォーマル群と本人の繋がり情報流において利用・未利用の間で差が生じている。特に，未利用の場合には社会福祉協議会が制度・生活・心理情緒の情報を把握し，必要に応じてセミフォーマル群と情報を共有して支援している。

C 市では，セミフォーマル群と一部のフォーマル群において利用・未利用者の双方で地域包括支援センターが 3 種の情報を集約する役割を担っている。利用・未利用の間で情報流や本人との繋がりには差があり，特に未利用の場合に，本人と複数のセミフォーマル群との繋がりが見られる。

D 市では，3 つの群の情報流や本人との繋がりに差が生じている。未利用者は利用者と比較し，インフォーマル群との情報共有や繋がりが少ない傾向が見られる。

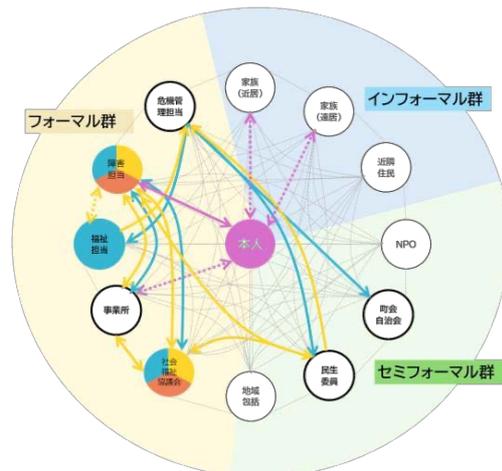


図 1 A 市障害福祉サービス利用者

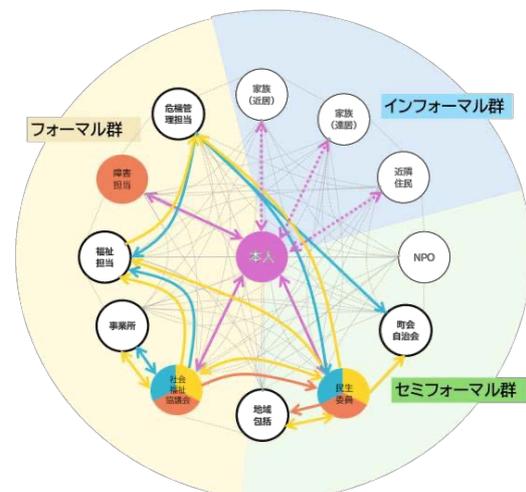


図 2 A 市障害福祉サービス未利用者

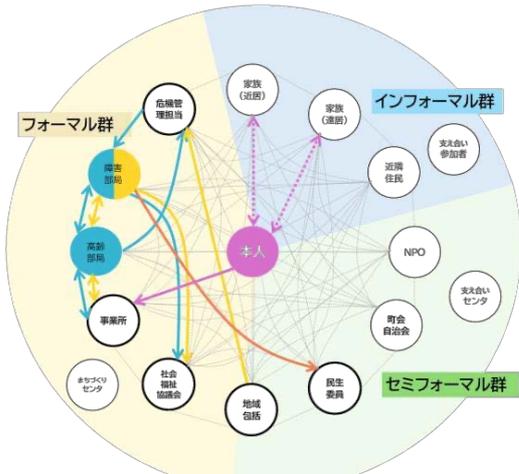


図 3 B市障害福祉サービス利用者

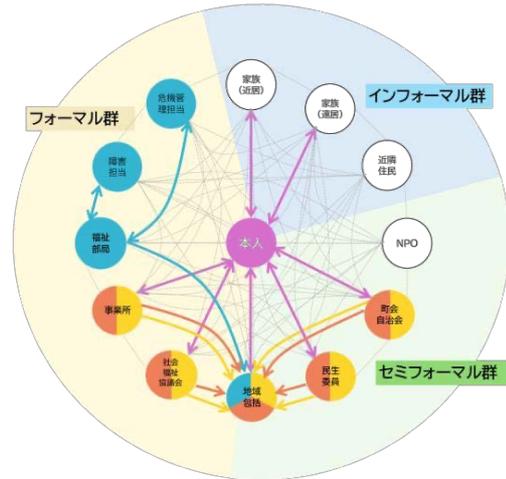


図 6 C市障害福祉サービス未利用者

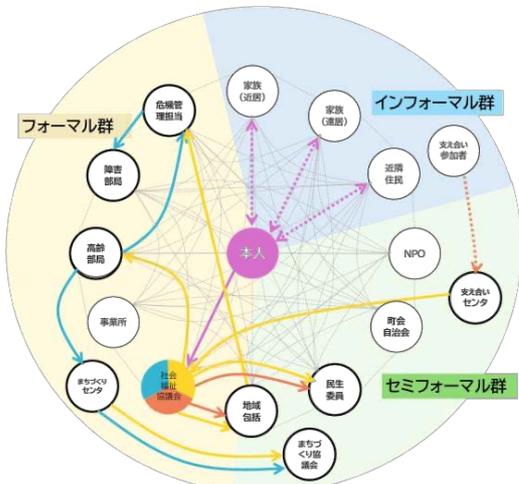


図 4 B市障害福祉サービス未利用者

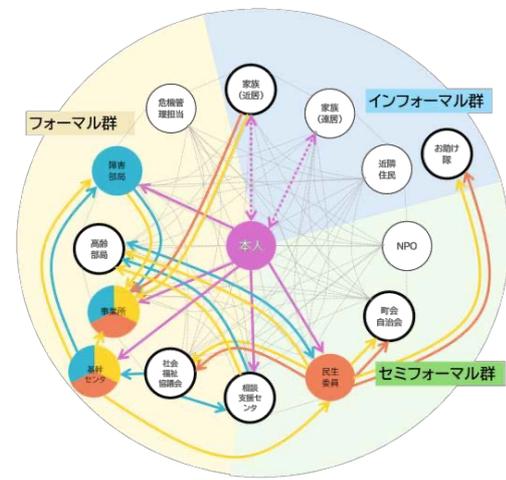


図 7 D市障害福祉サービス利用者

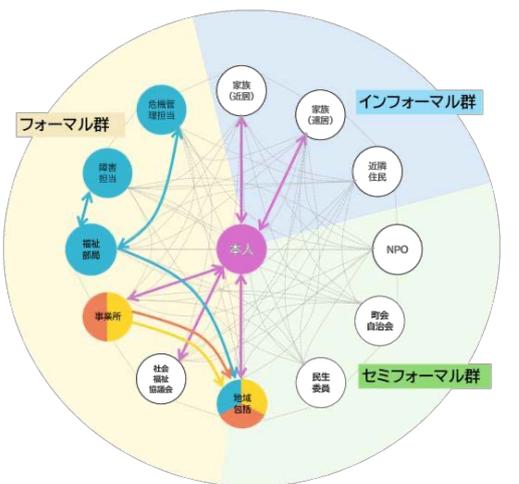


図 5 C市障害福祉サービス利用者

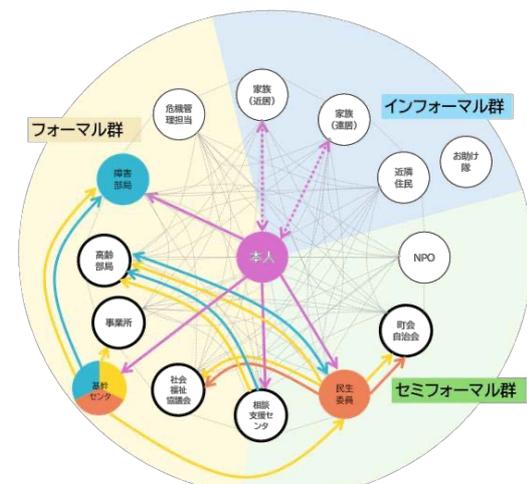


図 8 D市障害福祉サービス未利用者

4. 考察

4市の介護保険サービスの利用者・未利用者，障害福祉サービスの利用者・未利用者について行政や支援機関

等に行ったヒアリング結果から，支援機関が持つ当事者らに関する情報流について整理を行った。

筆者らはこれまで、介護保険サービスや障害福祉サービス、または行政や国が提供する制度に則ったサービスや支援などいわゆる共助や公助にあたるものを「フォーマル」とし、一方、地域住民らの互助によるものを「インフォーマル」なものとして、社会における役割を2分割して支援の在り方を探ってきた。しかし、自助に相当する本人自身や家族親族、友人や隣近所の親しい知人らとの個人的に発生する繋がりと、町会自治会や民生委員や地域支援を行うNPOなど社会への使命をもって活動する支援機関との繋がりは、災害時や緊急時の支援者の獲得を考えるうえで大きく異なる。そこで、前者を「インフォーマル」、後者を公的支援と個人の支援の中間的な役割にあるものとして「セミフォーマル」という位置を作り、それぞれの関係をとらえた。

結果で示した各ネットワーク図は「セミフォーマル群」を導入して支援する3つの群を背景に整理しているが、以下のような知見を得た。

- ① 障害福祉サービス未利用の場合、本人が周囲の人や機関と関わることを望むか否かによって、情報の把握や共有に差が生じる。
- ② 本人が社会参加を行う場合には、A,C,D市のように複数のセミフォーマル群とつながることができている。
- ③ セミフォーマル群は地域によって活動状況が大きく異なり、情報の仲介者として機能する場合もあれば、ほとんど機能していない場合もある。
- ④ セミフォーマル群は制度だけでなく生活や心理情緒情報を収集・保管・共有することが多いが、これは民生委員による戸別訪問などの制度や職務によってなされているものだけでなく、地域の生活文化や各支援者らの意識や能力に依存していると考えられる。
- ⑤ フォーマル群の内、福祉事業者等は契約をしている利用者に関して生活・心理情緒のほか医療等細かな情報を把握しているが、フォーマル群の支援者間では共有するものの、インフォーマル群やセミフォーマル群との共有はしない。これは、福祉サービスの利用に関する個人情報保護等契約のためのものである。
- ⑥ 当事者の生活・心理情緒情報を把握できるセミフォーマル群は、セミフォーマル群内での共有だけでなく、対フォーマル群、対インフォーマル群への情報共有を行い、フォーマル群とインフォーマル群をつなぐ機能を果たす場合がある。
- ⑦ セミフォーマル群に相当する機関は、地域やそれを担う主催者らによって、大きく異なる。把握する仕組みが確立しているC市の民生委員は心理情緒情報を把握しているが、他市は必ずしもそうではない。
- ⑧ 行政は制度を整えるが、制度に関する情報以外に、個別のケースや状況把握は行わず、個別支援ではなく全体へのサービスを提供している。
- ⑨ C市では地域包括支援センターが高齢者だけでなく多様な相談窓口となり、本人及びフォーマル群とセミフォーマル群から3種の情報を集約している。
- ⑩ 今回の調査において、災害を想定してBCPの策定は認識されているものの、各機関の利用者については、災害発生を想定した情報収集や共有については、具体的にルールを設定している機関はなかった。

以上より、介護保険や障害福祉サービス利用がなければ、フォーマル群内での情報の共有はほぼなく、本人がセミフォーマル群、フォーマル群とつながろうとする場合は、そこに本人に関する情報が把握されるが、サービス利用も社会参加もなく、インフォーマル群も存在しない場合には、孤立しやすい。これは平時において言えることであるが、災害時には取り残されやすい状況になると考えられる。⑨のように地域の必置機関が総合的に情報を集約する場合、その先の情報流を平時と災害時を想定し、発災時にスイッチできるようにすれば、平時の仕組みが災害時の速やかな支援体制の構築につながると推測される。

なお、ヒアリング中は複数の機関担当者から「システムは必要だが災害時だけに使うものだと使えない。普段から使っていて、災害時に拡張してつけるようなものが必要だ」というフェーズフリーを望む声があった。

本稿での調査は限られた4市の機関等のみであるが、今後は他市町村および4市内の他機関と本人への調査も行い、情報流の特徴やパターンを把握し、さらに災害発生時を想定し検討することが、今後の情報管理のシステム化において必要であると考ええる。

5. おわりに

今回の各市でのヒアリング調査から、情報は単純な一方向の流れではなく、複数の組織間で複雑に交差していることが観察された。その流れは、ランダムに流れているのではなく、当事者や支援に関わる組織の関係性や契約の有無、制度の枠組みに加えて地域の特性等によって影響を受けていた。

平時の情報流は、災害発生時には既存の情報伝達手段の使いづらさや、必要とする情報の内容の変化により、平時とは異なる流れが必要になる。今回の調査では災害を想定した情報共有の設定はなされていなかった。しかし近年のように水害や土砂災害が各地で多発し、大地震の発生も懸念される状況下では必要である。

誰一人取り残さないよう、支援対象者の情報を速やかに共有し支援を展開することが重要であるが、そのためには、各地域の平時の情報流を把握し、災害時に必要となる連携先を検討し、平時から災害発生時にはシームレスに切り替えられ利用できる情報管理や共有のための仕組みづくりが重要である。

補注

本稿ではD市に関して、機関名を地域包括支援センターと記載しているが、高齢者以外の相談も受け付ける総合相談窓口が地域内各エリアに設置され、あらゆる相談の窓口を担っている。

C市は、地域包括支援センターの業務内容のヒアリングは委託元行政担当部局に行い、その業務についてネットワーク図を作成している。D市同様に高齢者のみではなく様々な福祉の相談支援を包括的に対応している。

参考文献

森保 純子, 細川 日向, 井口 萌々花, 稲垣 晶彦, 菅野 拓: 災害時要援護者の「情報」は地域にどう存在しているのか〜フェーズフリーな仕組みづくりをめざして〜, 地域安全学会梗概集 No. 56, pp. 305-308, 2025.

地理的特徴量に基づくアンサンブル学習による 流域全体を対象とした洪水時の水平避難リスクの予測

Predicting Flood Evacuation Risk Across a River Basin Using Ensemble Machine Learning Based on Geographical Characteristics

○水村 拓洋¹, 中村 仁²
Takuyou MIZUMURA¹ and Hitoshi NAKAMURA²

¹ 芝浦工業大学 大学院理工学研究科 地域環境システム専攻

Regional Environment Systems Course, Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

² 芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科

Department of Planning, Architecture and Environmental Systems, College of Systems Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

Evacuation behavior during floods varies by geographical characteristics, making large-scale evacuation risk estimation a challenge. This study classified 4,278 residences across three river basins and five districts into seven evacuation risk clusters using existing simulation results, then predicted the evacuation risk for 729,123 unclassified residences based on geographic characteristics. Applying stacking to RandomForest, LightGBM, and XGBoost achieved a maximum accuracy rate of 81.2%. Furthermore, SHapley Additive exPlanations (SHAP) analysis quantitatively evaluated the importance of geographic characteristics, demonstrating applicability for estimating evacuation risks in unanalyzed areas and supporting disaster prevention planning.

Keywords : ensemble machine learning, explainable AI, residential classification, river flooding, evacuation risk

1. 序論

洪水の発生とその避難行動は、河川や避難所との距離、標高差、被覆(建物・農地等)、道路網といった地理的条件と強く関連する^{1),2),3)}。しかし地区レベルの詳細な行動調査は膨大な時間がかかるため、多数の地区へ汎用的に適用できる予測モデルの構築が求められている。本研究は、筆者ら⁴⁾が構築したマルチエージェント避難シミュレーションの結果を教師データとして用い、地理的特徴量のみから流域全体(未解析領域)に対して避難リスククラスを予測する手法を提案する。さらに、予測結果の説明可能性を高めるために特徴量の重要度を解析し、実務的な防災計画支援への示唆を得ることを目的とする。

2. 方法

(1) データ概要と対象

本研究で用いた教師データは、3流域、5地区(鬼怒川流域水海道地区(2地区)、千曲川流域豊野地区、球磨川流域人吉地区(2地区))の既往の避難シミュレーション⁴⁾に基づく住宅単位の4,278件のデータである。このシミュレーションでは、各住宅から避難を開始することを想定して、「浸水開始時刻と避難が成功できる最遅の避難開始時刻との差(ΔT_{MAES})」を算出し、水平避難のリスクを評価した。避難所への最短経路(SHORTEST)、通行不能な道路を除外した最短経路(EAIR-SPR)、浸水域での移動を最短とする経路(EIA-SPR)の3つの避難経路(図1)を想定して ΔT_{MAES} を分析した。さらに、著者ら⁴⁾の既発表論文では、徒歩避難のみを取り扱っていたが、これに加えて自動車避難の実施可能性を検討した結果を類型化の基本データとする。これらを7つの避難リスククラスに分類して教師ラベルとした。予測対象データは3流域の河川氾濫で浸水が

想定される未解析の住宅729,123件とした。クラスターの具体的なラベル、教師データ数、全体に対する割合を表1に、使用した地理的特徴量の変数数、定義を表2に示す。なお、これらの地理的特徴量は標準化して予測に使用した。

(2) モデル構成およびハイパーパラメータ探索

ベースモデルとしてRandomForest (RF), LightGBM (LG BM), XGBoost (XGB)を採用し、各モデルのハイパーパラメータは計算効率を考慮して設定した。RFについてはGridSearchCVによりn_estimators, max_depth, min_sample_s_split, min_samples_leaf, max_featuresを5分割交差検証



図1 シミュレーションで想定した避難経路の概念図

表1 クラスタの特徴と教師データの数

クラス番号(名前)	データ数	割合(%)
1 (自動車避難優位型)	275	6.428
2 (EAIR-SPR優位型)	459	10.729
3 (EIA-SPR優位型)	2,147	50.187
4 (両手段で避難が容易な安全型)	460	10.753
5 (徒歩避難優位型)	425	9.935
6 (両手段で避難が困難な危険型)	181	4.231
7 (SHORTEST困難型)	331	7.737

表2 類型化に用いた地理的特徴量の一覧

変数名	定義
Dist_River	住宅から最寄りの河川までの距離
Dist_Shelter	住宅から最寄りの避難所までの距離
Elev_Diff_Low	住宅周辺30m内の最低標高と住宅標高との差の絶対値
Elev_Diff_High	住宅周辺30m内の最高標高と住宅標高との差の絶対値
Build_Cov	住宅周辺30m内の建物率
Farmland_Cov	住宅周辺30m内の農地率
Road_Cov	住宅周辺30m内の道路率
ElevRel_500	住宅周辺500m内の平均標高と住宅標高との差
ElevRel_1000	住宅周辺1,000m内の平均標高と住宅標高との差
ElevRel_1500	住宅周辺1,500m内の平均標高と住宅標高との差
ElevRel_2000	住宅周辺2,000m内の平均標高と住宅標高との差

で探索した。LGBMとXGBについてはOptunaによるベイズ最適化を用い、モデルの探索は100試行または計算時間のタイムアウト(600秒)で制限した。これらのベースモデルを用いて、まずVotingClassifier(softvoting)で単純な確率平均を評価し、次にStackingClassifier(estimatorsにベースモデル, passthrough = True)を用いて最終メタ学習器と比較した。メタ学習器としてはLogisticRegression(LR), RF, LGBM, XGBを検証した。モデル評価には、KFold(n_splits=5)によるクロスバリデーションを用いて内部評価を行い、最終的な性能は学習データから分割した検証セット(test_size = 0.2)で算出した。

(3) 説明可能性の解析

モデル解釈のためにSHapley Additive exPlanations (SHAP)⁽¹⁾を用いて、ベース学習器とメタ学習器それぞれの特徴量寄与度を算出した。Tree系(RF, LGBM, XGB)についてはTreeExplainerを、線形モデル(LR)にはLinearExplainerを使用した。学習データに対するSHAPは全件を取った。予測対象データ(729,123件)に対するSHAPは全件を計算するのは計算コスト上現実的でないため、各クラスタにつき2,000件ずつを抽出してサンプリング計算を行った。Stackingに関しては、各ベース学習器のクラスタ毎の確率と地理的特徴量に対して、メタ学習器の重みと各メタ特徴量の寄与を直接的に解釈できるようにした。

3. 結果

(1) 予測性能の全体評価

学習器の性能は、クロスバリデーションおよび検証セットで評価した結果、ベース学習器の精度(Accuracy Rate)はRFが0.7945, LGBMが0.8008, XGBが0.7985であった。これらを統合したVotingは0.8107であった。さらにStackingのメタ学習器と比較したところ、LRをメタ学習器としたものが0.8119で最高の精度であった。その他のStackingのメタ学習器の結果は、RFが0.8117, LGBMが0.8026, XGBが0.8037であった。この結果を踏まえて、以降の分析では、LRのStacking(Stacking-LR)に着目した。

(2) 予測性能のクラスタ別評価

検証セットにおけるクラスタ別の性能指標を表3に示す⁽²⁾。全体のWeighted平均F1値は0.805, Macro平均F1値は0.741であり、全体としては比較的高い性能を示した一方で、クラスタ間で精度に差が見られたといえる。具体的には、サポート数が最も多いクラスタ3において適合率0.846, 再現率0.953, F1値0.896と最も高い分類性能を示した。これに対し、クラスタ5では適合率0.758に対し再現率が0.528と低く、F1値も0.623に留まった。また、クラスタ1および7においてもF1値はそれぞれ0.673, 0.688とやや低水準であった。クラスタ6はサンプル数が少ないものの、適合率0.806, 再現率0.714, F1値0.758と一定の性能を示した。これらの結果から、本モデルは多数派クラスタに

表3 検証セットによるクラスタ別の性能指標(Stacking-LR)

クラスタ	適合率	再現率	F1値	サポート数
1	0.735	0.621	0.673	58
2	0.772	0.772	0.772	92
3	0.846	0.953	0.896	426
4	0.807	0.744	0.775	90
5	0.758	0.528	0.623	89
6	0.806	0.714	0.758	35
7	0.729	0.652	0.688	66
Macro平均	-	-	0.741	856
Weighted平均	-	-	0.805	856

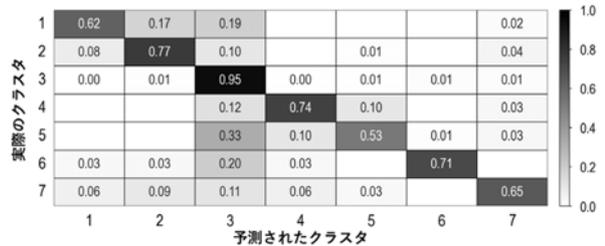


図1 検証セットにおける行正規化した混同行列(Stacking-LR)

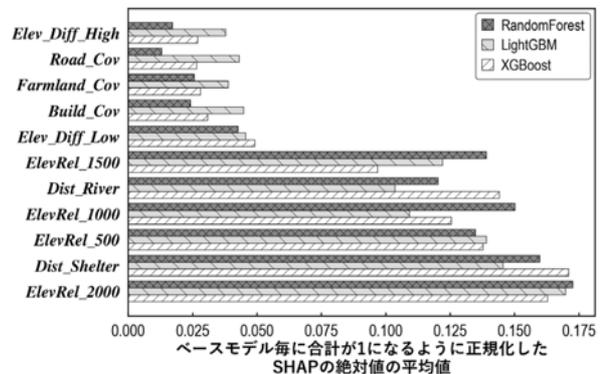


図2 ベース学習器における特徴量重要度の比較(SHAPの絶対値の平均値のベースモデル内相対)

対しては高い識別性能を有する一方で、少数派クラスタや再現率の低いクラスタにおいて誤分類が生じやすいことが明らかとなった。

検証セットにおけるクラスタ別の誤分類傾向を把握するため、行正規化した混同行列を図1に示す。クラスタ3では9割以上が正しく分類され、高い識別性能を有していた。一方でクラスタ5では正解率が5割程度にとどまり、残りは主にクラスタ3およびクラスタ4へ誤分類される傾向が確認された。クラスタ1やクラスタ7においても、それぞれ6割程度が正しく分類されたが、一部はクラスタ2やクラスタ3へ分散して誤分類された。クラスタ4については7割強が正しく分類されたものの、クラスタ3やクラスタ5との混同がみられた。クラスタ6はサンプル数が少ないながら7割程度が正しく分類され、安定した傾向を示した。これらの結果は、クラス別の再現率, F1値の結果と整合しており、本モデルが多数派クラスタに対しては高い識別性能を発揮する一方で、サンプル数が少ないクラスタ間では誤分類が生じやすいことを示している。

(3) 説明可能性の解析

図2はベース学習器(RF, LGBM, XGB)における特徴量の相対的重要度を示す。ここではモデル固有のスケール差を補正して相対的な寄与比を比較可能にするため、各モデル内で算出したSHAPの絶対値の平均値をモデル毎に合計が1になるように正規化してプロットしており、

棒の長さは各モデル内での特徴量の相対的重要度を表す。いずれのベース学習器でも *ElevRel_2000* と *Dist_Shelter* が相対的重要度の上位に位置することが確認された。これは、これらが分類において主要な判別因子であることを示唆する。さらに、各モデル間での特徴量重要度順位の一貫度を検証するために Spearman の順位相関係数を算出した結果、ベース学習器間 (RF と LGBM, RF と XGB, LGBM と XGB) では 0.994–0.995 と非常に高い相関を示し、主要な特徴量の順位付けはモデル間で一貫していることが確認された。

図3はベース学習器 (LGBM) について、各クラスごとに算出した地理的特徴量別の SHAP の絶対値の平均値を、クラス内で合計が1になるよう正規化してまとめたものである。全体的には広域の標高関連の指標 (*ElevRel_2000*,

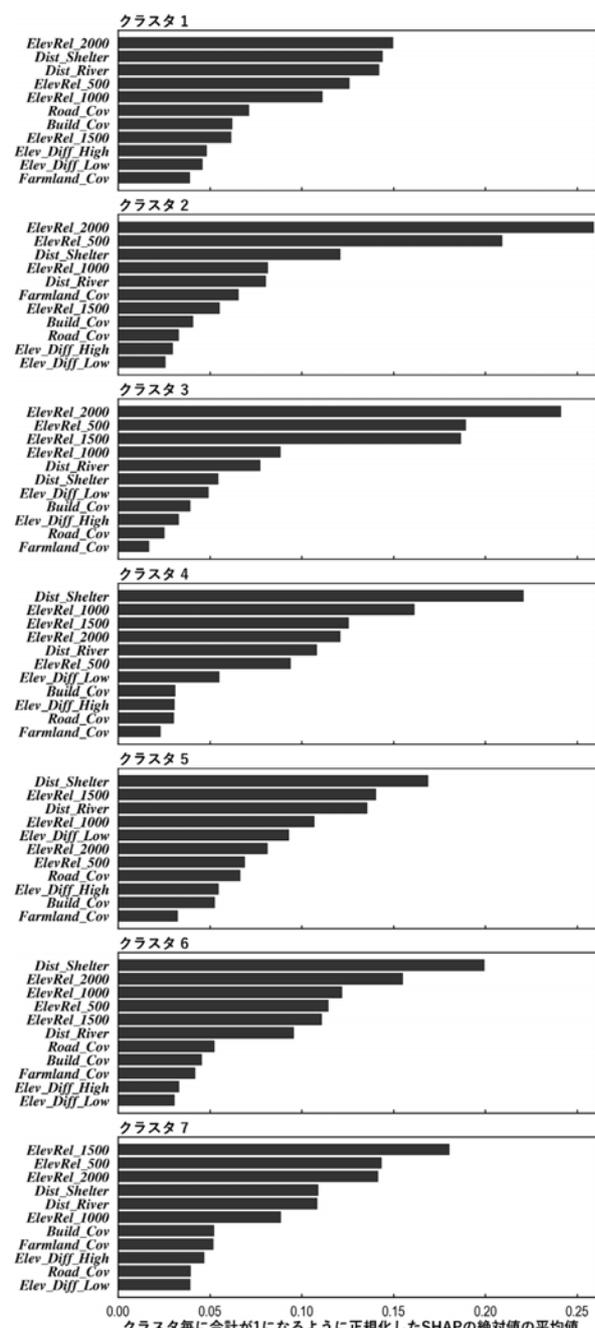


図3 ベース学習器 (LGBM) におけるクラス別の特徴量重要度の比較 (SHAP の絶対値の平均値のクラス内相対)

*ElevRel_500*等) と *Dist_Shelter*, *Dist_River* が主要因子であった。クラス3および2では *ElevRel_2000* が支配的であり、これらのクラスでの再現率を支持していたとみられる。一方、クラス5では *Dist_Shelter*, *Dist_River* に加え *Elev_Diff_Low* の寄与が相対的に大きく、図1の混同行列で観察された「クラス5→クラス3」の誤分類は、両者で標高関連の指標の寄与が重なることに起因すると考えられる。

図4に Stacking-LR における各特徴量の SHAP の絶対値の平均値を合計が1になるように正規化した結果を示す。得られた寄与の分布は、標高関連の指標をはじめとした地理的特徴量が支配的である一方で、ベース学習器の出力 (各クラスに推定される確率; 以下「メタ特徴量」と表記) も無視できない割合を占めている。まず、個々の特徴量の寄与をみると、*ElevRel_1500*, *ElevRel_1000*, *ElevRel_2000*, *ElevRel_500* の4指標が上位を占め、これら標高関連の指標の寄与は 0.469 (46.9%) に達した。次いで、*Dist_Shelter* が 0.0469 (4.69%)、*Dist_River* が 0.0412 (4.12%) が相対的に高い寄与を示した。これらを合わせると、地形・立地に関する情報がメタ学習器の判断において主要な説明変数であることが示唆される。一方で、ベース学習器の予測確率を合計した寄与は 0.381 (38.1%) に達しており、単独の地理的特徴だけでは捕えきれないパターンをメタ学習器がベース学習器の出力を通じて補完していることが示される。とくに RF のクラス2推定確率 (以下、「RF-(C2)」などと示す) が 0.0521、XGB-(C2) が 0.0306、RF-(C3) が 0.0281、RF-(C1) が 0.0249、LGBM-(C3) が 0.0221 となり、相対的に大きな寄与を持ち、これらはベース学習器が各クラスを識別する際の推定確率の情報をメタ学習器が重視していることを示す。

(4) 住宅の分類結果の可視化

流域全体の住宅単位による分類結果 (Stacking-LR) について、その空間的分布を流域全体で可視化するために、国勢調査の 250 m メッシュ内で最も出現頻度の高いクラスをそのメッシュの代表値として塗り分けたものを図5に示す。図5からは、河川近くの氾濫原においてクラス3が広く分布していることが確認できる。また、特に河道に近いエリアや、山間部においては避難リスクが高いクラス6が集中して分布していることが確認でき、直観的なイメージと整合する。また、河川から少し離れたエリ

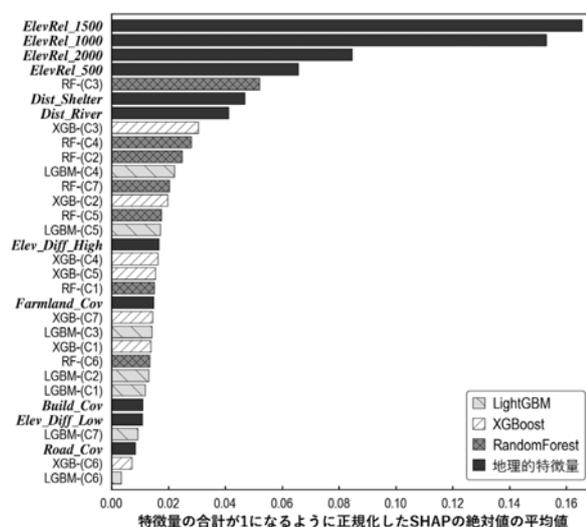


図4 Stacking-LR におけるメタ特徴量および地理的特徴量の重要度の比較 (SHAP の絶対値の平均値のモデル内相対)

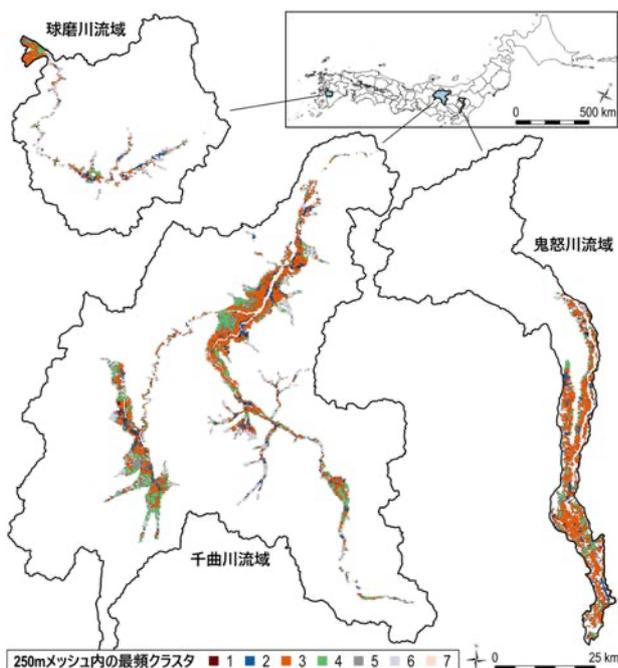


図5 Stacking-LRの類型化した結果の可視化

アでは避難実施可能性が高いクラス4が集中的に分布していることが確認できる。これらの空間的分布はSHAP解析で示された標高関連の指標や河川との距離、避難所との距離の高い寄与度と整合しており、地形が避難リスククラスターの一次的な決定因子であることを支持する。

一方、本稿では紙面の都合上、250mメッシュに集約した結果しか示していないが、この図のみで避難のリスクや支援の判断を下すことは危険である。最頻クラスターはあくまでセル内で最多であったクラスターを代表したに過ぎず、メッシュ内部に存在する少数クラスターや予測確率のばらつき、不確実性指標を考慮する必要がある。

4. 考察

本研究は、地理的特徴量のみを用いて流域全体の水平避難リスククラスターを大規模に推定する手法を提示した。主要な成果は、Stackingによるアンサンブルが検証セットで最高精度0.8119を達成した点である。SHAPによる特徴量の重要度解析により、標高関連の指標（住宅周辺500-2,000mの標高平均と住宅標高の差）が総寄与の約47%を占めたほか、避難所・河川との距離が一貫して寄与度が高いことを示した。加えて、ベース学習器の出力が最終予測に約38%寄与していることから、地形情報と各学習器が捉える局所的パターンの相補性を利用したモデル統合が有効であることが示唆された。一方で、クラスター別精度には差異が見られ、少数クラスターの識別の難しさが課題であった。特にクラスター5では再現率が0.528にとどまり、多くはクラスター3や4に誤分類される傾向が確認され、標高関連の指標の寄与が複数クラスターで重複する場合に識別が困難となることが示唆された。

これらの知見は、地理的特徴量のみで広域の「脆弱地域（高リスククラスター）」を効率的に特定できることを示しており、避難所の新設や、避難経路の整備などの優先的なインフラ強化、支援資源の事前配備、避難情報の重点配信といった対策案検討に資する。一方、少数派クラスターにおいては予測不確実性が高く、意思決定時には現地調査や社会的脆弱性のデータ等の追加情報や不確実性指標

の併用が必要である。方法論上、本手法はシミュレーションに基づく教師ラベルに依存しており、シミュレーション設定の誤差やバイアスが予測結果に影響する可能性がある。さらに、現実的な限界として、本研究で用いた説明変数は地理的特徴量に限定しており、世帯属性（高齢者世帯、自動車保有等）といった社会・行動変数は含めていない点に留意する必要がある。

5. 結論

本研究は、地理的特徴量のみを用いて流域全体の水平避難リスククラスターを大規模に推定する枠組みを示した。Stacking（メタ学習器：Logistic Regression, ベース学習器：Random Forest, LightGBM, XGBoost）のアンサンブルは検証セットで最高精度0.8119を達成し、SHAP解析により標高関連の指標と避難所・河川との距離が主要因子であることを明確にした。さらに、ベース学習器の出力は最終予測に約38%寄与し、地形情報とモデル間の相補的情報の融合が有効であることが示唆された。

一方で、本手法を実務に適用するには、学習データの拡充、クラス不均衡や空間バイアスの対策、不確実性指標の解釈の強化を優先的に実装すべきである。これらを実装・検証した上で、本手法は現地観測や詳細調査と組み合わせる補助的意思決定支援ツールとして、流域規模の防災計画における優先順位付けや避難支援に寄与すると期待される。将来的には、実際の避難行動データや他の被災事例を用いた外部検証を通じて信頼性を高めることが不可欠である。

補注

- (1) SHapley Additive exPlanations (SHAP) は、機械学習モデルの予測に対する各特徴量の寄与度をゲーム理論に基づくShapley値を用いて定量化する説明手法である。
- (2) 「適合率」は、あるクラスターに分類された住宅のうち、実際にそのクラスターに属するものの割合を示す。「再現率」は、実際にあるクラスターに属する住宅のうち、モデルが正しくそのクラスターに分類した割合を示す。「F1値」は、適合率と再現率の調和平均であり、誤検出が少なく、かつ見逃しも少ない場合に高い値を示す両者のバランスを測る指標である。「サポート数」は、各クラスターに含まれる評価データの件数を表す。「Macro平均」は、全クラスターの指標値を単純平均したものであり、各クラスターを均等に扱う評価である。「Weighted平均」は、全クラスターの指標値をサポート数で重み付けして平均したものであり、サンプル数の多いクラスターの性能が全体評価に強く影響する。Weighted平均がMacro平均を大きく上回る場合、件数の多いクラスターで高性能、件数の少ないクラスターで低性能であることを意味する。

謝辞

本研究はJSPS科研費JP24K07987の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) Rahman, M. et. al.: Flooding and its relationship with land cover change, population growth, and road density, *Geoscience Frontiers*, vol. 12, issue 6, article 101224, 2021.
- 2) Suwanno, P., et. al.: GIS-based identification and analysis of suitable evacuation areas and routes in flood-prone zones of Nakhon Si Thammarat municipality, *IATSS Research*, vol. 47, issue 3, pp. 416-431, 2023.
- 3) Bae, C. Y., and Kobayashi, K.: Analysis of evacuation time for vulnerable individuals during inundation of lowland areas, *Journal of Disaster Research*, vol. 16, issue 5, pp. 866-873, 2021.
- 4) Mizumura, T. and Nakamura, H.: Feasibility of horizontal evacuation after flooding onset and its relationship with geographical characteristics: Insights from past flood events in Japan, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 124, article 105506, 2025.